

## Thomas Raddatz: Hoch- und ultrahochfrequente Variabilität im nordhemisphärischen Winter. 2002

Es werden ultrahochfrequente (UHF) Druckschwankungen mit einer Periodendauer von weniger als 2 Tagen und im Vergleich dazu die der synoptischen Zeitskala untersucht. Dabei erweist sich die Intensität der Anomalien beider Spektralbereiche als weitgehend linear voneinander unabhängig. Zudem ist die UHF Variabilität insbesondere über den östlichen Teilen der Ozeane wesentlich stärker mit der Zyklonenaktivität gekoppelt als die synoptische Variabilität. Dies wird anhand der Korrelationen mit der Anzahl vorbeiziehender Zyklonen, dem Auftreten hoher Windgeschwindigkeiten in der unteren Troposphäre und der baroklinen Umwandlung von potentieller zu kinetischer Energie CET verdeutlicht. Es kann auch nachgewiesen werden, daß Zyklonen häufig in weniger als 2 Tagen aufeinander folgen und diese Episoden mit einer erhöhten Intensität von UHF Druckstörungen einhergehen. Desweiteren wird eine enge Verbindung zwischen dem Auftreten von schweren Stürmen und extremen UHF Anomalien beispielhaft über Deutschland festgestellt. Insgesamt scheint die UHF Variabilität somit ein wichtiger Aspekt des Klimas der mittleren Breiten zu sein.

Mit Hilfe von Korrelationskarten wird die mittlere Struktur von UHF Störungen betrachtet. Diese lassen sich wie diejenigen des synoptischen Frequenzbereichs als nach Osten wandernde barokline Wellen interpretieren, wobei allerdings die Phasengeschwindigkeit der UHF Wellen wesentlich höher und die Wellenlänge kleiner ist. Um zu klären, welche Art von Tiefdrucksystemen deutliche Signale im UHF Bereich hervorrufen, wird das 2 Tage hochpaßgefilterte bodennahe Druckfeld an einzelnen Terminen betrachtet. Danach können sowohl im Kernbereich von Primärzyklonen und Randstörungen als auch an Fronten große UHF Anomalien entstehen, wozu eine schnelle Verlagerung aber keine rasche Abfolge der Systeme eine notwendige Voraussetzung zu sein scheint.

Weiterhin werden Zirkulationsanomalien über dem Nordatlantik mit Hilfe von empirischen orthogonalen Funktionen (EOF) des bodennahen Druckfeldes dargestellt und deren Einfluß auf die UHF Variabilität untersucht. Dieser ist insbesondere in Bezug auf großräumige Intensitätsänderungen von UHF Anomalien sehr stark ausgeprägt. Ein Teil des Zusammenhangs wird dabei barotrop über Variationen der Geschwindigkeit der Grundströmung vermittelt und als Frequenzverschiebung interpretiert. Andererseits können mit Hilfe eines einfachen linearen Zweischichtmodells Zeiträume identifiziert werden, in denen UHF Wellen baroklin am schnellsten wachsen können und die Intensität von UHF Anomalien stromab tatsächlich stark erhöht ist. Somit läßt sich UHF Störungen auch mit Blick auf den engen Zusammenhang zu CET sowie ihrer räumlichen Struktur ein vorwiegend barokliner Charakter zuordnen.

---

Ultra high frequent (UHF) pressure fluctuation with a period of less than 2 days are investigated and compared with those of the synoptic timescale. Thereby the intensity of anomalies of both frequency ranges is proven to be almost linear independent. Furthermore UHF variability is substantially stronger coupled with cyclonic activity than synoptic variability in particular over the eastern parts of the oceans. This is demonstrated on the basis of correlation with the number of passing cyclones, the occurrence of high wind speed in the lower troposphere and the baroclinic conversion of potential to kinetic energy CET. It is also shown, that cyclones often follow each other in less than 2 days and that these episodes are accompanied by amplified UHF pressure vacillation. A close connection between the occurrence of severe storms and extreme UHF anomalies is also determined exemplarily over Germany. Altogether UHF variability seems to be an important aspect of the midlatitudinal climate. The mean structure of UHF disturbances is considered by means of correlation maps. As those of the synoptic band they are interpreted as eastward travelling baroclinic waves, but with a higher phase velocity and shorter wavelength. In order to clarify, which kind of low pressure systems contribute significant UHF signals, maps of the 2 day highpass filtered surface pressure field are perused. Large UHF anomalies emerge near the core of primary as well as subsynoptic cyclones and at fronts. A fast

displacement but not a quick succession is a common feature of these systems.

Further on circulation anomalies over the North Atlantic are depicted by empirical orthogonal functions (EOF) of surface pressure and their influence on UHF variability is investigated. This is especially pronounced with regard to large scale intensity modification of UHF anomalies. Partly this connection can be ascribed to barotrop variations of the mean flow and may be interpreted as a result of a shift in frequency. On the other hand a simple linear two layer model predicts the highest potential of baroclinic growth of UHF waves at those periods in time, when the intensity of UHF fluctuation is in fact considerably increased downstream. Therefore and in view of the connection to CET as well as their spatial structure UHF anomalies seem to exhibit a predominantly baroclinic character.