



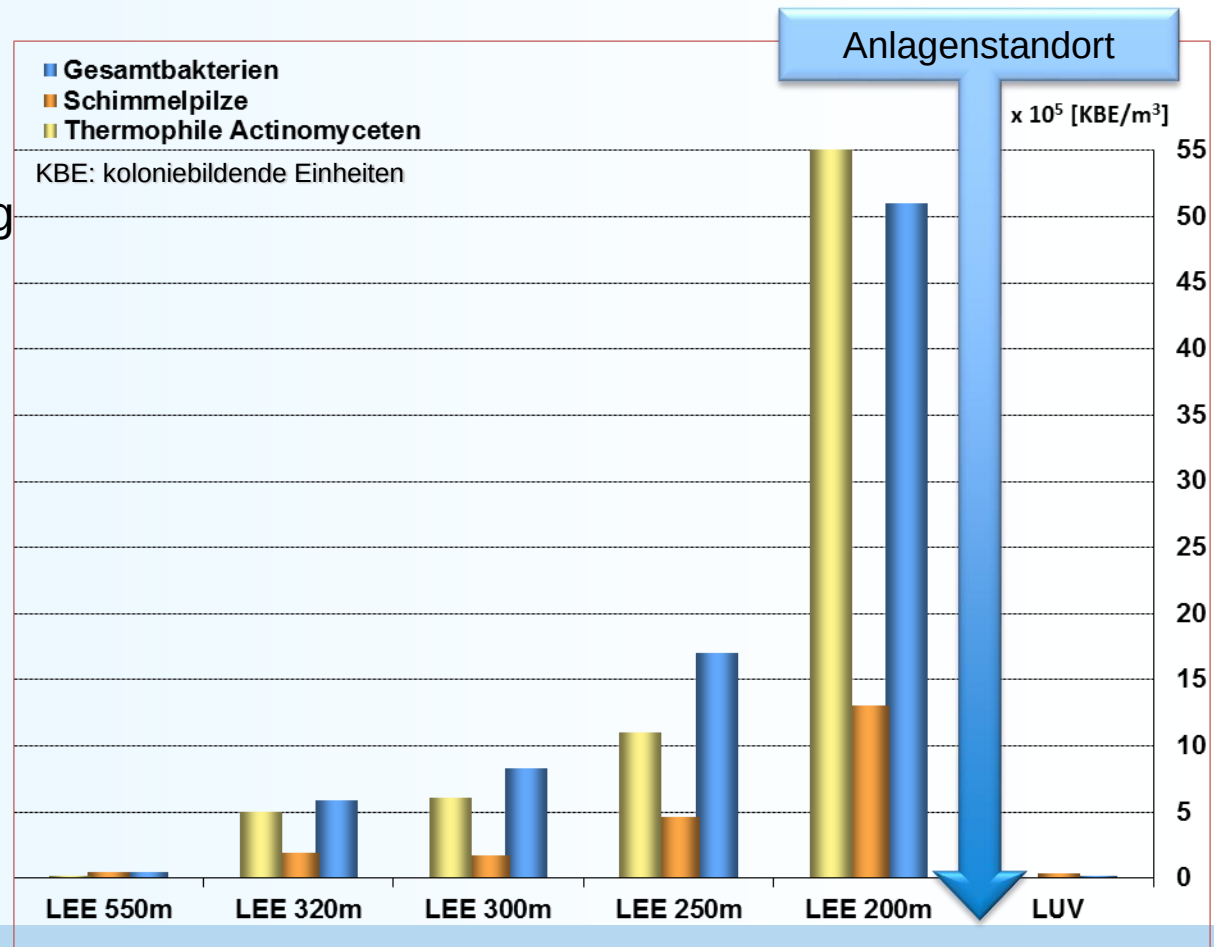
LGL

Gesundheitliche Bewertung von Bioaerosolen

Dr. Sandra Walser

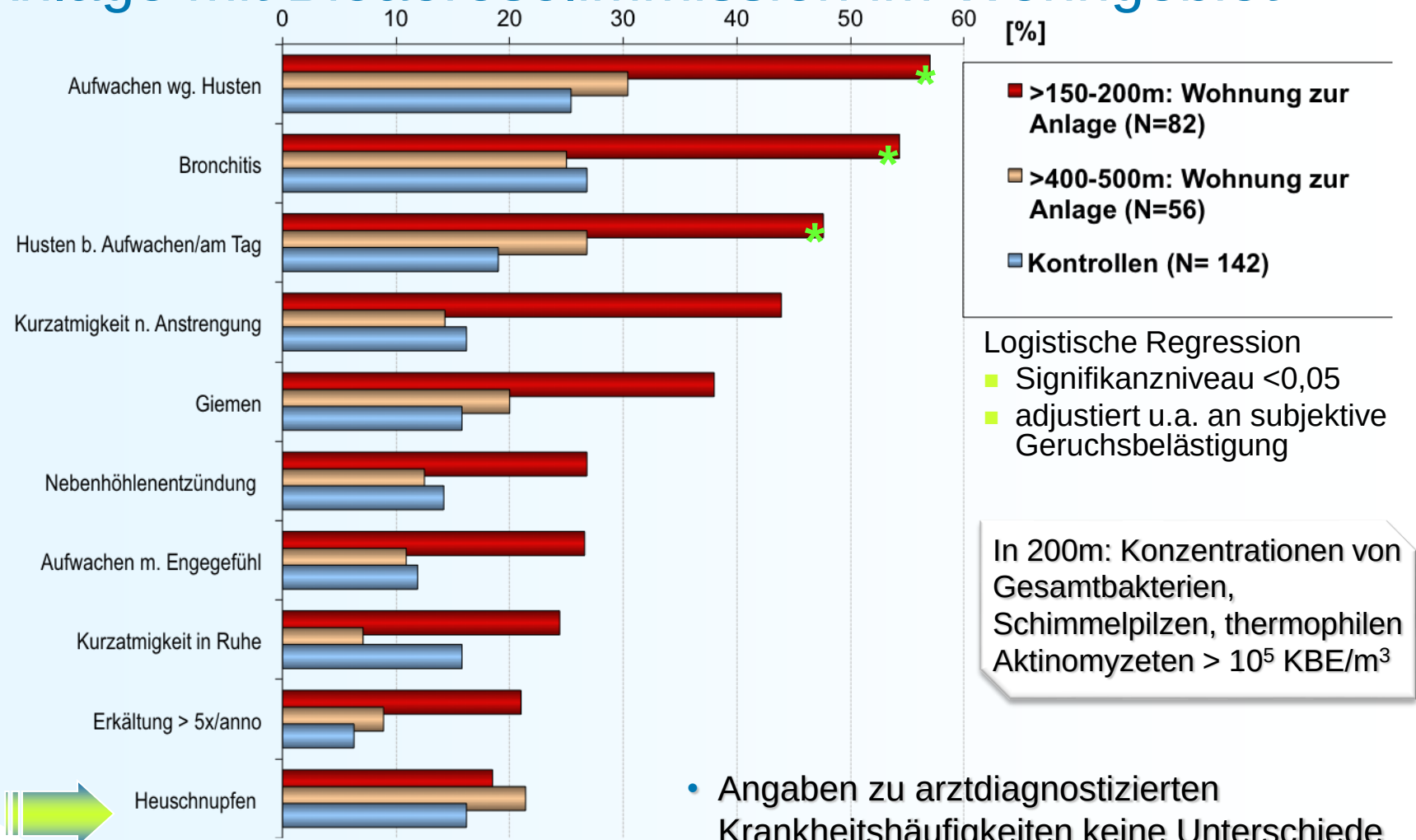
Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosolen aus Anlagen

- Beispiel 1996 Kompostierung
- Expositionserfassung unter „Worst Case“ Bedingungen →
- Arbeitsplatzkonzentrationen im Wohngebiet!!



Atemwegsbeschwerden

Anlage mit Bioaerosolimmission im Wohngebiet

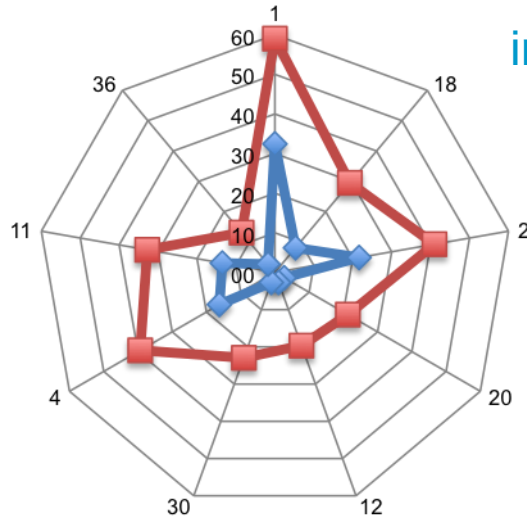


Körperliche Beschwerden

im Umfeld der Grosskompostierung*

Basiserhebung 1997

[%]



—●— Kontrolle (N=37) —■— Exponierte (N=61)

SOMS 2 - Frage Nr.:

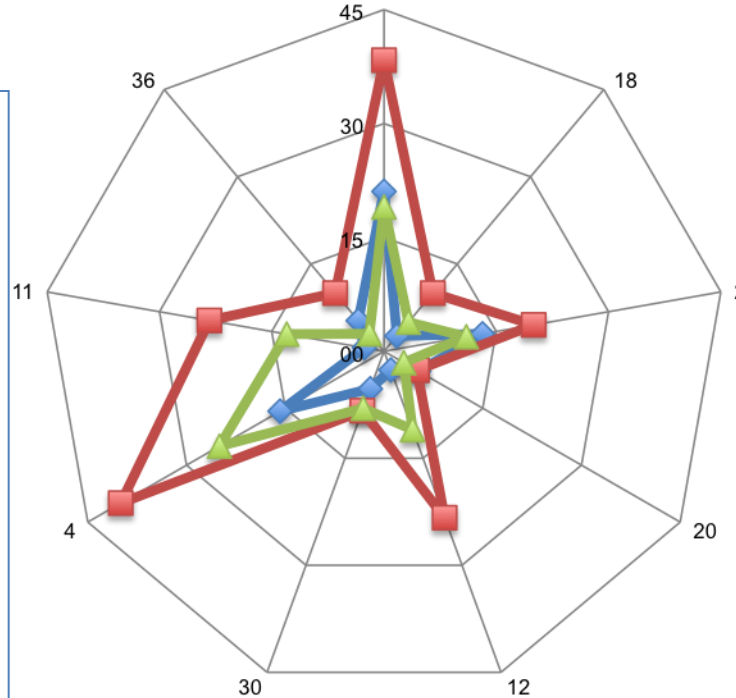
- 1 Kopf-/ Gesichtsschmerzen
- 18 Schlechter Geschmack im Mund
- 2 Bauch-/ Magenschmerzen
- 20 Häufiger Durchfall
- 12 Druckgefühl, Kribbeln, Unruhe im Bauch
- 30 außergewöhnliche Müdigkeit bei leichter Anstrengung
- 4 Gelenkschmerzen
- 11 Völlegefühl
- 36 Schwierigkeit beim Schlucken oder Kloßgefühl im Hals
- 10 Übelkeit

10 häufigste körperliche Einzelbeschwerden im SOMS2 Fragebogen

im Verlauf bis 5 Jahre nach Schließung der Großkompostierung

5-Jahres Follow-up 2002

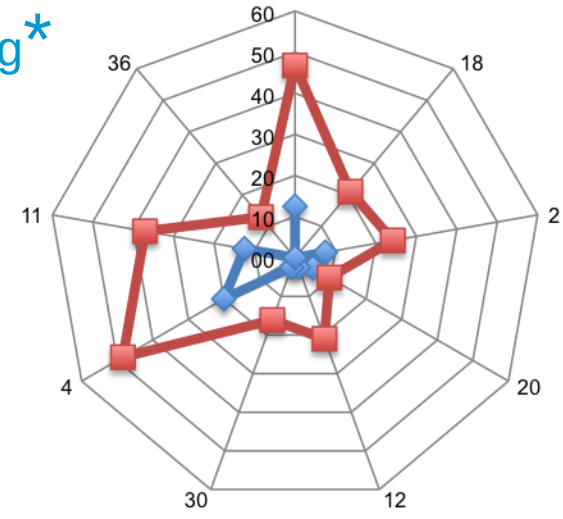
[%]



—●— Kontrollen (N=38) —■— Exponierte (N=60) —▲— Rief et al. 2001 (N=2050)

2-Jahres Follow-up 1999

[%]



—●— Kontrollen (N=40) —■— Exponierte (N=62)

Anzahl der Arztbesuche im letzten Jahr wg. körperlicher Beschwerden (>6/anno): doppelt so hoch bei Bioaerosol-Exponierten im Vergleich zu Kontrollen

Rethage T et al. Gef. Reinh. Luft 66 343-348 2006

Gesundheitsgefährdendes Potential von Bioaerosolen im Umweltbereich

- **Reizend/toxische Wirkung**
 - **Sensibilisierung/ allergenes Potential**
 - **Infektionen**
 - Organtransplantation >4000 /anno
 - Chemotherapie
- circa 1/3 der Normalbevölkerung mit erhöhtem Risiko
- **Spezifische Erreger (Legionellen, Hantaviren, Q-Fieber Erreger)**

Tierhaltung und Gesundheit von Anwohnern

Hygienehypothese

- Asthma weniger häufig bei Menschen, die in der Nähe von Tierhaltungsbetrieben leben
- „Bauernhofszenario“
schützende Wirkung gegen Asthma bei Kindern

Aber

- In landwirtschaftlich geprägten Gebieten
„ortsübliche“ Konzentration nicht unbedingt „unschädlich“
 - Betriebsdichte positiv korreliert mit den Atemwegssymptomen / Lungenerkrankungen im ländlichen Bereich
 - in der Nähe von Intensivtierhaltungen (insb. Ziegen- und Geflügel-Anlagen): Lungenentzündungen insgesamt häufiger ebenso Infektionen der oberen Atemwege bei Asthmatikern / COPD

(Radon 2005, Wouters 2011)

Nähe zur Tierhaltungsanlagen und Gesundheit im Wohngebiet

Literaturreview (O´Connor et al., 2010)

In Wohnnähe zu landwirtschaftlichen Betrieben

- Geruchsbelästigung relevant für die berichteten Gesundheitsstörungen
 - schwache, nicht konsistente Hinweise in Personen mit Allergie/Asthma bzw. entsprechender Familienanamnese
 - Expositionsmessungen fehlen in den Studien
 - keine Dosis Wirkungs-Beziehung
- ➔ medizinisch begründete Grenzwerte für Bioaerosole nicht ableitbar

Inhalierete Bioaerosole: Arbeitsmedizinische Relevanz

	Gesundheitliche Wirkungen	Konzentration
Irritative Effekte	von mikrobiell kontaminierten Aerosolen beschrieben von Ramazzini 1713	
	• <i>Mucous Membrane Irritation Syndrome</i>	$>10^3$ KBE/m ³
Allergische Reaktionen	• <i>Allergische Rhinokonjunktivitis</i> • <i>allergische Rhinitis</i> • <i>Asthma bronchiale (bei Sensibilisierten)</i> • <i>Exogen-allergische Alveolitis</i>	$> 10^2$ Sporen/m ³ $> 10^6$ KBE/m ³
Toxische Wirkungen	• <i>Organic Dust Toxic Syndrom</i>	$> 10^6$ KBE/m ³
	• <i>Toxische Pneumonitis</i>	$> 10^8$ Sporen/m ³
	• <i>Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i>	$> 10^8$ Sporen/m ³
Infektionen	<i>Aspergillose, Legionellose, Tuberkulose, Hantavirusinfektion, Leptospirose...</i>	Immunlage!

Schimmelpilze, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg 2004

Bioaerosole Bewertung Arbeitsplatz

Biologische Agenzien z.B. mehr als eine Zehnerpotenz
über natürliche Hintergrundbelastung → Verunreinigung
(DGUV)

Vorschläge für Messparameter zur Beurteilung der Belastung von Innenraumarbeitsplätzen (HVBG 2005 - modifiziert)

Parameter	Biologisches Agens
Summenparameter	Bakterien (Gesamtkoloniezahl) Pilze (Gesamtkoloniezahl, Schimmelpilze und Hefen) Endotoxine
Spezifische Gruppenparameter	Aktinomyzeten Schimmelpilze
Leitparameter (Pilz- und Bakterienarten sowie Allergene, die in Innenräumen nicht vorkommen sollten)	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Stachybotrys chartarum</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Milbenallergen Der p I
Spezifische infektiöse Agenzien	<i>Legionella pneumophila</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Umweltmedizinische Bewertung VDI 4250-1

Bestandteile von Bioaerosolen können

- irritativ/toxische
- sensibilisierend/allergisierende
- infektiöse

Wirkungen haben.

Fallstricke

Dosis-Wirkungs-Zusammenhänge für Bioaerosole im Menschen unklar

- Fehlende Studien mit vergleichbaren, standardisierten

1. Expositionsmessungen

2. Gesundheitsdaten exponierter Populationen

- Adäquate Berücksichtigung verschiedener Risikogruppen, z.B. Immunstatus

➔ Momentan können keine Grenzwerte abgeleitet werden!

➔ VDI 4250-1 Risikobewertung basiert auf

1. der ortstypischen Hintergrundkonzentration unbeeinflusst von anthropogenen Quellen z.B. Staph. aureus

2. Anlage-bezogenen Leitparametern, die im natürlichen Hintergrund nicht vorkommen z.B. Aktinomyceten

Erfahrungen bei der Anwendung der VDI 4250-1

Beurteilung durch das Gericht

Hinweise, dass Mikroorganismen und Endotoxine von Tierhaltungsbetrieben → adverse Gesundheitseffekte

ABER: Wirkungsschwellen unbekannt
nicht quantifizierbares Risiko → konkrete Gesundheitsgefahr

Immissionsschutzrechtliche Schutzpflicht als Instrument der Gefahrenabwehr greift nicht, weil es bisher an einer hinreichenden Wahrscheinlichkeit für einen Schadenseintritt fehlt

(vgl. zum Ganzen insbesondere OVG Nordrhein-Westfalen, Beschluss vom 10.5.2010 - 8 B 92/09 -, juris; Bay. VGH, Urteil vom 24.3.2011 - 22 B 10.2316 -, DVBl. 2011, 773; Senat, Beschluss vom 14.2.2011 - 12 LA 8/09 -, NVwZ-RR 2011, 397; 1. Senat des beschl. Gerichts, Urteil vom 12.1.2011

Einsprüche der Bauernverbände (VDI 4250-1)

11.04.2014. Die Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) zur Bewertung von Bioaerosol-Immissionen wird vom Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverband (WLV) strikt **abgelehnt**. **Aufgrund eines mangelhaften Kenntnisstandes über Wirkung, Ausbreitung und Risiken von Bioaerosolen verbiete sich die Schaffung eines Regelwerks** für die Genehmigungspraxis unter anderem von Stallanlagen, erklärte der WLV gestern in Münster.

25.04.2014. Der Deutsche Bauernverband (DBV) kritisiert scharf die Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) zu Bioaerosolen und an deren Anwendung bei Genehmigungsverfahren beispielsweise von Stallanlagen:

„...die VDI-Richtlinie eher eine Zusammenstellung des aktuellen, sehr unzureichenden Erkenntnisstandes darstelle und **keinesfalls ein praktikables Prüfschema für den praktischen Vollzug.**“

Bei der Genehmigung von Ställen soll die Bioaerosol-Richtlinie des VDI keine Anwendung finden, fordert der WLV.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz, LAI, Fachgespräch Bioaerosole 2013/2014

Bioaerosole (Jahresmittel)			
Tierhaltung / Nahrungsmittelerzeugung			
Bakterien	Bestimmungs- grenze**	Faktor	Orientierungs- wert
<i>Staphylococcus aureus</i>	80 KBE / m ³	3	240 KBE / m ³
Staphylokokken	80 KBE / m ³	3	240 KBE / m ³
Enterokokken	80 KBE / m ³	3	240 KBE / m ³
Entero- bacteriaceen	80 KBE / m ³	3	240 KBE / m ³

Tierhaltungserlass: Schweine- und Hühnermastanlagen 2013 Nordrhein-Westfalen

Einbau einer Abluftreinigungsanlage?

Für Anlagen > 2000 Schweinen sind
Abluftreinigungsanlagen Stand der Technik
(Staub, Ammoniak, Geruch) → Einbau
verpflichtend

Verdacht
auf
Bioaerosol-
belastung?

Abstand: Wohngebäude / Anlage
< 350m (Schwein) / 500m (Huhn)

- emittierende Anlagen in der Nähe
- ungünstige Ausbreitungsbedingungen
- empfindliche Nutzungen
(z.B. Krankenhäuser)
- Nachbarschaftsbeschwerden

ja
→

Gutachten notwendig:

Anlagen-Immissionen (Prognosen /
Messungen) entsprechen
Orientierungswerten (LAI!)???

Wenn nicht →
Sonderfallprüfung notwendig

Juristische Grundlage:

„Gibt es hinreichende Gründe für die
Annahme, dass Immissionen
möglicherweise zu schädlichen
Umwelteinwirkungen führen, ist es

Aufgabe der Vorsorge nach § 5

Abs. 1 Nr. 2 BImSchG, solche Risiken
insbesondere durch

Emissionsbegrenzungen ggf. auch unter
die Gefahrengrenze nach § 5 Abs. 1 Nr. 1
BImSchG zu minimieren (OVG Lüneburg,
Beschluss vom 09.08.2011 – 12 LA 55/10,
Beschluss vom 13.03.2012, 12 ME
270/11).“

Ableitung von gesundheitsbezogenen Beurteilungswerten für luftgetragene Mikroorganismen (Bioaerosole)

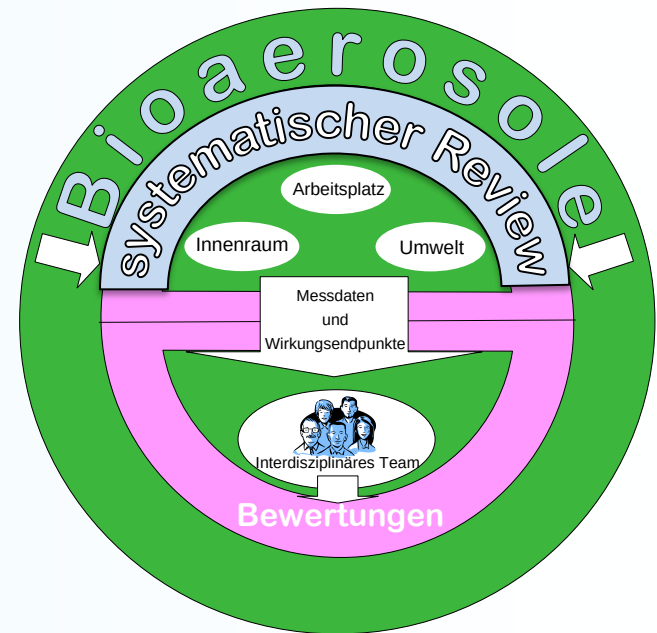


Identifikation und Analyse von Studien und Fallberichten

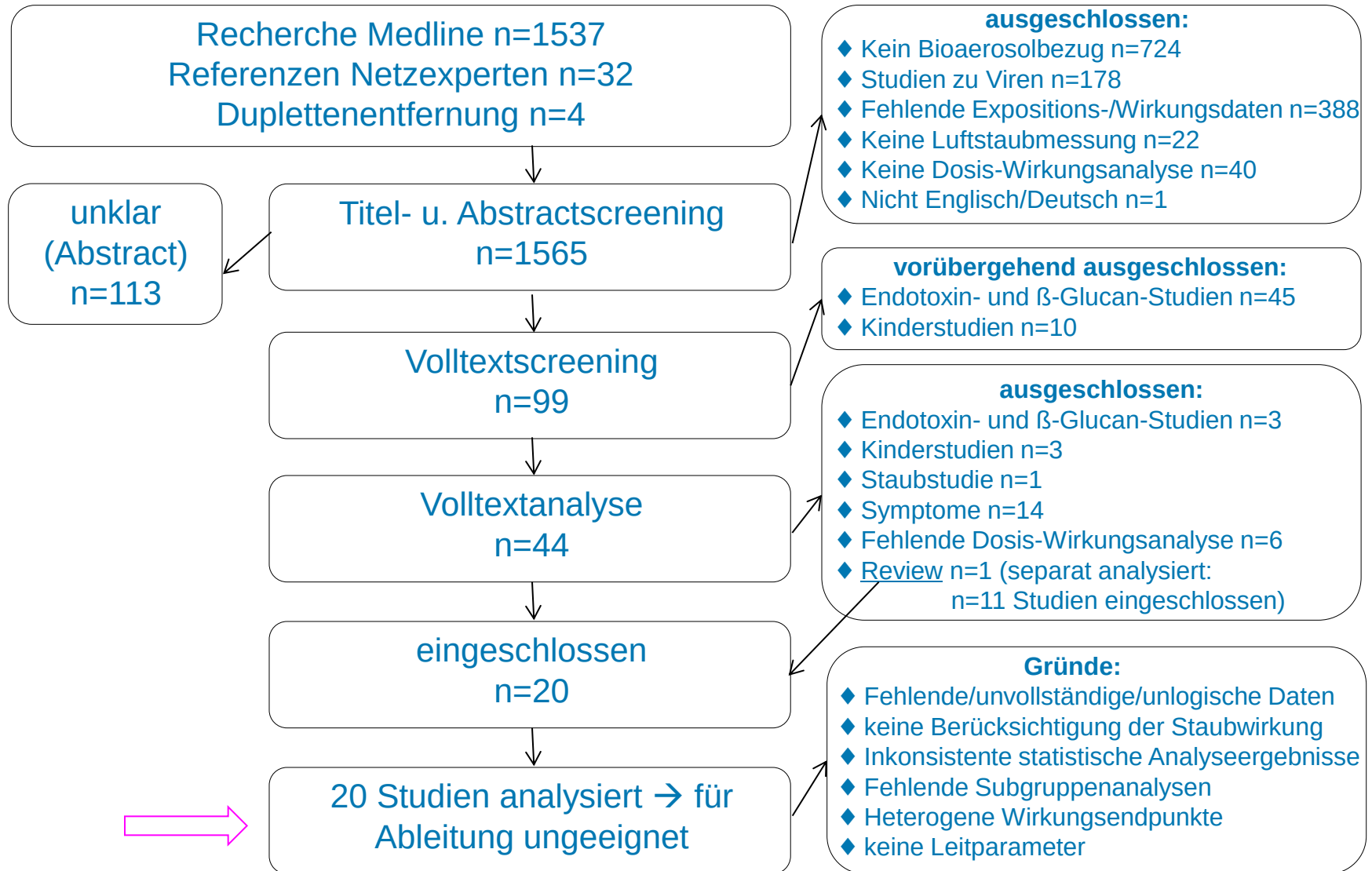
•zu Bioaerosolen

- am Arbeitsplatz
- im Innenraum
- in der Umwelt

- mit Messdaten zu Expositionen und Wirkungsendpunkten
- mit Dosis-Wirkungs-Zusammenhangs-analysen



Flow chart Selektion



Humanstudien:

- fehlende (sehr aufwändige) spezifische umweltmedizinische Studien
 - Heterogenität der Studien bezüglich
 - der infrage stehenden Mikroorganismen (Anlagen)
 - der Methoden zur Bestimmung der Mikroorganismen
 - der untersuchten Wirkungsendpunkte
- ➔ Systematische Analyse tierexperimenteller Studien (GABi II)

Gesundheitsrat der Niederlande 2012

Gesundheitsrisiken assoziiert mit Tierhaltungsanlagen

Bewertung von Bioaerosolen auf Basis von Endotoxinmessungen

- ➔ gesundheitsbasierter Grenzwert für Arbeiter : 90 EU/m³*
- darunter keine akute Verschlechterung der Lungenfunktion
- Intraspezies Unsicherheitsfaktor einbeziehen (Standardfaktor 3)
- ➔ gesundheitsbasierte Grenzwert für die Allgemeinbevölkerung: 30 EU/m³**

*Gezondheidsraad. Endotoxins. Health-based occupational exposure limit. Den Haag:
Gezondheidsraad, 2010; publicatienr 2010/04OSH.ers' health.

** <https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201227EHealthRisksAssociatedLivestockFarms.pdf>