

Aufgabe 1.1: CO_2 - Gehalt in Teichen

Die biologische Aktivität in einem Teich kann man durch die Änderungsrate beschreiben, mit der CO_2 dem Wasser zugefügt oder entnommen wird. Pflanzen entnehmen tagsüber dem Wasser im Rahmen der Photosynthese CO_2 und geben nachts CO_2 ab. Tiere geben durch die Atmung CO_2 an das Wasser ab.

Bei Tagesanbruch werden $2,6\text{ME}$ CO_2 im Teich festgestellt. (ME steht hier für eine nicht so ganz gebräuchliche MengenEinheit, in der die Stoffmenge von CO_2 gemessen werden kann.)

Biologen haben die Zu- und Abnahmerate $z(t)$ über einen ganzen Tag, beginnend mit dem Sonnenaufgang, gemessen. Die Werte werden in der Einheit ME pro Stunde angegeben.

Zeit t in h	0	3	6	9	12	15	18	21	24
Änderungsrate $z(t)$ in ME/h	0,0	-0,042	-0,037	-0,026	-0,009	0,046	0,031	0,019	0,006

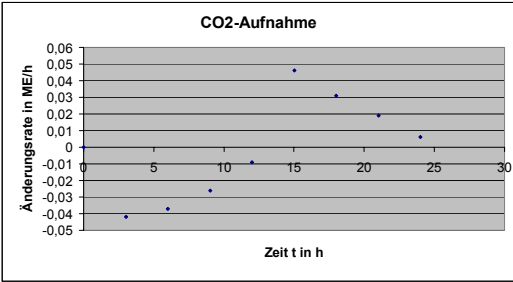
- Zeichnen Sie die Messpunkte in ein Koordinatensystem.
- Begründen Sie, dass der Teich Pflanzen enthält.
- Berechnen Sie für jede der angegebenen Zeiten die Gesamtmenge von CO_2 im Wasser und stellen Sie die Ergebnisse tabellarisch dar.
- Zeichnen Sie einen Grafen, der die Entwicklung des CO_2 -Gehalts während des Tages darstellt.
- Wann war der CO_2 -Gehalt am geringsten? Wie groß war er?
- Welche Bedeutung haben die folgenden Integrale für die vorgegebene Situation?

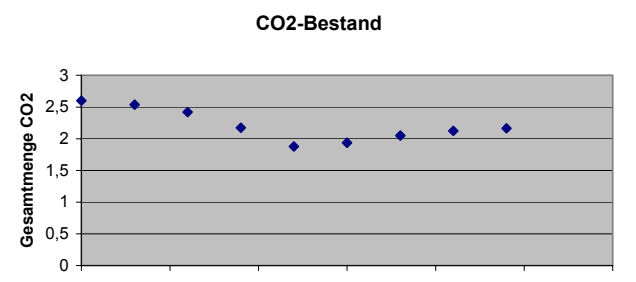
1) $\int_0^{12} z(t) dt$

2) $\int_{12}^{24} z(t) dt$

3) $\int_0^{24} z(t) dt$

Erwartungshorizont zur Aufgabe 1.1 "CO₂-Gehalt in Teichen"

Skizzierung der Lösung		Anforderungsbeschreibung		TR	CAS						
Teil a):											
Zeichnen eines Diagramms.		S. stellen Messwerte grafisch dar.									
											
Teil b):											
Der Teich enthält Pflanzen, da nur so die negativen Änderungsraten von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang erklärt werden können.		S. werten die gegebenen Messwerte aus und interpretieren positive und negative Änderungsraten									
Teil c):											
Näherungsweise Berechnung der Flächeninhalte z.B. über Rechteck- oder Trapezsummen mit diskreten Werten. Aufstellen einer Tabelle.		S. interpretieren das Integral als Wirkung, hier als enthaltene Gesamtmenge, berechnen die zugehörigen Flächeninhalte und stellen eine Tabelle auf.		Der Einsatz der verschiedenen Rechner bringt hier keinen wesentlichen Vorteil.							
Zeit t in h	0	3	6			9	12	15	18	21	24
Gesamtmenge CO ₂	2,6	2,5	2,4			2,2	1,88	1,9	2,05	2,1	2,2

Skizzierung der Lösung	Anforderungsbeschreibung	TR	CAS
Teil d):			
Zeichnen des zugehörigen Grafen 	S. stellen die berechneten Werte grafisch dar.		
Teil e):			
Bestimmen des TP des Grafen: Der CO ₂ -Gehalt war nach ca. 12,5 h am geringsten (etwa 1,88 ME).	S. übersetzen das gegebene grafische Modell in die reale Situation.		
Teil f):			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Die Fläche liegt unterhalb der 1.Achse, also wurde im betreffenden Zeitraum mehr CO₂ entnommen als abgegeben, der Gesamtbestand ist gesunken. 2) Die Fläche liegt oberhalb der 1.Achse, also wurde im betreffenden Zeitraum mehr CO₂ abgegeben als entnommen, der Gesamtbestand ist also gestiegen. 3) Das Integral gibt an, wie viel CO₂ nach 24 Stunden im Vergleich zum Anfangsbestand hinzugekommen ist bzw. entnommen wurde. 	S. interpretieren das Integral als Bilanzierung von Flächeninhalten		