

Grundlagen des gemeinsamen Strategieunterrichts



Erwerb arithmetischer Kompetenzen mit dem Erlernen von Ableitungsstrategien

→ S. 43 ff.: Rechentechniken und Ableitungsstrategien, Erwerb arithmetischer Kompetenzen

Dank neuerer Forschungserfolge der neurokognitiven Psychologie kennen wir die **zentralen Komponenten der arithmetischen Verarbeitung** (→ Landerl, Vogel, Kaufmann 2017, 28 ff.) und können auf diesem Hintergrund den **Erwerb arithmetischer Kompetenzen beim Erlernen des Rechnens mit Ableitungsstrategien** strukturieren.

1. Teilkomponenten im Bereich der Zahlenverarbeitung

Eine sichere Zahlenverarbeitung (basisnumerische Verarbeitung) ist Voraussetzung für den Erwerb rechnerischer Kompetenzen und erfordert das effiziente Zusammenspiel mehrerer Teilkomponenten der arithmetischen Verarbeitung im Zusammenhang mit

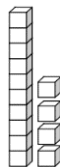
- den **Strukturen des verbalen Zahlensystems**
- dem **Zahlenverständnis**
- den **Strukturen des arabischen Zahlensystems** (geschriebene arabische Zahlen)
- dem **Transkodieren**, d.h. der Umwandlung von einem Zahlenformat in ein anders, von gesprochenen zu geschriebenen Zahlen und umgekehrt.

2. Teilkomponenten im Bereich des Rechnens:

a) **„Arithmetisches Faktenwissen“**: Um „ableiten“ zu können, brauchen wir immer etwas Bekanntes, wovon wir ableiten können.

Das können

- **einfache Rechnungen der Form „ $a+b=c$ “ sein, die man auswendig kennt** (die als sogenannte „arithmetische Fakten“ direkt aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen werden können), z.B. die Zahlentripel „ $5+3=8$ “, „ $6+6=12$ “, usw.
- **arabische Zahlen sein**, die man, wenn man das Zahlbildungsprinzip verstanden hat, als Ausgangspunkte für das Rechnen nutzen kann, z.B. „ $14+20=?$ “ → „ $1Z+4E+2Z = 1Z+2Z+4E = 3Z+4E = 34$.“



b) **Mathematisches Verständnis**: insbesondere das

- **Verständnis für Operationen**: Addition, Subtraktion bzw. Ergänzung
- **Aufgabenverständnis** auf drei Abstraktionsebenen, Kernaufgabe und Umkehraufgaben:
- **Verständnis für Zahlbeziehungen**: Verdoppeln, Halbieren, Zahlzerlegungen

- **Verständnis für Aufgabenbeziehungen**: Nachbar- und Analogiebeziehungen bei den Strategien

1. **„Kraft der 5“**,
2. **„Zehnerfreunde“** und
3. **„Verdoppeln und Halbieren“**.

z.B. „ $6+6=12 \rightarrow 6+7=13$ “ „ $6+6=12 \rightarrow 60+60=120$ “

- **Verständnis des Zahlbildungsprinzips** bei den Ableitungsstrategien:

4. **„um eins, zwei mehr oder weniger“**,
5. **„Rechnen mit der 10“**,
6. **„8er, 9er-Trick“**,
7. **„Abräumen“ („Kleiner Unterschied“)**

Sobald Kinder das Zahlbildungsprinzip verstanden haben, können sie **über die Vorstellung von Zahlbildern arabischer Zahlen ins Rechnen kommen**. Das Rechnen besteht im Verändern einer oder mehrerer Stellen, dem Hinzufügen oder Wegnehmen von Einern, Zehnern, z.B. „ $14=1Z+4E \rightarrow 14+10 = 1Z+4E+1Z = 2Z+4E = 24$ “.

- **Verständnis von Rechengesetzen**: drei Ableitungsmöglichkeiten beruhen auf der Anwendung von Rechengesetzen:

8. **„Tauschaufgaben“** (Kommutativgesetz),
9. **„Zahl zerlegen“** (Assoziativgesetz)
10. **„Gegenseitiges Verschieben“** (Konstanzgesetz der Summe).

z.B. „ $16+6 \rightarrow 10+6+6 \rightarrow 10+12$ “ oder „ $6+8=7+7$ “

c) **Prozedurale Fertigkeiten**: um Aufgaben lösen zu können, müssen Kinder lernen Rechenwege selbstständig zu gehen. **Je länger der Rechenweg ist, desto öfter müssen Kinder diesen Weg gehen um ihn dabei auswendig zu lernen.**

So ist der Rechenweg

- bei der zweischrittigen Nachbaraufgabe „ $60+60=?$ “ über den Weg „ $6+6=12 \rightarrow 60+60=120$ “ noch kurz;
- bei der dreischrittigen Aufgabe „ $60+70=?$ “ über den Weg „ $6+6=12 \rightarrow 60+60=120 \rightarrow 60+70=130$ “ schon länger;
- bei der vierschrittigen Aufgabe „ $360+70=?$ “ eventuell über den Weg „ $6+6=12 \rightarrow 60+60=120 \rightarrow 360+60=420 \rightarrow 360+70=430$ “ noch länger

Zunehmendes mathematisches Verständnis und **intensives „prozedurales Training“ (!) in zunehmend komplexen Rechensituationen** befähigt Kinder, eine immer größer werdende Anzahl von Rechenaufgaben auf der Basis eines Zahlentripels, des Zahlbildungsprinzips oder von Rechengesetzen selbstständig zu lösen.