

Zentralschweizer Kantone UR, SZ, NW, OW und ZG



Gemeinsames Ressourcenprojekt der Zentralschweizer Kantone UR, SZ, NW, OW und ZG zur Reduktion der Ammoniakverluste und Erhöhung der einzelbetrieblichen N-Effizienz

Projektgesuch

Gemäss Beschluss der KOLAS Zentralschweiz vom 24.03.2009

Ein Projekt im Rahmen des BLW-Programms „Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“

Impressum

Kontakt Bruno Abächerli, Amt für Landwirtschaft und Umwelt, St. Antonistr. 4, 6061 Sarnen, 041 666 63 24
Roland Künzler, AGRIDEA Lindau, 8315 Lindau, 052 354 97 87, roland.kuenzler@agridea.ch

Autoren Projektteam Ressourcenprojekt Ammoniak Zentralschweiz

Redaktion Annelies Uebersax, Agrofutura, 5070 Frick
Roland Künzler, AGRIDEA, 8315 Lindau

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben	2
1.1	Projektorganisation.....	2
2	Grundvoraussetzungen.....	4
3	Ausgangszustand, Zielsetzung, Massnahmen und Wirkung	4
3.1	Ausgangszustand	4
3.1.1	Projektgebiet.....	4
3.1.2	Ausgangszustand Ammoniak-Emissionen in den Projektkantonen.....	7
3.1.3	Ausgangszustand Nährstoffbilanz der Projektkantone	10
3.1.4	Ausgangslage bezüglich Milch-Harnstoffwerten in den Projektkantonen.....	11
3.2	Projektziele.....	13
3.2.1	Oberziele.....	13
3.2.2	Projektziele in der Projektzeit von 2010 bis 2015.....	13
3.3	Massnahmen.....	15
3.3.1	Überblick über die Massnahmen	15
3.3.2	Hofdüngermanagement optimieren (M1).....	17
3.3.3	Einsatz des Schleppschlauchverteilers (M2).....	18
3.3.4	Zusätzliche Massnahmen auf dem Einzelbetrieb (M3).....	19
3.3.5	Optimierte Milchkuhfütterung (M4)	20
3.3.6	Wirkung der vorgesehenen Massnahmen.....	21
4	Auswirkungen auf andere Zielbereiche des Ressourcenprogramms.....	22
5	Kosten und Restfinanzierung	23
5.1	Kostenherleitung und Unterteilung in anrechenbare und nichtanrechenbare Kosten	23
5.1.1	Herleitung der einzelnen Kostenpositionen	25
5.2	Ausrichtung der Beiträge.....	25
6	Umsetzungskontrolle und Wirkungsmonitoring	25
6.1	Umsetzungskontrolle, Betriebskontrollen.....	25
6.2	Wirkungsmonitoring	25
6.3	Allgemeine, landwirtschaftliche Entwicklung	26
7	Umsetzungsplanung.....	27
7.1	Etappen und Etappenziele	27
8	Weiterführung der Wirkung nach sechs Jahren.....	28
9	Literatur.....	29
	Anhang Teil 1	31
	Anhang Teil 2	31

Gemeinsames Ressourcenprojekt der Zentralschweizer Kantone UR, SZ, NW, OW und ZG zur Reduktion der Ammoniakverluste und Erhöhung der einzelbetrieblichen N-Effizienz

(kurz: „Ressourcenprojekt Ammoniak Zentralschweiz“)

1 Allgemeine Angaben

Die Innerschweizer Kantone emittierten im Jahr 2000 durchschnittlich zwischen 42 und 54 kg Ammoniak-Stickstoff pro Hektare landwirtschaftliche Nutzfläche (Tab. 8 und Anhang 4, Reidy und Menzi, 2005). Damit liegen alle Kantone über dem landesweiten Durchschnitt von 38 kg Ammoniak-N pro ha LN. Gemäss dem von der Zentralschweizer Umweltschutzdirektoren-Konferenz (ZUDK) verabschiedeten „Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhaltung II“ vom 21. Mai 2007 besteht aufgrund von Schätzungen der SHL Zollikofen mit der konsequenten Umsetzung der von der Konferenz der Landwirtschaftsämtler (KOLAS) vorgeschlagenen Standardmassnahmen ein mittelfristiges Einsparpotential bis 2020 von 500 t NH₃-N in den Zentralschweizer Kantonen inklusive Luzern. Im Auftrag des BAFU wird derzeit von der SHL ein neues Emissionsinventar erstellt. Dieses wird voraussichtlich im Frühling 2009 publiziert und wird aktuellere Emissionswerte für die Schweiz und einzelne Kanton liefern.

Die vor kurzem von den Bundesämtern BLW und BAFU publizierten Umweltziele Landwirtschaft (BAFU/BLW 2008) verlangen eine Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft um 56 % von 44'000 t im Jahr 2000 auf 25'000 t jährlich. Soll dieses Ziel erreicht werden, müssen alle Kantone, unabhängig von der Höhe deren Emissionen, einen Beitrag leisten. Nur mit koordinierten, flächendeckenden Anstrengungen in der Landwirtschaft ist ein wesentlicher Schritt in Richtung geringerer Ammoniakemissionen möglich.

Eine Arbeitsgruppe der Konferenz der Landwirtschaftsämtler Schweiz (KOLAS) hat Empfehlungen zum Vorgehen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft in den Kantonen erarbeitet und einen entsprechenden Bericht publiziert (KOLAS 2006). Im Bericht wird unter anderem vorgeschlagen, die Reduktion von Ammoniakverlusten aus der Landwirtschaft im Rahmen des neuen Programms zur effizienten Nutzung natürlicher Ressourcen gemäss Art. 77a und b des revidierten Bundesgesetzes über die Förderung der Landwirtschaft (SR 910.1) anzugehen. Der Kanton Luzern hat im 2008 ein eigenes Ressourcenprojekt Ammoniak gestartet. Die fünf übrigen Zentralschweizer Kantone haben sich zur Erarbeitung eines gemeinsamen Ressourcenprojektes entschlossen.

1.1 Projektorganisation

Trägerschaft und Vertragspartner:

Kantone Uri, Schwyz, Nidwalden, Obwalden und Zug.

Projektleitung:

Amt für Landwirtschaft und Umwelt Kanton OW, Bruno Abächerli

Projektbegleitung:

AGRIDEA Lindau, Agrofutura AG, Frick

Kontaktpersonen:

Name:	Bruno Abächerli	Roland Künzler
Adresse:	Amt für Landwirtschaft und Umwelt	AGRIDEA Lindau
PLZ, Ort:	6061 Sarnen	8315 Lindau
Telefon:	041 666 63 24	052 354 97 87
Fax:		052 354 97 97
E-Mail-Adresse:	bruno.abaecherli@ow.ch	roland.kuenzler@agridea.ch

Pflichtenheft der Trägerschaft:

Vgl. [Anhang 1](#)

Einbezug der Betroffenen

Für die Gesuchserarbeitung wurde eine Arbeitsgruppe eingesetzt. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

- Bruno Abächerli, Leiter Amt für Landwirtschaft und Umwelt OW, Sarnen (Leitung)
- Alois Arnold, Landwirt, Vorstandsmitglied Bauernverband Uri, Altdorf
- Fredy Bölsterli, Amt für Landwirtschaft SZ, Schwyz
- Niklaus Ettlín, Amt für Landwirtschaft und Umwelt OW, Sarnen (Sekretariat)
- Hanspeter Kempf, Landwirtschaftsamt UR, Altdorf
- Niklaus Kúchler, Landwirt, Vorstandsmitglied Bauernverband Obwalden, Kágiswil
- Franz Philipp, Geschäftsführer Zentralschweizer Bauernbund, Rothenthurm
- Gérald Richner, Leiter Amt für Umwelt NW, Stans
- Ruedi Rüttimann, Stv. Amtsleiter Amt für Umweltschutz ZG, Zug
- Josef Schelbert, Landwirt, Zuger Bauernverband, Baar ZG
- Regula Schneider, Amt für Landwirtschaft SZ, Pfäffikon
- Peter Wyrsh, Amt für Landwirtschaft NW, Stans
- Hans Z'Rotz, Landwirt, Suisseporcs Zentralschweiz, Ennetmoos NW
- Roland Künzler, AGRIDEA Lindau
- Annelies Uebersax, Agrofutura Frick

Projektgebiet, Projektbetroffene

Das Projektgebiet umfasst das gesamte Gebiet der Kantone UR, SZ, NW, OW und ZG.

2 Grundvoraussetzungen

Bezug zu den gesetzlichen Grundlagen und zum ÖLN

Gemäss BLW-Richtlinie über die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen ist für die Teilnahme am Ressourcenprojekt die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und zusätzlich für Landwirtschaftsbetriebe des ökologischen Leistungsnachweises Voraussetzung. Betriebe ohne LN haben die Tier- und Gewässerschutzauflagen des ÖLN zu erfüllen.

Berücksichtigte Grundlagen

→ vgl. Kapitel 9. [Literaturverzeichnis](#)

Schnittstellen zu bestehenden Projekten im Projektgebiet

- **62a-Projekt Zugersee:** Im Einzugsgebiet des Zugersees wird derzeit ein Projekt nach Artikel 62a Gewässerschutzgesetz zur Reduktion der Phosphoreinträge in den Zugersee erarbeitet. Das Projekt würde die Kantone ZG (ca. 400 Betriebe), SZ (ca. 150 Betriebe) und LU (ca. 40 Betriebe) betreffen. Da das 62a-Projekt ausschliesslich auf den Phosphor, das vorliegende Projekt auf Ammoniak fokussiert, gibt es keine Doppelspurigkeiten. Betriebe können sich an beiden Projekten beteiligen. Im Projekt 62a können die Beiträge für Betriebe, die bei beiden Projekten mitmachen, abgestimmt werden.

3 Ausgangszustand, Zielsetzung, Massnahmen und Wirkung

3.1 Ausgangszustand

3.1.1 Projektgebiet

Betriebe, Fläche

Die Gesamtfläche der Projekt-Kantone NW, OW, SZ, UR und ZG umfasst 299'010 ha. Davon werden 52'256 ha (17 %) alpwirtschaftlich genutzt. Die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) im Projektgebiet beträgt 56'256 ha (19 % der Gesamtfläche). Davon sind 2'960 ha (5 % der LN) offene Ackerfläche, der Rest ist grösstenteils Grünland. Im Projektgebiet liegen 3'925 Betriebe ([Tab. 1](#)).

Tabelle 1: Betriebe, Fläche und Landnutzung im Projektgebiet 2008

Kanton	Betriebe* Anzahl	Kantonsfläche ha	LN ha	LN an Gesamtfläche %	Alp ha	Offene Ackerfl. ha
Nidwalden	481	27'613	6'110	22	5'091	11
Obwalden	667	49'051	7'898	17	11'282	17
Schwyz	1'603	90'828	24'248	27	15'025	390
Uri	632	107'658	7'000	7	21'000	12
Zug	542	23'860	11'000	46	120	2'530
Total	3'925	299'010	56'256	19	52'256	2'960

* Quelle: Agrarbericht 2008

In allen Projekt-Kantonen liegt über die Hälfte der LN in der Bergzone (Tab. 2).

Tabelle 2: Zonenzuteilung in den Projektkantonen

Zonenzuteilung der LN	NW %	OW %	SZ %	UR %	ZG %
.. Talgebiet	10	8	17	0	41
.. Hügelzone	9	13	9	14	7
.. Bergzone 1	34	19	16	3	32
.. Bergzone 2	27	43	37	18	20
.. Bergzone 3	19	15	19	31	0
.. Bergzone 4	1	1	2	34	0

Nicht düngbare und stark geneigte Flächen

Der Anteil düngbare Flächen (inkl. extensive Weiden) liegt zwischen 86 % (ZG) und 94 % (UR) der LN. Der Anteil stark geneigter Flächen mit über 35 % Hangneigung, die nicht mit Schleppschlauchverteiler begüllt werden können, liegt zwischen 14 % (ZG) und 85 % (UR) der LN. Der Anteil der mit Schleppschlauch begüllbaren Fläche liegt bei durchschnittlich 51 % und ist mit 9 % der LN im Kanton Uri am tiefsten, mit 73 % im Kanton Zug am höchsten (Tab. 3).

Tabelle 3: Nicht düngbare LN und LN mit über 35 % Hangneigung in den Projektkantonen

Kanton	LN	düngbare Fläche DF*		Flächen mit > 35 % Hangneigung*		Mit Schleppschlauch begüllbare Fläche	
		ha	%	ha	%	ha	% DF
NW	6'110	5'400	89	2'127	35	3'000	56
OW	7'898	7'165	91	2'888	37	4'277	60
SZ	24'248	22'606	93	9'706	40	12'900	57
UR	7'000	6'600	94	5'950	85	650	10
ZG	11'000	9'500	86	1'500	14	8'000	84
Total	56'256	50'998	91	22'171	39	28'827	57

* Dieselbe Fläche kann sowohl düngbar sein als auch eine Hangneigung von über 35 % haben.

Tierbestand

In allen Projektkantonen macht das Rindvieh über 75 % des gesamten Tierbestandes aus. Davon sind 62 (UR) bis 70 % (ZG) Kühe. Die Geflügelhaltung ist mit weniger als 2 % Anteil am Tierbestand in allen Projektkantonen unbedeutend. Der Anteil der Schaf- und Ziegenhaltung ist im Kanton Uri mit 14 % hoch. Der GVE-Besatz liegt zwischen 1.28 (UR) und 1.85 (OW) GVE/ha LN. Zieht man die gealpten Tiere ab, bleibt ein Besatz von 0.98 (UR) bis 1.6 (OW) GVE/ha LN (Tab. 4).

Tabelle 4: Tierbestand 2008 in den Projektkantonen

	NW		OW		SZ		UR		ZG	
	GVE	%	GVE	%	GVE	%	GVE	%	GVE	%
Rindvieh	8'344	75	12'022	80	27'900	78	7'530	83	12'774	76
<i>Davon Milchkühe</i>	<i>5'727</i>	<i>69</i>	<i>8'337</i>	<i>69</i>	<i>18'193</i>	<i>65</i>	<i>4'633</i>	<i>62</i>	<i>8'973</i>	<i>70</i>
Schweine	1'900	17	1'928	13	4'247	12	271	3	2'580	15
Geflügel	223	2	282	2	540	1.5	0	0	335	2
Schafe, Ziegen	670	6	1'048	5	2'968	9	1'265	14	1'005	6
Total GVE	11'166	100	14'998	100	35'975	100	9'036	100	16'757	100
GVE/ha LN	1.80		1.85		1.50		1.28		1.52	
GVE/ha LN, ohne Alp	1.50		1.60		1.30		0.98		1.52	

Entwicklung der Tierbestände seit 2000

Der gesamte Tierbestand hat in allen Projektkantonen seit dem Jahr 2000 leicht abgenommen. Die Rindviehbestände aller Kanton sind rückläufig, die Schafhaltung hat in allen Kantonen zugelegt. In den Kantonen ZG und SZ hat die Schweinehaltung zugenommen (Tab. 5).

Tabelle 5: Entwicklung der Tierbestände in den Projektkantonen zwischen 2000 und 2008

Tierart	NW	OW	SZ	UR	ZG
	%	%	%	%	%
Rindvieh	-4.3	-1.5	-3	-3	-8.1
Schweine	-4.4	-1.5	+3	+0.7	+11.0
Geflügel	+3.9	-28.8	+9	0	-11.1
Schafe	+22.7	+3.9	+16	+5	+18.3
Ziegen	+6.9	-1.5	+23	-9.5	+96.0
Total	-4.9	-0.2	-0.4	-3.6	-3.5

Hofdüngerimport und -export

Der Hofdüngerimport und -export über die Kantonsgrenzen hinweg ist in allen Kantonen gering (Tab. 6) und wurde deshalb bei der Abschätzung der Ammoniakemissionen vernachlässigt.

Tabelle 6: Netto-Hofdüngerimport resp. -export über die Grenzen der Projekt-Kantone hinaus

Kanton	Netto-Import	Netto-Export	Nges-Anfall	Import resp. Export-Anteil am Nges-Anfall
	kg Nges/J	kg Nges/J	kg Nges/J	%
NW		1'609	819'815	0.2
OW		2'222	995'776	0.2
SZ	11'000		3'103'137	0.4
ZG		17'020	1'455'087	1.2

Alpung

In allen Projektkantonen ausser dem Kanton Zug wird ein grosser Teil des Rindviehs sowie der Schafe und Ziegen gealpt. Es ist anzunehmen, dass die Emissionen auf Alpen wegen der ausschliesslichen Vollweidhaltung, der Hofdüngerlagerung in geschlossenen Behältern und der Hofdünger-Ausbringung vorwiegend im Herbst und bei kühlen Temperaturen deutlich geringer sind als im Tal. Ausserdem ist davon auszugehen, dass Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakverluste auf Alpbetrieben aus verschiedenen Gründen weniger hohe Priorität zukommt als Massnahmen auf Talbetrieben (Einsatz von Schleppschlauchverteilern und Massnahmen im Stall und bei der Fütterung kaum möglich, Hofdünger meistens in Form von Mist vorhanden, Lagerung der Gülle bereits ausschliesslich in geschlossenen Behältern, wenig Flexibilität bezüglich Ausbringzeitpunkt wegen kurzer Alpdauer). Deshalb wurden die Emissionen unter Abzug der gealpten Raufutterverzehrermittelt (Tab.7).

In den Berechnungen von Reidy und Menzi (2005, [Anhang 4](#)) wurden gealpte Tiere nicht abgezogen. Das hat keinen Einfluss auf die gesamten Emissionen, führt jedoch zu einer Überschätzung der Intensität der Emissionen (Emissionen pro ha LN) im Vergleich mit den anderen Kantonen, deren Tiere weniger häufig gealpt werden.

Tabelle 7: Durchschnittlicher Anteil gealpter Tiere und durchschnittliche Alpdauerdauer

	NW		OW		SZ		UR		ZG	
Tierart	Anteil gealpt	Dauer	Anteil gealpt	Dauer	Anteil gealpt	Dauer	Anteil gealpt	Dauer	Anteil gealpt	Dauer
	%	Tage	%	Tage	%	Tage	%	Tage	%	Tage
Kühe	26	117	58	100	27	97	90	100	1.5	98
Rinder	70	112	91	100	74	100	95	100	19	107
Mutterkühe	46	101	45	100	56	100	90	100	5.6	97
Schafe	66	105	59	100	60	94	100	100	17	111
Ziegen	25	140	37	100	53	103	70	100	0.3	110

3.1.2 Ausgangszustand Ammoniak-Emissionen in den Projektkantonen

Die Grobabschätzung der Ammoniakemissionen anhand der Tierzahlen 2005/06 und Emissionsfaktoren gemäss Reidy und Menzi (2005) (vgl. [Anhang 4](#)) zeigt für 2007 Emissionen zwischen 38 kg pro ha LN (UR) und 52 kg pro ha LN (ZG). Zieht man das gealpte Vieh ab, betragen die Emissionen zwischen 27 (UR) und 46 kg pro ha LN (ZG) ([Tab. 8](#)).

Tabelle 8: Grobabschätzung der Ammoniakemissionen auf der Basis der Tierzahlen 2005/2006 und den Emissionsfaktoren gemäss Reidy und Menzi (2005, [Anhang 4](#)), mit und ohne Abzug der gealpten Raufutterverzehrer sowie Vergleich zu der Schätzung von Reidy und Menzi für das Jahr 2000 (Reidy und Menzi 2005)

Kanton	Alpung NICHT abgezogen		Alpung abgezogen		Reidy & Menzi 2000**
	t NH ₃ -N / J	kg NH ₃ -N / ha LN / J	t NH ₃ -N / J	kg NH ₃ -N / ha LN / J	
NW	317	51	288	46	54
OW	421	52	367	45	52
SZ	1'001	41	920	37	44
UR	245	35	188	27	42
ZG	483	44	476	43	46
Total	2'490		2'258		

Die Emissionen in den Kantonen NW, OW und ZG liegen deutlich über dem Schweizer Durchschnitt, jene des Kantons SZ sind etwa durchschnittlich. Der Kanton Uri emittiert unterdurchschnittlich.

Angesichts der Tatsache, dass demnächst aktuellere Emissionswerte für die Schweiz und die Kantone vorliegen werden, wird auf eine vertiefte Diskussion der Grobschätzung verzichtet.

Modell DYNAMO zur detaillierten Abschätzung der Emissionen

Die Emissionen 2008 der Kantone NW, OW, SZ und ZG wurden mit dem Modell DYNAMO, Version 1.0, Stand Februar 2007, abgeschätzt (Reidy und Menzi 2007). Die Grundlagen, auf denen das Modell beruht, sind in Menzi et al. (2003) beschrieben. Für den Kanton UR wurde angesichts der geringen Emissionen auf Basis der Empfehlungen der KOLAS (2006) auf eine detailliertere Abschätzung mit DYNAMO verzichtet.

Das Modell DYNAMO wird zurzeit überarbeitet und auf den fachlich und technisch neusten Stand gebracht. Das überarbeitete Modell wird voraussichtlich Mitte 2009 unter dem neuen Namen "AGRAMMON" für Berechnungen zur Verfügung stehen (mündliche Aussage BAFU, Sept. 2008). Die für das Projektgesuch erforderlichen Abschätzungen wurden deshalb mit DYNAMO gemacht. Sobald AGRAMMON einsatzbereit ist, werden der IST-Zustand sowie die Massnahmen und Wirkungen mit AGRAMMON nachgerechnet und die Projekt-Ziele den neuen Erkenntnissen entsprechend angepasst.

Für die Abschätzung der Emissionen 2008 mit DYNAMO wurde das gealpte Vieh abzogen (vgl. auch Abschnitt „Alpung“ im Kapitel 3.1.1 Projektgebiet).

Daten zur Produktionstechnik und Infrastruktur in den Projektkantonen

In den Projektkantonen NW, OW, SZ und ZG wurde je eine „Arbeitsgruppen Daten“¹ eingesetzt. Diese haben die kantonsspezifischen Angaben bezüglich Produktionstechnik und Infrastruktur zusammengestellt (vgl. [Anhang 6](#)). Die Angaben bildeten die Basis für die Abschätzung des IST-Zustands 2008 mit DYNAMO, Version 1.0.

Güllelagerung, Einsatz des Schleppschlauchverteilers

In allen Projektkantonen wird der überaus grösste Teil der Gülle in geschlossenen Behältern gelagert. 6 (UR) bis 17% (ZG) der Gülle werden bereits mit Schleppschlauchverteiler ausgebracht ([Tab. 9](#)).

¹ „Arbeitsgruppen Daten“: **NW:** P. Wyrsh, P. von Deschwanden, B. Lussi; **OW:** N. Ettlin; **SZ:** F. Bölsterli, F. Philipp, R. Schneider; **ZG:** U. Frey, R. Rüttimann, J. Schelbert

Tabelle 9: Ausgangslage bezüglich Güllagerung und Einsatz von Schleppschlauchverteilern in den Kantonen NW, OW, SZ UR und ZG 2008

Kanton	% Güllagerung in ungedeckten Behältern	% Gülle mit Schleppschlauch ausgebracht
NW	3	11
OW	2	15
SZ	1	15
UR		6
ZG	20	17

Ammoniak-Emissionen 2008

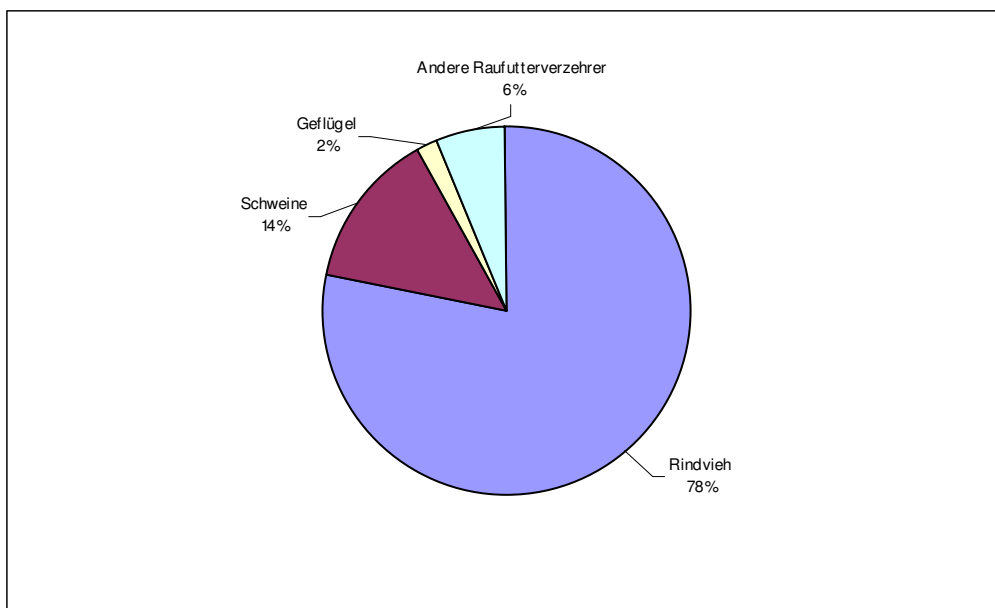
Gemäss der Abschätzung mit DYNAMO Version 1.0 emittierten die Zentralschweizer Nutztiere im Jahr 2008 2'373 t Ammoniak-Stickstoff (NH₃-N) pro Jahr (Tab. 10). Das entspricht durchschnittlich 42 kg Ammoniak-Stickstoff pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche und Jahr.

Das Rindvieh trägt mit 78% am meisten zu den Verlusten bei, gefolgt von Schweinen (14%), übrigen Raufutterverzehrer (6%) und Geflügel (2%) (Tabelle 10 und Grafik 1).

Tabelle 10: Abschätzung der Emissionen einzelner Tierarten in den Kantonen NW, OW, SZ und ZG mit DYNAMO, Version 1.0. *UR: Grobschätzung, vgl. Tab. 8)

Tierart	NW		OW		SZ		*UR		ZG		Total	
	t NH ₃ -N / J	%	t NH ₃ -N / J	%	t NH ₃ -N / J	%	t NH ₃ -N / J	%	t NH ₃ -N / J	%	t NH ₃ -N / J	%
Rindvieh	214	73	314	80	745	77	160	85	385	73	1'433	78
Milchkühe	159	54	223	57	523	54	103	55	276	52	1'008	55
Aufzucht	37	13	74	19	146	15	36	19	51	10	293	16
Mutterkühe	10	3	7	2	37	4	10	6	23	4	64	3
Mastrinder	4	1	6	2	17	2	2	1	27	5	29	2
Mastkälber	4	1	4	1	21	2	9	5	8	2	38	2
Schweine	60	20	54	14	143	15	8		98	19	266	14
Zuchtschweine	14	5	9	2	28	3	1	1	32	6	52	3
Mastschweine	46	16	44	11	116	12	7	4	66	13	213	12
Geflügel	9	3	12	3	22	2	2	1	14	3	45	2
Pferde, Ponies	1	0	3	1	11	1	1	1	8	2	16	1
Schafe, Ziegen	11	4	10	3	49	5	17	9	24	5	87	5
Total	295	100	392	100	970	100	188	100	528	100	2'373	100
kg NH₃-N/ha LN	48		50		40		27		48		42	

Grafik 1: Anteil der verschiedenen Tiergattungen an den gesamten Emissionen in den Projektkantonen.



Am meisten Ammoniak geht bei der Hofdünger-Ausbringung verloren. Die Verluste auf der Weide sind gering. Die Verluste bei der Lagerung sind wegen des hohen Anteils an fest abgedeckten Güllelagern relativ gering (Tab. 11).

Tabelle 11: Ammoniakverluste der verschiedenen Emissionsstufen in Prozent der Gesamtemissionen (berechnet mit DYNAMO, V 1.0, Feb. 2007)

Kanton	Weide	Stall, Laufhof	Lagerung	Ausbringung
	%	%	%	%
NW	1	25	7	67
OW	1	24	9	66
SZ	1	25	9	65
ZG	2	28	9	61

3.1.3 Ausgangszustand Nährstoffbilanz der Projektkantone

In allen Projektkantonen wird die Nährstoffbilanz für den ökologischen Leistungsnachweis mit der Referenzsoftware „Nachweis-PLUS 2000“ (AGRIDEA, 2007) berechnet. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die wichtigsten Kennzahlen.

Tabelle 12: Kennzahlen Suisse-Bilanz 2007 in den Projektkantonen (Daten ausgewertet aus Nachweis-PLUS 2000)

	NW	OW	SZ	UR	ZG	Total
Nges-Anfall (t/J)	820	996	3'103	461	1'455	6'836
N-Ausnutzgrad (%)	58.8	58.4	57.8	57.5	56.4	
Nverf-Anfall (t/J)	483	582	1'794	265	821	3'944
Nverf Netto-Zu- /Wegfuhr (t/J)*	-2	-31	-86	2	3	-114
Nverf (t/J)	481	551	1'708	267	824	3'830
Zufuhr Mineraldünger-N (t/J)	54	39	317	9	292	711
N-Bedarf (t /J)	504	640	1'922	277	1'022	4'365
N-Bilanz (%)	106	92	105	100	109	104

Die Nährstoffverschiebungen gemäss Suisse-Bilanz weichen in den Kantonen OW, SZ und ZG von den Angaben gemäss Hofdüngerverträgen (Tab. 6) ab. Das kann folgende Ursachen haben:

- Es gibt Betriebe, die keine Nährstoffbilanz rechnen müssen wie z. B. kleinere Nebenerwerbsbetriebe, Betriebe mit über 65-jährigen Betriebsleitern, gewerbliche, bodenunabhängige Schweine- oder Geflügelmastbetriebe, (Hobby-) Pferdebetriebe
- Die Nährstoffbilanzen und die Hofdüngerverträge sind nicht auf denselben Stand nachgeführt

In den Bergkantonen entspricht die N-Bilanz gemäss Suisse-Bilanz meistens nicht der effektiven Bilanz in der Betriebsrealität. Häufig wird Ammonsalpeter eingeplant, der nur zu einem geringen Teil effektiv eingesetzt wird. Es ist folglich davon auszugehen, dass die effektiven N-Bilanzen tiefer sind.

3.1.4 Ausgangslage bezüglich Milch-Harnstoffwerten in den Projektkantonen

Die Milchwarnstoff-Werte zeigen, ob die Futtermengen von Milchkühen ausgeglichen sind und die Kuh damit ihren Bedürfnissen entsprechend mit Energie und Eiweiss versorgt wird. Auf Betrieben, die Mitglied bei einer Zuchtgenossenschaft sind, wird der Milchwarnstoff 11 Mal pro Jahr gemessen. Werte zwischen 20 und 30 mg Harnstoff pro dl Milch gelten als unproblematisch. Werte über 30 mg können für die Kuh gesundheitsschädlich sein. Sind die Milchwarnstoffwerte hoch, ist die Fütterung unausgewogen und die N-Ausscheidung mit hoher Wahrscheinlichkeit über dem Optimum. Die DLG (2008) beschreibt den Zusammenhang zwischen Milchwarnstoffwert und N-Ausscheidung und ermöglicht die Berechnung der N-Ausscheidung unter Berücksichtigung des Milchwarnstoffwertes mit folgender Formel:

$$\begin{aligned} \text{N-Ausscheidung} &= 124 + (1320 \times \text{Milchwarnstoff-N [g N/kg Milch]}) \\ \text{[g N/Tag]} &+ (1,87 \times \text{Milch-N [g N/Tag]}) \\ &- (6,90 \times \text{Milchmenge [kg/Tag]}) \end{aligned}$$

$$r^2 = 0,80; \text{RSD} = 43 \text{ g/Tag}$$

Das Vorgehen wird an folgendem Beispiel deutlich:

Milchmenge:	30 kg/Tag
Milcheiweissgehalt:	3,50 %
Milchwarnstoff:	250 ppm; 46 % N; 0,115 g N/kg Milch
Milch-N:	$30 \times (35/6,3) = 166,7 \text{ g N/Tag}$

$$\begin{aligned} \text{N-Ausscheidung} &= 124 + (1320 \times 0,115) + (1,87 \times 166,7) - (6,9 \times 30) \\ &= 124 + 151,8 + 311,7 - 207 \\ &= \underline{380,5 \text{ g N/Tag}} \end{aligned}$$

Von den 113 Viehzuchtgenossenschaften im Projektgebiet wiesen in den Milchjahren 2006/07 und 2007/08 durchschnittlich 80 Genossenschaften mittlere Milhharnstoffwerte von über 25 mg pro dl aus. Fünf Genossenschaften wiesen Werte über 30 mg aus (Tab. 13a). In den Milchjahren 2006/07 und 2007/08 wiesen durchschnittlich rund 8'300 Laktationen Harnstoffwerte von 27 und mehr mg pro dl aus. Das entspricht rund einem Drittel der gesamten Laktationen (Tab. 13b).

Table 13a zeigt die durchschnittlichen Milhharnstoffwerte in den Projektkantonen 2007/2008.

Kanton	Anzahl Viehzuchtgenossenschaften	Anzahl Laktationen	Ø Milhharnstoffwert (mg Harnstoff pro dl Milch), gewichtet nach Anz. Laktationen total
Nidwalden	10	3'176	26.0
Obwalden	16	4'812	25.2
Schwyz	54	9'225	26.4
Uri	20	3'035	23.7
Zug	13	3'639	28.2
Total	113	24'121	26.0

Table 13b: Verteilung der Harnstoffwerte in verschiedene Grössenklassen

Harnstoffwert	Laktationen
Ø mg pro dl	Anzahl
≤ 25	5'101
25-26	10'726
27-29	8'081
≥ 30	213
Total	24'121

3.2 Projektziele

3.2.1 Oberziele

Die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft sollen in den Kantonen NW, OW, SZ, UR und ZG vermindert und die N-Effizienz der Zentralschweizer Landwirtschaft gesteigert werden. Gemäss dem von der Zentralschweizer Umweltschutzdirektoren-Konferenz (ZUDK) verabschiedeten „Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhaltung II“ vom 21. Mai 2007 besteht aufgrund von Schätzungen der SHL Zollikofen mit der konsequenten Umsetzung der von der Konferenz der Landwirtschaftsämter (KOLAS) vorgeschlagenen Standardmassnahmen ein mittelfristiges Einsparpotential bis 2020 von 500 t NH₃-N in den Zentralschweizern Kantonen (inklusive Luzern).

3.2.2 Projektziele in der Projektzeit von 2010 bis 2015

Wirkungsziel "Reduktion der Ammoniakverluste"

In der Projektzeit von 6 Jahren (2010 bis 2015) werden die Emissionen um 206 t NH₃-N oder 9% reduziert. [Tabelle 14](#) zeigt die Beiträge der einzelnen Kantone am Reduktionsziel.

Tabelle 14: Ammoniak-Reduktionsziel nach Kantonen

Ammoniak-emissionen	Einheit	NW	OW	SZ	ZG	UR	Total
IST 08	t NH ₃ -N / J	295	392	970	528	190	2'373
SOLL 2014	t NH ₃ -N / J	268	358	892	469	181	2'167
Verlust-Reduktion	t NH ₃ -N / J	27	34	78	59	9	206
Verlust-Reduktion	%	9	9	8	11	5	9

Werte gerundet

Wirkungsziel "Steigerung der N-Effizienz"

Dank den Massnahmen M1 bis M3 (siehe Kap. 3.3 Massnahmen) stehen der Landwirtschaft rund 206 t mehr N aus den Hofdüngern für die Pflanzenproduktion zur Verfügung. Bei der Ausbringung mit Schleppschlauchverteiler entstehen 30 bis 50% weniger Ammoniakverluste als bei Ausbringung mit Prallteller (Cerl'air 2007). Pro ha mit Schleppschlauchverteiler begüllte Fläche macht das bei einer Ausbringmenge von 30 m³ pro ha von 1:2-verdünnter Rindervollgülle 3 bis 5 kg weniger Verluste aus ([Tab. 16](#)).

Das Projektteam hat fünf Möglichkeiten zum Nachweis der Effizienzsteigerung vertieft diskutiert ([Tab. 15](#)). Trotz der vielen allseits bekannten Schwächen der Methode Suisse-Bilanz im Bereich Stickstoff auf Bergbetrieben wurde mangels Alternativen beschlossen, die N-Effizienzsteigerung auf der Basis der Suisse-Bilanz nachzuweisen.

Tabelle 15: Möglichkeiten zum Nachweis der N-Effizienzsteigerung auf der Basis der Suisse-Bilanz

Variante	Was wird gemacht	Vorteile	Nachteile
1	Fiktive Mineraldünger-Zufuhr Pro ha mit Schleppschlauch begüllte Fläche 3 kg Nverf in der Suisse-Bilanz als fiktive Mineraldüngerzufuhr aufführen in „Formular D“	Einfach, transparent, leicht verständlich, einfach umsetzbar	Einfache Hilfsrechnung nötig
2	N-Ausnutzgrad reduzieren Pro 10% mit Schleppschlauch begüllte LN den N-Ausnutzgrad um 0.4 % erhöhen	Zeigt das, was der Schleppschlauch effektiv macht in Nachweis-PLUS technisch bereits möglich analog Terra-Suisse	komplizierter, Hilfsrechnung nötig, schwierig zu verstehen für betroffene
3	N-Bilanz maximal 100%	Sehr einfach, gut kommunizierbar, gut kontrollierbar	Kantone unterschiedlich betroffen, wenig gerecht
4	N-Bilanz nicht ausschöpfen Pro 5% mit Schleppschlauch begüllte LN N-Bilanz um 1% unter 100% reduzieren		kompliziert, Hilfsrechnung nötig
5	Verzicht auf Mineraldüngereinsatz auf allen Projektbetrieben	Einfach umsetzbar und kontrollierbar, gut für Image	Nicht gerecht, schlecht akzeptiert von Betroffenen

Das Projektteam hat sich klar für die Variante 1 ausgesprochen, da sie einfach zu kommunizieren, zu kontrollieren und umzusetzen und für die betroffenen leicht verständlich ist.

In der Suisse-Bilanz werden deshalb pro ha und Güllegabe mit Schleppschlauchverteiler 3 kg Nverfügbar als N-Düngerzufuhr in Formular D eingetragen. Das ergibt bei einer mit der Schleppschlauchtechnik begüllten Fläche von insgesamt 17'296 ha bei durchschnittlich 3 Gaben pro ha eine Kompensation von rund 156 t N (rund 75%), was dem Nachweis einer Effizienzsteigerung entspricht.

Tabelle 16: Überlegung zur Einsparung von Düngemitteln und Kosten beim Einsatz des Schleppschlauchverteilers

	Menge, Einheit	Quelle
Ammonium-Gehalt von 1 m ³ Rindervollgülle, 1:2 verdünnt	ca. 0.67 kg / m ³ Gülle	GRUDAF 2001
Ausgebrachte Menge Ammonium-Stickstoff bei einer Gabe von 30 m ³ 1:2-verdünnter Gülle	20 kg Ammonium-Stickstoff	
Verlust bei Ausbringung mit Prallteller	50 % 10 kg N / ha	FAT-Bericht Nr. 496, 1997
Verlust bei Ausbringung mit Schleppschlauchtechnik	30-50 % weniger als mit Prallteller, d. h. 5-7 kg N / ha	Cercl'air-Empfehlung Nr. 21c, 2007
Kosten von 1 kg Mineraldünger-Stickstoff (Ammonsalpeter 27.5 %)	Fr. 2.80 (Fr. 76.80 / 100 kg AS 27.5 %)	AGROline, Dezember 2008
Potenzielles Düngerkosten-Einsparpotenzial bei Schleppschlaucheinsatz	Bis zu Fr. 14 / ha und Gabe. Entspricht bis zu 47 Rp. pro m³	

Umsetzungsziele

Das Projekt verfolgt folgende Umsetzungsziele:

- 60 % der Betriebe (2'355 Betriebe) der Kantone NW, OW, SZ, UR und ZG beteiligen sich am Projekt und optimieren ihr Hofdüngermanagement
- 60 % der Betriebe der Kantone NW, OW, SZ, UR und ZG schätzen die Ammoniakemissionen ihres Betriebes mit AGRAMMON ab
- 60 % der mit der Schleppschlauchtechnik begüllbaren Fläche, d.h. düngbare Fläche mit Hangneigung unter 35 %, (17'296 ha) beteiligen sich am Projekt
- 34 % der Gülle wird mit der Schleppschlauchtechnik ausgebracht
- In 60 bis 90 Projekten werden „zusätzliche Massnahmen“ umgesetzt
- 75 % des eingesparten Stickstoffs werden in der Nährstoffbilanz als fiktive Mineraldüngerzufuhr ausgewiesen

Tabelle 17 gibt einen Überblick über die Umsetzungsziele.

Tabelle 17: Überblick über Umsetzungsziele und Beteiligung am Projekt

	Einheit	NW	OW	SZ	ZG	UR	Total
Organisatorische Massnahmen	% Betriebe	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	Anzahl Betriebe	289	400	962	325	379	2'355
Schleppschlauchverteiler	% der düngbaren Fläche	33%	36%	34%	51%	6%	34%
	% der mit Schleppschlauch begüllbaren Fläche	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
	% der Gülle	33%	36%	34%	51%	6%	34%
	ha	1'800	2'566	7'740	4'800	390	17'296

3.3 Massnahmen

3.3.1 Überblick über die Massnahmen

Das Projektteam hat die Wirkung und die Kosten unterschiedlicher Massnahmen und Massnahmenkombinationen untersucht. Nach eingehender Diskussion entschied sich das Projektteam für die in Tabellen 18a und 18b zusammengefasste Strategie bezüglich Umsetzung von Massnahmen auf den Projektbetrieben. Die Wirkung der Massnahmen „Hofdüngermanagement optimieren“ sowie „Einsatz Schleppschlauchverteiler“ wurde mit dem Modell DYNAMO, Version 1.0. Stand Februar 2007, abgeschätzt. Die Wirkung der „weiteren Massnahmen“ wurde pauschal auf 1% Reduktion geschätzt.

Die Massnahme „optimierte Milchviehfütterung“, die auf der Basis der Milchnährstoffwerte umgesetzt werden sollte, wurde intensiv diskutiert. Eine Mehrheit des Projektteams vertrat letztlich die Meinung, dass die Milchnährstoff-Werte erst zur Umsetzung einer Massnahme verwendet werden sollen, wenn sie von Forschung eingehend auf ihre Eignung dafür geprüft wurde. Das Projektteam beschliesst, dass entsprechende Forschungsarbeiten angeregt und je nach Ergebnissen dieser Arbeiten 2013 eine Massnahme „optimierte Milchviehfütterung“ formuliert werden soll.

Tabellen 18a und 18b geben einen Überblick über die Massnahmen sowie die erwartete Beteiligung der Betriebe an den Massnahmen im Verlauf des Projekts. In den Kapiteln 3.3.2 bis 3.3.5 werden die Massnahmen detailliert beschrieben.

Tabelle 18a: Überblick über die zur Zielerreichung notwendigen Massnahmen und deren erwartete Wirkung

Massnahme	Zielgrösse	Umsetzungsart	Beiträge / Kostenschätzung	Erwartete Wirkung	Umsetzungskontrolle
M1 Hofdünger-Management auf allen Projektbetrieben optimieren	60 % oder 2'355 Betriebe in den Kantonen NW, OW, SZ, UR und ZG mit Hofdünger	Motivation über Beratung, Information, Weiterbildung. Verpflichtung in der Vereinbarung	47 Informationsanlässe à 50 Personen à Fr. 300.- pauschal	Reduktion NH ₃ -Verluste um 3%	Indirekte Kontrolle via Mineraldünger-Einsatz gemäss Suisse-Bilanz
	Betriebe mit AGRAMMON berechnen		67 Instruktionsabende AGRAMMON à 35 Personen à Fr. 300.- pauschal		Teilnahme der Landwirte
M2 Gülle mit Schleppschlauch* ausbringen	60 % der mit Schleppschlauch begülbaren Fläche. Entspricht 34 % der in den Kantonen NW, OW, SZ, UR und ZG ausgebrachten Gülle	Finanzieller Anreiz	Fr. 45.-/ha und Ausbringung; TZ-BZII: max. Fr. 180.-/ha (entspricht 4 Gaben) BZIII+IV: max. Fr. 90.-/ha (entspricht 2 Gaben)	Reduktion NH ₃ -Verluste um 5%	Flächennachweis jährlich Unterlagen zum Nachweis jederzeit auf dem Betrieb einsehbar
M3 Zusätzliche Massnahmen auf dem Einzelbetrieb	10-15 Projekte pro Jahr	Finanzieller Anreiz, Investitionshilfen nach Einzelfallbeurteilung	Fr. 100'000.— pro Jahr	Reduktion NH ₃ -Verluste 1%	Einzelfallweise Begleitung und Kontrolle der Projekte
M4 Optimierte Milchkuhfütterung	<i>Massnahme wird ev. ab 2013 umgesetzt, je nach Ergebnissen der angeregten Forschungsarbeiten</i>				
	<i>Ein Drittel des Milchviehs (15'336 Tiere) beteiligt sich</i>	<i>Finanzieller Anreiz, begleitet durch Beratung, Information, Aus- und Weiterbildung</i>	<i>40 Fr. pro Milchkuh-GVE und Jahr, sofern der Harnstoffwert um mind. 2 mg pro dl gesenkt wird gegenüber dem Basisjahr</i>	<i>Reduktion NH₃-Verluste 2%</i>	<i>Entwicklung der Milch-Harnstoffwerte der Betriebe im Vergleich zum Basisjahr 2008/2009</i>

* andere Gülle-Ausbringtechniken mit mindestens gleicher Wirkung (z.B. Güllegrubber) werden zu denselben Bedingungen wie der Schleppschlauch gefördert

Tabelle 18b: Erwartete Projektbeteiligung während den sechs Projektjahren

Beteiligung am Projekt							
	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Massnahme M1 Hofdüngermanagement	% Betriebe	40	50	60	60	60	60
	Anzahl Betriebe	1'570	1'963	2'355	2'355	2'355	2'355
Massnahme M2 Einsatz Schleppschlauchtechnik	% Betriebe	40	50	60	60	60	60
	ha DF	11'531	14'414	17'296	17'296	17'296	17'296
Massnahme M3 Zusätzliche Massnahmen	Anzahl Projekte	10 - 15	10 - 15	10 - 15	10 - 15	10 - 15	10 - 15
Massnahme M4 Optimierte Milchkühhütterung	Ev. ab 2013, je nach Ergebnissen der angeregten Forschungsarbeiten						

3.3.2 Hofdüngermanagement optimieren (M1)

Ein sorgfältiger und bewusster Umgang mit den Hofdüngern ist Voraussetzung für die Beteiligung am Projekt. Alle Projektbetriebe verpflichten sich, die Standardmassnahmen durchzuführen. Als Standardmassnahmen gelten:

- Organisatorische Massnahmen bei der Hofdünger-Ausbringung: Planung der Hofdünger-Ausbringung über das Jahr, Berücksichtigung der Tageszeit, der Witterung, des Boden- und des Vegetationszustands bei der Hofdünger-Ausbringung.
- Organisatorische Massnahmen im Stall und Laufhof: Möglichst häufige und gute Reinigung von Laufflächen.

Neue Erkenntnisse zur Optimierung des Hofdüngermanagement können im Laufe des Projekts noch berücksichtigt werden.

Erwartete Wirkung

Die Wirkung wurde mit DYNAMO abgeschätzt (Tab. 19). Die organisatorischen Massnahmen auf den Projektbetrieben bewirken eine Reduktion der Ammoniakverluste um rund 3 % der gesamten Emissionen in den Zentralschweizer Kantonen gegenüber 2008. Die Massnahme führt zu einer allgemeinen Sensibilisierung der Landwirte für Fragen der betrieblichen Nährstoffkreisläufe und der ökologischen Zusammenhänge auf den Betrieben.

Tabelle 19: Abschätzung der Wirkung der „organisatorischen Massnahmen bei der Hofdünger-Ausbringung“

Massnahme	Ist-Situation	Soll-Situation
Gülle am Abend ausbringen	18 %	30 %
Ausbringen von Gülle oder Mist an heissen Tagen	Manchmal	Selten
Gülle vor leichtem Regen ausgebracht	Selten	Manchmal
Berücksichtigung des Bodenzustandes beim Güllen	Selten	Manchmal

Umsetzungsart

Die Massnahme wird über Motivation durch Beratung, Information und Weiterbildung sowie mit der Einführung von LandwirtInnen in das Modell AGRAMMON umgesetzt. Die Berechnung mit AGRAMMON zeigt den Betrieben auf, wie viel Stickstoff sie dank besserem Hofdüngermanagement auf ihrem Betrieb einsparen können und motiviert sie zum Handeln.

Kosten

Informationsabende: Insgesamt 47 Informationsanlässe à 50 TeilnehmerInnen à Fr. 300.-- pauschal.

Instruktion AGRAMMON: Insgesamt 67 Instruktionsanlässe à 35 TeilnehmerInnen à Fr. 300.—pauschal.

Angestrebte Beteiligung

60% der Zentralschweizer Betriebe (2'355 Betriebe) beteiligen sich am Projekt und setzen damit die organisatorischen Massnahmen bei der Hofdünger-Ausbringung und im Stall um.

Umsetzungskontrolle

Kontrolle der Beteiligung von Landwirten an den angebotenen Instruktionsanlässen für AGRAMMON.

Weiterführung nach Projektende

Die am Projekt beteiligten Betriebe entwickeln einen bewussteren Umgang mit den Hofdüngern. Die organisatorischen Massnahmen werden so zur Gewohnheit und in die alltäglichen Betriebsabläufe integriert. Ihre Weiterführung ist damit über das Projektende hinaus gewährleistet.

3.3.3 Einsatz des Schleppschlauchverteilers (M2)

57 % der düngbaren Fläche der Projektkantone ist potenziell mit der Schleppschlauchtechnik begüllbar (Tabelle 3).

Technische Entwicklungen bei der emissionsarmen Güllenausbringung (z. B. Güllendrillen) können gegebenenfalls im Projekt berücksichtigt werden.

Erwartete Wirkung

Der Einsatz emissionsarmer Hofdünger-Ausbringtechniken führt zu einer Reduktion der Ammoniak-Emissionen um 4 bis 6 % gegenüber 2008, sofern 34 % der Gülle mit dieser Technik ausgebracht und der Umgang mit Hofdüngern optimiert (M1) wird.

Umsetzungsart

Die Massnahme wird über finanzielle Anreize umgesetzt.

Kosten

Das Projektteam bevorzugt die Förderung des Einsatzes emissionsarmer Techniken via Abgeltung der Anzahl ha begüllte Fläche gegenüber Investitionsbeiträgen bei der Anschaffung von Geräten aus folgenden Gründen:

- Ziel ist die emissionsarme Ausbringung der Gülle. Wer die Gülle ausbringt, ob der Geräteeigentümer oder das Lohnunternehmen, ist dabei sekundär. Die Beiträge gehen in jedem Fall an die Bewirtschafteter.
- Investitionsbeiträge für Geräte können zu einer unerwünschten Übermechanisierung und zu Verzerrungen am Markt für Lohnarbeiten führen.

Die Zusatzkosten des Schleppschlauchverteilers gegenüber dem Breitverteiler bei einer mittleren Auslastung von 2'000 m³ pro Jahr betragen ca. Fr. 1.66/m³ (Dienststelle Landwirtschaft und Wald Kanton Luzern, 2008, Landwirtschaftsamt Kanton Thurgau, 2007). Bei Miete wird mit Zusatzkosten von ca. Fr. 1.58 pro m³ gerechnet (Forschungsanstalt ART, 2007). In den Bergkantonen ist wegen der geringeren durchschnittlichen Betriebsgrösse sowie den weiteren Fahrdistanzen zu den Parzellen mit geringeren Auslastungen zu rechnen. Die Kosten sind deshalb tendenzmässig höher als jene gemäss Berechnungen der Kantone TG und LU.

Umsetzungskontrolle

Der Betriebsleiter meldet dem Landwirtschaftsamt jährlich die mit der Schleppschauchtechnik begüllte Fläche. Unterlagen zum Nachweis müssen jederzeit auf dem Betrieb einsehbar sein. Bei Verdacht auf Missbrauch können die kantonalen Landwirtschaftsämter anhand von kantonalen Daten zu Flächen und Tierbeständen erste Plausibilitätsüberlegungen anstellen sowie Stichprobenkontrollen durchführen.

Weiterführung nach Projektende

Der Einsatz des Schleppschauchverteilers bringt gegenüber dem Breitverteiler folgende Vorteile:

- Weniger N-Verluste, folglich mehr verfügbaren Stickstoff für die Pflanzen. Unter den heutigen Bedingungen des N-Kontingents durch die Suisse-Bilanz ist das für viele Betriebsleiter attraktiv.
- Weniger Geruchsemissionen, was in dichter besiedelten Gebieten wichtig ist.
- Zeitlich flexiblerer Einsatz ist möglich, da auch nachwachsende Bestände (besonders Gras und Mais) noch begüllt werden können.
- v.a. im Ackerbau genauere Verteilung und Dosierung.
- Einsparung von Mineräldüngern möglich.

Die Praxis zeigt, dass Landwirte, die auf die Schleppschauchtechnik umgestellt haben, in den allermeisten Fällen dabei bleiben, weil die Vorteile offensichtlich sind. Das gilt laut Aussagen von Lohnunternehmern auch für Kunden, die die Gülle im Lohn mit Schleppschauchverteiler ausbringen lassen. Es ist davon auszugehen, dass die Technik mit zunehmender Verbreitung ausgereifter und günstiger wird. Der Druck zur überbetrieblichen Zusammenarbeit wird zunehmen, was die gemeinsame Anschaffung von Geräten fördert. Wir gehen davon aus, dass die Schleppschauchtechnik, dort wo möglich, mittel- bis längerfristig zur guten landwirtschaftlichen Praxis gehören wird.

In mehreren Kantonen (z. B. TG, LU, FR) wird die Schleppschauchtechnik dank Ressourcenprogrammen viel grossflächiger eingesetzt werden als bisher. So werden wertvolle Erfahrungen gesammelt. Probleme mit den im Handel angebotenen Geräten, deren Handhabung und Einsatz werden sichtbar und können von Beratung, Forschung, Landwirten sowie den Landmaschinenhändlern gemeinsam angepackt werden. Die Akzeptanz und Tauglichkeit in der Praxis und damit die Wahrscheinlichkeit, dass die Technik auch nach Ablauf der Projektdauer fortgesetzt wird, steigt.

3.3.4 Zusätzliche Massnahmen auf dem Einzelbetrieb (M3)

Massnahmen im Stall können hauptsächlich im Rahmen von Neu- oder grösseren Umbauvorhaben umgesetzt werden (Zähner et al., 2005; KOLAS, 2006). Für die Umsetzung von Massnahmen bei Bauvorhaben in Rindviehställen fehlen noch brauchbare Empfehlungen seitens von Forschung und Stallbaufirmen. Einig sind sich alle Experten, dass in Laufställen mehr Emissionen entstehen als in Anbindeställen (z. B. aid, 2003; Zähner et al., 2005; BUWAL 2001). Die zurzeit bekannten und beim Stallbau angewendeten Massnahmen zur Verminderung der Ammoniak-Emissionen betreffen das Klima im Stall und Laufhof (Lüftung, Wärmedämmung, Beschattung, Windschutz, usw.) und Einrichtungen zur besseren Reinigung der Stallböden (langgezogene Laufgänge, automatische Schiebersysteme). Die weiteren empfohlenen Massnahmen (z. B. Rinnenböden, aid, 2003) sind in der Schweiz wie in andern europäischen Ländern kaum praxiserprobt. Der Bericht der KOLAS (2006) weist nur zwei Massnahmen im Stall und Laufhof auf, die Umsetzungspriorität 1 (Massnahmen sind sofort umsetzbar, nötiges Wissen und Umsetzungsinstrumente sind vorhanden) haben². Die UN/ECE-Expert-Group on Ammonia abatement (2007) beurteilt eine einzige Massnahme im Rindvieh-Stall als „category 1 technique“³: Einen gezähnten Schieber auf gerilltem Boden zu verwenden. „Emissionsfreundliche“ Gesamtkonzepte für Ställe wären gefragt, sind im Moment aber noch nicht vorhanden. Hier sollen die „zusätzlichen Massnahmen“ ansetzen und Betriebe unterstützen, die bereit sind, neue Konzepte zu erproben und damit ein gewisses Risiko eingehen.

² Reinigungsfrequenz von Stall- und Laufflächen, Schlitz- & Lochböden statt flächige Böden.

³ „Category 1 techniques: They are well researched, considered as to be practical, and there are quantitative data on their abatement efficiency, at least on the experimental level.“

In Schweine- und Geflügelställen mit mehr oder weniger geschlossenen Lüftungssystemen resp. gelenkten Lüftungsströmen kommt die Reinigung der Abluft mit Biowäschern als Massnahme in Frage. Heute werden Abluftfilter oder -wäscher hauptsächlich zur Geruchsverminderung eingesetzt, für die Reduktion der Ammoniak-Emissionen müssen diese z.T. weiterentwickelt werden. Erste Erfahrungen auf Einzelbetrieben werden zur Zeit in der Schweiz gesammelt. Es besteht jedoch ein grosser Bedarf zur Schliessung der Wissenslücken. Mit Beiträgen sollen Betriebe unterstützt werden, die bereit sind, neue Systeme zu erproben und auch bereit sind, ein vertieftes Monitoring vorzunehmen. Die UN/ECE-Working Group on Strategies and Review (2007) führt bei Schweinen neben Luftwäscher resp. -filter weitere Kategorie-1-Massnahmen wie z. B. Vakuum-Systeme, Spülsysteme und andere auf, deren Umsetzung im Rahmen innovativer Einzelprojekte im vorliegenden Pilotprojekt geprüft und gegebenenfalls auch unterstützt werden könnten.

In Geflügelställen sind die Kotbandbelüftung und Kottrocknung weitere mögliche Massnahmen. Betriebe, welche bereit sind, neue Technologien in diesem Bereich zu erproben, sollen ebenfalls mit einem Beitrag unterstützt werden können.

Umsetzungsart

Finanzieller Anreiz für Innovationen im Einzelfall. Wirkung und Kosten werden vor der Umsetzung separat beurteilt. Kriterien sind: Innovationsgrad, Bereitschaft für Monitoring, Risiko, usw.

Kosten

Die Beurteilung ist im Einzelfall notwendig. Für diese Massnahmen werden Fr. 100'000 pro Jahr zur Verfügung gestellt.

Angestrebte Beteiligung

10 bis 15 Projekte pro Jahr während 6 Jahren. Insgesamt 60 bis 90 Projekte.

Umsetzungskontrolle

Begleitung der Einzelfälle; Auflage für Monitoring.

Weiterführung nach Projektende

Unter dieser Massnahme werden vorwiegend bauliche Massnahmen gefördert, deren Abschreibungsdauer mehr oder weniger weit über das Projektende hinausgeht. Die Projekte werden im Einzelfall auf ihre Tauglichkeit bezüglich Weiterführung nach Projektende überprüft.

3.3.5 Optimierte Milchkuhfütterung (M4)

Massnahme wird erst nach Abklärungen durch die Forschung ev. ab 2013 umgesetzt.

Die LN der Projekt-Kantone wird zum grössten Teil als Grünland genutzt. Dementsprechend hoch ist der Anteil der Raufutterverzehr an den Ammoniakemissionen. Unter den Raufutterverzellern wiederum verursachen die Milchkuhe weitaus am meisten Emissionen (55% der gesamten Emissionen, vgl. Tab. 10).

Die Optimierung der Milchkuhfütterung bezüglich Energie und Protein führt zu geringeren N-Ausscheidungen bei gleichen Milchleistungen. M4 ist damit die einzige im Projekt vorgeschlagene „Begin-of-Pipe-Massnahme“. Sie führt dazu, dass dem System „Landwirtschaft“ weniger Stickstoff zugeführt wird. Der Zusammenhang zwischen ausgeglichener Energie- und Eiweissfütterung und den Harnstoffwerten gilt als gesichert (F. Sutter, AGRIDEA, 2008, mündliche Aussage; DLG, 2008; Spiekers und Obermaier, 2007). Die DLG (2008) beschreibt den Zusammenhang zwischen Milchnharnstoffwerten und N-Ausscheidung und stellt Regressionsgleichungen zur Berechnung der N-Ausscheidung zur Verfügung. Eine Reduktion der N-Ausscheidung führt laut Menzi (Dez. 2008, mündlich) zu einer gleich grossen Reduktion der Ammoniak-N-Verluste.

Der grösste Teil der Milchviehhalter in der Zentralschweiz gehört einer Viehzuchtgenossenschaft an. Damit wird der Milchnharnstoffwert auf dem Betrieb automatisch 11 mal jährlich bestimmt. In der Fütterungsberatung gelten Werte zwischen 20 und 30 mg pro dl als ideal und unbedenklich.

Umsetzungsart

Finanzieller Anreiz sowie Beratung, Information, Aus- und Weiterbildung.

Kosten

Fr. 40.- pro Milchkuh-GVE und Jahr.

Angestrebte Beteiligung

Ein Drittel der Milchkuhe, d.h. 15'336 Tiere.

Umsetzungskontrolle

Die durchschnittlichen jährlichen Milchnharnstoffwerte des gesamten Milchkuhbestandes der beteiligten Betriebe werden um mindestens 2 mg pro dl reduziert, verglichen mit den Werten des Betriebs im Basisjahr 2008/2009. Jährlich dürfen maximal zwei der insgesamt zehn Harnstoff-Werte 35 mg pro dl überschreiten. Werte über 35 mg und unter 25 mg pro dl nach der Massnahme sind nicht abgeltungsberechtigt. Das bedeutet:

- Betriebe mit Harnstoffwerten über 37 mg müssen mehr als 2 mg pro Liter reduzieren, um sich am Projekt beteiligen zu können
- Betriebe mit Harnstoffwerten von weniger als 25 mg im Basisjahr 2008/2009 können sich nicht am Projekt beteiligen.

Die durchschnittlichen jährlichen Milch-Harnstoffwerte der einzelnen Braunviehgenossenschaften im Milchjahr 2014/2015 sind um durchschnittlich 0.66 mg pro dl tiefer als die Werte im Basisjahr 2008/2009.

Obwohl gewisse Erfahrungen und wissenschaftliche Grundlagen zur Messung und Interpretation von Milchnharnstoffwerten vorliegen, kommt die Arbeitsgruppe zum Schluss, dass die Harnstoff-Methode noch zuwenig ausgereift und praxistauglich ist (z.B. optimaler Bereich der Harnstoffwerte), um sie im vorliegenden Ressourcenprojekt als Grundlage einer Massnahme „optimierte Milchviehfütterung“ verwenden zu können. Das Projektteam regt deshalb an, die offenen Fragen von der Forschung abklären zu lassen. Je nach Ergebnissen dieser kritischen Prüfung der Harnstoff-Methode soll ab 2013 eine Massnahme „optimierte Milchviehfütterung“ umgesetzt werden.

3.3.6 Wirkung der vorgesehenen Massnahmen

Die Umsetzung der Massnahmen M1 bis M3 bewirkt eine Reduktion der Ammoniakverluste um jährlich 206 t Ammoniak-Stickstoff oder 9% gegenüber 2008 (Tab. 20).

Tabelle 20: Zusammenfassung der Wirkung der Massnahmen

	NW	OW	SZ	ZG	UR	Total	
	Emissionen in t NH ₃ -N / J						%
IST 08	295	392	970	528	190	2'373	100
Organisatorische Massnahmen (OM)	287	381	943	514	186	2'310	97
OM plus Schleppschlauchverteiler (SS)	271	362	901	474	182	2'189	92
OM plus SS plus weitere Massnahmen (WM)	268	358	893	469	180	2'167	91
Total Reduktion der Emissionen						206	9

4 Auswirkungen auf andere Zielbereiche des Ressourcenprogramms

Phosphor

Es sind keine wesentlichen Auswirkungen im Bereich „P-Effizienz“ zu erwarten. Ein allgemein bewusster Umgang der Betriebsleiter mit den Hofdüngern könnte aber dazu führen, dass der Hofdünger-Phosphor bei der Düngungsplanung und bei der Düngung besser berücksichtigt wird. Eine Verschlechterung der P-Effizienz aufgrund der Projektmassnahmen schliessen wir aus. Wir gehen davon aus, dass sich die Projektbetriebe im Bereich P-Effizienz nicht anders entwickeln als der Durchschnitt aller Betriebe.

Biodiversität

Das Projekt leistet einen Beitrag zur Reduktion des N-Eintrags in empfindliche Ökosysteme. Ein geringerer N-Eintrag wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt vieler empfindlicher Ökosysteme aus.

Bodenschonende Bewirtschaftung

Es sind keine wesentliche Auswirkungen im Bereich „Bodenschonende Bewirtschaftung“ zu erwarten. Das Projekt führt zu Investitionen in moderne Gülletechnik. Obwohl die Maschinen und Geräte grösser und schwerer sind, sind wegen den technischen Entwicklungen (z. B. Bereifungsgrösse, automatische Regulierung des Reifendrucks) keine zusätzlichen Bodenverdichtungen zu erwarten. Zudem erhöht der Einsatz von Schleppschlauchverteiltern die Flexibilität bezüglich Gülleausbring-Zeitpunkt und damit der Wahl des optimalen Ausbring-Zeitpunkts, da auch höhere Bestände noch gegüllt werden können.

Energie

Eine fachlich saubere Abschätzung der Auswirkungen auf die Energie-Effizienz ist im Rahmen des Projekts nicht möglich. Der Einsatz grösserer Maschinen und neuer Techniken (z. B. Güllegrubber) kann einerseits den Energieverbrauch erhöhen. Die Herstellung von Mineraldünger-Stickstoff ist aber extrem energieaufwändig. Das schlägt sich in den Ökobilanzen landwirtschaftlicher Produktionsverfahren entsprechend negativ nieder (Schaller et al. 2006). Die Reduktion des Mineraldüngereinsatzes kann andererseits positive Auswirkungen auf die Ökobilanzen der Landwirtschaftsbetriebe haben.

Feinstaub

Spirig und Neftel (2006) schätzen, dass die Reduktion von Feinstaubpartikeln in der Luft schweizweit um 5% gesenkt wird, wenn die Ammoniak-Emissionen um 50% reduziert werden. Die Zentralschweizer Kantone NW, OW, SZ, UR und ZG leisten mit der Reduktion der Ammoniakverluste einen Beitrag an die Reduktion von Feinstaub in der Luft.

Gewässer

Bei korrekter Ausbringung der Gülle und bei der Ausnutzung des N-Potentials durch Einsparung von Mineraldünger-Stickstoff und/oder Mehrertrag ist keine negative Auswirkung auf die Gewässer zu erwarten. Die bandförmige Ablage der Gülle mit dem Schleppschlauchverteiler führt zu einem geringeren Anteil verschmutzter Fläche und rascherem Eindringen der Gülle in den Boden. Das ist bezüglich Abschwemmung von Nährstoffen positiv. Zudem ist das Abschwemmrisko beim Güllen in nachwachsende Bestände geringer.

5 Kosten und Restfinanzierung

5.1 Kostenherleitung und Unterteilung in anrechenbare und nichtanrechenbare Kosten

Die den Kostenberechnungen zu Grunde liegenden Annahmen sind in Kapitel 3.3 Massnahmen beschrieben. [Tab. 21a](#) zeigt die Kosten der einzelnen Massnahme auf. [Tab. 21b](#) gibt einen Überblick über die Kosten und die Finanzierung durch Bund und Kantone. Die detaillierte Zusammenstellung der anrechenbaren Kosten 2010 – 2015 sowie den Beitrag des BLW und die Restfinanzierung nach Projektjahren sind im [Anhang Teil 2](#) aufgeführt.

Tabelle 21a: Kosten der Massnahmen

PL= Projektleitungsunterstützung, PA = Projektadministration, M1 = Org. Massnahmen bei der Hofdüngerausbringung, M2 = Einsatz Schlepplschlauch, M3 = Weitere Massnahmen; M4 = Optimierte Milchkuhfütterung; BE = Beratung

	PL + PA	M1	M2	M3	M4	Total MA	BE	Total
Jahr	50%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	
2010	25'000	19'737	1'556'658	100'000	0	1'676'395	7'850	1'709'245
2011	25'000	4'934	1'945'823	100'000	0	2'050'757	1'963	2'077'719
2012	25'000	4'934	2'334'987	100'000	0	2'439'921	1'963	2'466'884
2013	25'000	0	2'334'987	100'000	183'452	2'618'439	0	2'643'439
2014	25'000	0	2'334'987	100'000	275'178	2'710'165	0	2'735'165
2015	25'000	0	2'334'987	100'000	366'904	2'801'891	0	2'826'891
Total	150'000	29'606	12'842'429	600'000	825'534	14'297'568	11'775	14'459'343
%	1.04					98.88	0.08	100

Tabelle 21b: Kosten des Projekts und Finanzierung: PL= Projektleitungsunterstützung, PA = Projektadministration, BE = Beratung, UK = Umsetzungskontrolle, WM = Wirkungsmonitoring, RF = Restfinanzierung

	Kategorie	PL + PA	MA	BE	UK	WM	Total
Jahr	Ansatz	50%	80%	50%	80%	80%	SFr.
2010	Kosten	25'000	1'676'395	7'850	0	0	1'709'245
	Beitrag BLW	12'500	1'341'116	3'925	0	0	1'357'541
	Beitrag RF	12'500	335'279	3'925	0	0	351'704
2011	Kosten	25'000	2'050'757	1'963	0	0	2'077'719
	Beitrag BLW	12'500	1'640'605	981	0	0	1'654'087
	Beitrag RF	12'500	410'151	981	0	0	423'633
2012	Kosten	25'000	2'439'921	1'963	0	0	2'466'884
	Beitrag BLW	12'500	1'951'937	981	0	0	1'965'418
	Beitrag RF	12'500	487'984	981	0	0	501'466
2013	Kosten	25'000	2'618'439		0	0	2'643'439
	Beitrag BLW	12'500	2'094'751		0	0	2'107'251
	Beitrag RF	12'500	523'688		0	0	536'188
2014	Kosten	25'000	2'710'165		0	0	2'735'165
	Beitrag BLW	12'500	2'168'132		0	0	2'180'632
	Beitrag RF	12'500	542'033		0	0	554'533
2015	Kosten	25'000	2'801'891		0	0	2'826'891
	Beitrag BLW	12'500	2'241'513		0	0	2'254'013
	Beitrag RF	12'500	560'378		0	0	572'878
Total	Kosten	150'000	14'297'568	11'775	0	0	14'459'343
	Beitrag BLW	75'000	11'438'055	5'888	0	0	11'518'942
	Beitrag RF	75'000	2'859'514	5'888	0	0	2'940'401

5.1.1 Herleitung der einzelnen Kostenpositionen

- Projektleitung (PL): Fachliche und organisatorische Unterstützung der kantonalen Landwirtschaftsämter bei allen anfallenden Arbeiten hauptsächlich durch die AGRIDEA Lindau und die Agrofutura. Weitere Projektarbeiten nach Bedarf durch weitere Auftragnehmer.
- Projektadministration (PA): Datenerfassung, Kontrollen, Plausibilitäten, Beitragsauszahlung und Controlling in erster Linie durch die Landwirtschaftsämter der Projektkantone (nicht anrechenbare Kosten).
- Beratung (BE): In erster Linie durch kantonalen Beratungsdienst (nicht anrechenbare Kosten).
- Umsetzungskontrolle und Wirkungsmonitoring: Nicht anrechenbare Kosten, geleistet durch die kantonalen Landwirtschafts- und Umweltschutzämter.
- Massnahmen (MA): Vgl. Kap. 3.3 „Massnahmen“.

5.2 Ausrichtung der Beiträge

Nach Eintreffen der vollständig ausgefüllten Unterlagen leiten die Landwirtschaftsämter der Projektkantone die Auszahlung der Beiträge ein. Der Termin richtet sich nach dem Auszahlungstermin der allgemeinen Direktzahlungen nach Direktzahlungsverordnung.

Die Beiträge werden dem Betriebsleiter auf das im Rahmen der Betriebsstrukturdatenerhebung von anfangs Mai angegebene Konto ausgerichtet.

6 Umsetzungskontrolle und Wirkungsmonitoring

6.1 Umsetzungskontrolle, Betriebskontrollen

Die Kontrolle beruht in erster Linie auf der in Kapitel 3.3 Massnahmen beschriebenen Umsetzungskontrolle der einzelnen Massnahmen.

Ohne auf den Betrieben neue Kontrollen einzuführen, werden ergänzend zu der Umsetzungskontrolle stichprobenweise Betriebskontrollen durchgeführt. Diese erfolgen koordiniert im Rahmen der ordentlichen ÖLN-Kontrollen. Die Landwirtschaftsämter der Projektkantone bezeichnen die Kontrollorgane. Diese überprüfen stichprobenweise die Einhaltung der vom Bewirtschafter gemeldeten Massnahmen. Bis zum 1. November liefert der Betriebsleiter die Daten zu den getroffenen Massnahmen beim Schleppschlaucheinsatz. Sofern er bei der Massnahme „optimierte Milchkuhfütterung“ mitmacht, liefert der Betriebsleiter die Harnstoffwerte des Betriebes des Basisjahres an das kantonale Landwirtschaftsamt. Allfällige Kontrollkosten gehen zu Lasten des Betriebes.

Der Betriebsleiter verpflichtet sich, allfällige notwendige Erhebungen und Kontrollen nach Absprache auf seinem Betrieb zu dulden.

6.2 Wirkungsmonitoring

Das Wirkungsmonitoring umfasst die Bereiche Ammoniak-Immissionen und Nitrat im Grundwasser.

Ammoniak-Wirkungsmonitoring

Für das Wirkungsmonitoring werden Ammoniak-Immissionsmessungen durchgeführt. Die Probenahme für die Immissions-Messungen erfolgen mittels Radiello-Passivsammlern. Diese Methode wird auch beim Programm "Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz", welches im Auftrag des BAFU, der OSTLUFT, der INLUFT und der Kantone Luzern und Freiburg durchgeführt wird, verwendet.

In den Zentralschweizer Kantonen Luzern und Zug werden die Ammoniak-Immissionen im Rahmen kantonalen Messnetze bereits gemessen. Die Immissionsmessungen im Zusammenhang mit dem Ressourcen-

projekt werden im Rahmen des Zentralschweizer Luft-Messnetzes "inLUFT" koordiniert für alle 5 Projektkantone durchgeführt.

Nitratmonitoring im Grundwasser

Mit der oben erwähnten räumlichen Darstellung der mitmachenden Betriebe bzw. begüllten Flächen kann entschieden werden, welche Grundwassermessstellen beprobt werden sollen.

6.3 Allgemeine, landwirtschaftliche Entwicklung

Unabhängig vom Projekt wird die allgemeine landwirtschaftliche Entwicklung in den Projektkantonen weiterlaufen. Bei der Wirkungskontrolle müssen diese projektunabhängigen, allgemeinen Entwicklungen mit Auswirkungen auf die Ammoniak-Emissionen mitberücksichtigt werden.

Nach drei Jahren Projektdauer wird ein Zwischenbericht über die Entwicklung zuhanden des BLW erstellt und entsprechende Schlussfolgerungen gezogen.

7 Umsetzungsplanung

7.1 Etappen und Etappenziele

Tabelle 22 gibt einen Überblick über den Projektfahrplan, die Verantwortlichkeiten und Meilensteine.

Tabelle 22: Überblick über Etappen, Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Meilensteine des Projekts

Etappe	Aktivitäten	Wann	Wer	Meilensteine
<i>Etappe 0:</i> Detail-Projektorganisation, Vorbereitung Umsetzung, Werbung	Allfällige Überarbeitung des Projekts nach Entscheid BLW	Aug. bis Dez. 2009	Kant. LA	<i>Meilenstein 0</i> (Dez. 09): Projektorganisation und –administration geklärt
	Detailplanung Projekt Kommunikation des Projekts, sehr breite Information über das Projekt (Beratungsgruppen, landw. Organisationen, Presse)		Kant. LA Beratung	90 % der Landwirte in den Projektkantonen haben vom Projekt gehört
<i>Etappe 1:</i> Beginn Umsetzung, Werbung	Erste Betriebe in das Projekt einbinden. Vereinbarungen mit Landwirten abschliessen	Jan. 10 bis Mai 10	Kant. LA	<i>Meilenstein 1</i> (Mai 10): 1'570 Betriebe (40%) beteiligen sich am Projekt
	Über das Projekt informieren, Werbung, Motivation		Projektbetriebe Kant. LA	Betriebe setzen Massnahmen um Innovative Projekte
	Massnahmen umsetzen			
	Zusätzliche Einzelprojekte animieren (v.a. bei Betrieben mit Bauvorhaben)			
<i>Etappe 2:</i> Projekt ausdehnen	Weitere Betriebe gewinnen	Juni 10 bis Dez. 11	Kant. LA	<i>Meilenstein 2</i> (Dez. 11): 1'963 Betriebe (50%) beteiligen sich am Projekt
	Zusätzliche Einzelprojekte animieren		Kant. LA	Zusätzliche innovative Projekte
<i>Etappe 3:</i> Projektüberprüfung und -ergänzung	Weitere Betriebe gewinnen	Jan. 12 bis Mai 12	Kant. LA	<i>Meilenstein 3</i> (Mai 12): 2'355 Betriebe beteiligen sich (60%)
	Projektstand und –erfolg überprüfen, Zwischenbericht, allenfalls Projekt anpassen/ergänzen (z.B. opt. Milchviehfütterung)		Kant. LA; BLW	Projektergänzung beim BLW eingereicht
	Zusätzliche Einzelprojekte animieren		Kant. LA	Zusätzliche innovative Projekte

<i>Etappe 4:</i> Konsolidierung, Weiterführung	Strategie für Phase nach Projektende erarbeiten, Umsetzung vorbereiten	Juni 12 bis Dez. 15	Projektbetriebe	<i>Meilenstein 5 (Dez. 15):</i> Voraussetzung für Weiterführung nach Projektende sind geschaffen
Abschluss, Evaluation	Zusätzliche Einzelprojekte animieren		Kant. LA	
	Immissionsmessungen auswerten		Kant. AfU	
	Projekt evaluieren; Schlussbericht verfassen		Kant. LA	Schlussbericht liegt vor

8 Weiterführung der Wirkung nach sechs Jahren

Beim Beschrieb der vorgesehenen Massnahmen im Kapitel 3.3 wurde jeweils die „Weiterführung nach Projektende“ aufgeführt.

9 Literatur

- AGRIDEA (2008): Nachweis-PLUS, Version 3.3.17. Referenz-Software zur Berechnung der Suisse-Bilanz und der gewässerschutztechnischen Beurteilung von Landwirtschaftsbetrieben.
- AGROline AG (2008): Düngemittelpreise, mündl. Mitteilung Hans Hirschi, April 2008.
- Aid und KTBL (2003): Ammoniak-Emissionen in der Landwirtschaft mindern – gute fachliche Praxis. ISBN 3-8308-0341-9. www.aid.ch.
- BAFU und BLW 2008: Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umweltwissen Nr. 0820. Bundesamt für Umwelt, Bern: 221 S.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00097/index.html>
- BDU/LBL (2005): Ammoniak-Emissionen bei der Hofdünger-Ausbringung reduzieren. Ufa-Revue, 12/05. www.agridea.ch.
- BUWAL (2003): Reduktion der Umweltrisiken von Düngern und Pflanzenschutzmitteln.
- BUWAL (2001): Environmental documentation No. 133, Air, UN/ECE Ammonia Expert Group, Bern, Sept. 2000, Proceedings.
- Cercl'air (2007): Empfehlungen Nr. 21-B, "Emissionsbegrenzung bestehender Güllelager", nicht publiziert.
- Cercl'air (2007): Empfehlungen Nr. 21-C, "Emissionsarme Hofdüngerausbringung", nicht publiziert.
- Dienststelle Landwirtschaft und Wald Kanton Luzern (2008): Förderprogramm zur Reduktion der Ammoniakverluste und Erhöhung der einzelbetrieblichen Stickstoffeffizienz. Projektgesuch, 2008. http://www.lawa.lu.ch/frei/stickstoff_projektgesuch_lu_16.pdf
- DLG (2008) „Abschätzung der Stickstoffausscheidung bei der Milchkuh auf Basis von Milchnahstoff und Milchleistung“. DLG-Arbeitskreis „Futter und Fütterung“, www.futtermittel.net.
- Flury Ch. (2005): Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994 – 2005. BLW. www.blw.admin.ch.
- Forschungsanstalt ART (2007): Maschinenkosten 2008. ART-Bericht Nr. 688. ISSN 1661-7568, www.art.admin.ch.
- GRUDAF (2001): Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau der Forschungsanstalten FAL und RAC.
- IP-Suisse (2008): Punktierraum TerraSuisse. www.ip-suisse.ch/?id=143&fid=4271.
- KOLAS (2006): Empfehlungen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft. www.landwirtschaftsamt.tg.ch/documents/Schlussbericht_KOLAS-AG_Ammoniak_20_definitiv_pdf.pdf.
- Landwirtschaftsamt Kanton Thurgau (2007): Ressourcenprojekt Ammoniak. Projektgesuch.
- Menzi H., Ruettimann L., Reidy B. (2003): A new calculation Model for dynamic emission inventories for ammonia. Proc. internat. Symposium "Gaseous and odour emissions from animal production facilities", Horsens, Denmark, June 1-4 2003.
- Reidy und Menzi (2007): Modell DYNAMO zur Abschätzung der Ammoniak-Emissionen, Version 1.0 Stand Februar 2007.
- Reidy B. und Menzi H. (2005): Neues Emissionsinventar 1990 bis 2000 mit Hochrechnungen bis 2003; technischer Schlussbericht, Stand Oktober 2005, unveröffentlicht.
- Schaller B., Nemecek T., Streit B., Zihlmann U., Chervet A. und Sturny W. (2006): Vergleichsökobilanz bei Direktsaat und Pflug, Agrarforschung 13 (11-12): 482-487.
- Spirig Ch. und Neftel A. (2006): Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft und Feinstaub. Agrarforschung 13 (9): 392-397.
- Spiekers H. und Obermaier A. (2007): Milchnahstoffgehalt und N-Ausscheidung, Sub Heft 4.5/07, Seite III-4 bis III-9. http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/26317/linkurl_0_1.pdf

Thöni L., Seitler E. (2006): Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000–2005. Forschungsstelle für Umweltbeobachtung im Auftrag von BAFU, OSTLuft und dem Kanton Luzern.

UN/ECE-Expert-Group on Ammonia abatement (2007): Control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, informal document no. 1, agenda item no. 5 (unveröffentlicht).

Zähner M., Keck M. und Hilty R. (2005): Ammoniak-Emissionen von Rindviehställen.

Anhang Teil 1

- Anhang 1: Pflichtenheft Trägerschaft
- Anhang 2: Beratungskonzept
- Anhang 3: Entwurf Merkblatt mit Entschädigungs- und Sanktionsschema
- Anhang 4: Emissionen pro ha LN der Kantone (Reidy und Menzi 2005)
- Anhang 5: Emissionsfaktoren verschiedener Tierarten (Reidy und Menzi 2005)
- Anhang 6: Daten und Datenquellen zur Abschätzung des IST-Zustands 2008 mit DYNAMO

Anhang Teil 2

Zusammenstellung der anrechenbaren Kosten 2010 – 2015

Beitrag BLW und Restfinanzierung

- Zusammenstellung der anrechenbaren Kosten insgesamt und nach Kantonen
- Zusammenstellung der anrechenbaren Kosten insgesamt und nach Projektjahren