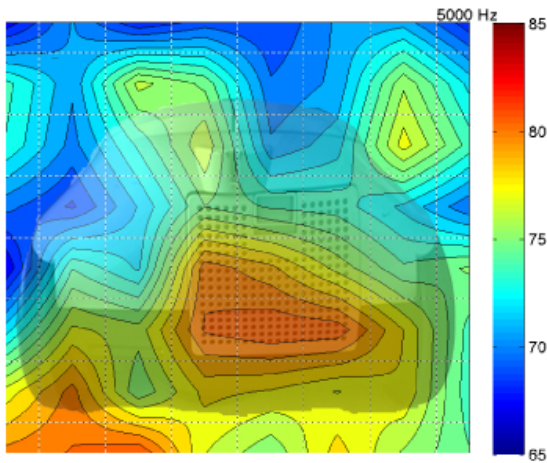


# SCHALLLABOR [HH]<sup>k</sup>

Schalllabor HHK GmbH | Springeltwiete 7 | 20095 Hamburg



## Kartierung der Schallintensität

Eine Fallstudie

Hamburg, den 5.7.2012

# 1 Einleitung

Die Messung der Schallintensität mit Hilfe einer Schallintensitätsmesssonde wird verwendet, um die Schalleistung eines Objekts zu bestimmen. Üblicherweise wird hier ein virtueller Quader um das Objekt gelegt, und dann die einzelnen Flächen mit der Sonde „gescannt“. Die gleichzeitig räumlich und zeitlich gemittelte Schallintensität wird dann zur Bestimmung der durch diese Fläche hindurchtretende Schalleistung herangezogen. Dieses Verfahren liegt den Schalleistungsbestimmungen nach DIN 9614-2 und DIN 9614-3 zu Grunde [1, 2].

Diese Messung der Schallintensität kann auch zur Schallquellenortung verwendet werden. Hierzu legt man Messflächen fest, in denen jeweils die Schallintensität bestimmt wird. Dieses Vorgehen soll im Folgenden beispielhaft erläutert werden.

## 2 Die Kartierung

Hier wird ein handelsüblicher Stausauger auf einer schallharten Unterfläche vermessen. Der virtuelle Quader der über den Stausauger gelegt wird, hat fünf Flächen. Zwei von diesen Flächen werden in  $10 \times 10$  cm bzw.  $5 \times 5$  cm große Teilmessflächen zerlegt. Die Teilmessflächen sind die hintere (inkl. Luftauslass)<sup>1</sup> und die obere Fläche.

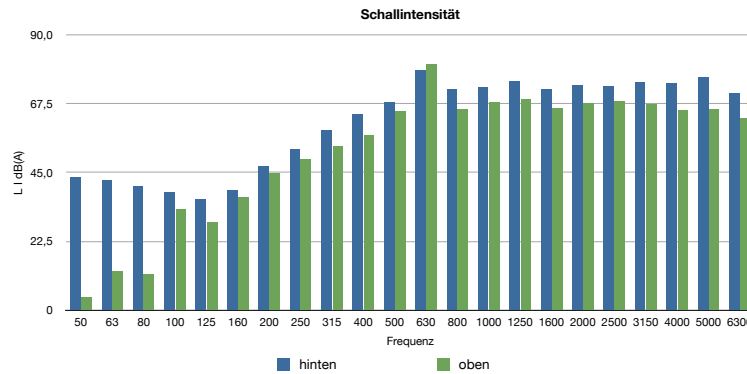
## 3 Ergebnis

### 3.1 Schallintensitätspegel

Der gemessene Schallintensitätspegel ist in Abbildung 1 dargestellt. Insgesamt ist der Schallintensitätspegel, der nach hinten abgestrahlt wird, höher als der, der nach oben abgestrahlt wird. Für die tonale Komponente, die im 630-Hz-Terzband liegt, ist dieses genau umgekehrt. Um den Abstrahlungsort genauer ermitteln zu können, werden die Messergebnisse jeder Messfläche noch einmal genauer aufgearbeitet.

---

1 Ein Prüfung der Luftgeschwindigkeit muss erfolgen.



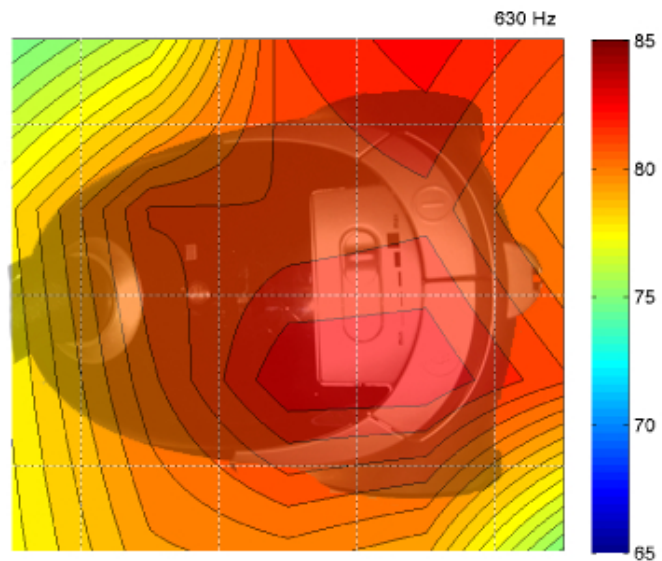
**Abbildung 1:** Äquivalenter A-bewerteter Schallintensitätspegel. Dieser wurde sowohl über die Zeit als auch über den Ort (jeweils eine Messfläche) gemittelt.

### 3.2 Kartierung

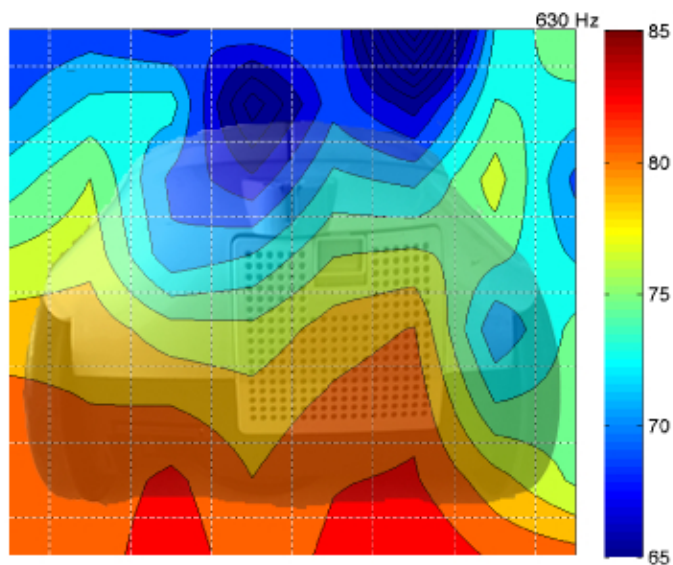
Um weitere Details über die Quellen zu erfahren, wurden die Daten detaillierter ausgewertet. Hierfür wird das gemessene Gitter zusätzlich interpoliert. Somit lässt sich dies als Konturen gleichen Schallintensitätspegels darstellen. Im Folgenden soll exemplarisch eine Betrachtung für diese zwei Frequenzkomponenten erfolgen.

In den Abbildungen 2a und 3a ist die Messflächenanalyse oberhalb des Staubsaugers dargestellt. Dadurch, dass die Farbcodierung des A-bewerteten Intensitätspegels konstant ist, wird deutlich, dass nach oben die 630 Hz Komponente dominant ist. Sie strahlt von der Mitte und von der Seite des Geräts ab. Für das 5000 Hz Band deutet sich die Schallabstrahlung aus dem rückwärtigen Auslass schon an.

In den Abbildungen 2b und 3b sind die Daten für die rückwärtige Messfläche dargestellt. Die Schallintensität im 5000 Hz Band ist deutlich am Luftauslass lokalisiert. Zudem ist eine Bodenreflexion sichtbar. Das 630 Hz Band ist deutlich durch zwei Bodenreflexionen repräsentiert. Die Komponente scheint, auch am Boden des Staubsaugers abzustrahlen und über den schallharten Boden durch die hintere Messfläche zu treten.

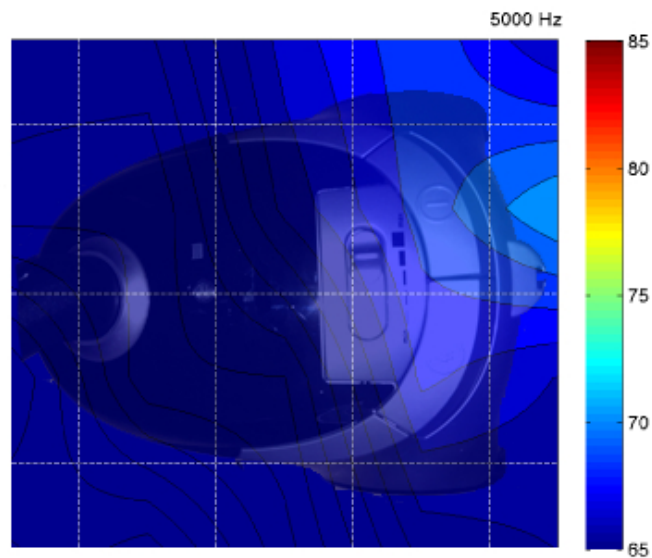


(a) Schallabstrahlung nach oben für 630 Hz (Farbkodierung: Schallintensitätspegel dB(A)).

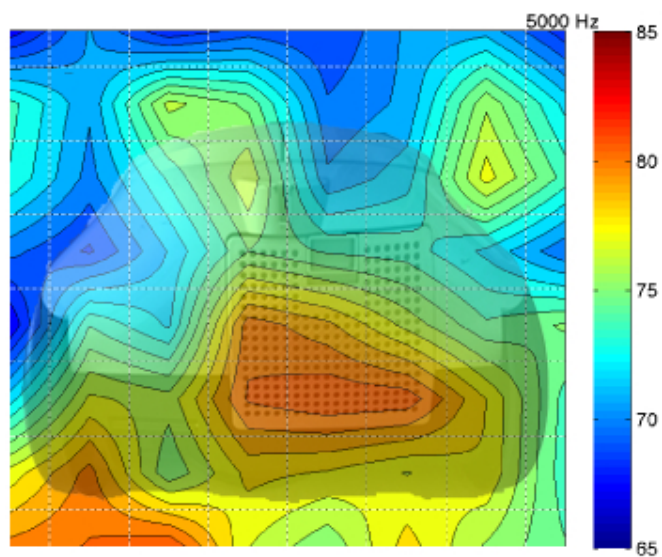


(b) Schallabstrahlung nach hinten für 630 Hz (Farbkodierung: Schallintensitätspegel dB(A)).

**Abbildung 2:** Schallintensitätskartierung des Staubsaugers (630 Hz). Es wird deutlich, dass der dominante Ton primär vom Oberteil des Gehäuses abgestrahlt wird. In Abbildung (b) ist die Intensität unmittelbar am Boden am Höchsten. Hier handelt es sich um, Anteile, die von der Unterseite über den Boden reflektiert werden.



(a) Schallabstrahlung nach oben für 5000 Hz (Farbkodierung: Schallintensitätspegel dB(A)).



(b) Schallabstrahlung nach hinten für 5000 Hz (Farbkodierung: Schallintensitätspegel dB(A)).

**Abbildung 3:** Schallintensitätskartierung des Staubsaugers (5000 Hz). Der Schall enthält neben dem Ton einen hochfrequenten breitbandigen Anteil. Dieser Anteil wird hauptsächlich nach hinten emittiert.

## 4 Fazit

Die Intensitätskartierung erweist sich als probates Mittel, die Schallabstrahlung einzelner Teile eines Produkts oder einer Maschine aufzuzeigen. Es werden so Maschinen- bzw. Produktteile identifiziert, die ganz bestimmten Frequenzbändern zugeordnet werden können. Mit dieser Methode kann gezielt bei der Reduzierung der Schallabstrahlung mit den konstruierenden Ingenieuren vorgegangen werden.

## Literatur

- [1] Norm DIN EN ISO 9614-2 Dezember 1996. *Akustik – Bestimmung der Schalleis-  
tungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 2: Messung  
mit kontinuierlicher Abtastung*
- [2] Norm DIN EN ISO 9614-3 November 2009. *Akustik – Bestimmung der Schalleis-  
tungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 3: Scanning-  
Verfahren der Genauigkeitsklasse 1*