

„Dein Leben in Tagen/Sekunden“  
- Modellierungsaufgabe zum Aufbau von Stützpunktvorstellungen

**SACHANALYSE**

**Lehrplan, Bildungsstandards**

**AK Modellieren**

Sachsituation in ein mathematisches Modell übertragen, lösen und auf Ausgangssituation beziehen:

- aus Sachsituationen relevante Informationen entnehmen,
- passende Lösungswege finden,
- Ergebnisse interpretieren/überprüfen.

**LP:** Lösen von Sachproblemen, Mathematisieren von Sachsituationen:

- Herausarbeiten mathematischer Problemstellungen,
- Überschlagendes Rechnen, Kontrollieren der Ergebnisse.

**AK Kommunizieren**

Mathematische Sachverhalte verbalisieren und begründen:

- Vorgangsweisen beschreiben und protokollieren, Lösungswege vergleichen und Aussagen und Handlungsweisen begründen

**LP:** Diskutieren der dargestellten Sachverhalte, Verbalisieren der Ergebnisse.

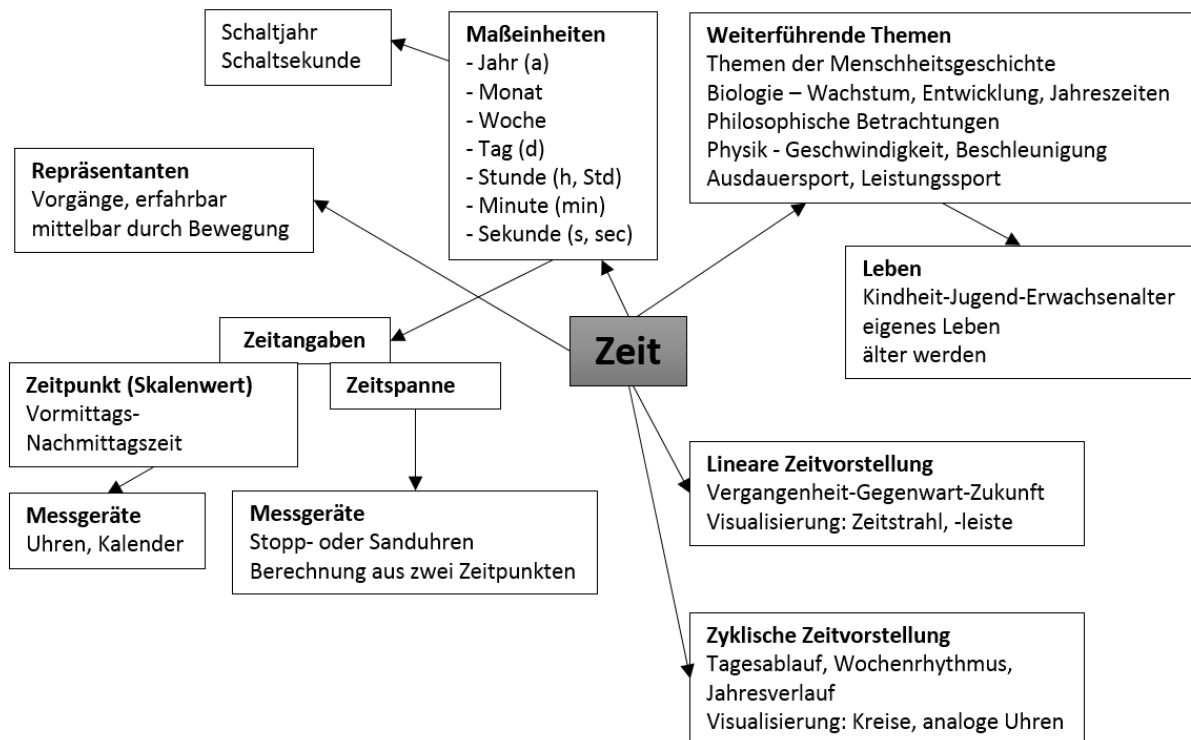
**IK Arbeiten mit Größen**

Mit Größen operieren:

- Größen miteinander vergleichen, mit Größen rechnen.

**LP** Operieren mit Größen Schätzen, Messen und Vergleichen; Durchführen einfacher Maßumwandlungen.

(BMBF 2012, S.13f; BIFIE 2011, S.17-19)



### Größenbereich Zeit:

Schwierig zu erschließender Größenbereich

- nicht dekadischer Aufbau: Schwierig in Umwandlung und Berechnung
- Unterscheidung Zeitspanne (Größen) und Zeitpunkt (Skalenwert)
- Alltagssprachliche Besonderheiten „Tag“; Abkürzungen aus dem Lateinischen

Besonderheiten in der Zeitberechnung

- Verknüpfung von Anfangszeit, Zeitdauer und Endzeit; eine Angabe ist meist gesucht
- Zeitberechnungen lassen sich nicht in der üblichen Gleichungsschreibweise notieren: oftmals Operatordarstellung, tabellarische oder Zeitleisten

### Kern der Sache

Die Größe Zeit ist nicht dekadisch aufgebaut. Benachbarte kleine Zeitmaße (sec, min, h) stehen in einer Beziehung 1:60, während größere Zeitmaße (Tag, Monat, Jahr) sich nach dem Rhythmus der Sonne im Tages- und Jahresverlauf orientieren und daher die Maße in anderer Maßbeziehung zueinander stehen.

## DIDAKTISCH-METHODISCHE ANALYSE DER AUFGABE

*Kann das stimmen? „Du bist schon mehr als 1 000 Tage alt.“  
(„Du lebst schon mehr als 1 000 000 Sekunden.“)*

In der Aufgabenstellung wird der Faszination von Kindern für das Ermitteln persönlicher Daten und das Interesse am eigenen Körper Rechnung getragen.

### Einordnung der Aufgabe

1. Sachrechnen im Spannungsdreieck „Mathematik-Umwelt-Individuum“: Es existiert kein genau vorgegebenes Lösungsverfahren → Entwicklung allgemeiner individueller Problemlösefähigkeiten; thematisch ermöglicht das Thema „Zeit“ eine Einbettung in fächerverbindenden Unterricht (D/SU).
2. Funktion des Sachrechnens: Sachrechnen als Lernstoff → Kenntnisse der Maßsysteme, Verankerung von Stützpunktwissen, Methoden zum Darstellen von Daten, Formen der Verarbeitung von Daten.
3. Kategorisierung der Aufgabe: Sachaufgabe mit Alltagsbezug zum situationsadäquaten Umgang mit Größen, präsentiert im Textformat.
4. Sachrechnenkompetenz gezielt aufbauen: Hinterfragen von Lösungen.
5. Sachrechnen offen gestalten: prozessbezogene Offenheit (Lösungswege/Fixierung); inhaltliche Offenheit (Erweiterung der Aufgabenstellung). (FRANKE 2012, S.18ff)

### Stützpunktwissen und Schätzen

SchülerInnen brauchen vielfältige Messerfahrungen um Grundvorstellungen zu den Größenangaben zu erwerben. Eingeprägte Repräsentanten als Stützpunkte dienen dazu, ungefähre Größenangaben ermitteln zu können. Somit unterscheidet sich das Schätzen von Anzahlen oder Größen sehr deutlich vom einfachen Raten. ( hier: 1 Jahr ≈ 350 Tage; 2 Jahre ≈ 700 Tage; 3 Jahre ≈ 1 050 T

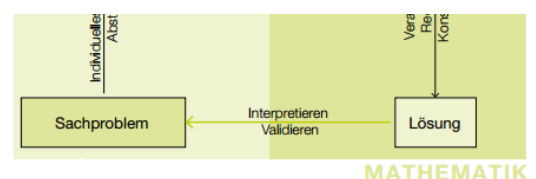
### Positionierung der Aufgabe im Modellierungskreislauf

Ausgangspunkt: „Kann-das-stimmen?“- Aufgabe

Lösung durch prüfen/validieren, auf Sachproblem beziehen

Chancen im Umgang mit Vergleichswerten:

- vorgegebener Wert als erster Anhaltspunkt



- unterschiedliche heuristische Vorgehensweisen möglich
- Aufbau von Stützpunktwissen
- Motivation hoher Zahlen

Im Mittelpunkt des Modellierungsprozesses dieser Aufgabe stehen die individuellen Lösungen der Kinder. Aufgrund der unterschiedlichen Möglichkeiten in der Vorgehensweise bei Zeitberechnungen sollten Eigenproduktionen von Kindern Ausgangspunkt für gemeinsame Betrachtungen und Systematisierungen sein.

### **Lösung**

Dein Leben in Tagen: 1 000 Tage sind etwas weniger als 3 Jahre. Jedes Grundschulkind ist älter. Dein Leben in Sekunden: 9 Jahre  $\approx$  3 285 Tage  $\approx$  78 840 h  $\approx$  4 730 400 min  $\approx$  283 824 000 sec

### **Mögliche Lösungswege**

Die Kinder rechnen ihr Alter in Jahren in Tage (bzw. Sekunden) um. Sie gehen unterschiedlich vor:

- Sekunden eines Tages auf Monat/Jahr hochrechnen
- Rückwärtsarbeiten: 1 000 000 sec  $\approx$  16 666 min  $\approx$  277 h  $\approx$  11,5 Tage
- Überschlagendes Arbeiten: 1 000 Tage sind ca. 3 Jahre

### **Mögliche methodische Umsetzung: ICH – DU – WIR (Think-Pair-Share)**

ICH: Vertrautwerden mit der Themenstellung, individuelle Bezüge herstellen, Vorwissen aktivieren

DU: Austausch, offene Fragen diskutieren, Lösungsweg gemeinsam überdenken

WIR: Präsentation im Plenum, Diskussion unterschiedlicher Möglichkeiten

### **Hilfestellungen**

Skizzen, grafische/tabellarische Darstellungen, Kalender

### **Fachinterne Zusammenhänge:**

Sachrechnen: Größen (Zeit) – siehe Mindmap

### **Fachübergreifend:**

D: Zeitstufen, Zeitformen

SU: Erfahrungs- und Lernbereich Zeit, allgemeine/philosophische Fragestellungen, Zeitleiste,...

BSP: Tempo, Zeitmessung, Puls, Gleichmäßigkeitsläufe

### **Sachliche Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Maßeinheiten (Zeit) - Relationen, selbständiges problemlöseorientiertes Arbeiten

### **Sachliche Herausforderungen mögliche Schwierigkeiten:**

Nicht dekadischer Aufbau, Probleme beim Umwandeln, Operieren in großen Zahlenräumen, wenig Selbständigkeit, geringe Frustrationstoleranz, Schwierigkeiten bei Teilbereichen des Modellierungsprozesses, Probleme die eigenen Gedanken darzustellen und zu verbalisieren.

### **Weiterführende Fragestellungen:**

Dauert eine Schulstunde länger als 1 000 Sekunden? Wie viele Wochen sind in 1 000 Stunden vergangen? Wie viele Sekunden/Minuten/Stunden/Tage lebst du schon? Wie genau kannst du das berechnen? Eigene Aufgaben erfinden/analysieren, die schriftlichen Lösungen der SchülerInnen analysieren und zum Ausgangspunkt weiteren Lernens machen.

## Quellen

- BIFIE (Hrsg.). (2009). *Praxishandbuch für „Mathematik“ 4. Schulstufe*. Graz: Leykam. S.17-19.
- BIFIE (Hrsg.). (2012). *Themenheft Mathematik „Modellieren“*. Graz: Leykam. S.6.
- BMBF (Hrsg.). (2012). *Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Grundschule – Mathematik*. Abgerufen am 9.12.2015 von: [https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/VS7T\\_Mathematik\\_3996.pdf](https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/VS7T_Mathematik_3996.pdf)
- Franke, M. (2012). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. S.19-26 und S.215-224.
- Heckmann, K. / Padberg, F. (2008). *Unterrichtsentwürfe Mathematik Primarstufe*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Radatz, H.; Schipper, W.; Dröge, R. & Ebeling, A. (2000). *Handbuch für den Mathematikunterricht. 3.Schuljahr*. Hannover: Schroedel. S.222-229.
- Ruwisch, S. & Schaffrath, S. (2011). *Fragenbox Mathematik - Kann das stimmen?* Stuttgart: Klett-Verlag. S.105-108.
- Schipper, W. (2010). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel.