



Funkentstörung – ein wichtiger Gesichtspunkt für den Wiederaufbau

Von Dipl.-Ing. FERD. EPPEN, Berlin

DK 621.396.678/621.396.671

Allen Rundfunkhörern sind die durch elektrische Maschinen und Anlagen hervorgerufenen Störungen des Empfanges zur Genüge bekannt; mögen die Störungen bei leichten Programmen immerhin noch erträglich sein, so können sie einem den Genuß an hochwertigen Darbietungen, einerlei, ob es sich um Musik oder Vorträge handelt, völlig verderben. Im ganzen genommen dürfte die Zahl der Störungen zur Zeit nicht so groß wie vor oder zu Beginn des Krieges sein, da durch den Krieg viele der hauptsächlich als Störer in Frage kommenden kleinen Motoren und Haushaltsgeräte zerstört worden sind. Andererseits darf nicht übersehen werden, daß der Unterhaltungszustand vieler der noch vorhandenen elektrischen Geräte und Maschinen ebenso wie der elektrischen Anlagen mangelhaft ist, so daß Störungen durch Wackelkontakte und schlechte Isolation eher zugenommen haben.

Zur Bekämpfung der Störungen hatte die für die Technik des Rundfunks hauptsächlich verantwortliche Deutsche Reichspost den Rundfunkentstörungsdienst eingerichtet, der mit mehr als 1200 haupt- oder nebenamtlich tätigen Beamten und Angestellten, 400 Kraftwagen und einer großen Zahl Störsuch-, Störmeß- und anderer Geräte jährlich 60 000 und mehr Störungsfälle ohne Kosten für die Hörer erledigte und dadurch viel Nutzen stiftete. Trotzdem war das Ergebnis seiner Tätigkeit letzten Endes unbefriedigend, denn im ganzen betrachtet nahm der Umfang der Störungen nicht ab. Dieses lag in erster Linie daran, daß in Deutschland eine gesetzliche Regelung der Rundfunkentstörungsfrage nicht erfolgt ist. Während in mehreren anderen Ländern ausdrücklich Gesetze zum Schutze des Rundfunks gegen Störungen bestehen, wird in Deutschland lediglich durch den Paragraphen 1 der 2. Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zur Förderung der Energiewirtschaft (Energiewirtschaftsgesetz) vom 31. August 1937 bestimmt:

1. Elektrische Energieanlagen und Energieverbrauchsgeräte sind ordnungsmäßig, d. h. nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik einzurichten und zu unterhalten.
2. Als solche Regeln gelten die Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE).

Durch VDE-Bestimmungen (VDE 0875) sind aber bislang nur Motoren mit einer Leistung bis 500 W erfaßt. Bei den zum Teil sehr starken Störungen, die durch andere Maschinen, Geräte und Anlagen hervorgerufen werden — ich nenne hier nur die Motoren von Wäschereien, Druckereien, Tischlereien, Schlossereien, ferner aber elektrische Bahnbetriebe, Hochspannungsleitungen, Diathermie- und Röntgenanlagen usw. —, ist man auf den guten Willen der Inhaber dieser Anlagen angewiesen, ob sie Maßnahmen zur Störungsverhinderung, die in fast allen Fällen technisch erprobt und ohne Beeinträchtigung des Betriebes anwendbar sind, vorsehen wollen oder nicht.

Die meisten Hersteller elektrischer Maschinen und Geräte lehnten die grundsätzliche Entstörung der Geräte bei der Fabrikation wegen der dadurch bedingten Erhöhung der Herstellungskosten ab. Dieser Grund dürfte in allen den Fällen nicht stichhaltig gewesen sein, in denen eine ausreichende Senkung der Störungen durch Einbau eines Blockkondensators möglich war. Anders liegen die Dinge dann, wenn die räumlichen Verhältnisse die Anbringung eines Entstörungsmittels nicht gestatteten und deswegen eine Änderung der Konstruktion des Gerätes nötig geworden wäre. Die Herstellung neuer Schnitte und Werkzeuge für den Serienbau kann je nach Lage des Falles ziemliche Kosten verursachen, und diese Maßnahmen sind meistens auch erst in längeren Zeiträumen durchführbar. Zweifellos würde aber auch hier das Bestehen eines gesetzlichen Zwanges sehr fördernd gewirkt haben.

Durch den Krieg und seine Folgen haben sich nun die Verhältnisse grundlegend geändert. In vielen Werken sind außer den Werkzeugmaschinen auch die Konstruktionsunterlagen nicht mehr vorhanden, so daß die Werke wieder von vorn anfangen müssen. Es muß nun die Forderung erhoben werden, daß bei jeder Neukonstruktion elektrischer Geräte Funkentstörung von vornherein berücksichtigt wird.

Grundsätzliche Gesichtspunkte hierfür sind: Verhinderung der Entstehung bzw. möglichste Schwächung etwa auftretender hochfrequenter Spannungen, die Störungen verursachen können, ferner Verhinderung der unmittelbaren Ausstrahlung der gewollt oder ungewollt erzeugten Hochfrequenzspannungen und Schutz der an das Gerät angeschlossenen Leitungen gegen Verseuchung durch die Störspannungen. — Maßnahmen zur Verhinderung der Entstehung bzw. zur Schwächung der Störspannungen sind z. B.: Verwendung von Motoren mit Kurzschlußläufern statt mit Kollektoren; von Synchronmotoren an Stelle von Motoren mit selbständiger Drehzahlregelung; von Hochvakuumröhren statt Gasentladungsröhren; von Trockengleichrichtern an Stelle von Gasgleichrichtern; Beseitigung von Wackelkontakten aller Art nicht nur an Leitungen, sondern auch bei der Berührung von Metallen irgendwelcher Art; Überbrückung von Schaltkontakten durch Funkenlöschung; Beschaltung von Induktivitäten, an denen Überspannungen auftreten können, mit Widerständen; Erniedrigung der Unterbrechungsspannungen an Kollektoren durch Verwendung hoher Lamellenzahlen; Erzielung eines möglichst ruhigen Laufes der Bürsten auf Kollektoren durch Verwendung geeigneter Bürstenmaterialien und günstige Formgebung der Bürstenhalter; Verwendung von Kohle- an Stelle von Metallstromabnehmern bei elektrischen Bahnen, die mit Oberleitung betrieben werden. Die unmittelbare Ausstrahlung von Störspannungen und die Beeinflussung benachbarter Leitungen wird durch metallische Schirmung der die Störspannung führenden Leitungen unterbunden oder erheblich vermindert, während die bekannte Entstörung elektrischer Maschinen durch Kondensatoren, nötigenfalls unter Hinzunahme von Drosselspulen, den Betrag der auf die Speiseleitungen des Gerätes übertretenden Störspannung stark senkt.

Die Entstörung der Geräte von vornherein wird im ganzen genommen billiger, als wenn, wie wiederholt vorgeschlagen, in den Geräten nur der Platz für den nachträglichen Einbau von Entstörungsmitteln vorgesehen wird. Der Hersteller der Geräte spart dann zwar das meistens nur Pfennige kostende Entstörungsmittel. Bei späterem Einbau der Entstörungsmittel entstehen aber durch die hierzu nötige Auseinandernahme des Gerätes wesentlich höhere Kosten. Hinzu kommt noch, daß, wenn der Einbau nicht durch die Herstellerfirma erfolgt, was vielfach aus Transportgründen usw. kaum möglich sein wird, die Betriebssicherheit des Gerätes in Frage gestellt ist und die Herstellerfirma eine etwaige Garantie für das Gerät ablehnen wird.

Im Laufe der letzten Jahre sind auf dem Gebiete der Entstörung sehr viele Erfahrungen gesammelt worden, die zum Teil auch in Bestimmungen des VDE niedergelegt sind (z. B. VDE 0874, VDE 0875 und hauptsächlich VDE 0878). Man kann heute ohne Übertreibung sagen, daß die Entstörungstechnik in der Lage ist, jedes störende Gerät ohne Beeinträchtigung seiner Funktion zu entstören.

Nicht selten wird gegen die Forderung der Störungs-beseitigung am störenden Gerät der Einwand erhoben, es sei nicht gerechtfertigt, eine Entstörung nur von den störenden Geräten zu verlangen, vielmehr müsse die Entstörung in erster Linie empfangsseitig erfolgen, d. h. der Rundfunk müsse sich allein gegen Störungen

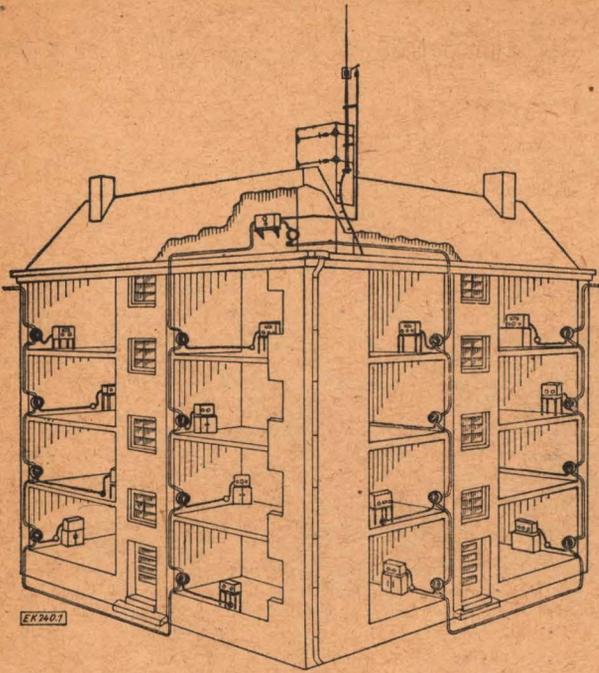


Bild 1. Gemeinschaftsantennenanlage

schützen. Wie in so vielen Fällen im Leben ist an beiden Forderungen etwas Richtiges. Es muß je nach Lage der Verhältnisse auf beiden Seiten etwas geschehen. Einerseits ist zu bedenken, daß durch ein störendes Gerät häufig nicht nur eine, sondern je nach den örtlichen Verhältnissen eine ganze Anzahl von Empfangsanlagen, zuweilen zwanzig und mehr, beeinträchtigt werden. Durch Maßnahmen an der einen störenden Anlage wird dann allen Empfangsanlagen geholfen, und die zur Erreichung des Zweckes aufzuwendenden Kosten sind erheblich niedriger, als wenn an allen Empfangsanlagen etwas gemacht werden muß. Andererseits kann ein Rundfunkhörer aber nicht verlangen, daß an dem Störer etwas geschieht, solange, wie das häufig der Fall ist, die Empfangsanlage unzulänglich ist. Sehr viel Unheil haben da die von einzelnen Firmen veröffentlichten marktschreierischen Reklamen: „Unser Empfänger bringt alle Sender ohne Antenne“ angerichtet. Wenn auch die Empfindlichkeit mancher großen Empfangsgeräte so hoch ist, daß sie eine Reihe von Sendern ohne oder mit nur ganz kleinen Antennen bringen, so gestattet eine solche Verwendungsart niemals eine richtige Ausnützung der in einem guten Empfangsgerät liegenden Möglichkeiten. Insbesondere wird man, je empfindlicher ein Gerät ist, um so stärker unter Störungen zu leiden haben.

Die hochfrequenten elektrischen Schwingungen, die in Maschinen und Apparaten gewollt oder ungewollt erzeugt werden und zu Störungen des Funkempfanges führen, werden überwiegend durch das Starkstromnetz weitergeleitet und von ihm ausgestrahlt. Sie machen sich daher hauptsächlich in der Nähe der Leitungen bemerkbar und klingen mit der Entfernung von ihnen rasch ab. Eine wesentliche Besserung ist in dieser Hinsicht dadurch zu erreichen, daß die gesamte Installation des Hauses in allerseits fest verbundene, gut geerdete Rohre verlegt wird. Diese Maßnahme, die besondere Sorgfalt bei der Installation erfordert, wird man jedoch nur in besonderen Fällen anwenden können. Ist nun das Feld der Störungen in der nächsten Umgebung von Gebäuden besonders stark, so ist andererseits das Feld der Rundfunksender, das mit dem Empfänger aufgenommen werden soll, in den Häusern sowie zwischen und unmittelbar über ihnen am meisten geschwächt, so daß ein Empfänger, dessen Antenne sich hier befindet, wenig Leistung vom Sender, dagegen hohe Störleistung aufnimmt. Es ist, wie der Fachmann zu sagen pflegt, das Verhältnis: Empfangsfeldstärke/Störfeldstärke für eine im Hause oder zwischen den Häusern angebrachte Antenne und besonders für einen ohne Antenne betriebenen Empfänger, bei dem die zur Spei-

sung an das Empfangsgerät angeschlossene Starkstromleitung als Antenne wirkt, besonders ungünstig. Da die Dichte des sogenannten Störnebels mit zunehmender Höhe über der Bebauung schnell abnimmt, ist es zweckmäßig, zum Empfang eine aus einem senkrechten Leiter bestehende Antenne möglichst hoch über dem Dach anzubringen und von ihr eine abgeschirmte Zuführung zum Empfänger zu ziehen. Auf diese Weise nimmt die Antenne eine verhältnismäßig hohe Leistung aus dem Felde des Senders auf, und die gleichzeitige Aufnahme von Störungen wird vermindert.

Die Zahl der Hochantennen, die sich auf einem Hause anbringen läßt, ist naturgemäß beschränkt, so daß bei einer größeren Zahl von Rundfunkhörern im Hause — vor dem Kriege gab es in Berlin Grundstücke, auf denen fünfzig und mehr Rundfunkteilnehmer angemeldet waren — sich nur einzelne eine Hochantenne anlegen können. Hier hilft die von einer Reihe von Firmen entwickelte Gemeinschaftsantenne, bei der an einer aufnehmenden Antenne über ein abgeschirmtes Verteilungsnetz zwei bis fünf Empfangsgeräte, bei Verwendung von Antennenverstärkern bis zu sieben Empfangsgeräte gespeist werden können, und zwar so, daß jedes Gerät beliebige Sender empfangen kann, ohne von den anderen Empfängern beeinträchtigt zu werden. Da bei dem Neuaufbau unseres Wohnungswesens zweifellos vorwiegend Gebäude mit einer größeren Zahl von Wohnungen gebaut werden müssen, wäre zu fordern, daß jedes Haus mit mehreren Wohnungen grundsätzlich eine Gemeinschaftsantennenanlage erhält. Die Mehrkosten hierfür sind im Vergleich zu den Gesamtkosten des Hauses nicht erheblich, die Frage des einwandfreien Rundfunkempfanges wird aber auf diese Weise grundsätzlich gelöst.

In Bild 1 ist als Beispiel eine große Gemeinschaftsantennenanlage der Firma Telefunken schematisch dargestellt. Die eigentliche Antenne ist ein senkrecht, etwa $3\frac{1}{2}$ m langes, dünnes Stahlrohr, das auf einem mehrere Meter langen Standrohr isoliert angebracht ist. Hierdurch befindet sich der aufnehmende Teil der Antenne oberhalb des das Haus umgebenden Störnebels. Am Fußpunkt der eigentlichen Antenne liegt ein Blitzschutzautomat; das Standrohr seinerseits ist mit der Blitzableiteranlage des Hauses verbunden oder an der Wasserleitung geerdet. Vom Fußpunkt der Antenne führt ferner über einen Antennenübertrager eine geschirmte Leitung zu dem im Dachboden des Hauses unter Umständen in einem eisernen Kasten untergebrachten aperiodischen Antennenverstärker, der meistens ständig eingeschaltet ist, aber auch durch eine Schaltuhr für bestimmte Betriebsstunden eingeschaltet werden kann. Von dem Antennenverstärker geht eine geschirmte Ringleitung in alle Wohnungen des Hauses zu besonderen Steckdosen, an die die Empfangsgeräte angeschlossen werden können. Die Steckdosen enthalten Entkopplungsglieder, so daß die einzelnen Empfänger unabhängig voneinander sind und beliebige Sender empfangen können. Im allgemeinen vermag ein Verstärker bis zu 35 Empfangsgeräte zu speisen. Es ist möglich, an eine Antenne zwei Verstärker anzuschließen, so daß an einer Antenne etwa 70 Empfangsgeräte betrieben werden können.

Neben dem Vorteil, den die Gemeinschaftsantennenanlagen den Rundfunkhörern bringen, haben sie für die Allgemeinheit noch den Nutzen, daß sie die Verschandelung des Stadtbildes durch behelfsmäßige Antennen verhindern und die Gefahr, die bei Sturm durch Umbruch derartiger Antennen besteht, beseitigen.

Man wird vielleicht einwenden, daß wir im Augenblick andere Sorgen als den Rundfunkempfang hätten. Wenn ein derartiger Einwand auch verständlich sein mag, so kann doch die Bedeutung des Rundfunks gerade in so schwierigen Zeiten wie jetzt nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die obigen Vorschläge zur Bekämpfung der Rundfunkstörungen am störenden Gerät und an der Empfangsanlage haben den Zweck, die maßgebenden Stellen für die Konstruktion elektrischer Geräte einerseits und für die Planung von Wohnungen andererseits zu veranlassen, den Schutz des Rundfunks bei ihren Neuplanungen von vornherein zu berücksichtigen, da eine derartig günstige Gelegenheit wie jetzt wohl kaum wiederkehrt. EK 240