

Massnahmenplan Ammoniak aus der Landwirtschaft Kanton Thurgau 2021-2030



Massnahme L1 des Massnahmenplans Lufthygiene

Verfasser

- Departement für Bau und Umwelt, Amt für Umwelt
- Departement für Inneres und Volkswirtschaft, Landwirtschaftsamt

Frauenfeld, 10. November 2020

Impressum

Massnahmenplan Ammoniak aus der Landwirtschaft Kanton Thurgau 2021-2030

Massnahme L1 des Massnahmenplans Lufthygiene

Projektorganisation

Lenkungsausschuss

Ueli Bleiker, Amtschef Landwirtschaftsamt (LA)

Martin Eugster, Amtschef Amt für Umwelt (AfU)

Projektleitung

Dr. Martin Zeltner, Abteilungsleiter Luftreinhaltung, AfU

Projektteam

Hansruedi Buff, VTL, Schweinebetriebe

Sebastian Menzel, LA

Markus Koller, VTL, Landtechnik

Roland Ilg, AfU

Franz Ludwig, AfU

Sascha Mohni, Landwirtschaftliches Bau- und Architekturbüro

Irene Purtschert, AfU

Urs Schär, VTL, Viehwirtschaftskommission

Michael Schwarzenberger Arenenberg

Fritz Stettler VTL, Milchvieh

Silvan Ziegler, VTL Geflügelmast

Fachliche Begleitung und Redaktion

Sibille Jenni und Annelies Uebersax, Agrofutura

Abkürzungen

AfU	Amt für Umwelt
ALURA	Abluftreinigungsanlage
AP 14-17	Agrarpolitik 2014–2017 des Bundes
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBZ	Bildungs- und Beratungszentrum
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BTS	BTS-Programm; besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme nach Art. 74 DZV
CH	Schweiz
DZV	Direktzahlungsverordnung
Ext.	Extensiv
Fr.	Schweizer Franken
GVE	Grossvieheinheit
ha	Hektare
IBLV	Verordnung des BLW über Investitionshilfen und soziale Begleitmassnahmen in der Landwirtschaft
KOLAS	Konferenz der Landwirtschaftsämter Schweiz
MHW	Milchharnstoffwert
LA	Landwirtschaftsamt
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LRV	Luftreinhalteverordnung
MJ	Megajoule
N	Stickstoff
NH ₃	Ammoniak
NH ₃ -N	Ammoniak-Stickstoff
OA	Offene Ackerfläche
ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis
RAUS	RAUS-Programm; Regelmässiger Auslauf im Freien nach Art. 75 DZV
REB	Ressourceneffizienzbeiträge des Bundes
SSV	Schleppschauchverteiler
SVV	Bundesverordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft (Strukturverbesserungsverordnung)
VES	Verdauliche Energie Schwein

Inhaltsverzeichnis

Generelle Bemerkung.....	4
1. Ausgangslage.....	5
2. Einleitung und Übersicht.....	8
Massnahme 1: Emissionsarme Gülle-Ausbringetechniken.....	10
Massnahme 2: Rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten Ackerflächen.....	14
Massnahmen 3 A und 3 B: Abluftreinigungsanlage (ALURA) bei Veredelungsbetrieben ..	16
Massnahmen 4A, 4B und 4C: Bauliche Massnahmen bei Jung- und Legehennen- sowie allgemein bei Veredelungsbetrieben ..	23
Massnahme 5: N-angepasste Fütterung Milchvieh.....	27
Massnahme 6: N-angepasste Fütterung bei Schweinen ..	29
Massnahme 7: Bauliche Massnahmen Rindvieh: Rascher Harnabfluss und erhöhte Fressstände.....	31
Massnahme 9: Prüfen eines Forschungs- oder Ressourcenprojekts zur Reduktion der N-Gehalte im Futter von Geflügel und Schweinen.....	36
Massnahmen 10 A und 10 B: Ansäuerung von Gülle und Abklärungen zum Stand des Wissens über die Wirkung von Güllezusatzstoffen und zur Gülleseparierung.....	37
Massnahme 11: Projekt "Genussvolle ressourcenleichte Ernährung" ..	39
Massnahme 12: Anträge an den Bund ..	40
4. Gesetzliche Grundlagen ..	42
4.1. Sanktionen.....	42
5. Übersichten ..	44

Generelle Bemerkung

Belegen anerkannte wissenschaftliche Untersuchungen mindestens die gleiche Wirkung wie die geforderten Massnahmen, können andere Massnahmen umgesetzt werden. So kann der technische Fortschritt berücksichtigt werden. Es ist eine jährliche Überprüfung neuer möglicher Massnahmen oder innovativen Ansätze vorgesehen.

Die mit dem Massnahmenplan verbundenen finanziellen Unterstützungen sind für zehn Jahre ausgelegt. Während dieser Zeit werden z. B. bauliche Massnahmen unterstützt, die nach Ablauf der zehn Jahre oder in gewissen Fällen nach dem Ablauf einer Übergangsfrist von zusätzlichen fünf Jahren Pflicht werden können.

1. Ausgangslage

Der Eintrag von Stickstoff aus der Atmosphäre in empfindliche Ökosysteme ist in den letzten Jahren zunehmend als wichtiges Thema des Umweltschutzes und der Luftreinhaltung erkannt worden. Die Emissionen von Stickoxiden aus Verbrennungsprozessen, wie Feuerungen und Verkehr, konnten seit 1990 halbiert werden. Im Gegensatz zu diesen Luftschadstoffen hat die Ammoniak-Emission seit 1990 nur rund 18 % abgenommen.

Das ökologische Ziel zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft wird auch unter Berücksichtigung der Wirkungspotenziale der aktuellen Agrarpolitik ohne zusätzliche Massnahmen verfehlt. Aus den Zielen des Bundes kann abgeleitet werden, dass zur Erreichung der ökologisch verträglichen Emissionen die jährlichen Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft in der Schweiz um 23'000 Tonnen reduziert und damit beinahe halbiert werden müssten.

Auch im Kanton Thurgau ist aufgrund der hohen Ammoniak-Emissionen der Stickstoff-Eintrag in empfindliche Ökosysteme zu hoch. Auf mehr als 90 % der Waldfläche werden die kritischen Einträge für Stickstoff überschritten und führen zu einer Veränderung der Bodenvegetation sowie einer unausgeglichene Nährstoffversorgung der Bäume, was die Resistenz gegenüber Parasiten, Trockenheit und Frost vermindern kann. Ferner wird durch die Reduktion der Ammoniak-Emissionen dazu beigetragen, die Feinstaubbelastung zu senken.

Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung nach Art. 44a USG bzw. Art. 31 LRV müssen von den Kantonen erstellt werden, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass (trotz vollumfänglicher Umsetzung aller vorsorglichen Emissionsbegrenzungen) übermässige Einwirkungen von Luftverunreinigungen durch Verkehrsanlagen oder durch mehrere stationäre Anlagen (viele unterschiedliche Quellen) verursacht werden. Bei absehbar übermässigen Immissionen ergibt sich somit die Pflicht zum Erlass eines Massnahmenplans durch die zuständige Behörde. Im Thurgau ist dies gemäss § 12 der Verordnung zur Umweltschutzgesetzgebung (USGV; RB 814.03) der Regierungsrat.

Das Amt für Umwelt wurde daher beauftragt, einerseits den Massnahmenplan Lufthygiene zu aktualisieren (RRB Nr. 770) und andererseits einen Massnahmenplan zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft (RRB Nr. 773) zu erarbeiten.

Die Umsetzung des Massnahmenplanes Ammoniak aus der Landwirtschaft Kanton Thurgau 2021-2030 ist erforderlich. Gemäss Bericht des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)ⁱ stammen schweizweit 90 % der Ammoniakemissionen aus

der Landwirtschaft. Für den landwirtschaftlich geprägten Kanton Thurgau wird dieser Wert sogar auf ca. 97 % errechnet.

Critical Loads und Critical Levels wurden im Rahmen der Konvention über weit-räumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) entwickelt. Sie sind ein Mass für die Empfindlichkeit der Ökosysteme und der menschlichen Gesundheit gegenüber Einträgen und Konzentrationen von Luftschadstoffen. Belastungen oberhalb dieser Grenzen sind auch gemäss Luftreinhalte-Verordnung (Art. 2, Abs. 5) als übermässige Immissionen zu beurteilen.

Durch verschiedene Modelle und Berechnungen kann diese Übermässigkeit festgestellt werden. Auch dass die Emissionen, welche zu übermässigen Immissionen führen, aus mehreren Quellen stammen, steht ausser Frage. Der Handlungsbedarf ist bei Ämtern, Experten und Branchen unbestritten. Die Umsetzung des Massnahmenplans ist daher angezeigt.

Mit dem Massnahmenplan werden folgende Ziele verfolgt:

1. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe, wie sie in der Luftreinhalte-Verordnung umschrieben sind.
2. Die Einhaltung der Belastungsgrenzen ("Critical Loads") für Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme.
3. Umsetzung von durchführbaren, umsetzbaren und branchenverträglichen Massnahmen.

Einige wirksame Massnahmen fallen in die Zuständigkeit des Bundes. In diesen Fällen sieht Art. 34 Abs. 1 LRV vor, dass der Kanton die entsprechenden Massnahmen dem Bundesrat unterbreitet und konkrete Anträge stellt, damit diese umgesetzt werden können. Die Anträge an den Bundesrat haben unter anderem den Zweck, die Investitionen der Landwirtschaft für kostenintensive Massnahmen zu reduzieren, die Schaffung von soliden wissenschaftlichen Grundlagen zu beschleunigen und einer Ungleichbehandlung des Kantons Thurgau vorzubeugen.

Im Massnahmenplan Ammoniak aus der Landwirtschaft Kanton Thurgau 2021–2030 wurden ausschliesslich Massnahmen berücksichtigt, welche eine wissenschaftlich belegte Wirkung ausweisen können.

Belegen anerkannte wissenschaftliche Untersuchungen mindestens die gleiche Wirkung wie die geforderten Massnahmen, können andere Massnahmen umgesetzt werden. So kann der technische Fortschritt berücksichtigt werden.

Zur Erreichung des vorgegebenen Etappenzieles (Reduktion der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft um 18 % gegenüber Referenzjahr 2015) sollen in erster Linie vorab alle möglichen und umsetzbaren technischen, betrieblichen und baulichen Massnahmen ausgeschöpft werden, ehe eine allfällige Tierzahlreduktion geprüft werden sollte. Hingegen ist eine Stabilisierung der durchschnittlichen Tierzahlen im Kanton Thurgau für den Erfolg und die Wirksamkeit des Massnahmenplans Ammoniak 2021–2030 erstrebenswert.

Die Erarbeitung des Massnahmenplans erfolgte unter Beteiligung der mit der Umsetzung der einzelnen Massnahmen betrauten Ämter und Fachstellen, sowie den betroffenen Branchen.

2. Einleitung und Übersicht

Die Critical Loads für Stickstoffeinträge sind im Kanton Thurgau grossräumig überschritten. Das Umweltschutzgesetz verpflichtet die Kantone in dieser Situation zur Erstellung eines Plans mit "Massnahmen, die zur Verminderung oder Beseitigung schädlicher und lästiger Einwirkungen innert angesetzter Frist beitragen" (Art. 44 a Bst. 1 USG). Im Auftrag des Regierungsrates wurde durch Expertinnen und Experten seitens Landwirtschaft und kantonaler Verwaltung ein Massnahmenset erarbeitet, um die Ammoniakemissionen aus der Thurgauer Landwirtschaft bis 2030 um mindestens 18 % im Vergleich zu 2015 zu reduzieren.

Ausgehend von wissenschaftlich anerkannten und in der Praxis erprobten und von Bund, Kantonen und Forschung empfohlenen technischen und organisatorischen Massnahmen wurden acht Massnahmen definiert und ausgearbeitet. Diese durch die landwirtschaftlichen Betriebe umzusetzenden Massnahmen werden durch vier weiterführende Massnahmen ergänzt, siehe

. Auf den nachfolgenden Seiten werden die einzelnen Massnahmen genauer erläutert.

Massnahmen	Kurzbeschreibung	Reduktion Ammoniak	Beiträge an Betriebe
1) Emissionsarme Gülle-Ausbringetechniken	Gülle muss mit emissionsmindernden Techniken ausgebracht werden, die mindestens die Emissionsminderung des Schleppschlauchverteilers erreichen.	Sehr hoch: 6 – 8 %	Bei Schleppschuh- und Güllerdreileinsatz Kantonsbeiträge; Evtl. weiterhin Bundesbeiträge auch für Schleppschlauch (noch hängige Motion Hegglin)
2) Rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten Ackerflächen	Mist von Rindvieh, Schweinen und Geflügel, welcher zwischen 1. April und 30. September auf unbestellte Ackerfläche ausgebracht wird, muss innerhalb von 24 Stunden eingearbeitet werden.	mittel: bis 2 %	Keine
3) Abluftreinigungsanlage (ALURA) bei Schweinen (3A)	Bewilligungspflichtige Neubauten von Schweineställen mit über 40 GVE sind mit Abluftreinigungsanlagen auszustatten.	hoch: 3 – 4 %	Kantons- und Bundesbeiträge
bei Mastpoulet (3B)	Bewilligungspflichtige Neubauten von Mastpouletställen mit über 20 GVE werden mit Abluftreinigungsanlagen (ALURA) ausgestattet.	tief: 0.3 %	
4) Bauliche Massnahmen bei Jung- und Legehennen (4A und 4B)	Bei bewilligungspflichtigen Neubauten für Jung- und Legehennenställen ≥ 20 GVE müssen Kotbandtrocknungsanlagen installiert werden.	tief bis mittel: > 0.7 %	Keine, es sei denn, es werden vom Bund Fördergelder für Kotbandtrocknungsanlagen eingeführt
bei Veredelungsbetrieben (4C)	Bei bewilligungspflichtigen Bauten mit Erhöhung des gesamtbetrieblichen Schweine- oder Geflügelbestandes dürfen die Emissionen aus dem Stall und dem Auslauf nach der Umsetzung des Bauvorhabens nicht höher sein als vor der Umsetzung des Bauvorhabens.	unklar	Keine
5) N-angepasste Fütterung Milchvieh	Der durchschnittliche jährliche Milchharnstoffwert (MHW) aller milchabliefernden Betriebe im Kanton Thurgau wird um 2 mg / dl Milch gesenkt.	mittel: 2.2%	Keine
6) N-angepasste Fütterung Schweine	N-angepasste Fütterung auf reinen Mastschweinebetrieben und auf Betrieben mit Zucht- und Mastschweinehaltung mit > 5 GVE.	mittel: 2.5 %	Keine
7) Bauliche Massnahmen Rindvieh	Bei bewilligungspflichtigen Bauten von Rindvieh-Laufställen für über 30 GVE, welche die Laufflächen betreffen, werden erhöhte Fressständen mit abgetrennten Fressplätzen sowie geneigte Laufflächen mit Hamsammelrinne und Schieber mit Rinnenräumer umgesetzt.	tief: 0.5%	Kantons- und Bundesbeiträge
8) Feste Abdeckung Güllelager	Alle bestehenden offenen Behälter für die Lagerung von flüssigem Hof- und Recyclingdünger müssen abgedeckt werden	tief: 0.4%	Keine
9) Prüfen eines Forschungs- oder Ressourcenprojekts zur Reduktion der N-Gehalte im Futter von Geflügel und Schweinen		unklar	Keine, Ausnahme 10 A: Kantons- und Bundesbeiträge
10) Ansäuerung von Gülle (10A) Abklären des Wissensstands zur Wirkung von Güllezusatzstoffen auf die Ammoniakemissionen, ergänzend dazu Abklären Wissensstand Gülleseparierung (10B)			
11) Projekt "Genussvolle ressourcenleichte Ernährung"			
12) Anträge an den Bund			

Tabelle 1: Übersicht Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen bis 2030 im Vergleich zu 2015

3. Massnahmen

Massnahme 1: Emissionsarme Gülle-Ausbringetechniken

<p>Massnahme</p>	<p>Gülle muss mit emissionsmindernden Techniken ausgebracht werden, die mindestens die Emissionsminderung des Schleppschlauchverteilers erreichen.</p> <p>Die Pflicht für die emissionsarme Ausbringung von Gülle und Vergärungsprodukten soll im Kanton Thurgau auch für den Ackerbau gelten. Nach dem Ausbringen sollen die flüssigen Hofdünger auf unbestellten Ackerflächen innerhalb von vier Stunden in den Boden eingearbeitet werden.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>Das Ausbringen aller Gülle (unabhängig vom Ausbringungs-System) muss möglichst unter idealen Witterungs-, Vegetations- und Bodenbedingungen stattfinden (siehe Merkblatt "Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft", AGRIDEA).</p> <p>Die Massnahme wird ab Inkrafttreten des Massnahmenplans Ammoniak umgesetzt. Es gilt eine Übergangsfrist bis 2022. Aktuell ist mit Lieferengpässen und höheren Preisen für entsprechende Geräte zu rechnen. Diese Erschwernisse sind beim Vollzug zu berücksichtigen. Nichts destotrotz soll das Obligatorium so rasch wie möglich umgesetzt werden.</p> <hr/> <p>Ausnahmen:</p> <p>Gülle und flüssige Vergärungsprodukte sind auf Flächen mit Hangneigungen bis 18 % durch geeignete Verfahren möglichst emissionsarm auszubringen, wenn diese Flächen auf dem Betrieb insgesamt 3 oder mehr Hektare betragen.</p> <p>Der Breitverteiler soll nur noch auf Flächen zum Einsatz kommen, bei welchen eine deutliche Erschwernis durch den Schleppschlaucheinsatz zu erwarten ist, z. B. bei Obstbaumanlagen mit engstehenden Bäumen. Entsprechende Bedingungen sind noch zu definieren. Ein Faktor soll auch die durchschnittliche Tagestemperatur sein (aktueller Vorschlag: >15 Grad, keine Ausbringung mit Breitverteiler).</p> <p>Grundsätzlich ist vorgesehen, dass sich die Bedingungen für Ausnahmen von der Pflicht zur emissionsarmen Ausbringung nach den Vorgaben des Bundes richten. Der Bundesrat hat eine Pflicht zur emissionsarmen Ausbringung von Gülle in der Luftreinhalteverordnung beschlossen (LRV Anhang 2 Ziff. 55). Es wurden die entsprechenden Änderungen in den Vollzugshilfen ausgearbeitet. Ein Entscheid zur Motion "Emissionsmindernde Ausbringverfahren in der Landwirtschaft weiterhin fördern" von Peter Hegglin ist ausstehend. Daher sind Änderungen noch möglich.</p> <p>Der Kanton Thurgau hält allerdings an der Massnahme fest, da ansonsten das angestrebte Ziel überaus deutlich verfehlt werden würde und so kein Massnahmenplan umsetzbar wäre. An diese Stelle würde die individuelle Umsetzung der LRV gemäss Art. 5 (verschärfte Emissionsbegrenzung) ohne Förder- und Bundesgelder treten. Abhängig vom Entscheid über die "Motion Hegglin" wird es dadurch lediglich Änderungen in der finanziellen Förderungen geben (ohne Motion -> Integration in LRV; keine Förderung durch MaPla, mit Motion -> Unterstützung durch Bund und Kanton)</p>
<p>Ziel</p>	<p>Ab 2022 ist die Massnahme im Kanton umgesetzt.</p>

Erwartete Wirkung	Im Jahr 2030: Reduktion der Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung um 6 bis 8 %, resp. 150 bis 210 t NH ₃ -N im Jahr gegenüber dem Basisjahr 2015. Es wird davon ausgegangen, dass mindestens 80 % der Gülle im Kanton Thurgau mit emissionsarmen Techniken ausgebracht wird. Der Anteil wird aufgrund der unterschiedlichen topografischen und anbaubedingten Voraussetzungen regional variieren.
Indikatoren	Fläche (ha) mit Ausnahmeregelung
Ausgangslage	<p>Generell führt der Einsatz von emissionsmindernden Techniken zu einer deutlichen Reduktion der Ammoniakemissionen bei der Gülleausbringung, da die Gülle direkt auf den Boden abgelegt oder eingebracht wird und die verschmutzte Fläche so geringer ist. Wird die Gülle in bereits nachgewachsene Bestände abgelegt, führt das feucht-schattige Mikroklima im Bestand zusätzlich zu geringeren Emissionen.</p> <p>Aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung fallen im Kanton Thurgau jährlich rund 2.4 Millionen m³ verdünnte Gülle an.</p> <p>Der Kanton Thurgau hat eine landwirtschaftliche Nutzfläche von 50'439 ha (LAWIS-Deklaration 2019, Landwirtschaftsamt LA). Gemäss Berechnungen des LA sind 43'096 ha (= 85 %) begüllbar. Die nicht begüllbaren Kulturen setzen sich aus Biodiversitätsförderflächen, Pufferstreifen entlang von Gewässern und entlang von Waldrändern sowie weiteren definierten Kulturen zusammen¹. Es wird zudem davon ausgegangen, dass sich nur Flächen mit einer Hangneigung unter 18 % für die emissionsmindernde Ausbringung eignen. Gemäss Flächenzusammenstellung des LA verbleiben somit 39'800 ha für die emissionsmindernde Ausbringung der Gülle. Pro Hochstammfeldobstbaum wird davon 1 Are abgezogen, da sich Obstgärten teilweise nur schlecht für emissionsmindernde Ausbringungsverfahren eignen. Da mit 133'000 Bäumen gerechnet wird, resultiert daraus ein Abzug von 1'330 ha.</p> <p>Die begüllbare Fläche unter 18 % Hangneigung mit Abzug der Baumfläche beträgt gerundet 38'500 ha, also 89 % der begüllbaren Fläche im Kanton Thurgau.</p> <p>2017 erhielten 588 Betriebe Ressourceneffizienzbeiträge (REB) für emissionsminderndes Ausbringen von Gülle. Diese wurde auf 24'460 ha ausgebracht (meist mehrfach auf dieselben Flächen). Schätzungsweise 38 % der gesamten im Kanton anfallenden Güllemenge wurde 2017 mit emissionsarmen Gülle-Ausbringetechniken ausgebracht².</p> <p>Bis Ende 2021 werden vom Bund REB für mit emissionsmindernden Verfahren ausgebrachtem Hof- und Recyclingdünger ausbezahlt. Der Beitrag beträgt Fr. 30.00 pro Hektare und Gabe. Aktuell wird im Zusammenhang mit der Motion "Emissionsmindernde Ausbringungsverfahren in der Landwirtschaft" weiterhin fördern diskutiert, ob emissionsmindernde Ausbringungsverfahren weiterhin finanziell unterstützt werden sollen.</p>
Vollzug	<p>Erhebung von Flächen mit Ausnahmen und Rapport z.H. des AfU alle 2 bis 4 Jahre durch das Landwirtschaftsamt.</p> <p>Visuelle Stichprobenkontrollen im Rahmen der üblichen ÖLN-Kontrolle.</p> <p>Vollzug ist stark abhängig vom Ausgang der Motion Peter Hegglin.</p>

¹ Detaillierte Zusammenstellung des Landwirtschaftsamtes Thurgau basierend auf den Vorgaben des Bundes zu nicht begüllbaren Kulturen

² Einschätzung des Landwirtschaftsamtes 2019; Bericht Aktionsplan Ammoniak Kanton TG: Ausgangslage, Grundlagen, März 2018

	<p>Einzelbetriebliche Verfügung (gemäss landwirtschaftlichem Gewässerschutz): AfU erlässt bei Nichteinhaltung Verfügungen im Rahmen der LRV.</p> <p>Begleitend / verstärkend dazu: Information, Sensibilisierung, Aus- und Weiterbildung insb. bezüglich optimalem Ausbringzeitpunkt, Hofdüngermanagement generell usw.: BBZ Arenenberg</p>
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: tief (< 5 Fr./kg N)</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: 15–20 Mio Fr. in 10 Jahren</p> <p>Mit Anreiz für Schleppschuh/Gülledrill: 1.08 Mio Fr. in 10 Jahren</p> <p>Administration für Anreiz Schleppschuh/Gülledrill (Erfassung, Kontrolle, Auszahlung inkl. IT-Anpassungen)</p> <p>Erwartete Kosten Bund: Kosten im Rahmen der REB bis Ende 2021</p> <p>Herleitung³: Mehrkosten von Ø ca. Fr. 1.00 bis Fr. 2.00 pro m³ mit Schleppschlauchverteiler (SSV) ausgebrachte Gülle. Bei 1.9 Millionen m³ mit SSV ausgebrachter Gülle entspricht dies Kosten von insgesamt rund Fr. 1.9 Millionen bis 3.8 Millionen pro Jahr. Diese Kosten werden von den Betrieben getragen.</p> <p>Kosteneinsparung: Den Mehrkosten stehen potenzielle Einsparungen von Kosten für N-Dünger von ca. 0.5 Mio Fr./Jahr gegenüber (Annahme: Preis Ammonsalpeter 27 %: Ø 43 Fr. / 100 kg).</p> <p><i>Vorschlag: Anreiz für Schleppschuh und Gülledrill (über die Wirkung des Schleppschlauchverteilers hinausgehende Techniken (Fr. 15.00/ha begüllte Fläche): Das entspricht einer Entschädigung von ca. 2 (Schleppschuh) bis 5 Fr. (Gülledrill) pro kg nicht emittierten Ammoniak-N und wäre damit gemäss Definition KOLAS (1) eine kosteneffiziente Massnahme.</i></p>
Synergien	Reduktion der Geruchsemissionen
Literatur, Kommentare	(1) KOLAS Empfehlungen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft (2006) (1); Merkblatt AGRIDEA <u>Emissionsmindernde Verfahren</u> , (2017); Merkblatt AGRIDEA <u>Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft</u> (2011)

Überlegungen zur Abgeltung von Massnahmen: Schleppschuh

1.15 kg Ammonium-N / m³ Gülle (<https://www.agrammon.ch/assets/Downloads/Technische-Parameter-20130814.pdf>, S. 13)

Mit einer Gabe von 30 m³ werden ca. 34.5 kg Ammonium-N pro ha ausgebracht.

Bei Ausbringung mit Prallteller geht ca. 50 % davon verloren. (<https://www.agrammon.ch/assets/Downloads/Technische-Parameter-20130814.pdf>, S. 7)

→ **D. h. bei Ausbringung mit Prallteller gehen ca. 17.25 kg N / ha pro Gabe verloren.**

Bei Ausbringung mit Schleppschlauch gehen 30 % weniger N verloren als mit Prallteller (<https://www.agrammon.ch/assets/Downloads/Technische-Parameter-20130814.pdf>, S. 14)

³ REB fallen ab 2022 weg. Deshalb werden für Betriebe, die bereits heute emissionsarm güllen, ab 2022 Mehrkosten anfallen.

D. h. bei Ausbringung mit Schleppschlauch gehen 12.10 kg N / ha pro Gabe verloren.

Bei Ausbringung mit Schleppschuh gehen 50 % weniger N verloren als mit Prallteller (<https://www.agrammon.ch/assets/Downloads/Technische-Parameter-20130814.pdf>, S. 14)

→ D. h. bei Ausbringung mit Schleppschuh gehen 8.65 kg N / ha pro Gabe verloren.

Bei Ausbringung mit Gülledrill gehen 70 % weniger N verloren als mit Prallteller (<https://www.agrammon.ch/assets/Downloads/Technische-Parameter-20130814.pdf>, S. 14)

→ D. h. bei Ausbringung mit Gülledrill gehen 5.12 kg N / ha pro Gabe verloren.

Fazit I: Bei Einsatz von Schleppschuh statt Prallteller gehen pro ha pro Gabe ca. 5 kg / ha weniger N verloren.

Fazit II: Bei Einsatz von Gülledrill statt Prallteller gehen pro ha pro Gabe ca. 12 kg weniger N / ha verloren.

Fazit III: Ein Beitrag von Fr. 15.00 / ha für Schleppschuh oder Gülledrill entspricht einer Entschädigung von ca. Fr. 2–5 pro kg nicht emittierten Ammoniak-N und wäre damit gemäss Definition KOLAS (1) eine kosteneffiziente Massnahme.

Massnahme 2: Rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten Ackerflächen

Massnahme	<p>Mist von Rindvieh, Schweinen und Geflügel, welcher zwischen 1. April und 30. September auf unbestellte Ackerfläche ausgebracht wird, muss innerhalb von 24 Stunden eingearbeitet werden. Als Einarbeitung gelten neben dem Pflügen auch das Grubbern, Eggen, Fräsen und die Streifenfrässaat.</p> <p>Ausnahme: Sollte aufgrund ausserordentlicher Verhältnisse (begründet und dokumentiert, insbesondere im Zusammenhang mit der Witterung) die Einarbeitung nicht möglich sein innerhalb von 24 Stunden, kann von Regel abgewichen werden.</p> <p>Erläuterungen: Mit Genehmigung des Massnahmenplans Ammoniak tritt eine einjährige Übergangsfrist in Kraft, danach ist die Massnahme gemäss Vorgaben des Massnahmenplans umzusetzen. Unbestellte Ackerflächen sind z. B. Raps-, Getreide- oder Maisstoppeln oder Kunstwiese vor Umbruch. Auf frisch angesäten Ackerflächen ist eine Mistgabe nicht zulässig.</p>
Ziel	100 % des Mists, der zwischen 1. April und 30. September auf unbestellte offene, nachfolgend nicht mit Direktsaat angesäte Ackerfläche oder Kunstwiesen vor Umbruch ausgebracht wird, wird eingearbeitet (pflügen, grubbern, fräsen, eggen).
Erwartete Wirkung	Im Jahr 2030: Reduktion der Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung um maximal 2 % respektive bis 50 t NH ₃ -N im Jahr gegenüber dem Basisjahr 2015.
Indikatoren	Kein über 1 Tag alter Mist auf Stoppeln oder Kunstwiesen, die umgepflügt oder bearbeitet werden flächig nachweisbar. Aufzeichnungen im Feldkalender können ebenfalls beigezogen werden.
Ausgangslage	Wird ausgebrachter Mist eingearbeitet, entstehen 45 % weniger Ammoniakemissionen im Vergleich zu Mist, der nicht eingearbeitet wird.
Vollzug	Landwirtschaftsamt, Kontrolle im Rahmen der üblichen ÖLN-Kontrolle auf der Basis des Feldkalenders; ggf. stichprobenweise visuelle Kontrollen Einzelbetriebliche Verfügung (gemäss landwirtschaftlichem Gewässerschutz): AfU erlässt bei Nichteinhaltung Verfügungen im Rahmen der LRV.
Kosten	Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: tief (< 5 Fr./kg N) Erwartete Kosten Landwirtschaft, Kanton und Bund: Keine wesentlichen. Für AfU administrativer Aufwand (via personelle Ressourcen).
Synergien	
Literatur, Kommentare	UNECE 2014: Leitfaden zur Vermeidung und Verringerung von Ammoniakemissionen aus landwirtschaftlichen Quellen

Bemerkungen:

Bei den Berechnungen in Agrammon wurden folgende Parameter angenommen: 6 % gar nicht eingearbeitet (wie bis anhin), 60 % innerhalb 24 Stunden, 34 % nach 3 Tagen.

In Agrammon wird nur das Pflügen als Einarbeitungsmethode von Mist angerechnet. Andere Verfahren bewirken zwar ebenfalls eine Emissionsminderung, sind aber aus den folgenden Gründen in Agrammon nicht verfügbar:

- die ausschliesslich aus ausländischen Studien stammenden Werte sind nicht ganz einfach auf Schweizer Verhältnisse übertragbar.
- je nach Fahrgeschwindigkeit, Einstellung der Geräte resultiert vermutlich ein unterschiedliches Ausmass der Einarbeitung und damit Emissionsreduktion. Diese ist mutmasslich weniger gut definierbar als wendender Einarbeitung mittels Pflug, bei der Mist vollständig von der Bodenoberfläche verschwinden sollte.

Würde die Massnahme auf das Einarbeiten durch Pflügen beschränkt, wäre sie im Rahmen des Massnahmenplans nicht sinnvoll wegen Zielkonflikten zum bodenschonenden Anbau.

Massnahmen 3 A und 3 B: Abluftreinigungsanlage (ALURA) bei Veredelungsbetrieben

<p>Massnahme A: Schweineställe</p>	<p>Bewilligungspflichtige Neubauten⁴ von Schweineställen mit über 40 GVE sind mit Abluftreinigungsanlagen mit einem Wirkungsgrad von mindestens 70 % auszustatten.</p> <p>Wird das Reduktionsziel von 3.3 % bis 2030 nicht erreicht, wird geprüft, ob ab 2035 die Pflicht zum Einbau von ALURAS bei allen bewilligungspflichtigen Ställen mit > 40 Schweine-GVE eingeführt werden soll.</p> <p>Erläuterungen: Bei der Bauabnahme sind Abnahmemessungen, welche den Wirkungsgrad belegen, vorzuweisen. Wird bei der Abnahmemessung eine durchschnittliche maximale NH₃-Konzentration im Reingas von max. 2.8 mg/m³ festgestellt, gilt die Wirkungsweise der ALURA ebenfalls als nachgewiesen.⁵</p> <p>Ställe mit Auslauf müssen so gestaltet werden, dass möglichst viel Luft über den Laufflächen im Auslauf abgesogen und durch die Abluftreinigungsanlage geführt wird (z. B. indem Querverfrachtung der Emissionen verhindert wird). Kleinere Bauvorhaben, die nur z. B. die Fenster oder das Dach, nicht aber Lüftung oder Laufflächen betreffen, sind von der Pflicht zur Abluftreinigung ausgenommen.</p> <p><i>Zur Reduktion der Ammoniakemissionen aus bewilligungspflichtigen Schweineställen und -laufhöfen: Suisseporcs erarbeitet bis spätestens 31. Dezember 2020 eine akzeptierte, sozialverträgliche, gerechte und umsetzbare Lösung zur Finanzierung der Reduktion der Ammoniakemissionen durch Abluftreinigungsanlagen bei Mast- und Zuchtschweinen im Kanton Thurgau um mindestens 3.5 % gegenüber 2015.</i></p> <p><i>Anmerkung: Als Berechnungsbasis gilt der Agrammon-Datensatz 2015.</i></p>
<p>Ziel</p>	<p>60 % bis 70 % des Schweinebestandes wird in Ställen gehalten, die über eine ALURA verfügen. Ab Umsetzung des Massnahmenplanes Ammoniak TG werden Neubauten gemäss LRV Art. 2 Ziff. 4 mit den Anforderungen entsprechenden ALURAs ausgerüstet. Je nach Zielerreichungsgrad 2030 wird geprüft, ob ab 2035 für alle bewilligungspflichtigen Ställe für Schweine >40 GVE eine Pflicht zum Einbau einer ALURA eingeführt wird.</p>
<p>Erwartete Wirkung</p>	<p>Im Jahr 2030: Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung durch die Massnahmen bei Schweinen um 3.3 % reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015. Dies entspricht bis 83 t NH₃-N im Jahr und dass 60 % des gesamten Schweinebestandes in mit ALURAs ausgestatteten Ställen gehalten wird.</p> <p>Ist die Beteiligung so hoch, dass 70 % der Schweine in Ställen mit ALURAs gehalten werden, könnte gemäss Berechnungen eine Reduktion um 3.8 % statt 3.3 % erreicht werden.</p>

⁴ Definition "Neubauten" gemäss LRV, Art. 2, Ziff. 4: Als neue Anlagen gelten auch Anlagen, die umgebaut, erweitert oder instand gestellt werden, wenn:

- dadurch höhere oder andere Emissionen zu erwarten sind; oder
- mehr als die Hälfte der Kosten aufgewendet wird, die eine neue Anlage verursachen würde.

⁵ Die Abnahmemessungen sind nach Vorgaben des AfU durchzuführen.

Indikatoren	<p>Anzahl Baubewilligungen für den Einbau von ALURAs; Anzahl (und/oder Anteil) GVE in Ställen mit ALURAs, Anzahl und Ergebnisse von Abnahmemessungen und periodischen Nachmessungen.</p> <p>Bei allen Abluftreinigungsanlagen sind in der Regel mindestens alle drei Jahre Nachmessungen vorzuweisen.</p>
Ausgangslage	<p>Bei geschlossenen Ställen mit kontrollierter Lüftung kann bei Bio- und Chemowäschern von Wirkungsgraden von 70 % bis 90 % ausgegangen werden, bei Ställen mit Auslauf ist die Wirkung klar vermindert (Agrammon V.5.1.4 rechnet mit einem halb so grossem Wirkungsgrad).</p> <p>Im Kanton Thurgau gibt es zurzeit in Schweine- und Geflügelställen bereits insgesamt mehr als 40 Abluftreinigungsanlagen (ALURA, Mitteilung AfU Sept. 2019). Kein anderer Kanton verfügt über eine ähnlich hohe Anzahl ALURA's und über die entsprechende Erfahrung mit solchen Anlagen. Motivation zum Einbau einer ALURA waren oft auch die dadurch verringerten Geruchsimmissionen.</p> <p>Bei Schweinen gibt es keine Normställe wie bei Geflügel. Standardlösungen für die Abstimmung der Abluftreinigungsanlage mit der Lüftung funktionieren nicht, weshalb das Nachrüsten bei bestehenden Ställen oft schwieriger ist. Daher wird im Rahmen des Massnahmenplanes auf eine Pflicht zur Nachrüstung von bestehenden Schweine-Ställen ohne Bauvorhaben verzichtet.</p> <p>Generell: Möchte ein Betrieb jedoch freiwillig eine Anlage zur Reinigung der Abluft einbauen, soll er im selben Rahmen Unterstützung erhalten, wie von Neubauten betroffene Betriebe.</p> <p>Gemäss landwirtschaftlichem Verordnungspaket 2020 plant der Bund im Rahmen der Strukturverbesserung Beiträge an den Bau von Abluftreinigungsanlagen. Aktuell wird ein Beitrag von 50 % an die anrechenbaren Kosten vorgeschlagen. Der Kanton müsste ebenfalls mindestens 25 % der Kosten tragen, damit die Bundesgelder ausbezahlt würden.</p>
Vollzug	<p>Einzelbetriebliche Verfügung: AfU Vollzugskontrolle im Rahmen der Baubewilligungsverfahren. Nachweis der Wirksamkeit muss beim Amt für Umwelt eingereicht werden. Das AfU führt Abnahmemessungen durch.</p> <p>Auszahlung allfälliger Unterstützungsbeiträge: LA, Abteilung Strukturverbesserung.</p>
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: mittel (Fr. 5.00 bis Fr. 15.00/kg N)</p> <p>Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig im Rahmen der Strukturverbesserung ab 2021 für Betriebe Fördergelder eingeführt werden⁶. Bei den Bundesbeiträgen</p>

⁶ Anlagen zur Reinigung der Abluft werden nur unterstützt, wenn

- die betroffene Stallbaute vor dem 31. Dezember 2020 bewilligt wurde und die Baubewilligung ohne Auflage zur Reinigung der Abluft oder Ansäuerung der Gülle erteilt wurde;
- bei einer Stallbaute die neu erstellt wird, sämtlicher betrieblicher Hofdünger auf der lang fristig gesicherten Nutzfläche des Betriebes verwertet werden kann; oder
- nach Erstellung der Stallbaute die Ammoniakemissionen je Hektare landwirtschaftlicher Nutzfläche gegenüber vorher um mindestens 10 % reduziert werden können (Berechnungsmodell Agrammon). Der entsprechende Bundesratsentscheid wird am 11. November 2020 erwartet.

wird mit einem Anteil von 50 % in den ersten vier Jahren und danach mit 25 % gerechnet. Ob der Bundesbeitrag in den Jahren 2025–2030 bei 25 % oder 50 % liegen wird, kann noch nicht gesagt werden. Es wird mit 25 % gerechnet bei den Kostenschätzungen. Bundesbeiträge erhalten können alle Betriebe, welche die ÖLN-Bedingungen einhalten, auch solche, die nicht direktzahlungsberechtigt sind. Es gelten jedoch die Voraussetzungen des Bundes⁶.

Es wurden zwei Varianten der Beteiligung durch die Betriebe unterschieden:

- 1) Beteiligung durch die Betriebe ist so hoch, dass im Jahr 2030 60 % des gesamten Schweinebestandes in Ställen mit Abluftreinigung gehalten wird.
- 2) Beteiligung durch die Betriebe ist so hoch, dass im Jahr 2030 70 % des gesamten Schweinebestandes in Ställen mit Abluftreinigung gehalten wird.

Variante 1: Gesamtkosten 16.5 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 5.4 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Kanton: bis 4.9 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Bund: bis 6.2 Mio. Fr.

Variante 2: Gesamtkosten 20.7 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 6.7 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Kanton: bis 6.2 Mio. Fr.

Erwartete Kosten Bund: bis 7.8 Mio. Fr.

Annahmen:

- In den Jahren 2021 bis 2024 werden 75 % der anrechenbaren Kosten durch Bund (50 %) und Kanton (25 %) übernommen.
- In den Jahren 2025 bis 2030 werden 60 % der anrechenbaren Kosten durch Bund (25 %) und Kanton (35 %) übernommen.
- Aufgrund der wohl attraktiveren Beiträge fallen in den ersten vier Jahren 50 % der Gesamtkosten an.

Bemerkungen:

Beim Nachrüsten bestehender Bauten und Neubauten werden im Rahmen des Massnahmenplanes bis 2030 Beiträge ausgerichtet. Pro Betrieb können dabei mehrere Anlagen erforderlich sein.

Werden wider Erwarten keine Bundesbeiträge eingeführt, teilen sich Kanton und Betriebe die nicht von Bund übernommenen Investitionen bis 2030.

Erläuterungen:

Investitionen bei Neubauten (geschätzt 48 Abluftreinigungsanlagen):

Die Kosten von Abluftreinigungsanlagen variieren je nach System und Hersteller. In der Regel ist mit Kosten von Fr. 100'000–150'000 pro Anlage zu rechnen.

Investitionen für Nachrüstungen (geschätzt 60 (Szenario 1) bis 84 (Szenario 2) Abluftreinigungsanlagen):

Bei bestehenden Bauten ist das Nachrüsten oft schwieriger, insbesondere bei Schweinebetrieben können hohe Kosten anfallen, daher wird von durchschnittlichen Kosten von Fr. 150'000–200'000 pro Anlage ausgegangen.

	<p>Administration:</p> <p>Durch zahlreiche Anträge wird der Aufwand für Auszahlung und Administration bei LA steigen. Durch die periodischen Messungen, Auswertungen und Prüfberichte wird der personelle Aufwand beim Amt für Umwelt entsprechend stark steigen (ca. 20 Stellenprozent).</p>
Synergien	Reduktion der Geruchsemissionen
Literatur, Kommentare	www.ammoniak.ch; KOLAS Themenblatt: Abluftreinigung für zwangsbelüftete Stallanlagen

<p>Massnahme B: Pouletmastställe</p>	<p>Bewilligungspflichtige Neubauten⁴ von Mastpouletställen mit über 20 GVE, berechnet nach Faktoren unabhängig von der Anzahl Belegungen und der Umtriebsdauer, werden mit Abluftreinigungsanlagen (ALURA), die einen Wirkungsgrad von mindestens 70 % erreichen, ausgestattet.</p> <p>Ab 2030 wird die Pflicht zum Einbau von ALURAS bei allen bewilligungspflichtigen Ställen mit >20 Mastpoulet-GVE eingeführt. Können die betroffenen Betriebe nachweisen, dass sie die Ammoniakemissionen aus der Pouletmasthaltung mit anderen offiziell anerkannten Massnahmen (Hofdüngermanagement/Fütterung) um mindestens 50 % reduzieren und dies jährlich belegen können, kann auf den Einbau einer ALURA verzichtet werden. Die Pflicht zum Einbau einer ALURA bei Neubauten⁴ bleibt weiterhin bestehen.</p> <p>Erläuterungen: Bei der Bauabnahme sind Abnahmemessungen, welche den Wirkungsgrad belegen, vorzuweisen. Wird bei der Abnahmemessung eine durchschnittliche maximale NH₃-Konzentration im Reingas von max. 2.8 mg/m³ festgestellt, gilt die Wirkungsweise der ALURA ebenfalls als nachgewiesen. Ställe mit Aussenklimabereich müssen so gestaltet werden, dass möglich viel Luft über den Laufflächen im Auslauf abgesogen und durch die Abluftreinigungsanlage geführt wird.</p> <p>Kleinere Bauvorhaben, die nur z. B. die Fenster oder das Dach, nicht aber Lüftung oder Laufflächen betreffen, sind bis 2030 von der Pflicht zur Abluftreinigung ausgenommen.</p> <p><i>Zur Reduktion der Ammoniakemissionen aus bewilligungspflichtigen Pouletmasthallen: Die Geflügelbranche erarbeitet bis spätestens 31. Dezember 2020 eine akzeptierte, sozialverträgliche, gerechte und umsetzbare Lösung zur Finanzierung der Reduktion der Ammoniakemissionen durch Abluftreinigungsanlagen bei Mastpoulet im Kanton Thurgau um mindestens 0.3 % gegenüber 2015.</i></p> <p><i>Anmerkung: Als Berechnungsbasis gilt der Agrammon-Datensatz 2015.</i></p>
--	--

Ziel	<p>60 % bis 70 % des Mastpouletbestandes wird in Ställen gehalten, die über eine ALURA verfügen. Ab Umsetzung des Massnahmenplanes Ammoniak TG werden Neubauten gemäss LRV Art. 2 Ziff. 4 mit den Anforderungen entsprechenden ALURAs ausgerüstet.</p> <p>Ab 2030 gilt für alle bewilligungspflichtigen Ställe für Mastpoulet > 20 GVE eine Pflicht zum Einbau einer ALURA oder die Pflicht,</p> <ul style="list-style-type: none"> A) mit geeigneten offiziell anerkannten Massnahmen im Bereich Hofdüngermanagement und Fütterung nachweislich die Ammoniak-Emissionen über die gesamte Hofdüngerkette um 50 % zu reduzieren. <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> B) mit geeigneten offiziell anerkannten Massnahmen im Stall/Laufhof die Ammoniak-Emissionen um 70 % zu reduzieren.
Erwartete Wirkung	<p>Im Jahr 2030: Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung durch die Massnahmen bei Mastpoulet um 0.3 % reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015.</p> <p>Ist die Beteiligung so hoch, dass 70 % der Mastpoulets in Ställen mit ALURAs gehalten werden, könnte gemäss Berechnungen eine Reduktion um 0.4 % statt 0.3 % erreicht werden.</p>
Indikatoren, Ausgangslage und Vollzug	<p>Siehe oben, Massnahme 3A</p>
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: mittel (5 bis 15 Fr./kg N), gemäss Berechnungen der Geflügelbranche sind sie bei kleinen Ställen (< 40 Geflügel-GVE) höher.</p> <p>Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig im Rahmen der Strukturverbesserung ab 2021 für Betriebe Fördergelder eingeführt werden⁶. Bei den Bundesbeiträgen wird mit einem Anteil von 50 % in den ersten vier Jahren und danach mit 25 % gerechnet. Ob der Bundesbeitrag in den Jahren 2025–2030 bei 25 % oder 50 % liegen wird, kann noch nicht gesagt werden, es wird mit 25 % gerechnet bei den Kostenschätzungen. Bundesbeiträge erhalten können alle Betriebe, welche die ÖLN-Bedingungen einhalten, auch solche, die nicht direktzahlungsberechtigt sind. Es gelten jedoch die Voraussetzungen des Bundes⁶.</p> <p>Es wurden zwei Varianten der Beteiligung durch die Betriebe unterschieden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Beteiligung durch die Betriebe ist so hoch, dass im Jahr 2030 60 % des gesamten Mastpouletbestandes in Ställen mit Abluftreinigung gehalten wird. 2) Beteiligung durch die Betriebe ist so hoch, dass im Jahr 2030 70 % des gesamten Mastpouletbestandes in Ställen mit Abluftreinigung gehalten wird. <p>Variante 1: Gesamtkosten 4.2 Mio Fr. Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 1.4 Mio Fr. Erwartete Kosten Kanton: bis 1.2 Mio Fr. Erwartete Kosten Bund: bis 1.6 Mio Fr.</p>

	<p>Variante 2: Gesamtkosten 4.9 Mio Fr. Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 1.6 Mio Fr. Erwartete Kosten Kanton: bis 1.5 Mio Fr. Erwartete Kosten Bund: bis 1.8 Mio Fr.</p> <p>Annahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In den Jahren 2021 bis 2024 werden 75 % der anrechenbaren Kosten durch Bund (50 %) und Kanton (25 %) übernommen. - In den Jahren 2025 bis 2030 werden 60 % der anrechenbaren Kosten durch Bund (25 %) und Kanton (35 %) übernommen. - Aufgrund der wohl attraktiveren Beiträge fallen in den ersten vier Jahren 50 % der Gesamtkosten an. <p><i>Bemerkungen:</i> <i>Beim Nachrüsten bestehender Bauten und Neubauten werden im Rahmen des Massnahmenplanes bis 2030 Beiträge ausgerichtet. Pro Betrieb können dabei mehrere Anlagen erforderlich sein.</i> <i>Werden wider Erwarten keine Bundesbeiträge eingeführt, teilen sich Kanton und Betriebe die nicht von Bund übernommenen Investitionen bis 2030.</i></p> <p>Erläuterungen: Investitionen bei Neubauten (geschätzt 18 Abluftreinigungsanlagen): Die Kosten von Abluftreinigungsanlagen variieren je nach System und Hersteller. In der Regel ist mit Kosten von 100'000–150'000 pro Anlage zu rechnen. Investitionen für Nachrüstungen (geschätzt 13 (Szenario 1) bis 18 (Szenario 2) Abluftreinigungsanlagen): Bei bestehenden Bauten ist das Nachrüsten oft schwieriger, insbesondere bei Schweinebetrieben können hohe Kosten anfallen, daher wird bei Mastpoulet mit Fr. 150'000 pro Abluftreinigungsanlage gerechnet.</p>
Synergien	Reduktion der Geruchsemissionen
Literatur, Kommentare	www.ammoniak.ch; KOLAS Themenblatt: Abluftreinigung für zwangsbelüftete Stallanlagen

Die Umsetzung von A und B erfolgt ab Inkrafttreten des Massnahmenplans.

Bemerkungen:

Anzahl betroffene Betriebe

Gemäss Angaben des LA hielten ca. 175 Betriebe im Juli 2020 mehr als 40 Schweine-GVE und 46 Betriebe hielten > 20 Mastpoulet-GVE. Eine ALURA müssten zusätzlich zu den ca. 25 Betrieben mit bereits entsprechenden ALURAs gemäss Ammoniak-Reduktionsziel ca. 90 – 110 Schweine-Betriebe einbauen. Bei den Mastpoulets sind dies 26 – 30 neue ALURAs (bestehend ca. 5). Gerechnet wurde, dass 20 % der Betriebe 2 ALURAs benötigen werden.

Höhe Beiträge bei Nachrüstung

Die Beiträge durch Bund/Kanton bei den Rindviehmassnahmen sind so gerechnet, dass sie zwischen 50 % und 72 % der Mehrkosten beim Neubau eines Stalles mit raschem Harnabfluss decken sollten (240 Fr./GVE), siehe Präsentation M. Zähler Agroscope 2016 (diese Massnahme kann praktisch nur in Neubauten realisiert werden). Daher Annahme 60 % der Kosten werden übernommen in den Jahren 5–10 des Massnahmenplanes.

Höhe der Kosten einer Nachrüstung

Ursprünglich lautete der Vorschlag dahin, dass das Nachrüsten eines Betriebes mit maximal Fr. 50'000.- unterstützt würde. Im Rahmen dieser Diskussionen liess ein grosser Betrieb durch eine Luftwäscherfirma abklären, wie hoch die Kosten ausfallen würden bei der Nachrüstung. Da zwei Anlagen nötig sind bei diesen Tierzahlen und Dimensionen sowie auch einige Anpassungen am Stall erforderlich wären, wurden Kosten von Fr. 500'000 geschätzt. Da entsprächen Fr. 50'000 lediglich 10 % der Gesamtkosten.

Höhe der vom Bund und Kanton zu sprechenden Beiträge

Beim Bund sind Beiträge im Rahmen der Strukturverbesserung vorgesehen, der definitive Entscheid steht noch aus. Der Bundesanteil würde 2021–2024 50 % der anrechenbaren Kosten betragen. Wie hoch der Beitrag des Bundes nach 2024 sein wird, ist noch unklar. Denkbar sind 25 % oder 50 %.

Höhe berechnete Wirkung Ammoniakverminderung:

Es wurde bei den Schweinen angenommen, dass bis 2030 60 % des gesamten Bestandes in Ställen gehalten wird, die bis 2030 mit einer Abluftreinigungsanlage ausgestattet werden, der Wirkungsgrad beträgt 70 % -> konventionell und 35 % -> Labelstall mit Auslauf. Der Wirkungsgrad von 70 % ist defensiv gerechnet, bei vornehmlichem Einsatz von Chemowäschern könnte der Minderungseffekt 10–20 % grösser sein.

Würden 70 % des Schweinebestandes in Ställen mit ALURAS gehalten könnte die Wirkung bis 2030 auf 3.8 % gesteigert werden.

Beim Mastpoulet wurde angenommen, dass 60 % des gesamten Bestandes in Ställen gehalten wird, die bis 2030 mit einer Abluftreinigungsanlage mit einem Wirkungsgrad von 70 % ausgestattet sind. Der Wirkungsgrad von 70 % ist defensiv gerechnet, bei vornehmlichem Einsatz von Chemowäschern könnte der Minderungseffekt 10–20 % grösser sein. Würden 70 % des Mastpouletbestandes in Ställen mit ALURAS gehalten könnte die Wirkung bezogen auf die Gesamtemissionen aus der Tierhaltung auf knapp 0.4 % gesteigert werden (anstelle auf 0.3 %).

Detaillierte Angaben zu den Kostenberechnungen und dem Anteil der Beteiligung von Betrieben/Anteil des betroffenen Tierbestandes können beim Amt für Umwelt bezogen werden.

Massnahmen 4A, 4B und 4C: Bauliche Massnahmen bei Jung- und Legehennen- sowie allgemein bei Veredelungsbetrieben

<p>Massnahme A und B: Jung- und Legehennenställe</p>	<p>A) Bei bewilligungspflichtigen Neubauten⁴ für Jung- und Legehennenställen ≥ 20 GVE, berechnet nach Faktoren unabhängig von der Anzahl Belegungen und der Umtriebsdauer, müssen dem Stand der Technik entsprechende Kotbandtrocknungsanlagen installiert werden.</p> <p>Erläuterungen: Die Kotbandtrocknungsanlagen müssen die Emissionen im Stall um mindestens 60 % reduzieren im Vergleich zum System Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung mit mehr als 4 Mal Entmistung pro Monat (= Referenzsystem). Entsprechende wissenschaftliche Reduktionsnachweise sind von den Stallanbietern zu erbringen. Der getrocknete Kot muss in einem geschlossenen Mistbunker gelagert werden. Er darf weder für die Lagerung noch für die Ausbringung mit Gülle vermischt werden.</p> <p>B) Alle bestehenden Ställe mit ≥ 20 GVE Jung- und Legehennen müssen bis Ende 2030 mit Kotbandtrocknungsanlagen ausgestattet/nachgerüstet sein oder ihre Emissionen aus dem Stall/Laufhof mit einer anderen offiziell anerkannten Technik um mindestens 60 % reduziert haben im Vergleich zum System Kotbandentmistung ohne Kotbandtrocknung.</p>
<p>Ziel</p>	<p>Bis 2030 sind alle Neubauten gem. LRV Art. 2 Ziff. 4 und bestehenden von Jung- und Legehennenställe mit > 20 GVE mit Kotbandtrocknungsanlagen und geschlossenen Mistlagern ausgerüstet.</p>
<p>Erwartete Wirkung</p>	<p>A und B: Jung- und Legehennen: Im Jahr 2030 sind die Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung um ca. 0.7 % respektive 20 t NH₃-N im Jahr reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015.</p>
<p>Indikatoren</p>	<p>Lege- und Junghennen: Anzahl Baubewilligungen und Bauabnahmen bei Jung- und Legehennenbetrieben, Anzahl Tierplätze in Systemen mit Kotbandtrocknungen.</p>
<p>Ausgangslage</p>	<p>Minderungsprinzip Kotbandtrocknung: Das schnelle Trocknen des Kotes auf einen Trockensubstanzgehalt von mindestens 60 % hemmt den mikrobiellen Abbau von Harnsäure zu Ammoniak.</p> <p>Jung- und Legehennen: Mastpouletbetriebe leisten gemäss Massnahme M3 bei grossen Ställen mit dem Einbau von Abluftreinigungsanlagen einen Beitrag zur Reduktion der Ammoniakverluste. Jung- und Legehennenbetriebe sollen mit der Kotbandtrocknung zur Minderung der Ammoniakemissionen beitragen. Agrammon V. 5.1.4 betrachtet Kotbandentmistung bei grösseren Ställen (ab 500 Junghennen-/Legehennenplätzen) als Standard. Nebst dem häufigen Entmisten wird der Einbau einer Kotbandtrocknung empfohlen.</p> <p>2019 gab es im Kanton Thurgau drei Ställe, bei denen der Einbau einer Kotbandtrocknungsanlage angeordnet worden war.</p>

Vollzug	Einzelbetriebliche Verfügung: AfU Vollzugskontrolle im Rahmen der Baubewilligungsverfahren. Das Amt kann orientierende Messungen der Ammoniakkonzentration in der Stallluft durchführen.
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff A und B: tief (< 5 Fr./kgN); C: nicht bezifferbar</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: Fr. 0.8 bis Fr. 1 Mio</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: keine wesentlichen Mehrkosten, es sei denn, es werden Fördergelder eingeführt (siehe auch Massnahme 12, Anträge an den Bund)</p> <p>Erwartete Kosten Bund: keine wesentlichen Mehrkosten, es sei denn, es werden Fördergelder eingeführt</p> <p>Kotbandtrocknung: Pro 100 Legehennen: ca. Fr. 300; ein geschlossenes Kotlager ist im Kanton Thurgau Standard, weshalb hier keine zusätzlichen Kosten entstehen. Die Kosten werden von den Betrieben getragen.</p> <p>Administration: Durch die Kontrolle wird der personelle Aufwand im AfU steigen.</p>
Synergien	Reduktion der Geruchsemissionen
Literatur, Kommentare	BAFU und BLW 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft; ammoniak.ch; SBV 2012: Wirtschaftliche Tragbarkeit baulicher Massnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen (hier wurden Kostenschätzungen zu Massnahmen entnommen)

<p>Massnahme C: Bauvorhaben Veredelungsbetriebe</p>	<p>Bei bewilligungspflichtigen Bauten mit Erhöhung des gesamtbetrieblichen Schweine- oder Geflügelbestandes dürfen die Emissionen aus dem Stall und dem Auslauf nach der Umsetzung des Bauvorhabens nicht höher sein als vor der Umsetzung des Bauvorhabens, sofern diese nicht von der Ausnahme betroffen sind.</p> <p>Ausnahme zu C): Von dieser Massnahme nicht betroffen sind Bauten, die bereits bezüglich der ergriffenen Massnahmen zur Reduktion von Ammoniakemissionen auf dem aktuellsten Stand der Technik sind und somit alle möglichen Massnahmen ausgeschöpft haben (sofern sie nicht unter Massnahme 3 fallen).</p> <p>Erläuterungen: Es muss eine Agrammonberechnung (jeweils aktuelle Version) mit dem IST-Zustand vor der Umsetzung des Bauvorhabens und eine mit dem geplanten Zustand nach der Umsetzung des Bauvorhabens vorgelegt werden. Es werden nur Massnahmen anerkannt, welche im Modell Agrammon implementiert sind und / oder auf der Plattform www.ammoniak.ch empfohlen oder teilweise empfohlen werden (grüne und orange Massnahmen).</p>
Ziel	Für Schweine- und Geflügelhaltende Betriebe und Baubranchevertreter ist es selbstverständlich, dass im Rahmen von Bauprojekten dem Thema Reduktion von Ammoniakemissionen genügend Aufmerksamkeit geschenkt wird (Sensibilisierungsmassnahme).

Erwartete Wirkung	Sensibilisierung der Schweine- und Geflügelbranche sowie der Baubranche, Minderungseffekt schwer abschätzbar.
Indikatoren	Anzahl eingereichte Agrammonberechnungen bei Stallbauten, Anzahl Tierplätze mit emissionsmindernden Massnahmen
Ausgangslage	Gerade bei der Erhöhung des gesamtbetrieblichen Schweine- und Geflügelbestandes können erhebliche Ammoniak-Mehremissionen resultieren. Wird das Thema Ammoniak bereits frühzeitig bei der Planung berücksichtigt, können diese Emissionen effizient und markant eingedämmt werden.
Vollzug	Einzelbetriebliche Verfügung: AfU Vollzugskontrolle im Rahmen der Baubewilligungsverfahren. Das Amt kann orientierende Messungen der Ammoniakkonzentration in der Stallluft durchführen.
Kosten	Die zusätzlich anfallenden Planungskosten werden von den Betrieben getragen, der zusätzliche anfallende Aufwand für die Prüfung der Unterlagen fällt beim Amt für Umwelt an (personelle Ressourcen).
Synergien	Reduktion der Geruchsemissionen
Literatur, Kommentare	BAFU und BLW 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft; ammoniak.ch; SBV 2012: Wirtschaftliche Tragbarkeit baulicher Massnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen (hier wurden Kostenschätzungen zu Massnahmen entnommen)

Bemerkungen:

Kostenschätzungen:

Ein Kotbandtrockner der neuen Generation kostet rund Fr. 1'800

Bei einem 2'000er Legebetrieb werden sicher 2 Trockner pro Kotband eingebaut. In der Regel sind 2 Kotbänder in der Voliere vorhanden, entsprechend total 4 Kotbandtrocknern.

Bei 2'000er BIO-Betrieben, da sie von der BIO Gesetzgebung mehr Platz benötigen, sprich längere Volieren, allenfalls 6 Kotbandtrockner. Zusätzlich Elektrikerkosten, Kabelkosten etc.

Bei einem 12'000er Standardbetrieb werden normalerweise 16 Kotbandtrockner eingebaut, zusätzlich Elektrikerkosten, Kabelkosten, etc. Kostenpunkt total Fr. 35'000 bis Fr. 40'000.

Bei einem 14'000er Betrieb anteilmässig etwas mehr.

Das sind Kosten für Kotbandtrockner der neuen und auch effizienten Generation.

Zusatz: Es sind neue Systeme auf dem Markt (BURA), bei denen voraussichtlich noch geringere Kosten anfallen als Fr. 300 pro 100 Legehennen.

Betroffene Legehennenbetriebe: Gemäss grober Schätzung sind von der Massnahme 60 Legehennenbetriebe mit > 20 GVE betroffen.

Schätzung Reduktion Ammoniakemissionen

Bei der Berechnung in Agrammon wurde davon ausgegangen, dass 80 % der Jung- und Legehennen in Ställen mit > 20 Geflügel-GVE gehalten werden und bereits über Kotbänder verfügen. Annahme: 2030 sind 60 % der Jung- und Legehennenplätze mit Kotbandtrocknungsanlagen ausgestattet, 20 % werden in Ställen mit Kotbändern ohne Trocknung gehalten und 20 % (insbesondere die Bestände < 20 GVE) in Ställen mit Bodenhaltung.

Jung- und Legehennen: 60 % der Bestände entsprachen 2015 ca. 273'000 Lege- oder Junghennenplätze. Bei Fr. 300/100 Plätze entspricht dies ca. 0.8 Mio Fr.

Massnahme 5: N-angepasste Fütterung Milchvieh

Massnahme	<p>A) Der durchschnittliche jährliche Milchharnstoffwert (MHW) aller milchabliefernden Betriebe im Kanton Thurgau wird um 2 mg / dl Milch gesenkt.</p> <p>B) Einzelbetriebliche durchschnittliche jährliche MHW über 28 mg/dl sind unzulässig.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>Betriebe mit durchschnittlichen jährlichen MHW über 28 mg/dl können sich kostenlos beim kantonalen Beratungsdienst Arenenberg beraten und bei Anpassungen der Fütterungspraxis begleiten lassen.</p> <p>A) Die Massnahme wird ab Inkrafttreten des Massnahmenplans Ammoniak durch Sensibilisierung und Beratung umgesetzt.</p> <p>B) Die Massnahme wird ab Inkrafttreten des Massnahmenplans Ammoniak umgesetzt. Es gilt eine 1-jährige Übergangsfrist.</p> <p><i>Die Branche ist angehalten, bis spätestens 31.12.2020 branchenintern differenzierte Reduktionsziele für die MHW (z. B. differenziert nach Silobetrieben resp. silofreien Betrieben, Vollweidebetriebe) zu definieren um sicher zu stellen, dass das kantonale Ziel erreicht wird.</i></p>
Ziel	Reduktion des durchschnittlichen jährlichen MHW der Thurgauer milchabliefernden Betriebe um 2 mg/dl Milch. Der Durchschnitt 2012-2016 betrug 22.4 mg/dl Milch, es wird aber vom neusten erhältlichen Durchschnitt über 4 Jahre Ende 2020 ausgegangen.
Erwartete Wirkung	Die Reduktion des durchschnittlichen jährlichen MHW der Thurgauer milchabliefernden Betriebe bewirkt eine Reduktion der Ammoniakemissionen um 2.2 %, respektive bis zu ca. 56 t im Jahr.
Indikatoren	Durchschnittlicher jährlicher Milchharnstoffwert Kanton TG gemäss Treuhandstelle Milch.
Ausgangslage	Der Milchharnstoffgehalt der Tankmilch ⁷ aller Milch abliefernden Betriebe wird seit 2012 monatlich zweimal analysiert. Die Werte liegen in der Datenbank der Treuhandstelle Milch (TSM), jeder Betrieb kann die eigenen Werte jederzeit abfragen. Der Milchharnstoffwert (MHW) ist ein wissenschaftlich erwiesenermassen geeigneter Indikator für Ammoniakemissionen (1). Je höher die Werte, desto höher die Ausscheidung von Stickstoff mit dem Harn, desto höher die Ammoniakverluste. Das Milchvieh allein verursacht über die Hälfte der Ammoniakemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Bereits kleine Emissionsreduktionen beim Milchvieh haben deshalb eine grosse Wirkung. Begin-of-Pipe Massnahmen bei der Fütterung sind besonders wirksam, weil sie das Problem bei den Wurzeln anpacken

⁷ In der Tankmilch ist die Milch aller Tiere eines Betriebes vermischt. Der MHW widerspiegelt damit den durchschnittlichen Wert aller Milch des Betriebes. Dies wäre bei der Verwendung der MHW der Zuchtverbände nicht der Fall.

	<p>und dafür sorgen, dass gar nicht erst überschüssiger Stickstoff in den landwirtschaftlichen Kreislauf gelangt. Verglichen mit andern Ammoniak-Reduktionsmassnahmen sind Optimierungen bei der Fütterung sehr kosteneffizient.</p> <p>Der durchschnittliche jährliche Milchwahstoffwert 2012–2016 im Kanton Thurgau betrug 22.4 mg pro dl Milch (2).</p> <p>Bemerkung: Das BLW hat das Beratungsprojekt Milchwahstoff-Benchmark, bei welchem sich der Kanton Thurgau beteiligt, genehmigt. Im Rahmen des Beratungsprojektes werden die bereits vorliegenden MHW digital zu einem aktuellen lokalen Vergleichswert aufbereitet und zugänglich gemacht. Dies erlaubt betriebspezifisch die Fütterungsplanung hinsichtlich Ammoniak-Emissionen zu verbessern.</p>
Vollzug	Der Vollzug läuft über das Landwirtschaftsamt, dem die durchschnittlichen Milchwahstoffwerte der Betriebe vorliegen. Die betroffenen Betriebe werden durch das LA aufgefordert, sich beraten zu lassen.
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: tief (< 5 Fr./kgN)</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: Keine oder minimale</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: 10–15 Stellenprozent für Beratung beim Arenenberg (ca. Fr. 20'000 pro Jahr)</p> <p>geringe Kosten (ca. Fr. 1'000/Jahr) für Beschaffung des MHW bei der Treuhandstelle Milch.</p> <p>Erwartete Kosten Bund: Keine</p>
Synergien	Tiefere Milchwahstoffwerte können sich positiv auf die Klauengesundheit und die Fruchtbarkeit der Kühe auswirken. Es besteht das Potenzial zu Kosteneinsparungen aufgrund von Optimierungen in der Fütterung.
Literatur, Kommentare	<p>Für die N-optimierte Fütterung von Mastrindern und Mutterkühen fehlen geeignete Indikatoren. Sollten solche von Forschung, Bund und kantonalen Behörden erarbeitet werden, wird die Aufnahme entsprechender Massnahmen in den Massnahmenplan geprüft. Das Potenzial zur Reduktion der Ammoniakemissionen aus der Mastrinder- und Mutterkuhhaltung ist angesichts des geringen Beitrags dieser Tierkategorien zu den Gesamtemissionen bescheiden.</p> <p>(1) Bracher, A. 2011: Möglichkeiten zur Reduktion von Ammoniakemissionen durch Fütterungsmassnahmen beim Rindvieh (Milchkuh); Agroscope</p> <p>(2) Sutter M., Blättler T., Stucki K., Reidy B. 2019: Der Milchwahstoffwert als Indikator zur Reduktion von Ammoniakemissionen in der Milchproduktion; Möglichkeiten und Grenzen von Fütterungsmassnahmen auf Praxisbetrieben; Schlussbericht; BFH Zollikofen.</p>

Bemerkungen:

Gemäss den Auswertungen von Sutter et al. 2019 wiesen 2013–2016 6 % der Betriebe einen durchschnittlichen jährlichen Milchwahstoffwert > 28 (im Durchschnitt 30.4) auf.

Jahr	Betriebe*	Betriebe > 30 mg/dl			Betriebe > 28 mg/dl			Betriebe > 27 mg/dl			Betriebe > 25 mg/dl		
	Anzahl tot	Anzahl	%	MHW	Anzahl	%	MHW	Anzahl	%	MHW	Anzahl	%	MHW
2013	1 163	30	3%	32.4	69	6%	30.4	107	9%	29.4	222	19%	27.6
2014	1 099	21	2%	32.6	43	4%	30.7	88	8%	29.3	212	19%	27.3
2015	1 052	29	3%	32.0	72	7%	30.2	102	10%	29.1	231	22%	27.4
2016	1 019	33	3%	32.0	70	7%	30.4	109	11%	29.3	252	25%	27.3
Ø	1 083	28	3%	32.3	64	6%	30.4	102	9%	29.3	229	21%	27.4

* = Betriebe im Kanton TG, die Milch abliefern

Quelle: Auswertung der HAFL von Daten der TSM 2019

Massnahme 6: N-angepasste Fütterung bei Schweinen

Massnahme	<p>A) N-angepasste Fütterung auf reinen Mastschweinebetrieben und auf Betrieben mit Zucht- und Mastschweinehaltung mit > 5 GVE: Der durchschnittliche Rohproteingehalt der gesamten Futtermischung aller auf dem Betrieb gehaltenen Schweine darf die folgende Werte nicht überschreiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebe mit ausschliesslich Mastschweinen oder gemischten Zucht- und Mastschweinebetriebe mit einem Anteil von über 30% Mastschweine-GVE an den gesamten Schweine-GVE: maximal 11 Gramm pro Megajoule verdauliche Energie Schwein (11 g RP / MJ VES) • Reine Wartebetriebe: maximal 11.3 g RP / MJ VES • Bioschweine: maximal 12.8 g RP /MJ VES <p>Erläuterungen: Ausnahme: Reine Abferkel- und Säugebetriebe sind von dieser Regelung nicht betroffen. Die Massnahme wird ab Inkrafttreten des Massnahmenplans Ammoniak umgesetzt. Es gilt eine 1-jährige Übergangsfrist.</p>
Ziel	Breite Umsetzung der N-angepassten Fütterung auf allen Betrieben > 5 GVE ab 2022.
Erwartete Wirkung	Im Jahr 2030: Die Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung werden um ca. 2.5 % reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015. Dies entspricht 65 t NH ₃ -N im Jahr.
Indikatoren	Anzahl beteiligte Betriebe
Ausgangslage	Die N-angepasste Fütterung von Schweinen und Geflügel sorgt dafür, dass möglichst wenig überschüssiger Stickstoff verfüttert wird. Dadurch wird weniger Stickstoff ausgeschieden und es entsteht weniger Ammoniak. Seit 2018 läuft das Bundesprogramm Ressourceneffizienzbeiträge (REB) Stickstoffreduzierte Phasenfütterung bei Schweinen. Der durchschnittliche Rohproteingehalt der gesamten Futtermischung aller auf dem Betrieb gehaltenen Schweine darf

	<p>11 Gramm pro Megajoule verdauliche Energie Schwein (11 g RP / MJ VES) nicht überschreiten. Für Biobetriebe liegt der Wert bei 12.8 g RP / MJ VES höher, da Biobetriebe keine synthetischen Aminosäuren einsetzen dürfen. Für reine Zuchtbetriebe ist es schwieriger dieses Ziel zu erreichen, da insbesondere die Ferkel und säugenden Sauen einen höheren Anteil Rohprotein pro MJ VES benötigen.</p> <p>Die Beteiligung der Betriebe an diesem Programm ist relativ tief, da im Kanton TG ungefähr ein Drittel der Schweinehaltungsbetriebe nicht direktzahlungsberechtigt ist (Molkereibetriebe). Voraussichtlich wird diese Fütterungsmassnahme ab 2022 Bestandteil des Ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN). Kommt dieses Obligatorium zustande, wird auch ein Grossteil der nicht direktzahlungsberechtigten Betriebe mitziehen, da sie die ÖLN-Bedingungen erfüllen müssen, wenn sie ihr Fleisch weiterhin über bestehende Kanäle absetzen möchten.</p>
Vollzug	Landwirtschaftsamt im Rahmen der NPr-Abrechnung
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: tief (< 5 Fr./kg N)</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: Keine oder geringe Mehrkosten</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: keine</p> <p>Erwartete Kosten Bund: Bis 2022. REB-Beiträge; danach nicht abschätzbar</p> <p>Herleitung:</p> <p><i>Betriebe:</i> Zusätzliche Kosten entstehen, wenn Betriebe ihr Fütterungssystem umstellen und dadurch in bauliche Massnahmen investieren müssen. Das optimierte Futter sollte, wenn dieses mehrheitlich verwendet wird, nur zu einer geringen Kostensteigerung führen. Mehrkosten entstehen, wenn durch die beschränkte Verfügbarkeit von Eiweisskomponenten die Rationen mit synthetischen Aminosäuren ergänzt werden müssen. Mehrkosten werden z. T. durch die REB des Bundes abgedeckt. Den Rest tragen die Betriebe.</p> <p>Administration:</p> <p>Evtl. geringe zusätzliche Kosten für die Kontrolle.</p>
Synergien	
Literatur, Kommentare	ammoniak.ch; REB MB AGRIDEA zur Schweinefütterung; KOLAS Themenblatt: Schweinefütterung (Mehrphasenfütterung); UNECE 2012: Leitfaden über Techniken zur Vermeidung und Verringerung von Ammoniakemissionen

Massnahme 7: Bauliche Massnahmen Rindvieh: Rascher Harnabfluss und erhöhte Fressstände

<p>Massnahme</p>	<p>A) Bei bewilligungspflichtigen Bauten von Rindvieh-Laufställen für über 30 GVE, welche die Laufflächen betreffen, werden erhöhte Fressstände mit abgetrennten Fressplätzen umgesetzt.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>In der Vollzugshilfe Umweltschutz sowie auf der Plattform www.ammoniak.ch sind die technischen Vorgaben zur Umsetzung beschrieben.</p> <p>Voraussetzung für eine Bewilligung ist zudem, dass das Güllelager gedeckt ist und die Gülle emissionsarm ausgebracht wird.</p> <p>Die Massnahme wird ab Inkrafttreten des Massnahmenplans umgesetzt.</p> <p>B) Bei bewilligungspflichtigen Bauten von Rindvieh-Laufställen für über 30 GVE, welche die Laufflächen betreffen, ist der Einbau geneigter Laufflächen mit Harnsammelrinne und Schieber mit Rinnenräumer Pflicht.</p> <p>Erläuterungen</p> <p>Die Massnahme wird spätestens drei Jahre nach Inkrafttreten des Massnahmenplans umgesetzt, wenn bis dann praxistaugliche Lösungen für die Rutschproblematik der Laufflächen verfügbar sind.</p> <p>Ausnahmen:</p> <p>Umbausituationen, bei denen die Realisierung erhöhter Fressstände oder des raschen Harnabflusses technisch nicht möglich ist (z. B. aus Gründen der Raumhöhe, der Raumeinteilung oder Statik).</p>
<p>Ziel</p>	<p>Im Kanton Thurgau werden Ställe mit erhöhten Fressständen und raschem Harnabfluss spätestens drei Jahre nach Inkrafttreten des Massnahmeplans Standard.</p>
<p>Erwartete Wirkung</p>	<p>Im Jahr 2030: Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung werden um ca. 0.5 % respektive um ca. 13 Tonnen im Jahr reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015. Die Wirkung hängt auch vom Anteil emissionsarm gelagerter und insbesondere ausgebrachter Gülle ab.</p>
<p>Indikatoren</p>	<p>Anzahl Baubewilligungen und Bauabnahmen bei Rindviehställen.</p>
<p>Ausgangslage</p>	<p>Minderungsprinzipien: Rasches Abfliessen des Harns von der Lauffläche minimiert die Mischung von Kot und Harn. Dadurch werden die Ammoniakverluste reduziert. Erhöhte Fressstände reduzieren die verschmutzte resp. emittierende Fläche. Voraussetzung für eine gute Reduktionswirkung ist das (automatisierte) häufige Entmisten der Laufflächen. Diese Massnahmen führen dazu, dass mehr Stickstoff ins Güllelager gelangt. Damit diese Massnahmen fachlich sinnvoll sind, müssen auch die beiden nachgelagerten Glieder der hofdünger-kette "Lagerung" und "Ausbringung" betreffend Ammoniakemissionsminderung optimiert werden.</p>

	<p>Im Kanton Thurgau sind erst wenige Beispiele von Rindviehställen mit erhöhtem Fressbereich mit Abtrennungen (erhöhte Fressstände) und/oder Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne (rascher Harnabfluss) vorhanden. Die beiden Massnahmen werden von Bund und Forschung zur Umsetzung empfohlen.</p> <p>Gemäss Verordnung des BLW über Investitionshilfen und soziale Begleitmassnahmen in der Landwirtschaft (IBLV) beteiligt sich der Bund seit 2018 mit einem Beitrag von Fr. 120.- pro GVE an der baulichen Umsetzung des raschen Harnabflusses und mit Fr. 70.- pro GVE am Bau von erhöhten Fressständen. Die Voraussetzung dafür ist, dass der Kanton denselben Beitrag spricht und die technischen Anforderungen an die bauliche Ausführung und an den Betrieb der Anlagen gemäss den gültigen Empfehlungen der Forschungsanstalt Agroscope umgesetzt werden. Es bestehen nach wie vor Vorbehalte bezüglich der Rutschfestigkeit der geneigten Laufflächen. Im neuen Milchviehstall auf dem Arenenberg ist der Einbau von und geneigten Laufflächen mit Harnsammelrinne geplant. Es ist vorgesehen, dass Versuche durchgeführt werden, wie die Laufflächen am besten mit Wasser gereinigt werden können, damit diese weniger rutschig werden.</p>
Vollzug	Einzelbetriebliche Verfügung: Gemeinden oder AfU Vollzugskontrolle im Rahmen der Baubewilligungsverfahren. Auszahlung allfälliger Unterstützungsbeiträge durch LA, Abteilung Strukturverbesserung
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: A) hoch (> 15 Fr./kg N); B) mittel (< 5-15 Fr./kg N). Es wird davon ausgegangen, dass bis 2030 Bundes- und Kantonsbeiträge ausgerichtet werden.</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 1.3 Mio Fr. Erwartete Kosten Kanton: bis 1 Mio Fr. Erwartete Kosten Bund: bis 1 Mio Fr.</p> <p>Administration: Mehraufwand für LA bei Auszahlung. Anordnung/Verfügung via Baugesuchsprozess. Kontrolle bei Bauabnahme.</p>
Synergien	Bessere Klauengesundheit, besseres Stallklima
Literatur, Kommentare	<p>BAFU und BLW 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft; ammo-niak.ch;</p> <p>Raaflaub, M.; Menzi, H.; Durgjai, B. (2012): Wirtschaftliche Tragbarkeit baulicher Massnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen. HAFL, Zollikofen</p>

Bemerkungen:

Kostenschätzungen

Die Kostenschätzungen sind grob und basieren auf folgenden Annahmen: Von den 2'000 Betrieben mit Tierhaltung im Kanton Thurgau halten ca. 1460 Rindvieh (Agristat, 2017). Knapp 1'000 Betriebe halten gemäss Agristat 2017 mehr als 30 Stück Rindvieh (knapp 900 davon mehr als 30 Stück Kühe). Von den ca. 950 betroffenen Ställen sind gemäss grober Schätzung 75 % Laufställe, also wird von ca. 700 Rindviehställen ausgegangen. Wird ein Stall nach ca. 25–30 Jahren erneuert, wären innerhalb der 10 Jahre Massnahmenplandauer ca. ein Drittel der Ställe betroffen. Daher wird bei den Berechnungen von 230 Ställen ausgegangen, die komplett

oder teilweise erneuert würden. Für die Kosten- und Wirkungsschätzung wird davon ausgegangen, dass innerhalb der 10 Jahre 130 Ställe so umfassend erneuert werden, dass diese Massnahmen umgesetzt werden können und müssen. Für die Berechnung wird von durchschnittlich 45 GVE pro Stall ausgegangen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Bundes- und Kantonsbeiträge 60 % der Mehrkosten tragen, die diese Massnahmen verursachen. Für die Schätzungen: Umsetzung beider Massnahmen ab 2023, vorher nur erhöhter Fressstand.

Jahre 2021–2022: Pro Jahr: 13 Betriebe à 45 GVE à Fr. 140.00 (Bund/Kanton je Fr. 70.00 für erhöhte Fressstände): ca. Fr. 82'000; Betriebe Fr. 55'000

Jahre 2023–2030: Pro Jahr: 13 Betriebe à 45 GVE à Fr. 380.- (Fr. 140.00 plus Fr. 240.00) (Harnsammelrinne): Bund/Kanton ca. Fr. 222'000; Betriebe Fr. 148'000

Berechnung Agrammon

Mit 80 % emissionsarm ausgebrachter Gülle gerechnet. Annahme, bis 2030 stehen 20 % der Milchkühe in Ställen mit erhöhten Fressständen und/oder erhöhten Fressständen kombiniert mit Harnsammelrinne. Dasselbe wurde für Rindermast angenommen, die anderen Rindviehkategorien wurden bei den Berechnungen vernachlässigt, da sie anteilmässig nur einen kleinen Teil an den GVE ausmachen.

Massnahme 8: Feste Abdeckung Güllelager

<p>Massnahme</p>	<p>Alle bestehenden offenen Behälter für die Lagerung von flüssigem Hof- und Recyclingdünger müssen bis 2022 abgedeckt werden (mind. 94% der Gülleoberfläche müssen gedeckt sein)⁸.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>Zu bevorzugen sind Betonabdeckungen, zulässig sind auch Zeldächer oder Schwimmfolien, welche die Kriterien gemäss Themenblatt von KOLAS und BLW (2012) erfüllen.</p> <p>Es besteht keine Pflicht zur Abdeckung perforierter Laufflächen bei bestehenden Ställen und Laufhöfen. Es werden keine neuen Ställe und Laufhöfe mit perforierten Laufflächen, die weniger als 94% der Gülleoberfläche abdecken, empfohlen.</p> <p>Zwar sind höhere Ammoniakemissionen aus Laufhöfen nicht abschliessend wissenschaftlich belegt, jedoch sind die erhöhten Methanemissionen (signifikantes Treibhausgas) unbestritten. Im Rahmen des MP Lufthygiene dürfen Klimagase nicht ausser Acht gelassen werden.</p> <p>Dadurch wird die Zahl der perforierten Abdeckungen kontinuierlich vermindert.</p> <p>Ausnahmen nach einzelfallweiser Prüfung (sofern dies nicht den Anforderungen des Bundes widerspricht):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Güllelager, die im Winter als Kapazitätserweiterung genutzt und im Frühjahr geleert werden. • Bestehende Güllelager unter perforierten Laufflächen müssen nicht saniert werden.
<p>Ziel</p>	<p>Bis 2022 sollen alle betroffenen noch ungedeckten Güllegruben gedeckt werden.</p>
<p>Erwartete Wirkung</p>	<p>Im Jahr 2030: Die Ammoniakstickstoffemissionen aus der Tierhaltung sind um 0.3 bis 0.4 % respektive um ca. 10 Tonnen im Jahr reduziert gegenüber dem Basisjahr 2015.</p>
<p>Indikatoren</p>	<p>Anzahl gedeckte und noch zu deckende Güllelager.</p>
<p>Ausgangslage</p>	<p>Im Kanton Thurgau werden schätzungsweise 2 % der Gülle ungedeckt gelagert; weitere 10 % werden in Lagern mit perforierten Abdeckungen und 2 % in Lagern mit Folien- oder Zeltabdeckung gelagert. Feste Abdeckungen wie Betondecken, Zeldächer oder Schwimmfolien vermindern die Ammoniakemissionen gegenüber offenen Lagern stark.</p> <p>Der Bundesrat hat am 12. Februar 2020 über die Einführung der Pflicht zur emissionsarmen Güllelagerung im Rahmen der Luftreinhalteverordnung-Revision entschieden (LRV Anhang 2 Ziff. 55, tritt ab 1.1.2022 in Kraft): Einrichtungen für die Lagerung von Gülle und flüssigen Vergärungsprodukten sind mit einer dauerhaft wirksamen Abdeckung zur Begrenzung der Ammoniak- und Geruchsemissionen</p>

⁸ Gemäss Vollzugshilfe baulicher Umweltschutz Anhang 8, Abb 19, S. 91 und KOLAS-BLW-Thememblatt Gülleabdeckung

	<p>auszustatten. Das BAFU und das Bundesamt für Landwirtschaft erlassen gemeinsam Empfehlungen.</p> <p>Diese Bestimmungen gelten ab 1. Januar 2022.</p>
Vollzug	<p>Landwirtschaftsamt im Rahmen der ÖLN-Kontrolle</p> <p>Einzelbetriebliche Verfügung (landwirtschaftlicher Gewässerschutz): AfU erlässt bei Nichteinhaltung Verfügungen im Rahmen der LRV.</p>
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: mittel-hoch (< 5 bis > 15 Fr./kg N)</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: bis 3.8 Mio Fr.</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: Keine</p> <p>Erwartete Kosten Bund: Keine</p> <p>Herleitung:</p> <p>Kosten Kanton: keine; Kosten betroffener Betrieb ca. Fr. 25'000.- pro Güllegrube</p> <p>Administrativ:</p> <p>Aufwand für AfU im Rahmen des Baugesuchsverfahrens.</p>
Synergien	Geruchsreduktion
Literatur, Kommentare	<p>Gülleabdeckung (KOLAS und BLW, 2012); <u>Vollzugshilfe baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft</u> (BAFU und BLW, 2012); (Raaflaub, Menzi und Durgiai 2012)</p>

Bemerkungen:

Anzahl ungedeckte Güllelager wird mit ca. 160 angenommen (2006 wurde im Rahmen der Datenerhebung für die Berechnung der Wirkung des Ressourcenprogrammes von 180 nicht abgedeckten Güllegruben ausgegangen, was damals 5 % der Güllegruben entsprach). Die Angabe von 2 % im für die Berechnungen verwendeten Agrammon-Basisdatensatz könnten demnach auch zu tief sein.

Massnahme 9: Prüfen eines Forschungs- oder Ressourcenprojekts zur Reduktion der N-Gehalte im Futter von Geflügel und Schweinen

Massnahme	<p>Eruieren und prüfen geeigneter Ansätze, um die N-Gehalte von Geflügel- und Schweinefutter ohne negative Auswirkungen auf das Tierwohl zu reduzieren.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>Im Rahmen des Massnahmenplanes Ammoniak Thurgau soll abgeklärt werden, ob ein Ressourcen- oder ein Forschungsprojekt zu diesem Thema lanciert werden kann. Besteht genügend Interesse seitens Aviforum, Agroscope und HAFL Abnehmern und Bund, soll ein solches Projekt erarbeitet und umgesetzt werden.</p>
Ziel	Reduktion der Ammoniakemissionen aufgrund geringerer Futtergehalte bei Schweinen und Geflügel.
Erwartete Wirkung	Noch nicht quantifizierbar
Indikatoren	Noch offen
Ausgangslage	<p>Bezüglich des Potenzials der Reduktion von Ammoniakemissionen aus der Schweine- und Geflügelhaltung durch Reduktion des N-Gehaltes von Geflügel- und Schweinefutter gibt es unterschiedliche Meinungen und Einschätzungen. <i>Geflügel:</i> Je nach Rasse und ursprünglichem Ausgangswert kann eine Verringerung des Rohproteingehaltes um 1 bis 2 % erreicht werden. Bei jeder Senkung des Proteingehaltes des Futtermittels um 1 % sinken die Ammoniakemissionen aus Stallungen, Hofdüngerlager und der Ausbringung von Hofdünger um 5 – 15 % in Abhängigkeit des pH-Wertes von Harn und Kot (UNECE Guidance-Document).</p>
Vollzug	Noch offen
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: nicht quantifizierbar</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: Keine</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: Kosten Vorabklärung resp. Machbarkeit eine Ressourcen- oder Forschungsprojekts: ca. 10'000 Fr.; Kosten Erarbeitung eines Finanzierungsantrags für ein Ressourcenprojekt: ca. 60'000 Fr.</p> <p>Erwartete Kosten Bund: ggf. Erarbeitung eines Finanzierungsantrags für ein Ressourcenprojekt. 20'000 Fr.</p>
Synergien	
Literatur, Kommentare	

Massnahmen 10 A und 10 B: Ansäuerung von Gülle und Abklärungen zum Stand des Wissens über die Wirkung von Güllezusatzstoffen und zur Gülleseparierung

Massnahme 10A: Gülleensäuerung	<p>Im Stall, bei der Lagerung oder bei der Ausbringung wird die Gülle angesäuert. Durch das Absenken des pH-Wertes der Gülle werden die Ammoniakemissionen gesenkt.</p> <p>Die Massnahme befindet sich noch in der Entwicklungsphase, in den kommenden Monaten und Jahren wird jedoch mit einem vermehrten Einsatz und seitens Forschung und Bund klaren Vorgaben zur Umsetzung gerechnet.</p>
Ziel	Die Massnahme wird in der Praxis erprobt, der Kanton Thurgau trägt ebenfalls dazu bei.
Erwartete Wirkung	Auf einzelnen Betrieben sind beträchtliche Minderungen der Ammoniakemissionen möglich.
Indikatoren	Anzahl sich beteiligende Betriebe
Ausgangslage	<p>Grundsätzlich wurde die emissionsmindernde Wirkung dieser Massnahme von der Forschung bestätigt. Voraussetzung für die Wirksamkeit der Ansäuerung ist jedoch, dass die Exkremente unmittelbar nach der Ausscheidung in ein Milieu mit niedrigem pH-Wert gelangen. Dies dürfte in der Praxis für Rindvieh nur bei einem gut gereinigten Vollspaltenboden und bei planbefestigten Böden mit Quergefälle und Schieber mit Rinnenräumer gegeben sein.</p> <p>Auf den Stufen Lagerung und Ausbringung von Gülle beträgt die Emissionsminderung für NH₃ rund 50 % bis mehr als 90 % bzw. 50 bis 60 %, wobei in einigen Versuchen auch niedrigere Werte gemessen wurden.</p> <p>Fragen des Arbeitsschutzes und die Folgen auf den Pflanzenbau werden aktuell geklärt.</p>
Vollzug	Im Vollzug bestehen noch offene Fragen z. B. zur Höhe der Anrechenbarkeit der Minderung. Die zuständigen Ämter unterstützen die Betriebe so weit möglich bei der Umsetzung der Massnahme.
Kosten	Es wird davon ausgegangen, dass zukünftig im Rahmen der Strukturverbesserung ab 2021 für Betriebe Fördergelder eingeführt werden. Die zu erwartenden Kosten können noch nicht abgeschätzt werden. Die entstehenden anrechenbaren Kosten teilen sich voraussichtlich Betriebe zu 25 %, Bund zu 50 % (vorerst auf 4 Jahre beschränkt) und Kanton zu 25 %.
Synergien	
Literatur, Kommentare	Studie HAFL zu Gülleensäuerung

Massnahme 10B: Literaturstudie und Abklärungen Behandlung Gülle	Literaturstudie zur Wirkung mikrobieller und ggf. physikalischer oder chemischen Zusatzstoffe auf die Laufflächen oder in die Gülle auf die Ammoniakemissionen aus dem Stall und Laufhof, aus der Güllelagerung und bei der
--	--

	<p>Gülleausbringung. Abklärung, ob Gülleseparierung zur Minderung von Ammoniakemissionen und/oder als Lösung zur Entschärfung der "Mädliprobematik" empfohlen werden kann.</p> <p>Erläuterungen:</p> <p>Das AfU erteilt einer anerkannten Schweizer Forschungsinstitution mit den nötigen Kompetenzen einen entsprechenden Auftrag.</p>
Ziel	Der wissenschaftliche Kenntnisstand zur Wirkung von Güllezusatzstoffen auf die Ammoniakemissionen ist bekannt. Er kann als Entscheidungsgrundlage für die fachliche Weiterentwicklung des Massnahmenplans dienen. Es liegt eine Empfehlung vor, wann und wie eine Gülleseparierung für einen Betrieb Sinn machen kann.
Erwartete Wirkung	Kurzfristig keine. Mittel- und langfristige Wirkung je nach Ergebnissen der Literaturstudie
Indikatoren	Anzahl Literaturstudien
Ausgangslage	Die landwirtschaftliche Praxis wünscht immer wieder die Anerkennung von Güllezusatzstoffen als Massnahme zur Reduktion der Ammoniakverluste. Die Plattform ammoniak.ch empfiehlt Güllezusätze explizit nicht als Massnahme zur Reduktion der Ammoniakemissionen, da die Wirkung wissenschaftlich nicht genügend belegt ist. Eine Aktualisierung des Wissensstandes scheint aber angebracht. Die HAFL hat 2015 den Bericht "Separierung von Gülle und ihr Einfluss auf Ammoniakemissionen" publiziert.
Vollzug	Auftragserteilung durch das AfU
Kosten	20'000 Fr. – 100'000 Fr.
Synergien	Es entstehen wertvolle Grundlagen auch für den Einsatz in der Beratung.
Literatur, Kommentare	Internationale Bodenseekonferenz (IBK) 2009

Massnahme 11: Projekt "Genussvolle ressourcenleichte Ernährung"

Massnahme	Eruieren und prüfen geeigneter Ansätze, um die Umweltbelastung aus der Ernährung auf allen Stufen von der Produktion von Nahrungsmitteln über die Verarbeitung, den Handel und Detailhandel bis zum Konsum zu reduzieren.
Ziel	Minderung von Emissionen und Reduktion des Einsatzes belastender Stoffe (insbesondere Stickstoff, Phosphor, Treibhausgase, Pflanzenschutzmittel) in die Umwelt. Durch Steigerung der Effizienz bei der Produktion, der Vermeidung von Lebensmittelverlusten bei Verarbeitung, Handel und Detailhandel sowie Änderung der Einkaufs- und Essgewohnheiten bei Konsumierenden soll der ökologische Fussabdruck der Ernährung gesenkt werden.
Erwartete Wirkung	Noch nicht quantifizierbar
Indikatoren	Noch offen (geeignete Indikatoren zur Wiedergabe des ökologischen Fussabdrucks der Ernährung)
Ausgangslage	<p>Die Landwirtschaft unternimmt Anstrengungen zur Reduktion der Ammoniakemissionen aus der Nutztierhaltung, da sie den Hauptanteil der Ammoniakemissionen verursacht.</p> <p>Vertreterinnen und Vertreter landwirtschaftlicher Organisationen argumentieren zu Recht, dass die Betriebe produzieren, was die Konsumierenden nachfragen und eine Verlagerung der ernährungsbedingten Umweltschäden ins Ausland vermieden werden sollte. Insbesondere die Schweine- und Geflügelbranche sieht sich als gut am Markt produzierend und darauf ausgerichtet, die Produktion an die Bedürfnisse der Konsumierenden anzupassen.</p> <p>Agroscope zeigt auf, dass die Umweltwirkungen der Ernährung der Schweizer Bevölkerung durch konsequente Ausrichtung auf umwelt- und Ressourcenschonung mehr als halbiert werden könnten. Dabei ergäben sich hohe Synergien zu einer gesunden Ernährung gemäss Ernährungspyramide, die insbesondere in eine modern genussbetonte Richtung vorangetrieben werden soll.</p> <p>Eine wirkungsvolle Reduktion der Emission umweltbelastender Stoffe aus der Ernährung setzt auf allen Stufen, von der Produktion von Nahrungsmitteln über die Verarbeitung, den Handel und Detailhandel bis zu den Einkaufs- und Essgewohnheiten der Konsumierenden an. So verursachen die vermeidbaren Lebensmittelverluste rund 25% des Schweizer Fussabdrucks der gesamten Ernährung und belasten die Umwelt stark. Es gilt aufzuzeigen, mit welchen Ressourceneinsätzen (insb. Futter-, Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Energie) die Nahrungsmittelproduktion verbunden ist und welches Potenzial in einem ressourcenschonenderen Umgang entlang der ganzen Ernährungskette liegt.</p> <p>Im Rahmen des Massnahmenplans wird geprüft, wie der Einsatz und die Emissionen umweltbelastender Stoffe in die Umwelt auf allen Ebenen von der Nahrungsmittelproduktion über die Verarbeitung bis zum Konsum reduziert werden können.</p>
Vollzug	Noch offen
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: nicht quantifizierbar</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft: Keine</p> <p>Erwartete Kosten Kanton: ca. 100'000 bis 200'000 Fr.</p> <p>Erwartete Kosten Bund: noch offen</p>

Synergien	Steigerung der Ressourceneffizienz, Reduktion von P, THG, PSM-Emissionen, Volksgesundheit, Senkung Treibhausgase
Literatur, Kommentare	Zimmermann A., Nemecek T., Waldvogel T., 2017: Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detailanalyse für die Schweiz, Agroscope Science Nr. 55 / 2017 Beretta C. und Hellweg S (2019): Lebensmittelverluste in der Schweiz: Umweltbelastung und Vermeidungspotenzial; ETH Zürich; Hrsg.: BAFU; Ist mit der Massnahme I2 des Massnahmenplans Lufthygiene zu koordinieren

Massnahme 12: Anträge an den Bund

Massnahme	<p>Es werden die folgenden Anträge an den Bund gestellt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Die emissionsreduzierende Massnahme "Kotbandtrocknungsanlagen bei Geflügelställen" soll analog "erhöhten Fressständen" sowie "geneigten Laufflächen mit Harnsammelrinnen und Schieber Rinnenräume" finanziell über die IBLV unterstützt werden. 2) Die Einführung eines oberen Grenzwertes für die durchschnittlichen jährlichen Milchharnstoffwerte von Betrieben, welche Milch abliefern, von maximal 28 mg/dl Milch ist für die ganze Schweiz zu prüfen. Ob differenzierte Werte für Betriebe mit Vollweidehaltung, Totalmischrationen und ggf. weiteren Fütterungs- und Weideregimes nötig ist, ist abzuklären. 3) Das Modell Agrammon (sowohl im Einzelbetriebs- wie im Regionalmodell) so dahingehend überarbeitet werden, dass anstelle der Fütterungspraxis von Milchkühen der einfacher verfügbare durchschnittliche jährliche Milchharnstoffwert als Grundlage zur Abschätzung der Emissionen eingegeben werden kann. 4) Möglichkeiten zum Einsatz von Entmistungsrobotern in Rindviehställen mit geneigten Laufflächen mit Harnsammelrinne und bei erhöhten Fressständen sind weiterzuverfolgen, um baldmöglichst entsprechende praxistaugliche Lösungen zur Umsetzung zu empfehlen können. 5) Agroscope wird aufgefordert die Forschungsarbeiten im bestehenden Emissionsversuchsstall Tänikon (EVS) im Bereich Rindvieh auszubauen und mit der Versuchsstation Stoffflüsse den Bereich Rindvieh im Kanton Thurgau gemäss Strategie umzusetzen. Der Kanton Thurgau wird ein breites Betriebsnetz zu Verfügung stellen.
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> 1) Reduktion der Kosten der Landwirtschaft für die Umsetzung emissionsreduzierender Massnahmen 2) Keine unnötige Ungleichbehandlung von Thurgauer Betrieben. Die fachliche und vollzugstechnische Basis für eine Schweizweite Umsetzung ist gegeben. 3) Der Milchharnstoff soll in Agrammon eingegeben werden können anstelle der Angaben zur Fütterung bei Milchkühen. 4) Entmistungsroboter kommen so bald wie möglich zum Einsatz, da dies die Akzeptanz bei den Betrieben für die baulichen Rindviehmassnahmen fördern würde. 5) Schaffung fachlich solider Grundlagen für die Abschätzung der Wirkung und der Kosten von Stoffflüssen.
Erwartete Wirkung	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sozialverträglichere Umsetzung des Massnahmenplans

	<ol style="list-style-type: none"> 2) Kosteneffiziente Reduktion der gesamtschweizerischen Ammoniakemissionen. 3) Vereinfachte Eingabe 4) Gesteigerte Akzeptanz für Umsetzung der Massnahme 5) Verhinderung der Umsetzung wenig kosteneffizienter Massnahmen mit sehr hohen Kosten für die Landwirtschaft.
Indikatoren	Noch offen
Ausgangslage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studie der HAFL zeigt, dass bauliche Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakverluste nur in Ausnahmefällen finanziell tragbar sind (Raaflaub, Menzi und Durgiai 2012). 2. Die Reduktion des MHW ist eine kosteneffiziente Massnahme zur Reduktion der Ammoniakemissionen. Es gibt keine Gründe, sie angesichts der gesamtschweizerischen Ammoniak-Situation nur im Kanton TG umzusetzen. 3. Aktuell fehlt in Agrammon die Möglichkeit, die MHW einzugeben. 4. Es ist aktuell noch keine ausreichende Quantifizierung des NH₃-Minderungspotenzials verfügbar, weder auf planbefestigten noch auf perforierten Böden. Die Technik entwickelt sich jedoch laufend weiter und in naher Zukunft könnten entsprechende Entmistungsroboter verfügbar sein. Es wäre gut zu wissen, ob diese auch auf geneigten Flächen (Laufflächen/Zufahrt erhöhte Fressstände) zum Einsatz kommen können. 5. Die Versuchsstationen von Agroscope Luzern und Thurgau beschäftigen sich aktuell/in Zukunft mit Stoffflüssen. Agroscope sieht mit der neuen Strategie einen stärkeren thematischer Fokus auf Stoffflüsse von Stickstoff vor. Mit dem Massnahmenplan Ammoniak ist der Kanton TG bereit, im Rindviehbereich mit einem Betriebsnetz die Quantifizierung der Emissionen und die Überprüfung der Umsetzbarkeit und Wirkung von Massnahmen zur Reduktion der Emissionen zu unterstützen. Agroscope kann dabei aktiv die Forschungstätigkeit und Wissenschaftliche Begleitung aufnehmen.
Vollzug	Noch offen
Kosten	<p>Kosten pro kg nicht emittierter Stickstoff: nicht quantifizierbar</p> <p>Erwartete Kosten Landwirtschaft und Kanton: Keine</p> <p>Erwartete Kosten Bund: noch offen</p>
Synergien	Synergien mit der Plattform ammoniak.ch, den Massnahmenplänen Ammoniak anderen Kantone und dem Tierwohl (s. auch Massnahme 5).
Literatur, Kommentare	(1) Raaflaub, M.; Menzi, H.; Durgiai, B. (2012): Wirtschaftliche Tragbarkeit baulicher Massnahmen zur Minderung von Ammoniakemissionen. HAFL, Zollikofen

4. Gesetzliche Grundlagen

Das Umweltschutzgesetz (USG) kennt grundsätzlich das zweistufige Konzept gemäss Art. 11.

Art. 11 Abs. 2 USG: Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Vorsorge).

Art. 11 Abs. 3 USG: Die Emissionsbegrenzungen werden verschärft, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen unter Berücksichtigung der bestehenden Umweltbelastung schädlich oder lästig werden (Verschärfung).

Die Grundlage für den Massnahmenplan ist in Art. 44a USG zu finden:

¹ *Steht fest oder ist zu erwarten, dass schädliche oder lästige Einwirkungen von Luftverunreinigungen durch mehrere Quellen verursacht werden, so erstellt die zuständige Behörde einen Plan der Massnahmen, die zur Verminderung oder Beseitigung dieser Einwirkungen innert angesetzter Frist beitragen (Massnahmenplan).*

² *Massnahmenpläne sind für die Behörden verbindlich, die von den Kantonen mit Vollzugsaufgaben betraut sind. Sie unterscheiden Massnahmen, die unmittelbar angeordnet werden können, und solche, für welche die rechtlichen Grundlagen noch zu schaffen sind.*

³ *Sieht ein Plan Massnahmen vor, die in die Zuständigkeit des Bundes fallen, so stellen die Kantone dem Bundesrat die entsprechenden Anträge.*

Und das USG kennt noch Art. 12:

¹ *Emissionen werden eingeschränkt durch den Erlass von:*

- a. Emissionsgrenzwerten;*
- b. Bau- und Ausrüstungsvorschriften;*
- c. Verkehrs- oder Betriebsvorschriften;*
- d. Vorschriften über die Wärmeisolation von Gebäuden;*
- e. Vorschriften über Brenn- und Treibstoffe.*

² *Begrenzungen werden durch Verordnungen oder, soweit diese nichts vorsehen, durch unmittelbar auf dieses Gesetz abgestützte Verfügungen vorgeschrieben.*

4.1. Sanktionen

Massnahmen, die auf dem Massnahmenplan basieren, müssen darauf gestützt verfügt werden.

Wird die Massnahme jedoch nicht umgesetzt, wird in einem Entscheid basierend auf Art. 292 StGB eine Strafanzeige angedroht.

Wurde die Strafanzeige angedroht, jedoch der Entscheid nicht befolgt, wird Strafanzeige erstattet.

Ein Verstoss gegen Emissionsbegrenzungen nach Art. 12 USG ist eine Übertretung und gemäss Art. 61 Abs. 1 lit. a USG strafbar. Auch hier bedingt dies eine Strafanzeige.

Es wird zwischen Verstössen gegen bauliche Auflagen und Verstössen gegen betriebliche Auflagen unterschieden.

Verstösse gegen bauliche Auflagen (wo die Verhältnismässigkeit gegeben) würden zunächst durch das Amt für Umwelt per Entscheid nochmals angeordnet. Wird dieser Anordnung wiederum nicht Folge geleistet, soll dies mit Reduktion der Fördergelder/Direktzahlungen sanktioniert werden.

Eine Kürzung der Direktzahlungen ist bis auf Massnahme 1 (sofern diese in die LRV aufgenommen wird) nicht möglich. Es besteht dazu keine rechtliche Grundlage in der DZV.

Falls rechtskräftige Entscheide seitens des AfU hinsichtlich Verstössen gegen das Umweltschutzgesetz vorlägen, hätten diese Auswirkungen auf die Direktzahlungen.

Bei Verstössen gegen betriebliche Massnahmen wären Strafanzeigen resp. Bussen vorzusehen.

5. Übersichten

Übersicht über die Massnahmen, deren Wirkung und die zu erwarteten Kosten bis 2030

Massnahme	Wirkung Reduktion NH ₃ -N		Geschätzte Kosten pro Massnahme, max 10 Jahre in Mio Fr.			Bemerkungen
	prozentuale Reduktion gemessen an Gesamtemissionen Tierhaltung 2015	maximale Reduktion in Tonnen im Jahr im Vergleich zu 2015	Landwirtschaft	Kanton	Bund	
M1: Emissionsarme Gülle-Ausbringetechniken	6 bis 8	150 bis 210	0 - 20 Mio. siehe Bemerkung unten	ca. 1.08	unklar, siehe Bemerkungen unten	Annahme, dass 80 % und mehr der Gülle emissionsarm ausgebracht wird ab 2023; falls Ausbringungsverfahren gefördert werden, Kosten bei Kanton für ca. 10 % der ausgebrachten Gülle à Fr. 25.-/30m ³
M2: Rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten Ackerflächen	bis 2	bis 50	kaum Mehrkosten	kaum Mehrkosten	keine	
M3: Abluftreinigungsanlage (AL-URA) bei Schweinen (3A) und Mastpoulet (3B)	bis 3.6 (4.2)	bis 90 (115)	6.8 -8.3	6.1 – 7.7	7.8 – 9.6	Kosten unter der Voraussetzung, dass sich der Bund beteiligt; Beschluss Bundesrat am 11.11.20 erwartet
M4: Bauliche Massnahmen bei Jung- und Legehennen (4A und 4B) und bei Veredelungsbetrieben (4C)	0.7	bis 20	0.8 - 1	kaum Mehrkosten	keine	Jung- und Legehennen: 60 % der Bestände mit Kotbandtrocknung ausgestattet (Fr. 300.-/100 Hühner): Betroffen wären 273'000 Lege- oder Jungennenplätze; bei den Massnahmen für Schweine kann keine Wirkung berechnet werden
M5: N-angepasste Fütterung Milchvieh	bis 2.2	bis 56	kaum Mehrkosten	Beratungskosten Arenenberg	keine	Allenfalls Bundesbeiträge im Rahmen der AP 22+
M6: N-angepasste Fütterung Schweine	2.5	65	falls im ÖLN festgesetzt, keine Mehrkosten, sonst geringe			Bis 2022 REB-Beiträge Bund, danach allenfalls im Rahmen der AP 22+
M7: Bauliche Massnahmen Rindvieh: Rascher Harnabfluss und erhöhte Fressstände	ca. 0.5	ca. 13	bis 1.3	bis 1	bis 1	Kosten hängen davon ab, ob Bund und Kanton nach 2025 sich noch an den Mehrkosten beteiligen oder nicht
M8: Feste Abdeckung Güllelager	0.4	10	neu obligatorisch, daher keine Kosten durch MaPla	keine	keine	
M9: Prüfen eines Forschungs- oder Ressourcenprojekts zur Reduktion der N-Gehalte im Futter von Geflügel und Schweinen	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	noch nicht bezifferbar	erste Abklärungen: bis 0.06	noch nicht bezifferbar	Falls Ressourcenprojekt erarbeitet und durchgeführt wird, entstehen zusätzlich Kosten bei Kanton und Bund

M1, Kosten Landwirtschaft: Wird das nationale Obligatorium zur emissionsmindernden Ausbringung umgesetzt (LRV), entstehen keine Kosten im Rahmen des MaPla Ammoniak TG. Werden weiterhin Fördergelder ausbezahlt, anstelle der Umsetzung eines Obligatoriums, würde ein Teil der ca. Fr. 2 Mio Kosten/Jahr vom Bund übernommen.

M1, Kosten Bund: Wird Motion "Emissionsmindernde Ausbringverfahren in der Landwirtschaft weiterhin fördern" angenommen, fördert der Bund weiterhin die emissionsmindernden Ausbringverfahren.

Massnahme	Wirkung Reduktion NH ₃ -N		Geschätzte Kosten pro Massnahme, max 10 Jahre in Mio Fr.			Bemerkungen
	prozentuale Reduktion gemessen an Gesamtemissionen Tierhaltung 2015	maximale Reduktion in Tonnen im Jahr im Vergleich zu 2015	Landwirtschaft	Kanton	Bund	
M10: Ansäuerung von Gülle (10A) und Abklären des Wissensstands zur Wirkung von Güllezusatzstoffen auf die Ammoniakemissionen, ergänzend dazu Abklären Wissensstand Gülleseparierung (10B)	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	bei Ansäuerung Gülle wohl gering, keine bei Abklärungen	bei Ansäuerung Gülle wohl gering, 0.1 für Abklärungen	keine bei Abklärungen	50 % Bund, 25 % Kanton bei Ansäuerung
M11: Projekt Genussvolle und ressourcenleichte Ernährung	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	keine	0.14	noch nicht bezifferbar	
M12: Anträge an den Bund	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	keine	keine	noch nicht bezifferbar	
Messnetz und Erfolgskontrolle AfU				0.3 (Leistungen durch Dritte)		
Personalaufwand LA (inkl. Beratung SVV und Arenenberg)				0.18 (resp. 30 Stellen %) für 5 Jahre		
Personalaufwand AfU				0.25 (resp. 40 Stellen %) für 5 Jahre		
Total Reduktion Ammoniakverluste	19	514				
Summe Kosten			8.8 bis 10.7	9.3 bis 10.8	8.8 bis 10.6	

Übersicht über die Massnahmen, deren Vollzug und vorgesehene Kostenstelle

Massnahmen	Kurzbeschreibung	Reduktion Ammoniak	Vollzug	Kostenstelle
1) Emissionsarme Gülle-Ausbringetechniken	Gülle muss mit emissionsmindernden Techniken ausgebracht werden, die mindestens die Emissionsminderung des Schleppschlauchverteilers erreichen.	Sehr hoch: 6 – 8 %	Kontrolle LA. Vollzug AfU (analog landwirtsch. Gewässerschutz)	Erfassung und Auszahlung durch LA
2) Rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten Ackerflächen	Mist von Rindvieh, Schweinen und Geflügel, welcher zwischen 1. April und 30. September auf unbestellte Ackerfläche ausgebracht wird, muss innerhalb von 24 Stunden eingearbeitet werden.	mittel: bis 2 %	Kontrolle LA (via ÖLN). Vollzug AfU (analog landwirtsch. Gewässerschutz)	via ordentlichem Budget der jeweiligen Ämter
3) Abluftreinigungsanlage (ALURA) bei Schweinen (3A)	Bewilligungspflichtige Neubauten von Schweineställen mit über 40 GVE sind mit Abluftreinigungsanlagen auszustatten.	hoch: 3 – 4 %	Kontrolle AfU (Abnahmemessung und period. Kontrolle). Vollzug/Förderung LA (Strukturverbesserung)	Auszahlung durch LA (Strukturverbesserung), Kontrolle AfU (personelle Ressourcen)
bei Mastpoulet (3B)	Bewilligungspflichtige Neubauten von Mastpouletställen mit über 20 GVE werden mit Abluftreinigungsanlagen (ALURA) ausgestattet.	tief: 0.3 %	Kontrolle AfU (Abnahmemessung und period. Kontrolle). Vollzug/Förderung LA (Strukturverbesserung)	Auszahlung durch LA (Strukturverbesserung), Kontrolle AfU (personelle Ressourcen)
4) Bauliche Massnahmen bei Jung- und Legehennen (4A und 4B)	Bei bewilligungspflichtigen Neubauten für Jung- und Legehennenställen \geq 20 GVE müssen Kotbandrocknungsanlagen installiert werden.	tief bis mittel: > 0.7 %	Vollzug AfU (Anordnung im Baugesuchverfahren)	personelle Ressourcen (AfU)
bei Veredelungsbetrieben (4C)	Bei bewilligungspflichtigen Bauten mit Erhöhung des gesamtbetrieblichen Schweine- oder Geflügelbestandes dürfen die Emissionen aus dem Stall und dem Auslauf nach der Umsetzung des Bauvorhabens nicht höher sein als vor der Umsetzung des Bauvorhabens.	unklar	Vollzug AfU (Anordnung im Baugesuchverfahren)	personelle Ressourcen (AfU)
5) N-angepasste Fütterung Milchvieh	Der durchschnittliche jährliche Milchnitrostoffwert (MHW) aller milchabliefernden Betriebe im Kanton Thurgau wird um 2 mg / dl Milch gesenkt.	mittel: 2.2%	Kontrolle und Vollzug LA	via ordentlichem Budget + personelle Ressourcen (BBZ Arenenberg)
6) N-angepasste Fütterung Schweine	N-angepasste Fütterung auf reinen Mastschweinebetrieben und auf Betrieben mit Zucht- und Mastschweinehaltung mit > 5 GVE.	mittel: 2.5 %	Vollzug LA im Rahmen NPr-Abrechnung	LA (REB)
7) Bauliche Massnahmen Rindvieh: Rascher Harnabfluss und erhöhte Fressstände	Bei bewilligungspflichtigen Bauten von Rindvieh-Laufställen für über 30 GVE, welche die Laufflächen betreffen, werden erhöhte Fressstände mit abgetrennten Fressplätzen sowie geneigte Laufflächen mit Harnsammelrinne und Schieber mit Rinnenräumer umgesetzt.	tief: 0.5%	Vollzug AfU (Anordnung im Baugesuchverfahren), Kontrolle durch Bauabnahme	via ordentlichem Budget (AfU), personelle Ressourcen
8) Feste Abdeckung Güllelager	Alle bestehenden offenen Behälter für die Lagerung von flüssigem Hof- und Recyclingdünger müssen abgedeckt werden	tief: 0.4%	Kontrolle LA (via ÖLN). Vollzug AfU (analog landwirtsch. Gewässerschutz)	via ordentlichem Budget der jeweiligen Ämter
9) Prüfen eines Forschungs- oder Ressourcenprojekts zur Reduktion der N-Gehalte im Futter von Geflügel und Schweinen		unklar	Projekt AfU	

10) Ansäuerung von Gülle (10A) Abklären des Wissensstands zur Wirkung von Güllezusatzstoffen auf die Ammoniakemissionen, ergänzend dazu Abklären Wissensstand Gülleseparierung (10B)	Projekt AfU/LA	
11) Projekt "Genussvolle ressourcenleichte Ernährung"	Projekt AfU	
12) Anträge an den Bund		

ⁱ Switzerland's Informative Inventory Report 2018, BAFU 2018, S.45