

# 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. JULI 2016**

## Wetterlage und Entwicklung

Das **Wochenende** begann in Deutschland mit schwachen Luftdruckgegensätzen, wobei eine feuchtwarme Luftmasse über weiten Teilen des Landes lag. Im Bereich einer Konvergenzlinie einer gealterten Kaltfront und durch die Entwicklung eines kleinräumigen Tiefs über Frankreich konnten sich regional - diesmal vorzugsweise im Südwesten über den Westen hinweg bis zu den Mittelgebirgen - Schauer und Gewitter bilden. Nur im Nordosten Deutschlands blieb es überwiegend sonnig und trocken. Die Höchsttemperaturen lagen zwischen 24 und 31 Grad. Am **Samstag** änderte sich an dieser Wetterlage nur wenig. Am **Sonntag** drängt die trockeneren Luft im Nordosten die feuchtwarme Luftmasse etwas in den Süden zurück. Im **weiteren Verlauf** gestaltet sich unser Wetter erneut wechselhaft. Die Temperaturen bleiben dabei jedoch sommerlich und hängen natürlich von der Bewölkung ab. So bleibt es im Nordosten Deutschlands bis zur **Wochenmitte** mit bis zu 30 Grad am wärmsten.

Über das Wetter in der **zweiten kommenden Wochenhälfte** kann ich heute noch keine sicheren Prognosen abgeben. Das liegt an seiner chaotischen Entwicklung, die zurzeit bereits nach drei Tagen einsetzt, weil bei den Ausgangsparametern der Rechenmodelle kleinste Veränderungen und Unsicherheiten schon nach dieser kurzen Zeit das vorhergesagte Wetter aus dem Ruder laufen lassen können. Unterschiedliche Modelle kommen derzeit zu ganz verschiedenen Aussagen. Demnach kann es ab **Donnerstag** unter steigendem Luftdruck zu beständigem Sommerwetter kommen. Andererseits ist aber auch die Einflussnahme eines neuen Tiefs auf unser Wetter möglich. Und damit sind wir schon beim heutigen Thema. Es geht um die Frage: Was ist der Schmetterlingseffekt?

## Der Schmetterlingseffekt

Es geht heute um ein Problem der Wettervorhersage, auf das ich hier an dieser Stelle schon längere Zeit nicht mehr eingegangen bin. Dabei hat die Sache eigentlich gar nichts mit einem Schmetterling zu tun, sondern um eine Modell- Prognose- Kurvendarstellung auf dem Papier, die an einen Schmetterling erinnert. Sie als UKW-Wetter- Freunde wissen schon längst, dass bereits eine kleine Änderung in der Ausgangslage der Wetterbedingungen, wie zum Beispiel sich bisweilen zu Wolken auswachsende Kondensstreifen von Flugzeugen, zu großräumigen Änderungen einer vorhergesagten Wetterlage führen können. Kleinste Ursachen, größte Auswirkungen also. Dass aber der Flügelschlag eines Schmetterlings bereits im Extremfall dafür herhalten muss, ist wohl eine Übertreibung.

Der Begriff „*Schmetterlingseffekt*“ wurde 1963 von dem Meteorologen Edward Lorenz geprägt. Der stellte nämlich fest, dass in einer damals noch sehr einfachen Wettersimulation das Geschehen einen völlig anderen Verlauf nahm, wenn man die Ausgangsbedingungen auch nur

ein winziges Bisschen veränderte. Um eine möglichst extrem kleine Veränderung im realen Wettergeschehen zu benennen, wählte er den Flügelschlag einer Möwe als Beispiel. Also nix mit Schmetterling. Das war die Geburtsstunde der so genannten „**Chaostheorie**“. Später bürgerte sich dann der Schmetterling als Vergleich ein, vielleicht auch deshalb, weil die mathematische Struktur, die das Chaos beschreibt, ein so genannter Attraktor, entfernt an einen Schmetterling erinnert.

Inzwischen sind die Wettersimulationen erheblich komplexer, aber dass das Wetter ein chaotisches System ist, bestätigt sich immer wieder. In Simulationen und Prognosen gehen wir immer nur von einzelnen Daten an endlich vielen Punkten auf der Erde aus – und mit denen ist das Wetter nicht mehr als rund fünf Tage im Voraus zu bestimmen. Die kleinste Abweichung beim Ausgangszustand potenziert sich, je weiter man in die Zukunft rechnet, was eine große Auswirkung auf das Vorhersageergebnis hat. Bis heute geht man deshalb in den Flugwettervorhersagen nicht über drei Tage hinaus. Ein Pilot würde sich niemals auf darüber hinaus gehende Prognosen verlassen. Sie sind zu unsicher. Und Unsicherheiten kann man sich bei der Planung von Flugaktivitäten und Flugrouten nicht erlauben. So weit so gut.

DIE VORGÄNGE BEIM WETTER laufen bekanntlich nach physikalischen, unabdingbaren und unverrückbaren Gesetzen ab. Immer und überall. Nur deshalb ist es überhaupt möglich, Wetterentwicklungen vorherzusagen. Das Wetter unterliegt jedoch dem Gesetz der Strömungen. **Turbulenzen** darin werden zu einem Stück unberechenbarer Natur. Sie entwickeln sich wie gesagt „**chaotisch**“.

Denken Sie an den aufsteigenden Rauch einer Zigarette. Die ersten fünf bis sieben Zentimeter der Rauchsäule sind noch klar strukturiert und somit vorhersagbar. Darüber setzt eine Verwirbelung ein, die völlig chaotisch verläuft. Somit sind bis heute Wetterprognosen über vier Tage hinaus noch immer relativ unsicher, da jede Ausgangswetterlage in ihrem Anfangszustand datenmäßig nicht genau genug bekannt ist, also angefüllt ist mit sog. „sensitiven Bereichen“, in denen kleinste Veränderungen zu völlig anderen Endresultaten führen können. Und das Vertrackte bei Chauseffekten ist, dass man für eine Verdopplung der Vorhersagezeit nicht die doppelte Anzahl von Vorhersagepunkten benötigt, sondern ein Vielfaches davon. Die Bedingungen müsste man erst einmal schaffen.

Die chaotische Entwicklung bei Wetterphänomenen ist zwar bis heute unumstritten, doch auch die **Turbulenz** weist – soviel wurde inzwischen erkannt – Gesetzmäßigkeiten auf, die sie dem **Chaos** verdankt. Gesetzmäßigkeiten im Chaos? Wie soll man denn das verstehen? Aber das kennen Sie doch. Denken Sie an das Kinderzimmer oder ihre Garage! Totales Chaos. Aber Sie finden meist das, was Sie suchen. Hier würde sogar Aufräumen dazu führen, dass Sie Probleme beim Suchen nach Gegenständen bekommen. So hat sich bei Experimenten gezeigt, dass die so unregelmäßig erscheinenden Wirbel einer turbulenten Strömung doch bestimmte Formen überraschend deutlich bevorzugen und dass man ihre Eigenschaften durch geeignete Mittelwerte kennzeichnen kann. Gerade die chaotischen Bahnen sind es, auf deren Mittelwerte Verlass ist. Hätten Sie das gedacht?

Es sind also immer die Anfangszustände, die den Verlauf einer chaotischen Entwicklung bestimmen, die – zum Glück – in ihrer weiteren Entwicklung dennoch zu recht verlässlichen Mittelwerten führen. Aber diese helfen bei einer Wetterprognose für mehrere Tage wenig. Hier will man ja wissen, wie sich das Wetter an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit entwickelt. Um dies genau vorherzusagen, müsste man den Anfangszustand der Atmosphäre vor der Prognose so genau kennen, dass die weitere Entwicklung nach drei Tagen nicht

mehr aus dem Ruder läuft. Denn der noch so kleinste nicht berücksichtigte Parameter im Anfangszustand kann eine Computervorhersage zu ganz anderen Ergebnissen führen.

Man sollte den *Schmetterlingseffekt* nicht allzu wörtlich nehmen und eher als eine Metapher begreifen. Der winzige Flügelschlag wird mit Sicherheit nicht mit einem Hurrikan in der Karibik ursächlich zusammengebracht. Bei den Auswirkungen der Kondensstreifen, die bei den Anfangsparametern einer Wetterprognose wohl nicht berücksichtigt werden können, bin ich mir da nicht so sicher, weil diese mit Sicherheit größere wettermäßige Effektivität besitzen, wenn sie sich zu Wolkenformationen auswachsen. Jedoch könnte wohl kein Meteorologe bis heute eine Kausalkette angeben, wie sich dieser Effekt so vergrößert, dass er tatsächlich einen Sturm auslöst - noch dazu mehrere tausend Kilometer entfernt. So wird wohl jeder Kondensstreifen mehr vom Wetter beeinflusst als das Wetter von einem Kondensstreifen.

Das war´s aus Kempen. Ein schönes Wochenende und eine angenehme kommende Woche!

Vy 73 de  
DL5EJ, Klaus Hoffmann

„Wenn man einmal weiß, worauf alles ankommt, dann hört man auf, Gesprächig zu sein. (Goethe)