

## Beurteilung Ton- und Impulshaltigkeit

---

### Abschlussarbeit des CAS Akustik

Autor: Bruno Buchmann

Betreuer: Dr.M.Ringger

n|w

HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule  
Nordwestschweiz

## CAS Akustik

---

- Berufsbegleitend
- 10 ECST Punkte
- 104 Lektionen
- Abschlussarbeit 100 h  
(verwendbar für Akustiker SGA)
- 21. Februar 2008 - 29. August 2008
- Anmeldeschluss: 2. Februar 2008
- Kosten: CHF 4500.-

n|w

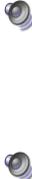
HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule  
Nordwestschweiz

# Beurteilung Tonhaltigkeit

Nr.	Geräuschquelle	$\bar{x}$	s	M	%
03	Ablasen-Umschlag	2,2	1,68	2	42%
04	Anschlagter Luft-Wasser-Wärmetauscher	2,2	1,54	2	50%
05	Entladung Kerbschichtbohrung	4,8	1,44	4	47%
06	Beladung Betonmischer	2,5	1,77	2	35%
07	Entladungsvorlage Sägen 1	2,8	1,51	2	50%
08	Entladung von Betonmischer	2,8	1,62	2	45%
09	Evaporator-Kondensator 1	3,8	1,62	4	41%
10	Fertell-Mischblock	3,2	1,52	4	45%
11	Entladungsvorlage Sägen 1	2,8	1,40	2	53%
12	Baustofflager Substrations	2,8	1,78	4	42%
13	CUSTA-Fabrik Sägen 1	4,8	1,16	4	50%
14	Luftfron	3,3	1,68	4	47%
15	Entladungsvorlage Sägen 2	3,8	1,23	4	59%
16	Einsatz von Algen	3,8	1,88	4	47%
17	Abrufen von Stahlteilen	3,8	1,58	2	59%
18	Potentialble	3,8	1,61	2	48%
19	Evaporator-Kondensator 2	5,8	0,93	4	51%
20	Kapptage Sägen 1	4,3	1,35	4	56%
21	Schaltstationbohrung	3,8	1,53	2	47%
22	Lüftungsgitter von Blockheizkraftwerk	2,8	1,68	4	40%
23	Parkhaus	3,8	1,38	4	57%
24	Ventilator und pneumatische Klappen	2,8	1,52	4	45%
25	Erweiterungsvorlage Sägen 1	2,8	1,37	2	45%
26	Substation Sägen 1	2,3	1,97	2	34%
27	Metallverarbeitung (Schweißen, Schliffen)	3,8	1,41	2	55%

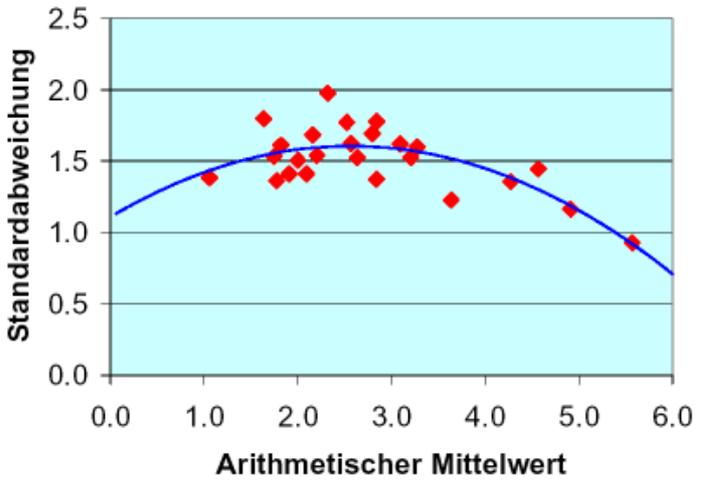
■ 0 ■ 2 ■ 4 ■ 6



HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz

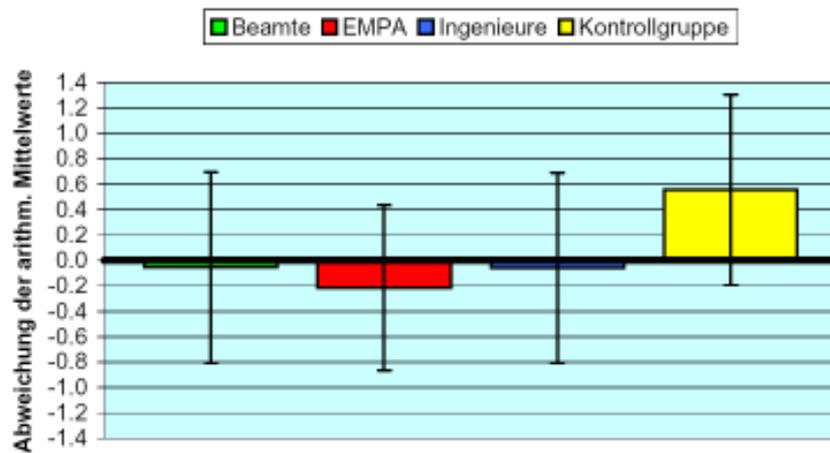
# Korrelation



HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz

## Gruppen



n|w

HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule  
Nordwestschweiz

## Objektive Verfahren

- DIN 45681-11 Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen.
- Bericht über die Beurteilungshilfe zur Bestimmung der Tonhaltigkeit von Wärmepumpen nach Anhang 6 der Lärmschutz-Verordnung  
[www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de](http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de)

n|w

HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule  
Nordwestschweiz

# Vergleich mit DIN 45681

Nr.	Quelle	Tongehalt DIN 45681	X	Median
3	Alteisen-Umschlag	1	2	2
4	Ausblasgitter Luft/Wasser-Wärmepumpe	1	2	2
5	Entladung Kehrichtfahrzeug	4	5	4
6	Beladung Betonmischer	5	3	2
7	Ertrindungsanlage Sägerei	2	2	2
8	Entladung von Betonmischer	3	3	2
9	Evaporativ-Kondensator 1	4	3	4
10	Fortluft-Monoblock	2	3	4
11	Erststaplersäge Sägerei	1	2	2
12	Häckanlage Schreineri	1	3	4
13	COSTA-Fräse Sägerei	4	5	6
14	Laufkran	2	3	4
15	Ertrindungsanlage Sägerei 2	3	4	4
16	Einwurf von Altglas	4	2	2
17	Abrollen von Stahlsaiten	3	2	2
18	Futtermühle	0	2	2
19	Evaporativ-Kondensator 2	6	6	6
20	Kappsäge Sägerei	3	4	4
21	Schrotverarbeitung	1	2	2
22	Lüftungsgitter von Blockheizkraftwerk	3	3	2
23	Parkhaus	0	1	0
24	Ventilator und pneumatische Klappe	5	3	2
25	Trocknungsanlage Sägerei	2	3	2
26	Siebstation Sägerei	3	2	2
27	Metallverarbeitung (Schweissen, Schleifen)	1	2	2
Wuzel mittl. quadr. Abw.			1	2

10/11

HABG CAS Akustik

n|w Fachhochschule  
Nordwestschweiz

# Beurteilung von Ton- und Impulshaltigkeit nach LSV

## Aufgabenstellung und Zielsetzung

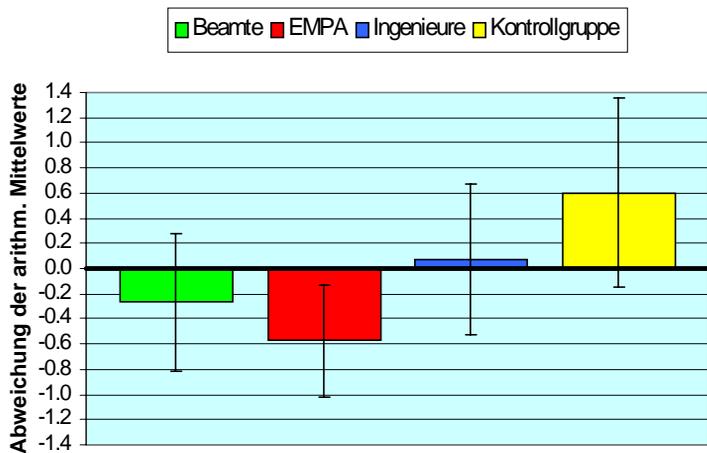
Es soll eine CD mit Geräuschbeispielen von Industrie- und Gewerbelärm erstellt werden.

Anhand dieser CD und einer Umfrage unter Lärmschutzfachleuten wird die subjektive Beurteilung der Ton- und Impulshaltigkeit solcher Geräusche aufgezeigt.

## Auswertung nach Kategorien

Mehr als 100 Testpersonen nahmen an der Umfrage teil. Sie wurden in folgende Kategorien eingeteilt: Beamte, Ingenieure, EMPA, Kontrollgruppe (Laien).

Für jede Kategorie wurde - getrennt nach Ton- und Impulshaltigkeit - der Beurteilungs-Mittelwert über alle Geräusche gebildet und miteinander verglichen. Vorallem bei der Impulshaltigkeit ergaben sich dabei markante Unterschiede.



**Impulshaltigkeit**, Abweichung der einzelnen Kategorien vom durchschnittlichen Mittelwert aller Testpersonen

## Schlussfolgerungen

Die Pegelkorrekturen für den Ton- und den Impulsgehalt sind sehr bedeutungsvoll, entscheiden sie doch massgebend darüber, ob eine Anlage die Grenzwerte erfüllt oder nicht erfüllt.

Auf Grund dieser Tatsache hinterlassen die grossen Streuungen der Beurteilungen ein ungutes Gefühl. Die Spannweite der möglichen Resultate kann nicht akzeptiert werden.

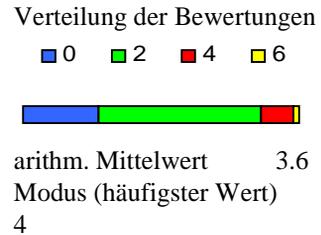
Die Qualität und Glaubhaftigkeit einer Bewertungen nach LSV, Anhang 6 könnte durch eine allgemein gültige Definition oder Um-schreibung des Ton- und Impulsgehaltes wohl deutlich verbessert werden.

Beurteilen mehrere Personen das selbe Geräusch unterschiedlich, sollte man sich zudem über ein Verfahren zur Definition des "richtigen" Wertes einigen können. Die Methoden mit dem gerundeten arithmetischen Mittelwert und dem häufigsten Wert (relatives Mehr) führen nicht immer zum selben Ergebnis.

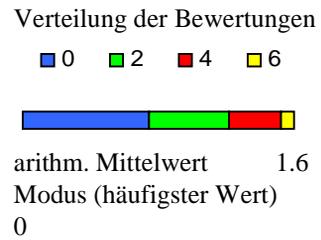
## Resultate Tonhaltigkeit

Die Streuung der Resultate ist gross. Bei 22 von 25 Geräuschen kommen Bewertungen von 0 bis 6 vor. Bei nur gerade 28% der Geräusche gab es ein absolutes Mehr für eine bestimmte Tonhaltigkeit.

Beispiel eines **einfach** zu bewertenden Geräusches (geringe Standardabweichung): **Entrindungsanlage Sägerei**



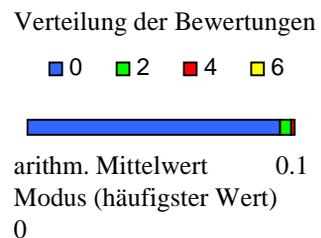
Beispiel eines **schwierig** zu bewertenden Geräusches (hohe Standardabweichung): **Einwurf von Altglas**



## Resultate Impulshaltigkeit

Die Resultate streuen etwas weniger als bei der Tonhaltigkeit. Trotzdem kommen auch hier bei 60% der Geräusche Bewertungen von 0 bis 6 vor. Bei 80% der Geräusche gab es ein absolutes Mehr für eine bestimmte Impulshaltigkeit.

Beispiel eines **einfach** zu bewertenden Geräusches (geringe Standardabweichung): **Fortluft-Monoblock**



Beispiel eines **schwierig** zu bewertenden Geräusches (hohe Standardabweichung): **Siebstation Sägerei**

