

Zahlenmuster entdecken und
beschreiben

*Leistungen erfassen und
Kompetenzen fördern*

Michael Link

Übersicht

1. Vorbemerkungen

2. Leistungen erfassen

Wie lassen sich die Leistungen von Kindern beim Beschreiben von Zahlenmustern charakterisieren?

3. Kompetenzen fördern

Wie können Kinder dazu angeregt werden, Zahlenmuster verständlich und genau zu beschreiben?



1. Vorbemerkungen

- **Mathematik als Wissenschaft von den Mustern**
(Devlin)

KMK-Bildungsstandards:

Gesetzmäßigkeiten in geometrischen und arithmetischen Mustern (z.B. in Zahlenfolgen oder strukturierten Aufgabenfolgen) erkennen, beschreiben und fortsetzen

eigene Vorgehensweisen beschreiben, Lösungswege anderer verstehen und gemeinsam darüber reflektieren

mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht verwenden



1. Vorbemerkungen

- **Zahlenmuster mit operativen Zusammenhängen:**

operative Veränderung der Ausgangszahlen und deren Auswirkung(en) auf die Zielzahl

Beispiele:

- Schöne Päckchen
- Zahlenmauern
- Zahlenketten
- ...

| | | | | |
|----|---|----|---|----|
| 21 | + | 70 | = | 91 |
| 32 | + | 60 | = | 92 |
| 43 | + | 50 | = | 93 |
| 54 | + | 40 | = | 94 |



1. Vorbemerkungen

- Schwerpunkt: **Beschreiben** von Zahlenmustern
- keine allzu herausfordernden Rechenleistungen, transparente Muster

→ das **Ausrechnen der Aufgaben und das Fortsetzen der Muster** war bei den hier vorgestellten **Beispielen** nur in **Einzelfällen ein Problem.**



a. Rechnen Sie aus.

$$21 + 70 = 91$$

$$32 + 60 = 92$$

$$43 + 50 = \underline{\quad}$$

$$54 + 40 = \underline{\quad}$$

b. Wie geht es weiter?

c. Was fällt Ihnen auf?



2. Leistungen erfassen

Wie lassen sich die Leistungen von Kindern beim **Beschreiben** von Zahlenmustern charakterisieren?

→ große Vielfalt der Beschreibungen



immer + 10

Was fällt dir auf? Das es 65 und 30
mehr sind

das da immer 91, 92, 93, 94
steht.

| | |
|-----------|----|
| 21 + 70 = | 91 |
| 32 + 60 = | 92 |
| 43 + 50 = | 93 |
| 54 + 40 = | 94 |

Vorne sind immer 11 mer
Und hinten immer 10 weniger
beim ergebnis immer 1 mer

Forme wird es immer 11 mehr.

Das erste ist verschieden das 2. ist + 10
nach dem = ist + 1.

Was fällt dir auf? Bei 21, 32, 43, 54, 65
ist es immer + 11.
Bei 70, 60, 50... ist es immer + 10.
Bei 91, 92, 93... ist es immer + 1.

Was fällt dir auf? Mir fällt auf dass leicht
ist.



2. Leistungen erfassen

| |
|----------------|
| $21 + 70 = 91$ |
| $32 + 60 = 92$ |
| $43 + 50 = 93$ |
| $54 + 40 = 94$ |

„Operative“ Auffälligkeiten:

Veränderung der Ausgangszahlen
(hier: 1. und 2. Summand)

und deren Auswirkung auf die
Zielzahl (hier: Ergebnis)



2. Leistungen erfassen

a. *Wie viele operative Auffälligkeiten beschreiben die Kinder?*

**drei operative Auffälligkeiten
beschrieben**

**zwei operative
Auffälligkeiten beschrieben**

**eine operative Auffälligkeit
beschrieben**

**keine operative Auffälligkeit
beschrieben**



2. Leistungen erfassen

a. *Wie viele operative Auffälligkeiten beschreiben die Kinder?*

| | |
|---|--------------|
| drei operative Auffälligkeiten beschrieben | 20,3% |
| zwei operative Auffälligkeiten beschrieben | 24,4% |
| eine operative Auffälligkeit beschrieben | 39,5% |
| keine operative Auffälligkeit beschrieben | 15,7% |



2. Leistungen erfassen

b. Wie beschreiben die Kinder die Auffälligkeiten?

**mit mathematischen Standard-
formulierungen wie z. B.**

*mehr, gleich, immer ..., kleiner, plus,
minus, Einmaleins-Reihen*

**mit eigenwilligen, kreativen
Formulierungen, die nicht immer ohne
weiteres verständlich sind**

mit ungenauen Formulierungen

durch das Nennen konkreter Zahlen.



2. Leistungen erfassen

c. Wie beschreiben die Kinder die Stellen?

mit mathematischen Standardformulierungen oder Verabredungen wie z. B.
Ergebnis, Zielzahl, Basisstein etc.

mit Raum-Lage-Beziehungen
wie z. B. vorne, hinten, in der Mitte etc.
oder Nummerierungen
wie z. B. das erste, die zweiten Zahlen etc.

mit eigenwilligen, kreativen oder ungenauen Formulierungen, die nicht immer ohne weiteres verständlich sind

durch das Nennen konkreter Zahlen

gar nicht



2. Leistungen erfassen

Auswertungsschema für eine Standortbestimmung zum Beschreiben von Zahlenmustern:

| Wie viele? | Auffälligkeit? | Stelle? | Bemerkungen |
|--|---|---|-------------|
| 0, 1, 2 oder 3 entsprechend der Anzahl der beschriebenen operativen Auffälligkeiten - nichts aufgeschrieben | + passende und verständliche Beschreibung 0 verbesserbare Beschreibung - unverständliche Beschreibung / nichts aufgeschrieben | + passende und verständliche Beschreibung 0 verbesserbare Beschreibung - unverständliche Beschreibung / nichts aufgeschrieben | |



$$15 + 10 = 25$$

$$15 + 20 = 35$$

$$15 + 30 = 45$$

$$15 + 40 = 55$$

$$3 + 2 = 5$$

$$6 + 3 = 9$$

$$9 + 4 = 13$$

$$12 + 5 = 17$$

Bewerten Sie die Beschreibungen zunächst allein.

Bei Bemerkungen:

Was hat Ihnen an den Beschreibungen des Kindes gut gefallen?

Was ist noch verbesserbar?

Tauschen Sie sich dann mit Ihrer Sitznachbarin aus und vergleichen Sie Ihre Bewertungen.



| | |
|----|---|
| A. | Das hier 15 in einer reihe und dann 10,20,30,40 so geht und dan so weiter mit der Ergebnisen. |
| | Das in der zweiten reie so geht 2,3,4,5. |
| B. | Mir fällt auf das immer 15 + den 10 dar stet |
| | Mir fällt auf das es imer 3, 1 und 4 mehr werden |
| C. | hinten bei der Zehner zahl werden es immer 10 mehr |
| | Das bei der forderzahl 3 mehr werden und hinten bei der zahl wird es immer 1 mehr |
| D. | Es geht nur immer ein mehr |
| | Es geht drei hörer |
| E. | Ich habe gemerk hie ist sowie in muster. |
| | das ist nicht schwea. Und das ist interesant. $18+7=25$ |
| F. | links ist immer 15+ mitte ist immer mehr 10er rechts ist immer die 5erreihe for |
| | links ist immer 3er sprung mitte ist normal rechts ist immer 4er sprung |



3. Kompetenzen fördern

Wie können Kinder im Unterricht dazu angeregt werden, Zahlenmuster vollständig, verständlich(er) und genau(er) zu beschreiben?

- Vom Entdecken zum Schreiben:
Einsatz nonverbaler Darstellungsformen als Zwischenstufe
- Eigenproduktionen nutzen: Wörter sammeln
- Aufgaben, die ein genaues und verständliches Beschreiben herausfordern
- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: Bewerten von Beschreibungen

Beschreibungen stärker in den Fokus rücken!



3. Kompetenzen fördern

- Vom Entdecken zum Schreiben:
Einsatz nonverbaler Darstellungsformen als Zwischenstufe

Name: _____

Markieren und schreiben



1)

a. Rechne aus.

$$60 + 11 = 71$$

$$50 + 21 = \underline{\quad}$$

$$40 + 31 = \underline{\quad}$$

$$30 + 41 = \underline{\quad}$$

b. Was fällt dir auf?

Markiere mit unterschiedlichen Farben.

c. Schreibe zu jeder Farbe einen Satz.

3. Kompetenzen fördern

- Eigenproduktionen nutzen: **Wörter sammeln**

Name: _____

Wörter sammeln



a. Rechne aus.

$$15 + 40 = 55$$

$$20 + 35 = \underline{\quad}$$

$$25 + 30 = \underline{\quad}$$

$$30 + 25 = \underline{\quad}$$

b. Sammle Wörter, mit denen die Sätze enden können.

wird um 5 kleiner.

3. Kompetenzen fördern

- Eigenproduktionen nutzen: **Wörter sammeln**

Name: _____

Wörter sammeln



a. Rechne aus.

$$15 + 40 = 55$$

$$20 + 35 = \underline{\quad}$$

$$25 + 30 = \underline{\quad}$$

$$30 + 25 = \underline{\quad}$$


b. Sammle Wörter, mit denen die Sätze enden können.

Die Zahl vorne

3. Kompetenzen fördern

- Aufgaben, die ein genaues und verständliches Beschreiben herausfordern

Name: _____



Finde das Päckchen

Die Zahl vorne wird immer 5 größer.

Die Zahl in der Mitte wird immer 5 weniger.

Das Ergebnis bleibt gleich.

$10 + 45 = 55$




3. Kompetenzen fördern

- Aufgaben, die ein genaues und verständliches Beschreiben herausfordern

Name: _____ Nummer: _____

Erfinde selbst!



$+$ $=$



3. Kompetenzen fördern

- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: **Bewerten von Beschreibungen**




$$\begin{array}{r} 12 + 4 = 16 \\ 10 + 4 = 14 \\ 8 + 4 = 12 \\ 6 + 4 = 10 \end{array}$$

Mir fällt auf, dass es vorne immer 2 weniger wird und in der Mitte bleibt es gleich.

Das sind leichte Aufgaben.

Es wird minus gerechnet.

Ordne zu. Begründe.

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| passt am Besten | passt mittel | passt am Schlechtesten |

3. Kompetenzen fördern

- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: **Bewerten von Beschreibungen**




$$\begin{array}{r} 12 + 4 = 16 \\ 10 + 4 = 14 \\ 8 + 4 = 12 \\ 6 + 4 = 10 \end{array}$$

Mir fällt auf, dass das Ergebnis immer 2 kleiner wird.

Immer eine Zahl höher.

Bei der letzten Aufgabe kommt 10 raus.

Ordne zu. Begründe.

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| passt am Besten | passt mittel | passt am Schlechtesten |



3. Kompetenzen fördern

- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: **Bewerten von Beschreibungen**




| | | | | |
|----|---|---|---|----|
| 35 | + | 5 | = | 40 |
| 36 | + | 4 | = | 40 |
| 37 | + | 3 | = | 40 |
| 38 | + | 2 | = | 40 |

Leon schreibt:

Die Zahlen vorne sind verschieden.

Kreuze an. Begründe.

Die Beschreibung finde ich...

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| gut | geht so | nicht so gut |

3. Kompetenzen fördern

- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: **Bewerten von Beschreibungen**




| | | | | |
|----|---|---|---|----|
| 12 | + | 4 | = | 16 |
| 10 | + | 4 | = | 14 |
| 8 | + | 4 | = | 12 |
| 6 | + | 4 | = | 10 |

Otto schreibt:

Immer minus 2.

Kreuze an. Begründe.

Die Beschreibung finde ich...

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| gut | geht so | nicht so gut |

3. Kompetenzen fördern

- Sensibilisierung für Qualitätsaspekte: **Bewerten von Beschreibungen**

| | | | | |
|----|---|----|---|----|
| 15 | + | 10 | = | 25 |
| 15 | + | 20 | = | 35 |
| 15 | + | 30 | = | 45 |
| 15 | + | 40 | = | 55 |

Mareike schreibt:

Es wird immer einer mehr.

Kreuze an. Begründe.

Die Beschreibung finde ich...

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| gut | geht so | nicht so gut |

Ausblick

Erprobung der Materialien in zwei Unterrichtsversuchen
und Interviews bis Weihnachten 2007

Überarbeitung der Materialien

Große Erprobung in ca. 10 Klassen im Frühjahr 2008

Kontakt

Tel.: 0231-7554376

email: michael.link@math.uni-dortmund.de

Homepage: <http://www.uni-dortmund.de/mathe2000/>



Michael Link, Uni Dortmund
Zahlenmuster entdecken und beschreiben: Leistungen erfassen und Kompetenzen fördern Workshop
zum 17. Symposium mathe 2000