

## Fehleranalyse

### Allgemeine Fehlerursachen

→ Situationsbedingt

Das Kind war schlicht und ergreifend sehr aufgeregt.

Das Kind konnte sich aufgrund irgendeines Vorfalls nicht konzentrieren.

Das Kind war müde/hatte Schmerzen/war traurig, etc.

Das Kind war in der Einführungsstunde zum Thema nicht anwesend.

→ Persönlich bedingt

Das Kind ist zwar mathematisch eigentlich gut, verrechnet sich aber, weil es unsorgfältig und zu schnell arbeitet.

### Beispiel 1.

Löse die Gleichung!

$$8y - 5(y + 3) = y - 7$$

1.  $3y - 3y = y - 7$
2.  $6y = y - 7$
3.  $x = 6y + y$
4.  $x = -7y$

#### *Schritt 1.*

Das Kind scheint zu schnell zu denken. Es versteht anscheinend, dass es die Zahl 5 mit  $y$  multiplizieren muss. Ebenfalls wird auch die Regel vom Minus vor der Klammer beachtet. Allerdings wird die Zahl 3 seltsamerweise nicht mit 5 multipliziert, sondern mit dem  $y$  in der Klammer.

Vielleicht hat das Kind ja so gedacht:  $8y - 5(y$  also  $8y - 5y = 3y$ . So weit so gut. Und dann schaute das Kind auf den Ausdruck in der Klammer und da steht  $(y + 3)$ . Und statt die Klammer richtig aufzulösen, multipliziert das Kind die Zahl 3 mit dem  $y$ . (Vielleicht hat es auch gedacht, dass es gerade addiert und trotzdem  $3y$  hingeschrieben.)

Gründe: Vielleicht sind die Abstände in der Gleichung zu groß oder das Mal vor der Klammer fehlt dem Kind. Vielleicht schüchtert die Klammer das Kind auch ein.

#### *Schritt 2.*

Nun steht da also  $3y - 3y$ . Und jetzt addiert das Kind aber plötzlich die beiden Terme.

Grund: Dies geschieht vermutlich aus Angst vor der Null – bewusst oder unbewusst vermeidet das Kind die Null. Die Null ist eine besonders mysteriöse Zahl und deswegen gehen Kinder ihr gerne aus dem Weg.

### *Schritt 3.*

Bei den nächsten beiden Schritten bin ich mir nicht sicher, ob ich diese richtig interpretieren kann. Eine These von mir ist, dass das Kind seine eigene Schrift nicht gut lesen konnte. Nur so kann ich mir dieses plötzlich auftauchende  $x$  erklären. Die Zahl 7 wurde vom Kind nämlich so schlampig geschrieben, dass sie auch ein  $x$  sein könnte.

Nun bringt das Kind das vermeintliche  $x$  auf die eine Seite und die  $6y$  auf die andere Seite. (Allerdings wird hierbei fälschlicherweise addiert, statt subtrahiert.) Nun steht das  $x = 6y + y$ .

Grund: Das Problem mit der Äquivalenzumformung geschieht häufig und die Ursache ist oft, dass man einfach zu schnell rechnet. Man will die Variablen auf einer Seite haben, die Zahlen auf der anderen und plötzlich addiert man, obwohl man subtrahieren sollte. Vielleicht ist dem Kind (wie auch vielen anderen Kindern) der Sinn einer *Gleichung* auch einfach nicht bewusst. Dies erschwert natürlich das logische Denken.

### *Schritt 4.*

Warum das Kind dann am Ende noch ein Minus vor die  $7y$  gesetzt hat, ist mir schleierhaft.

## **Beispiel 2.**

Löse die Gleichung!

$$(2x - 5)^2 = 4x^2 - 10$$

1.  $2x - 5^2 = 4x^2 - 10$
2.  $2x - 25 = 4x^2 - 10$
3.  $2x - 25 = 16x - 10$

Vermutlich als Nebenrechnung stand auch  $2x - 25 = 27x$  da.

### *Schritt 1. & 2.*

Fast mit Sicherheit lässt sich sagen, dass die binomische Formel entweder nicht erkannt wird oder schlicht und ergreifend nicht gekonnt wird. Es wird nur die Zahl 5 quadriert – viele SchülerInnen quadrieren wenigstens beide Zahlen in der Klammer, aber dieses Kind nicht.

Grund: Das Problem mit der binomischen Formel kann daran liegen, dass das Kind mit einem Minus in der Klammer überfordert ist. Vielleicht wollte es unbedingt die Klammer möglichst schnell auflösen. Oder es kennt bzw. kann die binomischen Formeln einfach nicht.

### *Schritt 3.*

Beim dritten Schritt hat das Kind das Quadrat, das eigentlich zur Variable  $x$  gehört, auf die Zahl 4 angewandt.

Grund: Das Quadrat des  $x$  auf die Zahl 4 anzuwenden, kommt vermutlich daher, dass das Kind ein wenig hilflos war. Schließlich wusste es nicht, wie es mit einem quadriertem  $x$  rechnen sollte. Also wurde das Quadrat einfach der Zahl gegeben und schon konnte man weiterrechnen. Allerdings rechnete das Kind trotzdem nicht zu Ende.

### *Nebenrechnung*

Die Nebenrechnung erinnert an einen der Fehler des vorherigen Beispiels. Das Kind addiert, obwohl eine Subtraktion vorliegt.

Grund: Kinder addieren meistens lieber, als dass sie subtrahieren – Subtraktionen sind meist schwieriger, sie können zu negativen Zahlen führen, etc. Allerdings addiert das Kind eine normale Zahl mit einem Term, was nicht möglich ist. Ich denke, der Sinn einer Variablen sollte auch noch einmal aufgegriffen werden.

### **Beispiel 3.**

Finde die Fehler und stelle richtig!

$$(b + 1)^2 - (b - 1)^2 = 5b - 2$$

$$b^2 + 2b + 1 - b^2 - 2b + 1 = 5b - 2$$

$$4b + 2 = 5b - 2$$

$$-b = -4$$

$$b = 4$$

$$1. \quad 1b - 1b = 5b - 2$$

### *Schritt 1.*

Das Kind machte nur einen Schritt und der war bizarr. Es schrieb die Angabe, also die erste Zeile nochmals an und schrieb dann den ersten und letzten Schritt darunter.

Das Problem mit der Klammer ist immer noch da – wie im ersten Beispiel multipliziert das Kind einfach die beiden Summanden miteinander. Die binomische Formel wird wie auch im zweiten Beispiel völlig ignoriert – diesmal jedoch auch das Quadrat und die Addition.

### **Fazit**

Die Problematik liegt, denke ich, schon beim Klammernaauflösen. Auch der Sinn von Gleichungen und Variablen gehört noch einmal geklärt –  $3 + y$  muss von  $3y$  unterschieden werden können– dieser Fehler fiel mir schon bei einigen Kindern auf. Die binomischen Formeln sollten erst geübt werden, wenn die anderen Termberechnungen gekonnt werden.

Man muss dazu sagen, dass die Beispiele nach 4.0-Skala geordnet sind – also 2.0, 3.0 und 4.0. Aber das Kind schaffte nicht einmal die 2.0-Aufgabe.