

# Analyse einer ungewöhnlichen EMV-Störung

**Autor:** Manus AI

**Datum:** 4. Oktober 2025

## Zusammenfassung

Die vorliegende Analyse untersucht eine ungewöhnliche elektromagnetische Störung, die von Januar bis September 2025 auftrat und sich durch regelmässige Frequenzabstände von etwa 32 kHz auszeichnete. Basierend auf den bereitgestellten Tonaufnahmen und Frequenzdaten sowie Vergleichen mit ähnlichen dokumentierten Fällen wird die Störquelle identifiziert und mögliche Ursachen für ihr spontanes Verschwinden diskutiert.

## 1. Beschreibung der Störung

### 1.1 Zeitlicher Verlauf

Die Störung trat Anfang Januar 2025 auf und verschwand Anfang September 2025, was einer Gesamtdauer von etwa acht Monaten entspricht. Bemerkenswert am zeitlichen Verlauf sind folgende Charakteristiken:

- Der Beginn der Störung erfolgte plötzlich und in voller Stärke
- Die Störung war kontinuierlich vorhanden (24 Stunden, 7 Tage die Woche)
- Das Verschwinden erfolgte allmählich über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen
- Die Störung verschwand ohne Massnahmen oder Interventionen seitens des Beobachters

### 1.2 Frequenzcharakteristik

Die Analyse der bereitgestellten Frequenzdaten zeigt ein klares Muster:

Frequenzbereich	Frequenzabstand	Störpegel (S-Meter)
Mittelwellenband	64 kHz ( $2 \times 32$ kHz)	n.a.
Kurzwellenband	32 kHz	S7-S8
Rundfunkband	Unregelmässig	S7-S8

Die Störung trat in regelmässigen Frequenzabständen auf, wobei der Grundabstand von 32 kHz besonders im Kurzwellenband deutlich zu erkennen ist. Im Mittelwellenband beträgt der Abstand überwiegend 64 kHz, was einem Vielfachen des Grundabstands entspricht.

### **1.3 Akustische Charakteristik**

Die Analyse der Tonaufnahmen zeigt folgende Merkmale:

- Die Störung ist auf SSB (Single Side Band) deutlich hörbar
- Auf AM (Amplitudenmodulation) ist die Störung weniger ausgeprägt
- Das Störgeräusch hat einen rhythmischen, pulsierenden Charakter
- Die Tonhöhe variiert je nach Frequenzbereich, das Grundmuster bleibt jedoch erhalten
- Die Transkriptionsversuche der Audiodateien zeigen, dass die Störgeräusche teilweise als zufällige Buchstaben- und Zahlenkombinationen interpretiert werden

## **2. Vergleich mit ähnlichen Fällen**

### **2.1 QRP-Forum Fall (2012)**

Ein dokumentierter Fall aus dem QRP-Forum von 2012 weist bemerkenswerte Ähnlichkeiten auf:

- Störung mit regelmässigen Frequenzabständen von 32,50 kHz
- Nach etwa einer Minute folgte ein Abbruch, ein kurzer Puls, und die Störung begann von vorn
- Die Störung war im 80m Band gut zu beobachten
- Die Störung liess sich mit einer RX Loop ausblenden

Der Hauptunterschied zum aktuellen Fall besteht darin, dass die Störung im QRP-Forum nicht von selbst verschwand und einen zyklischen Charakter mit Abbrüchen nach etwa einer Minute aufwies.

### **2.2 Typische Charakteristiken von Schaltnetzteilen**

Schaltnetzteile arbeiten typischerweise mit Frequenzen zwischen 30-60 kHz, was gut mit dem beobachteten Grundabstand von 32 kHz übereinstimmt. Die Harmonischen dieser Grundfrequenz können in regelmässigen Abständen im gesamten Frequenzspektrum auftreten.

## **3. Analyse der möglichen Ursachen**

Basierend auf den vorliegenden Daten und Vergleichen mit ähnlichen Fällen können folgende mögliche Ursachen identifiziert werden:

### **3.1 Schaltnetzteil mit Defekt**

#### **Wahrscheinlichkeit: Hoch**

Ein defektes Schaltnetzteil, beispielsweise in einem Haushaltsgerät oder einer LED-Beleuchtung, könnte die beobachtete Störung verursachen. Die typische Arbeitsfrequenz von Schaltnetzteilen im Bereich von 30-60 kHz passt gut zum beobachteten Grundabstand von 32 kHz.

Für diese Hypothese spricht:

- Der regelmässige Frequenzabstand von 32 kHz entspricht typischen Schaltfrequenzen
- Die bessere Hörbarkeit auf SSB als auf AM ist charakteristisch für Störungen durch Schaltnetzteile
- Das allmähliche Verschwinden könnte durch fortschreitende Degradation des Bauteils bis zum vollständigen Ausfall erklärt werden

### **3.2 Wechselrichter einer Photovoltaikanlage**

#### **Wahrscheinlichkeit: Mittel bis Hoch**

Wechselrichter in Photovoltaikanlagen arbeiten ebenfalls mit Schaltfrequenzen im Bereich von 20-50 kHz und könnten bei einem Defekt ähnliche Störmuster erzeugen.

Für diese Hypothese spricht:

- Die kontinuierliche Präsenz der Störung (24/7) passt zu einem stationären Gerät
- Die Störung könnte durch einen fortschreitenden Defekt entstanden sein, der sich über Monate entwickelte
- Das Verschwinden könnte durch einen vollständigen Ausfall oder eine automatische Abschaltung erklärt werden

### **3.3 Defektes IoT-Gerät**

#### **Wahrscheinlichkeit: Mittel**

Ein defektes IoT-Gerät mit schlechter EMV-Abschirmung könnte ebenfalls solche Störungen verursachen.

Für diese Hypothese spricht:

- Moderne IoT-Geräte enthalten oft Schaltnetzteile und digitale Schaltungen
- Ein Softwarefehler könnte zu einem ungewöhnlichen Betriebsmuster führen
- Das Verschwinden könnte durch ein Firmware-Update oder einen vollständigen Ausfall erklärt werden

### 3.4 Elektrische Installation mit Isolationsproblemen

**Wahrscheinlichkeit: Niedrig bis Mittel**

Isolationsprobleme in elektrischen Installationen können unter bestimmten Bedingungen (z.B. Feuchtigkeit) zu Störungen führen.

Für diese Hypothese spricht:

- Das allmähliche Verschwinden könnte durch Änderungen der Umgebungsbedingungen (z.B. Luftfeuchtigkeit) erklärt werden
- Die kontinuierliche Präsenz passt zu einer festen Installation

## 4. Schlussfolgerung und Empfehlungen

### 4.1 Wahrscheinlichste Ursache

Die wahrscheinlichste Ursache für die beobachtete Störung ist ein **defektes Schaltnetzteil oder ein Wechselrichter einer Photovoltaikanlage**. Die charakteristischen Frequenzabstände von 32 kHz, die bessere Hörbarkeit auf SSB als auf AM und das allmähliche Verschwinden nach mehreren Monaten deuten stark auf einen fortschreitenden Defekt in einem solchen Gerät hin.

### 4.2 Erklärung für das selbständige Verschwinden

Das selbständige Verschwinden der Störung nach etwa acht Monaten kann durch folgende Szenarien erklärt werden:

- 1 **Vollständiger Ausfall des defekten Geräts:** Nach einer Phase der Degradation könnte das Gerät vollständig ausgefallen sein.
- 2 **Austausch des Geräts:** Ein Nachbar könnte das defekte Gerät ausgetauscht haben, ohne dass der Beobachter davon Kenntnis hatte.
- 3 **Saisonale Faktoren:** Bei einer Photovoltaikanlage könnten saisonale Faktoren (z.B. veränderte Sonneneinstrahlung im Spätsommer) zu einer Änderung des Betriebszustands geführt haben.

### 4.3 Empfehlungen für zukünftige ähnliche Fälle

- 4 **Systematische Lokalisierung:** Bei ähnlichen Störungen empfiehlt sich eine systematische Lokalisierung durch schrittweises Abschalten von Stromkreisen im eigenen Haushalt und, falls möglich, in Absprache mit Nachbarn.
- 5 **Einsatz eines portablen Empfängers:** Mit einem tragbaren Empfänger kann die Signalstärke an verschiedenen Orten gemessen werden, um die Störquelle einzugrenzen.

- 6 **Dokumentation:** Eine genaue Dokumentation des zeitlichen Verlaufs und der Frequenzcharakteristik kann helfen, Muster zu erkennen und die Ursache zu identifizieren.
- 7 **Kontakt mit der USKA EMV-Gruppe:** Bei anhaltenden Störungen kann die USKA EMV-Gruppe wertvolle Unterstützung bei der Identifikation und Beseitigung der Störquelle bieten.

## 5. Anhang: Detaillierte Frequenzdaten

Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl der gemessenen Störfrequenzen und deren Abstände:

Frequenz (MHz)	Abstand zur vorherigen (kHz)	Vielfaches von 32 kHz
0.592	-	-
0.656	64	2×
0.720	64	2×
0.784	64	2×
0.848	64	2×
3.550	-	-
3.582	32	1×
3.614	32	1×
7.061	-	-
7.093	32	1×
7.125	32	1×
7.188	63	~2×

Diese regelmässigen Abstände, insbesondere im Kurzwellenbereich, sind ein starker Indikator für eine Störquelle mit einer Grundfrequenz von etwa 32 kHz, was typisch für Schaltnetzteile und ähnliche elektronische Geräte ist.