



# **Teilplan Ammoniak in der Landwirtschaft**

*Schlussbericht  
Massnahmenplan II 2020*

## **Impressum**

Mit Regierungsratsbeschluss Nr. 615 vom 2. Juni 2020 sind die im vorliegenden Schlussbericht umschriebenen Massnahmen M1 bis M9 in Bezug auf Beschreibung, Zuständigkeiten, Termine, Umsetzung und Kosten für behördenverbindlich erklärt worden.

### **Auftraggeber**

Regierungsrat Robert Küng, Vorsteher BUWD  
Regierungsrat Fabian Peter, Vorsteher BUWD

### **Begleitgruppe**

Thomas Meyer, Franz Stadelmann (lawa)  
Matthias Achermann (Projektleitung), Peter Bucher (uwe)  
Johannes Hunkeler, Markus Höltschi (BBZN)  
Stefan Heller, Jakob Lütolf, Ruedi Stofer (LBV)  
Samuel Ehrenbold (Pro Natura)  
Marc Germann (WWF)

### **Projektsteuerung**

Daniel Christen (uwe)  
Christoph Böhnner / Thomas Meyer (lawa)

### **Experten**

Thomas Kupper, Bruno Durgiai, Laila Grillo  
(Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, HAFL, Zollikofen)  
Thomas Künzle, Beat Rihm (Metetest AG, Bern)

### **Titelbild**

Hofdünger wird mit dem Schleppschauch ausgebracht (Bild: uwe).

## **Vorbemerkung**

Die Begleitgruppe tagte an zehn Halbtagen. Für spezifische Fragen wurden Experten zugezogen. Die in diesem Bericht formulierten Massnahmen und Anträge an den Auftraggeber haben sich aus den Diskussionen in der Begleit- und Expertengruppe und aus deren schriftlichen Rückmeldungen ergeben. Sie werden innerhalb der Begleitgruppe aufgrund unterschiedlicher Interessenvertretungen zum Teil differenziert beurteilt und nicht gleichermassen unterstützt.

Luzern, Juni 2020

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Auftrag</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>6</b>
2.1 Rechtliche Grundlagen .....	6
2.2 Critical loads .....	6
2.3 Ammoniak (NH <sub>3</sub> ).....	6
2.4 Situation im Kanton Luzern .....	8
2.5 Überprüfung der Referenzwerte .....	9
<b>3 Vorgehen und Methodik</b> .....	<b>10</b>
<b>Massnahmen</b> .....	<b>11</b>
<b>M1 Abdeckung offener Güllelager</b> .....	<b>11</b>
<b>M2 Ammoniakreduktion bei Stallbauten</b> .....	<b>12</b>
<b>M3 Information und Beratung (Fachstelle Ammoniak)</b> .....	<b>12</b>
<b>M4 N-reduzierte Phasenfütterung bei Schweinen</b> .....	<b>13</b>
<b>M5 Emissionsmindernde Gülleausbringung</b> .....	<b>13</b>
<b>M6 Ammoniakreduktion mit gesteigertem Weideanteil</b> .....	<b>15</b>
<b>M7 Kommunikation Politik und Gesellschaft</b> .....	<b>15</b>
<b>M8 Anträge an den Bund zur Ammoniakreduktion</b> .....	<b>16</b>
<b>M9 Erfolgskontrolle und Überprüfung des Teilplans Ammoniak</b> .....	<b>17</b>
<b>4 Beurteilung der Massnahmen</b> .....	<b>17</b>
4.1 Kriterien .....	17
4.2 Evaluation.....	17
4.3 Exkurs Reduktion des Tierbestandes.....	18
4.4 Fazit.....	18
<b>5 Antrag</b> .....	<b>20</b>
<b>Anhang 1 Abkürzungen</b> .....	<b>21</b>
<b>Anhang 2 Quellenverzeichnis</b> .....	<b>21</b>

## Zusammenfassung

Im Massnahmenplan Luftreinhaltung, Teilplan Ammoniak von 2007 wurde als Ziel festgelegt, die Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft im Kanton Luzern bis 2020 um 20 Prozent und bis 2030 um 30 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2000 zu reduzieren. Diese Ziele können nicht erreicht werden. Die zwischen 2009 und 2014 erzielte Reduktion betrug lediglich 4.5 %.

Ende 2016 hat deshalb der Vorsteher des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartements, Regierungsrat Robert Küng, der Dienststelle Umwelt und Energie den Auftrag erteilt, die Zielwerte des Teilplans Ammoniak von 2007 und die bestehenden Massnahmen zu überprüfen, diese allenfalls anzupassen, weiterzuentwickeln und zu ergänzen.

Die Dienststelle Umwelt und Energie beantragt dem Departementvorsteher BUWD, die im vorliegenden Schlussbericht beschriebenen neun Massnahmen weiter zu verfolgen. Diese Massnahmen werden von der Begleitgruppe «Teilplan Ammoniak in der Landwirtschaft» mehrheitlich unterstützt.

Falls alle in diesem Bericht beantragten Massnahmen vollumfänglich umgesetzt werden, könnten die Ammoniakemissionen aus der Luzerner Landwirtschaft bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 2014 um rund 20 % reduziert werden. Diese Reduktion verursacht Kosten von mehr als 100 Millionen Franken, die zur Hauptsache von der Landwirtschaft zu tragen sind. Die folgenden Massnahmen werden beantragt:

**M1 Abdeckung offener Güllelager:** Alle noch ca. 1'200 offenen Güllelager werden mittels gängiger Systeme bis zum Jahr 2030 abgedeckt.

**M2 Ammoniakreduktion bei Stallbauten:** Das „Merkblatt NH<sub>3</sub> bei Stallbauten“ wird im Vollzug umgesetzt und periodisch überprüft und angepasst.

**M3 Information und Beratung (Fachstelle Ammoniak):** Der Kanton Luzern schafft eine Fachstelle Ammoniak, die als Drehscheibe zwischen Vollzug, Beratung, Branche und Forschung agiert.

**M4 Fütterung der Schweine mit Eiweiss-reduzierten Futter:** Nach Ablauf der freiwilligen Ressourceneffizienzbeiträge des Bundes (ab 2022) werden in der Schweinehaltung die Tiere entsprechend ihrer Wachstumsphase hinsichtlich Eiweiss optimiert gefüttert.

**M5 Emissionsmindernde Gülleausbringung:** Gülle und flüssige Vergärungsprodukte sind durch geeignete Verfahren, wie die bandförmige Ausbringung oder das Schlitzdrillverfahren, emissionsarm auszubringen. Im Weiteren soll der Verdünnungsgrad der Gülle erhöht werden.

**M6 Ammoniakreduktion durch gesteigerten Weideanteil:** Für Milchkühe gilt ein steigender Weideanteil.

**M7 Kommunikation Politik und Gesellschaft:** Zwischen Politik, Verwaltung, Verbänden, Landwirten und Bevölkerung wird eine aktive politische Diskussion zu anstehenden Landwirtschafts- und Umweltthemen geführt.

**M8 Anträge an den Bund zur Ammoniakreduktion:** Zwischen der kantonalen Verwaltung (Iawa/uwe) und den zuständigen Bundesstellen (BLW/BAFU) wird eine aktive fachliche Diskussion zum Thema Ammoniak geführt und es werden Vorschläge und Anträge zur schweizweiten Ammoniakreduktion formuliert.

**M9 Erfolgskontrolle und Überprüfung des Teilplans Ammoniak:** Im Jahr 2025 soll ein Bericht zum Umsetzungsstand erstellt werden.

## 1 Auftrag

Im Massnahmenplan 1 Luftreinhaltung, Teilplan Ammoniak von 2007, wurde als Ziel festgelegt, die Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft im Kanton Luzern bis 2020 um 20 Prozent und bis 2030 um 30 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2000 zu reduzieren. Diese Ziele können nicht erreicht werden:

- Zwischen 2009 und 2014 betrug die erzielte Reduktion 4.5 Prozent.<sup>1</sup>
- Die gesamten jährlichen Stickstoffeinträge aus der Luft (gasförmiges Ammoniak NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> und NO<sub>3</sub> im Niederschlag, Stickoxide NO<sub>x</sub>) liegen im Kanton Luzern nach wie vor weitverbreitet bei 20 bis 60 kg pro Hektare. Für Hochmoore gelten jedoch tolerierbare jährliche Eintragsmengen (*critical loads*) von maximal 5 bis 10 kg/ha, für Wälder von 5 bis 20 kg/ha sowie für extensive Naturwiesen von 10 bis 20 kg/ha.

Ursachen für die grosse Ziellücke sind die von der Gesellschaft verlangten Verbesserungen im Bereich Tierwohl (besonders tierfreundliche Stallhaltung BTS und regelmässiger Auslauf im Freien RAUS), sowie ein Massnahmenset, welches mit seiner Wirkung zu optimistisch eingestuft wurde

Ende 2016 hat deshalb der Vorsteher des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartements, Regierungsrat Robert Küng, der Dienststelle Umwelt und Energie den Auftrag erteilt, die Zielwerte des Teilplans Ammoniak von 2007 und die bestehenden Massnahmen zu überprüfen, allenfalls anzupassen und weiterzuentwickeln, respektive durch Massnahmen zu ergänzen. Der Auftrag umfasste folgende Punkte:

- Überprüfen der Referenzwerte als Basis für die Zielwerte (minus 20 % für das Jahr 2020 und minus 30 % für das Jahr 2030).
- Überprüfen und sicherstellen, dass die Basis- und Zielwerte für die Ammoniakemissionen im Kanton Luzern mit jenen der Schweiz kompatibel sind.
- Überprüfen und Weiterentwickeln der bestehenden Massnahmen (Wirkung erhöhen, Schwachstellen beseitigen).
- Konsequentes Umsetzen und Optimieren des Vollzuges (speziell in Zusammenhang mit M2: Begrenzung der einzelbetrieblichen Ammoniak-Emissionen bei Bauten und Anlagen).
- Ergänzen oder Verschärfen der bestehenden Massnahmen.
- Ergänzen der bestehenden Massnahmen durch agrarpolitische Massnahmen.
- Koordinieren der Arbeiten mit der Überprüfung der Kantonalen Strategie Landwirtschaft aus dem Jahre 2005 und der Revision der Luzerner Landwirtschaftsgesetzgebung.

---

<sup>1</sup> Erfolgskontrolle und Überprüfung Massnahmenplan Luft, Teilplan Ammoniak, Kanton Luzern 2007, uwe 2015

## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

Die Rechtsgrundlagen für den Massnahmenplan finden sich im Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) und in der Luftreinhalteverordnung (LRV). Artikel 31 LRV besagt, dass die Behörde einen Massnahmenplan nach Artikel 44a des USG erstellen muss, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass trotz vorsorglicher Emissionsbegrenzungen durch mehrere stationäre Anlagen übermässige Immissionen verursacht werden.

Unabhängig davon, ob Überschreitungen im Kantonsgebiet auftreten, haben die Kantone die Aufgabe, vorsorgliche Massnahmen anzuordnen. Emissionen müssen im Rahmen der Vorsorge so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Art 11 Abs. 2 USG und Art. 4 LRV). Vorsorgliche Massnahmen im Landwirtschaftsbereich sind in den Modulen der Vollzugshilfe des Bundes „Umweltschutz in der Landwirtschaft“ (BAFU und BLW 2011, 2012 und 2016) zusammengestellt.

Das USG unterscheidet in Artikel 44a Massnahmen, die unmittelbar angeordnet werden können, und solche, für welche die rechtlichen Grundlagen noch zu schaffen sind. Die Übermässigkeit der Ammoniakbelastung, verursacht durch mehrere Quellen, ist belegt und unbestritten. Für viele Massnahmen gibt es in der LRV und basierend auf dem Vorsorgeprinzip genügende rechtliche Grundlagen, um zu handeln. So besteht bereits heute eine genügende Rechtsgrundlage, um die Sanierung von offenen Güllelagern, unter Gewährung einer angemessenen Frist, zu verfügen. Dasselbe gilt für die Umsetzung der landwirtschaftlichen Praxis nach dem Stand der Technik.

### 2.2 Critical loads

Die LRV kennt keine Grenzwerte für die Immission von Ammoniak. An deren Stelle treten *critical loads* und *critical levels*. Sie sind den Grenzwerten gleichgesetzt (Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung (LRV) NR. 13, BAFU 2002). *Critical loads* sind ebenso Bestandteil des UN/ECE-Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung geworden. Schadstoffprotokolle der neueren Generation, die im Rahmen des Übereinkommens verhandelt wurden, enthalten *critical loads* und *critical levels* als wirkungsorientierte Zielwerte. Die Immissionen von Ammoniak und Ammoniumverbindungen gelten als übermässig, wenn sie Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften oder ihre Lebensräume gefährden oder wenn sie die Fruchtbarkeit des Bodens, die Vegetation oder die Gewässer beeinträchtigen (Art. 2 Abs. 5 lit. a und d LRV).

*Critical loads* (kritische Eintragsraten): Quantitative Beurteilung der Exposition (angegeben als Deposition pro Flächeneinheit, z.B. kg N pro ha und Jahr) gegenüber einem oder mehreren Schadstoffen, unterhalb welcher signifikante schädliche Auswirkungen auf empfindliche Elemente der Umwelt nach dem Stand des Wissens nicht vorkommen.

*Critical levels* (kritische Konzentrationen): Konzentrationen von Luftschadstoffen in der Atmosphäre, oberhalb derer nach dem Stand des Wissens direkte schädliche Auswirkungen auf Rezeptoren, wie Menschen, Pflanzen, Ökosysteme oder Materialien, zu erwarten sind.

### 2.3 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Ammoniak (NH<sub>3</sub>) ist ein stickstoffhaltiger Luftschadstoff, der hauptsächlich aus Gülle und Mist stammt. Die Freisetzung von Ammoniak in die Luft hat zur Folge, dass Stickstoff in Wälder, Moore und andere Ökosysteme eingetragen wird. Übermässiger Stickstoffeintrag führt zu Bodenversauerung, erhöht die Anfälligkeit der Bäume auf Windwurf und Schädlingsbefall und kann zu einer Auswaschung von Nitrat ins Grundwasser führen. Er führt auch zu einem Artenverlust in extensiven Ökosystemen wie Magerwiesen und Moore. Diese Prozesse sind nicht oder nur in sehr langen Zeiträumen reversibel. Dabei sind die ökologischen Schäden schwer zu monetarisieren. Schätzungen durch das BAFU ergeben für den Kanton Luzern jährliche Schäden an der Biodiversität im Umfang von 60 Millionen Franken.

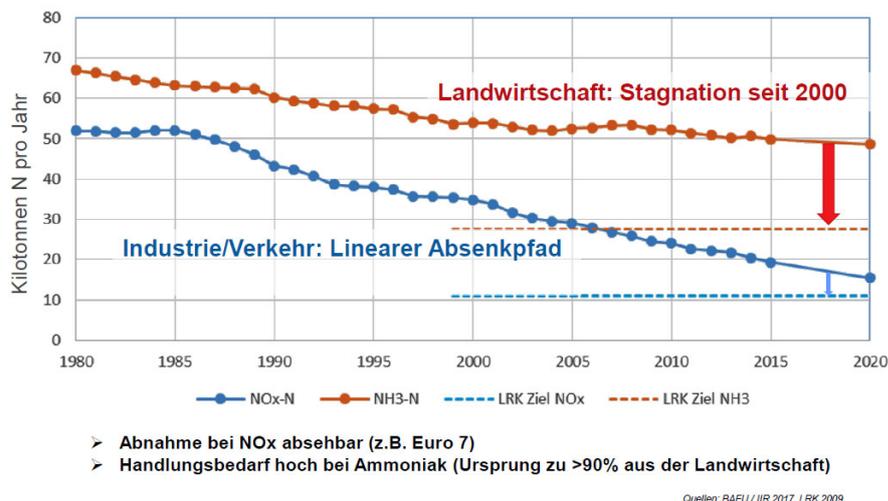


Abbildung 1: NO<sub>x</sub>- und NH<sub>3</sub>-Emissionen in der Schweiz<sup>2</sup>

Modellrechnungen zeigen, dass die tolerierbaren Gesamtemissionen für Stickstoffverbindungen für die Schweiz bei 35'000 bis 40'000 Tonnen N pro Jahr liegen. Dabei darf der Anteil Ammoniak-N, der vorwiegend durch die Landwirtschaft produziert wird, 30'000 Tonnen nicht überschreiten. Das langfristige Ziel liegt bei 25'000 Tonnen. Stickoxid-N-Emissionen, die durch Verbrennungsprozesse aus Industrie und Verkehr entstehen, dürfen höchstens 10'000 Tonnen betragen. Aus der Abbildung 1 ist ersichtlich, dass die Schweizer Landwirtschaft immer noch doppelt so viel Ammoniak emittiert als ökologisch zulässig wäre. Im Gegensatz zur Verursachergruppe „Industrie/Verkehr“, welche die Emissionen in den letzten 40 Jahren um 70 Prozent zu reduzieren vermochte, ist es der Landwirtschaft bis heute erst gelungen, ihre Emissionen um knapp 30 Prozent zu verringern. Für die Luzerner Landwirtschaft ist dies eine zentrale Herausforderung, da sie schweizweit zu den grossen Emittenten von Ammoniak zählt, wie die Entwicklung der Ammoniak-Konzentrationen in der Luft an verschiedenen Standorten in Abbildung 2 zeigen.

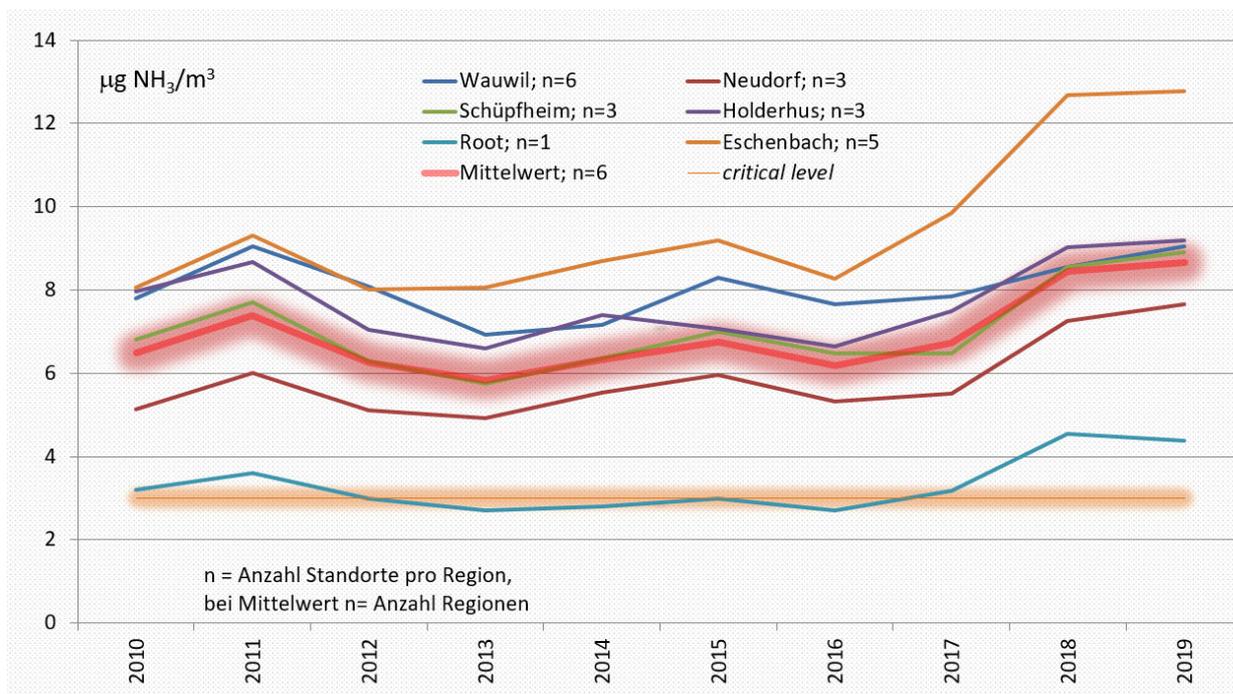


Abbildung 2: Entwicklung der Ammoniak-Konzentrationen in der Luft an verschiedenen Standorten im Kanton Luzern 2010-2019<sup>3</sup>

Es ist davon auszugehen, dass die Rekordwerte von 2018 und 2019, im Vergleich zu den früheren Jahren, auf die sehr hohen Temperaturen zurückzuführen sind.

## 2.4 Situation im Kanton Luzern

Das Messnetz für Ammoniak des Kantons Luzern weist seit Messbeginn im Jahr 2000 im Rahmen der wetterbedingten Schwankungen konstante und hohe Konzentrationen auf. Im Jahr 2018 betrug der Median aller Standorte  $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; der höchste Wert aller Kantone. Diese Ammoniakkonzentration alleine verursacht jährliche Stickstoffeinträge in Wälder von  $65 \text{ kg N}/\text{ha}$ . Dieser Wert ist mindestens doppelt so hoch wie das, was ökologisch verträglich wäre (*critical load*). Abbildung 2 zeigt: In allen Messgebieten, ausser in der Höhenlage des Michelschrütz (Root), sind die Messwerte das Zwei- bis Dreifache über dem Verträglichem (*critical level* = 3). Karten die vom BAFU auf Grund von Modellrechnungen erstellt werden, bestätigen die hohe Belastung im Kanton Luzern. In weiten Teilen liegt die Konzentration deutlich über  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die hohen Ammoniakemissionen sind hauptsächlich eine Folge der im schweizerischen Vergleich überdurchschnittlichen Nutztierbestände im Kanton Luzern. Heute halten die Luzerner Landwirte rund 150'000 Stück Rindvieh, 430'000 Schweine und 1,1 Millionen Geflügel. In der Tierhaltung hat seit dem Jahr 2000 ein Konzentrationsprozess stattgefunden. Branchenvertreter gehen heute davon aus, dass der Tierbestand zukünftig aufgrund von sich verändernden Rahmenbedingungen in der Raumplanung und der Marktwirtschaft rückläufig sein wird.

Abbildung 3 zeigt, woher die  $\text{NH}_3$ -Emissionen aus der Landwirtschaft im Einzelnen stammen. Die grössten Emissionen entstehen etwa zu gleichen Teilen im Stall oder Laufhof und bei der Hofdüngerausbringung. Das Rindvieh ist für rund zwei Drittel der Emissionen verantwortlich, die Schweine für einen Drittel.

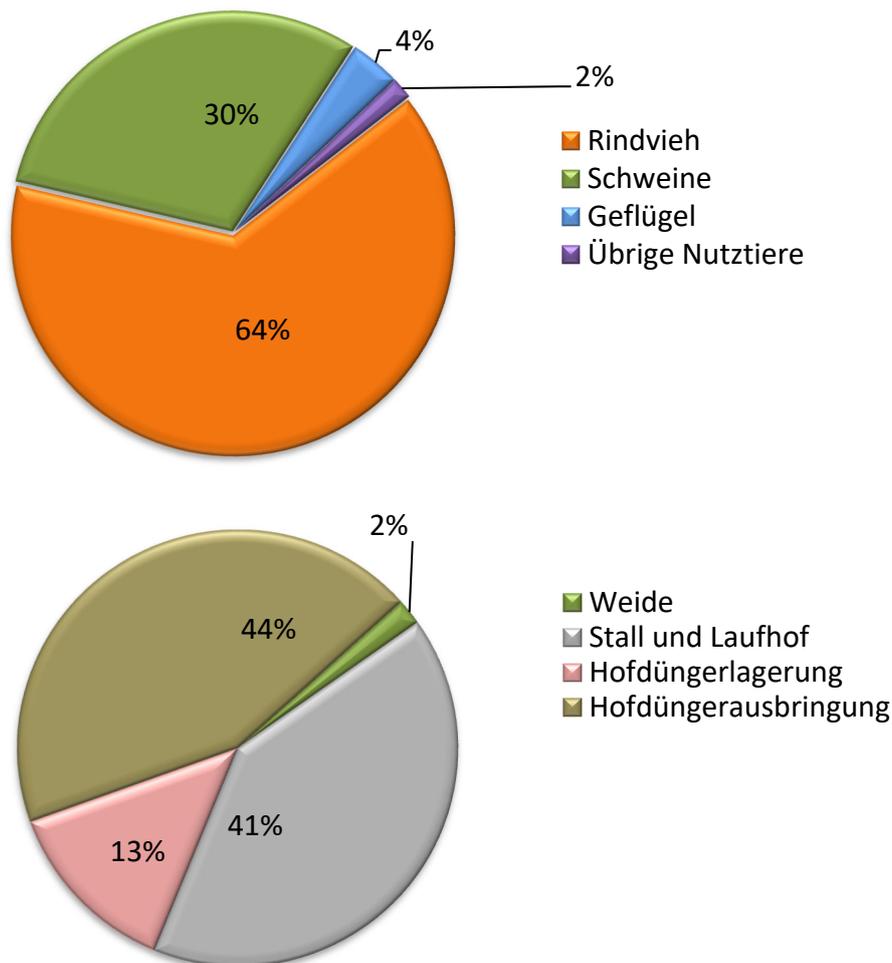


Abbildung 3: Ammoniakemissionen im Kanton Luzern, 2014 <sup>4</sup>

## 2.5 Überprüfung der Referenzwerte

Im MaPla I von 2007 wurde als Ausgangswert für die jährliche Ammoniak-Emission im Kanton Luzern ein Wert von 5'190 Tonnen festgelegt. Dieser wurde von Infras AG mit dem Modell Dynamo errechnet. Als Etappenziel wurde im MaPla I ein Sollwert von 4'152 Tonnen (maximale jährliche Emissionen an NH<sub>3</sub>-N) für das Jahr 2020 und 3'633 Tonnen für 2030 vorgegeben.

Rechnungen mit dem neuen Programm Agrammon V4.1 ergeben ein anderes Bild. 2014 betragen die Ammoniakemissionen 5'089 Tonnen. Agrammon erlaubt eine detailliertere Betrachtung, da die Berechnung auf einem Stoffflussmodell beruht. Zudem fliesst auch die Entwicklung in der Tier- und Milchproduktion zugunsten des Tierwohls (Stallsysteme, Auslauf) in die Berechnung ein.

Gemäss dem neusten Programm Agrammon 5.0 sind im Jahr 2014 insgesamt 4'796 Tonnen NH<sub>3</sub> von der Landwirtschaft emittiert worden. Dieser Wert gilt als Basiswert für alle künftigen Vergleiche.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Emissionswerte zeigen auf, wie gross im Kanton Luzern die Discrepanz zwischen dem jeweiligen Basiswert und dem Wert der *critical load* ist.

Zahlen Kanton LU	Emissionen in t NH <sub>3</sub> -N / a	
<b>MAPLA I (2007) Basiswert 2000</b>	<b>5'190</b> Dieser Wert wurde von INFRAS AG errechnet, alle späteren Werte für den Kt. LU wurden mit AGRAMMON berechnet	
<b>MAPLA I Wert 2007</b>	<b>5'327</b>	<b>100 %</b>
<b>MAPLA I Wert 2014 V 4.1</b>	<b>5'089</b>	<b>- 5 %</b>
<b>MAPLA I Wert 2014 V 5.0</b>	<b>4'796</b>	<b>künftiger Basiswert</b>
<b>MAPLA I Zielwert 2020</b>	<b>4'152 (Soll)</b>	<b>- 20 %</b>
<b>MAPLA I Zielwert 2030</b>	<b>3'633 (Soll)</b>	<b>- 30 %</b>
<b>critical loads</b>	<b>1'500 (Soll ohne Terminvorgabe)</b>	<b>- 71 %</b>

Tabelle 1: Ammoniakemissionen im Kanton Luzern in Tonnen: Referenzjahr, Basiswert, unterschiedliche Zielwerte und *critical loads*.<sup>5</sup>

### 3 Vorgehen und Methodik

Die „Begleitgruppe Teilplan Ammoniak in der Landwirtschaft“ traf sich zwischen August 2017 und November 2018 zu zehn Sitzungen. In einem ersten Schritt wurde über alle bestehenden 9 Massnahmen gemäss MaPla I (2007) eine SWOT-Analyse durchgeführt. Zudem wurden insgesamt 43 neue Massnahmen eingebracht und analysiert (Dringlichkeit, Wirkung, Kosten). Per Ende 2017 wurde zuhanden des Auftraggebers ein erster Zwischenbericht mit zwei Sofort-Massnahmen erstellt. Beide sind auch Teil des vorliegenden MaPla II (Information und Beratung, Merkblatt NH3 bei Stallbauten). Abbildung 4 zeigt Vorgehen/Methodik und Rollen im Projekt.

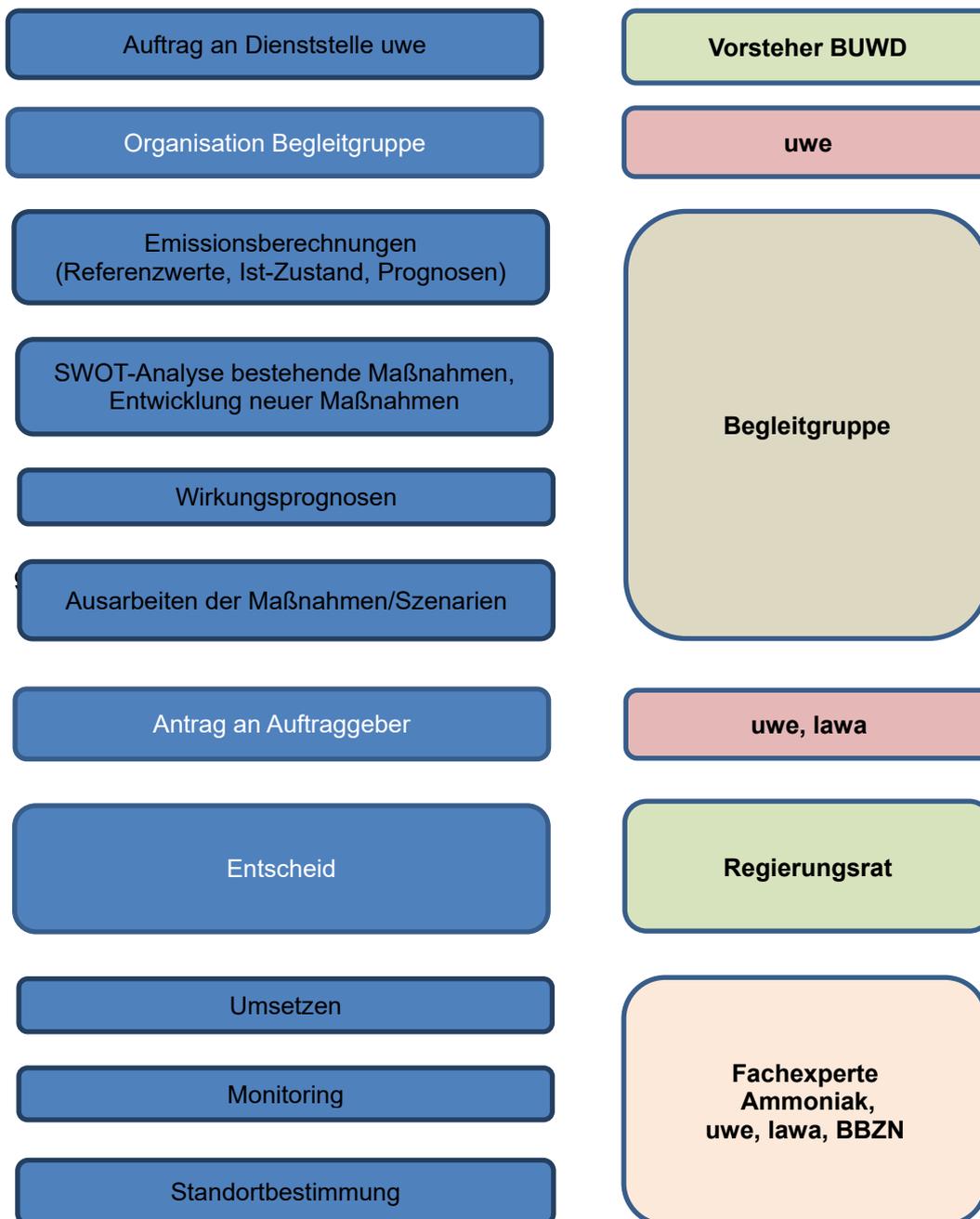


Abbildung 4: Vorgehen Weiterentwicklung Teilplan Ammoniak in der Landwirtschaft <sup>6</sup>

## Massnahmen

### M1 Abdeckung offener Güllelager

<b>Massnahme</b>	Alle noch offenen ca. 1'200 Güllelager werden mittels gängiger Systeme bis zum Jahr 2030 abgedeckt.
<b>Beschreibung</b>	Offene Güllelager emittieren Ammoniak. Sie sollen deshalb abgedeckt werden. Als Abdeckung kommen feste Konstruktionen oder Schwimmfolien in Frage. Wenn während der Lagerung weniger Ammoniak entweicht, enthält die Gülle in der Folge mehr Stickstoff, was entsprechend bei der Ausbringung zu berücksichtigen ist. Eine emissionsarme Ausbringung ist für die Wirkung dieser Massnahme Voraussetzung. Die Änderung der LRV sieht ab 2022 eine Frist von sechs bis acht Jahren vor. Da die Emissionen im Kanton Luzern sehr hoch sind, soll die Umsetzung gestaffelt so erfolgen, dass die stärker emittierenden Anlagen nach Möglichkeit zuerst saniert werden. Daher soll die Sanierung der grossen, mehrheitlich Schweinegülle enthaltenden Anlagen bis 2025 prioritär angegangen werden.
<b>Wirkung</b>	450 Tonnen NH <sub>3</sub> -N (3kg pro m <sup>2</sup> /Agrammon) <i>Synergien:</i> Deutliche Reduktion von Geruchsemissionen. Ca. 250 offene Güllelager, die heute nicht mehr genutzt werden, müssen gemäss Raumplanungsgesetz (RPG) rückgebaut werden.
<b>Umfang / Betroffene</b>	1'200 ungedeckte Lager mit einer Gesamtfläche von 150'000-175'000 m <sup>2</sup> .
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	USG (Art 44a), LRV (Art 32) LRV-Änderung vom 12. Februar 2020 (Anhang 2, Ziffer 55) Die Massnahme stützt sich auf die LRV und das USG und ist in der Vollzugshilfe „Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft“ beschrieben (vgl. für die Rechtsgrundlagen Anhang B2 der Vollzugshilfe).
<b>Zuständigkeit</b>	uwe
<b>Status/Termine</b>	neue Massnahme (flächendeckend), als punktuelle Massnahme im MaPla 1 enthalten (M7), Umsetzungsfrist 2020-2030
<b>Umsetzung</b>	1. Priorität: grosse offene Lager mit mehrheitlich Schweinegülle mit einer Fläche von mehr als 140 m <sup>2</sup> (Durchmesser > 13.4 m); Sanierungsfrist ab Verfügung 3 Jahre, bis 2025, sofern nicht wichtige betriebliche oder wirtschaftliche Gründe überwiegen und eine längere Frist zu begründen vermögen. 2. Priorität: kleinere offene Lager mit mehrheitlich Schweinegülle mit einer Fläche von <140 m <sup>2</sup> , sowie offene Lager für Rindergülle mit mehr als 140 m <sup>2</sup> ; Sanierungsfrist ab Verfügung 3 Jahre, bis 2027, sofern nicht wichtige betriebliche oder wirtschaftliche Gründe überwiegen und eine längere Frist zu begründen vermögen. 3. Priorität: übrige offene Güllelager Sanierungsfrist ab Verfügung 3 Jahre, bis spätestens 2030
<b>Kosten</b>	21-30 Mio. Franken zu Lasten der Betriebe Massnahmen 1. Priorität: 15 Mio. Fr. (500 Anlagen à 30'000 Fr.) Massnahmen 2. Priorität: 7 Mio. Fr. (350 Anlagen à 20'000 Fr.) Massnahmen 3. Priorität: ~8 Mio. Fr.(inkl. Rückbau)
<b>Kommentar</b>	Die Abdeckung von Güllelagern gilt seit 2011 als Stand der Technik.

## M2 Ammoniakreduktion bei Stallbauten

<b>Massnahme</b>	Das «Merkblatt NH <sub>3</sub> bei Stallbauten» wird im Vollzug umgesetzt und periodisch überprüft und angepasst.
<b>Beschreibung</b>	Bei Neubauten und Umbauten können bauliche Minderungsmaßnahmen mit einer Langzeitwirkung gut implementiert werden. Im Baubewilligungsverfahren können diese Massnahmen verbindlich festgesetzt werden.
<b>Wirkung</b>	50 Tonnen NH <sub>3</sub> -N pro Jahr bis 2030 (Agrammon); Synergien: Mit dieser Massnahme werden ebenfalls Geruchsmissionen gemindert.
<b>Umfang/Betroffene</b>	Im Kanton Luzern werden jährlich rund 150 Baugesuche umgesetzt, welche die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft betreffen.
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	LRV, USG, MaPla 1 (2007)
<b>Zuständigkeit</b>	lawa
<b>Status/Termine</b>	Wird seit 2008 umgesetzt (M4, M5, M6 von MaPla 1), Weiterführung der Massnahme aus MaPla 1.
<b>Umsetzung</b>	Seit 2018 basiert die Umsetzung der Anforderungen auf den effektiven Mehrleistungen und nicht auf dem Stand der Technik 2000. Die Details sind im Merkblatt „Ammoniakreduktion bei Stallbauten“ geregelt.
<b>Kosten</b>	5 Mio. Franken zu Lasten der Betriebe (100 Fr. pro Reduktion 1kg NH <sub>3</sub> -N)

## M3 Information und Beratung (Fachstelle Ammoniak)

<b>Massnahme</b>	Der Kanton Luzern schafft eine Fachstelle Ammoniak, die als Drehscheibe zwischen Vollzug, Beratung, Branche und Forschung agiert.
<b>Beschreibung</b>	Information und Beratung dienen dazu, dass die betroffenen Kreise sensibilisiert werden und die Massnahmen somit zielgerichtet umgesetzt werden. Sie schafft auch Verständnis für die Notwendigkeit von Massnahmen, zumal in der Öffentlichkeit der Zusammenhang zwischen hohen Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung und ökologischen Schäden durch hohe Stickstoffeinträge wenig bekannt ist. Dies schmälert die Bereitschaft, Massnahmen umzusetzen. Die Kenntnis über die Problematik und über mögliche bauliche und betriebliche Massnahmen zur Minderung der Ammoniakemissionen bei Tierhaltern wird gefördert. Die ökologischen Kosten der intensiven Tierproduktion und des hohen Fleischkonsums sollen aber auch bei Konsumenten thematisiert werden.
<b>Wirkung</b>	Die Reduktion kann nicht exakt beziffert werden. Das Potenzial ist aber hoch. Nebeneffekte: Der Ammoniakexperte unterstützt bzw. entlastet die Dienststelle uwe und lawa.
<b>Umfang/Betroffene</b>	siehe Beschreibung
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	Kompetenz beim Regierungsrat
<b>Zuständigkeit</b>	BBZN
<b>Status/Termine</b>	Weiterführung von MaPla 1, M1
<b>Betroffene</b>	Kanton; Betriebe, Branche und Öffentlichkeit als Nutzniesser
<b>Umsetzung</b>	Bereits in Umsetzung
<b>Kosten</b>	150'000 Franken pro Jahr zu Lasten des Kantons

<b>Kommentar</b>	Die Massnahme ist seit 01.11.2019 bereits in Umsetzung. Sie erzeugt eine grosse Wirkung bei relativ geringen Kosten. Es ergibt sich eine nutzbringende Synergie mit den Anliegen für den Erhalt und der Förderung der Biodiversität.
------------------	--

#### **M4 N-reduzierte Phasenfütterung bei Schweinen**

<b>Massnahme</b>	Nach Ablauf der freiwilligen Ressourceneffizienzbeiträge des Bundes (ab 2022) werden in der Schweinehaltung die Tiere entsprechend ihrer Wachstumsphase hinsichtlich Eiweiss optimiert gefüttert.
<b>Beschreibung</b>	Eine entsprechende Anforderung ist für alle Betriebe verbindlich. Durch eine abgestufte, bedarfsgerechtere Fütterung mit Eiweiss kann der Stickstoffinput bei der Schweinehaltung reduziert werden.
<b>Wirkung</b>	65 Tonnen N-NH <sub>3</sub> (HAFL) pro Jahr
<b>Umfang/Betroffene</b>	2000 Betriebe mit 430'000 Schweinen
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	MaPla 1 (2007), teilweise Direktzahlungsverordnung. Für weiterführende Anforderungen fehlt die rechtliche Grundlage.
<b>Zuständigkeit</b>	lawa
<b>Status/Termine</b>	Neue Massnahme
<b>Umsetzung</b>	Seit 2018 unterstützt der Bund mit einem freiwilligen Programm die eiweissreduzierte Fütterung von Schweinen im Rahmen der Direktzahlungsverordnung. Diese Beiträge werden bis 2021 ausgerichtet. Anschliessend sind diese Anforderungen Bestandteil des ÖLN. Ab 2022 werden differenziertere Anforderungen für alle Schweine im Kanton Luzern gefordert. Diese beinhalten Werte des maximalen Eiweissgehaltes des Futters pro Wachstums- und Produktionsphase der Schweine. Diese betreffen alle Schweinegattungen und müssen von allen Schweinehaltern umgesetzt werden, auch von Betrieben, welche nicht direktzahlungsberechtigt sind. Die Anforderungen werden bis Anfangs 2021 publiziert werden. Eine erste Überprüfung wird 2023 rückwirkend für das Jahr 2022 stattfinden. Die Einhaltung dieser Anforderung wird im Rahmen der ÖLN-Kontrolle überprüft.
<b>Kosten</b>	8.5 Mio. Franken zu Lasten der Betriebe bis 2030 (HAFL). Zusätzliche Kosten entstehen, wenn der Betrieb sein Fütterungssystem umstellen und dadurch in bauliche Massnahmen investieren muss. Die optimierten Schweinefutter sollten, wenn diese mehrheitlich verwendet werden, nur zu einer geringen Kostensteigerung führen. Mehrkosten entstehen, wenn durch die beschränkte Verfügbarkeit von Eiweisskomponenten die Rationen mit synthetischen Aminosäuren ergänzt werden müssen.

#### **M5 Emissionsmindernde Gülleausbringung**

<b>Massnahme</b>	Gülle und flüssige Vergärungsprodukte sind durch geeignete Verfahren, wie die bandförmige Ausbringung oder das Schlitzdrillverfahren, emissionsarm auszubringen. Im Weiteren soll der Verdünnungsgrad der Gülle erhöht werden.
<b>Beschreibung</b>	Generell führt der Einsatz von emissionsmindernden Techniken wie der Schleppschlauch, der Schleppschuh oder der Gölledrill

	<p>zu einer deutlichen Reduktion der Ammoniakemissionen bei der Gülleausbringung, da die Gülle direkt auf dem Boden abgelegt oder eingebracht wird. Somit hat die Gülle eine geringere Verweildauer in der Luft, auch ist die «verschmutzte» Fläche deutlich reduzierter und falls der Bestand schon nachgewachsen ist, sind die Temperaturen am Boden auch tiefer. Mit einer zusätzlichen Verdünnung der Gülle mit Wasser (von heute durchschnittlich 1:1.4 auf neu 1:2.2) können die Ammoniakemissionen bei der Ausbringung verringert werden. Diese Massnahmen werden durch Beratung gefördert und durch Auflagen umgesetzt. Eine Ausbringung von Gülle ohne emissionsmindernde Techniken soll nur noch bei Hanglagen über 18% zulässig sein. Ab 2022 gilt dies gemäss LRV als Stand der Technik.</p>
<b>Wirkung</b>	<p>347 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr (211 für Ausbringung, 136 für Verd., HAFL.) <i>Synergien:</i> Durch die verminderten Verluste an Stickstoff und somit besserer N-Effizienz der Hofdünger kann der Einsatz von mineralischem N-Dünger reduziert werden.</p>
<b>Umfang/Betroffene</b>	<p>Gemäss der revidierten LRV dürfen Gülle und flüssige Vergärungsprodukte bis zu einer Hangneigung von 18 Prozent ab 2022 nur durch geeignete Verfahren, wie die bandförmige Ausbringung oder das Schlitzdrillverfahren, emissionsarm ausgebracht werden. Davon betroffen sind im Kanton Luzern schätzungsweise 80 % der Landwirtschaftsbetriebe mit rund 85 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche.</p>
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	LRV-Revision per 1. April 2020, MaPla 1 (2007), Vorsorgeprinzip
<b>Zuständigkeit</b>	lawa (Ausbringungstechnik), BBZN (Verdünnung)
<b>Status/Termine</b>	Neue Massnahme
<b>Umsetzung</b>	<p>Nach in Kraft treten der revidierten LRV kann die Pflicht zur emissionsmindernden Ausbringung vollzogen werden. Bei der Massnahme der Gülleverdünnung steht in einer ersten Etappe die Sensibilisierung der Landwirte im Vordergrund. Dabei ist die neu geschaffene Stelle der Fachstelle Ammoniak in der Landwirtschaft ein zentraler Akteur. Gleichzeitig muss ein vollzugstaugliches Instrument erstellt werden, damit die Anforderung an den Verdünnungsgrad überprüft werden kann. Erst in einer zweiten Phase – nach Abschluss des Ressourcenprojektes ab 2026 – soll die Verdünnung als verbindliche Anforderung definiert werden.</p>
<b>Kosten</b>	61 Mio. Franken zu Lasten der Betriebe bis 2030.
<b>Zielkonflikte</b>	<p>Wie oben aufgezeigt führt die Verdünnung der Gülle dazu, dass rund 50 % mehr Volumen transportiert und ausgebracht wird. Dies führt zu einem zusätzlichen Verbrauch an Treibstoffen und generell höheren Kosten für Maschinen und Arbeit. Ein weiterer Zielkonflikt ist die Verfügbarkeit von Wasser. Ideal ist, wenn anfallendes Regenwasser dafür genutzt werden kann. Dafür muss genügend Lagerraum vorhanden sein. Während langanhaltenden Trockenperioden ist die Massnahme schwer umsetzbar und bei Bedarf auszusetzen.</p>
<b>Kommentar</b>	<p>Wirkungsvolle Massnahme mit einem erheblichen Einsparpotenzial. Die neuen Ausbringungstechniken sind anerkannt und technisch machbar. Es entstehen jedoch Mehrkosten für die Betriebe, da diese Verteiler teuer sind und eine höhere Leistung des Zugfahrzeuges bedingen. Die Verdünnung der Gülle mit Wasser ist schwierig überprüfbar.</p>

	Zudem entstehen Mehrkosten sowohl mit wie auch ohne Verschlauchung, da die Ausbringung einer vergleichbaren Menge an Nährstoffen rund 50 Prozent mehr Volumen und somit einen entsprechenden Mehraufwand für die Ausbringung verursacht.
--	--

## M6 Ammoniakreduktion durch gesteigerten Weideanteil

<b>Massnahme</b>	Für Milchkühe gilt ein steigender Weideanteil.
<b>Beschreibung</b>	Ein höherer Weideanteil führt zu reduzierten Ammoniakemissionen, da auf der Weide der Harn direkt in den Boden gelangt und dort in Ammonium umgewandelt wird und nicht als Ammoniak in die Luft entweicht. Die Verschmutzung befestigter Flächen wird geringer. Die Rindviehhalter werden in der Umsetzung dieser Massnahme beraten und unterstützt.
<b>Wirkung</b>	72 Tonnen NH <sub>3</sub> -N pro Jahr (bis 2030); Nebeneffekt: Ein hoher Weideanteil führt in der Regel zu einer besseren Gesundheit der Tiere. Dies wie auch eine zusätzliche Reduktion des Anteils von Kraftfutter führen zu einer weiteren Reduktion der Ammoniakemissionen.
<b>Umfang/Betroffene</b>	Bei der Milchviehhaltung soll bei rund 20 Prozent der Betriebe die heutige Situation von durchschnittlich 177 Weidetagen à 7.3 Stunden auf 220 Weidetage à 18 Stunden erhöht werden.
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	Freiwillige Massnahme, es besteht keine rechtliche Grundlage.
<b>Zuständigkeit</b>	BBZN
<b>Status/Termine</b>	Neue Massnahme
<b>Umsetzung</b>	Mit der neu geschaffenen Fachstelle Ammoniak soll ab 2020 in Zusammenarbeit mit der Beratung der Weideanteil der Milchviehbetriebe gesteigert werden.
<b>Kosten</b>	Grundsätzlich sollten durch einen gesteigerten Weideanteil keine zusätzlichen Kosten entstehen; auf den Einzelbetrieb bezogen sollten sogar Kosteneinsparungen erfolgen.
<b>Zielkonflikte</b>	Ein erhöhter Weideanteil führt bei der Milchviehhaltung in der Regel zu einer Reduktion der Milchleistung (höherer Erhaltungsbedarf, geringere Aufnahme von Kraftfutter). Eine Umstellung auf Vollweide bedingt, dass die Flächen arrondiert sind. Damit diese Grundvoraussetzung für zusätzliche Betriebe besteht, kann das Instrument der freiwilligen Arrondierung angewandt werden.

## M7 Kommunikation Politik und Gesellschaft

<b>Massnahme</b>	Zwischen Politik, Verwaltung, Verbänden, Landwirten und Bevölkerung wird eine aktive politische Diskussion zu anstehenden Landwirtschafts- und Umweltthemen geführt.
<b>Beschreibung</b>	Mit dieser Massnahme soll - neben der Wertschätzung für die Landwirtschaft als wichtiger Nahrungsmittel- und Wirtschaftszweig - das Verständnis für die Zusammenhänge und die Akzeptanz für Massnahmen gefördert werden. Da die Massnahmen einschneidende Konsequenzen haben können, braucht es eine breite politische Abstützung dieser Entscheide. Andererseits sollen Wege zur Abgeltung ökologischer Leistungen gefunden werden, die der Wertschätzung von Biodiversität und intakter Landschaft gerecht werden.

<b>Wirkung</b>	Die Wirkung kann nicht konkret beziffert werden. Sie kann aber bedeutend sein, wenn die Massnahme den Weg für politische Entscheide ebnet, welche von der Gesellschaft als Ganzes mitgetragen werden. Nebenwirkung: Für die Landwirtschaft werden neue nachhaltigere Märkte mit lokalen Produkten eröffnet.
<b>Umfang/Betroffene</b>	Die Fachstelle Ammoniak koordiniert und plant pro Jahr zwei bis drei Veranstaltungen, welche dieses Ziel verfolgen. Infos auf den Webportalen von lawa und uwe.
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	EGUSG (§ 8)
<b>Zuständigkeit</b>	KOM BUWD
<b>Status/Termine</b>	Neue Massnahme
<b>Umsetzung</b>	Die Fachstelle Ammoniak koordiniert und plant pro Jahr zwei bis drei Veranstaltungen in Abstimmung mit KOM BUWD Infos auf den Webportalen von BUWD, lawa und uwe.
<b>Kosten</b>	40'000 Franken pro Jahr zu Lasten des Kantons
<b>Kommentar/ Zielkonflikte</b>	Das Verständnis für Produzenten und für ökologische Anliegen wird mit dieser Massnahme breiter abgestützt. Für die Landwirtschaft werden neue nachhaltigere Märkte mit lokalen Produkten eröffnet. Möglicherweise ergeben sich negativ marktbeeinflussende Wirkung auf die Futtermittelindustrie und Eiweissimporteure.

## M8 Anträge an den Bund zur Ammoniakreduktion

<b>Massnahme</b>	Zwischen der kantonalen Verwaltung (lawu/uwe) und den zuständigen Bundesstellen (BLW/BAFU) wird eine aktive fachliche Diskussion zum Thema Ammoniak geführt und es werden Vorschläge und Anträge zur schweizweiten Ammoniakreduktion formuliert.
<b>Beschreibung</b>	Gewisse Massnahmen sind nicht oder nur schwer auf kantonaler Ebene umzusetzen. Massnahmen können auch zu einer Verzerrung der Konkurrenzfähigkeit gegenüber Betrieben in anderen Kantonen führen. In diesen Fällen ist es wünschenswert, dass sie auf Bundesebene angegangen werden. Wirkungsvoll und sinnvoll wäre es beispielsweise, eine Lenkungsabgabe auf mineralischen Stickstoffdünger zu erheben.
<b>Wirkung</b>	Welche konkreten Massnahmen dem Bund vorgeschlagen werden können, ist noch nicht bekannt. Daher ist die Wirkung dieser Massnahme noch nicht quantifizierbar. Synergien/Nebeneffekte: Durch national umgesetzte Massnahmen wird die Marktverzerrung weitgehend minimiert. Die Minderung von Ammoniakemissionen in anderen Kantonen wirkt sich auch positiv auf Stickstoffinträge im Kanton Luzern aus.
<b>Umfang/Betroffene</b>	Je nach vorgeschlagenen Massnahmen
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	LRV (Art. 34)
<b>Zuständigkeit</b>	BUWD
<b>Status/Termine</b>	Weiterführung von MaPla 1, M9
<b>Betroffene</b>	Fachstellen Kanton und Bund
<b>Umsetzung</b>	Die Fachstelle Ammoniak erarbeitet zusammen mit externen Beratern Vorschläge für konkrete Vorschläge an den Bund aus.
<b>Kosten</b>	40'000 Fr. für die Evaluation und Abklärung einzelner Vorschläge, zu Lasten des Kantons

## M9 Erfolgskontrolle und Überprüfung des Teilplans Ammoniak

<b>Massnahme</b>	Im Jahr 2025 soll ein Bericht zum Umsetzungsstand erstellt werden.
<b>Beschreibung</b>	Verlässliche statistische Zahlen sind für die Planung von Massnahmen unentbehrlich. So soll systematisch überprüft werden, ob die im Massnahmenplan beschlossenen Massnahmen die erwünschte Wirkung zeigen. Es ist auch denkbar, dass Massnahmen angepasst werden müssen, weil sich die Rahmenbedingungen geändert haben. Im Sinne einer rollenden Planung sollen, wenn nötig, die Massnahmen angepasst werden, wenn sie sich als nicht umsetzbar oder als nicht genügend wirkungsvoll erweisen.
<b>Wirkung</b>	Hängt von den Korrekturen ab.
<b>Umfang/Betroffene</b>	uwe
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	LRV (Art. 33 Abs. 3)
<b>Zuständigkeit</b>	uwe (Vollzug LRV)
<b>Status/Termine</b>	Neue Massnahme
<b>Umsetzung</b>	Diese Massnahme wird von der Fachstelle Ammoniak koordiniert und laufend überprüft.
<b>Kosten</b>	CHF 100'000 zu Lasten Kanton

## 4 Beurteilung der Massnahmen

### 4.1 Kriterien

Ammoniak kann auf verschiedenen Stufen des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses entstehen: Im Stall oder auf der Weide, wenn das Tier Kot und Harn ausscheidet; bei der Lagerung von Gülle und Mist; bei der Ausbringung von Hofdünger und aus den pflanzenbaulich genutzten Böden. Untersuchungen zeigen, dass die Ammoniakemissionen pro Fläche abhängig vom Betriebstyp stark variieren. Das hängt damit zusammen, dass Ammoniak vor allem in der Tierhaltung entsteht (siehe Abbildung 3). Aber auch innerhalb der verschiedenen Betriebstypen mit Tierhaltung gibt es grosse Unterschiede. Im Agrarbericht 2016 wird dieser Unterschied darauf zurückgeführt, dass einige der untersuchten Betriebe emissionsarme Technologien und Bewirtschaftungssysteme und -praktiken einsetzen wie Phasenfütterung, Weidehaltung, Abdeckung der Güllelager, Schleppschlauchverteiler usw. Die Begleitgruppe richtete ihren Fokus deshalb stark auf technische und betriebliche Verbesserungen. Bei der Beurteilung der Massnahmen wurden die Kriterien „Wirkung“ und „Kosten“ am stärksten gewichtet. Die Begleitgruppe führte zudem einen umfassenden Diskurs über die folgenden Fragen: Wer ist von der Massnahme betroffen? Wie ist die Akzeptanz beim Landwirt und bei der Bevölkerung? Ist die Massnahme im Betrieb technisch umsetzbar? Sind Know-how und Ressourcen dazu vorhanden? Macht die Massnahme nur in Kombination mit anderen Massnahmen Sinn? Sind die rechtlichen Grundlagen vorhanden?

### 4.2 Evaluation

Die Begleitgruppe brachte 43 neue Massnahmen in die Diskussion ein. Diese wurden systematisch gruppiert und mit Hilfe des Simulationsmodells Agrammon beurteilt. Agrammon erlaubt in der Berechnung der Ammoniakemissionen im Vergleich zu früheren Methoden eine viel detailliertere Betrachtung. So kann aufgezeigt werden, wie sich auf einem Betrieb Änderungen in Struktur und Produktionstechnik auf die Emissionen auswirken.

Es wurden Wirkungsprognosen für jede einzelne Massnahme und für Kombinationen von Massnahmen (Szenarien) erstellt. Dabei ist zu beachten, dass die Gesamtwirkung nicht in jedem Fall

der Summe aller Einzelwirkungen entspricht. Eine Massnahme kann in einem einzelnen Teilprozess zwar zu einer Emissionsreduktion, in einem nachgelagerten Prozess jedoch zu einem erhöhten Verlust führen. Ein Beispiel: Das Abdecken der Güllelager führt beim Prozess „Hofdüngerlagerung“ wohl zu einer deutlichen Reduktion, beim Ausbringen ist jedoch das Verlustpotenzial massiv grösser, weil Ammoniak noch angereicherter vorliegt und vermehrt entweichen kann.

Die Begleitgruppe war sehr heterogen zusammengesetzt. Die Vertreter des Bauernverbandes auf der einen und der Naturschutzorganisationen auf der anderen Seite brachten unterschiedliche Perspektiven und Haltungen ein. Dies betrifft nicht nur die Diskussion über den Viehbestand (siehe 5.3). Ein Konsens war auch in anderen Themen nicht zu erreichen. Die aufgezählten Massnahmen wurden von der Begleitgruppe unterschiedlich beurteilt. Diese sind umsetzbar und ihre Wirkungen sind wissenschaftlich genügend erwiesen. Voraussichtliche Zielkonflikte sind lösbar. Geeignete Strukturen für die Umsetzung sind vorhanden oder können geschaffen werden.

### 4.3 Exkurs Reduktion des Tierbestandes

Das von HAFL berechnete Szenarium mit der grössten Wirkung hätte eine Reduktion von 48 Prozent bis 2030 zur Folge. Es beinhaltet aufwändige technische Massnahmen (geschlossene Laufställe bei Milchkühen, Abluftreinigung mit Luftwäschern) und zudem eine Reduktion des Viehbestandes um 40 Prozent. Mit diesem „maximalen“ Szenario könnten die Stickstoff-Emissionen bis 2030 auf ein Niveau von 2'500 Tonnen gesenkt werden, lägen also immer noch 1'000 Tonnen über den *critical loads*. Weil die Veränderung des Tierbestandes von einem Teil der Begleitgruppe nicht als aktive Massnahme eingestuft wird, kommt dieses Szenario für die Begleitgruppe nicht in Frage.

Es ist aber davon auszugehen, dass der Tierbestand aufgrund raumplanerischer und marktwirtschaftlicher Bedingungen zurückgeht – indirekt und zusätzlich auch durch die in Kapitel 4 vorgeschlagenen Massnahmen. Beim Rindvieh und bei den Schweinen wird mit einem Rückgang von je 5 Prozent bis 2030 gerechnet.

### 4.4 Fazit

Die Massnahmen M1, M2, M4, M5, und M6 beinhalten ein Reduktionspotential von mindestens 984 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr bis ins Jahr 2030. Dazu kommt die Ammoniakreduktion, welche indirekt durch die Massnahmen M3 (Fachstelle Ammoniak), M7 (Kommunikation Politik und Gesellschaft), M8 (Anträge des Kantons an den Bund) und M9 (Erfolgskontrolle) ausgelöst werden. Die Gesamtkosten aller neun Massnahmen belaufen sich auf gut 100 Millionen Franken.

Im Vergleich zum Basiswert von 4'796 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr werden die Ammoniakemissionen mit den besprochenen Massnahmen (ohne M3, M7 – M9) bis ins Jahr 2030 um rund 20 Prozent auf 3'812 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr gesenkt. Der Zielwert für 2030 gemäss MaPla I beträgt 3'633 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr.

Die grösste Wirkung haben die Abdeckung der Güllelager (M1) und die emissionsmindernde Gülleausbringung (M6) mit einem Reduktionspotenzial von rund 800 Tonnen Ammoniak. Das sind 70 Prozent aller technischen und betrieblichen Massnahmen.

- In offenen Lagern steht die Gülle in direktem Kontakt mit der Aussenluft und emittiert Ammoniak. Im Kanton Luzern sind die meisten der bestehenden rund 1200 Güllesilos ungedeckt. Das entspricht nicht dem Stand der Technik. Sie sollen deshalb in drei Stufen abgedeckt werden. Das bringt eine Reduktion von jährlich 450 Tonnen NH<sub>3</sub>-N. Als Nebeneffekt werden Geruchsmissionen gemindert. Die Massnahme erfordert Investitionen in den landwirtschaftlichen Betrieben, die zwischen 20'000 und 30'000 Franken pro Anlage liegen. Neue Güllelager müssen im Kanton Luzern abgedeckt werden.
- 211 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr können eingespart werden, wenn die Gülle auf Flächen bis 18 Prozent Neigung künftig mit einer emissionsmindernden Technik (z.B. Schleppschlauch oder

Schlitzdrillverfahren) ausgebracht wird. Betroffen von dieser Massnahme wären rund 80 Prozent der Landwirtschaftsbetriebe. Die Ausbringungstechniken sind anerkannt und machbar. Die Massnahme ist zwar teuer, weil sie zum Teil stärkere Zugfahrzeuge bedingt. Es besteht ein rechtlicher Anspruch auf diese Massnahme (Revision LRV) ab 2022.

- Die Gülle soll künftig zudem stärker verdünnt ausgebracht werden (neu: 1:2.2/ bisher 1:1.4). Das Sparpotenzial beträgt 136 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr. Es entstehen jedoch Mehrkosten für die Betriebe, weil die Ausbringung einer vergleichbaren Menge an Nährstoffen rund 50 Prozent mehr Volumen und somit entsprechende Logistikkosten für die Ausbringung verursacht. Die Massnahme ist zudem schwierig überprüfbar.

Ein vergleichsweise geringes Sparpotenzial haben die Massnahmen im Stallbaubereich. Das Programm «Ammoniakreduktion bei Stallbauten» (Reduktion 10 Tonnen NH<sub>3</sub>-N pro Jahr) besteht seit 2008 und soll als flankierende Massnahme weiter verschärft werden, falls die Viehzahlen im Kanton Luzern zunehmen, bzw. die Reduktion der Ammoniakemissionen nicht dem Zielpfad folgen sollten.

Kommunikative Massnahmen (Förderung des Verständnisses für die Ammoniakthematik), Anträge an den Bund (Massnahmen auf Bundesebene), die Schaffung einer «Fachstelle Ammoniak» (Beratung und Information, bereits in Umsetzung) und eine systematische Erfolgskontrolle als rollende Planung mit Anpassungsmöglichkeit ergänzen das Massnahmenpaket. Die Wirkungen dieser Begleitmassnahmen können nicht berechnet werden. Sie haben aber im Verhältnis zum Aufwand sehr grosses Potenzial. Ein besseres Wissen um die agrarpolitischen Zusammenhänge fördert zudem in der Gesellschaft das Verständnis für die Landwirtschaft und bildet die Grundlage, richtige Entscheidungen zu treffen. Die Umsetzung dieser Massnahmen ist deshalb von grosser Wichtigkeit. Die Einrichtung einer Fachstelle Ammoniak (Experte/Expertin Ammoniak) ist vom Regierungsrat bereits bewilligt worden und wird umgesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle werden Massnahmen mit Kosten, Wirkung und Trägerschaft aufgelistet. Haltungen bzw. Positionen der Begleitgruppenmitglieder sind im Anhang 1 transparent gemacht.

Massnahme		Kosten Fr.	Wirkung NH <sub>3</sub> -N pro Jahr	Träger
M1	Abdeckung offener Güllelager	21-30 Mio.	450 t	Betriebe
M2	Ammoniakreduktion bei Stallbauten	5 Mio.	50 t	Betriebe
M3	Information und Beratung (Fachstelle Ammoniak)	150'000 pro Jahr	schwer eruiert	Kanton
M4	Fütterung der Schweine mit eiweissreduziertem Futter	8.5 Mio.	65 t	Betriebe
M5	Emissionsmindernde Gülleausbringung	61 Mio.	347 t	Betriebe
M6	Ammoniakreduktion durch gesteigerten Weideanteil	-	72 t	Betriebe
M7	Kommunikation Politik und Gesellschaft	40'000 pro Jahr	schwer eruiert	Kanton
M8	Anträge an den Bund zur Ammoniakreduktion	40'000	schwer eruiert	Kanton
M9	Erfolgskontrolle und Überprüfung des Teilplans Ammoniak	100'000	schwer eruiert	Kanton

Tabelle 2: Massnahmen 1 - 9 zusammengefasst <sup>7</sup>

## 5 Antrag

Die Dienststelle Umwelt und Energie beantragt, alle neun Massnahmen, welche beschrieben werden, umzusetzen. Die Massnahmen beinhalten ein Reduktionspotenzial von mindestens 984 Tonnen NH<sub>3</sub> bis ins Jahr 2030. Dies ist eine Reduktion von 20 Prozent im Vergleich zum Basiswert von 4'796 Tonnen (2014, Agrammon 5.0). Dazu sind folgende Parameter zu beachten:

- Die Reduktion der Ammoniakemissionen, die sich durch die „weichen“ Massnahmen (M3, M7-M9) ergeben, sind zum Teil schwer quantifizierbar und demzufolge in der Bilanz nicht enthalten. Die Reduktion vergrössert sich um die entsprechenden Werte.
- Die vollständige Umsetzung aller beantragten Massnahmen erfordert bis 2030 Investitionen von gut 100 Millionen Franken, die zur Hauptsache von der Landwirtschaft selbst zu tragen sind

Die im MaPla 1 formulierten Ziele für 2030 (-30%) können mit den neu beantragten Massnahmen, allein mit „Luzerner Kräften“, nicht erreicht werden. Dazu wären neue politische Aufträge sowie eine Unterstützung durch flächendeckende, zusätzliche Massnahmen auf Bundesebene notwendig.

## Anhang 1 Abkürzungen

AE	Agrammon Einzelbetriebsmodell
AEK	Agrammon Einzelbetriebsmodell mit kantonalen Anpassungen
AP 14-17	Agrarpolitik 2014-2017 des Bundes
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBZN	Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung des Kantons Luzern
BDU	Beratungsgruppe Düngung Umwelt
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BTS	Besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme
BUWD	Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kantons Luzern
DGVE	Dünger-grossvieheinheit
DZV	Direktzahlungsverordnung
EKL	Eidgenössische Kommission für Lufthygiene
GVE	Grossvieheinheiten
HAFL	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
KOLAS	Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz
LBV	Luzerner Bäuerinnen- und Bauernverband
lawa	Dienststelle Landwirtschaft und Wald des Kantons Luzern
LID	Landwirtschaftlicher Informationsdienst
LAWIS	Landwirtschaftliches Informationssystem der Kantone TG, LU, SH, ZG, BL, FL
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
MaPla I / II	Massnahmenplan Ammoniak I von 2007, resp. II von 2020
N <sub>ges</sub>	Gesamtstickstoff = Stickstoffausscheidung der Tiere minus kaum vermeidbare Verluste im Stall und bei der Hofdünger-Lagerung
NH <sub>3</sub> -N	Ammoniak-Stickstoff
NO <sub>x</sub>	Stickoxide (NO + NO <sub>2</sub> )
NO <sub>y</sub> -N	Stickstoff in oxidierten Stickstoffverbindungen (Stickoxide, Salpetersäure, Nitrat)
ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis
RAUS	RAUS-Programm; Regelmässiger Auslauf im Freien
RGVE	Raufutter verzehrende Grossvieheinheit
SBV	Schweizerischer Bauernverband
SdT	Stand der Technik
TEP	Tierhaltung unter erschwerten Produktionsbedingungen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVPV	Eidgenössische Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UZL	Umweltziele Landwirtschaft Schweiz
uwe	Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern
WWF	World Wide Fund for Nature

## Anhang 2 Quellenverzeichnis

1. **uwe**. Hofdünger wird mit dem Schleppschlauch ausgebracht; Titelbild. 2015.
2. **bafu/IIR 2017**. NO<sub>x</sub>- und NH<sub>3</sub>-Emissionen in der Schweiz . *LRK*. 2009.
3. **uwe**. *Entwicklung der Ammoniak-Konzentrationen in der Luft an verschiedenen Standorten im Kanton Luzern 2010-2018*. 2019.
4. —. Ammoniakemissionen im Kanton Luzern. 2014.
5. **HAFL**. Ammoniakemissionen im Kanton Luzern in Tonnen: Referenzjahr, Basiswert, unterschiedliche Zielwerte und critical loads. 2018.
6. **uwe**. Vorgehen Weiterentwicklung Teilplan Ammoniak in der Landwirtschaft. 2020.
7. —. *Massnahmen 1 - 9 zusammengefasst* 2020.



**Umwelt und Energie (uwe)**  
Abteilung Energie & Immissionen  
Libellenrain 15  
Postfach 3439  
6002 Luzern

Telefon 041 228 60 60  
[www.uwe.lu.ch](http://www.uwe.lu.ch)  
[uwe@lu.ch](mailto:uwe@lu.ch)