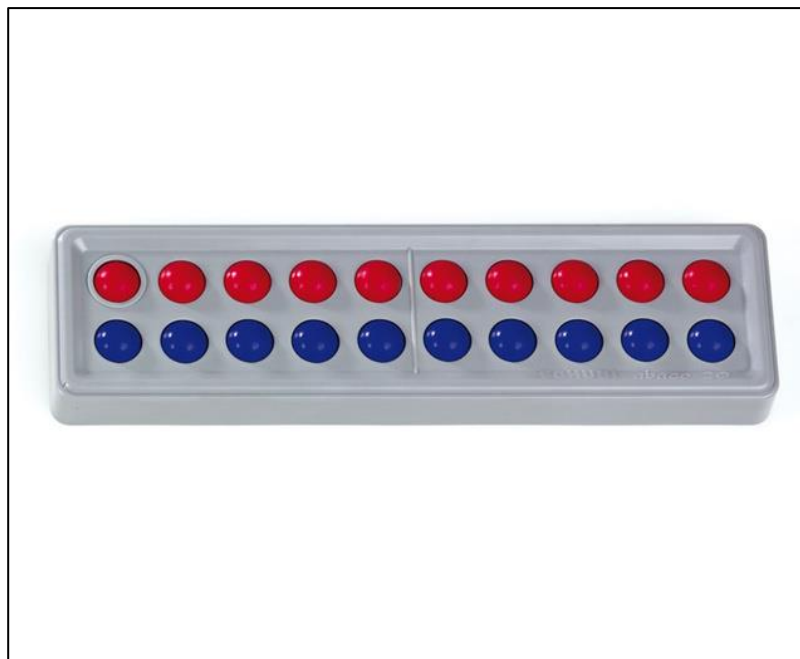


Rechenmöglichkeiten mit dem *Abako*



Skript des Seminars BGL 07.1

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick.....	S.1
2. Addition.....	S.2
3. Additive Zahlzerlegung.....	S.3
4. Bündeln.....	S.4
5. Zehnerübergang.....	S.4
6. Symmetrie / Spiegeln.....	S.5
7. Geometrische Muster.....	S.6

1. Überblick

Der *Abako* bietet vielfältige Rechenmöglichkeiten im Mathematikunterricht der Grundschule. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über den möglichen Einsatz gegeben werden:

- Umkehrungen
- Addition
- Subtraktion
- Bündeln
- größer / kleiner
- Zehnerübergang
- Symmetrie / Spiegeln
- Additive Zahlzerlegung
- Lagebegriffe
- schätzen
- Geometrische Muster
- Kopfrechnen
- gerade / ungerade Zahlen
- Kombinatorik
- Aufbau des 100er Raums

Der mögliche didaktische Einsatz des *Abako* wurde anhand der hier gelb hinterlegten Themenbereiche in unserem Seminar BGL 07.1 exemplarisch aufbereitet. Unsere Ausführungen beziehen sich stets auf folgende Schwerpunkte: Bezug zum Lehrplan PLUS, Vorstellung des mathematischen Sachverhalts, Methodisch-didaktischer Kommentar und benötigter Wortspeicher. Bei den genauen Erläuterungen haben wir uns auf die Verwendung des *Abako* im Anfangsunterricht (Jahrgangsstufen 1 und 2) beschränkt. Es wird jedoch stets ein Ausblick für den Einsatz in den weiterführenden Jahrgangsstufen der Grundschule gegeben.

2. Addition

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1/2

Lernbereich 1: Zahlen und Operationen

- Wenden die Zahlensätze des Einspluseins bis 20 automatisiert an (z.B. $2 + 7 = 9$).
- Nehmen die Addition als Vereinigung / Zufügen wahr.
- Ordnen den Grundrechenarten eine Handlung zu.
- Umkehraufgaben

b) Mathematischer Sachverhalt

Schüler verstehen, dass bei der Addition zwei Mengen vereinigt / zusammengeführt werden, aus denen sich eine Gesamtmenge ergibt.

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

- Zu Beginn der Sequenz (noch vor dem Einsatz des *Abako*): zwei Schüler kommen nach vorne, weitere zwei Schüler kommen hinzu → Wie viele sind es jetzt?
- Einsatz des *Abako*: handelnd → starke Visualisierung durch die zwei Farben rot und blau für zwei Mengen
- Mögliche Übung (PA): ein Schüler diktiert die Additionsaufgabe, der andere Schüler führt diese mit dem *Abako* aus → Wichtig ist hierbei, dass Schüler im Laufe der Zeit vom zählenden Rechnen abkommen und mehrere Kugeln auf einmal (nicht zählend nacheinander) umdrehen.
- Übungen können auch in Sachsituationen eingebettet werden (z.B. Du hast zwei Äpfel → Schüler drehen zwei blaue Kugeln um; es kommen vier Äpfel dazu → Schüler drehen vier blaue Kugeln um; Wie viele Äpfel hast du insgesamt?)
- Ergänzungsaufgaben zum nächsten vollen Zehner (z.B. $6 + \underline{\quad} = 10$)
- 100er *Abako*: Addition von Zehnerzahlen (z.B. $20 + 30$) → Schüler drehen stets einen vollen Zehner auf einmal um, um das zählende Rechnen zu vermeiden.

d) Wortspeicher /Verbalisieren:

Schüler verbalisieren Additionsaufgaben folgendermaßen: „Ich habe zwei blaue Kugeln. Zwei rote Kugeln nehme ich dazu. Dann habe ich vier Kugeln.“

Die Begriffe „Plus“ und „Ist gleich“ werden eingeführt.

e) Ausblick 3./4. Jahrgangsstufe

Es werden die Fachbegriffe „Summe“ und „addieren“ eingeführt. Das kleine Einspluseins wird auf größere Zahlenräume übertragen.

3. Additive Zahlzerlegung

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1/2

- SuS zerlegen Zahlen im Zahlenraum bis 100 additiv
 - SuS stellen Zahlen strukturiert dar
- ➔ Strategieaufbau zum additiven Rechnen (auch Sachsituationen)

b) Mathematischer Sachverhalt

- Zahlaspekt: Mengenaspekt
- Zerlegung einer Menge A in Teilmenge A1 und A2
- Bestimmung der Elemente der Teilmenge A1 und der Elemente der Teilmenge A2

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

- Aufbau der Strategie → Lösen von Additionsaufgaben
- Zahlenraum zunächst bis 5
- von der enaktiven zur ikonischen additiven Zahlzerlegung, dann Differenzierung: Erweiterung des Zahlenraums
 - ➔ geordnete Zahlzerlegungsdarstellung: 4+1, 3+2, 2+3, 1+4
 - ➔ später mit der Zahl „0“ (!richtiger Umgang mit der 0, 0 nicht auf Platz „1“)
- Möglichkeiten mit dem Abaco: Richtiges Aufdrehen: A spricht zu B: „Zerlege 5“, „Zerlege 4“, B dreht 2 rot, lässt 3 grau etc.
- A zeigt fertige additive Zahlzerlegung, B nennt Zahl
- Schüler können alle Möglichkeiten selbstständig entdecken, auch entgegen der Lese-richtung aufdecken
- Schüler decken zunächst ungeordnet, später möglichst geordnet auf (siehe oben)

d) Wortspeicher /Verbalisieren:

- zerlegen
- größer, kleiner

e) Ausblick 3./4. Jahrgangsstufe

- verwandte Aufgaben sind auch hier zu finden (vgl. LehrplanPLUS)
- Übertragung in größere Zahlenräume!
- vor allem auch Anwendung in Sachsituationen
- additive Zahlzerlegung auch besonders für Subtraktion wichtig
 - z.B: $570 - 80$ (Ich zerlege 80 in 70 + 10)
 - $570 - 70 = 500$
 - $500 - 10 = 490$

4. Bündeln

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1 / 2

Lernbereich 1: Zahlen und Operationen

- 5er + 10er Erfassung
- 10er-System planvoll nutzen
- Fortgesetzte Addition (als Vorstufe für die Malreihen)

b) Mathematischer Sachverhalt

- Vorstufe Malreihen
- Mittel zur Ablöse des zählenden Rechnens
- Enaktives Verfahren zur Schulung der Vorstellungskraft von Mengen (auch mentale Ebene)

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

- „Immer 2 Kugeln auf einmal dazu/weg“
- „Wie viele 2er-Päckchen kannst du bilden?“

e) Ausblick 3./4. Jahrgangsstufe

- Mehrere 100er-Abacos aneinanderlegen (1000 er)
- Bündeln mit größeren Mengen

5. Zehnerübergang

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1 / 2

Lernbereich 1: Zahlen und Operationen

- SuS wenden die Zahlensätze des Einpluseins bis Zwanzig sowie deren Umkehrungen (z. B. $9 - 7 = 2$ als Umkehrung von $2 + 7 = 9$) automatisiert und flexibel an.
- SuS erkennen und nutzen die 5er- und 10er-Struktur, um Mengen schnell zu erfassen (z. B. am Zwanzigerfeld).

b) Mathematischer Sachverhalt

Der Zehnerübergang bildet eine Grundlage für das Rechnen mit Zahlen über 10 und damit für unser Zahlensystem im Allgemeinen. Um den Sprung über den Zehner nicht zählend, son-

dern auch gedanklich zu schaffen, müssen die Schüler zur Erkenntnis kommen, dass sich alle Zahlen zerlegen lassen und die Zerlegungen bis 10 auch automatisiert haben.

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

Der Abaco eignet sich aufgrund seinem „Zwanzigerfeld“ sehr gut zum Üben des Zehnerübergangs. Gegenüber vergleichbaren Materialien könnten Kritiker anmerken, dass sich jeder volle Zehner nicht umtauschen lassen kann. Demgegenüber sind aber viele didaktische Möglichkeiten zu denken. Eine gute Förderung der gedanklichen Zehnerüberschreitung stellt folgende Partneraufgabe dar. Einem Kind wird eine Zahl vorgegeben, die sie einem anderen Kind auf den Abaco „diktieren“ soll. „Drehe erst fünfmal zur Rot, dann dreh in der ersten Reihe noch fünfmal zur Blau. Nun ist die erste Reihe/der erste Zehner voll. In der zweiten Reihe drehst du noch zweimal zur Blau.“ → Zahl 12

d) Wortspeicher

„die Reihe/ den Zehner voll machen“, „Wie schaffst du es, die Reihe/den Zehner vollzumachen?“, „füge hinzu/ nimm weg“, „bleiben übrig“, „Zehner/Einer“

e) Ausblick 3./4. Jahrgangsstufe

Die Aufgaben im Zwanzigerfeld und somit auch mit dem Zehnerübergang bilden die Grundlage für das Rechnen im Hunderterfeld, Tausenderfeld, etc. Die Schüler übertragen ihre Kenntnisse auf analoge Plus- und Minusaufgaben. Falls Kinder das Rechnen mit den großen Zahlen Probleme bereitet, kann immer wieder auf das Zwanzigerfeld zurückverwiesen werden. Es können mehrere Abacos untereinandergelegt werden, um auf die gleiche Vorgehensweise beim Rechnen von großen und gleichen Zahlen zu verweisen.

6. Symmetrie / Spiegeln

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1 / 2

Lernbereich 2.3: Geometrische Abbildungen erkennen und darstellen

- SuS beschreiben Merkmale asymmetrischer Figuren
- SuS erzeugen und beschreiben

b) Mathematischer Sachverhalt

- Achsensymmetrie
- mentale Vorstellung: Umgekehrt denken
- mögliche Schwierigkeit: Übertragung in die zweidimensionale Ebene (Blatt)

Symmetrie mit dem *Abaco*

+	-
Differenzierung: praktische Ebene	beschränkt in Breite/Länge
mentale Ebene in Partnerarbeit	Drehung in selbe Richtung, nicht von Symmetrieachse weg
Merkmal Farbe	

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

- zwei Achsen (Hilfsmaterial: Schnur/Klebeband als Symmetrieachse)
- Spiegel (ein Muster wird an der Symmetrieachse gespiegelt und nachgelegt)
- Partner-/Einzelarbeit
- direkt handeln / diktieren
- Differenzierung gut möglich

d) Wortspeicher / Verbalisieren

Achse, symmetrisch, spiegeln, gleiche Hälfte

e) Ausblick 3./4. Jahrgangsstufe

- in Partnerarbeit Achse finden
- Spiegel dazu/verdeckt, „diktieren“

7. Geometrische Muster

a) Bezug zum Lehrplan PLUS 1 / 2

Mathematik 1/2 , 2.4: SuS bestimmen und beschreiben Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Mustern und setzen diese fort.

b) Mathematischer Sachverhalt

- „Bandornamente“: Kinder erkennen die wiederkehrenden Elemente, können sie reproduzieren → Muster ist unendlich fortsetzbar
- „mathematische Muster“ (3/4): $x+1 = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ „Muster“ verändert sich (erst in 3/4 einsetzbar)

c) Methodisch-didaktischer Kommentar

Form des Abaco eignet sich zum Fortsetzen von Bandornamenten (Klärung nötig ob Abaco als ein „Band“ wahrgenommen wird oder zwei Reihen fortgesetzt werden)

Vorgehen:

1. Reproduzieren von einfachen Mustern die der Lehrer vorgibt (mit 2 Farben → mit 3 Farben)
2. Beschreiben „Was wiederholt sich in dem Muster“
3. Fortsetzen von Mustern
4. Trainieren mentaler Vorstellungen: Muster einstellen → „Was würdest du sehen, wenn du einmal darüber wischst?“

Weitere Möglichkeit: Alle (identischen) Muster als langes Bandornament aneinander legen („Fehler“ die vom Lehrer verändert werden finden)

Problem: Kinder müssen sich vom Abaco als Mittel der Zahlen/Mengen-Wahrnehmung lösen und Perlen als Muster wahrnehmen!

Vorteil: didaktische Reduktion: Nur 2/3 Farben, bekanntes Material und Handling, handelndes Darstellen, schnelles und gut vergleichbares Ergebnis, feste Stellen der Perlen