



UdK Berlin
Sengpiel
11.2009
Schall

Sound pressure and Sound power – Effect and Cause

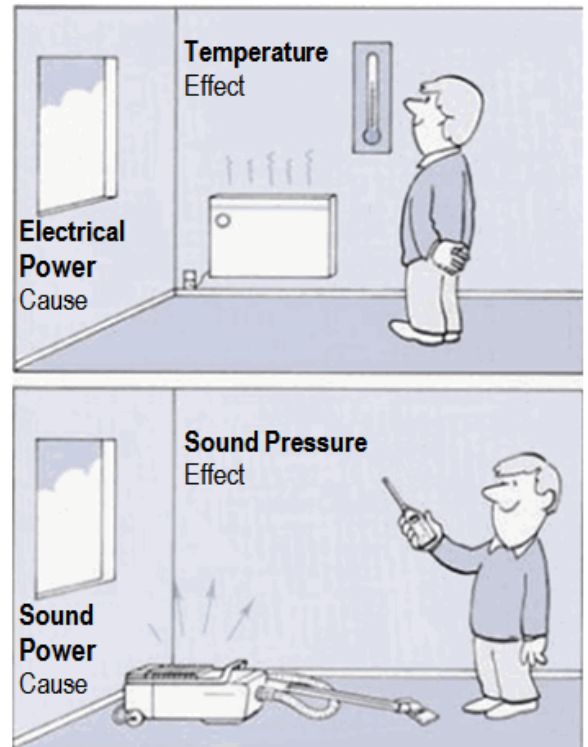
From: http://english.ioa.cas.cn/rs/psk/200907/t20090708_22077.html

A sound source radiates power P and this results in a sound pressure p . Sound power is the cause – Sound pressure is the effect. Consider the following analogy. An electric heater radiates heat into a room and temperature is the effect. Temperature is also the physical quantity that makes us feel hot or cold. The temperature in the room is obviously dependent on the room itself, the insulation, and whether other sources of heat are present. But for the same electrical power input, the heater radiates the same power, practically independent of the environment. The relationship between sound power and sound pressure is similar. What we hear is sound pressure but it is caused by the sound power emitted from the source (here: vacuum cleaner).

Too high a sound pressure may cause hearing damage. So when trying to quantify human response to sound, such as noise annoyance or the risk of hearing loss, pressure is the obvious quantity to measure. It is also relatively easy to measure: The pressure variations on the eardrum we perceive as sound are the same pressure variations which are detected on the diaphragm of a condenser microphone. (SPL meter.)

The sound pressure that we hear, or measure with a microphone is dependent on the distance from the source and the acoustic environment or the sound field in which sound waves are present. This in turn depends on the size of the room and the sound absorption of the surfaces. So by measuring sound pressure we cannot necessarily quantify how much noise a machine makes. We have to find the sound power because this quantity is more or less independent of the environment and is the unique descriptor of the noisiness of a sound source. This is especially true for noise fighters, and less or not at all for audio engineers. (From Brüel & Kjær)

See also: Subjectively perceived [loudness \(volume\)](#), objectively measured [sound pressure \(voltage\)](#), and theoretically calculated [sound intensity \(acoustic power\)](#): <http://www.sengpielaudio.com/calculator-levelchange.htm>



Schalldruck und Schalleistung – Wirkung und Ursache

Eine Schallquelle strahlt Leistung P ab und dieses führt zum Schalldruck p . Schalleistung ist die Ursache – Schalldruck ist die Wirkung. Man betrachte die folgende Analogie: Ein elektrischer Heizofen strahlt Wärme in einen Raum ab und die Temperatur ist die Wirkung. Die Temperatur ist die physikalische Größe, die uns das Gefühl von heiß oder kalt gibt. Die Temperatur im Zimmer ist natürlich abhängig von der Raumgröße, der Isolierung, und ob noch andere Wärmequellen vorhanden sind. Aber für die gleiche elektrische Eingangsleistung, gibt die Heizung die Wärme ab, praktisch unabhängig von der Umgebung. Die Beziehung zwischen Schalleistung und Schalldruck verhält sich ähnlich. Was wir hören ist der Schalldruck (Schallwechseldruck), aber er ist vom Schalleistungspegel der emittierenden Schallquelle (hier: Staubsauger) verursacht.

Ein zu hoher Schalldruck kann das Gehör schädigen. Wenn man versucht, die menschliche Reaktion auf den Schall, wie Lärmbelastung oder das Risiko von Hörschäden mengenmäßig zu bestimmen, ist es offensichtlich, dass man den Schalldruck zu messen hat, der auch relativ einfach zu messen ist. Die Druckschwankungen am Trommelfell, die uns als Schall erreichen, sind die gleichen Druckschwankungen, die von der Schwingungs-membran eines Kondensatormikrofons erkannt werden. (SPL-Messer).

Den Schalldruck, den wir hören, oder mit einem Mikrofon messen, ist abhängig von der Entfernung der Schallquelle und der akustischen Umgebung oder dem Schallfeld, in denen Schallwellen vorhanden sind. Dieses hängt wiederum von der Größe des Raums und der Schallabsorption der Oberflächen ab. Durch die Messung des Schalldruckpegels können wir nicht genau bestimmen, wie viel Lärm so eine Maschine macht. Wir müssen die Schalleistung finden, da diese Größe mehr oder weniger unabhängig von der Umgebung ist und sie eine eindeutige Beschreibung des Lärms einer Schallquelle gibt. Das trifft besonders für Lärmbekämpfer zu und weniger bis gar nicht für Tontechniker.

