

Themenbereich	
Trigonometrie – Anwendungen	
Ziele	vorhandene Ausarbeitungen
<ul style="list-style-type: none"> Bessere Korrelation von Graphen und Funktionstermen Fächerübergreifender Unterricht – Verbindung mit Klimageographie Verständnis für den Zusammenhang von periodischen Vorgängen mit trigonometrischen Funktionen 	Excel (H0212a)
Analoge Aufgabenstellungen – Übungsbeispiele	H0210, H0211
Lehrplanbezug (Österreich):	6. Klasse
Quelle: Walter Wegscheider	

Eingangsvoraussetzungen

- Kenntnis der Formel für Schwingungen $s(t) = r \cdot \sin(\omega \cdot (t + \varphi)) + c$
(mit Berücksichtigung von Phasenverschiebungen)
- Interpretation von Amplitude, Frequenz und Phasenverschiebung einfacher Sinusschwingungen, ablesen der Werte aus dem Graphen
- Klimatische Kennwerte europäischer Länder, Grundkenntnisse über den Jahresverlauf der Temperatur

Tageslänge im Jahresverlauf?

Angabe:

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Tageslängen in Wien während eines Jahres. Diese Daten stammen von der Webseite: <http://www.usno.navy.mil> des Naval Observatory der USA. Eingabe der Daten über die geographische Länge und Breite (hier am Beispiel Wien: 16°24' Östl. Länge, 48°12' Nördl. Breite).

Datum	1.Jan	1.Feb	1.Mär	1.Apr	1.Mai	1.Juni	1.Juli	1.Aug	1.Sep	1.Okt	1.Nov	1.Dez	1.Jan
Tag innerhalb des Jahres	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	366
Sonnenaufgang	06:45	06:23	05:36	04:33	03:36	02:59	02:58	03:30	04:12	04:54	05:40	06:24	06:45
Sonnenuntergang	15:11	15:54	16:39	17:25	18:08	18:47	18:58	18:31	17:36	16:34	15:36	15:03	15:11

Fragen:

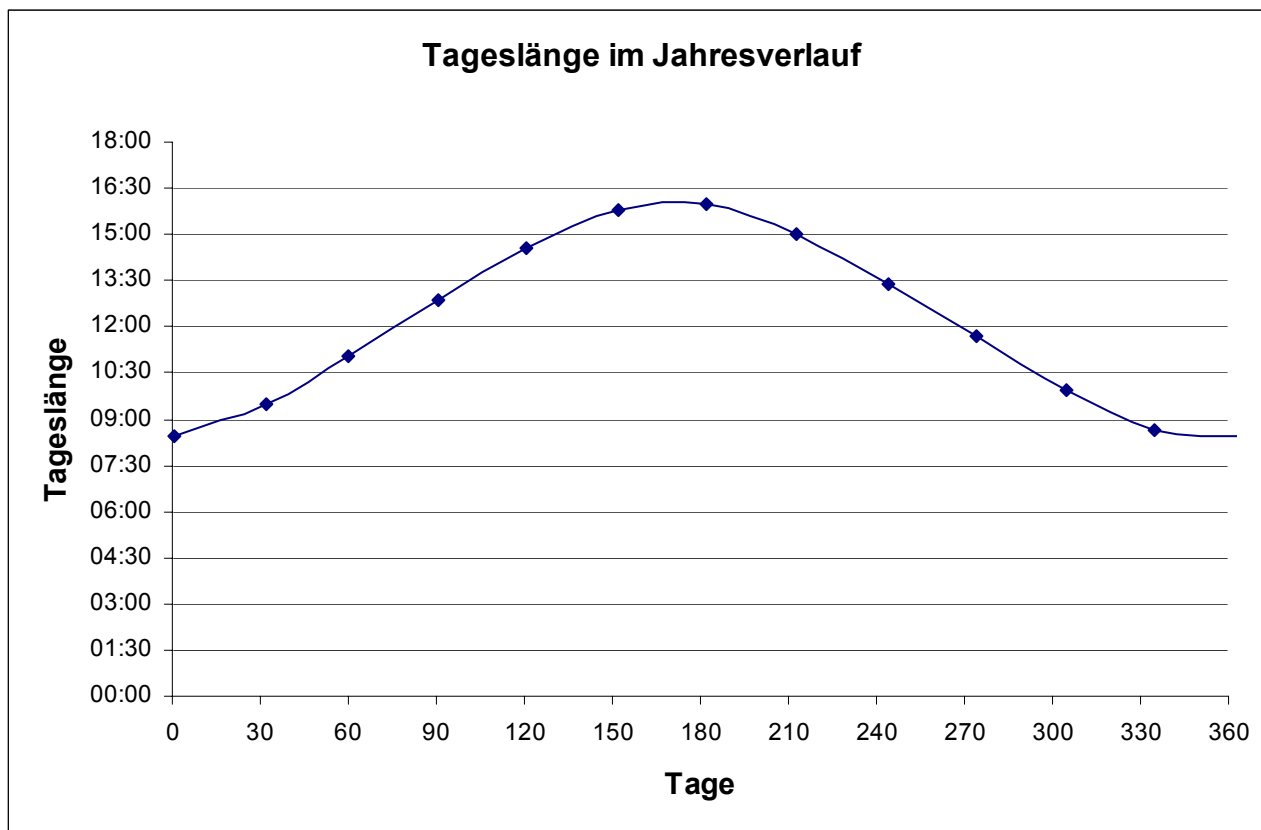
- Stelle fest, um welchen Funktionstyp es sich bei der Zuordnung Datum - Tageslänge handelt.
- Überprüfe den Typ mit Hilfe des Datenmaterials. Versuche, über logische Zusammenhänge des Jahrgangs der Sonne die Koeffizienten der Funktion zu ermitteln.

Ausarbeitung (System: Excel)

ad a) Wir übernehmen die Daten in eine Excel-Arbeitsmappe und berechnen die Tageslänge.

Datum	1.Jan	01.Feb	01.Mär	01.Apr	01.Mai	01.Jun	01.Jul	01.Aug	01.Sep	01.Okt	01.Nov	01.Dez	1.Jan
Tag innerhalb des Jahres	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	366
Sonnenaufgang	06:45	06:23	05:36	04:33	03:36	02:59	02:58	03:30	04:12	04:54	05:40	06:24	06:45
Sonnenuntergang	15:11	15:54	16:39	17:25	18:08	18:47	18:58	18:31	17:36	16:34	15:36	15:03	15:11
Tageslänge in Stunden	08:26	09:31	11:03	12:52	14:32	15:48	16:00	15:01	13:24	11:40	09:56	08:39	08:26

Anschließend erzeugen wir über Punktdiagramm einen Plot der Kurve des Verlaufes der Tageslängen.



Wir erkennen die Form einer Schwingung und versuchen, die entsprechenden Parameter zu ermitteln:

Amplitude: $a = \frac{1}{2}(d_{\max} - d_{\min}) = 3\text{h } 47\text{min}$

Mittelwert: $d = d_{\min} + a = 12\text{h } 13\text{min}$

Periodendauer: $T = 365$

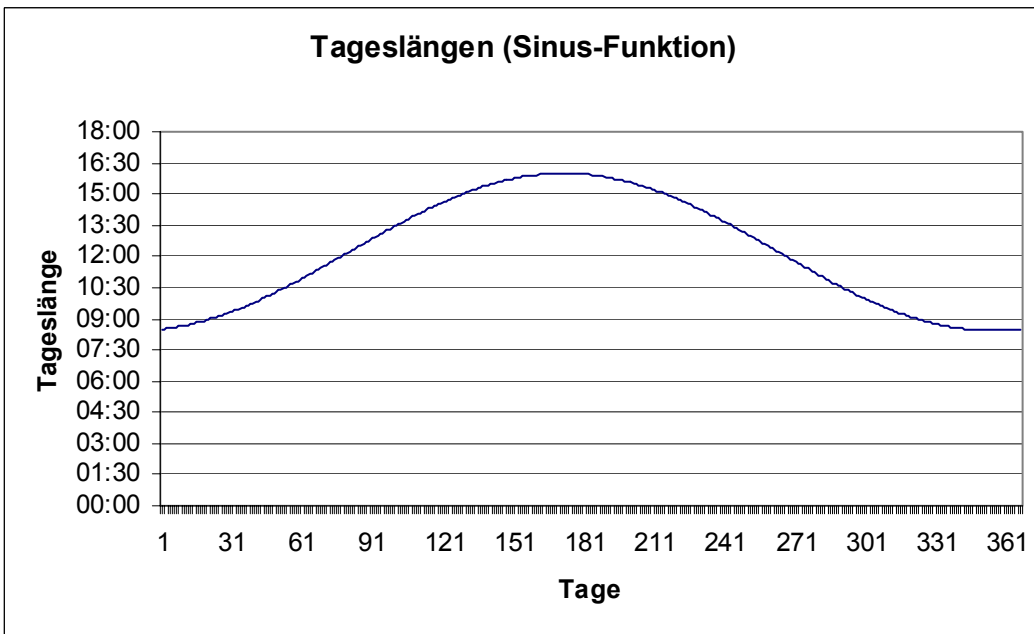
1 Jahr hat 365 Tage!

Verschiebung: 80

Periode beginnt nicht am 1. Jänner, sondern am 21. März (Tag- und Nachtgleiche)

also erhalten wir

$$\text{Tageslänge}(t) = (3 : 47) \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot (t - 80)\right) + (12 : 13)$$



Wir vergleichen die tatsächlichen Werte mit den Funktionswerten

