

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 85 (1967)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Baulicher Schallschutz in der Kraftzentrale Tierfehd  
**Autor:** Stieger, Jean  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-69347>

### **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:** 21.11.2024

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

dem Dritten in seiner beruflichen Tätigkeit nicht ein ehrenrühriges, das heisst gegen die guten Sitten verstossendes Benehmen vorwerfen.

Im vorliegenden Falle ergab sich, dass der Vorwurf Zermattens gegen Architekten, welche sich nach seiner Meinung bei ihren Bauten nicht um die Landschaft kümmern, deren persönliche Ehre keineswegs trifft. Wenn der Artikelverfasser im weitem einen Bau als «Ungeheuer» (das irgend einer ausländischen Zeitschrift entsprungen sein könnte) bezeichnet, bedeute dies lediglich ein ästhetisches Werturteil und demnach ebenfalls keinen Angriff auf die persönliche Ehre der Architekten (Kläger). Ebensovienig war nach Auffassung des Bundesgerichtes die Qualifikation der Neubauten als «Importartikel», «heimatlos», «anmassend» oder «lächerlich» für die Kläger ehrenrührig. Man denke an die zahlreichen modernen Kunstwerke, namentlich in der abstrakten Malerei, die der Grossteil des Publikums als lächerlich oder unsinnig empfindet, ohne dass sich die Schöpfer wegen solcher negativer Werturteile in ihrer Ehre gekränkt fühlen (wir sind versucht zu sagen: im Gegenteil!).

Ähnlichen Überlegungen folgte das Bundesgericht in der Beurteilung einiger weiterer Klagepunkte, wonach durch die Kritik Zermattens den sittlichen Eigenschaften der Kläger in keiner Weise Abbruch getan werde.

Zusammenfassend ergab sich, dass der beanstandete Artikel weder in seiner Gesamtheit, noch in einzelnen Wendungen die Beschwerdeführer sittlich anfechtbarer Handlungen beschuldigt oder verächtigt und ebensovienig ihre persönliche Ehre angreift. Dies führte das Bundesgericht zur Bestätigung des freisprechenden Entscheides der Vorinstanz (Urteil vom 27. Mai 1966). Mit der Ehrverletzungsklage gegen Maurice Zermatten befasst sich eingehender eine Berichterstattung aus dem Bundesgericht «Der Schriftsteller und die Architektur» in der *Neuen Zürcher Zeitung* Nr. 4107 vom 29. September 1966.

G. R.

Unter dem vorangestellten Titel gibt uns Prof. Dr. Peter Meyer, Zürich, zum Fall «Zermatten» folgenden Kommentar:

Der Fall hat grundsätzliche Bedeutung. Es geht nicht darum, ob die Kritik im Einzelfall «recht hat», sondern um die Freiheit der öffentlichen Meinungsäusserung. Wenn irgendwo in Südamerika und derenden die Presse der Zensur unterstellt wird, erhebt sich eine Entrüstung über die Verkürzung der Menschenrechte und das Wieder-aufleben faschistischer Methoden – dabei versucht man bei uns ganz im stillen und Privaten die gleiche Unterdrückung missliebiger Meinungsäusserungen. Anlässlich des Zürcher «Giacometti-handels» machten seine Befürworter der «Neuen Zürcher Zeitung» zum Vorwurf, der kritischen Meinung Raum gegeben zu haben, die später durch die Abstimmung im Gemeinderat als massgebend legitimiert wurde (hierüber Näheres in meiner Broschüre «Testfall des Kunstbetriebes», Artemis-Verlag 1966). Ganz auf der gleichen Linie liegen die Versuche von Architekten, kritische Meinungsäusserungen über ihre Werke als Majestätsbeleidigungen zu verfolgen. Von Zeit zu Zeit beklagt man das Fehlen einer öffentlichen Architekturkritik und die daraus folgende Nichtexistenz einer Meinungsbildung und Teilnahme der Öffentlichkeit in Dingen der Architektur – aber das hätte eben eine offene Diskussion zur Voraussetzung.

In der üblichen Berichterstattung über Neubauten ist ernsthafte Kritik unmöglich – sie wird vom Gewicht der Inserate erdrückt, der festliche Moment einer Einweihung ist auch sonst nicht der richtige Augenblick für Einwände, und so haben sich die Architekten daran gewöhnt, die Lobeshymnen der Einweihungsartikel als eine Art ersessenes Recht zu betrachten. An manchen alten Häusern steht aber der Spruch, gemalt oder in Holz geschnitten: «Wer will bauen an den Strassen, muss die Leute reden lassen». Ein aktueller Spruch, den das Bundesgericht glücklicherweise bestätigt hat.

P. M.

## Baulicher Schallschutz in der Kraftzentrale Tierfeld

DK 699.844:621.311.21

Von Dr. Jean Stieger, Zürich

### 1. Einleitung

Baulicher Schallschutz ist ein junger Zweig der Technik, der sich mit dem Problem befasst, den durch die verschiedensten Schwingungserreger verursachten Schallpegel mit tragbaren Kosten auf ein erträgliches Mass zu verringern. Bei der Beurteilung dieses Problems spielen vor allem das subjektive Empfinden, die Art und Dauer der Einwirkung und auch die Gewöhnung eine ausschlaggebende, oft aber auch eine erschwerende Rolle. Es sollte in erster Linie versucht werden, den Lärm am Ursprung zu bekämpfen, was von der Industrie denn auch angestrebt wird. Das Problem der Lärmerzeugung durch elektrische Maschinen wurde u. a. von G. Hübner [1] behandelt. Der bauliche Schallschutz dient als zusätzliche Massnahme.

Aus den nachfolgenden Erörterungen

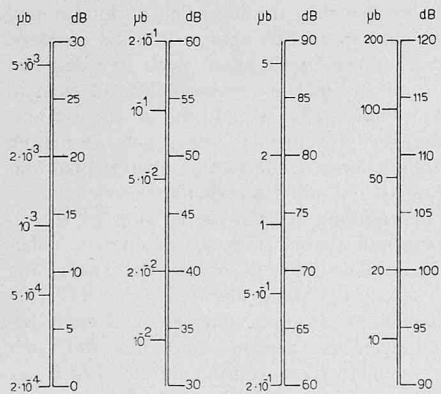


Bild 1. Vergleichsmassstab zwischen Schalldruck in µb (Mikro-Bar) und in dB

sowie aus den beigelegten Messergebnissen ist zu ersehen, dass in vielen Fällen auf bauliche Massnahmen nicht verzichtet werden kann. Im Fall der Kavernen-Zentrale Tierfeld der Kraftwerk Linth-Limmern AG war es ein Anliegen des Bauherrn, diese Probleme eingehend zu studieren, um eine zweckmässige Lösung zu finden. Der Erfolg der getroffenen Massnahmen sollte durch Messungen in den verschiedenen Ausbautappen bewiesen und festgehalten werden. In enger Zusammenarbeit zwischen den Nordostschweizerischen Kraftwerken AG (NOK) in Baden und der Abteilung für Akustik und Lärmbekämpfung der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Dübendorf wurden unter Verwendung moderner, preisgünstiger Mittel gute Ergebnisse erzielt. Der vorliegende Aufsatz befasst sich mit der Art

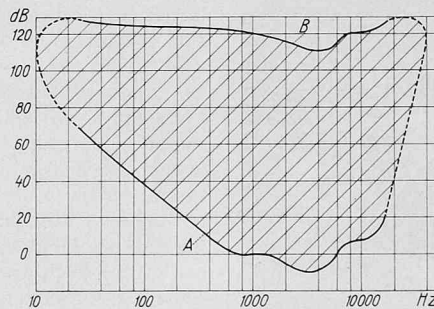


Bild 2. Verlauf der Reizschwelle (A) und der Schmerzschwelle (B) in Funktion der Frequenz für das menschliche Ohr

und der Ausführung, sowie mit den erzielten Ergebnissen.

### 2. Grundbegriffe

Es werden hier nur die für die speziellen Fragen des baulichen Schallschutzes nötigen Begriffe kurz erläutert. Für eingehende Behandlung der Bauakustik sei auf die Fachliteratur verwiesen [2], [3].

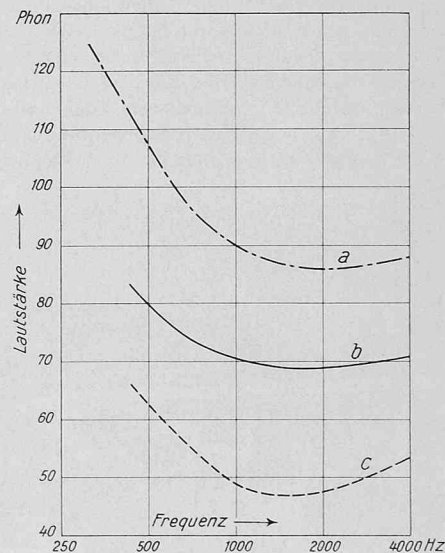


Bild 3. Objektive Lärmschädigung im Fall von Dauerlautstärke (nach Prof. W. Bürck). a Organisch-anatomische Gehörschäden, Gleichgewichtsstörungen, Uebelkeit, Schlaflosigkeit; b Ungünstig veränderte Herz-tätigkeit, Blutdruck und Magen-Darmfunktionen, erhöhte Reizbarkeit, Depressionen; c Unbewusster Energieaufwand, verminderte Arbeitsleistung

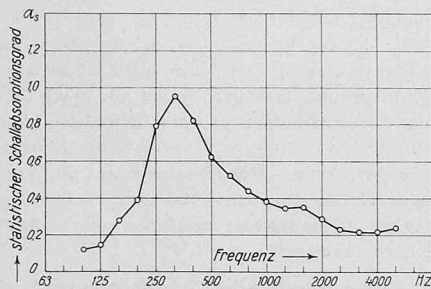


Bild 4. Statistischer Absorptionsgrad in Funktion der Frequenz von Prodecor-Trockenstuckplatten auf 50-mm-Lattenrost

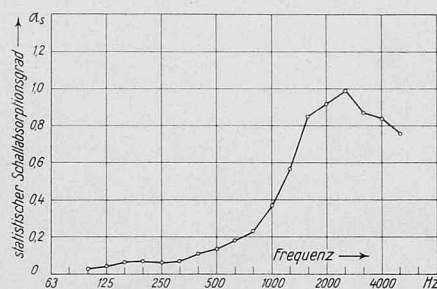


Bild 5. Statistischer Absorptionsgrad in Funktion der Frequenz von Stiflex-Belag direkt auf harter Unterlage

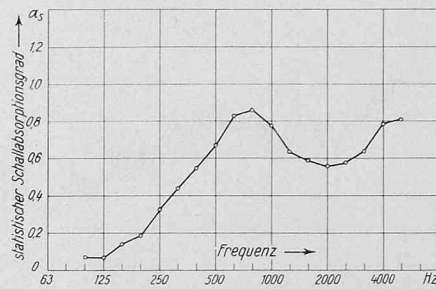


Bild 6. Statistischer Absorptionsgrad in Funktion der Frequenz von Stiflex-Belag auf 50-mm-Lattenrost

a) *Schall* bedeutet mechanische Schwingungen und Wellen im Hörbereich des menschlichen Ohres, d. h. im Frequenzbereich von etwa 16 bis 20 000 Hz.

b) *Schallabsorption* ist die Abschwächung der Luftschallenergie an bzw. in den Begrenzungsflächen des Raumes (Wände, Decken und Böden). Diese Abschwächung geschieht vornehmlich durch Reibung in offenporigem Material, durch das Modell des Masse-Feder-Systems und durch innere Dämpfung im Absorptionsbelag [4]. Schallenergie wird dabei, z. T. über mechanische Schwingungsarbeit, z. T. direkt in Wärmeenergie umgewandelt. Der Schallabsorptionsgrad ist das Verhältnis der nicht reflektierten zur auftretenden Schallenergie.

c) *Schalldämmung* bezieht sich auf die Abschwächung der Schallübertragung durch die Begrenzungsflächen. In der Bauakustik unterscheidet man dabei zwischen Luft-, Tritt- und Körperschall. Die Schallpegeldifferenz  $D$  in dB (Dezibel) entspricht dem Schallpegelunterschied zwischen Sende- und Empfangsraum [5].

d) *Schalldruck* und *Schallpegel*. Beim Schalldruck handelt es sich um Druckschwankungen, die dem uns umgebenden stationären Gasdruck überlagert sind. Im Vergleich zum Absolutwert des Gasdruckes (Atmosphärendruck) sind diese für das Ohr wahrnehmbaren Schwankungen sehr gering. Entspricht der atmosphärische Gasdruck auf Meereshöhe 1 Bar (b), so liegen die Druckschwankungen im Mikro-Bar-Bereich ( $1 \mu\text{b} = 10^{-6} \text{ b}$ ). Die Reizschwelle bzw. die Schwelle des Gehörempfindens liegt bei rd.  $2 \cdot 10^{-4} \mu\text{b}$ , die Schmerzgrenze bei etwa  $200 \mu\text{b}$ . Anders ausgedrückt liegt der Hörbereich innerhalb eines Verhältnisses von 1 : 1 000 000. Um diesen zahlenmässig weiten Bereich rechnerisch leichter zu erfassen, bedient man sich eines logarithmischen Masstabes mit dB-Werten. Bild 1 zeigt den Vergleich zwischen dem linearen  $\mu\text{b}$ -Bereich und dem logarithmischen dB-Bereich.

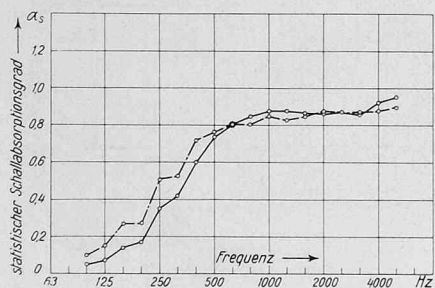


Bild 7. Statistischer Absorptionsgrad in Funktion der Frequenz von AFRA-Spritzasbest 20 mm (ausgezogene Kurve) und 30 mm (unterbrochene Kurve)

reich, wobei man für die dB-Skala bei der Reizschwelle (Hörschwelle bei 1000 Hz) von  $2 \cdot 10^{-4} \mu\text{b}$  beginnt. Das Ohr verwandelt die eintreffende physikalische Schallenergie in physiologische Empfindungen, wobei neben dem Druck die Häufigkeit (Frequenz) eine Rolle spielt. Kurve A in Bild 2 zeigt den Verlauf der Reizschwelle in Funktion der Frequenz, während Kurve B den analogen Verlauf der Schmerzschwelle zeigt. Die von A und B eingeschlossene Fläche bezeichnet man als Hörbereich. Da aber auch Art und Dauer der Schalleinwirkung eine wichtige Rolle spielen, wird in Bild 3 die Wirkung der Dauerlautstärke [3] in drei Bereichen dargestellt. Man bemerke, dass hier die Dauerlautstärke im subjektiven Masstab (phon) aufgetragen wurde. Laut Definition (ISO-Empfehlungen ISO/R 131-1959) beträgt die Lautstärke eines Schalles  $N$  phon, wenn dieser, beurteilt durch normalhörende Beobachter, als gleich laut erscheint, wie ein reiner Ton der Frequenz 1000 Hz, der als ebene, fortschreitende Welle von vorn auf den Beobachter trifft und dessen Schallpegel  $N$  dB beträgt.

### 3. Technische Massnahmen und Hilfsmittel zur Absorption von Schallenergie

Es gilt die im geschlossenen Raum anfallende Schallenergie an den Begrenzungsflächen zu vernichten bzw. in eine andere Energieform (Wärme) umzuwandeln. Dafür kommen poröse Schichten, schwingungsfähige Platten und Resonatoren in Frage. Für die Geräuschabsorption stehen poröse Schichten im Vordergrund. Bei diesen nimmt die

Oberflächenreflexion mit fallendem Strömungswiderstand ab. Da aber gleichzeitig auch der spezifische Absorptionswert abnimmt, müssen dickere Schichten gewählt werden, um Reflexionen von den harten Unterlagen zu vermeiden. Ein Luftkissen von einigen Zentimeter Stärke hinter der porösen Fläche verbessert die Absorption bei tiefen Frequenzen, eine gute Eigenschaft, die sich auch preislich günstig auswirkt. Ein technisch einwandfreies Vorgehen setzt voraus, dass die Schallabsorptionsmassnahmen dem Charakter der Schallquelle, d. h. dem Spektrum der auftretenden Schallenergie angepasst werden. Schichtdicke und Strömungswiderstand der porösen Schicht müssen den Frequenzbereich der zu absorbierenden Geräusche überdecken. Bei der Wahl eines aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Baustoffe müssen architektonische Gestaltung, betriebliche Bedingungen und Kostenfaktor berücksichtigt werden.

Die akustische Bewertung eines Raumes erfolgt auf Grund der Nachhallzeit. *W. C. Sabine* definiert als Nachhallzeit diejenige Zeitdauer, die vom Zeitpunkt des Verstummens der Schallquelle verstreicht, bis die mittlere Energiedichte im Raum auf den  $10^{-6}$ ten Teil des stationären Wertes gesunken ist. Durch Nachhallmessungen im Rohbau und nach dem Ausbau kann die Wirkung der getroffenen Schallabsorptionsmassnahmen eindeutig festgestellt werden.

Beim Ausbau der Kavernenzentrale Tierfeld wurden folgende Massnahmen zur Lärmabsorption getroffen:

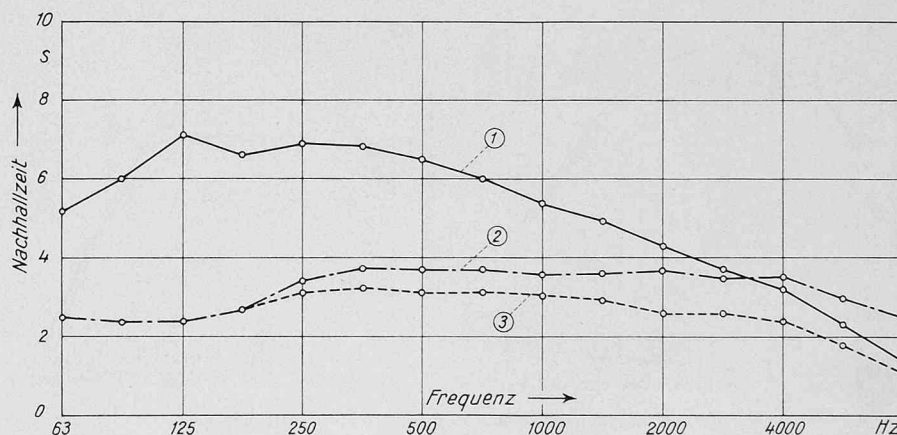


Bild 8. EMPA-Nachhallmessungen im Maschinensaal des Kraftwerkes Tierfeld. Kurve 1: Kaverne im Rohzustand, Boden aus rohem Beton, Decke unbehandelt; Kurve 2: Mit Trockenstuck-Schallschluckdecke, Boden mit geschliffenen Kunststeinplatten, Wände roh; Kurve 3: Kaverne fertig ausgebaut. Decke: 2290 m<sup>2</sup> Prodecor-Schallschluckplatten, Längswände: 690 m<sup>2</sup> Stiflex auf Lattenrost mit Luftkissen 30 mm. 707 m<sup>2</sup> Stiflex direkt auf Wand geklebt. Stirnwände: 262 m<sup>2</sup> Spritzasbest 25 mm, Prüf-schall: Pistolenknall, Empfangsfilter: Oktavfilter



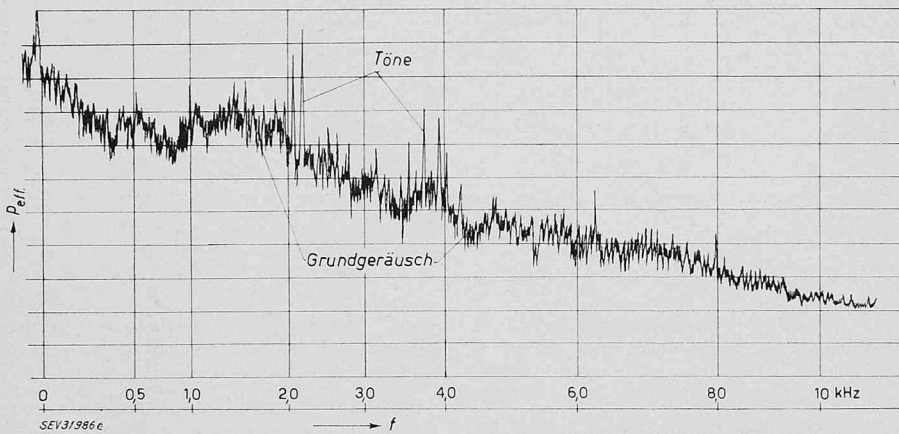


Bild 9. Geräusch einer elektrischen Maschine. Suchtonanalyse nach G. Hübner.  $P_{eff}$  effektiver Schalldruck im Bandbreitenbereich 10 Hz,  $f$  Frequenz

**Decke:** Trockenstuck-Gipsdecke perforiert, mit dekorativer Oberfläche und Glasfaser-Schallschluckeinlage.

**Längswände:** Vom Boden bis Oberkante der Schalttafeln: Auf die Wand geklebte Stiflex-beläge, ein Zweischichtenbelag mit Oberfläche aus speziell behandeltem Gittergewebe (Polyestergerüst) als mechanischer Schutz und eine poröse Schicht aus offenporigem Schaumstoff (Moltopren) [4].

Von Oberkante Schalttafel bis Kranbahn: Stiflex auf Lattenrost mit 3 cm Luftkissen.

**Stirnwände:** Spray-Asbest.

Die in den Bildern 4 bis 7 dargestellten Kurven zeigen die Schallabsorptionseigenschaften der an Decke und Wänden eingesetzten Baustoffe. Der darin gezeigte Verlauf des statistischen Schallabsorptionsgrades  $\alpha_s$  (Differenz der Schallpegelabnahme mit und ohne Prüfmaterial) wurde durch Nachhallmessungen im Hallraum der EMPA in Dübendorf ermittelt. Diese Prüfung entspricht dem ISO-Normenempfehlungsprojekt Nr. 477 und im wesentlichen auch der deutschen Norm DIN 52212.

$$\alpha_s = \frac{0,163 V}{S} \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}$$

Hierin bedeuten:

$V$  Raumvolumen in  $m^3$

$S$  Fläche des zu prüfenden Materials in  $m^2$

$T_1$  Nachhallzeit ohne Schallschluckbelag

$T_2$  Nachhallzeit mit Schallschluckbelag

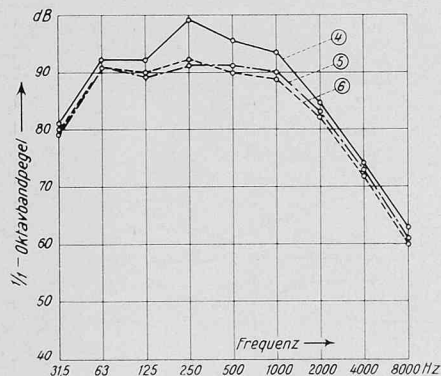


Bild 10. Schallpegelmessungen im Maschinsaal, Nahfeld. Kurve 4: Rohzustand, Gruppe 1 mit 60 MW und Gruppe 3 mit 70 MW in Betrieb. Kurve 5: Boden mit geschliffenen Kunststeinplatten, Decke mit Prodecor-Platten ausgelegt, Gruppe 2 mit 60 MW und Gruppe 3 mit 70 MW in Betrieb. Kurve 6: Fertigzustand, Gruppe 2 mit 65 MW und Gruppe 3 mit 77 MW in Betrieb

#### 4. Nachhallmessungen in der Kavernenzentrale

Die akustischen Eigenschaften des Objekts sowie deren Verbesserungen durch die getroffenen Massnahmen müssen durch Nachhallmessungen am Objekt selbst ermittelt werden. Nachstehend einige Angaben über die hier beschriebene Zentrale [6]:

Länge 153 m

Breite 26,6 m

Höhe 25,5 m

Wirksames Volumen 27 500  $m^3$

Prodecor-Schallschluck-Deckenfläche 2290  $m^2$

Stiflex-Wandbelag auf Lattenrost 690  $m^2$

Stiflex-Wandbelag geklebt 707  $m^2$

Spray-Asbest 262  $m^2$

3 Turbo-Generat.-Gruppen je 100 000 kVA

2 Turbo-Generat.-Gruppen je 25 000 kVA

2 Speicherpumpengruppen je 19 000 kW

(Nennleistung)

Die Transformatoren stehen in Kavernen (geschlossene Zellen)

Die Messergebnisse sind in Bild 8 aufgezeichnet und zeigen den Verlauf der Nachhallzeit in verschiedenen Bauabschnitten und zwar:

Kurve 1: Rohzustand der Kaverne mit rohem Betonboden;

Kurve 2: Nach dem Einbau der Schallschluckdecke, mit Boden aus geschliffenen Kunststeinplatten;

Kurve 3: Raum im Endzustand.

Beim Verlauf der Kurven 1 bis 3 in Bild 8 fällt auf, dass im oberen Frequenzbereich die

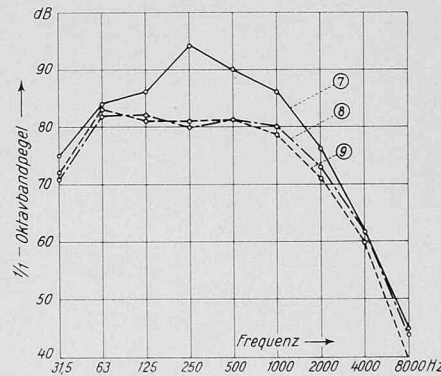


Bild 11. Schallpegelmessungen im Maschinsaal, Fernfeld. Kurve 7: Rohzustand, Gruppe 1 mit 60 MW und Gruppe 3 mit 70 MW in Betrieb. Kurve 8: Boden mit geschliffenen Kunststeinplatten, Decke mit Prodecor-Platten ausgelegt, Gruppe 2 mit 60 MW und Gruppe 3 mit 70 MW in Betrieb. Kurve 9: Fertigzustand, Gruppe 2 mit 65 MW und Gruppe 3 mit 77 MW in Betrieb

Nachhallzeiten nach Kurve 2, trotz behandelter Decke grösser sind als im rohen Zustand (Kurve 1). Dies ist dem für solche Maschinenräume üblichen Boden aus geschliffenen Kunststeinplatten zuzuschreiben. Die Bilder 4 bis 6 zeigen, dass sich die Kurven des statistischen Absorptionsgrades der Prodecorplatten mit denen der Stiflex-Beläge gut ergänzen. Sie decken zusammen den ganzen Frequenzbereich.

#### 5. Frequenzanalyse der Maschinengeräusche in der Halle

Für die Beurteilung, ob beim Zentralenpersonal Lärmschäden auftreten können, sind Schallpegelmessungen unerlässlich. Bild 9 zeigt ein typisches Beispiel solcher Maschinengeräusche. Die Analyse des Schalldruckverlaufes in Funktion der Frequenz im Bandbreitenbereich von 10 Hz lässt erkennen, dass sich dem von der Maschine verursachten Grundgeräusch periodische Komponenten, welche als Töne wahrgenommen werden, überlagern. Der Schalldruck dieser Töne ist teilweise grösser als der des Grundgeräusches. Solche «Dauertöne» sind magnetischen Ursprungs; sie entstehen aber auch infolge Sireneeffektes sowie an Bürsten und Lagern und können sich schädlicher als das intensive Grundrauschen auswirken.

Schallpegelmessungen in Funktion der Frequenz wurden sowohl im Nahfeld (Bild 10) als auch im Fernfeld (Bild 11) und zwar in den gleichen Bauabschnitten wie bei den Nachhallmessungen durchgeführt. Die Kurven 4 in Bild 10 und 7 im Bild 11 zeigen den Verlauf der Schallpegelkurven im Rohzustand der Halle. Ein Vergleich mit Bild 3 zeigt, dass sie zum Teil im Bereich organisch-anatomischer Schäden verlaufen. Es musste dieser Schallpegel unter die kritischen Werte gebracht werden.

Der Geräuschpegel der installierten Maschinen kann nicht als festes Mass angenommen werden, da er sich mit der Belastung ändert. Dies wird durch den Verlauf der Kurven 5 und 6 im Bild 10, sowie 8 und 9 im Bild 11 bestätigt. Es wurden in gewissen Frequenzbereichen im Endzustand der Halle höhere Schallpegel gemessen als im Zwischenbau, was der höheren Maschinenleistung zuzuschreiben ist.

Es ist aus dem Vergleich der genannten Geräuschpegelkurven im Roh- und im Fertigzustand der Halle, auch ohne Berücksichtigung der höheren Maschinengeräusche in der

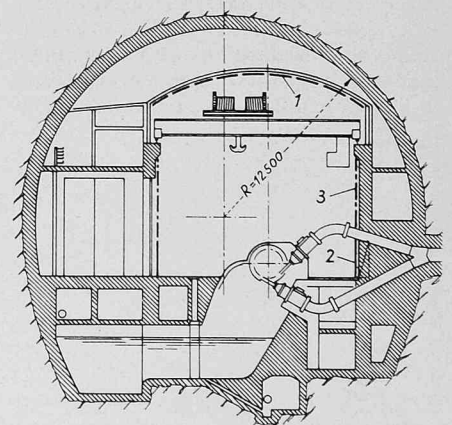


Bild 13. Schnitt durch den Maschinsaal. 1 Deckenauskleidung, 2 Stiflex-Platten auf Wand geklebt, 3 Stiflex-Platten auf Lattenrost verlegt

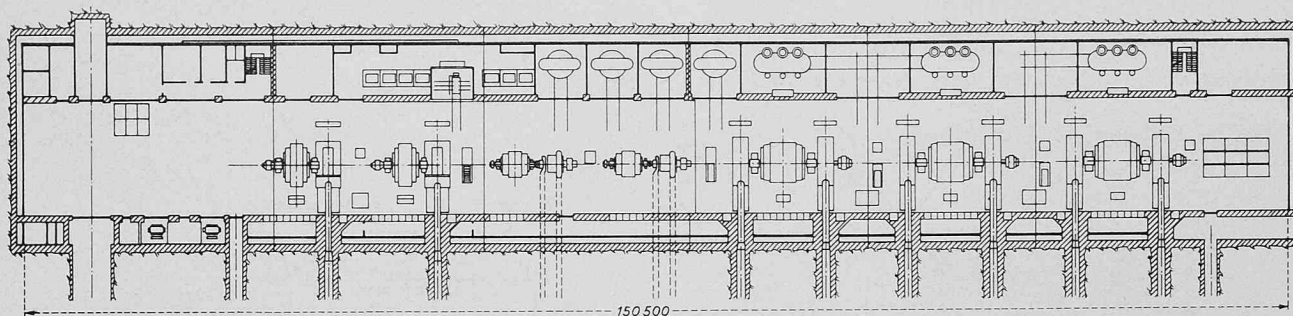


Bild 12. Grundriss des Maschinensaales im Kraftwerk Tierfeld

letzten Messung, eine beachtliche Verringerung des Schallpegels zu erkennen. Diese beträgt 3 bis 14 dB, was unter Verwendung des linearen  $\mu$ b-Masstabes nach Bild 1 einer Herabsetzung der Lautstärke über weite Gebiete um mehr als die Hälfte entspricht.

#### 6. Schlussbemerkung

Es ist dem Verfasser ein besonderes Anliegen, für das Verständnis der Bauherrschaft zu danken. Die Bereitschaft, in einem modernen Wasserkraftwerk mit Speicherpumpen an Ort und Stelle eingehende Messungen durchzuführen, bietet allen interessierten Stellen Einblick über die tatsächlichen akustischen Zustände solcher Anlagen. Es ist keine

Selbstverständlichkeit, den Aufwand, den solche Messungen einem Betrieb dieser Grösse bereiten, in Kauf zu nehmen. Mit Rücksicht auf das Personal ist es aber von unschätzbarem Wert, über die akustischen Zustände orientiert zu sein, trifft es doch bei Kontrollmessungen in Industriebetrieben häufig zu, dass der Lärm nach heutiger Auffassung im unzulässigen Bereich liegt.

Es sei an dieser Stelle auch der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für die freundliche Genehmigung, die Ergebnisse ihrer Messungen, Bilder 4 bis 8 sowie 10 und 11, mit dieser Arbeit zu veröffentlichen, gedankt.

#### Literaturverzeichnis

- [1] G. Hübner: Geräuschprobleme elektrischer Maschinen. «Bull. SEV» 1963, Nr. 21.
- [2] W. Furrer: Raum- und Bauakustik, Lärmabwehr. 2. Auflage Basel und Stuttgart 1961, Birkhäuser Verlag.
- [3] W. Bürck: Die Schallmessfibel für die Lärmbekämpfung, Mindelheim 1955. Elektro-Verlag W. Sachon AG.
- [4] J. Stieger: Ein neuer Belag für Decken und Wände. SBZ 1963, Nr. 10, S. 152/153.
- [5] G. Rothfuchs: Schall- und Wärmeschutz. 3. Aufl. 1964, Bauverlag Wiesbaden-Berlin.
- [6] Die Kraftwerke Linth-Limmern. Festschrift der Kraftw. Linth-Limmern AG, Sept. 1965.

Adresse des Verfassers: Dr. J. Stieger, Haldenbachstrasse 3, 8006 Zürich.

## Die Probleme der Lärmbekämpfung

DK 534.83

Die «Schweizerische Liga gegen den Lärm» nahm ihren 10. Jubiläumstag zum Anlass, am 13. und 14. Oktober 1966 in der ETH in Zürich eine Fachtagung über die Grundlagen und Praxis der Lärmbekämpfung zu veranstalten (ausführliches Programm siehe SBZ 1966, Heft 39, S. 699). Im Verlauf dieser Tagung trugen Experten aus drei Ländern in vorzüglich abgefassten Vorträgen ihre Erfahrungen auf diesem Gebiet einer zahlreichen und aufgeschlossenen Teilnehmerschaft vor.

Aus den Referaten konnte man ein eindrucksvolles Bild über das zum Teil unter grossen Schwierigkeiten bereits Erreichte sowie über die Zukunftsziele der Liga gewinnen. Leider stösst die unermüdliche Arbeit der Schweizerischen Liga gegen den Lärm noch zum Teil auf Unverständnis, Widerstand oder einfach auf Gleichgültigkeit, obwohl eindeutig bewiesen werden konnte, dass die Einwirkung von Lärm unwiderruflich gesundheitsstörende Konsequenzen für den menschlichen Organismus hat. Es wäre sinnvoll, solche Aufklärungen über die Wirkung übermässiger Geräuschpegel und über die Wege und Möglichkeiten für deren Verminderung öfters der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Es sollten die Ziele der Liga auch Bestrebung der ganzen Bevölkerung sein, zumal es kaum einen Menschen gibt, der nicht auf irgend eine Art diesem berechtigten Begehren dienen und dabei einen Beitrag für das eigene Wohlbefinden leisten könnte.

Im Kampf gegen den Lärm ist viel getan worden, viel mehr bleibt aber noch zu tun. Mit der blossen Anerkennung einer Notwendigkeit, mit passiver Zustimmung zu den dargelegten Postulaten ist es aber bei weitem nicht getan. Man betrachtet bei der Beurteilung alltäglicher Probleme viel zu wenig die Lärmkomponente, welche der heutigen, zunehmenden Mechanisierung von Natur aus anhaftet. Man hat sich über Beurteilung und Bewertung akustischer Schwingungsquellen geeinigt. Mess- und Auswertverfahren sowie Messgeräte sind weitgehend vervollkommen und stehen zur Verfügung. Man ist dabei, Normen auszuarbeiten, welche in verbindlicher Weise Grenzwerte für die noch zulässigen Geräuschpegel festlegen sollten. Was nützen aber diese Bemühungen, wenn man ihnen auf anderen Gebieten zuwiderhandelt?

Im Verlauf dieser Fachtagung wurden Ergebnisse aus Messungen gezeigt, welche in einer Grossstadt gemacht wurden. Daraus geht eindeutig hervor, dass der motorisierte Strassenverkehr mit Abstand die gewichtigste Ursache des gesundheitsstörenden Lärms ist. Vor kurzer Zeit wurde indessen z. B. im Kanton Zürich ein Verkehrssteuerungssystem gutgeheissen, welches kleine Motor-Abmessungen begünstigt. Aus dem lobenswerten Begehren nach Sicherheit wird vom Motorfahrzeug mit Recht Wendigkeit und Beschleunigungsvermögen verlangt. Dies wirkt sich wiederum so aus, dass die Industrie

zum Bau von Hochleistungs-Kleinmotoren gezwungen wird. Hat man aber vergessen, dass jedes zusätzliche PS, welches aus den steuerlich begünstigten kleinsten Motoren herausgeholt wird, unvermeidlich auch zusätzlichen Lärm verursacht? Dieser Lärm ist wohl zu dämmen, jedoch nur auf Kosten der anderen, aus Sicherheitsgründen angestrebten Eigenschaften des Fahrzeuges, wie Leistung und Wendigkeit, ganz abgesehen von den Auswirkungen, die eine solche Geräuschdämpfung auf den Preis haben würde. Eine weitere Eigenschaft dieser schnelllaufenden, hochgezüchteten Kleinmotoren ist eine schlechte Verbrennung, was das Ausstossen von schädlichen Abgasen in die ohnehin reichlich verseuchte Luft noch vermehrt. Die Taten sprechen also hier gegen das während der Tagung ausgesprochene Bestreben, den Geräuschpegel aller Motorfahrzeuge um etwa 6 dB herabzusetzen, und gegen das Gebot, die Luft reinzuhalten oder mindestens nicht weiter zu verpesten.

Um eine durchgreifende Aktion gegen den Lärm überhaupt anstellen zu können, ist es erforderlich, zwischen Durchführbarkeit und Utopie zu trennen. Es müssen unbedingt auch in finanzieller Hinsicht tragbare Lösungen angestrebt werden, um Aussicht auf tatkräftige Mitwirkung von allen Seiten zu haben. Als erster Schritt hierzu gilt es, schnellstens eindeutige und verbindliche Richtlinien über zulässige Geräuschpegelwerte zu schaffen, die dann als Ziel zu dienen haben. Diese Grenzwerte müssen unter sorgfältigster Abwägung des heute technisch Möglichen gegen noch tragbare Kostenfaktoren ermittelt werden.

Solche Überlegungen sind in jedem Falle anzustreben, und zwar auch z. B. in bezug auf die geäusserte Forderung, Überschall-Flugzeuge vom schweizerischen Boden fernzuhalten. Wie würden sich die wirtschaftlichen Konsequenzen eines solchen Verbotes für unser Land auswirken, sollten wir Einzelgänger in dieser Hinsicht sein? Dieses Problem verdient noch eingehende Überlegungen seitens der interessierten Kreise sowie Fühlnehmern auf internationaler Ebene. Es wäre denkbar, dass man die Kräfte vereint, um die Krankheit zu heilen, statt den Patienten zu töten.

Die obigen Ausführungen sollen dazu dienen, einen Einblick in die Vielfalt der zu lösenden Lärmprobleme zu geben und so ein Bild über die Bedeutung des durch den unermüdlichen Einsatz der Schweizerischen Liga gegen den Lärm bereits Erreichte zu ermöglichen. Es kann und muss noch sehr viel getan werden. Ein im Namen der Bevölkerungsgesundheit befriedigendes Ziel kann aber nur unter Mitwirkung eines jeden in der Gemeinschaft mitlebenden und -leidenden Menschen erreicht werden. Die Schweizerische Liga gegen den Lärm, ihre Ziele und Vorhaben bedürfen und verdienen mittelbare und unmittelbare Unterstützung.

M. Künzler