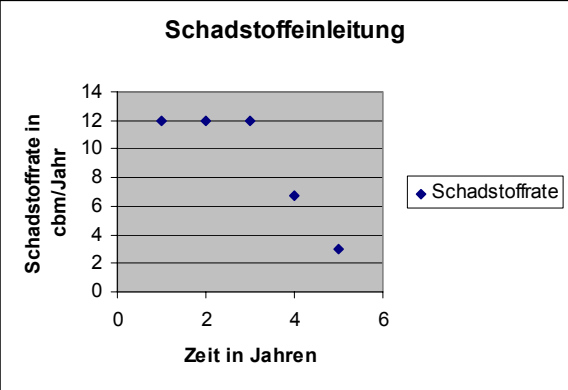


Aufgabe 2.3: Schadstoffeinleitung (ohne CAS)

Jahrelang schon hatte eine Papierfabrik mit Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4) verseuchtes Abwasser, ca. 12 m^3 pro Jahr, in einen See geleitet. Als die Umweltbehörde darauf aufmerksam wurde, musste mit dem Einbau von Filtern begonnen werden, was aber zunächst 3 Jahre keinen Erfolg zeigte, dann aber zu einer kontinuierlichen Abnahme führte. Anhand von Messungen, die 1 bzw. 2 Jahre später durchgeführt wurden, konnten die momentanen Schadstoffraten mit $6,75$ bzw. $3 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ ermittelt werden.

- a) Stellen Sie den Sachverhalt grafisch dar und beschreiben Sie die Abnahme mit Hilfe einer geeigneten Funktion.
- b) Ermitteln Sie rechnerisch, wie viele Kubikmeter Tetrachlorkohlenstoff in den ersten 6 Jahren nach dem Zeitpunkt der Verordnung noch in den See geleitet worden sind.
- c) Erläutern Sie, mit welcher Schadstoffrate nach Ihrem Modell aus Teil (a) weitere 4 Jahre später zu rechnen ist und beurteilen Sie das Ergebnis.

Erwartungshorizont zur Aufgabe 2.3 "Schadstoffeinleitung"

Skizzierung der Lösung	Anforderungsbeschreibung	TR	CAS
Teil a):			
	<p>S. stellen Messwerte grafisch dar</p>		<p>Die Werte können direkt dem Text entnommen werden.</p>
<p>Auswahl einer geeigneten Funktion, deren Graph die Schadstoffeinleitung für $t \geq 3$ beschreibt:</p> <p>Keine Exponentialfunktion (Schadstoffeinleitung endet irgendwann)</p> <p>Ganzrationale Funktion 2. Grades</p>	<p>Offene Aufgabenstellung (Funktionstyp nicht vorgegeben)</p> <p>S. zerlegen ein komplexes Problem in Teilprobleme, und wählen begründet eine geeignete Funktion zur Modellierung realer Daten aus</p>		
<p>$y = ax^2 + bx + c$</p> <p>I. $12 = 9a + 3b + c$</p> <p>II. $6,75 = 16a + 4b + c$</p> <p>III. $3 = 25a + 5b + c$</p>	<p>S. stellen ein LGS auf, indem sie die gewählte Funktion auf reale Daten anwenden</p>		

Skizzierung der Lösung	Anforderungsbeschreibung	TR	CAS
II. – I.: $-5,25 = 7a + b$ III. – II.: $-3,75 = 9a + b$ Subtraktion ergibt $2a = 1,5$ also $a = 0,75$ $\rightarrow b = -10,5$ und $c = 36,75$ $y = 0,75x^2 - 10,5x + 36,75 = f(x)$	Ohne CAS: S. lösen ein LGS mit Hilfe geeigneter Verfahren Mit CAS: Lösen eines LGS		Lösen des LGS
Teil b):			
Schadstoffmenge: $3 \cdot 12 + \int_3^6 (0,75x^2 - 10,5x + 36,75) dx = 51,75$	S. erkennen den Zusammenhang zwischen der Schadstoffmenge (als Wirkung) und dem Flächeninhalt S. berechnen ein bestimmtes Integral	Berechnung des bestimmten Integrals	Exakte Berechnung des bestimmten Integrals mit CAS
Teil c):			
Schadstoffrate nach 10 Jahren: $f(10) = 6,75$ Der Anstieg der Schadstoffrate ist bei der Verwendung der Filter nicht zu erwarten. Das Modell beschreibt die Entwicklung nur in den ersten 7 Jahren ($f(7) = 0$).	S. berechnen die Schadstoffrate, also den Funktionswert und beurteilen das Ergebnis mit Blick auf die gegebene Situation		