

DAGA 2011

Ermittlung der Beeinträchtigung bei gleichzeitig einwirkenden, verschiedenartigen Quellarten

Berthold Vogelsang¹
Karl-Wilhelm Hirsch²

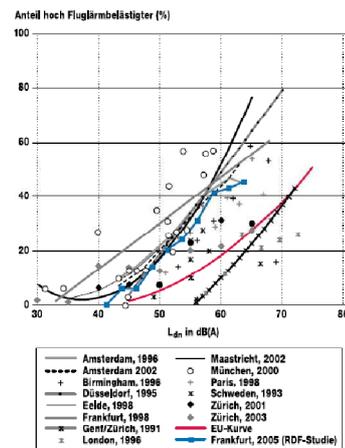
¹Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz

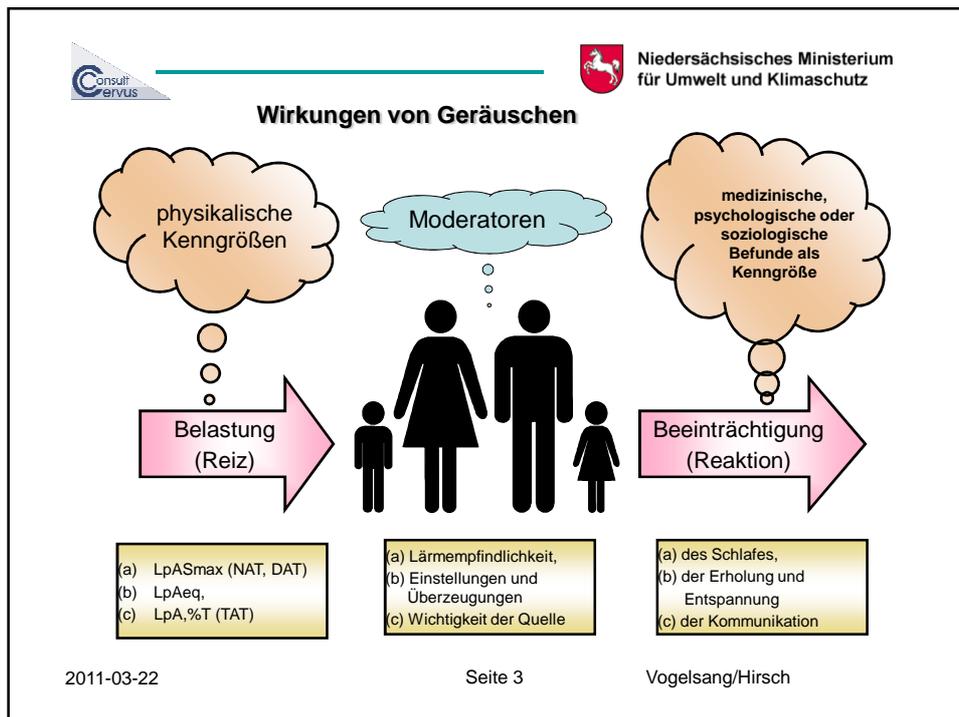
²Cervus Consult, Willich

Motivation

Ein Physiker auf
seinem
wirkungslosen Weg
des Verstehens zu
wirkungsvollen
Wirkungsforschern!

Quelle: Maschke 2008







 Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt und Klimaschutz

Erhebung von Belästigungen

Frage: Wenn Sie an die letzten 12 Monate hier bei Ihnen denken, welche Zahl zwischen 0 und 10 gibt am besten an, wie sehr Sie sich durch den Lärm von <Lärmart> ... insgesamt gestört oder belästigt fühlen?

- ICBEN 11-Punkte Skala (erhoben im CATI-Interview)
- ICBEN 5-Punkte Skala (erhoben im CATI-Interview)

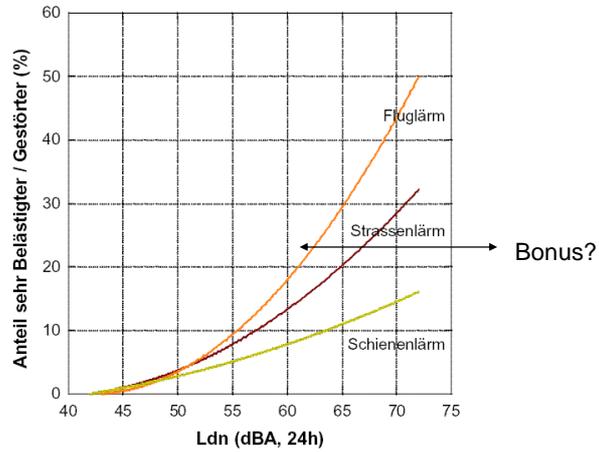
Hinweis: Es ist nicht belegt, dass die Kennzeichnungszeit eine adäquate Wiedergabe des menschlichen Erinnerns ist. Der LDEN (END) oder LDN sind häufig verwendete Kenngrößen für die Beschreibung der Belastung.

2011-03-22
Seite 4
Vogelsang/Hirsch



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt und Klimaschutz

Wirkungs-Kurven für einzelne Schallquellenarten



(nach VDI 3722-2)

2011-03-22

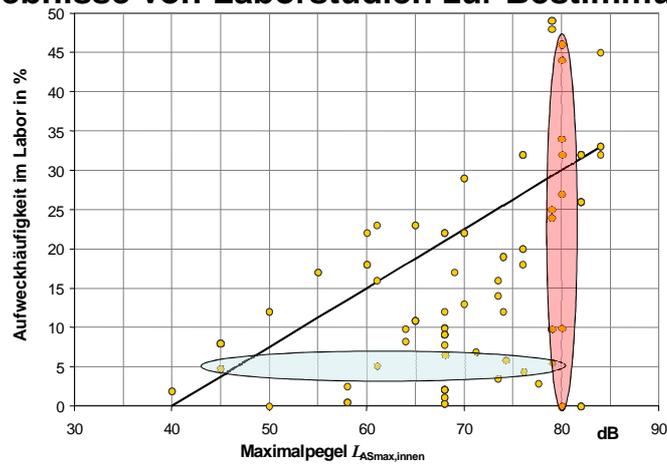
Seite 5

Vogelsang/Hirsch



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt und Klimaschutz

Ergebnisse von Laborstudien zur Bestimmung der

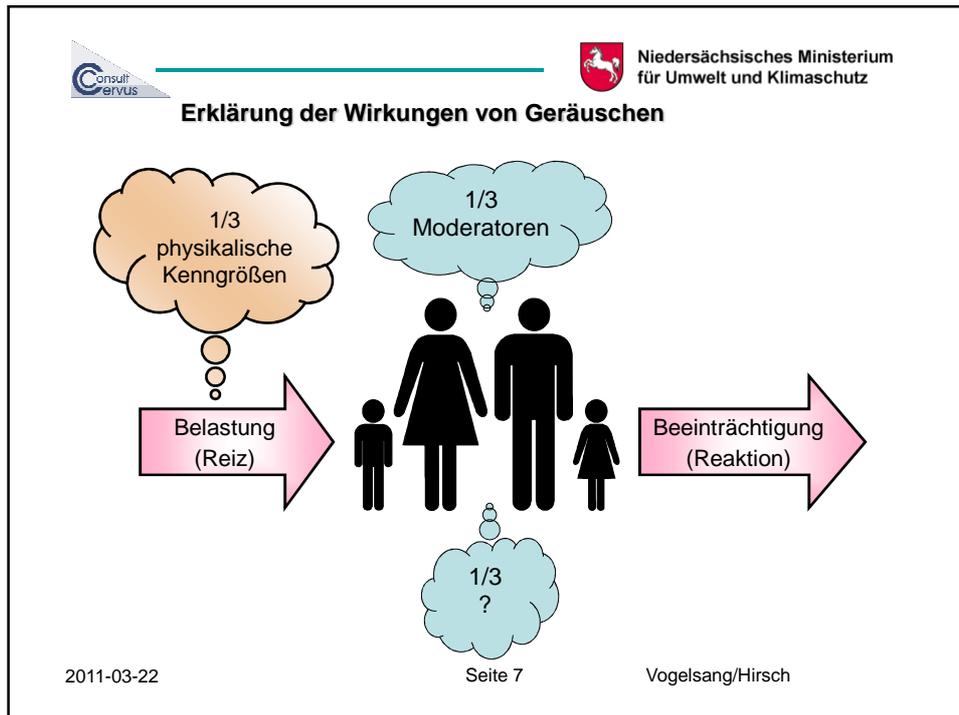


(nach VDI 3722-2)

2011-03-22

Seite 6

Vogelsang/Hirsch





 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz

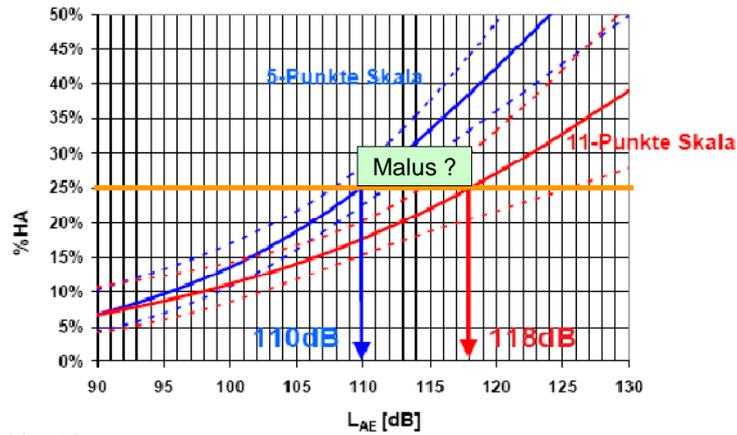
Kenngrößen für Belastung (Beispiel)

- Anzahl Kleinkaliber-Schüsse über 50 dB $L_{AF,max}$
- Anzahl Schüsse über L_{AE} bzw. L_{CE} - Threshold
- L_T Anh. 7 am Immissionsort (nur Pist und Stgw; d.h. Kat a. und b.)
- L_{AE} nach Kalibern: Klein, Mittel, Gross, Restgruppe
- L_{AE} , L_{CE} , $L_{CE}-L_{AE}$
- Anteil Nachlärmimmissionen am Gesamt- L_E
- Anteil Grosskaliberimmissionen im Verhältnis zu Kleinkaliberimmissionen
- Veränderung der Belastung 2006-2004 / 2006-2005

(nach Brink 2010)

2011-03-22 Seite 8 Vogelsang/Hirsch

Belästigung durch mil. Schießen



(nach Brink 2010)

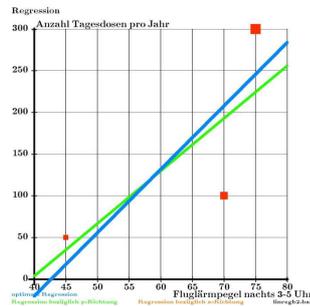
2011-03-22

Seite 9

Vogelsang/Hirsch

Wie erhält man eine Dosis-Wirkungs-“Kurve“ (I)

Versicherter	Fluglärm nachts (3-5 Uhr)	Verordnungsvolumen
i	$p_1(i)$	$D(i)$
1	45 dB(A)	50
2	70 dB(A)	100
3	70 dB(A)	100
4	75 dB(A)	300
5	75 dB(A)	300
6	75 dB(A)	300
7	75 dB(A)	300



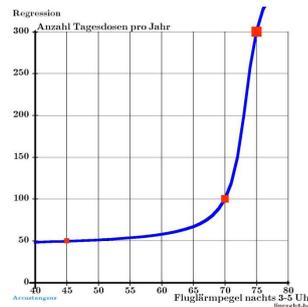
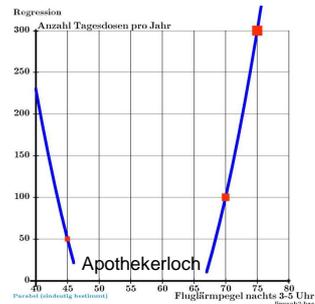
(nach Windelberg 2011)

2011-03-22

Seite 10

Vogelsang/Hirsch

Wie erhält man eine Dosis-Wirkungs-“Kurve“ (II)



Hinweis: Residuenanalyse !

(nach Windelberg 2011)

2011-03-22

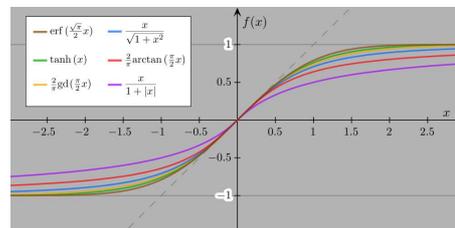
Seite 11

Vogelsang/Hirsch

Anforderungen an Dosis-Wirkungs-Kurven

Funktion (Belastung, Beeinträchtigung)

- beschränkt (0 bis 100%)
- differenzierbar
- reell
- monoton steigend



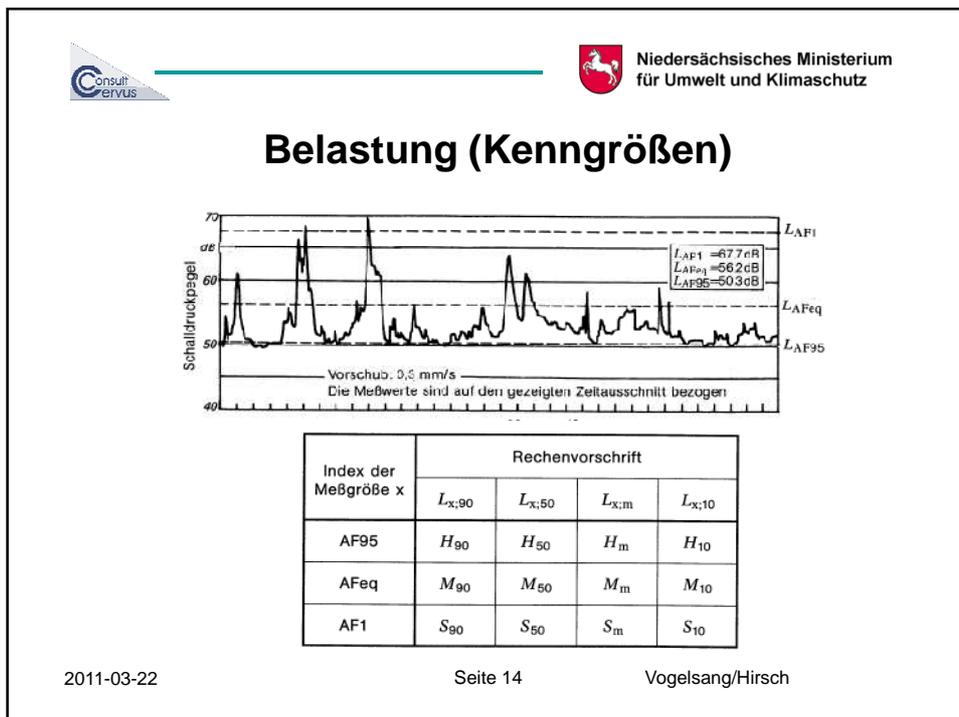
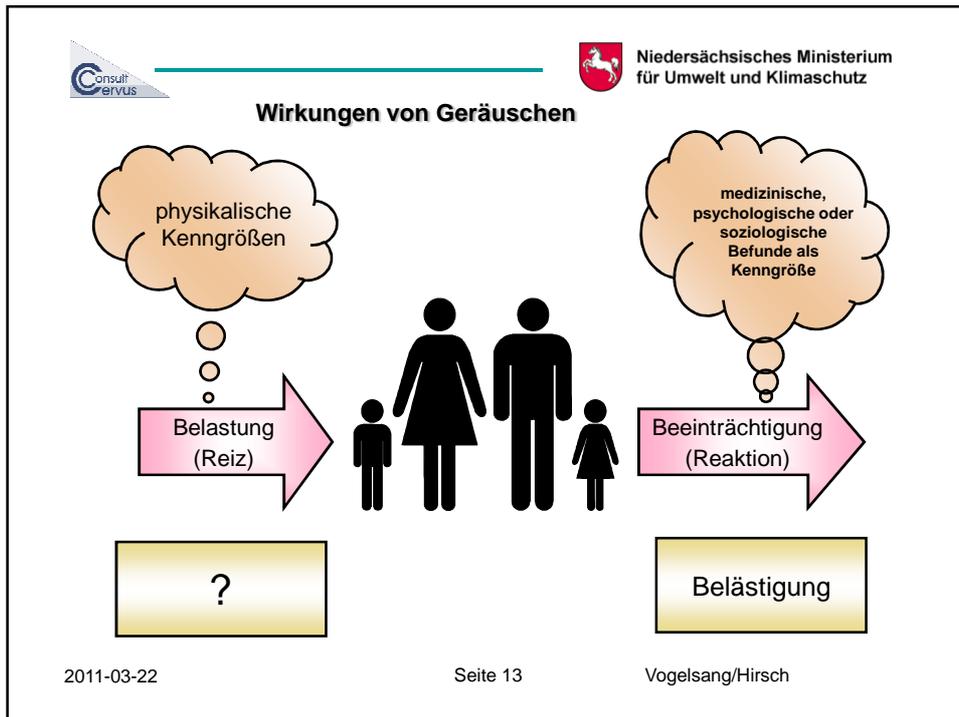
Lösung: Sigmoidfunktion

Hinweis: VDI 3722-2 genügt **nicht** diesen Anforderungen!

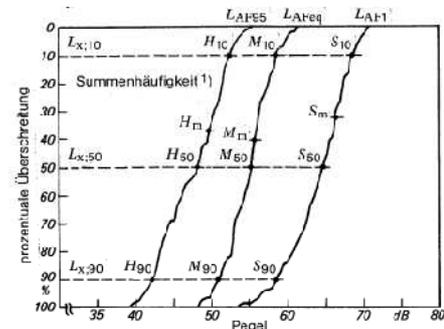
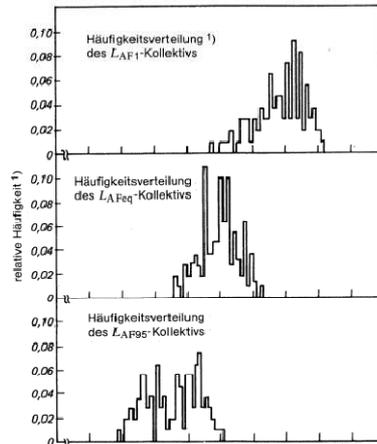
2011-03-22

Seite 12

Vogelsang/Hirsch



Häufigkeitsverteilung (VDI 3723-1)



Hinweis: Es ist egal ob Gesamtgeräusch oder nur Schießgeräusche!

2011-03-22

Seite 15

Vogelsang/Hirsch

Überlagerung

Belastung:

- Bei Messung ist die Geräuschtrennung das Standardproblem, da Quellenarten-spezifisch beurteilt wird. (s. zahlreiche Arbeiten von Heiss)
- Gesamtgeräusch wird als Überlagerung von quellen-spezifischen Verteilungen beschrieben (Faltung?)

Beeinträchtigung:

- Es gibt kein anerkanntes Verfahren zu Überlagerung von Beeinträchtigungen („Summenbildung“)
- Es gibt so gut wie keine experimentellen Untersuchungen dazu.

2011-03-22

Seite 16

Vogelsang/Hirsch

Modell für die Summenbetrachtungen

Forderungen:

- (a) $A(X) \gg A(Y)$ folgt $A_{\Sigma} \sim A(X)$; (b) $A(X) \sim A(Y)$ folgt $A_{\Sigma} > A(X)$
 (c) $A(\text{Luft}) > A(\text{Straße})$ folgt $A_{\Sigma} < A(\text{Luft})$

- subjektive Modell "dominant source-model":
 $A_{\Sigma} \sim \max \{A(\text{Luft}), A(\text{Straße}), A(\text{Schiene})\}$
- modifiziertes "dominant source-model", (Vogelsang 2001):
 $HA_{\Sigma} := HA(\text{Luft}) + (100 - HA(\text{Luft})/100) * HA(\text{Straße}) +$
 $[(100 - HA(\text{Luft})) - (100 - HA(\text{Luft})/100) * HA(\text{Straße})] * HA(\text{Schiene})$

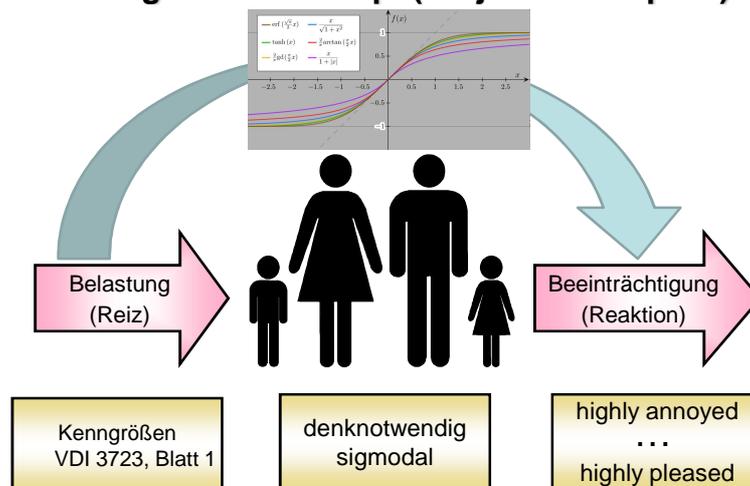
Hinweis: Das Summenmodell der VDI 3722-2 genügt nicht den Anforderungen der Beschränktheit!

2011-03-22

Seite 17

Vogelsang/Hirsch

Vorschlag für ein Konzept (Projekt Schießplatz)



2011-03-22

Seite 18

Vogelsang/Hirsch

