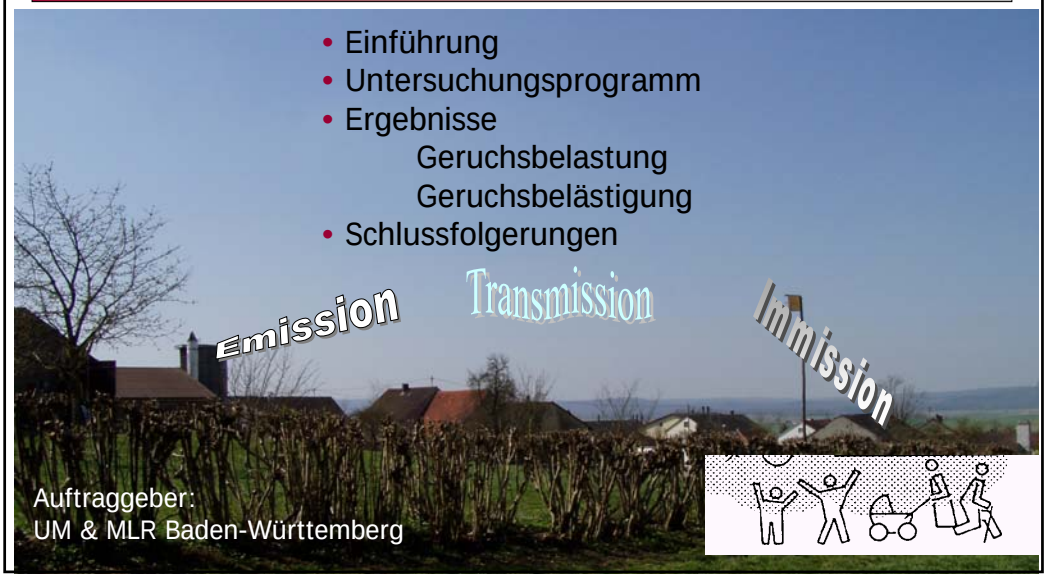
ALB Tagung 01.03 2007

Bewertung von Geruchsemissionen und –immissionen (GIRL)

Dr. Eva Gallmann

Agrartechnik Hohenheim



- Einführung
- Untersuchungsprogramm
- Ergebnisse
  - Geruchsbelastung
  - Geruchsbelästigung
- Schlussfolgerungen

Auftraggeber:
UM & MLR Baden-Württemberg

Einführung
Schutz vor erheblicher Belästigung

Agrartechnik Hohenheim

Was heißt „Belästigung“ ?

Negative Bewertung einer fremdbestimmten, durch unerwünschte Geruchsempfindungen geprägten Situation, die von einem Gefühl der Verärgerung über eine Behinderung erwünschter Aktivitäten begleitet wird.

Stressempfinden ausgelöst durch Umweltstressor Immission

? Messen und Festlegen der Grenze zur Erheblichkeit

Einführung
Vorsorge & Schutz vor erheblicher Belästigung

Agrartechnik Hohenheim

Abstandsregelung (VDI)

Emissionsbetrachtung
- Bestandsgröße
- Punktebewertung

Basiert auf Erhebungen zur Geruchsschwellenentfernung & Ableitung von Mindestabständen

Bei Ortsüblichkeit Verzicht auf Sicherheitszuschlag möglich

Grenzen der Anwendbarkeit bzw. Sonderbeurteilung
- Bestandgröße
- Emissionsquellen
- Kumulation
- Nahbereich
- Tierarten

GIRL (Geruchsimmissionsrichtlinie)
Anwendungsbereich BImSchG-Anlagen

Zeitliche Begrenzung der Belästigung

Immissionsgrenzwerte (Geruchshäufigkeit)

Ermittlung der Geruchshäufigkeit:
- Ausbreitungsrechnung
  - Emission
  - Wind
- Rasterbegehungen

Einführung
Projektziel

Agrartechnik Hohenheim

Geruchsbelastung
Art
Ausmaß
Dynamik
Dauer

Geruchsbelästigung
Erheblichkeit
Ortsüblichkeit
Schutzanspruch

Klärung offener Fragen
Beurteilung und Akzeptanzschwelle
für landwirtschaftliche Gerüche
(Typische Expositions-Wirkungsbeziehungen)?

Konsequenzen für die Immissionsbeurteilung?

Untersuchungsprogramm

Agrartechnik Hohenheim

An vier Standorten in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Schweinehaltung (2x Hohenlohe, 1x Ostalb, 1x Enzkreis):

Untersuchungsprogramm

Agrartechnik Hohenheim

An vier Standorten in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Schweinehaltung (2x Hohenlohe, 1x Ostalb, 1x Enzkreis):

Geruchsbelastung:

- einjährige Rasterbegehungen mit Beschreibung der Intensität und Hedonik der erkannten landwirtschaftlichen Gerüche (*Hohenheim)*

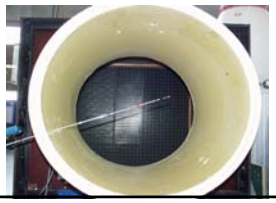
Untersuchungsprogramm

Agrartechnik Hohenheim

An vier Standorten in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Schweinehaltung (2x Hohenlohe, 1x Ostalb, 1x Enzkreis):

Geruchsbelastung:

- einjährige Rasterbegehungen mit Beschreibung der Intensität und Hedonik der erkannten landwirtschaftlichen Gerüche (*Hohenheim)*
- Ausbreitungsrechnungen (*LfU Karlsruhe*)
- Emissionsmessungen und Emissionskataster *(Hohenheim)*
- Windmessungen (*Hohenheim, LfU, UMEG)*



Untersuchungsprogramm

Agrartechnik Hohenheim

An vier Standorten in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Schweinehaltung (2x Hohenlohe, 1x Ostalb, 1x Enzkreis):

Geruchsbelastung:

- einjährige Rasterbegehungen mit Beschreibung der Intensität und Hedonik der erkannten landwirtschaftlichen Gerüche (*Hohenheim)*
- Ausbreitungsrechnungen (*LfU Karlsruhe*)
  - Emissionsmessungen und Emissionskataster *(Hohenheim)*
  - Windmessungen (*Hohenheim, LfU, UMEG)*

Belästigung:

- Psychometrische Bewertung des Belästigungsgrades der Anwohner mittels persönlicher Interviews basierend auf Fragebögen (*LUA NRW*)

Ergebnisse

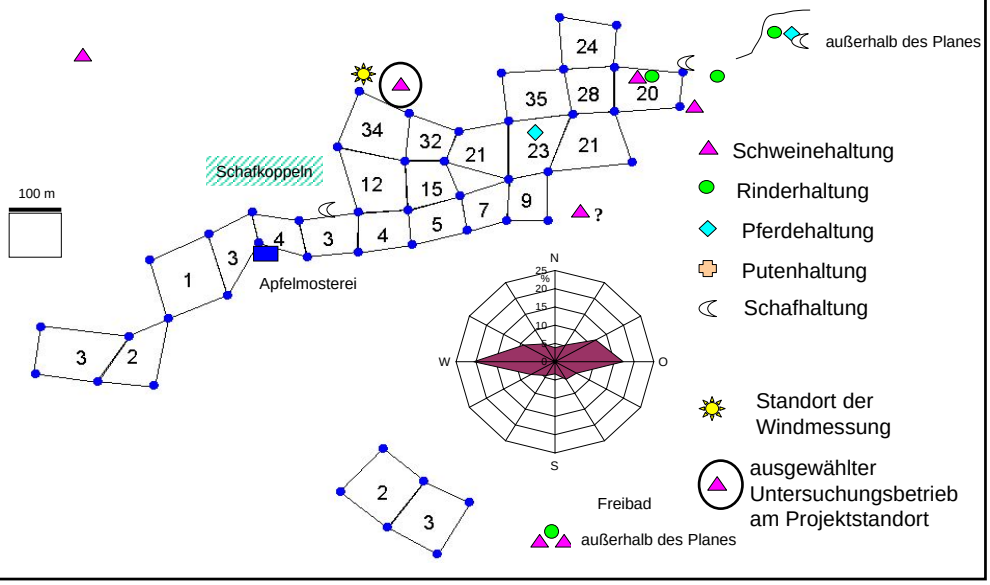
Agrartechnik Hohenheim

Geruchsbelastung
Art
Ausmaß
Dynamik
Dauer

Geruchsbelästigung
Erheblichkeit
Ortsüblichkeit
Schutzanspruch

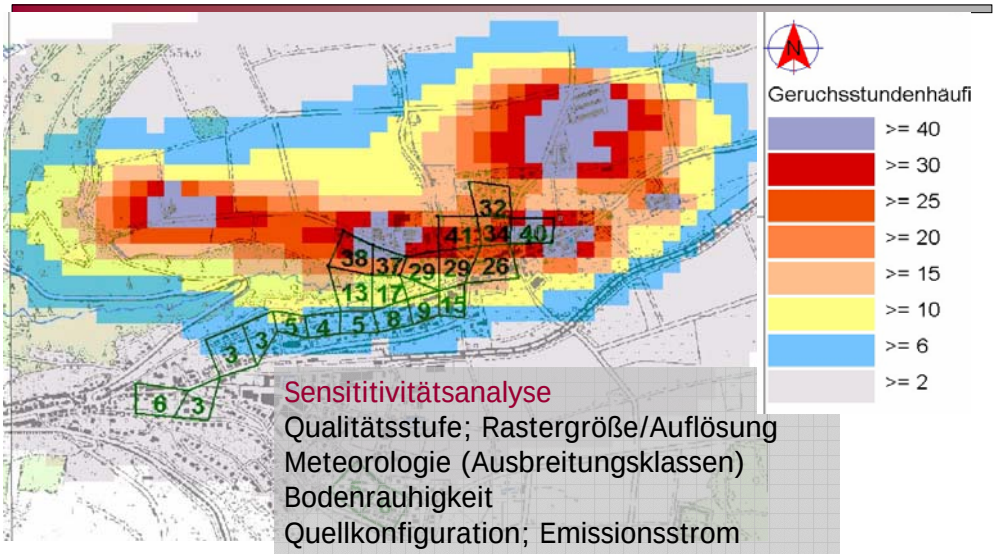
Klärung offener Fragen
Beurteilung und Akzeptanzschwelle
für landwirtschaftliche Gerüche
(Typische Expositions-Wirkungsbeziehungen)?
Konsequenzen für die Immissionsbeurteilung?

Hohenlohe Nr. 1; n = 117 Begehungen
Messzeitraum: 26.05.03 – 13.09.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden



Beispielhafte Ergebnisse
Ausbreitungsrechnung
Geruch „Landwirtschaft Gesamt“

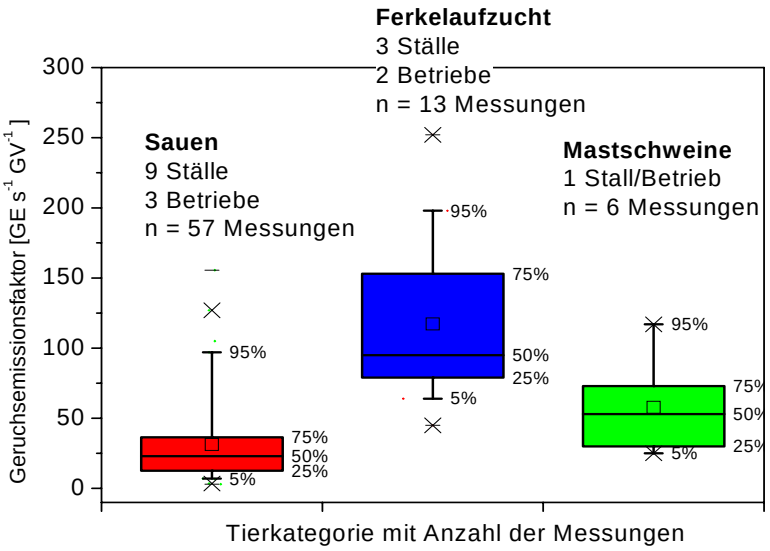
Agrartechnik Hohenheim



Sensititivitätsanalyse
Qualitätsstufe; Rastergröße/Auflösung
Meteorologie (Ausbreitungsklassen)
Bodenrauhigkeit
Quellkonfiguration; Emissionsstrom

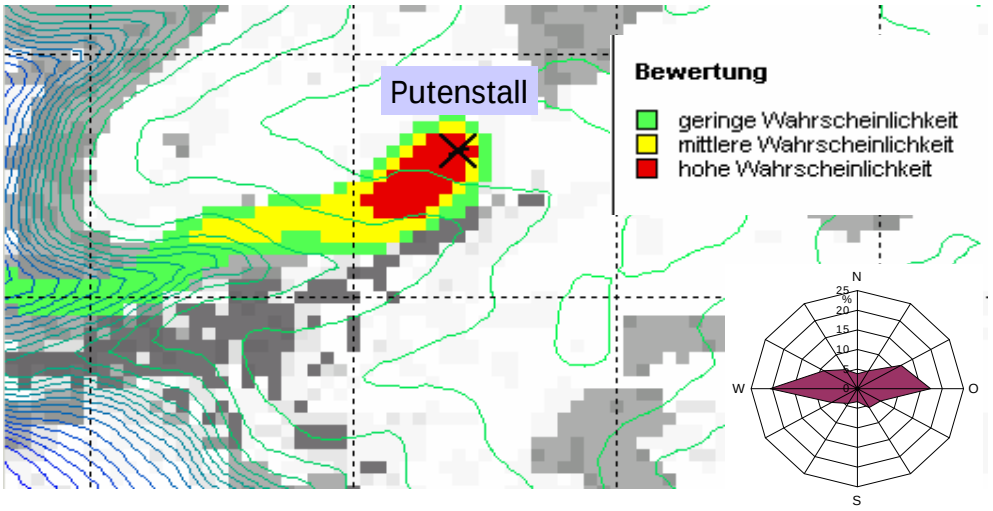
Beispielhafte Ergebnisse
Emissionsmessung

Agrartechnik Hohenheim



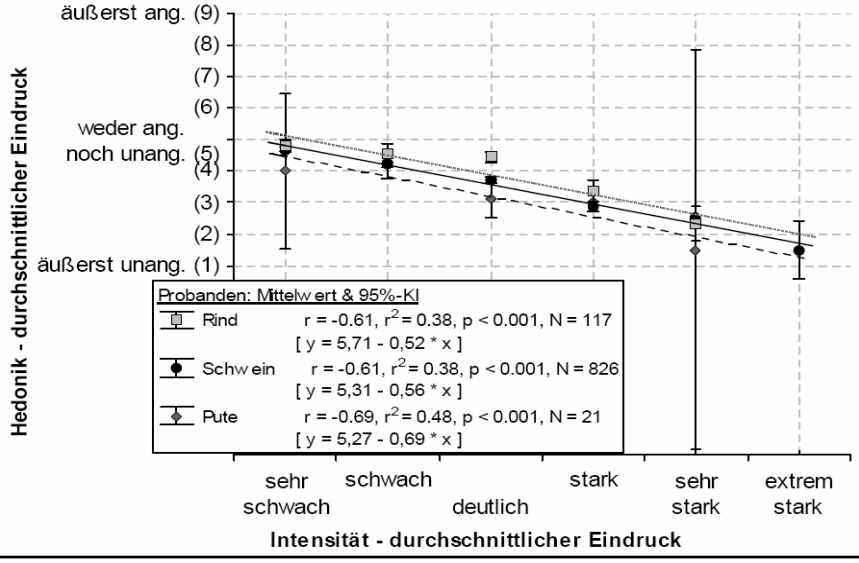
Beispielhafte Ergebnisse
Wahrscheinlichkeit von Kaltluftabflüssen

Agrartechnik Hohenheim



Beispielhafte Ergebnisse
Intensitäts- und Hedonikbewertung Probanden BW

Agrartechnik Hohenheim



Ergebnisse

Agrartechnik Hohenheim

Geruchsbelastung
Art
Ausmaß
Dynamik
Dauer

Geruchsbelästigung
Erheblichkeit
Ortsüblichkeit
Schutzanspruch

Klärung offener Fragen
Beurteilung und Akzeptanzschwelle
für landwirtschaftliche Gerüche
(Typische Expositions-Wirkungsbeziehungen)?
Konsequenzen für die Immissionsbeurteilung?

Beispielhafte Ergebnisse
Belästigungsbefragung
Stichprobe

Agrartechnik Hohenheim

Befragungen (angekündigte persönliche Interviews) zur „Wohn- und Lebensqualität im ländlichen Raum“

- Antwortraten:

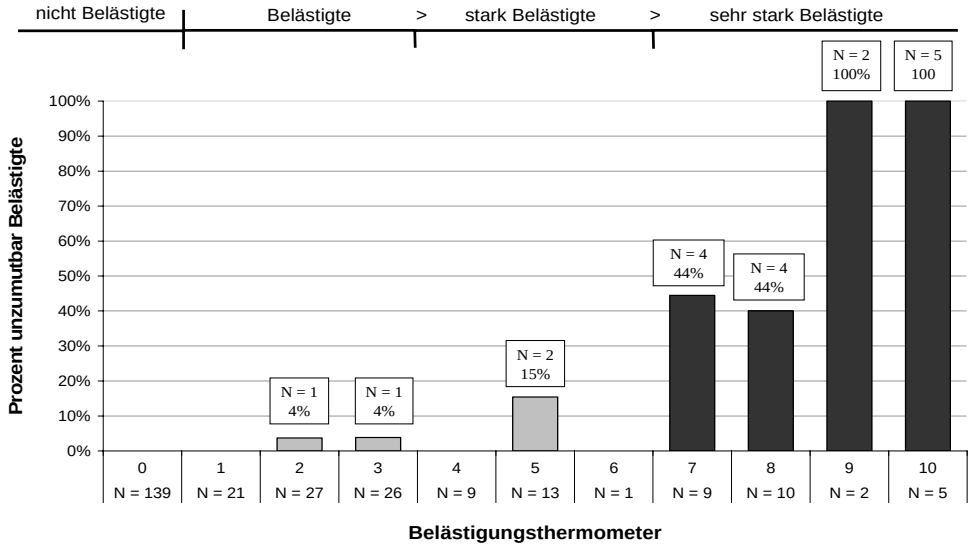
Hohenlohe 1:	23%	(56 Interviews)
Hohenlohe 2:	22%	(82 Interviews)
Ostalb:	40%	(48 Interviews)
Enzkreis:	20%	(103 Interviews)

- Anzahl Interviews pro Belastungszone über alle Standorte:

Belastungszone	0-10%:	130	Interviews
	11-20%:	26	
	21-30%:	31	
	> 30%:	78	

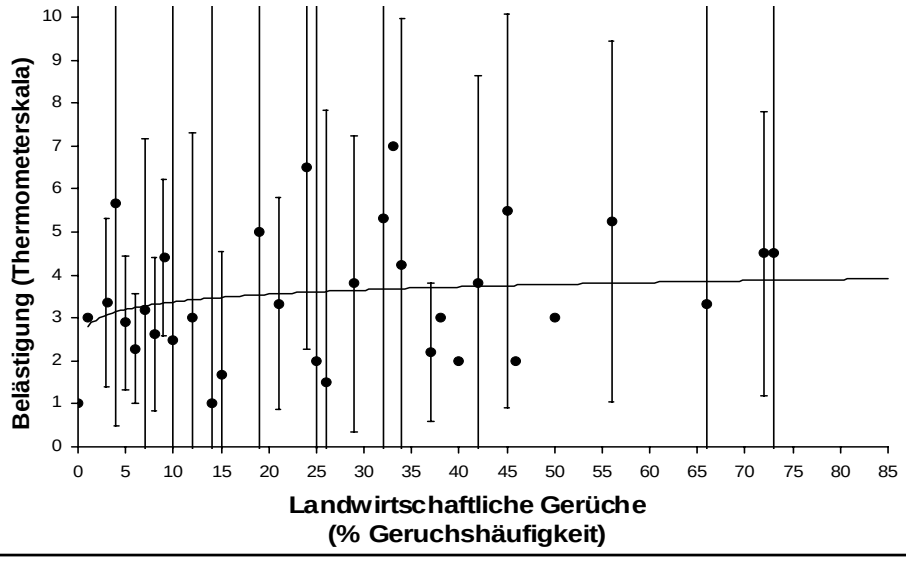
Beispielhafte Ergebnisse
Belästigungsbefragung
Thermometer/Unzumutbarkeit

Agrartechnik Hohenheim



Beispielhafte Ergebnisse
Zusammenhang zwischen linearer Geruchshäufigkeit und Belästigung in der Untergruppe der Anwohner, die landwirtschaftliche Gerüche wahrnehmen

Agrartechnik Hohenheim



Beispielhafte Ergebnisse
Arbeitsmodell der logistischen Regressionsanalyse

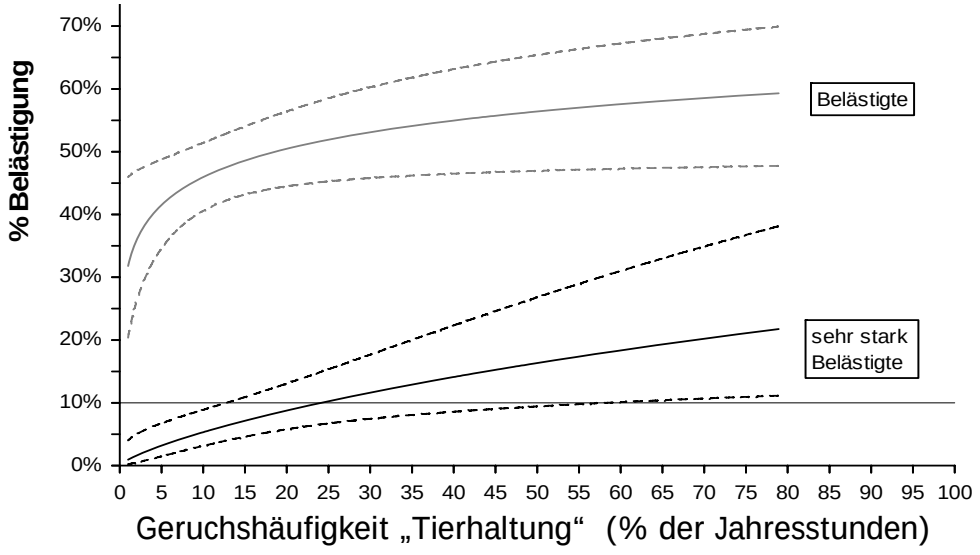
Agrartechnik Hohenheim

Belästigung = Belastung + Störgrößen

Belästigung	Belastung	Störgrößen
Thermometer-Verbalskala	Geruchshäufigkeit [%; Log (%+1)] (verschiedene Kombination von Geruchsqualitäten)	Alter, Geschlecht Schulbildung Lärmbelästigung Wohndauer Dauer der Anwesenheit zu Hause Gesundheitsunzufriedenheit Engagement Vereinsmitgliedschaft ...
binäre Belästigungsmaße (Zumutbarkeit)	(Hedonik)	
Erhebliche Belästigung Ja/nein	(Intensität)	

Beispielhafte Ergebnisse
Expositions-Wirkungszusammenhang

Agrartechnik Hohenheim



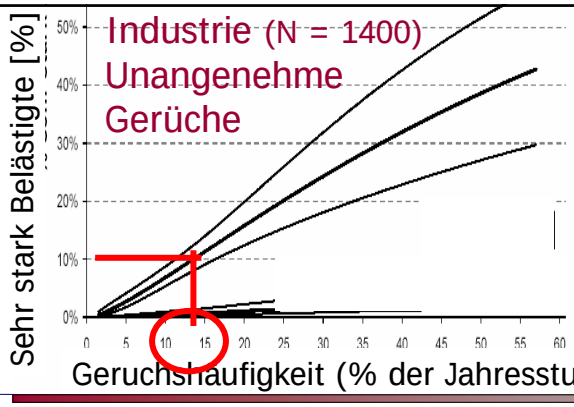
Projektziel

Agrartechnik Hohenheim

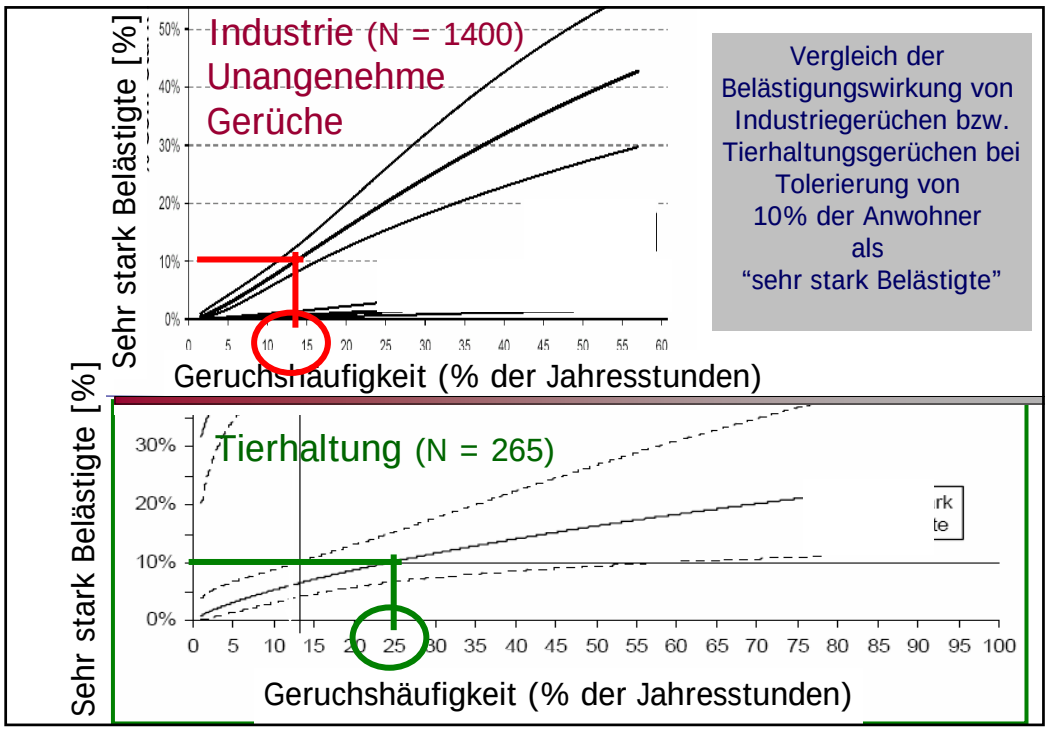
Geruchsbelastung
Art
Ausmaß
Dynamik
Dauer

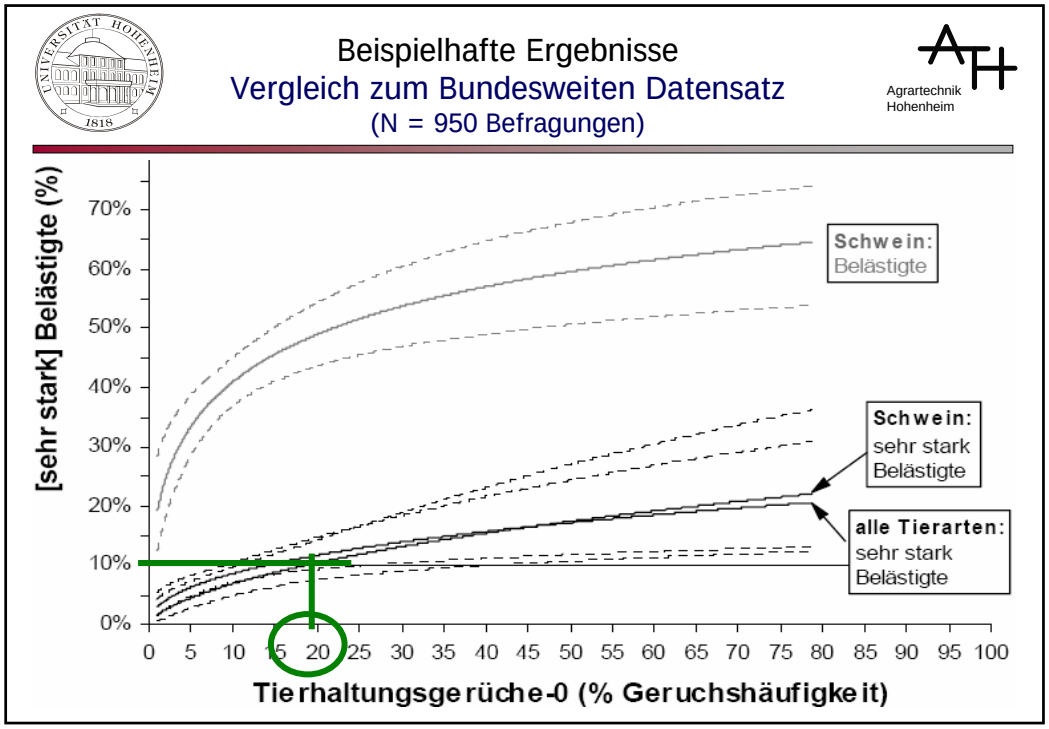
Geruchsbelästigung
Erheblichkeit
Ortsüblichkeit
Schutzanspruch

Klärung offener Fragen
Beurteilung und Akzeptanzschwelle
für landwirtschaftliche Gerüche
(Typische Expositions-Wirkungsbeziehungen)?
Konsequenzen für die Immissionsbeurteilung?



Vergleich der Belästigungswirkung von Industriegerüchen bzw. Tierhaltungsgerüchen bei Tolerierung von 10% der Anwohner als "sehr stark Belästigte"


Industrie (N = 1400)
Unangenehme Gerüche
Sehr stark Belästigte [%]
Geruchshäufigkeit (% der Jahresstunden)
Vergleich der Belästigungswirkung von Industriegerüchen bzw. Tierhaltungsgerüchen bei Tolerierung von 10% der Anwohner als "sehr stark Belästigte"
Tierhaltung (N = 265)
Sehr stark Belästigte [%]
Geruchshäufigkeit (% der Jahresstunden)


Beispielhafte Ergebnisse
Vergleich zum Bundesweiten Datensatz
(N = 950 Befragungen)
Agrartechnik Hohenheim
[sehr stark] Belästigte (%)
Schwein: Belästigte
Schwein: sehr stark Belästigte
alle Tierarten: sehr stark Belästigte
Tierhaltungsgerüche-0 (% Geruchshäufigkeit)

Schlussfolgerungen
Immissionsbeurteilung

Agrartechnik Hohenheim

Stufenplan zur Immissionsbeurteilung

Abstandsbetrachtung

Betrachtung der Windverhältnisse und Kaltluftabflüsse

Ausbreitungsrechnung

Begehung/Befragung

Fazit

Agrartechnik Hohenheim

Der hohe Untersuchungsaufwand war notwendig, um aussagekräftige Expositions-Wirkunsgsbeziehungen zu erhalten.

Es zeigt sich eine Tendenz für eine höhere Akteptanzschwelle für landwirtschaftliche Gerüche im Vergleich zu unangenehmen industriellen Gerüchen.

Es können verschiedene Instrumente zur Immissions-beurteilung und spezielle Bewertungsmaßstäbe für die Tierhaltung in das System der GIRL integriert werden.

ALB Tagung 01.03 2007

Bewertung von
Geruchsemissionen und –immissionen (GIRL)

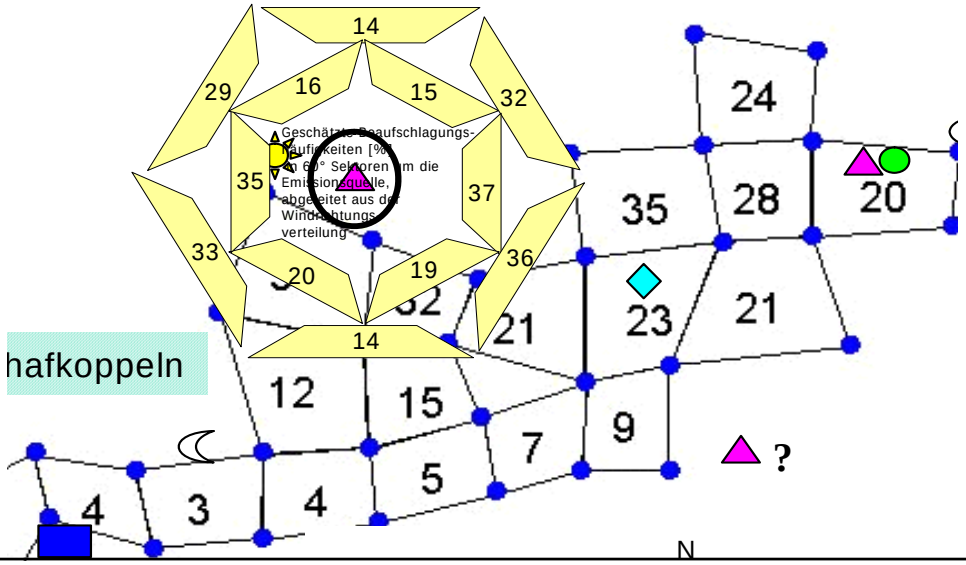
Dr. Eva Gallmann

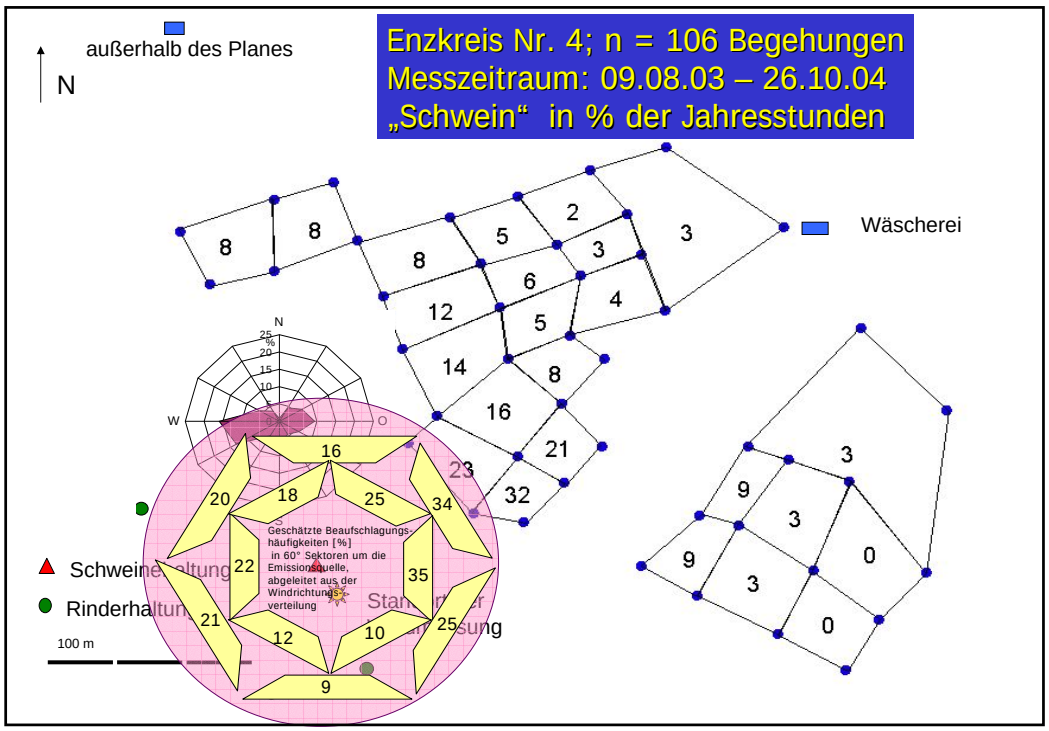
Agrartechnik
Hohenheim

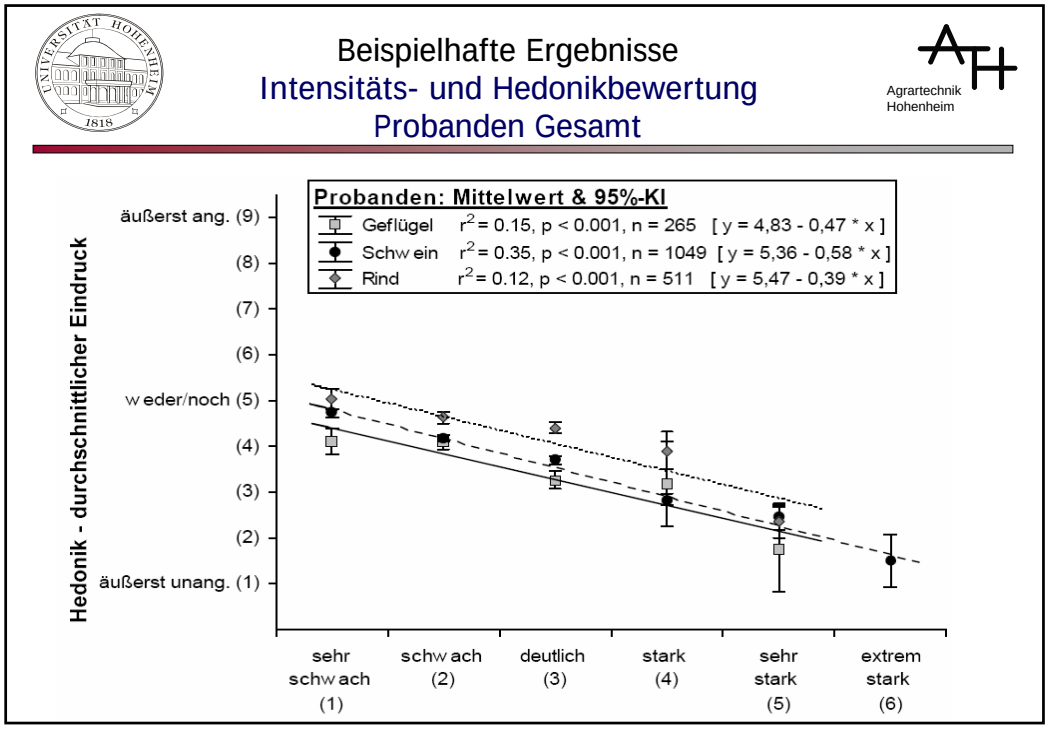
Beispielhafte Ergebnisse

Abschätzung der Beaufschlagungshäufigkeit um die Emissionsquelle abgeleitet aus der Windrichtungsverteilung

Agrartechnik
Hohenheim

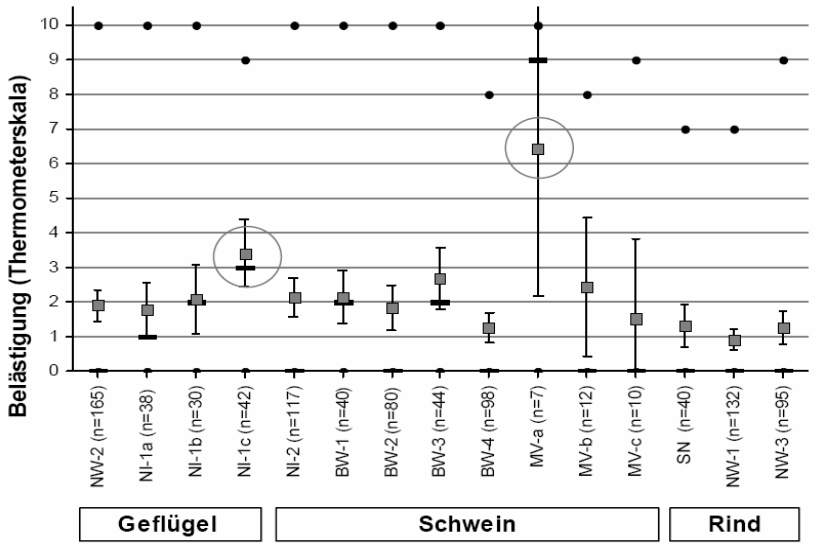



außerhalb des Planes
N
Enzkreis Nr. 4; n = 106 Begehungen
Messzeitraum: 09.08.03 – 26.10.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden
Wäscherei
Geschätzte Beaufschlagungshäufigkeiten [%] in 60° Sektoren um die Emissionsquelle, abgeleitet aus der Windrichtungsverteilung
Schweinehaltung
Rinderhaltung
100 m


Beispielhafte Ergebnisse
Intensitäts- und Hedonikbewertung
Probanden Gesamt
Agrartechnik Hohenheim
Probanden: Mittelwert & 95%-KI
Geflügel r² = 0.15, p < 0.001, n = 265 [y = 4,83 - 0,47 * x]
Schwein r² = 0.35, p < 0.001, n = 1049 [y = 5,36 - 0,58 * x]
Rind r² = 0.12, p < 0.001, n = 511 [y = 5,47 - 0,39 * x]
Hedonik - durchschnittlicher Eindruck
äußerst ang. (9)
(8)
(7)
(6)
weder/noch (5)
(4)
(3)
(2)
äußerst unang. (1)
sehr schwach (1)
schwach (2)
deutlich (3)
stark (4)
sehr stark (5)
extrem stark (6)

Beispielhafte Ergebnisse
Vergleich zum Bundesweiten Datensatz
(N = 950 Befragungen)

Agrartechnik Hohenheim



Beispielhafte Ergebnisse
Belästigungsbefragung

Agrartechnik Hohenheim

Durchführung der Befragungen zur „Wohn- und Lebensqualität im ländlichen Raum“ Ende November 2004

- bewusst erst im Anschluss an die Geruchsbegehungen
- Ankündigung in Amtsblättern und per Post an die Haushalte durch ein offizielles Schreiben des UM
- persönliches Interviews anhand eines standardisierten Fragebogens
- Soziodemographische Merkmale der Stichprobe lassen auf eine ausreichende Repräsentativität für den ländlichen Raum schließen
- Zuverlässigkeit und Qualität der Befragung ist auch i. Vgl. zu ähnlichen Untersuchungen als hoch zu bewerten

Beispielhafte Ergebnisse
Dank und Ende

Agrartechnik
Hohenheim

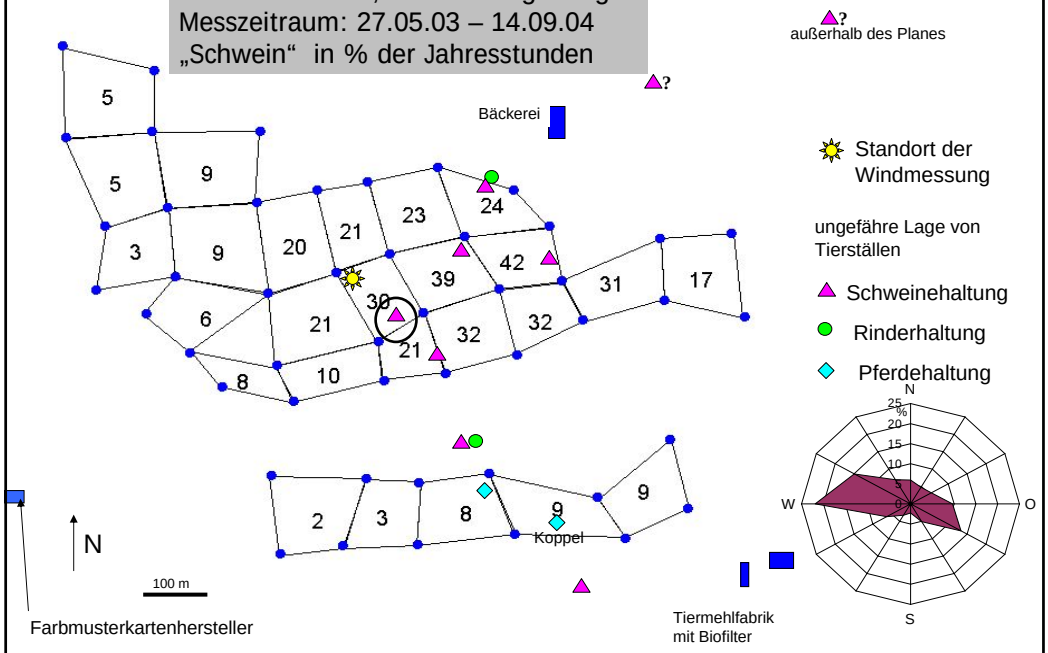
E. Gallmann & T. Jungbluth
Universität Hohenheim

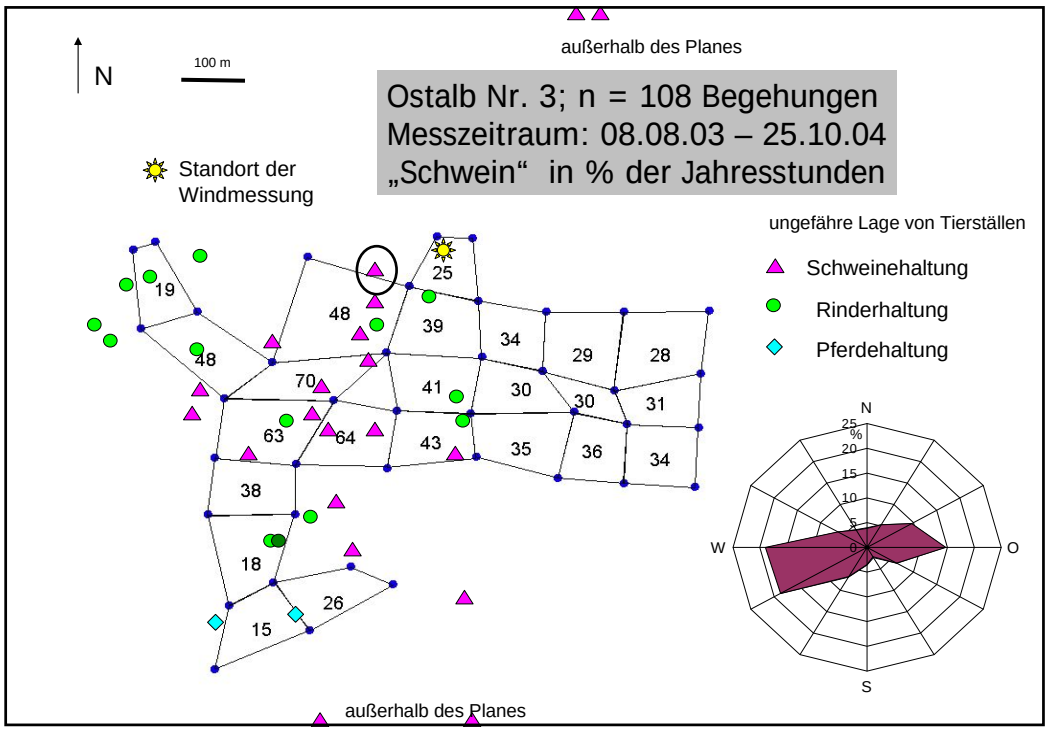
E. Hartung
Christian-Albrechts-Universität Kiel

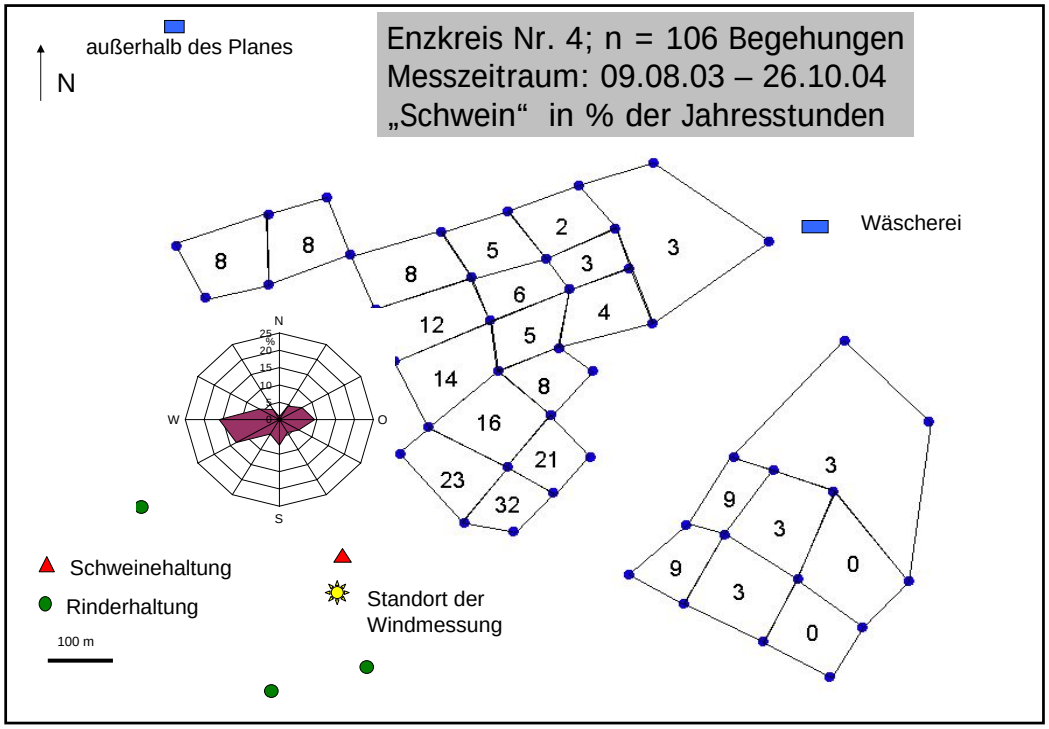
Y. Buchleither & D. Ahrens
State Institute for Environment,
Measurement and
Nature Conservation
Baden-Württemberg

K. Sucker & R. Both
Landesumweltamt
Nordrhein-Westphalen

Hohenlohe Nr. 2; n = 117 Begehungen
Messzeitraum: 27.05.03 – 14.09.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden

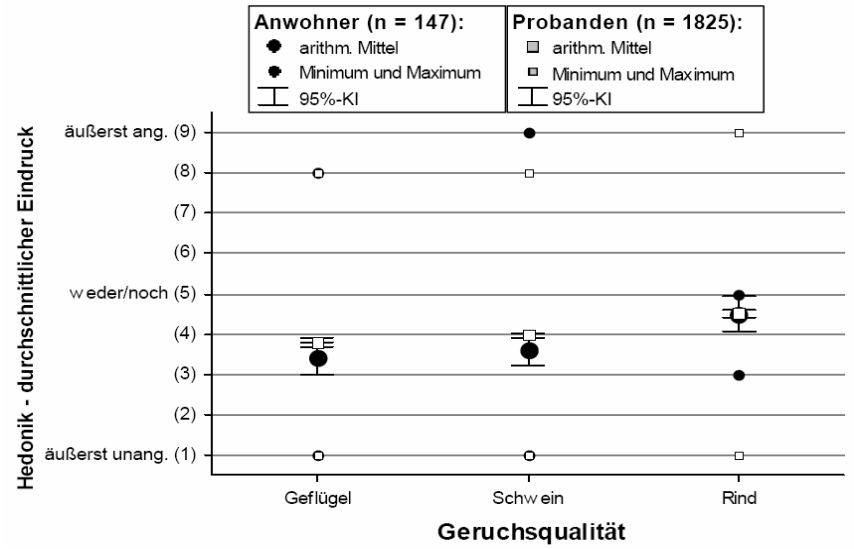



außerhalb des Planes
N
100 m
Ostalb Nr. 3; n = 108 Begehungen
Messzeitraum: 08.08.03 – 25.10.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden
Standort der Windmessung
ungefähre Lage von Tierställen
Schweinehaltung
Rinderhaltung
Pferdehaltung
19
48
48
70
63
64
38
18
15
26
25
39
34
29
28
41
30
30
31
43
35
36
34
N
O
S
W
25
%
20
15
10
5
0
außerhalb des Planes


außerhalb des Planes
N
Enzkreis Nr. 4; n = 106 Begehungen
Messzeitraum: 09.08.03 – 26.10.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden
Wäscherei
8
8
8
5
2
3
3
6
4
12
5
14
8
16
21
23
32
9
3
3
9
3
0
0
N
O
S
W
25
%
20
15
10
5
0
Schweinehaltung
Rinderhaltung
Standort der Windmessung
100 m

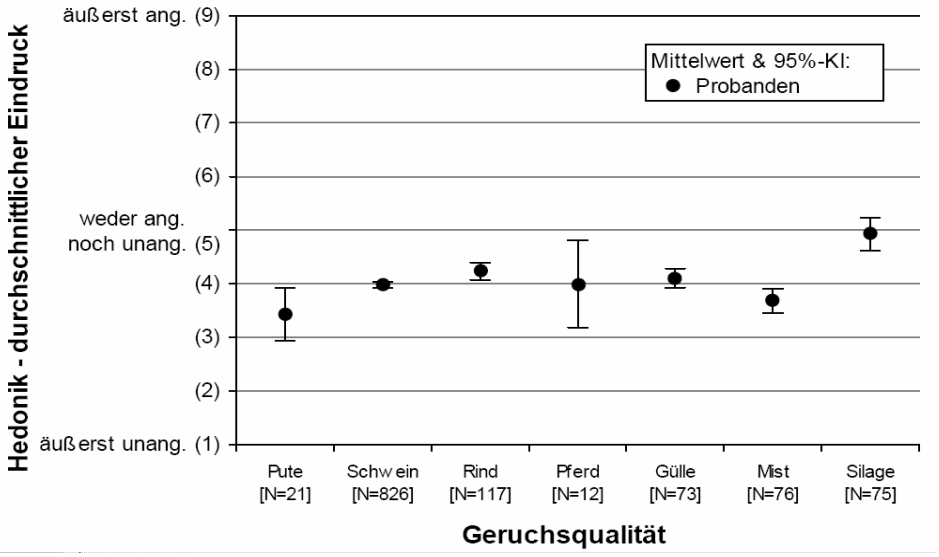
Beispielhafte Ergebnisse
Hedonikbewertung
Anwohner und Probanden Gesamt

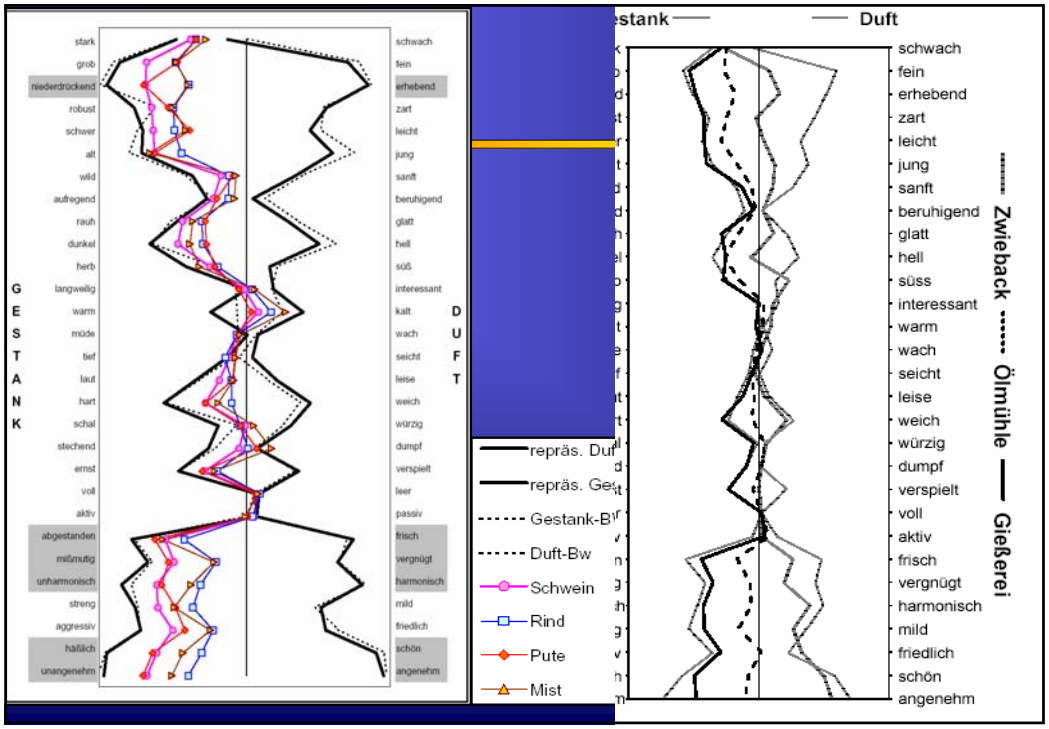
Agrartechnik Hohenheim

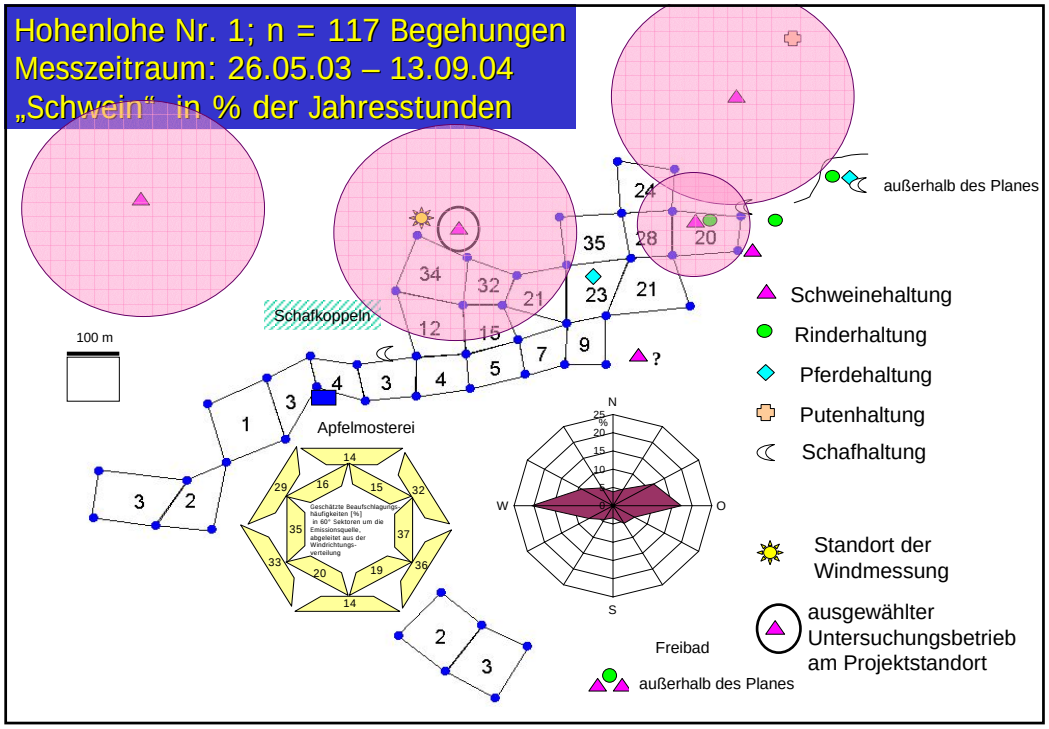


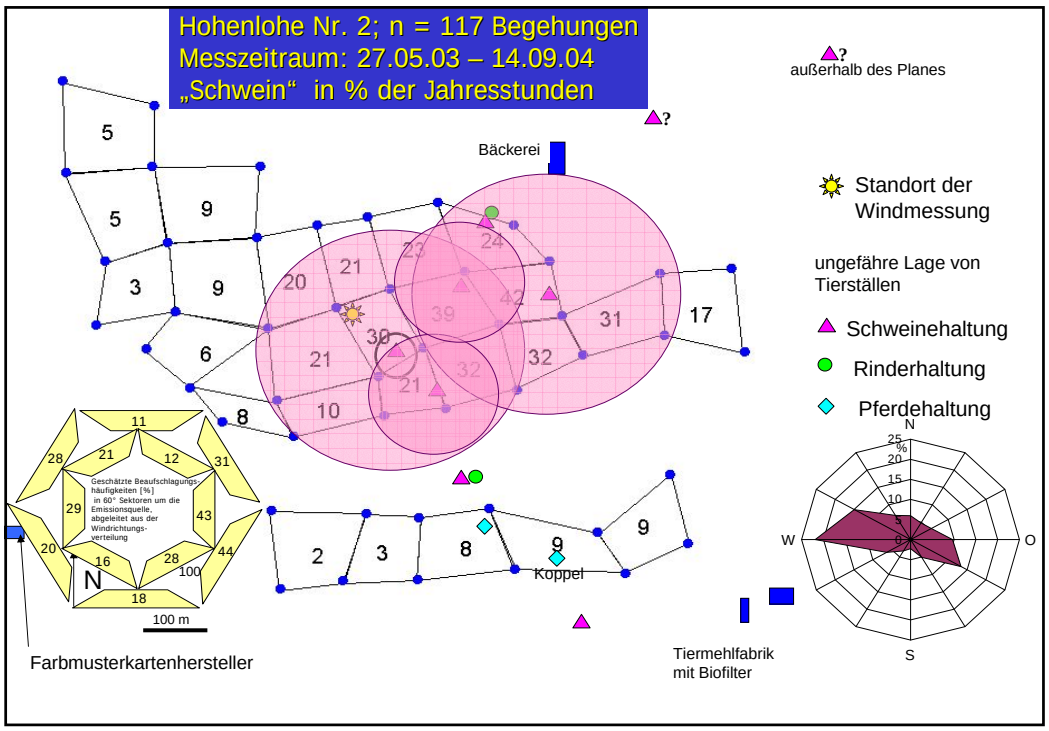
Beispielhafte Ergebnisse
Hedonikbewertung Probanden BW

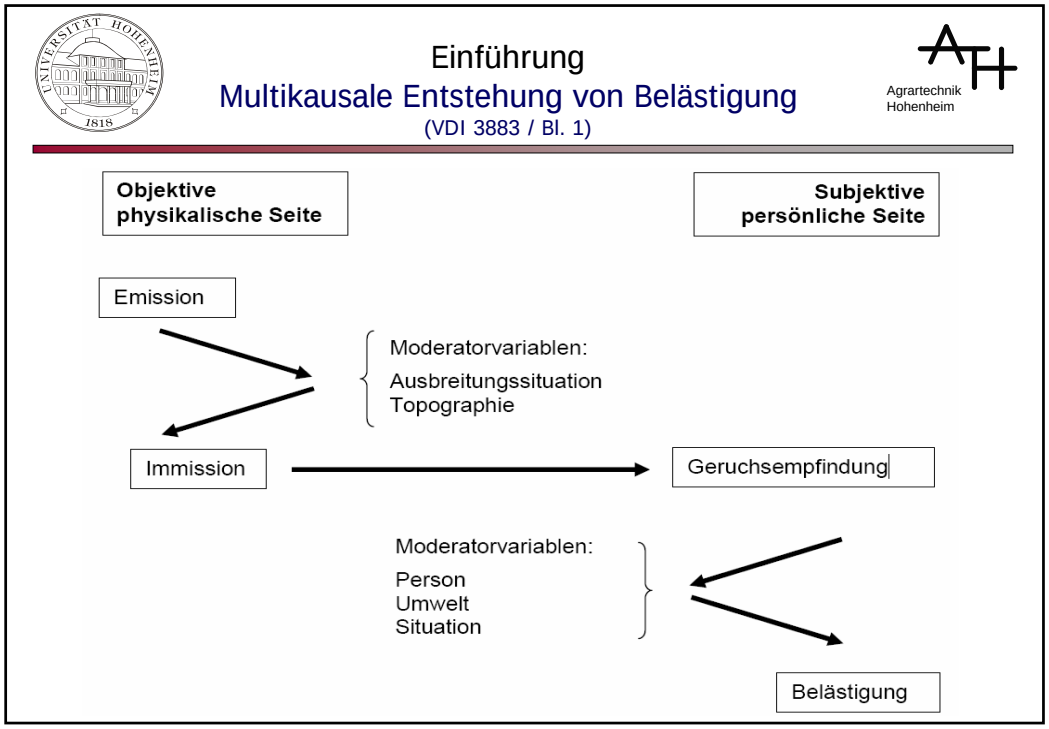
Agrartechnik Hohenheim




GESTANK
DUFT
stark
grob
niederdrückend
robust
schwer
alt
wild
aufregend
rauch
dunkel
herb
langweilig
warm
müde
tief
laut
hart
schal
stechend
ernst
voll
aktiv
abgestanden
mißmutig
unharmonisch
streng
aggressiv
häßlich
unangenehm
schwach
fein
erhebend
zart
leicht
jung
sanft
beruhigend
glatt
hell
süß
interessant
kalt
wach
seicht
leise
weich
würzig
dumpf
verspielt
leer
passiv
frisch
vergnügt
harmonisch
mild
friedlich
schön
angenehm
repräs. Duf
repräs. Ges
Gestank-Bw
Duft-Bw
Schwein
Rind
Pute
Mist
Duft
Zwieback
Ölmühle
Gießerei


Hohenlohe Nr. 1; n = 117 Begehungen
Messzeitraum: 26.05.03 – 13.09.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden
außerhalb des Planes
Schafkoppeln
100 m
Apfelmosterei
Freibad
Schweinehaltung
Rinderhaltung
Pferdehaltung
Putenhaltung
Schafhaltung
Standort der Windmessung
ausgewählter Untersuchungsbetrieb am Projektstandort
außerhalb des Planes
N
O
S
W


Hohenlohe Nr. 2; n = 117 Begehungen
Messzeitraum: 27.05.03 – 14.09.04
„Schwein“ in % der Jahresstunden
außerhalb des Planes
Bäckerei
Standort der Windmessung
ungefähre Lage von Tierställen
Schweinehaltung
Rinderhaltung
Pferdehaltung
Geschätzte Beaufschlagungshäufigkeiten [%] in 60° Sektoren um die Emissionsquelle, abgeleitet aus der Windrichtungsverteilung
100 m
Koppel
Farbmusterkartenhersteller
Tiermehlfabrik mit Biofilter
N
O
S
W


Einführung
Multikausale Entstehung von Belästigung
(VDI 3883 / Bl. 1)
Agrartechnik Hohenheim
Objektive physikalische Seite
Subjektive persönliche Seite
Emission
Moderatorvariablen:
Ausbreitungssituation
Topographie
Immission
Geruchsempfindung
Moderatorvariablen:
Person
Umwelt
Situation
Belästigung