

---

# Lerndokumentation

## Mathematik



## **Prof. Dr. Anna Susanne Steinweg**

Professorin für Didaktik der Mathematik & Informatik, Otto-Friedrich-Universität, Bamberg

Dipl.-Päd.

(Schwerpunkt Frühe Kindheit und Familienergänzende Einrichtungen)

Lehrerin

(Primarstufe: Schwerpunkt Mathematik sowie Deutsch und Ev. Religion)

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung

Beuthstraße 6-8, 10117 Berlin- Mitte

[www.senbwf.berlin.de](http://www.senbwf.berlin.de)

### **Autorin**

Prof. Dr. Anna Susanne Steinweg

### **Grafik**

Matthia Lux

### **Redaktion**

Angela Sommerlatte/ Silvia Wagner-Welz

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Vervielfältigungen sind nur mit Zustimmung der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Berlins zulässig.

## Lerndokumentation Mathematik

### – Mit wachen Augen die Kinder begleiten

*Mathematik begegnet Kindern nicht nur in Zahlen und geometrischen Formen, sondern kann auch als eine bestimmte Art zu denken und zu handeln aufgefasst werden. Diese Denk- und Handlungsweise zeigt sich in den Fähigkeiten, zu forschen und Entdeckergeist zu entwickeln, Probleme zu lösen und kreativ zu sein, Denkwege zu kommunizieren, Argumente für Phänomene oder Vorgehensweisen zu suchen, zu begründen und Ideen zu prüfen, Objekte zu ordnen und Muster zu nutzen.*

Die folgende Lerndokumentation ist zweifach gegliedert. Sie beschreibt im ersten Teil die Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich mathematischer *Grunderfahrungen*.

Im zweiten Teil der Lerndokumentation werden die Erfahrungen beschrieben, die im Laufe der *Schulanfangsphase* erworben werden. Dieser Dokumentationsteil richtet sich am Berliner Rahmenlehrplan aus.

Insgesamt bietet die Lerndokumentation damit eine Möglichkeit, das Lernen von Anfang an zu begleiten. Wird die Dokumentation erst in der Schule begonnen, können dennoch die Grunderfahrungen (Teil 1) dokumentiert werden. Wird die Dokumentation auch früher schon genutzt, so können dort – neben den Grunderfahrungen – individuell bei Bedarf auch schon Erfahrungen notiert werden, die laut Rahmenlehrplan der Schulanfangsphase zugeordnet sind (Teil 2).

### ... von Anfang an - Grunderfahrungen

Wenn die Kinder in die Schule kommen, verfügen sie bereits über vielfältige Erfahrungen, Kenntnisse und Fähigkeiten. Das gilt auch für den Bereich der mathematischen Grunderfahrungen. Jedes Kind verfolgt seinen eigenen Bildungsprozess in dem ihm eigenen Tempo (individuelles Wissensnetz). Einige Kinder sind in ihrer Entwicklung schon sehr weit und beginnen bereits vor Eintritt in die Schule formale Rechenaufgaben zu lösen etc. Das ist ganz wunderbar! Andere Kinder stehen erst am Beginn ihrer mathematischen Erfahrungen – auch das ist in Ordnung! Wichtig ist, dass alle Kinder in ihrer Entwicklung weiterkommen und nicht (längere Zeit) im Stillstand verharren.

Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer, der Erzieherin, des Erziehers und in Grundzügen der Beobachtung natürlich auch der Eltern ist es, den Entwicklungsstand jedes Kindes wahrzunehmen und es dabei zu unterstützen, einen nächsten Schritt zu tun. Lerndokumentationen helfen ihnen dabei. Sie zeigen in erster Linie die Fähigkeiten der

Kinder auf. Und sie verweisen auf Bereiche, in denen Aktivitäten zukünftig angeboten werden sollten.

Dabei ist allerdings Vorsicht geboten: Ein einmaliges Hinschauen reicht nicht aus, um die real vorhandenen Fähigkeiten eines Kindes deutlich zu machen: Denn was ein Kind an einem Tag tut und kann, ist u.U. seiner aktuellen Tagesform geschuldet, seiner Abneigung gegen bestimmte Aktivitäten, einem Konflikt oder schlichter Müdigkeit. Deshalb sollten Kinder in vielfältigen Alltagssituationen beobachtet werden. Sofern sich dann herausstellt, dass bestimmte Erfahrungsbereiche von einem Kind gezielt gemieden werden, so sollte ebenso gezielt nach Wegen gesucht werden, die das Interesse des Kindes an diesen Erfahrungsbereichen wecken und ihm eine fruchtbare Auseinandersetzung mit den entsprechenden Themen ermöglichen.

Eine gute Lerndokumentation zeigt sich vor allem darin, dass die Durchführenden die verschiedenen Kompetenzen und Fähigkeiten bewusst(er) wahrnehmen und zunehmend selbst die verschiedenen Aspekte im alltäglichen Umgang und in der bewussten Interaktion mit den Kindern im Auge behalten können. Das wird die Beobachtungs- und Dokumentationsarbeit mit der Zeit erleichtern.

Eine gelungene Entwicklung mathematischer Fähigkeiten wird von vielen Kindern durch eine anregende Umwelt, durch den Austausch in einer Kindergruppe und durch gezielte Anregungen auf natürliche Weise erreicht. Dabei sollte lehrgangsartiges Lernen *unbedingt vermieden* werden, vielmehr sollten alle bewusst auf Entwicklungssprünge und individuelle Lernphasen achten, die dem natürlichen Lernen des Kindes Rechnung tragen.

*Inhaltlich* eröffnen sich in der Mathematik die Erfahrungsbereiche, die die *fundamentalen Ideen* der Mathematik elementar beinhalten. Die Aufgliederung in mathematische Erfahrungsbereiche in der Lerndokumentation ermöglicht es, die individuellen Lernprozesse differenziert im Blick zu haben. Das Lernen selbst vollzieht sich jedoch immer in verschiedenen Bereichen gleichzeitig (vgl. weiterführende Anregungen in den Begleitheften).

### **Zahl, Zählen & Struktur** (Zahlen und Operationen)<sup>1</sup>

Um eine Menge korrekt zu zählen, muss das Kind erkennen, dass die Reihe der Zahlwörter in einer festgelegten und wiederholbaren Ordnung vorliegt (Prinzip der stabilen Ordnung), dass genau jedem Element einer zu zählenden Menge genau ein Zahlwort zugeordnet wird (Prinzip der eindeutigen Zuordnung), dass das letzte beim Auszählen einer Menge

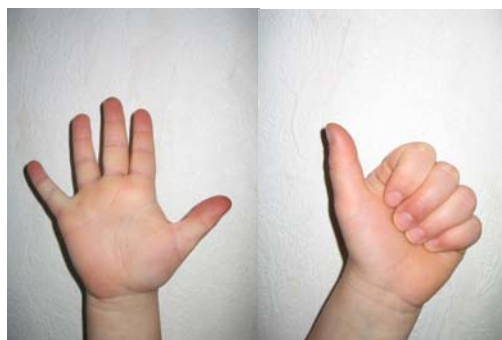
---

<sup>1</sup> Die Bereiche in den Klammern entsprechen den Themenfeldern des Rahmenlehrplans Mathematik.

verwendete Zahlwort die Mächtigkeit der Menge angibt (Prinzip der Anzahlbestimmung), dass die anderen Prinzipien auf beliebige, zählbare Objekte anwendbar sind (Prinzip der Abstraktion von qualitativen Eigenschaften) und unabhängig von der räumlichen Anordnung der auszuzählenden Objekte angewandt werden können (Prinzip der Abstraktion von räumlichen Anordnungen).

Neben dem *Abzählen* von vorhandenen Objekten ist auch das *Auszählen* von Objekten aus einer größeren Menge (Nimm dir drei von den Gummibärchen!) zu erlernen. Diese Mengenbestimmungen gelingen nur dann allgemein gültig, wenn die oben genannten Prinzipien alle beherrscht werden.

Die Anzahl einer Menge wird auch Kardinalzahl genannt. Die kardinale Erfassung von Anzahlen sollte über die Eins-zu-Eins-Zuordnung von Zahlwörtern, also dem zählenden Abzählen hinausgehen. Anzahlen bis 5 sollten zunehmend quasi simultan, also ohne zählen auf einen Blick, erfasst werden. Dies gelingt nur, wenn sie in einer Struktur angeordnet sind (z.B. Würfelbilder). Die Struktur der Finger (5er- und 10er-Struktur) ist besonders hilfreich, da sie das Dezimalsystem widerspiegelt. Kinder müssen sich zunächst immer wieder zählend vergewissern, dass die Hand fünf Finger hat. Danach können sie jedoch die Gewissheit der 5 nutzen, um schnell 6, 7 oder auch 4 Finger zeigen zu können, ohne stets zählen zu müssen. In diesem Sinn ist das Fingerrechnen absolut zu unterstützen.



### **Länge, Masse & Zeit, Geld** (Größen und Messen)

Zu Beginn der Entwicklung steht die Kompetenz, den Vergleich von Objekten nach bestimmten Maßkriterien (größer, dicker, leichter etc.) überhaupt wahrzunehmen und kennen zu lernen. Im Laufe der Entwicklung wird dieser Vergleich zunehmend differenzierter und kann sich dann auch auf verschiedene Maßeinheiten beziehen (kleiner *und* leichter). Standardisierte Vergleiche, die schließlich auch mit Hilfe von Werkzeugen des Messens (Maßband, Waage etc.) durchgeführt werden, stehen erst ganz am Ende der Entwicklung.

Grundkompetenz ist die Ordnung in einer Reihenfolge (Seriation). Diese kann nach verschiedenen mathematischen Größen erfolgen, z.B. nach Gewicht oder Länge. Eine solide Entwicklung der Kompetenzen wird dadurch am besten gefördert, dass das Kind mit verschiedenen großen, schweren, langen Spielsachen etc. hantiert und arbeitet.

Im Unterbereich der Zeit sind vor allem Erfahrungen der linearen und rhythmischen Abfolge von Zeit für die Grunderfahrungen maßgeblich. Zeit gliedert unser Leben in Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft. Zudem geben wiederkehrende Einheiten wie Jahresablauf und Wochentage, aber auch Tagesläufe (Mittag, Frühstückszeit, Schlafenszeit) einen Rhythmus und Regelmäßigkeiten, die zunächst unbewusst und später bewusst das eigene Agieren mitbestimmen und planen (lassen). Zeit ermöglicht Vorfreude auf Ereignisse (noch zweimal schlafen bis Nikolaus), aber auch die Erkenntnis des Vergangenen.

Das bewusste Erleben individuell wichtiger Zeitpunkte und des unterschiedlichen Empfindens von Zeitspannen (wie lang ist eine Minute im Spiel/ beim Schweigen) unterstützt die Kinder dabei, Zeitspannen zunehmend richtig einzuschätzen.

### **Raum & Form** (Form und Veränderung)

Bei der Wahrnehmung des *Raums* spielen verschiedene Komponenten eine Rolle, die nicht in fester zeitlicher Abfolge entwickelt werden, aber in der Regel bis zum üblichen Schulalter weitgehend ausgeprägt sind. Hierzu gehört die Fähigkeit, Sehen und Bewegungen des Körpers miteinander zu koordinieren (Visuomotorische Koordination), die Fähigkeit, aus einem komplexen Hintergrund bzw. aus einer Gesamtfigur Teilfiguren zu erkennen und zu isolieren (Figur-Grund-Diskrimination), die Fähigkeit, Figuren in verschiedenen Größen und Anordnungen, Lagen, Farben wieder zu erkennen und zu unterscheiden (Wahrnehmungs-



konstanz), die Fähigkeit, Formen und Muster zu analysieren und ihre räumlichen Lage zu beschreiben (Wahrnehmung räumlicher Beziehungen) sowie die Fähigkeit, die Raum-Lage-Beziehung eines Gegenstandes zum Wahrnehmenden (vor, hinter, links von mir...) zu erfassen (Wahrnehmung der Raumlage). Insgesamt wird angenommen, dass sich die Kompetenzen der visuellen Wahrnehmung auf

die inneren Bilder als mentale Repräsentation von Mathematik auswirken und somit grundlegende Kompetenzen für mathematisches Denken darstellen.

Die Unterscheidungen von natürlichen und künstlichen *Formen* (auch in Abbildungen) werden im Entwicklungsverlauf des Kindes zunehmend differenzierter getroffen. Zunächst werden Objekte vor allem nach ihren praktischen Eigenschaften charakterisiert (rollt weg, stapelbar etc.). Später entwickelt sich eine abstraktere Beschreibung der Merkmale: rund, nicht rund, viele Ecken, spitz etc.

Geometrische Objekte können nach ihren Merkmalen eingeteilt (Klassifikation) und in allen möglichen Konstellationen wieder entdeckt werden. Formen, die sich nur in der Größe unterscheiden (Ähnlichkeit) oder aber exakt gleich sind (Kongruenz) können dabei gefunden werden. Hierzu dienen u.a. selbst erstellte Bilder (Stempel-, Klebebilder, Ausschneiden von Formen etc.) und auch erste Versuche von Freihandzeichnungen sowie natürlich Muster aus Formen.

### **Daten & Zufall**

Zahlen begegnen Kindern in der Umwelt nicht nur als Objekte, mit denen man rechnen kann, sondern z.B. auch als Telefon- oder Hausnummern. Diese Zahlen beschreiben in einer codierten Form (Codeaspekt) ein bestimmtes Objekt (Telefonanschluss, Haus).

Ebenso treten Zahlen in Erscheinung in Datenangaben (Tabellen, Statistiken). Diese lesen und interpretieren zu lernen, ist eine der wichtigen Kulturtechniken unserer Zeit, bedarf aber oft eines großen Vorwissens (z.B. über Funktionen und Graphen, um Aktienkurse deuten zu können). Schlichte Strichlisten und einfache Tabelle können hingegen schon sehr früh gelesen sowie auch selbst erstellt werden (Schaubild mit Größenwachstum des Kindes oder einer Kletterpflanze, Tabelle mit Getränkevorlieben der Kindergruppe etc.)

Einfache kombinatorische Aufgabenstellungen (Wie viele Möglichkeiten gibt es rote und gelbe Ostereier in Nester mit je 2 Eiern zu legen?) gehören auch diesem Bereich an. Ebenso Musterreihen wie z.B. die Anordnung von drei, verschiedenen Objekten in einer Reihe (Permutation).

Die Grundidee des Zufalls begegnet Kindern in vielen Alltagssituationen (Würfelspiel, Lose ziehen etc.) Dabei gibt es Anlässe, in denen der Eintritt von Ereignissen eine gleich hohe Wahrscheinlichkeit hat (Laplace-Wahrscheinlichkeit). Dies gilt für alle (regelgerechten) Würfel- oder auch Münzwürfe (Kopf oder Zahl). Dennoch bleibt nicht nur bei Kindern lange Zeit das Gefühl, der Ausgang eines Wurfes habe etwas mit „Glück“ zu tun oder sei eventuell magisch beeinflussbar. Man spricht hier von einer animistischen Einstellung, die dem Würfel selbst oder einer anderen Macht zuspricht, die Ereignisse beeinflussen zu können. Es kann deshalb sinnvoll sein, schon früh Ereignisse zu unterscheiden nach solchen, deren Eintreten eher unsicher ist (das rote Bärchen aus einer Tüte mit 20 anderen, aber grünen Bärchen zu ziehen) und anderen, die eine hohe Wahrscheinlichkeit haben.

Viele Aktivitäten und Anregungen, die einzelne Kinder oder auch Gruppen spontan nutzen oder auf deren Angebot sie neugierig eingehen, weisen über die hier aufgezeigten Grunderfahrungen hinaus. Die Grunderfahrungen sind keine „Ideen-Sammlung“ für konkrete

Anregungsumgebungen, sondern bieten eine Übersicht über Fähigkeiten und Fertigkeiten, die *innerhalb* von spielerischen Auseinandersetzungen individuell erworben werden und für mathematisches Denken und Handeln tragfähig weitergeführt werden können. Angebote lassen sich nicht kleinschrittig aus den Grunderfahrungen ableiten, sondern beinhalten immer mehrere Erfahrungen gleichzeitig (vgl. Begleitmaterial).

## **Erfahrungen in der Schulanfangsphase**

*Luisa soll ausrechnen, was  $73+5$  ist. Sie sucht relativ ziellos die Zahl, die so aussieht wie 73 auf einer Hundertertafel. Dann tippt sie mit dem Finger fünf Zahlen weiter und schreibt die Zahl, auf der ihr Finger stoppt, in ihr Heft.*

Luisa (2. Schj.) hat schließlich alle Aufgaben richtig gelöst im Heft stehen. Sie hat aber keine Ahnung, was sie da wirklich gemacht hat. Sie weiß auch nicht, was 73 und 37 wirklich unterscheidet und dass die Aufgabe  $3+5$  mit der beschriebenen Aufgabe zusammenhängt.

Luisa zeigt in ihrem Handeln ganz klar, welche Unterstützung sie braucht. Sie braucht Anregung, Zahlen als strukturierte Mengen zu erfassen und nicht als reine Zählobjekte. Sie hat kein inneres Bild von der 73. Diese authentische Situation kann weiter verdeutlichen: Die richtigen Lösungen in Luisas Heft geben ungenügend Auskunft darüber, welche Fähigkeiten die Kinder haben. Es ist wichtig, auf die Prozesse (Handlungen, Argumentationen, Denkweisen) zu achten, um Möglichkeiten und verpasste Lernchancen zu entdecken und diese dann Kindern wie Luisa anbieten zu können.

Auch die Lerndokumentation der Schulanfangsphase (Teil 2) soll nicht dazu verleiten, die Defizite der Kinder festzuhalten, sie soll die Lehrpersonen unterstützen, Kinder mit wachen Augen zu begleiten und auf die wirklich essenziellen Basisfähigkeiten (Kompetenzen) zu achten. Fehlende Kompetenzen oder Stagnationen in der Fortentwicklung geben Hinweise für die Zukunft und die Organisation des Lernens. Sie helfen, gute Anregungen und Aktivitäten auszuwählen.

Das im Rahmenlehrplan deutlich werdende Verständnis von Lernen in Zusammenhängen angeknüpft an Erfahrungen mit sich selbst, den anderen und der Welt, ist für den *Lernprozess* und für die Gestaltung von Lernumgebungen wesentlich und sinnvoll.

In der Diagnose ist es maßgeblich, alt bekannte und vielleicht auch gar nicht mehr bewusst wahrgenommene Dimensionen der erwarteten Kompetenzen detailliert und getrennt aufzuführen. In der Lerndokumentation werden die zusammenhängenden und tief verwobenen Bereiche für die Beobachtung einzeln ausdifferenziert - wie unter einer Lupe.



Somit wird es möglich, Entwicklungen positiv zu begleiten und viele Lernfortschritte wahrzunehmen, zu dokumentieren und an das Kind, die Eltern oder andere Betreuende oder Lehrende rückzumelden. Zudem können Aspekte herausgearbeitet werden, bei denen die Lernbiografie stagniert und Anregungen von außen sinnvoll sein könnten.

### Die Mathematischen Erfahrungsbereiche<sup>2</sup>

Seit in der Grundschule nicht mehr der Rechenunterricht dominiert und Mathematik auch für Kinder als breitere Wissenschaft aufgefasst wird, kristallisieren sich die Bereiche Zahlen und Operationen, Form und Veränderung und Größen und Messen heraus. Diese wurden in jüngster Zeit um den Bereich Daten und Zufall erweitert. Diese „klassische“ Vierteilung soll im Weiteren noch ein Stück mehr ausdifferenziert werden, um die verschiedenen Kompetenzen der Kinder wirklich aussagekräftig dokumentieren zu können.

Jeweils zwei Diagnosebereiche des zweiten Teils Lerndokumentation korrelieren sehr stark mit einem inhaltlichen Bereich aus dem Rahmenlehrplan (Schulanfangsphase). Im Bereich der Mathematik werden folgende Erfahrungsbereiche in der Lerndokumentation genutzt:

#### Allgemeine mathematische Fähigkeiten

entdecken, forschen, kreativ sein, argumentieren, Probleme lösen, kommunizieren

Mathematisches Denken und Handeln

#### Form und Veränderung

Geometrische Formen, Symmetrie, Darstellungen

Form

Raum

Raumwahrnehmung, Geometrische Körper, Darstellungen

#### Zahlen und Operationen

Zählen, Zahlbeziehungen am Zahlenstrahl, Ordinaler Zahlaspekt, Operationen als zeitlich-sukzessive Handlungen, Muster

Zahl und Zählen

Zahl und Struktur

Strukturierte Zahlerfassung, Mengen, Kardinaler Zahlaspekt, Operationen in räumlich-simultaner Auffassung, Muster

#### Größen und Messen

Größen-Merkmale von Objekten (Länge, Gewicht), die konkret begriffen und erlebt werden können, individuell und mit Standards messen, schätzen, Repräsentanten

Länge und Masse

Zeit und Geld

„Vierte Dimension“, die nicht handelnd erfahren werden kann und keinen Objekten zugewiesen ist/ Zeitpunkt, Zeitspanne/ Geldwerte als soziale Verabredung

<sup>2</sup> Diese repräsentieren die Themenfelder des Rahmenlehrplans.

---

### Daten und Zufall

|        |  |
|--------|--|
| Daten  | Tabellen, Listen, Diagramme, Informationen in/aus Sachtexten |
| Zufall | erste Ideen zur Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik          |

Diese Akzente stellen *kein zusätzliches Programm* dar, das es zu unterrichten gilt, sondern sie trennen den Inhalt der Rahmenlehrpläne absichtlich in Einzelkompetenzen. Alle Kompetenzen finden sich aber dennoch im Rückblick dort wieder. Die Dokumentation wird als *fortlaufender Prozess* von sich langsam füllenden Eintragungen bis Ende des 2. Schuljahrs gesehen.

### Lernangebote - Aktivitäten

Rückwirkend kann nach einer guten Dokumentation in Lernarrangements bewusst wahrgenommen werden, welche verschiedenen Kompetenzen in einer Aufgabe oder Problemstellung gleichzeitig und gleich berechtigt eine Bedeutung haben. Beim Lernen und in der Auseinandersetzung mit einem Problem (allein oder in der Klasse) spielen immer viele Kompetenzen eine Rolle, die von den Kindern in unterschiedlicher Tiefe gezeigt und genutzt werden.

Lernaufgaben orientieren sich genau daran, *nicht isolierte Teilaspekte zu lehren*, sondern in Sinnzusammenhängen als ganzheitliche Erfahrungsangebote Bildung zu ermöglichen (vgl. Anregungen in den Begleitheften).

Es gilt auf keinen Fall, Lernangebote an den einzelnen Dokumentationsstützpunkten auszurichten. Dies würde einem *teaching to the test* entsprechen, dem die Tiefe und Sinnhaftigkeit von substantziellen Lernumgebungen fehlen würde.

Eine gute Lerndokumentation zeigt sich vor allem auch darin, dass die Durchführenden die verschiedenen Kompetenzen und Fähigkeiten bewusst(er) wahrnehmen und zunehmend auf die Leitfäden der vorgegebenen Beobachtung gar nicht mehr angewiesen sind, da sie selbst die verschiedenen Aspekte im alltäglichen Umgang in der Interaktion mit den Kindern im Auge behalten können.

## Schatzkiste Mathematik

Die Gesamtschau auf ein Kind und seine Lernbiografie ist im Alltag durch reine Rasternotizen allein nur unzureichend. Diese sollten durch Dokumente ergänzt werden, die dem Lernen in seiner Vielfalt gerecht werden können: Die Schatzkiste.

Die Schatzkiste, in Form eines Ordners oder einer Loseblatt-Sammlung würdigt und bewahrt verschiedene Entwicklungsdokumente über und für jedes Kind (z.B. auch als Ergänzung des Sprachlerntagebuchs).

Sie kann verschiedene Elemente enthalten:

- dokumentierte Kurzeitbeobachtungen,
- Kinderzeichnungen, Rechendokumente, Bauwerkskizzen, Wegepläne etc.,
- Fotos des Kindes in verschiedenen Aktionen und sozialen Konstellationen,
- protokollierte Kinderäußerungen,
- Beobachtungsnotizen oder Bemerkungen der Erziehenden oder Lehrpersonen.

Es ist hilfreich, wenn alle Dokumente datiert werden bzw. das genaue Alter des Kindes notiert wird. Die Schatzkiste kann natürlich niemals vollständig alle Entwicklungen des Kindes wiedergeben. Sie ist jedoch zum einen eine Möglichkeit, schöne Aktivitäten zu würdigen und nicht zu vergessen und zum anderen sensibilisiert sie das Kind und die Erwachsenen, die das Kind im Lernen begleiten, für „mathematische“ Momente.

Die Schatzkiste ermöglicht es, schöne Erfahrungen und Entwicklungssprünge bewusst zu dokumentieren und auch gemeinsam (mit dem Kind, mit den Eltern, mit anderen Erzieherinnen und Erziehern oder Lehrpersonen) zu thematisieren.

### Beispiele für die Schatzkiste

#### Kurzbeobachtungen

Max, Erik und Jonas (alle 4 Jahre) hören gespannt einer Geschichte aus Bullerbü zu. Auf einem Bild ist eine Sau mit ihren Ferkeln zu sehen. Ich bitte die drei, die Ferkel zu zählen. Jonas tippt wild hin und her und kommt auf 7. Max tippt auf die Ferkel und kommt auf 11. Erik mag nicht zählen, stattdessen sagt er trocken: „Nee, das sind 9, weil der Max hat zweimal doppelt!“ Und da hat er auch einfach Recht.

Janis (2. Schuljahr) soll Aufgaben mit dem Ergebnis 50 erfinden. Er notiert  $20+30$  und  $40+10$ . Er hält kurz inne. Dann beginnt er zu schreiben  $50+0$ ,  $49+1$ ,  $48+2$ ... Ein Strahlen geht über sein Gesicht. Er ist nicht mehr zu stoppen...

### Fotos von mathematischen Aktivitäten und Kinderdokumente

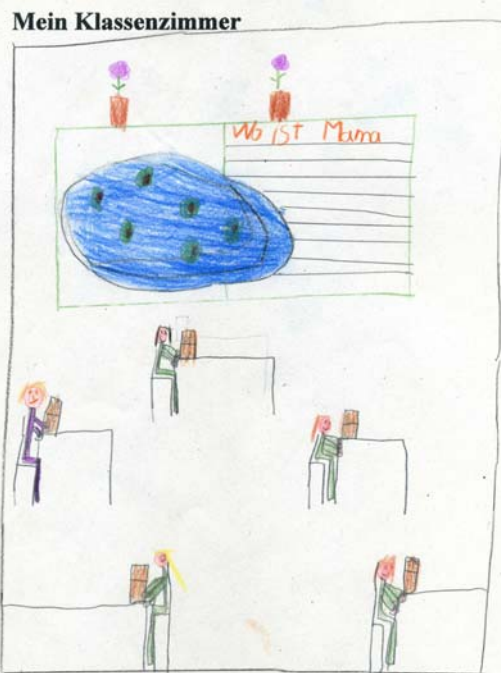
Rebecca, 4 Jahre,  
erfindet ein Zahlenmuster.



Kathi, 5 Jahre, malt ein „Bild der Zahlen“.



Lara, 1. Schuljahr,  
zeichnet den Plan ihres Klassenzimmers



David, 4 Jahre, baut ein  
selbst erfundenes, symmetrisches Gebäude



Zweitklässler kommentieren eine ausgerechnete Aufgabe

$$24 + 26 = 25 + 25 \quad \checkmark$$

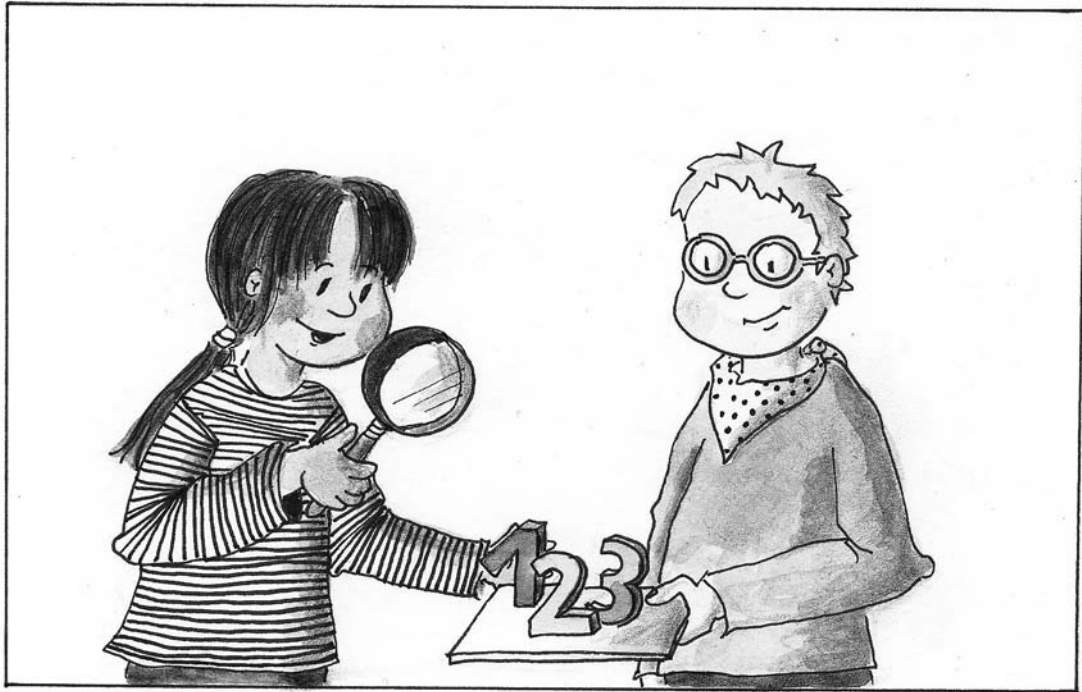
24 E. und 26 E. wird von den  
~~4~~ 4 E. einfach 1 E. dazu  
gefaht und deswegen  
ist es das gleiche.

Nils (1. Schuljahr) erfindet eine Geldaufgabe

Jan hat 80 DM  
und kauft ein Heft  
es kostet 4 DM  
und noch einen Teddy  
der Teddy kostet  
6 DM Jan kriegt  
70 DM zurück

# Matheforscher

Grunderfahrungen



Name: \_\_\_\_\_

## Mathematisches Denken und Handeln (Allgemeine mathematische Fähigkeiten)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| freust dich daran, kreativ zu gestalten, hast originelle Ideen und Lust am Forschen      |                      |                            |                         |                             |
| kannst mit anderen über Sachverhalte diskutieren   |                      |                            |                         |                             |
| versuchst, andere Standpunkte zu verstehen   |                      |                            |                         |                             |
| versuchst, Probleme gezielt/ beharrlich zu lösen   |                      |                            |                         |                             |
| kannst deine Meinung begründen und Behauptungen auf ihren Wahrheitsgehalt hin überprüfen |                      |                            |                         |                             |
| verabredest mit anderen gemeinsame Spielregeln und achtest auf ihr Einhaltung            |                      |                            |                         |                             |

## Erfahrungsbereich Form (Form und Veränderung I)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| erkenntst Formen (z.B. Viereck, Kreis, Dreieck)                        |                      |                            |                         |                             |
| benennst Formen (z.B. Viereck, Kreis, Dreieck)                         |                      |                            |                         |                             |
| zeichnest Formen erkennbar/<br>korrekt<br>(frei oder mit Hilfsmitteln) |                      |                            |                         |                             |
| setzt ein Muster aus Formen<br>sinnvoll fort                           |                      |                            |                         |                             |
| bastelst gezielt Formen<br>(schneiden, falten ...)                     |                      |                            |                         |                             |

## Erfahrungsbereich Raum (Form und Veränderung II)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| baust Gebäude aus<br>Bauklötzen (frei/ nach<br>Vorlage)  |                      |                            |                         |                             |
| kannst die Anzahl der<br>Einzelteile eines Bauwerks<br>(Würfelgebäude ...)<br>bestimmen  |                      |                            |                         |                             |
| kannst Formen nach<br>Raumlage<br>(links von dir ... hinter dir ...)<br>finden   |                      |                            |                         |                             |
| beachtest beim Abzeichnen<br>von Bauwerken oder Mustern<br>die räumlichen Beziehungen<br>(Dreieck/ Prisma oberhalb des<br>Quadrats/ Würfels ...) |                      |                            |                         |                             |
| gestaltest/ bastelst<br>Körperformen (Vollmodelle<br>aus Knetmasse,<br>Kantenmodelle mit Hölzchen,<br>Pappe ...)                                 |                      |                            |                         |                             |
| kannst einfache Wege<br>beschreiben  |                      |                            |                         |                             |



## Erfahrungsbereich Zahl und Zählen (Zahlen und Operationen I)

| Du  | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| zählst die Augen eines Spielwürfels korrekt           |                      |                            |                         |                             |
| setzt einen Spielstein (passend) zählend weiter       |                      |                            |                         |                             |
| erkennt die Ziffern bis 9                             |                      |                            |                         |                             |
| liest Zahlen $\geq 10$                                |                      |                            |                         |                             |
| kannst z.B. im Spiel sagen, wer an 3. (4.) Stelle ist |                      |                            |                         |                             |
| zählst Gegenstände richtig ab bis ...                 |                      |                            |                         |                             |

## Erfahrungsbereich Zahl und Struktur (Zahlen und Operationen II)

| Du  | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| erkennt eine Würfelzahl/ Fingeranzahl simultan (ohne zu zählen)                                   |                      |                            |                         |                             |
| setzt den Spielstein auf einmal oder z.B. in 2er-Schritten weiter                                 |                      |                            |                         |                             |
| erfasst Anzahlen/ Mengenunterschiede schätzend/ durch die Struktur                                |                      |                            |                         |                             |
| kannst dir 5 (...) Gegenstände auf einmal nehmen  |                      |                            |                         |                             |
| kannst sagen, wie viel du hast, wenn du noch 2 bekommst/ wenn du 2 abgeben musst (ohne zu zählen) |                      |                            |                         |                             |

## Erfahrungsbereich Länge und Masse (Größen und Messen I)

| Du   | mit Unterstützung | ab und zu selbstständig | häufig selbstständig | sicher und selbstständig |
|--|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| kannst ... Dinge nach Länge vergleichen und ordnen   |                   |                         |                      |                          |
| kannst ... Dinge nach Gewicht vergleichen und ordnen                                       |                   |                         |                      |                          |
| erforschst Waagen und Messgeräte spielerisch   |                   |                         |                      |                          |
| verstehst Scherze und Geschichten, die Maße thematisieren (Däumling, Gullivers Reisen ...) |                   |                         |                      |                          |
| findest für verschieden große Dinge die passenden Aufbewahrungsgefäße, Kisten etc.         |                   |                         |                      |                          |

## Erfahrungsbereich Zeit und Geld (Größen und Messen II)

| Du  | mit Unterstützung | ab und zu selbstständig | häufig selbstständig | sicher und selbstständig |
|---|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| beachtest und kennst zeitliche Abläufe im Alltag  |                   |                         |                      |                          |
| kennst die Wochentage in ihrer Reihenfolge  |                   |                         |                      |                          |
| kennst die Jahreszeiten in ihrer Reihenfolge  |                   |                         |                      |                          |
| erzählst von Erfahrungen in der richtigen Zeitfolge   |                   |                         |                      |                          |
| kennst deinen Geburtstag (im Jahresablauf/ Datum)   |                   |                         |                      |                          |
| bewegst dich passend zu Rhythmen  |                   |                         |                      |                          |
| planst mit/ erwartest zukünftige Ereignisse   |                   |                         |                      |                          |
| erkennst einige Münzen und Scheine (z.B. aus Einkaufssituationen, bei Eintrittsgeldern ...) |                   |                         |                      |                          |

## Erfahrungsbereich Daten und Zufall

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| kennst Zahlen, die für dich von Bedeutung sind (z.B. deine Hausnummer, Telefonnummer etc.) |                      |                            |                         |                             |
| ahnst, dass manche zufällige Ereignisse<br>Gesetzmäßigkeiten folgen                        |                      |                            |                         |                             |
| bildest Hypothesen/ machst dir Gedanken über die Ursache von Ereignissen                   |                      |                            |                         |                             |

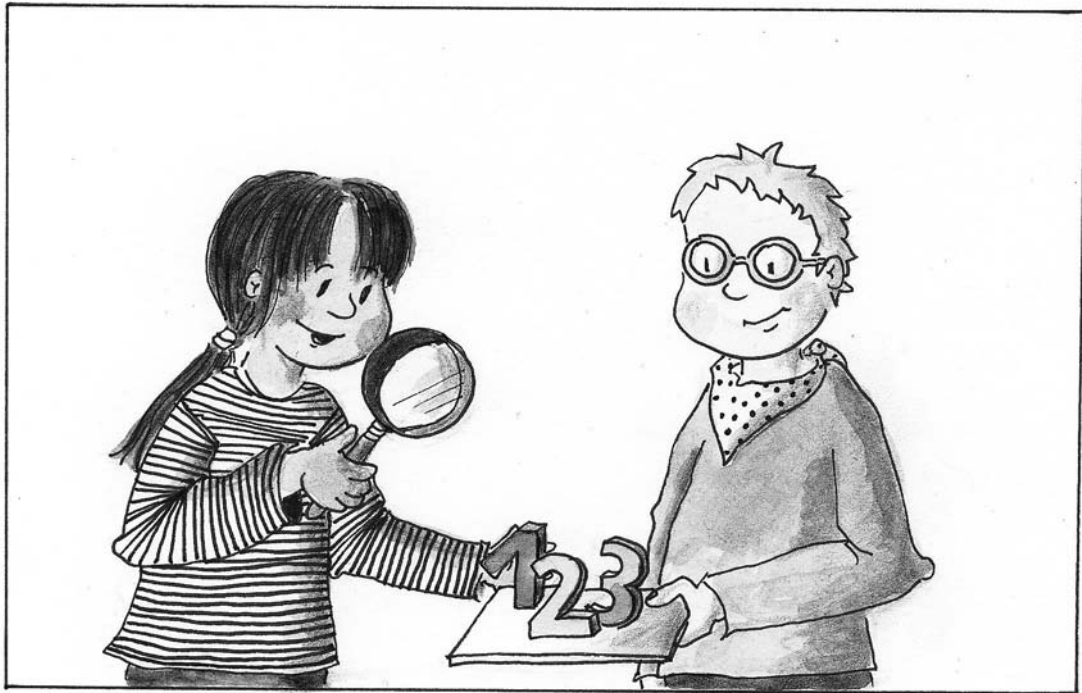
---

## Dokumente für die Schatzkiste ...

- dokumentierte Kurzeitbeobachtungen,
- Kinderzeichnungen, Rechendokumente, Bauwerkskizzen, Wegepläne etc.,
- Fotos des Kindes in verschiedenen Aktionen und sozialen Konstellationen,
- protokollierte Kinderäußerungen
- Beobachtungsnotizen oder Bemerkungen der Erziehenden oder Lehrpersonen.

# Matheforscher

Schulanfangsphase



Name: \_\_\_\_\_

## Mathematisches Denken und Handeln (Allgemeine mathematische Fähigkeiten)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| bist kreativ und wissbegierig und bleibst bei einem Problem bei der Sache (kreativ sein)                   |                      |                            |                         |                             |
| kannst deine (Lösungs-)Ideen anderen Kindern erzählen und versuchst neue Wege zu verstehen (kommunizieren) |                      |                            |                         |                             |
| findest Argumente für dein Vorgehen und kannst es begründen (argumentieren)                                |                      |                            |                         |                             |
| wehrst dich gegen falsche Begründungen und gehst Fehlern und Missverständnissen nach (argumentieren)       |                      |                            |                         |                             |
| notierst deine Ideen z.B. Rechenwege oder Skizzen nachvollziehbar (darstellen)                             |                      |                            |                         |                             |
| findest sinnvolle Fragestellungen und Rechenwege zu Alltagsproblemen und Sachtexten (mathematisieren)      |                      |                            |                         |                             |

**Schatzkiste** Kinderäußerungen, Lerngeschichten, schöne Aufgabenlösungen ...

## Erfahrungsbereich Form (Form und Veränderung I)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| erkennt und benennst die Formen Dreieck, Viereck, Rechteck, Quadrat, Kreis   |                      |                            |                         |                             |
| zeichnest und gestaltest Formen (erkennbar/ korrekt) frei und mit Hilfsmitteln (Lineal, Schablonen, Geobrett, falten, schneiden) |                      |                            |                         |                             |
| benutzt die Begriffe Strecke, Punkt, Seite, gegenüberliegende und benachbarte Seiten, wenn du Formen beschreibst                 |                      |                            |                         |                             |
| findest die Spiegelachse in einer Figur und kannst ein Spiegelbild zeichnen oder bestimmen                                       |                      |                            |                         |                             |
| benutzt die Begriffe Symmetrieachse und symmetrisch sinnvoll   |                      |                            |                         |                             |
| setzt Muster aus Formen sinnvoll fort  |                      |                            |                         |                             |

**Schatzkiste** Zeichnungen einzelner Formen/ „Kunstwerke“ aus Formen/ Muster aus Formen/ Abbildungen aus Zeitschriften ...

## Erfahrungsbereich Raum (Form und Veränderung II)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| nutzt die Begriffe links - rechts, unter - über, auf, vor - hinter, neben, innen - außen, zwischen, oben - unten bei Wegespielen aus <i>deiner</i> Perspektive richtig                   |                      |                            |                         |                             |
| nutzt die Begriffe links - rechts, unter - über, auf, vor - hinter, neben, innen - außen, zwischen, oben - unten bei Wegespielen <i>aus der Perspektive eines anderen Kindes</i> richtig |                      |                            |                         |                             |
| kennst und benennst die Körper Kugel, Würfel, Quader   |                      |                            |                         |                             |
| zeichnest und gestaltest Körper und Bauwerke (erkennbar/ korrekt) frei und mit Hilfsmitteln (Lineal, Schablonen, Knetmasse, Hölzer ...)  |                      |                            |                         |                             |
| baust mit Würfeln frei/ nach Vorlage und ergänzt Würfelbauten laut Vorlage   |                      |                            |                         |                             |
| benutzt die Begriffe Ecke, Kante, Seitenfläche, gegenüberliegende Seitenflächen, wenn du Körper beschreibst  |                      |                            |                         |                             |
| knobelst Wege in Labyrinthen aus und zeichnest Figuren, die in einem Zuge gezeichnet werden können (Haus vom Nikolaus ...)   |                      |                            |                         |                             |

**Schatzkiste** Zeichnungen oder Fotos von Bauwerken/ eigene Wegekarten ...

## Erfahrungsbereich Zahl und Zählen (Zahlen und Operationen I)

| Du  | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| kannst sicher in (Einer-, Zweier-, Fünfer-, Zehner- und anderen) Schritten vor- und rückwärts bis .... zählen                     |                      |                            |                         |                             |
| kannst Zahlen bis ... am Zahlenstrahl ordnen (Vorgänger, Nachfolger, Liegt-zwischen-Beziehung)                                    |                      |                            |                         |                             |
| kannst Zahlen bis ... am Zahlenstrahl vergleichen (ist gleich, ist größer als, ist kleiner als) und kennst ihre Relationszeichen  |                      |                            |                         |                             |
| beherrscht die Addition und Subtraktion bis ... als (geschickte) Sprünge am Zahlenstrahl  |                      |                            |                         |                             |
| kannst die Grundaufgaben der Multiplikation und Division als Teilen und Vervielfachen von Strecken am Zahlenstrahl interpretieren |                      |                            |                         |                             |
| kannst aus zeitlich-sukzessiven Handlungen und Sachverhalten Rechenoperationen herauslösen  |                      |                            |                         |                             |

**Schatzkiste** Zahlenalbum/ individuelle Rechenwege/ eigene Zahlenfolgen ...



## Erfahrungsbereich Zahl und Struktur (Zahlen und Operationen II)

| Du   | mit Unterstützung | ab und zu selbstständig | häufig selbstständig | sicher und selbstständig |
|--|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| kannst Anzahlen durch geschicktes Strukturieren und Bündeln schätzen und dann simultan erfassen                          |                   |                         |                      |                          |
| entwirfst strukturierte Zahlenbilder und nutzt Zerlegungen und Ergänzungen (bis 10, 20, 100)                             |                   |                         |                      |                          |
| erkenntst Eigenschaften von Zahlen und Zahlbeziehungen (Doppeltes, Hälfte, gerade und ungerade Zahlen)                   |                   |                         |                      |                          |
| kannst sicher addieren und subtrahieren und Rechenvorteile (z.B. Stellenwerte extra, Vereinfachen, Hilfsaufgabe) nutzen  |                   |                         |                      |                          |
| kannst die Grundaufgaben der Multiplikation und Division als Punktefelder und deren Teilung interpretieren               |                   |                         |                      |                          |
| versuchst, Zusammenhänge zwischen Operationen zu beschreiben und zu nutzen und Lösungen auf verschiedene Weise zu prüfen |                   |                         |                      |                          |
| kannst aus räumlich-simultanen Sachverhalten Rechenoperationen herauslösen   |                   |                         |                      |                          |

**Schatzkiste** Zahlenalbum/ eigene, besondere Rechenwege/ eigene Zahlenbilder...

## Erfahrungsbereich Länge und Masse (Größen und Messen I)

| Du   | mit<br>Unterstützung | ab und zu<br>selbstständig | häufig<br>selbstständig | sicher und<br>selbstständig |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| kannst Gewicht oder Länge von Dingen sinnvoll schätzen, vergleichen und danach ordnen                                |                      |                            |                         |                             |
| findest für 1m, 1cm, 1g, 1kg entsprechende Repräsentanten aus der Umwelt   |                      |                            |                         |                             |
| wählst selbst gefertigte oder genormte Messinstrumente entsprechend der Fragestellung sinnvoll aus und misst richtig |                      |                            |                         |                             |
| kannst Daten zu Länge und Gewicht aus Tabellen und Skizzen gewinnen  |                      |                            |                         |                             |
| kannst mit Länge und Gewicht in Sachaufgaben und Alltagsfragen rechnen und sinnvolle Fragestellungen entwickeln      |                      |                            |                         |                             |
| verstehst verschiedene Sprech- und Schreibweisen von Längen und verwendest sie (1m = 100cm)                          |                      |                            |                         |                             |

**Schatzkiste** eigene Körperdaten (Größe) notieren/ ausprobierte Kochrezepte/ Bilder von Repräsentanten ...

## Erfahrungsbereich Zeit und Geld (Größen und Messen II)

| Du  | mit Unterstützung | ab und zu selbstständig | häufig selbstständig | sicher und selbstständig |
|---|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| hast ein Gefühl für die Dauer<br>1 Stunde (h), 1 Minute (min),<br>1 Sekunde (s)   |                   |                         |                      |                          |
| hast Verständnis für den<br>Unterschied von Zeitpunkt<br>(8 Uhr) und Zeitspanne (8 h)                                   |                   |                         |                      |                          |
| kannst mit Zeitspannen<br>rechnen (Minuten ohne<br>Überschreitung, volle<br>Stunden)                                    |                   |                         |                      |                          |
| weiß, dass 1 h = 60 min und<br>1 Tag = 24 h sind  |                   |                         |                      |                          |
| kennst im Kalender die<br>Wochentage und Monate in<br>ihrer Reihenfolge   |                   |                         |                      |                          |
| kennst die Geldwerte von<br>Münzen und Scheinen und<br>weiß, dass 1 € = 100 Cent<br>ist                                 |                   |                         |                      |                          |
| kannst mit Zeit und Geld in<br>Sachaufgaben und<br>Alltagsfragen rechnen und<br>sinnvolle Fragestellungen<br>entwickeln |                   |                         |                      |                          |

**Schatzkiste** wichtige Daten (Geburtstage) notieren/ Abzählreime und Lieder...

## Erfahrungsbereich Daten und Zufall

| <b>Du</b>   | <b>mit<br/>Unterstützung</b> | <b>ab und zu<br/>selbstständig</b> | <b>häufig<br/>selbstständig</b> | <b>sicher und<br/>selbstständig</b> |
|---|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| kannst Daten erfassen und in Tabellen, Strichlisten oder Streifendiagrammen (durch Ausmalen von Rechenkästchen) darstellen  |                              |                                    |                                 |                                     |
| kannst aus Bildern, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und Aussagen dazu treffen   |                              |                                    |                                 |                                     |
| kannst in Vorgängen der Umwelt zufällige Ereignisse finden und hast ein erstes Verständnis von Wahrscheinlichkeit: (ist möglich (aber nicht sicher), ist sicher, ist unmöglich) |                              |                                    |                                 |                                     |
| kannst einfache kombinatorische Aufgaben lösen  |                              |                                    |                                 |                                     |

**Schatzkiste** Schaubilder aus Zeitschriften/ Lieblings-Spielesammlung ...

**Ergänzende Notizen ....**

