

1. Anforderungen und Ziele
2. Grundlagen
3. Stand der Technik
4. Aktueller Sachstand
5. Forschungsbedarf
6. Zusammenfassung

Anforderungen und Ziele

Geflügelhaltung: Stand: Nov. 2013



Zu behandelnder Luftvolumenstrom: mindestens 70 % der Auslegungsluftrate

	NH₃ + N - Fracht	Gesamt- und Feinstaub	Bioaerosole	Geruch
Abscheidung [%]	≥ 70	≥ 70	Noch keine Anforderungen	300 GE/m ³ im Reingas, k.R.w.
Verwertung	N-Dünger	-	-	-
Beseitigung	-		Verbrennung ? Einarbeitung ?	Biologischer Abbau ? Adsorption? Oxidation ?

1. Anforderungen und Ziele
2. Grundlagen
3. Stand der Technik
4. Aktueller Sachstand
5. Forschungsbedarf
6. Zusammenfassung

Grundlagen

(Tierarten und Volumenströme, Beispiele)



Quelle: UBA Vorhaben FKZ 360 08 001

Tierart	Tierzahl	Tier- masse [kg]	Luftrate [m ³ /kg LG]	Max. Luftrate [m ³ /h]
Masthähnchen	40.000	1,7	4,5 (Sommer)	306.000 (214.000)
Puten	10.000	5,0	6,0 (Sommer)	300.000 (210.000)
Enten	10.000	2,0	6,0 (Sommer)	120.000 (84.000)
Legehennen	30.000	1,7	7,5 (Sommer)	383.000 (268.000)
Junghennen	30.000	1,5	5,0 (Sommer)	225.000 (158.000)

Dimensionierung einer Abluftreinigungsanlage: 70 % der max. Luftrate

Grundlagen

Verweilzeiten: Beispiel Masthähnchen



40.000 Tiere, zu behandelnde Luftrate: 214.000 m³/h

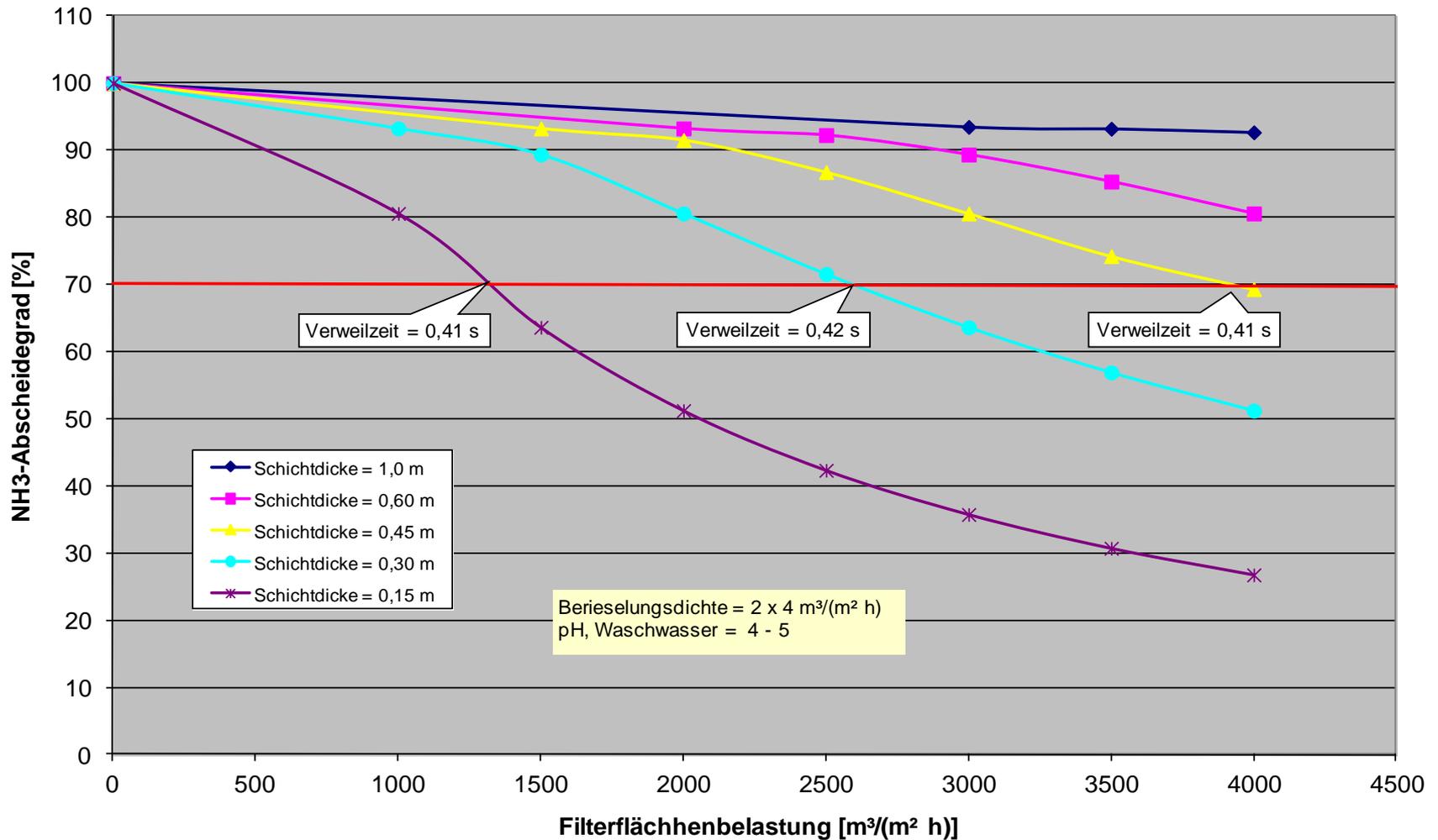
Filterflächen- Belastung [m ³ /(m ² h)]	Flächen- Bedarf [m ²]	Schicht- dicke [0,15 m]	Schicht- dicke [0,30 m]	Schicht- dicke [0,45 m]
500	428	1,07	2,13	3,2
1.000	214	0,54	1,08	1,62
2.500	85,6	0,22	0,44	0,65
5.000	42,8	0,11	0,22	0,32

Grundlagen

Mindestverweilzeiten für sichere NH_3 -Abscheidung

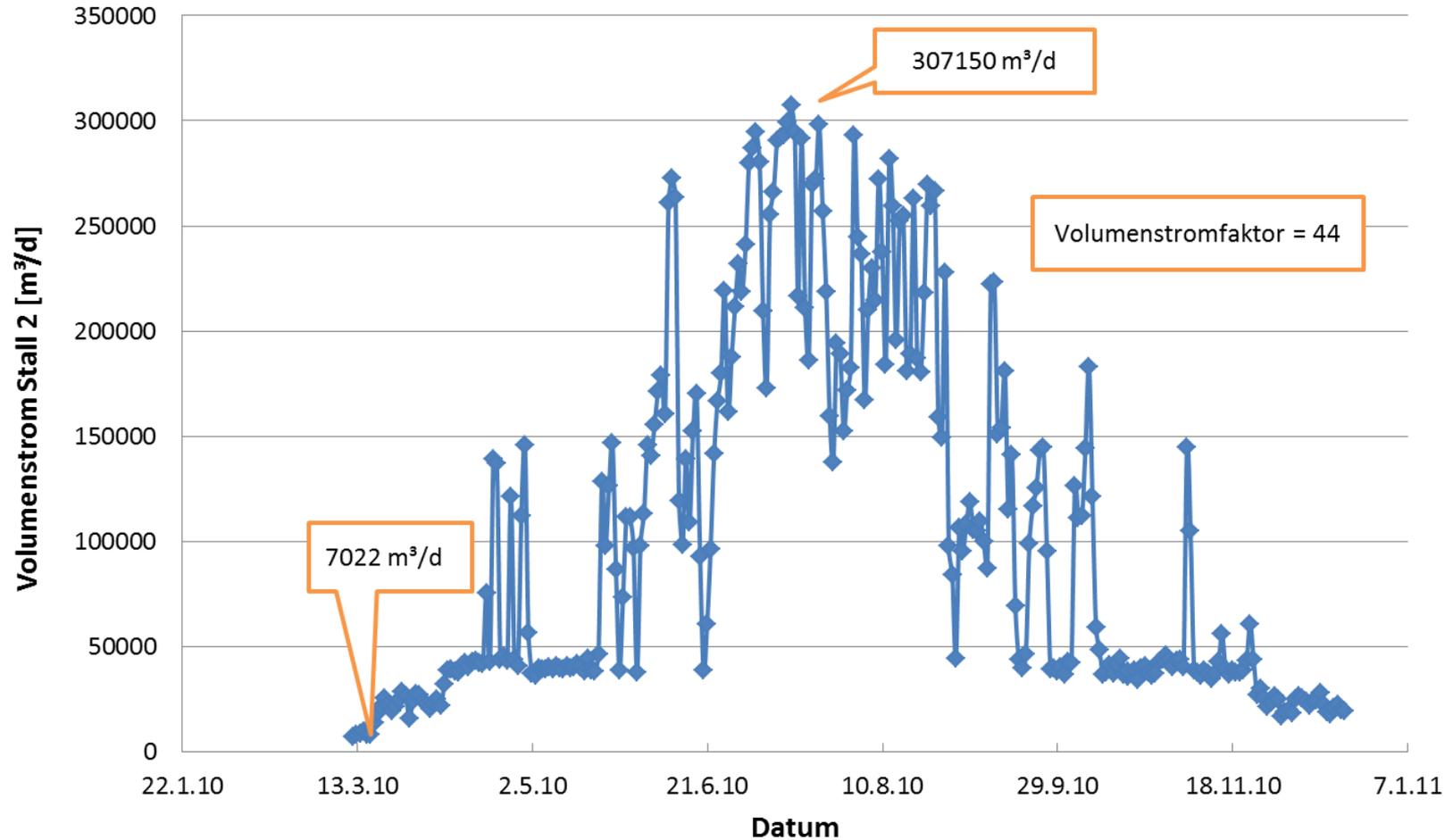


THÜNEN



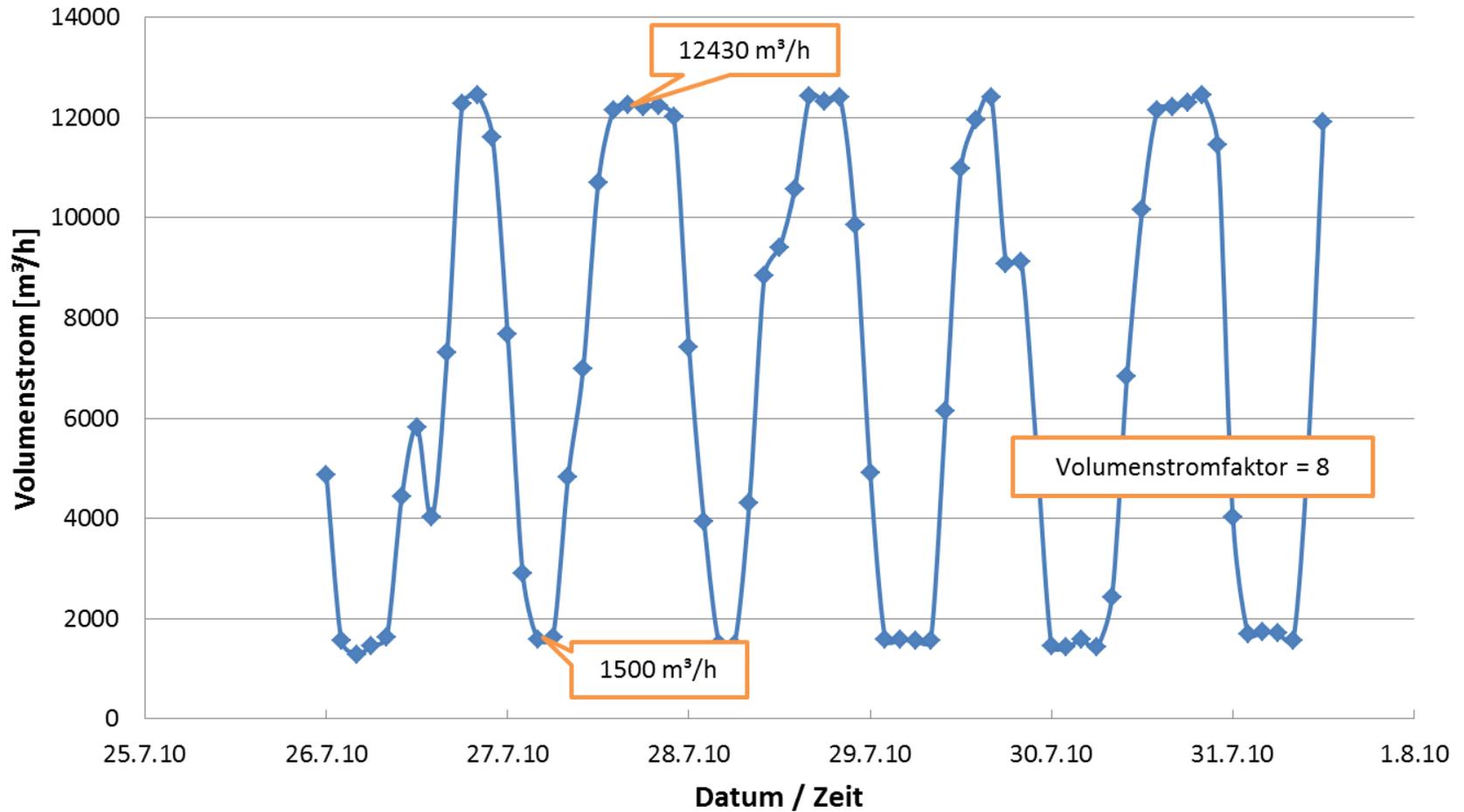
Grundlagen

Volumenstromschwankungen im Jahr



Grundlagen

Volumenstromschwankungen am Tag



Grundlagen

Wasserlöslichkeit von Gasen und Geruchsstoffen



Komponente	Wasserlöslichkeit [g/l]	Relativ zu NH ₃ [%]
Methan	0,025	0,005
Kohlenmonoxid	0,029	0,006
Kohlendioxid	1,69	0,3
Ammoniak	518	100
Lachgas	1,2	0,23
Sauerstoff	0,04	0,007
Schwefelwasserstoff	3,97	0,8
Methylmercaptan	24,0	4,6
Ethylmercaptan	6,8	1,3
Dimethylsulfid	2,0	0,4
Para-Cresol	20	3,9
3-Methyl-Indol	unlöslich	-

-
- Sehr große Volumenströme
 - Dynamische Tages- und Jahresschwankungen
 - Dimensionierung auf 70 % der Auslegungsluftrate
 - Ohne Zuluftkonditionierung sehr große Anlagen
 - Abluftreinigung erfordert Mindestverweilzeit
 - Schlechte Wasserlöslichkeit vieler Geruchsstoffe

1. Anforderungen und Ziele

2. Grundlagen

3. Stand der Technik

4. Aktueller Sachstand

5. Forschungsbedarf

6. Zusammenfassung

Stand der Technik

Definition nach BImSchG



Der Stand der Technik im § 3 Abs. 6 des Bundesimmissionsschutzgesetzes [09] ist wie folgt beschrieben: „Stand der Technik im Sinne dieses Gesetzes ist der **Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren¹**, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die **praktische Eignung einer Maßnahme²** zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind unter Berücksichtigung der **Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen³** möglicher Maßnahmen sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung, jeweils bezogen auf Anlagen einer bestimmten Art, insbesondere die in der Anlage aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen“. In der genannten Anlage sind **12 Kriterien⁴** aufgelistet, die bei der Einschätzung des Standes der Technik zu berücksichtigen und nachfolgend in verkürzter Form aufgeführt sind.

Stand der Technik

Anlage zu § 3 Abs 6 BImSchG, Teil 1



-
- Einsatz abfallarmer Technologie
 - Einsatz weniger gefährlicher Stoffe
 - Förderung der Rückgewinnung oder Wiederverwertung von Stoffen
 - Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg getestet wurden
 - Fortschritte in der Technologie und in den wiss. Erkenntnissen
 - Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen

Stand der Technik

Anlage zu § 3 Abs 6 BImSchG, Teil 2



-
- Zeitpunkt der Inbetriebnahme
 - Die für die Einführung einer besseren Technik erforderliche Zeit
 - Daten zum Verbrauch von Rohstoffen, Wasser und Energie
 - Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen...soweit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern
 - Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen
 - Informationspflicht

1. Anforderungen und Ziele

2. Grundlagen

3. Stand der Technik

4. Aktueller Sachstand

5. Forschungsbedarf

6. Zusammenfassung

Aktueller Sachstand

*DLG-Prüfverfahren, Geflügelhaltung,
Stand: Nov. 2013*



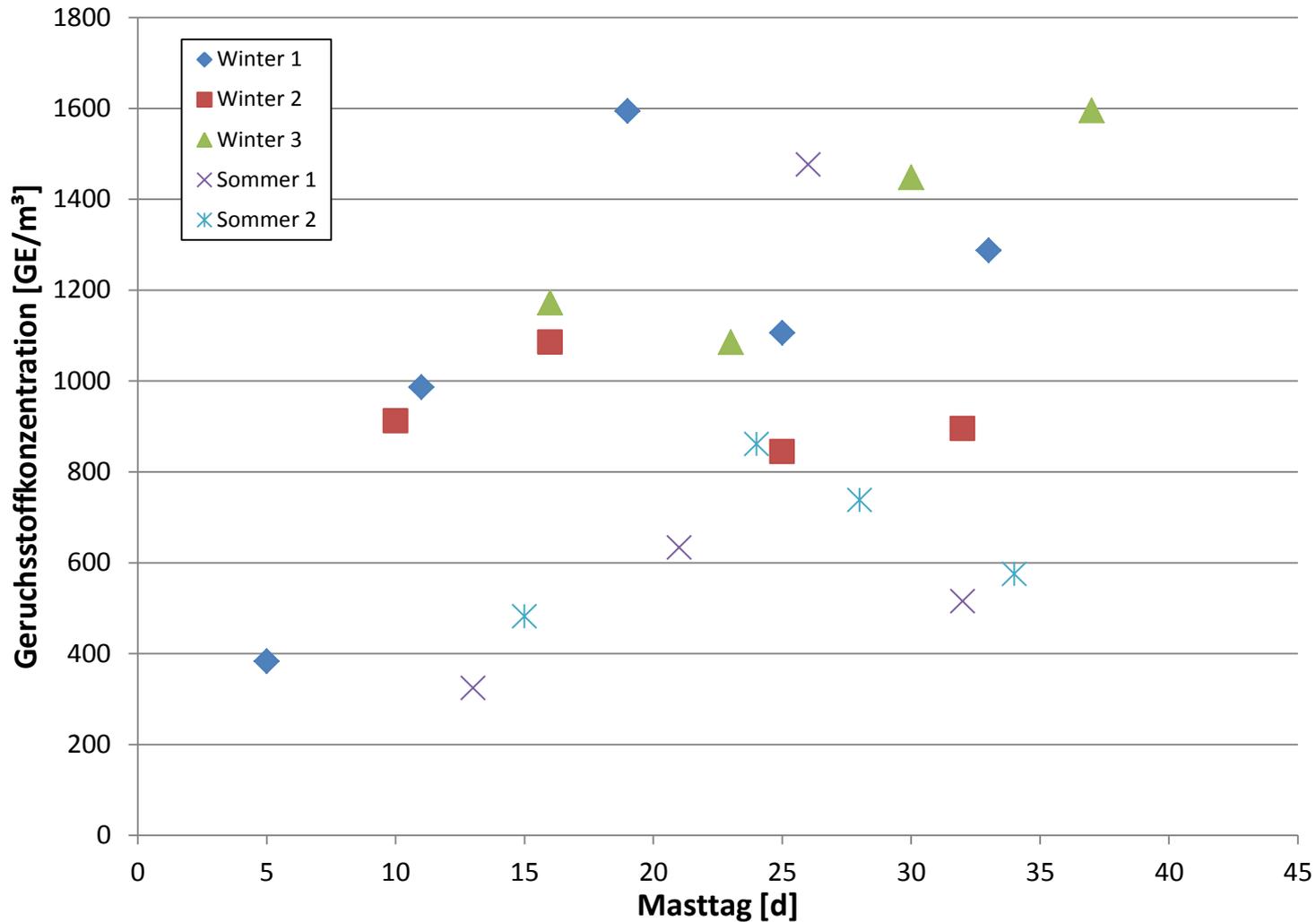
Tierart	DLG-Verfahren	Staub	NH ₃ + N-Fracht	Bio-aerosole	Geruch
Masthähnchen	5 davon 4 laufend	2	2	-	1*
Puten	-	-	-	-	-
Enten	-	-	-	-	-
Legehennen	-	-	-	-	-
Junghennen	-	-	-	-	-

* Positiver Effekt nachweisbar, aber keine Einhaltung der DLG-Kriterien

Aktueller Sachstand: Geruch

*DLG-Signum-Test: Masthähnchen,
Geruchskonzentration*

Quelle: Prüfstelle

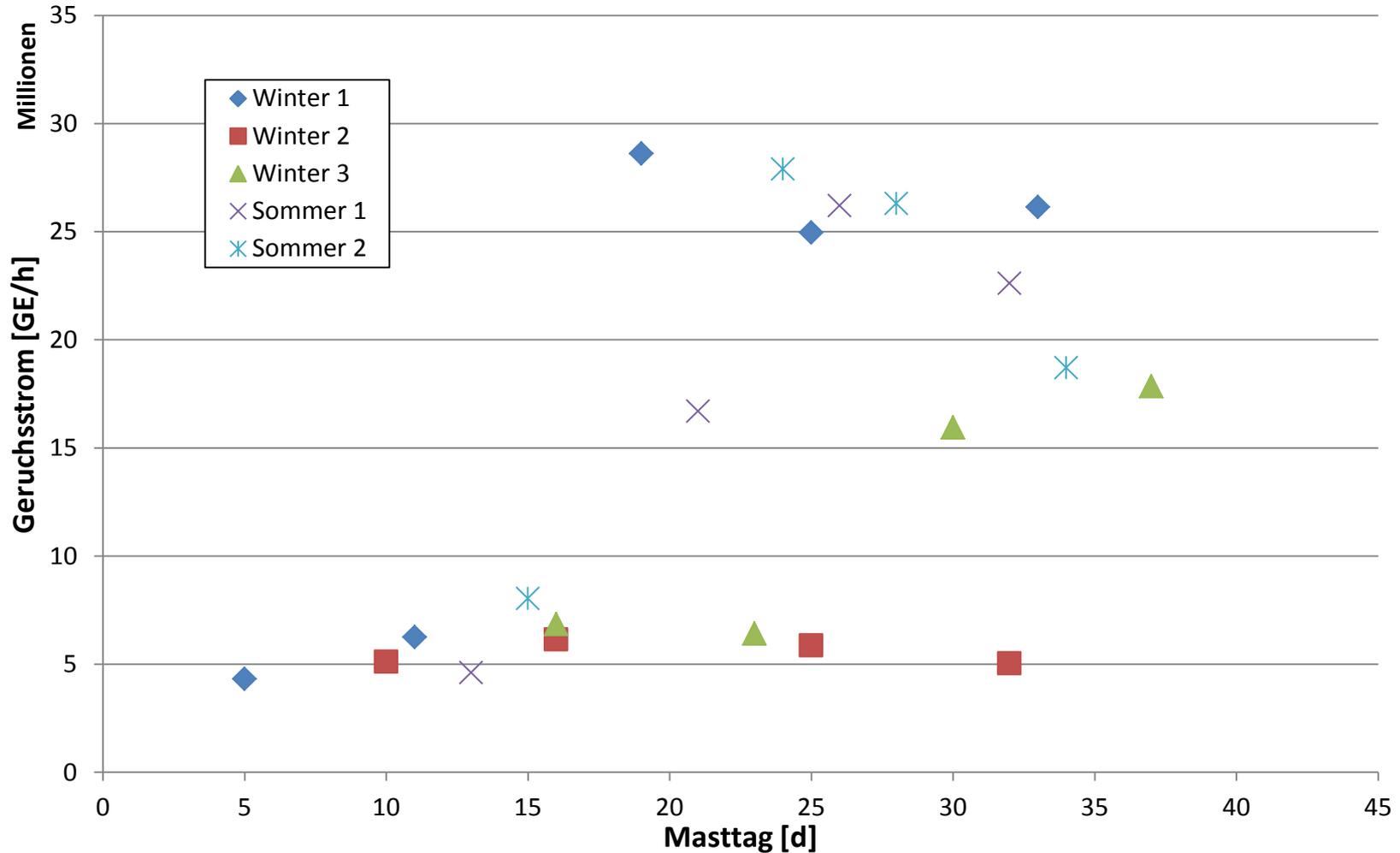


Aktueller Sachstand: Geruch

DLG-Signum-Test: Masthähnchen, Geruchströme



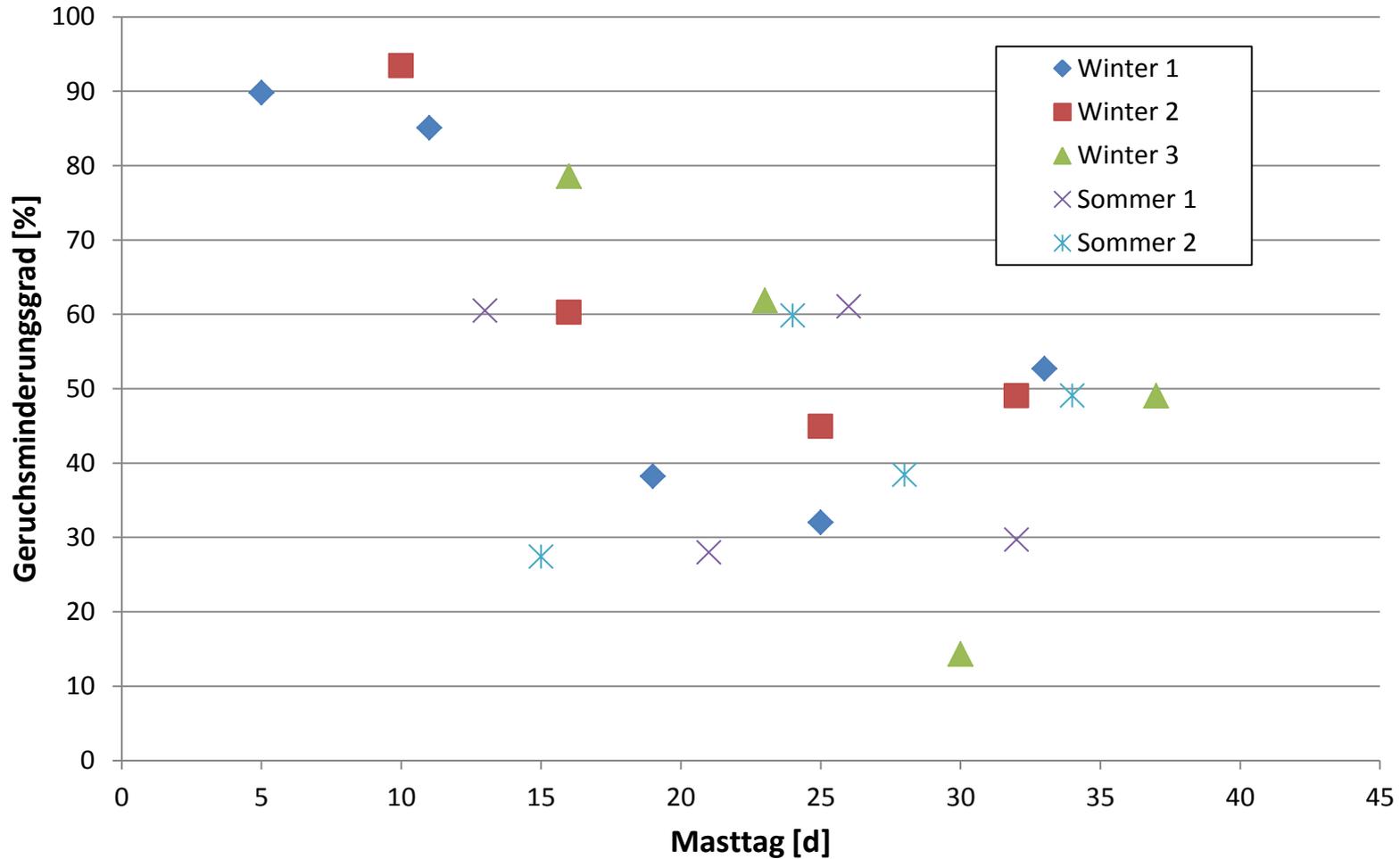
Quelle: Prüfstelle



Aktueller Sachstand: Geruch

*DLG-Signum-Test: Masthähnchen,
Geruchsminderungsgrad und Masttag*

Quelle: Prüfstelle



Aktueller Sachstand: Geruch

*DLG-Signum-Test: Masthähnchen,
Geruchsintensität und typischer Rohgasgeruch*

Quelle: Prüfstelle

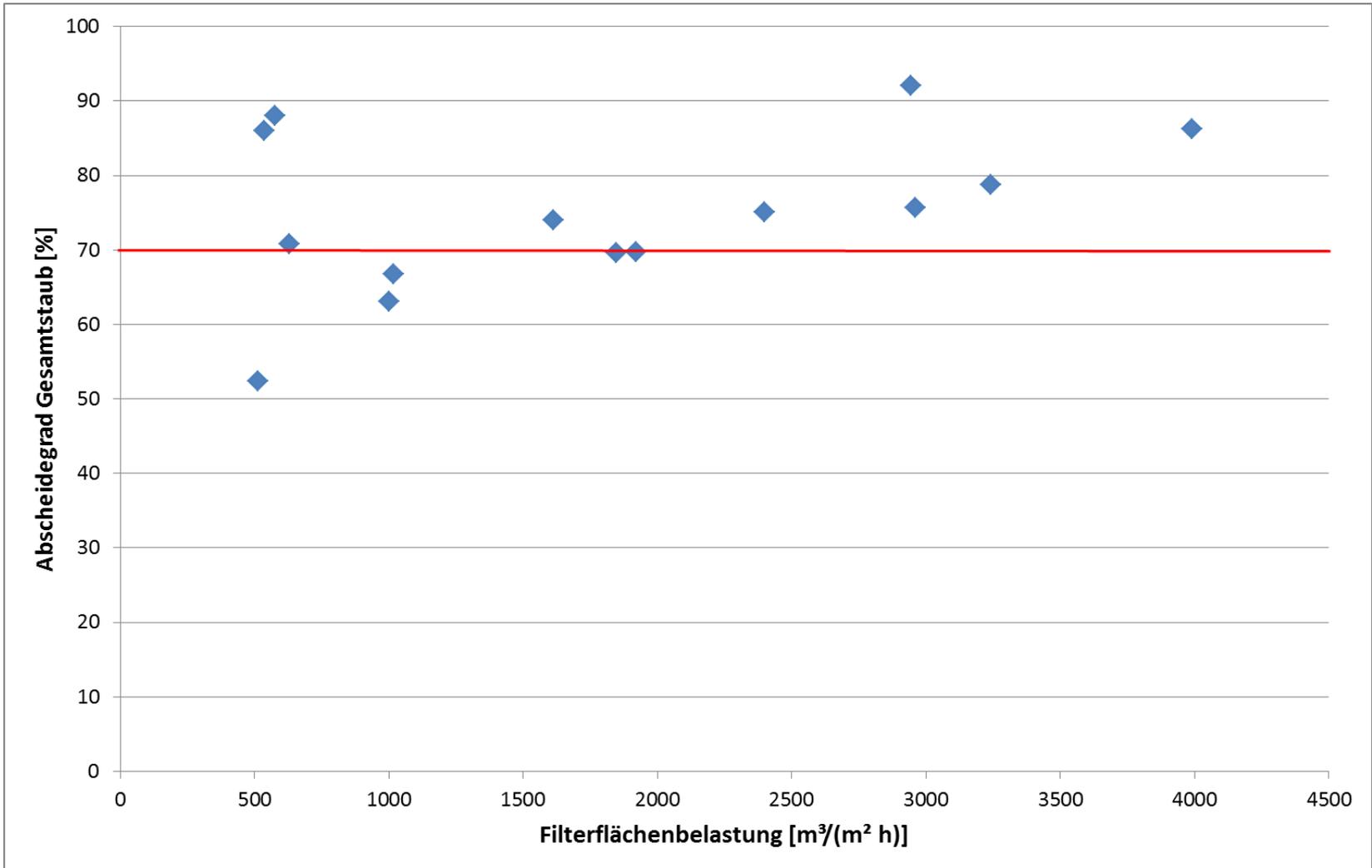


Masttag	Geruchsintensität Rohgas	Geruchsintensität Reingas	Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar
1 – 5	stark	schwach	ja
6 – 10	stark	schwach	ja
11 – 15	deutlich - stark	schwach	ja
16 – 20	stark	schwach - deutlich	ja
21 – 25	stark	schwach - deutlich	ja
26 – 30	deutlich - stark	schwach - deutlich	ja
31 – 35	stark	deutlich	ja
36 - 40	stark	deutlich	ja

Aktueller Sachstand: Staub

*DLG-Signum-Test: Masthähnchen,
Filterflächenbelastung und Staubabscheidung*

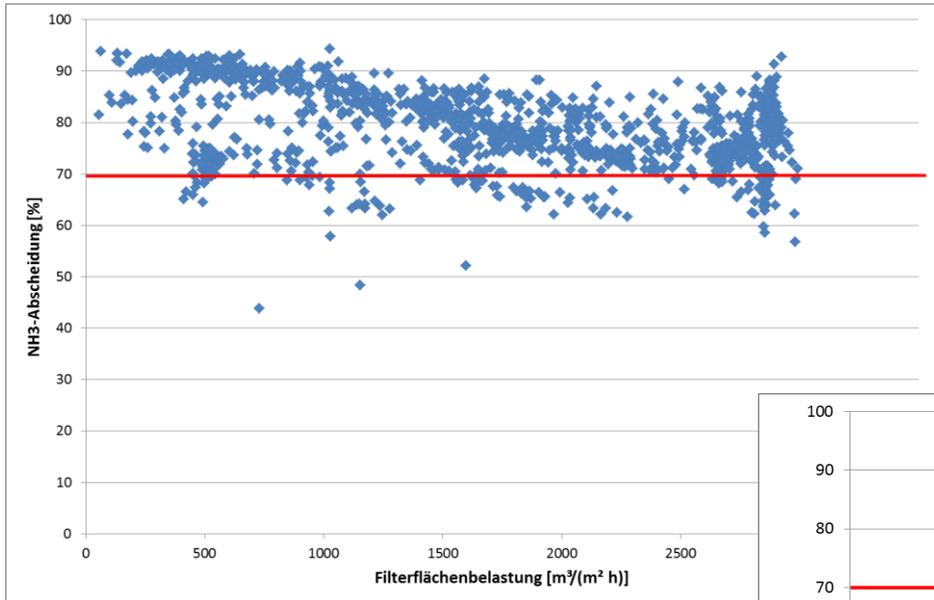
Quelle Prüfstelle



Aktueller Sachstand: NH₃

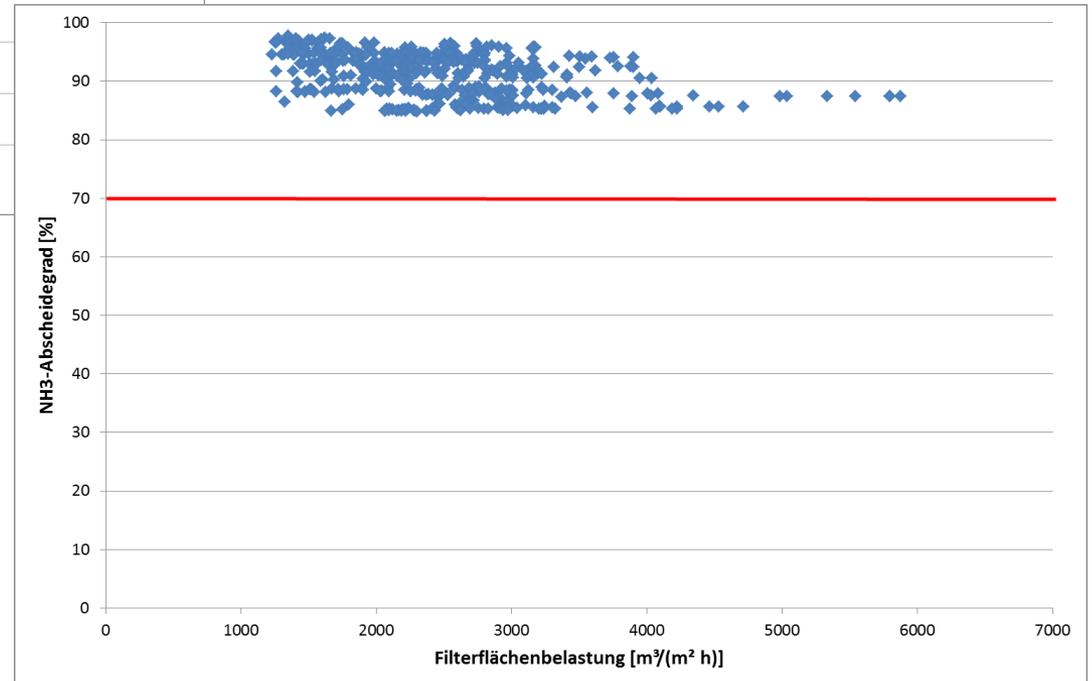
Masthähnchen: 2 Verfahren

Quelle: Prüfstelle



Verfahrensprinzip in beiden Fällen:

➤ Chemische Wäsche





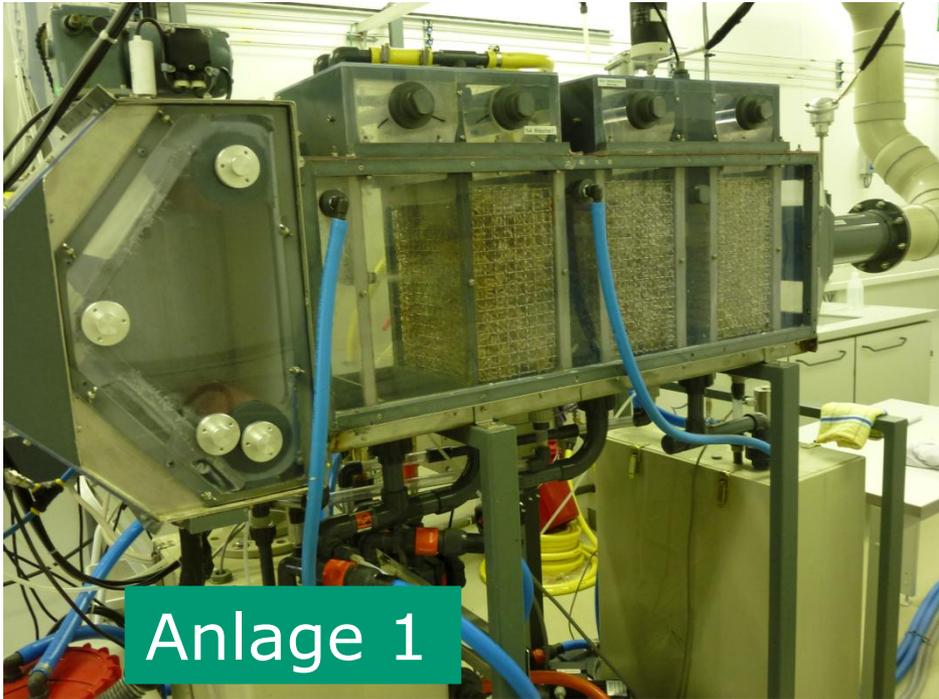
Keine Erkenntnisse
aus DLG-Prüfungen

Aktueller Sachstand:

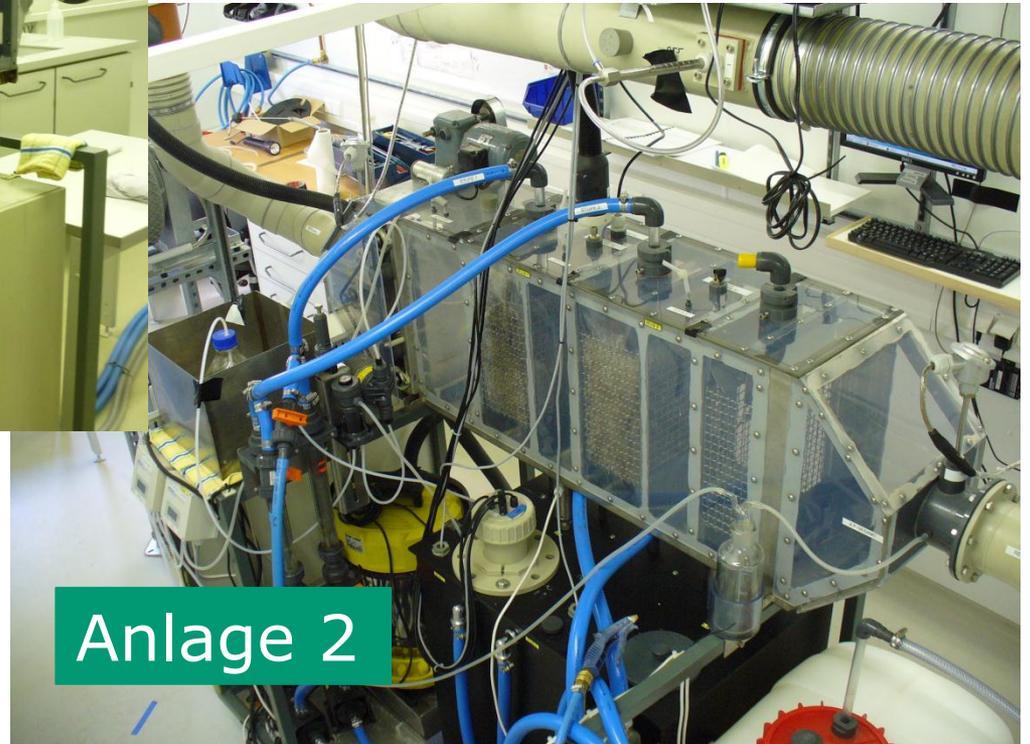
Eigene Arbeiten: Versuchsanlagen Hühnerhaltung



THÜNEN



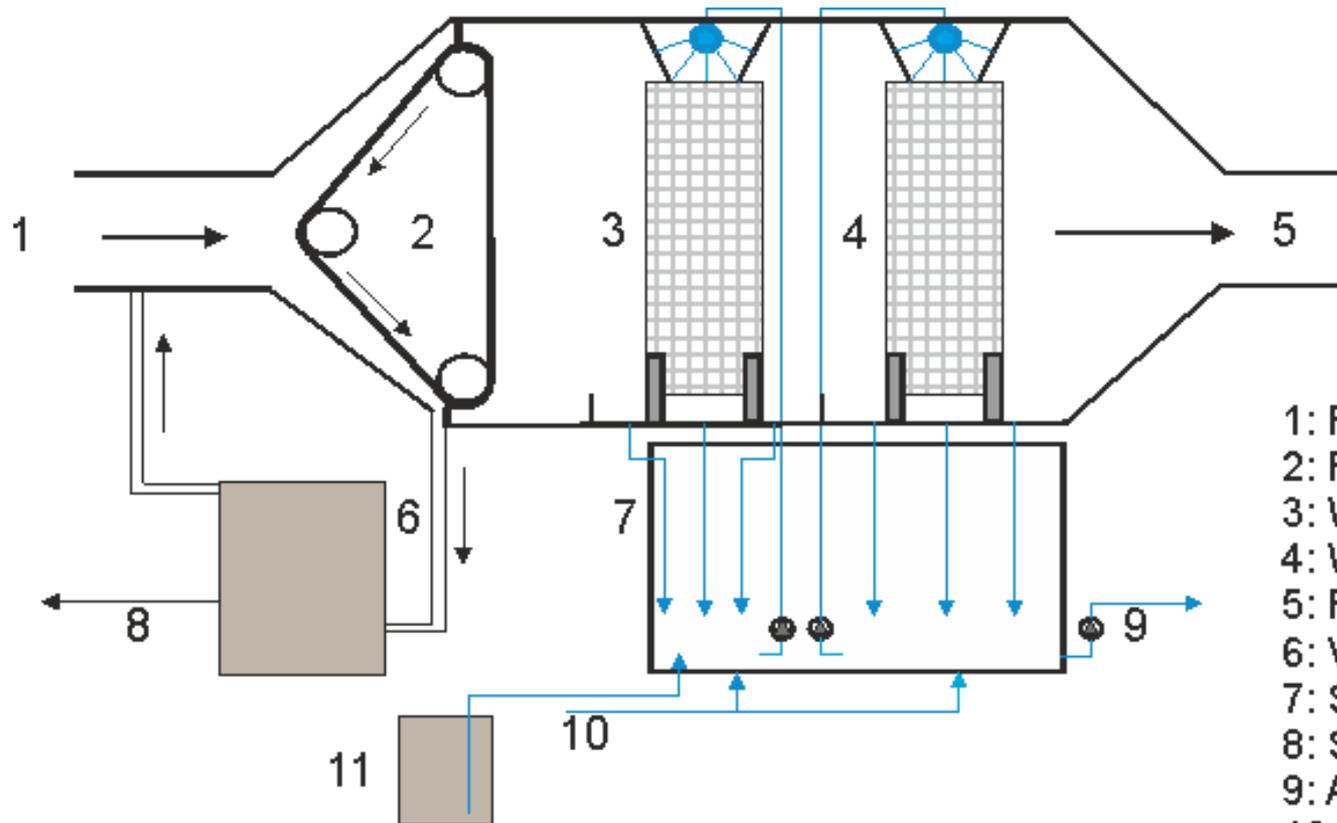
Anlage 1



Anlage 2

Aktueller Sachstand:

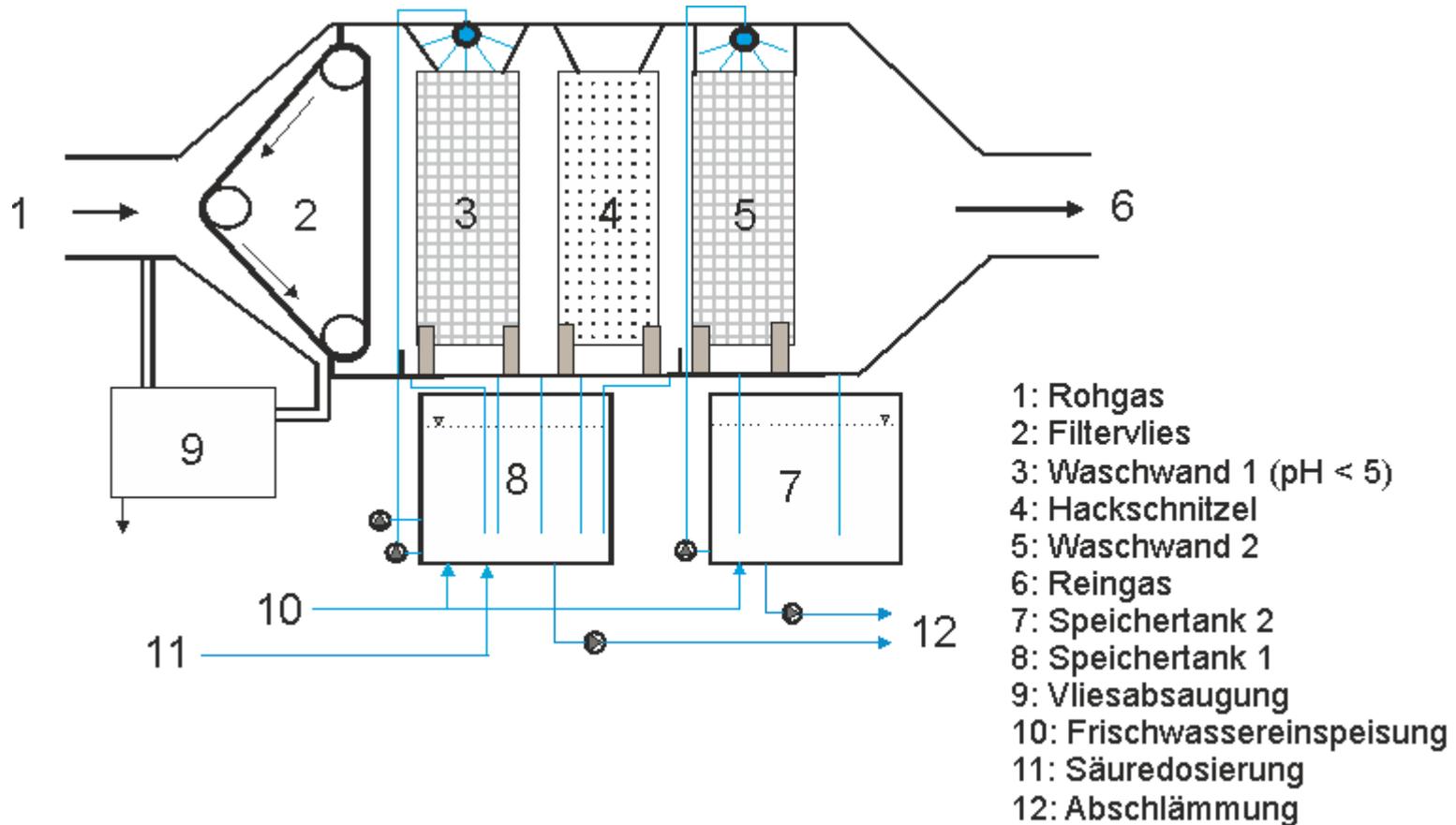
Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung, VA 1



- 1: Rohgas
- 2: Filtervlies
- 3: Waschwand 1 (pH < 5)
- 4: Waschwand 2 (pH < 5)
- 5: Reingas
- 6: Vliesabsaugung
- 7: Speichertank
- 8: Staubentnahme
- 9: Abschlammung
- 10: Frischwassereinspeisung
- 11: Schwefelsäurevorlage

Aktueller Sachstand:

Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung, VA 2

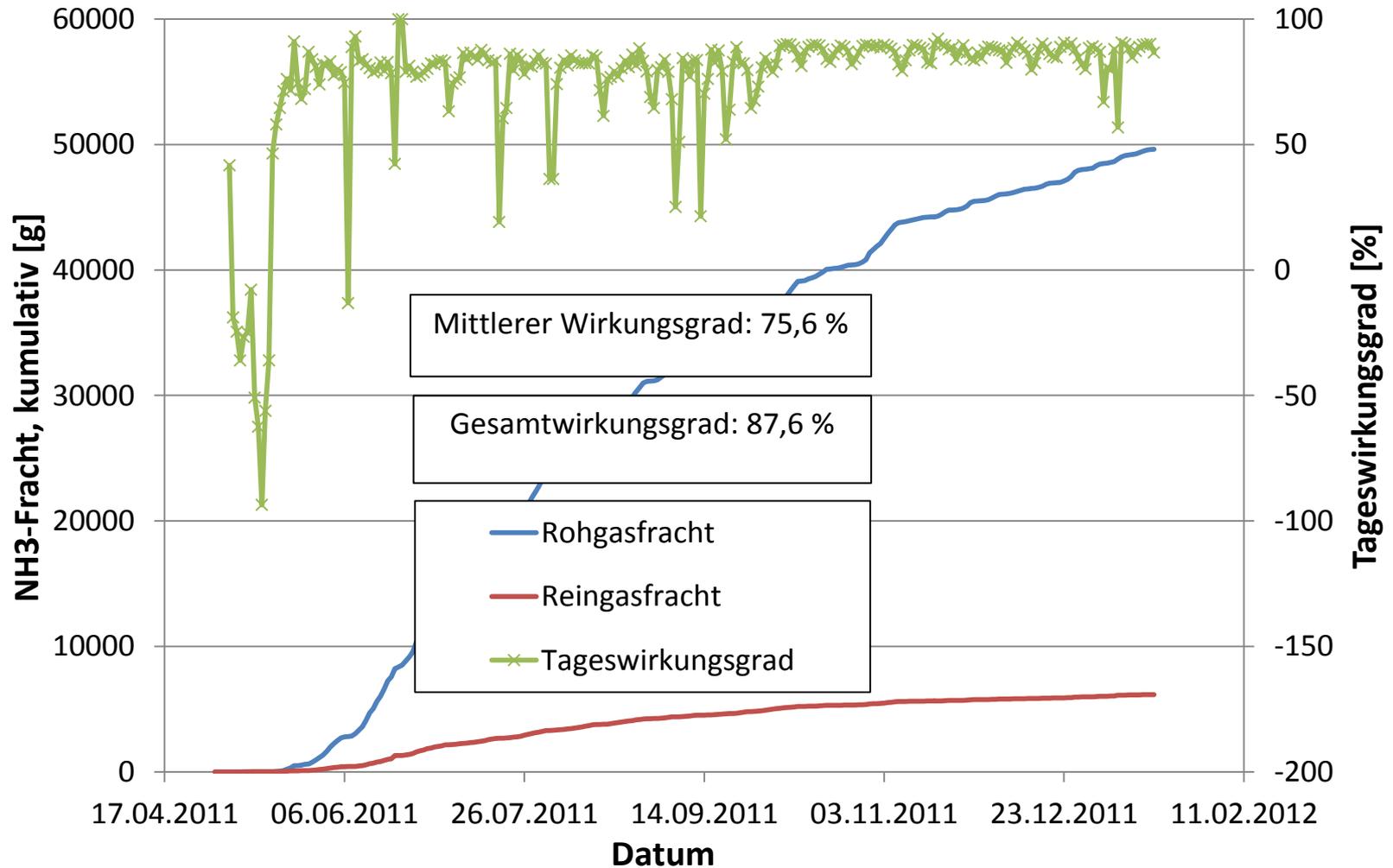


Aktueller Sachstand: NH₃

Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung



THÜNEN

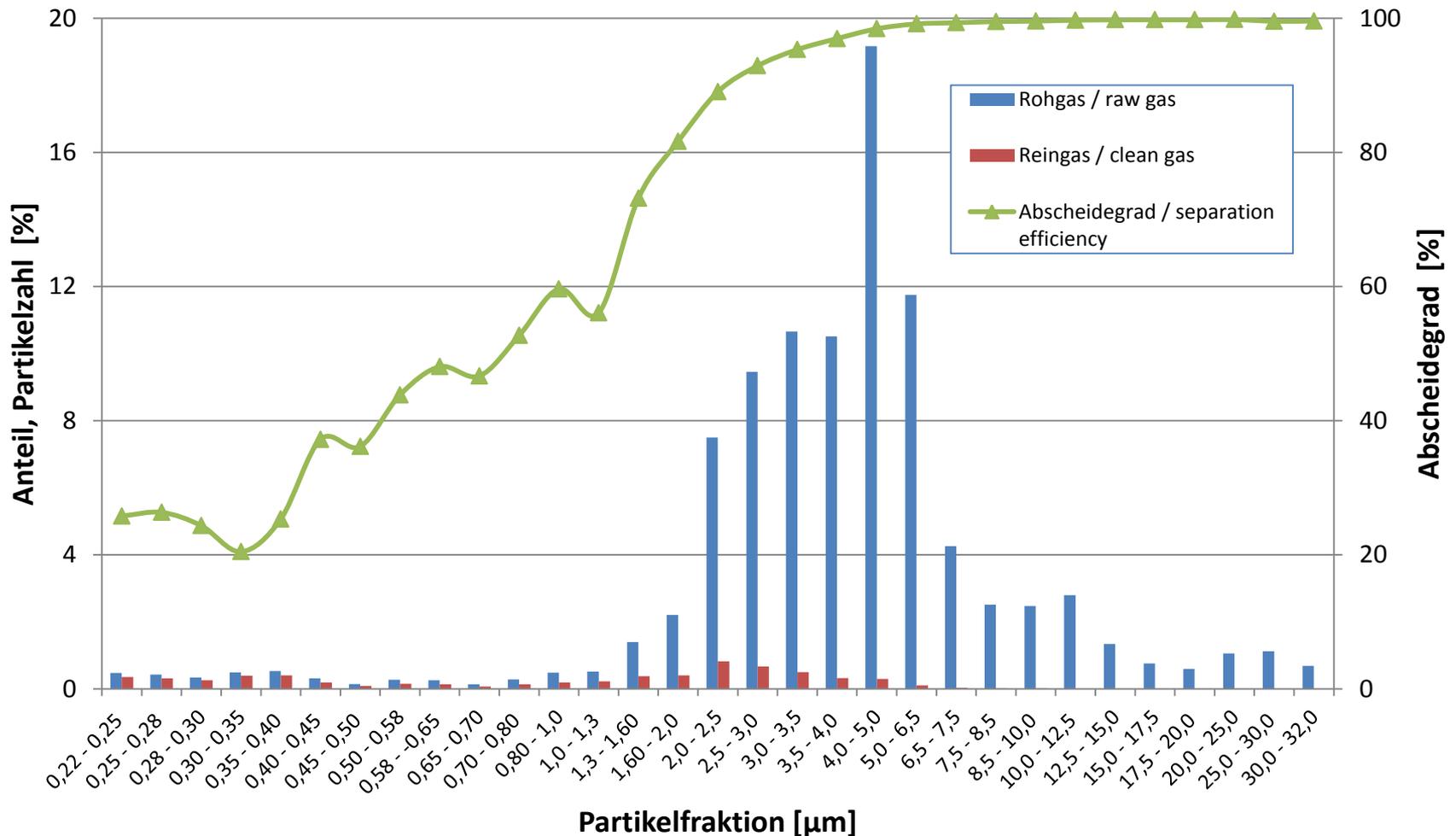


Aktueller Sachstand: Staub

Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung



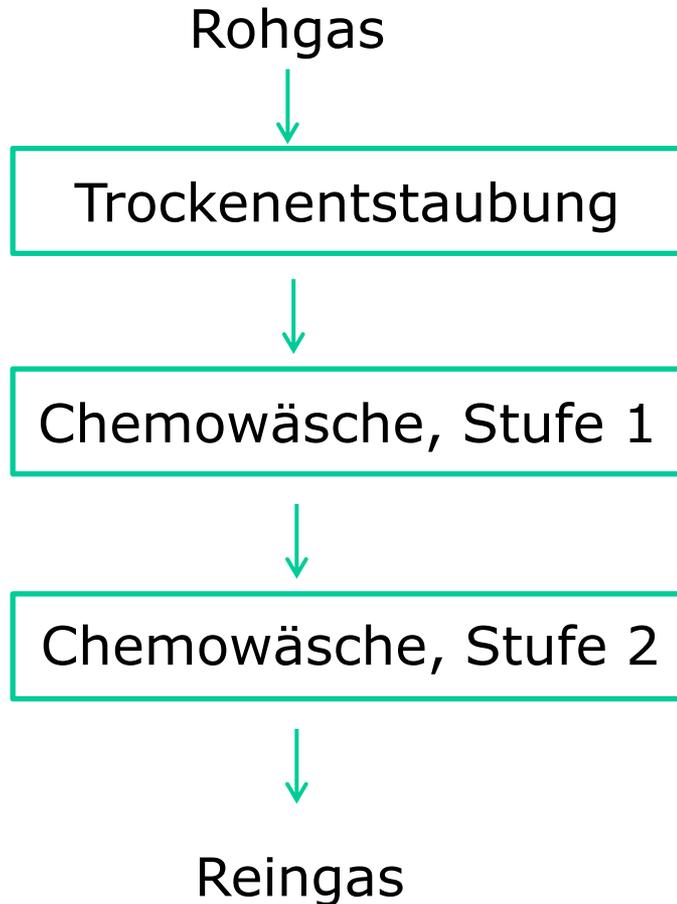
THÜNEN



Aktueller Sachstand: Geruch

Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung

Geruchsmessungen: Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH



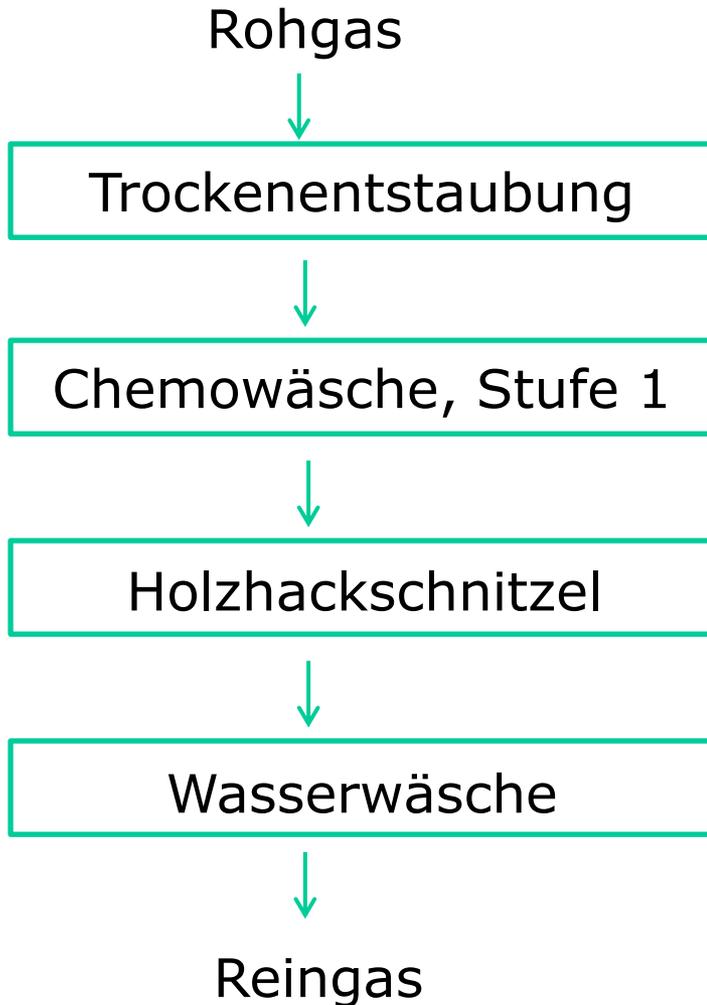
Filterflächenbelastung: 2300 – 2600 m³/(m² h)

Messung	Rohgas [GE/m ³]	Reingas [GE/m ³]
1	38	24
2	107	76
3	135	101

Im Reingas:
Rohgasgeruch wahrnehmbar

Aktueller Sachstand: Geruch

Eigene Arbeiten: Hühnerhaltung



Filterflächenbelastung: 1400 – 1800 m³/(m² h)

Messung	Rohgas [GE/m ³]	Reingas [GE/m ³]
1	136	81
2	76	32

Im Reingas:

Rohgasgeruch wahrnehmbar

Aktueller Sachstand:

*Stand der Technik in der Geflügelhaltung,
Stand: Nov. 2013*



Kriterium	Sachstand	Bewertung In Hinblick auf Stand der Technik
Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren	<ul style="list-style-type: none">• Nur Chemowäsche• Nur für Masthähnchen• Erst zwei Verfahren• Keine wirksame Geruchsminderung• Abscheidung von Bioaerosolen unklar	Noch nicht ausreichend
Praktische Eignung einer Maßnahme	<ul style="list-style-type: none">• Erst wenige Erfahrungen• Nur bei Masthähnchen• Noch technische Probleme• Keine wirksame Geruchsminderung	Noch nicht ausreichend
Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen	<ul style="list-style-type: none">• Zu wenig belastbare Kostenberechnungen• Ammoniakabscheidung: hoher Energieverbrauch bei Masthähnchen	Noch nicht ausreichend
Berücksichtigung der 12 Kriterien	<ul style="list-style-type: none">• Wiederverwertung von Stoffen (Produktaufbereitung)• Gesamtwirkung von Emissionen verringern• Rohstoffverbrauch (Wasser, Energie, Säure)	Noch keine Bewertung möglich

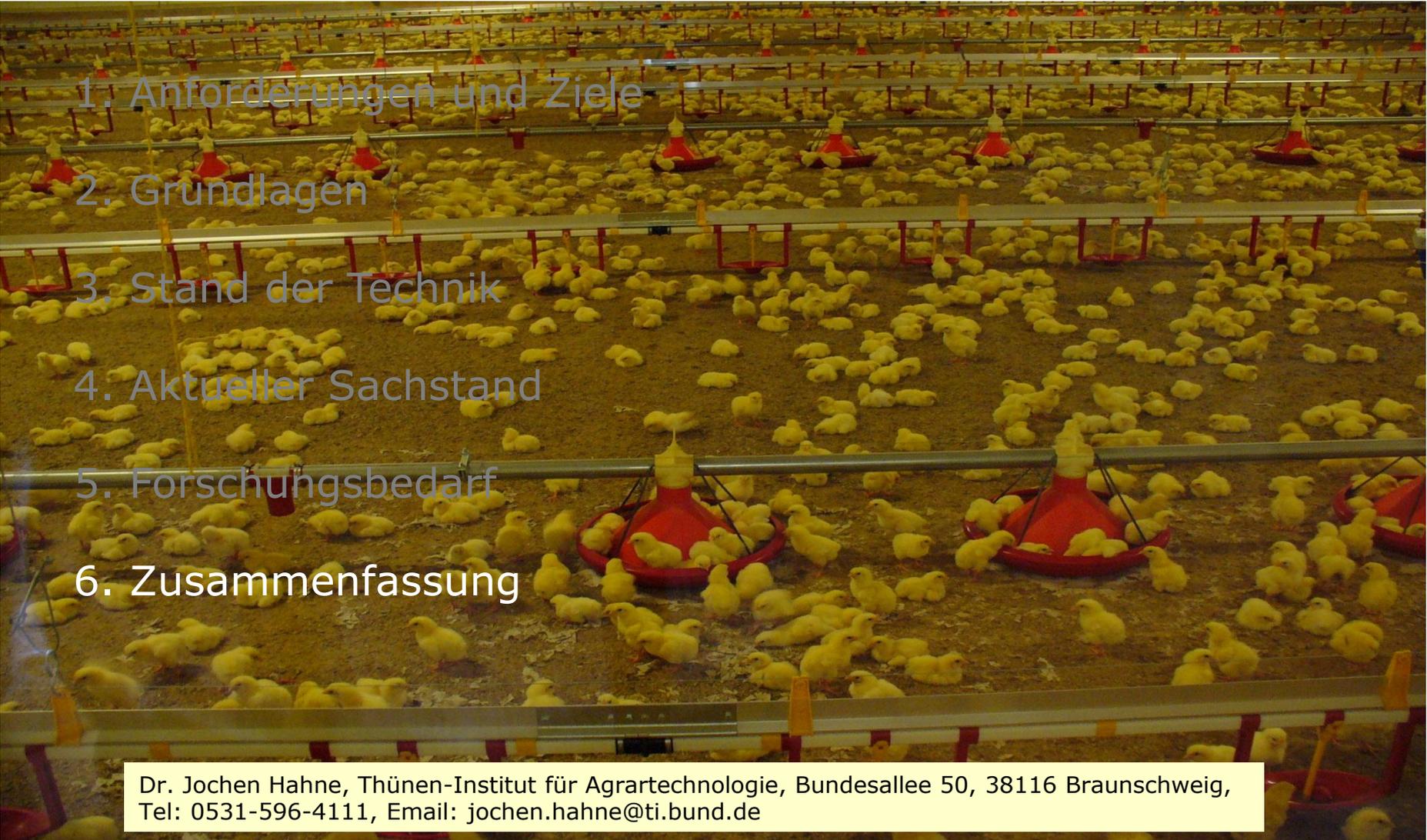
- 
1. Anforderungen und Ziele
 2. Grundlagen
 3. Stand der Technik
 4. Aktueller Sachstand
 5. Forschungsbedarf
 6. Zusammenfassung

Forschungsbedarf

Geflügelhaltung: Eine Auswahl



Thema	Aufgaben, Zweck und Ziel
Zuluft-konditionierung	<ul style="list-style-type: none">➤ Volumenstromsenkung➤ Emissionsminderung➤ Energieeinsparung➤ Verbesserung des Tierwohls
Trocken-entstaubung	<ul style="list-style-type: none">➤ Kompakter Reststoff➤ Beseitigung möglich➤ Keine Verschleppung in Nassstufe➤ Verbesserung Funktionssicherheit der Nassstufe
Geruchs-beseitigung	<ul style="list-style-type: none">➤ Chemowäsche nicht geeignet➤ Eignung Biowäsche nicht nachgewiesen➤ Alternative Verfahren erforderlich (Adsorption)
Abluftwäsche	<ul style="list-style-type: none">➤ Reduzierung der zirkulierenden Waschwassermenge nach Vorentstaubung durch<ul style="list-style-type: none">– flüssigkeitsspeichernde Austauschmedien– durch Intervallbetrieb
Reingas	<ul style="list-style-type: none">➤ Wärmerückgewinnung und Energieeinsparung



1. Anforderungen und Ziele

2. Grundlagen

3. Stand der Technik

4. Aktueller Sachstand

5. Forschungsbedarf

6. Zusammenfassung

- Die Abluftreinigung in der Geflügelhaltung ist schwieriger als in der Schweinehaltung
 - *Sehr große und stark schwankende Volumenströme*
 - *Kurze Kontaktzeiten*
 - *Schlechte Wasserlöslichkeit von Geruchsstoffen*
- Die Abluftreinigung in der Geflügelhaltung ist noch nicht Stand der Technik
 - *Es fehlen Anwendungen für viele Geflügelarten*
 - *Es fehlen Verfahrensalternativen*
 - *Die Geruchsabscheidung ist noch unzureichend*
- Es besteht erheblicher Forschungsbedarf
 - *Zuluftkonditionierung*
 - *Trockenentstaubung*
 - *Geruchsstoffadsorption*