

Thema: Termeingabe - Zahlenbelegung

Gertrud Aumayr

☒ TI-Nspire™ CAS

Schlagworte: Terme, Variable, Klammern

Schülermaterial:

Aufgabe: (Freigegebene Pisaufgabe 2003, <https://www.bifie.at/node/93>)

HERZSCHLAG

Aus gesundheitlichen Gründen sollten die Menschen ihre Anstrengungen, zum Beispiel im Sport, begrenzen, um eine gewisse Herzfrequenz nicht zu überschreiten. Lange Zeit wurde der Zusammenhang zwischen der empfohlenen maximalen Herzfrequenz einer Person und dem Alter der Person durch die folgende Formel beschrieben:

$$\text{Empfohlene maximale Herzfrequenz} = 220 - \text{Alter}$$

Jüngste Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Formel ein wenig verändert werden sollte. Die neue Formel lautet wie folgt:

$$\text{Empfohlene maximale Herzfrequenz} = 208 - (0,7 \cdot \text{Alter})$$

Frage 1:

In einem Zeitungsartikel hieß es: „Ein Ergebnis der Anwendung der neuen Formel an Stelle der alten ist, dass die empfohlene maximale Anzahl der Herzschläge pro Minute für junge Leute leicht abnimmt und für alte Leute leicht zunimmt.“

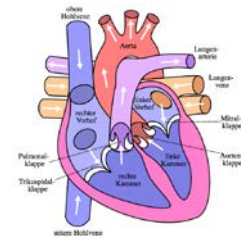
Ab welchem Alter nimmt die empfohlene maximale Herzfrequenz durch die Einführung der neuen Formel zu? Gib deinen Lösungsweg an.

Frage 2:

Die Formel $\text{Empfohlene maximale Herzfrequenz} = 208 - (0,7 \cdot \text{Alter})$ wird auch verwendet, um zu bestimmen, wann körperliches Training am wirksamsten ist. Untersuchungen haben gezeigt, dass körperliches Training am wirksamsten ist, wenn der Herzschlag bei 80% der empfohlenen maximalen Herzfrequenz liegt.

Schreib eine Formel für die Berechnung der Herzfrequenz für das wirksamste körperliche Training in Abhängigkeit vom Alter auf.

- Beantworte obige Fragen. Beschreibe deine Vorgehensweise.
- Vergleiche nun die verschiedenen Methoden, die in der Klasse gefunden wurden. Ist auch eine Methode dabei, die nicht das Lösen von Gleichungen benutzt?
- Wie gehst du vor, wenn du nun mit dem Ergebnis der Frage 2 für jedes Alter die wirksamste Herzfrequenz angeben müsstest?





Didaktischer Kommentar:

Terme sind für manche Schüler sehr abstrakte Gebilde. Obige Pisa – Aufgabe gibt die Möglichkeit innerhalb einer Anwendung Terme als Vereinfachung vieler einzelner Rechnungen und damit als nützliches Objekt zu erleben.

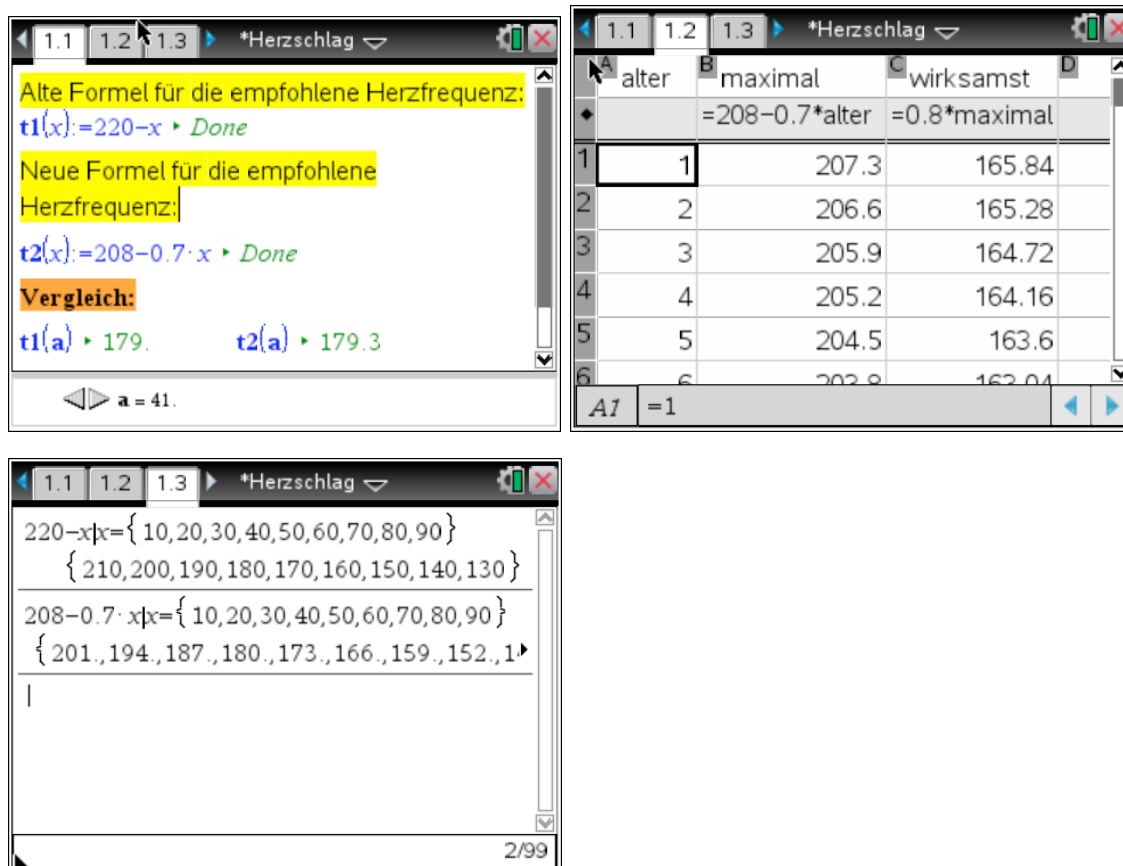
Es wird kein Lösungsweg vorgegeben, sodass man die Möglichkeit hat effiziente und weniger effiziente Wege zu wählen, etwa schätzen ausrechnen, besser schätzen wieder ausrechnen.

Ausrechnen vieler einzelner Werte und vergleichen könnte man technologisch mit einer Notes Applikation und einem Schieberegler oder mit einer Tabellenkalkulation verwirklichen, da das händische Probieren doch mühsam ist.

Dass das Gleichsetzen der Terme zu einer Gleichung führt, die sehr rasch ein Ergebnis liefert, sollte bewusst gemacht werden.

Der dritte Teil der Aufgabenstellung kann technologisch sehr gut mit einer Tabellenkalkulation verwirklicht werden

Vorschlag zur technologischen Umsetzung:



The screenshots illustrate a technological implementation of the task in a CAS application:

- Top Left Screenshot:** Shows the input of two formulas for recommended heart rate.
 - Alte Formel für die empfohlene Herzfrequenz: $t1(x) := 220 - x$ (Done)
 - Neue Formel für die empfohlene Herzfrequenz: $t2(x) := 208 - 0.7 \cdot x$ (Done)
 - Vergleich: $t1(a) \rightarrow 179$ and $t2(a) \rightarrow 179.3$
 - Bottom status bar: $a = 41$
- Top Right Screenshot:** Shows a table with columns for 'alter' (age), 'maximal', and 'wirksamst' (most effective).

	alter	maximal	wirksamst
		$=208 - 0.7 \cdot \text{alter}$	$=0.8 \cdot \text{maximal}$
1	1	207.3	165.84
2	2	206.6	165.28
3	3	205.9	164.72
4	4	205.2	164.16
5	5	204.5	163.6
6	6	203.8	163.04
- Bottom Left Screenshot:** Shows the application of the formulas to a set of ages.
 - $220 - x | x = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90\}$
 - $\{210, 200, 190, 180, 170, 160, 150, 140, 130\}$
 - $208 - 0.7 \cdot x | x = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90\}$
 - $\{201, 194, 187, 180, 173, 166, 159, 152, 145\}$