3. Fehlerursachen im Überblick

Der Grundsatz „Fehler vermeiden ist besser als Fehler korrigieren" führte jahrelang zu einer Tabuisierung des Fehlers. Eine Auseinandersetzung mit dem Fehler fand und findet meist in der Form statt, dass

- die Ergebnisse verbessert werden, d. h. die richtigen Ergebnisse werden mitgeschrieben,
- fehlerhafte Aufgaben neu zu berechnen sind,
- bei fehlerhaften Proben Musterlösungen ins Heft übernommen werden.

Dieser Vorgehensweise liegen folgende Überlegungen zugrunde:

- Wenn ich den Schülern oft genug *den* – nicht *einen* – richtigen Lösungsweg aufzeige, dann können sie bei Bedarf auf diese Musterlösung zurückgreifen.
- Anhand des richtigen Resultats kann ein Kind selbst erkennen, welcher Fehler ihm unterlaufen ist.

Diese Maßnahmen helfen einem Schüler nichts, da die der Falschlösung zugrunde liegende fehlerhafte Lösungsstrategie beibehalten wird. Oft wird sogar das Gegenteil bewirkt, so dass durch die intensive Übung das falsche Vorgehen automatisiert wird.

Bei komplexen Aufgaben ist eine qualifizierte Fehleranalyse nicht möglich. Sie ist bei eingliedrigen Aufgaben vorzunehmen, die es dem Beobachter ermöglichen, das Vorgehen zu analysieren.

3.1 Einteilung eingliedriger Aufgaben nach ihrem Schwierigkeitsgrad

Alle eingliedrigen Aufgaben lassen sich in drei Grundaufgaben unterscheiden.

Grundaufgabe Typ A:

Beide Operanden sind gegeben, der Wert der Summe/Differenz/des Produkts/Quotienten ist gesucht.

Beispiele:

48 + 53 = ___
87 – 68 = ___
9 • 18 = ___
72 : 4 = ___

Die richtige Lösung dieses Aufgabentyps ist die Grundvoraussetzung für die Lösung der Grundaufgaben von Typ B bzw. C.

Grundaufgabe Typ B:

Als Grundaufgabe B wird die Umkehraufgabe zum Aufgabentyp A bezeichnet, d. h. der erste Operand (1. Summand/Minuend/Multiplikand/Dividend) ist gesucht.

Beispiele:

__ + 53 = 97
__ – 31 = 54
__ • 14 = 84
__ : 3 = 19

Grundaufgabe Typ C:

Bei der schwierigsten aller Grundaufgaben ist der zweite Operand (2. Summand/Subtrahend/Multiplikator/Divisor) gesucht.

Beispiele:

47 + __ = 91
84 – __ = 27
7 • __ = 153
72 : __ = 9

3.2 Fehlerursachen nach Aufgabenbereichen

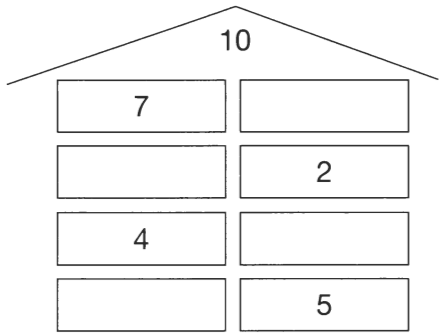
Rechenstörungen treten verstärkt am Ende der zweiten bzw. zu Beginn der dritten Jahrgangsstufe auf, wenn der Zahlenraum bis 100 erweitert wird. Kinder, die bisher mit „ihrer“ individuellen Lösungsmethode (z. B. zählendes Rechnen) die geforderten Leistungen erbringen konnten, sind plötzlich überfordert, sie schaffen in der vorgegebenen Zeit nur einen Teil der Aufgaben.

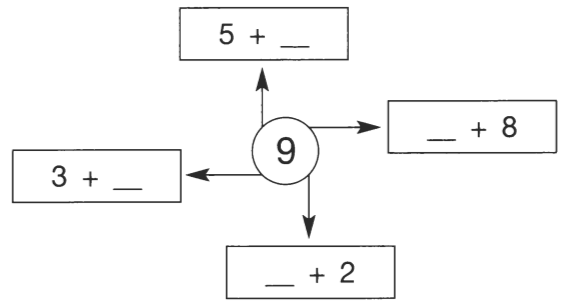
Die folgenden Übersichten nennen nach Aufgabenbereichen geordnet die Gründe, die häufig zu Fehlern führen. Dabei ist zu beachten, dass nicht behobene Fehlerursachen, die z. B. im Zahlenraum bis 20 genannt werden, auch in allen folgenden arithmetischen Bereichen zum Tragen kommen.

6.1.3 Verzicht auf grafische Aufgabenstellungen

In Arbeitsheften, in Schulbüchern oder auf Arbeitsblättern erfolgt gerade bei Zahlzerlegungen die Aufgabenstellung oft grafisch aufbereitet. Die Fachdidaktik geht davon aus, dass durch die Variation der Aufgabenstellung Kinder besser motiviert werden können und das flexible, problemlösende Denken gefördert wird.

Beispiele: Haus: Stern:





Bei rechenschwachen Kindern stellt sich aber oft heraus, dass es gerade diese grafischen Darstellungen sind, die das Kind zusätzlich verwirren, weil das Verständnis der Aufgabenstellung zusätzlich erschwert wird. Hat ein Kind bei grafischen Aufgabenstellungen Probleme, so ist zu überprüfen, ob das Kind die Aufgabe in Gleichungsform lösen kann.

6.1.4 Fehlerstrategie bewusst machen

Eine falsche Rechenstrategie lässt sich langfristig nur ändern, wenn dem Kind sein Fehler bewusst gemacht werden kann, wenn es selbst das „errechnete" Resultat als falsch erlebt. Entsprechende Hinweise von Eltern und Lehrkräften werden zwar zur Kenntnis genommen, erzielen meist aber nicht den gewünschten Erfolg. Es gilt also, in einem ersten Schritt dem Kind sein falsches Vorgehen zu verdeutlichen.

- **Konkreter Nachvollzug**
  Bei Aufgaben mit einstelligen Operatoren kann auf die konkrete Anschauung zurückgegriffen werden. Dabei ist aber darauf zu bestehen, dass die Addition durch Hinzufügen, die Subtraktion durch konkretes Wegnehmen tatsächlich vollzogen wird. Errechnetes und korrektes Ergebnis werden bei mehreren Aufgaben verglichen, oft erkennt das Kind selbst den Fehler.
- **Gegenrechnung**
  Bei Operationen mit zwei- und mehrstelligen Operanden hat sich das Verfahren der Gegenrechnung bewährt. Es ist darauf zu achten, dass die Kinder die Umkehraufgabe tatsächlich rechnen und nicht nur die Ausgangszahl der Ursprungsaufgabe als Ergebnis übernehmen.
- **Darstellen der Ergebniszahl**
  Oft genügt es, die Ergebniszahl zu konkretisieren, am Hunderterrahmen (Abakus) zu zeigen oder sie zeichnerisch darzustellen (siehe 6.4.1). So wird auch schwächeren Schülern sofort klar, dass 8 + 5 = 85 nicht korrekt sein kann.

Stichwortverzeichnis

Analogiebildung 43, 67, 69
Ansatz, affektiver 9
Ansatz, integrativ-systemischer 9
Ansatz, methodischer 8
Arbeitsmittel 61
Aufgaben, eingliedrige 21
Aufgabenstellung, grafische 63
Aufgabenstellung, operative 79
Ausgangszahl 70
Ausmultiplizieren, partielles 43
Ausnahmeregelung, curriculare 73
Auswertung, qualitative 57
Auswertung, quantitative 55
Auswertungshilfen 58
Bedingungen, außerschulische 18
Bedingungen, schulische 17
Denkpsychologie 8
Diagnosekompetenz 20
Didaktische Prinzipien 18
Division 75
Dyskalkulie 7
Einmaleinszahlen, benachbarte 42
Eins-zu-Eins-Zuordnung 13
Einzelauswertung 57
Einzeltest 53
Entwicklungpsychologie 9
Erziehungsberechtigte 61
Fachsymbolik 11
Fachterminologie 11
Fehlerarten, additive 26ff
Fehlerarten, multiplikative 40ff
Fehlerlisten 58
Fehlerschwerpunkte 60
Fehlerstrategie 63
Fehlerursachen 21ff
Fehlerursachen-Analyse 25ff
Fünfergliederung 68
Grundaufgaben 21
Informationsaufnahme 15
Klappfehler 32, 38
Klassentest 55
Kognitionspsychologie 8
Konkretisierung 70
Mathematikunterricht, Neuorientierung 78
Multiplikation 74
Nachbareinmaleinszahlen 41
Nachbarzahlen 41, 64
Neuropsychologie 8
Null-Zahlen 34
Operandenziffern 28
Operator, zweiteiliger 68
Ordinalzahlaspekt 39
Perseverationsfehler 29, 42, 46
Platzhalteraufgaben 46ff, 76
Plus-Minus-Eins-Fehler 26, 46
Psychodiagnostik 7
Rechenschritte 66
Rechenschwäche 7, 15
Rechenstörung 10
Rechenzeichen, Übernahme 47
Reihenrechnungen 67
Sonderpädagogik 8
Stellenwertfehler 27, 38, 45, 70ff
Strategie-Transfer, falscher 30, 44, 47
Streifenmodell 105
Stützfunktionen, kognitive 17
Testblätter 80
Testbogen 50, 59
Testdurchführung 50
Übungsschwerpunkte 61
Unterricht, verfahrensorientierter 78
Unterricht, fehlerorientierter 79
Veranschaulichung 15
Vergleichsaufgaben 77
Würfelspiele 72
Zählendes Rechnen 12, 64
Zahlendiktate 71
Zahlendreher 33, 43
Zehnerübergang 68, 72
Zeichnerische Lösung 16
Zerlegungen 49, 65
Zifferntausch 46
Zwischenzahlen 48