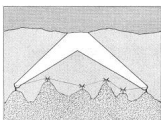


Funktionsweise des Troposphärenfunks

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen im Troposphären-Funksystem basiert auf der Nutzung von besonderen Eigenschaften der Troposphäre. Dies ist der oberste Bereich in dem sich unser Wetter abspielt, d.h. im Höhenbereich von 12 - 17 km. Die elektromagnetischen Wellen bilden dort ein Feld der Strahlungsbegegnung. In diesem entsteht ein Streustrahlungsvolumen das Teile der homogenen Atmosphäre im Verhältnis zu den Wellenlängen in Schwingungen versetzt, welche sich in Richtung der Gegenstellen ausbreiten.

Der Effekt beruht darauf, dass die Troposphäre vorwiegend an ihrer oberen Grenzschicht zur Stratosphäre Unregelmäßigkeiten aufweist, die gewöhnlich Blasen oder Lagen genannt werden. Deren Anzahl, Form und Position wechselt ständig und unregelmäßig, daraus resultieren Änderungen von Brechungskoeffizient und Ablenkwinkel für die Wellen selbst. Wenn diese Unregelmäßigkeiten von einer Sendeantenne mit einem Strahl elektromagnetischer Wellen angeleuchtet werden, streuen sie die elektromagnetische Energie in alle Richtungen, aber vorzugsweise innerhalb eines Konus, dessen Achse in die Senderichtung weist.

Nach einer Kernwaffendetonation ist die Troposphäre mit zusätzlichen Schmutz- und Staubpartikeln angereichert, d.h. auch das Feld der Strahlungsbegegnung, was zu einer Erhöhung der Schwingungsbewegung und damit zu einer Feldstärkeerhöhung der Signale sowie zu einer Verbesserung der Qualität der Verbindung führt. Im Zusammenhang mit den Ausbreitungsbedingungen elektromagnetischer Wellen wird das Feld der Streustrahlbegegnung oft vereinfachend als ‚Reflektorschicht‘ bezeichnet.



Eine Troposphären-Funkverbindung nutzt die Ausbreitung von Funkwellen, welche an der

Troposphäre zurückgestreut werden. Dadurch sind einerseits Reichweiten zwischen jeweils einem Sende- und Empfangssystem möglich, welche mit einer Richtfunkstrecke aufgrund der Erdkrümmung nicht erreicht werden können. Andererseits sind die Abstände zwischen den Stationen bedingt durch die relativ konstante Höhe der Troposphärengrenze konstant und damit planbar.

Wegen der geringen Rückstreuung der Signale sind dafür hohe Sendeleistungen und Richtantennen zwingend erforderlich.

Troposphären-Funk ist nicht zu verwechseln mit troposphärischen Überreichweiten von UKW-Signalen bei Inversionswetterlagen.

Abb: Troposphären-Funkverbindung im Vergleich mit Richtfunkstrecken – *Copyright Wikimedia Common.*

Frank Kammler