

# Messung der Streckenprofile von DB0ZU

Von Peter Baier, dj3yb

Wenn Funkamateure viel mit dem Auto unterwegs sind, ist es für sie interessant zu wissen, ob und wie Relaisstellen auf bestimmten Streckenabschnitten von Autobahnen oder Bundesstraßen empfangen bzw. erreicht werden können. Für das 2m-Zugspitzrelais wurden inzwischen einige Messfahrten zur Ermittlung der **Streckenprofile** durchgeführt, grafisch ausgewertet und in \*.JPG-Dateien umgesetzt. Diese Files können Sie durch Anklicken der entsprechenden Links auf unserer Homepage ansehen oder herunterladen. Die derzeit nur für wenige Streckenabschnitte verfügbaren Grafiken werden nach und nach erweitert. Beachten Sie bitte, dass der Träger von DB0ZU während der Messfahrten nicht abfällt, damit eine lückenlose Aufzeichnung des Empfangspegels sichergestellt ist. Diese per Fernbedienung einstellbare Relaisbetriebsart wird durch die Telegrafieausgabe „TEST DE DB0ZU“ anstelle von „DB0ZU“ gekennzeichnet.

## Was ist ein Streckenprofil ?

Ideal wäre es, den Empfangspegel (Y-Achse) über der Fahrstrecke (X-Achse) darzustellen. Wegen des dafür nötigen Aufwandes während der Messung (mit dem GPS-Empfänger) und des von den Zusatzgeräten ausgehenden Störpegels wurde der **Empfangspegel (Y-Achse)** jedoch abhängig von der **Fahrzeit (X-Achse)** aufgenommen. Sofern in der Grafik nichts gegenteiliges angegeben ist, beträgt das Zeitraster „alle 5 Sekunden 1 Messung“ (möglicher Bereich: 3 Messungen / Sekunde bis 10 Sekunden / Messung).

Zur Synchronisierung mit der Fahrstrecke wurden die **Markerpunkte** bei der Aufzeichnung manuell gesetzt, welche in der Grafik als grüne Punkte auf der X-Achse und rote Punkte in der Messkurve zu sehen sind. Die vertikale Beschriftung mit dem jeweiligen Standort (Autobahnausfahrt, Autobahn-km, markante Anhöhe, Ort oder Ortsteil) bezieht sich auf den jeweils darunter liegenden Markerpunkt. Der Empfangspegel wird in zwei übereinander liegenden Kurven dargestellt:

- o **Grau: Augenblickswert**
- o **Blau: Mittelwert** (geglättet)

Die blaue Mittelwertskurve wird aus dem arithmetischen Mittelwert von mehreren Augenblickswerten gebildet. Je nach Aufzeichnungsdauer werden 3 bis 25 Werte zusammengefasst (Default: 13). Damit lässt sich die mittlere Empfangsqualität gut beurteilen. Dagegen sagt die Augenblickskurve einiges über die Schwankungsbreite (Flutterfading, Aussetzer) des Signals aus.

Der Empfangspegel wird in **dB $\mu$ V** (Z=50 Ohm) angegeben, der an einer 2-Band-Mobilantenne (Magnetfuß auf dem PKW-Dach, Länge 29 cm) gemessen wurde.

Beispiele: 0 dB $\mu$ V = 1  $\mu$ V, -20 dB $\mu$ V = 0.1  $\mu$ V, -30 dB $\mu$ V = 0.0316  $\mu$ V,  
+20 dB $\mu$ V = 10  $\mu$ V, +60 dB $\mu$ V = 1 mV, 120 dB $\mu$ V = 1 V

Die Y-Skalierung ist dB-linear und beträgt 10 dB / Teilstrich über den gesamten Messbereich von -30 dB $\mu$ V bis +120 dB $\mu$ V (über +110 dB $\mu$ V ungenau).

## Umrechnung in S-Wert im VHF-Band (S9 = 5 $\mu$ V = +14 dB $\mu$ V)

S-Wert	dB $\mu$ V	S-Wert	dB $\mu$ V	S-Wert	dB $\mu$ V
1	-34	4	-16	7	+2
2	-28	5	-10	8	+8
3	-22	6	-4	9	+14

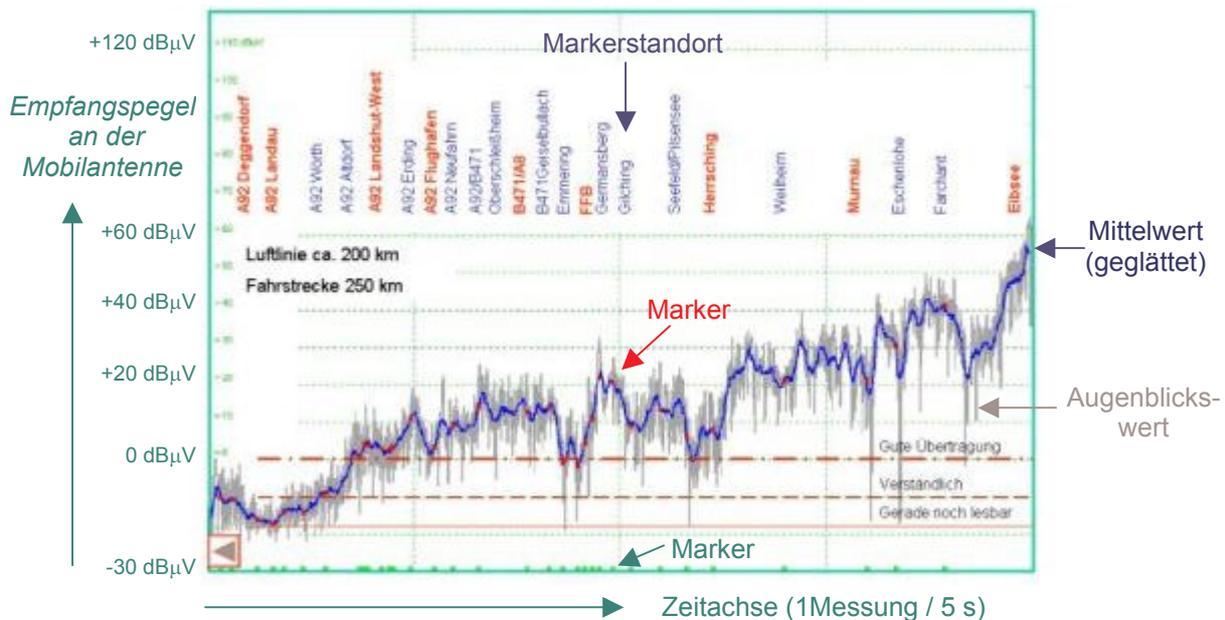
## Beurteilung der FM-Empfangsqualität

Über 0 dB $\mu$ V ist ein nahezu rauschfreier Empfang zu erwarten.

Bei -10 dB $\mu$ V ist bereits ein deutliches Rauschen zu hören; das Signal ist aber noch gut lesbar.

Zwischen -13 dB $\mu$ V und -20 dB $\mu$ V nimmt das Rauschen wegen der FM-Schwelle stark zu und wird dann verzerrt und unleserlich.

### Beispiel: Messfahrt Bayerischer Wald – Eibsee (Zugspitze)



## Erreichbarkeit von DB0ZU

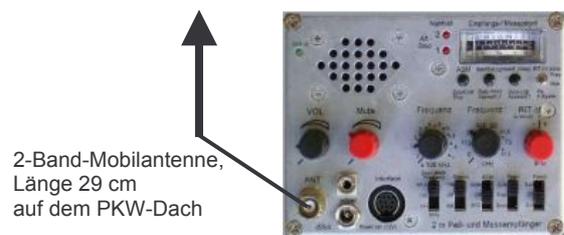
Die Referenzsendeleistung, bei welcher auf beiden Seiten der Funkstrecke gleiche Bedingungen herrschen, beträgt (einschließlich der Relais-Kabel- und Weichendämpfung) 22 Watt.

Wegen der erheblichen Störungen durch digitale Messgeräte und durch die Witterung am Relaisstandort sind die Bedingungen vom Mobilstandort zur Zugspitze weitaus schlechter als in umgekehrter Richtung. Um mit gleicher Qualität über das Relais arbeiten zu können benötigt man – witterungsabhängig – bis zur zehnfachen Sendeleistung.

## Messanordnung (siehe [www.jfe-elektronik.de](http://www.jfe-elektronik.de))

Mit dem von DJ3YB neu entwickelten „Peil- und Messempfänger mit Datenlogger“ und der dazugehörigen Auswertesoftware lässt sich der Empfangspegel mühelos digital aufzeichnen und mit wenigen Mausklicks grafisch auswerten.

Messanordnung während der Aufzeichnung:



Mit der rechten Taste werden Wegepunkte markiert. Der Beifahrer notiert die Wegepunkte oder synchronisiert sie mit dem GPS-Empfänger.

Auswertung der aufgezeichneten Daten:

