



Info-Papier

Haus 8: Guter Unterricht

„Mathe-Konferenzen“

Eine strukturierte Kooperationsform zur Förderung der sachbezogenen Kommunikation unter Kindern



Abb. 1: Austausch von Drittklässlern im Rahmen einer Mathe-Konferenz

Worum geht es?

Ziele

Der nordrhein-westfälische Lehrplan Mathematik greift bei der Erläuterung der von Grundschulkindern zu erwerbenden prozessbezogenen Kompetenz „Kommunizieren“ beispielhaft die Methode „Mathekonferenzen“ (vgl. S. 84) auf.

Als Rechen- oder Mathe-Konferenz bezeichnet man einen Zusammenschluss von Kindern in heterogenen Kleingruppen zur Präsentation und Reflexion von individuellen Lösungswegen im Mathematikunterricht (vgl. SUNDERMANN & SELTER 1995).

In diesen Kleingruppen treten die Kinder über mathematische Sachverhalte in einen mündlichen Austausch. Es geht vor allem darum, die sachbezogene Kommunikation untereinander sowie das Lernen von- und miteinander zu fördern: Wesentlich ist, dass im Rahmen der Mathe-Konferenz die Schüleraktivitäten und Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler zusammengeführt und die Prozesse reflektiert werden. Die Kinder werden hier herausgefordert, ihr Vorgehen bei der Lösung einer Aufgabe oder ihre Entdeckungen zu beschreiben und zu begründen sowie die Gedankengänge ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler nachzuvollziehen.

Neben der kommunikativen Kompetenz werden zudem auch die darstellenden und argumentativen Kompetenzen der Schüler gefordert und gefördert, indem sie unter anderem ihre unterschiedlichen Lösungswege präsentieren, vergleichen und konstruktiv bewerten.

In diesem Sinne tragen Mathe-Konferenzen zur Entwicklung einer Kultur des Verstehens und Verstandenwerdens bei.

Vorteile

Von diesem sachbezogenen Austausch profitieren *alle* Schülerinnen und Schüler, so dass der Mathe-Konferenz eine Doppelfunktion zukommt: Einerseits profitieren die (Autoren-)Kinder, die ihre Lösungswege erklären, indem sie ihr Vorgehen und ihre eigenen Gedankengänge verbalisieren und versuchen, diese verständlich zu präsentieren. Andererseits werden gleichzeitig die zuhörenden Kinder aktiv miteinbezogen, indem sie die Vorgehensweisen anderer nachvollziehen und vergleichen sollen, um anschließend kriteriengeleitet Rückmeldungen geben zu können.

Zugleich werden somit Lösungswege und Lösungen überprüft und ggf. können die Kinder gemeinsam nach den Ursachen von Fehlern suchen sowie (erste) Überarbeitungsvorschläge entwickeln. Gegenüber einer Reflexionsphase im Plenum wird durch diese Kooperationsform die sprachliche Beteiligung (und die Auseinandersetzung mit der gestellten Aufgabe) des einzelnen Kindes erhöht, auch schwächere und weniger mitteilsame Kinder kommen zu Wort. Eine Reflexionsphase im Plenum wird durch die Durchführung von Mathe-Konferenzen natürlich nicht überflüssig, sondern kann im Gegenteil durch diese besonders gut vorbereitet werden. Und: Auch die „stilleren“ Kinder werden ggf. durch den Rückhalt der Kleingruppe ermutigt, ihre Gedanken dort zu artikulieren.

Voraussetzungen

Die Methode ‚Mathe-Konferenz‘ kann bereits im ersten Schuljahr eingeführt werden. Wesentliche inhaltliche Voraussetzung für die Durchführung von Mathe-Konferenzen ist die Ergiebigkeit der Aufgabe. Diese muss mathematisch anspruchsvoll genug sein, also auch prozessbezogene Kompetenzen berücksichtigen und unterschiedliche Denk- und Lösungswege zulassen, so dass ein Austausch auch aus der Sicht der Kinder sinnvoll wird. So können verschiedene Lösungswege zu einer Aufgabe, entdeckte Muster und Strukturen oder das Finden einer möglichst geschickten Strategie Gegenstände einer Mathe-Konferenz sein (vgl. z.B. „gute Aufgaben“ im PIKAS-Material: Haus 5 (Rechenwege), Haus 7 (Gute Aufgaben), Haus 8 („Forscherhefte“)).

Die Fähigkeit, sich an Mathe-Konferenzen zu beteiligen, eigene Ergebnisse und Vorgehensweisen zu erklären und Ideen und Lösungswege anderer nachzuvollziehen, entwickelt sich bei den Kindern allerdings nicht von selbst. Wie jede andere Methode, muss daher auch die Mathe-Konferenz zunächst eingeführt und ritualisiert werden, so dass sie sich im Laufe der Zeit als gängige Methode in der Klasse etablieren kann.

Wie kann es gehen?

Zur Strukturierung der Auseinandersetzung mit ergiebigen, „guten“ Aufgaben kann der gesamte Prozess im Sinne des kooperativen Lernens in drei Phasen untergliedert werden: 1. die sog. „Ich-Phase“, 2. die „Du-Phase“ und 3. die „Wir-Phase“ (vgl. zum „Ich-Du-Wir-Prinzip“ auch die weiterführenden Informationen in Haus 5, IM und FM 5.2 sowie GALLIN & RUF 1998).

Diese drei Phasen können Sie mit Hilfe des Übersichts-Plakates „Mathe-Aufgaben gemeinsam lösen. Leitfaden: 1. Ich 2. Du 3. Wir“ Ihren Schülerinnen und Schülern transparent machen (vgl. Abb. 2). *Anmerkung:* Alle nachstehend abgebildeten Materialien finden Sie im Haus 8 des PIKAS-Unterrichtsmaterials unter <http://pikas.dzlm.de/027>).

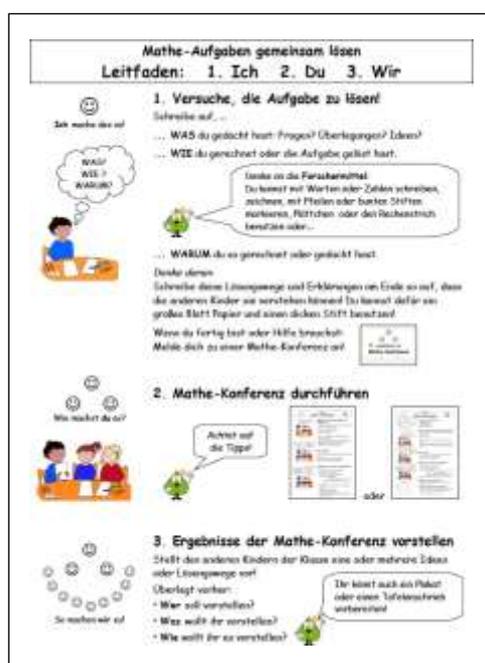


Abb. 2: Plakat:

„Mathe-Aufgaben gemeinsam lösen. Leitfaden: 1. Ich 2. Du 3. Wir“

Phase 1 („Ich-Phase“, symbolisiert durch ©)

Zunächst ist es notwendig, dass die Kinder für die individuelle Bearbeitung und die Darstellung des eigenen Lösungsweges ausreichend Zeit haben, damit sie sich anschließend über ihr Vorgehen austauschen können: Sie notieren ihre Überlegungen zur Lösung der Aufgabe und versuchen diese so darzustellen, dass die anderen Kinder diese nachvollziehen können.

Hier ist es hilfreich, wenn den Kindern nonverbale Darstellungsmittel, die sog. „Forschermittel“, und verbale Darstellungsmittel, also sprachliche Unterstützungsangebote, zur Verfügung gestellt werden. Mit Hilfe der „Forschermittel“ (z.B. Wendepflichtchen, Zehner-System-Blöcke, Pfeile, Rechenstrich) können die Kinder einen Lösungsweg ermitteln und diesen darstellen (vgl. PIKAS Haus 1: <http://pikas.dzlm.de/227>).

Die für die Mathe-Konferenz notwendige Verbalisierung von Entdeckungen, Beschreibungen und Begründungen kann z.B. durch das Bereitstellen von Plakaten, Tipps oder sprachlich differenzierten Arbeitsblättern mit möglichen Satzanfängen oder die sog. Wortspeicherarbeit unterstützt werden (vgl. PIKAS Haus 4 und Beispiele in Abb. 3 und 4 (in: PIKAS Haus 5, UM)).



Abb. 3 und 4: Plakate mit möglichen Satzanfängen („Satzspeicher“) und wichtigen Wörtern („Wortspeicher“) zum Thema „Rechenwege“

Gruppenbildung

Hat ein Kind die Aufgabenstellung aus seiner Sicht vollständig bearbeitet und verständlich erklärt (oder wünscht es sich ggf. auch die Unterstützung bei der Lösung durch andere Kinder), meldet es sich zur Mathe-Konferenz an, indem es z.B. seinen Namen in eine Liste einträgt, die im Klassenraum aushängt. Sobald sich drei Kinder eingetragen haben, kommen sie zu einer Mathe-Konferenz zusammen. Es hat sich in der Praxis als effizient erwiesen, die Teilnehmeranzahl nicht deutlich zu erhöhen. Als Liste können Sie eine Vorlage nutzen, an der das Kind eine Wäscheklammer heftet, welche mit seinem Namen beschriftet ist (vgl. Abb. 5). Oder Sie laminieren die Vorlage, auf der bereits Platz für drei Namen vorgesehen ist (vgl. Abb. 6): Dort trägt das Kind seinen Namen mit einem wasserlöslichen Folienstift ein. Natürlich können Sie eine solche Liste auch einfach an die Tafel schreiben. Ist die Liste „voll“, wischt das Kind, das sich zuletzt eingetragen hat, die Namen aller Kinder aus (bzw. legt die Wäscheklammern zurück), so dass die Liste wieder zur Gruppenbildung für andere Kinder zur Verfügung steht. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Gruppenbildung schnell vonstatten geht.

Denkbar ist es auch, dass die Lehrperson - auch über einen längeren Zeitraum von zwei bis vier Wochen hinweg - feste (i.d.R. heterogen zusammengesetzte) Gruppen bildet.

Hat sich eine Gruppe an einem ruhigen Platz zusammengefunden, kann der Austausch beginnen. Zur Ausweisung der Plätze, an denen sich die Kinder treffen können (Mathe-Ecke, Flur, eine Ecke im Klassenraum...), können Sie oder die Kinder das Schild „Mathekonferenz! Bitte nicht stören!“ (vgl. Abb. 7) an diesen aufstellen.



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7

Phase 2 („Du-Phase“ symbolisiert durch ☺ ☺)

Damit Mathe-Konferenzen nicht in einer Aneinanderreihung von Informationen ohne Struktur enden oder sich die Kinder in Einzelheiten verlieren, empfiehlt sich die gemeinsame Erarbeitung von Strukturierungshilfen und Leitfragen für Mathe-Konferenzen.

Zur Strukturierung können Sie Ihrer Klasse „Tipps für die Mathe-Konferenz“ zur Verfügung stellen. Diese stehen in zwei Fassungen zur Verfügung: Die erste Fassung ist für jüngere Schülerinnen und Schüler und zur Einführung von Mathekonferenzen konzipiert worden (vgl. Abb. 8), die zweite Fas-

sung für ältere Kinder und solche, die bereits Erfahrungen mit Mathe-Konferenzen machen konnten (vgl. Abb. 9). Die „Tipps“ gliedern den Verlauf der Mathe-Konferenz in mehrere Abschnitte und geben den Kindern so Orientierungshilfen sowie Beispiele für mögliche Leitfragen:

- Wie hat das „Autorenkind“ die Aufgabe gelöst?
- Warum ist es so vorgegangen?
- Ist der Erklärungsversuch des „Autorenkindes“ verständlich?
- Ist das gewählte Vorgehen geschickt?
- Wer hat einen anderen Weg gewählt? Was ist daran anders?
- ...

Den Kindern muss transparent gemacht werden, dass es weniger um eine Beurteilung i.S. von „richtig“ oder „falsch“ geht als vielmehr um eine Diskussion der Verständlichkeit und Vollständigkeit, um gelungene Lösungsansätze zu favorisieren und ggf. Überarbeitungen vorzunehmen.

Werden Leitfragen dieser Art kultiviert, können diese dazu beitragen, die Gesprächssituation und somit das Lernen von- und miteinander zu strukturieren, den Blick der Kinder bewusst von den individuellen Vorgehensweisen auf andere Sichtweisen zu lenken und Kinder dazu anzuregen, Lösungswege kritisch-konstruktiv zu hinterfragen.



Abb. 8: Kurz-Fassung der Tipps

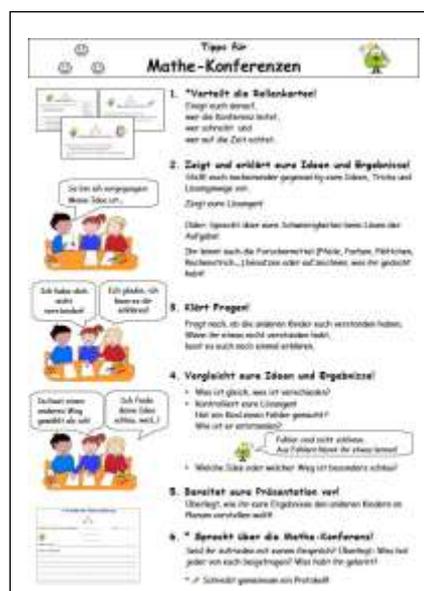


Abb. 9: Normal-Fassung der Tipps

Die „Tipps“ für die Mathe-Konferenz („Du-Phase“) sollten hierzu (wenn möglich vergrößert) im Klassenraum rechts neben dem Übersichts-Plakat („Leitfaden: 1. Ich 2. Du 3. Wir“; vgl. Abb. 2) ausgehängt werden sowie ggf. an den für die Konferenzen vorgesehenen Orten oder auf dem Mathe-Tisch (im DIN-A4-Format) für die Hand der Kinder ausliegen.

Optimaler Weise präsentieren Sie den Kindern nicht das fertige Plakat, sondern entwickeln dieses - mehr oder weniger analog zur Vorlage - gemeinsam mit ihnen (zur Einführung von „Mathe-Konferenzen“ vgl. den gleichnamigen Film: <http://pikas.dzlm.de/089>).

Die Kinder sollen in den Mathe-Konferenzen nicht nur ihre individuellen Ideen und Lösungswege vergleichen, sondern auch über wahrgenommene Unterschiede und Gemeinsamkeiten diskutieren sowie ggf. Überarbeitungsideen entwickeln und festhalten. Sinnvoll kann es daher sein, wenn in dieser Phase die Gruppe einen schriftlichen Auftrag erhält und ein gemeinsames Handlungsprodukt für die Präsentation in der WIR-Phase erstellt, z.B. ein Plakat mit Entdeckungen, geschickten Strategien, Tipps für die anderen Kinder oder Darstellungen verschiedener Lösungswege.

Denkbar ist es auch, dass die Kinder im Rahmen von Mathe-Konferenzen zusätzlich eine neue weiterführende Aufgabe gemeinsam bearbeiten (vgl. z.B. „Forscherrunden“ im Zusammenhang der Arbeit mit einem „Forscherheft“ <http://pikas.dzlm.de/026>).

Um alle Kinder einer Gruppe gleichermaßen zu aktivieren und zu Verantwortlichen für einen erfolgreichen Arbeitsprozess zu machen, bietet es sich an, den einzelnen Gruppenmitgliedern Rollen zuzuweisen. In der Praxis bewährt haben sich z.B. die beiden folgenden Varianten.

Variante 1: Jedes Kind agiert in einer von mehreren verschiedenen Rollen

Jedes Kind übernimmt eine von i.d.R. drei Rollen (z.B. Leitung, Schreiber, Zeitwächter), die auf Rollenkarten (vgl. Abb. 10 – 12) beschrieben werden.



Abb. 10 – 12: Mögliche Rollenkarten Variante 1

Variante 2: Jedes Kind agiert in einer Phase als zuständiges „Chefkind“

Alternativ kann jedes Kind für eine Phase der Mathe-Konferenz als „Chefkind“ zuständig sein (vgl. Abb. 15 – 17), wobei die Einhaltung der Konferenzregeln (vgl. Abb. 13) gleichermaßen allen Teammitgliedern obliegt. Diese Variante bietet sich insbesondere für die Arbeit mit jüngeren Kindern an, da sie einen leichten Überblick über den Prozess ermöglicht.

Hierzu erhält jede Gruppe - neben den Rollenkarten und Regeln - den nachstehenden dreiteiligen Ablaufplan (vgl. Abb. 14) und markiert - z.B. mit einem Muggelstein - in welcher Phase sie sich jeweils befindet.

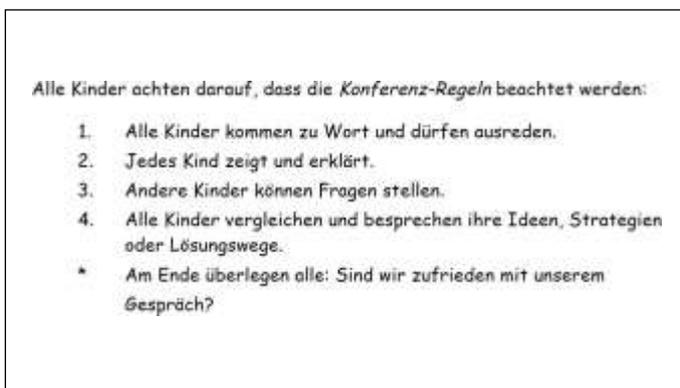


Abb. 13: Mögliche Konferenzregeln

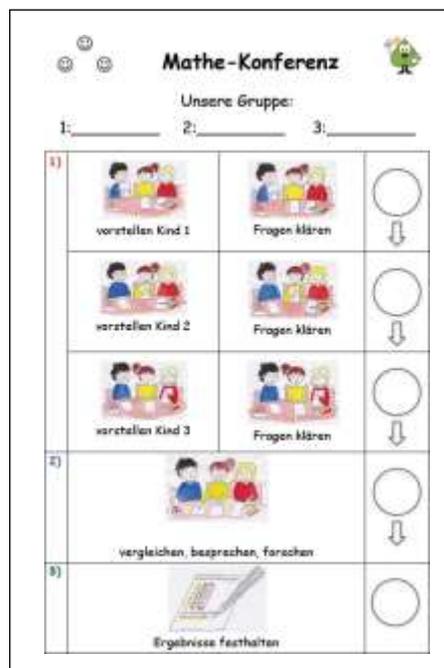


Abb. 14: Ablaufplan Variante 2



Abb. 15 – 17: Mögliche Rollenkarten Variante 2

Unabhängig von der gewählten Variante der Rollenzuweisung können sich die Kinder zum Abschluss der Konferenz auf der inhaltlichen Ebene über gewonnene Erkenntnisse austauschen sowie optional auf der Meta-Ebene über die Qualität des Verlaufs der Konferenz verständigen. Hierzu kann ggf. gemeinsam ein Forscherbericht oder ein Protokoll verfasst werden (vgl. Abb. 18 und 19).

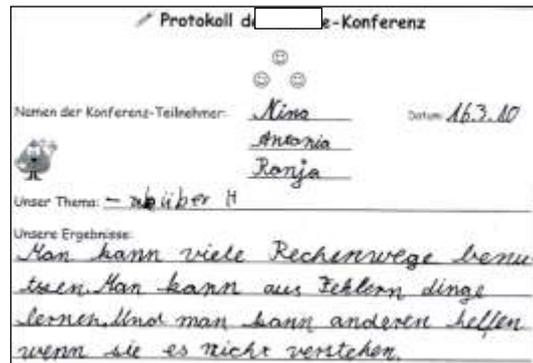


Abb. 18: Protokollbögen; Abb. 19: Beispiel für die Dokumentation eines Gesprächsergebnisses in einem Protokollbogen

Mit den Kindern über das Gelingen der Mathe-Konferenzen sprechen

Die Verantwortung für die Mathe-Konferenz liegt wesentlich auch in den Händen der Kinder. Selbstverständlich ist eine adäquate Begleitung der Mathe-Konferenzen durch die Lehrperson von großer Bedeutung: In der Rolle des Moderators kann sie durch gezielte Interventionen die sachbezogene Kommunikation aufrechterhalten (z.B. durch die Erinnerung an Regeln und Rollen), die Kinder kognitiv aktivieren (z.B. durch die Aufforderung zur Nutzung von Forschermitteln oder Anleitung zum Transfer von Entdeckungen) und somit zum konstruktiven Verlauf der Mathe-Konferenz beitragen.

Wenn die Kinder es noch nicht gewohnt sind, in Mathe-Konferenzen ihre Lösungswege zu besprechen, kann es hilfreich sein, mit ihnen auf einer Meta-Ebene auch über diese Methode zu reflektieren: Um die Effizienz dieser Form von Lerngesprächen zu steigern, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zwischendurch immer mal wieder Mathe-Konferenzen ‚öffentlich‘ – z.B. im Rahmen einer sog. „Fishbowl“ – durchgeführt werden. Dazu begibt sich eine Gruppe von Freiwilligen, die gerade in eine Mathe-Konferenz gehen wollte, in die Mitte eines Stuhlkreises. Zusätzlich zu den für diese drei Kinder bereitstehenden Stühlen befindet sich dort ein weiterer leerer Stuhl, auf dem Impulskarten für Lob (z.B. erhobener Daumen) und Tipps (z.B. Tipp-Piko) und ggf. passende Satzanfänge ausliegen. Diese können im Anschluss an die Konferenz von den, im Außenkreis sitzenden, beobachtenden Kindern als Anhaltspunkt für eine konstruktive Rückmeldung sowohl zur Durchführung der Methode als auch zum *Inhalt der Mathe-Konferenz („Mir hat gut gefallen, dass jeder ausreden konnte“; „Ich finde, euren Lösungsweg sehr schlau ist, weil...“) bzw. für Tipps („Ihr solltet mehr auf unsere Regeln achten, z.B. hätte ich den Tipp, dass...“; „Ihr könntet die Forschermittel mehr nutzen, dann könnten die anderen Kinder euren Lösungsweg bestimmt besser verstehen“) genutzt werden. Um eine Einhaltung von Gesprächsregeln zu gewährleisten, setzt sich das rückmeldende Kind dazu auf den freien Stuhl.



Phase 3 („Wir-Phase“, symbolisiert durch)

Die Würdigung und Reflexion der Ergebnisse der einzelnen Mathe-Konferenzen kann abschließend durch eine Präsentation dieser im Plenum erfolgen. Durch die auf dem Übersichts-Plakat (vgl. Abb. 2, Punkt 3) formulierten Fragen zur Organisation dieser Präsentation können die Kinder dazu angehalten werden, diese möglichst verständlich, strukturiert und zielorientiert vorzubereiten.



BRANDT, Birgit & Marcus NÜHRENBÖRGER (2009): Guter Unterricht – Kinder im Gespräch über Mathematik. Die Grundschulzeitschrift H. 222/223

GALLIN, Peter & Urs RUF (1998): Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Kallmeyer

RUWISCH, Silke (Mod., 2016): Mathekonferenzen. Grundschule Mathematik H. 51 (Themenheft)

SUNDERMANN, Beate & Christoph SELTER (1995): Halbschriftliches Rechnen auf eigenen Wegen. In: Müller, G.N. & E. Ch. Wittmann (Hg.): Mit Kindern rechnen. Frankfurt/M.: Arbeitskreis Grundschule, S. 165- 178; *überarbeitete Fassung (2012)*: Individuelle Denkwege weiterentwickeln; in: Müller, G.N., Selter, Ch. & E. Ch. Wittmann (Hg.): Zahlen, Muster und Strukturen. Spielräume für aktives Lernen und Üben. Stuttgart: Klett; S. 22 - 40

SUNDERMANN, Beate (1999): Rechentagebücher und Rechenkonferenzen. Für Strukturen im offenen Unterricht. In: Grundschule H.1, S. 48 – 50