

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Rudolf vom Hofe, Mathias Hattermann*  
**Grundvorstellungen zu negativen Zahlen**

Der Umgang mit negativen Zahlen ist dort einfach, wo es um das Ablesen von Temperaturen oder Kontoständen geht – aber schwierig, wenn es sich um das Rechnen und das algebraische Arbeiten handelt. Wie gehen wir im Unterricht damit um? Welche Grundvorstellungen müssen neu erworben werden? Welche Kontexte und Modelle bieten sich dafür an? Der Beitrag zeigt die Rolle sekundärer Grundvorstellungen im Lernprozess auf: mathematische Darstellungsmittel (Zahlengerade, ...) und schulisches Vorwissen werden genutzt.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 2–7

Basisartikel

*Andreas Büchter*  
**Ein Blick in die Geschichte**

Negative Zahlen: jünger als positive Bruchzahlen – und auch schwieriger!?

Ein Blick in die Geschichte der Mathematik kann auch beim Weg durch die Zahlbereiche dazu beitragen, mögliche Vorstellungsschwierigkeiten und Akzeptanzprobleme im Lernprozess vorwegzunehmen, zu verstehen und zu bearbeiten. Da das Rechnen mit ganzen Zahlen ohnehin innermathematischer Begründung bedarf, scheint es hilfreich, schon bei der Einführung neben entsprechenden Kontexten auch innermathematische Überlegungen schülergerecht einzuführen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 8–10

Unterrichtspraxis 6.–7. Schuljahr

*Sebastian Rezat*  
**Das Permanenzprinzip erfahren**

An der  $1+1$ -Tafel und der  $1 \times 1$ -Tafel das Rechnen mit negativen Zahlen operativ erkunden

Die elementaren Aufgaben im Bereich der ganzen Zahlen werden systematisch unter Nutzung des Permanenzprinzips aus den entsprechenden Aufgaben mit natürlichen Zahlen entwickelt. Über das Erforschen von Mustern und Strukturen in diesen Aufgaben führt dieser Weg auf die Rechenregeln für negative Zahlen und leistet einen Beitrag zur Förderung algebraischen Denkens.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 11–14

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Mathias Hattermann, Rudolf vom Hofe, Frauke Viehmeister*  
**Rote Karte? Ich hab ´ grün!**

Ein Spiel zur Addition und Subtraktion ganzer Zahlen

Der Beitrag stellt einen Zugang zur Addition und Subtraktion ganzer Zahlen mit Hilfe eines Kartenspiels vor. Nach ersten Spielerfahrungen werden bei einem zweiten Durchlauf der Betrag einer Zahl und die Notation bei der Subtraktion eingeführt. Das Spiel erfordert keine künstlichen Konventionen und Interpretationen aus der „mathematikernen“ Umgebung und ist schnell vorbereitet (Regeln, Zahlenkarten und Aufgaben s. Online-Material, Downloadcode S. 1 im Heft).

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 15–23

Unterrichtspraxis 7.–10. Schuljahr

*Viktor Fast, Rudolf vom Hofe*  
**Geometrisch wird ´ anschaulich**

Das Pfeilmodell als Vorstellungsbasis für negative Zahlen

Das Pfeilmodell bildet eine anschauliche Grundlage für die Ausbildung sekundärer Grundvorstellungen zu negativen Zahlen. Auch die schwierig zu begreifende Multiplikation negativer Zahlen kann damit schlüssig und anschaulich erklärt werden – basierend auf der Idee, die Multiplikation mit der Streckung und Spiegelung zu assoziieren. Beispiele zeigen, dass die so vermittelten Grundvorstellungen auch für weitere mathematische Inhalte tragfähig sind.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 20–24

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Andreas Pallack*  
**Die Multiplikation ganzer Zahlen – mit oder ohne Kontext?**

In jedes Modell müssen sich Schülerinnen und Schüler weit hineinendenken, um innerhalb des Modells auch argumentieren zu können. Dieser Aufwand lohnt sich nur, wenn das Modell zumindest so tragfähig ist, dass ein Bereich vollständig geklärt wird.

In diesem Beitrag werden zur Multiplikation ganzer Zahlen zwei anschauliche Zugänge vorgestellt und ihre jeweiligen Grenzen aufgezeigt. Abschließend erfolgt der Vergleich mit einem rein innermathematischen Zugang (Permanenzprinzip).

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 25–27

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Stephan Hußmann, Maïke Schindler*  
**Ein Kontext für die Multiplikation negativer Zahlen – auch für die Multiplikation**

Natürlich lässt sich die Existenz negativer Zahlen rein aus ihrem theoretischem Charakter begründen. Für schulisches Lernen ist aber deren Rolle in Alltagskontexten hilfreich für ein inhaltliches, nachhaltiges Verstehen, das die Bedeutung von „Minus mal Minus“ nicht auf eine Regel reduziert. Daher geht dieser Beitrag der Frage nach der Existenz eines tragfähigen Kontextes für die negativen Zahlen nach und stellt eine Lernumgebung zum Kontext *Guthaben und Schulden* vor.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 28–32

Unterrichtspraxis 5.–7. Schuljahr

*Mathias Hattermann,*  
**Spiele und ihre Grenzen**  
 Welches Spiel passt zu mir und meiner Klasse?

Spielen zur Behandlung von Addition und Subtraktion ganzer Zahlen liegt vorwiegend ein Bewegungsmodell oder ein Neutralisierungsgedanke zugrunde. Beide Modelle werden gegenübergestellt und jeweils zwei Spiele der betreffenden Kategorie exemplarisch analysiert. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung zweier spielerischer Zugänge zur Multiplikation ganzer Zahlen. Alle vorgestellten Spiele werden anhand von verschiedenen praxisrelevanten Kriterien bewertet.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 33–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 7.–8. Schuljahr

Daniela Hesse

### Mehr als nur rechnen

Von magischen Quadraten zur Algebra

Magischen  $3 \times 3$ -Quadraten mit rationalen Zahlen bilden den Ausgangspunkt für einen Erkundungsprozess, bei dem die Schülerinnen und Schüler knobeln und probieren, mathematische Strukturen untersuchen und Zusammenhänge erkennen und diese mit Hilfe der Algebra beschreiben. Dabei gibt es wirklich ganz Erstaunliches zu entdecken. Diesen Weg können Sie anhand differenzierter Aufgaben mit Tipps und Lösungen mit Ihrer Klasse nachvollziehen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 38–41

Unterrichtspraxis 5. – 10. Schuljahr

Hans-Georg Weigand

### Wo negative Zahlen vorkommen

Erweitern und Einschränken als Prinzipien erleben

Mit der Erweiterung des Zahlenbereichs auf negative Zahlen sind im weiteren Aufbau der Mathematik neue Möglichkeiten und Begrenzungen verbunden. Die hier aufgeführten Beispiele geben das Wechselspiel zwischen den beiden Handlungsweisen *Erweitern* und *Einschränken* wieder. Sie zeigen insbesondere, wie Einschränkungen sowohl durch mathematische Gesetzmäßigkeiten erzwungen, als auch durch pragmatische Entscheidungen motiviert sein können.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 42–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

Ellen Mäde

### Die ganze Klasse rechnet: Was gehört zusammen?

Je zwei Aufgaben haben dieselbe Lösung – welche? Jede Aufgabe ist mehrfach da. Die Kinder suchen aus, was sie lösen wollen, schreiben die Ergebnisse an die Tafel und korrigieren selbstständig.

Kathi Vogelsang, Sabine Vogel

### Zahlenreihen sichtbar machen

„Primzahlbildern“ regen dazu an, bei spiralförmig angeordneten Zahlen etwa die 5-er Reihe oder die 3-Reihe zu färben. Schöne Muster entstehen.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), S. 50–51

MatheWelt, 5./6. Schuljahr

Thomas Maier, Reto Friedli

### Wettermathematik

Das Schülerarbeitsheft gibt einen ersten Einblick in die Wetterkunde und den Nutzen der Mathematik darin. Dabei gehen die Schüler wie selbstverständlich auch mit negativen Zahlen um (Temperaturen „unter Null“). Dies kann zur Einführung der ganzen Zahlen und ihrer Addition genutzt werden. Beim Temperatur- und Klimadiagramm geht es um den Umgang mit Daten und Diagrammen sowie speziell um die Mittelwertbildung. Die Untersuchung von Regengängen macht die Verbindung von Längen- Flächen und Raummaßen erfahrbar.

mathematik lehren 183, April 2014 (31. Jg.), Beilage