

Nordrhein/Ruhrgebiet- News

DF0EN - DL0DRG - DL0VR

darin die

„INFORMATIONEN ZUM UKW- WETTER“

im gemeinsamen Rundspruch der Distrikte Nordrhein und Ruhrgebiet

mit dem Deutschlandrundspruch und den

Terminankündigungen für verschiedene Aktivitäten

DL5EJ, Klaus Hoffmann

Sonntag, 24. Juni 2018

Klimafaktoren und Klimaänderung

Die Entwicklung des globalen Klimas hängt von weitaus mehr Faktoren ab als allgemein bekannt ist. Seit Beginn der Industrialisierung hat die Menge von Gasen in unserer Atmosphäre, die den Treibhauseffekt verstärken – und damit auch die globale mittlere Temperatur – zugenommen.

Auffallend ist, dass die 10 wärmsten Jahre des 20. Jahrhunderts aus seinen letzten 17 Jahren stammen (1998, 1997, 1995, 1990, 1991, 1994, 1983, 1988, 1987, 1996). Wir treiben also ein gewagtes Spiel mit dem globalen Klima, das wir mit Sicherheit nicht gewinnen werden.

Das globale Klima hat sich aber immer schon durch „natürliche“ Ursachen mehr oder weniger stark verändert. So wissen wir z.B. inzwischen recht genau, wie sich das Klima in den letzten 1000 Jahren verhalten hat. Trotz leicht voneinander abweichender Ergebnisse der Klimaforscher stimmen ihre Aussagen in wesentlichen Punkten überein. Die Sonne, aber auch die Erde selbst, muss man mit globalen Temperaturänderungen in Verbindung bringen.

Die Sonne

Die „*Solarkonstante*“, also der Betrag der Sonnenenergie, die an der Obergrenze der Atmosphäre ankommt (1370 W / m^2) schwankt um 3% wegen der unterschiedlichen Entfernung der Erde während ihres Umlaufes um die Sonne.

Doch strahlt auch die Sonne bei weitem nicht so gleichmäßig, wie man noch bis ins 16. Jahrhundert hinein annahm. Denken wir an die „Sonnenflecken“ und ihren 11jährigen Zyklus, dem noch weitere Perioden überlagert sind und die zu extremen Fleckenmaxima und – Minima führen können. So sind bedeutsame Zusammenhänge zwischen dem Klima der letzten Jahrhunderte und der Anzahl der Sonnenflecken belegt.

Die Erde

Ihre Bahn ist mehreren Änderungen unterworfen.

1. Die Bahn der Erde um die Sonne unterliegt einem Zyklus, bei dem diese zwischen einer Ellipse und (fast) einem Kreis schwankt. Dies vollzieht sich allerdings in dem großen Zeitraum von 100 000 Jahren. Je größer die *Exzentrizität*, umso größer ist der Unterschied der eintreffenden Sonnenstrahlung zwischen dem sonnenfernsten und – sonnennächsten Punkt. Zurzeit ist die Exzentrizität gering.

2. Der zweite Zyklus entsteht bei der Rotation der Erde um ihre Achse wie ein taumelnder Kreislauf, „Präzession“ genannt. Jene Periode dauert etwa 23 000 Jahre. In ca. 11 000 Jahren wird unsere Erde der Sonne wieder im Juli am nächsten sein, wenn auf der Nordhalbkugel Sommer ist. Dadurch werden die Gegensätze zwischen Sommer und Winter zunehmen, da die Nordhalbkugel die größeren Landmassen besitzt. (Zurzeit ist die Erde der Sonne im Januar am nächsten.)
3. Der 3. Zyklus von ca. 41 000 Jahren wird durch die Änderung des Neigungswinkels der Erdachse gegenüber der Ekliptik, also der Erdbahn um die Sonne, hervorgerufen. Zurzeit beträgt jener Winkel $23,4^\circ$. Er schwankt zwischen 22° und $24,5^\circ$. Je kleiner der Winkel, umso geringer gestalten sich die jahreszeitlichen Schwankungen in mittleren und höheren Breiten.

Was ich hier angeführt habe, ist die Grundannahme der „Milankovic -Theorie“. Milankovic (1879 - 1958), ein serbischer Mathematiker, hat diese Theorie um 1930 entwickelt. Danach wird durch die geschilderten Änderungen des Laufes der Erde um die Sonne das globale Klima beeinflusst. Ablagerungen in den Ozeanen und Untersuchungen von Eisbohrkernen haben eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Eisausbreitung und der Milankovic -Theorie ergeben. Jedoch kann der Verlauf der verschiedenen Eiszeiten auf unserem Planeten damit nicht vollständig erklärt werden. Hierbei könnten z.B. auch gewaltige Vulkanausbrüche und Meteoriteneinschläge ursächlich mitgewirkt haben.

Welch dramatische Auswirkungen ein großer Vulkanausbruch auf das Wetter haben kann, zeigt das Jahr 1816, als in Teilen Nordamerikas und in Westeuropa der Sommer ausfiel. Im Juni gab es Schneestürme und Fröste traten noch im Juli und August auf. Ursache: Zwischen 1810 und 1815 stieg die Vulkanaktivität weltweit an und erreichte im April 1815 mit der Explosion des Vulkans „Tambora“ im heutigen Indonesien ein Maximum. Aber Vorsicht! Ganz eindeutig ist der Zusammenhang zwischen dem Wetter von 1816 und der Eruption ein Jahr davor nicht, da es in jener Zeit kaum Wetterbeobachtungen gab. Ziemlich sicher ist jedoch: Vulkangase können den Treibhauseffekt verstärken. Bedeutsamer ist aber wohl der Abkühlungseffekt durch die weltweite Trübung der höheren Atmosphärenschichten durch Vulkanrauch und Ascheteilchen.

Es gibt aber noch weitere Klimafaktoren. Die Sonne strahlt ja über lange Zeiträume mit einem nahezu konstanten Energiestrom. Doch hin und wieder kommt es zu Eruptionen, die den Sonnenwind verändern. Das kann in höheren Schichten unserer Atmosphäre, zum Beispiel in der *Stratosphäre*, die Ozonkonzentration verändern, was wiederum Einfluss auf den Strahlungshaushalt der Erde hat und somit für eventuelle Klimaveränderungen verantwortlich sein kann.

Interessant ist auch in diesem Zusammenhang die Theorie der Kontinentaldrift des deutschen Meteorologen Alfred Wegener (1880 - 1930). Demnach brach ein großer Urkontinent namens Gondwana auseinander. Die damit verbundene Verlagerung der Landmassen hatte ebenfalls großen Einfluss auf das Klima. Der Rückstrahleffekt der Erde wurde durch neue Strukturen und Beschaffenheiten ihrer Oberfläche verändert. Die sog. *Albedo* änderte sich also, was klimarelevante Konsequenzen hatte.

Auf keinen Fall darf man den Einfluss der Weltmeere auf unser Erdklima unterschlagen. Von großer Klimarelevanz sind z.B. globale Meeresströmungen. So bilden sich im Stillen Ozean unregelmäßige Schwankungen der Wassertemperaturen aus. Diese beeinflussen das Klima sehr stark. Während der sog. *El - Nino* - Phase wird warmes Wasser auf den Pazifik hinaus getrieben. Die Folge sind weltweite Klimaturbulenzen, die bis zu einer Dürre in der Sahel-Zone in Afrika reichen. Während der umgekehrten Phase (*La Nina*) wird kaltes Wasser auf den Pazifik hinaus getrieben. Die Folge kann eine leichte weltweite Abkühlung sein. Dieses

Hinunderschaukeln im Pazifik zeigt sehr deutlich, wie wichtig Meeresströmungen für das Weltklima sind. Denken wir in diesem Zusammenhang auch einmal an den Golfstrom.

Klimaänderungen sind also keine Erscheinung unserer technisierten Welt, sondern haben meist natürliche Ursachen. Klimaveränderungen hat es in der Erdgeschichte immer gegeben. Der natürliche Treibhauseffekt macht unser Leben auf der Erde erst möglich. Ohne ihn würde die globale Mitteltemperatur keine lebensfreundliche 15 Grad C, sondern lebensfeindliche -18 Grad C betragen.

Aber gerade weil unser Erdklima in den meisten Fällen bereits auf kleinste Veränderungen reagiert: auf den Strahlungshaushalt Erde- Sonne, auf die Konzentrationsmenge von Treibhausgasen, auf die Verlagerung von Meeresströmungen, auf die Größe des Rückstrahleffektes (Albedo), auf Veränderungen der Solarkonstante und auf die Veränderungen im Bereich der Bewegungsverhältnisse des Planeten Erde wie Erdachsenneigung (Nutation), Taumelbewegung der Erdachse (Präzession) und die Exzentrizität der Erdbahn um die Sonne usw., eben weil das so ist, werden wir mit unserer künstlich erzeugten anthropogenen Klimaerwärmung eventuell eine weltweite Klimaänderung herbeiführen, deren Beschaffenheit und deren Tragweite für das Leben auf unserer Erde zurzeit noch gar nicht genau genug abgeschätzt werden kann.

DL5EJ, Klaus 11. Jan. 2004 (Neubearbeitung 12. Juni 2018)

Schönen Sonntag und einen guten Verlauf der kommenden Woche!

Vy 73, Klaus (DL5EJ)