

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 6

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Inhalt: Elektroakustische Grossanlagen. — Brücken-Umbauten auf der Strecke Herzogenbuchsee-Solothurn-Busswil. — Kleines Wohnhaus am Zürichberg. — Mitteilungen: 50 Jahre Giesserei Bern. Die heutige Bewertung des Hubschraubers. Schweizer Mustermesse Basel. Bekämpfung der Quarzstaublunge (Silikose). Gewitterschäden an Luzerner Stras-

sen. Subventionierung der Anschaffung landwirtschaftlicher Maschinen. Persönliches. Eidg. Techn. Hochschule. — Nekrologe: Hans E. Bucher. — Wettbewerbe: Bezirks- und städtische Bauten in Zofingen. — Literatur. Mitteilungen der Vereine. Vortragskalender.

Band 125

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verelnsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 6

Elektroakustische Grossanlagen

Von Dr. sc. techn. JOSEPH MÜLLER-STROBEL, Dipl. Elektro-Ing.
Entwicklungsabteilung der Albiswerk Zürich A.-G., Zürich

(Schluss von Seite 53)

Grosse Schwierigkeiten für eine gute Sprachwiedergabe treten meist in den schallharten, mit zu grossem Nachhall behafteten kahlwandigen, viereckigen Räumen auf. Tiefe Töne stossen solche Räume akustisch an und es entstehen die bereits in Kap. III erwähnten Effekte. Beispielsweise sind die Frequenzgänge von in Eisen konstruierten grossen Hallen, wegen dem Vorhandensein von sehr vielen, durch tiefe und hohe Sprachschwingungen anregbaren Schwingssystemen sehr unregelmässig. Eine starke Frequenzabhängigkeit der Reflektions- und Absorptionseffekte ist zu verzeichnen, was recht unangenehme Folgen hat. Stimmlose Laute vermögen den Raum anzustossen, ihre Lautstärke am Ohr des Hörers wird erhöht. Stimmhafte Konsonanten oder alle höheren Sprachkomponenten, die sog. Sprachformanten dagegen, die den wesentlichsten Teil zu einer guten Verständlichkeit beitragen, werden unterdrückt. Jeder Klang und jedes Klanggemisch werden dadurch verzerrt. Es bedarf umsichtiger Massnahmen, um die gewünschten Frequenzgangkorrekturen vornehmen zu können. Erst das Studium der Frequenzgänge einerseits und der Klanganalysen andererseits gibt die nötigen Unterlagen für den Bau der ganz individuell herzustellenden Korrekturfilter oder Korrekturglieder. Gleichmässigkeit der Lautstärkeverteilung und Verständlichkeit ist ebenfalls anzustreben; eine Forderung, die wegen den von Laufzeitunterschieden bzw. Interferenzen hervorgerufenen Effekten nur beim Einbau einer genügenden Anzahl von Lautsprechern erfüllbar ist. Anhand von Diagrammen der Schallintensität des Schallfeldes und der bekannten Relation zwischen relativer Schallstärke und Abhängigkeit der Entfernung mehrerer Lautsprecher voneinander bei zusammengesetzter Lautsprecheranordnung (dem sog. Reverberationseffekt), lassen sich die Lagen der Schallquellen theoretisch feststellen. Kuppelähnliche Räume und Hallen verlangen, sofern es die Raumgestaltung zulässt und Wandlautsprecher unwirksam sind, den Einbau eines Pilzlautsprechers nach Abb. 22.

Langgestreckte Räume sind, wenn mangels Seitenwänden keine Lautsprecher angebracht werden können, wie z. B. in Bahnhofhallen, mit Strahlern mit ausgeprägter Richtwirkung auszurüsten. Man hat es in der Hand, durch direkte Schallstrahlung in der allernächsten Umgebung des Hörers die Schallstärke und damit die Verständlichkeit zu erhöhen. Zudem ist mit dieser Massnahme eine beachtenswerte akustische Wirkungsgradverbesserung verbunden, die gemeinsam mit der Schallstärkeerhöhung am Ort des Hörers eine wesentliche Einsparung an installierter Leistung der Endverstärker bewirkt. Einfach- und Doppelstrahler mit Exponentialtrichtern oder ähnlichen Formen kommen zur Anwendung. Das Polardiagramm für gleiche Lautstärke oder die Richtwirkungskurve eines schräg zur Horizontalebene $x - y$ strahlenden Teiles eines Doppelstrahlers bei 2500 Hz veranschaulicht Abb. 23. Die Peilschärfe, d. h. der Winkel φ , bei dem die Schallenergie um die Hälfte des Maximalbetrages abgesunken ist, beträgt rd. 27°. Die Ansicht einer konstruktiven Ausführung von Strahlern mit starker Bündelung vermittelt Abb. 24.

Vorteilhaft ist der Gebrauch solcher Strahler in Räumen, die durch grosse Oeffnungen miteinander verbunden sind und deshalb die Gefahr der akustischen Rückkopplungen besteht. Man

schaft damit eine ganz natürliche Trennung, eine Selektion mit den allereinfachsten Mitteln. Schaltungstechnisch ist eine weitere Massnahme zur Unterbindung akustischer Kopplungen durch die in Kap. III a zu besprechende «Nebenraumsperre» getroffen worden.

Wie eingangs erwähnt, ist in lärmgefüllten Hallen der Einbau einer automatischen Lautstärkeregelung unerlässlich. Wie gross die Regelstufen, also der Sprung von der einen zur andern Lautstärke, zu wählen sind, hängt unter Umständen sehr vom spektralen Charakter des Störlärms ab. Das Zurückregeln der Sprach- oder Nutzlautstärke ist nach tieferen Stufen einzuleiten, als es der zugehörigen Ansprech- oder Anschwelllautstärke entspricht. Die Rückwärtsregelung ist gegenüber der Vorwärtsregelung um eine Stufe verzögert. Diese Besonderheit ist physiologischen Effekten des Hörens angepasst, indem die Adaption des Ohres bei an- und abschwelldem Störlärm verschieden ist. Lauscht der Hörer mit gleicher Konzentration, so verlangt er bei anschwelldem Störlärm sofort, d. h. ohne Verzögerung, eine höhere Nutzsprachlautstärke bei gleicher Verständlichkeit; die Reizschwelle wird sogleich gehoben. Umgekehrt wirkt die Adaption bei abschwelldem Lärm so, dass die Nutzsprachlautstärke mindestens eine Stufe höher über der Störlärm lautstärke belassen werden muss, als bei der Aufregelung.

Ein wichtiger akustischer Vorteil der Störlärmregelung ist die durch sie bewirkte Verminderung des Echos in wenig gedämpften Räumen, also dort, wo die Regelung meistens eingebaut wird. Durch sie steigt bei richtiger Wahl der Stufung der Nutzlautstärkepegel nur so viel über denjenigen des Störlärms, dass der akustische Raum nicht durch Sprachschwingungen zu ausgeprägten Eigenschwingungen angeregt wird, die die Verständlichkeit wesentlich herabzusetzen vermögen. Aendert sich die Dämpfung des Raumes durch einströmendes Publikum, ist der Nachhall kleiner und seine Wirkung wird verringert. Gefahr besteht in erhöhtem Masse bei kleinem Störpegel im leeren Raum mit grossem Nachhall. Hierin ist die Regelwirkung bezüglich der Unterbindung der Nachhallenflüsse auf die Verständlichkeit am wirksamsten. Dank des kleinen, jedoch genügend grossen Nutzpegels bleibt trotz Nachhall die Qualität der Sprachwiedergabe ausreichend.

3) Verstärker und Relaisgestelle

a) Das Relaisgestell enthält alle mit Steuerströmen gesteuerten Schaltelemente zum Aufbau der Verbindung zwischen Sprechstelle und Lautsprecher. Wie erwähnt, werden bei zentralisiertem Aufbau der Endverstärker verschiedene durch den Betrieb der Anlage bedingte Einschränkungen nötig. Diese Schaltfunktionen tätigen die Relais des

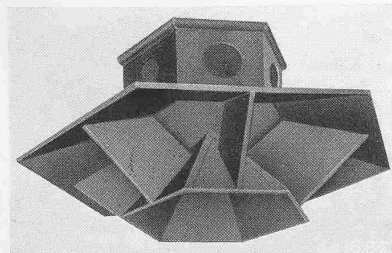


Abb. 22. Pilzlautsprecher

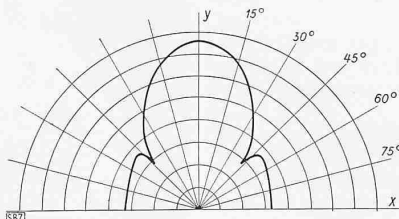


Abb. 23. Polardiagramm auf horizontaler Ebene eines schräg strahlenden Schallstrahlers

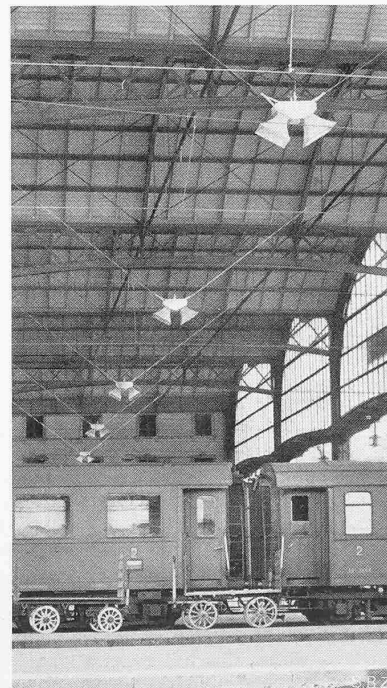


Abb. 24. Schallstrahler in einer Bahnhofhalle