Grundlagen des gemeinsamen Strategieunterrichts

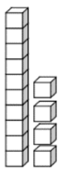
Erwerb arithmetischer Kompetenzen mit dem Erlernen von Ableitungsstrategien

→ 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 2022, 23 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→6+7=13“ „6+6=12→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 → 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→10+6+6→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 → 60+60=120“ noch kurz;
   - bei der dreischrittigen Aufgabe „60+70=?“ über den Weg „6+6=12→60+60=120 → 60+70= 130“ schon länger;
   - bei der vierschrittigen Aufgabe„360+70=?“ eventuell über den Weg „6+6=12→60+60=120 → 360+60= 420“ → 360+70=430“ noch länger

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