**Aufgabe: Kerzen**

Zwei Kerzen brennen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ab: Kerze A ist 36 cm lang und brennt mit 3 cm pro Stunde ab. Kerze B ist 10 cm lang und brennt mit 1 cm pro Stunde ab. Wann sind die Kerzen gleich lang? Stelle eine Gleichung auf.

**Aufgabenvariation: Kerzen**

*Zwei Kerzen brennen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ab: Kerze A ist 36 cm lang und brennt mit 3 cm pro Stunde ab, Kerze B ist 10 cm lang und brennt mit 1 cm pro Stunde ab. Wann sind beide Kerzen gleich lang? Stelle eine Gleichung auf.*

*Wie schnell brennt eine Kerze ab? Welche Aspekte dieses Vorgangs könnte man mathematisch erfassen? Welche Daten über Kerzen stehen zur Verfügung? Welche Fragen könnte man mathematisch zu lösen versuchen?*

*Wie ändert sich die Länge einer Kerze mit der Zeit? Wie hängt das mit der Form der Kerze zusammen? Mache Annahmen und Vereinfachungen, sodass du den Vorgang des Abbrennens einer Kerze mathematisch beschreiben kannst.*

*Wähle für eine dünne lange und eine dicke kurze Kerze sinnvolle Werte für Länge und Abbrenngeschwindigkeit und berechne, wann beide Kerzen gleich lang sind.*

*Kerze 1 brennt in fünf Stunden von 36 cm auf 11 cm ab. Kerze 2 brennt in zwei Stunden von 10 cm auf 8 cm ab. Wie ändert sich die Länge der Kerzen mit der Zeit? Beschreibe den Vorgang des Abbrennens mit der Zeit. Schildere und begründe die Annahmen, die du gemacht hast.*

*Kerze 1 brennt in fünf Stunden gleichmäßig von 36 cm auf 11 cm ab. Kerze 2 brennt in zwei Stunden gleichmäßig von 10 cm auf 8 cm ab. Wie sollten die Kerzen beschaffen sein, damit man diese Annahmen machen kann?*

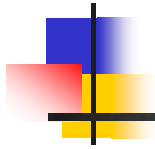
*Zwei Kerzen brennen gleichmäßig ab. Ihre Länge  $y$  betrage nach  $x$  Stunden:*

Kerze A:  $y = 36 - 3 \cdot x$

Kerze B:  $y = 10 - x$

**Lösung zur Aufgabe Kerzen**

Beispielsweise führt der Ansatz  $36 - 3 \cdot x = 10 - x$  auf die Lösung  $x = 13$ . Dies ist im Sinne der Aufgabenstellung aber natürlich keine Lösung, da im Sinne der berechneten Lösung der Gleichung beiden Kerzen - 3 cm lang wären. Der Übersetzungsschritt von der „mathematischen Welt“ in die „reale Welt“ muss also bei der Validierung – unabhängig vom gewählten Modell und Lösungsweg – zum Widerspruch führen und die Unlösbarkeit als Antwort haben.



| <b>Analyse zur Aufgabe Kerzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bildungsstandards</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>konkrete Aufgabe</b>                                                                   |
| BS 8 LI 9 Modellieren: inner- und außermathematische Sachverhalte mithilfe von Tabellen, Termen oder Graphen beschreiben und umgekehrt Tabellen, Terme und Graphen in Bezug auf einen Sachverhalt interpretieren                                                                 | Übersetzung der Realaufgabe in ein passendes mathematisches Modell                        |
| BS 8 LI 8 Vernetzung: verschiedene Darstellungsformen einer Funktion ineinander übersetzen;                                                                                                                                                                                      | je nach Modell können verbale Vorschriften in Tabellen, Terme, Diagramme übersetzt werden |
| BS 8 LI 2 Algorithmus: Gleichungen und Ungleichungen erkennen sowie manuell, grafisch und mithilfe des GTR lösen; lineare Gleichungssysteme manuell, grafisch und mithilfe des GTR lösen.                                                                                        | ein möglicher, algebraischer Lösungsweg der gegebenen Situation                           |
| <b>Variationsmöglichkeiten:</b> siehe oben. Durch die Aufgabenstellung ist eine Vielzahl von Variationen gegeben.                                                                                                                                                                |                                                                                           |
| <b>Einsatz von Hilfsmitteln:</b> --                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |
| <b>Methodik:</b> ---                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |
| <b>Fächerübergreifender Unterricht:</b> ---                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
| <b>Kommentar:</b> Durch die Variation der Aufgabenstellung ist ein nahezu beliebiges Öffnen der Aufgabe möglich. Die Modellbildung kann gelenkt erfolgen („Stelle in einem Schaubild dar.“, „Erstelle eine Tabelle.“) oder aber den Schülerinnen und Schülern Freiheiten lassen. |                                                                                           |
| <b>Anforderungsbereich:</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
| <b>Quelle:</b> Büchter/Leuders (2005): „Mathematikaufgaben selbst entwickeln“, Cornelsen Scriptor                                                                                                                                                                                |                                                                                           |