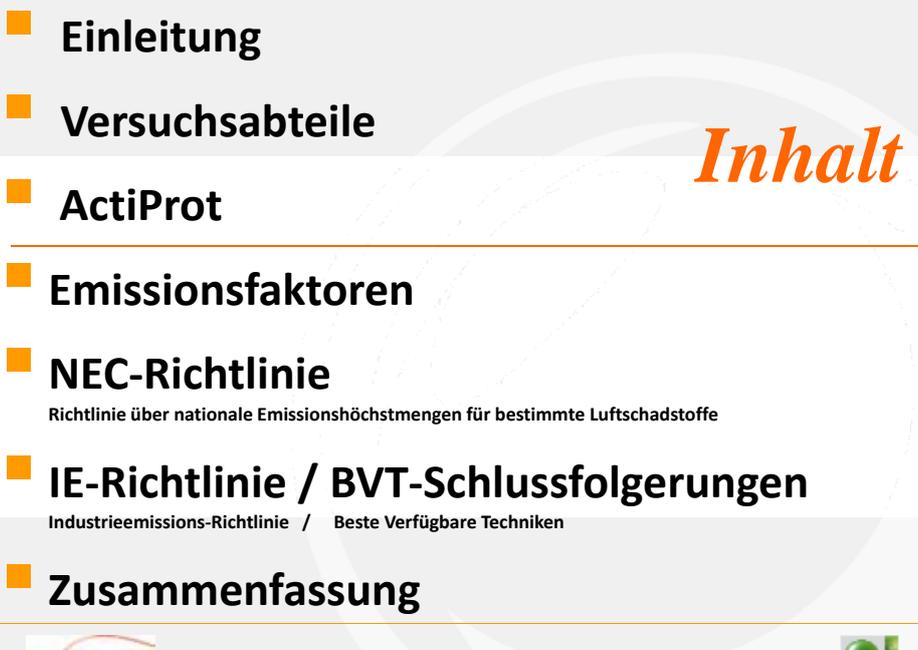





Fütterungsversuche mit ActiProt und Aktuelles zur Mastgeflügelhaltung

Mastgeflügelfachtag St. Florian
24.01.2017

Michael Kropsch, BMA
Ing. Eduard Zentner



Inhalt

- Einleitung
- Versuchsabteile
- ActiProt

- Emissionsfaktoren
- NEC-Richtlinie
Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe
- IE-Richtlinie / BVT-Schlussfolgerungen
Industrieemissions-Richtlinie / Beste Verfügbare Techniken
- Zusammenfassung

Kropsch, Zentner



■ **Betätigungsfelder der HBLFA**

- Nutztierforschung
- Pflanzenbau & Kulturlandschaft
- **Artgemäße Tierhaltung & Tiergesundheit**
 - **Abteilung Stallklimatechnik**
 - **Fachbereich Emissionen**
- Biolog. Landwirtschaft & Biodiversität der Nutztiere
- Höhere Lehranstalt für Landwirtschaft



Kropsch, Zentner



■ **Fachbereich Emissionen**

- **Projekte:** Reduktion von Emissionen u. Immissionen aus der Nutztierhaltung (Geflügel – Schwein)
- **Stellungnahmen** und Beurteilungen bei Behördenverfahren, im Speziellen bei Anrainerproblemen
- **Teilnahme** an Bauverhandlungen; Amtshilfeverfahren, wenn Probleme zu erwarten sind
- **Stallklimauntersuchungen** in der Praxis – Tierärzte – LWK – tiergesundheitliche Probleme



Kropsch, Zentner



■ HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Kropsch, Zentner



■ HBLFA - Forschung



Kropsch, Zentner



■ Versuchsabteile

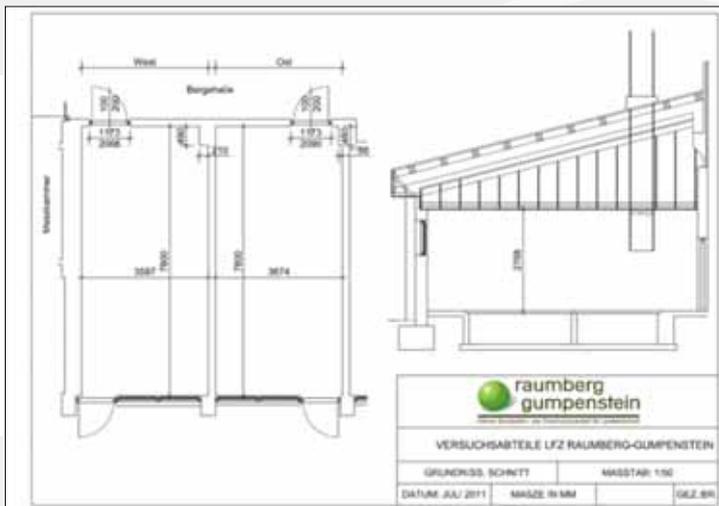
- keine hygienische Vorbelastung!



Kropsch, Zentner



■ Versuchsabteile



Kropsch, Zentner



■ Versuchsabteile



Kropsch, Zentner



■ Versuchsaufbau - Analysenparameter

- **Parameter I:** Temperatur, Luftfeuchtigkeit
- **Parameter II:** Wasserverbrauch, Futtermengen
- **Parameter III:** NH_3 , CO_2 , Geruch
- **Parameter IV:** Zunahmen, Endgewicht, Futterverw.
- **Parameter V:** Futtermittelanalysen, Kotproben



Kropsch, Zentner



ActiProt - Eiweißersatz

- **Koppelprodukt** aus Bioethanolerzeugung
- AGRANA-Werk **Pischelsdorf** (NÖ)
- aus **Weizen** u. **Mais** in konstantem Verhältnis prod.
- **Wertschöpfung** bleibt in Österreich
- **Emissionsminderung** beginnt im Tierbereich
- verbesserte **Tiergesundheit** und **Leistung**
- **Versuch:** 8 Durchgänge - 4x 15% & 4x 20% AP



Kropfch, Zentner



ActiProt 15% – biolog. Parameter

VERSUCH	15% DGE 3		15% DGE 4		15% DGE 9		15% DGE 10		MW
	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	
MW tägl.Zun.	50,2	47,3	49,3	53,4	53,2	51,1	41,5	39,7	48,2
Futtermverwertung	1,53	1,52	1,60	1,61	1,61	1,62	1,81	1,86	1,65
MW Gew. pro Tier	1695,65	1600,00	1713,15	1856,54	1422,59	1532,26	1639,34	1639,34	1637,36

KONTROLLE	15% DGE 3		15% DGE 4		15% DGE 9		15% DGE 10		MW
	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	Bucht 1	Bucht 2	
MW tägl.Zun.	51,8	50,1	60,6	54,7	50,2	50,6	44,1	46,1	51,0
Futtermverwertung	1,51	1,54	1,42	1,63	1,68	1,68	1,80	1,72	1,62
MW Gew. pro Tier	1747,97	1693,55	2098,77	1898,73	1563,79	1576,76	1885,25	1795,92	1782,59



Kropfch, Zentner



ActiProt 20 % – biolog. Parameter

VERSUCH	20%		20%		20%		20%		MW
	DGE 5		DGE 6		DGE 7		DGE 8		
	Bucht 1	Bucht 2							
MW tägl.Zun.	47,8	47,8	49,6	44,9	47,4	45,8	53,2	51,0	48,4
Futterverwertung	1,46	1,46	1,57	1,66	1,58	1,65	1,60	1,68	1,58
MW Gew. pro Tier	1475,41	1475,41	1673,64	1520,00	1513,94	1463,41	1908,71	1833,33	1607,98

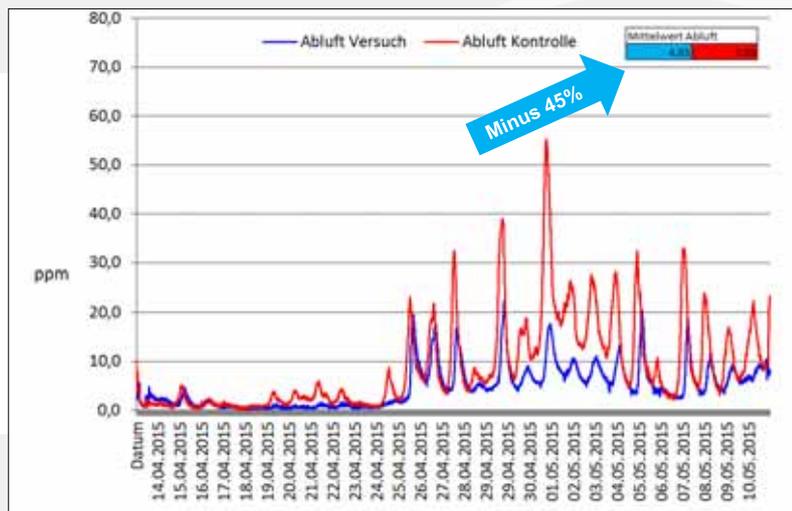
KONTROLLE	20%		20%		20%		20%		MW
	DGE 5		DGE 6		DGE 7		DGE 8		
	Bucht 1	Bucht 2							
MW tägl.Zun.	53,3	50,6	43,6	43,8	48,0	47,4	50,2	50,6	48,4
Futterverwertung	1,31	1,39	1,71	1,71	1,57	1,57	1,67	1,68	1,58
MW Gew. pro Tier	1639,34	1557,38	1475,41	1481,48	1532,26	1513,94	1803,28	1818,18	1602,66



Kropsch, Zentner



ActiProt – NH₃ (Beispiel)



Kropsch, Zentner



ActiProt NH₃ – Abluft vs. Kot

Einheit	NH ₃					Gesamt
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Kontrolle	1,28	6,77	10,96	8,48	6,97	7,02
Actiprot	1,1	3,48	4,45	3,28	3,54	3,21
SEM	0,137	1,113	1,202	0,603	0,603	0,541
P-Wert	0,175	0,0118	0,0013	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Einheit	TM	XA	Ca	Mg	K	P	N
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Kontrolle	763	151	20,1	6,5	29,7	11,5	39,8
Actiprot	765	144	19,1	6,2	27,2	11,6	45,2
SEM	22,866	1,983	0,426	0,093	0,58	0,232	0,862
P-Wert	0,9253	0,006	0,008	<0.0001	<0.0001	0,135	0,0001



Kropsch, Zentner



ActiProt – Ammoniak und Geruch

Einheit	NH ₃					Gesamt
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Kontrolle	1,28	6,77	10,96	8,48	6,97	7,02
Actiprot	1,1	3,48	4,45	3,28	3,54	3,21
SEM	0,137	1,113	1,202	0,603	0,603	0,541
P-Wert	0,175	0,0118	0,0013	<0.0001	<0.0001	<0.0001

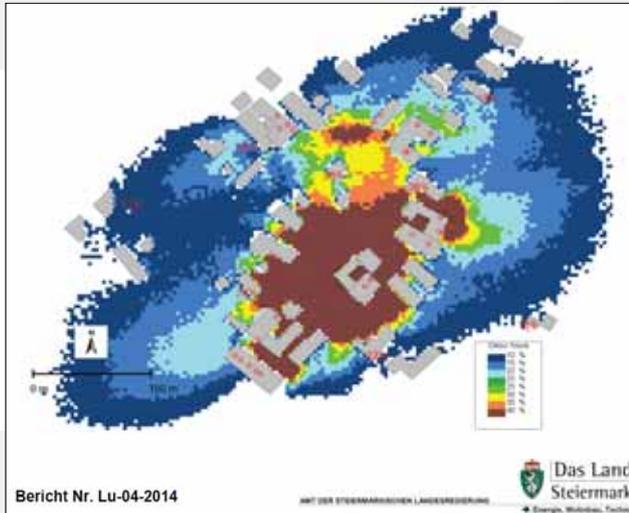
Einheit	Geruch				Gesamt
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	
GE/m ³					
Kontrolle	1439	1962	1667	1340	1616
Actiprot	1902	1628	1217	892	1394
SEM	279,04	145,03	118,7	89,83	72,6
P-Wert	0,2159	0,1547	0,0005	0,0007	0,0526



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionsfaktoren



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionsfaktoren



Ammoniakemissionsmassenströme in und um Tierhaltungsanlagen
HANS-JOACHIM MÜLLER, REINER BRUNSCH, WERNER BERG 79

Minderungsmaßnahmen in der Geflügelmast
RALF KOSCH 228



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionsfaktoren

Tab. 2: Zusammenstellung von Ammoniak-Emissionsfaktoren in [kg/(TP a)]

Tierart	Quelle		
	TA Luft (2002)	EU (2003)	ATB
Geflügel			
Broiler	0,0486	0,005–0,315	0,006–0,308
Legehennen (Voliere)	0,0911	0,010–0,386	0,050–0,136
Puten	0,7286	0,190–0,680	0,684
Enten	0,1457	0,005–0,315	0,197
Schweine			
Mast (konventionell)	3,64	1,35–3,00	4,5 ¹⁾
Mast (Erdwärmetauscher)	–	–	2,72
Rinder			
Milchvieh	14,57	–	11,2–22,8

¹⁾ Mittelwert aus Messungen in 16 verschiedenen Mastställen mit unterschiedlichen Tiergrößen, Haltungs-, Entmistungs- und Lüftungssystemen.



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionsfaktoren

Tab. 1: Emissionsfaktoren aus der Masthähnchenhaltung nach verschiedenen Autoren

Herkunft	Emissionsrate (g NH ₃ /500kg LM Tag)	Emissionsfaktor (g NH ₃ /TP Jahr)	Referenz
England	220,8	129	WATHES et al. (1997)
England	45,5	–	DEMMEERS et al. (1999)
England	48	28	ROBERTSON et al. (2002)
England	199	145	–
Niederlande	100	73	GROOT KOERKAMP et al. (1998)
Dänemark	53	39	–
Deutschland	180	131	–
Frankreich	52–55	30–32	GUIZIOU und BELINE (2005)
USA	85–1 000	50–585	SIEFERT et al. (2004)
USA	393 (Winter) 480 (Sommer)	229 (Winter) 280 (Sommer)	REDWINE et al. (2002)
USA	307	180	LACEY et al. (2003)
USA	40	23	ZHU et al. (2000)
USA	24,80	173,6	COUFAL et al. (2006)
Deutschland	–	0,33 (Winter) 6,5 (Sommer)	KOSCH und VAN DEN WEGHE (2006)

LM = Lebendmasse, TP = Tierplatz



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionsfaktoren

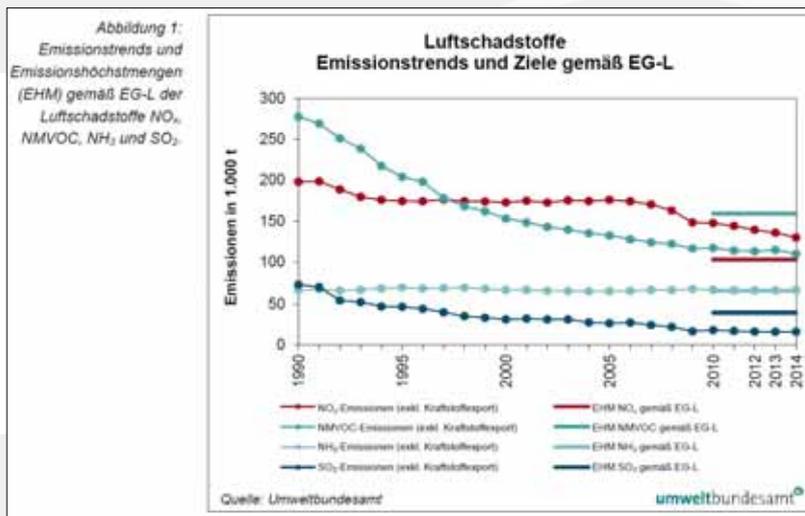
	Ammoniakemissionen pro kg Zunahme, pro Tier (durchschn. 1.700g Zuwachs), pro Jahr	Kontrolle	Versuch
DG9	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0270	0,0130
DG10	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0030	0,0020
DG11	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0060	0,0110
DG12	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0130	0,0130
DG13	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0280	0,0270
DG14	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0250	0,0150
DG15	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0170	0,0190
DG16	Emissionen kg/Tierplatz/Jahr	0,0060	0,0070
	Minimum	0,0030	0,0020
	Maximum	0,0280	0,0270



Kropsch, Zentner



Emissionen Luftschadstoffe

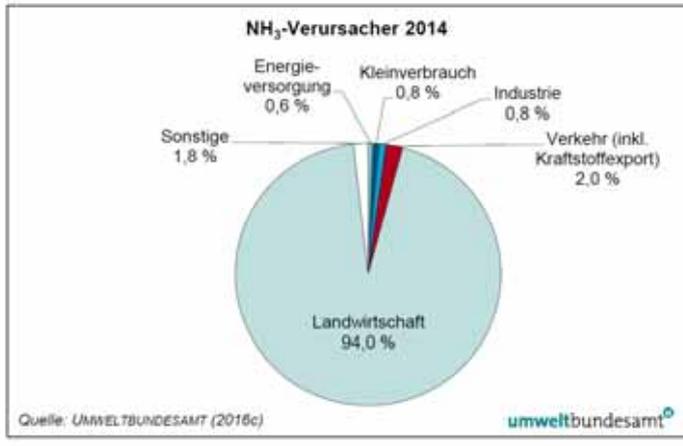


Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen

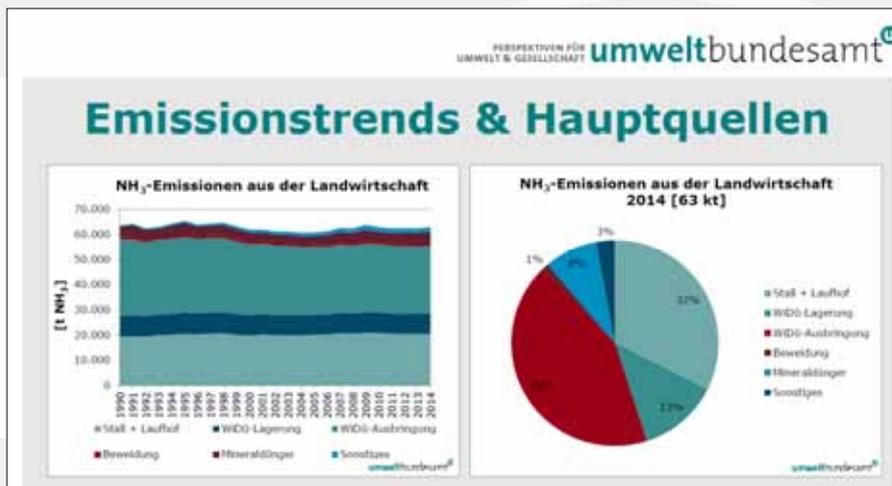
Abbildung 14:
Anteile der
Verursachensektoren an
den NH₃-Emissionen
in Österreich.



Kropsch, Zentner



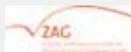
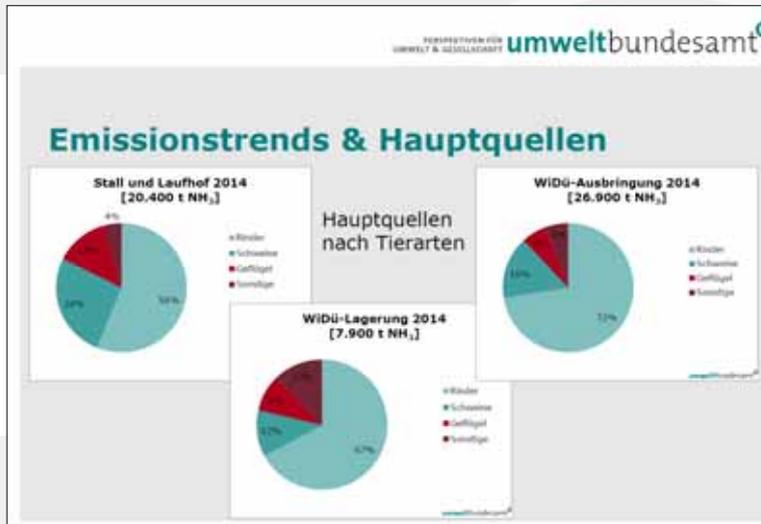
NH₃-Emissionen - Hauptquellen



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Hauptquellen



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Rinderhaltung



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen – Vorgaben NEC RL

umweltbundesamt

NEC-Emissionen & Projektionen für Österreich

in kt	2005	2014	NEC-Ziel 2010	WEM 2030	WAM 2030	NEC Ziel 2030
NO _x	(235) 176	(151) 130	103	(98*) 83	(77) 75	-69%
SO ₂	(26) 26	(16) 16	39	(17) 17	(16) 16	-41%
NMVOG	(137) 132	(110) 110	151	(99) 99	(97) 97	-36%
NH ₃	(66) 65	(67) 67	66	(74) 73	(68) 68	-12%
PM _{2,5}	22	17		(13) 13	(12) 12	-46%

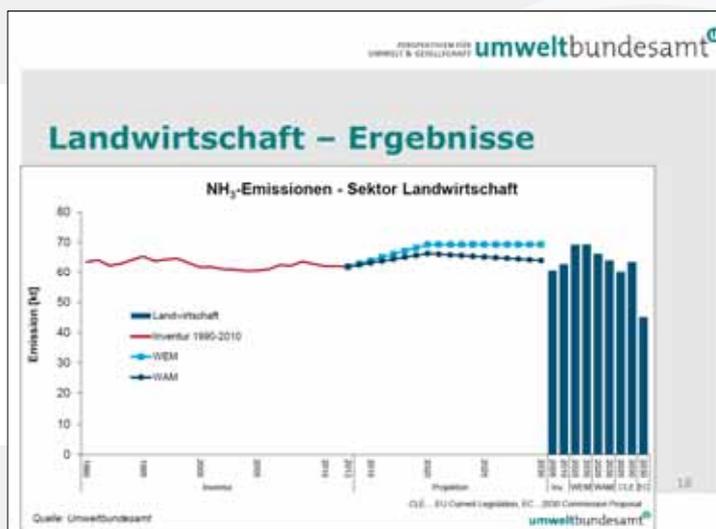
(*) Emission inkl. Kraftstoffspart. im Tank (für NEC-Ziel 2010 nicht relevant; für 2030 noch zu entscheiden)



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Vorhersagen



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Inventar

Emissionsprognosen und Minderungsmaßnahmen brauchen

- Passende Emissionsfaktoren
- Genaue Aktivitätsdaten
- Optimiertes Emissionsinventar
- Datenlage in Österreich ist:



Dr. Barbara Amon, 2015



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Inventar

Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich – Warum interessiert uns das?

- Die Landwirtschaft ist zur Emissionsreduktion verpflichtet
- Reduktionsmaßnahmen müssen objektiv nachweisbar sein
 - ohne genaue Kenntnis der Tierhaltung nur über den Abbau der Tierbestände möglich
- Verhandlungen über sinnvolle emissionsmindernde Maßnahmen setzen eine sichere Kenntnis des Wirtschaftsdüngermanagements und der Tierhaltung voraus

Dr. Barbara Amon, 2015



Kropsch, Zentner



NH₃-Emissionen - Inventar

Erfahrungen in anderen Ländern und mögliche Verbesserungen

- Deutschland: verbessertes Inventar weist 20 % niedrigere NH₃-Emissionen auf als das Inventar nach Standardverfahren
- Schweiz: einfache und kostengünstige Maßnahmen zur Reduktion der NH₃-Emissionen wurden international anerkannt
- UK: reguläre Umfrage zu Aktivitätsdaten

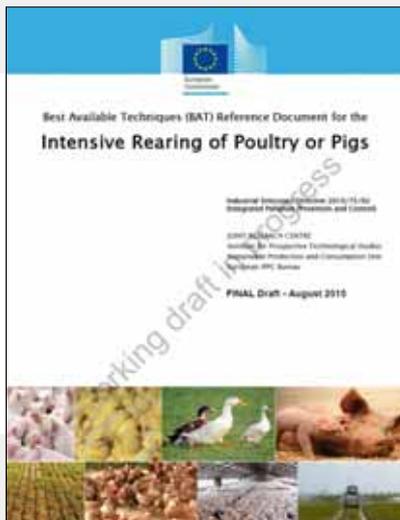
Dr. Barbara Amon, 2015



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken



BVT-Merkblätter und BVT-Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Industriemissions-Richtlinie (IE-R) organisiert die Europäische Kommission einen Informationsaustausch mit den Mitgliedstaaten, den Industrieverbänden und den Umweltschutzorganisationen. Ergebnis sind die umfangreichen BVT-Merkblätter (BVT ist die Abkürzung für "beste verfügbare Techniken") sowie die daraus abgeleiteten, im Art. 75 Ausschuss beschlossenen, zusammengefassten BVT-Schlussfolgerungen. Ein eigens eingerichtetes Art. 13 Forum überwacht die Arbeiten zur Erstellung der BVT-Merkblätter (siehe auch den Beitrag IE-R - Kap. II). Die Ausarbeitung der BVT-Merkblätter erfolgt federführend durch das European IPPC-Bureau in Sevilla, Spanien.

In den BVT-Merkblättern (auch: BAT-Dokumente, BREFs genannt) werden die bei industriellen Tätigkeiten (Anhang I der IE-R) angewandten Verfahren beschrieben sowie die bei Anwendung dieser Verfahren auftretenden Emissionen, mögliche Emissionsminderungsmaßnahmen sowie nähere Angaben dazu (Einsatzbedingungen, Kosten von Emissionsminderungsmaßnahmen etc.) erläutert.

In den BVT-Schlussfolgerungen schließlich finden sich zusammengefasst die "besten verfügbaren Techniken" sowie damit assoziierte BAT-Emissionswerte (BAT-Akt5), welche gemäß der IE-R als Grundlage für die Erteilung von Genehmigungen heranzuziehen sind. Dadurch soll erreicht werden, dass innerhalb der Europäischen Union in den Mitgliedstaaten ähnliche Standards bei der Vorschreibung umweltrelevanter Auflagen angewendet werden.



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

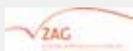
BAT CONCLUSIONS FOR THE INTENSIVE REARING OF POULTRY OR PIGS

SCOPE

These BAT conclusions concern the following activities specified in Section 6.6 of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

6.6 Intensive rearing of poultry or pigs:

- (a) with more than 40 000 places for poultry
- (b) with more than 2 000 places for production of pigs (over 30 kg), or
- (c) with more than 750 places for sows.



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

1.3 Nutritional management

BAT 3. In order to reduce total nitrogen excreted and consequently ammonia emissions while meeting the nutritional needs of the animals, BAT is to use a diet formulation and nutritional strategy which includes one or a combination of the techniques given below.

	Technique (*)	Applicability
a	Reduce the crude protein content by using a N-balanced diet based on the energy needs and digestible amino acids.	Generally applicable.
b	Multiphase feeding with a diet formulation adapted to the specific requirements of the production period.	Generally applicable.
c	Addition of controlled amounts of essential amino acids to a low crude protein diet.	Applicability may be restricted when low-protein feedstuffs are not economically available. Synthetic amino acids are not applicable to organic livestock production.
d	Use of authorised feed additives which reduce the total nitrogen excreted.	Generally applicable.

(*) A description of the techniques is given in Section 4.10.1. Information on the effectiveness of the techniques for ammonia emission reduction can be taken from recognised European or international guidance e.g. UNECE guidance document on 'Options for ammonia mitigation'.



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein

DaFNE

allgemein zugängliche
Forschungsplattform des BMLFUW

Schlussfolgerungen

Ein Futterzusatz der Fa. Delacon namens **Biostrong® 510** wurde in den Versuchsställen des LFZ Raumberg-Gumpenstein auf eine mögliche Reduktion von Schadgasen und Geruch in der Geflügelmast untersucht. Aktuell ging es unter Zuhilfenahme moderner Messtechnik um die Möglichkeit einer Aufnahme der Futterzusätze in die BAT-Liste. Diese Frage ist aufgrund der vorliegenden Ergebnisse mit JA zu beantworten. **Reduktionen der Ammoniakemissionen in der Ablufteinheit bis zu -23,12% (Durchschnitt über beide Durchgänge 16,86% Minderung)** bzw. im Tierbereich bis -18% und einem damit



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein

DaFNE

allgemein zugängliche
Forschungsplattform des BMLFUW

Schlussfolgerungen

„APC HM/HZ 0,2%“, ein Futterzusatz der Firma APC wurde in den Versuchsställen des LFZ Raumberg-Gumpenstein in zwei Durchgängen auf eine mögliche Reduktion von Schadgasen und Geruch, sowie mögliche Auswirkungen auf die Mastleistung in der Geflügelmast untersucht. Mittels einer nach IEP-Richtlinie anerkannten Messtechnik, welche kontinuierlich Schadgase misst, sowie der Zugrundelegung weiterer Parameter, wie zB Geruch, soll der Futterzusatz in die BAT-Liste aufgenommen werden.

Aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse ist diese Vorgangsweise erstrebenswert, da der Futterzusatz sehr gut dazu geeignet ist, Ammoniak sowie Geruch in der Mastgeflügelhaltung zu vermindern. **Ein gemittelter NH₃-Reduktionswert von rund 40% im Abluftkamin spricht für sich, wobei hierbei ca. 10% auf die Wirkung des Alleinfuttermittels bei einer mittleren Rohproteinabsenkung von 1%, sowie 30% auf den Futtermittelzusatz entfallen.** Diese Proteinreduktion von im Mittel 1% ist durch die



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein

DaFNE

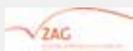
allgemein zugängliche
Forschungsplattform des BMLFUW

Schlussfolgerungen

Ein Futterzusatz der Fa. Ceracom namens Yuquina® R wurde in den Versuchsstallungen des LFZ Raumberg-Gumpenstein auf eine mögliche Reduktion von Schadgasen und Geruch in der Geflügelmast untersucht. Reduktionen der Ammoniak- und Geruchsemissionen in der Ablufteinheit (Einzelwerte bis -42,01%) und einem damit einhergehenden verbesserten Stallklima bei gleichbleibenden tierischen Leistungen ermöglichen somit den Einsatz als Minderungsmaßnahme in jeder beliebigen Strukturgröße der Geflügelhaltung.

Tabelle 22: Zusammenfassung und Gegenüberstellung ausgewählter Versuchsparameter (Durchschnittswerte über beide Durchgänge)

Parameter	Versuch	Kontrolle	Diff. in %
NH ₃	3,34ppm	5,07ppm	-34,12
CO ₂	866,57ppm	1581,67ppm	-45,21
Geruch	944,41 GE/m ³	1078,66 GE/m ³	-12,44



Kropsch, Zentner



BVT – Beste Verfügbare Techniken

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein

DaFNE

allgemein zugängliche
Forschungsplattform des BMLFUW

Schlussfolgerungen

Ein Futterzusatz der Fa. IPUS namens IPUSagro F wurde in Kombination mit zwei Einstreumaterialien – IPUS H 800 und IPUSagro B 120 - in den Versuchsstallungen des LFZ Raumberg-Gumpenstein auf eine mögliche Reduktion von Schadgasen und Geruch in der Geflügelmast untersucht.

Reduktionen der Ammoniak- und Geruchsemissionen in der Ablufteinheit und einem damit einhergehenden verbesserten Stallklima (Senkung von NH₃, CO₂ und Geruch) bei verbesserten tierischen Leistungen und Futtermittelverwertungen ermöglichen den Einsatz als Minderungsmaßnahme in jeder beliebigen Strukturgröße der Geflügelhaltung. Im Wirtschaftsdünger konnten N-Reduktionen von 14-22% festgestellt werden.

Tabelle 24: Zusammenfassung und Gegenüberstellung ausgewählter Versuchsparameter in der Ablufteinheit (Durchschnittswerte über beide Durchgänge)

Parameter	Tierbereich		Diff. in %	Abluftkamin		Diff. in %
	Versuch	Kontrolle		Versuch	Kontrolle	
NH ₃	6,61ppm	7,69ppm	-14,04%	6,38ppm	7,09ppm	-10,01%
CO ₂	1.791,55ppm	2.162,33ppm	-17,14%	1.674,98ppm	1.849,58ppm	-9,43%



Kropsch, Zentner



NH₃-Minderung International



15.-18.11.2016



Geflügel
Forum Geflügel, Special „Indoor Emission Control“, International Poultry Conference

15.11 13:00 Uhr Indoormassnahmen zur Emissionsminderung – Bedeutung im
 [Termin speichern](#) Genehmigungsverfahren für Stallbauten
Podiumsdiskussion mit: Prof. Dr. Wolfgang Büscher, Institut für Landtechnik,
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; Dr. Sigrid Wienhues, Fachanw lterin



Kropsch, Zentner



Zusammenfassung

- hohe Anforderungen an die Tierhaltung, **Emissionen zu verringern** (Ammoniak, Geruch...)
- Auswirkungen auf **Genehmigungsverfahren**
- **wissenschaftliche Forschung** erforderlich
- erhältliche Produkte zeigen **Reduktionspotential**
- direkte Umsetzung in der **Praxis**
- weitere **Zusammenarbeit** von Geflügelwirtschaft und HBLFA Raumberg-Gumpenstein geplant



Kropsch, Zentner

