



Modul 8.5

Gespräche im Mathematikunterricht

„Mathekonferenzen“ als Methodenbeispiel zur Anregung kommunikativer und kooperativer Prozesse

Warum glaubst du, arbeiten wir in Mathekonferenzen?

weil du viel mehr
erfährst was andere Kinder denken





Hinweise zu den Lizenzbedingungen



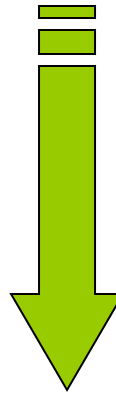
Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

- 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>.



„Kooperative Lernformen bilden die Grundlage dafür, dass kognitives Lernen und soziales Lernen im Unterricht miteinander verbunden werden.“

(Leuders 2006)



**Wie können wir im
Mathematikunterricht Anlässe zu
einer sinnhaltigen Kommunikation
und Kooperation schaffen?**





1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





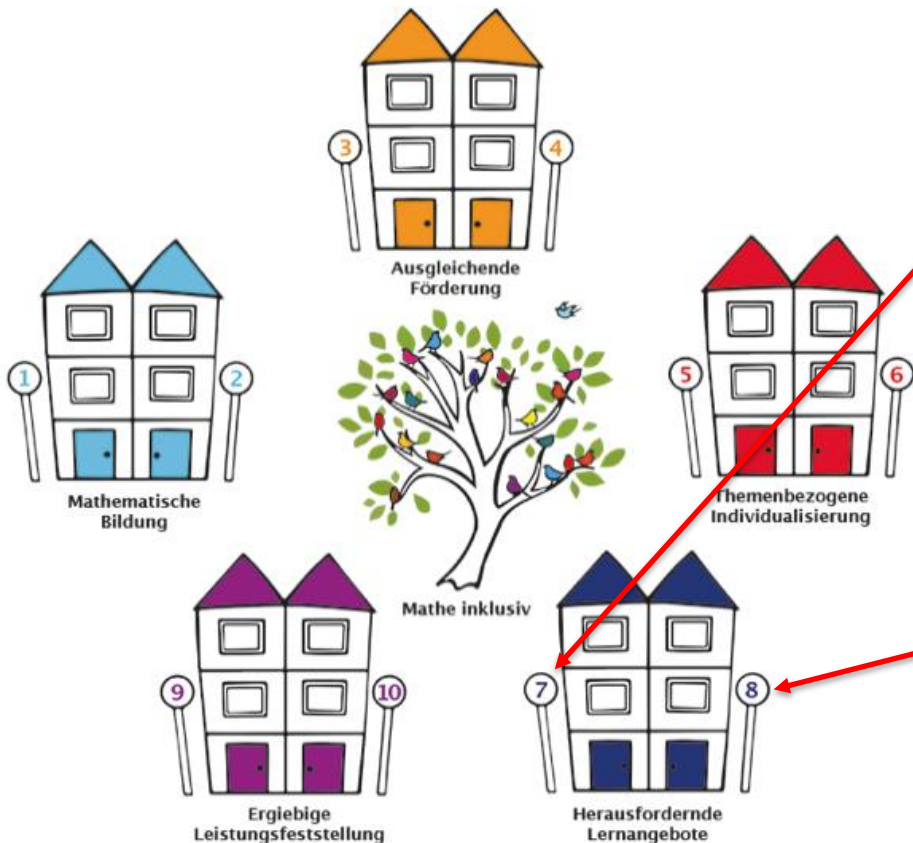
1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





1. Was? – Worum es geht...

Haus 8: Guter Unterricht



Gute Aufgaben

Der Einsatz ergiebiger Aufgaben ist eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für gelingendes Lernen.

Guter Unterricht

Ebenso wichtig wie die inhaltliche Substanz ist die **methodische Rahmung**.





1. Was? – Worum es geht...

Merkmale guten Mathematik-Unterrichts

Fachliche und didaktische Gestaltung			
1. Ergiebige Aufgaben	a) Rahmende, sinnstiftend-motivierende Aufgabenstellungen b) Tragfähige Alltagsbezüge oder ‚innermathematische‘ Substanz c) Problembezogenes Denken und entdeckendes Lernen, beziehungsreiches Üben d) Sachlogisch aufeinander aufbauende Sequenzen	a) Förderung der Selbst- und Mitverantwortlichkeit b) Planvolles Arbeiten bei ergiebigen Aufgaben, Förderung der Methodenkompetenz c) Hilfen zur Selbsthilfe, Möglichkeiten zur Selbstkontrolle bzw. organisierte Unterstützungsmaßnahmen (z.B. „Expertenkinder“) d) Nutzung offener, fachlich substantiell angelegter Lernformen (z.B. Wochenplanarbeit, Lernen an Stationen, Expertenarbeit)	6. Förderung der Selbstständigkeit
2. Anforderungsniveau passt zum Leistungsvermögen	a) Aufgabenstellungen sind fachlich richtig, sinnvoll didaktisch reduziert und verständlich formuliert b) Berücksichtigung der Vorerfahrungen, Bedürfnisse und Interessen der Kinder c) Herausforderung zu Eigenaktivität bzw. Kooperation d) Differenzierte Leistungsanforderungen für <i>alle</i> Kinder (z.B. durch unterschiedliche Niveaus und Zugangsweisen)	a) Schüler/innen agieren in funktionalen, zweckvollen Rollen (z.B. Gesprächsleitung, Protokollant) b) Aufgaben erfordern strukturierte Kommunikation über Gedankengänge, Lösungswege und gefundene Ergebnisse (z.B. Mathe-Konferenzen) c) Differenzierte Formen der Partner- und Gruppenarbeit	7. Strukturierte Partner- und Gruppenarbeit
3. Gestaltung passt zu Inhalt und Zielen	a) Förderung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen b) Transparente Lern- und Leistungserwartungen ermöglichen motiviertes, zielorientiertes Arbeiten c) Möglichkeit, eigene Ideen, Thesen, Lösungswege zu entwickeln d) Möglichkeit, Vorgehensweisen auf Eignung hin zu reflektieren; Anleitung zur Selbstreflexion e) Bewusstmachung von Lernstrategien; intelligentes Üben	a) Strukturierte Kommunikation bei der Arbeit im Plenum b) Ergebnisse und Gliederung werden kenntlich gemacht c) Breite Schülerbeteiligung und fachliche Interaktion	8. Strukturierte Arbeit im Plenum
Lernumgebung und Lernatmosphäre			
4. Adäquate Medien	a) Sach- und kindgerechter Einsatz von Medien und Arbeitsmitteln b) Verständliche, zielführend eingesetzte Arbeitsmittel sorgen für Anschaulichkeit c) Freies Bereitstellen von Materialien und Arbeitsergebnissen (z.B. Lernplakate)	a) Lernraum fördert die Lernbereitschaft b) Schüler/innen führen geordnete Unterlagen	9. Vorbereitete Lernumgebung
5. Lernzuwachs	a) Erweiterung des mathematischen Verständnisses; Lernfortschritte werden erfahrbar gemacht; geeignete Auswahl von Lerngelegenheiten im Sinne langfristigen Lernens (Kontinuität im mathematischen Lernprozess, Spiralprinzip) b) Festigung und Flexibilisierung von Kompetenzen c) Verbale, mediale und schriftliche Produkte als Lösungen d) Förderung des Umgangs mit non-verbalen Instrumenten („Forschermitteln“) und des (fach-)sprachlichen Repertoires e) Passende Auswahl von Präsentations-, Vermittlungs-, Arbeits- und Aktionsformen	a) Kein Zeitverlust b) Schüler/innen arbeiten konzentriert und aufgabenorientiert c) Lehrperson berät, unterstützt Lernprozesse individuell fördernd, gibt zielführende Impulse (auch bei unterschiedlichen Bearbeitungszeiten) d) Angemessene Rhythmisierung, passender Zeitrahmen	10. Intensive Nutzung der Lernzeit
		a) Gegenseitige Wertschätzung b) Persönlichkeitsfördernder Unterricht: Schüler/innen können sich ohne Druck äußern; Lehrperson gibt lernförderliche Rückmeldungen; Fehler als Lernchance (Stärkenorientierung) c) Lehrperson handelt rechtzeitig und angemessen, auch bei Störungen	11. Positives pädagogisches Klima



Mathematikdidaktische Ausschärfung der Kriterien des Beobachtungsbogens der Qualitätsanalyse NRW – Februar 2013 © PIK AS (<http://www.pikas.uni-dortmund.de/>)





1. Was? – Worum es geht...

a) Schüler/innen agieren in funktionalen, zweckvollen Rollen (z.B. Gesprächsleitung, Protokollant) b) Aufgaben erfordern strukturierte Kommunikation über Gedankengänge, Lösungswege und gefundene Ergebnisse (z.B. Mathe-Konferenzen) c) Differenzierte Formen der Partner- und Gruppenarbeit	7. Strukturierte Partner- und Gruppenarbeit
a) Strukturierte Kommunikation bei der Arbeit im Plenum b) Ergebnisse und Gliederung werden kenntlich gemacht c) Breite Schülerbeteiligung und fachliche Interaktion	8. Strukturierte Arbeit im Plenum





1. Was? – Worum es geht...

Begriffsklärung: Kommunikation und Kooperation

Kommunikation

ethymologischer Wortsinn: „Austausch“, „Übertragung von Informationen“;

„Austausch“ meint hier ein gegenseitiges Geben und Nehmen





1. Was? – Worum es geht...

Begriffsklärung: Kommunikation und Kooperation

Kooperation

ethymologischer Wortsinn: *cooperatio* „Zusammenwirkung“, „Mitwirkung“

Zweckgerichtetes Zusammenwirken von Handlungen zweier oder mehrerer Lebewesen, Personen oder Systeme, in Arbeitsteilung, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.

Ist die wechselseitige Einwirkung der Akteure nicht intentional oder zweckgerichtet, spricht man hingegen von Interaktion.





1. Was? – Worum es geht...

„Kooperatives Lernen ist eine Interaktionsform, bei der die Beteiligten gemeinsam und in wechselseitigem Austausch Kenntnisse und Fertigkeiten erwerben.

Im Idealfall sind **alle Gruppenmitglieder gleichberechtigt am Lerngeschehen beteiligt und tragen gemeinsam Verantwortung“.**

(Konrad/ Traub 2005, S.5)





1. Was? – Worum es geht...

Drei Säulen kooperativen Lernens





1. Was? – Worum es geht...

Fünf Basiselemente

- **Positive Abhängigkeit:** Es entwickelt sich ein Gemeinschaftsgefühl.
- **Individuelle Verantwortlichkeit:** Jeder Einzelne ist für seinen Beitrag für die Gruppe und damit für ihren Erfolg verantwortlich.
- **face-to-face Interaktion:** Schnelle Absprachen und Dialoge sowie die allgemeine Interaktion zwischen den Gruppenmitgliedern werden gefördert und genutzt.
- **Herausbilden sozialer Fähigkeiten:** Kommunikations- und Interaktionsfähigkeiten wie Entscheidungsstrukturen und Konfliktlösestrategien werden gezielt gefördert.
- **Evaluation:** Die Gruppenmitglieder geben regelmäßig Auskunft über ihre Arbeit in der Gruppe und benennen Möglichkeiten zur Verbesserung der Gruppenprozesse.





1. Was? – Worum es geht...

Think-pair-share

- Strukturierung der Lernumgebung und der Rhythmisierung des Lernens in drei aufeinanderfolgenden Schritten:
- *think-pair-share* oder *ich-du-wir*

ICH



1. Ich setze mich mit meinem Arbeitsauftrag auseinander.

WIR



2. Wir tauschen uns in Gruppen aus.
Ggf. arbeiten wir zusammen weiter.

3. Wir präsentieren und diskutieren unsere Ergebnisse im Plenum.

Ich...

...du!





1. Was? – Worum es geht...



Ziel einer kooperativen Lernumgebung im (Mathematik-) Unterricht ist es,
dass **jedes Mitglied** einer Gruppe auf seinem **individuellen Niveau** durch einen am **gemeinsamen Ziel orientierten Austausch**,
und besonders den damit verbundenen, fortwährenden **Perspektivwechsel**,
zu einem **tieferen Verständnis** mathematischer Inhalte gelangt.





1. Was? – Worum es geht...

Erfahrungsaustausch: Schülergespräche im Mathematikunterricht

- Welche Formen von Gesprächen (unter Kindern) finden in Ihrem Mathematikunterricht statt?
- Welche Erfahrungen haben Sie mit den unterschiedlichen Gesprächsformen gemacht?
- Was war warum positiv?
- Was war warum schwierig?



Tauschen Sie sich mit Ihrem Sitznachbarn oder Ihrer Sitznachbarin aus.

Tragen Sie dann Ihre Erkenntnisse ins Plenum:

Berichten Sie von den Erfahrungen Ihres Sitznachbars!





1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Kommunikationsfördernde Kooperationsformen



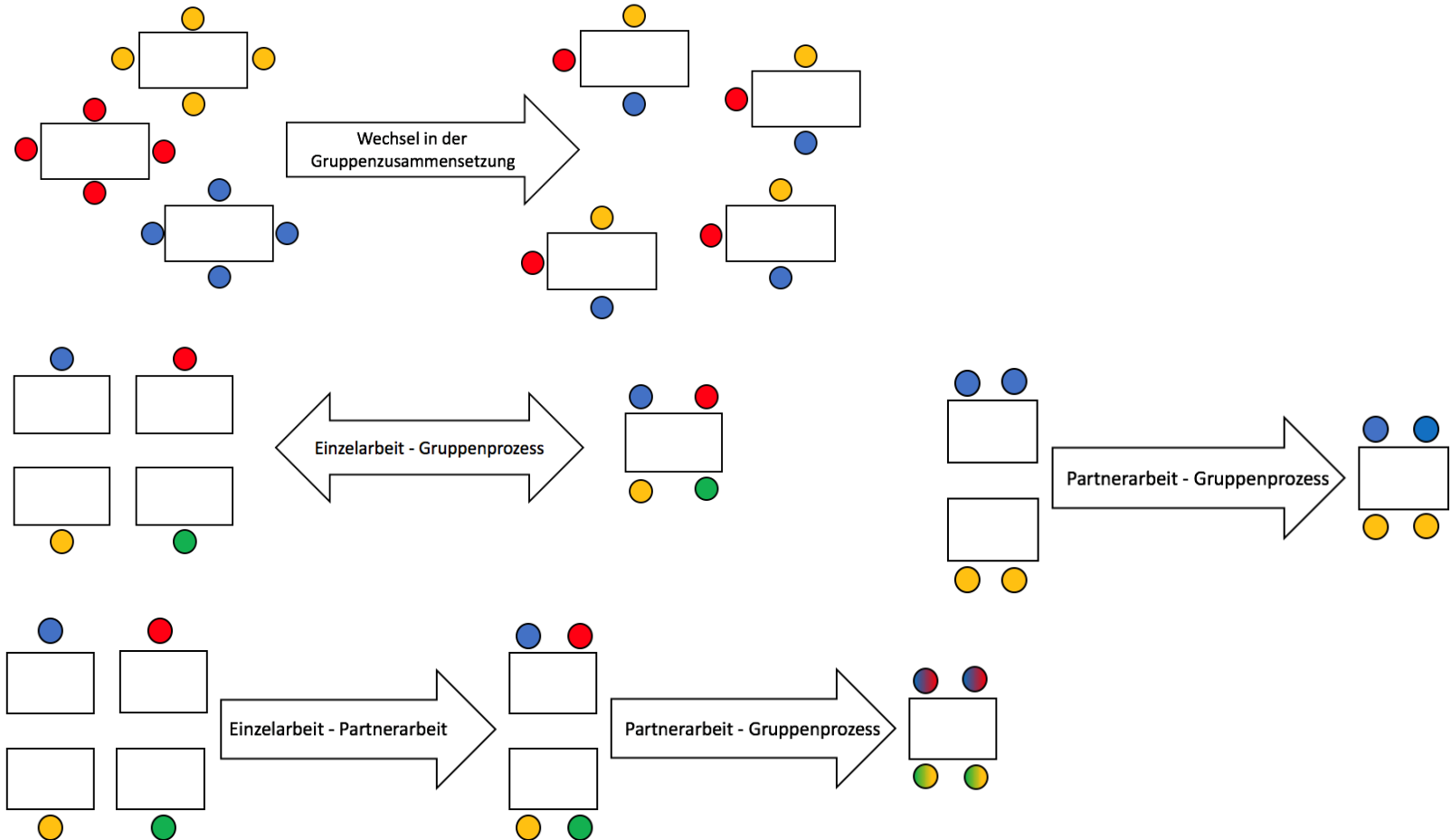
Welche der nachfolgend dargestellten Kooperationsformen kennen und nutzen Sie im eigenen Unterricht?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Kommunikationsfördernde Kooperationsformen

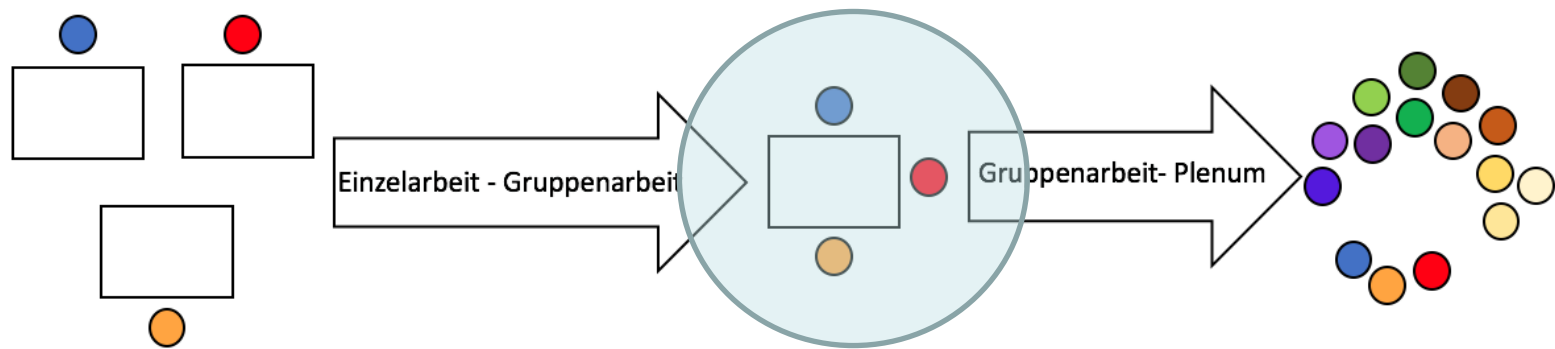


In Anlehnung an Brandt, Nührenbörger 2009





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht



Die Mathekonferenz wird im Folgenden als ein Methodenbeispiel zur Anregung kommunikativer und kooperativer Prozesse genauer in den Blick genommen.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Mathekonferenzen als Methodenbeispiel

Die Mathekonferenz

- ist ein Zusammenschluss von Kindern in meist heterogenen Kleingruppen zur strukturierten und eigenständigen Reflexion von individuellen Rechenwegen bzw. Lösungswegen.
(Sundermann & Selter 1995, Sundermann 1999, Götze 2010)
- folgt dem Think-Pair-Share-Prinzip. (Green & Green 2005)

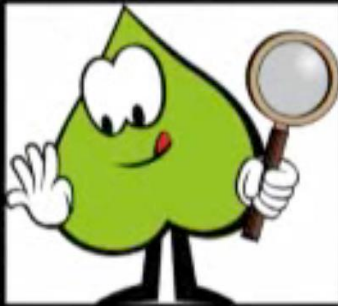




2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Video in: PIKAS, Haus 8, Informationsmaterial

Mathekonferenzen



PIKAS

Eine strukturierte Kooperationsform
zur Förderung der sachbezogenen
Kommunikation unter Kindern





2. Wie? -

unterricht

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



1. Versuche, die Aufgabe zu lösen!

Schreibe auf, ...

... **WAS** du gedacht hast: Fragen? Überlegungen? Ideen?

... **WIE** du gerechnet oder die Aufgabe gelöst hast.



Denke an die **Forschermittel**:
Du kannst mit Worten oder Zahlen schreiben,
zeichnen, mit Pfeilen oder bunten Stiften
markieren, Plättchen oder den Rechenstrich
benutzen oder...

... **WARUM** du so gerechnet oder gedacht hast.

Denke daran:

Schreibe deine Lösungswege und Erklärungen am Ende so auf, dass
die anderen Kinder sie verstehen können! Du kannst dafür ein
großes Blatt Papier und einen dicken Stift benutzen!

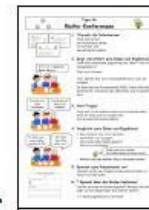
Wenn du fertig bist oder Hilfe brauchst:
Melde dich zu einer Mathe-Konferenz an!



2. Mathe-Konferenz durchführen



oder



3. Ergebnisse der Mathe-Konferenz vorstellen

Stellt den anderen Kindern der Klasse eine oder mehrere Ideen
oder Lösungswege vor!

Überlegt vorher:

- **Wer** soll vorstellen?
- **Was** wollt ihr vorstellen?
- **Wie** wollt ihr es vorstellen?



Ihr könnt auch ein Plakat
oder einen Tafelanschrieb
vorbereiten!

PIKAS, Haus 8, UM



2. Wie? –



Tipps für Mathe-Konferenzen



1. *Verteilt die Rollenkarten!

Einigt euch darauf,
wer die Konferenz leitet,
wer schreibt und
wer auf die Zeit achtet.

2. Zeigt und erklärt eure Ideen und Ergebnisse!

Stellt euch nacheinander gegenseitig eure Ideen, Tricks und Lösungswege vor.

Zeigt eure Lösungen!

Oder: Sprecht über eure Schwierigkeiten beim Lösen der Aufgabe!

Ihr könnt auch die Forschermittel (Pfeile, Farben, Plättchen, Rechenstrich...) benutzen oder aufzeichnen, was ihr gedacht habt!

So bin ich vorgegangen:
Meine Idee ist...



Ich habe dich
nicht
verstanden!

Ich glaube, ich
kann es dir
erklären!



3. Klärt Fragen!

Fragt nach, ob die anderen Kinder euch verstanden haben.
Wenn ihr etwas nicht verstanden habt,
lasst es euch noch einmal erklären.

Du hast einen
anderen Weg
gewählt als ich!

Ich finde
deine Idee
schlau, weil...!



4. Vergleicht eure Ideen und Ergebnisse!

- Was ist gleich, was ist verschieden?
- Kontrolliert eure Lösungen!
Hat ein Kind einen Fehler gemacht?
Wie ist er entstanden?



Fehler sind nicht schlimm.
Aus Fehlern könnt ihr etwas lernen!

- Welche Idee oder welcher Weg ist besonders schlau?

5. Bereitet eure Präsentation vor!

Überlegt, wie ihr eure Ergebnisse den anderen Kindern im Plenum vorstellen wollt!

6. * Sprecht über die Mathe-Konferenz!

Seid ihr zufrieden mit eurem Gespräch? Überlegt: Was hat jeder von euch beigetragen? Was habt ihr gelernt?

* Schreibt gemeinsam ein Protokoll!

Protokoll der Mathe-Konferenz

Thema der Konferenz: _____ Datum: _____

Unter: Thema: _____

Unter: Ergebnisse: _____

nterricht

PIKAS, Haus 8, UM



2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Mögliche Rollenkarten für die teilnehmenden Kinder der Mathekonferenz

Rollenkarte Mathe-Konferenz



Mathe-Konferenz-**Leiter**

Der Mathe-Konferenz-**Leiter** behält den Überblick.

Er achtet darauf, dass die *Konferenz-Regeln* beachtet werden:

1. Alle Kinder kommen zu Wort und dürfen ausreden.
2. Jedes Kind zeigt und erklärt.
3. Andere Kinder können Fragen stellen.
4. Alle Kinder vergleichen ihre Ideen und Lösungswege.
- * Am Ende überlegen alle: Sind wir zufrieden mit unserem Gespräch?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Mögliche Rollenkarten für die teilnehmenden Kinder der Mathekonferenz

Rollenkarte Mathe-Konferenz



Mathe-Konferenz-Zeitwächter

Der Mathe-Konferenz-Zeitwächter achtet darauf, dass die Mathe-Konferenz nicht unnötig lange dauert.

- Er passt auf, ob alle Kinder bei der Sache sind.
Er schaut: Sind nur die wichtigen Mathesachen auf dem Tisch?
Er hört hin: Sprechen alle Kinder nur über das Mathethema?
- Wenn eine bestimmte Zeit vorgegeben ist, achtet er darauf, dass die Mathe-Konferenz pünktlich beendet wird.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Mögliche Rollenkarten für die teilnehmenden Kinder der Mathekonferenz



Rollenkarte Mathe-Konferenz



Mathe-Konferenz-Schreiber

Der Mathe-Konferenz-Schreiber achtet darauf, dass...

- ... wichtige Ergebnisse der Mathe-Konferenz aufgeschrieben werden,
- * ... wichtige Ergebnisse der ganzen Klasse vorgestellt werden.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

- a) Vorstellung des Aufgabenformates
- b) Kurzüberblick über die Reihe
- c) Transparenz über den Arbeitsauftrag
- d) Transparenz über die Reflexionsaufträge
- e) Schülerbesipiele





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

a) Vorstellung des Aufgabenformates „Zahlenketten“

Bildungsgesetz nach der sog. Fibonacci-Regel

2 - 3 - 5 - ?

wie geht es weiter?

2 - 3 - 5 - 8 - ?

2 - 3 - 5 - 8 - 13 - 21 - 34 - 55 - ...





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

a) Vorstellung des Aufgabenformates „Zahlenketten“

Bildungsgesetz für fünf Glieder („Fünferkette“):

Wähle zwei Startzahlen, schreibe sie nebeneinander hin.

Notiere rechts daneben deren Summe.

Daneben notierst du die Summe aus der 2. und der 3. Zahl als 4. Zahl.

Zum Schluss addierst du die 3. und die 4. Zahl und schreibst das Ergebnis als Zielzahl rechts daneben.

Unser Wortspeicher

1. Startzahl 2. Startzahl 3. Zahl 4. Zahl Zielzahl

2 3 5 8 13

$2 + 3 = 5$

$3 + 5 = 8$

$5 + 8 = 13$

bleibt gleich erhöhen vermindern größer kleiner

Unsere Rechenregel für Zahlenketten:

addieren:

1. Startzahl	plus	2. Startzahl	gleich	3. Zahl.
2. Startzahl	plus	3. Zahl	gleich	4. Zahl.
3. Zahl	plus	4. Zahl	gleich	Zielzahl.

subtrahieren:

Zielzahl	minus	4. Zahl	gleich	3. Zahl.
4. Zahl	minus	3. Zahl	gleich	2. Startzahl.
3. Zahl	minus	2. Startzahl	gleich	1. Startzahl.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

b) Kurzüberblick über die Reihe

1. Zahlenketten – Wie heißt die Rechenvorschrift?
2. Wie berechnen wir Zahlenketten mit Lücken?
3. Wir verändern die Startzahlen. Was passiert?
 - a) Was passiert, wenn wir die 1. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?
 - b) Was passiert, wenn wir die 2. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?
 - c) Was passiert, wenn wir die beiden Startzahlen vertauschen?
4. Wie finden wir Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (100)?
5. Wir erfinden eigene Forscheraufträge (für andere Kinder, ...)
6. Rückblick – Was haben wir gelernt?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

b) Kurzüberblick über die Reihe

1. Zahlenketten – Wie heißt die Rechenvorschrift?
2. Wie berechnen wir Zahlenketten mit Lücken?
3. Wir verändern die Startzahlen. Was passiert?
 - a) Was passiert, wenn wir die 1. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?
 - b) Was passiert, wenn wir die 2. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?**
 - c) Was passiert, wenn wir die beiden Startzahlen vertauschen?
4. Wie finden wir Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (100)?
5. Wir erfinden eigene Forscheraufträge (für andere Kinder, ...)
6. Rückblick – Was haben wir gelernt?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

b) Kurzüberblick über die Reihe - Einblick in Einheit 3 (b):
Was passiert, wenn wir die 2. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?



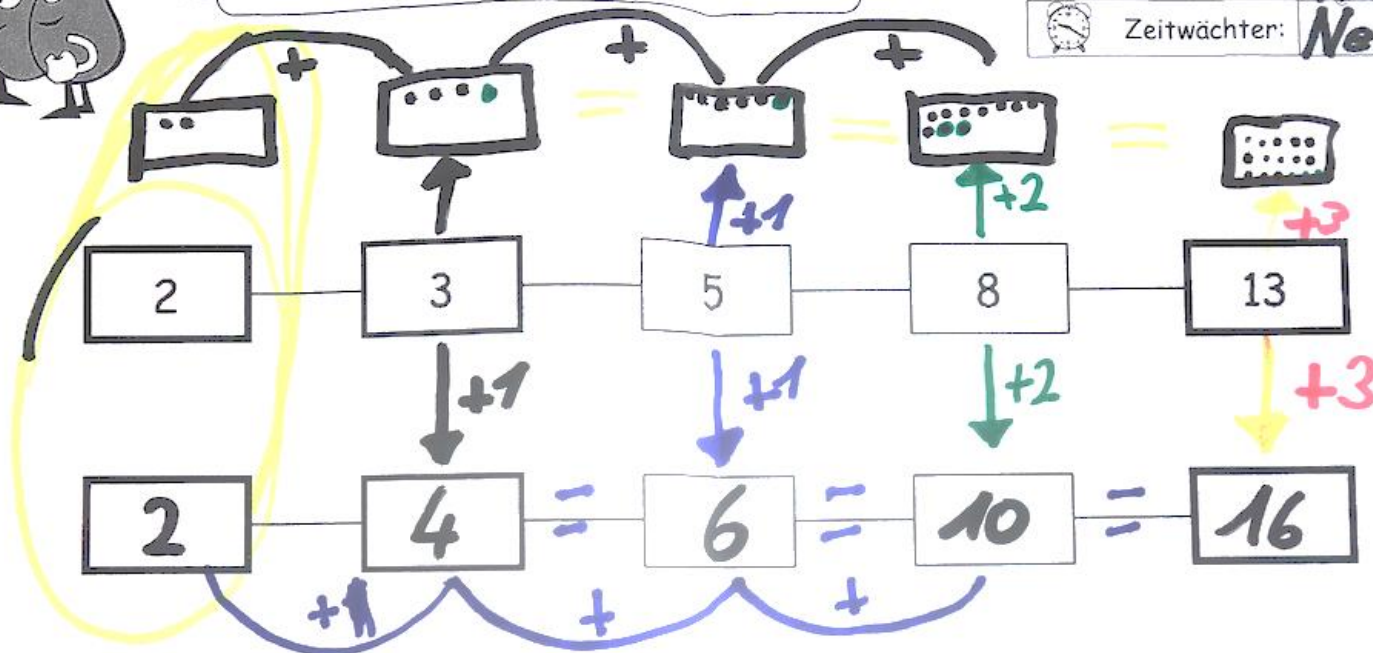
Was haben die Kinder wie dargestellt?

Mathe-Konferenz



Was passiert mit der Zielzahl, wenn wir die 2. Startzahl um 1 erhöhen?

	Leiter:	<i>Ashti,</i>
	Schreiber:	<i>Tuana, Oskar,</i>
	Zeitwächter:	<i>Nele,</i>





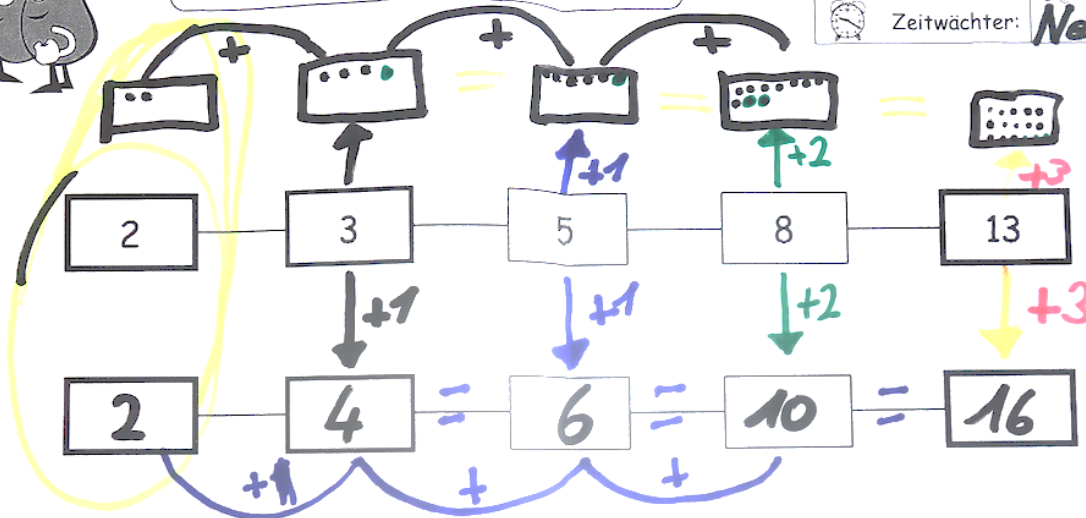
2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Mathe-Konferenz



Was passiert mit der Zielzahl, wenn wir die 2. Startzahl um 1 erhöhen?

	Leiter:	Ashli,
	Schreiber:	Tvana, Oger,
	Zeitwächter:	Nele,



Markiert eure Entdeckungen mit Forschermitteln.
Beschreibt, was mit der Zielzahl passiert.

Die ZZ erhöht sich um 3+.

Begründet, warum das so ist.

Wenn ich die 1ste Stz gleich lasse und die 2te Stz um 1 erhöhe. Erhöht sich die 1ste Z um 1, und die 2te Z um 2 und wenn ich die 1ste Z + die 2te Z zusammen rechne ergibt das 3+. Und deswegen erhöht sich die ZZ um 3+.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

b) Kurzüberblick über die Reihe

1. Zahlenketten – Wie heißt die Rechenvorschrift?
2. Wie berechnen wir Zahlenketten mit Lücken?
3. Wir verändern die Startzahlen. Was passiert?
 - a) Was passiert, wenn wir die 1. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?
 - b) Was passiert, wenn wir die 2. Startzahl (um 1, 2, x) erhöhen?
 - c) Was passiert, wenn wir die beiden Startzahlen vertauschen?
4. **Wie finden wir Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (100)?**
5. Wir erfinden eigene Forscheraufträge (für andere Kinder, ...)
6. Rückblick – Was haben wir gelernt?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

c) Transparenz über den Arbeitsauftrag

Arbeitsauftrag:

1. ☺ ICH-Phase:

Finden Sie alle fünfgliedrigen Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (*100). Nutzen Sie dazu das Probierblatt.

- Wie können Sie (mit „Forschermitteln“) zeigen, dass Sie alle möglichen Lösungen gefunden haben?
- Reflektieren Sie, wie Sie vorgegangen sind.



2. ☺ ☺ DU-Phase:

Diskutieren und vergleichen Sie anschließend Ihre Vorgehensweisen in einer Mathekonferenz. Stellen Sie einen Lösungsweg in einem gemeinsamen „Forscherbericht“ (mit „Forschermitteln“) so dar, dass die anderen TN diesen nachvollziehen können.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

d) Transparenz über die Reflexionsaufträge

Reflexionsaufträge:



Inhaltsebene:

Was lernen die Kinder bei der Auseinandersetzung mit dieser Aufgabe? Welche inhalts- und welche prozessbezogenen Kompetenzen werden hier gefördert?

Metaebene:

Was kann die Methode Mathekonferenz leisten?

Auftrag zur Selbstreflexion der

- ICH-Phase: Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei?
- DU-Phase: Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei? Gibt es Unterschiede zur Erfahrung in der Einzelarbeit? Welche?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“



Mathekonferenzen - Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

Ziel dieser Selbsterfahrung und -beobachtung ist es, sich bewusst zu machen, welche Gefühle, Gedanken und Überzeugungen Ihren Problemlösungsweg begleiten und beeinflussen. Vielleicht finden Sie heraus, was bei Ihnen persönlich dazu führt, weiterzumachen oder zu pausieren.

A. Inhaltsebene: Auseinandersetzung mit der Lernaufgabe

Reflexionsauftrag:

Was lernen die Kinder bei der Auseinandersetzung mit dieser Aufgabe? Welche inhalts- und welche prozessbezogenen Kompetenzen werden hier gefördert?



1. ☺ ICH-Phase:

Finden Sie möglichst viele / alle fünfgliedrigen Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (*100, ** für eine beliebige Zahl n , ***sechs-, sieben-gliedrige Zahlenketten). Nutzen Sie dazu das Probierblatt. Wie können Sie (mit „Forschermitteln“) zeigen, dass Sie alle möglichen Lösungen gefunden haben?

Reflektieren Sie, wie Sie vorgegangen sind.

2. ☺☺☺ DU-Phase:

Diskutieren und vergleichen Sie anschließend Ihre Vorgehensweisen in einer Mathekonferenz. Stellen Sie einen Lösungsweg in einem gemeinsamen „Forscherbericht“ (mit „Forschermitteln“) so dar, dass die anderen TN diesen nachvollziehen können.

B. Meta-Ebene: Selbstbeobachtung

Reflexionsauftrag:

Was kann die Methode Mathekonferenz leisten?

Beobachten Sie sich selbst und protokollieren Sie bitte möglichst genau, was Sie in den verschiedenen Phasen denken und fühlen, während Sie sich mit der Aufgabe auseinandersetzen.

1. ☺ ICH-Phase:

Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei?

2. ☺☺☺ DU-Phase:

Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei? Gibt es Unterschiede zur Erfahrung in der Einzelarbeit? Welche?





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

ICH-Phase



Wie finden wir schlaue Zahlenketten mit der Zielzahl 50?



Finde möglichst viele verschiedene Zahlenketten mit der Zielzahl 50.



Finde eine Strategie! Wie kannst du möglichst schlaue *alle* Zahlenketten mit der Zielzahl 50 finden?



Du kannst deine Zahlenketten ausschneiden und sortieren.





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

DU-Phase





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

DU-Phase



Forscherbericht

Wie finden wir schlau Zahlenketten mit der Zielzahl 50?

1. Startzahl	2. Startzahl	Zielzahl

Beschreibt eine Strategie:
Wie seid ihr vorgegangen? Was ist euch aufgefallen?

Unsere Strategie heißt _____.
**Wir haben unserer Strategie diesen Namen gegeben, weil...*

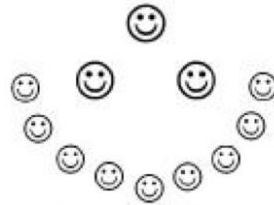




2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

WIR-Phase



Präsentation und Diskussion der Ergebnisse der Mathe-Konferenzen

Zum Beispiel im „Dreischritt“

1. 

Erkennt ihr unsere Strategie?

Ich vermute, eure Strategie geht so: ...



 **2.**

Wir erklären unsere Strategie

Unsere Strategie geht so: ...



3.

Habt ihr eine Rückmeldung?

 Was ist uns gut gelungen?  Welche Tipps habt ihr für uns?

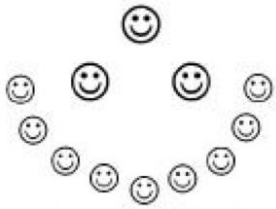
Mir hat gut gefallen, dass... Mein Tipp für euch: Ich schlage vor, ihr...





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

WIR-Phase



1. Erkennt ihr unsere Strategie?



2. Wir erklären unsere Strategie



3. Habt ihr eine Rückmeldung?



Dazu könnt ihr **Rückmeldung** geben:



Beispiel

Ist das gewählte Beispiel gut?
Hilft es bei der Lösung der Forscherfrage?

Forschermittel

Heben die Forschermittel die Entdeckungen hervor?

Beschreibung

Ist die Beschreibung verständlich?
Wurden passende Wörter aus der Mathesprache benutzt?
Wurde groß und deutlich geschrieben?

...





2. Wie? – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht

Selbsterfahrung am Aufgabenbeispiel „Zahlenketten“

Reflexion und Diskussion der durchgeführten Methode

Inhaltsebene:

Was lernen die Kinder bei der Auseinandersetzung mit dieser Aufgabe? Welche inhalts- und welche prozessbezogenen Kompetenzen werden hier gefördert?

Metaebene:

Was kann die Methode Mathekonferenz leisten?

Auftrag zur Selbstreflexion der

- ICH-Phase: Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei?
- DU-Phase: Was muss ich leisten? Wie geht es mir hierbei? Gibt es Unterschiede zur Erfahrung in der Einzelarbeit? Welche?

Welche Chancen bietet die Methode?





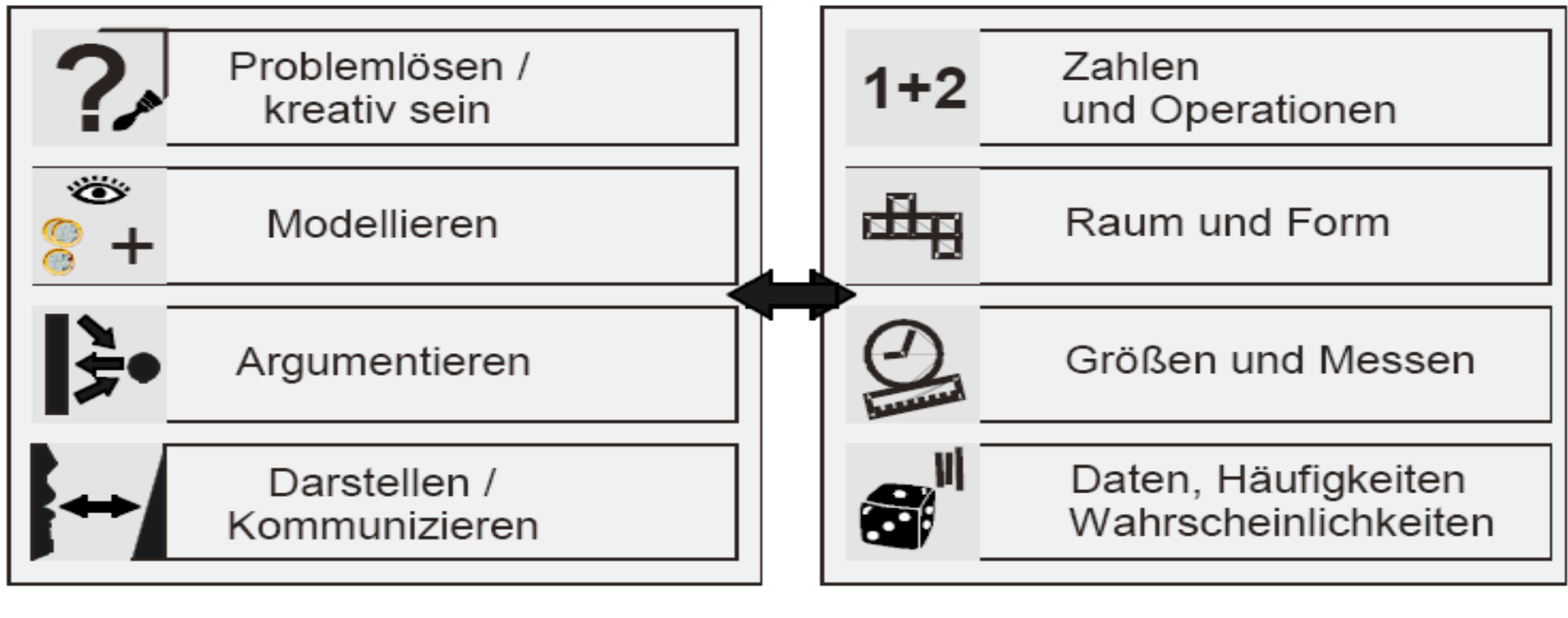
1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Entwicklung und Verzahnung der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

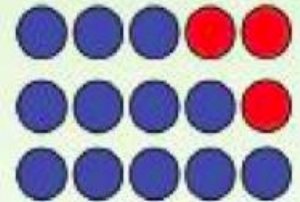
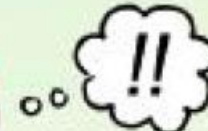
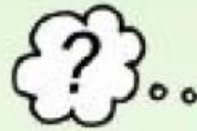
begründen

- Vermuten, überprüfen, beweisen

$$3+2=$$

$$4+1=$$

$$5+0=$$



darstellen

- Lösungswege und Rechentricks erklären und aufschreiben



Meine Idee war...





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Merkmale guten Mathematik-Unterrichts

Fachliche und didaktische Gestaltung			
1. Ergiebige Aufgaben	a) Rahmende, sinnstiftend-motivierende Aufgabenstellungen b) Tragfähige Alltagsbezüge oder ‚innermathematische‘ Substanz c) Problembezogenes Denken und entdeckendes Lernen, beziehungsreiches Üben d) Sachlogisch aufeinander aufbauende Sequenzen	a) Förderung der Selbst- und Mitverantwortlichkeit b) Planvolles Arbeiten bei ergiebigen Aufgaben, Förderung der Methodenkompetenz c) Hilfen zur Selbsthilfe, Möglichkeiten zur Selbstkontrolle bzw. organisierte Unterstützungsmaßnahmen (z.B. „Expertenkinder“) d) Nutzung offener, fachlich substantiell angelegter Lernformen (z.B. Wochenplanarbeit, Lernen an Stationen, Expertenarbeit)	6. Förderung der Selbstständigkeit
2. Anforderungsniveau passt zum Leistungsvermögen	a) Aufgabenstellungen sind fachlich richtig, sinnvoll didaktisch reduziert und verständlich formuliert b) Berücksichtigung der Vorerfahrungen, Bedürfnisse und Interessen der Kinder c) Herausforderung zu Eigenaktivität bzw. Kooperation d) Differenzierte Leistungsanforderungen für <i>alle</i> Kinder (z.B. durch unterschiedliche Niveaus und Zugangsweisen)	a) Schüler/innen agieren in funktionalen, zweckvollen Rollen (z.B. Gesprächsleitung, Protokollant) b) Aufgaben erfordern strukturierte Kommunikation über Gedankengänge, Lösungswege und gefundene Ergebnisse (z.B. Mathe-Konferenzen) c) Differenzierte Formen der Partner- und Gruppenarbeit	7. Strukturierte Partner- und Gruppenarbeit
3. Gestaltung passt zu Inhalt und Zielen	a) Förderung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen b) Transparente Lern- und Leistungserwartungen ermöglichen motiviertes, zielorientiertes Arbeiten c) Möglichkeit, eigene Ideen, Thesen, Lösungswege zu entwickeln d) Möglichkeit, Vorgehensweisen auf Eignung hin zu reflektieren; Anleitung zur Selbstreflexion e) Bewusstmachung von Lernstrategien; intelligentes Üben	a) Strukturierte Kommunikation bei der Arbeit im Plenum b) Ergebnisse und Gliederung werden kenntlich gemacht c) Breite Schülerbeteiligung und fachliche Interaktion	8. Strukturierte Arbeit im Plenum
4. Adäquate Medien	a) Sach- und kindgerechter Einsatz von Medien und Arbeitsmitteln b) Verständliche, zielführend eingesetzte Arbeitsmittel sorgen für Anschaulichkeit c) Freies Bereitstellen von Materialien und Arbeitsergebnissen (z.B. Lernplakate)	Lernumgebung und Lernatmosphäre	
		a) Lernraum fördert die Lernbereitschaft b) Schüler/innen führen geordnete Unterlagen	9. Vorbereitete Lernumgebung
5. Lernzuwachs	a) Erweiterung des mathematischen Verständnisses; Lernfortschritte werden erfahrbar gemacht; geeignete Auswahl von Lerngelegenheiten im Sinne langfristigen Lernens (Kontinuität im mathematischen Lernprozess, Spiralprinzip) b) Festigung und Flexibilisierung von Kompetenzen c) Verbale, mediale und schriftliche Produkte als Lösungen d) Förderung des Umgangs mit non-verbalen Instrumenten („Forschermitteln“) und des (fach-)sprachlichen Repertoires e) Passende Auswahl von Präsentations-, Vermittlungs-, Arbeits- und Aktionsformen	a) Kein Zeitverlust b) Schüler/innen arbeiten konzentriert und aufgabenorientiert c) Lehrperson berät, unterstützt Lernprozesse individuell fördernd, gibt zielführende Impulse (auch bei unterschiedlichen Bearbeitungszeiten) d) Angemessene Rhythmisierung, passender Zeitrahmen	10. Intensive Nutzung der Lernzeit
		a) Gegenseitige Wertschätzung b) Persönlichkeitsfördernder Unterricht: Schüler/innen können sich ohne Druck äußern; Lehrperson gibt lernförderliche Rückmeldungen; Fehler als Lernchance (Stärkenorientierung) c) Lehrperson handelt rechtzeitig und angemessen, auch bei Störungen	11. Positives pädagogisches Klima



Mathematikdidaktische Ausschärfung der Kriterien des Beobachtungsbogens der Qualitätsanalyse NRW – Februar 2013 © PIK AS (<http://www.pikas.uni-dortmund.de/>)





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

e) Schülerbeispiele zum Thema „Zahlenketten“



Kathrin Guth, Baedeker-Schule, Witten





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

e) Schülerbeispiele zum Thema „Zahlenketten“

Einheit 4: Wie finden wir Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (100)?

- a) „Wir finden möglichst **viele verschiedene Zahlenketten mit der Zielzahl 50.**

Beschreibe deine Strategie, *wie* du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.

Welchen Namen gibst du deiner Strategie?“

- b) „Wir finden möglichst **alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50.**

Zeige mit Forschermitteln, *wie* du deine Zahlenketten sortiert hast.
Begründe, *warum* das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.“

- c) „Wir finden **Zahlenketten mit der Zielzahl 100.**

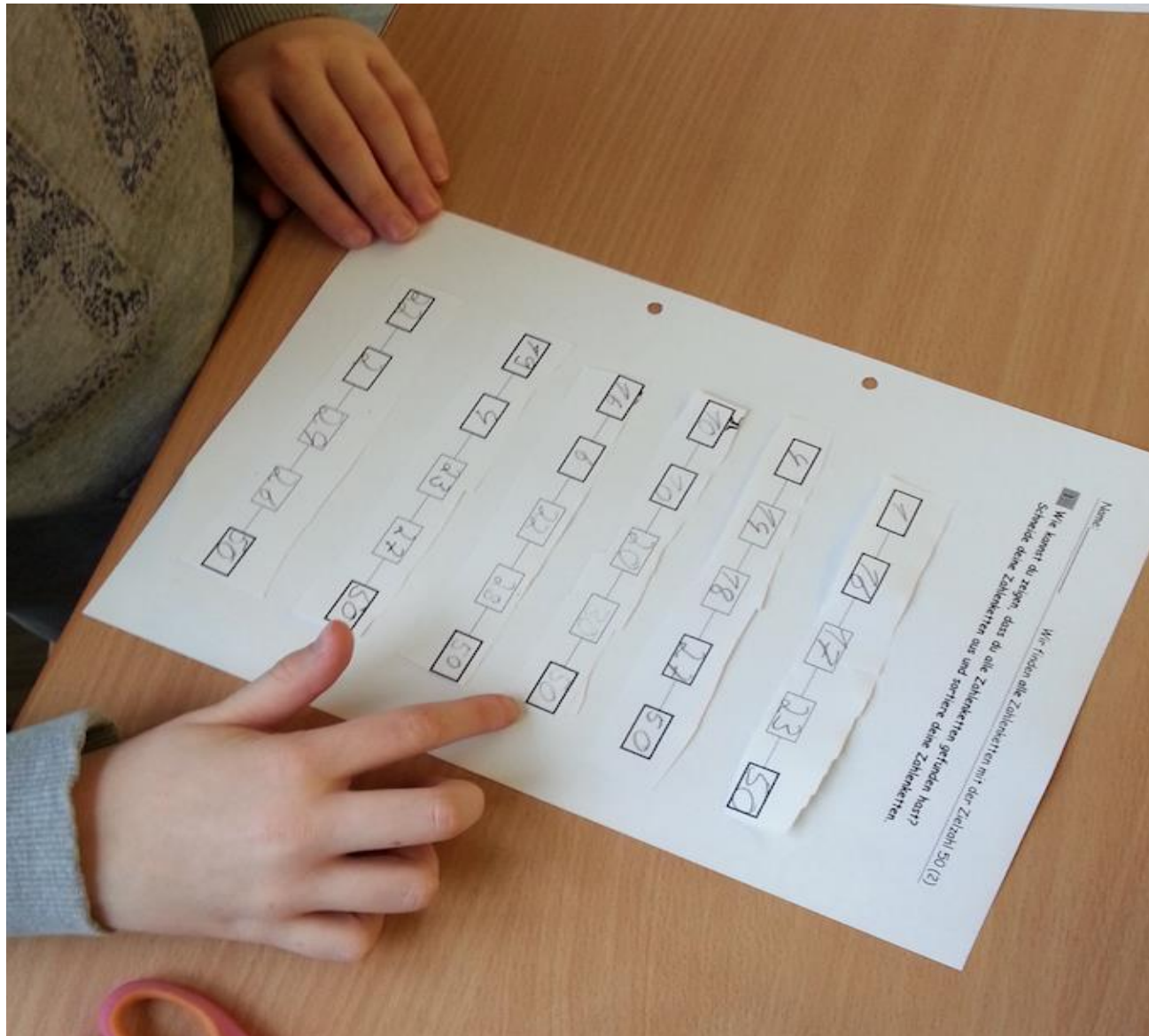
Beschreibe deine Strategie, *wie* du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.

Begründe, *warum* das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 100 sind.“





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

- a) „Wir finden **möglichst viele verschiedene Zahlenketten** mit der **Zielzahl 50**. Beschreibe deine Strategie, *wie* du verschiedene Zahlenketten gefunden hast. Welchen Namen gibst du deiner Strategie?“

Probierblatt

 10 → 5 → 25 → 30 → 50

19 → 4 → 23 → 27 → 50 ✓

-3 +2

16 → 6 → 22 → 28 → 50 ✓

14 → 8 → 22 → 30 → 52

10 → 10 → 20 → 30 → 50 ✓

+3 -2

13 → 8 → 21 → 29 → 50 ✓

16 → 8 → 24 → 32 → 56

20 → 8 → 28 → 36 → 64

22 → 2 → 24 → 26 → 50 ✓

25 → 0 → 25 → 25 → 50 ✓



2. Beschreibe deinen Trick, wie du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.



Ich habe zuerst...

Ich habe zu erst die Stzahlen verendert und dann ist mir aufgefallen das bei den richtigen Zahlenketten immer -3 vermindert. Wird beiden 1. stz +3 Und die 2.stz wird um 2 kleiner oder um 2 größer.

3. Welchen Namen könntest du deinem Trick geben? Erkläre, warum du dich für diesen Namen entschieden hast.

Mein Trick heißt: Der dreier Trick

Ich habe dem Trick diesen Namen gegeben, weil... ich immer -3 oder +3 gerechnet habe.

Nele





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

Name: _____ Seite: _____

Probierblatt

 18 — 2 — 20 — 22 — 42 X

26 — 2 — 28 — 30 — 58 X

19 — 4 — 23 — 27 — 50 ✓

4 — 19 — 23 — 42 — 65 X

10 — 10 — 20 — 30 — 50 ✓

19 — 4 — 23 — 27 — 50 ✓ 

17 — 6 — 23 — 29 — 52 X

17 — 4 — 27 — 24 — 55 X

16 — 6 — 22 — 28 — 50 ✓

15 — 7 — 22 — 29 — 57 X

Name: _____ Wir finden Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (1)

2. Beschreibe deinen Trick, wie du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.



Ich habe zuerst... immer eine Zahlen Kette ausgerechnet und als es ein falsches Ergebnis war wie zum Beispiel $17+4=21$ $4+21=25$ $5+25=30$ dann habe ich nicht $17+4$ gerechnet sondern $16+4=20$ $20+6=26$ $26+22=48$ dann habe ich das Ergebnis 50 raus

3. Welchen Namen könntest du deinem Trick geben? Erkläre, warum du dich für diesen Namen entschieden hast.

Mein Trick heißt: Super Trick

Ich habe dem Trick diesen Namen gegeben, weil... ich viele Tricks mit 50 gefunden habe und ich das Super finde

Phebe





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

Name: _____ Wir finden Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (1)

1. Finde möglichst viele verschiedene Zahlenketten mit der Zielzahl 50.

Radriere deine Lösungen nicht weg, wenn du die Zielzahl 50 nicht erreicht hast. Die Ergebnisse können dir nämlich helfen, weitere Zahlenketten mit der Zielzahl 50 zu finden.

1. Startzahl	2. Startzahl	3. Zahl	4. Zahl	Zielzahl
10	10	20	30	50 ✓
19	4	23	27	50 ✓
19	7	26	33	59
19	4	23	27	50 ✓
11	16	17	33	50 ✓
22	2	24	26	50 ✓
16	6	22	28	50 ✓
				50

* Nimm dir ein Proberblatt, um weitere Zahlenketten mit der Zielzahl 50 zu finden.

Name: _____ Wir finden Zahlenketten mit der Zielzahl 50 (1)

2. Beschreibe deinen Trick, wie du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.

Ich habe zuerst... die 50 aufgeschrieben und mir 2 passende Zahlen ausgedacht die 50 ergeben. Dann habe ich die Zahlen in die 4Z und in die 3Z reingeschrieben und dann musste ich nur noch die 2 Stz ausrechnen.

3. Welchen Namen könntest du deinem Trick geben? Erkläre, warum du dich für diesen Namen entschieden hast.

Mein Trick heißt: Von 50 minus rechnen. Ich habe dem Trick diesen Namen gegeben, weil... man nur mit der 3Z und 4Z rechnen muss, um die restlichen Lücken rechnen zu können.





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

DU-PHASE – Austausch in der Mathekonferenz

Mathe-Konferenz

Mit welchem Trick können wir Zahlenketten mit der Zielzahl 50 finden?

	Leiter:	Nele
	Schreiber:	Tuana
	Zeitwächter:	Phebe

Beschreibt euren Trick, wie ihr verschiedene Zahlenketten gefunden habt. Wir haben von der 50 - gerechnet und passende Zahlen dazu gesucht. Und diese Zahlen kamen in die 3Z und die 4Z und danach viel uns das rechnen viel leichter.

Unser Trick heißt: -50

*Wenn ihr für die Erklärung eurer Strategie mehr Zahlenketten braucht, nehmt euch ein Probierblatt und klebt es an das Forscherplakat an

(Nele, Tuana, Phebe)

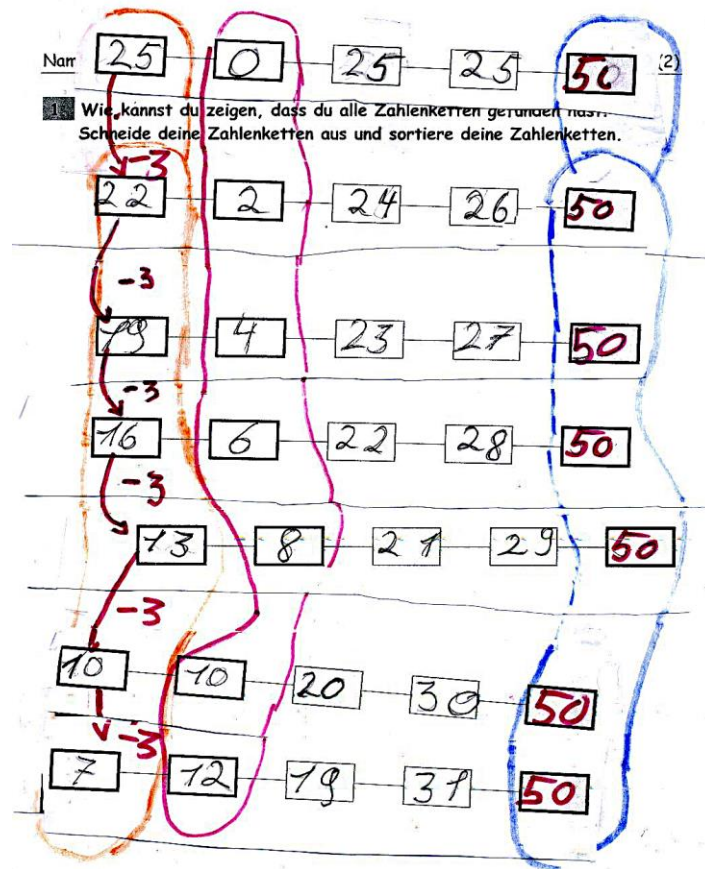




3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

- b) „Wir finden möglichst **alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50**. Zeige mit Forschermitteln, *wie* du deine Zahlenketten sortiert hast. Begründe, *warum* das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.“



2. Zeige mit Forschermitteln, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.



3. Beschreibe mit Mathewörtern, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.

ich habe nach grösse
sortiert und habe mir
dabei die 1stz angeschaut

4. Begründe, warum das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.

Phebe





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

1. Wie kannst du zeigen, dass du alle Zahlenketten gefunden hast?
Schneide deine Zahlenketten aus und sortiere deine Zahlenketten.

10 10 20 30 50
 $\downarrow +3$ $\downarrow -2$ $\downarrow +1$ $\downarrow -1$ $\downarrow +0$

13 8 21 29 50
 $\downarrow +3$ $\downarrow -2$ $\downarrow +1$ $\downarrow -1$ $\downarrow +0$

16 6 22 28 50
 $\downarrow +3$ $\downarrow -2$ $\downarrow +1$ $\downarrow -1$ $\downarrow +0$

2 4 23 27 50
 $\downarrow +3$ $\downarrow -2$ $\downarrow +1$ $\downarrow -1$ $\downarrow +0$

22 2 24 26 50
 $\downarrow +3$ $\downarrow -2$ $\downarrow +1$ $\downarrow -1$ $\downarrow +0$

25 0 25 25 50

Leonie

2. Zeige mit Forschermitteln, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.

3. Beschreibe mit Mathewörtern, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.

Ich habe gekat
wie sich die 1st
zahlen verändert haben
und es hingeschrieben
und das bei allen

4. Begründe, warum das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.

Weil die 1st +3
ist die 2st -2 die
3st +1 die 4st -1
und die 5st bleibt
50

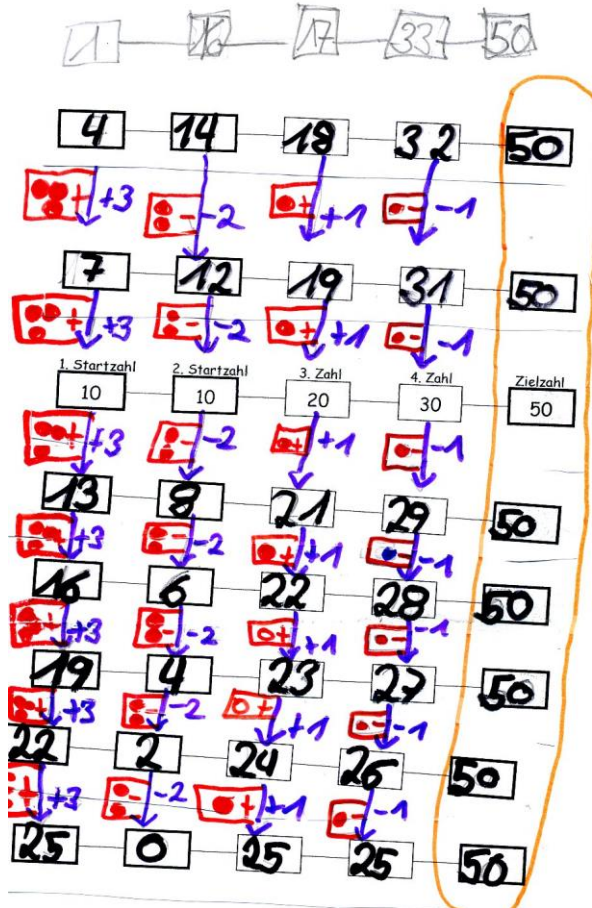




3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

ICH-PHASE

1. Wie kannst du zeigen, dass du alle Zahlenketten gefunden hast?
Schneide deine Zahlenketten aus und sortiere deine Zahlenketten.



2. Zeige mit Forschermitteln, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.



3. Beschreibe mit Mathewörtern, wie du deine Zahlenketten sortiert hast.

Ich habe die 1. Stz immer um 3 erhöht, die 2. Stz um 2 vermindert. Und die 3z immer um 1 erhöht und die 4z um 1 vermindert.

4. Begründe, warum das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.

Weil man





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

DU-PHASE

Mathe-Konferenz

Wie können wir zeigen, dass wir alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 gefunden haben?

60	Leiter:	Leo nie
	Schreiber:	Laura
	Zeitwächter:	Phebe

Beschreibt, wie ihr die Zahlenketten sortiert habt.

Wir haben bei der 1stz immer +3 gerechnet und die 2stz -2! Die 3z +1 die 4z -1!

Begründet, warum das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 50 sind.

Weil wenn man 0-2 rechnen möchte geht dass nicht und $3+ \text{---} = 1$ geht auch nicht! Denn dass ist der beweis das es keine weiteren Zahlenketten zur Zz. 50 gibt!

*Wenn ihr für die Erklärung eurer Strategie mehr Zahlenketten braucht, nehmt euch ein Probierblatt und klebt es an das Forscherplakat an

Phebe, Leonie, Laura





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

c) Nach den Mathekonferenzen:

Transfer auf **Zahlenketten mit der Zielzahl 100**

1. Startzahl	2. Startzahl	3. Zahl	4. Zahl	Zielzahl
50	0	50	50	100
5	30	35	65	100
47	2	49	51	100
44	4	48	52	100
8	28	36	64	100
26	16	42	58	100
1	32	34	66	100
11	26	37	63	100



2. Beschreibe deinen Trick,
wie du verschiedene Zahlenketten gefunden hast.



Ich habe zuerst...

100 an der Z.z geschrieben dann
suche ich mir eine Zahl aus dann
rechne ich 100 minus die Zahl dann
rechne ich immer weiter.

Nele

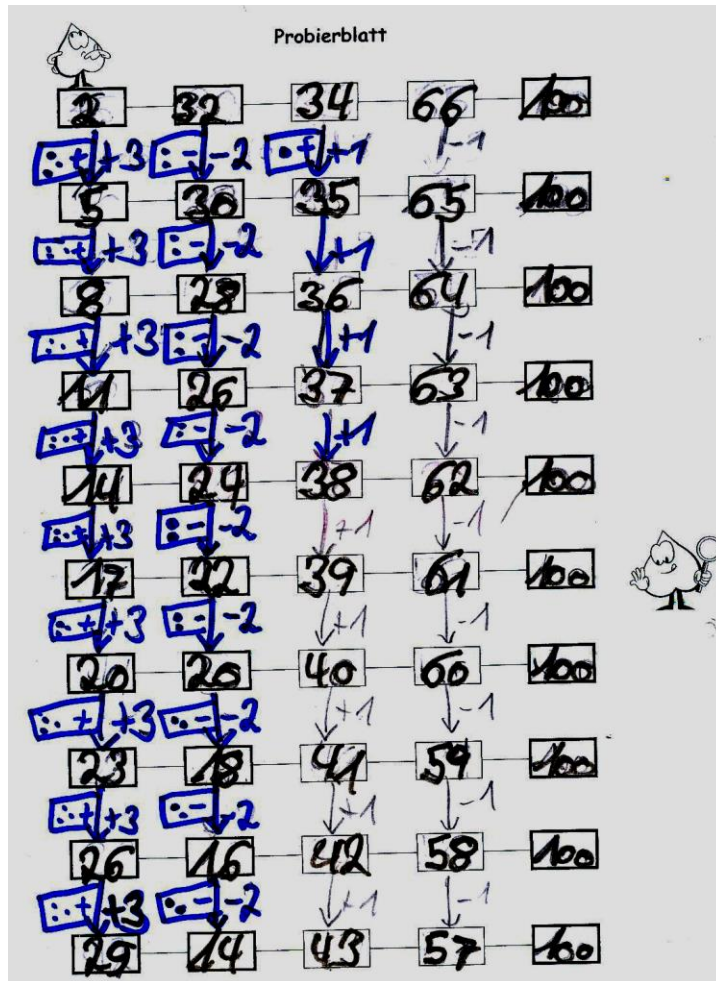




3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

c) Nach den Mathekonferenzen:

Transfer auf **Zahlenketten mit der Zielzahl 100**



habe. Ich habe den Trick
+3 -2 genommen und viele
Zahlenketten gefunden!

3 Begründe,
warum das alle Zahlenketten mit der Zielzahl 100 sind.

↑ Weil es mit dem Trick nicht
weiter geht, weil wenn man bei
der 2. stz um 2 vermindert
geht das nicht, weil man ist
schon bei der 0 angekommen.
Hoch geht es auch nicht, weil
die kleinste Zahl 2 ist und 3+
das geht nicht. ist 2?





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

„Jedes Lernen ist eng mit Sprache verbunden.
Der Sprache als Mittel des Verstehens und der
Verständigung kommt daher eine Schlüsselstellung zu.“

(Richtlinien für die Grundschule NRW 2008, S. 13)





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Die Schülerinnen und Schüler...

- **beschreiben Beziehungen** zwischen Zahlen
- **erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten** an Beispielen
- **begründen** unterschiedliche Rechenwege
- **erläutern** die schriftlichen Rechenverfahren

Inhaltsbezogene Kompetenzen - Lehrplan Mathematik NRW 2008





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Die Schülerinnen und Schüler...

- stellen eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen **angemessen** und **nachvollziehbar** dar und tauschen sich darüber mit anderen aus. Dies kann [...] verbal in **mündlicher** oder **schriftlicher Form** [...] geschehen.
- kommunizieren im Unterricht über mathematische Gegenstände und Beziehungen in der Umgangssprache und zunehmend auch **in der fachgebundenen Sprache mit fachspezifischen Begriffen**
- stellen begründet Vermutungen über mathematische Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität an und erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten (sprachlich, handelnd, zeichnerisch)

Prozessbezogene Kompetenzen - Lehrplan Mathematik NRW 2008





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Gespräche im Mathematikunterricht – Ziele

Die fachsprachlichen Kompetenzen so zu erweitern und zu festigen, dass das differenzierte Verstehen und Darstellen von Sachverhalten erweitert wird.

(Richtlinien NRW 2008, S.14)

Denkprozesse oder Vorgehensweisen nachvollziehbar darstellen und in zunehmend fachgebundener Sprache über mathematische Gegenstände kommunizieren.

(Lehrplan Mathematik NRW 2008, S.58)





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Sozialer Konstruktivismus

- **Konstruktiver Austausch** mit anderen Personen durch Kommunikation
- Rechtfertigung von Ideen und Vermutungen in der **Diskussion mit Anderen**
- Um- und Neudeutung des Wissens durch **konstruktive Irritationen**
- **Weiterentwicklung** mathematischer Einsichten

Konsequenzen

Gesprächskultur im Mathematikunterricht





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Mathematische Gespräche – fachdidaktischer Hintergrund

„Wenn [...] der Lernende nicht allein seine eigenen Gedanken verbalisiert, sondern zudem im Gespräch versucht, einen 'fremden Gedanken' des Partners weiter zu führen oder aber in Beziehung zu eigenen Gedanken zu setzen, entwickelt sich fundamentales Wissen, dass das alte auf neue Weise übersteigen kann. [...]

Erst gezielte Anregungen und Interventionen bzw. Anleitungen zur Organisation der kooperativen Tätigkeit lösen qualitativ anspruchsvolle Dialoge der Lernpartner untereinander aus, die zu neuen mathematischen Wissenskonstruktionen führen.“

(Schwarzkopf/Nührenbörger 2010. S.169)





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Mathekonferenzen – Ziele und Vorteile

Für das fachliche Lernen

- Wenn Schüler*innen in Gruppen arbeiten, verbalisiert ein Mitglied, während die anderen zuhören, Fragen stellen oder das kommentieren, was sie gehört haben. Klärung und Erklärung einer Antwort ist ein wichtiger Bestandteil des Prozesses der Zusammenarbeit und stellt eine Denkfertigkeit höherer Ordnung dar. (Johnson & Johnson 1985)
- Wenn Schüler*innen aufgefordert werden, sich ihre Strategien gegenseitig zu erklären, verändern sich ihre Lernstrategien, die sie nutzen, wenn sie anschließend alleine arbeiten. (Johnson & Johnson 1992)
- Ausbau einer positiven Einstellung zum Fach, Förderung der Kreativität, Erhöhung der intrinsischen Motivation, der Bereitschaft sich zu irren und unterschiedliche Strategien zu probieren, Ausbau der Frustrationstoleranz sowie der Leistungsbereitschaft und -fähigkeit. (Johnson & Johnson 1990)





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Schülerantworten auf die Frage:

„Was denkst du: Warum machen wir Mathekonferenzen?“

da mit man viele rechnen
wege kent und nicht nur
1

Weil man dann darüber nachdenkt
was man gerechnet hat.

Damit man sich verbinden
kann wie die gerechnet
haben dann kann man das
vielleicht auch einsetzen
und man kann sich
austauschen

Weil man dann auch die Rechenarten
der anderen ausprobieren kann. Und
es mir dann leichter fällt zu rechnen



3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Mathekonferenzen – Ziele und Vorteile

Für das soziale Lernen

- Kooperative Aktivitäten ermöglichen es, Interaktionen zwischen Schüler*innen auszugleichen und den Fokus vom Einzelnen wegzunehmen.
- Nutzung und Förderung sozialer Erfahrungen von Schüler*innen, um sie zu ermutigen, sich in den Lernprozess einzubringen. Der geringere Grad an Öffentlichkeit bedeutet Schonraum, schafft Sicherheit und stärkt das Ich-Gefühl.
- Gemeinsame Verantwortung erhöht die Teamfähigkeit, Wertebildung, Handlungs- und Methodenkompetenz.





3. Warum? – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen

Schülerantworten auf die Frage:

„Was denkst du: Warum machen wir Mathekonferenzen?“

Weil man ja noch andere Sachen zusammen

Rausfinden kann.

Weil wir dann nicht 24 Kinder
zuhören müssen,

damit wir auskommen mit anderen.
damit wir auch lernen von anderen.

Damit man lernt zusammen
arbeiten.

Damit jeder etwas arbeitet.

Weil es Spaß macht





1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen



Welche sind das?
Welche nicht?





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

- erzeugen die Notwendigkeit zu einem aktiven und kooperativen Austausch in fachbezogenen Gesprächen
- bieten das Potential, prozessbezogene mathematische Kompetenzen zu fördern und herauszufordern
- verpflichten, bei der Bearbeitung über ein übergeordnetes Ziel nachzudenken
(übergeordneter Reflexions- / Nachdenkauftrag)
- regen an, verschiedene Lösungswege und Vorgehensweisen zu wählen
- bieten die Möglichkeit, eine eigene Art der Darstellung und Dokumentation zu wählen
(z.B. Forschermittel, Skizzen)





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen



Sichten Sie die nachstehenden Aufgaben. Welche eignen sich Ihrer Meinung nach für den Einsatz in einer Mathekonferenz? Sie können die untenstehenden Leitfragen nutzen und gegebenenfalls erweitern.

Wie könnten die einzelnen Aufgaben gegebenenfalls so modifiziert werden, dass sie sich für eine Mathekonferenz eignen?

Mögliche Leitfragen zur Auswahl und Beurteilung geeigneter Aufgabenstellungen für Mathekonferenzen:	Nr.____ (Kommentar/ Modifikationsidee)	Nr.____ (Kommentar/ Modifikationsidee)
a) Ergibt sich durch die Aufgabe die Notwendigkeit zu einem aktiven und kooperativen Austausch in fachbezogenen Gesprächen?	O ja O nein	O ja O nein
b) Bietet die Aufgabe das Potential, prozessbezogene mathematische Kompetenzen zu fördern und herauszufordern? (Welche prozessbezogenen Kompetenzen werden angesprochen?)	O ja O nein	O ja O nein
c) Verpflichtet die Aufgabe, bei der Bearbeitung über ein übergeordnetes Ziel nachzudenken? (Wie könnte ein übergeordneter Reflexions- / Nachdenkauftrag lauten?)	O ja O nein	O ja O nein
d) Regt die Aufgabe dazu an, verschiedene Lösungswege und Vorgehensweisen zu wählen?	O ja O nein	O ja O nein
e) Bietet die Aufgabe die Möglichkeit, eine eigene Art der Darstellung und Dokumentation zu wählen? (z.B. durch Forschermittel, Skizzen,...)	O ja O nein	O ja O nein
...	O ja O nein	O ja O nein





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

1 In einem Stall leben Kühe und Hühner. Zusammen sind es 15 Tiere. Susi zählt 40 Beine. Wie viele Kühe und wie viele Hühner sind im Stall?  ☆☆☆☆	2 Erkläre, warum bei der Addition von zwei ungeraden Zahlen immer eine gerade Zahl herauskommt. Du kannst auch eine Zeichnung machen. ☆☆☆☆	3 Finde Formen. Male alle Dreiecke rot, alle Vierecke blau und alle Kreise grün an.  ☆☆☆☆										
4 Berechne die Aufgaben. 27+99 527+399 Erkläre deinen Rechenweg. Warum hast du so gerechnet? ☆☆☆☆	5 Rechne aus. Kreise das richtige Ergebnis ein. a) 42+67+13 82 122 142 b) 143+167+182 334 562 492 ☆☆☆☆	6 Immer 40 Cent. Lege und zeichne. <table><tr><th>Gelegte Münzen</th><th>Wie viele Münzen?</th></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> ☆☆☆☆	Gelegte Münzen	Wie viele Münzen?		2		3				
Gelegte Münzen	Wie viele Münzen?											
	2											
	3											





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

Aktivität

Sichten Sie die Aufgaben und sortieren Sie:

- Welche dieser Aufgaben würden sich Ihrer Meinung nach für den Einsatz in einer Mathekonferenz eignen und warum?
- Wie könnten die einzelnen Aufgaben adaptiert werden, so dass sie sich für eine Mathekonferenz eignen?

Stellen Sie Ihre begründete Auswahl und gefundene Adaptionmöglichkeiten im Plenum vor.





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

Mögliche Gegenstände einer Mathekonferenz

Vergleich
verschiedener
Lösungswege

Entdecken
von Mustern
und Strukturen

Finden einer
geschickten
Strategie





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

Vergleich verschiedener Lösungswege

1. Stellt euch eure Lösungswege vor.
2. Klärt Fragen und überprüft eure Lösungen.
3. Vergleicht und sortiert eure Ideen.
4. Einigt euch auf einen besonders geschickten Weg¹.
5. Bereitet die Präsentation vor. Jeder soll die Lösung vorstellen können.

Entdecken von Mustern und Strukturen

1. Stellt euch eure Entdeckungen vor.
2. Klärt Fragen und überprüft eure Lösungen.
3. Vergleicht und sortiert eure Entdeckungen.
4. Einigt euch auf eine Entdeckung und versucht sie zu beweisen¹. Nutzt zum Beschreiben Forschermittel.
5. Bereitet die Präsentation vor. Jeder soll die Entdeckung vorstellen können.

Finden einer geschickten Strategie

1. Stellt euch eure Lösungen vor.
2. Klärt Fragen und überprüft eure Lösungen.
3. Ordnet und sortiert eure Lösungen.
4. Zeigt, dass ihr alle Möglichkeiten gefunden habt. Nutzt dazu Forschermittel.
5. Bereitet die Präsentation vor. Jeder soll die Lösung vorstellen können.

¹ Eine Einigung auf einen Weg ist nicht immer sinnvoll, selbstverständlich können die Kinder auch unterschiedliche Ansätze vorstellen.





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

Anforderungen an Aufgaben für kooperatives Lernen

- Reduktion von Routineverfahren zugunsten eines problemlösenden Unterrichts
- Verständnis und nicht Technik steht im Vordergrund
- Berücksichtigung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen
- Anregen von Kommunikation und Kooperation
- Keine alleinige Reduktion auf „richtig oder falsch“
- Herausforderung unterschiedlicher Vorgehensweisen und Lösungen
- Ermöglichung „echten Gemeinsamen Lernens“ mit unterschiedlichen Lernzielen für alle

Vgl. Sabrina Roos - DoMathG – TU Dortmund – 2017





4. Gelingensbedingungen

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

„Nur weil Einzelne in ein Team gesteckt werden, heißt das nicht, dass sie das Wissen, die Fertigkeiten und die Haltung haben, die nötig sind, um in einem Team effektiv zu arbeiten“.

(Roger & David Johnson)



Unser Ziel ist:





4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

- den Sinn von Kooperation und Möglichkeiten der Kommunikation kennen
- Gesprächsregeln kennen und beachten
- Rollen und Verantwortlichkeiten einnehmen
- über verschiedene Verstehenszugänge diskutieren und reflektieren
- sich in Gesprächen darum bemühen, zu verstehen und verstanden zu werden
- eine Metasprache über Denkprozesse entwickeln

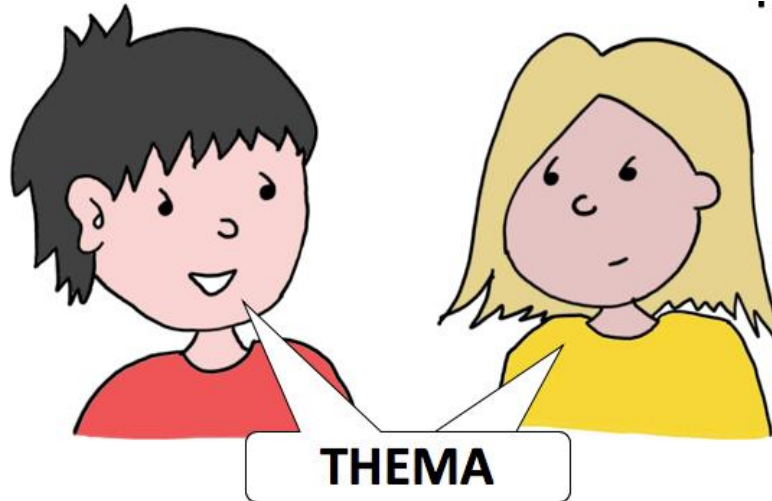




4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

Kriterien für gelingende (fachbezogene) Gespräche



Wir bleiben beim Thema.

Wir reden über die Aufgabe.

Wir denken an das Ziel unseres Gespräches /an unser Ziel.



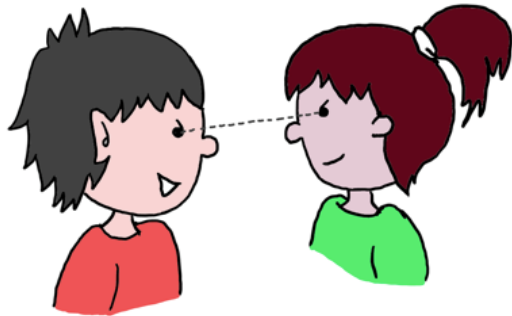


4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

Kriterien für gelingende (fachbezogene) Gespräche

Wir schauen das andere Kind an.



Wir sprechen nacheinander. Wir unterbrechen niemanden.
Das sprechende Kind sagt, wenn es fertig ist.



Wir hören anderen Kindern zu.
Wir zeigen, dass wir uns dafür interessieren
was das andere Kind zu sagen hat.



Wir gehen auf die Worte des Anderen ein.



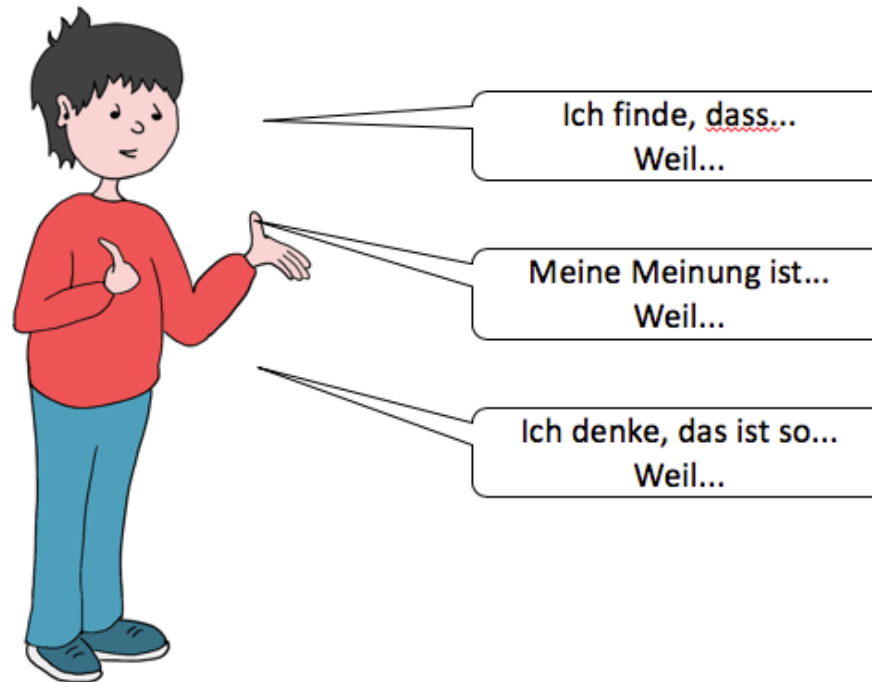


4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

Ich- Botschaft

Ich begründe meine Meinung. Ich spreche von mir.





4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen



Ich zeige, dass ich gut zugehört habe.
Ich möchte andere Meinungen verstehen.
Ich lasse andere Meinungen gelten.





4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

Transparenz der Kriterien für eine gelungene Kooperation



Wir arbeiten miteinander. Wir sind ein Team. Wir sind Arbeitskollegen.





4. Gelingensbedingungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen



Deuten Sie die Bilder unter dem Aspekt der Teamarbeit



Unser Ziel ist:





4. Gelingensbedingungen

- 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
- 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
- 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
- 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
- 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
- 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Was ermöglicht bzw. erleichtert den Kindern die fachbezogene Kommunikation und Kooperation?

Entwicklung einer „Mathesprache“ mittels

- a) nonverbaler Darstellungsmittel
- b) verbaler Darstellungsmittel



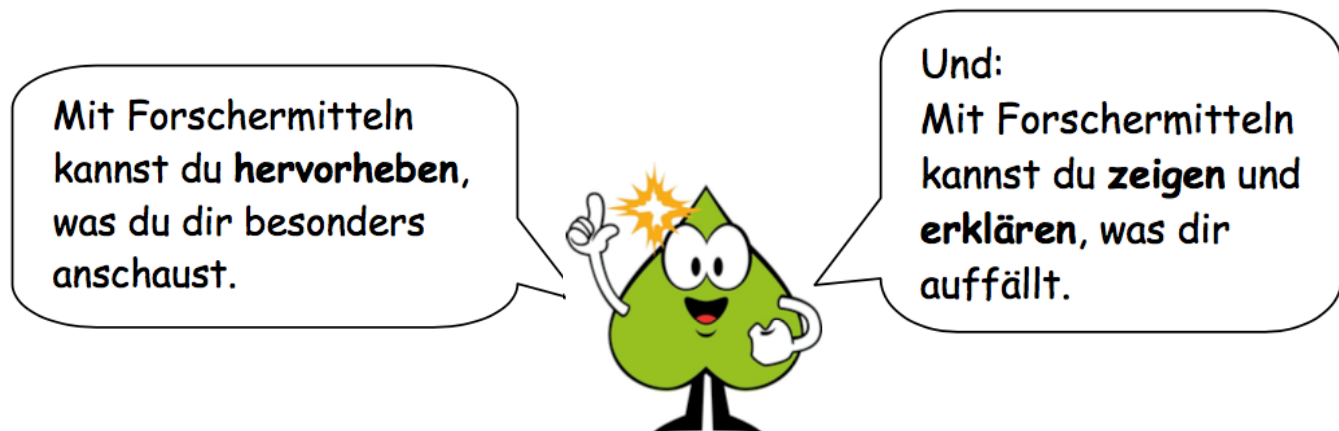


4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

a) Nonverbale Darstellungsmittel, sog. „Forschermittel“

Forschermittel (Markierungen, Zeichen, Symbole und Farben) dienen als Instrument des Erkennens und als Instrument des sach- und adressatengerechten Darstellens und Kommunizierens.





4. Gelinge

4.3 Anforderungsbereiche Kompetenzbereiche

Unsere Forschermittel

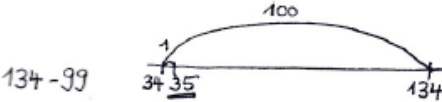
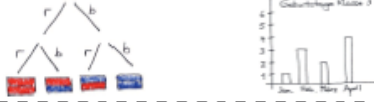


Mit Forschermitteln
kannst du **hervorheben**,
was du dir besonders
anschaust.



Und:
Mit Forschermitteln
kannst du **zeigen** und
erklären, was dir
auffällt.

Das sind Forschermittel:

Farben, bunte Stifte		$\begin{array}{r} 3 + 1 \\ 2 + 1 \\ 1 + 1 \end{array}$
einkreisen		$\begin{array}{r} 3 + 1 \\ 2 + 1 \\ 1 + 1 \end{array}$
unterstreichen		$\begin{array}{r} 3 + 1 \\ 2 + 1 \\ 1 + 1 \end{array}$
Pfeile		$\begin{array}{r} 3 + 1 \\ 2 + 1 \\ 1 + 1 \end{array}$
Rechenstrich		
Diagramme		
Plättchen		$\begin{array}{r} 3 + 1 \\ 2 + 1 \\ 1 + 1 \end{array}$
Tausenderwürfel, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfel		
...	...	

gene

PIKAS, Haus 1, UM



4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Unsere Forschermittel

Mit Forschermitteln kannst du hervorheben, was du dir besonders anschaust.

Und: Mit Forschermitteln kannst du zeigen und erklären, was dir auffällt.

Das sind unsere Forschermittel:

So heißt es :	So sieht es aus:	Ein Beispiel:
die Farbe, die Farben		
der Pfeil, die Pfeile		
der Bogen, die Bögen		
das Plättchen, die Plättchen		
markieren mit Rechnung	$40 + 2 = 42$	

Forschermittel

Umkreisen

Farben

Pfeile

Operative Zeichen

Plättchen



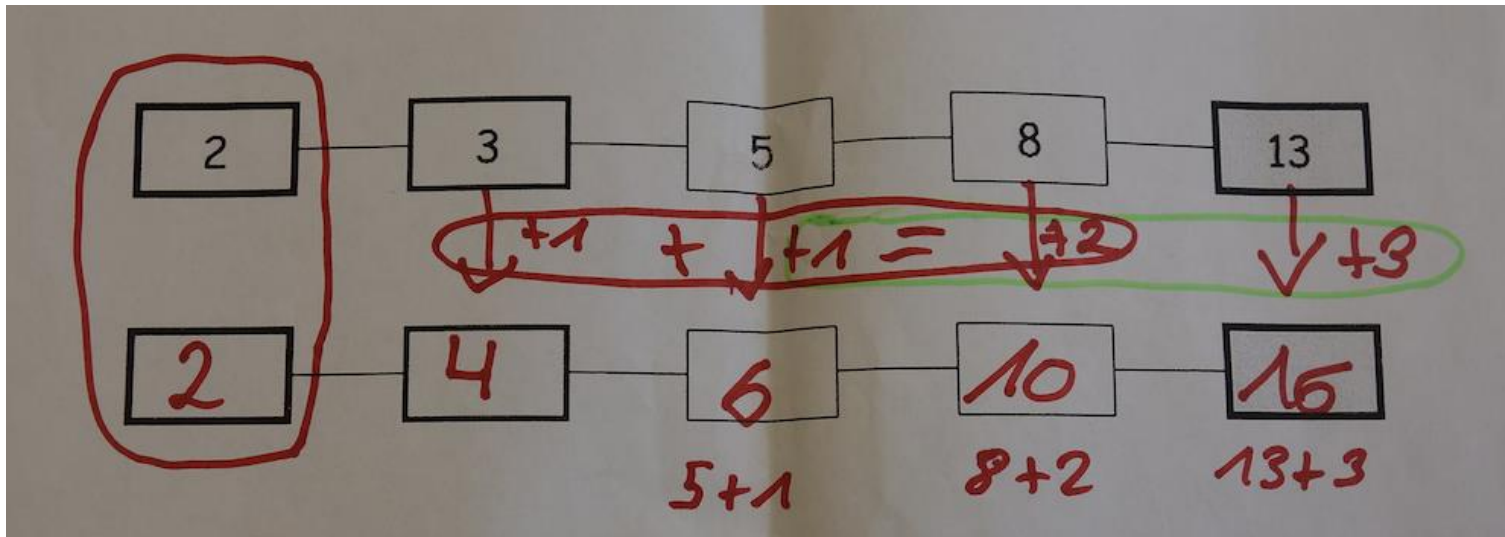


4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Sach- und adressatengerechte Nutzung von nonverbalen Darstellungsmitteln, sog. „Forschermitteln“

- Zeichen, Symbolen und Abkürzungen nutzen
- strukturieren und darstellen von Informationen





4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

b) Kenntnis von Redemitteln zur Sprachrezeption und -produktion

„Fachwörter tragen die Hauptinformation der fachlichen Kommunikation (Fluck 1997, S,35).

Schülerinnen und Schüler

müssen also **fachliche Begriffe** beherrschen, um sich mit Fachinhalten auseinandersetzen zu können sowie ihr Fachwissen aufzubauen und zu erweitern.

Sie müssen außerdem Fachwörter richtig verwenden, um ihr Wissen angemessen zum Ausdruck bringen zu können.

Die systematische Arbeit am **Fachwortschatz** ist daher in allen Unterrichtsfächern von besonderer Bedeutung.“



4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

b) Kenntnis von Redemitteln zur Sprachrezeption und -produktion

„Es ist hilfreich, wenn Sprecher und Hörer über einen ähnlichen Wortschatz verfügen und das grundsätzliche Wissen um Begriffe, Formulierungen und Vereinbarungen mit dem Sprecher teilen.“

(Maier/Schweiger 1999, S.61)





4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

b) Kenntnis von Redemitteln zur Sprachrezeption und -produktion

Wortschatz stellt keine Anzahl von separaten Einzelwörtern dar, weswegen er von dem Begriff Vokabel abgegrenzt werden sollte. Er besteht nicht aus losen Vokabeln, sondern stellt ein System von unterschiedlichen Beziehungen und Verflechtungen dar, die nicht nur das Behalten fördern, sondern auch das schnelle Abrufen, d.h. eine rasche Verfügbarkeit des nötigen Vokabulars ermöglichen.

(TARGOŃSKA, J. 2011, S. 118)





4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

b) Kenntnis von Redemitteln zur Sprachrezeption und -produktion



Welche “Mathewörter” ((Fach-)Wörter, Satzphrasen und Formulierungen) sind zur Verbalisierung von Operationen und Entdeckungen für diese Unterrichtsreihe notwendig?

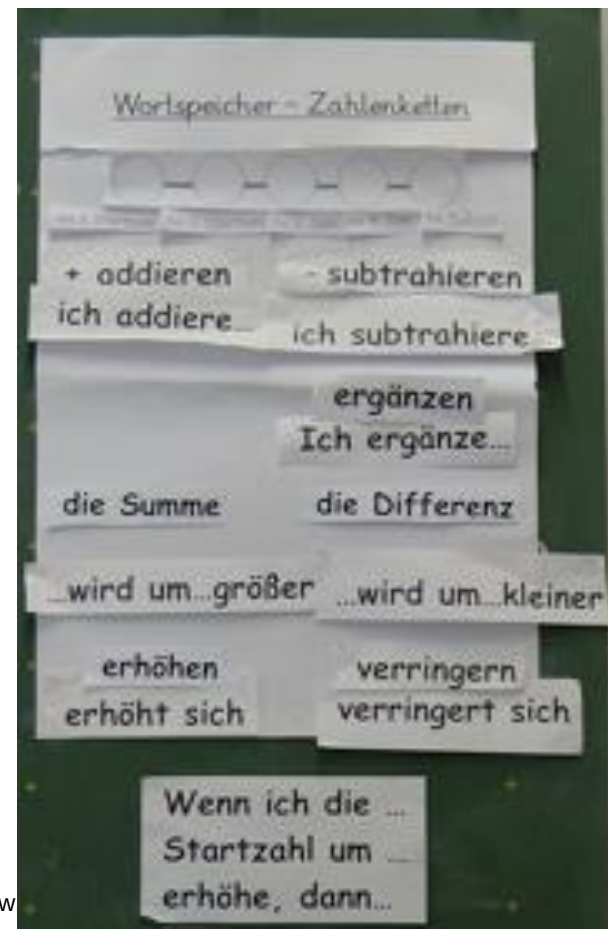
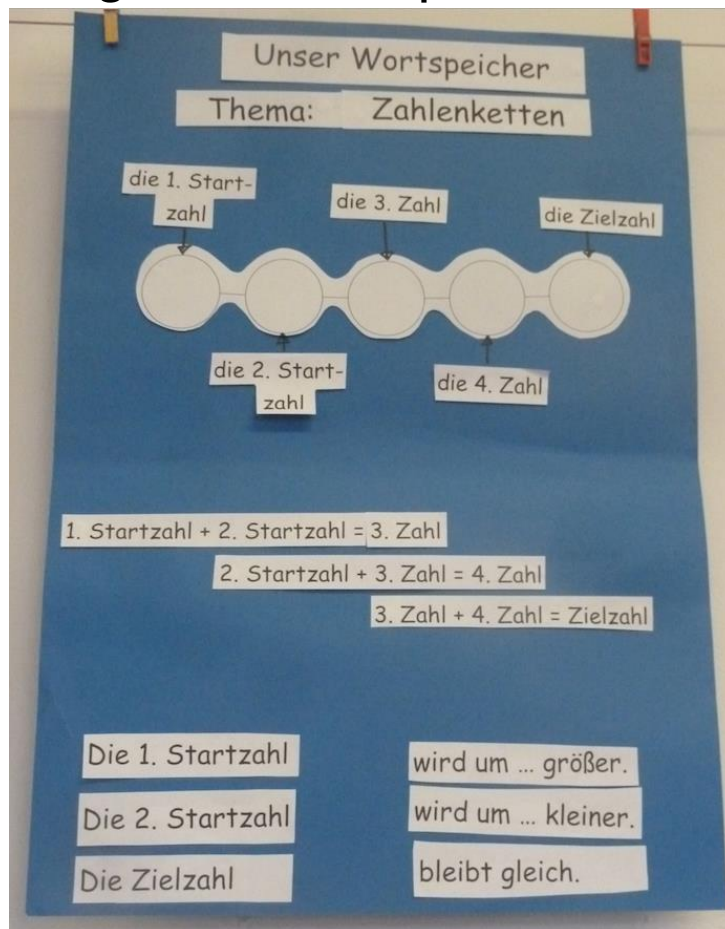




4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Mögliche Wortspeicher (vgl. Verboom 2008, 2013 und PIKAS, Haus 4)





4. Gelingensbedingungen

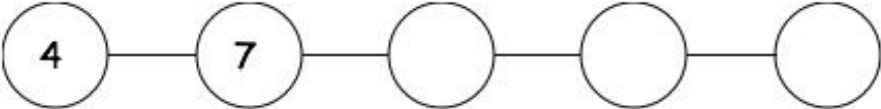
4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Beispiel für eine sprachliche Einschleifübung für die Rechenregel



So kann ich Zahlenketten berechnen:

addieren:



1. Startzahl plus 2. Startzahl gleich 3. Zahl.

2. Startzahl plus 3. Zahl _____.

3. Zahl plus _____.

PIKAS, Haus 1, UM



4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Beispiel für eine ganzheitliche Übung zum Ende der Reihe

Ordne die passenden Satzteile einander zu.



Wenn man die erste Startzahl um 1 erhöht,

ist die Zielzahl fünfmal größer als die Startzahlen.

Wenn man die zweite Startzahl um 1 vermindert,

erhöht sich die Zielzahl um 2.

Wenn beide Startzahlen gleich sind,

kommt eine andere Zielzahl heraus.

Wenn man die beiden Startzahlen vertauscht,

wird die Zielzahl um 3 kleiner.

Wenn man die 1. Startzahl und die 2. Startzahl
in einer Zahlenkette addiert,

kann man die 2. Startzahl berechnen, indem man
ergänzt oder subtrahiert.

Wenn in einer Zahlenkette
nur noch die 2. Startzahl fehlt,

verringert sich die Zielzahl um 2.

Wenn die erste Startzahl um 2 kleiner wird,

erhält man die dritte Zahl.





4. Gelingen

4.3 Anforderungsbereich 3 Kompetenzbereich 3

Was passiert mit der Zielzahl?



1. Welche beiden Kinder haben sich am genauesten ausgedrückt?
Kreuze die Namen dieser beiden Kinder an.

Anna

☐

Wenn man die eine Zahl verändert,
verändert sich auch die Zielzahl.

Murat

☐

Wenn man die zweite Startzahl um 1
erhöht, wird die Zielzahl um 3 größer.

Irina

☐

Wenn man die erste Startzahl um 1
vermindert, wird die Zielzahl kleiner.

Mona

☐

Wenn die erste Startzahl um 2 kleiner
wird, verändert sich auch die andere Zahl

Jamaal

☐

Wenn man die erste Startzahl um 1
vermindert, vermindert sich die Zielzahl
um 2.

2. Suche dir die ungenaue Äußerung eines Kindes aus und erkläre, warum du die Äußerung ungenau findest.

ne



4. Gelingensbedingungen

4.3 An Komp

Entwic
a) non
b) verk



Selbsteinschätzungsbogen

Lösungswege und Entdeckungen mit **Forschermitteln** darstellen -

Wie gut kann ich das schon?

			
Ich schreibe groß und deutlich.			
Ich nutze Farben.			
Jede Farbe hat bei mir genau eine Bedeutung.			
Ich nutze Zeichen.			
Meine Sätze kann man gut verstehen.			
Ich erkläre in einer sinnvollen Reihenfolge.			
Ich verwende Fachbegriffe.			
Mein Text und meine Zeichnung passen zusammen.			
...			
...			



4. Gelingensbedingungen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

Entwicklung einer „Mathesprache“ mittels

- a) nonverbaler Darstellungsmittel
- b) verbaler Darstellungsmittel

Dazu könnt ihr **Rückmeldung** geben:



Beispiel

Ist das gewählte Beispiel gut?
Hilft es bei der Lösung der
Forscherfrage?

Forschermittel

Heben die Forschermittel die
Entdeckungen hervor?

Beschreibung

Ist die Beschreibung verständlich?
Wurden passende Wörter aus der
Mathesprache benutzt?
Wurde groß und deutlich geschrieben?

...





4. Gelingensbedingungen

Sinnstiftung für Kommunikation und Kooperation

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

Rolle des „Managers“ und „Teambuilders“:

Balance zwischen Zielorientierung und Offenheit

- Auswahl geeigneter Aufgaben
- Verständnissicherung
- Vertrauen in die Leistungsbereitschaft und -fähigkeit der Kinder
- positive Lernatmosphäre
- Fehlertoleranz
- Zieltransparenz
- Strukturen für Offenheit





4. Gelingensbedingungen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

Rolle des „Managers“ und „Teambuilders“:

Balance zwischen Zurückhaltung und Steuerung:

- Selbstverantwortlichkeit der Gruppe verdeutlichen
- Verstärken von Beiträgen, die zielführend sind
- Intervention bei Konflikten
- Offene Fragen und Impulse formulieren
- Aktiv zuhören
- Fragen herausfordern
- (Sprach-) Vorbild sein
- Kommunikation fordern und fördern (vgl. auch PIKAS Haus 4)
- Anleitung zur Evaluation der Gruppengespräche





4. Gelingensbedingungen

Sinnstiftung für Kommunikation und Kooperation

4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen

4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen

4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen

4.4 Anforderungen an die Lehrperson

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

- a) Struktur erarbeiten
- b) Leitfaden geben
- c) Rollen gezielt einsetzen
- d) Regeln erarbeiten
- e) Konferenzen öffentlich machen
- f) Konferenzen reflektieren
- g) zunächst nur als Partnergespräch durchführen





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

a) Struktur erarbeiten –

Orientierung geben durch Leitfragen, z.B.:

- 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?
- ...





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonzferenzen

a) Struktur erarbeiten

Mathe-Konferenz

-so arbeiten wir in Forscher-Gruppen-

Rollen in einer Mathe-Konferenz:

Mathe-Konferenz-Leiter

Der Mathe-Konferenz-Leiter behält den Überblick. Er achtet darauf, dass die Konferenz-Regeln beachtet werden:

1. Alle Kinder kommen zu Wort und dürfen aueden.
2. Jedes Kind zeigt und erklärt.
3. Andere Kinder können Fragen stellen.
4. Alle Kinder vergleichen ihre Ideen und Lösungswege.

Am Ende überlegen alle: Sind wir zufrieden mit unserem Gespräch?

Mathe-Konferenz-Schreiber

Der Mathe-Konferenz-Schreiber achtet darauf, dass:

- wichtige Ergebnisse der Mathe-Konferenz aufgeschrieben werden.
- wichtige Ergebnisse der ganzen Klasse vorgestellt werden.

Mathe-Konferenz-Zeitwächter

Der Mathe-Konferenz-Zeitwächter achtet darauf, dass:

- die Mathe-Konferenz nicht unnötig lange dauert und
- wenn eine bestimmte Zeit vorgegeben ist - pünktlich beendet wird.

Ablauf einer Mathe-Konferenz:

1. Rollenkarten verteilen
2. Stellt euch nacheinander gegenseitig eure Entdeckungen und Begründungen vor und vergleicht eure Ergebnisse.
3. Fragt nach, wenn ihr etwas nicht verstanden habt.
4. Bearbeitet gemeinsam den Forscherbericht.
 - Füllt die Zahlenketten aus und markiert eure Entdeckungen mit Forschermitteln.
 - Schreibt eine gemeinsame Beschreibung. Benutzt Mathewörter!
 - Schreibt eine gemeinsame Begründung. Benutzt Mathewörter!

So bin ich vorgegangen:
Meine Idee ist...

Ich habe dich nicht verstanden!

Ich glaube, ich kann es dir erklären!

Piktogramm



4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

b) Leitfäden geben

PIKAS, Haus 8, UM



Tipps für
Mathe-Konferenzen





1. Zeigt und erklärt eure Ideen und Ergebnisse!

Jedes Kind stellt den anderen Kindern seine Ideen, Tricks und Lösungswege vor.
Die anderen Kinder hören zu.
Zeigt eure Lösungen!
Oder: Sprecht über eure Schwierigkeiten beim Lösen der Aufgabe!
Ihr könnt auch die Forschermittel (Pfeile, Farben, Plättchen, Rechenstrich...) benutzen oder aufzeichnen, was ihr gedacht habt!



2. Klärt Fragen!

Fragt nach, ob die anderen Kinder euch verstanden haben.
Wenn ihr etwas nicht verstanden habt, lasst es euch noch einmal erklären.



3. Vergleicht eure Ideen und Ergebnisse!

- Was ist gleich, was ist verschieden?
- Kontrolliert eure Lösungen!
Hat ein Kind einen Fehler gemacht?
Wie ist er entstanden?
- Welche Idee oder welcher Weg ist besonders schlaue?
Kannst du dir vorstellen, bei einer ähnlichen Aufgabe den Weg eines anderen Kindes auszuprobieren? Welchen? Warum?



Fehler sind normal.
Aus Fehlern könnt ihr etwas lernen!





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

b) Leitfäden geben Variierter Ablaufplan

PIKAS, Haus 8, UM

Mathe-Konferenz

Unsere Gruppe:

1: _____ 2: _____ 3: _____

1)	 vorstellen Kind 1	 Fragen klären	
	 vorstellen Kind 2	 Fragen klären	
	 vorstellen Kind 3	 Fragen klären	
2)	 vergleichen, besprechen, forschen		
3)	 Ergebnisse festhalten		





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

c) Rollen gezielt einsetzen

Rollenkarte Mathe-Konferenz



Rollenkarte Mathe-Konferenz



Chefkind Teil 1

Alle Kinder stellen vor.
Erst Kind 1, dann Kind 2, dann Kind 3.
Das Chefkind schiebt den Stein weg.

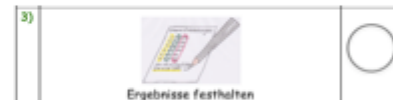
Rollenkarte Mathe-Konferenz



Chefkind Teil 3

Was sind die wichtigsten Ergebnisse der Konferenz?

Das Chefkind achtet darauf, dass die Ergebnisse aufgeschrieben werden.

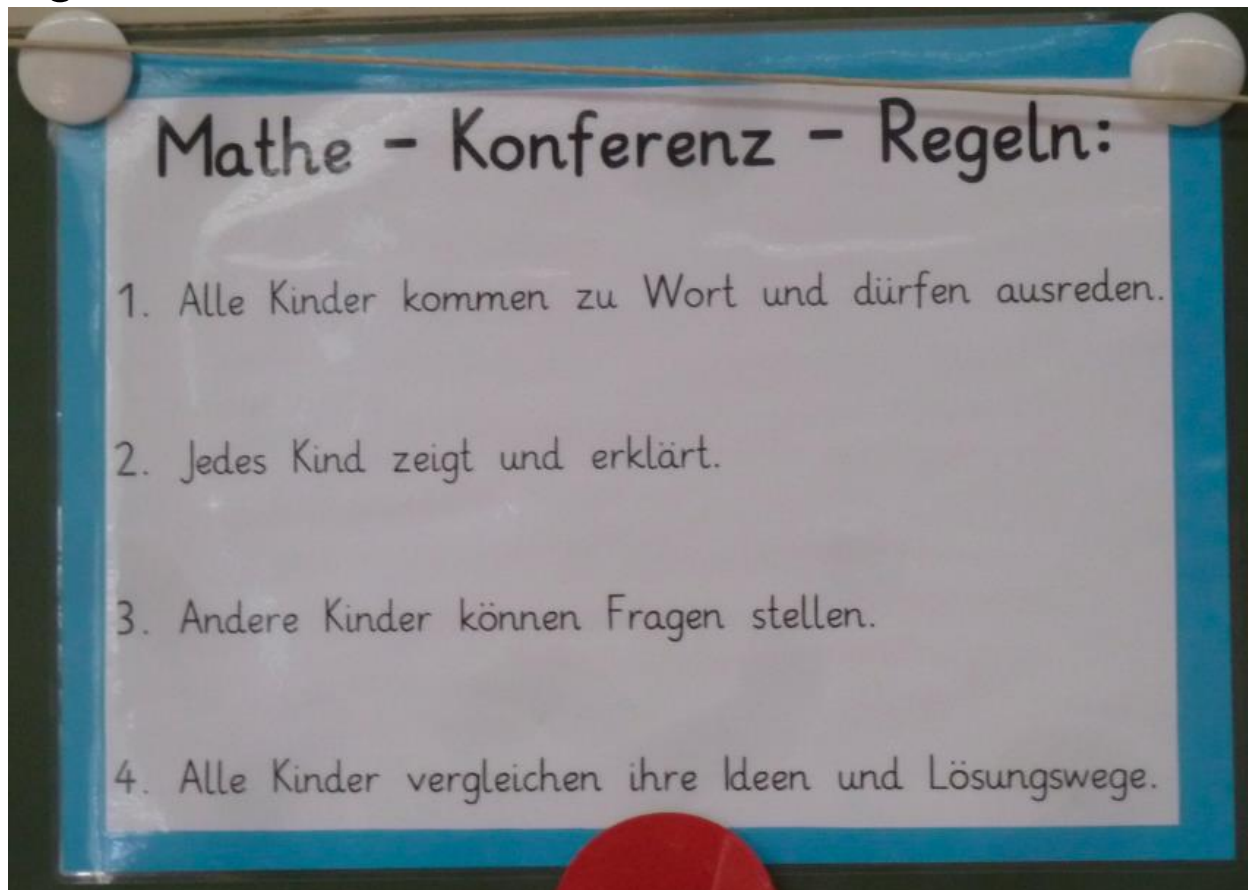




4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

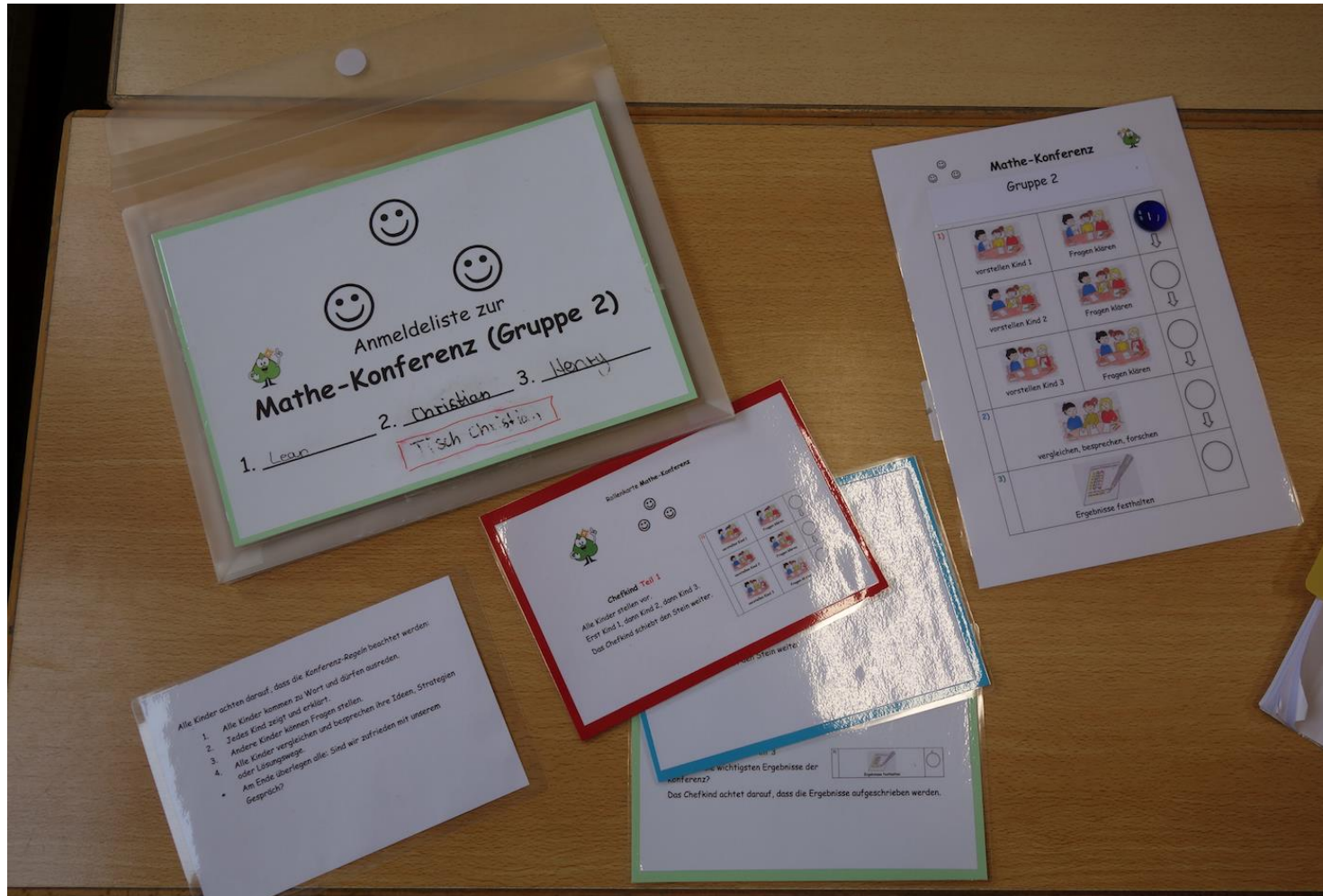
d) Regeln erarbeiten





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonzferenzen





4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen





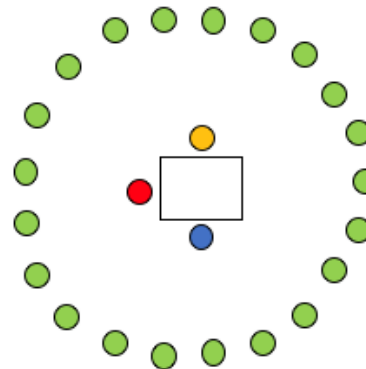
4. Gelingensbedingungen

4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen

e) und f) Konferenzen öffentlich machen und reflektieren

z.B.

- in der Gruppe: zusätzlich zu den Konferenzmitgliedern setzen sich ein oder zwei Kinder als “Beobachterkinder” dazu
- im Plenum: in „Fishbowl“





4. Gelingen

4.5 Einführen

e) und f) Konferenzen
Mögliche Beobachtungen

Beobachtungsbogen für eine Mathe-Konferenz

Beobachterkind: _____

Datum: _____

Konferenzmitglieder: _____



Ablauf	
Alle Kinder beachten den Ablauf.	☆☆☆☆
Jedes Chefkind beachtet die Aufgaben in seinem Konferenz-Teil.	☆☆☆☆
Konferenz-Regeln	
Alle Kinder kommen zu Wort und dürfen ausreden.	☆☆☆☆
Jedes Kind zeigt und erklärt.	☆☆☆☆
Alle Kinder können Fragen stellen.	☆☆☆☆
Alle Kinder vergleichen und besprechen ihre Ideen, Strategien oder Lösungswege.	☆☆☆☆
Die Gruppe bleibt beim Thema.	☆☆☆☆
Beschreibung	
Alle Kinder beschreiben genau und verständlich.	☆☆☆☆
Alle Kinder benutzen Forschermittel.	☆☆☆☆
Alle Kinder nutzen passende Wörter aus der Mathesprache.	☆☆☆☆
Das ist der Gruppe gut gelungen:	
Meine Tipps für die Gruppe:	
So bewerte ich die Arbeit der Mathe-Konferenz insgesamt:	
☆☆☆☆	

Konferenzen

reflektieren:



4. Gelingensbedingungen

- 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
- 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
- 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
- 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
- 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
- 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation





4. Gelingensbedingungen

4.6 Hinweise und Tipps

Gruppenbildung:

- Anmeldeverfahren (zufällige Gruppen),
- gezielte Gruppenbildung,
- Gruppengröße (je kleiner die Gruppe, desto größer die individuelle Verantwortung),
- feste Gruppen (auch über längere Zeiträume hinweg),
- ...





4. Gelingensbedingungen

4.6 Hinweise und Tipps





1. **WAS?** – Worum es geht...
2. **WIE?** – Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht
3. **WARUM?** – Gründe für den Einsatz kooperativer Lernformen
4. **Gelingsbedingungen**
 - 4.1 Geeignete und sinnvolle Aufgabenstellungen
 - 4.2 Anforderungen an die Kinder – überfachliche Kompetenzen
 - 4.3 Anforderungen an die Kinder – fachbezogene Kompetenzen
 - 4.4 Anforderungen an die Lehrperson
 - 4.5 Einführungsmöglichkeiten für Mathekonferenzen
 - 4.6 Hinweise und Tipps für die Durchführung/Organisation
5. **Planung für die eigene Praxis**





5. Planung für die eigene Praxis

Aktivität



Prüfen Sie Aufgaben in dem an Ihrer Schule eingeführten Mathematikbuch, die in näherer Zukunft in Ihrem Unterricht behandelt werden müssen, auf ihre Eignung zur Thematisierung in Mathekonferenzen.

Entwickeln Sie ggf. Modifikationsideen und variieren die Aufgaben so, dass Mathekonferenzen sinnvoll wären.

→ Perspektive: Einsatz der Methode im eigenen Unterricht





5. Planung für die eigene Praxis

Absprachen

- Wie wollen Sie in Ihrem Kollegium weiterarbeiten?
- Welche unmittelbaren Konsequenzen ziehen Sie für Ihre Praxis?
- Welche langfristigen Ziele leiten Sie aus den Inhalten der heutigen Fortbildung ab?



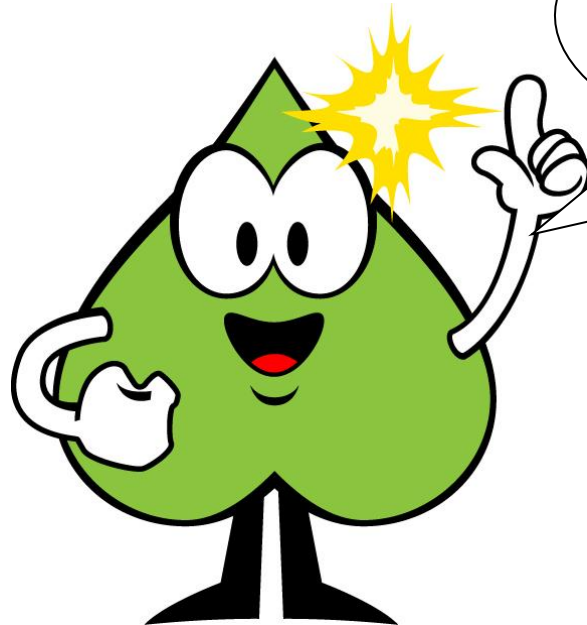


Blitzlicht

Bitte beenden Sie diesen Satz:

Ich nehme für meine Praxis mit...





Vielen Dank für
Ihre Mitarbeit!





- Beese, M. et al. (2014): Sprachbildung in allen Fächern. München: Klett-Langenscheidt
- Brandt, B. & Nührenbörger, M. (2009): Strukturierte Kooperationsformen im Mathematikunterricht der Grundschule. In: Die Grundschulzeitschrift. H. 222.223, Materialheft S. 2-17.
- Green, N. (2004): The Difference between Cooperative Learning and Group Work are the 5 Basic Elements. Download: http://methodenpool.uni-koeln.de/koopunterricht/ger_the_difference.pdf
- Green, N. & Green, K. (2005): Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium. Das Trainingsbuch. Seelze-Velber: Kallmeyer
- Götze, D. (2010): Sprachförderung im Mathematikunterricht, Cornelsen: Scriptor
- Johnson, D., Johnson, R. (1999). Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning. Boston: Allyn and Bacon.
- Konrad, K. & Traub, S. (2005): Kooperatives Lernen. Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung. 2. Auflage. Baltmannsweiler
- Maier, H. & Schweiger, F. (1999): Mathematik und Sprache Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht, Wien: öbv&hpt Verlagsgesellschaft
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW (Hrsg.) (2008): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Potthoff, U. et. al. (1995): Gespräche mit Kindern. Gesprächssituationen. Methoden. Übungen, Kniffe, Ideen. Lehrer-Bücherei. Grundschule. Frankfurt, Main: Cornelsen Scriptor





- Roos, S. (2011): Kinder bewerten die eigenen Rechenkonferenzen. In: Grundschule Mathematik, H. 31.
- Schwarzkopf, R. & Nührenbörger, M. (2010): Mathematik im Denken der Kinder. Anregungen zur mathematikdidaktischen Reflexion. 1. Aufl. Seelze: Kallmeyer
- Sundermann, B., Selter, C. (1995): Halbschriftliches Rechnen auf eigenen Wegen. In: Müller, G.N. & Wittmann, E. Ch. (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
- Sundermann, B. (1999): Rechentagebücher und Rechenkonferenzen. Für Strukturen im offenen Unterricht. In: Grundschule H.1, S. 48 – 50
- Targonska, J. (2011): Lexikalische Kompetenz. Ein Plädoyer für eine breitere Auffassung des Begriffs. In: Glottodidactica
- Verboom, L. (2013): Sprachförderung im Fach mit Plan. Das WEGE-Konzept am Beispiel "Orientierung auf der Hundertertafel". In: Grundschule Mathematik, H. 39, S. 16-19.
- Verboom, L. (2008): Mit dem Rhombus nach Rom – Aufbau einer fachgebundenen Sprache im Mathematikunterricht der Grundschule. In Bainski, Ch., Krüger-Potratz, M. (Hg.): Handbuch Sprachförderung. Essen: Neue Deutsche Verlagsgesellschaft mbH.

