

## Gemeinschaftsantennen

## Was man unter Gemeinschafts-Antennen versteht und was man heute darunter versteht.

Früher einmal nannte man Gemeinschaftsantennen Anordnungen, bei denen mehrere Antennen gemeinsam — aber doch voneinander isoliert — z. B. an einem starken Drahtteil oder an einem gemeinsamen Mast aufgehängt sind. Heute versteht man unter Gemeinschaftsantennen-Anlagen solche Empfangsanlagen, in denen eine größere Zahl von Empfänger-Anschlüssen von einer einzigen Antenne aus gemeinsam geführt werden, wobei die Verbindungsleitung zwischen der Antenne und den Empfänger-Anschlüssen fast stets geschirmt ist.

Manche Einzelantennen, und zwar solche, die mit einem fehr langen Abföhrmkabel ausgefattet find, werden tiefelben Bauteile und dieselbe Anordnung auf, wie Gemeinschaftsanlagen. Demnach bezieht sich der vorliegende Aufsatz auch auf solche Einzelanlagen.

## In Gemeinschaftsanlagen muß die durch das Kabel dargefstellte Beladung unföhndlich gemacht werden!

Das lange Abföhrmkabel füllt für die Antenne einen ziemlich niedrigen Beladungswiderstand dar. Würden wir es unmittelbar an die Antenne anföhnen, so käme das nahezu einen Kurzschluß der Antennenfpannung gleich. An den Anfhlußstellen wäre infolgedessen fast keine Senderfpannung mehr verfügbar.

Die durch das Kabel dargefstellte Beladung kann nur dadurch unföhndlich gemacht werden, daß man den Innenwiderstand der Antenne vermindert. Das grundsätzlic einfacste Mittel hierzu beföhnde in der Vergrößerung der Antennenkapazität. Leider aber läßt sich dieses Mittel für größere Anlagen unferer Art nicht anwenden, da eine für diese hinreichend große Kapazität eine fehr teure und umfangreiche Antenne verlangen würde.

Gütdlicherweife stehen uns aber zwei MÖglichkeiten offen, den Innenwiderstand der Antenne künstlich — d. h. ohne Änderung der Antenne selbst — zu vermindern: Die erste MÖglichkeit, die in der Anwendung von Übertragern (Hochfrequenztransformatoren) besteht, wird dort ausgenutzt, wo es sich um höchstens zehn Anfhüße bei einer Kabellänge von nicht mehr als etwa 80 m handelt. Die zweite MÖglichkeit, die in der Anwendung eines Antennenverfärkers gegeben ist, kommt vorwiegend für Anlagen mit größeren Abnehmerzahlen (bis etwa 35) und größeren Kabellängen (bis rund 300 m) in Betracht.

## Wie man die Übertrager verwendet.

Zwischen Antenne und Kabellänge wird ein Übertrager — der Antennenübertrager — und jeweils an jeder Anfhußstelle ein Anfhuß-Übertrager eingeföhnt (Abb. 1 und 2).

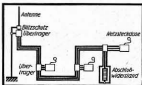


Abb. 1. Gemeinschaftsanlage mit Übertragern. An Übertragern sind verbunden: Ein Antennenübertrager zwischen Antennenweig und Kabel, sowie für jede Anfhußstelle ein Anfhuß-(Ausgangs-)Übertrager. Das Kabel wird durch einen Widerstand abgeschloffen.

Der Antennenübertrager hat eine Eingangswicklung mit hoher Windungszahl und eine Ausgangswicklung mit geringer Windungszahl. Die Eingangswicklung liegt zwischen Antenne und Erdung, die Ausgangswicklung zwischen Innenleiter und Mantel des Abföhrmkabels. Durch die Verschiedenheit der Windungszahlen wird folgendes erreicht:

Auf der Antennenseite des Übertragers volle Antennenfpannung bei kleinem Strom.

Auf der Kabelseite des Übertragers betröhndlich herabgesetzte Spannung bei entsprechend erhöhtem Strom.

Mit Hilfe des Übertragers wird somit der hohe Antennenwiderstand an den geringen Kabelwiderstand angepaßt<sup>1)</sup>. Das bedeutet, daß der Innenwiderstand auf der Kabelseite des Übertragers mit einem stark verminderten Wert zur Geltung kommt. Infolge dieses verminderten Wertes kann sich die durch das Kabel dargefstellte Beladung auf die Antenne nicht mehr stark auswirken.

Um nun am Empfänger — trotz der geringen Kabellfpannung — die ursprüngliche verhältnismäßig hohe Spannung zu erhalten, wird vor jeden Empfänger ein Anfhuß-Übertrager geföhnt, der eine geringe Eingangs- und eine große Ausgangs-Windungszahl

aufweist und dadurch die niedrige Kabellfpannung wieder nahezu auf den Wert der Antennenfpannung bringt. Diese nachtröhliche Spannungserhöhung ist deshalb in der Regel möglich, weil die meisten Empfänger hohe Eingangswiderstände aufweisen.

Die Übertrager find leider nicht ganz einfach zu bauen. Beide Wicklungen müssen fehr feht miteinander gekoppelt sein, wobei die Kapazität zwischen den Wicklungen besonders klein fein muß. Hoffen wir, daß es bald gelingt, Übertrager zu bauen, die tiefen Anforderungen genöhnd entsprechen.

## Der Antennenverfärker.

Der Verfärker, der zwischen Antenne und Kabel eingeföhnt wird (Abb. 3), verfärkt die Gesamtheit dessen, was die Antenne aufnimmt, und gibt es an das Kabel weiter. Bei dieser Verfärkung

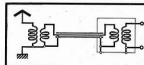


Abb. 2. Schaltung der Übertrager in einer Anlage nach Abb. 1.

handelt es sich nicht um eine Spannungserhöhung, sondern darum, daß die vom Verfärker abgegebene Spannung trotz der vom Kabel dargefstellten Beladung beiföhhen bleibt. Der Verfärker muß demnach eine Hochfrequenz-Stromquelle darstellen, deren innere Spannung zwar nicht betröhndlich größer ist als die Antennenfpannung, deren Innenwiderstand aber weit unter dem Wert des Antennenwiderstandes liegt.

Die verhältnismäßig hohe Kabellfpannung macht die Anlage im Gegenteil zur Anwendung von Übertragern genöhnd unempfindlich gegen Störungsseife, die auch bei guter Abföhrung wirksam bleiben. Die Trennung des Kabels von der Antenne durch den zwischengeföhnten Verfärker ist hinsichtlich Blitzgefahr und Störbekämpfung besonders vorteilhaft. Die Tatsache, daß der Verfärker eine nur verhältnismäßig geringe Eingangsspannung verlangt, erweist sich infomern als günstig, als man eine nur kleine Antenne benötigt.

Freilich verurteilt der Betrieb eines Antennenverfärkers laufende Kosten. Er verbraucht an Netzleistung etwa daselbe wie ein

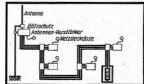


Abb. 3. Gemeinschaftsanlage mit Antennenverfärker. Der Verfärker befindet sich zwischen Antennenweig und Kabel. An jeder Anfhußstelle ist ein Spannungsteiler vorgeföhnt. Das Kabel wird durch einen Widerstand abgeschloffen.

kleines Rundfunkgerät. Außerdem nützen sich feine Röhren im Laufe der Zeit ab. Beides ist jedoch weniger schlimm, als man zu nächst meinen möchte. Die Stromkosten verteilen sich auf eine größere Zahl von Rundfunkhörern. Mit den Röhrenkosten ist es ebenso. Und die Tatsache, daß der Antennenverfärker nicht immer wieder ein- und ausgeföhnt wird, ergibt hier eine im Verhältnis zu der Benutzungsdauer große Lebensdauer der Röhren. Da der Antennenverfärker wenig Eingangsspannung verträgt, muß man den Ortstender vor dem Verfärkereingang durch einen fehr scharf wirkenden Sperrkreis auf ein Maß herunterdrücken, das dem durchschnittlichen Fernempfang entspricht.

## Das Hauptkabel muß auf jeden Fall einen Abfhlußwiderstand bekommen.

Abb. 1 und 3 zeigen, daß am Kabelende zwischen Innenleiter und Kabelmantel ein Widerstand eingeföhnt ist. Würde das Kabel am Ende offenbleiben, oder wäre am Ende nur die durch einen Empfänger dargefstellte geringe Beladung vorhanden, so entstünden in dem langen Kabel föhende Wellen: Die Hochfrequenzspannungen würden von dem offenen Kabelende genau so in das Kabel hinein zurückgeworfen, wie Schallwellen von einer Wand. Die Folge solcher Wellen wäre, daß an jeder Anfhußstelle bestimmte Sender besonders stark und manche überhaupt nicht zur Geltung kämen. Glücklicherweise kann durch einen Abfhlußwiderstand Abhilfe geföhnen werden. Der Abfhlußwiderstand verfhückt, was am Kabelende noch ankommt, wodurch jedes Zurückwerfen einer Spannung vermieden wird.

<sup>1)</sup> Siehe hierzu auch Heft 16 FUNKSCHAU 1936, „Anpassung in der Praxis“.

Die größte Länge eines Anlußkabels darf etwa 30 m nicht übersteigen.

Am günstigsten ist es, das Hauptkabel von Anlußstelle zu Anlußstelle zu verlegen und dadurch jedes Anlußkabel zu vermeiden. Leider würden sich so mitunter unzulässig große Kabellängen ergeben. Um diese zu vermeiden, verwendet man — gemäß Abb. 4 — mitunter Anlußleitungen (Stichleitungen). Sie dürfen jedoch keine zu großen Belastungen darstellen, da sie sonst zu stark auf die übrige Anlage zurückwirken würden. Aus diesem Grunde können die Anlußleitungen nicht mit Anlußwiderständen ausgerüstet werden. Auf Anlußwiderstände kann man aber nur dann verzichten, wenn die Kabellänge wesentlich kleiner ist als ein Viertel der kürzesten Wellenlänge (für 200 m Wellenlänge folgt wesentlich weniger als 30 m Kabellänge).

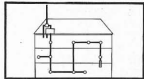
Wie steht es mit dem Blitzschutz von Gemeinschaftsanlagen?

Der übliche Erdungshalter kommt für Gemeinschaftsanlagen nicht in Frage, da von vornherein niemals festgelegt werden kann, wann der letzte Teilnehmer abkaltet. Es verbleibt daher nur, einen selbsttätigen Blitzschutz zu verwenden. Das ist insofern zulässig, als bei den Gemeinschaftsanlagen entweder ein Übertrager oder ein Verstärker zwischen der Antenne und den in die Wohnungen führenden Leitungen liegt.

Aber — die gegenseitige Beeinflussung der Teilnehmer?

Die gegenseitige Beeinflussung ist verhältnismäßig gering. Vor allem ist sie nicht größer als bei Verwendung dicht neben- und übereinander angeordneter Einzelantennen. Daraus, daß man die Antenne der Gemeinschafts-Anlage weitab von anderen Antennen aufstellen kann, ergibt sich für die Gemeinschafts-Anlage der Vorteil, daß man bei Auftreten von Rückkopplungsstörungen nur unter den Teilnehmern der Anlage zu suchen braucht.

Abb. 5. Anlage mit Hauptkabel und zwei Anlußkabeln. Die beiden Anlußkabel, die von hochfrequenztechnischen Standpunkt besser vermieden werden würden, haben sich hier notwendig erweisen, weil das Einzeichnen der zugehörigen Anlußstellen in den Verlauf des Hauptkabels für dieses eine zu große Länge ergeben hätte.



Alles in allem — die Gemeinschafts-Anlage ist eine feine Sache!

Jeder neuzeitlich eingefeilte Architekt sollte sich mit der Gemeinschafts-Antenne befrenden und den Bauherrn dahin beraten, daß er seinem Miethaus-Neubau schon von vornherein durch ein über die entsprechenden Erfahrungen verfügendes Fachgeschäft eine Gemeinschafts-Anlage einbauen läßt. Die Kabellösungen können ohne Nachteil unter Putz verborgen werden, so daß damit unschöne Leitungen vermieden sind.

Wir merken:

1. Gemeinschaftsantennen-Anlagen sind Antennen, die mehrere Teilnehmer zugleich mit Empfang verlangen.
2. Neuzzeitliche Gemeinschafts-Anlagen sind durchwegs mit geschirmten Verteilungsleitungen ausgerüstet und somit gegen den Störnebel geschützt.
3. Die für Gemeinschafts-Anlagen nötigen großen Kabellängen setzen einen niedrigen Antennenwiderstand voraus. Der Antennenwiderstand wird deshalb künstlich herabgesetzt.
4. Das künstliche Herabsetzen des Antennenwiderstandes geschieht entweder mit Hilfe von Übertragern oder durch Anwendung eines Antennenverstärkers.

F. Bergtold.

## Stromregleröhren, alles, was man über sie wissen muß

Die Vorteile der Stromregulatorröhren — besser und kürzer auf gut deutsch: Stromregleröhren — sind dem Bafler und dem technisch interessierten Rundfunkhörer bereits seit einigen Jahren gut bekannt. Es sind Eisen-Widerstände, die mit ihrem mit Wasserstoffgas gefüllten Glaskolben und dem normalen Röhrenkolben der Rundfunk-Empfängeröhren ähnlich sehen. Der Eisenwasserstoffwiderstand in warmem Zustand besitzt den Vorteil, einen ihn durchfließenden Strom trotz Spannungschwankungen innerhalb gewisser Grenzen auf gleicher Höhe zu halten<sup>1)</sup>.

Einfaßüberfröme fängt die Urdox-Lampe.

Stromregleröhren werden vor allem in Heizkreisläufen der Rundfunkempfänger verwendet, früher waren es ausschließlich Gleichstromempfänger, nun sind es Allstromempfänger. Dabei liegen im Heizkreis die Heizfäden der Empfängeröhren und die Skalenbeleuchtungslampe in Reihe. Die Anheizzeiten dieser Schaltkreise sind nun recht verschieden. Sie sind bedingt durch ihr verschiedenes Widerstandsverhältnis in kaltem und betriebswarmem Zustand und durch die sehr unterschiedlichen Wärmekapazitäten. Die wärmeträgen Kathoden erreichen ihre Endtemperatur erst geraume Zeit nach dem Einfaßen und nehmen in dem Gerät erst dann den für die Röhren angegebenen Teil der Betriebsspannung (13 V, 20 V, 30 V usw.) auf.

Das Widerstandsverhältnis der Kathodenheizungen (etwa 1:13, kalt zu betriebswarm) läßt somit beim Einfaßen Überfröme entstehen, die ein ganzwilliges Vielfaches des Normalflömes betragen. Diese Überfröme klingen von ihrem Höchstwert nur verhältnismäßig langsam auf den Betriebsstrom ab. Die Einfaßzeit

<sup>1)</sup> Vgl. „Die Eifen-Wasserstoff-Lampe hält den Heißstrom konstant“, FUNKSCHAU 1931 Nr. 30, S. 240, und „Die Eifen-Wasserstoff-Lampe im Heizkreis“, FUNKSCHAU 1931, Nr. 32, S. 255.

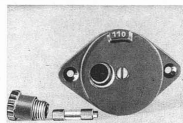
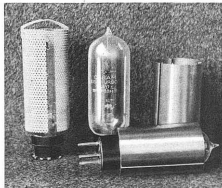


Abb. 3. Ein zweckmäßiger Spannungswähler mit Feinsicherung, die den Empfänger bei falscher Spannungswahl vor Schäden schützt. (Werkphoto Wickmann)

Abb. 4. Links: Eine Philips-Stromregleröhre mit flüssigem Sockel u. perforiertem Schutzmantel. Mitte: Ein Osram-Eisen-Widerstand mit eingebautem Urdox-Körper mit flüssigem Sockel. Rechts: Federnder Schutzmantel für die in der Mitte gezeigte Röhre. Unten: Ein Osram-Eisen-Widerstand mit eingebautem Urdox-Körper mit Dreifüßsockel und Schutzmantel. (Aufnahme vom Verleiher)



überfröme wirken sich deshalb ungünstig auf die Lebensdauer der Schaltkreise des Heizkreises mit kürzester Anheizzeit aus, in unserem Falle auf die Skalenlampe und die Eisenwiderstände, die im ersten Moment naturgemäß sehr hohe Spannung erhalten. Außerdem leiden aber auch die Heizfäden der Verstärkeröhren, die unterschiedliche Anheizzeiten aufweisen (Röhren mit und ohne Schnellheizkathode). Da die Wärmeträgheit der Kathoden der Verstärkeröhren der C-Serie (Allstromröhren mit 200 mA Heizstrom) noch wesentlich größer als die der bisher verwendeten Gleichstromröhren mit 180 mA Heizstrom ist, wird es demnach unbedingt notwendig, auch hier hohe Einfaßfröme zu vermeiden. Schließlich möchte man ein öfteres Durchbrennen der Skalenlampen vermeiden, weil hierdurch ja der Heizkreis unterbrochen und das Gerät außer Betrieb gesetzt wird.

Sämtliche Stromregleröhren neuerer Ausführung (mit 8 poligen stiftlosen Röhrensockel und zum Teil auch mit normalem Europa-sockel) enthalten daher noch eingebaute Begrenzungswiderstände, die mit dem Eisenwasserstoffwiderstand in Reihe geschaltet sind und sich umgekehrt wie letzterer verhalten. Ihr Widerstand ist in kaltem Zustand größer als nach Erwärmung. Die Begrenzungswiderstände bestehen aus einem besonderen Werkstoff (genannt Urdox) und werden seit 1933 technisch verwendet<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Vgl. „Vom Eifen-Wasserstoff-Widerstand zum Eifen-Urdox-Widerstand“, FUNKSCHAU 1934, Nr. 25, S. 198.