

Nordrhein/Ruhrgebiet - News

40 Jahre Informationen im „UKW - Wetter“ **40 Jahre** im Rundspruch der Distrikte Nordrhein/Ruhrgebiet

Sonntag, 4. Februar 2018 DL5EJ, Klaus Hoffmann

www.hoffydirect.de/ukw-funkwetter/

Guten Morgen aus Kempen. Hier ist DL5EJ. Willkommen beim „UKW-Wetter“!

Sie haben sicher schon bemerkt, dass es im Dezember immer sehr früh dunkel wird. Doch haben wir nicht den Eindruck, dass es zu Beginn des neuen Jahres doch schon ein wenig länger hell am Abend ist? Und haben wir nicht auch den Eindruck, dass es gerade zum Ende der Weihnachtsferien Anfang Januar in der Frühe ganz besonders dunkel ist? Das ist in der Tat so. Wir erleben den Effekt der so genannten „Zeitgleichung“, der um die Wintersonnenwende in jedem Jahr besonders auffällig ist. Die Frage lautet also: Was ist die Zeitgleichung?

Was ist die Zeitgleichung?

Ich wiederhole nochmals das Phänomen: Im Januar wird es am Abend bereits auffallend später dunkel. Es bleibt also schon länger hell. Aber im Januar tut sich frühmorgens überhaupt nichts. Es bleibt so dunkel wie schon im Dezember. Es wird kaum früher hell. Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler, die sich in dieser Zeit auf dem Schulweg aufhalten. Was ist da los? Jetzt wird's nicht leicht. Die Ursache dafür zu begreifen, ist schon mehr etwas für Spezialisten. Aber die gibt' ja auch hier.

Während der Tag der Wintersonnenwende, so um den 21. Dezember, wirklich der kürzeste Tag ist, findet der früheste Sonnenuntergang aber schon um den 10. Dezember statt. Also rund 10 Tage vorher. Dagegen findet der späteste Sonnenaufgang erst um den 5. Januar statt. Zwischen dem frühesten Sonnenuntergang und dem spätesten Sonnenaufgang liegen also 25 Tage. Ja, das sind die Fakten. Wieso ist das so? Ich will versuchen, dies zu erklären.

Als es noch keine mechanischen Räderuhren und später noch genauere Quarzuhren gab, war die Sonne der wichtigste Zeitgeber. Man bezeichnete jenen Moment, in dem die Sonne genau im Süden steht, als Mittag, die Mitte des Tages. Doch die Räder- und Quarzuhren anstelle der Sonnenuhren zeigten deutlich an, dass jener Sonnen-Mittag nicht immer dann stattfindet, wenn die Uhren 12 Uhr anzeigen. Die Sonnenuhr geht anders, denn die Sonne bewegt sich im Laufe eines Jahres nicht immer gleichmäßig schnell über den Himmel, während sich die Erde gleichmäßig schnell um ihre Achse dreht. Die Sonnenuhr zeigt die Sonnenzeit, die Quarzuhr eine über das Jahr gemittelte, die mittlere Zeit an. Ist das klar? Ich hoffe, doch.

Die Differenz zwischen Sonnenzeit und mittlerer Zeit nennt man **Zeitgleichung.** Dass die Sonnenzeit von der mittleren Zeit abweicht, hat zwei Ursachen: **Die elliptische Form der Erdbahn und die Neigung der Erdachse.**

Kommen wir zum **ersten Punkt**, der Exzentrizität der Erdbahn. Die Bahn der Erde um die Sonne ist kein exakter Kreis, wie lange angenommen, sondern eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht (Kepler, erstes Gesetz). Ein Planet bewegt sich umso schneller um die Sonne, je näher er ihr steht, und umso langsamer, je weiter er von ihr entfernt ist (Kepler, zweites Gesetz). Die Erde steht Anfang Januar der Erde am nächsten und Anfang Juli am

fernsten. Jene wechselnde Entfernung hat übrigens auf unser Erdklima keine nennenswerten Auswirkungen. Können Sie vergessen. Lassen Sie sich nicht so einen Mist erzählen.

Im Winterhalbjahr läuft die Sonne also schneller über den Himmel als im Sommerhalbjahr. Die im Winter und Frühling von der Erde aus gesehene langsamer werdende Sonne fällt gegenüber dem Jahresmittel zurück, die Sonnenuhr geht nach. Die im Sommer und Herbst wieder schneller werdende Sonne holt gegenüber dem Jahresmittel auf. Die Sonnenuhr geht vor. Allein auf Grund der Erdbahnexzentrizität geht die Sonnenuhr im Jahresverlauf also bis zu 8 Minuten vor oder nach. Die Bahn der Erde um die Sonne ist eben kein Kreis. Somit ist die Sonne als Uhr mal vorgehend, mal nachgehend. Das sind zwar keine großen Beträge, aber es reicht, um unsere Atomuhren zu irritieren.

Der zweite Effekt, der die Sonnenuhr vor- oder nachgehen lässt, ist noch etwas komplizierter. Die Erdachse, um die sich die Erde in Bezug auf die Sonne im Mittel einmal in 24 Stunden dreht, steht nicht senkrecht zur Bahn der Erde um die Sonne, sondern ist zu ihr um einen Winkel von rund 23,4 Grad geneigt. Ich wiederhole: Die Bahn der Sonne am Himmel – die Ekliptik – ist also zum Äquator, entlang dessen sich die Drehung der Erde widerspiegelt – um einen Winkel von rund 23,4° geneigt. **Das hat eine wichtige Auswirkung:** Das „gleichförmige“ Fortschreiten der Sonne entlang der Ekliptik (in ihrem Großkreis) ist nicht zugleich ein gleichförmiges Fortschreiten entlang der Projektion auf den Äquator. Zu Zeiten, zu denen die Sonne stark fällt oder steigt – um die Tag- und Nachtgleichen im Frühling und Herbst – verlangsamt sich die Bewegung der Sonne in Bezug auf den Äquator. Zu den Zeiten, in denen die Sonne **nicht** steigt oder fällt – um die Sonnenwenden im Sommer und Winter – beschleunigt sich die Bewegung der Sonne in Bezug auf den Äquator – immer verglichen mit dem zeitlichen Jahresmittel, welche uns die Atomuhren angeben.

Da es nun in einem Jahr zwei Tag- und Nachtgleichen und zwei Sonnenwenden gibt, kommt es zu einer Abweichung der Sonnenzeit von der mittleren Zeit mit zwei Maxima und zwei Minima im Jahr. Der Effekt, bewirkt durch die Schrägstellung der Erdachse, macht sich übrigens stärker bemerkbar als die Ellipse der Erdbahn. Dadurch allein geht die Sonne schon bis zu 10 Minuten vor oder nach.

Da die beiden Effekte – die Erdbahnellipse und die Neigung der Erdbahn – gleichzeitig den Lauf der Sonne am Himmel beeinflussen, müssen wir die beiden Phänomene zusammen betrachten: **Beide überlagern sich nämlich.** Zu gewissen Zeiten heben sich beide Effekte einander gegenseitig auf, wie etwa im April. Zu anderen Zeiten im Jahr treten sie aber kombiniert auf, was zu einer besonderen Verstärkung führt, wie etwa im Oktober und November. Über ein ganzes Jahr betrachtet ergibt sich eine sehr komplizierte Kurve der so genannten „**Zeitgleichung**“. An nur vier Tagen im Jahr – 16. April, 15. Juni, 1. September und 25. Dezember – geht die Sonnenuhr „genau“ im Vergleich zur Atomuhr. Sie steht dann um 12 Uhr mittlerer Ortszeit im Süden. Dazwischen weicht die Sonnenuhr oft ganz erheblich von der Atomzeit ab. Extremwerte haben wir z.B. am 12. Februar mit minus 14 Minuten und am 15. Mai mit plus 3 Minuten. Am 27. Juli mit minus 6 Minuten und am 4. November mit sage und schreibe plus 17 Minuten. Diese Unterschiede haben ihre Ursache, ich sag' s noch mal, in der Bewegung der Erde um die Sonne. Bewegung und Zeit sind hier verknüpft in einer elliptischen Bahn mit unterschiedlichen Umdrehungsgeschwindigkeiten verbunden. Und die Schrägstellung der Erdachse sorgt auf dem Himmelsäquator ebenfalls für Zeitverschiebungen. Beide Phänomene ergeben eine zeitliche Überlagerung.

Wenn Sie noch mal drüber nachdenken, verstehen Sie vielleicht, warum die Tage des frühesten Sonnenuntergangs und des spätesten Sonnenaufgangs zur Jahreswende so weit auseinander

der liegen. Um den 25. Dezember – nahe also beim 21. Dezember, dem kürzesten Tag – ändert sich die Zeitgleichung am raschesten. Mitte Dezember beträgt sie noch plus 5 Minuten vor dem mittleren Mittag im Süden und die Sonne geht daher früher als im Durchschnitt unter. Anfang Januar hingegen beträgt die Zeitgleichung schon minus 5 Minuten. Die Sonne steht dann 5 Minuten nach dem (mittleren) Mittag im Süden und geht damit auch später auf als die Atomuhr anzeigt.

Die rasche Änderung der *Zeitgleichung* verschiebt somit die Auf- und Untergangszeiten der Sonne mehr als der um die Wintersonnenwende kaum spürbare jahreszeitliche Wechsel. Wir haben es also einmal mit der rein jahreszeitlichen Änderung der Auf- und Untergangszeiten der Sonne zu tun, zum anderen mit der Verschiebung jener Auf- und Untergangszeiten durch die Zeitgleichung. Und diese Zeitgleichung hat mit der Schrägstellung der Erdachse und der unterschiedlichen Geschwindigkeit der Erde um die Sonne zu tun.

Das ist die Lösung. Wenn es Ihnen also im Dezember am Abend und im Januar am Morgen besonders dunkel vorkommt, dann ist das keine Einbildung, sondern die deutliche Auswirkung eines Phänomens, das wir im Alltagsleben kaum bemerken. Ende Juni, bei Sommeranfang, tritt die Zeitgleichung übrigens kaum in Erscheinung, weshalb es auch nicht zu einer so dramatischen Verschiebung der Auf- und Untergangszeiten der Sonne kommt wie zur Jahreswende. Bei einem Sonnenaufgang um 4 Uhr morgens wird dies auch kaum jemandem auffallen. Geschenk!

Klaus Hoffmann
DL5EJ