

Eine Idee für den Geographieunterricht?

## Können wir die Geographische Breite mit der Kamera bestimmen?

### Hypothese:

Der Winkel unter dem die auf- oder untergehende Sonne aus dem Horizont aufsteigt bzw. dahin absteigt ist abhängig von der geographischen Breite des Beobachtungsortes. Das hieße:

Wenn es mir gelänge, diesen Winkel zu bestimmen, wüsste ich, auf welcher Breite ich mich befinde.

Einschränkung: Dies stimmt abseits des Äquators streng genommen nur zum Zeitpunkt der Tagundnachtgleichen im Frühjahr und Herbst. Je größer die Distanz zum Äquator, desto größer die Abweichung des Auf/Untergangswinkels zu den Sonnenwenden hin.

Auf dem 52° Breitengrad (Hannover) geht die Sonne zu den Tagundnachtgleichen unter einem Winkel von 38° auf und unter, zu den Sonnenwenden beträgt der Winkel nur 31°.

$\varphi$	21.12.	21.03 / 23.09.	21.06.
90°	X	0°	X
85°	X	5°	X
80°	X	10°	X
75°	X	15°	X
70°	X	20°	X
65°	9°	25°	9°
60°	19°	30°	19°
55°	27°	35°	27°
50°	33°	40°	33°
45°	40°	45°	40°
40°	46°	50°	46°
35°	51°	55°	51°
30°	57°	60°	57°
25°	63°	65°	63°
20°	68°	70°	68°
15°	74°	75°	74°
10°	79°	80°	79°
5°	85°	85°	85°
0°	90°	90°	90°

### Erwartung:

In Hannover sollte der Winkel im Frühjahr und Herbst  $90^\circ - 52^\circ = 38^\circ$  betragen.

### Herleitung:

Am Äquator geht die Sonne senkrecht unter ( $90^\circ - 0^\circ = 90^\circ$ ), an den Polen beträgt der Winkel  $0^\circ$  ( $90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$ )

**Methode:**

Zwei oder mehrere im Abstand von einigen Minuten aufgenommene Bilder der auf- oder untergehenden Sonne werden übereinandergelegt. Wichtig ist ein gemeinsamer Fixpunkt auf der Erde. Hier ist es die Spitze des alten Fernsehturms ("Telemoritz") in Hannover.

- 1) Sonne und Fixpunkt auf dem ersten Bild markieren
- 2) Markierungen auf das zweite Bild übertragen
- 3) Sonne auf dem zweiten Bild markieren
- 4) Waagerechte über den Fixpunkt legen
- 5) Gerade durch die beiden Sonnenmarkierungen ziehen
- 6) Winkel ausmessen

**Ergebnis:**

Mit dem gemessenen Winkel  $38^\circ$  befinde ich mich auf dem  $52^\circ$  Breitengrad.

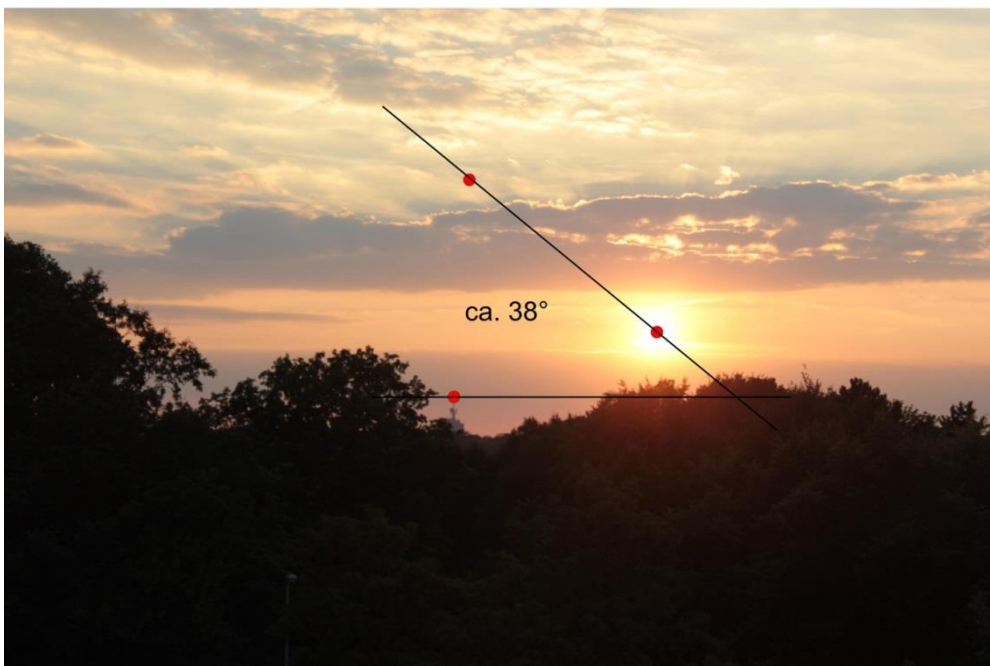
Auf  $52^\circ$  südlicher Breite taucht die Sonne ebenfalls mit  $38^\circ$  unter den Horizont dort aber nicht von links nach rechts sondern von rechts nach links weil sie mittags nicht wie bei uns im Süden, sondern im Norden steht.

Diese einfache Methode enthält eine Reihe von zu diskutierenden Schwächen, z.B.

- Die Ergebnisse stimmen nur im Frühjahr und Herbst
- Die scheinbare Bahn der Sonne ist keine Gerade
- Die Kamera muss bei beiden Bildern waagrecht oder zumindest gleich ausgerichtet sein und den gleichen Bildausschnitt erfassen
- Der Mittelpunkt der Sonnenscheibe muss eindeutig bestimmbar sein was am besten bei leichtem Nebel oder Schleierbewölkung gelingt.

## Untergehende Sonne

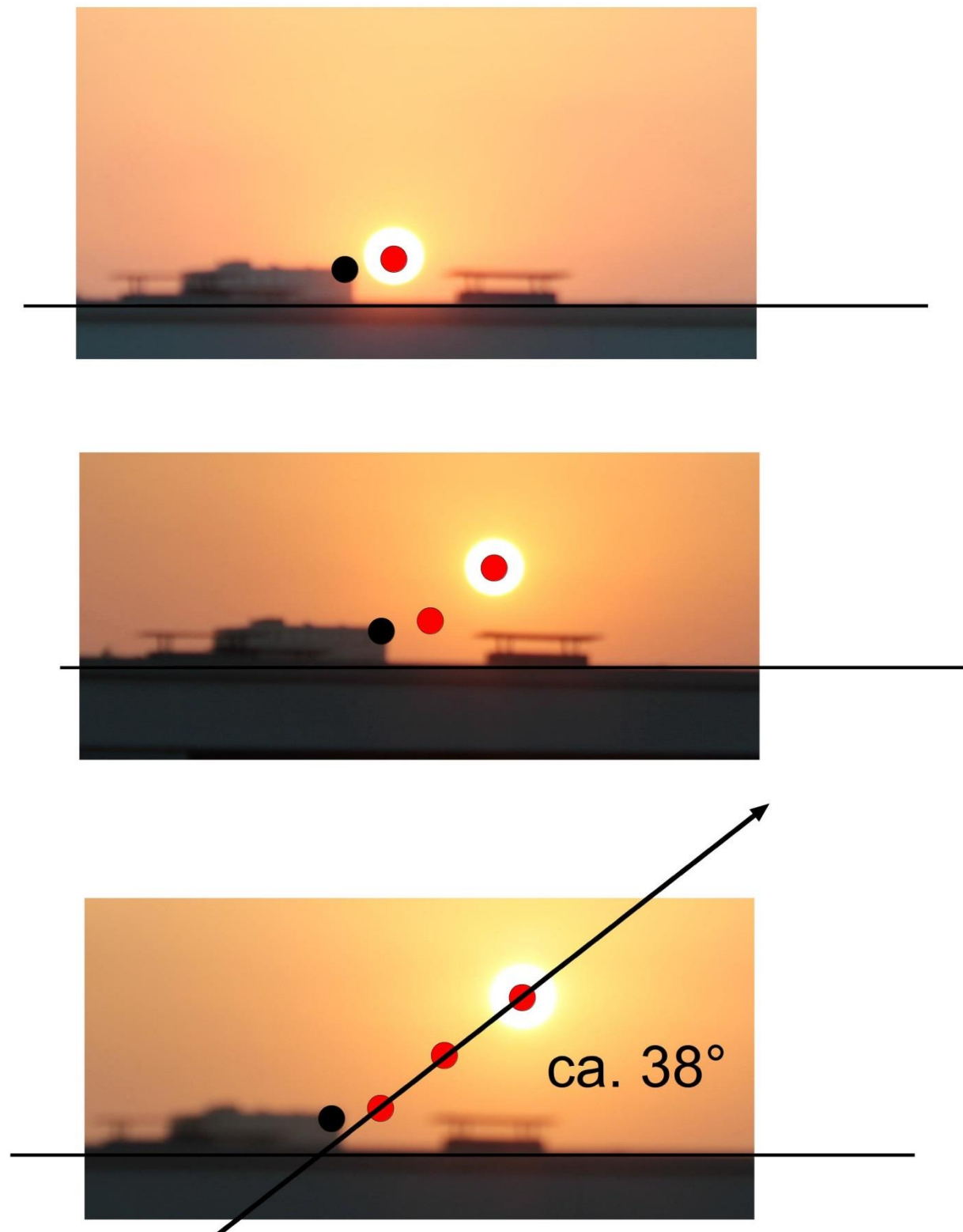
Als Fixpunkt dient der ehemalige Fernmeldeturm "Telemoritz"



Aus der gewählten Perspektive geht die Sonne zu den Tagundnachtgleichen genau hinter dem "Telemoritz" unter.

## Aufgehende Sonne

Das Flachdach liefert die Waagerechte, der Fixpunkt ist die südliche Ecke eines Hochhauses.



Bearbeitung mit dem Zeichenprogramm "Freehand".

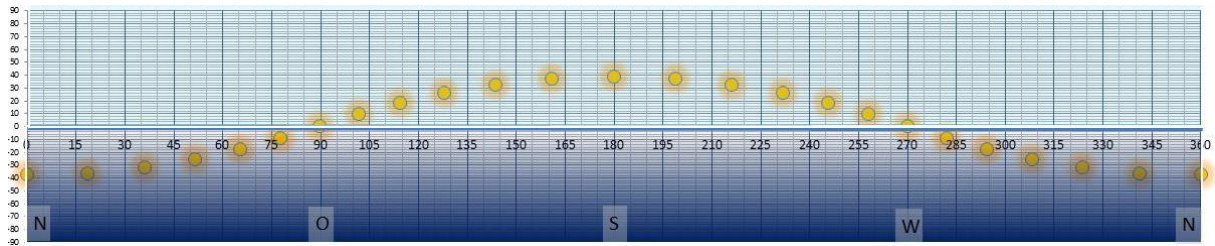
# Sonnenaufgang in Hannover

Grafiken aus unserem "Sonnenstand-Zeiger"

([www.schulbiologiezentrum.info](http://www.schulbiologiezentrum.info), "Sternenseite")

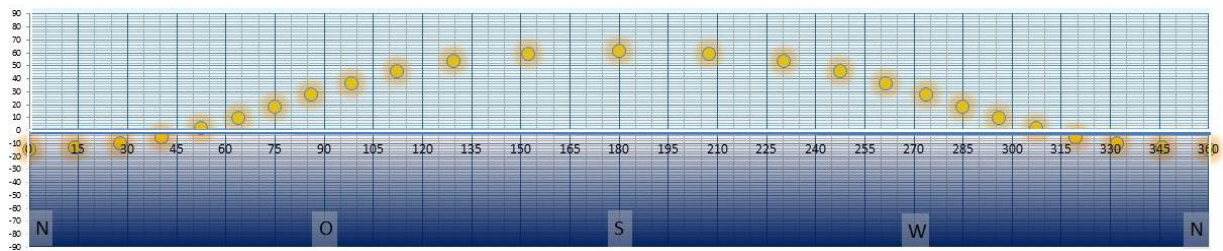
21.03. / 23.09.

Auf-/Untergangswinkel  $38^\circ$



21.06.

Auf-/Untergangswinkel  $31^\circ$



21.12.

Auf-/Untergangswinkel  $31^\circ$

