

# Vorläuferfertigkeiten - ein Blick auf den Schulbeginn im Fach Mathematik

Barbara Maier-Schöler

Rechnen lernen beginnt nicht erst mit dem Eintritt in die Schule  
- die Einschulung ist keine „Stunde Null“ des Wissenserwerbs.  
Viele Kinder verfügen über gute mathematische Vorkenntnisse -  
aber : die Leistungsunterschiede zwischen den Kindern sind beträchtlich.

Wie sind diese Unterschiede zwischen den Kindern zu bewerten?  
Ist es eine Leistungsvielfalt die sich ausgleicht bis z.B. Ende des ersten Schuljahres ?  
oder  
bedeuten fehlende Vorkenntnisse ein Risiko für die mathematische Entwicklung?

Mehrere wissenschaftliche Untersuchungen geben eine ganz eindeutige Antwort (Krajewski, 2003 ; Weißhaupt, Peukert + Wirtz, 2006)  
Sie belegen, dass die mathematischen Kompetenzen gegen Ende der Vorschulzeit die späteren Rechenleistungen bis zum Ende des zweiten Schuljahres in beträchtlichem Maße vorhersagen.  
Das heißt im Klartext: Kinder mit Defiziten in der mathematischen Entwicklung werden mit großer Wahrscheinlichkeit Probleme beim Lernen bekommen.

Was sind mathematische Vorläuferfertigkeiten ?

**Grundlegende Fertigkeiten,  
die für das räumliche Vorstellungsvermögen und  
die Zahlbegriffsentwicklung  
bedeutsam sind und die in der Vorschulzeit entwickelt werden sollten.**

### Zunächst zum räumlichen Vorstellungsvermögen

#### 1. die Hand- Auge- Koordination - die Visuomotorische Koordination

Dies ist Fähigkeit, das Sehen mit dem eigenen Körper oder Teilen des Körpers zu koordinieren:

einen Ball fangen,  
einem Gegenstand ausweichen,  
ausschneiden,  
ausmalen,  
nachzeichnen

Das Auge führt und kontrolliert die Bewegungen der Hand.

Entwicklungsdefizite die hier im Vorschulalter nicht aufgeholt werden, bleiben den Kindern.

Beispiel:

Nachzeichnen von Wegen.

#### 2. die Figur-Grund-Unterscheidung - das Erkennen von verschiedenen Figuren im zweidimensionalen Bereich

die Fähigkeit der Unterscheidung von Figur und Hintergrund.

Geschlossene Linien werden als Figur wahrgenommen.

Wobei wahrnehmen mehr ist als sehen, denn man erkennt eine Figur auch, wenn sie krumm und schief ist

(Handschrift)

Beispiel:

Suche die Tiere und male sie aus.

Exkurs:

Sogenannte Fixierbilder (Kippfiguren)

Spielen mit der Umkehrung der Figur-Grund Beziehung

### 3. die Wahrnehmungskonstanz

Dies ist die Fähigkeit, Figuren in der Ebene oder im Raum in verschiedenen Größen, Anordnungen, Lagen oder Farben wieder zu erkennen und von anderen Figuren zu unterscheiden, obwohl sie (durch die eigene Körperbewegung z.B.) unterschiedlich präsentiert werden.

Beispiel

Sortieren von *Gegenständen* nach ihrer Form, unabhängig von Größe und Farbe.

### 4. die räumliche Orientierung

Fähigkeit, Standort und Beziehungen zwischen verschiedenen Objekten zu erkennen und zu verstehen:

rechts - links

oben - unten

vertikal - horizontal

### 5. das visuelle Gedächtnis

Fähigkeit charakteristische Merkmale eines nicht mehr präsenten Objektes auf andere, präsenzte zu beziehen.

### 6. die visuelle Unterscheidung

Fähigkeit nicht nur *Gemeinsamkeiten* der Objekte zu erkennen sondern auch Unterschiede

## 2. Die Zahlbegriffsentwicklung

### 2.1 Einsicht in Mengeninvarianz

*Aussagen wie „mehr als“ „weniger als“ beziehen sich auf die Anzahl der Objekte, nicht auf deren räumliche Ausdehnung.*

Minimalvoraussetzung für die Zahlbegriffsentwicklung.

## 2.2 Klassifikation von Objekten nach Merkmalen

*Was kann nicht fliegen?*

*Zeige auf den Kasten mit den fünf Quadraten, aber ohne Dreieck  
Zeige auf die Menschen; die eine Tasche, aber keine Brille tragen.*

## 2.3 Operieren mit Eins-zu-Eins-Zuordnungen

*Du hast eine Vier gewürfelt, kannst du die gleiche Anzahl von Plättchen hinlegen?*

*Hier siehst du Kerzenhalter und Kerzen. In jeden Kerzenhalter passen Kerzen.  
Kannst du Linien von den Kerzenhaltern zu den passenden Kerzen zeichnen?*

*Hier siehst du drei Bilder mit Hühnern und Eiern. Kannst du das Bild finden, in dem jedes Huhn jeweils ein Ei gelegt hat? Du darfst Linien zeichnen.*

## 2.4 Ordnen von Objekten im Hinblick auf eine Reihenfolge (Seriation)

*Hier siehst du Kästen mit Äpfeln. Zeige auf den Kasten, in dem die Äpfel von groß nach klein geordnet sind.*

*Hier siehst du Kästen mit Murmeln. Zeige auf den Kasten, in dem die Murmeln von klein und hell nach groß und dunkel geordnet sind.*

*Hier siehst du Stapel mit Brotscheiben. In einer Reihe immer weniger Scheiben.  
Dieser Stapel mit Brotscheiben gehört irgendwo in die Reihe hinein.*

*Zeige doch mal auf die Stelle, wo dieser Stapel in die Reihe hinein gehört.*

## 2.5 Einsichten in den kardinalen und in den ordinalen Aspekt von Zahlen

- 1. Zahlwörter benutzen: - bis 20 zählen, von 5 ab bis 12 zählen, rückwärts zählen, das Punktebild mit sieben Punkten zeigen, die achtzehnte Blume zeigen,*
- 2. Holzklötzchen abzählen (mit berühren oder schieben)*
- 3. selbst Holzklötzchen legen, so viele wie genannt wird*
- 4. erste Rechenaufgaben mit konkretem Material: fünf Würfel in die Hand nehmen, dann noch sieben dazu: Wie viele habe ich jetzt in der Hand?*
- 5. A 38 Ein Bauer hat acht Hühner. Er kauft noch zwei Hühner dazu. Wie viele Hühner hat der Bauer jetzt? Zeige auf den Kasten mit der richtigen Anzahl von Hühnern.*

### Zur Entwicklung des Zählens:

Bis zum Alter von drei Jahren bestimmen Kinder Anzahlen, indem sie schätzen oder die Anzahl spontan erfassen, also nicht zählen.

Den Zusammenhang zwischen dem Zählen und der Anzahl der gezählten Objekte verstehen sie erst später.

Bis zum Alter von sieben Jahren ist eine deutliche Entwicklung der Zählfähigkeit zu erkennen, die in Phasen verläuft:

#### Phase 1

##### Verbales Zählen

Im Alter von drei Jahren beginnen die Kinder mit dem verbalen Zählen - ähnlich dem Aufsagen eines Gedichts.

#### Phase 2

##### Asynchrones Zählen

Im Alter von vier Jahren benutzen sie Zahlwörter in der richtigen Reihenfolge, können aber noch nicht auf ein Objekt zeigen und dabei das entsprechende Zahlwort nennen: sie überspringen Objekte oder zählen sie zweimal.

Können sie zählen und genau zeigen beherrschen sie das synchrone Zählen.

#### Phase 3

##### Ordnen der Objekte während des Zählens

Ungeordnete Objekte werden während des Zählens geordnet (zur Seite geschoben). 4  $\frac{1}{2}$  Jahre

#### Phase 4

##### Resultatives Zählen

Im Alter von fünf Jahren wissen die Kinder, dass sie mit der Eins anfangen müssen, dass jedes Objekt nur einmal gezählt wird, und dass die letzte Zahl die Anzahl angibt.

#### Phase 5

##### Abkürzendes Zählen

5  $\frac{1}{2}$  bis 6 Jahre, können von genannten Zahlen an weiterzählen

