

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 2

Artikel: Zur Definition der Lautheit
Autor: Grossmann, K.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-50427>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.04.2026

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

Burckhardt-Hyperkompressor in der Werkstätte in Basel

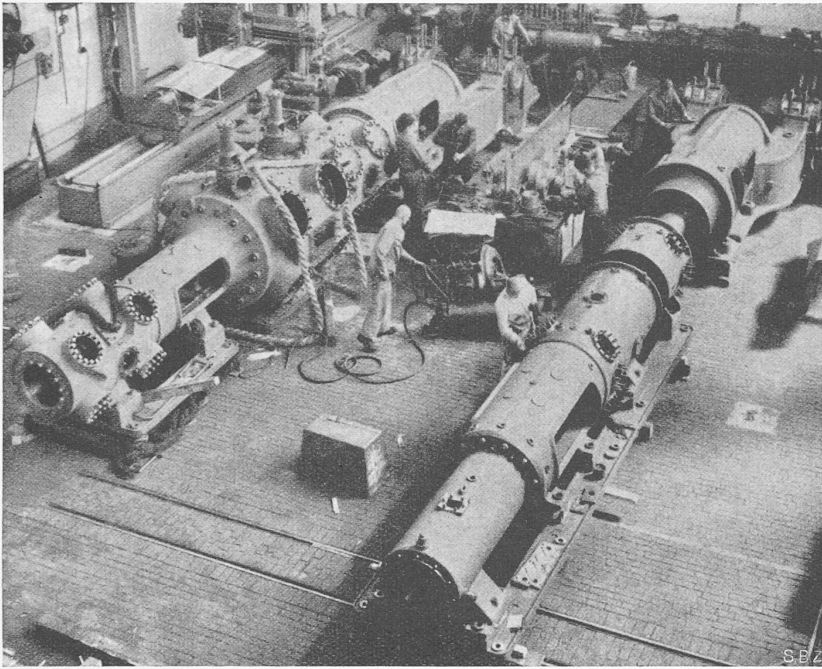


Abb. 1. Links Niederdruckteil (vergl. Abb. 2), rechts Hochdruckteil (vergl. Abb. 3)

Auch im folgenden Referat von *Thommen*, Baden, wurde auf die Wichtigkeit der äusserst schnellen Abschaltung hingewiesen, wie sie der Druckluftschalter ermöglicht. Doppelstufige Löschung, bei der der Strom der zweiten Stufe durch einen Widerstand begrenzt wird, und Mehrfachunterbrechungen erhöhen noch die Leistungsfähigkeit der Schalter. Als weitere Vorteile neben der erwähnten schnellen Wiedereinschaltung zur Aufrechterhaltung der Betriebskontinuität sind zu nennen die Verhinderung des Aussertrittfallens der Generatoren, die Verminderung des durch den Kurzschlusslichtbogen entstehenden Schadens, wie des Abbrandes an den Schaltkontakten. Ferner die leichte Kontrolle und Revisionsmöglichkeit, das Fehlen der Brand- und Verqualungsgefahr, einwandfreie Arbeiten bei tiefen Temperaturen, der leichte Einbau in bestehenden Anlagen an Stelle alter, ungenügender Schalter. Lichtbilder und ein ausgezeichnete Film illustrierten diese Ausführungen.

Auf den Hartgasschalter machte Dr. *Egli*, Zürich, aufmerksam. Bei diesem wird das zur Löschung des Lichtbogens notwendige Kunstgas während der Abschaltung im Schalter selbst durch Vergasen fester Bestandteile erzeugt. Rückstände entstehen keine und der Verschleiss ist gering. Die bisher einjährigen Erfahrungen sollen gut sein.

Die Tagung hat gezeigt, welch ganz bedeutende Fortschritte in den letzten Jahren im Schalterbau erzielt worden sind, ermöglicht durch die Zusammenarbeit der Forschungsstätten der Fabrikanten und der ihre Betriebe für Versuche zur Verfügung stellenden Werke.

E. Binkert

Hyperkompressoren der Maschinenfabrik Burckhardt A. G., Basel

Bei der synthetischen Ammoniakherstellung wird ein Gasgemisch aus Wasserstoff und Stickstoff, je nach dem Verfahren, mit einem Druck von 230 bis 1000 at über einen Katalysator geleitet, wobei es sich bei einer Temperatur von 550 bis 600 °C, die durch Heizung im Apparat aufrecht erhalten wird, zu flüssigem Ammoniak NH_3 verbindet. Gasreste, die sich der Synthese entziehen, werden von Umwälzpumpen angesaugt und erneut in den Prozess eingeführt. Zur Erzeugung der genannten hohen Drücke werden Kolbenkompressoren mit mehreren, bei Enddrücken von 850 bis 1000 at meist mit 6 bis 7 Stufen verwendet. Der Bau dieser Höchstdruckkompressoren, die eine Spitzenleistung schweizerischer Technik darstellen, ist seit Jahren eine Spezialität der Maschinenfabrik Burckhardt A. G. in Basel, wurden doch bis heute von ihr 33 solcher Maschinen gebaut und weitere 16 anderen Fabrikates auf das System Burckhardt umkonstruiert. Alle diese Maschinen zusammen bewältigen ein Ansaugvolumen von etwa 120 000 m³/h bei einem Leistungsbedarf von rd. 53 000 PS. Ihre

Liefermenge reicht aus zur täglichen Gewinnung von 900 000 kg Ammoniak.

Zwei besonders grosse Einheiten für einen italienischen Besteller befinden sich gegenwärtig in Basel im Bau, von denen die eine in Abb. 1 gezeigt wird. Jede dieser Maschinen ist zweikurbelig gebaut; der Rotor des Elektromotors, der bei 125 U/min 3300 PS leistet, sitzt direkt auf der Kurbelwelle zwischen den Gestellrahmen und dient gleichzeitig als Schwungrad. 9000 m³ Koksgas werden stündlich im Niederdruckteil (Abb. 1 links) in drei Stufen von Atmosphärendruck auf 12 at_ü verdichtet und dann den Trennungsgeschichten zugeführt, wo der von 50 bis 55 Vol-% im Koksgas enthaltene Wasserstoff gewonnen wird. Die Hochdruckseite (Hyperkompressor) saugt das Mischgas, bestehend aus drei Teilen Wasserstoff und einem Teil Stickstoff mit 10 at_ü an und verdichtet es in vier weiteren Stufen auf 850 at. In den Durchmessern der Zylinder, die 1090 mm in der ersten Stufe des Niederdruckteiles und 78 mm in der letzten Stufe des Hochdruckteiles betragen, kommt die hohe Gesamtverdichtung krass zum Ausdruck. Die gewaltigen Abmessungen der Maschinen werden auch illustriert durch folgende Daten: die Kurbelwelle, aus einem Stück geschmiedet, wiegt 11 500 kg, die ganze Maschine hat ein Gewicht von 150 000 kg. Sie ist 18 m lang, 8,5 m breit und benötigt für den Transport 15 Waggons. Abb. 2 zeigt Einzelheiten des Niederdruckteiles, Abb. 3 einen Schnitt durch den Hochdruckteil.

E. Hablützel

Zur Definition der Lautheit

Eine befriedigende Definition der Lautstärke gibt es nicht. Üblich ist bekanntlich die folgende:

$$\text{Lautstärke } L = 20 \text{ Log } \frac{p}{p_0} \text{ Phon, worin}$$

p = Schalldruck des «gleichlauten» Normalschalls von 1000 Hz, p_0 = Schwellenwert des Schalldrucks bei 1000 Hz, festgesetzt zu 0,0002 dyn/cm²). Erinnern wir an die Vorzüge dieser Definition: Sie stimmt überein mit dem sog. Weber-Fechner'schen Gesetz, demzufolge bei Verdoppelung des jeweiligen «Reizes» p die «Empfindung» um einen konstanten Betrag (hier 20 Log 2) «zunimmt». (Der Faktor 20 bewirkt, dass ein Zuwachs der Lautstärke dann eben noch wahrgenommen wird, wenn er von der Grössenordnung 1 Phon ist.) Die Uebereinstimmung mit diesem allerdings vagen und zweifelhaften Gesetz hat jedenfalls den Vorteil der handlichen logarithmischen Skala: Einem 10⁵-fachen Schalldruck entspricht eine Zunahme der Lautstärke um bloss 20 · 5 = 100 Phon; dem kaum mehr hörbaren Schwellenwert p_0 entspricht gerade die Lautstärke 0.

Demgegenüber hebt Karl Willy Wagner in «Hochfrequenztechnik und Elektroakustik» vom Juli 1938 (Bd. 52, H. 1) die Nachteile einer logarithmischen Definition der Lautstärke hervor. Ein Beispiel: Bewirkt eine Schallabschwächung eine Herabsetzung des Schalldruckes auf die Hälfte, so stellt sich diese technische Leistung, in Phon ausgedrückt, nur ausnahmsweise als eine Verbesserung um 50% dar, sondern einfach als eine Verminderung der Lautstärke um rd. 6 Phon, das sind zwar 50%, wenn die ursprüngliche Lautstärke gerade 12 Phon, aber nur 10%, wenn sie 60 Phon betrug. Der Kunde, oder, im Streitfall, ein in logaritmischen unbewandelter Richter, werden das aber nicht verstehen. Oder: Ein Konstrukteur, der es fertig bringt, den Schalldruck einer Schreibmaschine auf $\frac{1}{3}$ zu reduzieren, wird bei einer unwissenden Geschäftsleitung wenig Anerkennung finden, da der Phonwert ja lediglich von beispielsweise 70 auf 56 abgenommen hat. Deshalb nennt K. W. Wagner den heutigen Lautstärkebegriff «fortschrittsfeindlich und absatzhindernd».

Ein Vergleich: Man fülle den Rucksack einer Versuchsperson sukzessive mit Gewichten und vergleiche ihre Angaben über die jeweils «empfundene» mit der jeweils wirklich eingefüllten Last. Die Kluft zwischen Schätzung und Wirklichkeit wird umso grösser sein, je weniger geübt die Versuchsperson in der Zuordnung zwischen der Lastempfindung und dem entsprechenden Wert der konventionellen kg-Skala ist. Ebenso wird eine Versuchsperson,

¹⁾ Vgl. F. M. Osswald: Decibel, Phon—Dauerton und Stärkestimpulse, «SEZ», Bd. 111, Nr. 9, S. 99*. Die dort wiedergegebenen «Kurven gleicher Hörlautheit» von Fletcher und Munson gestatten, aus der Höhe und dem Schalldruck eines reinen Dauertons den Schalldruck p des gleichlauten Normalschalls zu ermitteln.

welche die «Lautheiten» einer Reihe von angeschlagenen Tönen zahlenmässig angeben soll, umso wildere Angaben machen, je unbestimmter die ihr vorschwebende Skala ist; bei *willkürlich vorgegebener* Lautstärkenskala wird sie aber mit fortschreitender Uebung in der Zuordnung zwischen Empfindung und Skalenwert grössere Sicherheit gewinnen, einerlei, ob nun die Skala auf den Logarithmus des Schalldrucks oder auf diesen selbst geeicht sei. Jene Eichung mag natürlicher sein; diese erscheint praktischer.

So schlägt denn Wagner an Stelle der obigen die folgende Definition vor:

$$\text{Lautheit } l = \frac{p}{100 p_0} \text{ Wien,}$$

wobei sich p und p_0 nach wie vor auf den Normalschall beziehen; der Name der neuen Einheit soll an den kürzlich verstorbenen, um die Akustik hochverdienten Physiker Max Wien (nicht an den Nobelpreisträger Wilhelm Wien) erinnern. Wenn sie sich durchsetzt, wird der Akustiker also fortan von einer Verdoppelung der Lautheit sprechen, wo er vormem einen Zuwachs der Lautstärke um 6 Phon festgestellt hat. Dank dem Faktor $1/100$ bleiben auch die praktisch vorkommenden Wien-Werte bequeme Zahlen: dem Phon-Bereich 10—100 entspricht der Wien-Bereich 0,03—1000. An den physio-psychologischen Schwierigkeiten des Vergleichs verschiedenartiger Töne und Geräusche bezüglich Lautstärke und Lästigkeit vermag die vorgeschlagene Neueinteilung der Lautheitskala natürlich nichts zu ändern. K. H. G.

Der Neubau des Basler Schlachthofes

Am 1. September 1938 hat der Grosse Rat des Kantons Basel-Stadt verschiedene Vorlagen, die den Neubau eines Schlachthofes betreffen, gutgeheissen. Mit diesen Beschlüssen ist der übliche lange Leidensweg grosser Bauvorhaben abgeschlossen und es kann gebaut werden. Zum Verständnis des Entwurfes sind einige allgemeine Bemerkungen über das Schlachthofwesen und dessen Entwicklung notwendig.

Der Betrieb eines öffentlichen Schlachthofes weist gegenüber jedem andern industriellen Betrieb die Eigenart auf, dass nicht regelmässig in ihm gearbeitet wird. Die Grösse eines Schlachthofes bestimmt sich nach den wahrscheinlichen Betriebspitzen und nach dem jährlichen Fleischumsatz. Die Viehmärkte in den Produktionsgebieten finden zu Anfang der Woche statt, auf welche Zeit sich auch die Hauptschlachtstage verteilen. Jede Stadt weist verschiedene Gebräuche im Metzgergewerbe und in der Fleischversorgung auf, es gibt deshalb kein Einheitsmodell für Schlachthöfe, vielmehr muss in jedem Fall genau geprüft werden, welche Grössenverhältnisse und welche organisatorischen Massnahmen notwendig sind, um die besten Arbeitsbedingungen und die Erzielung des grösstmöglichen Nutzens zu verschaffen. Für die Benützung des Schlachthofes werden Gebühren erhoben, die aber den Gemeinden keinen Gewinn abwerfen dürfen. Die Einnahmen eines Schlachthofes sollen nur zur Verzinsung und Amortisation und zur Bestreitung der Beamtenbesoldungen und der Betriebskosten verwendet werden.

Die Verhältnisse im Basler Metzgergewerbe sind ganz eigen- und einzigartig. Zwei Grossschlächtereien neben etwa 45 grösseren und kleineren Betrieben haben das Bestreben, ihre Arbeiten im Schlachthof innert kürzester Frist zu bewältigen, d. h. der Schlachthof muss so eingerichtet sein, dass serienmässige und Einzelschlachtungen unter Benützung gleicher Einrichtungen vorgenommen werden können.

Die Anfänge des heutigen Schlachthofes reichen ins Jahr 1867. Einige Jahre nach der Eröffnung mussten bereits Erweiterungen vorgenommen werden und in den Jahren 1897 bis 1907 wurde neben und in die bestehenden Anlagen ein vollständig neuer Schlachthof gebaut. Man achtete aber damals in keiner Weise darauf, dass in jedem grösseren Schlachthof der Transport der Tiere, der Tierkörper und der Nebenprodukte möglichst rationell sein muss. Die ganze Anlage liess keine vernünftige Erweiterung zu, die mindestens die notwendige Trennung zwischen dem unreinen und dem reinen Verkehr ermöglicht hätte. Der Fleischumsatz im Basler Schlachthof, der 1870 noch 3,1 Mill. kg betrug, hat, abgesehen von den Jahren des Weltkrieges, ständig zugenommen und erreichte ab 1929 mehr als 16, bis über 18 Mill. kg, bei einer Bevölkerungszahl von 169 000 im Jahre 1937. Die neue Schlachthofanlage ist nun so bemessen, dass sie mindestens die maximalen Schlachtmengen innerhalb normaler Arbeitszeit bewältigen kann und dass für alle Erweiterungsbedürfnisse auf Jahrzehnte hinaus hinreichend gesorgt ist.

Parallel mit den Projekten für den Neubau des Schlachthofes wurden auch die Projekte für eine neue Kadaververwertungsanstalt und eine Kehrrechtverwertungsanstalt bearbeitet. Die erste ist eine zur Hauptsache dem Schlachthof dienende Anlage, in der die Fleischschaukonfiskate, Tierkadaver, Fleisch-

abfälle usw. zu Fleischmehl verarbeitet werden. Die letztgenannte stellt in erster Linie eine sanitäre Massnahme der Stadt dar, wobei die Wärme zum Teil dem Schlachthof zugeführt werden soll, dem damit der Bau und der Betrieb einer eigenen Wärmeversorgung erspart bleibt.

Die Erfüllung aller Bedingungen (Geleiseanschluss, eigene Grundwasserversorgung, günstige Zufahrtsmöglichkeiten aus dem Versorgungsgebiet) ist auf dem sehr beschränkten Gebiet des Kantons Basel-Stadt nur auf dem Gebiet westlich des St. Johannsbahnhofes im sog. Wasenboden möglich. Auf diesem Areal kann neben dem Schlachthof und der Kadaververwertungsanstalt auch noch die Kehrrechtverwertungsanlage erstellt werden, wobei noch Boden frei bleibt für Betriebe, denen die Nähe der genannten Anlagen Vorteile bietet.

Aus den Plänen geht die Regelung des Verkehrs, für den der Sens-unique erreicht werden musste, hervor. Die Grossviehstallungen fassen 240 Stück und in der Grossviehschlachthalle ist es möglich, an 15 Schlachtwinden täglich 315 Stück Grossvieh mit normaler Belegschaft oder bis zu 420 Stück bei Personalvermehrung im Serienarbeitsverfahren zu schlachten. In dieser Schlachthalle ist die Trennung zwischen unreiner und reiner Betriebsseite scharf ausgeprägt. Die Kuttlerei ist abgeschlossen, sie wird in Regie betrieben und die Eigentüme erhalten die verkaufsfertigen Kutteln gegen eine Gebühr.

Die Abteilung für Kleinvieh nimmt Rücksicht auf die Ortsgebräuche. Die neuartige Organisation der Kleinviehschlachthalle ermöglicht die Schlachtung am laufenden Band. Die Leistung beträgt 1000 Schlachtungen auf 12 Schragen und an 100 Ausschlachtplätzen. Das Brühhaus liegt in unmittelbarer Nähe.

Der Umstand, dass etwa vier Fünftel aller Schweine per Lastwagenzug ankommen, hat die Anordnung des Schweinestalles in der Nähe der Schlachthalle notwendig gemacht. Die Schweineschlachthalle ist konsequent nach dem Schlachtgang entwickelt, mit dem Ziel, menschliche Hebearbeit und das Arbeiten auf dem Boden durch Anordnung verschiedener Stufen auszuschalten. Die Leistungsfähigkeit beträgt mit zwei Schabemaschinen 1630 Tiere pro Tag.

Alle Schlachthallen und Nebenbetriebe (Kuttlerei, Brühhaus, Darmerei usw.) sind durch gleich hoch liegende Hochbahngeleise mit den verschiedenen Abteilungen des Kühlhauses und der Abholhalle als der reinen Betriebsseite verbunden.

Verwaltung, Wohlfahrt und Dienstwohnungen liegen in unmittelbarer Nähe der Ein- und Ausfahrt. Beim Auftreten der Maul- und Klauenseuche kann die unreine Betriebsseite des Schlachthofes vollständig von der reinen Seite getrennt werden. Für Erweiterungsbedürfnisse ist hinreichend gesorgt.

Die Baukosten betragen 7,27 Mill. Fr. für den Schlachthof und 0,55 Mill. Fr. für die Kadaververwertungsanstalt, beide betriebsfertig eingerichtet. Dazu kommen 1,05 Mill. Fr. für den notwendigen Landerwerb von rund 70 000 m², sodass das gesamte Anlagekapital die Summe von 8,87 Mill. Fr. erreicht. Nach Abzug des Eigenkapitals des Schlachthofes, das nach gänzlicher Tilgung der Anlagekapitalschuld bei gleichbleibenden Gebühren angesammelt werden konnte, nach Abzug des Erlöses aus den dem Schlachthof gehörenden Arealen und nach Abzug der erwarteten Subventionen vom Bund und aus den Beständen des Arbeitsrapportfonds hat der Schlachthof noch rd. 3,1 Mill. Fr. zu verzinsen und zu amortisieren.

Auf Grund der bisherigen Entwicklung und der Rentabilität des Schlachthofes ist es auch für den Neubau möglich, vorderhand mit den geltenden Gebührenansätzen auszukommen. Die Gebühren im Basler Schlachthof sind niedriger als diejenigen in jedem andern schweizerischen Schlachthof mit Kühlanlage. Dank des sorgfältigen und sparsamen Betriebes, selbst mit niedrigen Gebühren, konnte die erwähnte Baureserve geschaffen werden, die es zusammen mit den zu erwartenden Subventionen und den Arealwerten der bestehenden Anlagen ermöglicht, heute einen praktisch eingerichteten Schlachthof zu bauen und zu betreiben, der seinen Benützern weitestgehende Arbeitserleichterungen und vielerlei andere Vorteile bringen wird, ohne dass sie dafür irgendwelche Mehrkosten zu tragen hätten. Willi Kehlstadt.

MITTEILUNGEN

Dünnwandige Stahlrohre in der Hausinstallation. Ganz allgemein werden Gasrohre in der Hausinstallation ohne Unterschied für ganz kleine, aber auch für ansehnliche Drücke angewandt, was für den ersten Fall sicher eine Materialverschwendung bedeutet. Sie durch dünnwandige nahtlose Stahlrohre zu ersetzen, kommt aber aus preislichen Gründen nicht in Frage. Wegen der durch Feuerschweissung gewonnenen Stumpfnäht kann die Wandstärke der Gasrohre nicht herabgesetzt werden. Hingegen