

# Die PTT und der Störschutz

Autor(en): **Fritz, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **59 (1981)**

Heft 8

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874197>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zusammenfassung. Der Betrieb konzessionierter Übermittlungseinrichtungen soll gegen Störungen durch nicht dem Fernmelderegul unterstelltes Erzeugen und Ausbreiten elektromagnetischer Wellen geschützt werden. Störschutz ist auch Umweltschutz. Andererseits verlangt der Gebrauch von elektronischen Einrichtungen jeder Art auf eng begrenztem Raum eine allgemeine Verbesserung der Immunität gegen störende Beeinflussungen auf der gestörten Seite.

## Les PTT et la protection contre les perturbations

Résumé. L'exploitation des équipements de transmission mis au bénéfice d'une concession doit être protégée contre les perturbations dues aux installations non soumises à la réglementation des télécommunications, qui produisent ou propagent des ondes électromagnétiques. La protection contre les perturbations est aussi la protection de l'environnement. D'un autre côté, l'emploi de dispositifs électroniques de toute nature dans un espace très limité requiert une amélioration générale de l'immunité contre les influences perturbatrices.

## Le PTT di fronte al problema della protezione contro le perturbazioni

Riassunto. Si deve proteggere l'esercizio di impianti di trasmissione concessionati contro i disturbi causati da onde elettromagnetiche generate e propagate da impianti che non sottostanno alla normativa delle telecomunicazioni. La protezione contro i disturbi può essere considerata anche una forma di ecologia. L'impiego di impianti elettronici di ogni genere su spazio limitato richiede d'altra parte un miglioramento generale dell'immunità contro gli influssi perturbatori sul lato disturbato.

## 1 Allgemeines

Die heute zur Selbstverständlichkeit gewordene Mobilität des Menschen wurde zu einem grossen Teil nur dank der drahtlosen Übermittlung (Informationsaustausch) möglich. Als bestes Beispiel kann der weltweite Flugverkehr dienen. Ohne die vielfältigen Radionavigations- und Funksprechanlagen wäre das heute sicherste Transportsystem undenkbar. Andererseits hängt die Sicherheit im Luftverkehr direkt vom fehlerlosen Funktionieren der drahtlosen Einrichtungen ab. Geräteseitig bürden hohe Qualität und mehrfache Redundanz für die Erfüllung dieser anspruchsvollen Anforderungen.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse für die den Raum überbrückenden elektromagnetischen Wellen, die auf ihrem Weg von der Quelle zur Senke eigenen physikalischen Gesetzen folgen. Der hierbei zu betrachtende Raum kann nicht parzelliert und nicht nach Eigentumsverhältnissen eingeordnet werden, der Zutritt ist praktisch jedermann offen. Somit ideale Voraussetzungen

für ein vorprogrammiertes Chaos und das Recht des Stärkeren, sofern nicht ordnend eingegriffen wird.

Dieses Ordnen oder Bewirtschaften von Frequenzen wurde vom Gesetzgeber den PTT-Betrieben als öffentliches Unternehmen der Informationsübermittlung übertragen. Ihnen steht unter anderem das Recht zu, Konzessionen für den Betrieb von Anlagen zu erteilen, die elektromagnetische Wellen als Informationsträger benützen. Die Frequenzuteilung ist auf die Verwendungsart (Raum und Zeit) und die Bedürfnisse (Verfügbarkeit, Sicherheit) des Konzessionärs abgestimmt. Pflichtenhefte regeln die Bedingungen für die Zulassung (Typenprüfung) der Sende- und Empfangsgeräte, um gegenseitige Störungen zu verhindern.

## 2 Störungsarten

Elektromagnetische Wellen werden jedoch nicht nur für Übermittlungszwecke, sondern auch in der Industrie, Forschung, Medizin, im Gewerbe, in der Haushaltung usw. für die vielfältigsten Aufgaben, aber zur Hauptsache für irgendeine Form der Wärmeezeugung eingesetzt. Diese Anwendungen sind nicht dem Fernmelderegul unterstellt und immer auf einen verhältnismässig kleinen Raum begrenzt, im Extremfall auf ein Fabrikareal. Je nach der gewünschten Wirkung kommen Frequenzen von einigen Kilohertz bis zum GHz-Bereich zur Anwendung. Ebenso spannt sich der Leistungsbereich von einigen Milliwatt bis zu einigen Megawatt. Es ist leicht einzusehen, dass die Ausbreitung dieser nicht der Kommunikation dienenden elektromagnetischen Wellen über Leitungen und über den Raum zu ernsthaften Störungen und zur Beeinträchtigung der Sicherheit der kommunikationsmässigen Übermittlungseinrichtungen führen kann. Es ist somit unerlässlich, diese ausserhalb des erwünschten Wirkungsbereiches als Störung empfundene Sekundärwirkung zu eliminieren. Durch die Zuteilung von besonders für diese Zwecke geeigneten ISM-Frequenzen<sup>1</sup>, der Unterdrückung von Ober- und Nebenwellen sowie durch Abschirmmassnahmen lassen sich diese Störquellen unter Kontrolle halten.



Der Dialog Kontrollturm—Flugzeug mit Sprechfunk gilt als wichtiges Glied in der Flugsicherung

<sup>1</sup> Industrial/Scientific/Medical — Industrielle/wissenschaftliche/medizinische Frequenzen



Zu entstören sind sowohl industrielle Anlagen . . .

Eine weitere Gruppe von Störungen betrifft die beim Betrieb von elektrischen Anlagen und Erzeugnissen (Geräte, Maschinen, usw.) ungewollt entstehenden und weitergeleiteten beziehungsweise abgestrahlten elektromagnetischen Wellen. Vom gewöhnlichen Lichtschalter bis zum Haartrockner, den Spielzeugen, den Leistungsreglern und den Funkerosionsmaschinen gibt es fast ungezählte Störquellen. Meistens handelt es sich um Schaltvorgänge, die teilweise mit Funkenbildung verbunden sind. Die Störung beschränkt sich nicht mehr auf diskrete Frequenzen, sondern umfasst ganze Frequenzspektren. Dadurch ergeben sich komplexe Zusammenhänge in der Ausbreitung und in der Störwirkung. Aussicht auf eine erfolgreiche Entstörung besteht dann nur, wenn die Störung am Entstehungsort eliminiert oder an der Weiterleitung beziehungsweise Abstrahlung gehindert wird.

Andere Geräte benützen elektromagnetische Wellen für die drahtlose Übertragung von Fernsteuerfunktionen. Diese Übertragungsart ist gemäss Bundesgerichtsurteil vom 23. 11. 1979 ebenfalls nicht dem Fernmelderegul unterstellt. Damit besteht die Gefahr eines unkontrollierten Wildwuchses und der Störung von konzessionierten Einrichtungen. Insbesondere kann der Betrieb und die Sicherheit öffentlicher Dienste oder der Luftfahrt betroffen werden.

### 3 Notwendigkeit eines Schutzes

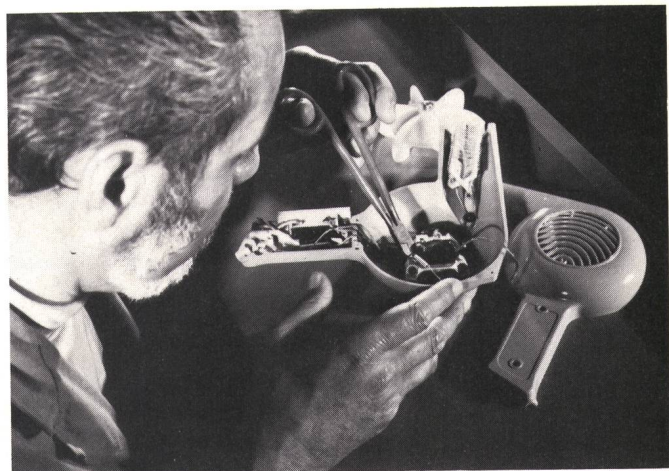
Aus diesen Betrachtungen ist ersichtlich, dass es nicht genügt, mit einer Bewirtschaftung der Nutzfrequenzen Ordnung zu halten. Die artreine Nutzung der ohnehin als Mangelware zu bezeichnenden und nicht vermehrbaren Frequenzen erfordert deshalb Massnahmen zur Einschränkung der Verschmutzung des Frequenzspektrums. Das Wort «Verschmutzung» wird mit Absicht verwendet, denn elektromagnetische Störemissionen sind im Endeffekt genauso ein Umweltproblem wie Lärm, Geruch usw. Der Konsument von Information und Unterhaltung empfindet es als Beeinträchtigung der

Lebensqualität, wenn der Radio- und Fernsehempfang oder die Platten- und Bandwiedergabe durch Störeinflüsse an Qualität verlieren oder sogar ungeniessbar sind. Die Parallelen zum allgemeinen Umweltschutz sind unverkennbar. Das Zusammenleben auf immer engerem Raum führt zu einer zusätzlichen Sensibilisierung und Intoleranz gegenüber solchen Einflüssen. Nachdem heute von breiten Kreisen nach vermehrtem Umweltschutz gerufen wird, sind rechtliche Massnahmen zur Durchsetzung eines wirksamen Störschutzes nicht zu umgehen. «Saubere» Technik verlangt ein Angleichen gegensätzlicher Forderungen.

### 4 Frequenzschutz und Störschutzverordnung

Als Ziel wird die Entlastung der Frequenzspektren von unerwünschten und ohne Nutzeffekt erzeugten und verbreiteten Frequenzen angestrebt. Das erfordert die Definition von Grenzwerten und normierten Messmethoden. Diese Erkenntnis führte schon 1935 zu einer ersten Störschutzverordnung. Eine revidierte und erweiterte Fassung erschien 1966. In internationalen Fachgremien (CCIR<sup>1</sup>, CISPR<sup>2</sup>, CENELEC<sup>3</sup> usw.) arbeitet man ebenfalls an diesen Problemen und strebt nach einer internationalen Normung. Die letzten Ergebnisse sind in der neuen Störschutzverordnung des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschafts-Departements vom 1. Mai 1979 berücksichtigt. Leider bestehen immer noch Lücken. So sind zum Beispiel noch keine Grenzwerte für den Frequenzbereich von 10...150 kHz auf internationaler Ebene festgelegt und sie fehlen zu einem grossen Teil für den Bereich über 300 MHz. Da die Schweiz als kleines Land nicht einseitig vordringen kann und andererseits kein Präjudiz schaffen will, findet man in der neuen Verordnung oft die Bemerkung «In Vorbereitung» oder «provisorische Werte».

Der Bereich unterhalb 150 kHz hat mit Ausnahme von Zeitzeichensendern und Personensuchanlagen übermittlungstechnisch nur geringe Bedeutung. Dagegen leiden die in jeden Lebensbereich eindringenden elektronischen Erzeugnisse und Prozessoren, sowie die Geräte der niederfrequenten Unterhaltungselektronik vermehrt



. . . als auch Haushaltgeräte . . .

<sup>1</sup> CCIR = Internationaler beratender Ausschuss für das Funkwesen  
<sup>2</sup> CISPR = Comité international spécial des perturbations radioélectriques — Internationaler Senderausschuss für Funkstörungen  
<sup>3</sup> CENELEC = Comité européen de normalisation électrotechnique — Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung

unter Beeinträchtigungen in diesem Bereich. Es sind noch viele Untersuchungen notwendig, um die Verträglichkeitsgrenzen festzulegen. Als Übergangslösung für eine Verständigung können die im oberen Frequenzbereich gültigen Daten als Richtwerte dienen.

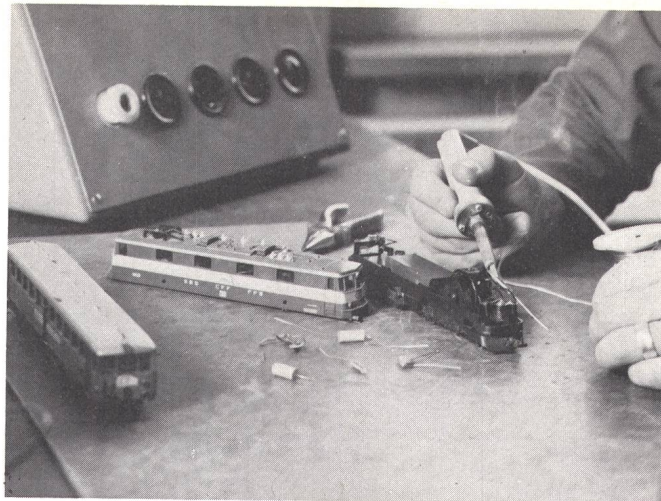
Es wäre einseitig, nur von der Entstörung und der Reinhaltung der Frequenzspektren zu sprechen. Durch normal arbeitende Sendeanlagen können nämlich ebenfalls elektronische Einrichtungen störend beeinflusst werden. Dabei handelt es sich um direkte Einstrahlung in das Gerät oder um Infiltration über die Zuleitungen. Geräte dieser Art sollten möglichst gegen solche Einflüsse immun sein oder eine möglichst hohe Einstrahlungs-Störfestigkeit aufweisen. Als Grenzwert wird die Störfeldstärke definiert, bei der eine Beeinflussung wahrnehmbar ist. Der Störerzeuger wird sich für einen möglichst hohen Wert einsetzen, damit er zum Beispiel als Funkamateur die maximal zulässige Leistung nutzen kann. Auf der gestörten Seite tendiert man auf tiefe Werte, weil die Investitionsbereitschaft für Störimmunität fehlt. Der Wert hat also zwischen diesen beiden Extremen zu liegen und soll auf die Verhältnismässigkeit der Massnahmen Rücksicht nehmen. Effektiv geht es um das Problem, dass der vernünftige Gebrauch elektronischer Einrichtungen jeder Art auf eng begrenztem Raum ermöglicht wird.

In der alten Verordnung wird unverbindlich von «möglichst unempfindlich gegen Störungen» gesprochen. In der Praxis hatte das zur Folge, dass nur der Störer Massnahmen auferlegt bekam. Im Fall des Sendeamateurs zum Beispiel musste die Leistung reduziert werden bis die Störungen verschwanden. Umfangreiche Laborversuche führten jedoch zur Erkenntnis, dass mit dem heutigen Stand der Technik und vertretbarem Aufwand eine mittlere Störfeldstärke von 1 V/m, gemessen in der näheren Umgebung der gestörten Anlage, als Richtwert beiden Seiten angemessen Rechnung trägt. Die PTT-Betriebe sind bestrebt, diesen Wert mit dem Fortschritt der Technik stufenweise zu erhöhen und einer internationalen Normung entgegenzuführen. Im weiteren wird jeder Fachmann verstehen, dass infolge der Komplexität solcher Messungen und ihrer Interpretation ein genügend grosser Ermessensspielraum von mindestens  $\pm 3$  dB einzuräumen ist.

## 5 Schutz der nicht konzessionierten Anlagen

In Artikel 1 der Störschutzverordnung wird der Störschutz ausdrücklich auf konzessionierte und bewilligte Anlagen beschränkt. Für die dem Fernmelderegal nicht unterstellten Einrichtungen, wie Fernsteuerungen, Geräte der Unterhaltungselektronik, Prozessoren usw., können die PTT-Betriebe keine Schutzverantwortung wahrnehmen. Die Beteiligten haben sich direkt zu verständigen. Um eine Basis für die Verständigung zu schaffen, wurde für diese Kategorie ebenfalls der Grenzwert von 1 V/m aufgenommen. Falls keine Einigung zustande kommt, kann der Störgeschädigte ein zivilrechtliches Verfahren einleiten. Es bleibt im Ermessen der Richter, ob die Grenzwerte der Störschutzverordnung Anerkennung finden oder ob andere Werte zur Anwendung gelangen.

Trotz dem Bestreben, eine möglichst hohe Störimmunität zu erreichen, können in Wohnblöcken und

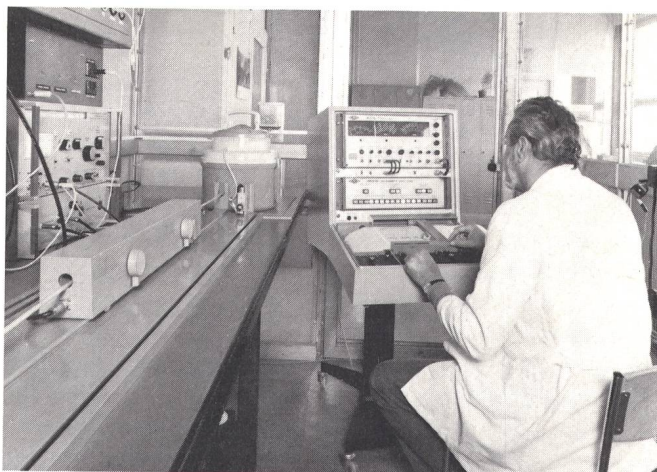


... und Spielzeuge

Siedlungen Sender von Übermittlungsanlagen und Hochfrequenzgeneratoren für ISM-Anwendungen mit Rücksicht auf andere elektronische Einrichtungen vielfach nicht ohne Einhaltung einer individuellen Leistungsmitte arbeiten. Obwohl gemäss Radioreglement die reservierten ISM-Frequenzen keiner Leistungsbeschränkung unterliegen, ist das Nachbarrecht nach zivilrechtlicher Usanz zu respektieren. Die in der Sendekonzession bewilligte maximale Leistung darf bei genügendem Abstand zu benachbarten elektronischen Einrichtungen, das heisst bei Störfeldstärken kleiner als 1 V/m, selbst mit hohem Antennengewinn voll zur Abstrahlung gelangen. Sind die Abstände zu klein, dann ist die Leistung bis auf 1 V/m Feldstärke in der Umgebung der gestörten Einrichtung zu reduzieren. Gelingt es in direkter Verständigung die Immunität störend beeinflusster Einrichtungen auf über 1 V/m zu verbessern, dann richtet sich die Leistungsreduktion nach diesem Wert. Wie beim allgemeinen Umweltschutz und der gegenseitigen Rücksichtnahme im täglichen Leben, gilt auch hier der Grundsatz, dass die eigene Freiheit dort endet, wo die Einschränkung der Freiheit des andern beginnt.

## 6 Beschwerdestelle und Vorgehen im Streitfall

Meldungen über festgestellte Störungen nimmt der Radio- und Fernsehdienst der jeweils zuständigen Kreistelefondirektion entgegen. Handelt es sich bei der fest-



Messungen im Laboratorium gestatten die Schutzwirkung zu kontrollieren und allenfalls zu verbessern

gestellten Störquelle um ein Gerät (zum Beispiel Haushaltapparat) oder um eine Anlage (Gewerbe, Industrie), die nicht der Erzeugung von Hochfrequenz dient, wird der Besitzer zur Entstörung aufgefordert. Nach dem Verursacherprinzip hat er für die Kosten der Entstörung aufzukommen. Wird die Entstörung verweigert, ist eine Verzeigung an das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED) möglich. Die Störgeschädigten können jederzeit zivilrechtlich gegen den Störer vorgehen.

Bei Störungen durch Geräte oder Anlagen, die der Erzeugung von Hochfrequenz dienen, ist jeweils zu prüfen, ob die für den Betrieb verbindlichen Vorschriften und Bedingungen eingehalten werden. Liegt die Störfeldstärke über 1 V/m, ist die Leistung bis zu diesem Wert zu reduzieren. Treten trotz ordnungsgemäsem Betrieb und Störfeldstärken unterhalb 1 V/m Störungen auf, hat der Gestörte die Störimmunität seiner Einrichtung zu ver-

bessern. Zu diesem Zweck wird er sich mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Die Pro Radio-Television (Vereinigung zur Verbreitung des Rundspruchs und des Fernsehens in der Schweiz) ist ebenfalls bereit, Aufträge dieser Art sowie sämtliche Entstörungsarbeiten gegen Verrechnung des Aufwandes durchzuführen.

## 7 Schlussfolgerungen

Es ist das Ziel der PTT-Betriebe, in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Elektrotechnischen Verein (SEV) und der Pro Radio-Television, sich vermehrt für einen wirksamen Störschutz und eine Verbesserung der Störimmunität einzusetzen. Mit der Herausgabe von Erläuterungen zur Störschutzverordnung versuchen die PTT ihre Anwendung und Interpretation in der Praxis zu erleichtern.

---

**Die nächste Nummer bringt unter anderem**

**Vous pourrez lire dans le prochain numéro**

# 9/81

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| A. Haldeman                 | Die Mehrzweckanlage St. Chrischona<br>L'installation à usages multiples de St-Chrischona   |
| E. Montandon                | Blitzschutzkonzept für das 150 m hohe PTT-Mehrzweckgebäude St. Chrischona<br>Mesures de protection contre la foudre pour le bâtiment à usages multiples de St-Chrischona |
| M. Wüthrich                 | Massnahmen gegen Luft- und Wasserverschmutzung bei den PTT-Betrieben<br>Provvedimenti contro l'inquinamento dell'aria e dell'acqua nell'Azienda delle PTT                |
| R. Nüesch                   | Die Mehrzweckanlage Froburg  |
| Chr. Stäger,<br>W. Bolinger | English part:<br>Screening Effectiveness of Coaxial-Connectors and Measuring Methods of Radio and Microwave Frequencies  |