

# Mobile Geflügelställe für Legehennen und Mastpoulets

Verbreitung, Merkmale und Bedeutung für Emissionsrechnungen mit dem Modell Agrammon



7. Juni 2024

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU)

## Impressum

**Auftraggeber:** Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien, CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

**Auftragnehmer:** Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, 3052 Zollikofen

**Autoren:** Thomas Kupper, Christoph Häni, Alex Valach

**Begleitung BAFU:** Simone Hofstetter, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien, CH-3003 Bern

**Hinweis:** Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

## Inhalt

<i>Zusammenfassung</i> .....	4
1. Ausgangslage und Zielsetzung .....	5
2. Methodisches Vorgehen.....	5
3. Resultate.....	7
3.1 Mobile Ställe für Legehennen .....	7
3.1.1 Grösse und Anzahl.....	7
3.1.2 Relevante Merkmale hinsichtlich Ammoniakemissionen.....	7
3.1.2.1 Stall und Hofdünger .....	7
3.1.2.2 Nutzung der Weide.....	8
3.2 Mobile Ställe für Mastpoulets .....	9
3.2.1 Grösse und Anzahl.....	9
3.2.2 Relevante Merkmale hinsichtlich Ammoniakemissionen.....	9
3.2.2.1 Stall und Hofdünger .....	9
3.2.2.2 Nutzung der Weide.....	10
3.3 Analyse der Produktionstechnik bei Legehennen und Mastpoulets gemäss Umfragen 2010, 2015 und 2019.....	12
3.4 Überprüfung des Emissionsfaktors für Freilandauslauf auf Weide.....	13
4. Diskussion und Schlussfolgerungen .....	14
5. Verdankungen .....	16
6. Literaturverzeichnis .....	17
Anhang 1 .....	18
Beispiele von mobilen Geflügelställen .....	18
Anhang 2 .....	20
Leitfaden für die Befragungen .....	20

## **Zusammenfassung**

Mobile Geflügelställe fanden in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung. Es handelt sich dabei um Einheiten mit 150 bis 2000 Tieren, welche auf Weideflächen platziert und regelmässig verschoben werden. Solche Systeme sind im Emissionsmodell Agrammon nicht explizit abgebildet und werden im Rahmen der Umfragen zur Erhebung der Produktionstechnik für die Erstellung des gesamtschweizerischen Emissionsinventars nicht separat erfasst. Das Ziel der vorliegenden Studie ist daher, die Verbreitung mobiler Ställe für Legehennen und Mastpoulets abzuschätzen und diese hinsichtlich Produktionstechnik sowie deren Einfluss auf die Ammoniakemissionen zu bewerten. Die Erhebungen basieren auf Befragungen von Vertretern von Stallbaufirmen, Branchenorganisationen, Beratungsdiensten und landwirtschaftlichen Betrieben mit mobilen Geflügelställen sowie Analyse von Dokumenten aus dem Internet und Artikeln aus der landwirtschaftlichen Fachpresse sowie peer review Artikeln.

Der Anteil von Legehennen und Mastpoulets, die in mobilen Systemen gehalten werden, lässt sich auf rund 1% bzw. 3% des Gesamtbestandes schätzen. Die für die Ammoniakemissionen relevanten Grössen der Produktionstechnik von mobilen Systemen unterscheiden sich nur teilweise von denjenigen von festen Ställen. Daher hat das Vorliegen von mobilen und festen Systemen von Legehennen und Mastpoulets für die Ammoniakemissionen des nationalen Inventars praktisch keine Bedeutung. Für einzelbetriebliche Rechnungen erscheint eine explizite Unterscheidung zwischen mobilen und fest installierten Systemen nicht notwendig. Unterschiede bei den Mastpoulets (vor allem höherer Futterverzehr und N-Ausscheidung) lassen sich in der aktuellen Version von Agrammon abbilden. Legehennen und Mastpoulets weisen in mobilen Ställen eine deutlich längere Aufenthaltsdauer im Freilandauslauf auf. Aufgrund von deren Einfluss auf die Emissionshöhe sollten hier zusätzliche Optionen für das Emissionsmodell Agrammon geprüft werden. Weiter ist eine Überarbeitung der Schätzung der ausgeschiedenen N-Menge in den Freilandauslauf zu prüfen.

Die Auswertung der Produktionstechnik zur Erstellung des nationalen Ammoniakinventars, welche fälschlicherweise unterstellt, dass Legehennenställe erst ab einer Grösse von 500 Tieren mit einer Kotbandentmistung ausgerüstet sind, führt zu einem vernachlässigbar kleinen Fehler bei der Emissionsrechnung. Künftig soll ein Minimum von 150 Tieren für Kotbandentmistung eingeführt werden.

Die Annahme eines Emissionsfaktors von 40% für den Freilandauslauf auf einer Weide für Geflügel entsprechend der Ausbringung von Geflügelmist erscheint plausibler im Vergleich zum aktuell geltenden Wert von 70% TAN<sup>1</sup>, der auf planbefestigten Laufhöfen von Rindvieh basiert. Es wird vorgeschlagen, diesen Emissionsfaktor dementsprechend zu revidieren.

---

<sup>1</sup> Englisch: Total Ammoniacal Nitrogen (NH<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N). TAN ist dem löslichen Stickstoff gleichzusetzen, da der Gehalt an Nitrat in den Hofdüngern sehr niedrig ist.

## 1. Ausgangslage und Zielsetzung

Im Rahmen des Göteborg-Protokolls der UNECE Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung hat die Schweiz jährlich über den aktuellen Stand der Ammoniakemissionen zu berichten. Die Schweiz stützt sich dabei auf das Flussmodell Agrammon ([www.agrammon.ch](http://www.agrammon.ch)), mit dessen Hilfe die nationalen Ammoniakemissionen der Landwirtschaft unter Berücksichtigung der Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionstechnik berechnet werden (Kupper et al., 2022). Das Modell muss internationalen Standards entsprechen. Dies setzt voraus, dass die Modellgrundlagen mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft übereinstimmen. Dies gilt im Grundsatz auch für die weiteren Anwendungen des Modells Agrammon wie Berechnungen im Rahmen von landwirtschaftlichen Ressourcenprogrammen, Massnahmenpläne Luftreinhaltung, Baubewilligungen, Umweltverträglichkeitsprüfungen und die landwirtschaftliche Beratung.

Die Berechnung der Emissionen der einzelnen Emissionsstufen Weide, Stall/Laufhof, Hofdüngerlagerung und – ausbringung von jeder einzelnen Tierkategorie basiert auf Emissionsmessungen der verschiedenen Produktionssysteme. Soweit Messdaten nicht verfügbar sind, ist eine Einschätzung der Emissionen basierend auf einem möglichst ähnlichen System erforderlich. Dieses Vorgehen wird im Rahmen der vorliegenden Studie auf mobile Geflügelställe angewendet.

Mobile Geflügelställe fanden in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung. Es handelt sich dabei um kleine Einheiten, welche auf Weideflächen platziert werden (Beispiele im Anhang 1). Die Standorte der Ställe werden regelmässig gewechselt. Solche Systeme werden in Agrammon nicht abgebildet und im Rahmen der Umfragen zur Erhebung der Produktionstechnik für die Erstellung des Emissionsinventars (Kupper et al., 2022) nicht explizit erfasst. Das Ziel der vorliegenden Studie ist daher, die Verbreitung mobiler Ställe für Legehennen und Mastpoulets zu quantifizieren sowie diese Systeme hinsichtlich Produktionstechnik und Einfluss auf die Ammoniakemissionen einzuschätzen.

Da mobile Geflügelställe auf Weideflächen installiert werden und zwingend an Freilandauslauf auf Weide gekoppelt sind, hat eine korrekte Einschätzung des Emissionsfaktors für Geflügelausläufe auf Weide zusätzliche Relevanz. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Überprüfung dieses Emissionsfaktors. Aktuell ist in Agrammon ein Wert von 70% TAN<sup>2</sup> implementiert analog zum Emissionsfaktor für Laufhöfe von Rindvieh mit planbefestigten Böden. Es wird daher geprüft, ob dieser Ansatz verbessert und durch plausiblere Annahmen ersetzt werden kann.

## 2. Methodisches Vorgehen

Mittels Befragungen von Vertretern von Stallbaufirmen, Branchenorganisationen, Beratungsdiensten und landwirtschaftlichen Betrieben mit mobilen Geflügelställen wurde die Verbreitung mobiler Geflügelställe für den Zeitraum der Umfragen zur Produktionstechnik 2002-2019 abgeschätzt. Andere Geflügelkategorien wie Masttruten, Gänse oder Enten werden ebenfalls in mobilen Systemen gehalten, wurden hier aber wegen ihrer geringen Bedeutung hinsichtlich Emissionen (Kupper et al., 2022) weggelassen.

Weiter wurde geprüft, ob die Umfragen zur Erhebung der Produktionstechnik 2010, 2015, 2019 Hinweise geben zur Anzahl betriebener mobiler Geflügelställe. Untersucht wurden auch hier nur die beiden wichtigsten Kategorien Legehennen und Mastpoulets.

---

<sup>2</sup> Englisch: Total Ammoniacal Nitrogen (NH<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N). TAN ist dem löslichen Stickstoff gleichzusetzen, da der Gehalt an Nitrat in den Hofdüngern sehr niedrig ist.

Mittels Befragungen der oben aufgeführten Personen (insgesamt 10 Interviews per Telefon von 30 bis 60 Minuten Dauer) wurden Merkmale erfasst, welche bei Geflügelställen Einfluss auf die Ammoniakemissionen haben können. Für Legehennen sind dies Kotbandentmischung oder Bodenhaltung als Stallsystem, Häufigkeit des Abdrehens des Kotbands bei Kotbandentmischung, tropfende oder nicht tropfende Tränkesysteme, Zugang zu Weide ja/nein. Da Mastpoulets nur in Bodenhaltung gehalten werden, umfassen die relevanten Merkmale tropfende oder nicht tropfende Tränkesysteme, Zugang zu Weide ja/nein.

Weitere Merkmale wie Aussenklimabereich ja/nein, Einstreu (Typ und Qualität im Laufe des Umtriebs), Dauer des Aufenthalts der Tiere im Aussenklimabereich und auf der Weide, Häufigkeit des Verschiebens der mobilen Ställe und Futtermittelverzehr, die einen Einfluss auf die Höhe der Emissionen im Modell Agrammon haben können, aber im Emissionsmodell nicht vorkommen, wurden ebenfalls erfasst. Die Liste der Fragen ist in Anhang 2 aufgeführt.

Ergänzend zu den Umfragen wurden Artikel und Dokumente vom Web zur mobilen Geflügelhaltung analysiert. Wissenschaftliche Publikationen zu diesem Thema liegen nicht vor. Literatur, welche Hinweise zur Aufenthaltsdauer der Tiere im Aussenklimabereich und im Freilandauslauf auf einer Weide in Abhängigkeit von der Herdengrösse lieferten, wurde zusätzlich berücksichtigt.

### 3. Resultate

#### 3.1 Mobile Ställe für Legehennen

##### 3.1.1 Grösse und Anzahl

Auf dem Markt sind mobile Systeme für Legehennen in einer Grösse von ca. 150 bis 1700 Plätze verfügbar. Diese werden von 6 Firmen angeboten. Kleinere Einheiten sind ebenfalls auf dem Markt erhältlich. Diese dürften aber hinsichtlich Ammoniakemissionen vernachlässigbar sein<sup>3</sup>. Mobile Ställe für Legehennen sind schätzungsweise seit Mitte der 2010er Jahre im Betrieb, und zwar vorwiegend für den Verkauf ab Hof bzw. Selbstvermarktung der Eier. Die aktuelle Anzahl Ställe kann auf rund 100 geschätzt werden. Gemäss Agrarbericht 2017 wurden bis 2016 35 mobile Legehennenställe verkauft<sup>4</sup>. Ein Artikel des Schweizer Bauers gibt für 2016 27 Ställe an, wobei diese je zur Hälfte auf biologischen und konventionellen Betrieben standen<sup>5</sup>. Bei seither rund 10 verkauften mobilen Ställen pro Jahr würde dies mit dem geschätzten Total von aktuell rund 100 mobilen Systemen übereinstimmen.

Bei einer mittleren Grösse von 450 Tierplätzen kann die Anzahl Legehennen in solchen Systemen auf rund 45'000 geschätzt werden, was mit der Schätzung eines Branchenvertreters von 40'000 Legehennen in mobilen Ställen gut übereinstimmt. Die Zahl von 45'000 Tieren würde einen Anteil von 1.2% des Gesamtbestands von 2021 bedeuten. Die Anzahl Legehennen in Beständen von maximal 450 Tieren entspricht rund 10% des Gesamtbestands gemäss statistischen Daten des BFS von 2019. Man kann daher davon ausgehen, dass auch bei dieser Bestandesgrösse die Mehrheit der Tiere in festen Ställen gehalten werden.

##### 3.1.2 Relevante Merkmale hinsichtlich Ammoniakemissionen

###### 3.1.2.1 Stall und Hofdünger

Das Angebot an Flächen und Funktionsbereichen wie Grundfläche pro Tier, Anzahl Legenester, Tränkeeinrichtungen pro Tier unterscheiden sich nicht zwischen mobilen und festen Systemen, da die Tierschutzvorschriften in beiden Systemen eingehalten werden müssen.

Die Ställe weisen mehrheitlich eine Wärmedämmung auf (Sandwichpaneele basierend auf Polyurethan Schaumplatten mit 40 mm bis 100 mm Dicke für Wände und Dach). Die Ställe sind damit frostsicher. Die Dämmstärken unterscheiden sich nicht wesentlich von denjenigen von festen Bauten. Das Einstreumaterial ist identisch mit demjenigen, das in festen Ställen verwendet wird. Wahrscheinlich ist die Konsistenz feuchter und stärker verdichtet wegen höherer Luftfeuchtigkeit und tieferen Temperaturen im Winter in mobilen Systemen.

Die überwiegende Mehrheit der mobilen Ställe ist mit einer Kotbandentmistung ausgerüstet. Die Untergrenze für eine Kotbandentmistung dürfte bei rund 150 Tierplätzen liegen. Ab dieser Grösse sind mobile Ställe mit Kotbandentmistung auf dem Markt.

Es gilt die Empfehlung, mindestens 1 Mal pro Woche das Kotband zu entleeren. In der Praxis wird dies mehrheitlich befolgt, da andernfalls Schäden an den Einrichtungen wegen zu hoher Belastung der Kotbänder entstehen können. In der Befragung wurde auch 2 Mal Entmistung pro Woche als übliche Praxis angegeben. Ein Branchenvertreter gibt ein

---

<sup>3</sup> Die Anzahl Legehennen in Systemen mit <150 Tieren beträgt 6% des Gesamtbestandes; Stand 2019. Wieviel davon in mobilen Systemen gehalten werden, ist nicht bekannt. Aber allein der niedrige Anteil der Summe von Herdengrössen <150 Tiere am Gesamtbestand suggeriert, dass mobile Systeme mit weniger als 150 Legehennen hinsichtlich Ammoniakemissionen eine vernachlässigbar kleine Rolle spielen.

<sup>4</sup> <https://2017.agrarbericht.ch/de/politik/strukturverbesserungen-und-soziale-begleitmassnahmen/mobile-huehnerstaelle-in-der-praxis> (07.06.2023)

<sup>5</sup> <https://www.schweizerbauer.ch/tiere/geflugel/hotel-macht-hennen-und-bauer-gluecklich/> Hotel macht Hennen und Bauer glücklich vom 10.06.2016 (09.06.2023)

Entmistungsintervall von alle 2 Wochen bis 1 Mal pro Woche an. Eine häufigere Entmistung scheint wegen des relativ grossen Arbeitsaufwands von ca. 1.5 h pro Entmistung schwierig umsetzbar zu sein.

Der Kot wird meist mittels Hof- oder Frontlader aufgenommen und in ein Kotlager gebracht oder in eine Güllegrube eingefüllt. Die Tränkesysteme unterscheiden sich nicht zwischen mobilen und festen Ställen. Entscheidend ist hier, ob eine Befeuchtung oder Vernässung der Einstreu im Bereich der Tränken entsteht. Die Befragten und Unterlagen der Hersteller<sup>6</sup> bestätigen, dass bei den Tränkesystemen kein Unterschied zwischen mobilen und festen Ställen vorliegt. Hinsichtlich Futtermittelverzehr scheinen auch keine systematischen Unterschiede zu bestehen mit einer Tendenz zu leicht höherem Verzehr in mobilen Systemen.

Bezüglich des Verschiebens der Ställe auf eine frische Weidefläche liegen unterschiedliche Angaben vor, von 1 Mal pro Woche bis rund alle 6 Wochen. Das Merkblatt des FiBL zur biologischen Freilandhaltung von Legehennen<sup>7</sup> gibt Verschieben der Ställe alle 2 bis 4 Wochen an.

### 3.1.2.2 Nutzung der Weide

Studien zur Nutzung der Weide von mobilen Systemen liegen nicht vor. Der Aufenthalt in Aussenklimabereich und Weide für Legehennen wurde bei den Befragungen bei mobilen Ställen und festen Systemen als ähnlich eingeschätzt, wobei angegeben wurde, dass der Auslauf bei mobilen Systemen tendenziell mehr genutzt wird. Gebhardt-Henrich et al. (2014) haben die Nutzung des Auslaufs von Legehennen von kleinen (2000-2500 Tiere), mittleren (5000-6000 Tiere) und grossen Beständen ( $\geq 9000$  Tieren) in festen Ställen untersucht. Die Daten der kleinen Bestände sowie Daten von vorliegenden Publikationen zu Beständen mit weniger als 1500 Tieren, die von Gebhardt-Henrich et al. (2014) zusammengestellt wurde, kann als Grundlage für die Nutzung der Weide von mobilen Systemen verwendet werden. Denn diese Herdengrössen liegen im Bereich derjenigen von mobilen Ställen in der Schweiz<sup>8</sup>.

Im Mittel hielten sich bei den Beobachtungen von Gebhardt-Henrich et al. (2014) 16% der Tiere auf der Weide auf. Der Anteil Tiere auf der Weide war am grössten bei den mittleren Beständen (21% der Tiere auf der Weide) und am kleinsten bei den grossen Beständen (9% der Tiere auf der Weide). Die Zusammenstellung der Literaturdaten von Gebhardt-Henrich et al. (2014) suggeriert eine deutlich grössere Nutzung der Weide bei Herden mit  $\leq 1500$  Tieren (33% der Tiere auf der Weide; 18 Studien). Bei Herden  $\leq 500$  Tieren waren 34% der Tiere auf der Weide; 11 Studien). Man kann daraus schliessen, dass der Aufenthalt der Tiere bei mobilen Systemen rund doppelt so gross ist, wie bei festen Ställen, d.h. 32%. Damit ist auch von einem doppelt so hohen Anteil in Ausscheidungen in den Auslauf bei mobilen Systemen im Vergleich zu festen Ställen auszugehen.

---

<sup>6</sup> Beispiel: Abbildung von Nippeltränken mit Auffangschale in <https://farmermobil.com/de/products/starter-max/> (08.06.2023)

<sup>7</sup> Biologische Freilandhaltung von Legehennen, Merkblatt 2022 | Ausgabe Schweiz | Nr. 1357; <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1357-legehennen.pdf> (08.06.2023)

<sup>8</sup> Rund 84% der Tiere werden in Herden von mehr als 2000 Tieren gehalten.

## 3.2 Mobile Ställe für Mastpoulets

### 3.2.1 Grösse und Anzahl

Mobile Ställe für Mastpoulets werden seit Ende der 1990er Jahre angeboten. Eine Firma gibt beispielsweise an, seit 1997 mobile Ställe zu verkaufen<sup>9</sup>. Mobile Systeme kommen praktisch ausschliesslich in der Bioproduktion zum Einsatz. Gemäss Aviforum<sup>10</sup> und Biosuisse<sup>11</sup> werden in der Bio-Pouletsmast maximal 500 Poulets pro Stall gehalten. In der Regel hat ein Betrieb 4 bis 10 mobile Ställe sowie zusätzlich einen fixen Stall für die Mastküken, in dem sie bis zum 21. Lebenstag gehalten werden. Die Mastdauer beträgt in der biologischen Produktion mindestens 63 Tage<sup>11</sup>.

Die Anzahl mobiler Ställe für Mastpoulets können auf rund 800 geschätzt werden. Die beiden grossen Anbieter setzen auf Systeme mit Herdengrössen zwischen 325 und 500 Tieren. Daraus lässt sich die Anzahl Tiere in mobilen Systemen auf rund 305'000 schätzen. Dies ergibt einem Anteil von rund 2.9% des Gesamtbestands von 2021. Biosuisse gibt einen Anteil von Pouletsfleisch im Detailhandel von 2.6% an<sup>11</sup>, was gut mit dem Anteil am Gesamtbestand übereinstimmt. Es wird in Zukunft eine Zunahme von Nachfrage und Produktion von Biopouletsfleisch erwartet<sup>11</sup>.

### 3.2.2 Relevante Merkmale hinsichtlich Ammoniakemissionen

#### 3.2.2.1 Stall und Hofdünger

Wie bei den Legehennen sind bei den Mastpoulets aufgrund der Tierschutzvorschriften keine systematischen Unterschiede bezüglich Fläche pro Tier zwischen mobilen und festen Systemen zu erwarten.

Die Ställe weisen eine Wärmedämmung auf (Sandwichpaneel basierend auf Polyurethan Schaumplatten mit 40 mm für Wände und Dach). Die mobilen Ställe weisen gemäss Angaben eines Herstellers tiefere Temperaturen auf als fixe Ställe. Allerdings verbringen die Tiere die ersten 20 Lebenstage in fixen Ställen. Die Lüftung erfolgt in den mobilen Systemen ohne Zwangslüftung mittels Öffnungen auf der Traufseite für die Zuluft und Firstentlüftung. Die Lüftungsrate wird von den Betreibern je nach Umgebungstemperatur manuell mittels mehr oder weniger Öffnung der Lüftungskappen eingestellt.

Die mobilen Ställe selbst haben keinen Boden und werden direkt auf den Boden der Weideflächen gestellt. Heute wird eine Blache auf dem Boden der Ställe verlegt und der Mist nach jedem Umtrieb entfernt. Eine Ausnahme gilt für den Winter: in dieser Zeit darf ein Standort auch für 2 Umtriebe ohne Verschieben des Stalls genutzt werden. Die Entmistung erfolgt dann nach Abschluss des 2. Umtriebs.

Neben den Vorteilen bei der Entmistung ist eine verbesserte Kontrolle der Feuchtigkeit im Stall Grund für die Verwendung einer Blache. Damit können ebenso wie in festen Ställen Hobelspäne und Strohpellets verwendet werden, welche sich als Einstreumaterial am besten bewährt haben.

Es liegen auch Berichte vor, dass keine Entmistung erfolgt, und dass die Ausscheidungen sowie die Einstreu (Kurzstroh) auf der Weidefläche liegen bleiben. Dies scheint früher

---

<sup>9</sup> [https://inauen.ch/wp-content/uploads/2021/12/Mobi-Bio-Gefluegelmast\\_Februar-2019-Website-1-1.pdf](https://inauen.ch/wp-content/uploads/2021/12/Mobi-Bio-Gefluegelmast_Februar-2019-Website-1-1.pdf) (08.06.2023)

<sup>10</sup> [https://www.aviforum.ch/Portaldata/1/Resources/wissen/betriebliches/de/FB\\_21\\_Betriebszweig\\_Gefluegel\\_20\\_d.pdf](https://www.aviforum.ch/Portaldata/1/Resources/wissen/betriebliches/de/FB_21_Betriebszweig_Gefluegel_20_d.pdf) (08.06.2023)

<sup>11</sup> <https://www.bioaktuell.ch/markt/produkte/biofleisch/mastpoulets> (08.06.2023)

vermehrt der Fall gewesen zu sein. Ein Artikel des Schweizer Bauers von 2016 erwähnt allerdings den Abtransport des anfallenden Mists<sup>12</sup>.

Die Tränkesysteme unterscheiden sich nicht zwischen mobilen und festen Ställen. Der Futtermittelverzehr ist bei mobilen Ställen höher. Dies liegt vor allem daran, dass mobile Ställe praktisch ausschliesslich für die Bioproduktion verwendet werden, für welche robustere Rassen mit einer schlechteren Futtermittelverwertung zum Einsatz kommen, und wodurch die Mast rund doppelt so lange dauert.

Pro Jahr sind 5 bis 6 Umtriebe möglich, was in der Regel einen Wechsel des Standorts je Umtrieb bedeutet. Im Winter darf ein Standort auch für 2 Umtriebe ohne Verschieben des Stalls genutzt werden (vgl. oben). Im Übrigen darf ein Standort nur alle 6 Monate ein zweites Mal benutzt werden.

### 3.2.2.2 Nutzung der Weide

Der Aufenthalt in Aussenklimabereich und Weide wurde bei den Befragungen als eindeutig länger bei Mastpoulets in mobilen Ställen im Vergleich zu den festen Systemen eingeschätzt.

Neuere Studien zur Nutzung eines Freilandauslaufs durch Mastpoulets (z.T. von mobilen Systemen) zeigten die folgenden Befunde (Tabelle 1):

- Bei grossen Herden (6000-40000 Tiere) hielten sich weniger als 2% der Tiere im Freilandauslauf auf (Dawkins et al., 2003; Rault, Taylor, 2017; Taylor et al., 2017). Göransson et al. (2021) beobachteten (bei 1 Tag Beobachtungsdauer) kurz vor Mastende 0 bis 6% der Tiere im Auslauf bei einer Herdengrösse von ca. 4000-5000 Tieren.
- Bei kleinen Herden (17 bis 1000 Tiere; Tabelle 1) war der Anteil der Tiere im Freilandauslauf generell grösser:
  - 21.5% der Tiere kurz vor Mastende (bei 1 Tag Beobachtungsdauer; Göransson et al., 2021).
  - 12.9% der Tiere benutzten den Auslauf (Alter der Tiere bei den Beobachtungen: 7 Wochen und 10 Wochen; Beobachtungen um 09h00, 13h00 und 16h00). Um die Mittagszeit wurde der Auslauf am wenigsten benutzt. 71% der Tiere hielten sich im nächstgelegenen Bereich zum Stall auf (Distanz 0 bis 7.6 m). 6% der Tiere waren im entferntesten Bereich zu beobachten (15.2 bis 30.5 m Distanz zum Stall). Ein strukturiert gestalteter Auslauf mit Schattennetzen etc. führte in etwa zu einer Verdoppelung der Tiere, welche sich im vom Stall am weit entferntesten Bereich aufhielten (Fanatico et al., 2016).
  - Ein deutlich höherer Anteil an Tieren (43% bzw. 35%), welche zwei unterschiedlich strukturiert gestaltete Ausläufe benutzten, wurde von Stadig et al. (2017a) beobachtet. Der Anteil der Tiere, die sich mehr als 5 m von Stall entfernten, betrug 10.6% bzw. 4.1% (Alter der Tiere: 4 bis 10 Wochen). Bei einem mobilen System betrug der Anteil der Tiere, die den Freilandauslauf benutzten, 27.1%.
  - In der Studie von Lindholm et al. (2016) verbrachten die Tiere bei einem mobilen System 5% der Zeit im Freilandauslauf; vermutlich betrifft dies 5% der Zeit zwischen 6h00 und 21h00.

In diesen Studien lag die Mastdauer bei den grossen Herden im Bereich von 35-56 Tagen und bei den kleinen Herden zwischen 70 und 77 Tagen (Fanatico et al., 2016, Lindholm et al., 2016 bzw. Stadig et al., 2017a) und damit im Bereich der Mastpoulets in mobilen Systemen. In der Biopouletsmast sind die Freilandausläufe ebenfalls strukturiert, was gemäss

---

<sup>12</sup> <https://www.schweizerbauer.ch/tiere/geflugel/mit-mobilen-maststaellen-marktkonform-produzieren/> vom 08.07.2016 (09.06.2023)

Fanatico et al. (2016) und Stadig et al. (2017a) eine längere Aufenthaltsdauer der Tiere im Freilandauslauf suggeriert.

Tabelle 1: Grundlagen und Rechnungsschritte zur Schätzung der N-Ausscheidung von Mastpoulets in den Freilandauslauf.

Nr	Anteil Tiere im Auslauf	Herden-grösse	Mast-dauer	Land	Quelle	Erhebungsmethode <sup>s</sup> /Bemerkungen
1	1.8%*	6000 bzw. 10000	35-49	AU	Taylor et al. (2017)	S/Sommer
2	0.5%*					S/Winter
3	1.9%	20000	56	UK	Dawkins et al. (2003)	K/14 Ställe auf 7 Praxisbetrieben
4	1.7%	40000	44	AU	Rault, Taylor (2017)	Z/Sommer
5	0.9%					Z/Winter
6	12.9%	17	70	US	Fanatico et al. (2016)	Z/Experimentelle Herde
7	43%	200	77	BE	Stadig et al. (2017a)	K/Unterschiedlich gestaltete Freilandausläufe
8	35%					
9	27.1%	440	**	BE	Stadig et al. (2017b)	S/Mobiles Stallsystem
10	5%***	1500	71	SE	Lindholm et al. (2016)	S/Mobile Stallsysteme
11	0-6%#	4000-5000	55##	SE	Göransson et al. (2021)	Z/7 Biobetriebe
12	21.5%#	1000				Z/1 Biobetrieb

K: Kamera; S: Aufenthaltsort der mit automatisierten Sendersystem bestimmt; Z: Visuelle Beobachtung und Auszählen der Tiere

\*Anteil Zeit pro Tag mit Aufenthalt im Freilandauslauf; Angabe in der Studie: 26.3 bzw. 7.9 Min. pro Tag im Sommer bzw. im Winter; Freilandauslauf während 10.4 bzw. 5.6 Stunden zugänglich im Sommer bzw. im Winter

\*\* Langsam wachsende Rasse

\*\*\* angegeben als «5% of the day»; gemeint ist wahrscheinlich, dass die Tiere im Mittel 5% der Zeit zwischen 6h00 und 21h00 (Zeitspanne in der die Klappen zum Freilandauslauf offen waren) sich im Freilandauslauf aufgehalten haben

#Grundlage: je eine Beobachtung an einem Tag

##Mittleres Alter bei der Datenaufnahme: die Datenaufnahme fand möglichst kurz vor der Schlachtung statt.

Ein Anteil der Tiere im Freilandauslauf im einstelligen Prozentbereich dürfte bei Mastpoulets in mobilen Systemen zu tief liegen. Die Studien, welche solch tiefe Anteile angeben (Dawkins et al., 2003; Rault, Taylor, 2017; Taylor et al., 2017), wurden mit schnell wachsenden Poulets (wie z.B. Ross 308) durchgeführt. Dieser Hybrid ist in der Schweiz nicht für die RAUS Haltung zugelassen. Die langsamer wachsenden Rassen, die in der Schweiz für die RAUS Haltung eingesetzt werden, nutzen den Auslauf mehr als Ross 308 (mündliche Mitteilung S. Gebhardt-Henrich (Universität Bern, Zollikofen). Die Daten der kleinen Herden in Tabelle 1 sind realistischer für die mobilen Systeme. Es wird darauf basierend angenommen, dass im Mittel 30% der Tiere in Zeitspannen mit Zutritt zum Freilandauslauf sich in diesem aufhalten. Dies gilt für mobile Systeme.

Die vorliegende Datenlage für Mastpoulets ist als unsicherer einzuschätzen als diejenige bei den Legehennen. Die Studien fokussierten eher auf das Verhalten der Tiere. So wurde beispielsweise geprüft, ob die Struktur des Freilandauslaufs dessen Nutzung durch die Tiere beeinflusst (Stadig et al., 2017b). Mit Ausnahme von Dawkins et al. (2003) liefert

keine der Studien eine Grundlage der Nutzung des Freilandauslaufs durch Mastpoulets aufgrund einer grösseren Stichprobe.

### 3.3 Analyse der Produktionstechnik bei Legehennen und Mastpoulets gemäss Umfragen 2010, 2015 und 2019

In der Auswertung der Umfrage zur Erhebung der Produktionstechnik zur Erstellung des nationalen Ammoniakinventars wird davon ausgegangen, dass Ställe erst ab einer Grösse von 500 Tieren mit einer Kotbandentmistung ausgerüstet sind und bei einem Eintrag im Fragebogen bei 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' dies auf 'Bodenhaltung' korrigiert wird. Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass bereits ab ca. 150 Tieren Kotbandentmistung vorkommen kann. Es ist daher davon auszugehen, dass für Betriebe der Grösse 150 bis 499 Tiere den Betrieben fälschlicherweise das System 'Bodenhaltung' anstelle von 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' zugeordnet wurde, was zu einer Überschätzung der Emissionen auf der Stufe Stall um einen Faktor von 2 für einen einzelnen Stall führte.

Tabelle 2 zeigt, dass in den Umfragen zur Erhebung der Produktionstechnik 2010, 2015 und 2019 sowohl der Anteil der Betriebe mit 150 bis 499 Legehennen als auch die Anzahl der Tiere in Betrieben mit 150 bis 499 Legehennen, denen fälschlicherweise das System 'Bodenhaltung' anstelle von 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' zugeordnet wurde, klein sind, nämlich 0.7% bis 1.1%.

Tabelle 2: Legehennen in den Umfragen zur Erhebung der Produktionstechnik 2010, 2015 und 2019. Anzahl Betriebe mit Legehennen und die Anzahl der Legehennen in der Stichprobe total, sowie Betriebe mit 150 bis 499 Legehennen denen fälschlicherweise das System 'Bodenhaltung' anstelle von 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' zugeordnet wurde inkl. Anteil biologische Betriebe

	2010	2015	2019
Anzahl Legehennen in Stichprobe total	269052	296498	401209
Anzahl Betriebe mit Legehennen in Stichprobe total	659	656	741
Anzahl Betriebe in Systemen mit 150 bis 499 Tieren*	5	9	14
<i>Davon biologische Produktion</i>	0	3	5
Anzahl Legehennen in Systemen mit 150 bis 499 Tieren*	1830	2837	4317
<i>Davon biologische Produktion</i>	0	727	1604
Anteil der Legehennen in Systemen mit 150 bis 499 Tieren*	0.7%	1.0%	1.1%
<i>Davon biologische Produktion</i>	-	0.2%	0.4%

\* denen fälschlicherweise das System 'Bodenhaltung' anstelle von 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' zugeordnet wurde.

Aus den Daten erschliesst sich nicht, ob diese Tiere in mobilen Systemen gehalten werden oder nicht. Die meisten der Betriebe mit 150 bis 499 Legehennen geben auch an, einen Freilandauslauf zu haben; z.B. 2019 sind dies 3912 der 4317 Tiere. Dies entspricht einem Anteil von 90% der Tiere, was sehr gut übereinstimmt mit der Beteiligung am RAUS Programm 2021 (nach Grossvieheinheiten, GVE, Legehennen: 86%)<sup>13</sup>, welches Auslauf auf der Weide voraussetzt.

Bei Mastpoulets stellt sich diese Frage nicht, da nur Bodenhaltung vorkommt. Auch hier gibt die Rubrik Freilandauslauf keinen Hinweis auf mobile Systeme, wobei die Beteiligung am RAUS Programm, welches Auslauf auf der Weide voraussetzt, gesamtschweizerisch bei

<sup>13</sup> Vgl. Agrarbericht 2022: <https://www.agrarbericht.ch/de/politik/direktzahlungen/produktionssystembeitraege> (07.06.2023)

Mastpoulets wesentlich tiefer liegt als bei Legehennen (Anteil Beteiligung am RAUS Programm 2021<sup>13</sup> nach GVE Mastpoulets: 8%).

### 3.4 Überprüfung des Emissionsfaktors für Freilandauslauf auf Weide

Messdaten der Emissionen von Weiden für Geflügel sind kaum und solche von mobilen Systemen gar nicht verfügbar. Aktuell ist in Agrammon ein Emissionsfaktor von 70% TAN für Freilandauslauf auf Weide von Geflügel implementiert. Die Festlegung dieses Werts erfolgte in Analogie zum Emissionsfaktor für Laufhöfe von Rindvieh mit planbefestigten Böden. Der Emissionsfaktor wurde unter anderem auf den von Misselbrook et al. (2006) vorgeschlagenen Emissionsfaktor für Freilandhaltung von Geflügel von 63% TAN abgestützt. Dieser wurde vom Emissionsfaktor für Ausbringung von Geflügelmist übernommen. Im Modell Agrammon ist ein niedrigerer Emissionsfaktor von 40% TAN für die Ausbringung von Mist oder Kot von Geflügel basierend auf Webb et al. (2012) implementiert.

Die Übernahme eines Emissionsfaktors, der für eine planbefestigte Fläche gilt, erscheint als fragwürdig. So dürfte sich die Temperatur auf einer befestigten Fläche von derjenigen auf einer mit Gras bewachsenen Fläche unterscheiden und damit auch die Emissionshöhe. Zudem ist die Übernahme, wie oben beschrieben, inkonsistent mit der Festlegung von Emissionsfaktoren für Laufhöfe von Rindvieh für unbefestigte Flächen und für Auslauf auf Weide. Beim Ersteren wird ein Korrekturfaktor von 0.5 implementiert, weil der Harn infiltriert. Die Grundlage ist eine empirische Annahme, nach welcher 50% von TAN durch die Oberfläche absorbiert wird (Kupper, 2022). Bei Auslauf auf Weide wird der Emissionsfaktor für Weide (8.3% TAN) angewendet. Im Unterschied zu Geflügel, welches ausschliesslich feste Exkreme ausscheidet, kann bei Rindvieh auf unbefestigten Flächen ein von einer befestigten Fläche unterschiedlicher Verbleib des TAN unterstellt werden, weil der Harn, welcher rund 50% des ausgeschiedenen N enthält, von einer nicht befestigten Fläche absorbiert wird. Auf eine befestigte Fläche ausgeschiedener Harn dürfte andererseits auch höhere Ammoniakemissionen produzieren, da ein grosser Teil des ausgeschiedenen N als TAN vorliegt, der unmittelbar zu Ammoniak abgebaut werden kann.

Man kann jedoch davon ausgehen, dass der Verbleib von Geflügelkot, der auf eine Wiese ausgeschieden wird, eher demjenigen von ausgebrachtem Geflügelmist ohne Einarbeitung entspricht. Dafür gilt in Agrammon aktuell ein Emissionsfaktor von 40% TAN.

Aarnink et al. (2006) leiteten Ammoniakemissionen von drei Geflügelausläufen (1 Praxisbetrieb, 2 Versuchsbetriebe) von 7.6 bis 17.5 g NH<sub>3</sub> pro Legehenne und Jahr her. Dies würde umgerechnet einem Emissionsfaktor für den Auslauf im Bereich von 14% bis 33% TAN entsprechen (N Ausscheidung pro Legehenne und Jahr: 0.8 kg N<sub>tot</sub>; Anteil TAN: 60% N<sub>tot</sub>; 12% des Kotanfalls im Auslauf an Auslauftagen; 280 Auslauftage pro Jahr). Allerdings schätzten Aarnink et al. (2006) die gemessenen Emissionen aufgrund der Messmethode als zu tief ein. Die Übernahme eines Emissionsfaktors von 40% entsprechend Ausbringung Geflügelmist erscheint in diesem Kontext als vertretbar bzw. als plausibler im Vergleich zum aktuellen geltenden Wert von 70% TAN.

Der Datensatz von Webb et al. (2012), welcher für die Emissionsfaktor für die Ausbringung von Geflügelmist verwendet wurde, beinhaltet Emissionswerte von Kot/Mist von Legehennen und Mist von Mastpoulets. Eine Analyse der Daten von Legehennen und Mastpoulets zeigte keine signifikanten Unterschiede bezüglich Emissionen. Man kann daher in Analogie dazu davon ausgehen, dass von Legehennen und Mastpoulets in einen Freilandauslauf ausgeschiedener Kot ebenfalls keine Unterschiede hinsichtlich Emissionshöhe zeigt.

## 4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Die von den Befragten (Stallbaufirmen, Branchenorganisationen, Beratungsdiensten und landwirtschaftliche Betriebe mit mobilen Geflügelställen) gelieferten Informationen sind weitgehend konsistent. Sie stimmen auch mit Fachartikeln aus der landwirtschaftlichen Fachpresse gut überein<sup>14</sup>. Demnach liegt der Anteil von Legehennen und Mastpoulets, die in mobilen Systemen gehalten werden, bei rund 1% bzw. 3% des Bestandes. Mobile Systeme kommen für konventionelle und biologische Produktion vor bei Legehennen sowie ausschliesslich für biologische Produktion bei Mastpoulets. Die für die Ammoniakemissionen relevanten Grössen der Produktionstechnik unterscheiden in den folgenden Punkten von fest installierten Ställen:

- Bei Legehennen und Mastpoulets: Temperatur im Stall tiefer bei mobilen Systemen.
- Bei Mastpoulets
  - ist die Aufenthaltsdauer im Freilandauslauf höher als in festen Systemen.
  - kommen mobile Systeme praktisch ausschliesslich in der Bioproduktion zum Einsatz. Wegen unterschiedlicher Genetik zur konventionellen Produktion und bei der Fütterung ist der Futterverzehr und damit die N-Ausscheidung hier wesentlich höher.
  - haben die Ställe keine Böden. Falls keine Folie auf den Boden verlegt wird, kann die Entmistung wegfallen, was im Emissionsmodell mit fehlender Emissionsstufe Lagerung Mist abgebildet werden müsste.

Bei Legehennen kann man überwiegend von Systemen mit Kotbandentmistung ausgehen, was mit den im Rahmen des Emissionsinventars erhobenen Daten übereinstimmt (Anteil Kotbandentmistung rund 90%). Die Häufigkeit des Abdrehens des Kotbands von ein bis mehrmals pro Woche ist ebenfalls gut vergleichbar mit den Daten Emissionsinventars (rund 90% der Systeme mit Kotbandentmistung werden 3 bis 4 Mal oder mehr als 4 Mal pro Monat entmistet; Kupper et al., 2022). Insgesamt kann man davon ausgehen, dass aufgrund der weitgehenden Übereinstimmung von mobilen und festen Systemen von Legehennen und Mastpoulets hinsichtlich Produktionstechnik keine Anpassung der Berechnung der Ammoniakemissionen des nationalen Inventars erfordert. Auch für einzelbetriebliche Rechnungen dürfte sich keine Unterscheidung in den Berechnungen zwischen mobilen und fest installierten Systemen aufdrängen. Unterschiede bei den Mastpoulets (höherer Futterverzehr und N-Ausscheidung, keine Lagerung von Mist, soweit zutreffend) lassen sich in Agrammon abbilden. Eine Unterstützung der Nutzer/-innen Erläuterungen in den Hilfetexten dürfte ausreichen, um dies bei Modellrechnungen umsetzen zu können.

In der Auswertung der Produktionstechnik zur Erstellung des nationalen Ammoniakinventars wird angenommen, dass Legehennenställe erst ab einer Grösse von 500 Tieren mit einer Kotbandentmistung ausgerüstet sind. Eine realistischere Grenze liegt bei 150 Tieren. Der Anteil der Legehennen in Beständen mit 150 bis 499 Tiere der Umfragebetriebe, denen fälschlicherweise das System 'Bodenhaltung' anstelle von 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' zuordnet wird, macht in den Umfragen maximal 1.1% aus. Die mögliche Überschätzung der Emissionen aufgrund der irrtümlichen Zuordnung des Stallsystems 'Bodenhaltung' anstatt 'Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung' ist damit marginal.

Der Aufenthalt in Aussenklimabereich und Freilandauslauf ist für mobile Systeme länger bei Legehennen und Mastpoulets im Vergleich zu den festen Systemen. Damit stellt sich

---

<sup>14</sup> <https://www.ufarevue.ch/nutztiere/mobiler-legehennenstall> vom 04.12.2020 (09.06.2023);  
<https://www.schweizerbauer.ch/tiere/geflugel/hotel-macht-hennen-und-bauer-gluecklich/>  
Hotel macht Hennen und Bauer glücklich vom 10.06.2016 (09.06.2023)  
<https://www.schweizerbauer.ch/tiere/geflugel/mit-mobilen-maststaellen-marktkonform-produzieren/> vom 08.07.2016 (09.06.2023)

die Frage, ob der Anteil der Ausscheidungen in den Freilandauslauf überprüft werden sollte. Begründung: der Emissionsfaktor Stall für Legehennen und Mastpoulets von 10-50% TAN/UAN bzw. 20% TAN/UAN<sup>15</sup> unterscheidet sich stark vom geltenden Emissionsfaktor von 70% TAN und einem allenfalls künftigen revidierten Emissionsfaktor von 40% TAN für den Freilandauslauf (vgl. Kap. 3.4). Eine Änderung der in den Freilandauslauf ausgeschiedenen N-Fracht könnte damit eine nicht vernachlässigbare Veränderung der Emissionen von Mastpoulets haben.

Für Legehennen und Mastpoulets werden im Modell Agrammon auf ein Jahr (365 Tage) 280 Auslauftage und ein Anteil der Ausscheidungen in den Freilandauslauf pro Auslauftag von 12% bzw. 4% angenommen. Der resultierende Anteil des im Auslauf anfallenden Stickstoffs (auf 365 Tagen bezogen) liegt im Bereich der Werte von Menzi et al. (1997)<sup>16</sup>. 280 Auslauftage sind eher realistisch für Legehennen und mobile Systeme, nicht aber für Mastpoulets. Eine Überprüfung wäre damit zu diskutieren.

Weiter sollte daher geprüft werden, ob in der Umfrage zur Erhebung der Produktionstechnik zusätzlich 'fester Stall' und 'mobiler Stall' erhoben werden sollte. Damit wäre eine Differenzierung der Aufenthaltsdauer der Tiere im Freilandauslauf möglich. Andererseits werden die Auswirkungen einer solchen Differenzierung auf die Gesamtemissionen der Geflügelhaltung im Rahmen des nationalen Emissionsinventars marginal sein. Für einzelbetriebliche Emissionsrechnungen kann eine grössere Abweichung entstehen. Um dies zu lösen, wäre zu prüfen, ob der aktuelle Ansatz mit dem Parameter 'Haben die Tiere Zugang zu einer Weide?' durch nach System fest und mobil differenzierte Parameter abgelöst werden könnte.

Bei Mastpoulets gibt es keine Mistlagerung und Ausbringung von Mist, wenn in mobilen Ställen keine Blachen auf den Boden verlegt werden und sämtlicher im Stall anfallender Mist auf dem Freilandauslauf verbleibt. Dies bedeutet, dass die Emissionen aus der Lagerung weggelassen werden müssten. Dies kann in Agrammon abgebildet werden durch Eingabe von '100%' beim Parameter 'Anteil von direkt ohne Lagerung ausgebrachtem Geflügelmist'. Der im Stall verbliebene Mist kann nach Verschieben des Stalls wie Mist betrachtet werden, der ausgebracht wird. Da Agrammon aufgrund des Flussansatzes bei Vorhandensein von Tieren, die in einem Stall gehalten werden, zwingend Emissionen aus der Ausbringung berechnet, würden die Emissionen bei mobilen Ställen demnach korrekt angerechnet. Heute scheint jedoch die Mehrheit der Betriebe Blachen auf den Boden der mobilen Ställe zu verlegen, wodurch die Ställe entmistet werden, und sich die Modellierung der Emissionen bei Hofdüngerlagerung und -ausbringung nicht von festen Ställen unterscheidet.

Die Annahme eines Emissionsfaktors von 40% entsprechend der Ausbringung von Geflügelmist erscheint als plausibler im Vergleich zum aktuellen geltenden Wert von 70% TAN, der auf planbefestigten Laufhöfen von Rindvieh basiert. Es wird vorgeschlagen, diesen Emissionsfaktor dementsprechend zu revidieren.

---

<sup>15</sup> UAN: Harnsäure Stickstoff (engl. Uric Acid Nitrogen)

<sup>16</sup> Menzi et al. (1997) haben ihre Studie bei einem festen Stall des Aviforums Zollikofen durchgeführt.

## **5. Verdankungen**

Wir danken den befragten Vertretern von Stallbaufirmen, Branchenorganisationen, Beratungsdiensten und landwirtschaftlichen Betrieben mit mobilen Geflügelställen für die Lieferung von Informationen und ihre Unterstützung bei der Erstellung des vorliegenden Berichts sowie S. Gebhardt-Henrich (Center for Proper Housing: Poultry and Rabbits (ZTHZ), Animal Welfare Division, Veterinary Public Health Institute, University of Bern, Zollikofen, D. Zumkehr und S. Ineichen (Aviforum, Zollikofen) für Datenlieferung, fachlichen Input und Gegenlesen des Berichts.

## 6. Literaturverzeichnis

- Aarnink, A.J.A., Hol, J.M.G., Beurskens, A.G.C. 2006. Ammonia emission and nutrient load in outdoor runs of laying hens. *Njas Wagen. J. Life Sci.* 54(2): 223-234.
- Aviforum. 2020. Zahlen und Fakten CH-Geflügelwirtschaft. 2.1 Geflügelhaltung als Betriebszweig. CH-Zollikofen: Aviforum.
- Campbell, D.L.M., Bari, M.S., Rault, J.L. 2021. Free-range egg production: its implications for hen welfare. *Anim. Prod. Sci.* 61(9-10): 848-855.
- Dawkins, M.S., Cook, P.A., Whittingham, M.J., Mansell, K.A., Harper, A.E. 2003. What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. *Anim. Behav.* 66: 151-160.
- Fanatico, A.C., Mench, J.A., Archer, G.S., Liang, Y., Gunsaulis, V.B.B., Owens, C.M., Donoghue, A.M. 2016. Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens. *Poultry Sci.* 95(9): 1980-1988.
- Gebhardt-Henrich, S.G., Toscano, M.J., Frohlich, E.K.F. 2014. Use of outdoor ranges by laying hens in different sized flocks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 155: 74-81.
- Göransson, L., Gunnarsson, S., Wallenbeck, A., Yngvesson, J. 2021. Behaviour in slower-growing broilers and free-range access on organic farms in Sweden. *Animals* 11(10): 19.
- Kupper, T. 2022. Dokumentation Technische Parameter Modell Agrammon (Stand 2022) (<https://agrammon.ch/de/downloads/>). Berner Fachhochschule. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen.
- Kupper, T., Häni, C., Bretscher, D., Zaucker, F. 2022. Ammoniakemissionen der schweizerischen Landwirtschaft 1990 bis 2020 <https://agrammon.ch/de/downloads/>. Berner Fachhochschule. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen.
- Lindholm, C., Karlsson, L., Johansson, A., Altimiras, J. 2016. Higher fear of predators does not decrease outdoor range use in free-range Rowan Ranger broiler chickens. *Acta Agric. Scand. Sect. A-Anim. Sci.* 66(4): 231-238.
- Menzi, H., Shariatmadari, H., Meierhans, D., Wiedmer, H. 1997c. Nähr- und Schadstoffbelastung von Geflügelausläufen. *Agrarforschung* 4(9): 361-364.
- Misselbrook, T.H., Chadwick, D.R., Chambers, B.J., Smith, K.A., Webb, J., Demmers, T., Sneath, R.W. 2006. Inventory of ammonia emissions from UK agriculture 2004. DEFRA Contract AM0127.
- Stadig, L.M., Rodenburg, T.B., Ampe, B., Reubens, B., Tuytens, F.A.M. 2017a. Effect of free-range access, shelter type and weather conditions on free-range use and welfare of slow-growing broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 192: 15-23.
- Stadig, L.M., Rodenburg, T.B., Ampe, B., Reubens, B., Tuytens, F.A.M. 2017b. Effects of shelter type, early environmental enrichment and weather conditions on free-range behaviour of slow-growing broiler chickens. *Animal* 11(6): 1046-1053.
- Webb, J., Sommer, S.G., Kupper, T., Groenestein, C.M., Hutchings, N., Eurich-Menden, B., Rodhe, L., Misselbrook, T., Amon, B., 2012. Emissions of ammonia, nitrous oxide and methane during the management of solid manures. A review, in: Lichtfouse, E. (Ed.), *Agroecology and Strategies for Climate Change*. Springer-Verlag GmbH, Heidelberg, Germany, pp. 67-108.

## Anhang 1

### Beispiele von mobilen Geflügelställen

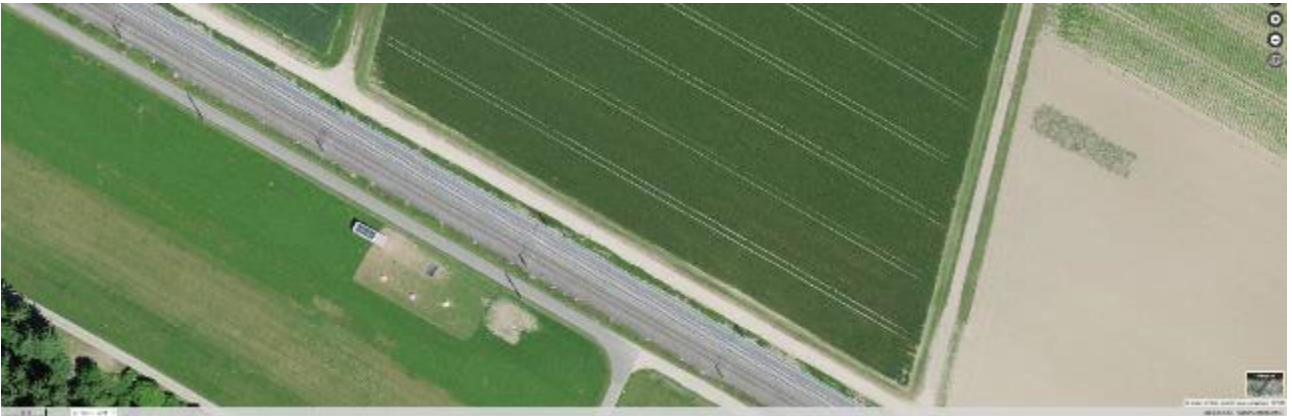


Abbildung 1: Beispiele von mobilen Geflügelställen in der Region Bern (Luftbilder); oben: Legehennen; unten: Mastpoulets. Quelle: <https://map.geo.admin.ch>.



Abbildung 2: Beispiele von mobilen Geflügelställen; oben: Legehennen (Quelle: <https://farmermobil.com/de/mobilstaelle/>); unten: Mastpoulets inkl. Verschieben der Ställe. Quelle: <https://in-auen.ch/produkte/gefluegel/bio-mobi-pouletmast/>).



Abbildung 3: Weitere Beispiele von mobilen Geflügelställen im Mittelland und im Emmental (Quelle: HAFL).

## Anhang 2

### Leitfaden für die Befragungen

#### Legehennen

Anzahl verkaufte mobile Legehennenställe pro Jahr; möglichst Angabe der Entwicklung über den Zeitraum 2002-2020

Ist es möglich, die mobilen Legehennenställe näher zu beschreiben? z.B.

Ausstattung und Flächenangebot

Nach Anzahl Tierplätzen

Nach Bauart: Wärmedämmung, ja, nein; Art, Dicke der Wärmedämmung / oder: ist die Temperatur im mobilen Stall gleich wie die Umgebungstemperatur oder niedriger/höher

Nach System: Bodenhaltung oder System mit Kotbandentmistung

Ab welcher Grösse des Bestands wird eine Kotbandentmistung eingerichtet

Bei Vorhandensein Kotbandentmistung: Häufigkeit Abdrehen des Kotbands (Anzahl Entmistungen mittels Abdrehen pro Monat)

Bei Bodenhaltung: Häufigkeit entmisten: nach jedem Umtrieb, mehrmals pro Umtrieb, nur nach jedem x ten Umtrieb

Einstreu: gleich wie nicht mobiler Stall oder unterschiedliche Einstreu; welche Einstreu

Tränken Wasserbehälter oder nicht tropfendes System

Aussenklimabereich ja nein

Zugang zum Aussenklimabereich von xxhxx bis xxhxx

Auslauf auf Freilandauslauf (Weide) ja nein

Zugang zu Freilandauslauf (Weide) von xxhxx bis xxhxx

Oder anders gefragt

Aufenthalt der Tiere im Stall, im Aussenklimabereich, auf Weide ähnlich wie in nicht mobilen Ställen oder unterschiedlich? Falls unterschiedlich: ist der Aufenthalt der Tiere im Stall, im Aussenklimabereich, auf Freilandauslauf (Weide) länger oder kürzer in mobilen Ställen oder im Vergleich zu nicht mobilen Ställen?

Wie häufig werden die mobilen Systeme verschoben? Gibt es Unterschiede in der Häufigkeit Verschieben je nach Jahreszeit?

Haben sich die mobilen Systeme über den Zeitraum 2002-2020 verändert (z.B. heute mehr Systeme mit Kotbandentmistung im Vergleich zu 2002)?

Futtermittelverzehr: ist der Futtermittelverzehr grösser, gleich hoch oder kleiner als bei Legehennen in fixen Ställen?

## **Mastpoulets**

Anzahl verkaufte mobile Mastpouletsställe pro Jahr; möglichst Angabe der Entwicklung über den Zeitraum 2002-2020

Ist es möglich, die mobilen Mastpouletsställe näher zu beschreiben? z.B.

Ausstattung und Flächenangebot

Nach Anzahl Tierplätzen

Nach Bauart: Wärmedämmung, ja, nein; Art, Dicke der Wärmedämmung / oder: ist die Temperatur im mobilen Stall gleich wie die Umgebungstemperatur oder niedriger/höher

Bei Bodenhaltung: Häufigkeit entmisten: nach jedem Umtrieb, mehrmals pro Umtrieb, nur nach jedem x ten Umtrieb

Einstreu: gleich wie nicht mobiler Stall oder unterschiedliche Einstreu; welche Einstreu

Tränken Wasserbehälter oder nicht tropfendes System

Aussenklimabereich ja nein

Zugang zum Aussenklimabereich von xxhxx bis xxhxx

Auslauf auf Freilandauslauf (Weide) ja nein

Zugang zu Freilandauslauf (Weide) von xxhxx bis xxhxx

Oder anders gefragt

Aufenthalt der Tiere im Stall, im Aussenklimabereich, auf Weide ähnlich wie in nicht mobilen Ställen oder unterschiedlich? Falls unterschiedlich: ist der Aufenthalt der Tiere im Stall, im Aussenklimabereich, auf Freilandauslauf (Weide) länger oder kürzer in mobilen Ställen oder im Vergleich zu nicht mobilen Ställen?

Wie häufig werden die mobilen Systeme verschoben? Gibt es Unterschiede in der Häufigkeit Verschieben je nach Jahreszeit?

Haben sich die mobilen Systeme über den Zeitraum 2002-2020 verändert?

Futtermittelverzehr: ist der Futtermittelverzehr grösser, gleich hoch oder kleiner als bei Mastpoulets in fixen Ställen?