



Haus 1: Entdecken, Beschreiben, Begründen



Allgemein gültige Kriterien		Berücksichtigung prozessbezogener Kompetenzen		Leitideen des Lehrplans				
					voll zutreffend	weitgehend	teilweise	nicht zutreffend
1	Übersichtliche Gestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ansprechende, instruktive Bilder und grafische Darstellungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Verständliche Sprache und sachangemessene Veranschaulichungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Mehr als ein Lösungsmodell bei komplexeren Aufgabentypen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Modul 1.3 Kriterien für ein gutes Mathebuch





Hinweise zu den Lizenzbedingungen



Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

- Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden.
- Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können für Zwecke der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Weitere Hinweise und Informationen zu PIKAS finden Sie unter <http://pikas.dzlm.de>.



Das Schulbuch

„Lehrer setzen sie nicht ein, Schüler lieben andere Medien und Eltern kommen damit nicht klar: Das ist eine mögliche Beschreibung von Schulbüchern.

Die andere: Unterricht braucht das Schulbuch, es unterstützt Lehrer bei der individuellen Förderung und gibt Schülern Orientierung und Anregungen. Kurz: Es ist unverzichtbar.“

Tauschen Sie sich kurz mit Ihrer Sitznachbarin/ Ihrem Sitznachbarn aus:

Wie stehen Sie zu Schulbüchern im Fach Mathematik?





„Ein gutes Schulbuch garantiert nicht den guten Unterricht, aber es erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Lehrer einen Unterricht machen, in dem die Schüler motiviert werden, sich mit den Inhalten auseinanderzusetzen. Einen Unterricht, in dem die Schüler kognitiv aktiv sind und die notwendige Unterstützung erhalten, um erfolgreich selbstständig lernen zu können.“

Prof. Eva-Marie Lankes, Schulpädagogin TU München





Ein guter Mathematikunterricht
braucht
eine gute Lehrkraft
und
ein gutes Mathematikbuch.

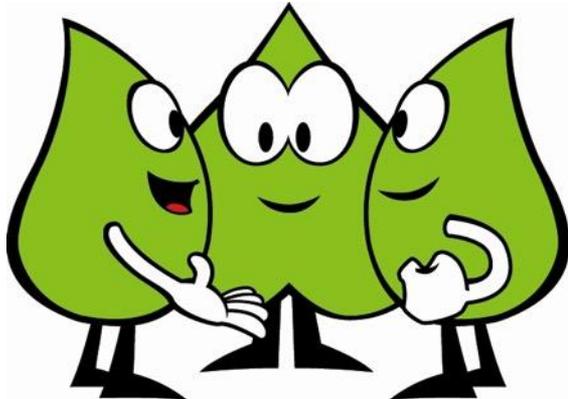




Der heutige Workshop...

... schlägt Ihnen *kein* konkretes Buch vor!

... rät nicht von einem Buch ab!



... soll Ihnen mögliche sinnvolle Kriterien zur Schulbuchauswahl vorschlagen.

... soll Sie befähigen, diese Kriterien anzuwenden.





Das erwartet Sie heute

0. Einstieg: Was ist denn wohl ein gutes Mathematikbuch?
1. Allgemein gültige Kriterien
Aktivität 1
2. Prozessbezogene Kompetenzen als Kriterium
Aktivität 2
3. Leitideen des Lehrplans als Kriterium
Aktivität 3
4. Fazit
5. Reflexion





Welches Schulbuch?

**Wer sucht,
der findet!**

bestes Schulbuch Mathematik Grundschule

Ungefähr 29.800 Ergebnisse (0,34 Sekunden)





Werbung für Schulbücher Mathematik

Dieses Buch ist ein
modernes
Unterrichtswerk für den
offenen, flexiblen
Mathematikunterricht!

Unser Lehrwerk bezieht die
reale Welt der Kinder auf
handlungsorientierte Weise mit
ein!

Verstehen ist die
Grundlage, Üben die
Sicherheit!

Ideale Grundlage für einen
modernen und guten
Mathematikunterricht!

Das Unterrichtswerk
steht für
ergebnisorientierten
Unterricht in der
Grundschule!

Dieses Lehrwerk weckt
die Mathebegeisterung!



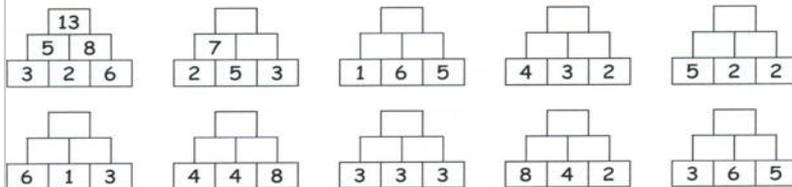


Blick ins Buch

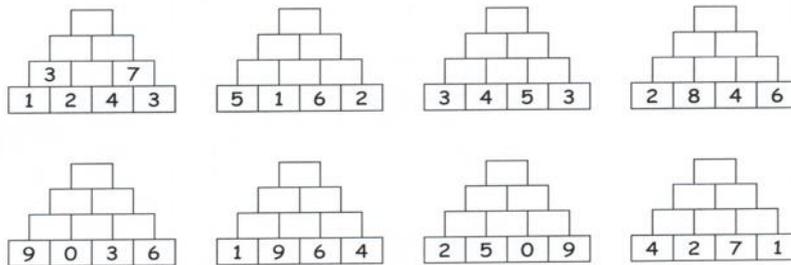
Vergleichen Sie die beiden Varianten:
Worin bestehen Gemeinsamkeiten, worin Unterschiede?

Zahlenmauern (Variante A)

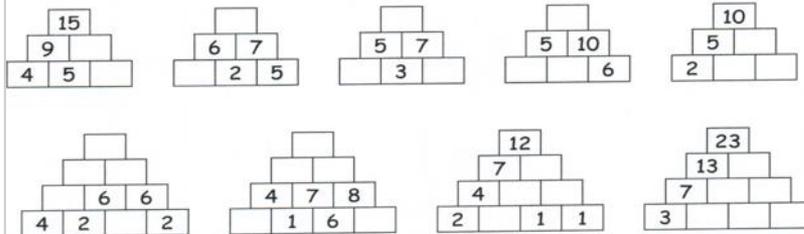
1. Kleine Zahlenmauern



2. Große Zahlenmauern

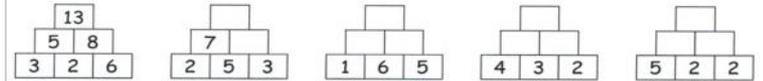


3. Schwierigere Zahlenmauern

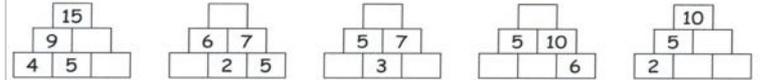


Zahlenmauern (Variante B)

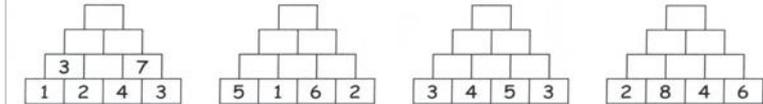
1.



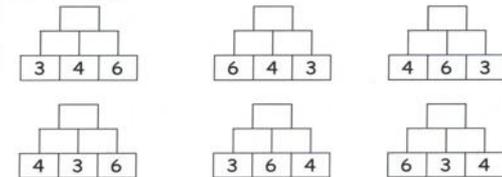
2.



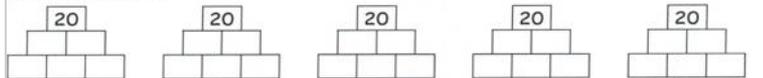
3.



4. Was fällt dir auf?



5. Zielzahl 20



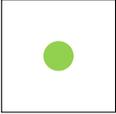
6. Erfinde selbst Zahlenmauern in deinem Heft





Meine Kriterien für „gute“ Mathematikbücher

Arbeiten Sie in der Ich – Du – Wir-Methode:

- 
1. Notieren Sie drei bis fünf Aspekte, die Sie von einem guten Schulbuch im Fach Mathematik erwarten.

4 min

- 
2. Tauschen Sie sich mit einer Kollegin/ einem Kollegen aus. Führen Sie Ihre Listen zu einer zusammen.

4 min

- 
3. Tauschen Sie sich mit einem anderen Tandem aus. Führen Sie Ihre Listen zu einer gemeinsamen zusammen.

4 min

4. Hängen Sie die für Sie wichtigsten Kriterien an die Stellwand (ein Kriterium pro Karte).





1. Allgemein gültige Kriterien für ein Mathematikschulbuch



Kriterien für ein gutes Mathebuch
1. Allgemein gültige Kriterien

Name des Schulbuches: _____

	Allgemein gültige Kriterien	voll zu- treffend	weit- gehend	teil- weise	nicht zu- treffend
1	Übersichtliche Gestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ansprechende, instruktive Bilder und grafische Darstellungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Verständliche Sprache und sachangemessene Veranschaulichungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Mehr als ein Lösungsmodell bei komplexeren Aufgabentypen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Angebote zur Differenzierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Anreize zum entdeckenden Lernen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Spielerische Aktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Anregungen und Hilfen zur Realisierung offener Unterrichtsformen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Vielfältige Bezüge zu anderen Bereichen des Unterrichts und der Umwelt der Kinder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gesamturteil: Das Unterrichtswerk entspricht den allgemein gültigen Kriterien
voll / weitgehend/ teilweise / nicht * (Bitte Nichtzutreffendes streichen.)

Begründung/Bemerkungen:

Mat 2010 © PIK AS (<http://www.pikas.uni-dortmund.de/>) 

2





1. Allgemein gültige Kriterien für ein Mathematikschulbuch

1. Übersichtliche Gestaltung
2. Ansprechende, instruktive Bilder und grafische Darstellungen
3. Verständliche Sprache und sachangemessene Veranschaulichungen
4. Vielfältige Bezüge zu anderen Bereichen des Unterrichts und der Umwelt der Kinder
5. Spielerische Aktivitäten
6. ...

(Heckt & Sandfuchs 1993, S. 179)





Ein kleiner Exkurs: Was ist „Mathematik“?

1. Bestimmen Sie die Summe der Zahlen im Quadrat.
2. Reflektieren Sie: Wie sind Sie vorgegangen?
3. Tauschen Sie sich mit Ihrer Nachbarin/ Ihrem Nachbarn aus.

1	19	18	2
9	11	12	8
7	13	14	6
3	17	16	4

entnommen aus: KIRA
– Diagnostische
Interviews





Ein kleiner Exkurs: Was ist „Mathematik“?

Die Selbsterfahrungsaktivität zeigt einige *charakteristische Eigenschaften* der Mathematik/ des mathematischen Tätigseins auf:

- Oftmals ist der Weg zur Lösung nicht bekannt, es gilt vielmehr, einen sinnvollen Lösungsweg zu finden.
- Es gibt verschiedene Lösungswege.
- Es geht um das Entdecken und Ausnutzen von Mustern und Strukturen.
- Es geht um das Verstehen, nicht darum, etwas zu glauben; dazu sind insbesondere auch der Blick auf Muster und Strukturen und das mathematische „Tätigsein“ bedeutsam.

Das muss das Buch/
der Unterricht natürlich zulassen!





Mathematik...

...als Wissenschaft von den Mustern

„In den letzten zwanzig Jahren ist eine Definition von Mathematik aufgekommen, der wohl die meisten heutigen Mathematiker zustimmen würden:

Mathematik ist die Wissenschaft von den Mustern.

Der Mathematiker untersucht abstrakte „Muster“ – Zahlenmuster, Formenmuster, Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und so weiter.

Solche Muster sind entweder wirkliche oder vorgestellte, sichtbare oder gedachte, statische oder dynamische, qualitative oder quantitative, auf Nutzen ausgerichtete oder bloß spielerischem Interesse entspringende.“

(Devlin 1988, S. 3f.)





Mathematik...

... als Tätigkeit

„Mathematik ist keine Menge von Wissen. Mathematik ist eine Tätigkeit, eine Verhaltensweise, eine Geistesverfassung. [...]

Immer gilt: Der Schüler erwirbt Mathematik als Geistesverfassung nur über Vertrauen auf seine eigenen Erfahrungen und seinen eigenen Verstand. Viele Schüler haben im Mathematikunterricht erfahren, dass sie mit ihrem Verstand nichts anfangen können, dass es ihnen am rechten Verstand fehlt, dass der Lehrer und das Buch doch alles besser wissen, als sie es sich selbst ausdenken können. [...]

Eine Geisteshaltung lernt man aber nicht, indem einer einem schnell erzählt, wie er sich zu benehmen hat. Man lernt sie im Tätigkeitsein, indem man Probleme löst, allein oder in seiner Gruppe – Probleme, in denen Mathematik steckt.“

(Freudenthal 1982)





1. Allgemein gültige Kriterien für ein Mathematikschulbuch

1. Übersichtliche Gestaltung
2. Ansprechende, instruktive Bilder und grafische Darstellungen
3. Verständliche Sprache und sachangemessene Veranschaulichungen
4. Vielfältige Bezüge zu anderen Bereichen des Unterrichts und der Umwelt der Kinder
5. Spielerische Aktivitäten
6. Mehr als ein Lösungsmodell bei komplexeren Aufgabentypen
7. Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten
8. Angebote zur Differenzierung
9. Anreize zum entdeckenden Lernen
10. Anregungen und Hilfen zur Realisierung offener Unterrichtsformen
11. Fachbezogene Sprachförderung
12. Anregungen zu Nutzung analoger und digitaler Medien

(basierend auf Heckt & Sandfuchs 1993, S. 179)





1. Allgemein gültige Kriterien für ein Mathematikschulbuch

Betrachten Sie Ihr mitgebrachtes Schulbuch.
Fokus: Zahlenraumerweiterung

1. Inwiefern werden die **allgemein gültigen Kriterien** für dieses Mathematikbuch eingehalten? Arbeiten Sie mit dem Kriterienbogen 1.
2. Tauschen Sie sich mit Ihrer Sitznachbarin/ Ihrem Sitznachbarn aus: Was ist gleich, was ist verschieden?
3. Treffen Sie eine Bewertung.





2. Prozessbezogene Kompetenzen



Kriterien für ein gutes Mathebuch 2. Prozessbezogene Kompetenzen

Name des Schulbuches: _____

	Berücksichtigung prozessbezogener Kompetenzen	voll zu- treffend	weit- gehend	teil- weise	nicht zu- treffend
1	Problemlösen/ kreativ sein <i>Bearbeitung von Problemstellungen, Erschließung von Zusammenhängen, vermuten, probieren, reflektieren, prüfen, übertragen, variieren, erfinden</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Modellieren <i>Aufgabenstellungen aus der Erfahrungswelt der Kinder, Sachsituation erfassen, in mathematisches Modell übertragen, Bearbeitung mithilfe mathematischer Erkenntnisse und Fertigkeiten, Lösung auf Sachsituation beziehen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Argumentieren <i>Vermutungen über mathematische Zusammenhänge anstellen, Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten (sprachlich, handelnd, spielerisch) erklären</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Darstellen/ Kommunizieren <i>eigene Denkprozesse und Vorgehensweisen nachvollziehbar darstellen, mit anderen Kindern darüber austauschen (mündlich, schriftlich, durch Einsatz anderer Darstellungsformen wie Skizzen, Tabellen), Kommunikation im Unterricht über mathematische Gegenstände und Beziehungen, Förderung der Umgangs- als auch der fachgebundenen Sprache durch fachspezifische Begriffe</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gesamturteil: Das Unterrichtswerk erfüllt die Forderung nach durchgängiger Berücksichtigung der prozessbezogenen Kompetenzen
voll / weitgehend / teilweise / nicht * (*Bitte Nichtzutreffendes streichen.)

Begründung/Bemerkungen:





2. Prozessbezogene Kompetenzen

„Das Mathematiklernen in der Grundschule darf nicht auf die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten reduziert werden. Das Ziel ist die Entwicklung eines **gesicherten Verständnisses** mathematischer Inhalte.

Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen verdeutlichen, dass die **Art und Weise der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragen** ein wesentlicher Teil der Entwicklung mathematischer Grundbildung ist.

Deren Entwicklung hängt nicht nur davon ab, welche Inhalte unterrichtet wurden, sondern in mindestens gleichem Maße davon, wie sie unterrichtet wurden, d.h. in welchem Maße den Kindern Gelegenheit gegeben wurde, **selbst Probleme zu lösen, über Mathematik zu kommunizieren usw.**“

(KMK 2005, S. 6)

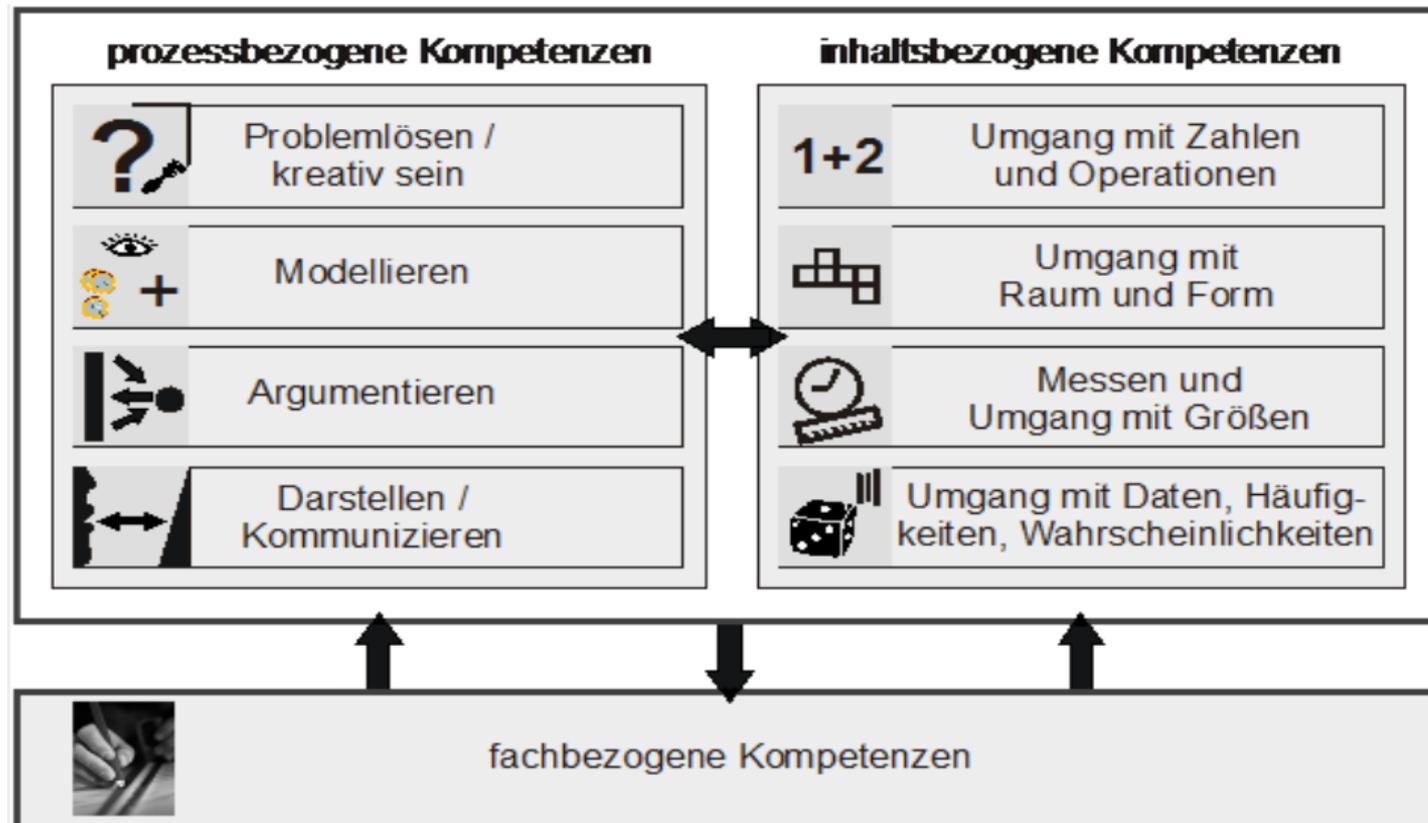
Hohe Bedeutsamkeit des Schulbuchs!





2. Prozessbezogene Kompetenzen

Ziele des Mathematikunterrichts: Kompetenzen



Lehrplan Mathematik NRW,
MSW 2008





2. Prozessbezogene Kompetenzen

Transparenz schaffen: „Das zählt in Mathe“

Thema: Das machen wir in Mathe!			
Probleme lösen	<ul style="list-style-type: none"> Entdecken, forschen, erfinden 	<ul style="list-style-type: none"> Zahlen kennen $10, 100, 1\ 000, 1\ 000\ 000$ Sicher rechnen $\begin{array}{r} 6\ 23 \\ -1\ 82 \\ \hline \end{array}$ Verstehen, wie man rechnet $6 \cdot 8$ Geschick rechnen $71-69?$ $69 + _ = 71!!$ 	Zahlen und Rechnen
mathematisieren	<ul style="list-style-type: none"> Die Welt mit Mathe-Augen sehen 	<ul style="list-style-type: none"> Geometrische Formen und Körper Im Kopf Wege gehen Spiegeln Zeichnen 	Geometrie
begründen	<ul style="list-style-type: none"> Vermuten, überprüfen, beweisen $\begin{array}{l} 3+2 = _ \\ 4+1 = _ \\ 5+0 = _ \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> Maße und Messgeräte Rechnen mit Größen Sachaufgaben und Rechengeschichten schlaue lösen und selbst erfinden 	Sachaufgaben
darstellen	<ul style="list-style-type: none"> Lösungswege und Rechenricks erklären und aufschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> Kalender, Schaubilder und Tabellen Wahrscheinlichkeit und Zufall: Sicher oder Glück? 	Daten

Februar 2010 © PIKAS (<http://www.pikas.uni-dortmund.de>)

August 2018 © PIKAS (<http://www.pikas.dzlm.de>)





2. Prozessbezogene Kompetenzen

Wie häufig arbeiten die Schülerinnen und Schüler in der oben angegebenen Klassenstufe im Mathematikunterricht in folgender Art und Weise? (Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen.)					
	Nie, da für meine Klassenstufe noch nicht relevant	Nie oder seltener als einmal in zwei Wochen	Einmal in zwei Wochen	Einmal pro Woche	Mehrmals pro Woche
a) Lösungsstrategien entwickeln und nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) eigene Vorgehensweisen beschreiben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Mathematische Aussagen hinterfragen und auf Korrektheit prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Probleme entnehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) für das Bearbeiten mathematischer Probleme geeignete Darstellungen entwickeln, auswählen und nutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Zusammenhänge erkennen, nutzen und übertragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Lösungswege anderer verstehen und gemeinsam darüber reflektieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Begründungen suchen und nachvollziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) eine Darstellung in eine andere übertragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Sachsituationen in die Sprache der Mathematik übersetzen, innermathematisch lösen und diese Lösung wieder auf die Ausgangssituation beziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Landesweite Befragung :

- 1502 Lehrkräfte an 219 Grundschulen (10% aller Schulen)

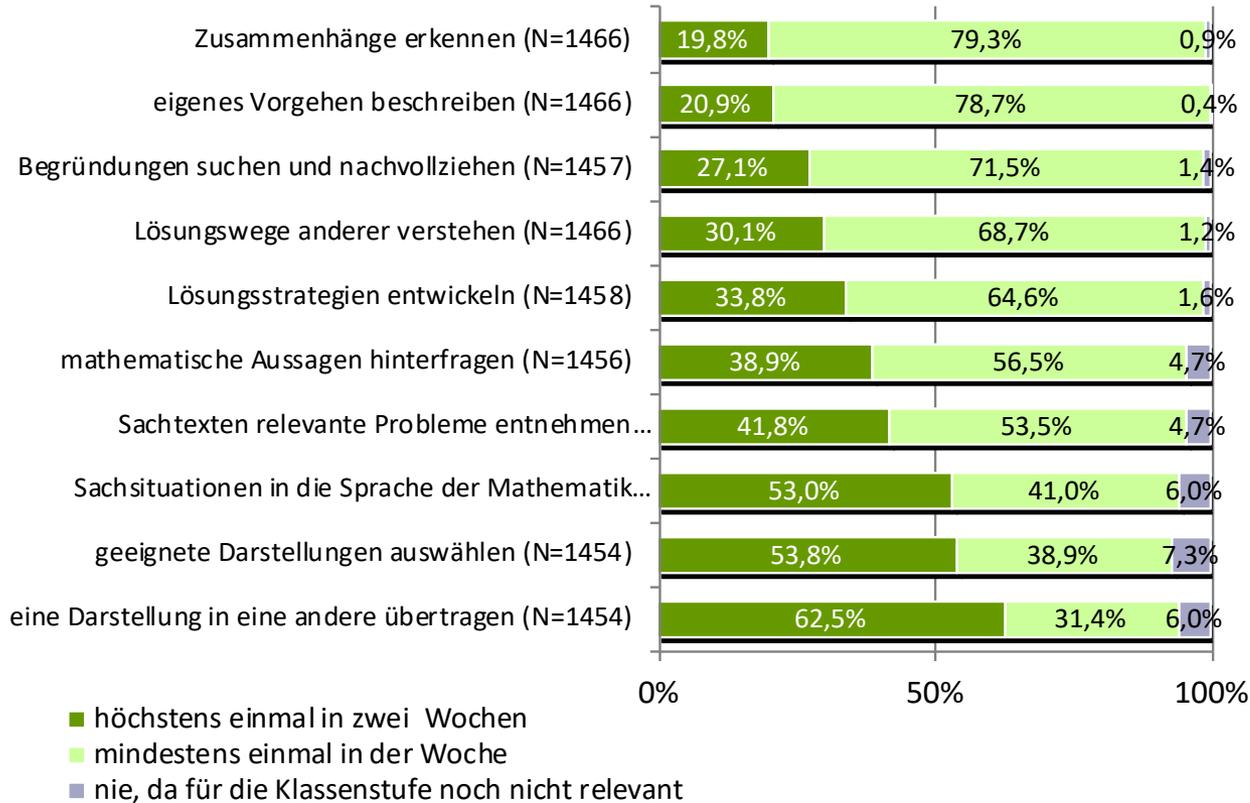
Durchgeführt durch:

- Prof. Dr. Martin Bonsen, Westfälische Wilhelms-Universität Münster (Projekt PIK AS)





2. Prozessbezogene Kompetenzen



Was könnten die Gründe dafür sein, dass manche Kolleginnen und Kollegen die Umsetzung prozessbezogener Kompetenzen eher weniger im Unterricht berücksichtigen?





2. Prozessbezogene Kompetenzen

1. Falsche Vorstellungen von Mathematik:
Mathematik ist Rechnen;
Üben der Fertigkeiten, nicht Verstehen steht im
Mittelpunkt

2. Fehlende/Ungenauere inhaltliche Vorstellungen
bzgl. der Kompetenzen

Was ist „mathematisch modellieren“?

Was ist „Probleme mathematisch lösen“?





2. Prozessbezogene Kompetenzen

2. Fehlende/Ungenaue inhaltliche Vorstellungen bzgl. der Kompetenzen

Wenn ich den Kindern (bei Zahlenmauern) Steinchen gebe, dass sie auch schieben können und immer wieder ausprobieren können, dass sie es also auch irgendwie handelnd machen können.

Modellieren ist, wenn ich etwas nachbaue oder nachstelle.

Was ist eigentlich math. modellieren?

Wenn man eine problemorientierte Fragestellung hat. Man muss erst mal das Problem verstehen und ein mathematisches Modell daraus entwickeln.

Ja, Modellieren ist mir immer auch so ein Begriff wo ich denke: „Hm, was denn jetzt genau?“ Also da kann ich auch persönlich am wenigsten mit anfangen.

Schon allein, wenn die Kinder im 1. Schuljahr rausgehen und zählen und dann vielleicht hinterher ein Schaubild oder so dazu anfertigen oder diese mathematische Brille aufsetzen, das ist ja alles schon modellieren.



2. Prozessbezogene Kompetenzen

3. Unsicherheiten bezgl. der Unterrichtsgestaltung

Befürchtung vor Überforderung der Kinder

Welche Hilfen können den Kindern gegeben werden? Wie finde ich Aufgabenstellungen, die in der Vorgehensweise selbstdifferenzierend sind? Können Erleichterungen durch „Herunterfahren“ des Zahlenmaterials gegeben werden (Differenzierung)? ...

Fehlende Lesekompetenz

Welche Möglichkeiten gibt es, Rechengeschichten bzw. Sachsituationen bildlich darzustellen, mündlich zu erzählen oder durch gute Leser vorlesen zu lassen? Welche Sachsituationen ergeben sich aus dem Klassenleben als Sachrechenanlässe? Welche Texterschließungsmethoden kann man auch beim Sachrechnen nutzen? ...

Fehlende Sprachkompetenz

Welche Möglichkeiten der Textvereinfachung gibt es? Welche Begriffe können helfen/müssen aufgebaut werden? Welche nichtsprachlichen Mittel (Forschermittel) können genutzt bzw. müssen aufgebaut werden? ...

Fehlende Angebote im Schulbuch

Wo finden wir „gute“/noch andere Angebote?
(Sammlung aus verschiedenen Schulbüchern, Zeitschriften erstellen)





2. Prozessbezogene Kompetenzen

1. Falsche Vorstellungen von Mathematik

Mathematik ist Rechnen;

Üben der Fertigkeiten, nicht Verstehen steht im Mittelpunkt

2. Fehlende/Ungenauere inhaltliche Vorstellungen bzgl. der Kompetenzen

Was ist „mathematisch modellieren“?

Was ist „Probleme mathematisch lösen“?

3. Unsicherheiten bzgl. der Unterrichtsgestaltung





2. Prozessbezogene Kompetenzen

Falsche Vorstellungen von Mathematik

Mathematik ist Rechnen;
Üben der Fertigkeiten, nicht Verstehen
steht im Mittelpunkt

Selbsterfahrungsaktivitäten
bereitstellen, **die die
Bedeutsamkeit aufzeigen.**

1. Fehlende/Ungenauere inhaltliche Vorstellungen bzgl. der
Kompetenzen

Was ist „mathematisch modellieren“?
Was ist „Problemlösen“ mathematisch lösen“?

Material und Beispiele für allg.
Kompetenzen (und deren
Förderung) bereitstellen

*Hohe Bedeutsamkeit des
Schulbuchs!*

2. Unsicherheiten bzgl. der **Umsetzung**

Befürchtung vor Überforderung der Kinder
Fehlende Lesekompetenz der Kinder
Fehlende Sprachkompetenz der Kinder
Fehlende Angebote im Schulbuch

Material und Beispiele für die
Förderung allg. Kompetenzen
bereitstellen **und bei der
konkreten Umsetzung
unterstützen**





2. Prozessbezogene Kompetenzen

1. Problemlösen/kreativ sein

Bearbeitung von Problemstellungen, Erschließung von Zusammenhängen, vermuten, probieren, reflektieren, prüfen, übertragen, variieren, erfinden

2. Modellieren

Aufgabenstellungen aus der Erfahrungswelt der Kinder, Sachsituation erfassen, in mathematisches Modell übertragen, Bearbeitung mithilfe mathematischer Erkenntnisse und Fertigkeiten, Lösung auf Sachsituation beziehen

3. Argumentieren

Vermutungen über mathematische Zusammenhänge anstellen, Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten (sprachlich, handelnd, spielerisch) erklären

4. Darstellen/Kommunizieren

eigene Denkprozesse und Vorgehensweisen nachvollziehbar darstellen, mit anderen Kindern darüber austauschen (mündlich, schriftlich, durch Einsatz anderer Darstellungsformen (Skizzen, Tabellen), Kommunikation im Unterricht über mathematische Gegenstände und Beziehungen, Förderung der Umgangs- als auch der fachgebundenen Sprache durch fachspezifische Begriffe





2. Prozessbezogene Kompetenzen

Betrachten Sie Ihr mitgebrachtes Schulbuch
Fokus: Zahlenraumerweiterung

Inwiefern werden die **Kriterien zur Berücksichtigung prozessbezogener Kompetenzen** für dieses Mathematikbuch eingehalten?





3. Mathematische Leitideen



Kriterien für ein gutes Schulbuch 3. Mathematische Leitideen

Name des Schulbuches: _____

	Leitideen des Lehrplans	voll zu- treffend	weit- gehend	teil- weise	nicht zu- treffend
1	Entdeckendes Lernen <i>Kap. 1.2: Mathematiklernen durchgängig als konstruktiver, entdeckender Prozess. Fehler gehören zum Lernen, Fehler als Konstruktionsversuche auf der Basis vernünftiger Überlegungen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Beziehungsreiches Üben <i>Kap. 1.2: Sicherung, Vernetzung und Vertiefung vorhandenen Wissens und Könnens, Förderung der Einsicht in Gesetzmäßigkeiten und Beziehungen mathematischer Phänomene, Übungen sind möglichst problemorientiert, operativ oder anwendungsbezogen angelegt</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Einsatz ergiebiger Aufgaben <i>Kap. 1.2: zentrale Bedeutung für den Unterricht: Aufgaben beinhalten differenzierte Fragestellungen auf unterschiedlichem Niveau, ermöglichen verschiedene Lösungswege, fördern Entwicklung grundlegender mathematischer Bildung</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Darstellungsformen <i>Kap. 1.2: wenige, materialgebundene und bildliche Darstellungen, die sich als fortsetzbar erweisen und untereinander vernetzbar sind, da sie als Lernhilfe zur Verfügung stehen, aber auch selbst Lernstoff sind und daher als Lerngegenstand intensiv erarbeitet werden müssen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Anwendungs- und Strukturorientierung <i>Kap. 1.2: (spiralig angelegte, kontinuierliche) Konzentration auf Grundideen bei der Auswahl der Inhalte, Aufgaben und Materialien; Finden, Beschreiben und Begründen von Mustern</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gesamturteil: Das Unterrichtswerk entspricht den Leitideen des Mathematikunterrichts voll / weitgehend/ teilweise / nicht * (*Bitte Nichtzutreffendes streichen.)

Begründung/Bemerkungen:





3. Mathematische Leitideen

1. Entdeckendes Lernen

Mathematiklernen durchgängig als konstruktiver, entdeckender Prozess

Fehler gehören zum Lernen;

Fehler als Konstruktionsversuche auf der Basis vernünftiger Überlegungen

„97, 98, 99, hundert, einhundert, zweihundert, ...“

- „Nullzehn“ , „Einszehn“
- „Zweizehn“
- „Zweizig“ , „Zehnzig“ , „Elfzig“
- „Fünfundzwanzighundert“

Fehler basieren häufig auf sehr klugen Überlegungen, sie sind sinnvoller und wichtiger Bestandteil des Lernprozesses.





3. Mathematische Leitideen

2. Beziehungsreiches Üben

Sicherung, Vernetzung und Vertiefung vorhandenen Wissens und Könnens
Förderung der Einsicht in Gesetzmäßigkeiten und Beziehungen
mathematischer Phänomene

Übungen sind möglichst problemorientiert, operativ oder anwendungsbezogen
angelegt

z. B.: Operative Päckchen zum Üben von Addition und Multiplikation: Wie geht es weiter? Was fällt Dir auf?

Sven

$1 + 2 + 3 = 6$	$3 \cdot 2 = 6$
$2 + 3 + 4 = 9$	$3 \cdot 3 = 9$
$3 + 4 + 5 = 12$	$3 \cdot 4 = 12$
$4 + 5 + 6 = 15$	$3 \cdot 5 = 15$
$5 + 6 + 7 = 18$	$3 \cdot 6 = 18$

*die beiden sind auch gleich
die Ergebnisse sind gleich*

$$\begin{array}{ccc} & 00 & 00 \\ & 000 & \rightarrow 000 \\ 0 & 000 & 000 \end{array}$$

~~Das ist~~ wenn man ein Plättchen
wegnimmt und zu der oberen Reihe tut
dann ist es $3 \cdot 3$





3. Mathematische Leitideen

3. Einsatz ergiebiger Aufgaben

- Beinhalten differenzierte Fragestellungen auf unterschiedlichem Niveau
- ermöglichen verschiedene Lösungswege
- fördern die Entwicklung grundlegender mathematischer Bildung

Beispiele:

Rechne mehrere Aufgaben mit dem Ergebnis 74 (97).

Wie gehst du vor?

Auf einer Party steht eine Schale mit vielen leckeren Bonbons.

Was könnte passieren? Schreibe eine Rechengeschichte.





3. Mathematische Leitideen

4. Darstellungsformen

- wenige, materialgebundene und bildliche Darstellungen
- fortsetzbar
- untereinander vernetzbar
- Lernhilfe und auch selbst Lernstoff; müssen als Lerngegenstand intensiv erarbeitet werden

Material in Schulbüchern
in den Blick nehmen!

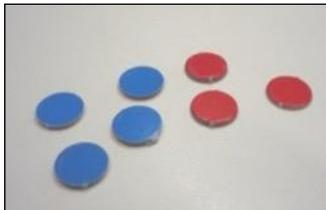




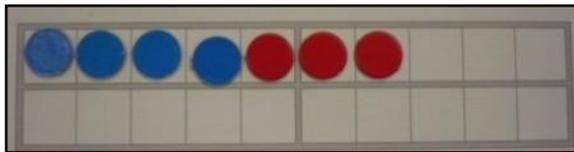
3. Mathematische Leitideen

Zum Beispiel das Material „mathe 2000“:

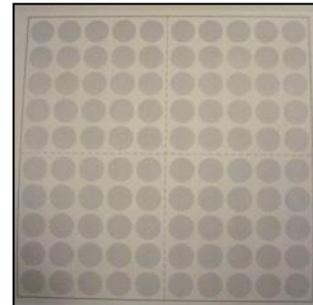
Plättchen



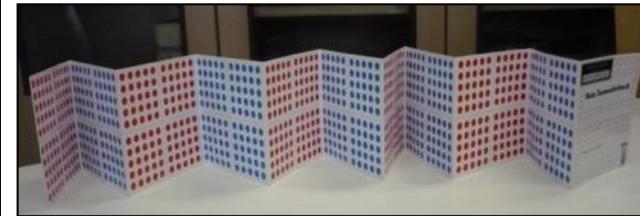
Zwanzigerfeld



Hunderterfeld



Tausenderbuch

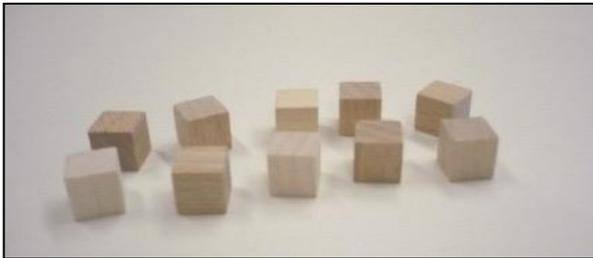




3. Mathematische Leitideen

Zum Beispiel das „10er-System-Material“
(Dienes):

Einer-Würfel



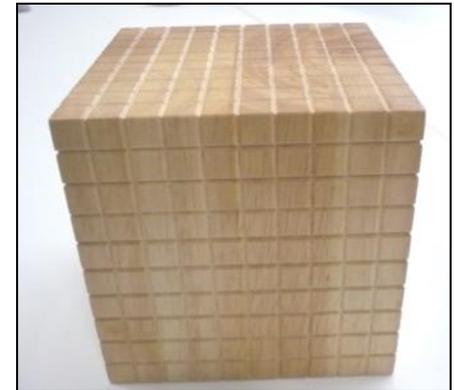
Zehner-Stange



Hunderter-Platte



Tausender-Würfel





3. Mathematische Leitideen

5. Anwendungs- und Strukturorientierung

- spiraling angelegt
- kontinuierlich
- Konzentration auf Grundideen bei der Auswahl der Inhalte, Aufgaben und Materialien
- Finden, Beschreiben und Begründen von Mustern





Betrachten Sie Ihr mitgebrachtes Schulbuch
Fokus: Zahlenraumerweiterung

Inwiefern werden die **Kriterien zu den Leitideen des Mathematikunterrichts** für dieses Mathematikbuch eingehalten?





Fazit

Guter Mathematikunterricht bedarf eines guten Mathematiklehrwerks.

Der konkrete Umgang mit dem Mathematikbuch lässt sich in schuleigenen Arbeitsplänen gemeinsam entwickeln und festlegen.
(siehe hierzu auch Modul 1.4)

Den individuellen Ansprüchen werden wir am besten durch gute Aufgaben und die Förderung prozessbezogener Kompetenzen gerecht.
(siehe hierzu auch Modul 6.6)





Reflexion

Betrachten Sie die zu Beginn der Veranstaltung gesammelten Kriterien für ein gutes Mathebuch.

Was möchten Sie nun ergänzen, verändern, ...?

Nehmen Sie Stifte, Papier, Faden, Kleberoller und alles, was Sie sonst dazu benötigen und legen Sie los!

(Beobachten Sie auch zunächst gern und lassen Sie sich inspirieren!)





PIKAS

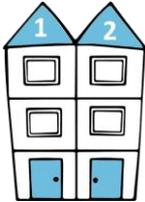
Deutsches Zentrum für
Lehrerbildung Mathematik



pikas.dzlm.de

...fördert durchgängig sowohl die prozessbezogenen als auch die inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Mehr als nur Rechnen



...achtet auf Kontinuität bei der Auswahl der grundlegenden Ideen, Inhalte, Materialien und Aufgaben.

Lernprozesse langfristig angehen

...verwendet hinreichend Zeit für verständnisbasierte Übung der Basisfertigkeiten.

Rechenschwierigkeiten vermeiden



...betreibt Sprachbildung als durchgängige Aufgabe.

Mathematikunterricht sprachsensibel gestalten

Guter Mathematikunterricht...

...stellt individuelle Lernstände kontinuierlich und stärkenorientiert fest.

Lernen stärkenorientiert wahrnehmen



...unterstützt die Lernenden durch eine lernförderliche Leistungsbeurteilung.

Mehr unterstützen als überprüfen

...vermittelt zwischen individuellen Lernmöglichkeiten und vorgegebenen Kompetenzerwartungen.

Offenheit und Zielorientierung verbinden



...nutzt die Heterogenität der Lernenden für individuelles und gemeinsames Lernen.

Heterogenität als Herausforderung nutzen

...verwendet gute Aufgaben, die alle Lernenden herausfordern.

Herausforderung statt erschäftigen



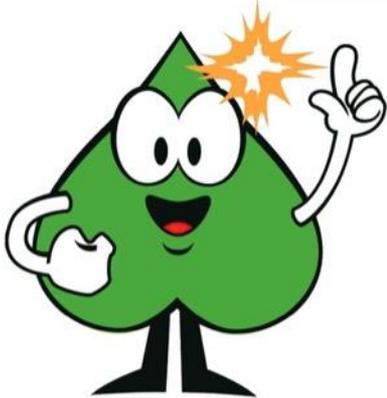
...lässt Lernende den Lernprozess aktiv und selbstverantwortlich mitgestalten.

Lernende aktiv einbeziehen



Mathe ist Trumpf

Materialien zum kompetenzorientierten
Mathematikunterricht
aus dem Projekt **PIK AS**



tu technische universität dortmund

WESTFÄLISCHE
WILHELM-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

Cornelsen

Deutsche Telekom Stiftung



Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Mathe ist Trumpf

Christoph Selter

Guter Mathematikunterricht
Konzeptionelles und Beispiele aus dem Projekt

PIKAS
Deutsches Zentrum für
Lehrerbildung Mathematik



Cornelsen



Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!

