

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 14

Artikel: Zur Definition der Lautheit
Autor: Pfeiffer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-50470>

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

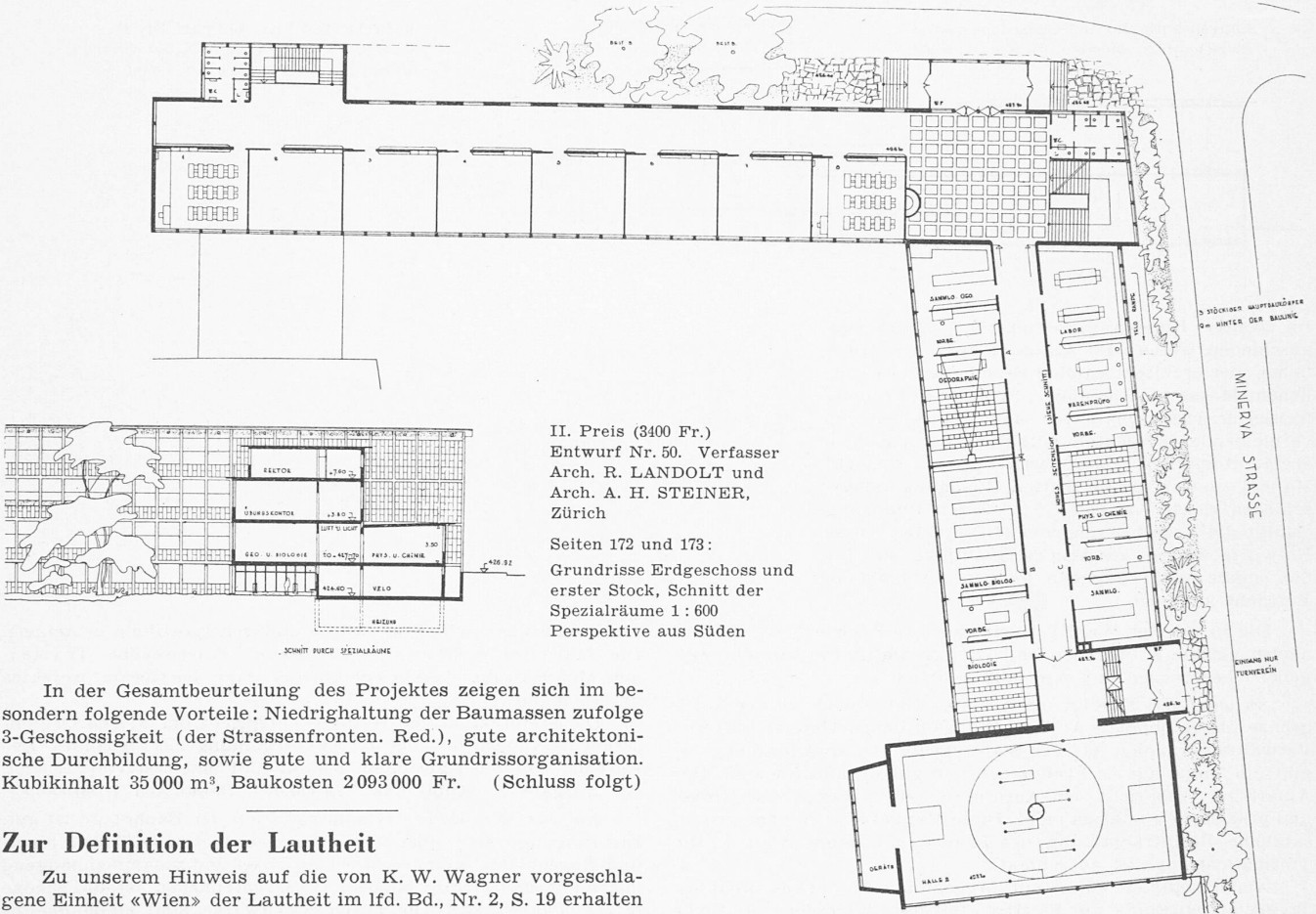
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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: 17.03.2025

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



II. Preis (3400 Fr.)
Entwurf Nr. 50. Verfasser
Arch. R. LANDOLT und
Arch. A. H. STEINER,
Zürich
Seiten 172 und 173:
Grundrisse Erdgeschoss und
erster Stock, Schnitt der
Spezialräume 1 : 600
Perspektive aus Süden

In der Gesamtbeurteilung des Projektes zeigen sich im besondern folgende Vorteile: Niedrighaltung der Baumassen zufolge 3-Geschossigkeit (der Strassenfronten. Red.), gute architektonische Durchbildung, sowie gute und klare Grundrissorganisation. Kubikinhalte 35 000 m³, Baukosten 2 093 000 Fr. (Schluss folgt)

Zur Definition der Lautheit

Zu unserem Hinweis auf die von K. W. Wagner vorgeschlagene Einheit «Wien» der Lautheit im lfd. Bd., Nr. 2, S. 19 erhalten wir von Ing. W. Pfeiffer, Winterthur, die folgenden Einwände vom Standpunkt des praktisch tätigen Akustikers:

«Mit dem Begriff Phon kann sehr gut gearbeitet werden, wenn man bemüht ist, sich in dessen Bedeutung für jeden praktischen Fall hineinzuleben. Wenn mit dem Phonbegriff namentlich in der Verkaufspraxis Unfug getrieben wurde, so könnte dies mit einer neuen Definition gerade so gut geschehen. Wesentlich ist, dass man sich einige Punkte der Phonskala merkt. Muss man in einer Weberei, um sich verständigen zu können, dem Nachbar laut ins Ohr rufen, so weiss man, dass etwa 90 Phon Lärm vorhanden ist. Bei 70 Phon Störspiegel dagegen ist normale Unterhaltung gut möglich. Im Flugzeug z. B. gilt es, das Geräusch von 90 auf 70 ÷ 75 herabzubringen, damit die Passagiere sich verständigen können. Trittschallgeräusch dagegen ist schon bei 30 Phon störend; eine Lüftungsanlage läuft mit 40 Phon sehr ruhig; bei einer automatischen Pumpanlage erwachen die Hausbewohner, wenn nachts bei plötzlichem Einschalten der Pumpe 20 Phon Wasserleitungsgeräusch entsteht, usw.

Dieses Einfühlen wird möglich, wenn man immer unter den gleichen Bedingungen misst. Angaben verschiedener Messapparate können nicht unmittelbar miteinander verglichen werden, und die Angaben aus den verschiedenen Schallinstituten ebenfalls nicht. Wenn man aber einmal so und so viele Fälle und ihre Phoncharakteristik kennt, so wird man in dieser Skala sicher arbeiten können, und jede neue Definition würde nur Verwirrung bringen.

Da auch die vorgeschlagene Einheit «Wien», wie das Phon, auf dem Schalldruck aufbaut, würde das Vorstellungsvermögen keineswegs erleichtert, sondern eher erschwert, da beim Phon die Intervalle gleichmässig sind, beim Wien logarithmisch. Es entsprechen nämlich

Phon	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Wien	0.03	0.1	0.31	1.0	3.16	10.0	31.6	100.0	316.0	1000.0 ¹⁾

An den psychologischen Zusammenhängen wird nichts geändert, wenn anstatt Phon das Wien gebraucht wird. Die Bewertung der Klangfarbe, der Intermittierung eines Geräusches und anderer psychologischer Einflüsse, würde nach wie vor mitspielen.

¹⁾ M. a. W.: Da der durch die Formel $L = 20 \text{ Log } (100 l)$ vermittelte Zusammenhang zwischen den Masszahlen L und l , die eine gegebene Lautheit in Phon, bzw. Wien bezeichnen, nicht linear ist, entsprechen gleichen Abschnitten auf der einen Skala ungleiche Abschnitte auf der andern: gleichen Wien-Intervallen ungleiche Phon-Intervalle, und umgekehrt. Red.

Eine Vorstellung der Geräuschstärke in Schalldruck ist schon gar nicht notwendig, sowenig es uns etwa einfallen würde bei der Beurteilung zwischen hell und dunkel an die Lichtenergien zu denken. Der «Unwissende» erst recht wird mit Schalldruck nichts anfangen können und es wird ihm vollständig gleichgültig sein, dass die gewöhnliche Schreibmaschine bei 70 Phon 6,5 gr/m² Schalldruck erzeugt, bei 56 Phon nur 1,3 gr/m², denn er lässt sich von dem subjektiv beurteilten Lautheitsunterschied, der in diesem Falle auffallend gross ist, zum Kauf bewegen, wobei er auch etwa in Erwägung zieht, mit welcher Maschine mehr Durchschläge getippt werden können.

Bei genau gleicher prozentualer Abnahme des Schalldruckes können die Leistungen sehr verschieden sein. Im erwähnten Flugzeug bedeutet die Abnahme des Störspiegels von 90 auf 70 Phon einen grossen Erfolg; bewirkt dagegen eine Wand eine Abnahme normaler Sprache von 50 auf 30 Phon, so ist damit gar nichts gewonnen, weil die Verständlichkeit geblieben ist. In beiden Fällen hat der Schalldruck prozentual um gleichviel abgenommen²⁾.

Wesentlich bleibt, dass jeder der sich mit praktischer Akustik beschäftigt, sich in eine gegebene Skala einlebt, wozu sich die Phon-Skala gut eignet. Dann erst wird es ihm möglich, die theoretischen Erkenntnisse richtig in der Praxis nutzbringend anzuwenden. Fehlt dabei die Liebe zum sorgfältig durchgeführten konstruktiven Detail, so wird keine, noch so sinnreich aufgebaute Theorie der Praxis von Nutzen sein können.»

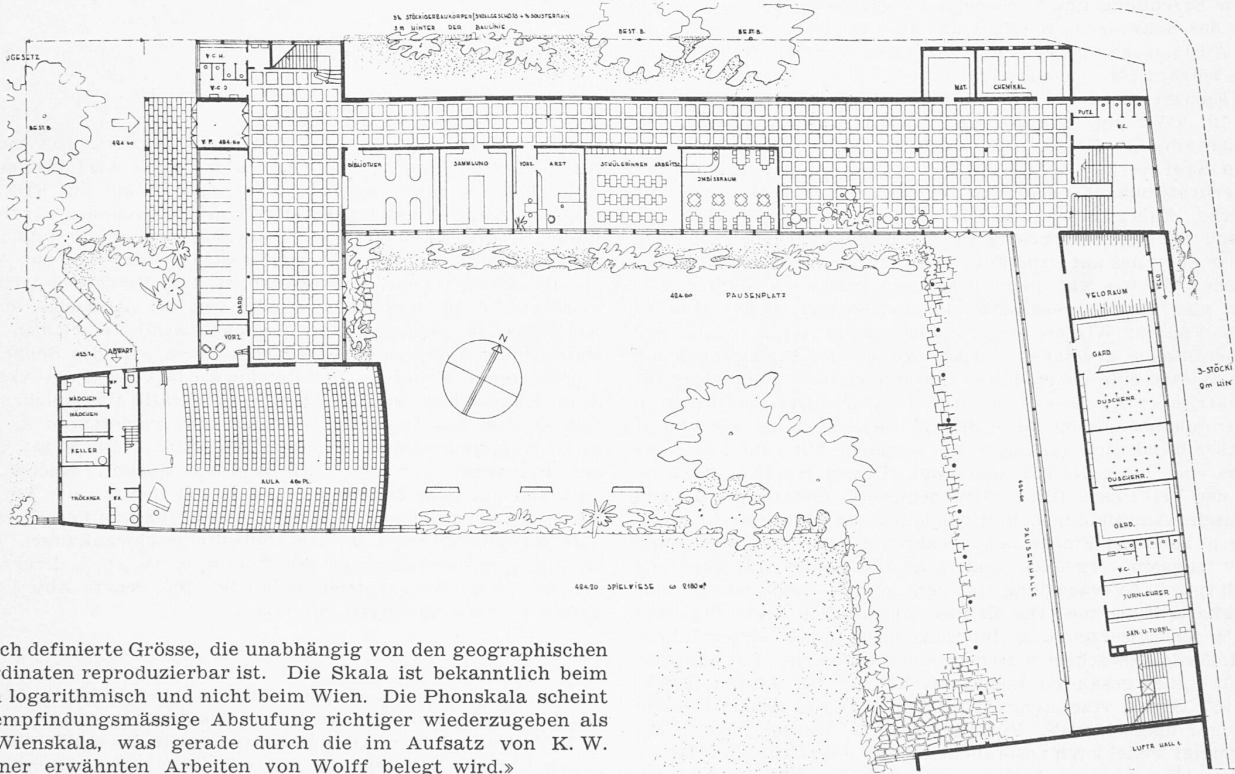
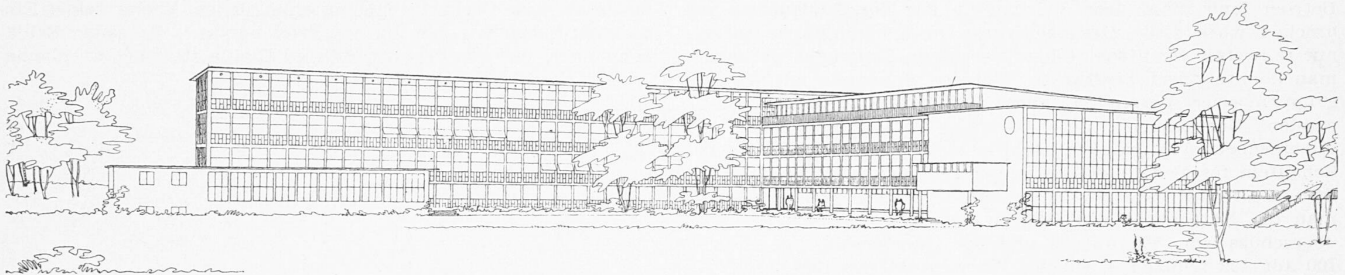
Der Leiter des Institutes für Technische Physik der E. T. H., Prof. Dr. F. Fischer, dem wir die Frage unterbreitet haben, äussert sich hierzu folgendermassen:

«Ganz generell gesprochen gehe ich mit den Bemerkungen des Herrn Pfeiffer einig. Es ist an sich egal, ob die Lautstärke in Phon oder die Lautheit in Wien angegeben wird. Man muss sich an jeden Masstab gewöhnen und man muss sich mit jedem Masstab vertraut machen, um eine Vorstellung über das definierte Mass zu bekommen. Die Leistungen eines Schreibmaschinenkonstruktors sind sowohl in Phon, als auch in Wien richtig zu bewerten, obschon das relative Mass in Wien natürlich für den Konstrukteur günstiger aussieht.

Rein formal gehe ich mit den Absätzen 2 und 3 der Pfeifferschen Bemerkungen nicht einig. Die Lautstärke ist eine physi-

²⁾ Und die Phonzahl absolut. Red.

Wettbewerb für den Neubau der Abteilung II (Handelsschule) der Töchterschule Zürich



kalisch definierte Grösse, die unabhängig von den geographischen Koordinaten reproduzierbar ist. Die Skala ist bekanntlich beim Phon logarithmisch und nicht beim Wien. Die Phonskala scheint die empfindungsmässige Abstufung richtiger wiederzugeben als die Wienskala, was gerade durch die im Aufsatz von K. W. Wagner erwähnten Arbeiten von Wolff belegt wird.»

MITTEILUNGEN

Betriebsergebnisse einer 85 at-Kesselanlage. Die niederländische Papierfabrik van Geldern erweiterte vor 4 Jahren die Kraftzentrale durch eine Vorschaltanlage, bestehend aus 4 Babcock-Kesseln für je 34 t/h Dauerhöchstleistung und 40 t/h Spitzenleistung bei 75 at und einer 65 at-Vorschaltturbine für 3500 kW, die gemeinsam mit zwei 18 at-Anzapfkondensation-Turbinen für 3500 und 7000 kW den Kraftverbrauch der Fabrik zu decken haben. Für Wärmezwecke wird Anzapfdampf von 1,5 at entnommen. Die Kessel haben einschliesslich des bestrahlten Teils der Feuerraumkühlung eine Heizfläche von 340 m², erreichen also die für natürlichen Umlauf sehr hohe Heizflächenbelastung von 100 kg/m²h im Dauerbetrieb. Während der eigentliche Kessel samt Vorwärmer (Vorwärmung bis auf Sättigungstemperatur von 290° C) und Lufterhitzer in der ganzen Betriebszeit ohne jede Störung arbeiteten, ergaben sich verschiedene Schwierigkeiten an den übrigen Teilen der Anlage, die jedoch sämtliche beseitigt werden konnten.

Der Ueberhitzer besteht aus zwei Teilen mit zwischengeschaltetem Dampfkühler, der die Dampftemperatur von 460° C bei Halblast und 490° C bei Vollast gleichmässig auf 450° C reduzieren soll. Bei Vollast betrug aber die Kühlwirkung nur 27° C, weil der Wasserumlauf nicht die vorgesehenen Werte erreichte. Der Saugzugventilator ist infolge der mit grosser Geschwindigkeit durchströmenden Flugaschenteilen, die erst im nachgeschalteten Abscheider entfernt werden, einer sehr starken Abnutzung unterworfen. Nach 4 Monaten Vollastbetrieb waren die Schaufeln des Laufrades durchlöchert.

Der Wanderrost ist einige Male, besonders kurz nach dem Aufheizen festgelaufen, weil die beiden gekühlten Seitenbalken durch die Rohre nach innen gedrückt wurden. Nach einer Betriebszeit von je 3 bis 6000 Stunden sind die Rostglieder so stark

angewachsen, dass sie wieder geschliffen werden müssen. Bei maximaler Dampferzeugung beträgt die Feuerraumbelastung 410000 kcal/m³h; der CO₂-Gehalt kann dabei auf 16% ohne weiteres eingehalten werden. Jedoch führen diese Verbrennungsverhältnisse zu starkem Abschmelzen der Schlacke, wodurch die Zufuhr der Zweitluft beeinträchtigt und beim Abstossen das feuerfeste Mauerwerk beschädigt werden kann. Die im Trichter vor dem Vorwärmer und im Abscheider aufgefangenen Flugaschenmengen, die mit 6% des Kohlenverbrauches unerwartet hoch ausfielen, werden an drei Stellen mit Zweitluft vermischt wieder in den Feuerraum eingeblasen. Die Kesselregelung musste derart geändert werden, dass nunmehr die Motoren für Unterwindlüfter und Rost unmittelbar vom Kesseldruck beeinflusst werden, während der Saugzug entsprechend dem Zug im Feuerraum geregelt wird. Eine ernsthafte Störung verursachte das Aussetzen der Wasserstandsregelung, wobei mangels Wasserzufuhr ein Rohr im Hintergewölbe durch Ueberhitzung platzte. Der hohe Kesseldruck von 70 at führte auch zu mehrfachen Schwierigkeiten mit den Sicherheitsventilen, z. T. durch Verunreinigungen im Dampf, die zwischen Ventil und Sitz drangen, und andernteils durch ungleichmässige Erwärmung des Gussstahlgehäuses und durch Kürzerwerden der Federn. Auch Absperrschieber sind bei dem hohen Druck sehr schwer dichtzuhalten, da die nitririerte Schicht nach einiger Zeit Kerben aufweist.

Die chemische Wasserreinigung arbeitete einwandfrei; eine dünne lose Schicht in Röhren und Oberkessel, die hauptsächlich aus Phosphat bestand, wurde durch die Wirbelungen des Wassers beim Aufheizen wieder abgetragen. Etwa 2% der Speisung werden zur Entsalzung dauernd aus dem Kessel abgelassen, wobei der Entspannungsdampf zur Speisewasservorwärmung dient und das restliche Wasser in einen Vorbehälter der Wasserreinigung geleitet wird. Hier wird die Härte des Rohwassers von 4,1° dH auf rd. 2° reduziert und durch selbsttätig dosierten Zusatz von Phosphat und Glaubersalz in der Wasserreinigung auf