



Wolfgang Schippke

Süddeutsches TEP-Beobachtungsprogramm

Erste Ergebnisse

In den 50er Jahren wurde zum ersten Mal von Funkamateuren über ungewöhnlich weite Funkverbindungen im 50-MHz-Amateurband berichtet. Diese Kontakte wurden ausschließlich in den frühen Abendstunden, vor allem in den Herbst- und Frühlingsmonaten getätigt. All diese Verbindungen mit ungewöhnlich weiten Distanzen führten über den Äquator oder in einem Bereich $\pm 15^\circ$ nördlich oder südlich davon. Auf Grund dieser ersten TEP-(trans-equatorial-propagations)Verbindungen konnten zwei Klassen unterschieden werden, die erste mit sehr geringen und die zweite mit sehr schnellen, rasch zunehmenden Feldstärkeschwankungen vor allem in den Stunden während und nach Sonnenuntergang.

Beobachtungen über äquatoriale F2-Schicht-Irregularitäten können in allen Ländern zwischen der nördlichen und der südlichen Hemisphäre getätigt werden. Erste Versuche über einen TEP-Ausbreitungsweg wurden 1956 zwischen den US-Virgin-Islands in der Karibik und der Stanford University in Kalifornien auf 46,0 MHz durchgeführt. Ungewöhnlich starke Backscatter-Echos, die auf der Teststrecke auftraten, wurden mit einer Ionosphären-Ionosphären-Ausbreitung (multi-hop-F2) an großen horizontalen Gradienten der äquatorialen F2-Schicht erklärt.

Im Jahre 1962 wurde in Australien der Empfang von koreanischen, russischen und japanischen FM-Stationen im Frequenzbereich zwischen 30 MHz und 75 MHz gemeldet, und zur gleichen Zeit waren TEP-Versuche zwischen Chile und Panama auf 64 MHz erfolgreich. Danach wurden auf Grund

lang angelegter Versuche im pazifischen Ozean zwischen Okinawa und Darwin sowie zwischen Okinawa und Fiji die Hypothese aufgestellt, daß 80 MHz die höchste zu übertragende Frequenz bei TEP-Irregularitäten sei, allerdings zeigt sich wenig später auf einer Versuchsstrecke von Rorotonga nach Oahu, daß auch 90-MHz-Signale übertragen werden können.

Über den Äquator

Versuche in den letzten Jahren von Funkamateuren zwischen Puerto Rico und Argentinien, zwischen Cypern und Südafrika sowie zwischen Griechenland, Italien, der Schweiz, Süddeutschland und Südafrika zeigen aber, daß auch 144-MHz-Signale ohne Schwierigkeiten via TEP zu übertragen sind. Untersuchungen in den letzten

drei Jahren zwischen Cypern und Zimbabwe ergaben, daß auch 432-MHz-Signale über den geomagnetischen Äquator hinweg übertragen werden können. Die Reichweiten hierbei liegen genau wie bei den tieferfrequenten VHF-Teststrecken um 6500...9000 km. Vermutungen gehen dahin, daß noch weit höhere Frequenzen bis in den GHz-Bereich hinauf über den Äquator hinweg übertragen werden können und daß Süddeutschland bei 144-MHz-Verbindungen nicht die nördlichste Grenze ist, sondern diese möglicherweise im Bereich Südschweden zu suchen sei.

In Süddeutschland wird das Auftreten von TEP auf den Frequenzen 28,50 MHz und 144 MHz seit September 1978 regelmäßig beobachtet, wobei empfangsseitige Erfolge zu vermelden sind.

Messungen und Beobachtungen vor allem im November 1979 und November 1980 zeigen einen scheinbaren Zusammenhang zwischen dem Auftreten von ZB2VHF-Empfangsphasen (einer 50-MHz-Bake in Gibraltar) und dem Beobachten von TEP sowie TAP (transatlantic-propagations). Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang Reflexionszentren im Nordwesten Europas, die eine langsame Driftbewegung ausführen. An diesen Reflexionszentren werden auch Signale aus Afrika und Amerika reflektiert.

Begünstigt durch eine hohe solare Aktivität sowie durch die Äquinoktien (Tag/Nachtgleiche), steigt die MUF (maximal usable frequency) über den trans-äquatorialen Ausbreitungsweg so stark an, daß in den frühen Abendstunden gerade in Süddeutschland an einigen Tagen die 144-MHz-Baken aus dem Bereich Südafrika registriert werden können (Bild 1). Die Abendöffnung beginnt in unseren Breiten meist zwischen 1530 UT und 1615 UT. Nicht selten kommt es vor, daß mittägliche multi-hop-F2 Öffnungen solange andauern, daß sie unmittelbar in vorabendliche TEP-Öffnungen übergehen. Bis gegen 1630 UT wird im 50-MHz-Band ein langsamer, kontinuierlicher Feldstärke-Anstieg beobachtet, der nach 1630 UT steil ansteigt und zwischen 1645 UT und 1720 UT ein sehr stabiles Maximum erreicht. Nach diesem Maximum fällt die Feldstärke relativ schnell wieder ab. Zu einigen Zeiten, besonders während der Äquinoktien im Sonnenfleckenmaximum, kann ein zweites, weitaus schwächeres Maximum zwischen 18 UT und 19 UT registriert werden.

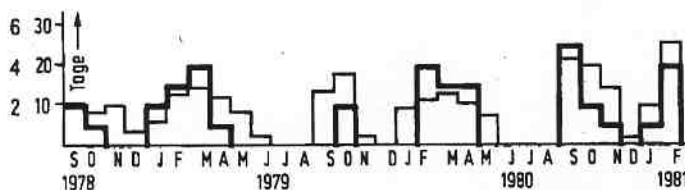


Bild 1. Die Hörbarkeit südafrikanischer Bakensender im Zeitraum September 1979 bis Februar 1981. Schwarz: ZS6PW auf 50,29 MHz; Blau: ZE2JV auf 144,160 MHz

