

| Breitengrad | Länge der Breitenkreise [km] |
|-------------|------------------------------|
| Pol | 90 |
| 75 | 10373 |
| 60 | 20038 |
| 55 | 22987 |
| 50 | 25761 |
| 45 | 28338 |
| 30 | 34707 |
| 15 | 38711 |
| Äquator | 0 |
| | 40077 |

Diese Karte zeigt ein verzerrtes Bild von Europa. Die Längengrade sind auf vertikalen Parallelen abgebildet. Die Breitenkreise (horizontale Geraden) sind in der Darstellung der Karte alle gleich lang wie der Äquator.

In Wirklichkeit laufen die Längengrade zum Pol hin aufeinander zu (im kleinen Bild links rot). Die Längengrade werden zum Pol hin kleiner (links blau). Das zeigt auch die Tabelle links.



Trage die Städte in der Tabelle in die Karte ein. (Basel ist bereits eingetragen.)
Ergänze die Distanzen in den Spalten C und D.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|-----------|-------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| | Breitengrad | Längengrad | Abstand vom 15. Längengrad [km] | Distanz zwischen den Städten [km] | Unterschied zwischen Sonnenzeit und MEZ | Unterschied in der Sonnenzeit [min] | Geschwindigkeit der Tag-/Nacht-Grenze [km/h] |
| Amsterdam | 52,4 | 4,9 | | | | | |
| Warschau | 52,2 | 21,0 | | | | | |
| Frankfurt | 50,1 | 8,7 | | | | | |
| Prag | 50,1 | 14,4 | | | | | |
| Basel | 47,6 | 7,6 | 557 | 857 | - 30 min | | |
| Budapest | 47,5 | 19,0 | | | | | |
| Bordeaux | 44,8 | - 0,6 | | | | | |
| Belgrad | 44,8 | 20,5 | | | | | |

Auf dem Bild rechts läuft die Tag-/Nacht-Grenze ungefähr auf der Linie Tunis–Rom–Wien–Warschau–Petersburg. In Basel ist noch Tag. In Budapest ist die Dämmerung schon fortgeschritten. Aber in beiden Städten zeigen die Uhren die gleiche Zeit.



Alle Städte in der Tabelle gehören zur gleichen Zeitzone. Sie haben «mitteleuropäische Zeit» (MEZ). Um 12 Uhr mittags MEZ steht die Sonne am 15. Längengrad am höchsten. In Orten östlich davon hat sie den höchsten Punkt ihrer Bahn bereits überschritten. In Orten westlich des 15. Längengrades steigt sie noch weiter. In Basel ist der höchste Sonnenstand erst um ca. 12 Uhr 30 MEZ. Das heißt: In Basel geht die Sonnenzeit gegenüber der MEZ eine halbe Stunde nach.

U2 O1

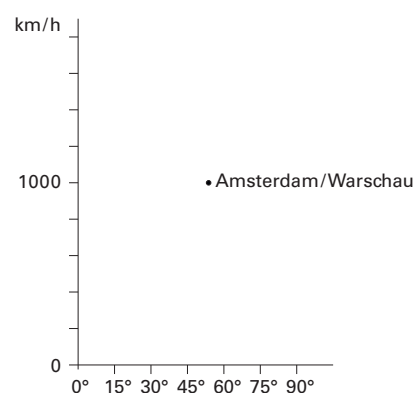
Schätze für weitere Städte in der Tabelle den Unterschied zwischen der Sonnenzeit und der MEZ auf 5 Minuten genau. (Spalte E)

Berechne den Unterschied in der Sonnenzeit zwischen Städten auf dem gleichen Breitengrad. (Spalte F)

O2

Wie schnell bewegt sich die Tag-/Nacht-Grenze über die Erdoberfläche? Berechne die Geschwindigkeit zwischen Städten auf dem gleichen Breitengrad (Spalte G) und trage die Werte in die Grafik rechts ein. (Der Wert für Amsterdam und Warschau ist eingetragen.)

Trage weitere Werte ein, bis erkennbar wird, wie die Geschwindigkeit der Tag-/Nacht-Grenze von der geographischen Breite abhängt. Skizziere die Kurve.



| | Beurteilte Tätigkeiten | Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe |
|-----------|--|--|
| Z | Punkte mittels Koordinaten in Karte eintragen. | Du trägst mindestens drei Städte auf 2 mm genau ein. |
| U1 | Aus der geographischen Lage Längen berechnen. | Du berechnest in den Spalten C und D je drei Distanzen. |
| U2 | Aus der geographischen Lage Zeitunterschiede bestimmen. | Du schätzt in der Spalte E zwei Werte (auf 5 min genau). Und: Du berechnest in der Spalte F einen Wert (Toleranz ± 1 min). |
| O1 | Aus der geographischen Lage Zeitunterschiede bestimmen. | Du schätzt in der Spalte E drei Werte (auf 5 min genau). Und: Du berechnest in der Spalte F drei Werte (Toleranz ± 1 min). |
| O2 | Aus der geographischen Lage Geschwindigkeiten bestimmen. | Du berechnest mindestens zwei Geschwindigkeiten in der Spalte G. Und: Du skizzierst den Verlauf der Kurve, welche den Zusammenhang zwischen der geographischen Breite und der Geschwindigkeit der Tag-/Nacht-Grenze zeigt. |