

Massnahmen Ammoniak.ch: Geflügel

Das Umweltziel Landwirtschaft bezüglich Ammoniak ist trotz der Umsetzung von Ammoniak-Ressourcenprojekten in 21 Kantonen bei weitem nicht erreicht. Verschiedene Kantone diskutieren deshalb, welche Massnahmen umgesetzt werden sollen. Mehrere Kantone setzen Massnahmenpläne Luft um, die auch Massnahmen zur Reduktion landwirtschaftlicher Ammoniakemissionen beinhalten. Die Tabelle unten zeigt auf, ob und wenn ja welche Massnahmen heute von Bund, Forschung und Kantonen zur Umsetzung empfohlen werden. Dabei werden die Massnahmen in die folgenden drei Kategorien aufgeteilt:

- Von Bund und Forschung **generell zur breiten Unterstützung ohne Einzelfallprüfung** in der Schweiz empfohlene Massnahmen
- **Umsetzung fallspezifisch** entsprechend dem betrieblichen Einzelfall (In der Regel ist eine fachliche wissenschaftliche Begleitung durch eine anerkannte Forschungsinstitution oder Fachbehörden nötig)
- **Umsetzung zur Zeit nicht empfohlen**, da Punkte dagegen sprechen oder noch nicht geklärt sind (z.B. Emissionsreduktion ist nicht wissenschaftlich bestätigt, die Erfahrungen in der Praxis fehlen oder andere Gründe wie z.B. hoher Energiebedarf sprechen dagegen)

Die Massnahmenliste zeigt den aktuellen Stand des Wissens (Stand: März 2019). Sie wird regelmässig von Forschung und Behörden geprüft und nachgeführt.

Grundlagen

- [BAFU und BLW 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft](#)
- [BAFU und BLW 2012: Nährstoffe und Verwendung von Düngern in der Landwirtschaft](#)
- [UNECE \(2014\) Leitfaden zur Vermeidung und Verringerung von Ammoniakemissionen aus landwirtschaftlichen Quellen](#)
- Ergebnisse der Diskussionen in der BLW Arbeitsgruppe Ammoniak und Stall (nicht publiziert)
- [Agrammon.ch](#)

Literaturhinweise bei einzelnen Massnahmen siehe separate Liste.

Massnahmen Geflügel

Anforderung Ziel	Massnahme	Minderungsprinzip und Beschreibung	Umsetzungsempfehlung Bund & Forschung
	Nr. Bezeichnung		Begründung [Literatur, siehe separates Dokument]
Rasche Kotrocknung und trockene, gedeckte Lagerung des Mists	16	<p>Kotbandtrocknung und Entmistung in geschlossenes Lager (nur Legehennen)</p> <p>Hemmung des mikrobiellen Abbaus von Harnsäure zu Ammoniak bei einem TS Gehalt von 60% und mehr</p> <p>Bei der üblichen Volieren- und Freilandhaltung trägt die Entmistung durch Kotbänder in eine geschlossene Lagerstätte ausserhalb des Gebäudes zur Minderung der Ammoniakemissionen bei, insbesondere wenn der Kot auf den Kotbändern durch Zwangslüftung auf einen Trockensubstanzgehalt von 60–70 % getrocknet wird. Wird der Kot über Kotbänder zu einem intensiv belüfteten Trocknungstunnel befördert, kann er nach weniger als 48 Stunden bereits einen Trockensubstanzgehalt von 60–80 % aufweisen.</p>	<p>● Die Emissionsreduktion ist wissenschaftlich bestätigt [49–54] und Praxiserfahrungen sind vorhanden. Schweizer Werte existieren aktuell keine, es sind diesbezüglich jedoch Untersuchungen in Planung (Stand Feb. 2019). Der Anwendungsbereich sind Legehennen, Junghennen in Volierensystemen mit Kotbandentmistung. Nicht alle Volierensysteme sind geeignet für einen Umbau.</p> <p>Alle Agrammon-Modelle führen diese Massnahme auf: Emissionsreduktion bis 60 % im Vergleich zum System Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung, bzw. bis 80% Emissionsreduktion im Vergleich zum System Bodenhaltung.</p> <p>UNECE (Kategorie 1)</p> <p>Bemerkungen: Erhöhter Energieverbrauch. Bei zu schneller Trocknung (z. B. im Sommer) kann sich viel Staub entwickeln.</p>
	16	<p>Häufiges Entmisten der Kotbänder</p> <p>Verminderung der emittierenden Fläche</p> <p>Mittels häufigem Entfernen des Kots aus dem Stall durch Kotbänder lässt sich eine starke Reduktion der Emissionen erzielen: Im Lager sind der Luftaustausch und die Temperatur über den emittierenden Flächen niedriger.</p>	<p>● Die Emissionsreduktion ist wissenschaftlich bestätigt [53, 55–58]. Schweizer Werte existieren aktuell keine, es sind diesbezüglich jedoch Untersuchungen in Planung (Stand Feb. 2019). Der Anwendungsbereich sind Legehennen, Junghennen in Volierensystemen mit Kotbandentmistung. Die aktuelle Technik erfordert eine Überwachung des Betriebs des Kotbands, was einen entsprechenden Mehraufwand bedeutet. Es ist mit zusätzlichem Materialverschleiss zu rechnen.</p> <p>Alle Agrammon-Modelle führen diese Massnahme auf. Die Emissionsminderung wird in Abhängigkeit der Entmistungshäufigkeit berechnet.</p> <p>UNECE (Kategorie 1)</p> <p>Bemerkung: Zu häufiger Betrieb des Kotbands führt zu einem niedrigeren TS-Gehalt des Kots und kann daher zu Blockbildung bei der Lagerung in einer Mulde oder einem Bunker führen.</p>

Bereiche „Tränkesystem“ bei Legehennen und Mastpoulets und „trockene Einstreu“ bei Mastpoulets	17	Tränkesystem ohne Wasserverlust in Einstreu	Wasserverluste aus dem Tränkesystem sind zu vermeiden. So bleiben das Kotband und/oder die Einstreu trocken, was zu Verminderung der Ammoniakemissionen führt. Es sollten Nippeltränken mit Auffangschalen verwendet werden und keine Tränken im eingestreuten Bereich angebracht werden.	<p>Die Emissionsreduktion wurde quantifiziert (teilweise Nippeltränken ohne Auffangschalen untersucht) [50, 91-93]. Tränkesystem ohne Wasserverlust in Einstreu/Nippeltränke mit Auffangschalen ist bereits grossmehrfach Standard.</p> <p>Alle Agrammon-Modelle führen diese Massnahme auf UNECE (Kategorie 1).</p> <p>Bemerkung: In der Bio-Legehennenhaltung sind Nippeltränken verboten, offenes Wasser kann jedoch mit Cuptränken erreicht werden. Bei Bio-Mastpoulets sind Nippel mit Auffangschalen zugelassen.</p>	
Abluftreinigung	18	Bio- und Chemowäscher bei zwangsbelüfteten Ställen	Abscheiden von Ammoniak aus der Stallluft Die Ammoniakminderung in der Abluft im Stall (gefasster Bereich) durch einen Biowäscher liegt bei rund 70%. Chemowäscher binden mindestens 70 % teilweise auch bis zu 95% des Ammoniaks.	<p>Die Emissionsreduktion wurde quantifiziert (zertifizierte Wäscher). Schweizer Werte existieren aktuell keine.</p> <p>Die Anwendbarkeit für Ställe nach BTS oder BTS/RAUS (90% der Ställe sind BTS oder BTS/RAUS!): Luftwäscher wurden bisher nicht für BTS oder BTS/RAUS Systeme untersucht, welche Öffnungen zu Aussenklimabereich und/oder Auslauf aufweisen. Die Emissionsminderung im Stall hängt davon ab, inwieweit die Lüftung eine kontinuierliche Beschickung des Wäschers gewährleisten kann. Zusätzlich fällt bei diesen Systemen ein Teil der Ausscheidungen ausserhalb des Stalls im Aussenklimabereich und im Auslauf an, deren Emissionen vom Wäscher nicht erfasst werden.</p> <p>In Agrammon gelten die folgenden Annahmen für die Emissionen des Auslaufs: 6% bzw. 2% des ausgeschiedenen löslichen Stickstoffs fallen für Legehennen/Junghennen bzw. für Mastpoulets bei BTS/RAUS-Systemen als Ammoniak-Emissionen an. Für den Aussenklimabereich werden keine Emissionen angenommen. Für genauere Angaben zur Emissionssituation solcher Systeme sind weitere Untersuchungen erforderlich.</p> <p>Um die Funktion der nachfolgenden Reinigungsstufen nicht zu beeinträchtigen, benötigen Abluftreinigungsanlagen für die Geflügelhaltung eine kontinuierlich wirksame Staub-Vorabscheidung.</p> <p>Bemerkungen: Alle DLG-anerkannten Abluftreinigungsanlagen müssen mindestens eine Ammoniak-Abscheidung von 70 % und seit einigen Jahren auch eine N-Entfrachtung von mindestens 70 % gewährleisten. Letzteres bedeutet, dass 70 % des mit dem Rohgas eingetragenen Stickstoffs in nutzbarer und handhabbarer Form aus der Abluftreinigungsanlage entnommen werden kann. Bei Wäschern müssen also mindestens 70 % des eingetragenen Stickstoffs mit dem Waschwasser aus dem System entfernt werden.</p> <p>Bisher sind in der EU einige Abluftreinigungsanlagen für die Geflügelhaltung zertifiziert (4 für Hähnchenschwer-mast und 3 für Jung- und Legehennen). Allerdings wurden die insgesamt 7 Anlagen ohne Vorentstaubung anerkannt. Ein Argument war, dass bei der Masthähnchenhaltung die Anlage nach jedem Durchgang (also ca. nach 6 Wochen) ohnehin gereinigt werden müsse.</p> <p>Der Energiebedarf wie auch die Investitionen und Betriebskosten sind hoch. Bei Chemowäschern wird Säure verwendet; bei der Handhabung ist deshalb Vorsicht geboten. Das ammoniumsulfathaltige Abwasser darf nicht zusammen mit der Gülle gelagert werden (es entsteht das giftige H₂S); es muss speziell gelagert und behandelt werden.</p> <p>Die Wäscher müssen fachlich korrekt gewartet und regelmässig kontrolliert werden.</p> <p>Es gibt bislang nur einen biologisch arbeitenden Rieselfilter mit DLG-Anerkennung für die Legehennenhaltung (DLG-Prüfbericht 6397). Biologisch arbeitende Wäscher sind deshalb in der Masthähnchen-Haltung kaum vorstellbar, weil die Reinigungen nach jedem Durchgang ein Wiederanfahren der Biologie erforderlich machen würden, was unter Umständen mehrere Wochen dauern könnte. Deswegen ist für die Masthähnchen-Haltung der Einsatz von Chemowäschern zu bevorzugen, die sofort bei Inbetriebnahme ihre Abscheidung gewährleisten und eine höhere N-Konzentrierung im Waschwasser erlauben. Bei Legehennen sind beide Verfahren möglich, weil die Haltungsperiode im Regelfall mindestens 1 Jahr beträgt.</p>	<p>DLG Prüfberichte</p> <p>KOLAS Themenblatt: Abluftreinigung für zwangsbelüftete Stalleinrichtungen</p> <p>Cercl'Air-Empfehlung Nr. 21-D</p>

Futterzusammensetzung	19	Geringerer Rohproteingehalt im Futter	Reduktion der Stickstoff-Ausscheidungen	<p>● Die Emissionsreduktion wurde quantifiziert [102, 103]. Das Minderungspotenzial für Stickstoffausscheidungen durch Fütterungsmassnahmen ist bei Geflügel geringer als bei Schweinen, da die Futtermittelverwertung bereits sehr effizient ist. Gemäss aktuellem Wissenstand (Aviforum) ist in der Schweiz kein Potenzial zur weiteren Reduktion des RP-Gehalts vorhanden.</p> <p>Die Massnahme ist im UNECE Guidance-Dokument aufgeführt mit Angabe von Zielwerten für den Rohproteingehalt in der Ration und allgemeinen Ausführungen in Annex II.</p> <p>Bemerkung zur Bioproduktion: Die Anpassung des RP-Gehaltes ist nur begrenzt möglich aufgrund des Verbotes des Einsatzes von synthetischen Aminosäuren.</p>	
		Volierenhaltung mit Sitzstangen, ohne Kotbandbelüftung (Hennen)	Verminderung der emittierenden Fläche	<p>● Die Emissionsreduktion wurde quantifiziert [104], diese Massnahme ist im UNECE Guidance-Dokument aufgeführt (Kategorie 1).</p> <p>Volierenhaltung ist in der Schweiz grossmehrheitlich Standard.</p>	
		Zugabe Aluminiumsulfat zur Einstreue bei Geflügel	Verminderung des pH-Wertes und dadurch weniger Ammoniakbildung	<p>● Die Emissionsreduktion wurde quantifiziert, jedoch ist die Datenlage schmal [100, 101]. Der Verbrauch an Aluminiumsulfat ist relativ hoch, um eine Wirkung erzielen zu können. Die Auswirkungen auf die nachfolgenden Stufen wie Biogasanlagen, Boden oder Grundwasser sind nicht untersucht.</p> <p>Diese Massnahme ist im UNECE Guidance-Dokument aufgeführt (Kategorie 2).</p>	
		Bodenhaltung mit Misttrocknung mit Innenluft (Legehennen, Mastpoulets)	Warme Deckenluft wird mit Ventilatoren über die Einstreue geleitet. Dadurch sinkt der Feuchtigkeitsgehalt des Kots, wodurch die Hydrolyse von Harnsäure zu Ammoniak gehemmt und die Ammoniak-Emissionen reduziert werden [105] Für die Hydrolyse werden Wasser und Enzyme, die von Mikroorganismen im Kot gebildet werden, gebraucht.	<p>● Die Emissionsreduktion ist im Praxismassstab nicht quantifiziert. Es sind weitere Abklärungen erforderlich. So sind beispielsweise die Fragen zur Staubentwicklung nicht geklärt.</p> <p>Der Energieverbrauch der Ventilatoren kann hoch sein.</p> <p>Diese Massnahme ist im UNECE Guidance-Dokument aufgeführt (Kategorie 1).</p>	