

## **Ex-post-Bewertung**

### **NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013**

### **Agrarumweltmaßnahmen (ELER-Code 214)**

**Karin Reiter, Wolfgang Roggendorf, Achim Sander**

**Horst Liebersbach, Karin Schmelmer, Anja-Kristina Techen**

Braunschweig, Juni 2016

Dipl.-Ing. agr. Karin Reiter  
Dipl.-Ing. agr. Wolfgang Roggendorf

Thünen-Institut für Ländliche Räume  
Johann Heinrich von Thünen-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
Bundesallee 50  
38116 Braunschweig

Tel.: 0531 596-5221  
FAX: 0531 596-5599  
E-Mail: [karin.reiter@thuenen.de](mailto:karin.reiter@thuenen.de)  
E-Mail: [wolfgang.roggendorf@thuenen.de](mailto:wolfgang.roggendorf@thuenen.de)

Achim Sander

Entera – Umweltplanung & IT  
Fischerstr. 3  
30167 Hannover

Tel.: 0511 16789-20  
E-Mail: [sander@entera.de](mailto:sander@entera.de)

Unter Mitarbeit von:

Dipl.-Ing. agr. Andrea Moser

# Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013

## Modulbericht 6.4\_MB Agrarumweltmaßnahmen (ELER-Code 214)

Karin Reiter, Wolfgang Roggendorf, Achim Sander, Horst Liebersbach,  
Karin Schmelmer, Anja-Kristina Techen

Vom Thünen-Institut für Ländliche Räume sowie



entera Umweltplanung & IT



Im Auftrag vom

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Landwirtschafts-  
fonds für die Entwicklung des  
ländlichen Raums

Juni 2016



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Aufbau des Berichts	1
1.2 Untersuchungsansatz und Untersuchungsfragen	2
<b>2 Strategie und Struktur der Agrarumweltmaßnahmen</b>	<b>6</b>
<b>3 Finanzieller Input</b>	<b>11</b>
<b>4 Inanspruchnahme der Agrarumweltmaßnahmen</b>	<b>12</b>
4.1 Output-Darstellung im Förderverlauf	12
4.2 Akzeptanzbewertung ausgewählter AUM	15
4.2.1 Vielfältige Fruchtfolge (VIF)	15
4.2.2 Extensive Grünlandnutzung (EXG)	19
4.2.3 Ökologische Anbauverfahren (ÖKW)	22
4.2.4 Anbau von Zwischenfrüchten (ZWF)	26
4.2.5 Erosionsschutz (ERO) – Mulch- und Direktsaatverfahren	29
<b>5 Wie und in welchem Umfang haben Agrarumweltmaßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation beigetragen?</b>	<b>33</b>
5.1 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Förderung der Biodiversität	33
5.1.1 Verständnis der Bewertungsfrage und Methodik	33
5.1.2 Prüfung der Interventionslogik	38
5.1.3 Beschreibung der relevanten Maßnahmen	45
5.1.4 Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität	47
5.1.5 Effizienz der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität	81
5.1.6 Beantwortung der Bewertungsfrage (Teilfrage biologische Vielfalt)	84
5.2 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Wasserqualität	87

5.2.1	Verständnis der Bewertungsfrage und Bewertungsansatz	87
5.2.2	Prüfung der Interventionslogik	89
5.2.3	Beschreibung und Umsetzung der relevanten Maßnahmen	94
5.2.4	Methodik und Daten	95
5.2.5	Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität	97
5.2.6	Kosteneffizienz der Maßnahmen	106
5.2.7	Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage Wasserqualität	108
5.3	Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung des Bodens	109
5.3.1	Prüfung der Interventionslogik	109
5.3.2	Beschreibung der relevanten Maßnahmen mit Bodenschutzzielen	110
5.3.3	Beitrag der AUM zur Verminderung der Bodenerosion	111
5.3.4	Beitrag der AUM zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit	116
5.3.5	Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage Boden	120
5.4	Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels	121
5.4.1	Kontext, Relevanz und Zielsetzungen	122
5.4.2	Beschreibung der relevanten Maßnahmen	124
5.4.3	Methodik	126
5.4.4	Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen	128
5.4.5	Beantwortung der Bewertungsfrage	135
5.5	Zusammenfassende Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage 16 Verbesserung der Umweltsituation	135
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Agrarumweltmaßnahmen</b>	<b>140</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>147</b>
	<b>Anhänge</b>	<b>163</b>
	<b>Verzeichnisse der Anhänge</b>	<b>163</b>
	<b>Anhang – Strategie</b>	<b>165</b>
	<b>Anhang – Akzeptanz</b>	<b>169</b>
	<b>Anhang – Biodiversität</b>	<b>175</b>
	<b>Anhang – Bodenschutz</b>	<b>191</b>
	<b>Anhang – Karten</b>	<b>195</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Agrarumweltmaßnahmen und ihre Ressourcenschutzziele	7
Abbildung 2:	Förderhistorie der AUM im Zeitraum 2000 bis 2014	9
Abbildung 3:	Operationalisierung der Bewertungskriterien für Biodiversität und mögliche Wirkfaktoren von Agrarumweltmaßnahmen	34
Abbildung 4:	Entwicklung des Feldvogelindex in NRW	39
Abbildung 5:	Entwicklung des HNV-Indikators in NRW 2009 bis 2014	40
Abbildung 6:	Interventionslogik für das Zielfeld Biodiversität	41
Abbildung 7:	Mittlerer Deckungsgrad und mittlere Artenzahlen aller krautigen Pflanzenarten im Grünland von NRW	53
Abbildung 8:	Anteile angebaute Kulturen vor (2006) und während (2012) der Teilnahme an der vielfältigen Fruchtfolge (VIF)	57
Abbildung 9:	Grasdominierter Blühstreifen (BLÜ) am Waldrand	61
Abbildung 10:	Anteil der vom Aussterben bedrohten lokalen Haustierrassen in NRW 2012 im Vergleich zu deren bundesweiten Beständen	67
Abbildung 11:	Prozentuale Veränderung der geförderten Haustierbestände aus Mittelwerten von 2005/06 und 2012/13	68
Abbildung 12:	Mittlere Anzahl von Ackerwildkrautarten auf Ackerflächen in NRW	72
Abbildung 13:	Dichte der Feldlerche auf Probeflächen mit unterschiedlichen Maßnahmentypen in der Hellwegbörde (2006-2007)	73
Abbildung 14:	Wirkungen des Vertragsnaturschutzes im Grünland im Vergleich zu Referenzflächen	76
Abbildung 15:	Kosten-Wirksamkeitsrelationen der Agrarumweltmaßnahmen mit Biodiversitätszielen	83
Abbildung 16:	Kosten-Wirksamkeitsrelationen der Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen bezogen auf den Indikator ‚Minderung von N-Bilanzen‘	107
Abbildung 17:	Anteil Flächennutzung nach Humuskategorien der Hauptfruchtarten ökologisch und konventionell wirtschaftender Betriebe im Vergleich	119
Abbildung 18:	Interventionslogik AUM Klimawandel	123

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eingesetzte Methoden und verwendete Datenquellen	5
Tabelle 2:	Agrarumweltmaßnahmen - Öffentlichen Mittel von 2007 bis 2014 und ihre Verteilung auf Teilmaßnahmen	12
Tabelle 3:	Anzahl der geförderten Betriebe und ihre Förderfläche	14
Tabelle 4:	Teilnehmer an der vielfältigen Fruchtfolge – Charakterisierung anhand von Betriebskennziffern	16
Tabelle 5:	Anpassung der Anbaustruktur bei Erstteilnehmern an der VIF	18
Tabelle 6:	Nichtteilnehmer an der vielfältigen Fruchtfolge – Charakterisierung anhand von Betriebskennziffern	19
Tabelle 7:	Betriebliche Grünlandextensivierung - Teilnehmer gruppiert nach Betriebsgrößenklassen	20
Tabelle 8:	Extensive Grünlandnutzung 2006 – hypothetischer Effekt der Neugestaltung der Förderung auf potenzielle Teilnehmer	21
Tabelle 9:	Ökologisch wirtschaftende Betriebe gruppiert nach Betriebsgrößenklassen	23
Tabelle 10:	Rückumsteller von Ökologischen Landbau auf konventionelle Produktion	25
Tabelle 11:	Anbau von Zwischenfrüchten – Teilnehmende und Nichtteilnehmende im Vergleich	28
Tabelle 12:	In der Förderkulisse mit MDM-Verfahren geförderte Flächen	30
Tabelle 13:	MDM-Verfahren – Teilnehmende und Nichtteilnehmende gruppiert nach Betriebsgrößenklassen	32
Tabelle 14:	Einsatz der gemeinsamen Indikatoren	36
Tabelle 15:	Wichtigste maßnahmenspezifische Wirkungsindikatoren	37
Tabelle 16:	Bewertungsskala für Biodiversitätswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen	38
Tabelle 17:	Einordnung der Maßnahmen bezüglich der Problemlagen und Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Biodiversität	42
Tabelle 18:	Zielquantifizierung für AUM mit Biodiversitätszielen	44
Tabelle 19:	Merkmale der Maßnahmen mit Biodiversitätszielen	46
Tabelle 20:	Wirkungsbewertung des Ökolandbaus (ÖKW)	49
Tabelle 21:	Ergebnisse der Auswertung der ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) für AUM und Referenzflächen	51

Tabelle 22:	Wirkungsbewertung der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG)	52
Tabelle 23:	Wirkungsbewertung der vielfältigen Fruchtfolge (VIF)	56
Tabelle 24:	Wirkungsbewertung der Blühstreifen (BLÜ)	59
Tabelle 25:	Wirkungsbewertung der Uferrandstreifen (UFE)	64
Tabelle 26:	Varianten des Vertragsnaturschutzes	69
Tabelle 27:	Wirkungsbewertung des Vertragsnaturschutzes auf Ackerflächen	70
Tabelle 28:	Wirkungsbewertung des Vertragsnaturschutzes auf Grünlandflächen	75
Tabelle 29:	Übersicht über lokale und regionale Obstsorten in Westfalen-Lippe auf Grundlage der überprüften Obstsorten in den Jahren 2013 bis 2015	80
Tabelle 30:	Gesamtüberblick über AUM mit Biodiversitätszielen und ihre Bewertung	85
Tabelle 31:	System der gemeinsamen Indikatoren zur Wasserqualität	88
Tabelle 32:	Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen bis 2013	91
Tabelle 33:	Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Wasserschutz	93
Tabelle 34:	Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen	94
Tabelle 35:	Wirkungsbewertung der AUM mit Wasserschutzziel (Wirkansatz)	98
Tabelle 36:	Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Bodenschutz	110
Tabelle 37:	Agrarumweltmaßnahmen mit Bodenschutzzielen	111
Tabelle 38:	Wassererosionsgefährdungstufen und deren potenzieller Bodenabtrag	114
Tabelle 39:	Geförderte Ackerfläche nach Erosionsgefährdungsgrad	116
Tabelle 40:	Vermiedener Bodenabtrag durch AUM	116
Tabelle 41:	Änderung des Humusgehaltes durch AUM	120
Tabelle 42:	Wirkungsbewertung von AUM mit Erosionsschutzziel	121
Tabelle 43:	Prüfung der Interventionslogik im Wirkungsfeld Klimaschutz	124
Tabelle 44:	Eigenschaften der Agrarumweltmaßnahmen mit Ziel Klimaschutz	125
Tabelle 45:	Treibhausgase, ihre CO <sub>2</sub> -Äquivalente und Wirkungspfade	126
Tabelle 46:	Potenzielle Einsparung von Treibhausgasen aufgrund der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ (Mittel der Jahre 2007 bis 2012)	129
Tabelle 47:	Potenzielle Einsparung von Treibhausgasen aufgrund der Maßnahme „Extensive Grünlandnutzung“ (Mittel der Jahre 2007 bis 2014)	131

Tabelle 48:	Potenzielle Vermeidung von THG-Emissionen durch den reduzierten Einsatz von N-Mineraldünger sowie vermiedenen Kohlenstoffverlust durch den Zwischenfruchtanbau (Mittel der Jahre 2011 bis 2014)	133
Tabelle 49:	Potenzielle Vermeidung von THG-Emissionen durch Erosionsschutzmaßnahmen im Ackerbau 2012 bis 2014	134
Tabelle 50:	Wirkungsbewertung von AUM mit Klimaschutzziele, jährliches Mittel, Mittelwert der Wirkungsspanne oder „beste Vermutung“	135
Tabelle 51:	Zusammenfassender Überblick über Effektivität und Effizienz der Umweltwirkungen der Agrarumweltmaßnahmen	138

## Abkürzungsverzeichnis

ÄA	Änderungsantrag
ABAG	Allgemeine Bodenabtragsgleichung
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
abzügl.	abzüglich
AF	Ackerfläche
AG	Arbeitsgruppe
AL	Ackerland
Antr.	Anträge
Art.	Artikel
ASR	Ackerschonstreifen
AUM	Agrarumweltmaßnahmen
AZ	Ausgleichszulage
BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
BEO	Beobachtungspopulation
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BLÜ	Anlage von Blühstreifen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
ca.	circa
CBD	Convention on Biological Diversity, Biodiversitätskonvention
CC	Cross Compliance
CCM	Corn-Cob-Mix
CH <sub>4</sub>	Methan
chem.	chemisch

chem.-synth.	chemisch-synthetisch
CMEF	Common Monitoring and Evaluation Framework
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2</sub> äq	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
Dez.	Dezember
DGL	Dauergrünland
DGL-VO	Dauergrünland-Verordnung
d. h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DirektZahlVer- pflV	Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung
div.	divers
DüV	Düngeverordnung
DVO	Durchführungsverordnung
ebd.	ebenda
EG	Europäische Gemeinschaft
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
ELER-VO	ELER-Verordnung
ELER-DVO	ELER-Durchführungsverordnung
E <sub>nat</sub> -Stufen	Erosionstufen nach DIN
engl.	englisch
EPLR	Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum
ERH	Europäischer Rechnungshof
ERO	Erosionsschutz
et al.	und andere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EU-KOM	Europäische Kommission
evtl.	eventuell
EXG	Extensive Grünlandnutzung
FAO	Food and Agriculture Organization
Feb.	Februar

FF	Förderfläche (Hektar)
ff.	folgende
FFH	Flora, Fauna, Habitat
FGE	Flussgebietseinheiten
FNN	Flächen- und Nutzungsnachweis als Bestandteil von InVeKoS
GAK	Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik (der EU)
gem.	gemäß
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geographisches Informationssystem
GKZ	Gefährdungskennzahl
GL	Grünland
GV	Großvieh
GVE	Großvieheinheit
GV.	Gesetz und Verordnungsblatt
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
GWK	Grundwasserkörper
HFF	Hauptfutterfläche
HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssysteme für Tiere
HNV	High-Nature-Value
Hrsg.	Herausgeber
i. d. R.	in der Regel
IK	Implementationskosten
IKA	Implementationskostenanalyse
inkl.	inklusive
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IT	Informationstechnik
i. w. S.	im weiteren Sinne
JKI	Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
k. A.	keine Angabe
Kap.	Kapitel

KWA	Kosten-Wirksamkeitsanalyse
KWR	Kosten-Wirksamkeitsrelation (Quotient)
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LESchV	Landeserosionsschutzverordnung
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
LK	(Land-)Kreis
LRT	Lebensraumtyp
lt.	laut
LWK	Landwirtschaftskammer
männl.	männliche
max.	maximal
MB	Modulbericht
MDM	Mulch- oder Direktsaat bzw. Mulchpflanzverfahren
mechan.	mechanisch
Min.	Minimum
mind.	mindestens
mineral.	mineralisch
Mio.	Million(en)
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
MSL	Markt- und Standortangepasste Landbewirtschaftung
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW
N	Stickstoff
n	statistische Kenngröße für die Anzahl der Elemente einer Grundgesamtheit (oder auch die Anzahl der Beobachtungen)
N <sub>2</sub> O	Lachgas
NABU	Naturschutzbund Deutschland
Natura 2000	Europäisches Schutzgebietssystem gebildet aus: "Special Area of Conservation" (SAC) der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) und "Special Protected Area" (SPA) der Vogelschutz-Richtlinie
n. b.	nicht berechnet

$N_e$	Effektive Populationsgröße bei alten Haustierrassen
$NH_3$	Ammoniak
NI	Niedersachsen
$N_{min}$	Mineralisierter Stickstoff
$NO_3$	Nitrat
Nov.	November
Nr.	Nummer
NRR	Nationale Rahmenregelung
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet(e)
N-TN	Nichtteilnehmer
NUT	Zucht und Haltung spezieller Nutzierrassen
obligat.	obligatorisch
OBS	organische Bodensubstanz
ÖFS	Ökologische Flächenstichprobe
OFWK	Oberflächenwasserkörper
o. g.	oben genannt
ÖKW	Einführung oder Beibehaltung einer ökologischen Wirtschaftsweise/Ökolandbau
org.	organisch
P	Phosphor
$P_2O_5$	Phosphorpentoxid bzw. Diphosphorpentoxid
PERH	Phänotypische Erhaltungspopulation
Pflanz.genet.	Pflanzlich genetisch
PGR	Pflanzengenetische Ressource
pot.	potenziell/e
PSM	Pflanzenschutzmittel
rd.	rund
R.-D. Kaltblut	Rheinisch-Deutsches Kaltblut
RGV	Raufutter fressende Großvieheinheit
RL	Richtlinie
RRL	Rahmenrichtlinie
s.	siehe

S.	Seite
SH	Schleswig-Holstein
s. o.	siehe oben
SOC	Soil Organic Carbon
sog.	sogenannte(n/s)
sonst.	sonstige
SP	(ELER-)Schwerpunkt
spät.	spätestens
spez.	spezifisch
stat.	statistisch
s. u.	siehe unten
SWOT	Stärken-Schwächen-Analyse (aus dem Englischen: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats)
TGG	Trinkwassergewinnungsgebiet
TGRDEU	Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland
THG	Treibhausgas
tlw.	teilweise
TN	Teilnehmer
u.	und
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UFE	Uferrandstreifen
ü. NN	über Normalnull
usw.	und so weiter
u.v.m.	und vieles mehr
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
vgl.	vergleiche
VIF	Anbau einer Vielfältigen Fruchtfolge
VNS	Vertragsnaturschutz
VNS-AL	Vertragsnaturschutz-Ackerland
VNS-GL	Vertragsnaturschutz-Grünland
VO	Verordnung

vs.	versus
vTI	Johann Heinrich von Thünen-Institut
WAgriCo	Water Resources Management in Cooperation with Agriculture
weibl.	weiblich
wg.	wegen
Wirk.	Wirksamkeit
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.	zum Beispiel
zeitl.	zeitlich
z. T.	zum Teil
ZWF	Anbau von Zwischenfrüchten
a	Jahr
GVE	Großvieheinheiten
ha	Hektar
kg	Kilogramm
km	Kilometer
kt	Kilotonne
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
t	Tonne(n)
Tsd.	Tausend
%	Prozent
<	kleiner
>	größer
≥	größer gleich
>=	größer gleich
°	Grad
∅	Durchschnittswert
∑	Summe
&	und
§	Paragraph
µg	Mikrogramm



# 1 Einleitung

## 1.1 Aufbau des Berichts

Untersuchungsleitend für die Evaluation der Agrarumweltmaßnahmen (AUM) ist die Bewertung der durch die Förderung erreichten **Umweltwirkungen**.

Die dem vorliegenden Bewertungsbericht zugrunde liegende Bewertungsmethodik folgt dem Bottom-up-Ansatz. Bewertungslogik und Berichtsaufbau werden folgend skizziert. Die Darstellung soll dem Leser/der Leserin vermitteln, wie die einzelnen Bewertungsbausteine ineinandergreifen. Die Ausführungen sind deshalb schematisiert, zum Teil vereinfacht dargestellt, um die Grundidee des Bewertungsansatzes zu verdeutlichen. Vertiefende Ausführungen zum methodischen Vorgehen einzelner Bearbeitungsschritte sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Grundlage der Evaluation ist eine kurze Vorstellung und Einordnung des Fördergegenstandes. Hierbei werden u. a. die einzelnen Vorhaben (folgend Teilmaßnahme) der AUM mit ihren Förderauflagen skizziert (vgl. Kapitel 2).

Der erste Evaluationsschritt widmet sich den grundsätzlichen Fragen, ob (überhaupt) Handlungsnotwendigkeit für staatliches Handeln besteht und ob das gewählte Förderinstrument, nämlich die flächengebundene Förderung geeignet erscheint, um bestehende Problemlagen zu korrigieren. Diese Prüfschritte werden im Rahmen der Relevanzprüfung durchlaufen. Neben einer grundsätzlichen Prüfung, ob AUM förderfähig sind (vgl. Kapitel 2), wird die Relevanzprüfung vor dem Hintergrund des Gefährdungsgrades der jeweiligen Umweltressource, auf die die jeweilige AUM ausgerichtet ist, nachvollzogen (vgl. Kapitel 5.1, 5.2, 5.3, 5.4).

Die durch die Intervention hervorgerufenen Umweltwirkungen werden über mehrere Bewertungsstufen hergeleitet. Für diese gilt:

- Die Evaluation erfolgt getrennt für die Umweltgüter Biodiversität, Wasser, Boden und Klima (Kap. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4).
- Bewertungsmaßstab sind die vom Land getroffenen **Zielfestlegungen**, zentral die Zuordnung der Teilmaßnahmen zur jeweiligen Umweltressource, auf die durch die Förderung positiver Einfluss genommen werden soll (Kap. 2, vgl. Abbildung 1). Das heißt, es werden ausschließlich **intendierte** Umwelteffekte bewertet.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> In Abgrenzung zu **nicht** intendierten, aber messbaren Umweltwirkungen. Diese werden unterschieden in (nicht intendierte) positive und negative Umweltwirkungen. Ihre Darstellung erfolgt im Rahmen der Programmbewertung unter Frage 3 - Beitrag zum Ressourcenschutz.

- Der durch die Förderung erbrachte Gesamteffekt der AUM (für die jeweilige Umweltressource) ist die Summe der Umwelteffekte der Teilmaßnahmen. Die Methodik zur Ableitung der Umwelteffekte variiert sowohl für die Teilmaßnahmen als auch für die Umweltressourcen. Die Darstellung der Messmethodik ist dem jeweiligen Wirkungskapitel (Kap. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4) zu entnehmen.
- Unterschieden wird zwischen Bruttoeffekt und Nettoeffekt der Förderung. Der Bruttoeffekt einer Teilmaßnahme ist das mathematische Produkt aus Umwelteffekt je geförderter Einheit (i. d. R. je Hektar) multipliziert mit der geförderten Fläche. Die Bruttoflächen werden in Kapitel 4 dargestellt.
- Der Nettoeffekt errechnet sich durch Abzug von Mitnahmen vom Bruttoeffekt. Mitnahmen sind definiert als der Anteil der Förderung, für den auch ohne Förderung das gewünschte Verhalten bereits vorgelegen hat. Es erfolgt also keine Verhaltensänderung zum Erreichen der Förderbedingungen. Der Anteil von Mitnahmen wird für ausgewählte Teilmaßnahmen in Kapitel 4.2 diskutiert. Mitnahmen bedingen auch, dass keine positiven durch die AUM verursachten (zusätzlichen) Umweltwirkungen entstehen, insofern fließen sie in die Wirkungskapitel 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ein.

Die über die oben genannten Bewertungsstufen hergeleitete Umweltwirkung der Teilmaßnahmen wird abschließend den durch sie verursachten öffentlichen Kosten gegenübergestellt. Die öffentlichen Kosten errechnen sich aus den Prämienzahlungen plus öffentliche Verwaltungskosten. Dieser Bewertungsschritt mündet in Abhängigkeit von dem betrachteten Umweltgut in eine Kosten-Nutzen-Berechnung bzw. in eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse der Teilmaßnahmen (vgl. Kap. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4).

Im letzten Bewertungsschritt werden abschließend die erreichten Umweltwirkungen und die durch die Förderung verursachten Kosten zusammenfassend vor dem Hintergrund der aktuellen Umweltsituation eingeordnet (vgl. Kap. 5.5). Der Bericht schließt in Kapitel 6 mit Empfehlungen zur Weiterentwicklung der AUM.

## 1.2 Untersuchungsansatz und Untersuchungsfragen

Die in dem Ex-post-Leitfaden (EEN, 2014) vorgeschlagene Bewertungsfrage für Maßnahmen des Schwerpunkts 2 bedarf einer weiteren Operationalisierung, um bearbeitet werden zu können. Dazu bieten sich die ursprünglich vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgegebenen Bewertungsfragen für die verschiedenen Ressourcen an.

Inwieweit haben Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder zur Förderung/Verbesserung von Lebensräumen und Artenvielfalt, der Wasserqualität, der Bodenqualität, zur Abschwächung des Klimawandels beigetragen?

Der Darstellung von Plandaten wie bspw. Outputzielen zum Förderumfang liegt die Programmversion des NRW-Programms Ländlicher Raum zugrunde, die unmittelbar nach dem Health Check vorgelegt wurde (4. ÄA, MUNLV, 2010). Der Festlegung liegt die Annahme zugrunde, dass mit den Health-Check-Mitteln nochmals wesentliche strategische (Neu-)Ausrichtungen des Gesamtprogramms vollzogen wurden. Die genannte Festlegung gilt für die Evaluation über die AUM hinaus, für alle Fördermaßnahmen des NRW- Programms Ländlicher Raum. Die Förderung des Erosionsschutzes im Ackerbau (ERO) stellt eine Ausnahme dar, da diese Teilmaßnahme erst nach Vorlage der genannten Programmversion in die Förderung aufgenommen wurde. Für die Blühstreifen wurden die Ziele bereits im Jahr 2011 deutlich aufgestockt. Darauf wird an gegebener Stelle hingewiesen.

Aus der Kombination der verfügbaren Daten und Methoden ergeben sich für die unterschiedlichen Schutzgüter verschiedene Bewertungsansätze (Tabelle 1). In dem vorliegenden Modulbericht wurden darüber hinaus gemeinsame und programmspezifische Indikatoren mit zugeordneten Beurteilungskriterien und Datengrundlagen unterschieden. Programmspezifische Indikatoren dienen der gezielten Erfassung spezifischer Maßnahmenwirkungen, die mit gemeinsamen Indikatoren nicht oder nicht hinreichend abgebildet werden konnten.

Sofern möglich, wurden robuste, quasi-experimentelle Bewertungsansätze verwendet, die im Falle von Wasserschutzwirkungen z. B. auf Matching-Verfahren (propensity score & euklidische Distanz) für Mit-Ohne-Vergleiche basieren. Für Difference-in-difference-Ansätze fehlten die Datengrundlagen, um zusätzliche Vergleiche im Zeitverlauf durchzuführen.

In anderen Fällen konnte auf international abgestimmte Methoden zurückgegriffen werden, wie z. B. bei der Berechnung von Klimaschutzeffekten nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) oder der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG). Insbesondere im Zielfeld Biodiversität sind statistisch gesicherte Aussagen nur mit hohem Aufwand zu treffen, indem langjährige, repräsentative und umfassende Stichprobenraster (mind. 30 Erfassungsproben je Beurteilungsgegenstand) angelegt werden. Das Instrument der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) kann diese Kriterien für einige AUM erfüllen, die aufgrund ihrer (Zufalls-)Verteilung mit hinreichender Anzahl im Untersuchungs raster der ÖFS liegen. Damit liegt in NRW eine besonders gute und fachlich abgesicherte Möglichkeit für floristisch-vegetationskundliche Wirkungskontrollen von AUM mit Biodiversitätszielen vor. Die Ergebnisse der ÖFS-Auswertungen wurden durch umfangreiche systematische Literaturreviews und Analogieschlüsse aus anderen Programmgebieten ergänzt.

Die Bestimmung von Mitnahmeeffekten basierte auf nicht-experimentellen Ansätzen, indem Programm-Teilnehmende mit quantitativen Methoden beschrieben und mit Nicht-Teilnehmenden verglichen wurden. Als Referenz wird dabei immer die Situation „ohne Förderung“ herangezogen. Hierbei ist es unerheblich, ob es sich um eine Umstellungsförderung, Beibehaltungsförderung oder eine Förderung von Teilnehmern handelt, die bereits zum wiederholten Mal an der (gleichen) AUM teilnehmen.

Für alle Teilmaßnahmen gilt, dass ausschließlich unmittelbare Umweltwirkungen auf der Maßnahmenfläche erfasst werden. Sie werden als Wirkung je Hektar qualitativ oder quantitativ dargestellt. Weder eine produktbezogene Bewertung der Umweltwirkungen (z. B. [verminderter] Getreideertrag je [erhöhter] Biodiversitätswirkung) noch die Bewertung der Verlagerungseffekte (Leakage) wurde vorgenommen. Verlagerungseffekte treten bei den AUM theoretisch bei einer Produktionsminderung z. B. durch Düngeverzicht auf, wenn dafür der Minderertrag an anderer Stelle (national, international) ausgeglichen wird. Ein denkbarer Verlagerungseffekt wäre z. B. für einen entgangenen Grünlandertrag und damit den Verlust von Tierfutter der Ersatz durch Soja-Importe aus Südamerika, für deren Produktion evtl. Regenwald gerodet wurde. Da für genannte Effekte selten einfache kausale Wirkungsketten bestehen, lassen sich die Größenordnungen kontraproduktiver Wirkungen nur näherungsweise z. B. mit Makromodellen schätzen, die jedoch „geringe“ Flächeneffekte, wie durch die AUM verursacht, i. d. R. nicht singulär abbilden können. Der häufig in die Diskussion eingebrachte durch AUM verursachte „Nahrungsmittelsaldo“ auf dem Weltmarkt greift sicherlich zu kurz, da dabei z. B. negative Markteffekte durch europäische Exporte in Schwellen- und Entwicklungsländer i. d. R. ebenso unberücksichtigt bleiben wie Fragen der Kaufkraft und Kaufkraftverteilung in den Nachfrageländern.

**Tabelle 1:** Eingesetzte Methoden und verwendete Datenquellen

Evaluiierungsschritt/Methodik	Datenquelle	Datensatzbeschreibung
<b>Vollzug</b>		
Förderumfang im Zeitablauf nach Betriebsform und regionaler Verteilung	InVeKoS, div. Jahre	Angabe der Förderfläche (ha), Betriebe (n)
Charakterisierung der Teilnehmer nach Betriebsform und regionaler Verteilung	InVeKoS 2012, Auszahlungsdaten AUM 2012	InVeKoS: Daten Flächen- und Nutzungsnachweis u. Sammelantrag (Teilnehmer, Nicht-Teilnehmer), Geometrien Feldblockkataster
Schätzung von Mitnahmen; Literaturreview	InVeKoS & AUM 2012; Literatur	s. o. InVeKoS
<b>Biodiversitätswirkung</b>		
Mit-Ohne-Vergleiche zu verschiedenen Zeitpunkten im Gelände	LANUV 2010 & 2015 Ökologische Flächenstichprobe, InVeKoS	repräsentative statistische Auswertungen für ausgewählte floristische Indikatoren und ausgewählte AUM
Wirkungspfadanalysen ausgehend von Bewirtschaftungsvorschriften; Literaturreview	Fachliteratur	qualifizierte und soweit möglich quantifizierte Wirkungen je Wirkungspfad
Analogieschlüsse aus spezifischen Studien und Projekten; Literaturreview	Fachliteratur	qualifizierte und soweit möglich quantifizierte Wirkungen je Maßnahmentyp bzw. Projektgebiet
<b>Wasserschutzwirkung</b>		
Indikator Nährstoffbilanzsalden: Statistische Vergleichstests der N- und P-Salden ähnlicher Betriebsgruppen (quantitativer Mit-Ohne-Vergleich), tlw. Wirkungsabschätzung auf Basis von Experteninterviews und Literaturreview	Betriebsdaten: Kontrolldaten LWK, ergänzt durch Fachliteratur	Kontrolldaten zu Nährstoffvergleichen nach DüV 2007 bis 2012, Betriebsstruktur-, Bilanzparameter, Salden für N und P ;
Indikator Nährstoffausträge: Wirkungsabschätzung auf Basis von Experteninterviews und Literaturreview, z.T. Einbindung stat. Vergleiche von Herbst-Nmin-Werten mit und ohne AUM	Fachliteratur, Ergänzung: Monitoringdaten aus Niedersachsen	Daten aus Wirkungsmonitoring der Trinkwasserkooperationen und aus Pilotbetrieben der WRRL-Beratung in Niedersachsen, schlagbezogene Parameter (Bewirtschaftung, Standort)
<b>Bodenschutzwirkung</b>		
Indikator Bodenabtrag: Berechnung des vermiedenen Bodenabtrags nach Auerswald (2002); Literaturreview	InVeKoS-Daten 2012 ergänzende Fachliteratur und eigene Berechnungen	Bodendaten des Geologischen Dienstes NRW: Erosionsgefährdung nach ABAG
Indikator Humus: Erstellung einer einfachen Humus-Bilanz in Anlehnung an VDLUFA (2004); Literaturreview	InVeKoS-Daten 2012 eigene Berechnungen ergänzt durch Fachliteratur	s.o. InVeKoS
<b>Klimaschutzwirkung</b>		
Indikator THG-Emissionen: Identifikation der Entstehungspfade nach Richtlinie IPCC 2006; Literaturreview	Auswertungen zur Wasserschutz-wirkung über Kontrolldaten DüV und Förderdaten, ergänzt durch Fachliteratur	THG-Emissionen in CO <sub>2</sub> Äq, Szenarien mit Minimum und Maximum-Werten, Lachgasemissionen durch Stickstoffeinträge nach IPCC 2006-2011 verrechnet (0,01 kg N <sub>2</sub> O-N/kg N)
Indikator Bodenkohlenstoffvorrat: Änderungen anhand des Umrechnungsfaktors nach IPCC 2014; Literaturreview	InVeKoS-Daten 2012, ergänzt durch Fachliteratur	
<b>Kosten-Wirksamkeit</b>		
Kosten bestehend aus öffentlichen Ausgaben (inkl. Top-ups) und Implementationskosten	Jahresberichte & Monitoringtabellen sowie Implementationskostenerhebung 2011 (absolute und relative IK)	kumulierte Ausgaben (Euro) sowie relative Implementationskosten (Prozentanteile)
Wirkungen, quantifiziert für Wasser (N), Klima (CO <sub>2</sub> Äq), Boden (Bodenmaterial); Ordinalskala für Biodiversität	Bewertungskapitel Ressourcen plus Mitnahme (vgl. oben)	individuell je Ressource (vgl. oben)

Quelle: Eigene Darstellung.

Insgesamt wurde der verwendete Methodenmix stark durch die Datenverfügbarkeit bestimmt. Insbesondere die Verfügbarkeit der InVeKoS-Daten, ergänzt um weitere Sekundärdaten (vgl. Tabelle 1), eröffnete vielfältige Optionen für quantitative Auswertungen. Als Bezugsjahr für Zeitpunktdarstellungen und vertiefte Analysen wurde zumeist das Jahr 2012 gewählt. Bestimmend für die Jahreswahl war, dass a) der Förderumfang nicht (mehr) von Altverpflichtungen der Vorperiode beeinflusst war, b) alle Teilmaßnahmen, die im Zuge des Health Check neu in den Förderka-

non aufgenommen wurden, mindestens ein erstes Verpflichtungsjahr durchlaufen hatten und c) „Vorboten“ der folgenden Förderperiode, wie bspw. das Ausschleichen von Teilmaßnahmen noch nicht zum Tragen kamen. Ansonsten wird mit dem Durchschnitt der Förderperiode 2007 bis 2014 gearbeitet.

## 2 Strategie und Struktur der Agrarumweltmaßnahmen

### Die Struktur der Agrarumweltmaßnahmen – ein erster Überblick

Das Agrarumweltprogramm NRW setzte sich in der Förderperiode 2007 bis 2013 aus vier Bausteinen zusammen, nämlich den Fördertatbeständen einer Markt- und Standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL), der Anlage von Uferrandstreifen (UFE), der Förderung vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen (NUT) und den Vertragsnaturschutzmaßnahmen (VNS). Die MSL untergliedern sich in die folgenden Teilmaßnahmen (s. Tabelle Strat. A 1 im Anhang): Vielfältige Fruchtfolge (VIF), Extensive Grünlandnutzung (EXG), Ökologische Anbauverfahren (ÖKW), Blühstreifen und -flächen (BLÜ) und Zwischenfruchtanbau (ZWF). Der Vertragsnaturschutz unterteilt sich in vier Themenbereiche (Ackerland, Grünland, Streuobstwiesen, Hecken) mit einer Vielzahl (kombinierbarer) Vertragsnaturschutzpakete.

Den AUM ist gemein, dass ihr Verpflichtungszeitraum fünf Jahre<sup>2</sup> betrug und an das Wirtschaftsjahr angelehnt war. Alle AUM adressierten LandwirtInnen, die Vertragsnaturschutzmaßnahmen zusätzlich „andere“ Landbewirtschaftler, wie bspw. Umweltverbände.

NRW war in der Förderperiode 2007 bis 2013 eines der wenigen Bundesländer, das die Förderung bedrohter lokaler Tierrassen (NUT) über den ELER abwickelte. Damit wurden die Anforderungen der deutschen Biodiversitätsstrategie umgesetzt, die den drastischen Rückgang von Haustierrassen beklagt und auf die Notwendigkeit der Erhaltungsförderung der Rassen hinweist, auch wenn diese ggf. mit hohen Verwaltungskosten verbunden seien.

Der Fördersteckbrief gibt im Überblick die Förderauflagen der Teilmaßnahmen wieder (vgl. Tabelle Strat. A.1 im Anhang).

### Umweltziele der AUM

Abbildung 1 ordnet den AUM die Umweltressource(n) zu, für die laut Interventionslogik ein positiver Umweltbeitrag erfolgen soll. Die Darstellung ist Ergebnis des „two stage process in assessment of intervention logic“ (EEN, 2014). Dazu wurden mit Beginn der On-going-Evaluation im

---

<sup>2</sup> Ausnahme für Bewilligungen, die im Jahr 2012 oder 2013 ausliefen. Für diese Verlängerung um 2 Jahre auf Antrag (s. Text), dann de facto 7-jährige Laufzeit mit den entsprechenden Implikationen für den Sanktionsmechanismus im Fall von Verstößen.

Jahr 2008 von den EvaluatorInnen die Programmplanungsdokumente und Förderrichtlinien gesichtet. Im Einzelfall waren die Ressourcenschutzziele der AUM gemessen an den Anforderungen der Evaluation nicht hinreichend konkretisiert, Nachbesserung erfolgte im Nachgang von den zuständigen FachreferentInnen.

Eine Besonderheit des NRW-Programms besteht darin, dass neben den Hauptzielen auch sogenannte integrierte Ziele gelistet wurden. Es handelt sich dabei um Umweltziele, die im Sinne einer Multifunktionalität der Förderung zusätzlich erreicht werden sollten, auf die die Förderung jedoch nicht primär ausgerichtet war.

**Abbildung 1:** Agrarumweltmaßnahmen und ihre Ressourcenschutzziele

Zielfelder	Zielfelder								
	Vielfältige Fruchtfolge	Extensive Grünlandnutzung	Ökologische Anbauverfahren	Anlage von Blühstreifen	Anbau von Zwischenfrüchten	Erosionsschutz mit MDM, Schonstreifen	Hausterrassen	Uferrandstreifen	Vertragsnaturschutz alle Varianten
	VIF	EXG	ÖKW	BLÜ	ZWF	ERO	NUT	UFE	VNS
<b>Hauptziel</b>									
Biodiversität	x	x		x			x		x
Wasser			x		x	x		x	
Klima									
Boden			x			x			
<b>Integriertes Ziel</b>									
Biodiversität			x					x	
Wasser		x		x					x
Klima	x	x	x		x	x			
Boden	x	x			x				x

x = Förderziel

Quelle: Eigene Darstellung.

In Abbildung 2 wird das Angebot des Maßnahmenportfolios der Nordrhein Westfälischen AUM im Zeitverlauf dargestellt. Die Kalenderjahre bilden die Jahre ab, in denen Neuverpflichtungen eingegangen werden konnten (1. Verpflichtungsjahr): ihr Verpflichtungszeitraum betrug dann im Regelfall 5 Jahre.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Lesehilfe: So gilt bspw. für VIF, dass Bewilligungen des Jahres 2007 (Beginn 01.07.2007) innerhalb des fünfjährigen Förderintervalls am 30.06.2012 auslaufen. Bewilligungen, die 2009 ausgesprochen wurden, enden am 30.06.2014.

## Veränderung des Maßnahmenportfolios infolge sich ändernder Rahmenbedingungen

Im Rahmen des Health Checks erhöhte NRW den Finanzansatz für die AUM und notifizierte zwei AUM: die Förderung des Anbaus von Zwischenfrüchten und der Anlage von Blühstreifen. Die beiden Maßnahmen wurden 2010 erstmals angeboten. In 2011 wurde die Erosionsschutzmaßnahme mit den Varianten MDM und Schonstreifen neu aufgenommen<sup>4</sup> (s. Abbildung 2). Die Förderung von Blühstreifen bzw. Schonstreifen sowie die Förderung von MDM-Verfahren waren bereits in der Förderphase 2000 bis 2006 Fördertatbestand, wobei die MDM-Verfahren allerdings in einer deutlich größeren Kulisse angeboten wurden. Als Ergebnis von umfangreichen Abwägungsprozessen wurde die Anlage von Blühstreifen vor allen aus finanziellen und administrativen Gründen nicht in die Förderperiode 2007 bis 2013 überführt. Der Wegfall der obligatorischen Flächenstilllegung, der daraus resultierende Verlust von z. T. langjährigen Brachflächen und der damit einhergehende erhöhte Handlungsdruck waren die Argumente mit denen die Förderung ab 2010 wieder aufgenommen wurde.

Nur in wenigen Ausnahmefällen waren über die vorgenannten Anpassungen hinausgehend ganze Teilmaßnahmen betroffen:

- Bis einschließlich 2008 war die Teilnahme an der Grünlandextensivierung und der vielfältigen Fruchtfolge auf Altteilnehmer beschränkt, danach war die Förderung auch für Neuteilnehmer geöffnet.
- Die Kombination vielfältige Fruchtfolge (VIF) und Ökologischer Landbau wurde mit der Begründung der Verwaltungsvereinfachung ausgesetzt.
- Für Neubewilligungen wurden ab 2009 die Fördersätze für die MSL- und Vertragsnaturschutzmaßnahmen sowie für die Anlage von Uferrandstreifen auf Ackerflächen erhöht. Das Heraufsetzen der Prämie war nach Auffassung des Landes notwendig, um die erhöhten Opportunitätskosten zu kompensieren, die sich infolge des Preishochs 2007/2008 ergaben. Nur so konnten die Akzeptanz der AUM und die Erreichung der Förderziele gesichert werden.
- In 2011 wurde die Prämie des Ökologischen Landbaus für die ersten zwei Umstellungsjahre nochmals erhöht. Begründung war, dass die vorhergehende Prämienenerhöhung in 2009 ohne deutlichen Erfolg verlief.
- Die Zahlung für die VIF wurde um 10 Euro/ha für Betriebe mit einem Anbauumfang von mind. 10 % Körnerleguminosen angehoben.
- Im Rahmen des VNS1-Pakets wurden zwei zusätzliche Fördervarianten aufgenommen: Schutz von potenziellen Feldhamsterentwicklungsgebieten und Schutz von Feldvögeln – doppelter Saatreihenabstand in Getreide.

---

<sup>4</sup> VIF, EXG und UFE partizipierten an den Health-Check-Mitteln durch Umfinanzierung.

Für die Jahre 2012 und 2013 galt, dass mit Ende des Wirtschaftsjahres (30. Juni) auslaufende Bewilligungen um zwei weitere Förderjahre auf Antrag verlängert wurden, wodurch die maximale Förderlaufzeit von 7 Jahren erreicht wurde. Ziel dieser Regelung war es, Altverpflichtungen für die folgende Förderperiode möglichst gering zu halten und dennoch die Förderkontinuität zu wahren. Erstanträge waren in 2012 und 2013 jedoch weiterhin zulässig. Im Übergangsjahr 2014 musste NRW nochmals auf die Option der Verlängerung von Laufzeiten zurückgreifen. Für im Sommer des Jahres 2014 auslaufende Teilmaßnahmen bestand die Möglichkeit, nochmals eine einjährige Verlängerung zu beantragen. Für die in 2010 bzw. 2011 als Health-Check-Maßnahmen eingeführten AUM BLÜ, ZWI, ERO bestand kein entsprechender Regelungsbedarf. Neuanträge für ErstantragstellerInnen waren nur für Teilmaßnahmen mit (sehr) hoher Landespriorität möglich (ÖKW, NUT, VNS).

**Abbildung 2:** Förderhistorie der AUM im Zeitraum 2000 bis 2014

Maßnahme	EU-Kofinanzierung seit	Förderangebot 2000-2014															
		2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	2014	
VIF Vielfältige Fruchtfolge <sup>1)</sup>	2003							2)							4)	5) 6)	5)
EXG Extensive Grünlandnutzung <sup>1)</sup>	1993							2)							4)	5) 6)	5)
ÖKW Ökologische Anbauverfahren	1993							2)							4)	5) 6)	5) 6)
BLÜ Anlage von Blühstreifen <sup>3)</sup>	2000							2)									
ZWF Anbau von Zwischenfrüchten	2010											****	****	****	****		
ERO Erosionsschutz/Schonstreifen	2000							2)					****	****			
NUT Hausterrassen	1996							2)							4)	5) 6)	5)
UFE Uferrandstreifen	1993							2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5)
VNS1 Ackerrandstreifen	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS2 Extensivierung o. z. E.	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS2 Extensivierung m. z. E.	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS2 Naturschutzgerechte Nutzung	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS2 Zusatzmaßnahmen	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS3 Streuobstwiesen	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)
VNS4 Bewirtschaftung von Hecken	1994	****	****	****	****	****	****	2)	****	****	****	****	****		4)	5) 6)	5) 6)

Im jeweiligen Verpflichtungsjahr angebotene Maßnahme. Verpflichtungsbeginn ist i. d. R. im jeweiligen Wirtschaftsjahr.

\*\*\*\* Maßnahme wird ausschließlich mit einer fachlich begründeten Gebietskulisse angeboten.

- 1) In 2007 und 2008 nur Altteilnehmer der Vorgängermaßnahme zugelassen.
- 2) Einjährige Vertragsverlängerung für bisherige Teilnehmer; keine Neuanträge.
- 3) In der Förderphase 2000 bis 2006 als Option im Rahmen der Maßnahme Blüh-/Schonstreifen.
- 4) Auslaufende Bewilligungen werden auf Antrag um zwei Jahre verlängert, Neuanträge nur für Erstantragsteller zulässig.
- 5) Auslaufende Bewilligungen werden auf Antrag um ein Jahr verlängert.
- 6) Neuanträge nur für Erstantragsteller.

Quelle: Eigene Darstellung; nach Richtlinien zu den Agrarumweltmaßnahmen (versch. Jg.) und Änderungsanträgen.

**Zusammenfassend** ist festzustellen, dass in der Förderphase keine grundlegende Korrektur der Förderarchitektur der nordrhein-westfälischen AUM erfolgte.<sup>5</sup> Die strategische Ausrichtung der Förderbausteine konnte über den gesamten Zeitraum beibehalten werden. Die Anpassungen des Maßnahmenportfolios waren dem mit dem Health Check einhergehenden erhöhten Budget geschuldet. Mit den Blüh- und Schonstreifen wurden Fördertatbestände wieder aufgegriffen, deren Ex-post-Bewertung 2010 positiv ausfiel, die jedoch aus budgetären Gründen in 2007 aufgegeben wurden.

### Relevanz der AUM

In NRW sind alle natürlichen Ressourcen von Umweltbelastung betroffen. Vielfach ist ihre Beeinträchtigung unerwünschter Nebeneffekt (land)wirtschaftlicher Tätigkeit. Ihre Nutzung ist deshalb durch europäisches oder nationales Umweltrecht geregelt. Im Gesetz wird in der Regel die maximal zulässige Nutzung und/oder Beeinträchtigung der einzelnen Ressource festgelegt. Da Beeinträchtigungen jedoch häufig über unterschiedliche Wirkungspfade entstehen und erst am bzw. im Schutzgut kumulieren, sind die umweltgutspezifischen Einzelgesetzgebungen nicht zwingend hinreichend, um eine angestrebte Schutzgutqualität zu gewährleisten.

Aus dem Vorgenannten folgt, dass auch bei einer auf dem Vorsorgeprinzip basierenden Umweltgesetzgebung nicht zwangsläufig die Erreichung der mit der Umweltgesetzgebung intendierten Umweltqualität gewährleistet ist. Ein Abweichen kann Ergebnis von Rechtsverstößen<sup>6</sup> sein, die entsprechend geahndet werden oder von (historischen) Umweltbelastungen, die vor Inkrafttreten des Gesetzes entstanden. Letztlich kann sich das Nichterreichen der Umweltqualitäten auch in den o. g. kumulativen Belastungen begründen, ohne dass sie mit Rechtsverstößen verbunden sind.

Ein Ziel staatlicher Intervention durch AUM ist es demnach, Schutzgutbeeinträchtigungen und/oder Belastungsfaktoren soweit zu verringern, dass Ressourcenqualitäten im Hinblick auf unterschiedliche Schutz- und ggf. Nutzungsanforderungen nachhaltig gesichert werden. Die Förderung rechtfertigt sich allerdings nur, wenn das angestrebte Umweltgut<sup>7</sup> nicht über den „Markt“ produziert wird, also allgemein die Kriterien des öffentlichen Gutes<sup>8</sup> erfüllt sind. Klassisches Beispiel für eine solche AUM ist der Ökologische Landbau.

---

<sup>5</sup> Kleinere Anpassungen beschränkten sich auf Details der Förderauflagen. Diese werden, soweit sie zu einer modifizierten Ressourcenschutzwirkung führten, in den jeweiligen Bewertungskapiteln diskutiert.

<sup>6</sup> Der Regelfall des Rechtsverstoßes betrifft das Zuwiderhandeln des Verursachers gegen bestehendes Umweltrecht. Der Begriff wird hier jedoch weiter gefasst und inkludiert auch die unzureichende/mangelhafte Umsetzung von EU-Richtlinien in den Mitgliedsstaaten, die dann in Vertragsverletzungsverfahren münden.

<sup>7</sup> Hier keine oder verminderte Umweltbelastung.

<sup>8</sup> Konzept der öffentlichen Güter: Die Definition der öffentlichen Güter erfolgt durch Negation der privaten Güter. Während sich private Güter durch Rivalität im Konsum (Nutzungsbeschränkung) und durch das Ausschlussprinzip (Exklusion) auszeichnen, kann bei öffentlichen Gütern weder der Ausschluss nichtzahlender Konsumenten vollzogen werden noch mindert der Konsum durch eine Person den Nutzen weiterer Personen. Öffentliche Güter zeichnen sich durch Markt-

Ein weiterer Grund für staatliche Intervention im Rahmen der AUM ist die „Produktion“ von Umweltleistungen, da durch das den öffentlichen Gütern innewohnende Marktversagen (Free-rider-Verhalten) für sie kein Markt zustande kommt. Die staatliche Intervention ist in diesem Fall nur gerechtfertigt, wenn die Produktion der Umweltleistung mit Opportunitätskosten<sup>9</sup> für den landwirtschaftlichen Betrieb verbunden ist. Ein Beispiel hierfür ist die angepasste Bewirtschaftung von naturschutzfachlich wertvollen Biotopen im Rahmen der Vertragsnaturschutzmaßnahmen.

Die durchgeführte Relevanzprüfung ergibt, dass die o. g. Bedingungen für staatliche Intervention für alle im Rahmen des EPLR geförderten AUM zutreffen. Von diesem Ergebnis ausgehend, wird in den folgenden Kapiteln die Interventionslogik für die unterschiedlichen Ressourcen differenziert untersucht und soweit möglich die Effizienz der einzelnen Fördermaßnahmen abgeleitet.

### 3 Finanzieller Input

Tabelle 2 ist das Finanzvolumen der AUM und dessen Aufteilung auf die Teilmaßnahmen zu entnehmen. In der Summe entfielen auf AUM rd. 43 % der öffentlichen Ausgaben des ELER.

---

versagen aus. Für sie kommt unter Marktbedingungen kein (privates) Angebot zustande, da ihr Preis bei Null liegt, den privaten Anbietern jedoch Produktionskosten entstehen. Die Nutznießer von Umweltgütern verbergen ihre wahren Präferenzen hinsichtlich der Umweltgüter und beteiligen sich nicht an deren Erstellungskosten, sie agieren als Trittbrettfahrer (free rider).

<sup>9</sup> Kuppelprodukte sind damit von einer Förderung ausgeschlossen.

**Tabelle 2:** Agrarumweltmaßnahmen - Öffentlichen Mittel von 2007 bis 2014 und ihre Verteilung auf Teilmaßnahmen

Öffentliche Mittel für AUM (214) in EUR <sup>1)</sup>		369.759.987
<i>davon für</i>		Anteil (%)
VIF	Vielfältige Fruchtfolge	6,9
EXG	Extensive Grünlandnutzung	15,6
ÖKW	Ökologischer Landbau	22,3
BLÜ	Blühstreifen	3,5
ZWF	Zwischenfrucht	2,0
ERO	Erosionsschutzmaßnahmen	0,2
NUT	Gefährdete Nutztierassen	0,5
UFE	Uferrandstreifen	5,5
VNS	Vertragsnaturschutz	20,7
	Altverpflichtungen für AUM, ohne Fortsetzung <sup>2)</sup>	22,7

1) Inklusive zusätzlicher nationaler Finanzierung (Top ups).

2) Altverpflichtungen fortgeführter Maßnahmen werden diesen zugeschlagen.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Jahresberichte und Angaben des Fachreferates II A4.

## 4 Inanspruchnahme der Agrarumweltmaßnahmen

Kapitel 4 ist in zwei Unterkapitel untergliedert. Im ersten wird ein Überblick über den erzielten Output der einzelnen Teilmaßnahmen im Zeitverlauf gegeben, das zweite schließt mit einer vertieften Akzeptanzanalyse für ausgewählte Teilmaßnahmen an.

### 4.1 Output-Darstellung im Förderverlauf

Einen Überblick über die in der Förderperiode erreichten Flächen und Betriebe gibt Tabelle 3. Für den dargestellten Zeitraum werden die Daten des Flächen- und Nutzungsnachweises (FNN) genutzt. Daher kann es zu Abweichungen von den Daten der Jahresberichte kommen, die sich im Wesentlichen in unterschiedlichen Zeitpunkten der Datenziehung begründen. Die FNN-Daten bilden den Förderumfang ab, der der Auszahlung zugrunde liegt. Für die Interpretation der Output-Werte ist wesentlich, dass die Darstellungen dem Bruttoprinzip folgen, d. h. Kombinationen von Maßnahmen auf gleicher Fläche werden mehrfach gezählt, so dass die folgenden Angaben nicht die physische Fläche darstellen.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Die Anwendung des Bruttoprinzips hat zur Konsequenz, dass z. B. Bezugsgrößen wie bspw. der Anteil der geförderten Fläche an der LF höher ausfallen als bei Verwendung des Nettoprinzips.

Als Bezugsjahr für Zeitpunktdarstellungen wird, ebenso wie für die Akzeptanzanalyse, das Jahr 2012 gewählt. Bestimmend für die Jahreswahl war, dass a) der Förderumfang nicht (mehr) von Altverpflichtungen der Vorperiode beeinflusst war, b) alle Teilmaßnahmen, die im Zuge des Health Check neu in den Förderkanon aufgenommen wurden, mindestens ein erstes Verpflichtungsjahr durchlaufen hatten und c) „Vorboten“ der folgenden Förderperiode, wie bspw. das Ausschleichen von Teilmaßnahmen, noch nicht zum Tragen kamen.

Im Jahr 2012 betrug die Fläche der AUM ohne Berücksichtigung der Förderung vom Aussterben bedrohter Haustierrassen (NUT), die keinen Flächenbezug aufweist, knapp 238.000 ha. Damit verminderte sich die Förderfläche zwischen 2007 und 2012 um rd. 12 %. Die größten Verluste wies die extensive Grünlandnutzung mit gut 32.000 ha auf, den höchsten Zuwachs der Ökologische Landbau.

Im Jahr 2012 wurden von den im InVeKoS erfassten Flächen durch die AUM-Förderung erreicht:

- 15,5 % der LF,
- 10,9 % der Ackerfläche,
- 27,9 % des Grünlandes.

**Tabelle 3:** Anzahl der geförderten Betriebe und ihre Förderfläche

Maßnahme		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
		Betr. n	Fläche ha														
VIF	Vielfältige Fruchtfolge	762	54.552	738	53.429	473	34.185	650	54.530	643	58.332	713	62.872	721	63.738	713	62.751
EXG	Extensive Grünlandnutzung	3.595	84.378	2.651	70.350	2.211	63.116	1.891	58.919	1.402	52.652	1.373	51.939	1.226	45.172	1.194	43.919
ÖKW	Ökolandbau	1.355	46.452	1.387	47.531	1.402	48.851	1.459	51.966	1.486	55.062	1.574	57.765	1.536	57.030	1.518	56.815
BLÜ	Blühstreifen									1.423	2.730	1.933	3.382	2.143	3.633	2.206	3.740
ZWF	Zwischenfrüchte									1.056	17.630	1.389	24.975	1.433	25.777	1.445	26.850
ERO	Erosionsschutz im Ackerbau											158	4.210	166	4.173	163	4.177
	<i>davon</i>																
ERO1	Mulch-/Direktsaat												4.197		4.160	162	4.163
ERO2	Schutzstreifen												13		13	16	13
NUT	Haustierrassen <sup>1)</sup>	256	5.272	246	5.207	246	5.193	233	5.676	226	5.790	232	5.826	216	5.430	214	k. A.
UFE	Uferrandstreifen	2.725	4.424	2.514	3.873	2.514	3.102	2.694	3.332	2.454	3.118	2.600	3.146	2.494	4.076	2.433	2.910
VNS1	Extensive Ackernutzung landesweit	115	264	118	260	104	247	108	263	111	259	118	265	117	281	122	288
VNS1	Schutz v. Ackerlebensgemeinschaften			19	285	63	533	157	1.123	251	1.653	304	2.501	324	2.352	341	2.564
VNS1	VNS Ackerumwandlung	144	342	87	216	41	95	19	51	32	113	36	145	39	153	37	162
VNS2	Extensivierung o.z.E.	90	371	71	322	69	305	51	213	36	115	43	136	45	130	45	117
VNS2	Extensivierung m.z.E.	3.931	20.238	3.716	19.106	3.596	18.720	3.656	19.310	3.638	19.651	3.722	20.111	3.624	19.461	3.595	19.408
VNS2	Grünlandextensivierung ganzj. Standweide			1	55	2	95	4	159	8	236	8	324	9	338	9	338
VNS2	Naturschutzgerechte Nutzung	451	3.025	458	3.196	456	2.832	480	3.029	514	3.705	530	3.898	543	3.849	575	3.863
VNS2	Zusatzmaßnahmen	368	1.784	343	1.244	315	979	304	1.050	314	1.342	297	1.143	300	997	301	967
VNS3	Streuobstwiesen	780	722	716	679	698	661	693	647	661	669	672	671	642	652	636	639
VNS4	Biotopanlage und -pflege	434	124	409	119	404	119	372	111	344	93	344	92	315	80	294	78

1) Angaben in Anzahl Tiere für NUT.

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach InVeKoS.

## 4.2 Akzeptanzbewertung ausgewählter AUM

Im Folgenden wird die Inanspruchnahme ausgewählter Teilmaßnahmen anhand ihrer räumlichen und betriebsstrukturellen Verteilung dargestellt. Ziel der Darstellung ist es, zum einen ein Bild von den teilnehmenden Betrieben zu vermitteln, zum anderen geht es darum zu prüfen, ob ggf. Mitnahmen vorliegen. Die Darstellung reduziert sich auf „große“, d. h. flächenstarke Teilmaßnahmen, deren Förderauflagen direkten Einfluss auf landwirtschaftliche Produktionsverfahren haben. Vorhaben des VNS und die Maßnahmen BLÜ, NUT, UFE blieben wegen ihrer primären Ausrichtung auf Teil- bzw. Einzelflächen bzw. auf bedrohte lokale Tierrassen unberücksichtigt. Plausibilitätsbetrachtungen, die bereits zum Zeitpunkt der Halbzeitbewertung durchgeführt wurden, schließen Mitnahmen für die vorgenannten Förderaspekte in hohem Grad aus.

### 4.2.1 Vielfältige Fruchtfolge (VIF)

Im Förderzeitraum erhöhte sich der Förderumfang für die vielfältige Fruchtfolge von 54.500 ha um 15 % auf 62.750 ha, sodass die VIF die flächenstärkste AUM war. Im Jahr 2012 beteiligten sich 713 Betriebe mit einer Förderfläche von knapp 63.000 ha, was rd. 6 % der nordrhein-westfälischen Ackerfläche entspricht. Bei einer durchschnittlichen Förderfläche von 94 ha erhielten konventionell wirtschaftende Teilnehmer zur Auszahlung 2012 knapp 5.400 Euro,<sup>11</sup> Ökobetriebe wegen ihrer geringeren Förderfläche (57 ha) und dem geringeren Prämienatz (40 Euro) 2.300 Euro.

In 2012 erreichte die VIF mit einer durchschnittlichen Förderfläche von 88 ha flächenstarke Betriebe mit ackerbaulicher Ausrichtung (vgl. Tabelle 4). Mit durchschnittlich 108 ha LF und 93 ha AF waren die teilnehmenden Betriebe mehr als doppelt so groß wie die der Vergleichsgruppe. Damit setzte sich der Trend der Vorperiode auch in der Förderphase 2007 bis 2015 fort. Ein Drittel der im Rahmen der Öko-Förderung erreichten Ackerfläche wurde mit vielfältigen Fruchtfolgen bestellt (3.365 ha).

Im Vergleich zu den Nichtteilnehmern zeichnete sich die Ackernutzung in den geförderten Betrieben in 2012 durch höhere Ackerfutteranteile gepaart mit geringeren Maisanteilen und deutlich höherem Leguminosenanteil aus. Die durchschnittliche Anzahl der auf Grundlage des erweiterten Nutzartenkatalogs<sup>12</sup> ermittelten Ackerkulturen lag in den geförderten Betrieben bei acht<sup>13</sup>. Auf knapp der Hälfte der Förderfläche bauten die Teilnehmer in 2012 sogar mehr als acht Ackerkulturen an, in den teilnehmenden Ökobetrieben auf rd. zwei Drittel der Förderfläche.

---

<sup>11</sup> Durchschnittliche Förderfläche 93,8 ha - ohne Zuschlag für erhöhten Leguminosenanteil.

<sup>12</sup> Differenziert die Nutzarten stärker als der Nutzartenkatalog für FNN, z. B. bei Getreide nach Sommerungen und Winterungen.

<sup>13</sup> Unabhängig vom relativen Anteil der jeweiligen Kultur an der Ackerfläche.

**Tabelle 4:** Teilnehmer an der vielfältigen Fruchtfolge – Charakterisierung anhand von Betriebskennziffern

		Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche												Gesamt	
		< 10 ha		10-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		100-200 ha		≥ 200 ha		TN	davon ÖKO
		TN	davon ÖKO	TN	davon ÖKO	TN	davon ÖKO	TN	davon ÖKO	TN	davon ÖKO	TN	davon ÖKO		
<b>Alle Betriebe</b>	n	2	1	27	16	152	44	302	31	188	16	42	3	713	111
VfF	∅ ha	8,0	8,5	16,2	15,9	34,3	32,3	69,0	65,4	130,1	111,3	283,2	292,1	88,2	57,3
	∑ ha	16	8	438	254	5.208	1.420	20.850	2.027	24.465	1.780	11.896	876	62.872	6.365
Landwirtschaftliche Fläche (LF)	∅ ha	10,3	8,6	32,5	36,2	50,7	54,0	90,0	90,3	150,9	160,0	313,0	406,6	108,4	86,0
<b>Anteile an LF</b>															
Dauergrünland an LF	∅ %	22,6	1,5	48,9	54,0	28,4	36,6	18,5	21,6	9,0	20,5	5,8	27,4	14,2	27,7
Ackerfläche an LF	∅ %	77,4	98,5	50,8	45,6	71,4	63,4	81,3	78,2	90,9	79,3	94,1	72,5	85,7	72,1
<b>Anteile an AL<sup>1)</sup></b>															
Getreide	∅ %	66,6	70,7	53,9	56,9	50,0	49,6	47,4	52,2	48,3	47,1	42,5	57,9	47,1	51,0
Leguminosen <sup>2)</sup>	∅ %	7,7	14,6	5,1	6,2	5,0	9,2	2,8	8,9	2,5	8,6	2,6	8,2	2,8	8,7
Ackerfutter ohne Mais	∅ %	12,3	14,8	20,0	22,2	13,3	25,0	10,4	24,0	6,5	23,4	5,4	23,9	8,3	23,9
Mais	∅ %	12,6	–	9,7	3,9	12,9	6,5	15,1	4,9	10,9	3,2	9,5	4,5	12,2	4,6
<b>Anzahl Ackerkulturen je Betrieb</b> (berechnet anhand Nutzart aus MF64)	∅	6,00	6,00	7,33	7,69	7,18	7,48	7,87	9,61	8,85	10,31	9,71	10,67	8,07	8,59
<i>davon mit</i>															
5 Kulturen	n	–	–	2	–	17	6	16	–	4	–	–	–	39	6
Förderfläche	∑ ha					534	154	1.090		486		0		2.145	
6 – 8 Kulturen	n	2	1	20	12	110	28	190	12	85	2	13	–	420	55
Förderfläche	∑ ha					3.856	972	12.912	713	11.040	197	3.149		31.298	
> 8 Kulturen	n	–	–	5	4	25	10	96	19	99	14	29	3	254	50
Förderfläche	∑ ha					818	293	6.847	1.314	12.939	1.584	8.747	876	29.428	4.132

1) Berechnung für Betriebe, die die jeweilige Kultur anbauen.

2) Ohne Berücksichtigung von Ackerfutter.

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

Die regionale Inanspruchnahme der VIF fällt in der Kölner Bucht und am Niederrhein besonders hoch aus (s. Karte 13.5). Naturräume mit durchschnittlicher Inanspruchnahme sind die Hellwegbörden mit Ruhrgebiet sowie Egge/Sintfeld und das ostwestfälische Hügelland. Im südlichen Bergischen Land sowie im südwestfälischen Bergland ist der Anteil der Förderfläche besonders gering. Die räumliche Verteilung der Förderung deckt sich in weiten Teilen mit der Förderperiode 2000 bis 2006, findet jedoch regional auf deutlich höherem Teilnahmeniveau statt.

Um die Entwicklung der Kulturartenvielfalt infolge der Förderung zu untersuchen, erfolgte ein Vorher-Nachher-Vergleich. Im ersten Schritt wurden dazu Betriebe isoliert, die in 2012 (erstmalig) an der VIF teilnahmen, folglich in 2006 keine Förderung erhielten. Für diese Betriebe wurden im zweiten Schritt die Anbauverhältnisse vor und während der Teilnahme verglichen. Anpassungsreaktionen in Bezug auf die Kulturartenvielfalt lassen sich aufgrund von Datenrestriktionen nur näherungsweise darstellen. Für die Darstellung der Ausgangslage (2006) konnte nur auf den Nutzungsnachweis des FNN zurückgegriffen werden, in dem (nur) Kulturartengruppen<sup>14</sup> abgebildet werden. Somit fokussiert die Auswertung auf Anbauänderungen, die über die Kulturartengruppengrenzen hinausgehen. Geänderte Anbauanteile innerhalb einer Kulturartengruppe, z. B. der zusätzliche Anbau von Sommergetreiden, blieben unberücksichtigt.

Als Erstteilnehmer wurden 214 Betriebe mit einer Förderfläche von 18.680 ha identifiziert (vgl. Tabelle 5), darunter 20 Ökobetriebe<sup>15</sup> mit einer VIF-Fläche von 747 ha. Ihre durchschnittliche Förderfläche (86 ha) entspricht in etwa der Grundgesamtheit der Teilnehmer. Die durchschnittliche Förderfläche der neu hinzu kommenden Ökobetriebe sank allerdings um rd. 20 ha auf 37 ha VIF-Fläche. In dieser Entwicklung spiegelt sich wider, dass auch die Neuteilnehmer am Ökolandbau über weniger Betriebsfläche verfügen (vgl. Kapitel 4.2.3).

Um an der VIF teilzunehmen, passten die Erstteilnehmer ihr Kulturartenspektrum (über die Kulturartengruppengrenzen hinaus) an die Förderauflagen an. Die Gegenüberstellung der im Jahr 2006 (ohne Förderung) und im Jahr 2012 angebauten Kulturen verdeutlicht, dass die Betriebe ihren Getreideanteil durchschnittlich um 7,4 %-Punkte verringerten und im Gegenzug den Anbauumfang von Mais, Ölfrüchten und Ackerfutter/Leguminosen erhöhten.

---

<sup>14</sup> Die Kulturartengruppen waren auf die Erfassungsnotwendigkeiten der Direktzahlung und des zu dem Zeitpunkt geltenden CC-Standards ausgerichtet.

<sup>15</sup> Daten für Ökobetriebe nicht in Tabelle ausgewiesen.

**Tabelle 5:** Anpassung der Anbaustruktur bei Erstteilnehmern an der VIF

		Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche						Gesamt
		< 10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha	
Betriebe	n	1	10	48	98	47	13	217
VIF Förderfläche	Ø ha	7,6	15,4	33,1	68,2	130,6	316,1	86,1
	Σ ha	8	154	1.590	6.681	6.139	4.109	18.680
<b>Veränderung der Anbauanteile an der Ackerfläche 2006 zu 2012</b>								
Getreide	Ø %	-6,0	-1,0	-9,6	-6,2	-5,6	-11,4	-7,4
Ölfrüchte	Ø %		-3,3	1,6	3,1	2,5	7,0	3,6
Leguminosen	Ø %		2,5	4,0	1,4	0,9	2,3	1,6
Ackerfutter ohne Mais	Ø %	6,4	6,8	6,3	3,7	2,9	2,9	3,6
Mais	Ø %	-1,5	-3,4	3,1	4,9	6,9	4,6	5,3
Hackfrüchte	Ø %	1,0	-0,2	0,5	0,6	-0,5	0,8	0,3
Gemüse/Handelsgewächse	Ø %		-2,0	1,4	0,2	0,5	1,1	0,7

Quelle Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

Auch die in Tabelle 6 dargestellten Kennziffern der Nichtteilnehmer belegen, dass sowohl die vorgegebene Kulturartenzahl der VIF als auch die Ober- und Untergrenzen für die Anbauumfänge der Kulturen lenkend auf eine Teilnahme wirkten. Den Daten der Nichtteilnehmer ist zu entnehmen, dass zwar die durchschnittliche Anzahl der angebauten Ackerkulturen<sup>16</sup> in ihren Betrieben mit drei deutlich unterhalb der notwendigen Mindestanzahl der VIF liegt; es zeigt sich jedoch auch, dass mit zunehmender Betriebsgrößenklasse die Anzahl der Ackerkulturen zunimmt (vgl. Tabelle 6) und die notwendige Mindestanzahl Ackerkulturen erreicht wird. Diese Förderbedingung kann folglich ohne Anpassungen eingehalten werden. Für diese Betriebe wurde in einem weiteren Schritt geprüft, wie viele Betriebe die weiteren Förderauflagen „mind. 7 % Leguminosen an der AF“ bzw. „maximal 66 % Getreide an den Ackerkulturen“ einhalten.<sup>17</sup> Um konservativ zu schätzen, wurden entgegen der Förderauflage statt einer Mindestanzahl von fünf Kulturen nur Betriebe mit mind. sechs Kulturen in die Auswertung einbezogen. Die Ergebnisse sind Tabelle 6 zu entnehmen. 2.222 Betriebe bestellen ihre Ackerfläche (203.000 ha Ackerfläche) zwar mit mindestens sechs Ackerkulturen, von diesen bauten allerdings nur 37 Betriebe mehr als 7 % Leguminosen an<sup>18</sup> bzw. 221 Betriebe bestellten ihre Ackerfläche (20.500 ha) zu weniger als zwei Dritteln mit Getreide. Beide Förderauflagen konnten nur drei Betriebe in der Ausgangssituation einhalten. Die Ergebnisse zeigen klar, dass insbesondere die Kombination der Förderauflagen effektiv ein reines „Aufspringen auf die Förderung“ und damit Mitnahmen verhindert.

<sup>16</sup> Entsprechend Nutzartenkatalog des FNN.

<sup>17</sup> Prüfung des Hauptfruchtartenanteils von mind. 10 bis max. 30 % der AF als Fördervoraussetzung aufgrund der o. g. Datenrestriktion nicht möglich.

<sup>18</sup> Leguminosen, die als Ackerfutter angebaut werden, bleiben aufgrund von Datenrestriktionen unberücksichtigt. Dies führt der Tendenz nach zu einer Überschätzung der Ausschlusswirkung der 7 %-Leguminosen-Regelung.

**Tabelle 6** Nichtteilnehmer an der vielfältigen Fruchtfolge – Charakterisierung anhand von Betriebskennziffern

		Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche						Gesamt
		< 10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha	
Betriebe	n	11.560	5.240	8.803	5.188	1.382	239	32.412
Ackerfläche	∑ ha	45.084	77.395	295.165	356.934	179.812	75.780	1.030.053
Ackerkulturen je Betrieb	n Ø	1,6	2,6	3,4	4,2	5,0	6,1	2,9
<i>davon</i>								
<b>Betriebe mit mind. 6 Ackerkulturen</b>								
Betriebe	n	27	68	573	899	526	130	2.223
Ackerfläche	∑ ha	154	1.064	21.006	65.121	71.299	44781	203.425
<i>darunter</i>								
<b>Mit mindestens 7 % Legumiosen<sup>1)</sup> an Ackerfläche</b>								
Betriebe	n	2	2	17	12	3	1	37
Ackerfläche	∑ ha	16	31	610	816	432	515	2.420
<i>oder</i>								
<b>Mit max. 66 % Getreide an Ackerfläche</b>								
Betriebe	n	2	6	45	92	65	11	221
Ackerfläche	∑ ha	6	88	1.575	6.653	9.103	3.129	20.555

1) Ohne Berücksichtigung von Ackerfutter.

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

## 4.2.2 Extensive Grünlandnutzung (EXG)

Im Jahr 2012 umfasste die Förderfläche der extensiven Grünlandnutzung (EXG) knapp 52.000 ha (vgl. Tabelle 7). Damit wurden gut 12 % des im InVeKoS geführten Dauergrünlandes (DGL) erreicht. Die durchschnittliche Förderfläche/Betrieb betrug 36 ha, die Prämienzahlung entsprechend 3.600 Euro/Betrieb.

Im Förderzeitraum reduzierte sich das geförderte DGL stetig von 84.400 ha um 40.000 ha in 2014. Der Förderrückgang war vor allem der Neugestaltung der Förderung geschuldet gepaart mit dem Auslaufen von Altbewilligungen und veränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen, wie dem Auslaufen der Milchquotenregelung und dem Wegfall der Mutterkuhprämie<sup>19</sup>. Die Neugestaltung der Förderung beinhaltete eine deutliche Anhebung der Bagatellgrenze auf 900 Euro und die Erhöhung des RGV-Mindestbesatzes von ehemals 0,3 RGV/ha HFF auf 0,6 RGV/ha HFF. Die Anhebung der Bagatellgrenze hatte zum Ziel, die Verwaltungseffizienz zu steigern.

<sup>19</sup> Abschaffung im Zuge der GAP-Reform 2005, Effekte treten mit Zeitverzögerung auf.

Die Teilnehmer an der Grünlandextensivierung des Jahres 2012 sind gruppiert nach ihrer Betriebsgröße Tabelle 7 zu entnehmen. Der durchschnittliche DGL- und der HFF-Anteil an der LF weisen darauf hin, dass die Teilnehmer unabhängig von ihrer Betriebsgröße stark auf Grünlandwirtschaft ausgerichtet waren. So waren, wie auch in der vorhergehenden Förderperiode, weiterhin mehr als die Hälfte (59 %) der teilnehmenden Betriebe reine Grünlandbetriebe<sup>20</sup>. Sie bewirtschafteten durchschnittlich 36 ha und insgesamt 29.375 ha Grünland. Die Teilnehmerstruktur spiegelt sich in der räumlichen Verteilung der Förderung wider (vgl. Karte 13.6). Der Schwerpunkt der Inanspruchnahme zieht sich wie ein Band an der südwestlichen Landesgrenze entlang und umfasst damit die Mittelgebirgsregionen vom Kreis Euskirchen bis zum Hochsauerlandkreis und Teile des LK Höxter. Auf diese Schwerpunktbereiche entfielen knapp zwei Drittel der Förderflächen.

**Tabelle 7:** Betriebliche Grünlandextensivierung - Teilnehmer gruppiert nach Betriebsgrößenklassen

		Betriebsgrößenklasse nach DGL						Gesamt
		<10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha	
Landwirtschaftliche Fläche (LF)	n	65	478	481	240	102	7	1.373
	Ø ha	9,8	19,1	40,7	81,7	140,7	308,6	47,7
	Σ ha	638	9.105	19.596	19.608	14.355	2.160	65.463
<i>davon</i>								
Dauergrünland	n	65	478	481	240	102	7	1.373
	Ø ha	8,7	14,9	31,9	70,2	128,5	292,5	40,1
	Σ ha	566	7.097	15.342	16.857	13.102	2.047	55.011
Dauergrünland an LF	Ø %	93,5	90,0	87,9	89,7	92,7	94,6	89,6
HFF an LF	Ø %	94,7	91,9	91,2	93,4	96,3	95,2	92,4
Ackerfutter an LF	Ø %	14,9	10,9	10,1	8,2	7,4	4,9	9,4
Silomais an LF	Ø %		15,7	10,4	8,3	7,5	5,5	9,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach InVeKoS 2012.

Um den Effekt der Neugestaltung der Förderauflagen abzubilden, wurden ausgehend von dem Förderjahr 2006 Teilnehmer an der (damaligen) extensiven Grünlandnutzung identifiziert, die die verschärften Förderauflagen nicht hätten erfüllen können.<sup>21</sup> Dies sind 64 % der damaligen Teilnehmer mit rd. 18.000 ha GL. Während in der Betriebsgrößenklasse < 10 ha GL insbesondere die Bagatellgrenze von 900 Euro und die damit verbundene Mindestförderfläche ausschlaggebend ist, ist es für die größeren Betriebe der höhere RGV-Mindestbesatz (vgl. Tabelle 8, Gruppe A). Von der Erhöhung des Mindesttierbesatzes sind überproportional Betriebe mit mehr als 200 ha GL

<sup>20</sup> Definiert als Betriebe mit einem Grünlandanteil an der LF von mehr als 98 %.

<sup>21</sup> Hypothetische Betrachtung: Es wird damit implizit unterstellt, dass laufende Bewilligungen mit sofortiger Wirkung auf die neuen Förderbedingungen umgestellt werden, was nicht dem Fördergeschäft entspricht.

betroffen. Gruppiert nach dem Schwerpunkt ihrer Tierhaltung zeigt sich, dass Pferde- und Rindvieh haltende Betriebe mehrheitlich an der Bagatellgrenze und der damit verbundenen Mindestfläche scheitern, während bei den Schafhaltern auch die Anhebung der Mindesttierbesatzgrenze ursächlich ist (vgl. Tabelle Akz. A.1 im Anhang, Gruppe A).

**Tabelle 8:** Extensive Grünlandnutzung 2006 – hypothetischer Effekt der Neugestaltung der Förderung auf potenzielle Teilnehmer

		Betriebsgrößenklassen nach Dauergrünland											
		< 10 ha		10-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		100-200 ha		≥ 200 ha	
		Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B
Grün-	n	1.292	101	202	822	100	754	19	363	14	98	5	1
land	Σ ha	6.769	961	2.886	12.187	3.076	23.856	1.265	25.366	2.020	12.471	2.104	218

Gruppe A: Teilnehmer mit weniger als 9 ha DGL (entspricht der Bagatellgrenzen) oder weniger als 0,6 RGV/ha HFF.

Gruppe B: Teilnehmer mit mind. 9 ha DGL und mind. 0,6 RGV/ha HFF.

Quelle: Eigene Berechnungen nach InVeKoS 2006.

Der Effekt der agrarpolitischen Rahmenbedingungen lässt sich nur als eine (grobe) Annäherung abbilden. Dazu wurden ausgehend von den Förderdaten des Jahres 2006 die Betriebe isoliert, die die neuen Förderbedingungen erfüllen würden (vgl. Tabelle Akz. A.1. im Anhang, Gruppe A). Diesen werden die Teilnehmer des Jahres 2012, die nach dem gleichen Prinzip nach ihrem Schwerpunkt der Tierhaltung gruppiert wurden, gegenübergestellt (vgl. Tabelle Akz. A.2 im Anhang). Den stärksten Rückgang weisen RinderhalterInnen mit rd. 20.000 ha auf. Sie stellen jedoch weiterhin mit 75 % der Förderflächen die stärkste Teilnehmergruppe. Anzahl und Förderfläche der PferdehalterInnen bleibt nahezu unverändert. Bei leicht sinkender Anzahl der SchafhalterInnen steigt jedoch ihre Förderfläche um gut 1.000 ha. Aussagen zur alternativen Grünlandverwendung von abgängigen Flächen können nicht getätigt werden.

### Fazit:

Die Erhöhung der Bagatellgrenze und der Mindestbesatzgrenze werden befürwortet, da erstens durch Ausschluss von Kleinstantragstellern die Verwaltungseffizienz nachhaltig gesteigert wurde. Zweitens bewirkte das Heraufsetzen der Mindestviehbesatzgrenze, dass sich mit 75 % der Förderfläche eine stärkere Lenkung auf Mittelgebirgsstandorte vollzog, also auf Grünlandstandorte, deren wirtschaftliche Rentabilität gering ist und die im Extrem auch durch Nutzungsaufgabe bedroht sind. Drittens wurde betriebliches „Restgrünland“ im Gegensatz zur Vorperiode verstärkt durch die neuen Förderbedingungen ausgeschlossen, wodurch wiederum Mitnahmen vermindert wurden. Letztlich schränkt das Betriebszweigkonzept gepaart mit der Anhebung der Viehbesatzuntergrenze und dem Anwendungsverbot mineralischer Stickstoffdünger die innerbetriebliche Segregation der Flächennutzung zumindest im Sinne einer Nichtnutzung ein.

### 4.2.3 Ökologische Anbauverfahren (ÖKW)

**Förderumfang:** Der Förderumfang für Ökologische Anbauverfahren umfasste im Jahr 2012 1.574 Betriebe, die für knapp 58.000 ha LF Öko-Prämie erhielten. Im Durchschnitt bekamen Öko-Teilnehmer als Beibehalter – unter der Prämisse, dass sie keine Sonderkulturen bewirtschaften – rd. 6.400 Euro<sup>22</sup> Öko-Förderung<sup>23</sup>. Die Förderfläche erhöhte sich im Laufe der Förderperiode um rd. 10.000 ha LF, dies entspricht einem Zuwachs von 22 % (vgl. Tabelle 3).

Unter Zugrundelegung der Betriebsfläche der Teilnehmer (2012: 61.860 ha LF, vgl. Tabelle 9) wurden in NRW 4,0 % der LF des Landes **ökologisch bewirtschaftet**. Damit liegt der Anteil unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 6,1 %. Ökologisch bewirtschaftet wurden knapp 10 % des im InVeKoS erfassten Grünlandes, 6 % der Dauerkulturfläche und ca. 1,8 der Ackerfläche. Der Anteil der ökologisch wirtschaftenden Betriebe betrug 3,5 %.

Die Regionale Verteilung des Ökologischen Landbaus ist Karte 13.7 und Tabelle A3 im Anhang zu entnehmen. Es zeigt sich, dass die Förderung auf grünlandgeprägten Standorten, wie z. B. Eifel und Bergisches Land, deutlich überdurchschnittlich hoch ist.

Die Förderfläche für Ökologische Anbauverfahren lag mit 57.765 ha unterhalb der landwirtschaftlichen Fläche der Ökobetriebe (61.860 ha). Die Differenz ergibt sich u. a. aus Grünlandflächen, für die nicht der Mindestbesatz von 0,3 RGV/ha GL erreicht und somit keine Förderung gewährt wurde.

---

<sup>22</sup> Jährliche Prämie: 180 Euro/ha Ackerfläche, 170 Euro/ha Grünland. Berechnung über Anteilsfaktoren.

<sup>23</sup> Ohne Kontrollkostenzuschuss. Dieser beträgt 35 Euro/ha höchstens jedoch 525 Euro je Zuwendungsempfänger.

**Tabelle 9:** Ökologisch wirtschaftende Betriebe gruppiert nach Betriebsgrößenklassen

		Betriebsgrößenklassen nach LF						Gesamt
		< 10 ha	10-30 ha	30-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha	
<b>Alle Betriebe</b>								
Landwirtschaftliche	n	314	603	275	257	106	19	1.574
Fläche (LF)	Ø ha	6,8	18,8	38,8	72,1	130,9	278,0	39,3
	Σ ha	2.138	11.343	10.677	18.540	13.879	5.283	61.860
<i>davon</i>								
Ackerfläche	n	121	242	170	187	83	17	820
	Ø ha	3,6	9,6	20,3	32,7	59,7	135,2	23,8
	Σ ha	436	2.319	3.457	6.117	4.958	2.298	19.584
Dauergrünland	n	281	581	267	249	101	19	1.498
	Ø ha	5,7	15,2	26,7	49,4	88,3	156,2	27,9
	Σ ha	1.615	8.848	7.117	12.300	8.915	2.968	41.764
Dauerkulturen	n	36	33	19	12	7	3	110
	Ø ha	2,4	5,3	5,4	10,2	0,8	5,5	4,6
	Σ ha	88	175	102	123	6	16	510
Dauergrünland an der LF	Ø %	73,4	78,4	66,8	66,4	64,6	59,5	72,2
Hauptfutter an der LF	Ø %	83,5	87,1	78,6	78,5	74,0	66,4	82,4

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

**Charakterisierung der Teilnehmer:** Im Mittel sind ökologisch wirtschaftende Betriebe mit gut 39 ha LF größer als konventionelle Betriebe (knapp 34 ha LF, vgl. Tabelle 9). Der Anteil der Ökofläche an der LF ist bei Einteilung nach Betriebsgrößenklassen vergleichbar, es liegt keine klare Affinität für die ökologische Produktionsweise in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse vor. Einzige Ausnahme ist die Größenklasse 10-30 ha LF; der Ökoflächenanteil liegt rd. zwei Prozentpunkte über dem Mittelwert. Nach wie vor sind ökologisch wirtschaftende Betriebe stärker auf Grünlandnutzung ausgerichtet als ihre konventionell wirtschaftenden Berufskollegen. Dies spiegelt sich sowohl in der räumlichen Verteilung der Ökobetriebe als auch in deren Produktionsschwerpunkten wider. So ist der Anteil der ökologisch bewirtschafteten LF in den Naturräumen überproportional hoch, die durch Grünlandnutzung geprägt sind, wie bspw. dem Südwestfälischen Bergland und Bergischen Land oder der Eifel. In diesen Räumen liegt der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der LF bei über 10 % (vgl. im Anhang Tabelle Akz. A3 und Karte 13.7); der durch sie bewirtschaftete Anteil des Grünlandes ist nochmals entsprechend höher.

185 Ökobetriebe wirtschafteten in 2012 auf einer LF von rd. 6.800 ha oder 11 % der Ökofläche ohne Vieh bzw. mit sehr geringem Viehbesatz (vgl. im Anhang Tabelle Akz A4). Diese Gruppe umfasst auch Dauerkulturbetriebe, deren Wirtschaftsfläche naturgemäß gering ist. Der Anteil der

SchweineproduzentInnen ist mit 9 % gering, jedoch deutlich höher als bspw. in Niedersachsen (2 %). Die größte Teilnehmergruppe stellen mit knapp 1.089 Betrieben RinderhalterInnen<sup>24</sup>. Sie bewirtschafteten gut drei Viertel der ökologisch bewirtschafteten LF in NRW. Zusätzlich wurden knapp 6.900 ha LF von Ökobetrieben genutzt, deren Tierbestand zu mehr als 80 % Schafe/Ziegen, Pferde oder Damwild umfasst.

**Wiederholende und neue Teilnehmer:** Anhand ihrer Betriebsnummer konnten 918 Betriebe identifiziert werden, die bereits in der alten Förderperiode (2006) ökologisch produzierten und dies auch 2012 fortführten<sup>25</sup> (vgl. Anhang Tabelle Akz A5). Diese Betriebe hatten den vorgegebenen Verpflichtungszyklus von 5 Jahren durchlaufen und sich weiterhin für die ökologische Produktionsweise entschieden. Sie bewirtschafteten mit knapp 40.600 ha zwei Drittel der Ökofläche 2012.

Seit Beginn der Förderphase (2007) wurden 443 Betriebe neu in die Förderung für die Ökologische Anbauweise aufgenommen (vgl. Anhang Tabelle Akz A5), dort unter Neuantragsteller der Förderperiode<sup>26</sup>. Sie bewirtschafteten im Jahr 2012 rd. 14.350 ha LF. Mit einer durchschnittlichen Flächenausstattung von 32,4 ha LF sind diese Betriebe um gut 12 ha kleiner als die oben dargestellten „Altteilnehmer“.

Aus dem InVeKoS-Datensatz lassen sich Betriebe nicht ablesen, die von konventioneller auf ökologische Produktionsweise umstellten (Umsteller)<sup>27</sup>. Um sie für das Jahr 2012 zu bestimmen, wurde eine Hilfskonstruktion angewandt. Umsteller sind hiernach Betriebe, die erstens im Jahr 2012 Öko-Förderung erhielten, zweitens bereits im Datensatz 2010 zu finden sind, aber drittens keine Öko-Förderung in 2010 erhielten. Die so identifizierten 205 Umsteller bewirtschafteten knapp 7.000 ha LF (vgl. Anhang Tabelle Akz A6). Die durch sie hinzugewonnene Ökofläche hat einen Anteil von gut 11 % an der Ökoförderfläche des Jahres 2012. Damit bestand deutliches Umstellungspotenzial. Festzustellen ist jedoch, dass ihre durchschnittliche Betriebsgröße mit 34 ha LF geringer ist als die durchschnittliche Flächenausstattung aller Ökobetriebe.

---

<sup>24</sup> Eine weitere Differenzierung, z. B. Milchkühe lassen die Daten nicht zu.

<sup>25</sup> Operationalisierung des durch den Evaluationsleitfaden vorgegebenen Begriffs der Nachhaltigkeit der Förderung.

<sup>26</sup> Selektiert als Betriebe, die vor Beginn der Förderphase, d. h. in 2006 nachweislich keine Förderung für den Ökologischen Landbau erhielten.

<sup>27</sup> Die dargestellte Vorgehensweise lässt nicht abschließend den Schluss zu, dass es sich bei den Umstellern um Betriebe handelt, die in der Ausgangssituation konventionell wirtschafteten und auf ökologische Wirtschaftsweise umstellten. In der identifizierten Gruppe können sich auch Betriebe befinden, die bereits vor Erhalt der AUM-Zahlung ökologisch wirtschafteten, jedoch keine Förderung für Ökologische Anbauverfahren beantragt oder erhalten hatten. Insofern handelt es sich um eine Annäherung. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es sich bei der skizzierten Gruppe um eine Minderheit handelt.

**Rückumsteller**, die sich auf der Datenbasis des InVeKoS identifizieren lassen, sind Betriebe, die a) in 2006 Zahlungen für die ökologische Wirtschaftsweise erhielten, für die jedoch b) in 2012<sup>28</sup> keine Öko-Förderung mehr gewährt wurde und die c) in 2012 im InVeKoS-Datensatz unter gleicher Betriebsnummer geführt wurden. Da diese Betriebe in 2012 ohne Öko-Kodierung bewirtschaftet wurden, ist es wahrscheinlich, dass sie (wieder) konventionell wirtschafteten. Die Förderfläche dieser Betriebe umfasste in 2006 knapp 6.300 ha LF (vgl. Tabelle 10). Der Anteil der (späteren) Rückumsteller beträgt zur Basis der in 2006 ökologisch wirtschaftenden Betriebe knapp 15 %. Besonders hoch ist der Umstellungsanteil in den Betriebsgrößenklassen „< 10 ha LF“ und „10-30 ha LF“ mit 39 bzw. 37 %. Große Betriebe mit mehr als 100 ha LF stellen in deutlich geringerem Umfang wieder auf konventionelle Produktionsweise zurück. 29 Rückumsteller nahmen in 2012 an der betrieblichen Grünlandextensivierung teil.

Von den Rückumstellern sind ehemalige Ökobetriebe abzugrenzen, die im InVeKoS-Datensatz 2012 nicht mehr unter gleicher Betriebsnummer geführt wurden (s. Tabelle 10). Dies sind bspw. Betriebe, die aus Altersgründen aufgegeben wurden oder durch Bildung von Kooperationen in andere Unternehmen aufgingen. Dies sind 280 Betriebe mit einer LF von 7.742 ha in 2006.

**Tabelle 10:** Rückumsteller von Ökologischen Landbau auf konventionelle Produktion

2006 vs 2012	Betriebsgrößenklassen nach LF						Gesamt	
	< 10 ha	10-30 ha	30-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha		
<b>Rückumsteller</b> (Öko-Förderung in 2006, keine AUM-Öko-Förderung in 2012)								
Anzahl	n	80	77	18	19	8	6	208
Landwirtschaftliche Fläche	∅ ha	4,8	17,9	36,9	72,7	106,7	269,8	30,2
Grünlandanteil	∑ ha	384	1.378	663	1.381	854	1.619	6.279
	%	79	91	85	82	74	65	84
<b>Keine identische Betriebsnummer in 2012</b> (in 2012 nicht mehr mit Betriebsnummer aus 2006 geführt)								
Anzahl	n	94	114	30	31	9	2	280
Landwirtschaftliche Fläche	∅ ha	4,9	18,6	39,7	68,7	130,6	333,5	27,6
	∑ ha	465	2.116	1.190	2.129	1.175	667	7.742

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2006 und 2012.

In der Summe zeigt sich eine hohe Veränderungsdynamik (Rückumstellung, Altersaufgabe, Änderung der Betriebsform) von 488 Betrieben mit 14.000 ha LF. Wird unterstellt, dass es Landesinte-

<sup>28</sup> Auswahl des Zeitfensters begründet sich darin, dass sichergestellt werden muss, dass der verpflichtende fünfjährige Förderzeitraum abgelaufen ist. Dies wäre 2006-2011; hier ergibt sich als erstes Jahr außerhalb des Förderzeitraums das Jahr 2012. Im Ausnahmefall kann es sich um Betriebe handeln, die weiterhin ökologisch wirtschaften, jedoch die Förderung für Ökologische Anbauverfahren nicht mehr beantragen oder nicht mehr erhalten, da sie bspw. die Bagatellgrenze nicht mehr erreichen.

resse ist, die „abgängige Ökofläche“ durch neu zu akquirierende auszugleichen, zeichnen die dargestellten Zahlen ein Bild für den Beratungsumfang, der (auch zukünftig) zu gewährleisten ist.

Sowohl Neuantragsteller der Förderperiode als auch die identifizierten Umsteller bewirtschaften im Vergleich zur Gesamtheit aller Ökobetriebe weniger LF. Insbesondere die Betriebsgrößengruppe „< 10 ha LF“ ist stärker vertreten. Wird weiterhin berücksichtigt, dass diese Betriebe stärker von Rückumstellung betroffen sind als größere Betriebe, lässt sich hieraus Handlungs- und Beratungsbedarf ableiten. Langfristige Entwicklungsperspektiven bestehen auch für Ökobetriebe nur, wenn es ihnen gelingt, ihre LF auszudehnen. Dies setzt jedoch einen entsprechenden Pachtmarkt für Fläche voraus oder, dass die Betriebe eine flächenextensive aber einkommenssichernde Produktionsform anstreben. Zu überlegen wäre, inwieweit insbesondere flächenschwache umstellungswillige Betriebe obligate Beratungsangebote erhalten sollten.

**Mitnahmen:** Die Mitnahmen für den Ökologischen Landbau werden als sehr gering eingestuft. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die Förderung der ökologischen Produktionsweise ein gesamtbetriebliches Förderkonzept ist. Sie stellt eine grundlegende, gesamtbetriebliche Produktionsänderung dar, die mit einer formalen Anerkennung einhergeht. Der Umstellungsprozess bis zur Anerkennung als Ökobetrieb verläuft über mehrere Jahre, kurzfristige Wechsel der Produktionsausrichtung zwischen ökologisch und konventionell als Reaktion z. B. auf Preisvolatilitäten sind nicht praktikabel. Vor dem Hintergrund sind alleinig mittelfristige Preisentwicklungen und Trends zu betrachten. Die Rentabilitätsdifferenz zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Primärprodukten ist im Mittel der Jahre und über die unterschiedlichen Betriebsformen negativ, die Förderprämien dienen ihrem Ausgleich.

#### 4.2.4 Anbau von Zwischenfrüchten (ZWF)

##### Förderumfang

In 2012 nahmen 1.389 Betriebe, davon acht Ökobetriebe, mit einer Förderfläche von knapp 25.000 ha an der Teilmaßnahme ZWF - Anbau von Zwischenfrüchten teil. Die Förderung beschränkte sich auf Gebiete mit besonderem Handlungsbedarf zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL-Kulisse). Die durchschnittliche Förderfläche ist unabhängig von der Wirtschaftsweise mit 18 bzw. 17 ha vergleichbar.

Der Zwischenfruchtanbau in NRW zeichnete sich durch Förderauflagen aus, die deutlich über den Regelungsrahmen der GAK hinausgingen, wie z. B. das Anbaugesbot winterharter Zwischenfrüchte, die Terminierung der Zwischenfruchtsaat<sup>29</sup> und ein Düngungsverbot (außer nach Getreide). Da weiterhin alleinig Flächen innerhalb der Kulisse gefördert und die Untergrenze der anzubauenden

---

<sup>29</sup> Bedingt, dass Zwischenfruchtanbau nach spät räumenden Kulturen wie Zuckerrüben und Mais nicht förderfähig ist.

Zwischenfrüchte auf 20 % der vom Teilnehmer in der Kulisse bewirtschafteten Ackerfläche festgesetzt wurde, war ein „reines Aufspringen auf die Förderung“, welches zu Mitnahmeeffekten führen würde, aufgrund der Maßnahmenausgestaltung nicht gegeben.

**Tabelle 11:** Anbau von Zwischenfrüchten – Teilnehmende und Nichtteilnehmende im Vergleich

		Betriebsgrößenklassen nach Ackerfläche													
		< 10 ha		10-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		100-200 ha		≥ 200 ha		Gesamt	
		TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN
<b>In WRRL-Kulisse</b>															
Anzahl	n	51	3.026	115	2.411	523	4.357	532	2.624	148	804	20	156	1.389	13.378
<b>Flächenangaben</b>															
Acker	ha	358	15.141	1.652	30.295	17.318	111.421	33.893	123.843	16.565	64.646	5.131	26.811	74.916	372.157
<i>davon</i>															
Mit Zwischenfrucht	ha $\Sigma$	192		732		6.405		11.108		4.985		1.554		24.975	
	ha $\emptyset$	3,8		6,4		12,2		20,9		33,7		77,7		18,0	
Sommerungen	ha $\Sigma$	202	6.511	897	13.862	9.390	52.727	18.574	56.523	9.026	26.282	3.097	11.340	41.184	167.245
<b>Flächenanteile</b>															
Zwischenfrucht an AF	%	53,6		44,3		37,0		32,8		30,1		30,3		33,3	
Sommerungen an AF	%	56,4	43,0	54,3	45,8	54,2	47,3	54,8	45,6	54,5	40,7	60,4	42,3	55,0	44,9

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

Die ambitionierte Ausgestaltung der Förderung bedingte eine eher verhaltene Teilnahme von 1.389 Landwirten (knapp 10 % der potenziellen Antragsteller) mit einer Förderfläche von 5,6 % der in der WRRL-Kulisse gelegenen Ackerfläche (449.482 ha, vgl. Tabelle 11). Die Teilnehmenden bewirtschafteten insgesamt knapp 75.000 ha Ackerfläche in der Kulisse von der wiederum (gefördert) ein Drittel mit Zwischenfrüchten bestellt wurde. Rd. ein Drittel ihrer Ackerfläche bestellten die Teilnehmer mit Zwischenfrüchten. Dem Vergleich von Teilnehmenden/Nichtteilnehmenden ist zu entnehmen (vgl. Tabelle 11, beide innerhalb der Förderkulisse), dass der Anteil an Sommerungen an der AF in den geförderten Betrieben mit 55 % um 10 Prozentpunkte über dem der nicht geförderten Betriebe liegt. Dennoch gilt auch für die Nichtteilnehmenden, dass sie deutlich mehr als 20 % Sommerungen anbauten und somit über Potenzialflächen verfügt hätten. Hieraus kann geschlussfolgert werden kann, dass die nicht teilnehmenden BetriebsleiterInnen nicht bereit waren, die notwendigen Anpassungen zur Einhaltung der o. g. Förderauflagen zu erfüllen.

Die Bagatellgrenze für die Teilnahme beträgt für konventionell wirtschaftende Betriebe umgerechnet 2 ha. Unter diese Grenze fielen bezogen auf die Gesamtfläche der WRRL-Gebiete in 2012 2.400 ha Ackerfläche. Dies entspricht 0,5 % der in der WRRL-Kulisse gelegenen AF. Rund 370.000 ha in der Kulisse gelegene Ackerfläche wurde von Nichtteilnehmenden bewirtschaftet (vgl. Tabelle 11).

Die regionale Verteilung der Fördermaßnahme ist in der Karte 13.4 wiedergegeben. Farblich abgesetzt sind die Landesteile, die innerhalb bzw. außerhalb der Förderkulisse liegen. Die geförderte Zwischenfruchtfläche an der Ackerfläche ist in unterschiedlichen Grünschattierungen dargestellt. Der Karte 13.4 ist zu entnehmen, dass verstärkt Gemeinden ohne Teilnahme im Übergangsbereich von Nichtkulisse- zu Kulissengebiet liegen. Die höchsten Teilnahmeraten wurden im nördlichen und nordwestlichen Münsterland erreicht. Weitere Förderschwerpunkte sind am linken Niederrhein und im Selfkant zu finden. Am geringsten fällt die Inanspruchnahme auf den Bördestandorten aus, also in der Köln-Aachener Bucht und in der Soester Börde, sowie in den großen kreisfreien Städten an Rhein und Ruhr.

#### 4.2.5 Erosionsschutz (ERO) – Mulch- und Direktsaatverfahren

Mit einem **Förderumfang** von knapp 4.200 ha Mulch- und Direktsaatverfahren (MDM) plus 13 ha Erosionsschutzstreifen nahmen in 2012 158 Betriebe an den Erosionsschutzmaßnahmen teil. (vgl. Tabelle 12). Bei einem Förderbetrag von 55 Euro/ha für MDM Verfahren errechnet sich eine durchschnittliche Jahresprämie von rd. 1.460 Euro/Betrieb.

Die Förderkulisse beschränkte sich auf Feldblöcke, die nach dem Cross-Compliance-Standard (CC) zur Vermeidung von Erosionen in die Gefährdungsklassen CCwasser2 oder CCWind eingestuft wurden. Teilnehmer an den MDM-Verfahren verpflichteten sich, mindestens 50 % der von ihnen

in der Gebietskulisse bewirtschafteten Ackerfläche entsprechend den Förderauflagen zu bewirtschaften.

Tabelle 12 zeichnet ein Bild vom Anteil der mit MDM-Verfahren bewirtschafteten Ackerfläche in der Förderkulisse für das Jahr 2012. In der Erosionsschutzkulisse wurden knapp 13 % der Ackerfläche und differenziert nach Kulturartengruppe zwischen 5,5 % (Ackerfutter) und 21 % (Raps) mit MDM-Verfahren bewirtschaftet. Der im Vergleich zu den anderen Kulturen geringere mit MDM-Verfahren bestellte Mais- und Ackerfutteranteil lässt darauf schließen, dass relativ weniger Futterbaubetriebe an der Förderung teilnehmen.<sup>30</sup> Der geringe Anteilswert von Mais ist hervorzuheben, da damit eine besonders erosionsgefährdete Kultur nur unterdurchschnittliche Akzeptanz erfährt.

**Tabelle 12:** In der Förderkulisse mit MDM-Verfahren geförderte Flächen

	Fläche in der Förderkulisse bewirtschaftet von				Anteil MDM an Kulisse %
	Teilnehmer		Nichtteilnehmer	Gesamt	
	Fläche ha	davon mit MDM %	Fäche ha	Fäche ha	
Ackerfläche	4.798	87,2	27.544	32.341	12,9
<i>davon</i>					
Getreide	2.835	90,3	14.232	17.067	15,0
Raps	929	88,8	3.077	4.006	20,6
Zuckerrüben und Kartoffeln	106	100,0	427	533	19,9
Mais	468	96,1	5.680	6.148	7,3
Ackerfutter	284	66,9	3.172	3.455	5,5

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

Mit 87 % bestellen die Teilnehmer deutlich mehr als die vorgeschriebenen 50 % ihrer in der Kulisse gelegenen Ackerfläche mit MDM-Verfahren. Als besonders positiv ist dieses Ergebnis für Reihenkulturen wie Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln hervorzuheben, die nahezu in vollem Umfang mit der gewünschten Technik bearbeitet wurden. Aus produktionstechnischer Sicht überrascht der hohe Deckungsgrad allerdings nicht, da, sofern die grundsätzliche Entscheidung für MDM-Verfahren gefallen ist, in der Regel alle Flächen einer Kultur mit dem gleichen Verfahren bearbeitet werden.

<sup>30</sup> Eine Gruppierung der Teilnehmenden nach Produktionsschwerpunkt (Schweine-, Rinder-, Geflügelhaltung oder reiner Ackerbaubetrieb) ist wegen mangelnder Tierbesatzzahlen nicht möglich.

Tabelle 13 stellt Teilnehmende und Nichtteilnehmende gegenüber. Als Nichtteilnehmende werden Betriebe definiert, die die Voraussetzung zur Erfüllung der Förderauflagen in 2012 erfüllten, d. h. Ackerflächen in der Gebietskulisse bewirtschafteten und die Bagatellgrenze erreichten<sup>31</sup>. Von der Gesamtzahl der Betriebe, die die Fördervoraussetzungen erfüllten, nahm weniger als ein Zehntel an der MDM-Förderung teil. Prüfungen auf betriebliche Charakteristika teilnehmender im Vergleich zu nicht-teilnehmenden Betrieben wurden durchgeführt, weisen jedoch auf keine Spezifika hin.

Die regionale Verteilung, die der Karte 13.1 zu entnehmen ist, weist auf eine deutliche Konzentration hin. Während in der deutlichen Mehrheit der in der Kulisse liegenden Gemeinden keine Akzeptanz der Maßnahmen besteht, konzentriert sich die Förderung in absoluten Werten auf die Landkreise Höxter und Lippe sowie auf das südwestliche Ruhrgebiet. Die regionale Verteilung der Förderung weist auch unter Berücksichtigung der veränderten Gebietskulisse einen hohen Überschneidungsgrad mit der Vorläufermaßnahme zum Erosionsschutz auf, die als einen Förderbestandteil die Förderung von MDM-Verfahren zum Inhalt hatte. Zusammenfassend ergibt sich für die MDM-Verfahren ein zweigeteiltes Bild. Einerseits zeugt die räumlich punktuelle Akzeptanz davon, dass trotz langjährigem Angebot über zwei Förderperioden keine wesentliche räumliche Verbreitung in der Förderkulisse erfolgte, während andererseits mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen ist, dass in den Gebieten hoher Akzeptanz bereits eine langjährige Teilnahme besteht, also die gewünschte Technologienadaption stattfand und sich somit sukzessive Mitnahmetendenzen einstellen.

---

<sup>31</sup> Nur unter Berücksichtigung der Bagatellgrenze für die MDM-Verfahren: Die Bagatellgrenze von 220 Euro entspricht den Mindestförderumfang von 4 ha AF in der Kulisse.

**Tabelle 13:** MDM-Verfahren – Teilnehmende und Nichtteilnehmende gruppiert nach Betriebsgrößenklassen

		Betriebsgrößenklassen nach AL												Gesamt	
		< 10 ha		10-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		100-200 ha		≥ 200 ha		TN	N-TN
		TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN	TN	N-TN		
MDM-Verfahren	n	3		7		37		55		40		16		158	
	Ø ha	6,0		10,0		14,2		24,3		29,8		66,9		26,6	
	Σ ha	18		70		525		1.335		1.192		1.070		4.210	
Ackerfläche	n	3	198	7	354	37	694	55	510	40	244	16	65	158	2.065
	Ø ha	7,4	7,2	16,1	15,1	36,7	33,5	73,1	71,2	133,3	136,8	434,1	369,1	112,6	59,9
	Σ ha	22	1.432	113	5.361	1.359	23.227	4.022	36.330	5.331	33.388	6.946	23.988	17.793	123.727
Anteile an der Ackerfläche <sup>1)</sup>															
Winterraps	Ø %	42,6	49,6	42,1	26,3	27,1	21,0	21,9	19,3	18,4	18,0	20,5	16,0	22,6	20,6
Wintergetreide	Ø %	87,5	69,9	66,6	60,7	56,3	54,6	58,3	55,3	57,2	55,9	54,2	51,2	57,8	56,8
Blühflächen	Ø %	9,9	8,3		7,4	5,7	4,0	2,7	3,6	2,5	2,1	2,9	1,5	3,3	3,4
Ackerfutterbau	Ø %	36,2	55,4	16,0	32,3	11,0	19,5	6,7	10,2	5,4	5,7	4,2	5,4	7,7	19,4
Silomais	Ø %		57,6	6,9	47,8	35,9	38,2	17,8	30,1	15,2	23,6	19,0	17,6	20,7	36,0
Hackfrüchte/Somm.	Ø %		45,4	6,9	43,2	32,5	36,0	18,3	30,8	20,6	27,3	22,4	26,1	22,0	34,6
Anteil Ackerland an LF	Ø %	87,9	47,8	62,5	54,5	78,6	67,8	86,2	82,8	91,5	89,7	94,3	95,1	85,6	70,8

1) Berechnung für Betriebe, die entsprechende Kultur anbauen.

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

## **5 Wie und in welchem Umfang haben Agrarumweltmaßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation beigetragen?**

### **5.1 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Förderung der Biodiversität**

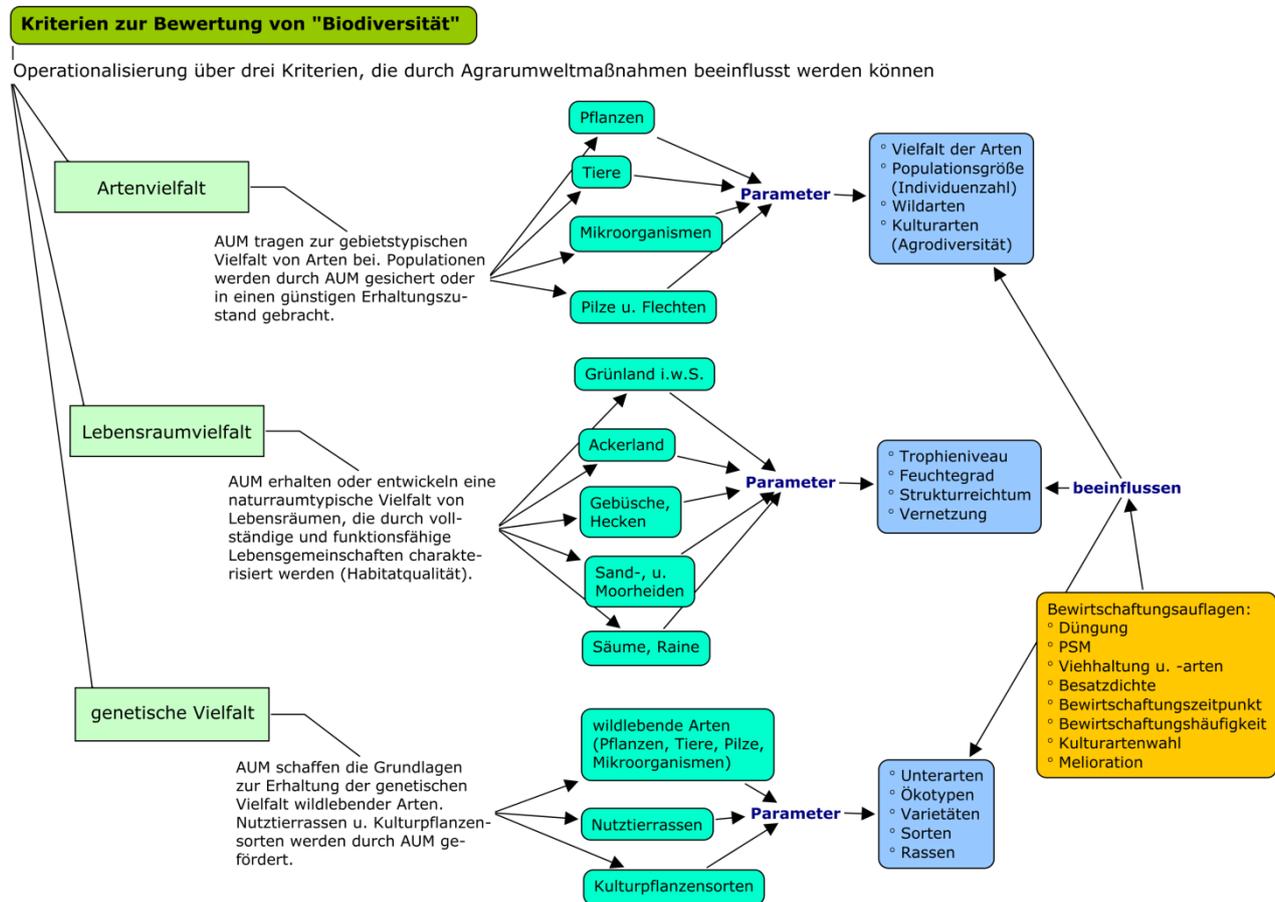
#### **5.1.1 Verständnis der Bewertungsfrage und Methodik**

Für eine Operationalisierung der in den Ex-post-Guidelines (EEN, 2014) vorgeschlagenen Bewertungsfrage bietet sich die ursprüngliche vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgegebene Bewertungsfrage an:

Inwieweit haben Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder zur Förderung von Lebensräumen und Artenvielfalt beigetragen?

Sie wird als Frage nach den Wirkungen auf die biologische Vielfalt verstanden, wovon Lebensräume und Artenvielfalt wichtige Teilaspekte sind (Abbildung 3). Damit wird dem auf der Rio-Konferenz von 1992 geprägten Begriffskonzept gefolgt (CBD 1992).

**Abbildung 3:** Operationalisierung der Bewertungskriterien für Biodiversität und mögliche Wirkfaktoren von Agrarumweltmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung.

Im Hinblick auf die Bewertung von AUM dient zumeist die Förderfläche als Bezugsraum für die Bewertung der **Artenvielfalt** von Flora und Fauna. Allerdings können die maßnahmen- bzw. einzelflächenorientierten Bewertungsansätze die mobilen Arten oder solche mit größeren Lebensraumansprüchen nur bedingt erfassen. Artenvielfalt wird in dieser Studie insbesondere hinsichtlich der Individuenzahlen verstanden, also z. B. die Populationsentwicklung einer Art, welche häufig Zielobjekt von spezifischen Vertragsnaturschutzmaßnahmen ist.

Die in dieser Studie relevante Betrachtungsebene der **Lebensraumvielfalt** fokussiert auf Biotoptypen oder Biotoptypenkomplexe. Eine andere Differenzierung der Lebensraumvielfalt kann auf der Basis tierökologischer Aspekte erfolgen (Habitatvielfalt). Diese muss sich nicht mit standörtlich-vegetationskundlichen Merkmalen decken, die einer Biotoperfassung i. d. R. zugrunde liegen. Habitattypen zeichnen sich häufig durch wesentlich komplexere Raumbezüge aus. Aufgrund der Vielfalt unterschiedlicher (artbedingter) Habitatansprüche kann ihre Berücksichtigung in der Bewertung der AUM nur erfolgen, wenn konkrete Zielarten mit den Maßnahmen angesprochen werden, wie z. B. die Wiesenvögel des Feuchtgrünlandes (z. B. VNS2).

Die **genetische Vielfalt** umfasst die Variabilität innerhalb von Arten. Dazu zählen Unterarten, genetisch fixierte Ökotypen und Varietäten von wildlebenden Tier- und Pflanzenarten sowie Kulturarten. Die Erhaltung oder Förderung genetischer Variabilität wildlebender Arten ist meist nicht explizites Ziel von AUM, während dies bei Kulturarten durchaus der Fall sein kann. Darüber hinaus ist über die genetische Vielfalt wildlebender Arten nur sehr wenig bekannt. Es können jedoch Wirkfaktoren beschrieben werden, die z. B. den genetischen Austausch fördern bzw. der genetischen Verinselung von Populationen entgegenwirken (z. B. durch Aufrechterhaltung funktionaler Beziehungen wie Wanderwege, Hüteschafhaltung, Vermeidung von Barrieren etc.) und die durch AUM positiv beeinflussbar sind. Aufgrund der Komplexität dieses Themas und des geringen Wissensstandes wird dieser Aspekt der Biodiversität in der Bewertung nachrangig behandelt.

Es ist zu berücksichtigen, dass Biodiversität durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt wird, wie z. B. Geologie und Bodeneigenschaften, Klima und Exposition, die aber nicht oder nur bedingt durch AUM beeinflusst werden können. Die Bewertung der AUM muss daher im Idealfall immer vor dem Hintergrund einer geeigneten Referenzsituation (kontrafaktischen Situation) erfolgen, die solche Einflussfaktoren und auch relevante *Driving Forces* und *Pressures* mit berücksichtigt.

### **Bewertungsansatz**

Der Bewertungsansatz folgt einem zusammenhängenden System aus der vorgegebenen (gemeinsamen) Bewertungsfrage und zugeordneten Beurteilungskriterien<sup>32</sup> mit Indikatoren zur Messung der Maßnahmenergebnisse und -wirkungen. Das vorgegebene Bewertungssystem (Tabelle 14) wird dabei maßgeblich ergänzt um programm- bzw. maßnahmenspezifische Wirkungsindikatoren (Tabelle 15). Sie geben Hinweise auf spezifische Maßnahmenwirkungen auf Arten und Lebensräume, sofern kein direkter Bezug zu den gemeinsamen Wirkungsindikatoren hergestellt werden kann (sei es inhaltlich oder methodisch bedingt).

---

<sup>32</sup> Das CMEF sah ursprünglich keine Beurteilungskriterien vor.

**Tabelle 14:** Einsatz der gemeinsamen Indikatoren

Übergeordnete Ziele	Bewertungsfragen	Beurteilungskriterien	Indikatoren	Erfassungsmethoden	Maßnahmen
Stopp und Umkehr des Verlustes der biologischen Vielfalt.	Wie und in welchem Umfang hat die Maßnahme dazu beigetragen, die Umweltsituation zu verbessern? Hier: Fokus auf der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.	Der Förderflächenumfang entspricht den Zielsetzungen.	O: Umfang geförderter Flächen.	Monitoring.	alle Maßnahmen mit Biodiversitätszielen
		Das Maßnahmen-design löst positive Wirkungen auf die Biodiversität aus.	R: Umfang geförderter Flächen mit erfolgreichen Bewirtschaftungsmaßnahmen für die Biodiversität.	Monitoring.	
		Der Brutvogelbestand hat sich durch die Maßnahmen erhöht.	I: Veränderungen im Feldvogelindex.	Gelände-erfassung. Zeitreihe, jährlich.	
		Der Umfang wertvoller Flächen hat sich durch die Maßnahmen erhöht.	I: Veränderungen im HNV-Flächenumfang.	Gelände-erfassung. Zeitreihe, alle 6 Jahre.	

Quelle: Eigene Darstellung. Indikatortypen: O Output, R Result (Ergebnis), I Impact (Wirkung).

Die maßnahmenspezifischen Wirkungsindikatoren speisen sich aus den vom MKULNV beauftragten Wirkungskontrollen (Werking-Radtke und König, 2014). Grundlage dafür sind insbesondere die vom LANUV kontinuierlich durchgeführten Untersuchungen im Rahmen der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS). Der landesweit repräsentativ etablierte Ansatz der ÖFS bietet die bei ausreichendem Stichprobenumfang, d. h. dem räumlichen Zusammentreffen von Förder- und Probeflächen, die Möglichkeit, repräsentative und statistisch valide Aussagen über die Effektivität der ELER-Biodiversitätsförderung zu treffen. In diese Untersuchungen konnten die Extensive Grünlandnutzung, der Ökolandbau im Grün- und Ackerland, die Uferrandstreifen und der Vertragsnaturschutz im Grünland einbezogen werden. Ergänzend wurden Vertragsnaturschutzflächen im Ackerland außerhalb von ÖFS-Flächen untersucht. Zum Anbau vielfältiger Fruchtfolgen sowie zum Vertragsnaturschutz gibt es darüber hinaus Studien, die auf Geländeuntersuchungen außerhalb des ÖFS-Netzes beruhen (Schindler, 2010; Schumacher, 2007; Schumacher et al., 2007).

**Tabelle 15:** Wichtigste maßnahmenpezifische Wirkungsindikatoren

Übergeordnete Ziele	Bewertungsfragen	Beurteilungskriterien	Indikatoren	Erfassungsmethoden	Maßnahmen	
Stopp und Umkehr des Verlustes der biologischen Vielfalt.	Wie und in welchem Umfang hat die Maßnahme dazu beigetragen die Umweltsituation zu verbessern? Hier: Fokus auf der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.	Die Artenvielfalt im Grünland hat sich durch die Maßnahme erhalten oder erhöht.	I: Mittlerer Deckungsgrad und mittlere Artenzahl aller krautigen Pflanzen und aller Magerkeitszeiger im Grünland	Geländeerfassung im Rahmen der ÖFS. Mit-Ohne-Vergleich.	EXG, ÖKW-Grünland, VNS-Grünland, UFE	
			I: Mittlere Stickstoffzahl (Zeigerwert N 1 bis N 9) und mittlerer Deckungsgrad und mittlere Artenzahl wertgebender Feuchtezeiger (Zeigerwert F 7 bis F 10).			Bewertung auf Grundlage der Geländeerfassung. Mit-Ohne-Vergleich.
			I: Mittlerer Biotopwert auf einer Skala für Grünland von 2 bis 8 sowie mittlerer Deckungsgrad und mittlere Artenzahl der Wiesenkenntarten für die LRT 6510 und LRT 6520.			
		Die Artenvielfalt im Ackerland hat sich durch die Maßnahme erhalten oder erhöht.	I: Mittlere Anzahl von Ackerwildkrautarten.	Geländeerfassung, z. T. im Rahmen der ÖFS. Mit-Ohne-Vergleich.	ÖKW-Ackerland, VNS-Ackerland	
			I: Mittlere Anzahl von HNV-Acker-Kenntarten.			
			I: Mittlerer Biotopwert auf einer Skala für Ackerland von 1 bis 6.	Bewertung auf Grundlage der Geländeerfassung. Mit-Ohne-Vergleich.		
			I: Anzahl und Abundanz von Spinnen, Laufkäfern, Bienen und Tagfaltern.	Geländeerfassung. Mit-Ohne-Vergleich 2009/2010.	VIF	

Quelle: Eigene Darstellung. Indikatorarten: O Output, R Result (Ergebnis), I Impact (Wirkung). ÖFS Ökologische Flächenstichprobe, HNV High-Nature-Value-Kenntarten entspr. der bundesdeutschen Erfassungsmethodik.

Der indikatorbasierte Ansatz wurde ergänzt durch umfassende Literaturreviews, die an den Wirkfaktoren (Bewirtschaftungsauflagen) der Maßnahmen ansetzten. Über Kausalschlüsse wurden Wirkungen der AUM auf definierte Zielobjekte abgeschätzt, wobei unterschiedliche Kontextbedingungen (z. B. Naturräume) berücksichtigt werden mussten.

Die einzelnen quantitativen und qualitativen Bewertungsergebnisse wurden in einer qualitativen Maßnahmenbewertung zusammengefasst. Sie erfolgte anhand einer fünfstufigen ordinalen Be-

wertungsskala, deren Klassen qualitativ definiert wurden (Tabelle 16). Der Bewertungsfokus lag, je nach Ausrichtung der Maßnahmen, auf der Arten- und/oder Lebensraumvielfalt.

**Tabelle 16:** Bewertungsskala für Biodiversitätswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen

Wertstufen der Wirkungsqualität		Definition
Symbol	Beschreibung	verbal-argumentative Abgrenzung der Wertstufen <sup>1)</sup>
+++	sehr positive Wirkung	Die Lebensraumansprüche der Zielarten werden vollständig erfüllt, so dass stabile oder wachsende Populationen zu erwarten sind. Lebensräume werden in ihrer sehr guten Qualität erhalten oder zu einer sehr guten Ausprägung hin entwickelt. * Z.B. nehmen gefährdete Arten wieder zu oder die Lebensraumansprüche von Feuchtgrünlandarten werden durch geeignete Bewirtschaftungszeitpunkte und/oder Wiedervernässung optimiert.
++	mittel positive Wirkung	Die Lebensraumansprüche von Tier- und/oder Pflanzenarten werden ausreichend erfüllt. Biotoptypen werden in einer guten Qualität erhalten oder zu einer guten Ausprägung hin entwickelt. * Z.B. wird das Nährstoffniveau drastisch gesenkt und auf PSM-Anwendung verzichtet wodurch Populationen gegenüber einer Referenzsituation zunehmen.
+	gering positive Wirkung	Qualität und Quantität der Arten bzw. Lebensräume werden auf geringem Niveau gehalten bzw. weitere Verschlechterungstendenzen (entgegen einem Basistrend) abgebremst. * Z.B. wird die chem.-synth. Düngermanagement begrenzt oder durch Bewirtschaftungstechniken eine allgemeine Belastungsreduzierung von Wirtschaftsflächen erreicht.
0	keine oder neutrale Wirkung	Es sind keine Effekte bei Arten oder Lebensräumen zu erkennen. Der Basistrend wird voll wirksam. * Bei AUM mit Biodiversitätszielsetzung i.d.R. nicht zu erwarten.
-	negative Wirkung	Die Entwicklung bei Tier- und/oder Pflanzenarten oder Lebensräume verläuft unter Maßnahmeneinfluss negativer als im Basistrend. Individuen- und/oder Artzahlen nehmen ab, Lebensraumqualitäten verschlechtern sich. * Bei AUM mit Biodiversitätszielsetzung i.d.R. nicht zu erwarten.

1) Hinweis: Die Indikatorenbeispiele sind z.T. als Ergebnisindikatoren formuliert; das reflektiert das bestehende Problem immer geeignete Wirkungsindikatoren zu finden.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung wurden im weiteren Verlauf einer Kosten-Wirksamkeitsanalyse unterzogen, die als Eingangsdaten die Implementationskosten von Maßnahmen bzw. Maßnahmengruppen, deren Wirkungseinschätzung und Förderflächenumfang berücksichtigte. Die Methodik zur Bestimmung der Kosten-Wirksamkeitsrelation der Maßnahmen wird im Anhang dokumentiert. Die Erfassung der Implementationskosten wird ausführlich im Modulbericht Implementationskosten (Fährmann; Grajewski und Reiter, 2014) beschrieben.

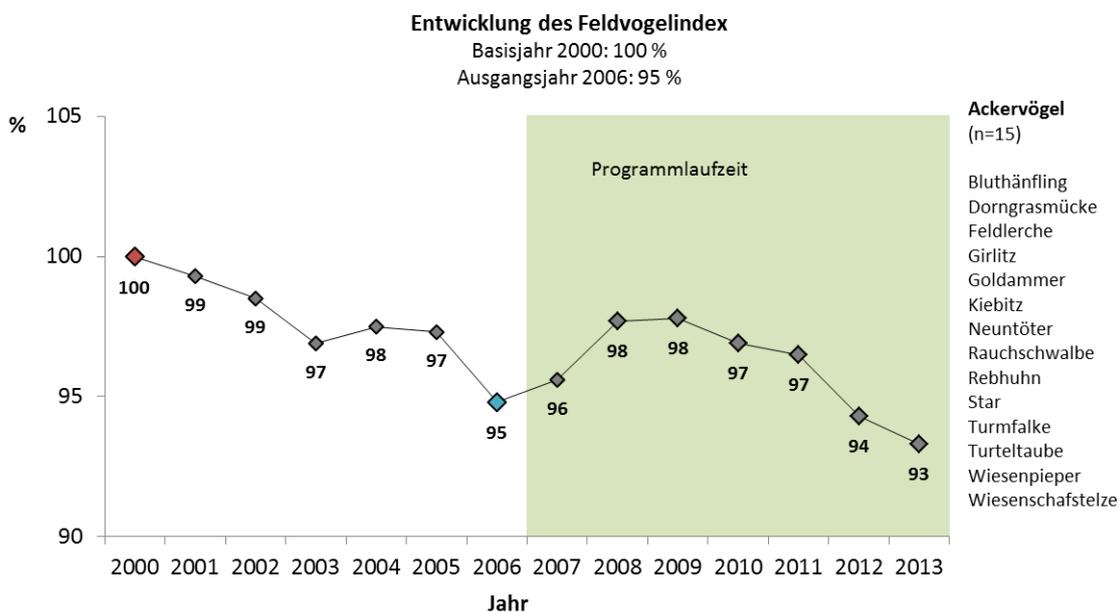
Auf dieser Grundlage wurden die Bewertungsfrage beantwortet und Empfehlungen zur Ausgestaltung der AUM mit Biodiversitätszielen ausgesprochen.

### 5.1.2 Prüfung der Interventionslogik

Die Ausgangssituation für den Schutz der biologischen Vielfalt wird hier anhand weniger Punkte skizziert, um einen Anhaltspunkt für die Relevanz der programmierten Maßnahmen zu bekommen und quantifizierte Zielsetzungen einordnen zu können. Ausführliche Hintergrundinformationen finden sich im NRW-Programm (MUNLV, 2007; Kap. 3.1.3) sowie aktualisiert im Modulbericht über die Programmwirkungen auf die Biodiversität (Sander und Bormann, 2014).

Ein zentraler Indikator für die biologische Vielfalt der Normallandschaft<sup>33</sup> ist der **Feldvogelindex**, der die Populationsentwicklung ausgewählter Brutvogelarten des Agrarraums abbildet (Abbildung 4). Gemessen am Referenzwert für das Jahr 2000 (= 100 %) lag er in NRW (2013) bei 93 %. Auch der sechsjährige gleitende Mittelwert zeigte deutliche Schwankungen des Index, allerdings mit deutlich negativem Trend, sowohl in der gesamten Zeitreihe als auch innerhalb der Programmlaufzeit. Insbesondere der Bestand der Bodenbrüter zeigte in den letzten Jahren im Allgemeinen starke Abnahmen, darunter eine „Allerweltsart“ wie die Feldlerche (AgE, 2012; König und Santora, 2011). Typische Entwicklungskurven aus anderen Bundesländern weisen gravierende Bestandseinbrüche seit den 1990er Jahren auf.

**Abbildung 4:** Entwicklung des Feldvogelindex in NRW



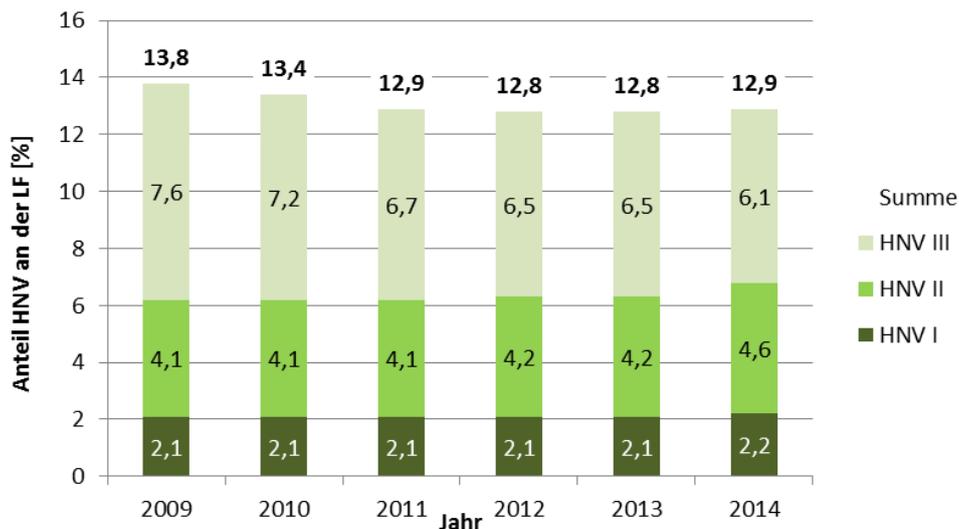
Quelle: Verändert nach Werking-Radtke und König (2014).

Der seit 2009 bundesweit neu eingeführte **HNV-Indikator** zeigte zu Beginn deutlich negative Trends an: Wurden 2009 in NRW noch 13,8 % der LF als ökologisch wertvoll im Sinne des HNV-Indikators kartiert, so waren es 2011 bzw. 2012 nur noch 12,9 bzw. 12,8 %. Seitdem stagniert der Gesamtwert des HNV-Anteils an der LF. Der HNV-Verlust wurde zunächst insbesondere durch Veränderungen der Grünlandqualität verursacht (2009: 24 % des NRW-Grünlandes als HNV klassifiziert, 2012 nur noch 23,2 %). Auch im Ackerland waren erhebliche HNV-Verluste zu verzeichnen, die sich aber flächenmäßig im Gesamtindikator nicht so stark auswirken (2009: 3,2 % des NRW-Ackerlandes als HNV klassifiziert, 2012 nur noch 2,3 %). Betroffen war ausschließlich die HNV-Wertstufe III (mäßig hoch, Abbildung 5), vermutlich, da es sich hierbei um nicht geschützte, mitt-

<sup>33</sup> Das heißt, ohne ausschließliche Konzentration auf Schutzgebiete und ökologisch hochwertige Flächen der Agrarlandschaft.

lere Grünlandstandorte handelt, die in der Vergangenheit noch eine minimale bedeutsame Artenausstattung hatten. Während in der kontinentalen Region NRW (entspricht grob den Mittelgebirgen in den südlichen und östlichen Landesteilen) seit 2013 die HNV-Anteile wieder stiegen (von 18,9 % in 2011 auf 19,8 % in 2014), gingen sie in der atlantischen Region weiterhin zurück (von ursprünglich 10,1 % in 2009 auf 8,9 % in 2014), wobei insbesondere die HNV-Stufe III betroffen war. Insgesamt war zuletzt eine leichte Zunahme der Flächenanteile in der mittleren HNV-Kategorie zu beobachten (Abbildung 5, Jahr 2014, HNV II).

**Abbildung 5:** Entwicklung des HNV-Indikators in NRW 2009 bis 2014



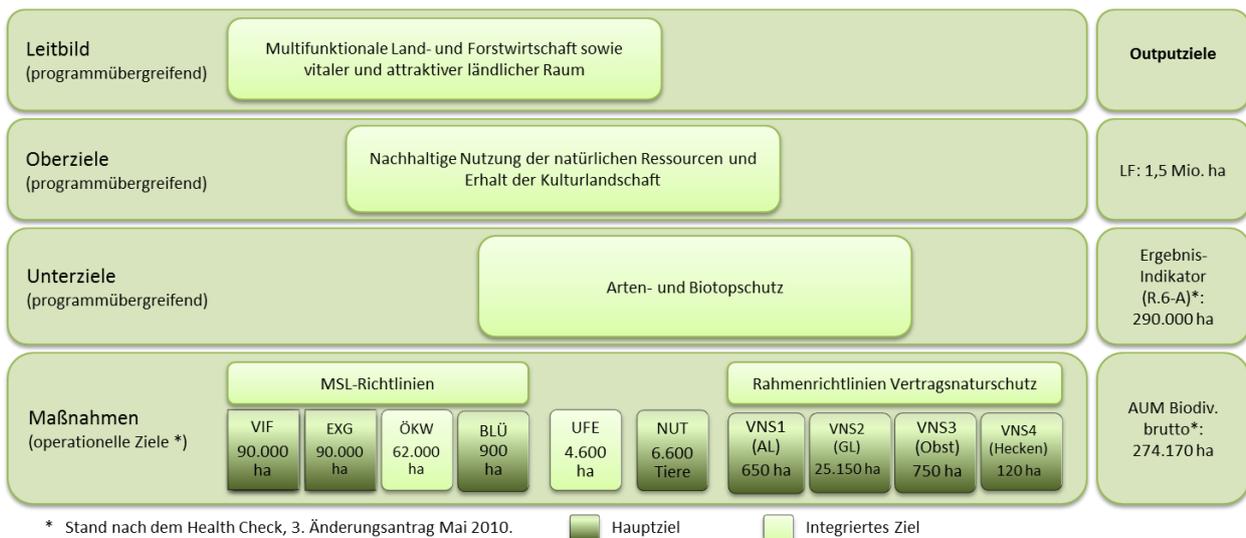
Quelle: LANUV (2016), Werking-Radtke und König (2014).  
Wertstufe I = äußerst hoher Naturwert, II = sehr hoher N., III = mäßig hoher N.

Unabhängig von der abnehmenden naturschutzfachlichen Qualität des **Grünlandes** stand der Grünlandanteil an der LF erheblich unter Druck. So verringerte sich die Dauergrünlandfläche von 424.458 ha im Jahr 1999 auf 385.241 ha im Jahr 2011. Der Anteil des Dauergrünlandes an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche sank damit von 28,3 % auf 26 %. Damit wird die Biodiversität der Agrarlandschaft insgesamt bedroht, denn rund ein Drittel der heimischen Farn- und Blütenpflanzen ist auf eine (extensive) Grünlandnutzung angewiesen (Schumacher, 2004). Bei den gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen sind es noch größere Anteile (BfN, 2014).

Vor dem Hintergrund EU-weiter (Biodiversitätsstrategie 2020: EU-KOM, 2011) und bundesweiter (Nationale Strategie: BMU, 2007) **Zielsetzungen** zur Biodiversität sowie den geschilderten negativen Trends sind Förderangebote zum Schutz und zur Entwicklung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft von hoher Bedeutung. NRW hat im Januar 2015 eine Biodiversitätsstrategie veröffentlicht (MKULNV, 2015a), die für die Förderperiode 2014 bis 2020 wirksam werden kann. Darin sind vielfältige Maßnahmen für die Agrarlandschaft aufgelistet, die auch über die ELER-Förderung bedient werden können.

Abbildung 6 veranschaulicht die Interventionslogik für das Zielfeld Biodiversität der AUM. Das Leitbild einer multifunktionalen Land- und Forstwirtschaft sowie eines vitalen und attraktiven ländlichen Raums wurde stringent und transparent bis auf die Ebene der Maßnahmen heruntergebrochen. Der Arten- und Biotopschutz, ein programmübergreifendes Unterziel, wurde als gleichberechtigtes Ziel neben weiteren Umweltzielen wie z. B. Gewässer- und Klimaschutz in der Strategie dargestellt (MUNLV, 2010; Kap. 3.2.5). Im Maßnahmenportfolio der AUM wurde unterschieden zwischen den zusätzlich GAK-finanzierten MSL<sup>34</sup>-Maßnahmen, den Vertragsnaturschutzmaßnahmen und zwei weiteren Förderrichtlinien mit je einer Maßnahme. Der Ökolandbau und die Förderung von Uferrandstreifen hatten Biodiversität als integriertes (Neben-)Ziel, die übrigen Maßnahmen als Hauptziel. Eine Quantifizierung der Ziele setzte auf Ebene des Maßnahmen-Codes 214 an (Ergebnis-Indikator R.6: 290.000 ha<sup>35</sup> erfolgreich geförderte Flächen mit Biodiversitätszielen) und wird durch die Maßnahmenebene untersetzt (Operationelle Ziele: 274.170 ha<sup>36</sup>). Inwieweit mit dem angestrebten Flächenumfang sowie der Auswahl der Maßnahmen der biotische Baustein des Oberziels einer nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen erreicht werden kann, wurde nicht dargestellt, da eine Bedarfsquantifizierung fehlte.

**Abbildung 6:** Interventionslogik für das Zielfeld Biodiversität



Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 17 analysiert, inwiefern die Strategie des Programms und die geplanten Instrumente der AUM der geschilderten Problemlage und den gesteckten Zielen gerecht werden konnten. Diese Analyse baut auf der Darstellung der Interventionslogik in Abbildung 6 auf.

<sup>34</sup> MSL Markt- und standortangepasste Landbewirtschaftung.

<sup>35</sup> Abweichend von der Definition der EU-KOM, die den Ergebnisindikator für den Schwerpunkt 2 vorsieht.

<sup>36</sup> Berechnete Brutto-Zielfläche laut Outputindikatoren für die Maßnahmen.

**Tabelle 17:** Einordnung der Maßnahmen bezüglich der Problemlagen und Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Biodiversität

Prüfschritt	Prüfergebnis
<p>Problembeschreibung [Ist die Darstellung vollständig?]</p>	<p>vollständig</p> <p>Im genehmigten Programm von Mai 2010 (MUNLV, 2010) wurden für die Erhaltung der biologischen Vielfalt relevante Probleme (z. B. Grünlandrückgang, Artenverarmung auf konventionellen Landwirtschaftsflächen), aber auch Erfolge (z. B. Wiesenvogelbestand in Naturschutzgebieten) in den Bereichen Artenschutz und Lebensraumschutz beschrieben. Es wurde ein dreistufiger Ansatz vorgestellt, der auf hoheitlichen Schutzansätzen (Natura 2000, Naturschutzgebiete) mit Ausgleichszahlungen, Monitoring- und Beratungsaktivitäten (weitgehend außerhalb ELER) und freiwilligen Maßnahmen (AUM) fußte, wobei der Vertragsnaturschutz als besonders zielgenau dargestellt wurde. Für die EU-Indikatoren „Feldvögel“ und „HNV“ lagen zur Halbzeitbewertung erstmalig landesspezifische Daten vor, die fortlaufend aktualisiert werden. Es zeichnete sich ein gleichbleibender Problemdruck in der Agrarlandschaft ab.</p>
<p>Zielbeschreibung [Sind die Ziele hinreichend beschrieben?]</p>	<p>vollständig</p> <p>Das Programmplanungsdokument listete biodiversitätsrelevante Ziele in der Strategie und in den Maßnahmenbeschreibungen. Es wurde ein breiter Ansatz für den ländlichen Raum beschrieben, in dem der Arten- und Biotopschutz ein Baustein war. Die Maßnahmenpalette war dementsprechend überwiegend multifunktional ausgerichtet. Es wurde eine Kombination aus hoheitlichen und darüber hinausgehenden freiwilligen Maßnahmen angestrebt. Zur Umsetzung von Natura-2000-Zielen wurde darüber hinaus die Natura-2000-Ausgleichszahlung (213) vorgesehen. Sowohl auf Maßnahmenebene (Output) als auch für Ergebnisindikatoren (Result) waren die Ziele beschrieben und quantifiziert.</p>
<p>Instrumentenprüfung [Ist das gewählte Instrument den Zielen angemessen?]</p>	<p>angemessen</p> <p>Bei der biologischen Vielfalt handelt es sich um ein öffentliches Gut, das nicht bzw. nur in Einzelfällen, über Marktinstrumente erreicht werden kann. Vor diesem Hintergrund erörterte die Strategie eine problemadäquate Kombination aus ordnungsrechtlichen und freiwilligen, flächenbezogenen Maßnahmen. Mit dem Instrument der AUM werden nur zusätzliche Kosten und Einkommensverluste ausgeglichen, die den Teilnehmern entstehen. Finanzielle Anreizkomponenten, um z. B. die Teilnahme attraktiver zu machen, sind ausgeschlossen. Solange die identifizierten Problemlagen durch Förderangebote mit freiwilliger Teilnahme bedient werden können, ist das Instrument der AUM angemessen.</p> <p>Ein „degeneratives Politikdesign“<sup>37</sup> im Sinne von Schneider und Ingram (zitiert in: EEN, 2014; S. 17) ist in diesem Ansatz als Prinzip nicht zu erkennen, wengleich einige Landnutzer gezielt adressiert wurden, wie z. B. TierhalterInnen. Bei der Gewinnung von freiwilligen Teilnehmern von Maßnahmen zugunsten öffentlicher Güter ist immer eine Gratwanderung zwischen erzielbarem Umweltnutzen und hinreichender Frequentierung der Maßnahmenangebote erforderlich. Das gilt umso mehr, als dass keine finanziellen Anreizkomponenten zulässig und daher lediglich Steuerungsmöglichkeiten über die Maßnahmeninhalte möglich sind.</p>

-Fortsetzung-

<sup>37</sup> Im Sinne von Schneider und Ingram (1997) entsprechend Kapitel 1.3, Part II der Ex-post-Guidelines. Damit ist z. B. die Bedienung von Partikularinteressen gemeint, anstelle von überwiegend öffentlichen Interessen.

**Fortsetzung Tabelle 17**

<b>Prüfschritt</b>	<b>Prüfergebnis</b>
Kontextprüfung [Sind die Ziele und Maßnahmen vor dem Hintergrund gegebener Bedingungen stimmig?]	stimmig Vor dem Hintergrund der Problemlagen auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Entwicklung der Feldvogel- und HNV-Indikatoren) war eine Basisförderung der Biodiversität in der "Normallandschaft" genauso erforderlich wie spezifische Schutz- und Entwicklungsansätze in Natura-2000-Gebieten (Hot Spots der Biodiversität). In der Strategie wurde eine logische Verknüpfung zwischen ermittelten Schwächen aus der SWOT-Analyse und strategischen Förderansätzen, hier zugeordnete AUM, hergestellt. Für einen Teil der Maßnahmen wurde eine räumliche Priorisierung (z. B. Förderkulisse Natura 2000) vorgesehen, um die Treffgenauigkeit zu steigern und spezifische Biodiversitätsprobleme zu adressieren. Sowohl die Maßnahmenauswahl (mit Querbezügen zum Schwerpunkt 3) als auch die Maßnahmenkombinationen (innerhalb der AUM, in Kombination mit dem Code 213) waren stimmig. Die angesetzten Output-Ziele erschienen jedoch zu gering, um anhand der Wirkungsindikatoren wesentliche Effekte nachweisen zu können (Sander und Bormann, 2014). Vor dem Hintergrund begrenzter Finanzressourcen muss daher über zusätzliche ordnungsrechtliche Ansätze nachgedacht werden, wie es z. B. im Problemfeld Grünlanderhaltung bereits erfolgt ist (DGL-VO NRW 2011).

Quelle: Eigene Darstellung.

Es wurde deutlich, dass das gewählte Instrumentarium ein richtiger Ansatz zum Schutz der Biodiversität der Agrarlandschaft ist, jedoch durch weitere Instrumente, wie z. B. investive Maßnahmen, Beratung und Betreuung sowie Ordnungsrecht, ergänzt werden muss und wurde.

Tabelle 18 dokumentiert die Zielquantifizierung für AUM mit Biodiversitätszielen im Zeitablauf der Programmförderungsperiode. Mit der dritten Programmänderung zum Health Check im Jahr 2010 wurden die Flächen-Outputziele um knapp 25.000 ha erhöht, was einerseits auf die Einführung der Blühstreifen-Förderung zurückzuführen war, andererseits auf die Erhöhung von Zielwerten, insbesondere bei der vielfältigen Fruchtfolge. Insgesamt sollten damit brutto 274.140 ha LF mit erfolgreichen Landbewirtschaftungsmaßnahmen zugunsten der biologischen Vielfalt erreicht werden; das entsprach gut 18 % brutto der LF. Nach dem Health Check wurden die Ziele überwiegend dem tatsächlichen Förderverlauf angeglichen, mit weiteren Zielerhöhungen beim Ökolandbau und bei den Blühstreifen, sodass sich die Zielsetzungen auf gut 19 % brutto der LF summierten.

Die letzte Zeile der Tabelle 18 gibt den Zielwert für den gemeinsamen Ergebnisindikator wieder, der auch auslaufende Altmaßnahmen umfasst, dafür aber als physische (Netto-)Fläche angegeben wird. Im Jahr 2013 wurden demnach rd. 20 % der LF unter AUM mit Biodiversitätszielen angestrebt.

**Tabelle 18:** Zielquantifizierung für AUM mit Biodiversitätszielen

Ziele	2007	2010 3. ÄA Hektar [ha]	2013 6. ÄA
Output <sup>1)</sup> / Ergebnis <sup>2)</sup>	249.270	274.170	287.420
Ergebnis <sup>3)</sup>	290.000	290.000	303.000

1) Brutto-Summe der Outputziele der AUM mit Biodiversitätszielen (ÖKW, EXG, VIF, BLÜ, UFE, VNS).

Gefährdete Nutztierassen (NUT) mit konstant 6.600 Tieren nicht mitgerechnet.

2) Programmspezifische Ergebnisindikatoren als Bruttosumme der o. g. Maßnahmen.

3) Gemeinsamer Ergebnisindikator: AUM mit Biodiversitätszielen, die beitragen zur "Fläche im Rahmen erfolgreicher Landbewirtschaftungsmaßnahmen mit Beitrag zur Biodiversität und landwirtschaftlicher Fläche von hohem Naturwert (HNV)". Physische Fläche unter Berücksichtigung von auslaufenden Altmaßnahmen.

ÄA = Änderungsantrag.

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage der NRW-Programmdokumente zu den angegebenen Zeitpunkten.

Die Zielsetzungen für die beiden Programm-Wirkungsindikatoren werden dokumentiert, da die AUM innerhalb des NRW-Programms wesentliche Beiträge zur Zielerreichung leisten sollten, die sich im Wirkungsindikator manifestieren könnten (vgl. Modulbericht Biodiversität: Sander und Bormann, 2014). Zur Umkehr des Verlustes an biologischer Vielfalt (EU-Wirkungsindikator 4) sollte eine positive Entwicklung im **Feldvogelindikator** im Umfang von  $\geq 99,3\%$  (Ackervögel)<sup>38</sup> des Indexwertes durch das Programm bewirkt werden. „Die Werte bei den entsprechenden Indikatoren sollen größer oder gleich den Ausgangswerten sein“ (EPLR, Kapitel 5.4).

Im Bereich der Erhaltung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen mit hohem Naturwert, wurde ein Flächenumfang von  $\geq 0,2$  Mio. ha oder 10 % der LF für den **HNV-Indikator** angestrebt. Auch hier sollten „die Werte bei den entsprechenden Indikatoren (...) größer oder gleich den Ausgangswerten sein“ (EPLR, Kapitel 5.4).

Insgesamt stellte sich die Interventionslogik als vollständig und in sich konsistent dar. Die gewählten Instrumente waren der Problemlage vom Prinzip her angemessen. Der Umfang der Outputziele für die Flächenmaßnahmen stellt jedoch infrage, ob die selbst gesetzten Biodiversitätsziele in der Agrarlandschaft erreicht werden können, selbst wenn diese durch investive Naturschutzvorhaben flankiert werden.

<sup>38</sup> Der Zielwert von 99,3 % wurde bei der Programmierung 2006/2007 aus dem Indexwert von 2001 übernommen, da bis dato keine anderen Werte vorlagen. Inzwischen definierte die Verwaltungsbehörde den Zielwert mit 94,8 % des Index, was dem Stand im Jahr 2006, also vor Beginn der jetzigen Programmperiode entspricht. Die Änderung wurde allerdings nicht im Programmdokument nachvollzogen.

### 5.1.3 Beschreibung der relevanten Maßnahmen

In Tabelle 19 werden die AUM mit expliziter Biodiversitätszielsetzung hinsichtlich ihrer wichtigsten Bewirtschaftungsauflagen dargestellt. Diese Auflagen umfassen sowohl konkrete Verbote, so z. B. von Pflanzenschutzmitteln oder Düngung, als auch zusätzliche Bewirtschaftungsaspekte, die insbesondere Nutzungsart und -intensität regulieren. Des Weiteren gibt die Tabelle einen Überblick über den räumlichen und finanziellen Umfang der Maßnahmen. Eine Prüfung der Bewirtschaftungsauflagen im Zeitablauf hat ergeben, dass die zentralen Verbote und Verpflichtungen über den gesamten Förderzeitraum beibehalten wurden. Allerdings wurden die Prämien in vielen Fällen den Marktpreisen angepasst, i. d. R. wurden sie zum Health Check deutlich erhöht. Die Prämienerrhöhung im Zusammenspiel mit der Marktpreisentwicklung wichtiger Agrarprodukte hatte z. T. deutlich positive Auswirkungen auf die Akzeptanz der Vertragsmuster.

Die Ausgestaltung der Maßnahmen ließ eine deutliche Zielausrichtung in der Kombination aus Arten- und Lebensraumschutz erkennen. Dabei wurde der Lebensraumschutz z. T. auch als Mittel zum Artenschutz verstanden, so z. B. beim Wiesenvogelschutz oder auf Streuobstwiesen. Das NRW-Programm unterschied zwischen Hauptzielen und integrierten Zielen. Einige Maßnahmen mit dem Hauptziel biologische Vielfalt waren spezifisch auf Zielobjekte/-arten zugeschnitten. Das äußerte sich z. B. durch die Festlegung von Förderkulissen, starke Differenzierung der Bewirtschaftungsvorgaben, Terminierungen und insgesamt stärkere Einschränkungen der Bewirtschaftung von Acker- und Grünland.

Die MSL-Maßnahmen setzten tendenziell auf eine allgemeine Entlastung der intensiv genutzten Landschaft (ÖKW, EXG) oder kombinierten diesen Wirkungspfad mit Struktur- und Fruchtartenanreicherungen (VIF, BLÜ). Die Uferrandstreifen dienten vorrangig dem Gewässerschutz, konnten aber gerade an der räumlichen Schnittstelle der Aue ungestörte Lebensräume bereitstellen. Der Vertragsnaturschutz stellte insgesamt einen flexiblen Baukasten für den Schutz der Arten und Lebensräume des Acker- und Grünlandes bereit, wie z. B. für den Feldhamster, für Ackerwildkräuter (VNS-AL), Feuchtwiesen, Wiesenvögel und magere Bergwiesen (VNS-GL). Die Zucht vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen (NUT) stellte mit ihrem ausschließlichen Fokus auf die Erhaltung genetischer Ressourcen einen Sonderfall der Schutzbemühungen um die biologische Vielfalt dar.

Tabelle 19: Merkmale der Maßnahmen mit Biodiversitätszielen

Zieltyp -->	Ökolandbau ÖKW integriert	Grünland- extensivierung EXG Hauptziel	Vielfältige Fruchtfolge VIF Hauptziel	Blüh-/Schonstreifen BLÜ Hauptziel	Uferrandstreifen UFE integriert	Bedrohte Haustierrassen NUT Hauptziel	Vertragsnaturschutz Acker VNS-AL Hauptziel	Vertragsnaturschutz Grünland VNS-GL Hauptziel	Vertragsnaturschutz Streuobst VNS-Streuobst Hauptziel	Vertragsnaturschutz Hecken VNS-Hecken Hauptziel
<b>Verbot von:</b>										
Pflanzenschutzmitteln	Einhaltung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007	✓	○	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓
Bodenbearbeitung		keine Beregnung	○	nur zur Pflege zulässig	✓	○	je Vertragsmuster eingeschränkt	Pflege-/Düngemaßnahmen zeitlich eingeschränkt	○	--
Düngung	nicht chem.-synth.	Verbot mineral. N-Dünger organ. Dünger max. entspr. 1,4 GVE/ha LF	○	○	✓	○	je Vertragsmuster eingeschränkt	Gülle & chem.-synth. oder jegliche N-Düngung	Variante extensive Unternutzung	--
Absenken des Wasserstandes	○	✓	○	○	✓	○	○	○	○	--
Grünlandumbruch	○	✓	○	○	✓	○	○	kein Pflegeumbruch, z. T. keine Nachsaat	Variante extensive Unternutzung	--
<b>Regelung von:</b>										
Nutzungsart / Nutzungsintensität / Nutzungszeitpunkte	Nutzung mind. einmal jährlich mind. 0,3 RGV/ha Dauergrünland	Nutzung mind. einmal jährlich mind. 0,6 RGV/ha Hauptfutterfläche	mind. 5 verschiedene Hauptfruchtarten je Hauptfruchtart 10 % bis 30 % Anteil am AL Getreideanteil max. 66 % am AL Leguminosenanteil mind. 7 % am AL	Einsaat spät. 15. Mai Umbruch frühest. 31. Juli Rotation möglich keine Nutzung des Aufwuchses	jährlich Mulchen oder 2jährliche Mahd mit Abfuhr keine Beweidung	<u>Haltung von:</u> Glanrind Rotvieh/Höhenvieh Moorschnucke Rhein.-dt. Kaltblut Dülmener Senner Buntes Bentheimer Schwäb. Hällisches Angler Sattelschw.	<u>je nach Vertragsmuster:</u> kein Tiefpflügen stehen lassen von Stoppeln Ernteverzicht doppelter Saatreihenabstand keine Rodentizide geeignete Einsaat	<u>Beweidung</u> mit max. 2 oder max. 4 GVE/ha; Terminierung je nach Höhenlage ab 15.03. - 15.06. oder 01.04. - 01./15.07. <u>Mahd</u> je nach Höhenlage und Vegetationstyp/ faunist. Erfordern. ab 20.05./ 01.06./ 15.06./ 30.06./ 15.07. Ganzjährige <u>Standweide</u> auf mind. 10 ha mit max. 0,6 GVE/ha Nutzungsintegrierte Pflege und Zusatzmaßnahmen	Mindestbaumbestand 35/ha Ergänzungspflanz- und Baumpflege	Pflegeschnitte Reisig-Entfernung Anpflanzung und/oder Nachpflanzung mind. einmalige Mahd des Saumstreifens mit Mahdgutentfernung
gezielte Begrünung / Selbstbegrünung	○	○	Bodenbedeckung im Winter nach Leguminosen	Einsaat vorgegebener Saatzmischungen	Einsaat mehrjähriger Grasarten	○	je nach Vertragsmuster: Selbstbegr., Schwarzbrauche	Umwandlung AL > GL	--	--
Flächenumfang	gesamtbetrieblich	gesamtes Grünland	mind. 20 % des Ackerlandes in Förderkulisse	6 bis 12 m breite Streifen oder max. 0,25 ha je Schlag	mind. 3 m breite Streifen	Teilnahme an Zucht-/Reproduktionsprogramm	Einzelflächen	Einzelflächen	mind. 0,15 ha (mit mind. 10 Bäumen)	mind. 50 m
Regionalität	landesweit	landesweit	Ackerland landesweit	Ackerland landesweit	AL/GL entlang ausgewählter Gewässer	landesweit	ausgewählte LK und Einzelflächen	landesweit	ausgewählte LK	ausgewählte LK
Förderkulisse	--	--	--	--	--	--	vorrangig NSG, §30-Biotope, Biotopverbundflächen, Kulturlandschaftsprogramme **)	--	--	--
Outputziel [ha] (2010)	62.000	90.000	90.000	900 *)	4.600	6.600 Tiere		26.670		
Output [ha] (Ø 2007-2014)	52.508	58.676	55.672	3.368	3.498	5.538 Tiere	1.525	23.715	666	102

✓ = Verbot/Regelung vorhanden. ○ = Verbot/Regelung nicht vorhanden. Text = spezifische Verbote/Regelungen vorhanden. \*) Zielwert für BLÜ bereits im Jahr 2011 auf 6.500 ha erhöht. \*\*) diese enthalten z. T. bereits Bewirtschaftungsbeschränkungen, z. B. Regelungen zur Erhaltung des Wasserhaushalts.

Quelle: Eigene Zusammenstellung anhand der Förderrichtlinien des NRW-Programms (4. ÄA 2010, für die Outputziele) sowie der Förderdaten 2007 bis 2014.

Unter dem ELER-Code 214 wurden sieben Teilmaßnahmen mit Biodiversitätszielen angeboten, wobei der Vertragsnaturschutz in weitere Vorhaben (Ackerland, Grünland, Streuobst, Hecken) ausdifferenziert wurde, die wiederum eine Vielzahl von Varianten haben konnten (z. B. Grünland-Mahd zu verschiedenen Schnittterminen). Im Durchschnitt der Förderperiode wurden Flächen im Umfang von 199.730 ha gefördert und die zum Health Check gesetzten Brutto-Ziele damit zu über 70 % erreicht. Dies entsprach, bezogen auf die jeweiligen Schwerpunkte der Maßnahmen<sup>39</sup>, rund 27 % des Grünlandes und 8 % der Ackerflächen NRWs. Insgesamt wurden 13,3 % der LF erreicht. Durch die Konzipierung von fachlich definierten Förderkulissen kann die Treffgenauigkeit und damit die Wirksamkeit der Maßnahmen erhöht werden. Dazu müssen Schutzobjekte oder Problemgebiete bekannt sein und sinnvoll räumlich abgegrenzt werden können. Im Vertragsnaturschutz nahm die jeweils zuständige Untere Landschaftsbehörde dabei eine zentrale Rolle ein. Andererseits stieg dadurch der Verwaltungsaufwand.

Eine Aufsattelung der Maßnahmen auf Flächen mit Natura-2000-Ausgleichszahlung (213) war grundsätzlich möglich. Die Kombination der AUM untereinander war in vielen Fällen möglich, z. T. mit Kumulation der Prämien, z. T. unter Anrechnung der Prämie. Eine Doppelförderung wurde dadurch ausgeschlossen. So konnten auf Flächen der betrieblichen Grünlandextensivierung oder des Ökolandbaus Vertragsnaturschutzvarianten unter Anrechnung der Prämien aufgesattelt werden.

#### **5.1.4 Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Im Folgenden wird der Wirkungsbeitrag jeder Maßnahme bewertet. Grundlage waren u. a. die umfassenden Literaturreviews der Halbzeitbewertung 2010 (Dickel et al., 2010) sowie eines weiteren Zwischenberichts 2012 (Sander, 2012). Die Analysen setzten einerseits an den identifizierten Wirkungspfaden, resultierend aus den Maßnahmenauflagen (Tabelle 19), an, andererseits wurden Ergebnisse der Wirkungskontrollen des LANUV (Werking-Radtke und König, 2010) hinzugezogen. Diese Ergebnisse konnten durch weitere bzw. fortgeführte Wirkungskontrollen (Werking-Radtke und König, 2014) überprüft und ergänzt werden.

Die Wirkungsbewertungen gliedern sich damit in einen kurzen zusammenfassenden Abschnitt über die bisherigen Einschätzungen am Beginn des jeweiligen Kapitels, Ergebnisse der letzten Wirkungskontrollen werden ergänzend ausgeführt. Die Kapitel schließen mit einer Zusammenführung der Wirkungsbewertungen. Die Aufbereitung der relevanten Wirkungspfade erfolgt grafisch. Die Abbildungen sind im Anhang dokumentiert. Zu den Blühstreifen wurden InVeKoS-

---

<sup>39</sup> Ökolandbau und Uferrandstreifen dabei mit 50 %-Anteilen jeweils im Grünland und Ackerland berücksichtigt.

Auswertungen zu spezifischen Wirkungsaspekten durchgeführt, die ebenfalls im Anhang dokumentiert sind.

#### **5.1.4.1 Beitrag des Ökolandbaus (ÖKW) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Die Förderung des Ökolandbaus richtete sich nach den Vorgaben der EU-Verordnung Ökologischer Landbau (VO (EG) Nr. 834/2007). Die mit Blick auf die Biodiversität wichtigsten Wirkfaktoren waren eine nur im engen Rahmen der o. g. VO gestattete Anwendung von chemisch-synthetischen Produktionsmitteln, insbesondere nicht von mineralischen Stickstoffdüngern und PSM, eine flächengebundene Tierhaltung mit angepasst niedrigem Besatz und Freilauf/Weidegang, vorbeugende Maßnahmen im Pflanzenschutz durch Nützlingsförderung, angepasste, vielfältige Fruchtfolgen und keine Verwendung von gentechnisch veränderten Organismen. In NRW wurde die (Grünland-)Förderung an die Tierhaltung gebunden (mind. 0,3 RGV/ha DGL)<sup>40</sup>, wodurch die betriebsinterne Kreislaufwirtschaft gestärkt werden sollte. Die relevanten Wirkfaktoren der Maßnahmenauflagen und davon ausgehende Wirkungspfade werden in Abbildung Bio A2 (s. Anhang) veranschaulicht.

Die Wirkungen des Ökolandbaus wurden in einer systematischen Literaturanalyse untersucht. Insgesamt wurden 41 Studien, z. T. systematischer Art, analysiert. Darüber hinaus gaben die Wirkungskontrollen mittels der ÖFS Hinweise auf die Wirkungen im Vergleich zu anderen AUM und Referenzflächen (Weking-Radtke und König, 2014). Als Ergebnis wurde der Ökolandbau mit einer „mittleren positiven (++) Biodiversitätswirkung“ beurteilt (Tabelle 20).

---

<sup>40</sup> Zunächst sah die Förderrichtlinie einen Mindestbesatz von 0,5 RGV/ha Dauergrünland vor, was aber bereits 2009 geändert wurde.

**Tabelle 20:** Wirkungsbewertung des Ökolandbaus (ÖKW)

Wirkfaktor	Kurzbewertung
Pflanzenschutzmittel	Durch den Einsatz von u. a. mechanischer und thermischer Schädlings-/Unkrautbekämpfung keine direkte Vernichtung von Pflanzen und Tieren, führt zur Aufrechterhaltung von Schädlings-Nützlingsbeziehungen und damit der Nahrungsgrundlagen für höhere Tiere; verringerte Beeinträchtigung benachbarter Lebensräume (z. B. PSM-Abtrift)
Bodenbearbeitung	Striegeln und Hacken können Ackerwildkrautgesellschaften und Bodenbrüter beeinträchtigen
Düngung	Gilt für chemisch-synthetische Düngemittel, insbesondere mineralische Stickstoffdünger; ggf. reduziertes Nährstoffniveau begünstigt naturnähere Bedingungen und damit höhere Lebensraumvielfalt
Fruchtfolgen	Geeignete Arten- und Sortenwahl und breite Fruchtfolgen bedingen höhere Fruchtarten-diversität und auch Landschaftsdiversität
Verwendung von GVO	Verringerte Gefahr der Floren- und Faunenverfälschung, Einsatz und Erhaltung an regionale Bedingungen angepasster Rassen und Sorten
Beweidung	Nutzungskontinuität wird gewährleistet, aber mit niedrigem Tierbesatz und damit minimierter Überbeweidung
Mahd	Bei Wiesennutzung häufig hohe Schnitffrequenz, verhindert Blüte oder Samenbildung von Gräsern und Kräutern
Output [Ø ha]	52.508 ha
Flächenanteil [%]	Anteil an der LF: 3,5 %
<b>Wirkung</b>	<b>++ mittel positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014 (vgl. Kapitel 4).

In zahlreichen Studien wird dem Ökologischen Landbau im Vergleich zu einer konventionellen Referenznutzung – insbesondere auf Ackerflächen – eine deutlich positivere Wirkung auf (fast alle) Arten und Lebensgemeinschaften bescheinigt. Dies wird durch umfangreiche Einzelstudien, zusammenfassende Betrachtungen (z. B. AID, 2010; Alfoeldi et al., 2002; BÖLW, 2006; Hole et al., 2005; NABU, 2004; van Elsen; Reinert und Ingensand, 2003) und Metastudien (Bengtsson; Ahnström und Weibull, 2005; Roberts und Pullin, 2007) belegt. Nach Bengtsson et al. (2005) steigt die Artenanzahl auf ökologischen Flächen im Vergleich zu konventionellen Betrieben um ca. 30 % an. Dies betrifft sowohl die floristische Diversität (Ackerbegleitflora, Wildkräuter, Fruchtartenvielfalt) als auch die faunistische (Bodenorganismen, Insekten, Spinnen, Vögel, Kleinsäuger). Überdies werden tendenziell alte bzw. lokal adaptierte Pflanzensorten und Tierrassen genutzt und damit ein wichtiger Beitrag zum Erhalt der genetische Vielfalt geleistet (BÖLW, 2006).

Weitere Studien ermitteln beim ökologischen Landbau eine erhöhte Anzahl an Feldvogel-Revieren (BÖLW, 2006; Illner, 2009; Roberts und Pullin, 2007; Roschewitz, 2005; Stein-Bachinger und Fuchs, 2007). Insbesondere beim Rebhuhn, der Feldlerche (Neumann, 2008) und der Wachtel wird ein Anstieg der Population durch das Vorkommen von Brachen gefördert (Kelemen-Finan, 2006; van Elsen; Reinert und Ingensand, 2003). Eine wichtige Rolle in Hinsicht auf die Ar-

tenvielfalt von Vögeln spielen die landschaftlichen Veränderungen sowie die unterschiedliche Bearbeitung der Felder, die der ökologische Landbau mit sich bringt. In einem Beispiel erhöhte sich die Anzahl brütender Vogelarten durch die Umstellung auf Ökolandbau von 36 auf 43 Arten, zugleich stieg die Brutpaarzahl von 217 auf 328 an (van Elsen; Reinert und Ingensand, 2003). In einem anderen Beispiel konnte auf einer Fläche von 650 ha in einer reich gegliederten, komplexen Landschaft ein Anstieg von 63 auf 69 Arten innerhalb von sechs Jahren festgestellt werden (Meinert und Rahmann, 2010),<sup>41</sup> wobei offensichtlich Auswirkungen auf angrenzende Waldstücke und Gebüschstrukturen bestanden bzw. die Nahrungsgrundlage für Greifvögel optimiert wurde. Im Offenland blieb die Artenzahl stabil, aber die Revierzahl erhöhte sich von 39 auf 57, wobei besonders Feldlerche und Kiebitz profitierten. Es wird allerdings ausgeführt, dass die derzeitigen Vorschriften des Ökolandbaus wahrscheinlich nicht ausreichen, um den gefährdeten Vogelarten dauerhaft einen adäquaten Lebensraum bieten zu können (ebd.). Durch den Verzicht auf Insektizide konnte eine Erhöhung des Bruterfolgs bei Feldlerche und Grauammer, genauso wie eine schnellere Gewichtszunahme bei Rebhuhnküken nachgewiesen werden (Illner, 2009).

Die ökologische Bewirtschaftung kann jedoch auch negative Einflüsse auf Pflanzen- und Tierarten nach sich ziehen. So können Bodenbearbeitungsverfahren wie Striegeln und Hacken, die nicht explizit geregelt sind, Ackerwildkrautvorkommen und Bodenbrüter beeinträchtigen (Illner, 2009; Neumann, 2008). Auch das frühe Schneiden von Wiesen in immer kürzeren Intervallen kann zu einer Verarmung des Artenspektrums führen (Illner, 2009) und Blüte oder Samenbildung von Gräsern und Kräutern verhindern (Rahmann und van Elsen, 2004). Um Artenreichtum und Ökosystemfunktionen in der Agrarlandschaft optimal zu schützen und zu fördern, scheint es sinnvoll, ökologischen Landbau vor allem in ausgeräumten Landschaften mit geringer Landschaftskomplexität zu etablieren (Roschewitz, 2005).

Die Auswertungen des LANUV bestätigten die Literaturbefunde (Tabelle 21). Demnach waren die Indikatorwerte für den ökologischen Landbau besser als für den Landesdurchschnitt und hatten durchgängig deutlich bessere Werte als Referenzflächen ohne AUM. Die Wertigkeit des Ökolandbaus für die biologische Vielfalt war somit zwischen Flächen des konventionellen Landbaus und denen des Vertragsnaturschutzes angesiedelt, im Regelfall mit etwas größerer Nähe zu den Flächenausprägungen des konventionellen Landbaus als zu denen des Vertragsnaturschutzes.

---

<sup>41</sup> Die Studie hat zur Basiskartierung 2001 lediglich eine Vergleichskartierung 2007 durchgeführt, sodass kurzfristige anderweitig bedingte Schwankungen nicht herausgearbeitet werden konnten.

**Tabelle 21:** Ergebnisse der Auswertung der ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) für AUM und Referenzflächen

Indikatoren	Bewirtschaftungstypen in der ökologischen Flächenstichprobe					Durchschnitt [Ø]	
	ohne AUM	mit EXG	mit ÖKW	mit VNS	mit VNS in NSG		
<b>Indikatoren für das Grünland</b>							
<b>Krautige Pflanzenarten</b>							
mittlerer Deckungsgrad	[%]	14,9	23,2	24,9	37,0	37,6	17,1
Artenzahl	[n]	6,7	15,0	15,3	18,3	14,8	7,7
<b>Wertgebende Magerkeitszeiger</b>							
mittlerer Deckungsgrad	[%]	4,9	6,4	5,5	18,8	21,4	5,4
Artenzahl	[n]	2,0	4,3	5,0	9,7	10,8	2,3
<b>Mittlere Stickstoffzahl</b>							
Zeigerwert (N) nach Ellenberg	[1-9]	5,5	5,2	4,9	4,4	3,2	5,4
<b>Wertgebende Feuchtezeiger</b>							
mittlerer Deckungsgrad	[%]	2,4	2,6	2,9	6,8	30,2	2,6
Artenzahl	[n]	1,4	3,2	3,0	5,8	10,9	1,7
<b>Kennarten der FFH-LRT 6510 und 6520</b>							
mittlerer Deckungsgrad	[%]	19,3	20,2	21,4	32,8	31,8	19,4
Artenzahl	[n]	2,6	5,0	5,2	5,1	10,0	3,0
<b>Biotopqualität im Grünland</b>							
mittlerer Biotopwert	[2-7]	3,8	4,0	4,1	5,1	6,9	3,8
<b>Indikatoren für das Ackerland</b>							
<b>Ackerwildkrautarten</b>							
Artenzahl	[n]	10,4	.	13,7	29,6	31,2 <sup>1)</sup>	10,4
<b>Biotopqualität im Ackerland</b>							
mittlerer Biotopwert	[1-6]	2,1	.	2,2	5,4	6,0 <sup>1)</sup>	2,1

1) Für die Indikatoren im Ackerland ist nur das Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht als Referenz ausgewertet worden.

EXG Betriebliche Grünlandextensivierung, ÖKW Ökologische Wirtschaftsweise, VNS Vertragsnaturschutzvarianten gesamt im Grünland/Ackerland. Im Unterschied zur Original-Quelle werden die Uferrandstreifen nicht dargestellt, da sie aufgrund ihrer Nutzungshistorie i. d. R. einen Sonderfall darstellen (Grünlandbestände mit Vornutzung Acker).

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Werking-Radtke und König (2014).

Insgesamt konnte dem Ökolandbau eine gute Biodiversitätswirkung bescheinigt werden (mittlere positive (++) Wirkung). Er förderte signifikant das Vorkommen von Wildkräutern und Ackerbegleitflora. Vogelarten, Insekten, Spinnen und Bodenorganismen wie Regenwürmer und Mikroorganismen treten in höherer Arten- und Individuenzahl auf als auf konventionellen Vergleichsstandorten. Der Förderflächenumfang erreichte 3,5 % der LF. Vor diesem Hintergrund waren die Biodiversitätswirkungen des Ökolandbaus allein aus Landesperspektive und auf Landschaftsebene (*landscape-scale*) eher als gering einzustufen. Bedingt durch den gesamtbetrieblichen Ansatz wurden die positiven Wirkungen nicht nur auf Einzelflächen (*field-scale*), sondern auf Betriebs-ebene (*farm-scale*) wirksam, sodass Habitatansprüche der Tierarten mit höheren Flächenansprüchen ggf. bereits auf Betriebsebene erfüllt werden konnten.

### 5.1.4.2 Beitrag der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität

Die betriebliche Grünlandextensivierung wurde entsprechend der NRR „Extensive Bewirtschaftung des Dauergrünlandes mit höchstens 1,4 RGV/ha Hauptfutterfläche“ umgesetzt. Zusätzliche Bestimmungen betrafen einen Mindestviehbesatz von 0,6 RGV/ha HFF gegenüber 0,3 RGV in der NRR sowie das Verbot des Einsatzes mineralischer Stickstoffdüngemittel. Der Schwerpunkt der Inanspruchnahme der Maßnahme lag in den Mittelgebirgen. Hier stehen aus Ressourcenschutzsicht floristische Wertigkeiten im Vordergrund, während im Tiefland auch faunistische Belange (Wiesenvögel) dominieren können. Die relevanten Wirkfaktoren der Maßnahmenauflagen und die davon ausgehenden Wirkungspfade werden in Abbildung Bio A3 (s. Anhang) veranschaulicht.

Für die betriebliche Grünlandextensivierung lagen vergleichende Wirkungskontrollen aus der jüngeren Vergangenheit vor (Schumacher et al., 2007), die die vergleichbaren Maßnahmen der letzten und vorletzten Förderperiode betrachteten. Darüber hinaus waren die Auswertungen des LANUV aus den GIS-Verschneidungen von Förderflächen und ÖFS zentrale Datengrundlage der Evaluation (Werking-Radtke und König, 2014). Insgesamt wurde die betriebliche Grünlandextensivierung mit einer „mittleren positiven (++) Biodiversitätswirkung“ beurteilt (Tabelle 22).

**Tabelle 22:** Wirkungsbewertung der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG)

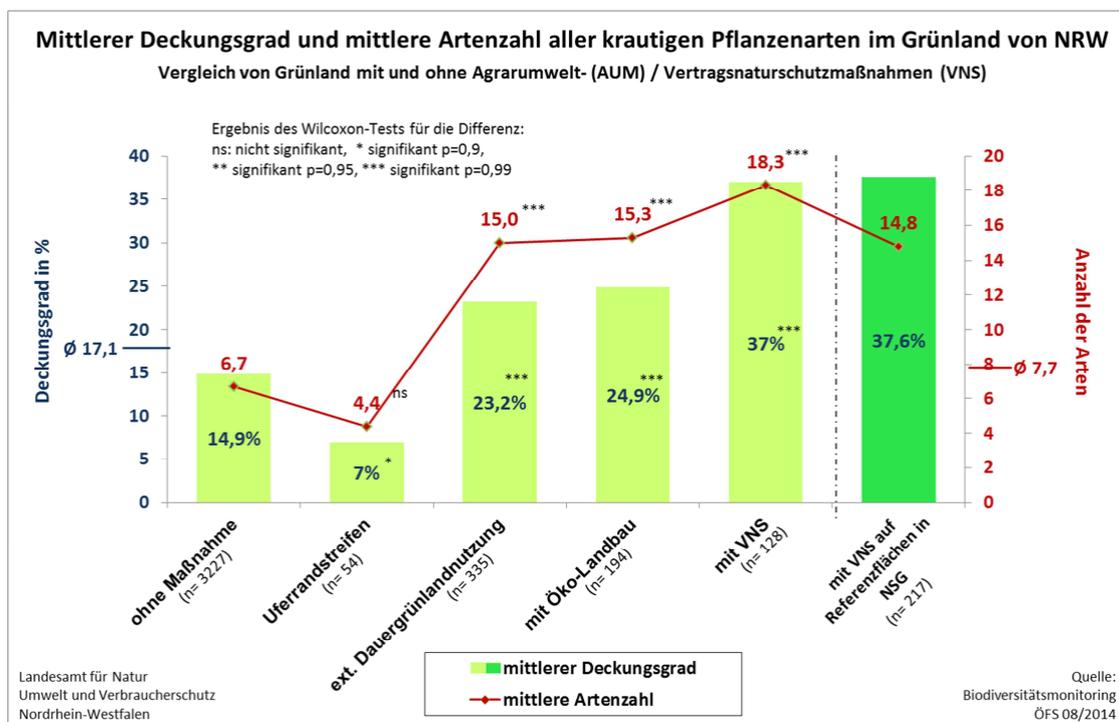
Wirkfaktor	Kurzbewertung
Pflanzenschutzmittel	Verzicht auf direkte Vernichtung von Pflanzen und Tieren führt zur Aufrechterhaltung von Schädlings-Nützlingsbeziehungen und der Nahrungsgrundlagen für höhere Tiere.
Düngung	Verbot stickstoffhaltiger Mineraldünger im Grünland und Begrenzung der Wirtschaftsdünger auf 1,4 GVE/ha LF kann ein reduziertes Nährstoffniveau im Grünland bewirken und theoretisch krautige Pflanzen fördern. Ausgebrachte Wirtschaftsdüngerart unbekannt, aber entscheidend für Artenvielfalt (z. B. Festmist günstiger als Gülle).
Melioration, Beregnung	Ggf. vorhandene Standortqualitäten und -heterogenitäten werden erhalten.
Beweidung	Viehbesatzdichte von min. 0,6 bis max. 1,4 RGV/ha HFF stellt einerseits erforderliche Mindestnutzung des Grünlandes sicher (z. B. Verhinderung von Verbrachungsaspekten), andererseits wird eine sehr intensive Grünlandnutzung unwahrscheinlicher, in Abhängigkeit vom RGV-Grünland-Verhältnis. Beweidung sorgt grundsätzlich für vorteilhafte Strukturen, ist aber nicht verpflichtend.
Mahd	Keine Regelungen zu Art, Umfang, Terminen.
Nachsaat	Umbruch mit Neueinsaat ist ausgeschlossen, andere Formen der Nachsaat oder Übersaat nicht. Grundschatz für eine artenreiche Grünlandnarbe ist vorhanden.
Output [Ø ha]	58.676 ha
Flächenanteil [%]	Anteil an der Grünlandfläche: 14,3 %
<b>Wirkung</b>	<b>++ mittel positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung, der Wirkungskontrollen des LANUV (Werking-Radtke und König, 2014) sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014 (vgl. Kapitel 4).

Die Zusammenhänge zwischen **Düngungsniveau** und Pflanzenarten-/Tierartenvielfalt sind vielfältig belegt, wobei Standort, Höhe der Stickstoffgabe und Nutzungsfrequenz einen engen Wirkungskomplex bilden, der nur schwer allgemeingültig zu bewerten ist. So zeigt Uhl z. B. auf, dass eine Verminderung der N-Düngung bei gleichbleibender Nutzungshäufigkeit zunächst zu einem erhöhten Leguminosenvorkommen führt (Uhl, 2001). Andere Autoren sprechen überwiegend von Erhaltungswirkungen im Hinblick auf die floristische Diversität (Hochberg, 2004b; van Elsen; Reinert und Ingensand, 2003) oder sogar von Steigerungen der Artenvielfalt (Anger et al., 2004; Elsässer, 2002; EU-Com, 2010; Hochberg, 2004a; LfULG Sachsen, 2009; Vickery et al., 2001). Der Anteil gesellschaftstypischer Arten ist im Vergleich zur intensiven Bewirtschaftung meist höher, allerdings fehlen auch hier besonders seltene oder bedrohte Arten (Elsässer, 2002; GHK, 2002). Im Vergleich zum Vertragsnaturschutz (36-45 Arten) lassen sich auf Flächen des Extensivgrünlandes in der nordrhein-westfälischen Eifel nur 11-20 Pflanzenarten finden (Schumacher et al., 2007; Uni Bonn, 2008). Entscheidend ist aber immer der Ausgangszustand des Grünlandes (Nutzungshistorie).

Die Untersuchungen des LANUV bestätigten diese Einschätzungen zu der positiven Wirkung der Grünlandextensivierung auf die Biodiversität (vgl. Tabelle 21 im Kapitel zum Ökolandbau sowie Abbildung 7). Demnach lagen sowohl Deckungsgrad als auch Artenzahl der Grünlandextensivierung, zusammen mit dem Ökolandbau auf Grünland, deutlich über dem Referenzniveau von ÖFS-Flächen ohne AUM. Die Ergebnisse waren hoch signifikant.

**Abbildung 7:** Mittlerer Deckungsgrad und mittlere Artenzahlen aller krautigen Pflanzenarten im Grünland von NRW



Quelle: Werking-Radtke und König (2014).

Die tendenziell positiven Wirkungen wurden durch den Verzicht auf **Pflanzenschutzmittel** gestützt. Dadurch wurde auch eine umbruchslose Narbenerneuerung mithilfe von Totalherbiziden verhindert, was einen kompletten Verlust der typischen gewachsenen Artenvielfalt im Grünland zur Folge gehabt hätte. Eine anderweitige Grünlanderneuerung (z. B. Nach-/Übersaat) wurde laut Richtlinien text nicht explizit ausgeschlossen, was einen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt haben kann.

Die betriebsweit geltende Auflage, den Umfang des **Dauergrünlandes** insgesamt nicht zu verringern, schützte zwar, wie oben ausgeführt, nicht die floristische Qualität von Einzelflächen, erhielt jedoch Mindestlebensraumpotenziale für Pflanzen und Tiere. Die 2011 erlassene (DGL-VO NRW) unterstützte die Grünlanderhaltung über die AUM-Teilnehmer hinaus.

Faunistische Untersuchungen zu **Heuschrecken und Hummeln** auf EXG- und VNS-Förderflächen im Vergleich zu konventionell genutzten Referenzgrünländern in der Eifel (Kalk-Bergland) und im Süderbergland (Silikat-Bergland) (Schindler und Boller, 2014; Schindler und Boller, 2016) zeigen eine steigende Hummelaktivität und Artendiversität mit zunehmender Blütendichte (Faktor Nahrungsangebot). Dass die Grünlandextensivierung prinzipiell eine höhere Blütendichte (höhere Deckungsgrade krautiger Pflanzen) bereitstellen kann als konventionell genutztes Grünland, wurde bereits in Abbildung 7 deutlich. Die Hummelabundanz (Individuenzahl) ist im Mittel daher auf EXG-Flächen auch höher als auf Vergleichsflächen. Vertragsnaturschutzflächen zeigen die höchsten Abundanzen (Schindler und Boller, 2014; Schindler und Boller, 2016). Für Heuschrecken fallen die Ergebnisse nicht so eindeutig aus, da stärker strukturelle Habitat-Abhängigkeiten vorliegen, die stark über die Nutzungsintensität bestimmt werden, die sowohl auf EXG- als auch auf Referenzflächen schwanken kann. Daher zeigen sich tendenziell arten- und individuenreichere Heuschreckenpopulationen auf VNS-Flächen. Auf EXG-Flächen werden tendenziell weit verbreitete Heuschreckenarten gefördert. Im Vergleich zu untersuchten Referenzflächen wurde jedoch auf EXG-Flächen in der Eifel auch die Reproduktionseignung für Heuschrecken verbessert, so dass neben Imaginalhabitaten auch Larvalhabitate nachgewiesen wurden (ebd.).

Die betriebliche Grünlandextensivierung verfolgte die Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität ab 2010 als Hauptziel<sup>42</sup>. Zur Erreichung des Ziels war keine räumliche Steuerung der Maßnahme vorgesehen, vielmehr wurden mit der Maßnahmenausgestaltung landesweit alle extensiv wirtschaftenden Grünlandbetriebe angesprochen. Damit wurde überwiegend die grünlandreiche „Normallandschaft“ erreicht und weitgehend Erhaltungsziele verfolgt (tiergebundene, extensive Grünlandnutzung mit einer floristischen Mindestausstattung). Die obigen Ausführungen zeigen, dass die Grünlandextensivierung in diesem Zielfeld eine gute (++) Biodiversitätswirkung entfalte. Die floristische Ausstattung der Förderflächen hob sich positiv von intensiv genutzten Grünländern ab, zeigte aber andererseits bei Weitem nicht die Qualitäten von naturschutzfachlich bewirtschaftetem Grünland, auf dem insbesondere das Nährstoffniveau noch geringer war. Auf

---

<sup>42</sup> Bis 2009 einschließlich als integriertes Ziel neben den intendierten Hauptwirkungen im Wasserschutz.

rd. 7 % der EXG-Förderflächen wurden höherwertige Vertragsnaturschutzvarianten umgesetzt. Im Hinblick auf den Vertragsflächenanteil am Dauergrünland wurde mit 14,3 % immer noch ein hoher Anteil erreicht, jedoch sind seit 2006 (20,6 % Anteil am Dauergrünland) starke Rückgänge zu verzeichnen. Es handelte sich um die flächenstärkste Grünlandmaßnahme im Programmgebiet NRWs.

### **5.1.4.3 Beitrag der vielfältigen Fruchtfolge (VIF) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Der Anbau einer vielfältigen Fruchtfolge wurde im NRW-Programm gemäß den Bestimmungen der NRR gefördert, mit der zusätzlichen Verpflichtung des Anbaus von Leguminosen (-gemengen) auf mindestens sieben Prozent (statt 5 % laut NRR) der Ackerfläche. Damit ergaben sich folgende Wirkfaktoren der Maßnahme:

- jährlicher Anbau von mind. fünf verschiedenen Hauptfruchtarten (ohne Stilllegung oder nicht mehr zur landwirtschaftlichen Erzeugung genutzten Flächen),
- Anbau einer oder mehrerer Leguminosen oder eines Gemenges, das Leguminosen enthält, auf mind. 7 % der Ackerfläche des Betriebs,
- sonst je Fruchtart mind. 10 % und max. 30 % der Ackerfläche (bei mehr als fünf Hauptfruchtarten können Gruppen gebildet werden, um die 10 %-Grenze zu erreichen),
- nach Leguminosenanbau eine über Winter beizubehaltende Folgefrucht,
- Getreideanteil von max. zwei Dritteln der Ackerfläche.

Die Untersuchungen zur letzten Förderperiode haben gezeigt, dass die teilnehmenden Betriebe ihre Fruchtfolge umstellten und deutlich mehr Kulturen anbauten als die Nichtteilnehmer (Reiter et al., 2008; Materialband Kap.6, Modul Akzeptanz). Damit wurde primär ein Beitrag zur Steigerung der Kulturartendiversität geleistet. Dieser Effekt konnte sowohl für die letzte als auch für diese Förderperiode belegt werden (s. Kapitel 4.2.1). Ob sekundäre Effekte auf die Diversität von Arten und Lebensgemeinschaften ausgelöst werden, wurde in Literatur- (Schindler und Schumacher, 2007) und Feldstudien (Schindler und Wittmann, 2011) untersucht. Als Ergebnis wurde die vielfältige Fruchtfolge mit einer „geringen positiven (+) Biodiversitätswirkung“ beurteilt (Tabelle 23).

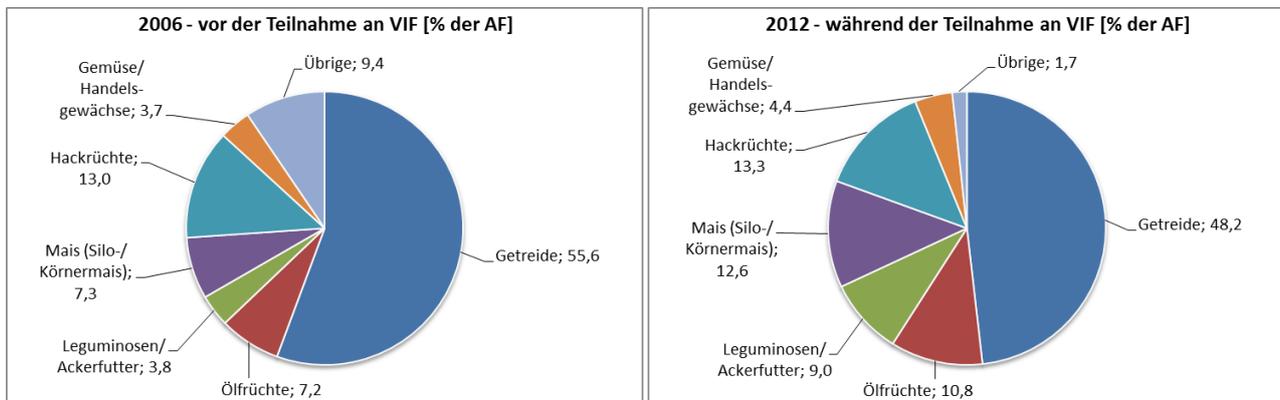
**Tabelle 23:** Wirkungsbewertung der vielfältigen Fruchtfolge (VIF)

Wirkfaktor	Kurzbewertung
Anzahl Hauptfruchtarten	Teilnehmende bauen deutlich mehr Hauptfruchtarten an als Nichtteilnehmende und erhöhen damit die Kulturartendiversität, das Nahrungsangebot und das Angebot an Habitaten (insbes. bei Sommerungen). Die Nutzungsheterogenität in der Landschaft wird durch diversifizierte Bearbeitungs-/Erntezeitpunkte erhöht.
Leguminosen	Leguminosen werden außerhalb von Ökobetrieben wenig angebaut, haben aufgrund ihres Blütenangebots aber erhebliche Bedeutung für die Nahrungskette der Feldfauna. Durch den verpflichtenden Leguminosenanbau und die Begrenzung des Getreideanteils wird die Fruchtfolge bei den Teilnehmern aufgeweitet.
Bodenbedeckung	Zwischenfrüchte über Winter können vorteilhafter als Winterfolgefürchte nach Leguminosen sein, insbesondere da danach eine Sommerung folgt.
Output [Ø ha]	55.672 ha
Flächenanteil [%]	Anteil am Ackerland: 5,2 %
<b>Wirkung</b>	 <b>gering positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014 (vgl. Kapitel 4).

Butler et al. konnten sowohl für Großbritannien (Butler; Vickery und Norris, 2007) als auch europaweit (Butler et al., 2010) zeigen, dass Vorkommen von Feldvögeln maßgeblich durch die angebauten Kulturen auf den Feldern bestimmt werden und zwar über die Wirkungspfade Nahrungsverfügbarkeit sowie nachrangig Brutmöglichkeiten und Bruterfolg. Vor diesem Hintergrund ist die Fruchtfolgediversifizierung mit höheren Ackerfutter- und Eiweißpflanzenanteilen für Feldvogelarten (aber auch für Greifvögel am Ende der Nahrungskette) positiv einzustufen. Hierbei spielt auch der Anteil der Sommerungen eine wichtige Rolle in der Habitatausstattung. Am Beispiel des Getreides wurde für die letzte Förderperiode gezeigt, dass der Anteil von Sommergetreide bei VIF-Teilnehmern 2005 fast doppelt so hoch (11,9 % Anteil am Getreideanbau) lag wie im Landesdurchschnitt (6,4 %). Mit 6,2 % Anteil an den insgesamt angebauten Kulturen war Sommergetreide aber auch bei den Teilnehmern immer noch sehr wenig vertreten. Insgesamt gelang durch die Maßnahme aber eine Diversifizierung der angebauten Kulturen, wie Abbildung 8 im Vorher-Nachher-Vergleich zeigt. Der Anteil an Leguminosen/Ackerfutter konnte deutlich erhöht werden, während insbesondere der Getreideanteil zurückgegangen ist.

**Abbildung 8:** Anteile angebaubarer Kulturen vor (2006) und während (2012) der Teilnahme an der vielfältigen Fruchtfolge (VIF)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage des InVeKoS.

Schindler und Schumacher (2007) haben in einer Literaturstudie die Auswirkungen diversifizierter Fruchtfolgen auf Laufkäfer, Spinnen, Schmetterlinge, Schwebfliegen und Wildbienen untersucht. Im Ergebnis zeigte sich, dass einige Artenvorkommen stärker durch andere Parameter beeinflusst werden als durch eine vielfältige Fruchtfolge: Laufkäfer reagierten stärker auf natürliche Standortbedingungen (Bodentypen), Schwebfliegen-Zönosen zeigten wenig Unterschiede bei wechselnden Fruchtarten außer bei mehrjährigem Leguminosenanbau, Tagfalter fanden unabhängig von den angebauten Kulturen nur im Ausnahmefall Reproduktionsmöglichkeiten im Ackerbau, konnten aber vom Nahrungsangebot für adulte Tiere profitieren. Begrenzende Faktoren für Wildbienenpopulationen waren geeignete Nisthabitate, aber auch sie konnten von Nektar- und Pollenquellen der angebauten Früchte profitieren. Die Aussagen für Spinnen-Zönosen sind differenzierter zu betrachten, da hier durchaus Reaktionen auf verschiedene Feldfruchtarten festzustellen waren. Allerdings spielten auch hier andere Faktoren wie Bewirtschaftungsart und -zeitpunkt eine wesentliche Rolle bei den Populationsausprägungen. Für die untersuchten Artengruppen wurde festgestellt, dass Getreide- und Hackfrucht-Fruchtfolgeglieder im Vergleich zu Ackerfutter, Eiweißpflanzen, Ölsaaten und Gemüse keine besonderen Lebensraumqualitäten schaffen (Schindler und Schumacher, 2007). Die Ergebnisse der Feldstudien (Schindler und Wittmann, 2011) bestätigten zum Teil die Aussagen der Literaturstudie: So wurden keine Unterschiede zwischen Vertrags- und Referenzflächen hinsichtlich der Artendiversität und Aktivitätsdichte bei Spinnen und Laufkäfern festgestellt. Bei Bienen wurde hingegen eine deutlich höhere Artendiversität und Aktivitätsdichte auf den Flächen mit VIF ermittelt. Bei Tagfaltern waren die Ergebnisse nicht signifikant, aber mit positiver Tendenz auf den VIF-Flächen, auch hier insbesondere an den höheren Leguminosenanteil gekoppelt (Blütenangebot). Die Maßnahme leistete daher – insbesondere mit der erhöhten Auflage für Leguminosenanbau – einen Beitrag zur Habitataufwertung. Dies gilt umso mehr, da gezeigt werden konnte, dass die Inanspruchnahme in tendenziell strukturarmen, intensiv genutzten Ackerbauregionen erfolgte (Reiter et al., 2008).

Neben direkten positiven Wirkungen auf einzelne Arten sind indirekte Wirkungen wie phytosanitäre Effekte, Unkrautregulation und Vorfruchtleistung zu nennen (Burth und Pallut, 1994).

Insgesamt betrachtet bestehen weiterhin Wissensdefizite hinsichtlich der Wirkungen einzelner Kulturarten und des Fruchtartenwechsels auf unterschiedliche faunistische Gruppen. Verschiedene Autoren konnten jedoch zeigen, dass im Landschaftsmaßstab, d. h. über den Einzelschlag hinaus, eine Landschafts- und Feldstrukturheterogenität von Vorteil für Artenvielfalt und Individuenvorkommen ist (Panek, 1997; Weibull; Bengtsson und Nohlgren, 2000; Weibull; Östmann und Granqvist, 2003). Dennoch bleibt weitgehend offen, ob allein eine vielfältige Fruchtfolge hierzu entscheidende Beiträge liefern kann. Die bisherigen Ausführungen zeigten eine geringe (+) positive Wirkung der Förderung einer vielfältigen Fruchtfolge. Die Maßnahme wurde im Durchschnitt des Förderangebots auf knapp 55.700 ha in Anspruch genommen, damit wurden 5,2 % des Ackerlandes erreicht.

#### **5.1.4.4 Beitrag von Blühstreifen (BLÜ) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Die Maßnahme Anlage von Blühstreifen (BLÜ) wurde landesweit auf Ackerland angeboten und konnte als Streifen oder als Fläche umgesetzt werden. Eine jährliche Rotation der Streifen und Flächen war zulässig, jedoch nicht obligat. Sowohl für die Blühflächen als auch -streifen musste eine definierte Saatmischung verwendet werden. Drei Saatmischungen mit festgelegten Mischungsanteilen (AS 1.1 bis 1.3) waren gräserbetont. Ein stärkerer Blühaspekt entwickelte sich bei Aussaat der Ackerschonstreifenmischung (ASR), die dem Landwirt Auswahlmöglichkeiten offerierte. Die Aussaat musste spätestens bis zum 15. Mai eines Jahres (möglichst jedoch im Herbst des Vorjahres) erfolgt sein. Die Blühstreifen/-flächen mussten bis zur Ernte der Hauptfrucht, mindestens aber bis zum 31. Juli Bestand haben. Die relevanten Wirkfaktoren der Maßnahmenaufgaben und davon ausgehenden Wirkungspfade werden in Abbildung Bio A4 (s. Anhang) veranschaulicht.

Die Wirkungen der Blühstreifen wurden in einer systematischen Literaturanalyse mittels der Kriterien Nutzungsvarianten, Saatgutverwendung, untersuchte Artengruppen, naturräumliche Zuordnung untersucht (Sander, 2012). In der ÖFS war eine zu geringe Anzahl von Blühstreifen vertreten, um sinnvolle Auswertungen durchführen zu können. Zum Vergleich können Geländeuntersuchungen aus Niedersachsen herangezogen werden (NLWKN, 2015b), die Hinweise auf die Wirkung von Einsaat-/Umbruchzeitpunkten und profitierende Artengruppen geben, allerdings bei einer blütenbetonten Saatgutmischung. Mithilfe der InVeKoS-Daten wurde untersucht, inwiefern regional relevante Blühstreifendichten erreicht wurden (vgl. im Anhang). Dabei konnten bereits in der Landschaft vorhandene Strukturelemente nicht berücksichtigt werden<sup>43</sup>. Als Ergebnis wur-

---

<sup>43</sup> Es wäre ggf. mithilfe des „Verzeichnisses der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ des JKI möglich, einen Teil der bestehenden Strukturen zu berücksichtigen. Die Daten standen nicht rechtzeitig zur Verarbeitung zur Verfügung.

den die Blühstreifen mit einer „mittleren positiven (++) Biodiversitätswirkung“ beurteilt (Tabelle 24).

**Tabelle 24:** Wirkungsbewertung der Blühstreifen (BLÜ)

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Kurzbewertung</b>
Pflanzenschutzmittel	Verzicht auf direkte Vernichtung von Pflanzen und Tieren führt zur Aufrechterhaltung von Schädling-Nützlingsbeziehungen und der Nahrungsgrundlagen für höhere Tiere.
Düngung	Keine Regelung zur Düngung vorhanden, aufgrund des Nutzungsverbots besteht aber i. d. R. auch kein Düngebedarf. Bei Rotation kaum nährstoffrelevante Effekte zu erwarten, bei langjähriger Standzeit wären diese auch nur theoretisch möglich, da kein Nährstoffentzug erfolgt.
Frühzeitige Einsaat und Überwinterung	Späte verpflichtende Einsaattermine (15.05.) innerhalb der Hauptbrutzeit: Gelegeverlust bei Bodenbrütern möglich. Frühe mögliche Umbruchtermine (31.07.): Eingeschränkte Teilhabitateignung wegen fehlender Überwinterungshabitate und Nahrungsgrundlagen. Bei optional möglicher Herbstesaat Vorteile durch verlängerte Standzeit und keine Gefahr ökologischer Fallen für Bodenbrüter. Im Falle nicht-rotierender Flächen auch Winterhabitateignung und Etablierung bracheähnlicher Vegetationsbestände möglich.
Umfang max. 10 % der AF des Betriebs	Ab ca. 10 % hochwertiger Streifen, Brachen, Säume in einem Landschaftsraum mit geeigneter räumlicher Anordnung sind populationsrelevante Wirkungen bei Vögeln und Kleinsäugetern zu erwarten. Eine betriebsübergreifende Vernetzung ist aufgrund freiwilliger Teilnahme i. d. R. nicht gewährleistet. In stark ausgeräumten Landschaften können jedoch bereits einzelne ungenutzte Flächen/Streifen positive Effekte auf die typischen und häufigen Arten der Ackerlandschaften haben.
Streifen 6-12 m Breite	Lineare, breite Strukturen mit Pufferfunktion bieten Zusatzhabitate (Aufzucht, Winter) und stellen eine direkte und indirekte Nahrungsgrundlage für Insekten, Brutvögel und Kleinsäuger dar. Ausstrahlung der Artenvielfalt auf angrenzende Felder, vor allem Nützlingsarten. Jedoch unterliegen Streifenstrukturen häufig einem höheren Prädationsdruck, z. B. für Bodenbrüter.
gräserbetontes Saatgut	Eingeschränkte Nahrungshabitateignung wegen Blüten- und Kräuterarmut. Dichte, homogene Bestände schränken Eignung für Bodenbrüter und epigäisch lebende Tierarten ein. Mangelnde vertikale Strukturierung reduziert Nischenvielfalt z. B. für Spinnen. Grasdominierte Bestände mit wenigen Habitatstrukturen zur Überwinterung für Wirbellose bzw. deren Brut und Larven.
Lage	Freie Wahl der Lage führt häufig zur Anlage entlang bestehender Strukturen, wie Wald-rändern, Hecken, Wegen, Gräben etc. Insbesondere auf besonnten, trockenen Standorten sind gewünschte Ökotonwirkungen möglich, z. T. können auch spezifische Habitaterefordernisse bedient werden (z. B. für die Heidelerche). Aus wirtschaftlichen Gründen werden jedoch häufig verschattete, feuchte Standorte gewählt, die eine eingeschränkte Habitateignung für viele Tiere des Offenlandes aufweisen.
Output [Ø ha]	3.368 ha
Flächenanteil [%]	Anteil am Ackerland: 0,3 %
<b>Wirkung</b>	<b>++ mittel positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014.

Die Entwicklung und Wirkung von Blühstreifen wird allgemein stark von der Vornutzung der Fläche, den Standorteigenschaften sowie der Bewirtschaftung bestimmt. Von einigen AutorInnen wird die Bedeutung der Selbstbegrünung für die floristische Diversität hervorgehoben (van Buskirk und Willi, 2004). Die Maßnahme Blühstreifen (BLÜ) sah keine Selbstbegrünung als Option vor. Bei Ansaaten wird die floristische Diversität zunächst stark durch die Einsaatmischung bestimmt, aber auch die Umgebung und das Samenpotenzial im Boden spielen eine Rolle (Denys et al., 1997). I. d. R. nimmt die Pflanzenartenvielfalt von Einsaatmischungen mit der Zeit ab (Günter in Nentwig (Hrsg.), 2000). In NRW ist das für die lagefesten Blühstreifen ohne Neuansaat relevant. Die gewollte oder ungewollte Einsaat von Wildkrautarten sollte so lange verhindert werden, bis zertifizierte, regionale Herkünfte auf dem Saatgutmarkt bereit stehen. Alternativ bieten sich blütenreiche Kulturpflanzen an. Allerdings werden genetisch einheitliche Pflanzen mancher Zuchtsorten von Insektenarten weniger genutzt als die Wildformen (Thies und Tschardtke, 2000; Tschardtke et al., 1996). Artenarme Klee-Gras-Gemische sind artenreichen Mischungen aus Kräutern deutlich unterlegen (Nentwig (Hrsg.), 2000).

Die nordrhein-westfälischen Saatmischungen AS 1.1 und A 1.2 lassen sich als Klee-Gras-Gemische charakterisieren, mit einem Gewichtsanteil von 70 bis 85 % bei den Gräsern und bis zu 15 % bei den Leguminosen, die sich wiederum zu zwei Dritteln Gewichtsanteilen aus Kleearten zusammensetzen. Die Mischungen entsprachen annähernd den Empfehlungen für den Anbau von Klee-Gras für vier bis fünf Schnittnutzungen im Jahr bei mehrjähriger Standzeit (LWK NRW, 2006 - vgl. Anhang), bei den Blühstreifenmischungen allerdings mit höherer Artenvielfalt als bei den Gras- und Kleearten. Im Unterschied zu den Saatgutmischungen für den mehrjährigen Klee-Gras-Anbau, sahen die Blühstreifenmischungen AS 1.1 und AS 1.3 zusätzlich Anteile von „Zwischenfruchtarten“ vor (vgl. Halbzeitbewertung). Bei AS 1.3 entfallen dafür die Leguminosenanteile. In anderen Bundesländern mit vergleichbaren Maßnahmen (einjährige oder mehrjährige Blühstreifen) wurde auf Gräser (fast) vollständig verzichtet, dafür sind Anteile von blütenreichen Kräutern und Stauden vertreten, so wie bei der nordrhein-westfälischen Mischung ASR (hier optionale Beimischung). Mit blütenreichen Mischungen (Zweikeimblättrige) wird nicht nur die Vielfalt an Nektar- und Pollenquellen erhöht sowie deren Verfügbarkeit zeitlich gestreckt, sondern auch ein vertikales Struktureichtum erzielt. Die vorgegebene Ansaatstärke von i. d. R. 35 kg/ha bei den Mischungen AS 1.1 bis AS 1.3 diente einer schnellen Bodenbedeckung (u. a. Vermeidung des Aufkommens von „Problemunkräutern“), ist für optimale Wirkungen in Blühstreifen jedoch zu hoch. Lediglich die flexiblere Ansaatmischung ASR ließ geringere Saatstärken von minimal 10 kg/ha zu, die generell zu bevorzugen sind. Insbesondere bodenbrütende Feldvögel können von geringen Ansaatstärken profitieren.

Die Wirkungen von ein- oder mehrjährigen angesäten Blühstreifen auf die Fauna werden durchgängig überwiegend positiv beschrieben. Für einige Arten ist der späte Aussaattermin bei den einjährigen/rotierenden Blühstreifen kritisch zu betrachten, da so ökologische Fallen für (frühbrütende) Bodenbrüter entstehen können (s. Anhang Abbildung Bio A5). So beginnen z. B. Feldlerche und Goldammer mit der (Erst-)Brut i. d. R. Mitte April, Schafstelze Ende April (Südbeck et al. (Hrsg.), 2005). Bernardy fordert daher eine Bestellung bis zum 01. April zum Schutz von Früh-

brüttern (Bernardy, 2009, Anhang S. 64). Aus naturschutzfachlicher Sicht ist eine Einsaat im Herbst anzustreben. Auch Erfahrungen aus dem Rebhuhnschutz zeigen, dass die Blühstreifenaufgaben keine optimalen Habitatbedingungen schaffen können (Beeke und Gottschalk, 2007), insbesondere wenn die Saatgutmischung artenarm ist und zu dichte Bestände erzeugt, Aussaattermine zu spät und Umbruchtermine zu früh liegen und Flächen rotieren können.

Grundsätzlich lässt sich festhalten: Die Artenzahlen und Individuendichten von Insekten sind auf Blühstreifen signifikant höher als auf vergleichbaren Feldrändern. Analoge Aussagen gelten für Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Marienkäfer, Schlupfwespen, Schwebfliegen, Wanzen, Schmetterlinge u. a. (Albrecht, 1998; Becker, 2008; Denys et al., 1997; Muchow et al., 2007; Tschardt et al., 1996). Die hohen Arten- und Individuenzahlen der phytophagen und Blüten besuchenden Insekten können wiederum die Populationen von Prädatoren wie Laufkäfern, Vögeln oder Kleinsäugetieren fördern (Albrecht; Esser und Hille, 2008). Die positiven Effekte erstrecken sich auch auf die Insektengesellschaften der Äcker selbst (Forster (Hrsg.), 2001). Die zitierten Untersuchungen fanden jedoch in heterogen strukturierten, blütenreichen Beständen statt, sodass sie evtl. nur eingeschränkt auf die nordrhein-westfälischen Blühmischungen übertragbar sind.

Unter den größeren Tierarten wurden insbesondere Vögel und Feldhasen untersucht. In Bayern konnte eine Bevorzugung von Ansaatbrachen durch Feldhasen nachgewiesen werden, das Populationsniveau wurde jedoch nur geringfügig verbessert (Börner, 2007).

**Abbildung 9:** Grasdominierter Blühstreifen (BLÜ) am Waldrand



Quelle: Eigene Aufnahme vom 26.09.2013 im Ruhrtal (A. Sander).

Untersuchungen in Niedersachsen (NLWKN, 2015b) zeigten eine unterschiedliche Bedeutung der Blühstreifen je nach betrachtetem Schutzgut. Für Feldvögel sind Blühstreifen insbesondere eine Bereicherung als Nahrungshabitat für eine Vielzahl von Vogelarten. Die Nutzung als Bruthabitat wurde nur selten beobachtet. Einjährige Blühstreifen hatten den Geländebeobachtungen nach

eine höhere Bedeutung für Feldlerche, Wiesenschafstelze, Heidelerche und Rebhuhn als mehrjährige Blühstreifen. Nachteilig waren die von den LandwirtInnen bevorzugten Standorte entlang von Landschaftselementen oder Waldrändern (Abbildung 9), da diese von den meisten Feldvogelarten gemieden werden. Zudem haben sie aufgrund feucht-kühler kleinklimatischer Standortverhältnisse schlechtere Entwicklungsmöglichkeiten für eine vielfältige und reich strukturierte Vegetation und geringere Habitateignung für viele Tierarten.

Ebenfalls in Niedersachsen wurde festgestellt: Blühstreifen hatten für die floristische Artenvielfalt insbesondere dann eine Bedeutung, wenn lückige Bestände (geringe Saatkichte, nicht auflaufendes Saatgut) entstanden. Die Bedeutung von Blühstreifen für Stechimmen (untersucht: Bienen, Grab-, Weg-, Goldwespen) und Tagfalter war insgesamt gering. Die Streifen spielten fast nur für Nahrungsgäste eine Rolle, Nistmöglichkeiten boten sie nicht. Das Arteninventar wurde stark durch die Umgebung bestimmt. Defizite aus Sicht dieser Artengruppen lagen in der Armut an Wildpflanzen, im Fehlen von Sonderstandorten (z. B. Offenboden) und in mangelnder Kontinuität der Streifen (NLWKN, 2015b).

Im Hinblick auf Wirkungen im Landschaftskontext, die über die Einzelflächenwirkungen hinausgehen, wurden Blühstreifendichten auf verschiedenen räumlichen Ebenen untersucht (vgl. ausführlicher im Anhang; dort auch Kriterien für die Ausgestaltung und Anordnung hochwertiger Blühstreifen. Mindestdichten liegen bei > 10 % der Ackerlandschaft. In die Auswertung konnten die in den Gebietseinheiten bereits bestehenden Strukturen nicht mit einbezogen werden; vgl. oben). Im nordrhein-westfälischen Landesdurchschnitt wurden nur 0,3 % des Ackerlandes mit Blühflächen erreicht, auf Landkreisebene betrachtet maximal 1 % des Ackerlandes. Von 54 Landkreisen/kreisfreien Städten lagen nur 15 über dem landesweiten Mittelwert von 0,3 %. Damit waren kaum strukturbedingte Wirkungen zu erwarten. Auf Gemeindeebene betrachtet hatten über 90 % der Gemeinden Blühstreifenanteile am Ackerland von unter 1 %. Messbare strukturelle Wirkungen auf Gemeindeebene, die über die Einzelfläche hinausgehen, schienen damit ebenfalls weitgehend ausgeschlossen. Unter den teilnehmenden Betrieben wurden im Schnitt mit 3,3 % des Ackerlandes etwas höhere Flächenanteile mit Blühstreifen bestellt. Allerdings wurden auch auf dieser Betrachtungsebene die erforderlichen Schwellenwerte bereits quantitativ nicht erreicht.

In den Auswertungen wurde auch die Arbeitshypothese, dass Betriebe mit stark eingeschränkter Fruchtfolge, z. B. durch Produktion von Biogas/Maissilage, mithilfe der Blühstreifen-Förderung ihren Fruchtfolgeverpflichtungen im Sinne der guten fachlichen Praxis nachkommen, geprüft. Dabei waren keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zu erkennen.

Abgesehen von den genannten Einschränkungen, konnte der Blühstreifenmaßnahme eine gute Biodiversitätswirkung bescheinigt werden (mittlere positive (++) Wirkung). Bei einer Minimalbrei-

te von 6 m<sup>44</sup> konnten mit einem durchschnittlichen Förderumfang von 3.368 ha rd. 5.600 km Blühstreifen angelegt werden, die eine gute lokale Wirkung entfalteten. Blühstreifen verbessern die Nahrungs- und Habitatgrundlagen für viele Offenlandarten. Sie haben daher auch Anziehungskraft für Brutvögel und Nahrungsgäste. Allerdings haben Standort, Aussaattermin, Rotation, verwendete Saatgutmischung, Flächengröße und Nutzung des Umfelds starken Einfluss auf das Wirkungspotenzial. Es lassen sich Ansätze zur Optimierung der Wirkung erkennen.

#### **5.1.4.5 Beitrag der Uferrandstreifen (UFE) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Die Uferrandstreifenförderung wurde erstmalig 1989 angeboten und seitdem kontinuierlich ausgebaut. Die Förderung erfolgte nach den Richtlinien zur Förderung der Anlage von Uferrandstreifen und beschränkte sich auf Gewässer, die von den Bewilligungsbehörden vorgeschlagen und durch das Ministerium aus Gründen des Gewässer- oder Naturschutzes als förderwürdig anerkannt wurden. Das Hauptziel lag im Gewässerschutz, Arten und Lebensräume wurden als integriertes Ziel geführt. Die Maßnahme förderte sowohl auf Acker- als auch auf Grünland die Anlage von Uferrandstreifen in einer Breite von 3 bis 15 m (auf Grünland) bzw. bis 30 m (auf Ackerland) durch die Einsaat mehrjähriger Grasarten. Es bestand eine Nutzungsverpflichtung durch jährliches Mulchen oder zweijährliche Mahd.

Die Wirkungen der Uferrandstreifen wurden mittels einer Literaturanalyse anhand potenzieller Wirkungspfade bewertet. Als Ergebnis wurden die Uferrandstreifen mit einer „mittleren positiven (++) Biodiversitätswirkung“ beurteilt (Tabelle 25).

---

<sup>44</sup> Bei einer zulässigen Maximalbreite von 12 m wären es rd. 2.800 km.

**Tabelle 25:** Wirkungsbewertung der Uferrandstreifen (UFE)

Wirkfaktor	Kurzbewertung
Streifen auf Ackerland	Habitataufwertung im Uferrandbereich durch dauerhafte Bodenbedeckung (ein- bis zweijährige ungestörte Grasbestände) und Bereitstellung temporärer Lebensräume für Arten der landwirtschaftlich genutzten Flächen, Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel; Biotopvernetzung im aquatisch-terrestrischen Kontaktbereich; Pufferfunktion zu aquatischen Lebensräumen und unmittelbaren Uferbereichen.
Streifen auf Grünland	Extensivierung bestehenden Grünlandes durch Verzicht auf Nutzung, Düngung, Pflanzenschutzmittel; Schaffung zusätzlicher Habitatstrukturen durch bracheähnliche Grasbestände; des Weiteren ähnliche Wirkungen wie bei Uferrandstreifen auf Acker. Mögliche negative Wirkungen: Rückgang des floristischen Artenreichtums, allerdings bei wahrscheinlicher Erhöhung der Strukturvielfalt.
Pflanzenschutzmittel	Keine direkte Vernichtung von Pflanzen und Tieren führt zur Aufrechterhaltung von Schädlings-Nützlingsbeziehungen und der Nahrungsgrundlagen für höhere Tiere.
Düngung	Kein zusätzlicher Nährstoffinput in das Ökosystem begünstigt naturnähere Bedingungen und damit höhere Lebensraumvielfalt.
Output [Ø ha]	3.498 ha
Länge [km]	bei 10 m Breite: 3.498 km
<b>Wirkung</b>	<b>++ mittel positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014.

Die zentralen Wirkfaktoren ergeben sich aus der Anlage bzw. Abtrennung eines weitgehend unbewirtschafteten Streifens mit permanenter Bodenbedeckung durch Gräser. Die biodiversitätsrelevanten Funktionen der Uferrandstreifen ergeben sich somit einerseits für den Wasserkörper und die Gewässersohle und seine Artengemeinschaften (Verhinderung von direkten Stoffeinträgen oder durch Verhinderung von Erosion, Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss) und für den Böschungs-/ Uferbereich (Störungsarmut, geringere Unterhaltungsintensität (MLUR, 2004; MLUR, 2008), ggf. Ansätze eigendynamischer Entwicklung) sowie andererseits auf den Uferrandstreifen selbst.

Liess et al. (2001) konnten für Gewässerorganismen und Lebensgemeinschaften nachweisen, dass Gewässer mit konventioneller Ackernutzung im Umfeld deutlich höhere PSM-Belastungen aufweisen als Gewässer mit konventionell genutzten Weiden oder Ökolandbau im Umland. Die Uferrandstreifen können also eine wichtige Pufferfunktion übernehmen, wenngleich ihre Wirkung (insbesondere bei angrenzender Ackernutzung) maßgeblich von ihrer Breite bestimmt wird (Bach; Fabis und Frede, 1997; Knauer und Mander, 1989; LUNG, 2002; Peter und Wohrab, 1990). Prinzipiell gilt die Aussage, je breiter der Uferrandstreifen, desto besser die Filterwirkung. Die Wirkung von grasbewachsenen Filterstreifen unterschiedlicher Breite auf den Rückhalt von PSM und Nährstoffen wurde unter natürlichen Bedingungen nachgewiesen (Amelung et al., 2006; Pätzold; Klein und Brümmer, 2007). Zusammenfassende Auswertungen des LUA Brandenburg (1996; S. 26) zeigen, dass im statistischen Mittel bei Gewässerrandstreifen von 5 m Breite davon ausgegangen werden kann, dass die Nitratkonzentration des Oberflächenabflusses um 20 % ab-

nimmt. Erst bei 20 m Breite kann von Retentionsleistungen zwischen 55 und 98 % ausgegangen werden. Informationen zu geförderten Streifenbreiten wurden in NRW nicht erfasst und konnten daher nicht in die Bewertung einbezogen werden.

Auf den geförderten Flächen selbst sind die Wirkfaktoren Graseinsaat, keine Düngung/PSM und Mulchen/Mahd für die mögliche Ausprägung von Lebensgemeinschaften und Biotopen entscheidend. Darüber hinaus entscheidet die Vornutzung über die Höhe des Wirkungsbeitrags: Gegenüber einer (intensiven) Ackernutzung entfaltet der Uferrandstreifen eine höhere Wertigkeit als im Vergleich zur Referenznutzung Grünland. Wie bereits angedeutet waren aufgrund der Graseinsaat und der vorgeschriebenen Pflege vergleichsweise artenarme Grünlandbestände zu vermuten und durch die Auswertungen des LANUV (Werking-Radtke und König, 2014) nachgewiesen. Innerhalb von fünf Förderjahren sind bestimmte Entwicklungen zu erwarten, die je nach Nutzungshistorie und Standort aber sehr unterschiedlich ausfallen können: z. B. Einwandern von Kräutern und Stauden, Entstehung von Offenbodenstellen durch Mäuse, Maulwurfshügel, Ameisen, dadurch auch zunehmende Mikroreliefierung etc. Dauerhafte bzw. im Falle des Mulchens überwinternde Vertikalstrukturen oder gar Gehölzansiedlung werden durch die Mindestpflege unterbunden. Auf nährstoffreichen Standorten (z. B. bei ehemaliger Ackernutzung, ehemaligem Intensivgrünland oder ehemals bevorzugten Standplätzen des Weideviehs) sind Maßnahmen zur Aushagerung sowohl unter Gesichtspunkten des Gewässerschutzes als auch zur Entwicklung von artenreichen Biotopen sinnvoll (DVL und LUA (Hrsg.), 1998; MLUR, 2008). Mulchen leistet hierzu keinen, eine seltene Mahd nur einen geringen Beitrag.

Die Bedeutung von extensiv genutzten Grünlandbiotopen für die Artenvielfalt wurde bereits ausführlich in Kapitel 5.1.4.2 EXG diskutiert. Je nach Streifenbreite können auf den Graseinsaat daher geeignete Habitate für Vögel, Amphibien, Reptilien, Wirbellose entstehen, deren Nutzung jedoch auch stark von weiteren Parametern wie Gewässerqualität, bestehenden Uferbegleitstrukturen oder von im Umfeld dominierenden Nutzungen und Landschaftselementen abhängt.

Insgesamt konnte den Uferrandstreifen eine mittlere (++) Wirksamkeit für Arten und Lebensräume bescheinigt werden, insbesondere wenn zuvor intensiv genutzte Flächen, darunter zuvorderst Ackerbau, in Randstreifen überführt wurden. Mit knapp 3.500 ha Förderfläche konnten, bei einer angenommenen Durchschnittsbreite von 10 m, fast 3.500 km Gewässerrandstreifen eingerichtet werden. Ein Bezug zur Länge des förderfähigen Gewässernetzes konnte aufgrund der Datensituation nicht hergestellt werden.

#### **5.1.4.6 Beitrag der Zucht vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen (NUT) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Die Förderung vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen erfolgte über die Richtlinien zur Förderung der Zucht vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen. Die Richtlinie definierte die gefährdeten und damit laut ELER-DVO förderfähigen Rassen (VO (EG) Nr. 1974/2006; Anhang

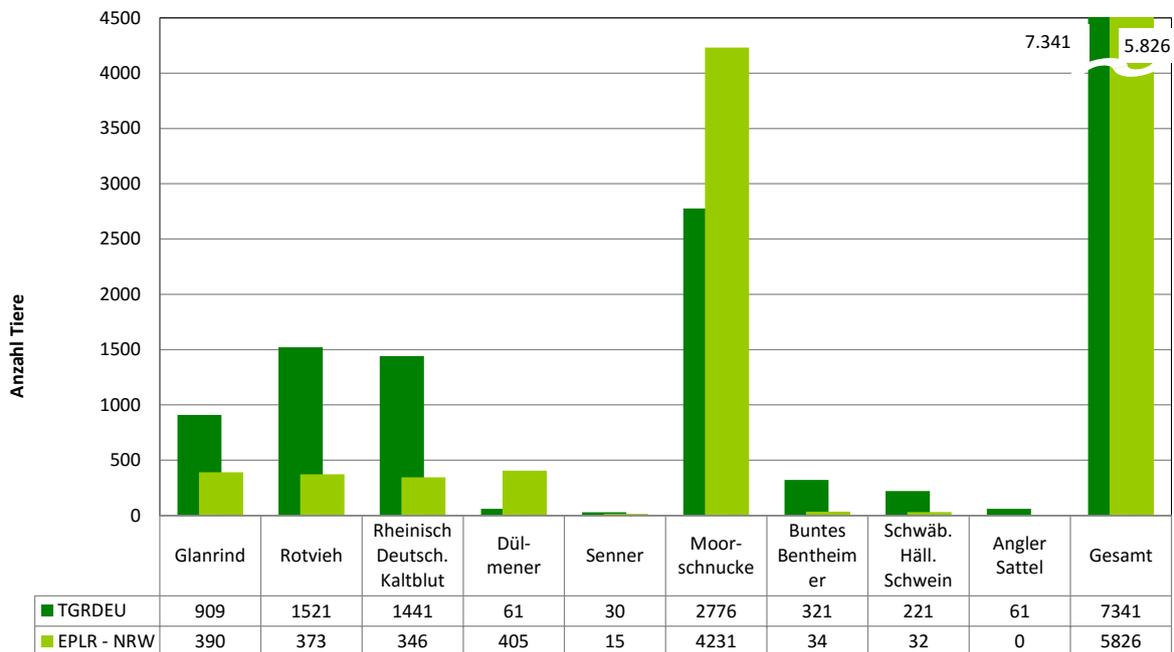
IV). Nach Angaben des Fachbeirats Tiergenetische Ressourcen waren in Deutschland von 74 heimischen Rassen, die dem Tierzuchtrecht unterliegen, 52 Rassen (von fünf Arten) gefährdet (BLE, 2010a). Ziel der Förderung war die Sicherung genetischer Ressourcen (biologische bzw. genetische Vielfalt) besonders gefährdeter Haustierrassen mittels Zucht und Haltung (d. h. „in situ“). Damit leistete NRW einen Beitrag zu den nationalen (BMVEL, 2004) und internationalen Aktivitäten zur Erhaltung tiergenetischer Ressourcen in der Landwirtschaft.

Fördervoraussetzung war die mit der Bewilligungsbehörde und dem Zuchtverband abgestimmte Teilnahme an einem Zucht- und Reproduktionsprogramm. Die entscheidenden Wirkungen der Maßnahme entstanden somit durch die Haltung und Züchtung gefährdeter Haustierrassen. Es waren neun Rinder-, Schaf-, Pferde- und Schweinerassen förderfähig (Tabelle A 4).

Seit der letzten Förderperiode hatten sich bei einigen ehemals geförderten Rassen positive Bestandsentwicklungen vollzogen, sodass sie aus der Förderung ausgeschlossen wurden. Dazu zählten in NRW seit 2007 das Deutsche Schwarzbunte Niederungsrind, das Bentheimer Landschaf, das Rhönschaf und das Coburger Fuchsschaf. Deren Bestand lag über dem Schwellenwert der EU (VO (EG) Nr. 1974/2006; Anhang IV). Während das Schwarzbunte Rind derzeit von der TGRDEU als Erhaltungspopulation (ERH) geführt wird, fallen die anderen Rassen bis auf Weiteres unter den Status Beobachtungspopulation (BEO).

Abbildung 10 verdeutlicht den Beitrag der nordrhein-westfälischen Förderung im Vergleich zu den bundesweit erfassten Beständen unterschiedlicher gefährdeter Haustierrassen. Der Vergleich zwischen bundesweiten Beständen nach der „Zentralen Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland“ (TGRDEU der BLE, 2010b) und den Förderdaten NRW (InVeKoS 2012) scheint nur bedingt zulässig, da die Datenbestände der BLE für die EvaluatorInnen nicht für alle Rassen nachvollziehbar sind. Wenn man von den Bestandszahlen der Schweinerassen absieht, verdeutlicht er jedoch, welche große Bedeutung der Förderung bedrohter lokaler Haustierrassen in NRW aus bundesweiter Sicht zukam. Demnach wurde je nach Rasse zwischen einem Viertel und der Hälfte der bundesweit gemeldeten Bestände in NRW gefördert. Das Angler Sattelschwein, schon 2009 nur noch mit einer Population von drei Tieren vertreten, wurde in NRW nicht mehr gezüchtet.

**Abbildung 10:** Anteil der vom Aussterben bedrohten lokalen Haustierrassen in NRW 2012 im Vergleich zu deren bundesweiten Beständen

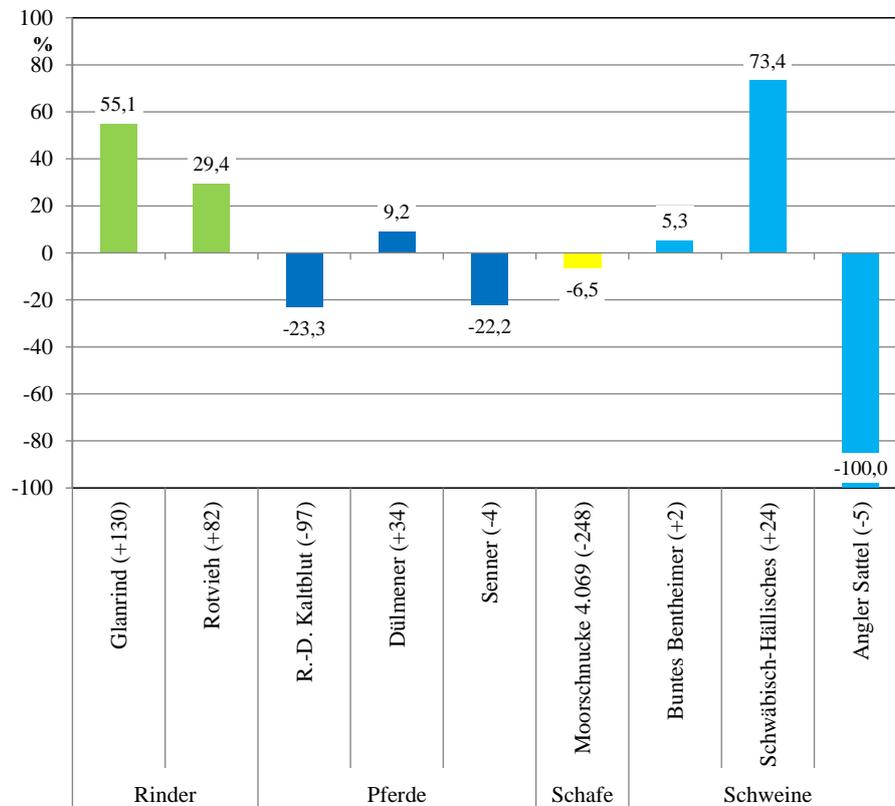


Quelle: Bundesweite Bestände nach TGRDEU (BLE, 2010b), Bestände in NRW nach InVeKoS 2012.

Die Zahlen zeigen auch, dass bei einigen Rassen die Bestände so gering sind, dass schon ein geringer Rückgang der Förderzahlen den Fortbestand der Gesamtpopulation infrage stellen kann. Ein konstantes oder stetig steigendes Förderniveau muss daher Ziel der Maßnahme sein.

Abbildung 11 vermittelt einen Eindruck der Förderentwicklung im Vergleich der Jahre 2012/2013 gegenüber 2005/2006. Es wird deutlich, dass bei fünf Haustierrassen im Vergleich zum Ende der letzten Förderperiode ein Zuwachs (der Tiere in der Förderung) erzielt werden konnte. Besonders relevant erscheint dies bei den zwei Schweinerassen Buntes Bentheimer und Schwäbisch-Hällisches Schwein, da dort die absoluten Förderzahlen gering waren. Bei den Schwäbisch-Hällischen Schweinen wirkte sich zudem problematisch aus, dass sich die Tiere, 2006 noch in sechs Betrieben vertreten, im Jahr 2012 nur noch auf zwei Zuchtbetriebe verteilten, von denen keiner mehr ein männliches Tier hielt. Bei den Bunten Bentheimern war die Populationsstruktur dagegen ähnlich geblieben und mit sieben Betrieben und fünf Ebern im Verhältnis zum Gesamtbestand in NRW ausreichend diversifiziert. Rückgänge in der Förderung waren beim Rheinisch-Deutschen Kaltblut, bei den Senner Pferden, den Moorschnucken und den Angler Sattelschweinen zu verzeichnen. Bei Senner Pferden und Angler Sattelschwein betragen sie absolut nur vier bzw. fünf Tiere, jedoch war die Förderbestandszahl bei den Senner Pferden mit 14 Tieren so gering, dass jeder Rückgang die Gefahr eines Verlustes des Genpools bedeutet. Der (geförderte) Bestand an Angler Sattelschweinen war, wie erwähnt, in NRW sogar vollständig erloschen.

**Abbildung 11:** Prozentuale Veränderung der geförderten Haustierbestände aus Mittelwerten von 2005/06 und 2012/13



Quelle: Eigene Darstellung nach Mittelwerten der Förderdaten aus jeweils zwei Jahren. Veränderungen in Prozent. Zu-/Abnahme in absoluten Zahlen hinter den jeweiligen Rassebezeichnungen angegeben.

Der Maßnahme Zucht vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen konnte entsprechend den obigen Ausführungen eine sehr gute (+++) Biodiversitätswirkung bescheinigt werden. Es wurden im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 5.538 Tiere gefördert. Diese Zahl setzte sich aus 684 Rindern, 756 Pferden, 4.005 Schafen und 93 Schweinen aus insgesamt acht Rassen zusammen. Die Förderziele, die sich NRW 2007 gesteckt hatte, wurden damit bei den Rindern (500) übererfüllt, bei den Pferden (800), den Schafen (5000) und in der Gesamtsumme (6600) zum großen Teil erfüllt. Bei den geförderten Schweinen wurde die Zielmarke (300) deutlich verfehlt. Vergleiche zum Bundesbestand müssen mit Vorsicht interpretiert werden. Dennoch wird deutlich, dass der Bestand geförderter Haustiere in NRW einen großen Anteil der bundesweit gemeldeten Tierzahlen ausmachte. Damit wurde in NRW ein wichtiger Beitrag zum Nationalen Fachprogramm Tiergenetische Ressourcen (BMVEL, 2004) geleistet.

### 5.1.4.7 Beitrag des Vertragsnaturschutzes (VNS) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität

Die Förderung des Vertragsnaturschutzes erfolgte auf Basis der „Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen im Vertragsnaturschutz“ (RRL-VNS 2010 und folgende Änderungen) und differenzierte vier Fördergegenstände (Tabelle 26) mit zehn Varianten, die sich z. T. in weitere Förderoptionen aufgliedern.

**Tabelle 26:** Varianten des Vertragsnaturschutzes

<b>VNS1</b>	<b>Naturschutzgerechte Nutzung von Äckern/Ackerstreifen</b>	
VNS1.1	Ackerrandstreifen mit oder ohne Düngung	Landesweite Förderung bei hoher Deckung von Ackerwildkrautvorkommen oder Arten der Roten Liste
VNS1.2	Tierarten der Feldflur	Förderkulisse in den ackerbaulich dominierten Gemeinden in West- und Nord-NRW und in den östlichen Landesteilen sowie kleinräumige Kulissen und Einzelfallentscheidungen für Feldhamster, Wachtelkönig, Kiebitz und Knoblauchkröte
<b>VNS2</b>	<b>Naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland</b>	Schwerpunktförderung in NSG und besonders geschützten Biotopen sowie als Beitrag zum Biotopverbund; lokale Definition über Kulturlandschaftsprogramme der Landkreise
VNS2.1	Umwandlung Acker-Grünland	Umwandlung nur in Verbindung mit anschließender Extensivierung
VNS2.2	Grünlandextensivierung ohne zeitl. Einschr.	Extensivierung ohne zeitliche Extensivierungsbeschränkungen zur Aushagerung
VNS2.3	Grünlandextensivierung mit zeitl. Einschr.	Extensivierung mit zeitlichen Bewirtschaftungsbeschränkungen als Weide- oder Wiesennutzung
VNS2.4	Extensive Standweide	Mindestflächengröße 10 ha auf ausgewählten Flächen für "halboffene Weidelandschaften"
VNS2.5	Zusatzmaßnahmen	Handmäh, Entbuschung, Terminierungen nur in Verbindung mit anderen VNS-Varianten
VNS2.6	Biotoppflege	Naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Nasswiesen, Mooren, Heiden, Magerrasen nach Prüfung im Einzelfall
<b>VNS3</b>	<b>Streuobstwiesenschutz</b>	Förderkulisse in traditionellen Schwerpunktbereichen der Streuobstwiesen auf ca. zwei Dritteln der Landesfläche; Varianten mit oder ohne extensiver Unternutzung
<b>VNS4</b>	<b>Heckenschutz</b>	Förderung sofern im Landschaftsplan festgesetzt oder im regionalen Heckenpflegekonzept aufgenommen; ab 50 m Länge

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des EPLR (MUNLV, 2009b), der Rahmenrichtlinien Vertragsnaturschutz (RRL-VNS 2010) und des Internetauftritts des LANUV (LANUV, 2010b).

Grundsätzlich erfolgte eine Bewilligung nur in fachlich bestimmten Förderkulissen und/oder unter Einzelfallbegutachtung (Vorkommen von Zielarten). Der Kern der Förderkulissen wurde durch das Land vorgegeben. Er umfasste Gebiete von landesweiter und gemeinschaftlicher Bedeutung sowie Flächen mit Vorkommen prioritärer Arten. Die Kulissen konnten z. T. aus regionaler Sicht durch die Landkreise mittels Naturschutzfachplanungen (Kulturlandschaftsprogrammen, Heckenpflegekonzepten) erweitert werden.

Die Wirkungsbewertung stützte sich auf die Erkenntnisse der Halbzeitbewertung (Literaturreviews, Auswertung regionaler und lokaler Studien, statistische Analysen auf Grundlage der ÖFS) und ergänzte sie durch aktuelle Auswertungen des LANUV aus der ÖFS (für das VNS-Grünland)

bzw. Stichproben außerhalb der ÖFS (VNS-Ackerland) (Werking-Radtke und König, 2014). Als Ergebnis wurde der Vertragsnaturschutz mit einer „sehr positiven (+++) Biodiversitätswirkung“ beurteilt. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

### 5.1.4.7.1 Vertragsnaturschutz auf Ackerflächen (VNS1)

Eine zusammenfassende Bewertung des Vertragsnaturschutzes auf Ackerflächen wird in Tabelle 27 gegeben.

**Tabelle 27:** Wirkungsbewertung des Vertragsnaturschutzes auf Ackerflächen

Vertragsmuster	Kurzbewertung
VNS1 Naturschutzgerechte Nutzung von Äckern	Verzicht auf Pflanzenschutzmittel verhindert eine direkte Vernichtung von Ackerwildkraut-Zielarten. Zusätzliche Auflagen unterstützen diesen Ansatz (Verzicht auf ätzende Düngemittel, Gülle, Untersaaten), indem eine direkte Beeinträchtigung oder indirekte Unterdrückung von Ackerwildkräutern verhindert wird. Die Variante mit vollständigem Verzicht auf chem.-synth. Stickstoffdünger schafft ein reduziertes Nährstoffniveau und eine naturnähere Bodenchemie, die die Lebensraumsprüche der Zielarten begünstigen, z. B. durch lichtere Strukturen und geringeren Konkurrenzdruck anderer Ackerbeikräuter.
VNS1 Tierarten der Feldflur	Die gezielte Auswahl von Förderflächen mit hohen Erhaltungs- bzw. Entwicklungspotenzialen (fachliche Kulissen) sowie die modular aufgebauten und flexibel einsetzbaren Vertragsbestandteile ermöglichen einen maßgeschneiderten Einsatz der Maßnahme für die Zielarten. Damit können artindividuelle Habitatansprüche bedient werden.
VNS1 Umwandlung von Ackerland in Grünland	Die Umwandlung von Ackerland in Grünland ist nur in Verbindung mit einer nachfolgenden Grünland-Vertragsnaturschutzvariante zulässig. In der Regel ist nach erfolgter Ansaat (Heumulch oder Saatmischung) eine Aushagerung erforderlich. Zielgebiete sind Natura-2000- und Naturschutz-, Überschwemmungsgebiete und Moorpufferzonen. Die Umwandlung ist Voraussetzung für eine naturschutzgerechte Entwicklung der Fläche und ggf. größerer zusammenhängender Gebiete. Förderdurchschnitt 159 ha.
Output [Ø ha]	1.684 ha
Flächenanteil [%]	Anteil an der Ackerfläche: 0,2 %
<b>Wirkung</b>	<b>+++ sehr positiv</b>

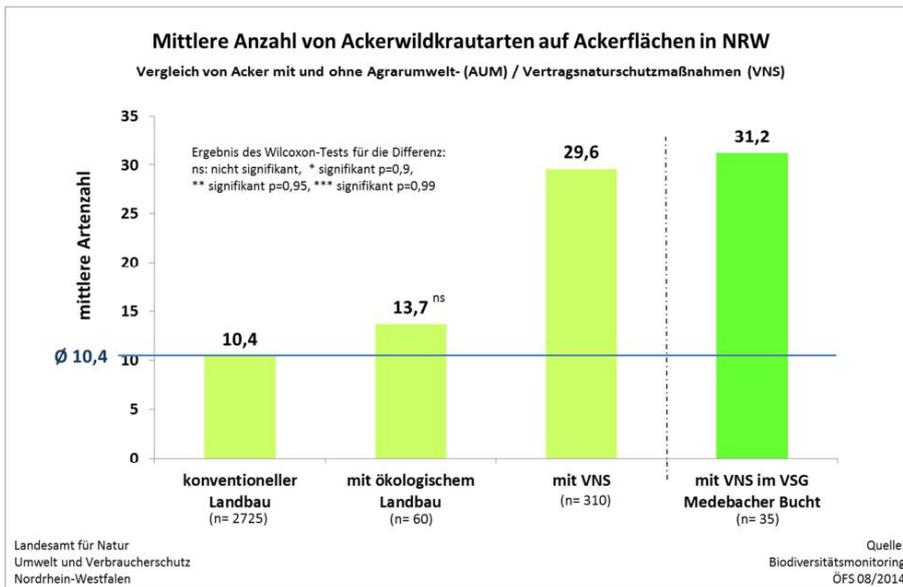
Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014 (vgl. Kapitel 4).

### **Beitrag der naturschutzgerechten Nutzung von Äckern/Ackerstreifen (VNS1) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Die Förderung erfolgte zielgerichtet auf Randstreifen bei Vorkommen von Ackerwildkräutern nach Roter Liste NRW oder bei hohen Deckungsgraden vom mind. 30 % Ackerwildkräutern. Es wurden Streifen von 3 bis 6 m Breite (auf Vorgewenden bis 12 m) vorzugsweise auf Getreideäckern gefördert. Sie durften während der Vertragslaufzeit nicht rotieren. Die wesentlichen Wirkfaktoren der Maßnahme ergaben sich aus den Bewirtschaftungsauflagen:

- Verzicht auf Pflanzenschutzmittel einschließlich ätzender Düngemittel und Wachstumsregulatoren und in der zweiten Fördervariante zusätzlich Verzicht auf chemisch-synthetische Stickstoffdünger,
- Verzicht auf mechanische, thermische oder elektrische Unkrautbekämpfung,
- Verzicht auf Gülle und Klärschlamm und auf Untersaaten.

Die Förderung von Ackerwildkrautarten wurde landesweit auf einzeln begutachteten Flächen im Durchschnitt der Förderperiode auf 263 ha umgesetzt. Die Auswertungen des LANUV (Werking-Radtke und König, 2014) auf 310 Bewirtschaftungseinheiten bestätigten die Ergebnisse früherer Untersuchungen (König; Werking-Radtke und Neitzke, 2008) und die aus anderen Bundesländern (vgl. NLÖ, 2003; NLWKN, 2008; NLWKN, 2010; Wicke, 2007). Entscheidend war eine gezielte Flächenauswahl mit hohen Entwicklungspotenzialen für Ackerwildkräuter. Auf diese Weise waren dreimal so viele Ackerwildkrautarten auf Vertragsflächen nachweisbar wie auf konventionell bewirtschafteten Äckern (Abbildung 12). Aus Niedersachsen wurde die Förderung gefährdeter und stark gefährdeter Arten in langjährigen Untersuchungen belegt. Der Anteil der untersuchten Vertragsflächen mit Vorkommen an Gefäßpflanzenarten der Roten Liste betrug über die Jahre etwa 60 %.

**Abbildung 12:** Mittlere Anzahl von Ackerwildkrautarten auf Ackerflächen in NRW

Quelle: Werking-Radtke und König (2014).

Anmerkung: Die 310 VNS-Ackerflächen stammen nicht aus der ÖFS und sind daher nicht repräsentativ für NRW. Das gilt auch für die untersuchten Flächen aus dem Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht, die als optimale Referenzflächen angesehen werden können.

Es handelte sich folglich um eine hoch wirksame (sehr positive Wirkung +++), aber gemessen am Flächenumfang (263 ha) kleine Maßnahme, die räumlich eng umrissene Wirkungen zeigte. Flächenhaft wirksame Biodiversitätsverbesserungen im nordrhein-westfälischen Ackerbau waren daher nicht zu erwarten.

### Beitrag der extensiven Ackernutzung zum Schutz von Tierarten der Feldflur (VNS1) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität

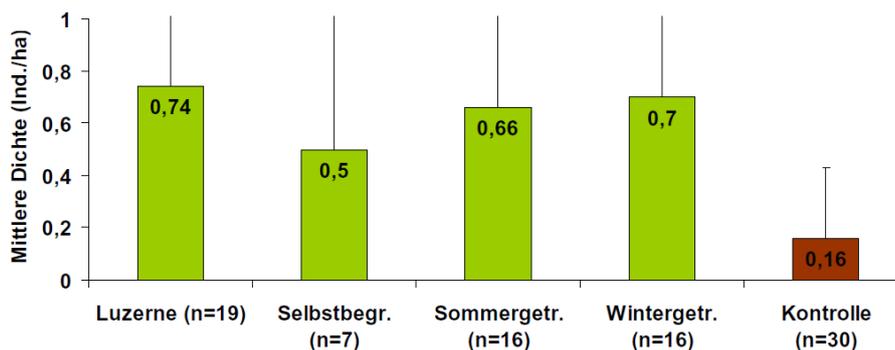
Die Förderung einer extensiven Ackernutzung zum Schutz bestimmter Tierarten erfolgte in festgelegten Förderkulissen, die auf die Zielarten zugeschnitten waren. Es wurde neben Schutzgebieten explizit auch die ackerbaulich genutzte Normallandschaft anvisiert. Zielarten waren u .a. Feldhamster, Wachtelkönig, Kiebitz, Knoblauchkröte, aber auch „Allerweltsarten“, wie Rotmilan, Feldlerche, Rebhuhn, Feldhase. Das Maßnahmenpektrum reichte vom Verzicht auf Tiefpflügen und Bodenbearbeitung, über erweiterte Saatreihenabstände und Ernteverzicht bis hin zum Verbot von Düngung und Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus waren die Anlage von Ackerrandstreifen mit Selbstbegrünung oder vorgeschriebenem Saatgut förderfähig (RRL-VNS 2010). Die Maßnahmen waren – soweit fachlich sinnvoll – relativ frei kombinierbar. Im Anwenderhandbuch Vertragsnaturschutz machte die Fachbehörde Vorschläge für sinnvolle Maßnahmenpakete (LANUV, 2010a).

Die Maßnahmenvarianten mit den unterschiedlichen Zielarten konnten aufgrund ihrer Vielzahl und Heterogenität nicht im Einzelnen bewertet werden. Für einige Vertragsmuster lagen noch

keine Wirkungskontrollen vor, wohl aber Erfahrungen mit Pilotprojekten (z. B. Artenhilfsprogramm Feldhamster, Artenschutzprojekt Knoblauchkröte). Nachfolgend werden exemplarisch die Wirkungen auf Feldvögel bei Einsaat unterschiedlicher Randstreifentypen dargestellt. Das Projektgebiet Hellwegbörde hat als Vogelschutzgebiet besondere europäische Bedeutung.

Die begutachteten Vertragsmuster umfassten Einsaaten sowie Selbstbegrünung, doppelter Saatreihenabstand im Getreide und sog. Lerchenfenster (Joest, 2009; Joest, 2010). Bei allen untersuchten Feldvogelarten wurden die höchsten Siedlungsdichten auf den Maßnahmenflächen festgestellt (am Beispiel der Feldlerche: Abbildung 13). Es profitierten insbesondere (ehemals) häufige Arten wie Feldlerche, Rebhuhn, Dorngrasmücke, Bluthänfling und Goldammer. Die Luzerneflächen schnitten bei den Vögeln am besten ab, gefolgt von den Varianten Selbstbegrünung und Sommergetreide mit doppeltem Saatreihenabstand. Das galt sowohl für Individuendichte als auch Artendiversität (Joest, 2009).

**Abbildung 13:** Dichte der Feldlerche auf Probeflächen mit unterschiedlichen Maßnahmen-typen in der Hellwegbörde (2006-2007)



Quelle: Joest (2010).

Auch für den Feldhasen konnte Joest (2009) auf den Vertragsflächen deutlich höhere Dichten als auf den Kontrollflächen belegen. Hier wurde das Sommergetreide bevorzugt. Ähnliche Aussagen galten für (i. d. R. weit verbreitete, anpassungsfähige) Tagfalter, allerdings mit Schwerpunkt in den Luzernefeldern.

Die gezielte Auswahl von Förderflächen mit hohen Erhaltungs- bzw. Entwicklungspotenzialen sowie die modular aufgebauten und flexibel einsetzbaren Vertragsbestandteile ermöglichten einen maßgeschneiderten Einsatz der Maßnahme. Die zur Verfügung stehenden Bewirtschaftungsvorgaben hatten hohe Wirkungspotenziale. Die Förderung von Tierarten der Feldflur wurde daher mit sehr positiven Wirkungen (+++) bewertet. Der realisierte Förderflächenumfang war mit durchschnittlich 1.262 ha für flächenhaft wirksame Effekte in der Ackerlandschaft jedoch sehr gering. Auch durch diese Vertragsnaturschutzvariante waren daher nur lokale Effekte zu erwarten.

### 5.1.4.7.2 Vertragsnaturschutz auf Grünlandflächen (VNS2)

Maßgebliche Wirkfaktoren der Vertragsnaturschutzvarianten im Grünland beruhen auf folgenden Bewirtschaftungsauflagen, die je nach Variante entsprechend Tabelle 13 variieren konnten:

- Kein Einsatz von Gülle, chemisch-synthetischen Stickstoffdüngern und Pflanzenschutzmitteln oder vollständiger Verzicht auf N-Düngung,
- kein Pflegeumbruch und/oder Verzicht auf Nachsaat,
- Begrenzung der Viehbesatzdichte auf max. 2 GVE/ha oder max. 4 GVE/ha Grünland innerhalb bestimmter Zeiträume,
- Terminsetzungen für Beweidungs- und Mahdvarianten in Abhängigkeit der Höhenlage ü. NN mit Bewirtschaftungsbeginn von frühestens 15.03. bei Beweidung in Tieflagen bis spätestens ab dem 15.07. bei Mahd in Hochlagen,
- Beschränkung der Bodenbearbeitung (z. B. Schleppen, Walzen) auf Weiden außerhalb der terminlich fixierten maximalen Besatzdichten (also z. B. vor dem 15.03. in Tieflagen),
- Nutzungsverpflichtung mit Erstnutzung Weide oder Mahd in Abhängigkeit von der gewählten Variante, Folgenutzung freigestellt,
- Zusatzmaßnahmen wie Handmahd, Nutzungsverzicht bis Mitte September, Entbuschung, Aufbringen von Heu- oder Frischmulch usw.,
- Pflegevereinbarungen für Sonderbiotope wie Heiden, Magerrasen, Seggenriede usw.

Die Maßnahme zielte je nach Fläche vorrangig auf floristische oder faunistische Werte (z. B. Wiesenvogelschutz). Zur Halbzeitbewertung wurden Wirkungen auf Wiesenvögel umfangreich betrachtet und mit sehr positiven Wirkungspotenzialen eingeschätzt. Auch Wirkungen des Vertragsnaturschutzes auf Biotoptypen, Vegetationsgesellschaften und Flora wurden langjährig untersucht und dokumentiert (unter den neueren Veröffentlichungen z. B.: Anger et al., 2004; Michels, 2007; Schlüter et al., 2008; Schumacher, 2007; Werking-Radtke und König, 2010). In Schumacher (2007) wurde eine Übersicht über wesentliche Veröffentlichungen seit 1995 gegeben. Auch im floristisch-vegetationskundlichen Bereich wurden sehr positive Wirkungspotenziale eingeschätzt. Tabelle 28 stellt die Beurteilung wesentlicher Wirkfaktoren dar. Im Folgenden werden die Einschätzungen durch die neuen Auswertungen aus der ÖFS ergänzt.

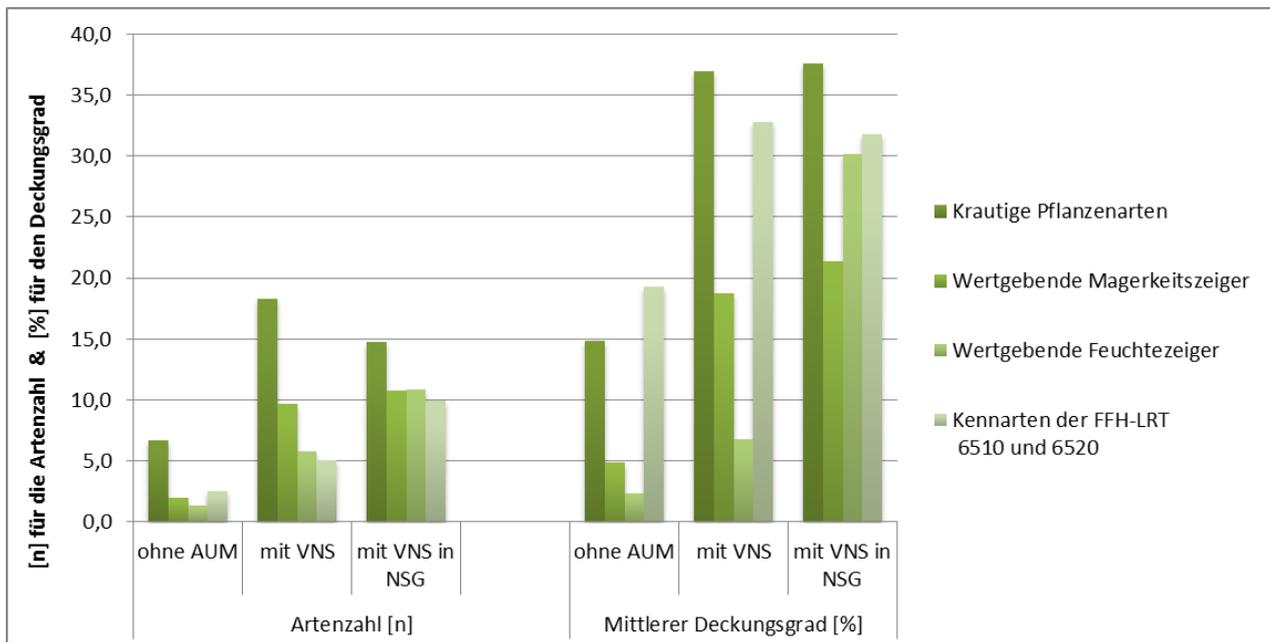
**Tabelle 28:** Wirkungsbewertung des Vertragsnaturschutzes auf Grünlandflächen

Wirkfaktor	Kurzbewertung
Pflanzenschutzmittel	Keine direkte Vernichtung von Pflanzen und Tieren führt zur Aufrechterhaltung von Schädlings-Nützlingsbeziehungen und der Nahrungsgrundlagen für höhere Tiere.
Düngung	Begrenzung für chem.-synth. und organische Düngemittel; Wirkung auf Nährstoffniveau möglich; theoretisch höherer Anteil krautiger Pflanzen und verbesserte Habitatbedingungen für Wiesenvögel.
Bodenbearbeitung	Terminierung von Schleppen und Walzen dient u. a. dem Gelegeschutz und erhöht den Bruterfolg von Bodenbrütern. Verzicht auf mechanische Bodenbearbeitung sichert „wurzelechtes“ Grünland und artenreiche Vegetationsbestände.
Beweidung	Nutzungskontinuität gewährleistet; Voraussetzung für artenreiche und typische Vegetation; Viehbesatzbegrenzung für den Gelegeschutz von Bodenbrütern. Verzicht auf Portions- und Umtriebsweidehaltung verbessert den Gelegeschutz.
Mahd	Bei zielartenspezifischen Regelungen Erhaltung artenreicher und typischer Vegetation sowie Verbesserung der Bruthabitate für Wiesenvögel; weniger Jungvogelmortalität durch Mähvorgang, Erhaltung von temporären Rückzugsstreifen.
Output [Ø ha]	23.715 ha (VNS2, näherungsweise Nettofläche; brutto: 24.935 ha)
Flächenanteil [%]	Anteil an der Grünlandfläche: 5,8 %
<b>Wirkung</b>	 <b>sehr positiv</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung sowie des durchschnittlichen Förderflächenumfangs 2007 bis 2014 (vgl. Kapitel 4).

Die Auswertungen der Grünland-Vertragsnaturschutzflächen aus der ÖFS im Vergleich zu Grünland-Referenzflächen ohne AUM (Abbildung 14) zeigten für wesentliche Indikatoren der Grünlandqualität durchgängig bessere Werte bei Artenzahlen und Deckungsgraden auf den Vertragsflächen. Die Ergebnisse waren hoch signifikant. So waren krautige (blühende und damit in der Nahrungskette wichtige) Pflanzenarten im Vertragsnaturschutz-Grünland fast dreimal so zahlreich wie auf Referenzflächen. Ihre Deckungsgrade waren 2,5-fach so hoch wie auf Referenzflächen. Insbesondere Feuchtezeiger waren innerhalb von Naturschutzgebieten auf VNS-Flächen noch stärker vertreten als auf Vertragsnaturschutzflächen außerhalb der Schutzgebiete. Das kann einerseits am vorrangigen Schutz von Feuchtgrünländern/-biotopen liegen, die damit in NSG überrepräsentiert sind, andererseits auch an wirksamen hoheitlichen Auflagen, die Entwässerung unterbinden.

**Abbildung 14:** Wirkungen des Vertragsnaturschutzes im Grünland im Vergleich zu Referenzflächen



Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Werking-Radtke und König (2014). Hoch signifikante Ergebnisse ( $p=0,99$  \*\*\*) für VNS-Varianten gegenüber Referenzflächen ohne AUM.

Weitere untersuchte Indikatoren im Grünland waren die Stickstoffzahl nach Ellenberg (Zeigerwerte N von 1: extremer Stickstoffarmutzeiger bis 9: übermäßiger Stickstoffzeiger) und der Biotopwert (gesamtökologische Bewertung<sup>45</sup>; für Wirtschaftsgrünland auf einer Skala zwischen 2 (Neueinsaatflächen) und 8 (Kalkhalbtrockenrasen)). Die Stickstoffzahl N von VNS-Flächen lag mit 4,4 (Stickstoffarmut- bis Mäßigstickstoffzeiger) hoch signifikant unter dem Landes-Mittelwert von 5,4 und unter dem Wert der Referenzflächen (5,5). In den Naturschutzgebieten gab es mit einem N-Zeigerwert von 3,2 Vegetationsbestände, die deutliche Stickstoffarmut anzeigen. Die Biotopwerte lagen im Vertragsnaturschutzgrünland mit 5,1 (Beispiel: artenreiche Mähwiese, mittel ausgeprägt) deutlich und innerhalb von NSG mit 6,9 (Beispiel: artenreiche Mähwiese, hervorragend ausgeprägt) sehr deutlich über dem Landesdurchschnitt von 3,8, auf dem sich auch die ÖFS-Referenzflächen einpendelten (Werking-Radtke und König, 2014).

Die Ausführungen zeigen, dass der Vertragsnaturschutz in NRW an den richtigen Stellschrauben (Regelungen zu Düngung, Viehbesatz, Bearbeitungsfristen) für einen effektiven Wiesenbrüterschutz und floristisch-vegetationskundlichen Schutz im Grünland ansetzte. Es bestand eine Vielzahl von flexibel anwendbaren Vertragsmustern, die hier nicht im Einzelfall bewertet werden konnten. Die langjährigen und umfassenden Studien des LANUV auf Dauerprobeflächen sowie

<sup>45</sup> Mit den vier Kriterien Natürlichkeit, Gefährdung/Seltenheit, Ersetzbarkeit/Wiederherstellbarkeit und Vollkommenheit.

die Untersuchungen der Uni Bonn und die statistisch abgesicherten Untersuchungen von Vertragsflächen im Mit-Ohne-Vergleich auf Grundlage der ÖFS zeigten im Mittel über alle Vertragsvarianten im Grünland deutlich positive Effekte im Hinblick auf die Grünlandbiotoptypen und ihre Artenausstattung. Dabei lag die Wertigkeit der Vertragsnaturschutzflächen – gemessen an der Artenzahl – deutlich vor Flächen, die gemäß der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG) oder dem Ökolandbau (ÖKW) bewirtschaftet wurden. Insgesamt wurde der Vertragsnaturschutz im Grünland mit einer sehr guten (+++) Wirkung auf die verschiedenen Aspekte der Biodiversität bewertet. Die Förderung erreichte im Durchschnitt 23.700 ha Grünland und grünlandähnliche Biotoptypen, das waren 5,8 % des Dauergrünlandes.

#### 5.1.4.7.3 Vertragsnaturschutz auf Streuobstwiesen (VNS3)

Die Streuobstwiesenförderung erfolgte seit 2007 in einer festgelegten Kulisse. Diese umfasste ca. zwei Drittel der Landesfläche. Die Fördervoraussetzungen sahen einen Mindestbaumbestand von 35 Bäumen/ha vor, wobei mindestens 0,15 ha mit 10 Bäumen in einen Vertrag eingebracht werden mussten. Die Bäume waren fachgerecht zu pflegen und für abgängige Bäume Ersatzpflanzungen mit geeigneten Hochstamm-Obstbaumsorten vorzunehmen. Eine chemisch-synthetische Behandlung war ausgeschlossen. Als zusätzliche Variante konnte eine extensive Grünlandunternutzung mit dem Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel vereinbart werden. Die Förderung wurde mit einer sehr guten (+++) Wirkung auf die biologische Vielfalt der Streuobstwiesen bewertet.

Die wesentlichen Wirkfaktoren ergaben sich somit aus der Erhaltung von (Hochstamm-)Streuobstbeständen durch Pflege (Erziehungs-, Pflege-, Verjüngungsschnitt je nach Alter der Bäume) und Nach-/Ergänzungspflanzungen bei Verzicht auf chem.-synth. Behandlungen. Dieser Ansatz war zielführend, da die Streuobstbestände an sich einen wertvollen Lebensraum bieten und zwar sowohl für Arten der Feldflur mit ca. 3.000 Tier- und Pflanzenarten als auch für Kulturarten mit rd. 1.000 heimischen Obstsorten (MUNLV, 2008). Damit bediente die Maßnahme nicht nur der Ziele zur Erhaltung der Diversität von Arten und Lebensräumen, sondern auch der genetischen Vielfalt durch Arten- und Sortenvielfalt (vgl. Kapitel 5.1.4.8 PGR).

Der naturschutzfachliche Wert der Streuobstwiesen liegt i. d. R. deutlich im faunistischen Bereich (LfUG, 2002). Der Höhlenreichtum älterer Bestände ist von besonderem Wert für viele Wirbellose und höhere Tiere wie Vögel, Fledermäuse, Kleinsäuger. Unter den Vogelarten finden sich z. B. Feldsperling, Gartenrotschwanz, Grauschnäpper, Grünspecht und der Steinkauz, der eine hohe Bindung an Streuobstwiesen zeigt neben seinen Lebensräumen in Kopfbäumen der Niederungen. Ca. drei Viertel der bundesdeutschen Steinkauzbestände leben in NRW, sodass diesem Bundesland eine hohe Verantwortung für den Erhalt dieser Vogelart zukommt (MUNLV, 2008).

Seit den 1940er Jahren wurden die Streuobstbestände um ca. 74 % dezimiert, sodass 2005 laut MUNLV noch ca. 18.000 ha Streuobstbestände in NRW zu finden waren, mit mindestens 922.000

Hochstämmen (MUNLV, 2008). Gemessen am Gesamtbestand wurden durch die Förderung im Umfang von durchschnittlich 666 ha knapp 4 % der vorhandenen Streuobstwiesenbestände erreicht. Die Grundsanierung und Neuanlage von Streuobstwiesen erfolgte im Gegensatz zur vorherigen Förderperiode nur noch über den Code 323 (Art. 57 ELER-VO) oder über die Kulturlandschaftsprogramme der Landkreise. Darüber hinaus gab es zahlreiche regionale Vermarktungsaktionen, Netzwerke und Initiativen von Naturschutzverbänden, die direkt zur Erhaltung von Streuobstbeständen insbesondere durch ihre wirtschaftliche Nutzung beitrugen. Ob die Initiativen insgesamt hinreichend sind, um den Streuobstwiesenbestand langfristig zu erhalten, kann anhand der vorliegenden Informationen nicht bewertet werden.

#### 5.1.4.7.4 Vertragsnaturschutz für Hecken (VNS4)

Die Maßnahmen zur Biotoppflege waren ausschließlich auf Hecken ab einer Länge von 50 m beschränkt und an Kulissen gebunden. Dazu musste die betreffende Hecke entweder im Landschaftsplan festgesetzt oder in ein sogenanntes Heckenpflegekonzept aufgenommen worden sein. Heckenpflegekonzepte konnten von den Kreisen und kreisfreien Städten erstellt werden und definierten Schwerpunkträume der Förderung. Es wurden sowohl klassische Feldhecken als auch besondere regionaltypische Heckenformen wie z. B. Nieheimer Flechhecken, Wallhecken im Münsterland und Weißdornhecken am Niederrhein gefördert (LANUV, 2010b). Der Saumstreifen entlang der geförderten Hecke musste mindestens einmal innerhalb der fünfjährigen Bewilligungsperiode gemäht und das Mahdgut abgeräumt werden.

Die Bedeutung von Hecken in der Agrarlandschaft ist hinreichend belegt. Ihre Bedeutung für Vögel soll hier kurz anhand einer deutschlandweiten Studie (Barkow, 2001) dargelegt werden. Innerhalb von fünf Jahren wurden in 33 Hecken 95 Vogelarten zur Brutzeit nachgewiesen, wobei wenige Arten wie Zilpzalp und Mönchsgrasmücke dominierten. Als entscheidender Einflussfaktor auf die Individuenzahl (Abundanz) hat sich das Alter der Hecken herausgestellt, wobei in Hecken, die älter als 20 Jahre waren, höhere Abundanzen festgestellt wurden. Breite, Höhe und Gehölzdichte hatten hingegen keinen Einfluss auf die Gesamtabundanzen, wohl aber auf die vertretenen Spezies. Aufgrund dieser artspezifisch festgestellten unterschiedlichen Präferenzen lässt sich kein Zieltypus einer Optimalhecke für Vögel begründen (Barkow, 2001). Gleichwohl hält Barkow fest, dass alte Hecken nicht durch junge Hecken ersetzt werden können. Der nordrhein-westfälische Ansatz, bestehende Hecken zu pflegen und durch Nachpflanzungen zu erhalten, ist daher zielführend.

Die eingangs erwähnten förderfähigen regionalen Heckentypen machen deutlich, dass es bei der Erhaltung von Hecken nicht nur um ihre ökologische Bedeutung geht, sondern auch um kulturhistorische Besonderheiten mit landschaftsprägender Wirkung. Die Maßnahme leistete einen hoch wirksamen Beitrag (+++) zur Sicherung ökologischer Funktionen von Hecken (Verjüngung, Nachpflanzung, Saumpflege) und damit auch ihrer Wirkung auf Arten der Feldflur (darunter auch viele Nützlinge). Allerdings war der Förderanteil gemessen an der LF verschwindend gering (durch-

schnittlich 102 ha geförderte Heckenfläche). Bei einer angenommenen Heckenbreite von 3 m wurden ca. 340 km Hecke gepflegt, bei einer angenommenen Breite von 6 m knapp 170 km.

#### **5.1.4.8 Beitrag des Projekts Erhalt genetischer Ressourcen im Obstbau (PGR) zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität**

Unter Artikel 39 Absatz 5 der ELER-Verordnung (VO (EG) Nr. 1698/2005) können Maßnahmen zur Erhaltung genetischer Ressourcen in der Landwirtschaft gewährt werden. NRW hat von Nov. 2012 bis Dez. 2015 das Projekt „Erhalt genetischer Ressourcen im Obstbau (Pflanzengenetische Ressourcen, PGR)“ gefördert. Im Unterschied zu den fünfjährigen Bewilligungen und Verträgen der AUM handelte es sich um ein investives Vorhaben. Es konnten bis zu 100 % der förderfähigen Personal-, Sach- und Reisekosten erstattet werden. Antragsteller war der NABU Landesverband NRW in Kooperation mit dem Pomologen-Verein und dem BUND NRW. Der Koordinierungsausschuss Obstwiesenschutz bei der Landwirtschaftskammer NRW war unterstützend tätig. Die Fördersumme betrug rd. 270 Tsd. Euro.

Ziele des Projektes waren (MUNLV, 2011; NABU NRW, 2016):

- Identifizierung und Charakterisierung der regionalen und lokalen Obstsorten in Westfalen-Lippe,
- Aufbau von weiteren Sortengärten/Sortensammlungen in den verschiedenen Wuchsregionen NRWs und die Erarbeitung von Vorschlägen für deren langfristige Sicherung,
- Gewinnung von Edelreisern für den Obstreisergarten NRW (Virusfreimachung, Sortenklärung), um eine Vermarktung für den allgemeinen Anbau zu ermöglichen,
- Vernetzung von Aktivitäten mit bundesweiten Maßnahmen zum Erhalt der genetischen Vielfalt im Obstbau,
- Erstellung eines Online-Verzeichnisses gefährdeter Obstsorten,
- Konzeptionelle Vorbereitung eines Förderbausteines zum „Erhalt gefährdeter Obstsorten“.

Die Evaluation des Projektes berücksichtigte den Abschlussbericht (NABU NRW, 2016) und verschiedene Online-Publikationen (LWK NRW, 2015; NABU NRW, 2015; Pomologen-Verein, 2015; Umweltzentrum Bielefeld, 2015).

In der dreijährigen Projektlaufzeit wurde eine umfangreiche Recherche zu lokalen und regionalen Obstsorten in Westfalen-Lippe durchgeführt. Initiativen dazu waren vielfältige Presseaufrufe, direkte Anfragen bei bekannten Standorten (auch Baumschulen) und Institutionen oder Privatpersonen (LandwirtInnen, Vereine, Obstkeltereien), Ansprache von BesucherInnen auf Veranstaltungen, Sichtung von Archiven und Kartierung von (Streu-)Obstbeständen. Die auf diese Weise lokalisierten Sorten wurden vor Ort gesichtet, soweit wie möglich bestimmt und dokumentiert. Tabelle 29 gibt einen Überblick über die gesichteten Obstsorten und den Kenntnisstand über Sor-

tenzuordnung und Lokalität/Regionalität. Im Ergebnis wurden 73 Apfel-, Birnen-, Kirsch-, Pflaumen-/Zwetschgen-Sorten eindeutig pomologisch als regionale/lokale Sorten bestimmt und 19 weitere als solche eindeutig ausgeschlossen. 82 Sorten konnten nicht eindeutig benannt werden, sind aber lokal/regional bekannt. Dagegen mussten schätzungsweise über 150 Sorten als unbekannt eingestuft werden, da sie pomologisch bekannten Sorten nicht zugeordnet werden konnten. Außerdem wurden bei der Recherche 35 weitere Obstsorten aus der Literatur ermittelt, für die aktuell keine Standorte (mehr) gefunden werden konnten.

**Tabelle 29:** Übersicht über lokale und regionale Obstsorten in Westfalen-Lippe auf Grundlage der überprüften Obstsorten in den Jahren 2013 bis 2015

Obstsorten	Anzahl [n]				
	pomologisch identifizierte regionale/lokale Sorten	pomologisch nicht eindeutig geklärte Sorten	pomologisch gesicherte Korrekturen (keine Lokalsorten)	in der Literatur benannte Sorten, für die keine Standorte gefunden wurden	unbekannte, pomol. bekannten Sorten nicht zuzuordnen
Äpfel	54	56	18	25	> 100
Birnen	12	25	1	7	> 50
Kirschen	5	--	--	1	k. A.
Pflaumen/Zwetschgen	2	1	--	2	k. A.
<b>Gesamt</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>19</b>	<b>35</b>	<b>&gt; 150</b>

Quelle: NABU NRW (2016).

Die Ergebnisse wurden sowohl in einer Excel-Tabelle (Anlage zum Endbericht) aufbereitet und in einer regional differenzierten Online-Datenbank verfügbar gemacht (<http://www.obstsortenerhalt.de/nrw-projekt>).<sup>46</sup> Die tabellarische Dokumentation gliedert nach Sorten, regionaler Herkunft (Kreise/Regionen), Einstufung des Gefährdungsstatus, Aufnahme in die Sortenempfehlungsliste des Koordinierungsausschusses (Voraussetzung ist hier u. a. der Nachweis der Virusfreiheit) sowie nach dem Vorkommen der Sorten in Sortensammlungen und/oder Obstreisergärten. Auch bekannte Standorte außerhalb von Sortengärten werden summarisch gelistet. Im Ergebnis (vgl. auch Tabelle 14) zeigten sich nach wie vor erhebliche Kenntnislücken. Diese konnten innerhalb der Projektlaufzeit nur z. T. durch Recherchen, pomologische und genetische Bestimmungen geschlossen werden. Ein zentrales Ergebnis des Projekts war es, diesen Wissensstand systematisch erfasst und damit den weiteren Handlungsbedarf aufgezeigt zu haben.

Darüber hinaus konnte innerhalb der Projektlaufzeit bei fünf lokalen Apfelsorten mit der Virusfreimachung an der Uni Bonn und in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt NRW begonnen werden, sodass sie in Zukunft im Obstreisermuttergarten Bonn für die Vermehrung zur Verfügung stehen können. Tests haben gezeigt, dass rd. 80 % der Sorten Viren aufweisen, sodass der

<sup>46</sup> Die Datenbank ist zum Zeitpunkt der Berichterstellung zwar über eine direkte Eingabe dieses Links zu erreichen, aber nicht über das Menü der Internetseite des Pomologen-Vereins erschließbar.

zeitaufwendige Weg der Virusfreimachung bis zur gesicherten Abgabe an Baumschulen erforderlich ist.

Neben bestehenden Vernetzungsaktivitäten, die insbesondere beim Koordinierungsausschuss Obstwiesenschutz zusammenlaufen, hat das Projekt durch Aktivitäten „an der Basis“ (persönliche Nachfragen, Presseaufrufe, Besuche, vgl. oben) sicherlich zu einer Bewusstseinsbildung bei vielen Akteuren geführt. Dieses Vorgehen war dazu geeignet, Verständnis für die Erhaltung der genetischen Vielfalt zu wecken und ggf. auch zum aktiven Handeln zu animieren. Daneben war aber auch der eingeschlagene Weg, auf (mehr oder weniger) institutionalisierte Einrichtungen zu setzen, unabdingbar, um die Vielfalt der regionalen Obstsorten langfristig zu sichern. Dazu zählen neben den Mutterreisergärten auch kommunale Sortengärten und solche von Vereinen und Privatpersonen.

Insgesamt konnte das Projekt somit umfassend und erfolgreich umgesetzt werden. Die Einbettung in bestehende Strukturen sichert den Fortbestand (und ggf. die Weiterentwicklung) der Ergebnisse.

### 5.1.5 Effizienz der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität

Die Kosten-Wirksamkeitsrelation setzt Maßnahmenwirkungen und ihre Förderflächenumfänge (Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014) in Bezug zu den für die Maßnahmenumsetzung verausgabten Mitteln. Zur Bewertung der Fördereffizienz fehlte es an absoluten Maßstäben, sodass lediglich eine relative Eingruppierung der betrachteten Maßnahmen bzw. Maßnahmengruppen erfolgen konnte. Implementationskosten (IK), verausgabte öffentliche Mittel und Effektivität sind dabei auch für sich stehende Bewertungskriterien der dargestellten Kosten-Wirksamkeitsrelation (Abbildung 15). Die Kostenseite umfasste dabei relative IK je Hektar (berechnet aus IK mit Erhebungsjahr 2011 und öffentlichen Fördermitteln im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2012). Für den Vertragsnaturschutz konnte nur ein Gesamtwert für den IK-Anteil ermittelt werden, während die übrigen Maßnahmen separat betrachtet werden konnten. Dadurch können aus zwei Gründen Verzerrungen der Effizienzergebnisse auftreten: Erstens gelten die IK nur für den VNS insgesamt. Es ist aber wahrscheinlich, dass die stark modular aufgebauten VNS-Ackermaßnahmen höhere IK haben. Zweitens wird der Vertragsnaturschutz durch die flächenstarken Grünlandmaßnahmen dominiert, die vergleichsweise niedrige Prämienkosten haben. Teurere VNS-Ackermaßnahmen werden daher nicht durch den VNS-Durchschnittswert<sup>47</sup> repräsentiert. Die grafische Darstellung der Ergebnisse (Abbildung 15) berücksichtigt dieses methodische Problem, indem neben dem

---

<sup>47</sup> Die im Förderzeitraum durchschnittlichen Prämienzahlungen für den gesamten VNS lagen bei ca. 444 Euro/ha und damit nahe an den Prämienätzen des VNS auf Grünlandflächen in der Spanne von 310 bis 392 Euro/ha für die dominierenden Grünlandvertragsmuster. VNS-Ackermaßnahmen konnten Prämien bis max. 1.469 Euro/ha erreichen.

Durchschnittswert für den VNS auch Spannen angegeben werden. Für die VNS-Ackermaßnahmen gilt dabei, dass die verwendeten VNS-Durchschnitts-IK-Werte nicht repräsentativ sind. Sensitivitätsanalysen der Effizienzberechnung haben jedoch gezeigt, dass durch unterschiedliche IK-Anteile nur nachrangige Einflüsse auf die Kosten-Wirksamkeitsrelation entstehen. Wichtigere Einflussgrößen sind die öffentlichen Kosten durch Prämienhöhen und die Effektivität (Wirkungsstärke) der Maßnahmen.

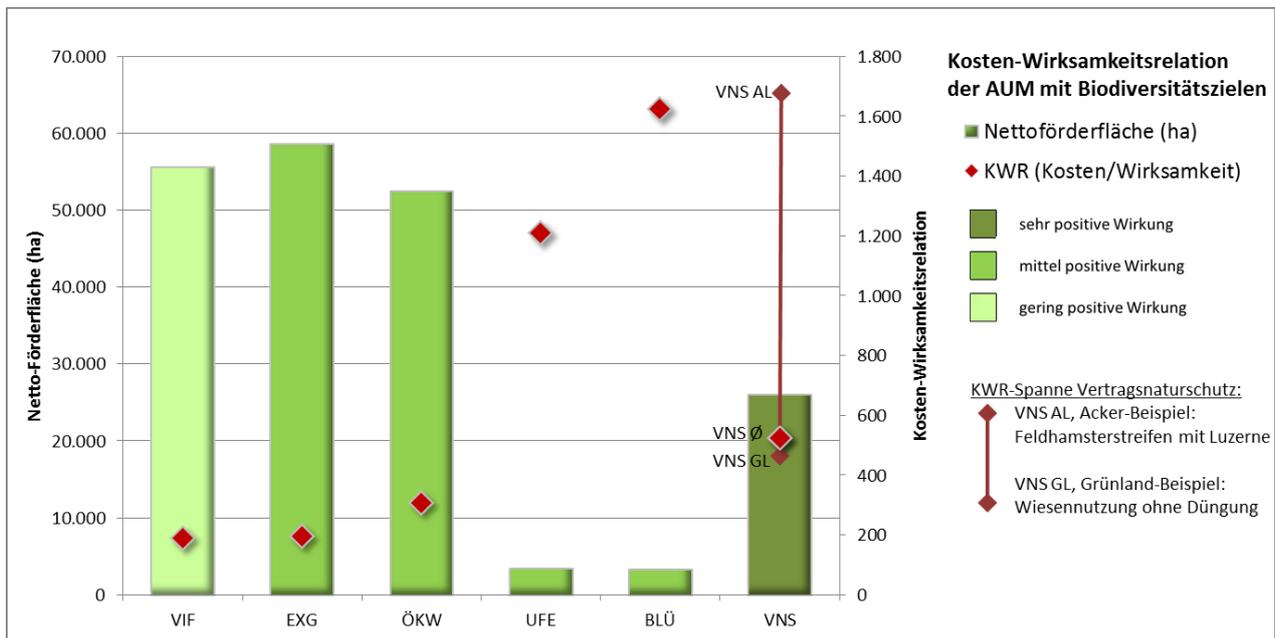
Die Kosten-Wirksamkeitsrelation drückt als dimensionsloser Wert eine umso höhere Effizienz aus (Kosten/Wirksamkeit), je niedriger er ausfällt. Im Anhang sind der Rechenweg und die Werte tabellarisch dargestellt (Anhang zur Methodik; Tabelle Bio A4). Für die Förderung vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen (NUT) und pflanzengenetischer Ressourcen (PGR) wurden keine IK erfasst.

Im Hinblick auf ihr Kosten-Wirksamkeitsverhältnisse ließen sich die Maßnahmen grob in drei Gruppen einteilen: Die Uferrandstreifen und die Blühstreifen lagen mit einem Quotienten von 1.600 bzw. 1.200 Euro/Wirksamkeitseinheit deutlich über den übrigen Maßnahmen. Zu dieser Gruppe zählt auch ein Teil der Vertragsnaturschutzmaßnahmen auf Acker, die bei teuren Vertragsvarianten wie z. B. für den Feldhamster, die ungünstigste Kosten-Wirksamkeitsrelation haben. Die zweite Gruppe wurde durch den (mit Grünlandvertragsmustern geprägten; vgl. oben) Vertragsnaturschutz gebildet mit einem Quotienten von 500 Euro/Wirksamkeitseinheit und die dritte Gruppe bildeten die vielfältige Fruchtfolge, Grünlandextensivierung und der Ökolandbau mit einer Kosten-Wirksamkeitsrelation von 200 bis 300 Euro/Wirksamkeitseinheit.

Während die vergleichsweise ungünstigen Kosten-Wirksamkeitsverhältnisse bei Blühstreifen und Uferrandstreifen auf hohe Prämienätze, den geringen Maßnahmenumfang (bei mittleren Effekten) und daher vergleichsweise hohe (fixe) IK zurückzuführen waren, machten sich in der günstigsten Gruppe (VIF, EXG, ÖKW) bei niedrigen Prämienätzen der hohe Förderflächenumfang bei gleichbleibenden IK (d. h. weniger Implementationskosten je verausgabtem Euro) positiv bemerkbar.

Der Vertragsnaturschutz hatte zwar innerhalb der AUM die mit Abstand höchsten relativen IK (rd. 45 %; Gründe vgl. Modulbericht Implementationskosten), erzielte aber, bedingt durch sehr hohe Effekte und insgesamt hohen Förderflächenumfang, eine mittlere Position im Kosten-Wirksamkeitsranking (523 Euro/Wirksamkeitseinheit). Diese Werte können bei einzelnen Varianten, wie z. B. dem Tierartenschutz auf Ackerflächen, deutlich ungünstiger ausfallen (bis zu 1.629 Euro/Wirksamkeitseinheit), da nur wenig Fläche (anteilig hohe Fixkosten) bei hohen Prämienätzen gefördert wurden und eine Vielzahl von Bewirtschaftungsauflagen gewählt werden konnte (hohe Verwaltungskosten).

**Abbildung 15:** Kosten-Wirksamkeitsrelationen der Agrarumweltmaßnahmen mit Biodiversitätszielen



Quelle: Eigene Darstellung; zu den verwendeten Grundlagendaten vgl. im Anhang.

Eine Betrachtung der Kosten-Wirksamkeitsrelationen unter dem Blickwinkel der Zielsetzung der Maßnahmen (alle Maßnahmen, außer ÖKW und UFE, mit Hauptziel Biodiversität) ergibt keine zusätzlichen Erkenntnisse. Im Falle des Vertragsnaturschutzes wird jedoch deutlich, dass ausgefeilte Förderauflagen für spezifische Schutzobjekte zum Erreichen hoher Wirkungen einerseits höhere Prämienzahlungen nach sich ziehen, andererseits verursachen stark ausdifferenzierte und regionalisierte (z. B. durch Förderkulissen) Maßnahmen mit dezentralisierter Bewilligung auch höheren Verwaltungsaufwand. Die daraus resultierenden höheren öffentlichen Kosten werden im Optimalfall jedoch durch eine bessere Wirksamkeit wieder ausgeglichen. Bei breit gestreuten Maßnahmen, hier das Beispiel VIF, sind unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten höhere Effizienzgrade nicht ausschlaggebend, wenn nur sehr geringe Wirkungen entstehen. Unabhängig von der Effizienzbetrachtung haben die Wirkungsbewertungen bestätigt, dass mittel bis hoch wirksame Maßnahmen auf Ackerflächen häufig mit hohen Kosten verbunden sind, insbesondere wenn auch hochproduktive Standorte erreicht werden sollen.

Nicht empfehlenswert ist, die Verwaltungskosten zulasten der Maßnahmeneffektivität zu senken. Diese Diskussion wird im Modulbericht Implementationskosten ausführlich geführt: „Niedrige (relative) IK einzelner Maßnahmen sind daher nicht gleichzusetzen mit einer hohen Effizienz der Förderung im Sinne einer bestmöglichen Wirkung der eingesetzten Fördermittel. Sie sind ein Indikator für eine kostenminimierende Umsetzung von Fördermaßnahmen, nicht aber zwingend für einen wirksamen Einsatz der Fördermittel.“

### 5.1.6 Beantwortung der Bewertungsfrage (Teilfrage biologische Vielfalt)

Tabelle 30 gibt einen Gesamtüberblick über die AUM mit Biodiversitätszielen und ihre Wirkungsbewertungen. Die Brutto-Förderfläche aller relevanten Maßnahmen umfasste im Durchschnitt in der Förderperiode 199.730 ha<sup>48</sup> und deckte damit gut 13 % der nordrhein-westfälischen LF ab. Auf Grünland wurden 27 % erreicht, auf Ackerland waren es nur 8 %. 72 % der Förderflächen mit Biodiversitätszielen gingen auf Maßnahmen mit dem Hauptziel Biodiversität zurück, für 28 % der geförderten Flächen bestanden integrierte (Neben-)Ziele. Insgesamt hatten 88 % aller AUM-Förderflächen Biodiversitätsziele.

Mit 87 % (173.722 ha) der Brutto-Förderfläche überwogen die Maßnahmen mit einer geringen oder mittleren (+/++) Biodiversitätswirkung, die sich aus dem Bereich der MSL-Maßnahmen und Uferrandstreifen speisten. Förderflächen mit mittleren Wirkungen überwogen (rd. 118.000 ha). Sowohl auf Flächen der betrieblichen Grünlandextensivierung (auf 7 % der EXG-Flächen) als auch in Ökobetrieben (auf 8 % der ÖKW-Flächen) wurde zusätzlich Vertragsnaturschutz in Anspruch genommen. Auf diesen Flächen wurde die höhere Wirkung (+++) durch die zusätzlichen Auflagen des Vertragsnaturschutzes ausgelöst. Nur eine Maßnahme ist mit geringer (+) Wirkung für die biologische Vielfalt im Agrarraum eingestuft worden (VIF, vielfältige Fruchtfolge). Sie umfasste 28 % der Förderflächen mit Ziel Biodiversität. Die sehr positiv wirkenden Maßnahmen kamen sämtlich aus dem Vertragsnaturschutz und umfassten rd. 13 % der Förderfläche mit Biodiversitätszielen. Sie erreichten knapp 6 % des nordrhein-westfälischen Grünlandes. Hinzu kam die Förderung vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen mit durchschnittlich rd. 5.540 geförderten Tieren. Seit der Halbzeitbewertung konnten sie ihren Anteil damit leicht steigern. In einem Projekt wurden die pflanzengenetischen Ressourcen im Obstbau gesichtet und erste Schritte zu deren Sicherung eingeleitet.

---

<sup>48</sup> Wobei für den Vertragsnaturschutz ein vereinfachter Netto-Wert berechnet wurde, unter Berücksichtigung, dass „Umwandlung von Acker in Grünland“ und „Zusatzmaßnahmen“ zwangsweise mit weiteren VNS-Varianten kombiniert werden.

**Tabelle 30:** Gesamtüberblick über AUM mit Biodiversitätszielen und ihre Bewertung

Maßnahme	Code	Biodiversitätszielsetzung <sup>1)</sup>	Förderfläche [ha] <sup>2)</sup>	Bewertung [ordinal, Symbol]	Förderflächenanteile an [%] <sup>3)</sup>			Mitnahme- potenzial [%] <sup>6)</sup>
					AL	GL	LF	
Ökolandbau <sup>5)</sup>	ÖKW	systemimmanente biotische Wirkungen, tiergebundene, extensive Nutzung zur Erhaltung ökologisch wertvoller Biotope	52.508	++	2,4%	6,4%	3,5%	0
Betriebliche Grünlandextensivierung	EXG	tiergebundene, extensive Nutzung zur Erhaltung ökologisch wertvoller Biotope	58.676	++	---	14,3%	3,9%	0
Vielfältige Fruchtfolge	VIF	Feldflur als Lebensraum für Flora und Fauna	55.672	+	5,2%	---	3,7%	0
Blühstreifen	BLÜ	Feldflur als Lebensraum für Flora und Fauna	3.368	++	0,3%	---	0,2%	0
Uferandstreifen <sup>5)</sup>	UFE	Erhaltung der Biodiversität (insbes. in Natura 2000)	3.498	++	0,2%	0,4%	0,2%	0
Zucht vom Aussterben bedrohter Haustierrassen	NUT	Erhaltung der Biodiversität (genetische Ressourcen)	5.538	+++	---	---	---	0
Vertragsnaturschutz <sup>7)</sup> auf Acker und Grünland, Pflege spezifischer Biotope	VNS	tiergebundene, extensive Nutzung zur Erhaltung ökologisch wertvoller Biotope; Feldflur als Lebensraum für Flora und Fauna; Erhaltung der Biodiversität (insbes. in Natura 2000)	26.007	+++	0,2%	5,8%	1,7%	0
Erhalt genetischer Ressourcen im Obstbau	PGR	Erhaltung der Biodiversität (genetische Ressourcen)	1 Projekt	+++	[Westfalen-Lippe]			0
<b>Summe AUM mit Biodiversitätsziel</b>			<b>199.730</b>	<b>++ <sup>4)</sup></b>	<b>8,2%</b>	<b>27,1%</b>	<b>13,3%</b>	

1) Laut NRW-Programm u. Änderungsanträgen. 2) Förderfläche Durchschnitt 2007-2014. Für NUT Tierzahlen. 3) AL Ackerland, GL Dauergrünland, LF Landwirtschaftlich genutzte Fläche in NRW.

4) Rein informativ als flächengewichteter Mittelwert aus allen Einzelbewertungen (ohne NUT). 5) Angenommene Nutzungsverteilung bei ÖKW und UFE 50 % Grünland, 50 % Ackerland.

6) Einschätzung. Nähere Untersuchung für ÖKW, EXG und VIF. 7) "Näherungs-Netto-Fläche" unter Berücksichtigung, dass einige Varianten nur in Kombination angeboten werden.

Quelle: Eigene Darstellung.

Innerhalb der Gruppe der AUM mit Biodiversitätszielen waren Maßnahmen mit einer mittleren Effektivität bei großem Förderflächenumfang und niedriger Prämie (VIF, EXG, ÖKW) sowie Maßnahmen mit hoher Effektivität bei mittlerem Förderflächenumfang und höheren Prämien vergleichsweise effizient (VNS gesamt). Weniger effizient waren Maßnahmen aus dem ersten Gruppentyp (mittlere Effektivität, höhere Prämie), die aber nur geringen Förderflächenumfang hatten (BLÜ, UFE, VNS auf Ackerland). Bei ihnen lagen auch erhöhte Implementationskosten vor. Die vergleichsweise höchsten relativen Implementationskosten des Vertragsnaturschutzes werden hingegen durch einen hohen Wirkungsgrad in der Effizienzbetrachtung z. T. kompensiert.

Die Zahlen (Tabelle 30) zum Förderflächenanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche zeigen, dass insbesondere im Bereich des Ackerlandes landesweit nur geringe positive Impulse für eine Verbesserung des Biodiversitätszustands zu erwarten waren. Das galt z. B. für die Vögel des Ackerlandes oder für Äcker mit HNV-Qualitäten (schutzwürdige Ackerbegleitflora). Die Maßnahmen werden insgesamt einen kaum merklichen Beitrag zur Erholung der Populationen ehemals weit verbreiteter Feldvogelarten leisten. Zu nennen sind z. B. Feldlerche, Goldammer, Feldsperling, Rebhuhn und Wachtel. Zwar können z. B. auf Zielarten ausgerichtete Blühstreifen des Vertragsnaturschutzes lokal sehr gute Erfolge haben, wie die Beispiele aus der Hellwegbörde zeigten. Diese Erfolge werden sich jedoch vermutlich nicht im Basisindikator „Feldvögel“ niederschlagen, solange einerseits die Förderflächenanteile nicht massiv gesteigert werden können, andererseits auf den restlichen Flächen eine weitergehende Intensivierung oder Beibehaltung der bestehenden intensiven Nutzung erfolgt (z. B. steigende Maisanteile). Der nordrhein-westfälische Feldvogelindikator zeigte bislang keine deutlichen positiven Reaktionen auf AUM. Allerdings konnte

nicht abgeschätzt werden, inwieweit AUM zur Stagnation des Indikators beitragen, der sonst ggf. einen stärker fallenden Trend aufweisen würde.

Für den Grünlandbereich konnten zumindest teilweise deutlichere Aussagen getroffen werden, da in einigen Fällen in größeren Gebieten mit langjährigen Vertragsflächen Populationsbestände gehalten werden konnten (Beispiel Uferschnepfe im Feuchtgrünland), wohingegen Landes- oder Regionaltrends für diese Art negativ ausfielen. Diese Aussagen gelten für Pflanzen- (in der Normallandschaft) und Vogelarten (insbesondere in Naturschutzgebieten, vgl. Abbildung Bio A6) sowie für wertvolle Biotoptypen. Die ÖFS-Auswertungen zeigten eine relativ gute Breitenwirkung der Grünlandextensivierung und des Ökolandbaus sowie eine sehr gute Wirkung des Vertragsnaturschutzes im floristischen Grünlandschutz. Der Anteil dieser Erfolge an der Ausprägung des Feldvogelindikators war jedoch ebenfalls schwer abschätzbar. Oft handelte es sich um gefährdete und/oder seltene Arten, die nicht zum Indikatorenset des Feldvogelindikators gehören. Im Hinblick auf die Bestände gefährdeter Lebensräume dürfte der Wirkungsanteil der AUM, vorrangig des Vertragsnaturschutzes, erheblich gewesen sein. Insbesondere die besonders wertvollen Sonderbiotope wie Magerrasen, Feuchtgrünland, montane Wiesen und Heiden wurden vermutlich zu einem sehr hohen Anteil durch AUM erreicht und ihre Qualitäten dadurch erhalten bzw. verbessert. Hier wurde auch ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der grünlandgeprägten HNV-Bestände geleistet. Inwiefern die Stagnation des HNV-Indikators auf Wirkungen der AUM zurückzuführen ist, ist ebenfalls schwer abzuschätzen. Die statistischen Auswertungen der EvaluatorInnen zum HNV-Indikator ließen nur schwache, aber hoch signifikante Korrelationen zwischen AUM und HNV-Vorkommen erkennen. Etwas stärkere Zusammenhänge zeigten sich zu den Teilmengen HNV-Flächentypen und HNV-Grünland (vgl. 9.3\_MB). Die Untersuchungen des LANUV (Werking-Radtke und König, 2014) auf Grundlage der ÖFS zeigten für Vertragsnaturschutzflächen und HNV-Grünland signifikant positive Zusammenhänge. Mit über 56 % HNV-Anteil an VNS-Flächen lag der Wert deutlich über dem Landesdurchschnitt von 23,2 % (Bezugsjahr 2012). Außerdem dominierte die hochwertige HNV-Wertstufe I im Gegensatz zum Landesmittel und auch im Unterschied zu den ebenfalls positiven Wirkungen auf Flächen der Grünlandextensivierung und des Ökolandbaus. Damit sind positive Wirkungen der AUM für HNV-Zielzustände belegt, ihr Anteil an der Ausprägung des HNV-Indikators aber nicht bestimmbar. Außerdem dienten die meisten hochwertigen Förderflächen gleichzeitig der qualitativen Sicherung des Natura-2000-Netzes.

Insgesamt ist trotz verhältnismäßig geringer Anteile an der LF die große Bedeutung der AUM im Hinblick auf die Erreichung von Biodiversitätszielsetzungen herauszuheben. Dabei wurden gute bis sehr gute Wirkungen erzielt, die in vielen Fällen vermutlich aber nur lokal bis regional ausstrahlten und sich somit wahrscheinlich nicht oder nur in geringem Umfang in der Ausprägung der landesweiten Basisindikatoren niederschlugen.

## 5.2 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Wasserqualität

### 5.2.1 Verständnis der Bewertungsfrage und Bewertungsansatz

Auch für das Schutzgut Wasser wird die in den Ex-post-Leitfaden (EEN, 2014) vorgeschlagene Bewertungsfrage für Maßnahmen des Schwerpunkts 2 operationalisiert. Dazu wird auf eine der ursprünglich vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgegebenen Bewertungsfragen zurückgegriffen und der Beitrag zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität bestimmt:

Inwieweit haben AUM zur Erhaltung oder zur Verbesserung der Wasserqualität beigetragen?

Aus der Bewertungsfrage leitet sich als Hypothese für den Untersuchungsansatz ab: Die mit den AUM verbundenen Methoden der Landbewirtschaftung sind geeignet, zum Schutz oder zur Verbesserung der Wasserqualität beizutragen. Unter Wasserqualität wird hier der chemische Zustand von Grundwasser, Oberflächen- und Küstengewässern gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verstanden, zu deren Umsetzung das NRW-Programm mit einem Hauptziel beitragen soll.<sup>49</sup>

Einfluss auf die chemische Gewässerqualität (*State*-Indikator) hat die landwirtschaftliche Bewirtschaftung vor allem über diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge in die Gewässer. Die chemische Wasserqualität unterliegt darüber hinaus zahlreichen weiteren Einflussfaktoren, unter denen die Wirkung von Fördermaßnahmen kaum oder nur bedingt isoliert werden kann. Wirkungen treten zudem mit erheblicher zeitlicher Verzögerung auf. Aus diesen Gründen stützt sich die Bewertung des Beitrags von AUM zur Erhaltung oder Verbesserung der Wasserqualität vor allem auf Indikatoren, die emissionsseitig Veränderungen bei den diffusen Nähr- und Schadstoffausträgen aufzeigen sollen (s. u.). Die Bewertung der AUM muss im Idealfall immer vor dem Hintergrund einer geeigneten Referenzsituation (kontrafaktischen Situation) erfolgen, die auch die genannten übrigen Einflussfaktoren und auch relevante *Driving Forces* und *Pressures* mit berücksichtigt.

---

<sup>49</sup> Bei Oberflächengewässern wird Gewässerqualität noch weiter gefasst und unter Einbeziehung weiterer Parameter zur biologischen Gewässergüte und zur Gewässerstruktur zusammenfassend als ökologischer Zustand bezeichnet. Diese drei Parametergruppen beeinflussen sich zwar gegenseitig, da aber AUM vorrangig auf die chemischen Komponenten Einfluss nehmen, wird hier Gewässerqualität auch für die Oberflächengewässer auf chemische Qualität verkürzt.

**Tabelle 31:** System der gemeinsamen Indikatoren zur Wasserqualität

Bewertungsfragen	Indikatoren	Datenquelle/Methoden
Beitrag zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität	O: Umfang geförderter Flächen	Monitoring
	R: Erfolgreiches Landmanagement mit Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität	Monitoring
	I: Veränderungen von Nährstoffbilanzsalden	Sekundärdatenauswertung, Expertenschätzungen/ Literatur

Indikatorarten: O Output, R Result (Ergebnis), I Impact (Wirkung).

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Bewertungsansatz folgt einem zusammenhängenden System aus der vorgegebenen Bewertungsfrage und zugeordneten Indikatoren zur Messung der Maßnahmenoutputs, -ergebnisse und -wirkungen (Tabelle 31). Gemäß dem CMEF sind die Wirkungen des Programms über den Indikator ‚Verbesserung der Wasserqualität‘ zu ermitteln. Dieser Indikator ist in der weiteren Operationalisierung über die Veränderungen von Nährstoffbilanzen zu messen (laut ELER-DVO, VO (EG) Nr. 1974/2006).

Dem Indikator **Veränderungen von Nährstoffbilanzsalden** liegt eine emissionsseitige Betrachtung zugrunde, er ist als *Pressure*-Indikator einzuordnen. Nach Vorgaben des CMEF umfasst dieser Indikator die Brutto-Stickstoffbilanz und die Brutto-Phosphorbilanz; beide können nicht nur auf der Programm-, sondern auch auf Maßnahmenebene genutzt werden. Durch betriebliche Nährstoffbilanzen (Hofort-/Flächenbilanz) oder die Bilanzierung des Nährstoffeinsatzes auf einzelnen Flächen lassen sich zum einen Veränderungen in den Bilanzsalden als Wirkungen einzelner Maßnahmen erfassen. Zum anderen lässt sich der Indikator auf regionaler Ebene berechnen. Damit können maßnahmenübergreifend Effekte abgebildet werden. Der Indikator Veränderungen von Nährstoffbilanzsalden kann somit vorwiegend betriebliche Effekte und Veränderungen der Landbewirtschaftung langfristig erfassen.

Das im CMEF vorgegebene Bewertungssystem reicht aber nicht aus, alle Wirkungspfade adäquat abzubilden. Bereits im NRW-Programm sind auf Ebene der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmengruppen programmspezifische Indikatoren angegeben, die zumeist aber als Output- oder ergebnisbezogene Indikatoren einzuordnen sind. Wesentlicher sind zusätzliche Wirkungsindikatoren, die weitere Wirkungspfade für Nähr- und Schadstoffeinträge in Gewässer und deren Minderung durch AUM berücksichtigen. Um diese adäquat abzubilden, werden neben der Veränderung von Nährstoffbilanzen drei weitere Indikatoren(gruppen) herangezogen.

Der Indikator **Reduzierung der Stickstoff(N)-Einträge ins Grundwasser** wird als Ergänzung zur N-Bilanzierung verwendet, um Maßnahmenwirkungen im Hinblick auf die Vermeidung oder Minderung der N-Austräge in der Sickerwasserperiode abbilden zu können. Er wird operationalisiert durch die Teilindikatoren **Herbst-N<sub>min</sub>** oder **N-Fracht**. Weitere Ausführungen zur Definition der Indikatoren finden sich bei Osterburg und Runge (2007) oder NLWKN (2015a). Der Teilindikator

Herbst- $N_{\min}$  zeigt nur an, wieviel frei verfügbarer Stickstoff zu Beginn der Sickerwasserperiode im Boden vorliegt. Für die Bewertung der Fähigkeit, Nitrat vor Auswaschung zu schützen, ist der Teilindikator N-Fracht im Sickerwasser besser geeignet.

Für den Indikator **Reduzierung des Eintrags von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässer** sind als Haupteintragspfade Erosion und Abschwemmung inklusive Dränagen zu nennen (UBA, 2013). Maßnahmen, die Bodenerosion durch Wasser verringern, tragen in erster Linie zur Verringerung von Stoffeinträgen in Oberflächengewässer bei (s. auch programmspezifische Indikatoren zu MDM-Verfahren und weitere Ausführungen im Kapitel Boden 5.3). Aufgrund der gegebenen Problemlage und eutrophierenden Wirkung ist die Reduzierung des Phosphor(P)-Eintrags hier im Fokus und wird für diesen Wirkungspfad als Leitindikator eingesetzt. Für N-Einträge ist der Grundwasserpfad bedeutsamer (Heidecke et al., 2014). Bei Pflanzenschutzmitteln sind wegen der Vielzahl der Wirkstoffe und der unterschiedlichen Eintragspfade Pauschalbetrachtungen nicht zielführend. Aber insbesondere bei persistenten Wirkstoffen und Metaboliten können aus der Minderung des P-Eintrags Analogieschlüsse gezogen werden.

**Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln:** Unter den in die Gewässer gelangenden Schadstoffgruppen aus der Landwirtschaft wird in der Evaluation in Anlehnung an frühere CMEF-Vorgaben (EU-Com, 2000) der Fokus auf die Pflanzenschutzmittel gelegt. Die Einträge von PSM in Gewässer finden in jüngerer Zeit wieder mehr Beachtung und sind in mitunter ausschlaggebend für die Einstufung des Zustands von Gewässerkörpern in der Bestandsaufnahme zur WRRL. Bewertet wird die Veränderung des PSM-Einsatzes durch die Bewirtschaftungsauflagen.

## 5.2.2 Prüfung der Interventionslogik

Zunächst wird die **Ausgangssituation** der Gewässerqualität stichpunktartig skizziert. Die im NRW-Programm dargestellte Situation (u. a. SWOT-Analyse, s. MUNLV, 2010) ist dabei durch neuere Befunde z. B. aus den aktuellen Bestandsaufnahmen nach WRRL aktualisiert worden. Ausführliche Hintergrundinformationen finden sich außerdem in der Beschreibung der Ausgangslage für das neue Förderprogramm (MKULNV, 2015b).

Auch nach Ablauf des ersten Bewirtschaftungszeitraums zur Umsetzung der WRRL weist der Zustand von Grundwasser und Oberflächengewässern in NRW erhebliche Defizite auf. Resultat der aktuellen Bestandsaufnahme ist, dass auch weiterhin diffuse Belastungen durch Nährstoffe für zahlreiche Wasserkörper in NRW einer Zielerreichung entgegenstehen. Auch der Nährstoffbericht der Landwirtschaftskammer hält fest, dass sich in den vergangenen zehn Jahren an der Belastungssituation kaum etwas verändert hat (Der Direktor der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen als Landesbeauftragter (LB), 2014).

- So verfehlen 41 % der Grundwasserkörper (im Vergleich: Bewirtschaftungsplan (MUNLV, 2009a) den guten chemischen Zustand durch den Parameter Nitrat. Die zu hohen Werte sind durch Viehhaltung und Düngung verursacht. Die Unterschiede, die zwischen 2004 und 2013

an den Grundwasserkörpern (GWK) ermittelt wurden, fallen gering aus und betreffen lediglich einzelne Belastungsfaktoren. Ausschließlich bei kleinräumiger Betrachtung sind Änderungen und Verbesserungen erkennbar.

- Für den schlechten ökologischen und chemischen Zustand der meisten Oberflächengewässer werden drei Belastungsfaktoren verantwortlich gemacht: morphologische Veränderungen inkl. Querbauwerke, Wasserableitungen (ökologisch) sowie diffuse Quellen und Punktquellen (chemisch). In allen Flussgebietseinheiten (FGE) ist der schlechte chemische Zustand auf diffuse, flächenhaft wirksame landwirtschaftliche Belastungen zurückzuführen. Besonders diffuse Belastungen in Form von Nitrateinträgen und Phosphor stellen nach wie vor die größte Schwierigkeit bei der Zielerreichung dar (BWP 2016 - 2021, S. 157).
- Durchschnittlich 47 % der Oberflächenwasserkörper (OFWK) sind von diesem Belastungsfaktor betroffen, dabei variiert der Anteil betroffener OFWK zwischen 35 % im Weser- und 54 % im Emsgebiet (BWP 2016 - 2021, S. 28). Der Eintrag von PSM ist nur in kleineren Fließgewässern in Agrarintensivregionen die Ursache für relevante Belastungen (ebenda, S. 28).
- Die Nitratbelastung im Grund- und Oberflächenwasser hängt eng mit der regionalen Verteilung der Stickstoffüberschüsse zusammen (MUNLV, (2010), S. 81 sowie (MKULNV, 2015b). Der als emissionsseitig verwendete Indikator Stickstoffüberschuss lag für 2009 bei 77 kg/ha. NRW lag damit noch 22 kg/ha über dem Bundesdurchschnitt von 55 kg/ha. Der Trend der Bilanzüberschüsse im Laufe der Förderperiode weist dabei sogar nach oben.<sup>50</sup>

Begründet waren die negativen Trends im ausgeprägten Wandel der Agrar- und Anbaustrukturen im Laufe der Förderperiode und deren Folgen. In erster Linie ist hier die starke Zunahme der Mais- (Biomasse und im Futterbau) und zeitweise auch Rapsanbaufläche zu nennen, der Rückgang des Anbauumfangs eher extensiver (Acker-)Kulturen, die Wiedernutzung von Stilllegungsflächen, Grünlandumbruch und die regionale Konzentration und Aufstockung der Viehbestände.

### **Maßnahmenziele**

Die Einbindung der AUM mit Wasserschutzzielen in die Zielhierarchie des NRW-Programms erfolgt bereits auf Ebene der Programmstrategie. Als Oberziel des NRW-Programms Ländlicher Raum wurde die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen festgelegt, als Unterziel wird dazu unter anderem der Gewässerschutz benannt. Die in der SWOT als Schwäche eingestufte Gefahr der Beeinträchtigung natürlicher Ressourcen durch diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer wurde in der Programmstrategie wieder aufgegriffen. Zur Verbesserung der Belastungssituation von Grund- und Oberflächengewässern sollten freiwillige AUM und Vertragsnaturschutz beitragen.

---

<sup>50</sup> Siehe unter <http://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php>, Indikator B6 Stickstoffüberschuss.

Es wurde aber auch betont, dass sich das Instrument der freiwilligen AUM über einen an der Fläche ansetzenden Extensivierungsansatz nicht eignet, einen wirksamen Beitrag zur Problemlösung in den Regionen mit den höchsten Nährstoffüberschüssen und sehr hohen Produktionspotenzialen je Hektar LF (Teile des Münsterlands und des unteren Niederrheins) zu leisten. Zur weiteren Verringerung des Nährstoffüberschusses in den Problemregionen wird auch künftig eine Kombination aus ordnungsrechtlichen Maßnahmen (z. B. Düngeverordnung), freiwilligen Kooperationen (z. B. mit der Wasserwirtschaft), Beratungs- und Informationsmaßnahmen und spezifischen freiwilligen Maßnahmen notwendig sein.

Bereits in der Programmstrategie wird detailliert auf die Wasserschutzziele bzw. -wirkungen der einzelnen Teilmaßnahmen der AUM eingegangen. Laut Entwicklungsplan und der Konkretisierung der Ziele durch die Fachreferate folgend waren insgesamt sechs der angebotenen Teilmaßnahmen mit Wasserschutzzielen verbunden. Die folgende Tabelle 32 fasst die spezifischen Maßnahmenziele, wie sie im Programm oder in der Richtlinie aufgeführt waren, sowie die entsprechenden operationellen Ziele zusammen.

**Tabelle 32:** Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen bis 2013

	<b>Maßnahme</b>	<b>Outputziel</b>	<b>Zielbeschreibung</b>
ÖKW	Ökolandbau (Hauptziel)	69.500 ha, 1.950 Anträge.	Nutzung der umfassenden systemimmanenten abiotischen und biotischen Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus, Beitrag zu den Zielen der WRRL
EXG	Extensive Grünlandnutzung (Integriertes Ziel)	90.000 ha, 3.900 Anträge	Entlastung bzw. Verbesserung der abiotischen und biotischen Ressourcen. Beibehaltung der Flächenbewirtschaftung ohne den Einsatz von mineralischem N-Dünger und synthetischen Pflanzenschutzmitteln, Ausbringung von Wirtschaftsdüngern begrenzen
BLÜ	Blühstreifen (Integriertes Ziel)	6.500 ha, 2.600 Anträge	Je nach Lage positive Wirkungen gegen Bodenabtrag (Erosionsschutz) oder Betriebsmitteleintrag in Oberflächengewässer (Gewässerschutz)
ZWF	Zwischenfrüchte (Hauptziel)	40.000 ha, 2.200 Anträge	Schutz des Bodens vor Erosion und Schutz des Grundwassers vor Stickstoffaustrag in besonders gefährdeten Gebieten, Steigerung der Effizienz der eingesetzten N-Düngemittel
ERO	Erosionsschutz im Ackerbau (Hauptziel)	8.000 ha, 400 Anträge	Schutz des Bodens vor Erosion durch Wasser und Wind. Durch das verminderte Eintragsrisiko gleichzeitig Schutz der Oberflächengewässer und Beitrag zu den Zielen der WRRL
UFE	Uferrandstreifen (Hauptziel)	4.600 ha (3.000 km), 3.260 Anträge	Diffuse Einträge v. Nährstoffen, Pflanzenschutzmitteln, Krankheitserregern und Parasiten in die Oberflächengewässer minimieren, Bildung eines wirksamen Puffer zwischen landwirtschaftlich genutzter Fläche und dem Gewässer
VNS	Vertragsnaturschutz (Integriertes Ziel)	27.000 ha, 6.000 Anträge	Verhinderung einer für den Naturhaushalt schädlichen Entwicklung in Vorranggebieten des Naturschutzes

Quelle: Eigene Zusammenstellung laut NRW-Programm (MUNLV, 2010) bzw. BLÜ: MUNLV (2011).

Ökologischer Landbau und extensive Grünlandnutzung zielen dabei als klassische Extensivierungsmaßnahmen auf eine Begrenzung des Betriebsmitteleinsatzes (keine mineralische Stickstoffdüngung und synthetischen Pflanzenschutzmittel, Begrenzung der organischen Düngung).

Die Förderung des Erosionsschutzes im Ackerbau und der Anlage von Uferrandstreifen zielen in erster Linie auf die Vermeidung oder Minderung von Einträgen in Oberflächengewässer durch Erosion und Abschwemmung. Die Förderung des Zwischenfruchtanbaus mit ihrer fachlich definierten Förderkulisse zur Steigerung der Treffsicherheit zielt zudem vor allem auf die Minderung der Stickstoffeinträge ins Grundwasser. Da viele Fördertatbestände des Vertragsnaturschutzes über Auflagen zur Reduktion des Betriebsmitteleinsatzes und der Besatzdichte ebenfalls positive Nebenwirkungen für den Wasserschutz mit sich bringen, sollte auf diesem Wege vor allem der Gewässerschutz in den Vorranggebieten des Naturschutzes unterstützt werden. Neben den genannten Maßnahmen waren auch einer Reihe auslaufender Maßnahmen aus dem Vorgängerprogramm Wasserschutzziele zugeordnet.

Die Mittel aus dem Health Check sollten in NRW zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie über bestehende und neue AUM beitragen. Zum einen wurden ab 2010 die Uferrandstreifen mit zusätzlichen Mitteln aus dem Health Check ausgestattet. Zum anderen wurde als spezifische, kulissenbezogene Fördermaßnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie die Förderung des Zwischenfruchtanbaus aufgenommen.

Aus Wasserschutzsicht waren in der Förderperiode damit mehrere Maßnahmen durch Förderkulissen auf Gebiete mit besonderem Handlungsbedarf ausgerichtet:

- Die Förderung des Anbaus von Zwischenfrüchten wurde spezifisch in die Kulisse der belasteten Grundwasserkörper nach WRRL gelenkt,
- Die Förderung des Erosionsschutzes im Ackerbau wurde in Gebieten mit besonders gravierenden Erosionsproblemen angeboten,
- Uferrandstreifen sollten direkt die angrenzenden Wasserläufe vor Nähr- und Schadstoffeinträge schützen und so auch gemäß den WRRL-Bewirtschaftungsplänen einen direkten Beitrag zur Umsetzung der WRRL-Ziele leisten.

Brutto ergibt sich aus den operationellen Zielen der Einzelmaßnahme eine angestrebte Förderfläche von insgesamt 246.100 ha für das Wasserschutzziel. Davon sollten nur gut 90.000 ha auf Ackerflächen angeboten werden (Ökolandbau und Uferrandstreifen zur Hälfte eingerechnet). Für alle in der Förderperiode finanzierten AUM (also inklusive der Altverpflichtungen) wurde nach den letzten Programmänderungen als Zielwert eine landwirtschaftliche Fläche mit Wirkung hinsichtlich der Verbesserung der Wasserqualität von ca. 334.000 ha LF angestrebt (Brutto: 365.750 ha)<sup>51</sup>. Das entsprach gut 22 % der LF in NRW.

Für den EU-Wirkungsindikator ‚Verbesserung der Wasserqualität‘, der als Veränderung der Nährstoffbilanzsalden von Stickstoff und Phosphor zu operationalisieren war, wurde im Programm kein Zielwert angegeben. Der wasserschutzbezogene Zielwert im Programm fokussiert vielmehr

---

<sup>51</sup> Entspricht dem Ergebnisindikator R6 = Erfolgreiches Landmanagement mit Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität. In der ersten Programmversion war noch ein Zielwert von 275.000 ha für den Ergebnisindikator angegeben.

auf die mittleren Nitratgehalte im Grundwasser. Als Ziel wurde angestrebt, den Indexwert von 92,2 zu halten oder zu verbessern. Als Ausgangswert mit Index 100 wurde die Nitrat-Belastung aus dem Jahr 1994 angesetzt.

### Prüfung der Interventionslogik

Insgesamt stellt sich die Interventionslogik als vollständig und in sich weitgehend konsistent dar (vgl. Tabelle 33). In der Strategie und auch bei den Maßnahmenzielen wird eine logische Verknüpfung zwischen ermittelten Schwächen aus der SWOT-Analyse und strategischen Förderansätzen der zugeordneten AUM hergestellt, soweit es sich um Maßnahmen mit Hauptziel Wasserschutz handelt. Diese Maßnahmen sind weitgehend geeignet, einen Wirkungsbeitrag zur Verbesserung der Problemlage zu erbringen. AUM sind zudem in die umfassende Strategie des Landes zur Erreichung der Ziele der WRRL integriert.

**Tabelle 33** Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Wasserschutz

Prüfschritt	Prüfergebnis
Problembeschreibung: Vollständig	Im genehmigten Programmplanungsdokument werden die für die Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität relevanten Probleme vollständig beschrieben (s. oben).
Zielbeschreibung: Vollständig	Das Programmplanungsdokument enthält wasserschutzrelevante Ziele in der Strategie und in den Maßnahmenbeschreibungen, wobei unterschiedliche Wirkansätze vorhanden sind. Auf Maßnahmenebene sind für Output- und für Ergebnisindikatoren Ziele quantifiziert. Der Zielwert für den Wirkungsindikator ist nur auf Programmebene quantifiziert, eine Konkretisierung auf Ebene der Maßnahmen findet nicht statt.
Instrumentenprüfung: Geeignet (mit Einschränkung)	Bei der Wasserqualität handelt es sich ebenfalls um ein öffentliches Gut, das nicht bzw. nur in Einzelfällen über Marktinstrumente erreicht werden kann. Auch für dieses Schutzgut sieht die Programmstrategie eine Kombination aus ordnungsrechtlichen und freiwilligen, u. a. flächenbezogenen Maßnahmen vor. Das ausgewählte Maßnahmenpektrum der AUM mit sehr unterschiedlichen Wirkansätzen ist laut bisheriger Evaluationen und der Literatur potenziell geeignet, zur Problemlösung beizutragen. Zweifel bestehen aber in Bezug auf die Effektivität der Maßnahmen. Eindeutige Wirkungsnachweise sind für die sachgerechte Bewertung der meisten Maßnahmen im Förderangebot erforderlich. Für einen Teil der Maßnahmen war eine räumliche Konzentration (z. B. WRRL-Zielkulisse) vorgesehen, einerseits um die Treffgenauigkeit zu steigern, andererseits um begrenzte Ressourcen in besonders relevanten Gebieten einzusetzen. Fraglich ist, ob mit den übrigen Maßnahmen eine Basisförderung in der gesamten Agrarlandschaft ermöglicht werden sollte.
Kontextprüfung: Stimmig (mit Einschränkung)	Solange die identifizierte Problemlage nicht oder nur zum Teil auf Defiziten im Ordnungsrecht beruht und durch freiwillige Förderangebote ein relevanter Wirkungsbeitrag erzielt wird, ist das Instrument der AUM angemessen. Allerdings zeigen neue Gutachten, dass das Potenzial der AUM nicht ausreicht, um die nach WRRL vorgegebenen Minderungsziele zu erreichen (Kuhn und Schmidt, 2015). Zu Beginn der Förderperiode existierten aufseiten der WRRL noch keine eindeutigen Zielwerte, sodass im Laufe der Förderperiode eine Nachjustierung erforderlich wurde, die ansatzweise nach dem Health Check erfolgte. Insgesamt war die Förderperiode davon geprägt, die in der Aufstellung befindliche Bewirtschaftungsplanung zur WRRL und die Maßnahmenplanung im EPLR strategisch zu verzahnen. Am Ende der Förderperiode bildeten die AUM neben weiteren Instrumenten und Maßnahmen vor allem außerhalb des NRW-Programms einen wichtigen Baustein in einem auf den ersten Blick schlüssigen Gesamtkonzept.

Quelle: Eigene Darstellung.

### 5.2.3 Beschreibung und Umsetzung der relevanten Maßnahmen

In Tabelle 34 werden die AUM mit expliziter Wasserschutzzielsetzung hinsichtlich ihrer wichtigsten Bewirtschaftungsauflagen dargestellt. Es wird deutlich, dass die Auflagen auf ganz unterschiedliche Wirkungspfade hinsichtlich diffuser Nähr- und Schadstoffeinträge abstellen.

**Tabelle 34:** Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen

	<b>Maßnahme</b>	<b>Ø Fläche pro Förderjahr Zielerfüllung</b>	<b>Wasserschutzspezifische Auflagen</b>
ÖKW	Ökolandbau	52.508 ha 75 %	Bewirtschaftung des Gesamtbetriebes nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus, EG Öko-Verordnung 2092/91, keine chem.-synth. Dünger, nur schwer lösliche Mineraldünger oder natürliche Stoffe, eingeschränkter PSM-Einsatz (nur Ökopräparate)
EXG	Extensive Grünlandnutzung	58.676 ha 65 %	Extensive Bewirtschaftung des gesamten betrieblichen Grünlandes, keine Mineraldünger und keine PSM auf Grünland, Wirtschaftsdünger von max. 1,4 GVE je ha LF, kein Grünlandumbruch oder Melioration
BLÜ	Blühstreifen	3.368 ha 52 %	Blühstreifen: Breite 6 bis 12 m entlang der Schlaggrenze, Blühfläche innerhalb des Schlages max. 0,25 ha, Einsaat spätestens bis 15. Mai des Folgejahrs, Bestand bis Ernte der Hauptkultur, mindestens bis 31. Juli, keine PSM
ZWF	Zwischenfrüchte	22.994 ha 57 %	Anbau von winterharten Zwischenfrüchten oder Beibehaltung von Untersaaten nach Ernte der Hauptkultur (ohne Leguminosen) auf mindestens 20 % der Ackerfläche in der Kulisse (Gebiete mit besonderem Handlungsbedarf zur Umsetzung der WRRL), keine Düngung, Ausnahme nach Getreide, Umbruch der Zwischenfrucht frühestens 1. Feb., spätestens 31.05. Bestellung der folgenden Hauptkultur, schlagbezogene Düngeplanung, Teilnahme an mindestens zwei Beratungsangeboten der LWK zur Umsetzung der WRRL
ERO	Erosionsschutz im Ackerbau	4.131 ha 52 %	Mit zwei Varianten: Mulch-/Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren (MDM), Anlage von Schutzstreifen, Gebietskulisse: Erosionsgefährdungsklasse CC Wasser2 und CC Wind, mindestens 50 % der Ackerfläche in der Gebietskulisse mit MDM-Verfahren, Verbot der wendenden Bodenbearbeitung, Schutzstreifen: Breite 3 bis 30 m, Einsaat mehrjähriger Grasarten, jährliche Mahd mit Mulchen oder Abfahrt, Verbot der Düngung, keine PSM.
UFE	Uferrandstreifen	3.498 ha 76 %	Anlage eines mit mehrjährigen Gräsern begrünten Uferrandstreifens von 3 bis 30 m Breite auf Acker, auf Grünland bis 15 m, keine chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Verbot der Beweidung, jährlich mulchen oder alle 2 Jahre mähen und abfahren
VNS1	Naturschutzgerechte Ackernutzung	1.684 ha 259 %	Extensive Ackernutzung landesweit: Verzicht auf PSM, tlw. Verzicht auf chem.-synth. Stickstoffdünger, extensive Ackernutzung in Förderkulissen: diverse kombinierbare Auflagen, u.a. PSM-, Düngeverzicht, Verzicht auf Bodenbearbeitung o. Ernte, Anlage Ackerstreifen (Einsaat, Selbstbegrünung), Umwandlung von Acker in Grünland in Natura-2000-Gebieten, NSG, Auenlagen und Moorpufferzonen, anschließende VNS-Grünlandnutzung obligat
VNS2	Naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung	23.715 ha 94 %	Extensive Grünlandnutzung, Weide- oder Mahdpflicht, Verzicht auf Gülle, chemisch-synthetische N-Dünger und PSM, zumeist Verzicht auf jegliche Düngung, Verzicht auf Pflegeumbruch, Besatzgrenze bei ganzjähriger Standweide 0,6 GVE/ha, bei Weidevariante mit Zeitbeschränkung 2 bzw. 4 GVE/ha, sonst keine Beschränkungen
VNS3	Streuobstwiesen	666 ha 89 %	Verbot des Einsatzes chemisch-synthetischer PSM in Streuobstbeständen. Extensive Unternutzung der Streuobstwiesen bei zusätzlichem Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 wurden die im NRW-Programm angebotenen AUM mit Wasserschutzzielen auf einer Bruttofläche von 171.200 ha (30 % Acker, knapp 70 % Grünland, rd. 0,25 % Dauerkulturen) mit insgesamt gut 245 Mio. Euro öffentlicher Mittel gefördert.<sup>52</sup> Dies entspricht zwar rund 29 % des Grünlandes, aber nur knapp 5 % der Acker- und Dauerkulturflächen NRWs. Zu Beginn der Förderperiode wurden noch knapp 282.000 ha über Maßnahmen mit Wasserschutzzielen gefördert, davon entfielen in 2007 aber noch 120.000 ha auf auslaufende Altverpflichtungen, besonders auf die Erosionsschutzmaßnahmen. Nach deren Auslaufen im Jahr 2010 fiel der Flächenumfang der Maßnahmen mit Wasserschutzzielen deutlich, Tiefpunkt im Förderverlauf war mit 161.000 ha das Jahr 2011 (Nettofläche 154.600 ha). Durch den Flächenzuwachs bei den nach dem Health Check neu eingeführten oder wieder angebotenen ackerbaulichen Maßnahmen fand danach wieder ein leichter Anstieg um 10.000 ha statt, trotz gewisser Stagnation beim Ökolandbau und weiterer Förderflächenverluste in der Grünlandextensivierung.<sup>53</sup>

Außer den Vertragsnaturschutzmaßnahmen blieben alle Förderangebote mit Wasserschutzzielen hinter den Erwartungen zurück. Eine besonders hohe Zielverfehlung weisen die nach der Halbzzeitbewertung neu eingeführten Maßnahmen zur Förderung des Zwischenfruchtanbaus und des Erosionsschutzes im Ackerbau auf. Auch bei kumulativer Rechnung (statt Durchschnittswert geht für jede Maßnahme die maximal erreichte Förderfläche in die Summenbildung ein) wurde insgesamt der Ergebnisindikator der AUM für erfolgreiches Landmanagement mit Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität deutlich verfehlt.

In der WRRL-Kulisse, auf die die Förderung des Zwischenfruchtanbaus spezifisch ausgerichtet war, erreichten insgesamt die AUM mit Wasserschutzziel im Jahr 2012 einen Flächenumfang brutto von gut 48.000 ha, das entspricht einem Anteil an der LF von knapp 9 %, <sup>54</sup> also gut 2 % weniger als im Durchschnitt des Landes.

## 5.2.4 Methodik und Daten

Für die **Veränderungen von Nährstoffbilanzen** wurden zur Halbzzeitbewertung Schätzungen zur Höhe der N-Reduktion anhand von Literaturangaben und Expertenschätzungen vorgenommen (Dickel et al., 2010).<sup>55</sup> Zur Ex-post-Bewertung wurden die Literaturangaben anhand einer statistischen Auswertung betrieblicher Daten verifiziert. Für die Auswertung von betrieblichen Nährstoffbilanzen konnten anonymisierte Kontrolldaten zu Nährstoffvergleichen nach DüV aus den

---

<sup>52</sup> Ohne auslaufende Altverpflichtungen.

<sup>53</sup> Detailliertere Ausführungen zur Inanspruchnahme und zum Förderverlauf der Maßnahme finden sich in Kapitel 2 und 4.

<sup>54</sup> Anteil an der LF laut InVeKoS-Datenauswertung 2012.

<sup>55</sup> Die literaturbasierte Bewertung stützte sich vor allem auf das LAWA-Gutachten von Osterburg und Runge (2007). Dem Gutachten liegen umfangreiche, systematische Literaturreviews und Expertenbefragungen zugrunde, die an den Wirkfaktoren (Bewirtschaftungsauflagen) der Maßnahmen ansetzen.

Jahren 2007 bis 2012 genutzt werden (Quelle: Landwirtschaftskammer). Methodisch wurde ein quantitativer Teilnehmer-/Nichtteilnehmervergleich (Mit-Ohne) im Sinne der EU-Forderung nach ‚rigorosen‘ Methoden durchgeführt. Den Teilnehmergruppen von Maßnahmen mit Wasserschutzzielen wurden über statistische Verfahren anhand maßnahmenspezifischer Auswahlvariablen möglichst ähnliche Betriebe zugeordnet, die nicht an AUM teilnehmen (vgl. Osterburg, 2004). Eine Beschreibung der Datengrundlage, der statistischen Methoden und der Ergebnisse ist dem Anhang zum Jahresbericht 2015 zu entnehmen (LR; BW und entera, 2015). Bei Maßnahmen, für die in der Datenquelle zum Auswertungszeitpunkt keine ausreichende Stichprobenzahlen erreicht wurde, wurde wie zur Halbzeitbewertung im Wesentlichen auf die Angaben aus dem LAWA-Gutachten zurückgegriffen wurde (Osterburg und Runge, 2007).

Die ergänzende Abschätzung quantitativer Effekte **bei der Reduzierung der N-Austräge ins Grundwasser** erfolgte ebenfalls auf dieser Literaturlbasis. Für den Teilindikator **Herbst-N<sub>min</sub>** wurden diese Angaben zusätzlich durch statistische Auswertungen von Praxisdaten (Mit-Ohne) untermauert, die in einem vom Land Niedersachsen beauftragten Parallelprojekt (Schmidt und Osterburg, 2011) aus dem begleitenden Monitoring in den Trinkwasserkooperationsgebieten zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten wurden allerdings im Zeitraum 2000 bis 2006 erhoben.

**Reduzierung des Eintrags von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässer:** Zu den erosionsmindernden Wirkungen der Maßnahmen mit Wasserschutzzielen sind ebenfalls umfangreiche Literaturauswertungen erfolgt, deren Ergebnisse z. T. in Kapitel 5.3 sowie in einer im Rahmen der Evaluation durchgeführten Bachelorarbeit zu finden sind (Langer, 2014). Für Maßnahmen mit explizitem Erosionsschutzziel wurden zusätzlich quantitative Berechnungen für vermiedenen Bodenabtrag durchgeführt (ebenda). Dabei wurde der Maßnahmeneffekt, in Anlehnung an Schwertmann et al. (1990), über eine Veränderung des C-Faktors in der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) im Modell berücksichtigt.

Da quantitative Ergebnisse nicht für alle Maßnahmen mit Wasserschutzzielen zur Verfügung stehen, wird zur Bewertung der Maßnahmenwirkung eine Ordinalskala eingesetzt. Aus Effektivitätssicht ist die Treffgenauigkeit der Maßnahmen im Hinblick auf Eintragsgefährdung der Förderflächen (Erosionsanfälligkeit des Standortes und der angebauten Kulturen) in die Bewertung mit einbezogen. Aus gleichem Grund wird der Retentionseffekt von Randstreifen und anderen Maßnahmen in Gewässerrandlage in die Bewertungsskala aufgenommen:

- ++ : hohe Minderungswirkung = hohe potenzielle Minderungswirkung auf der Einzelfläche und gute Treffgenauigkeit (> 50 % der Förderfläche in erosionsgefährdeten Gebieten, Lage am Gewässer weit (> 50 %) über Durchschnitt der LF)
- + : mittlere Minderungswirkung = hohe pot. Minderungswirkung, aber geringe Treffgenauigkeit (< 50 % der Fläche in erosionsgefährdeten Gebieten, Lage am Gewässer unter dem Durchschnitt der LF) oder mittlere pot. Minderungswirkung
- 0 : keine oder geringe Minderungswirkung

**Reduzierung PSM-Einsatz:** Die Bewertung der PSM-bezogenen Auflagen erfolgte qualitativ anhand einer vierstufigen ordinalen Bewertungsskala, deren Klassen wie folgt definiert sind:

- ++ : völliger PSM-Verzicht bei Ackerintensivkulturen
- + : Verzicht/Verminderung Grünland-PSM
- 0 : keine PSM-Auflagen
- : vermehrter Mitteleinsatz infolge Umstellung der Bewirtschaftung

Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung bezüglich Erhalt und Verbesserung der Wasserqualität wurden abschließend ebenfalls einer **Kosten-Wirksamkeitsanalyse** unterzogen. Methodische Hinweise dazu sind dem Biodiversitätskapitel zu entnehmen (5.1.5). Für die Wasserschutzaspekte wurden dabei allerdings quantitative Wirkungseinschätzungen berücksichtigt.

### 5.2.5 Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität

Im Folgenden werden für die Einschätzung des Wirkungsbeitrags der Maßnahmen mit Wasser-schutzziele die Ergebnisse der Wirkungsanalysen für Einzelmaßnahmen als Wirkung pro Förderfläche dargestellt, getrennt nach Wirkungspfaden bzw. -ansätzen (vgl. Tabelle 35). Ein zweiter Schritt führt für jeden Wirkungspfad die Maßnahmenbewertung und die wirksamen Förderflächen zusammen, mit dem Ziel, die landesweite Wirkung des Agrarumweltprogramms maßnahmenübergreifend abzuschätzen und in den Zusammenhang mit Reduktionszielen bzw. Belastungsgrößen zu stellen. Die Minderung der Stickstoffüberschüsse und -austräge in der Zielkulisse der WRRL wurde analog berechnet.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Zu beachten ist, dass die hier gewählte Vorgehensweise der Hochrechnung von einzelflächenbezogenen Effekten durch Multiplikation mit der Förderfläche in Nordrhein-Westfalen auch bei Wirkungsbewertungen für das Einzugsgebiet der Weser genutzt wurde (Heidecke et al., 2014).

**Tabelle 35:** Wirkungsbewertung der AUM mit Wasserschutzziel (Wirkansatz)

Maßnahmenumfang	Reduktion: Nährstoffüberschüsse	Pflanzen- schutzmittel	N-Auswaschung	Schadstoffeinträge in Ober- flächengewässer
<b>ÖKW – Ökologischer Landbau</b>				
Output [Ø]: 52.508 ha, 67 % Grünland, 32 % Acker, knapp 1 % Dauerkulturen  Anteil am Dauergrünland: 8,5 %, Anteil an der Ackerfläche: 1,6 %, Anteil an Dauerkulturen: 4,5 %	Gesamtbetriebliches System mit geringeren Nährstoffinputs, Anwendungsverbot für chemisch-synthetische Dünger (nur schwer lösliche Mineraldünger) und geringere ertragsbedingte Entzüge. Gegenüber der Referenz des konventionellen Landbaus laut LAWA-Gutachten Reduktion des N-Saldos im Mittel von 60 kg N/ha (Wirkspanne 30 bis 120 kg N/ha, stark von Nutzungsform abhängig). Auswertung Nährstoffvergleichsdaten: N-Saldo im Mittel um 50 kg N/ha niedriger als bei konventionellen Vergleichsbetrieben (Flächenbilanz), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo im Mittel 12 kg/ha.	Weitgehender Verzicht auf PSM, nur Öko-Präparate zugelassen	Verminderte Herbst-N <sub>min</sub> -Werte wegen geringerem N-Input und geringerem Ertragsniveau. Mittlere Reduktionswirkung laut LAWA-Liste und Wagrico-Auswertung 30 kg/ha.	Wirkung auf Ackerland: Höhere Dichte und Dauer der Bodenbedeckung, erhöhte Humusgehalte und bessere Aggregatstabilität vermindern Erosionsgefahr und Stoffeinträge in Gewässer.
<b>Wirkung [Ø]</b>	N-Saldo: 60 kg N/ha (gesamtbetrieblich), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo: 12 kg/ha	+ / ++	Herbst-N <sub>min</sub> : 30 kg/ha	P-Eintrag: + / ++
<b>EXG – Extensive Grünlandnutzung</b>				
Output [Ø ]: 58.676 ha  Anteil am Dauergrünland: 14 %	Futterbausystem mit geringeren Nährstoffinputs, Anwendungsverbot für Mineraldünger und Begrenzung der Besatzdichte, geringere ertragsbedingte Entzüge. Gegenüber der Referenz einer intensiven Grünlandnutzung mit höherer Viehbesatzstärke laut LAWA-Gutachten Minderung des N-Saldos im Mittel von 30 kg N/ha (Spanne 10 bis 60 kg N/ha). Auswertung Nährstoffvergleichsdaten: N-Saldo von Teilnehmern um bis zu 40 kg N/ha niedriger als bei Vergleichsbetrieben, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo im Mittel 10 kg/ha. Besonders wirksam auf austragsgefährdeten Standorten.	Völliger PSM-Verzicht (nur Ausnahmefälle zugelassen) auf Grünland	Keine dauerhafte Grünlandumwandlung und kein Umbruch zwecks Neueinsaat, dadurch Vermeidung von Mineralisierungsschüben, mittlere Reduktionswirkung laut LAWA-Liste 10 kg N/ha (Spanne 0 bis 20 kg N/ha).	Keine zusätzliche Wirkung im Vergleich zur üblichen Grünlandbewirtschaftung gegeben.
<b>Wirkung [Ø]</b>	N-Saldo: 30 kg N/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo: 10 kg/ha	+	Herbst-N <sub>min</sub> : 10 kg/ha	P-Eintrag: 0
<b>BLÜ – Blühstreifen und -flächen auf Acker</b>				
Output [Ø ha]: 3.368 ha	Auf Blühstreifen sind jegliche Düngung und Nutzung ausgeschlossen, Nährstoffe- und -austrag findet so gut wie nicht statt (außer N atmosphärisch oder über Leguminosen). Wirkung damit ähnlich wie mehrjährige Brache. Als Referenz dienen Nährstoffüberschüsse aus Ackernutzung. Laut LAWA-Gutachten Reduktion beim N-Saldo im Mittel von 60 kg N/ha (Wirkspanne 40 bis 80 kg N/ha) bei leguminosenfreier Brache im Vergleich zu ertragsschwachen Standorten.	Völliger PSM-Verzicht	Herbst-N <sub>min</sub> -Reduktion von mehrjähriger Brache laut LAWA-Studie im Mittel ebenfalls bei 60 kg/ha.	Dauerhafte Begrünung vermindert Erosionsgefahr, Effektivität erhöht, da überdurchschnittlich hoher Anteil der Förderflächen angrenzend an Fließgewässer (56 %). Wirksamkeit der Blühmischungen im Vergleich zur reinen Graseinsaat vermindert, aber Streifen in der Praxis meist ortsfest und mehrjährig, mittlere Breite beträgt knapp 10 m.
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo 60 kg N/ha, P-Saldo: nicht abschätzbar.	++	Herbst-N <sub>min</sub> : 60 kg/ha	+ / ++

Maßnahmenumfang	Reduktion: Nährstoffüberschüsse	Pflanzen- schutzmittel	N-Auswaschung	Schadstoffeinträge in Ober- flächengewässer
<b>ZWF – Anbau von Zwischenfrüchten</b>				
Output [Ø ha]: 22.994 ha  Anteil an der Ackerfläche in der WRRRL-Kulisse: 5 %	Düngung der Zwischenfrucht nur nach Getreide möglich, Beratung und Düngeplanung obligat, Reduktion des N-Saldos durch Minderung der winterlichen N-Auswaschung über Fixierung des Stickstoffs in der Zwischenfrucht/Untersaat. Saldominderung ist im Gegensatz zur GAK-Variante sehr wahrscheinlich. Konservierter N dürfte aufgrund von Beratung und Düngeplanung bei der Düngung in der Folgefrucht volle Anrechnung finden. Laut LAWA-Gutachten Reduktion beim N-Saldo im Mittel von 20 kg N/ha (Wirkspanne 0 bis 40 kg N/ha), bei der Auswertung der Nährstoffvergleichsdaten signifikanter Effekt nachgewiesen, keine Wirkung auf den P-Saldo.	Keine Auflagen zum PSM-Einsatz, aber vermehrter Einsatz von Totalherbiziden im Vergleich zu nicht winterharten Zwischenfrüchten (NLWKN, 2015a).	Herbst-N <sub>min</sub> -Reduktion durch Zwischenfrüchte in vielen Untersuchungen nachgewiesen, laut LAWA-Studie im Mittel bei 40 kg/ha (Wirkungsspanne 30 bis 60 kg N/ha), statistisch signifikanter Effekt in Höhe von ca. 30 kg N/ha (Schmidt und Osterburg, 2011). Sichere, verlustarme Überführung des konservierten N in die Folgefrucht. Einschränkungen: Unsichere Wirkung von Zwischenfrucht nach Mais, bei Herbsttrockenheit und nach frühem Umbruch.	Dauerhafte Begrünung vermindert Erosionsgefahr deutlich, allerdings Effektivität gering, da erosionsgefährdete Standorte nur von 1 % der Förderfläche erreicht werden, aber überdurchschnittlich hoher Anteil der Zwischenfruchtförderflächen angrenzend an Fließgewässer (59 %); vermindert zusätzlich den Nitratreintrag in die Gewässer über Interflow.
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo: 20 kg N/ha, P-Saldo: 0 kg/ha	-	Herbst-N <sub>min</sub> und N-Fracht: 30 kg/ha	+
<b>ERO – Mulch- oder Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren (MDM-Verfahren)</b>				
Output [Ø ha]: 4.131 ha  Anteil am Ackerland in der Kulisse erosionsge- fährdeter Standorte 13 %	Bei Mulchsaatflächen keine Auflagen zum Nährstoffinput, Wirkung nur bei Sommerungen wegen obligater Zwischenfrucht möglich, aber > 80 % der mit Mulchsaat angebauten Kulturen sind Winterungen, für die Effekt nicht zu erwarten ist. Effekt auf N-Saldo lässt sich statistisch mit Nährstoffvergleichsdaten für MDM-Verfahren in NI nicht nachweisen, in NRW-Daten keine ausreichende Stichprobe verfügbar, Wirkung auf P-Saldo nicht zu erwarten. Schonstreifen: Gleiche Wirkung wie Uferrandstreifen (s. u.)	Keine Auflagen zum PSM-Einsatz, laut Literatur erhöhter PSM-Einsatz wegen Gefahr der Schädlingsvermehrung durch Mulchdecke	Durch flache Bodenbearbeitung Mineralisation verzögert, Konservierung von N in den Pflanzenresten auf der Bodenoberfläche, laut LAWA-Gutachten mittlerer Effekt von 10 kg N/ha zu erwarten (Spanne 0-20 kg N/ha).	Ernterückstände bzw. Zwischenfrüchte vermindern Erosionsgefahr, Effektivität erhöht durch Begrenzung auf erosionsgefährdete Standorte bzw. leicht überdurchschnittlich hoher Anteil der Förderflächen angrenzend an Fließgewässer (52 %).
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N- und P-Saldo: 0 kg/ha (kalkuliert)	-	Herbst-N <sub>min</sub> : 10 kg/ha	++
<b>UFE – Uferrandstreifen</b>				
Output [Ø ha]: 3.498 ha (ca. 75 % Acker- vornutzung, 25% Grün- landvornutzung)  Anteil an LF angrenzend an Gewässer: 4 %	Auf Uferrandstreifen sind jegliche Düngung und Weidenutzung ausgeschlossen, Nährstoffeintrag findet nur atmosphärisch oder durch Erosion bzw. Abschwemmung statt, Nährstoffabfuhr ist bei Pflege durch Mahd möglich. Wirkung damit ähnlich wie mehrjährige Brache. Laut LAWA-Gutachten Reduktion beim N-Saldo im Mittel von 60 kg N/ha (Wirkspanne 40 bis 80 kg N/ha) bei leguminosenfreier Brache im Vergleich zur Ackernutzung ertragsschwacher Standorte. P-Saldo nicht ermittel- oder abschätzbar.	Völliger PSM- Verzicht	Herbst-N <sub>min</sub> -Reduktion von mehrjähriger Brache laut LAWA-Studie im Mittel ebenfalls bei 60 kg/ha, bei Wechsel von Acker zu Grünland laut Schmidt und Osterburg (2011) 45 kg/ha.	Dauerhafte Begrünung vermindert Erosionsgefahr, potenziell sehr gute Puffer- und Retentionswirkung der Randstreifen, Wirkung stark vermindert bei linearem Abflussgeschehen, Mindestbreite der Uferrandstreifen von 3 m ist für Filterwirkung nicht ausreichend. I.d.R. werden aber mehr als 3 m breite Streifen angelegt und/oder zusammen mit der Ufervegetation ergeben sich Streifenbreiten von deutlich > 3 m.
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo: 60 kg N/ha, P-Saldo: nicht abschätzbar.	++	Herbst-N <sub>min</sub> : 60 kg/ha	++

Maßnahmenumfang	Reduktion: Nährstoffüberschüsse	Pflanzen- schutzmittel	N-Auswaschung	Schadstoffeinträge in Ober- flächengewässer
<b>VNS1 - Naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Ackerflächen</b>				
Output [Ø]: 1.525 ha Ackernutzung, 159 ha Ackerumwandlung Anteil am Ackerland: 0,1 %	Wirkung kaum abschätzbar, da zahlreiche Varianten und Kombinationsmöglichkeiten, Verzicht auf Düngung bei mindestens 50 % der Förderfläche, aber auch extensive Vornutzung in den meisten Fällen wahrscheinlich, Flächen mit naturschutzfachlich hohen Erhaltungs- bzw. Entwicklungspotenzialen, tlw. Schutzgebietskulissen, Annäherung: Minderungseffekt zwischen Extensivkultur und einjähriger Brache (M14 und M6 im LAWA-Gutachten), d. h. 40 bis 60 kg N/ha, Minderungseffekt von Umwandlung von Acker in Grünland laut LAWA-Gutachten (M39) bei 50 kg N/ha.	Teilweise Verzicht auf PSM-Einsatz	Herbst-N <sub>min</sub> -Reduktion von Extensivkulturen laut LAWA-Studie im Mittel bei 10 kg N/ha, von einjähriger Brache bei 40 kg N/ha, bei Wechsel von Acker zu Grünland laut Schmidt und Osterburg (2011) bei 45 kg/ha.	Die meisten Varianten mit verminderter Erosionsgefahr wegen dauerhafter Begrünung, Verzicht auf Bodenbearbeitung vor Aussaat oder nach Ernte, allerdings Effektivität gering, da erosionsgefährdete Standorte selten erreicht werden. Umwandlungsflächen zu 62 % an Fließgewässern (Natura-2000-Gebiete, NSG, Auen, Moorpuffer).
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo: 50 kg N/ha, P-Saldo: nicht abschätzbar.	+	Herbst-N <sub>min</sub> und N-Fracht: 40 kg/ha	+
<b>VNS2 - Naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland</b>				
Output [Ø]: Wirksamer Output 20.194 ha (ohne sonstige Grünlandbiotope und Unterhaltungsmaßnahmen, Abzug Fläche mit Umwandlung von Acker in Grünland). Anteil am Grünland: 5 %	Rund 80 % der Förderflächen mit Verzicht auf jegliche Düngung, die übrigen 20 % mit Verzicht der chem.-synthetische N-Düngung. Keine Auflagen zur Besatzdichte, aber aufgrund Düngelaufgabe eher extensivere Grünlandbewirtschaftung zu erwarten. Annäherung: Bewertung wie LAWA-Maßnahme M21 Grünlandextensivierung, Minderungseffekt im Mittel von 30 kg N/ha (Spanne 10-60 kg N/ha). Aber Referenz einer intensiveren Grünlandbewirtschaftung mit höherer Viehbesatzdichte überschätzt den tatsächlichen Effekt zumindest für die Förderflächen in Schutzgebieten.	Völliger PSM-Verzicht.	Umbruchverbot, dadurch Vermeidung von Mineralisierungsschüben, mittlere Reduktionswirkung laut LAWA-Liste 10 kg N/ha, laut Schmidt und Osterburg (2011) 24 kg, Spanne 10-40 kg N/ha.	Umbruchverbot vermindert Erosionsgefahr, NLWKN (2015a): Positiver Schutz vor Erosion und Oberflächenabfluss, überdurchschnittlich hoher Anteil der Förderflächen angrenzend an Fließgewässer (82 %).
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo: 30 kg N/ha, P-Saldo: Nicht abschätzbar.  Keine Wirkung bei Pflegevarianten (Beweidung/Mahd) sonstiger Grünlandbiotope (Magerrasen, Heiden, Moore, Nasswiesen), keine Wirkung zusätzlicher, laufender Unterhaltungsmaßnahmen in Verbindung mit naturschutzgerechter Grünlandnutzung.	+	Herbst-N <sub>min</sub> und N-Fracht: 24 kg/ha	++
<b>VNS3 - Streuobstwiesenschutz</b>				
Output [Ø]: 666 ha	Rund 80 % der Förderflächen mit Verzicht auf chem.-synthetische Düngung. Keine Auflagen zur Besatzdichte, aber wg. Düngelaufgabe eher extensivere Grünlandbewirtschaftung zu erwarten. Annäherung: Bewertung wie LAWA-Maßnahme M21 Grünlandextensivierung, Minderungseffekt im Mittel von 30 kg N/ha (10-60 kg N/ha).	Völliger PSM-Verzicht.	Laut LAWA-Liste 10 kg N/ha.	Keine zusätzliche Wirkung im Vergleich zur üblichen Grünlandbewirtschaftung gegeben.
<b>Wirkung [Ø]:</b>	N-Saldo: 30 kg N/ha, P-Saldo: nicht abschätzbar.	+	Herbst-N <sub>min</sub> und N-Fracht: 10 kg/ha	0
<b>VNS4 – Heckenpflege</b>				
<b>Wirkung [Ø]:</b>	Wirkung für die Teilmaßnahme kann ausgeschlossen werden, Referenzsystem sind Hecken ohne Pflegemaßnahmen.			

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

## Nährstoffüberschüsse reduzieren

Zur Reduktion von **Nährstoffbilanzüberschüssen** werden hier zunächst die Ergebnisse der Mit-Ohne-Vergleiche von Kontrolldaten zur Düngeverordnung zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung dieses Analyseschrittes findet sich im Anhang des Jahresberichts 2015 (LR; BW und entera, 2015). Die Auswertung der Nährstoffvergleiche nach Düngeverordnung konnte nur für einen Teil der AUM mit Wasserschutzziel in statistisch gesichertem Umfang durchgeführt werden. Im 2012 zur Verfügung gestellten Datensample war die Stichprobe für Erosionsschutz im Ackerbau für statistische Tests zu gering, für Vertragsnaturschutz standen nicht genügend Auswahlvariablen zur Bildung vergleichbarer Gruppen zur Verfügung und für die Wirkung von Uferandstreifen schließlich ist das Datensample ungeeignet, weil der Anteil der Förderfläche an der LF der teilnehmenden Betriebe zumeist zu gering ist, um einen statistisch relevanten Effekt in Betriebsbilanzen erzeugen zu können. Bei den genannten Maßnahmen wurde wie schon zur Halbzeitbewertung wieder auf die in Osterburg und Runge (2007) zusammengestellten Ergebnisse aus Literaturreviews und Experteninterviews zurückgegriffen. In Bezug auf Phosphorbilanzen sind in der genannten Quelle keine Angaben enthalten und auch sonst kaum verwertbare Literatur zu finden. Die Ergebnisse der mit Daten aus 2007 bis 2012 durchgeführten Auswertungen von Nährstoffvergleichsangaben von Teilnehmern an AUM und ähnlich strukturierten Nichtteilnehmerbetrieben lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mit hoch signifikanter Differenz des N-Bilanzsaldos zwischen Teilnehmern und vergleichbaren Nichtteilnehmern konnten die Literaturangaben für die bilanzsenkende Wirkung des **Ökolandbaus** von im Mittel 60 kg N/ha bestätigt werden. Für P-Bilanzen können noch keine validen Aussagen abgeleitet werden, der Gruppenvergleich war nicht signifikant. Vergleicht man aber das Datensample mit dem Mittel aller Betriebe ohne bilanzwirksame Förderansätze, resultiert ein signifikanter Effekt von 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.
- Das Bilanzsaldo fällt bei den Teilnehmern der betrieblichen **Grünlandextensivierung** um 32 kg N/ha geringer aus als in der Vergleichsgruppe (hoch signifikant). Rechnet man dies über den Grünlandanteil auf die Fläche unter Auflagen um, ergibt sich eine Differenz von knapp 39 kg/ha. Die berechnete Bilanzdifferenz geht deutlich über den Mittelwert der in der Halbzeitbewertung genutzten Literaturwerte hinaus. Wegen unzureichender Vergleichsgruppenbildung werden in der Ex-post-Bewertung aber die Literaturwerte, jetzt statistisch bestätigt, als valide Grundlage für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme genutzt. Eine Differenz bei Phosphat-Bilanzsaldo konnte ebenfalls hoch signifikant bei rund 10 kg/ha ermittelt werden.
- Beim **Zwischenfruchtanbau** weisen im Paarvergleich die Teilnehmer einen um knapp 11 kg N/ha geringeren Bilanzsaldo auf. Die Mineraldüngung fällt sogar um 15 kg N/ha niedriger als in der Vergleichsgruppe aus (jeweils hoch signifikant). Wenn man davon ausgeht, dass der gesamtbetriebliche Bilanzunterschied allein durch die Förderfläche entsteht, ergibt sich rechnerisch über deren Anteil an der LF (in der Stichprobe im Mittel bei 39 %) für die Fläche mit Zwischenfruchtanbau eine Differenz von 28 kg N/ha. Dieser Wert fällt in die Wirkungsspanne der von Osterburg und Runge (2007) angegebenen Schätzwerte, allerdings deutlich über dem Mittelwert. Es ist nicht auszuschließen, dass der Effekt vor allem auf den Beratungseinfluss zurückzuführen ist. In der Ex-post-Bewertung wird konservativ geschätzt und für

die landesweite Hochrechnung wieder mit dem Mittelwert aus der Literatur gearbeitet. Der Unterschied im P-Bilanzsaldo ist nicht signifikant.

- Beim **Vertragsnaturschutz** handelte es sich um eine Maßnahme mit sehr heterogener Teilnehmerstruktur und sehr unterschiedlichen Auflagenniveaus in den diversen Teilmaßnahmen. Da die Maßnahme überwiegend auf Schutzgebiete konzentriert war, wären als Referenz Betriebe heranzuziehen, die in der Kulisse wirtschafteten und nicht an der Förderung teilnahmen. Da solche Angaben nicht zur Verfügung standen, konnte eine Auswertung für Vertragsnaturschutzflächen nicht vorgenommen werden. Die Auswertungen der Nährstoffvergleichsdaten für die Teilnehmer an den Grünlandvarianten haben aber zeigen können, dass im Vertragsnaturschutz auf Grünland wesentlich nährstoffeffizienter, d. h. mit deutlich geringerem Input gewirtschaftet wurde und damit Bilanzunterschiede im Vergleich zu allen Grünlandbetrieben ohne Förderung von 35 bis 40 kg N/ha zu verzeichnen waren. Die Phosphatbilanz liegt um 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha unter der von vergleichbaren Nichtteilnehmern, allerdings ist das Ergebnis nicht signifikant. Vergleicht man die Teilnehmer mit dem Durchschnitt aller Betriebe mit Grünland, aber ohne bilanzwirksame Förderung, lässt sich ein signifikanter Unterschied von 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha nachweisen. Auch hier gilt wieder, dass dieser Vergleich nicht einer korrekten Förderreferenz entspricht und aus diesem Grund das Ergebnis nicht in Wirkungsschätzungen der AUM übernommen werden kann.

Beim **N-Bilanzsaldo** ergibt die Hochrechnung der aufgeführten Effekte über die mittlere Förderfläche 2007 bis 2014, dass landesweit im Mittel rund 6.300 t N durch die Maßnahmen mit Wasserschutzzielen eingespart werden konnten, wobei bis 2010 rund 550 t N auf die auslaufenden Altverpflichtungen zurückzuführen waren. Im Laufe der Förderperiode war der Minderungseffekt entsprechenden Schwankungen unterworfen. Dem Rückgang der Altverpflichtungen und Förderfläche in der Grünlandextensivierung folgend sank bis zur Mitte der Förderperiode der Minderungsbetrag um rund 1.000 t N, stieg dann bis 2012 wieder auf den Ausgangswert an und bewegte sich bis zum Ende der Förderperiode dann etwa auf dem erreichten Niveau. Auf dem Förderhöchststand im Jahr 2012 ergab dies, umgerechnet auf die LF, einen kalkulatorischen Minderungseffekt von im Mittel 4,25 N kg/ha. Der 2012 berechnete Effekt wurde zu gut 50 % durch den Ökologischen Landbau erzielt. Grünlandextensivierung im Rahmen der MSL und des Vertragsnaturschutzes trugen rund ein Drittel des erzielten Effektes bei. Die verschiedenen Stilllegungsvarianten auf Acker (Blühstreifen, Uferrandstreifen, Vertragsnaturschutz auf Acker – VNS1) erreichten zusammen fast 10 % der geschätzten Minderungswirkung, die restlichen 7 % kam ebenfalls auf Acker durch die neu eingeführte Förderung des Zwischenfruchtanbaus hinzu. Resümierend haben aber die AUM mit Wasserschutzziel im Laufe der Förderperiode keine zusätzliche Minderung des N-Saldos bewirken können, auch, weil die Inanspruchnahme der Förderangebote z. T. deutlich hinter den gesteckten Zielen zurückblieb.

In der Zielkulisse der WRRL erreichten auf dem Förderhöchststand in 2012 die Maßnahmen mit Wasserschutzziel eine Minderung des N-Saldos in Höhe von 1.520 t N (entspricht 2,75 kg N/ha LF in der Kulisse). Damit blieb in den Problemgebieten der Stickstoffbelastung der Minderungseffekt deutlich unter dem Landesdurchschnitt. Auch in der Kulisse gilt, dass mit 40 % der größte Wir-

kungsbeitrag durch den ökologischen Landbau entstand, gefolgt von der Förderung des Zwischenfruchtanbaus mit einem Drittel der Wirkung. Streifenmaßnahmen mit Stilllegungscharakter und der Vertragsnaturschutz kommen zusammen auf ein weiteres Drittel.

Unter den Maßnahmen mit Wasserschutzziel hatten der Ökologische Landbau, die Grünlandextensivierung und die Grünlandvarianten des Vertragsnaturschutzes nachweisbaren Einfluss auf **P-Bilanzüberschüsse**. Die Teilnehmer dieser Maßnahmen, vor allem die am Ökolandbau, zeichneten sich systembedingt (kein Mineraldüngereinsatz, zumeist geringere Besatzobergrenzen in der Viehhaltung) auch beim Phosphor durch ein niedrigeres Düngungsniveau aus. Auch bei den Maßnahmen, die mit einer zeitweisen Aufgabe der Produktion verbunden sind, wie Uferrand-, Blüh- und Varianten der Ackerrandstreifen im Vertragsnaturschutz, ist von einem Einfluss auf P-Überschüsse auszugehen. Jedoch lässt sich der Umfang der P-Minderung durch die Maßnahmen nicht belastbar abschätzen, da aktuell keine plausiblen Daten zur Referenz in der landwirtschaftlichen Produktion verfügbar sind.<sup>57</sup>

Übertragen auf die Gesamtförderfläche errechnet sich für die wirksamen Maßnahmen summa- risch eine Reduktion der  $P_2O_5$ -Salden von rund 1.340 t (entspricht ca. 435 t P). Landesweite P-Bilanzsalden, zu denen das Ergebnis in Bezug gesetzt werden könnte, liegen ebenfalls nicht vor.

### Reduzierung des PSM-Einsatzes

Die Reduzierung des PSM-Einsatzes stand weniger im Fokus des Förderangebotes. Die Maßnahmen mit Wasserschutzzielen waren primär auf die Reduktion von Nährstoffeinträgen ausgerichtet. Allerdings wiesen die meisten Maßnahmen mit Wasserschutzzielen Bewirtschaftungsauf- lagen im Hinblick auf die Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf, zumeist waren sie sogar mit einem völligen PSM-Verzicht verbunden. Im Ökolandbau konnten nur Mittel eingesetzt wer- den, für die eine Zulassung nach Ökoanbau Richtlinien besteht.

Das Gros der Förderflächen mit PSM-Verzicht wurde allerdings als Grünland genutzt, das sich ohnehin durch eine niedrige PSM-Intensität auszeichnet. Auf Grünland ist der Förderumfang po- tenziell wirksamer Flächen im Verlauf der Förderperiode gesunken. Relevanter war allerdings die Minderung des PSM-Einsatzes auf Ackerland. Bei den gegebenen Anbaustrukturen ist die PSM- Intensität aufgrund der vorherrschenden Kulturarten in vielen Teilen Nordrhein-Westfalens ver- gleichsweise hoch. Der wichtigste Wirkungsbeitrag ging dementsprechend von den Ackerflächen im Ökolandbau aus, deren Anteil aber im Laufe der Förderperiode nur wenig angewachsen ist. Mit Blühstreifen und Uferrandstreifen auf Acker wurde ein völliger PSM-Verzicht auf weiteren rund 6.000 ha erzielt. Die ackerbaulich ausgerichteten Teilmaßnahmen des Vertragsnaturschut-

---

<sup>57</sup> Zwar könnte theoretisch als Referenz der Datensatz mit den Nährstoffvergleichsangaben aus den DüV-Kontrollen ge- nutzt werden. Allerdings hat sich gezeigt, dass diese Daten einen systematischen Bias enthalten, dessen Ursache noch nicht geklärt werden konnte. Bei der erfassten Stichprobe handelt es sich zwar mehrheitlich um risikobehaftete Betrie- be und Betriebe mit Tierhaltung, dennoch errechnet sich im Mittel aller Fälle ein negativer P-Bilanzsaldo.

zes hatten wegen ihrer geringeren Förderfläche einen eher begrenzten Wirkungsumfang. Sie wurden zudem häufig auf Standorten angelegt, die bereits vor der Maßnahme extensiv bewirtschaftet waren. Zusammen wurden durch die wirksamen Maßnahmen lediglich ca. 1,6 % der Ackerfläche NRWs erreicht.

Resümierend wurde der PSM-Einsatz in NRW infolge des Förderangebotes zwar reduziert. Der Reduktionseffekt stagnierte aber gegenüber 2007, während auf der anderen Seite in der Förderperiode die PSM-Intensität insgesamt anstieg und gleichzeitig eine wachsende Zahl von PSM-Funden sowohl im Grundwasser als auch in Oberflächengewässern zu verzeichnen war.

### **Reduzierung der N-Auswaschung**

Neben der Reduktion von Nährstoffüberschüssen ist für den Grundwasserschutz vor allem von Bedeutung, frei verfügbaren Stickstoff vor Auswaschung zu schützen und im System Boden/Pflanze zu halten, vor allem in Zeiten der Sickerwasserbildung im Winter. Die Wirksamkeit von AUM bezogen auf diesen Wirkungspfad ist bundesweit immer wieder durch Monitoringprogramme vor allem in Trinkwassergewinnungsgebieten (NLWKN, 2015a) und durch zahlreiche vergleichbare Analysen untersucht und belegt worden. Die systematische Aufbereitung der Monitoring- und Forschungsergebnisse ist ebenfalls im LAWA-Gutachten von Osterburg und Runge zu finden (Osterburg und Runge (Hrsg.), 2007). Zudem konnten anhand von Messdaten zu Herbst- $N_{\min}$ -Gehalten aus den Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) eigene Auswertungen als Mit-Ohne Vergleiche durchgeführt werden (Schmidt und Osterburg, 2011). Die Maßnahmenbewertung stützt sich maßgeblich auf diese Quellen, entsprechende quantitative Schätzgrößen sind in der zusammenfassenden Bewertungstabelle angegeben (s. Tabelle 35).

Eine Reduzierung der N-Auswaschung ist bei allen angebotenen Maßnahmen mit Wasserschutzzielen zu erwarten. Einschränkend sei aber darauf verwiesen, dass der Großteil wirksamer Förderflächen als Grünland genutzt wird, Nitrat austräge aber vor allem auf Ackerflächen zu erwarten sind (Nitratbericht der Landwirtschaftskammer). Wirksame Förderflächen auf Acker machen zusammen rund 5 % der Ackerfläche NRWs aus.

Bei der spezifisch auf die WRRL-Kulisse ausgerichteten Förderung des Zwischenfruchtanbaus stand die Minderung der N-Austräge ins Grundwasser als gleichberechtigter Wirkansatz neben der Minderung des N-Saldos. Vergleichsweise hohe Effekte gegenüber der Referenzsituation konnten durch Aufnahme von N in nachfolgende Zwischenfrüchte erzielt werden (rund 30 bis 40 kg/ha bei Herbst- $N_{\min}$  und bei der N-Fracht), was auch als wichtigstes Wirkprinzip beim Ökolandbau anzusehen war. Daneben wurden Auswaschungsverluste auf Acker auch durch Maßnahmen wie MDM-Verfahren vermieden, die durch Verzicht auf Bodenbearbeitungsgänge die Verringerung der Mineralisation von gebundenem N im Boden zur Folge haben (Stabilisierung der organischen Substanz durch Bodenruhe, fehlende Belüftung, Pflanzenreste als Mulchdecke ohne Einarbeitung in den Boden). Diese Maßnahmen erzielten aber im Vergleich geringere Minderungseffekte (10 kg N/ha). Die höchsten, aber zumeist kleinflächigen Effekte auf Ackerflächen haben Förderflächen erreicht, die dauerhaft aus der Produktion genommen und begrünt werden (Ufer-

randstreifen, Blühstreifen, Erosionsschutzstreifen, Varianten der naturschutzgerechten Bewirtschaftung von Ackerflächen - VNS1). Für die Grünlandflächen ist als besonders wirksame Auflage vor allem das generelle Umbruchverbot bei der extensiven Dauergrünlandnutzung (gemäß Erlass) und der naturschutzgerechten Bewirtschaftung von Grünland (VNS2) zu nennen.

Die Aufnahme des Zwischenfruchtanbaus ins Förderangebot sollte zur gezielten Reduzierung der N-Austräge ins Grundwasser beitragen. Wegen des hohen Nährstoffdrucks durch Viehhaltung und der Ausdehnung der Problemkulturen mit hohen N-Gehalten in den Ernteresten war dies ein sachlogischer Schritt. Resümierend sind die erzielten Effekte aber zu gering ausgefallen, was zum Teil in der geringen Akzeptanz des Zwischenfruchtanbaus begründet war. Beim Hauptproblem, der ausgedehnten Maisanbaufläche, hilft das Förderangebot nur eingeschränkt, weil nach spät räumendem Mais eine ausreichende Bestandsentwicklung oft nicht gewährleistet ist und ein Zwischenfruchtanbau damit entfällt. Besser wirkende Untersaaten im Mais wurden aber eher selten eingesetzt (Destatis (Hrsg.), 2012). Trotz Förderangebot wurden daher steigende Gehalte von N im Sickerwasser insbesondere in den Maisanbauregionen ausgewiesen. Zudem genügte nicht, über eine grundsätzlich wirksame ZWF-Förderung N-Austräge zu reduzieren, wenn gleichzeitig die überhöhten N-Salden in den Zielgebieten nicht verringert werden konnten.

### **Reduzierung von Schadstoffeinträgen in Oberflächengewässer**

Bewirtschaftungsauflagen mit Einfluss auf die Eintragswege von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässer waren bis auf einige Varianten des Vertragsnaturschutzes bei allen zu bewertenden Maßnahmen zu finden. Im Vordergrund stand dabei die Minderung der Einträge durch Erosion und Abschwemmung. Eine ausführliche Darstellung und Begründung der erosionsmindernden Wirkung einiger Teilmaßnahmen findet sich in Kapitel 5.3 zu den Bodenschutzaspekten. Insgesamt erreichte die Antragsfläche der Maßnahmen mit erosionsmindernder Wirkung 2012 mit über 170.400 ha gut 11 % der LF in Nordrhein-Westfalen. Allerdings befinden sich nur rund 9.000 ha (= 3,5 %) der wirksamen Förderflächen auf Feldblöcken, die nach Landeserosionsschutzverordnung für Wassererosion in die Klassen CC1 oder CC2 eingestuft worden sind.

Daneben ist besonders die in zahlreichen Studien erforschte Retentions- und Pufferwirkung von Uferrandstreifen zu nennen (s. ausführliche Literaturübersicht bei Langer, 2014). Die Retentionswirkung entsteht durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit, der Retardationswirkung der Vegetation und der Sorption von mitgeführtem P in die Bodenmatrix (Gharabaghi; Rudra und Goel, 2006). Bezüglich der Retardationswirkung zeigt eine auch in der Begründung zur Novellierung des Landeswassergesetzes zitierte, breit angelegte Literaturanalyse von Zhang et al. (2010), dass schon ein 5 m breiter begrünter Randstreifen ca. 80 % der aus der angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Fläche eingetragenen Sedimente (mechanischer Rückhalt in der Vegetation) und ca. 50-60 % der Pflanzenschutzmittel bzw. der Nährstoffe zurückhält. Auch laut einem spezifisch auf Phosphor ausgelegten Literaturreview von Dorioz et al. (2006) beträgt die Retentionswirkung von Randstreifen 50 bis 70 % bei partikulärem Phosphor und zwischen 20 und 30 % bei gelöstem Phosphor. Grob geschätzt konnten über die Förderfläche bei einer angenommenen Durchschnittsbreite von 10 m fast 3.500 km an Fließgewässern geschützt werden. Hervorzuheben im

Sinne des Fließgewässerschutzes ist auch die Wirkung des Vertragsnaturschutzes, der zu 72 % (Bezugsjahr 2012) auf Feldblöcken angrenzend an Fließgewässer durchgeführt wird.

Eine Auswaschung von Phosphor und damit verbunden der Eintrag über den Drän- und Grundwasserpfad in die Gewässer findet auf landwirtschaftlich genutzten, entwässerten Hoch- und Niedermoorböden sowie auf grundwassernahen Standorten (Marsch und Gleyen) statt (Nieder; Köster und Dauck, 2010). Er macht zusammen etwa 27 % des gesamten P-Eintrages in die Oberflächengewässer aus (UBA, 2013), in NRW dürfte der Anteil jedoch niedriger ausfallen. Eine gezielt auf die Minderung des P-Austrags von diesen Flächen wirkende Maßnahme wurde im NRW-Programm nicht angeboten. Allerdings dürften Maßnahmen mit einer Minderungswirkung bei P auch auf diesen Standorten in Anspruch genommen worden sein. Die auf diesen Flächen erzielte Reduktion des Phosphatsaldos bewirkt auch eine Minderung der P-Belastung von Oberflächengewässern durch den beschriebenen Eintragspfad.

### 5.2.6 Kosteneffizienz der Maßnahmen

Die Berechnung der Kosten-Wirksamkeitsverhältnisse wird für Wasserschutzeffekte nur in Bezug auf die Reduktionwirkung für N-Bilanzen durchgeführt, um so an den zentralen Wirkungsindikator im Sinne des CMEF anzuknüpfen. Zudem liegen nur für diesen Indikator quantifizierte Ergebnisse auf Basis von Wirkungsanalysen vor (Abbildung 16). An dieser Stelle sei betont, dass dieses Vorgehen den differenzierten Wirkungsansätzen der AUM mit Wasserschutzzielen im NRW-Programm nicht gerecht wird. Insbesondere die primären Wasserschutzeffekte von Maßnahmen, die auf die Vermeidung von Stoffeinträgen in Oberflächengewässer abzielen (Uferrandstreifen oder Erosionsschutz im Ackerbau), können bei diesem Vorgehen aus methodischen Gründen keine Berücksichtigung finden.<sup>58</sup>

Dazu wurden wie schon im vorangegangenen Kapitel zur Biodiversitätswirkung, die Maßnahmenwirkungen samt Förderflächenumfängen (Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014) in Bezug zu den verausgabten Fördermitteln gesetzt. Als Ergebnis erhält man die Kosten für eine Wirksamkeits-einheit, hier also für die Reduktion eines Kilogramms Stickstoffbilanzüberschuss. Da für MDM-Verfahren, wie dargestellt, keine Saldominderung angenommen wird, ist eine Berechnung der Kostenwirksamkeit mathematisch nicht zulässig.

Die Kosten-Wirksamkeitsverhältnisse staffeln sich wie folgt: Der Ökologische Landbau weist mit rund 3,35 Euro für das eingesparte kg Stickstoff die beste Kosten-Wirksamkeitsrelation auf, ge-

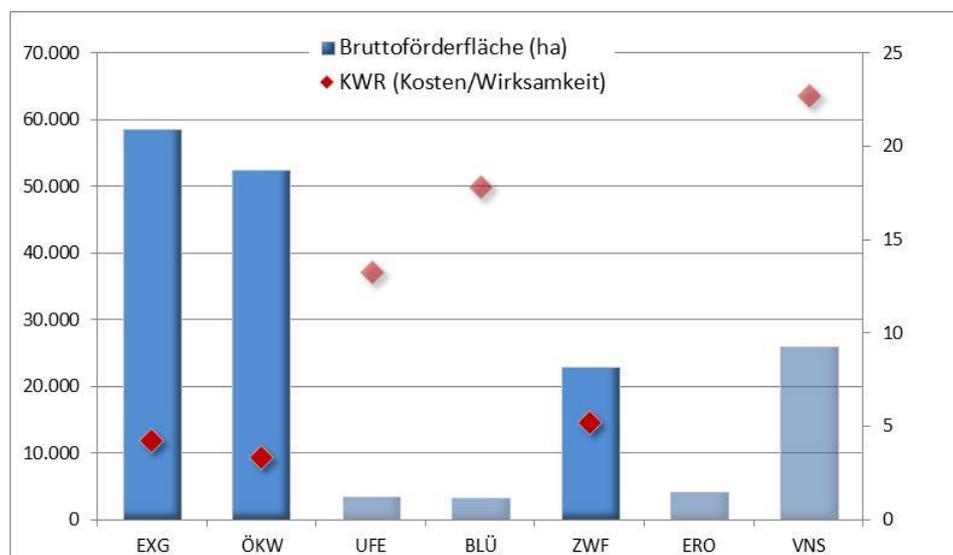
---

<sup>58</sup> Die Minderung von Stoffeinträgen in Gewässer wurde qualitativ bewertet. Quantifizierungen von Maßnahmenwirkungen und qualitative Bewertungen können aus methodischen Gründen nicht aggregiert werden. Eine gemeinsame Bewertung der Effizienz aller Wasserschutzaspekte kann daher nicht durchgeführt werden. Um das gewonnene Maß an Genauigkeit zu erhalten, erfolgt die Berechnung der Kostenwirksamkeit nur im Hinblick auf Minderung der N-Salden.

folgt von der extensiven Grünlandnutzung und der Förderung des Zwischenfruchtanbaus, deren Minderungskosten um rund einen bzw. knapp zwei Euro/kg N höher ausfallen. Die schlechtere Kostenwirksamkeit des Zwischenfruchtanbaus liegt an den relativ hohen IK. Hingegen ist beim Ökolandbau das sehr gute Kosten-Wirksamkeitsverhältnis außer in der sehr guten Wirkung pro Flächeneinheit vor allem in dem geringsten IK-Anteil aller erhobenen Maßnahmen begründet.

Bei den übrigen Maßnahmen stellte die Minderung des N-Saldos - wie oben schon betont - nicht das primäre Schutzziel dar. Die Förderung der Uferstrandstreifen und die Anlage von Blühstreifen erfordern im Hinblick auf deren eigentliche Förderziele deutlich höhere Prämiensätze. Ein Vergleich der rechnerisch ermittelten Minderungskosten mit denen der zuvor genannten Maßnahmen macht lediglich deutlich, dass diese Maßnahmen für das Ziel einer N-Saldo-Minderung wenig geeignet sind, trotz hoher Wirkung pro Flächeneinheit. Ähnliches gilt für die Minderungskosten des Vertragsnaturschutzes<sup>59</sup>, für den das Hauptziel die Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität ist. Die Reduktion des Nährstoffinputs und damit die Senkung von Nährstoffbilanzüberschüssen sind als willkommener Nebeneffekt einzuordnen. Die Kosten sollten allerdings nicht mit denen der Wasserschutzmaßnahmen verglichen werden.

**Abbildung 16** Kosten-Wirksamkeitsrelationen der Agrarumweltmaßnahmen mit Wasserschutzzielen bezogen auf den Indikator ‚Minderung von N-Bilanzen‘



Quelle: Eigene Darstellung; vgl. auch Thünen-Institut für Ländliche Räume (2014).

<sup>59</sup> Da für die Vertragsnaturschutzmaßnahmen die Verwaltungskosten nur im Paket erhoben wurden, kann eine Berechnung für einzelne Teilmaßnahmen nicht vorgenommen werden. Für die Effizienzberechnung wird die Reduktionswirkung der VN-Maßnahmen über ein flächengewichtetes Mittel der Einzeleffekte berechnet, das bei 23 kg N/ha liegt.

### 5.2.7 Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage Wasserqualität

Die AUM mit Wasserschutzzielen trugen alle zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität in Nordrhein-Westfalen bei, jedoch mit unterschiedlichen Wirkungsschwerpunkten und mit unterschiedlicher Intensität. Wirkungen wurden zum einen durch Minderung der Nährstoffbilanzsalden und -austräge ins Grundwasser erzielt, zum anderen durch Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen in Oberflächengewässer aufgrund von Erosion und Abschwemmung.

Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 wurden Maßnahmen mit Wasserschutzzielen (s. Abb. 16) auf 171.200 ha Förderfläche (brutto)<sup>60</sup> mit insgesamt 245 Mio. Euro öffentliche Mitteln gefördert. Der Großteil der wirksamen Förderfläche ist Grünland (70 %). Dementsprechend erreichen die Förderflächen bis 29 % des Grünlandes, aber nur knapp 5 % der Acker- und Dauerkulturfläche NRW. Aufgrund der im Vergleich zu den Erwartungen teilweise verhaltenen Inanspruchnahme des Förderangebotes wurde der Zielwert für erfolgreiches Landmanagement mit Beitrag zum Erhalt und zur Verbesserung der Wasserqualität deutlich verfehlt.

Zu Beginn der Förderperiode wurde deutlich mehr Fläche mit Wasserschutzzielen gefördert, davon entfielen aber 43 % auf Altverpflichtungen. Nach deren Auslaufen fiel der Flächenumfang der Maßnahmen mit Wasserschutzzielen zur Mitte der Förderperiode deutlich. Durch den Flächenzuwachs bei den nach dem Health Check neu oder wieder angebotenen ackerbaulichen Maßnahmen war danach wieder ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Die Aufnahme der Förderung des Zwischenfruchtanbaus und dessen Bindung an eine fachspezifische Zielkulisse in der Mitte der Förderperiode bedeutete eine stärkere Ausrichtung der AUM an die WRRL. Die erwarteten Ergebnisse haben sich aber nicht gezeigt. Wegen der verhaltenen Inanspruchnahme bei der neuen Maßnahme und der Nachfrageschwerpunkte der landesweit angebotenen flächenstarken AUM mit (integrierten) Wasserschutzzielen in den Mittelgebirgsregionen wurden nur rd. 9 % der LF in der Kulisse abgedeckt.

Analog zur Entwicklung der wirksamen Flächen konnten im Verlauf der Förderperiode die Minderungseffekte bei N-Bilanzsalden und Nährstoffausträgen im Vergleich zu 2007 nicht ausgebaut werden. Nach vorübergehender Absenkung wurde gegen Ende der Förderperiode etwa wieder das gleiche Niveau wie zu Beginn erreicht. Im Mittel lag der Beitrag der Maßnahmen mit Wasserschutzziel zur Reduzierung der Stickstoffbilanz in NRW bei rund 6.300 t N. Auf die gesamte LF bezogen ergibt dies rechnerisch im Mittel einen Minderungsbetrag von 4,1 kg/ha N oder gemessen an dem beim LANUV veröffentlichten mittleren Bilanzsaldo der Förderperiode einen Anteil von 4,5 %. Ein bilanzbezogener Zielwert war im NRW-Programm nicht enthalten. Landesweit ist der Stickstoffüberschuss im Laufe der Förderperiode sogar leicht angestiegen. Ausgehend vom

---

<sup>60</sup> Trotz einiger Kombinationsmöglichkeiten liegt bei den Maßnahmen mit Wasserschutzzielen die physische Fläche bei deutlich mehr als 90 % der Bruttofläche.

Verlauf des Minderungseffektes der AUM ist zu schließen, dass gegenläufige Treiber diesen Negativtrend bestimmt haben.

Je nach Akzeptanz der wirksamen Maßnahmen war zudem von beträchtlichen regionalen Unterschieden bei den Minderungseffekten auszugehen. Der Minderungseffekt in der Kulisse fällt entsprechend den geringen wirksamen Förderflächenanteilen ebenfalls niedriger aus als im Durchschnitt des Landes. Die AUM haben daher vergleichsweise wenig zur Problemlösung in Gebieten mit hohen Nährstoffüberschüssen beitragen können. Wirkungsschwerpunkt war der Erhalt eines guten Gewässerzustands in den Mittelgebirgslagen des Landes. Ebenfalls gesunken im Förderzeitraum ist der Minderungseffekt bei den P-Bilanzen. Allerdings war keine der Fördermaßnahmen spezifisch auf diesen Wirkfaktor ausgerichtet. Auch bei den weiteren betrachteten Wirkungspfaden hat das Förderangebot seinen Wirkungsbeitrag nicht steigern können, während auf der anderen Seite beim PSM-Einsatz und bei den Nährstoffausträgen in Grund- und Oberflächengewässer ebenfalls negative Trends verursacht durch exogene Treiber zu verzeichnen waren.

Die Fördereffizienz der betrachteten Maßnahmen kann nur relativ bewertet werden. Das beste Kosten-Wirksamkeitsverhältnis bei der Senkung von N-Bilanzsalden weist der Ökolandbau auf, der mit Abstand den höchsten Wirkungsbeitrag erbringt und zudem bei allen untersuchten Wirkungspfaden Minderungseffekte aufweist.

### 5.3 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung des Bodens

Auch für das Schutzgut Wasser wird die in den Ex-post-Leitfaden (EEN, 2014) vorgeschlagene Bewertungsfrage für Maßnahmen des Schwerpunkts 2 operationalisiert. Dazu wird auf eine der ursprünglich vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgegebenen Bewertungsfragen zurückgegriffen und der Beitrag zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität bestimmt:

Für die Bewertung des Beitrags der AUM zum Bodenschutz wird die ursprüngliche vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgeschlagene Bewertungsfrage eingesetzt.

Inwieweit haben Agrarumweltmaßnahmen zum Erhalt oder zur Verbesserung der Bodenqualität beigetragen?

#### 5.3.1 Prüfung der Interventionslogik

Ein Teil der ackerbaulich genutzten Böden NRWs ist erosions- und verdichtungsgefährdet (MUNLV, 2010) und damit vom Verlust seiner Funktionen bedroht. Das Hauptziel des NRW-Programms im Hinblick auf den Bodenschutz liegt in der Vermeidung der Bodenerosion und in der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch Anreicherung der Böden mit Humus. In Tabel-

le 36 wird geprüft, ob die Interventionslogik in Bezug auf das Bodenschutzziel stringent ist und die Maßnahmen stimmig und angemessen hinsichtlich der Problemlage ausgearbeitet wurden.

**Tabelle 36:** Prüfung der Interventionslogik im Zielfeld Bodenschutz

Prüfschritt	Prüfergebnis
<b>Problembeschreibung</b> [Ist die Darstellung vollständig?]	<b>Unvollständig</b> Im genehmigten Programmdokument (MUNLV, 2010) werden auf Seite 89 f. besonders erosionsgefährdete Regionen in NRW genannt. Des Weiteren wird die Erosionsgefährdung für den größten Teil der Landesfläche detailliert kartografisch dargestellt. Demgegenüber wird die Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit und potenzieller Humusverlust durch Bodenerosion bzw. Bodenbearbeitung nicht thematisiert.
<b>Zielbeschreibung</b> [Sind die Ziele hinreichend beschrieben?]	<b>Vollständig</b> Das Programmdokument führt bodenschutzrelevante Ziele in der Strategie und in den Maßnahmenbeschreibungen auf.
<b>Instrumentenprüfung</b> [Ist das gewählte Instrument den Zielen angemessen?]	<b>Angemessen</b> Durch die Förderung von AUM sollen höhere Kosten und niedrigere Erträge ausgeglichen werden, die den Landwirten durch die Teilnahme an Maßnahmen entstehen. Anreizkomponenten werden nicht gezahlt. Solange die identifizierten Problemlagen durch Förderangebote mit freiwilliger Teilnahme bedient werden können, ist das Instrument der Agrarumweltmaßnahmen angemessen. Die Maßnahmen mit Bodenschutzzielen sind laut Literatur geeignet, Bodenerosion zu mindern bzw. zur Erhaltung und zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit beizutragen. Die (erst) in 2011 eingeführte AUM Erosionsschutz im Ackerbau wird in der Programmversion vom 30.03.2012 erläutert und
<b>Kontextprüfung</b> [Sind die Ziele und Maßnahmen vor dem Hintergrund gegebener Bedingungen stimmig?]	<b>Stimmig</b> Die Förderung von AUM zur Reduktion von Bodenabtrag innerhalb der Erosionskulisse ist nachvollziehbar und sinnvoll. Die Abgrenzung zwischen CC-Standard für Erosion wird dargelegt und ist transparent. Wechselbeziehungen zwischen Erosionsschutz und Wasser- bzw. Klimaschutz werden erläutert und sind logisch nachvollziehbar.

Quelle: Eigene Darstellung nach MUNLV (2010) und (MUNLV, 2012).

### 5.3.2 Beschreibung der relevanten Maßnahmen mit Bodenschutzzielen

Agrarumweltmaßnahmen mit dem Hauptziel Bodenschutz sind die AUM Ökologische Anbauverfahren und Erosionsschutz im Ackerbau. Maßnahmen mit integrierten Bodenschutzzielen sind die Vielfältige Fruchtfolge, Grünlandextensivierung, Zwischenfruchtanbau und Vertragsnaturschutz auf Grünland. Tabelle 37 gibt einen Überblick über die Maßnahmen und deren jeweilige Ziele und die beabsichtigten Wirkungen.

**Tabelle 37:** Agrarumweltmaßnahmen mit Bodenschutzzielen

Maßnahme	Output-Ziel	Zielbeschreibung/Wirkungsansatz
<b>Hauptziele</b>		
- Ökologische Anbauverfahren	62.000 ha	Erhöhung des Humusanteils im Boden
- Erosionsschutz im Ackerbau <sup>1)</sup>	8.000 ha	Erosionsschutz
<b>Integrierte Ziele</b>		
- Vielfältige Fruchtfolge	90.000 ha	Erhöhung des Humusanteils im Boden
- Grünlandextensivierung	90.000 ha	Schutz vor Umbruch, Erhalt des Humusgehaltes
- Anbau von Zwischenfrüchten	40.000 ha	Erosionsvermeidung
- Vertragsnaturschutz (auf Grünland)	27.000 ha	Erosionsschutz und Humuserhalt

1) Angabe aus MUNLV 2012, abweichend von i.d. Methodik beschriebenen Vorgehen, da Maßnahme erst seit 2011 im Förderangebot.

Quelle: MUNLV (2010) und MUNLV (2012).

### 5.3.3 Beitrag der AUM zur Verminderung der Bodenerosion

#### Problemlage

In NRW weisen Teile des Landes eine hohe Gefährdung durch Wasser- und oder Winderosion auf (Dickel et al., 2010); (GLA, 2000); (Hoegen et al., 1995) ; (LWK NRW, 2007). Im Zuge der Operationalisierung der Cross-Compliance(CC)-Standards der 1. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik hat NRW den CC-Standard zum Erosionsschutz definiert (LESchV). Dieser umfasst auf Feldblockebene eine Einteilung von Ackerflächen<sup>61</sup> nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind gem. § 2 Abs. 1 der (DirektZahlVerpflV)<sup>62</sup>. Hiernach sind rd. 113.000 ha der Ackerfläche entsprechend dem CC-Standard durch Wassererosion und rd. 2.600 ha Ackerfläche durch Winderosion gefährdet. Dies entspricht 10,3 bzw. 0,2 % der Ackerfläche des Landes. Verallgemeinernd sind Grünlandflächen wegen ihrer i. d. R. ganzjährigen Bodenbedeckung und dauerhaften Grasnarbe als weniger erosionsgefährdet einzustufen als Ackerflächen.

#### Wirkmechanismus der AUM mit Ziel Erosionsschutz

Für die AUM mit Erosionsschutzziel wird folgend ihr Wirkmechanismus dargelegt und eine erste Wirkungseinschätzung vorgenommen.

##### *Erosionsschutz im Ackerbau - Mulch- und Direktsaatverfahren*

*Mulchsaatverfahren* gehören zu den Boden schonenden, konservierenden Bearbeitungsverfahren. Da auf wendende Bodenbearbeitung verzichtet wird, verbleibt auf der Bodenoberfläche eine Mulchauflage und die Folgekultur wird mit spezieller Mulchsaattechnik durch die Mulchauflage

<sup>61</sup> Fokussierung auf Ackerfläche begründet sich darin, dass alleinig die Ackermaßnahme „Erosionsschutz im Ackerbau“ als Zielkulisse CC<sub>Wasser2</sub> und CC<sub>Wind</sub> aufweist.

<sup>62</sup> Die Einstufung basiert auf (DIN 19706) und (DIN 19708).

eingbracht (Bach et al., 2013; Hoegen et al., 1995). So kommt es zu einer längeren Bodenruhe. Der Vorteil der Mulchverfahren liegt in der Bodenbedeckung, die den Boden vor erosiven Niederschlägen schützt (Brunotte, 2007; Nitzsche; Schmidt und Richter, 2000). Die Verschlammungsgefahr sinkt und die Aggregatstabilität nimmt zu (Pekrun und Claupein, 1998; Roth et al., 1988). Durch permanente Bodenbedeckung lassen sich über 90 % des Bodenabtrags vermeiden (MUNLV und LUA, 2004; Prasuhn, 2012). Frielinghaus et al. (2002) geben für (ganzjährige) Bodenbedeckungsgrade von über 70 % einen Rückgang des Bodenabtrags auf unter 1 % im Vergleich zur Schwarzbrache an. Durch Mulchsaat wird zudem das Bodenleben gefördert (KTBL, 1998). Die Regenwurmpopulation erhöht sich beim Rückgang der Bearbeitungsintensität (Pekrun und Claupein, 1998). In der Folge steigt die Infiltrationskapazität, da die Makroporenanzahl von 264 m<sup>2</sup> bei wendender Bearbeitung auf 493 m<sup>2</sup> bei konservierender Bearbeitung und auf 775 m<sup>2</sup> bei Direktsaat zunimmt (Bach et al., 2013). Bei Starkregen kann eine größere Wassermenge aufgenommen werden, wodurch Oberflächenabfluss und Bodenabtrag abnehmen. Zusammenfassend zeigt die Literaturlauswertung, dass MDM-Verfahren positive Effekte zur Erosionsvermeidung erbringen können. Das methodische Vorgehen und die Ermittlung des durch die Förderung von MDM-Verfahren in NRW realisierten vermiedenen Bodenabtrags werden unten dargestellt.

#### *Erosionsschutz im Ackerbau – Anlage von Schonstreifen*

Schonstreifen dienen als Infiltrationsfläche und reduzieren in Hanglagen den Abfluss von Niederschlagswasser. Der durch Schonstreifen realisierte Bodenschutzeffekt ist von der Lage der Schonstreifens im räumlichen Kontext abhängig und beschränkt sich nicht auf die geförderte Fläche, sondern betrifft z. B. in Hanglagen auch hangabwärts liegende Nachbarflächen. Auf den Nachbarflächen ist der Umfang des vermiedenen Bodenabtrags sowohl von Hangneigung und Relief bestimmt als auch von der Flächennutzung. Die Quantifizierung der vermiedenen Bodenverluste ist mittels Erosionsmodellen unter Verwendung der vorgenannten Parameter möglich. Letztere liegen jedoch nicht vor, sodass keine weitergehende Bewertung erfolgt.

#### *Anbau von Zwischenfrüchten*

Der Anbau von *Zwischenfrüchten* senkt ebenfalls die Oberflächenabflussrate aufgrund einer erhöhten Wasserinfiltration und durch die Unterbrechung der direkten Übertragung der kinetischen Energie des Niederschlags auf den Boden. Zudem erhöht sich durch Zwischenfrüchte die Infiltrationsfähigkeit des Bodens durch Beibehaltung einer feuchten Bodenoberfläche, die nicht verkrustet. Auch die Wasseraufnahmekapazität des Bodens ist durch den Wasserverbrauch der Zwischenfrucht gesteigert. Zwischenfrüchte stabilisieren darüber hinaus die Bodenstruktur durch die Zuführung von organischer Substanz. Mithilfe des Zwischenfruchtanbaus lässt sich die Bodenerosion durch Wasser um mehr als die Hälfte reduzieren (Brand-Sassen, 2004; LfL, 2004; Lütke Entrup, 2001; Perner; Marschall und Gullich, 2013; Prasuhn, 2012). Ergebnis der Literaturlauswertung ist, dass der Anbau von Zwischenfrüchten positive Effekte zur Erosionsvermeidung erbringen kann. Das methodische Vorgehen und die Ermittlung des durch die AUM vermiedenen Bodenabtrags in NRW werden unten dargestellt.

### *Extensive Grünlandnutzung*

Die Extensive Grünlandnutzung beinhaltet zum einen ein generelles, für den gesamten Betrieb geltendes Umwandlungsverbot von Grünland in Acker. Hieraus ergibt sich vom Grundsatz ein positiver Effekt, der jedoch dadurch, dass bereits über den CC-Standard zum Grünlanderhalt<sup>63</sup> eine Schutzregelung besteht, als relativ gering einzustufen ist.

Zum anderen umfasst das Umbruchverbot auch den Umbruch bei Grünlanderneuerung, also bei Neueinsaat. Damit ist tief wendende Bodenbearbeitung bei der Grünlanderneuerung per se ausgeschlossen. In Kombination mit dem PSM-Verbot, welches ein chemisches Abtöten der Grasnarbe bspw. mit Totalherbiziden untersagt, sind de facto auch Fräsverfahren nicht anwendbar. Die Auflagenausgestaltung gewährt somit eine permanente und geschlossene Grasnarbe. Zur Einstufung des Erosionsvermeidungseffektes muss die kontrafaktische Situation herangezogen werden. Zentraler Parameter ist hierbei die Häufigkeit einer ganzflächigen Grünlandneueinsaat (Grünlanderneuerungsintervall). Naheliegend ist, dass das Intervall von der betrieblichen Produktionsausrichtung sowie von der Nutzungsintensität des Grünlandes bestimmt ist (z. B. Futterbau-Milch, Futterbau-Rinderhaltung, Eiweißbedarf aus dem Grundfutter, Milchleistung je Kuh/Jahr, betriebliche Futterverfügbarkeit etc.). Letztgenannte Parameter lassen sich nur z. T. aus dem InVeKoS-Datensatz ableiten. Systematische Erhebungen zum Erneuerungsintervall von Grünland bei unterschiedlicher Produktionsausrichtung und -intensität liegen weder für NRW noch auf Bundesebene vor, sodass eine Quantifizierung des durch die Förderauflage vermiedenen Bodenabtrags nicht möglich ist. Die regionale Verteilung der Förderung lässt jedoch den Schluss zu, dass (eher) extensive Grünlandstandorte mit langem Nutzungsintervall durch die AUM erreicht werden, woraus sich ein positiver, aber eher geringer Effekt ableiten lässt.

### *Vertragsnaturschutz auf Grünland*

Die Erosionsschutzwirkung von Vertragsnaturschutzmaßnahmen auf Grünland ist vom Grundsatz mit der für die Grünlandextensivierung vergleichbar. Die unterschiedlichen VNS-Varianten unterbinden ebenfalls den Umbruch von Grünland in Acker und schränken die Grünlanderneuerung ein. Der Effekt für die VNS-Varianten auf Grünland ist jedoch geringer als bei Grünlandextensivierung, da die Umbruchbeschränkungen z. T. bereits Gegenstand von NSG-Verordnungen sind. Demzufolge wäre zusätzlich zu dem o. g. Vorgehen ein Screening aller für die Vertragsflächen geltenden NSG-Verordnungen notwendig. Wegen des eher geringen Erosionsvermeidungseffektes wird auf diesen Untersuchungsschritt verzichtet.

---

<sup>63</sup> Hiernach ist Grünlandumbruch nur auf Antrag und unter Nachweis von Ersatzflächen zulässig. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist es somit der Behörde möglich, dem Grünlandumbruch auf erosionsgefährdeten Standorten nicht zuzustimmen.

### Methodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der AUM zum Erosionsschutz

Um den Erosionsminderungseffekt der MDM-Verfahren und des Zwischenfruchtanbaus zu analysieren, wurden Daten zur Erosionsgefährdung in Verbindung mit InVeKoS-Daten von 2012 für NRW ausgewertet. Ziel war es, den vermiedenen Bodenabtrag in Abhängigkeit von der Lage der Förderflächen durch die Maßnahmen pro Hektar und Jahr im Vergleich zur kontrafaktischen Situation (ohne Förderung) zu quantifizieren.

Die Erosionsgefährdungsstufen von durch Wassererosion gefährdeten Feldblöcken können nach der Landeserosionsschutz-VO in Verbindung mit der Direktzahlungen-Verpflichtungsverordnung und DIN 19708 mit einem potenziellen Bodenabtrag in Tonnen hinterlegt werden (vgl. Tabelle 38). Für durch Winderosion gefährdete Feldblöcke ist dies nicht möglich<sup>64</sup>. Daher kann der vermiedene Bodenabtrag durch Wassererosion quantifiziert werden, jedoch nicht der vermiedene Bodenabtrag durch Winderosion. In Bezug auf die vermiedene Winderosion kann lediglich - wie in Tabelle 38 erfolgt - die in der Zielfläche (CCwind) gelegene Förderfläche beziffert werden.

**Tabelle 38:** Wassererosionsgefährdungsstufen und deren potenzieller Bodenabtrag

CC-Klasse	K*S*R	E <sub>nat</sub> -Stufen	Einordnung des Bodenabtrags	t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
CC <sub>Wasser0</sub>	< 15	E <sub>nat</sub> 0	Keine bis geringe Erosionsgefährdung	< 0,5
		E <sub>nat</sub> 1	Sehr geringe Erosionsgefährdung	0,5 - < 2,5
		E <sub>nat</sub> 2	Geringe Erosionsgefährdung	2,5 - < 5,0
		E <sub>nat</sub> 3	Mittlere Erosionsgefährdung	5,0 - < 7,5
		E <sub>nat</sub> 4	Hohe Erosionsgefährdung	7,5 - < 15,0
CC <sub>Wasser1</sub>	15 bis < 27,5	E <sub>nat</sub> 5.1	Sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 15,0
CC <sub>Wasser2</sub>	≥ 27,5	E <sub>nat</sub> 5.2	Sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 15,0

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an den Geologischen Dienst NRW (2010).

Im zweiten Bearbeitungsschritt wurde der Erosionsvermeidungseffekt der (jeweiligen) AUM im Vergleich zur Bewirtschaftung der Flächen ohne AUM geschätzt. Die Schätzung basiert auf der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) nach Schwertmann, Vogl und Kainz (1990) (siehe Kasten) und der Annahme, dass die AUM MDM-Verfahren und Zwischenfruchtanbau Einfluss auf den C-Faktor nehmen. Da zur Berechnung des C-Faktors nach DIN 19708 Informationen zur Fruchtfolge in den einzelnen Betrieben notwendig sind, sich diese jedoch nicht ohne Weiteres aus den InVeKoS-Daten generieren lassen, wurde der C-Faktor nach Auerswald (2002) ermittelt.

<sup>64</sup> Die potenzielle Gefährdung durch Wind nach DIN 19706 wird in Form ordinal skalierten Gefährdungsstufen ausgedrückt. Eine Quantifizierung des durch Wind bedingten Bodenabtrags ist mit diesem Verfahren nicht möglich. Hierzu bedarf es komplexer Modelle, für die hochauflösende Daten zur Bodenbedeckung und zu Windhindernissen erforderlich sind. Diese lassen allerdings keine oder keine flächendeckende Verknüpfung mit den E<sub>nat</sub>-Stufen zu.

Nach Auerswald kann der C-Faktor näherungsweise aus der Fruchtartenstatistik für Ackerflächen nach der folgenden Gleichung abgeleitet werden. In sie fließt der Anteil der kleinkörnigen Mähdruschfrüchte, der Anteil mit MDM angebauten Hackfrüchten (inkl. Mais) an der Ackerfläche sowie der Anteil des mehrjährigen Ackerfutters ein. Die Gleichung eignet sich laut Angaben der Autoren für Berechnung von C-Faktoren in einem weiten Bereich nördlich der Alpen. Erklärt wird 91 % der Variation bei sehr unterschiedlichen Fruchtfolgekonstellationen, die der Modellierung auch unter Verwendung von Fruchtfolge-Daten aus NRW zugrunde liegen. Mulch- oder Direkt- saart von Getreide und Raps haben aufgrund zu geringer Effekte im Modell keinen Niederschlag gefunden. Vereinfachend, aber leicht überschätzend, wird der Effekt des Zwischenfruchtanbaus dem der Mulchsaat gleichgesetzt, da Hackfrüchte und Mais auf 98 % der geförderten Zwischenfrüchte folgen.

### Allgemeine Bodenabtragungsgleichung

$$A = R * K * L * S * C * P \text{ in (t*ha}^{-1}\text{*a}^{-1}\text{)}$$

mit

R: Regen- und Oberflächenabflussfaktor    C: Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor  
 K: Bodenerodierbarkeitsfaktor            P: Erosionsfaktor  
 L: Hanglängenfaktor

### Berechnung des C-Faktors nach Auerswald

$$C = [83 - 1,58 * (Md + Ms + Afu) + 0,0082 * (Md + Ms + Afu)^2 * (1 - 0,03 * Afu) + 0,01 * Afu - 0,05 * Ms]$$

mit

C: C-Faktor in % SBA (Schwarzbrache)  
 Md: Anteil der kleinkörnigen Mähdruschfrüchte an der AF  
 Ms: Anteil der mit den Mulchsaatverfahren angebauten Hackfrüchte an der AF  
 Afu: Anteil des mehrjährigen Ackerfutters an der AF

### Ergebnisse der Erosionsberechnung

Der Tabelle 39 ist die durch AUM erreichte Ackerfläche differenziert nach Erosionsgefährdungsstufe zu entnehmen. Wie bereits ausgeführt, sind ausschließlich Ackerflächen mit Erosionsgefährdung im InVeKoS hinterlegt, sodass die auf Grünland ausgerichteten AUM Grünlandextensivierung (EXG) und VNS auf Grünland nicht einfließen. Die Ackermaßnahmen mit Hauptziel oder integriertem Ziel Erosionsschutz erreichen knapp 12,5 % der in CCwasser2 und 8,4 % der in CCwind gelegenen AF. Bezogen auf die gesamte CCwasser-Kulisse wurden 4 % der Ackerfläche erreicht.

**Tabelle 39:** Geförderte Ackerfläche nach Erosionsgefährdungsgrad

	Ackerfläche	Förderfläche, davon		Summe	Gesamt an Gefährdungsstufe
	[ha]	ERO	ZWF		
		[ha]	[ha]	[ha]	[%]
CC <sub>Wasser1</sub>	78.969	<sup>1)</sup>	280	280	0,4
CC <sub>Wasser2</sub>	34.143	4.210	49	4.259	12,5
CC <sub>Wind</sub>	2.610	35	185	220	8,4

1) außerhalb der förderrechtlich zugelassenen Gebietskulisse

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage von InVeKoS 2012.

Von den Ergebnissen der Tabelle 39 ausgehend, wurde nach der oben geschilderten Methodik der vermiedene Bodenabtrag der Erosionsgefährdungsstufen CCwasser berechnet. In der Summe konnte ein vermiedener Bodenabtrag durch Wassererosion auf Ackerflächen von 1.340 t für das Beispieljahr 2012 realisiert werden. Der höchste Vermeidungseffekt geht von der Erosionsschutzmaßnahme aus, mit der ausschließlich Ackerflächen mit CCwasser2-Einstufung förderfähig sind.

**Tabelle 40:** Vermiedener Bodenabtrag durch AUM

	Vermiedener Bodenabtrag durch .... in (t/a) <sup>1)</sup>		
	ERO	ZWF	Gesamt
CC <sub>Wasser1</sub>	außerhalb der Kulisse	319	319
CC <sub>Wasser2</sub>	921	100	1.021
<b>Summe</b>	<b>921</b>	<b>419</b>	<b>1.340</b>

1) Berechnet nach Auerswald (2002).

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2012.

### 5.3.4 Beitrag der AUM zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

#### Problemlage

Ein wesentlicher Faktor für den Erhalt und die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit ist der Humusgehalt im Boden. Humus ist die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Bo-

den, welche aus pflanzlichen und tierischen Überresten besteht (Kuntze; Roeschmann und Schwerdtfeger, 1994; Rogasik et al., 2005; Scheffer und Schachtschabel, 2002). Die organische Bodensubstanz (OBS) wird von Bodenorganismen teilweise mineralisiert und teilweise in stabile Verbindungen, die Huminstoffe, umgebaut. Sie enthält im Mittel 58 % Kohlenstoff ( $C_{org}$ ). Der  $C_{org}$ -Gehalt ist das Maß für den Humusgehalt des Bodens. Ein hoher Anteil an Humus wirkt sich positiv auf die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften des Bodens aus. So steigen das Porenvolumen, die Aggregatstabilität und das Nährstoffspeichervermögen sowie die Pufferfunktion. Die Rohdichte des Bodens und die Wasserinfiltration sowie das Wasserspeichervermögen des Bodens verbessern sich. Ein hoher Humusgehalt bedeutet eine dunkle Bodenfarbe, so dass der Boden sich schneller erwärmt; höhere Bodentemperaturen können eine Verlängerung der Vegetationsperiode bewirken.

Die Konzentration und regionale Trennung von Marktfruchtanbau und intensiver tierischer Veredelung führt in Regionen mit wenig Viehhaltung zu einer abnehmenden Nutzung organischen Wirtschaftsdüngers und einer entsprechend niedrigeren Humusreproduktion. Auch eine zunehmende Einengung der Fruchtfolgen und ein steigender Anteil an Mais wirken sich senkend auf den Humusspiegel der Ackerböden aus.

### **Wirkmechanismus der AUM mit Ziel Steigerung der Bodenfruchtbarkeit**

Für die AUM mit dem o. g. Ziel wird folgend ihr Wirkmechanismus dargestellt und eine erste Einschätzung zum Wirkungsumfang vorgenommen.

#### *Ökologische Anbauverfahren*

Der Ökologische Landbau fördert durch den Anbau von Leguminosen und mehrjährigem Feldfutter die Bodenhumusgehalte (Hülsbergen und Schmid, 2010; VDLUFA, 2004 u.a.). Hülsbergen und Küstermann (2007) sowie Hülsbergen und Schmidt (2010) berichten eine mittlere Erhöhung des  $C_{org}$ -Speichers um 0,20 je ha und Jahr, bei organischer Bewirtschaftung im Versuchsgut Scheyern. Hülsbergen und Schmidt (2010) geben für ökologisch wirtschaftende Betriebe eine mittlere C-Speicherung im Humus von 323 kg je ha und Jahr an. Lindenthal et al. (2011) ermittelten eine Erhöhung des  $C_{org}$ -Gehaltes von 110 - 123 kg je ha und Jahr bei ökologischer Bewirtschaftung. Müller-Lindenlauf (2009) beschrieb in ihrer Auswertung verschiedener Studien die positiven Wirkungen des Ökolandbaus auf die C-Fixierung im Boden und damit auf die Erhöhung des Humusgehaltes. Leifeld und Fuhrer (2010) kommen in ihrer Literaturlauswertung zu dem Ergebnis, dass der Ökologische Landbau den  $C_{org}$ -Gehalt des Bodens durchschnittlich um 2,2 % jährlich anhebt. Schmid, Braun und Hülsbergen (2013) sowie Hülsbergen und Rahmann (2013) nennen ein C-Sequestrierungspotenzial von 200 kg/ha im Jahr für ökologische Milchviehbetriebe. Während für ökologisch wirtschaftende Marktfruchtbetriebe gleichbleibende Humussalden errechnet wurden, ergaben sich für konventionell wirtschaftende Marktfruchtbetriebe negative Humussalden von - 150 kg/ha Kohlenstoff im Jahr. Als Ergebnis der Literaturlauswertung zeigt sich, dass der Ökologische Landbau positive Effekte für den Bodenhumus mit sich bringt. Das methodische Vorgehen zur Berechnung der Humussalden wird unten beschrieben.

### *Vielfältige Fruchtfolge*

Die Wahl der Fruchtfolge ist erstens von den natürlichen Standortbedingungen bestimmt und zweitens von betriebswirtschaftlich-ökonomischen Faktoren. Hieraus folgt, dass unter Einhaltung des rechtlich Zulässigen, wie es bspw. die CC-Bestimmungen zum Bodenschutz vorgeben, LandwirtInnen entsprechend ihrer Produktionsausrichtung Feldfrüchte mit den höchsten Deckungsbeiträgen bzw. höchster Wertigkeit bei innerbetrieblicher Verwendung anbauen. Dies sind häufig starke oder sehr starke Humuszehrer. Die Förderung vielfältiger Fruchtfolgen zielt darauf ab, enge Fruchtfolgen durch zusätzliche Fruchtfolgeglieder auszuweiten und durch die Vorgabe, auf mindestens 7 % der Fläche Leguminosen oder Leguminosengemenge anzubauen, gezielt Humusmehrer in die Fruchtfolge aufzunehmen. Vor diesem Hintergrund sind positive Effekte für den Bodenumus zu erwarten. Das methodische Vorgehen zur Berechnung der Humussalden wird unten beschrieben.

### *Grünlandextensivierung und Vertragsnaturschutz auf Grünland*

Das integrierte Bodenschutzziel der Grünlandextensivierung bezieht sich, wie bereits im Zusammenhang mit dem Erosionsschutzziel dargestellt, sowohl auf das Umwandlungsverbot von Grünland in Ackerland als auch auf ein Umbruchverbot bei Neueinsaat. Gleiches gilt für die VNS-Teilmaßnahmen auf Dauergrünland. Aus verschiedenen Studien geht hervor, dass ein Grünlandumbruch - auch im Rahmen von Neueinsaat - zu beträchtlichem Humusverlust in kurzer Zeit führen kann. Für das erste Jahr nach dem Umbruch werden in Abhängigkeit vom Humusausgangsgesamtverluste von 5,4 % bis 22 % genannt (Merbold et al., 2014; Necpálová et al., 2014). Um den Gesamteffekt zu schätzen, sind Angaben zum Grünlanderneuerungsintervall notwendig, die jedoch, wie im Zusammenhang mit dem Erosionsschutzziel erläutert, nicht vorliegen.

### **Methodik zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zum Humuserhalt**

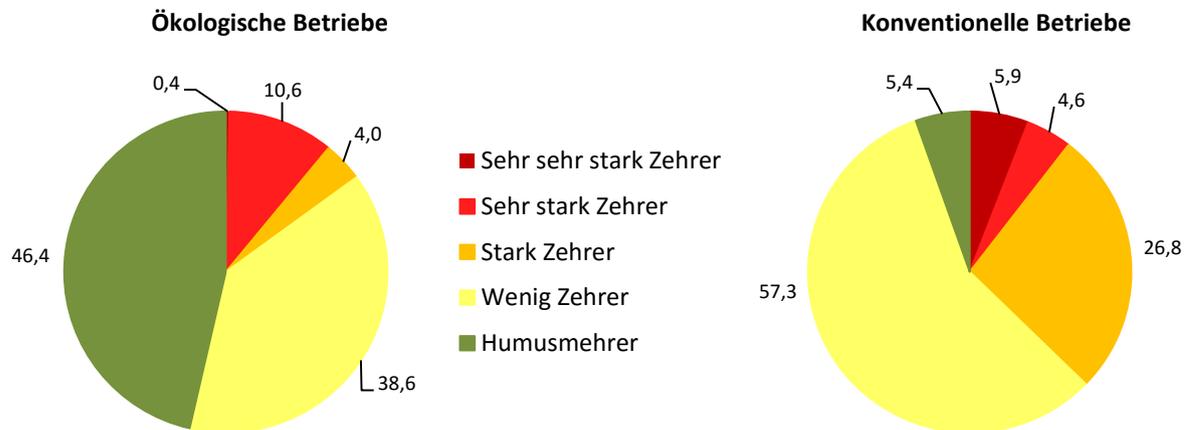
Für die AUM Ökologische Anbauverfahren und Vielfältige Fruchtfolge wurden anhand der **Humusbilanz** die Veränderung des Humusgehalts im Vergleich zur Situation ohne Förderung kalkuliert. Für diese Untersuchung wurde eine vereinfachte Humusbilanz<sup>65</sup> in Anlehnung an VDLUFA (VDLUFA, 2004) gerechnet. Diese quantifiziert den Anbau humusmehrender und humuszehrender Kulturen unter Verwendung von kulturspezifischen Richtwerten (Tabellen Bo A 2 und Bo A 3 im Anhang). Die Bilanzierung des Humusgehaltes ergibt sich aus der Summierung der Veränderung der Vorräte durch die Kulturen.

---

<sup>65</sup> Weiterer Eintrag an organischem Material wie Stroh, Rübenblatt oder Wirtschaftsdünger, der zur Humusreproduktion führt und damit C-Verluste durch Mineralisation ausgleichen kann, blieb ebenso unberücksichtigt wie der Verlust von Humus durch Zersetzung in Abhängigkeit von der Bodenart und Klima.

## Ergebnisse

**Abbildung 17:** Anteil Flächennutzung nach Humuskategorien der Hauptfruchtarten ökologisch und konventionell wirtschaftender Betriebe im Vergleich



Quelle: Eigene Berechnung anhand von InVeKoS-Daten für 2011.

Die Vorteilhaftigkeit des Ökologischen Landbaus für die Bodenfruchtbarkeit wird anhand der Humuskategorien der Hauptkulturen dokumentiert (vgl. Abbildung 17). Im Ökolandbau werden auf etwa 15 % der Fläche stark bis sehr stark zehrende Kulturen (Rüben, Kartoffeln und Mais) angebaut, während der Flächenanteil bei konventionell wirtschaftenden Betrieben mit 37 % mehr als doppelt so hoch ist. Humusmehrende Kulturen (Leguminosen und Ackerfutterbau) werden in ökologisch wirtschaftenden Betrieben auf etwa 46 % der Fläche angebaut, dagegen sind es bei konventionell wirtschaftenden Betrieben nur weniger als 6 %.

Im Rahmen der Ökologischen Anbauverfahren wurden 57.765 ha LF gefördert, davon rd. 19.600 ha Ackerfläche. Durch die Förderung der Ökologischen Anbauverfahren nahm auf Ackerland der Humus-C-Gehalt um ca. 61 kg je ha und Jahr ab. Bei konventionell wirtschaftenden Betrieben wurde im Vergleich dazu ein wesentlich höheres Defizit ermittelt, nämlich -443 kg je ha und Jahr. Die Differenz von mehr als 380 kg je ha und Jahr ist als positive Wirkung der Förderung der Ökologischen Anbauverfahren zuzuschreiben. Bezogen auf die geförderte Ackerfläche bewirkte der Ökolandbau in NRW insgesamt eine Erhöhung des Humus-C um knapp 7.500 t. Im Rahmen der Vielfältigen Fruchtfolge wurde in 713 Betrieben eine Fläche von insgesamt 66.204 ha gefördert. Der Humusgehalt erhöhte sich durch diese AUM um 22 kg pro Hektar und Jahr. In NRW stieg somit der Bodenhumusgehalt um 1.483 t.

**Tabelle 41:** Änderung des Humusgehaltes durch AUM

AUM	Betriebe [Anzahl]	Geförderte Fläche [ha]	Ackerland [ha]	Humus [t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
Vielfältige Fruchtfolge	713	62.872	66.204	0,022
Ökolandbau	1.574	57.765	19.584	-0,061
Konventionelle Betriebe				-0,443

Quelle: Eigene Berechnung.

### 5.3.5 Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage Boden

AUM mit Hauptziel Bodenschutz sind Ökologische Anbauverfahren und Erosionsschutz im Ackerbau, wobei die Ökologischen Anbauverfahren zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit beitragen sollen und die Erosionsschutzmaßnahmen entsprechend ihrer Benennung der Vermeidung von Erosion dienen. Vier weitere AUM führen den Bodenschutz als Integriertes Ziel.

Alle Erosionsschutzmaßnahmen weisen positive Effekte für den Erosionsschutz auf. Für die AUM Grünlandextensivierung und Vertragsnaturschutz auf Grünland mit integriertem Schutzziel konnte wegen Beschränkungen in der Datenverfügbarkeit weder der Anteil der Förderfläche in der CC-Erosionskulisse ermittelt noch eine Quantifizierung des vermiedenen Bodenabtrags vorgenommen werden. Plausibilitätsüberlegungen zeigen jedoch, dass positive, jedoch geringe Effekte von den AUM ausgehen, die sich aus dem Umbruchverbot bei Neueinsaat speisen.

Mit den AUM zur Erosionsvermeidung auf Ackerflächen (ERO, ZWF) wurden im Untersuchungsjahr 2012 mit gut 4.500 ha 3,7 % der stark durch **Wassererosion** (CCwasser1 und CCwasser2) gefährdeten Ackerflächen und 220 ha, entsprechend 8,4 % der stark von **Winderosion** betroffenen AF erreicht werden. Der **vermiedene Bodenabtrag** durch Wassererosion betrug 1.340 t für das Untersuchungsjahr 2012 in der CCwasser-Kulisse. Bezogen auf die in CCwasser2 befindlichen Ackerflächen, auf die sich die Förderung der mit Hauptziel belegten ERO-Maßnahme beschränkt, wurden 12,5 % der Zielfläche erreicht.

Die **Bodenfruchtbarkeit**, gekennzeichnet durch den Humusgehalt, wurde in NRW durch AUM ebenfalls verbessert. Für die Vielfältige Fruchtfolge wurde eine Erhöhung des Humusgehalts um brutto 22 kg je ha und Jahr berechnet. Auf der Ackerfläche der teilnehmenden Betriebe vergrößerte sich der Bodenhumusgehalt um rund 1.480 t. Die Förderung des Ökolandbaus bewirkte ebenfalls einen Anstieg des Humusgehaltes. Nach der Humusbilanz (ohne Berücksichtigung von Humusreproduktionsleistung von Erntenebenprodukten wie Stroh und Rübenblatt sowie des Wirtschaftsdüngereinsatzes) errechnet sich für ökologisch wirtschaftende Betriebe eine Abnahme des Humus-C-Gehaltes von 61 kg je ha und Jahr. Damit verringert sich durch diese Förderung das Humusdefizit im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben um fast 380 kg je ha

und Jahr. Die Förderung des Ökolandbaus bewirkt, bezogen auf die Förderfläche, in NRW insgesamt eine Erhöhung um ca. 7.500 t Humus-C auf Ackerland.

Um die Effizienz der AUM im Hinblick auf den Erosionsschutz zu bewerten, wurde die realisierten Umweltwirkungen, also der vermiedene Bodenabtrag, in Relation zu den Kosten der öffentlichen Hand gesetzt. Die Kostenseite umfasst die Implementationskosten (IK) der Verwaltung und die gezahlten Förderbeträge. Die Implementationskostenermittlung ist Gegenstand eines gesonderten Berichts (Fährmann; Grajewski und Reiter, 2014), der als Untersuchungsgegenstand die Ermittlung und Einordnung aller im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum geförderten Maßnahmen zum Ziel hat. In diesem Bericht wird darauf hingewiesen, dass die IK der Agrarumweltmaßnahme ERO aus methodischen Gründen leicht unterschätzt werden. Gleichzeitig wird dargestellt, dass die relativen IK der zum Erhebungszeitraum neuen Teilmaßnahme sinken, sofern Skaleneffekte bei (deutlicher) Zunahme der Förderfläche realisiert werden können. Die Förderfläche stieg jedoch nur moderat, sodass vereinfachend davon ausgegangen wird, dass die IK-Unterschätzung und der realisierte Skaleneffekt sich ausgleichen. Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse zeigt, dass die MDM-Verfahren Kosten von rund 85 Euro/t vermiedener Bodenabtrag und der Zwischenfruchtanbau von 104 Euro/t verursachen (vgl. Tabelle 42).

**Tabelle 42:** Wirkungsbewertung von AUM mit Erosionsschutzziel

Maßnahme	Vermiedener Bodenabtrag [t/ha]	Fläche [ha]	Gesamtkosten <sup>1)</sup> [ Euro]	Kosten-Wirksamkeits-Relation [Euro/verm. Tonne Bodenabtrag]
MDM	4.815	4.131	410.200	85,2
Zwischenfruchtanbau	419	329	34.314 <sup>2)</sup>	104,3

1) Summe aus Implementationskosten (Stichjahr 2011) u. öffentlichen Fördermitteln (Durchschnitt 2007 bis 2014).

2) nur Anrechnung der Kosten für Förderflächen in der CCwasser-Kulisse.

Quelle: Eigene Berechnung.

Im Hinblick auf die Bodenfruchtbarkeit wurde auf eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse verzichtet, da wie oben dargestellt, der Bilanzeffekt nur auf Grundlage eines vereinfachten Ansatzes berechnet werden konnte, der nur eine grobe Orientierung geben kann.

## 5.4 Beitrag von Agrarumweltmaßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels

In der Bewertung der Wirkungen von AUM auf die Bekämpfung des Klimawandels wird auch die ursprüngliche vom CMEF (GD Agri, 2006) vorgegebene Bewertungsfragen verwendet:

Inwieweit haben Agrarumweltmaßnahmen zur Abschwächung des Klimawandels beigetragen?

### 5.4.1 Kontext, Relevanz und Zielsetzungen

Die Relevanz politischer Maßnahmen im Kontext des Klimaschutzes ergibt sich aus den Eigenschaften der Nicht-Ausschließbarkeit und Nicht-Rivalität des Klimas oder vielmehr der Atmosphäre als Träger der Treibhausgase. Diese Eigenschaften führen zu Marktversagen aufgrund mangelnder Anreize für die Akteure, klimaschonend zu handeln.

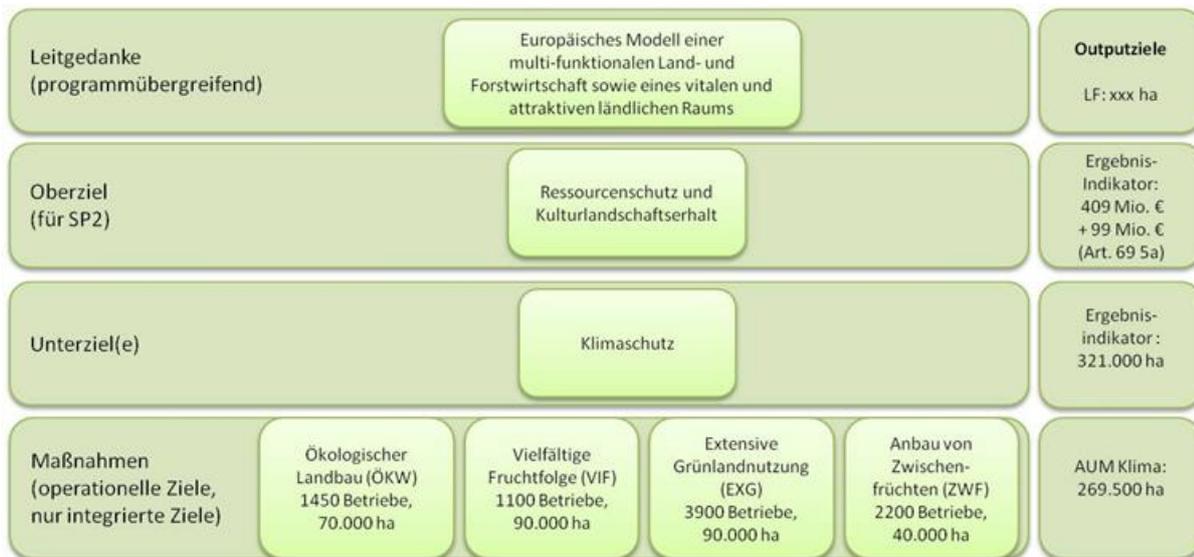
Auf **internationaler Ebene** wird der Bedeutung des Klimawandels durch die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen Rechnung getragen, deren Ziel es ist, den Temperaturanstieg auf unter 2° Celsius zu begrenzen. **Deutschland** hat die Ziele des Kyoto-Protokolls für 2012 mit einer Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) um 23,6 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 gut erreicht (Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 2015). In dem „Integrierten Energie- und Klimaprogramm“ von 2007 und dem Energiekonzept 2010 wurden neue Ziele aufgestellt im Hinblick auf die Minderung der Treibhausgase gegenüber dem Referenzjahr 1990 um 40 % bis 2020, 55 % bis 2030, 70 % bis 2040 und 80-95 % bis 2050 (UBA, 2015). **NRW** hat im Jahr 2013 ein Klimaschutzgesetz beschlossen, das die Reduktion der Emissionen bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 % und bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 % festlegt – ebenfalls mit dem Basisjahr 1990 (Klimaschutzgesetz NRW § 3 (1)).

Der Anteil der Landwirtschaft an den **nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen** lag 2013 bei 7.298 kt CO<sub>2</sub>Äq (ohne Landnutzung und Landnutzungsänderungen sowie ohne vor- und nachgelagerten Bereich und Energieverbrauch). Diese Menge entspricht 2,4 % der insgesamt 308.812 kt CO<sub>2</sub>Äq (LANUV 2015). Den größten Anteil haben dabei die THG-Emissionen aus den landwirtschaftlichen Böden vor allem durch ausgebrachten Stickstoff (39 % in 2013), enterische Fermentation (38 % in 2013) und das Wirtschaftsdüngermanagement (16 % in 2013) (UBA 2015). Als eine maßgebliche Quelle für Stickstoffdeposition ist auch Ammoniak durch indirekte Lachgasemissionen für die Treibhausgasbildung relevant.

In NRW wurden vier AUM zwar nicht mit einem Hauptziel, aber mit einem integrierten Klimaschutzziel programmiert. Sie setzen in erster Linie an der N-Düngung mit chemisch-synthetischen wie auch Wirtschaftsdüngern und den daraus resultierenden direkten und indirekten Lachgasemissionen an. Der Kohlenstoffvorrat der Böden wird ebenfalls genannt, wird aber in der Klimaberichterstattung für Landwirtschaft nicht angerechnet.

Abbildung 18 stellt die operationellen Ziele der AUM im Hinblick auf die übergeordneten Ziele des Programms dar („Interventionslogik“).

**Abbildung 18** Interventionslogik AUM Klimawandel



Quelle: Eigene Darstellung nach NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013 (MUNLV, 2010).

Die Interventionslogik der AUM wurde geprüft und in Tabelle 43 dargestellt. Die Interventionslogik für die gesamten Klimawirkungen des NRW-Programms findet sich im Modulbericht Klima (9.1.7\_MB Klima).

**Tabelle 43** Prüfung der Interventionslogik im Wirkungsfeld Klimaschutz

Prüfschritt	Prüfergebnis
Problembeschreibung [Ist die Darstellung vollständig?]	Unvollständig Auf S. 83 des Programms (MUNLV, 2010) werden deutlich zu hohe N-Überschüsse in manchen Landkreisen dargestellt ohne Erwähnung der Klimarelevanz. Auf S. 90 des Programms (ebd.) wird die Problemlage der Luftbelastungen durch Landwirtschaft inkl. Treibhausgasen grundsätzlich beschrieben. Nur die Belastung durch hohe Viehdichten im Nordwesten wird spezifisch für das Land dargestellt.
Zielbeschreibung [Sind die Ziele hinreichend beschrieben?]	Vollständig bzgl. Flächenzielen Ziele von AUM mit integriertem Klimaschutzziel sind in Flächenumfängen klar beschrieben. Darüber hinausgehend sind Ziele nicht beschrieben.
Instrumentenprüfung [Ist das gewählte Instrument den Zielen angemessen?]	Angemessen Maßnahmen des Klimaschutzes mit AUM zu fördern, ist grundsätzlich angemessen. Falls die Wirkung eher gering ist (davon kann hier ausgegangen werden), dann sind AUM in erster Linie angemessen, um Innovationen zu fördern. Werden die Maßnahmen dann nur von den teilnehmenden LandwirtInnen und nur während der Förderung durchgeführt (keine Diffusion, keine Adoption der Innovation), fällt die Kosteneffizienz zu niedrig aus. Das Instrument an sich ist also angemessen, aber die Wirkung hängt von der Umsetzung in der Praxis ab. Eine Ausnahme stellt der Wirkungspfad der Kohlenstoffanreicherung im Boden dar. Wird dieser verfolgt, ist Förderung durch AUM prinzipiell nicht sinnvoll, da die Förderung zeitlich beschränkt ist und die Erfolge nach Ende der Förderung schnell rückgängig gemacht werden können. Nur wenn die Hinweise, dass die Förderung zu dauerhaften Adoptionen von Innovationen führt, stark sind, können hier AUM zielführend sein. Konsequenterweise hat das Land keine AUM mit einem Hauptziel Klimaschutz programmiert. Mit integrierten Zielen werden klimawirksame Nebeneffekte der Maßnahmen genutzt.
4. Kontextprüfung [Sind die Ziele und Maßnahmen vor dem Hintergrund gegebener Bedingungen stimmig?]	Stimmig, aber nicht ambitioniert Der begrenzte Beitrag der AUM wird auf S. 170, 394f. (ebd.) verdeutlicht. Betont wird die Bedeutung eines sinnvollen Instrumentenmixes. Es gibt keine ambitionierten Maßnahmen, die zum Beispiel ordnungsrechtliche Maßnahmen besonders gut ergänzen würden. Dafür werden die Maßnahmen aber auch in erster Linie für andere Schutzgüter eingesetzt.

Quelle: Eigene Darstellung nach NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013 (MUNLV, 2010).

Die Interventionslogik führt schlüssig von der Problemlage zu den Interventionen.

### 5.4.2 Beschreibung der relevanten Maßnahmen

Die Maßnahmenbeschreibungen sowie die wichtigsten klimaschutzrelevanten Handlungserfordernisse und -beschränkungen der AUM mit integriertem Klimaschutzziel fasst Tabelle 44 zusammen. Auch der Treibhausgasentstehungspfad der Maßnahmen wird dargestellt.

**Tabelle 44:** Eigenschaften der Agrarumweltmaßnahmen mit Ziel Klimaschutz

Merkmal	„Ökologischer Landbau“ (ÖKW)	„Vielfältige Fruchtfolge“ (VIF)	„Extensive Grünlandnutzung“ (EXG)	„Anbau von Zwischenfrüchten“ (ZWF)	„Erosionsschutz MDM, Erosionsschutzstreifen“ (ERO1, ERO2)
<b>Bewirtschaftungsauflagen:</b>	Einführung oder Beibehaltung einer ökologischen Wirtschaftsweise gemäß VO (EG) Nr. 834/2007 im gesamten Betrieb  mindestens 0,3 RGV/ha Grünland <sup>(2)</sup>	jährlicher Anbau von mind. fünf verschiedenen Hauptfruchtarten auf je 10 bis 30 % der Ackerfläche; Getreide max. 2/3; Gemüse/andere Gartengewächse max. 30 %  erste Prämienstufe: Leguminosen/-gemenge auf mind. 7 % der Ackerfläche zweite Prämienstufe: Leguminosen/-gemenge auf mind. 10 % der Ackerfläche nach Leguminosen Anbau einer über Winter beizubehaltenden Folgefrucht	die Einhaltung eines Mindestviehbesatzes von 0,6 RGV/ha HFF; Max. 1,4 RGV/ha HFF und nicht mehr WD ausbringen als diesen entsprechen <sup>(2)</sup>  Verbot des Einsatzes mineralischer Stickstoffdüngemittel keine Beregnung oder Meliorationsmaßnahmen kein Einsatz von PSM (mit Ausnahmen)	Anbau leguminosenfreier, winterharter Zwischenfrüchte, auch als Untersaaten (abfrierende Zwischenfrüchte nur möglich bei nachfolgender Mulchsaat)  Verzicht auf N-Düngung (außer nach Getreide);  Einsaat bis 5.9.; Umbruch ab 1.2. des Folgejahres;  Teilnahme an Beratungsangeboten der LWK im Bereich Nährstoffe zur Umsetzung der WRRRL Schlagbezogene Düngplanung; Führen einer Schlagkartei	MDM-Verfahren (ERO1): Mulch- und Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren auf mind. 50 % der Ackerfläche, wenn keine Begrünung über Winter muss Zwischenfrucht-anbau erfolgen  Erosionsschutzstreifen (ERO2): Anlage von 3 bis 30 m breiten Schutzstreifen Mahd oder jährliches Mulchen nach 15.6.  Verzicht auf Düngemittel- und PSM-Einsatz
<b>Sonstige Voraussetzungen:</b>	Erhalt des Umfangs der Dauergrünlandfläche (mit Ausnahmen)	Erhalt des Umfangs der Dauergrünlandfläche (mit Ausnahmen)	keine Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland	Erhalt des Umfangs der Dauergrünlandfläche (mit Ausnahmen)	Erhalt des Umfangs der Dauergrünlandfläche im Gesamtbetrieb
<b>Mindestfläche/Umfang:</b>	Gesamtbetrieb	Ackerfläche des Betriebs	Gesamtes betriebliches Grünland	Mind. 20 % der Ackerfläche	Ackerfläche des Betriebs
<b>Zeitraum:</b>	Mind. fünf Jahre	Mind. fünf Jahre	fünf Jahre	Mind. fünf Jahre	fünf Jahre
<b>Förderkulisse:</b>		/	/	Nur Flächen in WRRL-Förderkulisse	
<b>potenziell betroffener Entstehungspfad:</b>	Lachgas und CO <sub>2</sub> aus Düngemittelbereitstellung und -anwendung; C-Sequestrierung; ggf. Emissionen aus Bereitstellung von importierten/zugekauften Futtermitteln <sup>(1)</sup>	Ammoniak; Lachgas und CO <sub>2</sub> aus Düngemittelbereitstellung	Lachgas und CO <sub>2</sub> aus Düngemittelanwendung und -bereitstellung	Lachgas und CO <sub>2</sub> bzw. C-Sequestrierung	Lachgas und CO <sub>2</sub> aus Düngemittelbereitstellung und -anwendung; reduzierter Kraftstoffeinsatz

(1): Flessa et al. 2012, S. 297.

(2) RGV=Raufutter verzehrende Großvieheinheit; HFF=Hauptfutterfläche; WD=Wirtschaftsdünger

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis der Richtlinie (MSL-RL 2011); letzte Zeile: eigene Bewertung.

Der ökologische Landbau (ÖKW) bezieht sich auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche eines Betriebs. In der Maßnahme Vielfältige Fruchtfolge (VIF) wird der Anteil an Getreide in der Fruchtfolge auf max. zwei Drittel beschränkt. Mit der Extensiven Grünlandbewirtschaftung (EXG) sind Maßnahmen zur Intensivierung (Melioration, kein Einsatz von Mineraldünger) wie die Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland ausgeschlossen. Zwischenfruchtanbau (ZWF) muss mit einer Aussaat spätestens bis 5. September beginnen, der Umbruch ist erst ab 1. Februar erlaubt. Die Maßnahme ist auf die Gebietskulisse der WRRL beschränkt. Die Teilnahme an Beratungsangeboten der LWK ist eine weitere zentrale Fördervorgabe.

### 5.4.3 Methodik

Im ersten Schritt wurden die verschiedenen Entstehungspfade und unterschiedlichen Treibhausgase bei den oben dargestellten Maßnahmen identifiziert. Die Wirkungen der unterschiedlichen Treibhausgase werden nach den Richtlinien des IPCC 2006 zur Erstellung des nationalen Emissionsinventars und damit entsprechend der nationalen Emissionsberichterstattung Deutschlands (Rösemann et al., 2015) berücksichtigt. Zusätzlich<sup>66</sup> wurden mögliche Änderungen im Bodenkohlenstoffvorrat entsprechend dem Umrechnungsfaktor auf Basis der Atomgewichte von Kohlenstoff (C) zu Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) berücksichtigt (IPCC, 2014), in (Tebrügge, 2003). In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, die verschiedenen Pfade der Lachgasemissionen zusammengefasst zu betrachten. Dabei wird der Reduktion eines Kilos zugeführten Stickstoffs (N) aus chemisch-synthetischem Dünger („Mineraldünger“) eine Emissionsvermeidung von 13,4 kg CO<sub>2</sub>Äq zugeordnet (siehe Tabelle 44).

Die Berechnung von Emissionen bzw. Emissionsvermeidung infolge der Förderung von AUM kann in Bezugnahme auf die Förderfläche erfolgen. Für Treibhausgaseffekte ist der Ort der Emission unerheblich; eine rein flächenbezogene Betrachtung würde daher zu kurz greifen. Für den Klimaschutz ist es umfassender, die Emissionen je Produkteinheit mit einzubeziehen und soweit möglich auch indirekte Landnutzungsänderungen zu berücksichtigen, die insbesondere durch die Extensivierung infolge der AUM relevant sind: Eine geringere Produktion an einem Ort kann bei unveränderter Nachfrage zu einer höheren Produktion an einem anderen Ort führen. Allerdings ist es derzeit nicht möglich, indirekte Landnutzungsänderungen zu bestimmen. In der Literatur werden zumeist große Spannen möglicher Effekte angegeben (Finkbeiner, 2013). Für die folgenden Bewertungen wird aufgrund der hohen Unsicherheiten und auch, um die Maßnahmenbewertungen im Bericht konsistent zu halten, grundsätzlich eine flächenhafte Bewertung vorgenommen. Auf die potenziellen Effekte von indirekten Landnutzungsänderungen wird separat hingewiesen.

Entsprechend den in Tabelle 45 dargestellten Emissionspfaden wurden alle Maßnahmen auf die Emissionsvermeidung überprüft. Bei den THG-Minderungen der hier bewerteten AUM handelt es sich, bis auf eine Ausnahme, um dauerhafte, nicht umkehrbare Einsparungen. Das heißt z. B. dass eine Einsparung durch ein Kilo weniger ausgebrachten Stickstoffdünger in fünf aufeinanderfolgenden Jahren nicht zu einem späteren Zeitpunkt zurückgenommen werden und jedes Jahr wiederholt werden kann. Dies gilt nicht für die C-Sequestrierung, bei der Kohlenstoff bis zum Erreichen der Aufnahmekapazität des Bodens in der organischen Bodensubstanz festgelegt wird. Danach tritt keine zusätzliche C-Sequestrierung mehr ein, der gespeicherte Kohlenstoff wird nur geschützt. Der gespeicherte Kohlenstoff kann leicht wieder freigesetzt werden, wenn die Bewirt-

---

<sup>66</sup> „Kohlenstoffvorratsänderungen in Mineralböden, Biomasse und toter organischer Substanz (nur aus der Umwandlung von Wald zu Acker) werden im deutschen Inventar nur bei Landnutzungsänderungen zu Acker berücksichtigt, nicht bei verbleibender Ackernutzung“ (UBA, 2014).

schaftungsmaßnahmen nach Ende der Förderung wieder auf das Niveau vor der Förderung umgestellt werden. Daher wird bei den entsprechenden Maßnahmen der Anteil der C-Sequestrierung an der THG-Einsparung ausgewiesen.

**Tabelle 45:** Treibhausgase, ihre CO<sub>2</sub>-Äquivalente und Wirkungspfade

Treibhausgas (THG)	Kg CO <sub>2</sub> -Äq.	Entstehungspfade
Lachgas (N <sub>2</sub> O)	298 je kg Lachgas  4,68 je kg eingetragenem N	Hauptsächlich aus den Böden einschließlich den landwirtschaftlich genutzten Mooren, dem Wirtschaftsdüngermanagement, der Bereitstellung (Produktion und Transport) der chemisch-synthetischen Stickstoffdünger („Mineraldünger“) Direkter Eintrag oder indirekt auch über die Emission von Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) und die Auswaschung von Nitrat (NO <sub>3</sub> )
Methan (CH <sub>4</sub> )	25 je kg Methan	Hauptsächlich aus der Verdauung der Wiederkäuer und dem Wirtschaftsdüngermanagement
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	1  3,67 je kg SOC-C	<b>Freisetzung:</b> Aus dem Abbau organischer Substanz in Böden und aus dem Energieeinsatz vor allem in Form von Diesel, sowie aus der Bereitstellung der chemisch-synthetischen Stickstoffdünger <b>Kohlenstofffestlegung/C-Sequestrierung:</b> Umgekehrt zum letzten Punkt kann Kohlenstoff in organischer Substanz in landwirtschaftlichen Böden festgelegt werden und so CO <sub>2</sub> -Auststoß zumindest vorübergehend vermieden werden.
N <sub>2</sub> O und CO <sub>2</sub> aus Düngemittelanwendung	13,4 je kg Dünger-N	Zusammengefasste Belastung durch den Einsatz und die Bereitstellung (Herstellung und Transport) von chemisch-synthetischem Stickstoffdünger („Mineraldünger“)

Quelle: Lachgas und Methan: IPCC 2006: 11.24, IPCC 2006 in Rösemann et al. 2015: 357; Kohlendioxid: C-Sequestrierung: Umrechnungsfaktor auf Basis der Atomgewichte von Kohlenstoff zu Kohlenstoffdioxid; N<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub> aus Düngemittelanwendung: (Flessa et al., 2012), aktualisiert nach IPCC 2006, Düngerbereitstellung basiert dabei auf Verbrauch in Deutschland im Jahr 2009.

Die THG-Einsparungen durch einzelne Maßnahmen können von Fall zu Fall sehr differieren. Zum Beispiel hängen sie von der Ausgangslage (z. B. Bodenart, bisherige Bewirtschaftung) ab und davon, welche Folgehandlungen die LandwirtInnen vornehmen (z. B. reduzierte Düngung nach Zwischenfrüchten). Aufgrund dieser großen Unsicherheiten und unterschiedlichen Annahmen wurden bei manchen Maßnahmen mehrere Szenarien gerechnet.

Die Berechnung der Einsparungspotenziale je Hektar Förderfläche erfolgte für alle fünf Maßnahmen auf Basis von Literaturoswertungen, Datenauswertungen (Förderdaten, vgl. Kapitel 5.2, eigene Daten aus empirischen Erhebungen, sowie Strukturdaten). Die oben dargestellten Emissionsfaktoren wurden bestimmt und diese Einsparungspotenziale mit der Förderfläche multipliziert.

## 5.4.4 Wirkungsbeitrag der Agrarumweltmaßnahmen

### 5.4.4.1 Ökologischer Landbau (ÖKW)

Der ökologische Landbau kann bei flächenbezogener Betrachtung ohne indirekte Landnutzungsänderungen ohne Zweifel zum Klimaschutz beitragen. Bei der produktbezogenen Betrachtung ist der positive Effekt dabei auf eine Tendenz zu klimaschonender Produktion begrenzt. Allerdings bedeutet der Ökolandbau in Deutschland in den meisten Produktzweigen eine Extensivierung der Produktion und geringere Flächenerträge. Insbesondere wenn es zu indirekten Landnutzungsänderungen kommt, bei denen Wald oder Savannen in Ackerflächen umgewandelt werden, sind die indirekten Landnutzungseffekte erheblich und können zu einer klimabelastenden Wirkung der Maßnahme führen. Aber auch aus dem Umbruch von lokalem Grünland kann bereits eine leichte Klimabelastung durch die Maßnahme folgen. (Flessa et al., 2012; Schmid; Braun und Hülsbergen, 2013).

Auf der Ebene der Flächen kann eine Wirkung auf der Basis der sorgfältigen Auswertung mehrerer Studien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Systemgrenzen und Faktoren, u. a. (höhere C-Sequestrierung und der (verringerte) Import von Futtermitteln, grob auf 1,75 t CO<sub>2</sub>-Äq./ha (Flessa et al., 2012) geschätzt werden. Dieser Wirkungsfaktor bezieht sich auf Gesamtbetriebe und passt auch zu dem ermittelten Mittelwert von (Hülsbergen und Rahmann, 2013) von 1,72 t CO<sub>2</sub>-Äq./ha.<sup>67</sup> Aus der Studie von Hülsbergen und Rahmann (ebd.) werden die folgende Anteile

---

<sup>67</sup> In vier Bundesländern einschließlich NRW untersuchten die Autoren seit 2008 64 zueinander passende konventionelle und ökologische Pilotbetriebe mit standorttypischen Erträgen und regionaltypischen Ausrichtungen. Die ermittelte Differenz lag bei Marktfruchtbetrieben im Mittel von 2009-2012 bei 1,81 t CO<sub>2</sub>-Äq./ha und bei Milchvieh- und Gemischtbetrieben bei 1,62 t CO<sub>2</sub>-Äq./ha. Nach ihrer Einschätzung können generalisierende Angaben kaum gemacht werden, ihre Daten zeigen vielmehr, dass in Einzelfällen konventionelle Betriebe sogar geringere flächenbezogene THG-Emissionen haben können als einzelne ökologische.

le der C-Sequestrierung miteinbezogen: 37 % der THG-Unterschiede bei den Marktfruchtbetrieben und 43 % bei den Milchvieh- und Gemischtbetrieben kamen durch C-Sequestrierung zustande. Wie oben erläutert, ist die C-Sequestrierung etwas kritischer zu beurteilen als die N<sub>2</sub>O- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen.

Wendet man den Wirkungsfaktor von 1,75 t CO<sub>2</sub>Äq/ha an (s. Tabelle 46), dann führt dies zu einer Maßnahmenwirkung von 92 kt CO<sub>2</sub>Äq brutto im Mittel der Jahre 2007 bis 2012. Dies entspricht zusammen etwa 1,3 % der THG aus der Landwirtschaft in NRW (s. oben). Davon entfallen rund 37 kt CO<sub>2</sub>Äq auf die C-Sequestrierung (brutto).

**Tabelle 46:** Potenzielle Einsparung von Treibhausgasen aufgrund der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ (Mittel der Jahre 2007 bis 2012)

	<b>Einsparung je ha</b>	<b>Förderfläche</b>	<b>Gesamt THG- Einsparung brutto</b>	<b>... davon nicht umkehrbar und dauerhaft (brutto)</b>
	t CO <sub>2</sub> Äq/ha	ha	kt CO <sub>2</sub> Äq	kt CO <sub>2</sub> Äq
<b>Werte</b>	1,75	52.508	92	37

Quelle: Eigene Berechnungen.

Bei einer produktbezogenen Betrachtung mit Berechnung der indirekten Landnutzungsänderungen kann sich die Wirkung ins Negative umkehren, wie mit dem folgenden Beispiel verdeutlicht wird. In Deutschland liegen die Erträge der typischen Ackerkulturen Getreide und Kartoffeln im Ökolandbau (Auswertung auf Grundlage des Testbetriebsnetzes von 2007 bis 2010, vgl. Flessa et al. (2012: 300)) bei ca. 47 % und 54 % der konventionellen Erträge. Bei gleicher Nachfrage müsste der fehlende Ertrag auf einer entsprechenden Fläche konventionell angebaut werden. Würde für die zusätzlich benötigte Ackerfläche Grünland in Europa umgebrochen werden, würden für jeden Hektar Getreide, der auf Ökolandbau umgestellt wird, gegenüber konventioneller Produktion der gleichen Getreidemenge auf einem Hektar zusätzlich ca. 1,24 t CO<sub>2</sub>Äq entstehen, für jeden Hektar Kartoffeln ca. 1,28 t CO<sub>2</sub>Äq (über einen Zeitraum von 20 Jahren gerechnet nach Zahlen in (Flessa et al., 2012)).

#### 5.4.4.2 Vielfältige Fruchtfolge (VIF)

Die Maßnahme „Anbau einer vielfältigen Fruchtfolge“ beinhaltet eine Fruchtfolge mit mindestens fünf Hauptfruchtarten, bestimmten Minimal- und Höchstanteilen von Hauptfrüchten, Leguminosen und Gemüse- und Gartengewächsen sowie die Bodendeckung im Winter nach Leguminosen.

Inwieweit aus einer so diversifizierten Fruchtfolge eine positive Wirkung auf das Klimaschutzziel entsteht, hängt zum einen von der konkreten Ausgestaltung der diversifizierten Fruchtfolge ab und zum anderen von der zuvor genutzten Fruchtfolge. Anhaltspunkte für die Art der Fruchtfolgendiversifizierung liegen nur wenige vor, sodass Aussagen zur tatsächlichen Wirkung der Maßnahme kaum möglich sind. Einen Anhaltspunkt bietet die Forderung nach Bodenbedeckung nach Leguminosen im Winter. Die positive Wirkung dieser Teilmaßnahme entspricht einem Anbau von Zwischenfrüchten, deren Wirkung unter der Maßnahme „Anbau von Zwischenfrüchten“ beurteilt wird. Ein weiterer Anhaltspunkt ist der Anteil an Leguminosen in der Fruchtfolge. Ein höherer Leguminosenanteil in der Fruchtfolge kann durch die Mineraldüngereinsparung, ohne oder mit geringer Extensivierung, grundsätzlich positiv gewertet werden. Der Flächenanteil von Leguminosen an der Gesamtackerfläche lag bei den teilnehmenden Betrieben höher als bei nichtteilnehmenden Betrieben. Die Datenauswertungen zeigten deutlich, dass die Betriebe vor ihrer Teilnahme einen geringeren Anteil Leguminosen hatten als ab dem Jahr ihrer Teilnahme.

Das Stickstoffbilanzsaldo integriert die wichtigsten Einzelwirkungen der Maßnahme und ist damit ein wichtiger Indikator für die Klimaschutzwirkung der Maßnahme. Eine vergleichende Untersuchung der Stickstoffbilanzsalden von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden (s. Kapitel 5.2) konnte keine Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen und weist damit auf eine fehlende Klimaschutzwirkung hin. Aufgrund der schwierigen Datenlage ist es nicht sinnvoll, mögliche Effekte quantitativ darzustellen. Die Erläuterungen sollten das grundsätzliche Klimaschutzpotenzial der Maßnahme zeigen, deren Verwirklichung aber sehr von der genauen Umsetzung durch die LandwirtInnen abhängt. Die derzeitige Umsetzung ist offenbar nicht ausreichend, um die theoretisch<sup>68</sup> mögliche Klimaschutzwirkung zu erreichen.

#### 5.4.4.3 Extensive Grünlandnutzung (EXG)

Die Maßnahme „Extensive Grünlandnutzung“ entfaltet eine Klimawirkung in erster Linie über die Begrenzung des Düngereinsatzes. Auch die Unterlassung eines Pflegeumbruchs oder einer Melioration können zur Minderung von THG-Emissionen beitragen. Allerdings ist zum einen davon auszugehen, dass teure Meliorationsmaßnahmen rentabel sein müssen und bei einer Extensivierung über eine AUM kaum infrage kommen. Zum anderen würde hier insbesondere die Regulierung des Wasserstandes organischer Böden eine Rolle spielen, die in NRW nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Für die Klimaschutzwirkung ist somit, wie für den Wasserschutz, die verringerte N-Düngung der zentrale Indikator. Osterburg und Runge (2007) schätzen unter Einbeziehung von Expertenmei-

---

<sup>68</sup> Laut LWK NW (o. J.) kann 30 bis 60 kg/ha Einsparung von Stickstoffdünger in der Folgefrucht angesetzt werden. Das entspräche 0,2 bis 0,45 t CO<sub>2</sub>Äq/ha bei Kompensation von Mineraldünger.

nungen die Wirkung der Grünlandextensivierung in der EXG-Maßnahme durch eine Verringerung des N-Saldos um im Mittel 30 kg N/ha, mindestens 10 kg und höchstens 60 kg ein.

Diese Wirkungsspanne liegt der Berechnung der potenziellen Wirkung der Maßnahme für NRW zugrunde. Die THG-Emissionen könnten somit im Mittel über die Förderjahre zur Einsparung von rund 24 kt CO<sub>2</sub>Äq führen (Tabelle 47, Brutto-Betrachtung).

**Tabelle 47:** Potenzielle Einsparung von Treibhausgasen aufgrund der Maßnahme „Extensive Grünlandnutzung“ (Mittel der Jahre 2007 bis 2014)

Wirkungsspanne	N-Einsparung	THG-Einsparung je ha	Förderfläche	Einsparung insgesamt brutto
	kg N/ha	t CO <sub>2</sub> Äq/ha	ha	kt CO <sub>2</sub> Äq
Minimum	10	0,134		8
Mittel	30	0,402	58,676	24
Maximum	60	0,804		47

Quelle: Eigene Berechnungen.

Wie beim Ökolandbau schränkt sich die Klimaschutzwirkung dadurch ein, dass eine Extensivierung zu einer verlagerten Produktion führen kann. Zum Berichtszeitpunkt ist in Anbetracht der gesteigerten Produktion von Milch und Fleisch in Deutschland davon allerdings nicht auszugehen.

#### 5.4.4.4 Anbau von Zwischenfrüchten (ZWF)

Grundsätzlich können durch den Anbau von Zwischenfrüchten Treibhausgasemissionen vermindert werden, dies ist aber umstritten. Möglich sind C-Sequestrierung und Reduzierung von Düngermengen. Im Gegenzug können erhöhte Lachgasemissionen nicht ausgeschlossen werden. Flessa et al. (2012) kamen nach eingehender Literaturstudie zu dem Schluss, dass bezüglich C-Sequestrierung und Lachgasemissionen zu große Unsicherheiten bestehen, als dass man eine Klimaschutzwirkung des Zwischenfruchtanbaus ableiten könnte. Für die Maßnahme ZWF in NRW fällt die Einschätzung demgegenüber besser aus, weil die Förderausgestaltung auf winterharte Zwischenfrüchte begrenzt ist und abfrierende Zwischenfrüchte nur in Verbindung mit Mulchsaat der nachfolgenden Frucht möglich sind. Zudem fanden (Poeplau et al., 2011) in ihrer Meta-Studie über 30 Studien an 37 Standorten weltweit ein deutliches Sequestrierungspotenzial, auch für Europa. Für Deutschland liegen Richtwerte für die Veränderung der Humusvorräte im Boden durch den Anbau von Winterzwischenfrüchten nach VDLUFA (2004) bei 120 bis 160 kg Humus-C pro Hektar und Jahr, im Mittel also 140 kg/ha im Jahr. Der während einer AUM-Teilnahme festgelegte Kohlenstoff kann schnell wieder freigesetzt werden, wenn die Maßnahme nach der Teil-

nahme nicht dauerhaft weitergeführt wird. Umgekehrt kann die Sättigung schon eingetreten sein, wenn die Maßnahme schon lange vor der AUM-Teilnahme durchgeführt wurde (vgl. Flessa et al. 2012: 203ff.). Aus diesen Gründen und wegen der großen Schwankungsbreiten und Unsicherheiten muss die C-Sequestrierung sehr zurückhaltend in die Wirkungsabschätzung eingeführt werden. Im Minimum-Szenario wird sie nicht berücksichtigt, im Mittel-Szenario zur Hälfte (70 kg/ha je Jahr) und im Maximal-Szenario voll (140 kg/ha je Jahr).

Auch die Reduzierung von Düngermengen ist mit großen Unsicherheiten verbunden. Zum einen im Hinblick auf die Wirkungsspannen der Stickstoffmenge, die durch den Anbau von Zwischenfrüchten im Boden gehalten werden kann. Zum anderen ist völlig unklar, ob und zu welchem Grad die AUM-Teilnehmer dieses Einsparpotenzial auch nutzen. Der Fördervorgabe folgend müssen die LandwirtInnen den Düngebedarf schlaggenau berechnen, in einer Schlagkartei dokumentieren und an einer Beratung teilnehmen. Daher ist davon auszugehen, dass im Vergleich zu Nichtteilnehmenden, die Teilnehmenden tatsächlich den höheren N-Vorrat im Boden im Frühjahr anrechnen. Die empirische Analyse der N-Bilanzsalden mehrerer Teilnehmender und Nichtteilnehmender in NRW ergab bei Teilnehmenden auf die Förderfläche gerechnet einen um 28 kg N niedrigeren Bilanzsaldo (s. Kapitel 5.2). Vor diesem Hintergrund wird hier als Bestätigung der Literaturwerte als „beste Vermutung“ der nach Expertenmeinungen realisierbare Mittelwert von 20 kg N/ha (Osterburg und Runge (Hrsg.), 2007) angenommen und als „Minimum“ ein Wert von 10 kg/ha, da die Maßnahme über die genannten beiläufigen Verpflichtungen im Mittel zumindest zu gewissen Einsparungen führen sollte.

Daraus ergeben sich folgende in Tabelle 48 dargestellte Möglichkeiten der Vermeidung von THG-Emissionen. Der besten Vermutung nach könnten durch die Maßnahme im Mittel der Jahre 2007 bis 2014 rund 12 kt CO<sub>2</sub>Äq eingespart worden sein. Allerdings sind nur 52 % davon dauerhafte Einsparungen. 48 % können schnell wieder verloren gehen und auch nicht dauerhaft eingespart werden, sondern nur bis die Aufnahmekapazität des Bodens erreicht ist.

**Tabelle 48:** Potenzielle Vermeidung von THG-Emissionen durch den reduzierten Einsatz von N-Mineraldünger sowie vermiedenen Kohlenstoffverlust durch den Zwischenfruchtanbau (Mittel der Jahre 2011 bis 2014)

Wirkungsspanne	THG-Vermeidung je ha			Förderfläche ha	Gesamt THG-Vermeidung brutto kt CO <sub>2</sub> Äq	... davon nicht umkehrbar und dauerhaft kt CO <sub>2</sub> Äq
	kg N/ha	kg C/ha	t CO <sub>2</sub> Äq/ha			
Minimum	10	0	0,13		3	0
„Beste Vermutung“	20	70	0,52	22,994	12	6
Maximum	40	140	1,05		24	12

Quelle: Eigene Berechnungen.

#### 5.4.4.5 Erosionsschutz im Ackerbau

Bei den Klimaschutzeffekten der Maßnahmen für Erosionsschutz im Ackerbau ist zwischen den Effekten der Mulch-/Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren (MDM-Verfahren) und denen der Erosionsschutzstreifen zu unterscheiden.

##### MDM-Verfahren

Bei MDM-Verfahren sind verschiedene potenzielle Wirkungspfade für die Verringerung von Treibhausgasen zu unterscheiden:

- **Anreicherung von Kohlenstoff im Boden:** In der Vergangenheit wurde in der internationalen Klimaberichterstattung davon ausgegangen, dass Mulch- und Direktsaat im Gegensatz zu wendender Bodenbearbeitung zu einer Anreicherung von Kohlenstoff im Boden führen und somit zum Klimaschutz beitragen können. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass diese Annahmen auf Studien beruhten, in denen maximal die ersten 30 cm des Bodens untersucht wurden. Studien, die tiefere Bodenschichten in ihre Untersuchungen einbezogen, zeigen ein differenziertes Bild, das generelle Rückschlüsse auf eine C-Sequestrierung durch Mulch- und Direktsaat nicht zulässt (Appel et al., 2008; Baker et al., 2007; Blanco-Canqui und Lal, 2008). Zudem ist die Speicherung von organischem Bodenkohlenstoff leicht reversibel (Smith, 2005). Wird die Bewirtschaftung wieder geändert, kann der zuvor festgelegte Kohlenstoff in kurzer Zeit mineralisiert werden. Daher wird hier keine Anreicherung von Kohlenstoff angerechnet.
- **Reduzierter Kraftstoffeinsatz:** Ein gut dokumentierter Effekt unterschiedlicher Bearbeitungssysteme auf die Emission von Treibhausgasen ergibt sich aus unterschiedlichen energetischen Aufwendungen im Zuge der Bewirtschaftung. Durch den reduzierten Maschineneinsatz kann

der Kraftstoffverbrauch verringert werden, wodurch Emissionen je nach Verfahren im Rahmen von 0,01 bis 0,16 t CO<sub>2</sub>Äq/ha vermieden werden können (Flessa et al. 2012).

- **Reduzierte Mineraldüngung:** Durch reduzierte Bodenbearbeitung kann theoretisch mehr Stickstoff im Boden gehalten werden, da er weniger auswaschungsgefährdet vorliegt und dadurch der Nachfrucht umfangreicher zur Verfügung stehen kann. Wenn der Landwirt/die Landwirtin dies beachtet, können in einigen Fruchtfolgen Bilanzüberschüsse um 5 bis 10 kg N/ha reduziert werden (Osterburg und Runge, 2007). Bei einem Vergleich der Nährstoffbilanzen einer wesentlich größeren Gruppe von Teilnehmern mit Nichtteilnehmern in Niedersachsen wurden keine Unterschiede gefunden. Effekte bei der Mineraldüngung sind somit nicht auszuschließen, aber eher unwahrscheinlich und werden hier nicht in Anrechnung gebracht.

Damit wird für die Bruttowirkung der MDM-Verfahren im **Minimum** die minimale Kraftstoffeinsparung angenommen und bei **Maximum**, dass die unterschiedlichen Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung (Mulch- oder Direktsaat) gemäß der statistischen Erhebung (Statistisches, 2010) angewandt werden und entsprechend Treibstoff eingespart wird.

### Erosionsschutzstreifen

Für diese wird analog zu der Einschätzung im Kapitel zu den Wasserschutzwirkungen (s. o.) eine Einsparung bei der Stickstoffdüngung in Höhe von 60 kg N/ha angenommen, aus der sich eine Einsparung von im Mittel knapp 10,5 t CO<sub>2</sub>Äq pro Jahr berechnen lässt.

Bezogen auf die Förderfläche ergibt sich die in Tabelle 49 dargestellte mögliche Einsparung.

**Tabelle 49:** Potenzielle Vermeidung von THG-Emissionen durch Erosionsschutzmaßnahmen im Ackerbau 2012 bis 2014

Wirkungsspanne	Einsparung je ha	Förderfläche ha	Einsparung insgesamt brutto	... davon nicht umkehrbar und dauerhaft brutto
	kg CO <sub>2</sub> Äq/ha	ha	kt CO <sub>2</sub> Äq	kt CO <sub>2</sub> Äq
MDM-Minimum	10	4131	0,04	0,04
MDM-Maximum	107		0,44	0,44
Erosionsschutzstreifen	1047	13	0,01	0,01

Quelle: Eigene Berechnungen.

Mit deutlich unter einer Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent je ha und Jahr haben die MDM-Verfahren sehr geringe Effekte. Laut Flessa et al. (2012) ist die Umstellung auf konservierende Bodenbearbeitung nicht als wissenschaftlich gesicherte, effiziente Klimaschutzmaßnahme in der Landwirtschaft zu

empfehlen. Durch den geringen Flächenumfang der Schutzstreifen sind entsprechend auch die Gesamteinsparungen mit 0,25 kt CO<sub>2</sub>Äq pro Jahr zwar dauerhaft, aber eher gering.

#### 5.4.5 Beantwortung der Bewertungsfrage

**Tabelle 50:** Wirkungsbewertung von AUM mit Klimaschutzzielen, jährliches Mittel, Mittelwert der Wirkungsspanne oder „beste Vermutung“

Maßnahme	Code	Förderfläche <sup>1)</sup>	Bruttowirkung	Kosten brutto <sup>2)</sup>
		1000 ha		
Ökologischer Landbau	ÖKW	52,5	92	118
Vielfältige Fruchtfolge	VIF	55,5	k.A.	k.A.
Extensive Grünlandnutzung	EXG	58,7	24	269
Anbau von Zwischenfrüchten	ZWF	23,0	12	210
Erosionsschutz im Ackerbau	ERO	4,1	0,25	k. A.
<b>Summe</b>			<b>128</b>	
Davon dauerhaftes, nicht umkehrbares Einsparpotenzial			<b>85</b>	

1) Im Durchschnitt der Jahre 2007/2012-2014 je nach Laufzeit

2) Fördergeld und Implementationskosten entsprechend Kapitel 10, EU-Bericht

Quelle: Eigene Darstellung.

Eine Vielzahl möglicher Maßnahmen in der Landwirtschaft kann einen kleinen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Daher sind prinzipiell auch solche prozentual niedrigen Beiträge von Bedeutung, da sie in der Summe relevant werden können. Als Nebeneffekte („integriertes Ziel“) von Maßnahmen, die ein anderes Hauptziel haben, ist diese Minderung von Treibhausgasemissionen ebenso wie die Effizienz positiv zu bewerten.

### 5.5 Zusammenfassende Beantwortung der Teil-Bewertungsfrage 16 Verbesserung der Umweltsituation

Im Rahmen der AUM wurden 12 Teilmaßnahmen gefördert, davon zwei (BLÜ, ZWF) seit dem Health Check (Förderangebot ab 2010) und eine (ERO) ab 2011. Jeweils sieben Teilmaßnahmen hatten Biodiversitäts- und Wasserschutzziele, sechs Bodenschutz- und fünf Klimaschutzziele. Fast alle Maßnahmen sind multifunktional ausgerichtet, lediglich die Förderung vom Aussterben be-

drohter lokaler Haustierrassen hatte ausschließlich Biodiversitätsziele. Dabei wurde im Programm differenziert zwischen Hauptzielen und integrierten (Neben-)Zielen.

Tabelle 51 gibt einen Überblick über die geförderten Teilmaßnahmen, ihre Zielsetzung und Wirkungsbewertung. Insgesamt wurden im Durchschnitt der Förderperiode 227.000 ha<sup>69</sup> gefördert, das sind rd. 15 % der LF, sowie vom Aussterben bedrohte lokale Haustierrassen mit durchschnittlich 5.538 Tieren und acht unterschiedlichen Rassen. Die physische Förderfläche lag bei ca. 72 % der Bruttofläche und die Netto-Teilnehmerzahl bei 77 % der Teilnehmer.<sup>70</sup>

Positive flächenhafte Wirkungen auf Arten- und Lebensräume summierten sich im Förderdurchschnitt auf knapp 200.000 ha, das entsprach 13 % der LF bzw. 8 % des Ackerlandes und 27 % des Grünlandes. Es wurden brutto im Mittel der Förderperiode rund 6.300 t Stickstoffüberschüsse reduziert (entspricht 4,5 % der von einer AG beim LANUV kalkulierten Überschüsse) und einer möglichen Auswaschung in das Grundwasser entzogen. Auch Stoffausträge in Fließgewässer konnten durch AUM verringert werden, eine Quantifizierung des landesweiten Effektes ist im Rahmen einer Evaluation aber nicht möglich. Die Verringerung des Düngereinsatzes trug gleichzeitig zur Erhaltung spezifischer Lebensräume und Arten bei und reduzierte Treibhausgasemissionen. Im Durchschnitt wurden jährlich 128 kt CO<sub>2</sub>Äq an Treibhausgasemissionen verhindert (rd. 1,7 % der Emissionen aus der Landwirtschaft), z. T. auch bedingt durch Humusaufbau, der im Umfang von mindestens 9 kt Humus-Kohlenstoff pro Jahr durch die Maßnahmen gefördert wurde. Hierbei wurden allerdings auch schnell reversible Effekte des Humusaufbaus berücksichtigt. Eine weitere Bodenschutzwirkung zielte auf die Erhaltung der Bodensubstanz durch Verhinderung von Erosionsereignissen. Es konnten jedes Jahr rd. 1,3 kt Bodenabtrag durch Wasser unterbunden werden. Es sei betont, dass es sich bei allen hier aufgeführten quantitativen Angaben um vage Schätzgrößen handelt, die aufgrund der Datenlage mit großen Unsicherheiten verbunden sind. Zudem sind die Angaben als Mittelwerte anzusehen, die in der Regel mit mehr oder minder großen Wertespanssen einhergehen. Z.T. sind die Wertespanssen in den vorangehenden Fachkapiteln mit dargestellt.

Durch einen gezielten Einsatz von Förderkulissen, Bagatellgrenzen und spezifisch definierten Förderauflagen konnten Mitnahmeeffekte weitgehend vermieden werden, sodass die je Flächeneinheit ermittelten Ressourcenschutzwirkungen in vollem Umfang angerechnet wurden (Tabelle 51). Das hat positiven Einfluss auf die Kosten-Wirksamkeitsrelation der betrachteten Teilmaßnahmen. Eine vollständige im Sinne einer 100%igen Vermeidung von Mitnahmen ist nicht anzustreben, da im Gegenzug i. d. R. erhöhte Vermeidungskosten in Form von Verwaltungskosten entstehen. Um

---

<sup>69</sup> In der Förderperiode auslaufende Altverpflichtungen im Umfang von durchschnittlich (2007 bis 2010) knapp 160.000 ha wurden in diesem Wert nicht berücksichtigt. Darunter waren u. a. 64.000 ha Erosionsschutzmaßnahmen und auf 67.700 ha Weidehaltungsverfahren.

<sup>70</sup> Beispielhafte Berechnung für das Jahr 2011 (Daten aus InVeKoS-FNN). Bruttofläche = Summe der Förderfläche aller Teilmaßnahmen. Nettofläche = Herausrechnen von mehrfach belegten Flächen, bei Kombination mehrerer Maßnahmen auf einer Fläche (entspricht dem Begriff „physische Fläche“ der EU-KOM).

auch zukünftig Mitnahmen zu vermeiden, müssen insbesondere solche Maßnahmen und ihre Ausgestaltung kritisch begleitet werden, die (ursprünglich) der Verbreitung neuer Technologien dienten (z. B. MDM-Verfahren). Diese sollten nach erfolgreicher Technikeinführung wieder aus der Förderung genommen werden.

Insgesamt kann den AUM eine umfangreiche Umweltwirkung attestiert werden, die z. T. auch über die umfangreichen Zielsetzungen, wie sie in NRW bestehen, hinausgehen. Diese Wirkungen im Hinblick auf Wasser- und Klimaschutz sowie die biologische Vielfalt werden ausführlich in den entsprechenden Vertiefungsthemen analysiert (9.1.7\_MB, 9.1.3\_MB). Dennoch bleiben die Wirkungen im Regelfall lokal beschränkt und leisten nur geringe Beiträge zur Lösung landesweiter Probleme. Multifunktionale Zielsetzungen bei den Teilmaßnahmen können der Maßnahmenoptimierung für einzelne Schutzgüter entgegenstehen, z. B. wenn unterschiedliche Zielgebiete bestehen (WRRL vs. Natura 2000) oder Maßnahmenauflagen unterschiedlich austariert werden müssten.

**Tabelle 51:** Zusammenfassender Überblick über Effektivität und Effizienz der Umweltwirkungen der Agrarumweltmaßnahmen

Code	Maßnahme	Output		Förderkulisse [ja/nein] <sup>3)</sup>	Umweltziele <sup>4)</sup>	Ressourcenwirkung brutto		Mitnahme- potenzial [%]	Kosten-Wirksamkeit netto	
		Fläche [ha, Tiere] <sup>1)</sup>	Zielerfüllung [%] <sup>2)</sup>			quantitativ [pro Jahr]	qualitativ [- bis +++]		Wert <sup>5)</sup>	Einheit <sup>6)</sup>
ÖKW	Ökolandbau	52.508	85 %	nein	Biodiversität		++	0	304 Euro/Wirk.	
					Wasser *	3.150 t N			3 Euro/kg N	
					Klima	92 kt CO <sub>2</sub> Äq			117 Euro/t CO <sub>2</sub> Äq	
					Boden *	7.500 t Humus-C			nicht berechnet	
EXG	Betriebliche Grünlandextensivierung	58.676	65 %	nein	Biodiversität *		++	0	193 Euro/Wirk.	
					Wasser	1.760 t N			4 Euro/kg N	
					Klima	24 kt CO <sub>2</sub> Äq			269 Euro/t CO <sub>2</sub> Äq	
					Boden		+++		nicht berechnet	
VIF	Vielfältige Fruchtfolge	55.672	62 %	nein	Biodiversität *		+	0	189 Euro/Wirk.	
					Klima	k. A.			nicht berechnet	
					Boden	1.483 t Humus-C			nicht berechnet	
BLÜ	Blühstreifen/-flächen	3.368	52 %	nein	Biodiversität *		++	0	1.623 Euro/Wirk.	
					Wasser	202 t N			18 Euro/kg N	
UFE	Uferrandstreifen	3.498	76 %	ja	Biodiversität		++	0	1.209 Euro/Wirk.	
					Wasser *	210 t N	++ (P-Eintrag)		13 Euro/kg N	
ZWF	Zwischenfruchtanbau	22.994	57 %	ja	Wasser *	460 t N		0	5 Euro/kg N	
					Klima	12 kt CO <sub>2</sub> Äq			210 Euro/t CO <sub>2</sub> Äq	
					Boden	419 t			104 Euro/t Boden	
ERO	Erosionsschutz im Ackerbau	4.131	52 %	ja	Wasser *	1 t N (Schutzstreifen)		0	nicht berechnet	
					Boden *	921 t			85 Euro/t Boden	
					Klima	0,25 kt CO <sub>2</sub> Äq			nicht berechnet	

- Fortsetzung -

**Tabelle 51:** Zusammenfassender Überblick über Effektivität und Effizienz der Umweltwirkungen der Agrarumweltmaßnahmen  
- Fortsetzung -

Code	Maßnahme	Output		Förderkulisse [ja/nein] <sup>3)</sup>	Umweltziele <sup>4)</sup>	Ressourcenwirkung brutto		Mitnahme- potenzial [%]	Kosten-Wirksamkeit netto	
		Fläche [ha] <sup>1)</sup>	Zielerfüllung [%] <sup>2)</sup>			quantitativ [pro Jahr]	qualitativ [- bis +++]		Wert <sup>5)</sup>	Einheit <sup>6)</sup>
NUT	Gefährdete Haustierrassen	5.538	84 %	nein	Biodiversität *		+++	0	nicht berechnet	
VNS	Vertragsnaturschutz gesamt	26.007	98 %		Biodiversität * Wasser Boden	710 t N	+++ +++	0	523 Euro/Wirk. 23 Euro/kg N nicht berechnet	
VNS1	Vertragsnaturschutz im Ackerland	1.684	259 %	ja	Biodiversität *		+++	Beispiel bis 1.629 Euro/Wirk.		
VNS2	Vertragsnaturschutz im Grünland	23.715	94 %	ja	Biodiversität *		+++	Beispiel 507 Euro/Wirk.		
VNS3	Streuobstwiesenschutz	666	89 %	ja	Biodiversität *		+++			
VNS4	Heckenpflege	102	85 %	ja	Biodiversität *		+++			
PGR	Pflanz.genet. Ressourcen Obstbau	1 Projekt	100 %	[Westfalen-Lippe]	Biodiversität *		+++	0	nicht berechnet	

1) Geförderte Fläche im Durchschnitt der Förderperiode bzw. der Laufzeit der Maßnahmen; NUT: Geförderte Tierzahlen, Durchschnitt der Förderperiode.

2) Zielerfüllung in Bezug auf die Förderfläche, gemessen an den Zielen nach dem Health Check (Änderungsantrag vom 14.05.2010; für BLÜ und ERO 2011).

3) Räumliches Angebot der Teilmaßnahmen begrenzt auf fachlich ausgewählte Zielgebiete oder flächendeckend im ländlichen Raum.

4) Ressourcen-Kennzeichnung mit \* = Hauptziel. Übrige Ziele = integrierte Ziele.

5) Die Effizienzbewertung wird als Kosten-Wirksamkeit ausgedrückt. Die Kostenseite umfasst öffentl. Ausgaben und Implementationskosten.

6) Kosten-Wirksamkeitsquotient (Kosten/Wirksamkeit) entsprechend den betrachteten Wirkungseinheiten (Stickstoff N, Kohlendioxid-Äquivalente CO<sub>2Äq</sub>, Bodenabtrag t); bei Biodiversitätswirkungen dimensionslos.

Quelle: Eigene Darstellung.

## 6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Agrarumweltmaßnahmen

Mit den AUM konnten (brutto) rd. 15 % der LF erreicht werden. Der Anteil des geförderten Grünlandes am gesamten Grünland ist mit 19 % doppelt so hoch wie der vergleichbare Ackeranteil. Der Zuschnitt der Fördermaßnahmen auf Gebietskulissen und/oder eine ambitionierte Ausgestaltung von Förderauflagen haben klare Lenkungsfunction auf umweltsensible Zielgebiete. Mitnahmeeffekte werden durch vorgenannte Ausgestaltungsmechanismen teilweise kombiniert mit der Erhöhung der Bagatellgrenze minimiert.

### **Vielfältige Fruchtfolge**

Im Förderzeitraum erhöhte sich der Förderumfang für die vielfältige Fruchtfolge von 54.500 ha um 15 % auf 62.750 ha, sodass die VIF die flächenstärkste AUM war. Mit der Teilnahme an der Förderung ging eine deutliche Umstellung des Kulturartenspektrums der Teilnehmer einher. Die Teilnehmer verringerten ihren Getreideanteil durchschnittlich um 7,4 %-Punkte und erhöhten im Gegenzug den Anbauumfang von Mais, Ölfrüchten und Ackerfutter/Leguminosen.

Im Hinblick auf die Biodiversitätsziele der Maßnahme haben Literatur- und Feldstudien geringe positive Wirkungen ergeben, insbesondere durch das Blütenangebot der Leguminosen und durch leicht erhöhten Anbau von Sommerungen. Anhand von Literaturanalysen kann die Empfehlung ausgesprochen werden, dass durch einen höheren verpflichtenden Anteil von Sommerungen, insbesondere auch Sommergetreide, sowie ggf. einer noch stärkeren Diversifizierung der Fruchtfolgen eine höhere Wirkung für Arten der Feldflur erzielt werden kann. Bei Fortführung der Maßnahme sollte dies aus Biodiversitätssicht modifiziert erfolgen, um die Biodiversitätswirkung zu erhöhen. Die ab 2011 freiwillige Option, mind. 10 % (Körner-)Leguminosen anstelle von 7 % Leguminosen oder Gemengen anzubauen, ist daher zu begrüßen.

Die VIF-Förderung kann insbesondere aufgrund der Verpflichtung zum Leguminosenanbau einen Anstieg des Humusgehaltes in Ackerböden bewirken. Darüber hinaus hat eine Ausweitung der Fruchtfolge Einfluss auf die Vermeidung von Schädlingen, Pflanzenkrankheiten und auf das Nährstoffangebot im Boden. Der Humusgehalt erhöht sich durch diese AUM um 22 kg pro Hektar und Jahr. Allerdings sind Wirkungen auf die Bodenschutzziele aufgrund methodischer Restriktionen mit hoher Unsicherheit behaftet.

### **Grünlandextensivierung**

Die betriebliche Grünlandextensivierung verfolgte ab 2010 das Hauptziel Biodiversität und den Wasserschutz als integriertes Ziel. Die Maßnahme entfaltete im Durchschnitt mittlere Wirkungen auf Arten und Lebensräume, die insbesondere für floristische Indikatoren nachweisbar waren. In Folge der verbesserten floristischen Diversität, insbesondere auch mit krautigen Blütenpflanzen, konnte auch eine höhere Diversität von Heuschrecken und Hummeln nachgewiesen werden. Diese positiven Effekte entstehen vermutlich weniger durch die Neuentwicklung artenreicher Bestände, als überwiegend durch die Erhaltung bestehender Werte, die insbesondere an nährstoff-

ärmere Verhältnisse gebunden sind. Eine Fortführung der extensiven Nutzung ist dafür unabdingbar. Ein betriebszweigbezogener Ansatz hat dabei gegenüber einem Einzelflächenansatz aus Naturschutzsicht viele Vorteile (insgesamt geringeres Nährstoffniveau, Konstanz der geförderten Flächen, Großflächigkeit). Im Hinblick auf die Vielfalt von Grünlandarten nahm die Grünlandextensivierung eine Mittelstellung zwischen nicht geförderter Grünlandbewirtschaftung und dem Vertragsnaturschutz ein. Mehr als ein Fünftel der Teilnehmer an der Grünlandextensivierung nahm auch am Vertragsnaturschutz teil. Eine kombinierte Teilnahme bot sich offensichtlich bei bestimmten Standort- und/oder Betriebskonstellationen an. Sie kann für die Erhaltung der biologischen Vielfalt im Grünland eine hohe Bedeutung haben. Es wird empfohlen, die Förderung von rotierenden, überwinterten Altgrasstreifen als weitere Maßnahmenoptimierung zu prüfen (ggf. optional als Baukastensystem), da damit insbesondere faunistische Schutzziele besser verwirklicht werden können.

Der starke Druck auf die MilchviehalterInnen und die fehlende wirtschaftliche Attraktivität alternativer Nutzungen im Grünland (Mutterkuhhaltung, Extensivweide, Mast) stellt eine Nutzung von mittlerem (mesophilem) Grünland zunehmend infrage. Der Verlust von bestimmten FFH-Lebensraumtypen belegt diese Entwicklung. Vor diesem Hintergrund sollten weitere Förderoptionen für das mittlere Grünland geprüft werden, wie z. B. die ergebnisorientierte Honorierung von Grünland mittels Nachweis definierter Grünlandkennarten. Optional könnte evtl. auch die bestehende Grünlandextensivierung weiter ausgebaut werden, z. B. durch eine gegenüber Mahd besser honorierte Weidehaltungskomponente. Entscheidend wäre allerdings, eine neue Maßnahme so zu positionieren, dass der Förderumfang der betrieblichen Grünlandextensivierung nicht weiter abnimmt.

Der Wasserschutz ist seit 2010 als Nebenziel der Förderung der Betrieblichen Grünlandextensivierung intendiert. Die Grünlandextensivierung trug den Berechnungen für die Ex-post-Bewertung zufolge im Mittel der Förderperiode rund 30 % zu den Wasserschutzwirkungen des Programms bei. Die Wirkung der Maßnahme pro Flächeneinheit konnte in Analysen betrieblicher Nährstoffbilanzen bestätigt werden und lag im mittleren Bereich, aber noch unterhalb der des ökologischen Landbaus. Mit ihrer Senkung der N-Salden war gleichzeitig eine positive Klimaschutzwirkung verbunden.

Aufgrund der bevorzugten Inanspruchnahme in den Mittelgebirgsregionen Eifel, Bergisches Land und im südwestfälischen Bergland trifft die Maßnahme aber die Gebiete mit belasteten Grundwasserkörpern nur in sehr geringem Umfang. Es wurden daher Fördermittel vor allem eingesetzt, um einen guten Zustand von Wasserkörpern zu erhalten. Es ist aber zu hinterfragen, ob in Anbetracht der gravierenden Probleme im Gewässerschutz dies als eine sinnvolle Strategie gewertet werden kann oder ob Mittel mit Wasserschutzzielsetzung nicht problemadäquater gelenkt werden müssen. Die positive Klimaschutzwirkung ist nicht an den Standort gebunden.

Die Erhöhung der Bagatellgrenze und die Anhebung der RGV-Besatzgrenze haben nachweislich positive Lenkungseffekte. Sie steigern die Verwaltungseffizienz, die Anhebung des RGV-Besatzes

bewirkte nachweislich den Ausschluss von Mitnahmen. Die Fortsetzung der genannten Lenkungsinstrumente wird ausdrücklich empfohlen.

### **Ökologischer Landbau**

Die multifunktionellen Wirkungen des ökologischen Landbaus (ÖKW) konnten für den abiotischen (Wasser-, Boden-, Klimaschutz) und biotischen (Biodiversität) Ressourcenschutz auf durchschnittlich 52.500 ha Förderfläche (3,5 % der LF) belegt werden. Vor diesem Hintergrund besteht kein Handlungsbedarf für die Förderausgestaltung. Mitnahmen sind auszuschließen, da es sich beim Ökologischen Landbau um ein gesamtbetriebliches Produktionskonzept mit einer formalen Anerkennung handelt, das kurzfristige Wechsel der Produktionsausrichtung zwischen ökologisch und konventionell als Reaktion z. B. auf Preisvolatilitäten als nicht praktikabel erscheinen lässt.

Im Vergleich zum Vertragsnaturschutz entfaltet der Ökolandbau eine mittlere positive Basiswirkung. Es wird empfohlen, seine Wirkungen auf Arten und Lebensgemeinschaften in der Feldflur durch zusätzliche, optionale Vertragsbausteine zu optimieren. Gerade im Ackerbau gibt es gute Praxisbeispiele (Fuchs und Stein-Bachinger, 2008), die ggf. regional adaptiert werden müssen. Sie zeigen, wie bei üblichen Anbauverfahren im Ökolandbau negative Wirkungen auf Tierarten der Feldflur reduziert werden können. Durch einen optimierten Ökolandbau könnte ein entscheidender Beitrag zur Erhöhung hoch wirksamer Maßnahmen in den Ackerlandschaften geliefert werden, die durch den Vertragsnaturschutz häufig schwer zu erreichen sind. Aus Sicht des Ressourcenschutzes sollte die Förderung des ökologischen Landbaus daher auf jeden Fall fortgesetzt werden, eine Anpassung in der oben skizzierten Form würde für abiotische Schutzgüter keine Nachteile mit sich bringen.

Der Ökolandbau zeichnet sich zudem durch ein vorteilhaftes Kosten-Nutzenverhältnis in Bezug auf alle bewerteten Schutzgüter aus.

### **Blühstreifen**

Hauptziel der Blühstreifen/-flächen war die Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt in der Feldflur. Diesem Ziel wurden die Blühstreifen gerecht, ihre Förderung sollte daher fortgesetzt werden. Folgende Empfehlungen werden zur Optimierung der Biodiversitätswirkung ausgesprochen: Der Grasanteil bestimmter Ansaatmischungen sollte zugunsten des Anteils von Blütenpflanzen verringert werden. Dafür kann z. B. auf Kulturarten für den Zwischenfruchtanbau und auf Leguminosen zurückgegriffen werden. Sofern ein besonderes Gewicht auf Wildpflanzen gelegt wird, müssen Aspekte der Saatgutherkunft geregelt werden. Es ist anzustreben, dass Saatzuchtbetriebe entsprechend zertifiziertes Saatgut „Regio-Saatgut“ bereitstellen. Es sollten darüber hinaus geringere Einsaatstärken von 10 bis 20 kg/ha ermöglicht werden, da lückigere Bestände mehr Habitatoptionen bieten können. Mit dem 15. Mai wurde ein spätester verpflichtender Aussaattermin für die Blühstreifen festgelegt. Er stellt einen Kompromiss zwischen landwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Erfordernissen dar. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob Blühstreifen nicht bereits als Herbsteinsaat im Vorjahr, spätestens aber mit der Einsaat der angrenzenden (Winter-)Hauptfrucht verpflichtend angelegt werden müssen, um den Wirkzeitraum der Blühstreifen zu verlängern.

### **Zwischenfruchtanbau**

Mit der Förderung des Zwischenfruchtanbaus wurde eine Maßnahme ins Programm aufgenommen, die nachweislich die Minderung von Stickstoffüberschüssen und -austrägen ins Grundwasser bewirkt. Gerade die besondere Förderausgestaltung in NRW und die Bindung an die Beratung trägt dazu bei, dass das Wirkpotenzial der Maßnahme auch ausgeschöpft werden kann. Es wird begrüßt, dass die Förderung der Maßnahme im neuen NRW-Programm fortgesetzt wird. Allerdings ist aus Wasserschutzsicht wünschenswert, die Akzeptanz des Förderangebotes zu steigern. An dieser Stelle ist durch die enge Kopplung an die Förderung insbesondere die Stellschraube der WRRL-Beratung relevant, um die Akzeptanz der winterharten Zwischenfrüchte sowie die Anlage von Untersaaten im Mais zu verbessern.

### **Erosionsschutz im Ackerbau**

Positiv ist anzumerken, dass mit Wiederaufnahme der MDM-Verfahren die Förderkulisse geschärft wurde und die Winderosionsgefährdung mit berücksichtigt wurde. Die Teilnahme verbleibt mit 13 % der Ackerfläche in der Gebietskulisse auf einem geringen Niveau, wobei die hoch erosionsgefährdeten Maisflächen nur in einem Umfang von 5,5 % erreicht wurden. Die Förderauflagen gehen über die CC-Anforderungen hinaus, sodass zusätzliche Erosionsschutzeffekte nachgewiesen wurden. Bei gezielter Lenkung der Förderung auf Problemstandorte und Förderauflagen, die erstens über den CC-Standard hinausgehen und zweitens die MDM-Verfahren zur Vermeidung von Erosion weiter optimieren, ist die Maßnahme auch zukünftig sinnvoll, wenn gleich sie relativ hohe Kosten verursacht.

### **Uferrandstreifen**

Die Anlage von Uferrandstreifen stellt aus Sicht der WRRL eine wichtige unterstützende Maßnahme dar, auf deren Fördermöglichkeit im NRW-Maßnahmenplan zur Umsetzung der WRRL ausdrücklich verwiesen wurde. Allerdings ist kritisch zu überprüfen, ob die Fortsetzung einer Förderung langfristig den Zielen der WRRL gerecht wird. Zwar ist die Wirkung der Uferrandstreifen in der Literatur eindeutig belegt. Aus Sicht eines nachhaltigen Wasserschutzes wäre die Schaffung dauerhafter Randstreifen über investive Maßnahmen aber oft sinnvoller. Die Realisierung umfassende Gewässerentwicklungsziele ist über den Flächenankauf oder den Flächentausch eher zu erreichen. Da aber solche weitergehenden Vorhaben häufig an der Flächenverfügbarkeit scheitern, ist die freiwillige Förderung von Uferrandstreifen zur Schaffung von Puffer- und Retentionszonen am Gewässer im Rahmen eines Instrumentenmixes weiterhin sinnvoll. Es sei außerdem wieder auf Empfehlungen früherer Evaluationen verwiesen: Auch wenn im Regelfall breitere Streifen angelegt werden, sollte die Mindestbreite Expertenaussagen zufolge deutlich erhöht werden (anzustreben wären mindestens zehn Meter), um gesicherte Effekte zu erzielen.

Aus Sicht des Schutzes der Biodiversität (integriertes Ziel) gilt: Je breiter der extensivierte Streifen, desto besser die Wirkungen auf Lebensgemeinschaften der Gewässer, aber auch der Streifen selbst, insbesondere, wenn angrenzend intensive Nutzungen fortgeführt werden. Während Streifen in der Maximalbreite von 30 m auch mit uferbegleitenden Gehölzen einen wertvollen Lebens-

raum für Grünlandarten bieten können, stößt eine weitere Optimierung der Biodiversitätswirkungen von schmalen Streifen jedoch schnell an Grenzen, da dazu die landwirtschaftliche Nutzung bzw. Mindestpflege der Randstreifen häufig vollständig aufgegeben werden müsste (Sukzession, Gehölzentwicklung, eigendynamische Gewässerentwicklung mit der Folge des Verlustes von Zahlungsansprüchen für LF).

### **Zucht vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen**

Die Förderung vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen (NUT) erfolgte zielgerichtet und soll fortgeführt werden, ggf. auch ohne ELER-Kofinanzierung. Die angespannte Bestandssituation einiger Schweine- und Pferderassen erfordert ggf. ein gezieltes Einwerben von Teilnehmern, um ein Erlöschen der Bestände in NRW zu verhindern. Allerdings sind nur unzureichende Bestandsinformationen sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene verfügbar, um eine abschließende Bewertung der Gefährdungssituation vorzunehmen. Die entwickelten Monitoringsysteme sind daher zu pflegen und aktuell zu halten, Gefährdungsklassifizierungssysteme sind zu vereinheitlichen.

### **Vertragsnaturschutz**

Der Vertragsnaturschutz hat sich langjährig bewährt und effektiv zur Erhaltung von Arten und Lebensräumen beigetragen. Dabei wurden aus floristischer Sicht durchgängig sehr positive Ergebnisse erzielt. Auch für faunistische Zielarten ließen sich positive Wirkungen entgegen landesweit negativer Trends auf Vertragsflächen konstatieren. Die Maßnahme soll daher grundsätzlich beibehalten und ausgebaut werden.

Die langjährig bewährten Vertragsnaturschutzmaßnahmen wurden in dieser Förderperiode für den Bereich „Extensive Ackernutzung“ weiter ausgebaut, was vor dem Hintergrund der Gefährdungssituation von Arten in der Normallandschaft zu begrüßen war. Während für den floristisch ausgerichteten Acker-VNS durch Wirkungskontrollen des LANUV eindeutig sehr positive Wirkungen nachgewiesen werden konnten, war das für die faunistisch ausgerichteten Varianten nur über Literaturstudien möglich. Es wird empfohlen, für die wichtigsten Zielarten exemplarisch Wirkungskontrollen zu konzipieren, sofern keine Erkenntnisse z. B. aus Pilotprojekten vorliegen.

Ein weitgehend modularer Aufbau von Vertragsinhalten gewährleistete einen flexiblen und situativ bzw. dem Zielobjekt angepassten Einsatz von Vertragsvarianten. Der zielgerichtete Einsatz der Vertragspakete (Förderkulissen, Einzelflächenauswahl) in Abstimmung mit lokalen Akteuren (Untere Landschaftsbehörden, Biologische Stationen) hat sich bewährt und ist fortzuführen. Über diese Kontakte sollte die Einwerbung von Vertragsmustern, die auf Stickstoffdüngung vollständig verzichten, mit Nachdruck verfolgt werden.

Vor dem Hintergrund hoher Implementationskosten sollten das Verfahren und die Schnittstellen zwischen den beteiligten Behörden effizienter gestaltet werden. Ansatzpunkte, wie z. B. eine Zentralisierung der Bewilligung, werden im Modulbericht Implementationskosten (9.2.2\_MB) geschildert. Die Involvierung der Unteren Landschaftsbehörden in die Vertragsflächenauswahl,

inklusive des Kontakts zu den Flächenbewirtschaftenden ist von hoher fachlicher Bedeutung und sollte beibehalten werden, auch wenn damit im Vergleich zu stärker zentralisierten Antragsverfahren Mehrkosten verbunden sind.

Bei der Förderung des Erhalts **genetischer Ressourcen im Obstbau (PGR)** handelte es sich um eine bislang einmalige Projektförderung mit dreijähriger Laufzeit. Im Ergebnis wurde eine systematische Übersicht über regionale Obstsorten in Westfalen-Lippe erstellt, die mit ähnlichen Erkenntnissen aus dem Rheinland zusammengeführt werden kann. Neben einer Online-Anwendung, die auf Kreisebene regionalisierte Obstsorten darstellt, gibt es umfangreiche Dokumentationen im Abschlussbericht zur pomologischen und genetischen Sortenklärung, zu Standorten, Erhaltungsaktivitäten in Sorten- und Mutterreisergärten sowie beteiligten Personen und Institutionen. Die Erkenntnisse sollten in den Streuobstwiesenschutz (investiv bzw. Vertragsnaturschutz) einfließen. Es wird empfohlen, die Ergebnisse zu nutzen, um die gefährdeten und bislang nicht gesicherten Sorten nach und nach im Mutterreisergarten in Bonn verfügbar zu machen. Neben der eindeutigen Sortenbestimmung ist dabei auch der erforderliche Prozess der Virusfreimachung mit Kosten verbunden. Hier könnte eine weitere Förderung ansetzen, die ggf. einfacher ohne EU-Kofinanzierung abzuwickeln ist.

### **Weitere Empfehlungen für die Schutzgüter Biodiversität und Wasser**

- Insgesamt erscheint es in NRW erforderlich, den Flächenumfang von AUM mit sehr positiven Wirkungen auf Tier- und Pflanzenarten und Lebensräume (**Biodiversität**) zu erhöhen. Ein Förderumfang von 13 % der LF mit (nur zum Teil) gezielten Biodiversitätsmaßnahmen erscheint nicht hinreichend, um langjährige negative oder auf niedrigem Niveau stagnierende Trends zentraler Indikatoren für die Normallandschaft und z. T. auch innerhalb der Schutzgebiete merklich zu verbessern (vgl. Feldvogel- und HNV-Indikator, Erhaltungszustände der Lebensraumtypen, qualitativer Verlust des mesophilen Grünlandes). Neben den erforderlichen Schutzanstrengungen in den (grünlanddominierten) Schutzgebieten ist daher auch die Normallandschaft, darunter insbesondere auch Ackerlandschaften, durch wirksame AUM zu adressieren. In einigen Fällen lassen sich Synergien mit wasser- und bodenschutzorientierten Maßnahmen gezielt anlegen, in anderen Fällen sind die Maßnahmen gezielt auf Biodiversität auszurichten. Die zum Health Check eingeführte Blühstreifen-Maßnahme war daher zu begrüßen.
- Der Ansatz der Wirkungsbewertung flächenstarker Maßnahmen oder Maßnahmengruppen mithilfe der Ökologischen Flächenstichprobe wurde zur Ex-post-Bewertung erfolgreich erweitert. In Zukunft kann die Aussageschärfe der Analysen durch Verwendung von flächenscharfen Förderdaten anstelle von Feldblockabgrenzungen verbessert und der Arbeitsaufwand verringert werden. Der Ansatz, in der ÖFS nicht repräsentativ abgebildete Maßnahmen durch zusätzliche Daten zu ergänzen, sollte fortgeführt und ggf. für weitere Maßnahmen ausgebaut werden, auch wenn dabei nichtrepräsentative (da ohne Zufallsauswahl generiert) Ergebnisse entstehen.

- Aus Sicht **des Wasserschutzes** wäre anzustreben, das Maßnahmenpektrum in der Zielkulisse der WRRL auszudehnen und adäquater im Hinblick auf die Problemlage auszugestalten. Orientierung bieten Kooperationen zum Trinkwasserschutz, die sich oft durch ein wesentlich breiteres und auch flexibleres Maßnahmenangebot auszeichnen. Wie Erfahrungen zeigen, kann der Effekt der WRRL-Beratung gesteigert werden, wenn diese auf ein breiteres Maßnahmenportfolio zurückgreifen könnte. Ein spezifisches Maßnahmenangebot für den Grundwasserschutz wäre aber ähnlich wie in anderen Bundesländern ggf. nur rein aus Landesmitteln zu finanzieren. Es hat sich nach Erfahrungen anderer Bundesländer (NI und SH) und von Trinkwasserschutzkooperationen bewährt, bei Entwicklung und Auswahl spezifischer Wasserschutzmaßnahmen auf einen kooperativen Ansatz mit der Landwirtschaft zu setzen. Für die Erprobung und Umsetzung neuer und innovativer Maßnahmen bieten sich wiederum Modell- und Pilotprojekte an. Problemangepasste Maßnahmen beschränken sich dabei aber nicht auf den Bereich der Flächenförderung. Wichtig erscheint aus derzeitiger Sicht insbesondere die Schaffung eines entsprechenden Förderangebotes für den Maisanbau. Abhängig von der weiteren Ausgestaltung der DüV-Reform kann auch das Thema ‚Ergebnisorientierte Maßnahmen‘ wieder interessant werden.
- Es bestehen für den Ansatz, Ressourcenschutz durch AUM zu betreiben, eindeutige Grenzen. Diese ergeben sich z. B. aus dem Prinzip der Freiwilligkeit, das eine Teilnahme aller erforderlichen Landbewirtschaftler/Flächen nicht garantieren kann. Eine Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch die nicht zulässige Anreizkomponente in der Prämienberechnung bzw. die Beschränkung auf entgangene Erträge und zusätzlich entstandene Kosten, die z. B. eine Honorierung von produzierten (multiplen) Ökosystemleistungen ausschließt. Darüber hinaus wurde deutlich, dass bei starken externen Treibern ein „Reparaturansatz“ mit freiwilligen Maßnahmen nicht hinreichend sein kann. Daher müssen zentrale Stellschrauben des Ressourcenschutzes weiterhin und verbessert über das Ordnungsrecht geregelt werden. Neben grundsätzlichen Weichenstellungen, die im EU- und Bundesrecht erforderlich sind, sind auch Landesaktivitäten möglich, z. B. im Wasserrecht (Breite von Randstreifen) oder im Naturschutzrecht (Inhalte von Schutzgebietsverordnungen). Im Rahmen des verfügbaren Budgets für AUM besteht die Herausforderung, Finanzmittel in einem abgestimmten Instrumentenmix auf der Grundlage der jeweils geltenden Baseline in hochwirksame Teilmaßnahmen zu lenken.

## Literaturverzeichnis

Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind., 2013.

CBD, Convention on Biological Diversity (CBD, Übereinkommen über die biologische Vielfalt). United Nations Treaty Series, vol.1760, p.79.

Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung - DirektZahlVerpflV). Stand 9.4.2014.

Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG., 2005.

Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Amtsblatt der Europäischen Union, L 277/1 vom 21.10.2005.

Verordnung (EG) Nr. 1974/2006 der Kommission vom 15. Dezember 2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Amtsblatt der Europäischen Union. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2006/l\\_368/l\\_36820061223de00150073.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2006/l_368/l_36820061223de00150073.pdf). Stand 8.10.2007b.

Verordnung (EG) Nr. 1974/2006 der Kommission vom 15. Dezember 2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Amtsblatt der Europäischen Union, L 368/15.

Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. Amtsblatt der Europäischen Union L 189/1 vom 20.07.2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:01:DE:HTML>. Stand 25.3.2010.

Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen im Vertragsnaturschutz (Rahmenrichtlinien Vertragsnaturschutz). Rd.Erl.des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - III 4-941.00.05.01, Zusammengefasst unter Berücksichtigung der Änderungen Rd.Erl. vom 25.08.2009 und 01.05.2010. Internetseite LANUV, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: [http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/vns/web/babel/media/rrl\\_vn.pdf](http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/vns/web/babel/media/rrl_vn.pdf). Stand 27.9.2010.

Verordnung zur Einteilung von landwirtschaftlichen Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind (Landeserosionsschutzverordnung - LESchV). Gesetz und Verordnungsblatt (GV.NRW.), Ausgabe 2010 Nr. 18 S. 281 bis 292. Internetseite Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen: [recht.nrw.de](http://recht.nrw.de). Stand 21.6.2010.

Richtlinien zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz II-4 - 2.40.32 v. 4.6.2007, zuletzt geändert durch RdErl. v. 18.11.2011. MBl.NRW, 2011, S. 543. Internetseite MKULNV, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: [http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/richtlinie\\_landbewirt.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/richtlinie_landbewirt.pdf). Stand 13.3.2012.

- Verordnung zur Erhaltung von Dauergrünland (Dauergrünlanderhaltungsverordnung - DGL-VO NRW). Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen Nr.4 vom 11. Februar 2011.
- AgE, Agra-Europe (2012): Brutbestand der Feldlerchen im Sinkflug. Agra-Europe 2012, H. 29, S. 2-2.
- AID, Auswertungs und Informationsdienst für Ernährung Landwirtschaft und Forsten e. V. (2010): Fragen und Antworten zum Thema Ökolandbau. [http://www.aid.de/landwirtschaft/oeko\\_produktion\\_faq.php](http://www.aid.de/landwirtschaft/oeko_produktion_faq.php). Stand 23.2.2010.
- Albrecht, C. (1998): Krautstreifen als Lebensräume in Getreidefeldern. Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag.
- Albrecht, C.; Esser, T. und Hille, B. (2008): Wirksamkeit und Fördermöglichkeiten von Zusatzstrukturen in der Landwirtschaft als Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt. Schriftenreihe des Instituts für Landwirtschaft und Umwelt, H. 16. Bonn.
- Alfoeldi, T.; Fliessbach, A.; Geier, U.; Kilcher, L.; Niggli, U.; Pfiffner, L.; Stolze, M. und Willer, H. (2002): Organic Agriculture and the Environment. In: Nadia El-Hage Scialabba und Caroline Hattam (Hrsg.): Organic agriculture, environment and food security. <http://orgprints.org/573/>. Stand 17.2.2010.
- Amelung, W.; Klein, C.; Pätzold, S. und Brümmer, G. W. (2006): Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträge in Gewässer: Fallbeispiele und Perspektiven aus der bodenkundlichen Forschung. In: Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Hrsg.): Tagungsband "Wasserwirtschaft und Landwirtschaft - Auf dem Wege zu einer guten Partnerschaft" und "Landwirtschaft und Grundwasser - Stoffeinträge analysieren, bewerten und vermeiden". Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, H. 139. S. 39-51.
- Anger, M.; Berg, E.; Büscher, W.; Frede, H.-G.; Hartmann, M.; Henseleit, M.; Holm-Müller, K.; Hoy, St.; Krieger, R.; Mayer, C.; Pfeffer, E.; Ratschow, J.-P.; Sauerwein, H.; Schellander, K.; Schornber, S.; Schrader, L.; Schumacher, W. und Tesfaye, D. (2004): Ressourcenschonende Grünlandnutzung - Erfolge, Probleme, Perspektiven -.
- Appel, T.; Berg, V.; Laufer, O. und Bai, M. (2008): Bewirkt die konservierende Bodenbearbeitung eine Sequestrierung von Kohlenstoff im Boden? VDLUFA-Schriftenreihe, H. 64. S. 519-528.
- Auerswald, K. (2002): Schätzung des C-Faktors aus Fruchtartenstatistiken für Ackerflächen in Gebieten mit subkontinentalem bis subatlantischem Klima nördlich der Alpen (Kurzmitteilung). Landnutzung und Landentwicklung 2002/6, S. 269-273.
- Bach, M.; Brandhuber, R.; Breitschuh, G.; Brunotte, J.; Bug, J.; Chappuis, A. v.; Fröba, N.; Henke, W.; Honecker, H.; Höppner, F.; Mosimann, T.; Ortmeier, B.; Schmidt, W.; Schrader, W.; Schrader, S.; Vorderbrügge, T. und Weyer, T. (2013): Gute fachliche Praxis Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz. Bonn, aid infodienst. Internetseite [www.aid.de](http://www.aid.de):
- Bach, M.; Fabis, J. und Frede, H.-G. (1997): Filterwirkung von Uferstreifen für Stoffeinträge in Gewässer in unterschiedlichen Landschaftsräumen. DVWK-Mitteilungen, H. 28. Bonn.
- Baker, J. M.; Ochnser, T. E.; Venterea, R. T. und Griffis, T. J. (2007): Tillage and soil carbon sequestration - What do we really know? Agriculture ecosystems and environment H. 118, S. 1-5.
- Barkow, A. (2001): Die ökologische Bedeutung von Hecken für Vögel. I Das Heckenprogramm der deutschen Vogelwarten - Netzfang und Revierkartierung zur Erfassung populationsdynamischer und reproduktionsbiologischer Aspekte in einem anthropogen geprägten Lebensraum. II Populationsbiologische Bedeutung von Hecken für Vögel in der Kulturlandschaft. Dissertation, 177 S., Göttingen. Stand 30.9.2010.

- Becker, A. (2008): Blühstreifen als betriebsintegrierte Naturschutzmaßnahme - Erfahrungen aus dem DBV-Bördeprojekt. Tagungsbericht.
- Beeke, W. und Gottschalk, E. (2007): Das Rebhuhnschutzprojekt im Landkreis Göttingen. In: NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (Hrsg.): 20 Jahre Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, H. 2. S. 121-126.
- Bengtsson, J.; Ahnström, J und Weibull, A.-C. (2005): The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 2005, H. 42, S. 261-269.
- Bernardy, P. (2009): Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa - IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 45. 173 S., Hannover.
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2014): Grünland-Report. Alles im grünen Bereich? 34 S., Bonn. [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK\\_Gruenlandpapier\\_30.06.2014\\_final\\_layout\\_barrierefrei.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf). Stand 7.1.2016.
- Birrer, S.; Kohli, L. und Spiess, M. (2007): Haben ökologische Ausgleichsflächen einen Einfluss auf die Bestandsentwicklung von Kulturland-Vogelarten im Mittelland? *Der Ornithologische Beobachter* Band 104, H. 3, S. 189-208.
- Blanco-Canqui, H. und Lal, R. (2008): No-Tillage and Soil-Profile Carbon Sequestration: An On-Farm Assessment. *Soil Science Society of America Journal* 72, H. 2, S. 693-701.
- BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Hrsg. (2008): Rote Liste der gefährdeten einheimischen Nutztierassen in Deutschland. Bonn. Internetseite GENRES - Informationssystem Genetische Ressourcen der BLE: [www.genres.de/downloads/publikationen/rote\\_liste.pdf](http://www.genres.de/downloads/publikationen/rote_liste.pdf). Stand 7.5.2009.
- BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2010a): Gefährdung tiergenetischer Ressourcen. Internetseite Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: <http://www.genres.de/haus-und-nutztiere/gefaehrdung/>. Stand 23.9.2010a.
- BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2010b): Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland (TGRDEU). Internetseite Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: <http://tgrdeu.genres.de/index/index>. Stand 21.9.2010b.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Reihe Umweltpolitik. Berlin. Internetseite BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_nov07.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog_vielfalt_strategie_nov07.pdf). Stand 15.7.2009.
- BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz Ernährung und Landwirtschaft (2004): Tiergenetische Ressourcen - Nationales Fachprogramm. Bonn.
- BÖLW, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2006): Nachgefragt: 25 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmitteln. Nachgefragt: 25 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmitteln 2006. Stand 18.2.2010.
- Börner, M. (2007): Projekt: "Lebensraum Brache" - Wildtierfreundliche Maßnahmen im Agrarbereich -. Endbericht.
- Brand-Sassen, H. (2004): Bodenschutz in der deutschen Landwirtschaft - Stand und Verbesserungsmöglichkeiten. Dissertation (Göttingen). <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2004/brandt-sassen/brandt-sassen.pdf>.

- Brunotte, J. (2007): FAL Sonderheft 305, Konservierende Bodenbearbeitung als Beitrag zur Minderung von Bodenschadverdichtungen, Bodenerosion, Run off und Mykotoxinbildung im Getreide. Braunschweig.
- Burth, U. und Pallut, B. (1994): Effekte der Fruchtfolgegestaltung. In: BBA, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft (Hrsg.): Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf den Naturhaushalt. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, H. 303. Berlin, S. 27-32.
- Butler, S. J.; Boccaccio, L.; Gregory, R. D.; Vorisek, P. und Norris, K. (2010): Quantifying the impact of land-use change to European farmland bird populations. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2010, H. 137, S. article in press-.
- Butler, S. J.; Vickery, J. A. und Norris, K. (2007): Farmland Biodiversity and the Footprint of Agriculture. *Science* 2007, H. 315, S. 381-384. [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org). Stand 12.4.2010.
- Denys, C.; Thies, C.; Fischer, R. und Tschardtke, T. (1997): Die Ökologische Bewertung von Ackerrandstreifen im integrierten Landbau. In: NNA, Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (Hrsg.): Mitteilungen aus der NNA, H. 3/97. S. 4-11.
- Der Direktor der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen als Landesbeauftragter (LB) (2014): Nährstoffbericht 2014 über Wirtschaftsdünger und andere organische Düngemittel für Nordrhein-Westfalen. Stand 1.6.2016.
- Destatis, Statistisches Bundesamt, Hrsg. (2012): Landwirtschaftszählung, Haupterhebung 2010.
- Dickel, R.; Reiter, K.; Roggendorf, W. und Sander, A. (2010): Halbzeitbewertung NRW-Programm Ländlicher Raum, Teil II - Kapitel 11 Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen. Braunschweig.
- Dorioz, J. M.; Wang, D.; Poulenard, J. und Trévisan, D. (2006): The effect of grass buffer strips on phosphorus dynamics - A critical review and synthesis as a basis for application in agricultural landscapes in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 117, S. 4-21.
- DVL, Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. und LUA, Landesumweltamt Brandenburg, Hrsg. (30-4-1998): Feuchtgrünland. Hinweise zur Biotop- und Landschaftspflege. Potsdam. Internetseite Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (LPV): [http://www.lpv.de/fileadmin/user\\_upload/data\\_files/Publikationen/BRB\\_Heft-Feuchtgruenland.pdf](http://www.lpv.de/fileadmin/user_upload/data_files/Publikationen/BRB_Heft-Feuchtgruenland.pdf). Stand 26.9.2010.
- EAAP, European Association for Animal Production und FAO, Food and Agriculture Organisation (2014): European Farm Animal Biodiversity Information System (EFABIS). Single breed population structure & inbreeding, through time. <http://efabis.tzv.fal.de/cgi-bin/EfabisWeb.cgi?sid=d9fa8ad21f22a6236715abe77fab6063,reportsreport21b>. Stand 11.11.2014.
- EEN, European Evaluation Network for Rural Development (2014): Capturing the success of your RDP: Guidelines for the Ex Post Evaluation of 2007-2013 RDPs. Internetseite European Evaluation Network for Rural Development: [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/evaluation/epe\\_master.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/evaluation/epe_master.pdf). Stand 9.7.2014.
- Elsässer, M. (2002): Auswirkungen reduzierter Stickstoffdüngung auf Erträge und die botanische Zusammensetzung von Dauergrünland sowie Nährstoffverhältnisse im Boden. Ergebnisse der Vergleichsflächenversuche im Grünland. Internetseite Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf: [www.infodienst-mlr.bwl.de](http://www.infodienst-mlr.bwl.de).
- EU-Com, European Commission (2010): LIFE and Europe's grassland. Restoring a forgotten habitat. LIFE, H. 3.

- EU-Com, European Commission General Direction Agriculture (2000): Common evaluation questions with criteria and indicators. Explanatory sheets (part D). Internetseite Europäische Kommission: [http://ec.europa.eu/agriculture/rur/eval/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/rur/eval/index_en.htm). Stand 12.12.2000.
- EU-KOM, Europäische Kommission Generaldirektion Regionalpolitik (2011): Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020. In: Der neue Programmplanungszeitraum 2007-2013. Brüssel.
- Fährmann, B.; Grajewski, R. und Reiter, K. (2014): Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013. Implementations(kosten)analyse der Umsetzungsstrukturen. Modulbericht 9.1\_MB\_IKA im Rahmen der begleitenden Evaluierung, 204 S., Braunschweig.
- FAO, Food and Agriculture Organisation (2014): Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS). Population structure & inbreeding (F) for a specific year. <http://dad.fao.org/cgi-bin/EfabisWeb.cgi?sid=9a633340938728b1f4699bcadab8c073,reportsreport20b>. Stand 11.11.2014.
- Finkbeiner, Matthias (2013): Indirekte Landnutzungsänderungen in Ökobilanzen - wissenschaftliche Belastbarkeit und Übereinstimmung mit internationalen Standards. Berlin. Stand 29.5.2013.
- Flessa, H.; Müller, D.; Plassmann, K.; Osterburg, B.; Techen, A.-K.; Nitsch, H.; Nieberg, H.; Sanders, J.; Meyer zu Hartlage, O.; Beckmann, E. und Ansprach, V. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. Landbauforschung - vTI Agriculture and Forestry Research, H. Sonderheft 361. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- Forster, R., Hrsg. (2001): Biozönosen von Saumbiotopen im landwirtschaftlichen Einflussbereich: Beeinflussung durch Pflanzenschutzmitteleinträge? - Fachgespräch am 23. und 24. November 1999 in Braunschweig. Berlin. Internetseite Julius Kühn-Institut (ehemals BBA, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft): <http://www.bba.de/veroeff/mitt/pdfs/mitt387.pdf>. Stand 31.7.2009.
- Frielinghaus, M. und et al. (2002): Informationsheft zum landwirtschaftlichen Bodenschutz in Brandenburg. Teil Bodenerosion. Potsdam. Internetseite Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung, Potsdam:
- Fuchs, S. und Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum. Bioland Verlags GmbH, Mainz.
- GD Agri, Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung (2006): Handbuch für den gemeinsamen Begleitungs- und Bewertungsrahmen (CMEF Common Monitoring and Evaluation Framework). Brüssel. Internetseite Europäische Kommission, Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung: [http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/index_de.htm). Stand 4.2.2010.
- GEH, Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e. V. (2010): Rote Liste der bedrohten Nutztierassen in Deutschland. Internetseite Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen: <http://www.g-e-h.de/geh-all/rotelist.htm>. Stand 21.9.2010.
- Gharabaghi, B.; Rudra, R. P. und Goel, P. K. (2006): Effectiveness of vegetative filter strips in removal of sediments from overland flow. Water Quality Research Journal of Canada 41, H. 3, S. 275-282.
- GHK, Gesamthochschule Kassel (2002): Auswertung der Vegetationsaufnahmen des bundesweiten Grünland-Extensivierungsversuchs. Fachbereich Futterbau und Grünlandökologie. Initiiert durch Prof. Dr. Weißbach, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), unveröffentlicht.
- GLA, Geologischer Dienst NRW (2000): Karte der Erosions- und Verschlammungsgefährdung in Nordrhein-Westfalen. CD-ROM. Krefeld.

- Hanusch, H. (1994): Nutzen-Kosten-Analyse. 2. überarbeitete Auflage, Verlag Franz Vahlen, München.
- Heidecke, C.; Hirt, U.; Kreins, P.; Kuhr, P.; Kunkel, R.; Mahnkopf, J.; Schott, M.; Tetzlaff, B.; Venohr, M.; Wagner, A. und Wendland, F. (2014): Endbericht zum Forschungsprojekt "Entwicklung eines Instrumentes für ein flussgebietsweites Nährstoffmanagement in der Flussgebietseinheit Weser" AGRUM+-Weser. Braunschweig.
- Hochberg, H. (2004a): Agrarproduktion und Biodiversität. Agrarproduktion und Biodiversität.
- Hochberg, H. (2004b): Auswirkung langjähriger Extensivierung auf die Biodiversität des Grünlands in Thüringen. Agrarproduktion und Biodiversität.
- Hoegen, B.; Brenk, C.; Botschek, J. und Werner, W. (1995): Bodenerosion in Nordrhein-Westfalen - Gefährdung und Schutzmaßnahmen. Forschungsbericht, Lehr- und Forschungsschwerpunkt "Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft", H. 30. Bonn.
- Hole, D. G.; Perkins, A. J.; Wilson, J. D.; Alexander, I. H.; Grice, P. V. und Evans, A. D. (2005): Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* H. 122, S. 113-130.
- Holzgang, O.; Heynen, D. und Kery, M. (2005): Rückkehr des Feldhasen bei ökologischem Ausgleich? Schriftenreihe der FAL, H. 56. Stand 18.2.2010.
- Hülsbergen, K.-J. und Küstermann, B. (2007): Ökologischer Landbau Beitrag zum Klimaschutz. In: LfL, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Freising-Weihenstephan. S. 9-21.
- Hülsbergen, K.-J. und Rahmann, G. (2013): Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Thünen Report, H. 8. Weihenstephan / Trenthorst. Internetseite Thünen-Institut: [http://www.ti.bund.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_08.pdf](http://www.ti.bund.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_08.pdf).
- Hülsbergen, K.-J. und Schmid, H. (2010): Treibhausgasemissionen ökologischer und konventioneller Betriebssysteme. In: KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Hrsg.): KTBL-Schrift 483, Emissionen landwirtschaftlich genutzter Böden. Darmstadt. S. 229-244.
- Illner, H. (2009): Ökologischer Landbau: Eine Chance für gefährdete Feldvogelarten in der Hellwegbörde. *ABUinfo* H. 31/32, S. 30-37.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Climate change 2014. Synthesis report. Geneva.
- Jenny, M. (2011): Wie viele ökologische Ausgleichsflächen braucht es zur Erhaltung und Förderung typischer Arten des Kulturlandes? Internationaler Expertenworkshop am 28./29.11.2011 in Lادنburg. Perspektiven für die Biodiversität in der europäischen Agrarlandschaft ab 2014 - Die Gemeinsame Agrarpolitik, das Greening und die Erreichung von Biodiversitäts- und Umweltzielen.
- Joest, R. (2009): Vertragsnaturschutz für Feldvögel in der Hellwegbörde. *Natur in NRW* 2009, H. 3, S. 22-25.
- Joest, R. (2010): Vertragsnaturschutz für Feldvögel in der Hellwegbörde (NRW) - Ein ausreichendes Instrument zur Erhaltung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft? Vortrag im Rahmen der Tagung "Vogelschutz im Offenland" des LfULG Sachsen vom 11.03.2010. <http://www.smul.sachsen.de/umwelt/natur/21491.htm>. Stand 3.10.2010.
- Kelemen-Finan, J. (2006): Einfluss des biologischen und konventionellen Landbaus sowie verschiedener Raumparameter auf bodenbrütende Vögel und Niederwild in der Ackerbauandschaft: Problemanalyse - praktische Lösungsansätze. Projektbeschreibung.

- Knauer, N. und Mander, Ü. (1989): Untersuchungen über die Filterwirkung verschiedener Saumbiotope an Gewässern in Schleswig-Holstein. 1. Mitteilung: Filterung von Stickstoff und Phosphor. Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung, H. 30. Berlin und Hamburg, S. 365-376.
- König, H. (2010): Grafische Darstellung zur Entwicklung von Feldvogelarten in NRW. Powerpoint-Folien vom 20.09.2010.
- König, H. und Santora, G. (2011): Die Feldlerche - Ein Allerweltsvogel auf dem Rückzug. Natur in NRW 2011, H. 1, S. 24-28.
- König, H.; Werking-Radtke, J. und Neitzke, A. (2008): Biodiversität nordrhein-westfälischer Agrarlandschaften. Natur in NRW 2008, H. 2, S. 39-43.
- KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (1998): Bodenbearbeitung und Bodenschutz. Schlußfolgerungen für gute fachliche Praxis. KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Arbeitspapier 266. Internetseite [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de):
- Kuhn, U. und Schmidt, B. (2015): Verringerung von Nährstoffkonzentrationen in Oberflächengewässern, Handlungsoptionen für die verschiedenen Herkunftsbereiche. Vortrag auf dem DWA-Workshop Flussgebietsmanagement, Essen, 04./05.10.2015.  
[http://www.ruhrverband.de/fileadmin/pdf/wissen/Fachveranstaltungen/Flussgebietsmanagement/2015/2-06\\_Kuhn\\_Schmidt.pdf](http://www.ruhrverband.de/fileadmin/pdf/wissen/Fachveranstaltungen/Flussgebietsmanagement/2015/2-06_Kuhn_Schmidt.pdf). Stand 28.11.2016.
- Kuntze, H.; Roeschmann, G. und Schwerdtfeger, G (1994): Bodenkunde, 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Langer, M. (2014): Abschätzung der ökologischen Wirkungen ausgewählter Maßnahmen im „Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2007 bis 2013“ (PROFIL) auf die diffusen Phosphoreinträge in die Fließgewässer Niedersachsens und Bremens - Bachelorarbeit im Studiengang Geoökologie an der Technischen Universität Braunschweig. Braunschweig.
- LANUV, Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010a): Anwenderhandbuch Vertragsnaturschutz. Erläuterungen und Empfehlungen zur Handhabung der Bewirtschaftungspakete der Rahmenrichtlinien über die Gewährung von Zuwendungen im Vertragsnaturschutz. Recklinghausen, Stand März 2010. Internetseite LANUV, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen:  
<http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/vns/web/babel/media/anwenderhandbuch201003.pdf>. Stand 27.9.2010a.
- LANUV, Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010b): Vertragsnaturschutz in Nordrhein-Westfalen. Kooperation zwischen Naturschutz und Landwirtschaft. <http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/vns/de/start>. Stand 27.9.2010b.
- LANUV, Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2016): Entwicklung des HNV-Indikators in NRW. Biodiversitätsmonitoring/ÖFS 2016. Email vom 29.09.2016.
- Leifeld, J. und Fuhrer, J. (2010): Organic Farming and Soil Carbon Sequestration: What Do We Really Know About the Benefits? AMBIO 2010, H. 39, S. 585-599. Stand 24.3.2014.
- LfL, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004): Zwischenfruchtbau und Mulchsaat als Erosionsschutz 3. Kulturlandschaftstag am 1.04.2004 in Landshut-Schönbrunn des Institutes für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz. Schriftenreihe, H. 2. Freising-Weißenstephan. Stand 2.4.2014.

- LfUG, Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (2002): Streuobstwiesen. 56 S., Oppenheim. Internetseite BITZ Streuobstinitiative Hunsrück e.V.: <http://www.streuobstsortengarten-rlp.de/pages/download/Streuobstwiesen.pdf>. Stand 30.9.2010.
- LfULG Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (2009): Bericht zur laufenden Bewertung EPLR (SMUL-Auftrag vom 29.02.2009, AZ.: 23(33/64)8506.11).
- Liess, M.; Schulz, R.; Berenzen, N.; Nanko-Drees, J. und Wogram, J. (2001): Pflanzenschutzmittel-Belastung und Lebensgemeinschaften in Fließgewässern mit landwirtschaftlich genutztem Umland. UBA-Texte, H. 65/01. 226 S., Forschungsbericht 296 24 511, UBA-FB 000197, Berlin.
- Lindenthal, T.; Rudolph, G.; Teurl, M.; Hörtenhuber, S. und Kraus, G. (2011): Biologische Boden-Bewirtschaftung als Schlüssel zum Klimaschutz in der Landwirtschaft. Wien. Internetseite <http://www.fibl.org/>:
- Londong, J.; Geiger, W. F.; Meusel, S.; Meyer, P.; Werbeck, N.; Hecht, D. und Karl, H. (2006): Auswahl von kosteneffizienten Maßnahmenkombinationen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zur Erfüllung der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Beispiel Lippe. Essen.
- LR, Thünen-Institut für Ländliche Räume; BW, Thünen-Institut für Betriebswirtschaft und entera, Ingenieurgesellschaft für Planung und Informationstechnologie (2015): Bericht 2015 zur laufenden Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum 2007 bis 2013 im Rahmen der 7-Länder-Bewertung. Internetseite Thünen-Institut für Ländliche Räume: [http://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler/Publikationen\\_de/Projektberichte\\_de/2015/Bewertungsbericht\\_2015\\_Nordrhein-Westfalen.pdf](http://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler/Publikationen_de/Projektberichte_de/2015/Bewertungsbericht_2015_Nordrhein-Westfalen.pdf). Stand 23.3.2016.
- LUA, Landesumweltamt Brandenburg (1996): Ausweisung von Gewässerrandstreifen. Studien- und Tagungsberichte, H. 10. Potsdam.
- LUNG, Landesamt für Umwelt Naturschutz und Geologie (2002): Bodenerosion. Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern, H. 2. überarbeitete Auflage. Güstrow.
- Lütke Entrup, N. (2001): Zwischenfrüchte im umweltgerechten Anbau. AID-Veröffentlichung, H. 1060/2001. Bonn.
- LWK NRW, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2006): Anbau von Gras und Klee gras im Herbst 2006. 8 S., Kleve. Internetseite Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen: <http://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/gras-klee-gras-herbst-2006.pdf>. Stand 1.12.2011.
- LWK NRW, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2007): Bodenerosion durch Wasser. Münster. Stand 9.4.2014.
- LWK NRW, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2015): Koordinierungsausschuss Obstwiesenschutz in NRW - Streuobstwiesen in NRW - Streuobstberatung. Internetseite Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Koordinierungsausschuss Obstwiesenschutz: <https://www.landwirtschaftskammer.de/gartenbau/beratung/obstbau/artikel/obstwiesenschutz.htm>. Stand 15.12.2015.
- Meinert, R. und Rahmann, G. (2010): Entwicklung einer Brutvogelgemeinschaft sechs Jahre nach Umstellung auf den Ökologischen Landbau in Norddeutschland. In: vTI, Johann Heinrich von Thünen Institut (Hrsg.): Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2009. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, H. 335. S. 31-47.

- Merbold, L.; Eugster, W.; Stieger, J.; Zahniser, M.; Nelson, D. und Buchmann, N. (2014): Greenhouse gas budget (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O) of intensively managed grassland following restoration. *Global change biology* 20, S. 1913-1928.
- Michels, C. (2007): Landesweite Erfolgskontrollen des Vertragsnaturschutzes. Ergebnisse aus über 15-jährigen Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen. *Naturschutz-Mitteilungen* 2007, H. 1, S. 29-35.
- MKULNV, Ministerium für Klimaschutz Umwelt Landwirtschaft Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015a): Biodiversitätsstrategie NRW. Fassung 08.01.2015, 135 S., Düsseldorf.
- MKULNV, Ministerium für Klimaschutz Umwelt Landwirtschaft Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015b): Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums (Stand: 13.02.2015) (CCI 2014DE06RDRP015).  
[https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/landwirtschaft/laendl\\_entwicklung/NRW-Programm\\_Laendlicher\\_Raum.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/landwirtschaft/laendl_entwicklung/NRW-Programm_Laendlicher_Raum.pdf). Stand 1.11.2015b.
- MLUR, Minister für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (2004): Regeneration von Fließgewässern - Erläuterungen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein.  
[http://www.wasser.sh/de/fachinformation/daten/nps/hinweise\\_pdf/Erlaeuterungen\\_RegenerationFlieessgewaesser\\_mit%20Anlagen\\_Dez\\_09.pdf](http://www.wasser.sh/de/fachinformation/daten/nps/hinweise_pdf/Erlaeuterungen_RegenerationFlieessgewaesser_mit%20Anlagen_Dez_09.pdf). Stand 22.9.2010.
- MLUR, Minister für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (2008): Flächenbedarf und Umgang mit Flächen bei der Entwicklung von Fließgewässern und Seen - Erläuterungen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein.  
[http://www.wasser.sh/de/fachinformation/daten/nps/Erlaeuterungen\\_Flaechen\\_an\\_Gewaesern\\_Dez09.pdf](http://www.wasser.sh/de/fachinformation/daten/nps/Erlaeuterungen_Flaechen_an_Gewaesern_Dez09.pdf). Stand 22.9.2010.
- Muchow, T.; Becker, A.; Schindler, M. und Wetterich, F. (2007): Naturschutz in Börde-Landschaften durch Strukturelemente am Beispiel der Kölner-Bucht. Abschlussbericht.
- Müller-Lindenlauf, M. (2009): Organic Agriculture and Carbon Sequestration Possibilities and constraints for the consideration of organic agriculture within carbon accounting systems. Rom. Internetseite <http://www.fao.org/home/en/>: Stand 24.3.2014.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2007): NRW-Programm 'Ländlicher Raum' 2007-2013 - Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des ländlichen Raums. Düsseldorf.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2008): Streuobstwiesenschutz in Nordrhein-Westfalen. Erhaltung des Lebensraumes, Anlage, Pflege, Produktvermarktung. Düsseldorf.  
[www.umwelt.nrw.de/naturschutz/pdf/streuobstwiesen.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/naturschutz/pdf/streuobstwiesen.pdf).
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2009a): Bewirtschaftungsplan für die nord-rheinwestfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas 2010 - 2015.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2009b): NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 - 2013. Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des Ländlichen Raums gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) (5. Fassung vom 20.11.2009). Düsseldorf. Internetseite SFC:

- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): NRW-Programm 'Ländlicher Raum' 2007-2013 - Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des ländlichen Raums gemäß VO (EG) Nr. 1698/2005. - Zuletzt geändert mit Antrag vom 14.05.2010. Düsseldorf.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): NRW-Programm 'Ländlicher Raum' 2007-2013 - Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des ländlichen Raums gemäß VO (EG) Nr. 1698/2005. - Zuletzt geändert mit Antrag vom 15.04.2011, genehmigt mit Entscheidung der EU-KOM C(2011)9564 vom 19.12.2011. Düsseldorf.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2012): NRW-Programm "Ländlicher Raum" 2007 - 2013. Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des Ländlichen Raumes gemäß VO (EG) Nr. 1698/2005. Zuletzt geändert mit Antrag vom 30.03.2012. Düsseldorf.
- MUNLV, Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und LUA, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2004): Maßnahmen zur Minderung von Bodenerosion und Stoffabtrag von Ackerflächen. Abschlussbericht des NRW-Verbundvorhabens "Boden- und Stoffabtrag von Ackerflächen - Ausmaß und Minderungsstrategien". Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, H. 19. Essen.
- NABU NRW, Landesverband Nordrhein-Westfalen (2015): Internetseite Naturschutzbund Deutschland (NABU) Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V.: <https://nrw.nabu.de/natur-und-landschaft/landnutzung/streuobst/lokale-obstsorten-erhalten/>. Stand 15.12.2015.
- NABU NRW, Landesverband Nordrhein-Westfalen (2016): Endbericht zum Projekt "Erhalt pflanzengenetischer Ressourcen im Obstbau in Nordrhein-Westfalen". Zeitraum 01.11.2012 bis 31.12.2015. Düsseldorf.
- NABU, Michael-Otto-Institut im NABU (2004): Naturschutz und Ökolandbau. Status quo und Empfehlungen.
- Necpálová, M.; Lanigan, G.; Casey, I. A.; Burchill, W. und Humphreys, J. (2014): Changes in soil organic carbon in a clay loam soil following ploughing and reseeded of permanent grassland under temperate moist climate conditions. Grass and Forage Science H. 69 (4), S. 611-624. <http://dx.doi.org/10.1111/gfs.12080>.
- Nentwig, W., Hrsg. (2000): Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft. Bern.
- Neumann, H. (2008): Konventioneller und ökologischer Ackerbau im Vergleich: Biodiversität und Artenschutz. Landpost 2008, S. 28-32. Stand 18.2.2010.
- Nieder, R.; Köster, W. und Dauck, H.-P. (2010): Beitrag der Landwirtschaft zu diffusen Phosphateinträgen in die Hydrosphäre. WasserWirtschaft 100, H. 5, S. 20-25.
- Nitzsche, O.; Schmidt, W. und Richter, W. (2000): Minderung des P-Abtrags von Ackerflächen durch konservierende Bodenbearbeitung. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 2000, H. 92, S. 178-181.
- NLÖ, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (2003): Wirkungskontrollen der PROLAND-Naturschutzmaßnahmen - Zwischenbewertung 2003. Hildesheim.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2008): Wirkungskontrollen ausgewählter PROLAND Naturschutzmaßnahmen 2000-2006 - Beitrag zur Ex-Post-Bewertung -. Hannover.

- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2010): Wirkungen des Kooperationsprogramms Naturschutz und weiterer PROFIL-Agrarumweltmaßnahmen auf die Biodiversität - Ergebnisse der Untersuchungen 2007 - 2009. 121 S., Hannover.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2015a): Anwenderhandbuch für die Zusatzberatung Wasserschutz, Grundwasserschutzorientierte Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft und Methoden zu ihrer Erfolgskontrolle. Schriften des NLWKN, Bereich Grundwasser, Band 23.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2015b): Wirkungen des Kooperationsprogramms Naturschutz und weiterer Niedersächsischer und Bremer Agrarumweltmaßnahmen auf die Biodiversität - Ergebnisse der Untersuchungen 2007 - 2014. 209 S., Hannover.
- Osterburg, B. (2004): Assessing long-term impacts of agri-environmental measures in Germany. OECD workshop on evaluating agri-environmental policies. Paris, 6-8 December 2004.
- Osterburg, B. und Runge, T., Hrsg. (2007): Maßnahmen zur Reduzierung von Stickstoffeinträgen in Gewässer - eine wasserschutz-orientierte Landwirtschaft zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 307. Braunschweig.
- Panek, M. (1997): The effect of agricultural landscape structure on food resources and survival of grey partridge *Perdix perdix* chicks in Poland. *Journal of Applied Ecology* 34, H. 3, S. 787-792.
- Pätzold, S.; Klein, C. und Brümmer, G. W. (2007): Run-off transport of herbicides during natural and simulated rainfall and its reduction by vegetated filter strips. *Soil Use and Management* 23, H. 09, S. 294-305.
- Pekrun, C. und Claupein, W. (1998): Forschung zur reduzierten Bodenbearbeitung in Mitteleuropa: eine Literaturübersicht. *Pflanzenbauwissenschaften* 1998, H. 2 (4), S. 160-175.
- Perner, J.; Marschall, K. und Gullich, P. (2013): Erosionsgefährdungsanalysen in Landwirtschaftsbetrieben Thüringens unter Nutzung der ABAG. Internetseite 5. SÄCHSISCH-THÜRINGISCHE BODENSCHUTZTAGE am 19./20. Juni in Altenburg: Stand 27.5.2014.
- Peter, M. und Wohlrab, B. (1990): Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodennutzung und kulturtechnischer Maßnahmen. In: Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) (Hrsg.): Uferstreifen an Fließgewässern. DVWK Schriften, H. 90. Berlin, S. 55-133.
- Poeplau, C.; Don, A.; Vesterdal, L.; Leifeld, J.; van Wesemael, B.; Piertzak, S.; Lauf, J. und Oenema, O (2011): Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in temperate zone - carbon response functions as a model approach. *Global change biology* 17, H. 7, S. 2415-2427.
- Pomologen-Verein (2015): Erhalternetzwerk Obstsortenvielfalt. Internetseite Pomologen-Verein e.V.: <http://www.obstsortenerhalt.de/>. Stand 15.12.2015.
- Prasuhn, V. (2012): On-farm effects of tillage and crops on soil erosion measured over 10 years in Switzerland. *Soil & Tillage Research* 2012, H. 120, S. 137-146. Stand 10.2.2014.
- Rahmann, G. und van Elsen, T. (2004): Naturschutz als Aufgabe des ökologischen Landbaus. Veröffentlichung, Sonderheft.
- Reiter, K.; Roggendorf, W.; Leiner, C. und Sander, A. (2008): Ex-post-Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum. Agrarumweltmaßnahmen - Kapitel VI der VO (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig, Hannover.

- Roberts, P. D. und Pullin, A. S. (2007): The effectiveness of land-based schemes (incl. agri-environment) at conserving farmland bird densities within the U.K. - Review Report. Systematic Review No. 11, Centre for Evidence-based Conservation CEBC, Birmingham, U.K.
- Rogasik, J.; Funder, J.; Schnug, E.; Rogasik, H. und Körschens, M. (2005): Zentrale Stellung des Humus für die Bodenfruchtbarkeit. Schriftenreihe des Institutes für Landwirtschaft und Umwelt, H. 10. Bonn.
- Roschewitz, I. (2005): Systems and landscape context: effects on biodiversity and biocontrol. Diss (Göttingen). Stand 18.2.2010.
- Rösemann, C.; Haenel, H-D.; Dämmgen, U.; Freibauer, A.; Wulf, S.; Eurich-Menden, B.; Döhler, H.; Schreiner, C.; Bauer, B. und Osterburg, B. (2015): Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990-2013: Report on methods and data (RMD) Submission 2015. Braunschweig. Internetseite Johann Heinrich von Thünen-Institut:
- Roth, C. H.; Gäth, S.; König, R. und Frede, H.-G. (1988): Einfluß zeitlicher Veränderungen der Wasserleitfähigkeit von Verschlammungen auf den Oberflächenabfluß einer Löß-Parabraunerde. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1988, H. 57, S. 101-106.
- Sander, A. (2012): Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum. Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen (ELER-Code 214), Schutzgüter Biodiversität und Landschaft. Bewertung der neuen Maßnahme Blühstreifen. 31 S., Hannover.
- Sander, A. und Bormann, K. (2014): Modulbericht Vertiefungsthema Biodiversität: Beitrag des Programms zur Umkehr des Biodiversitätsverlustes. Laufende Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum 2007-2013 - Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des ländlichen Raums. 140 S., Hannover, Hamburg.
- Scheffer, F. und Schachtschabel, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage. Heidelberg.
- Schindler, M. (2010): Auswirkungen des Anbaus vielfältiger Fruchtfolgen auf wirbellose Tiere in der Agrarlandschaft - Feldstudien an Blütenbesuchern und Bodenarthropoden - Vorläufiger Bericht. 29 S., Bonn.
- Schindler, M. und Boller, C. (2014): Auswirkungen der extensiven Bewirtschaftung von Dauergrünland auf Heuschrecken und Hummeln (Präsentation zum Zwischenstand 7/2014). 37 Folien, Bonn (Uni Bonn - INRES & Biologische Station Bonn/Rhein-Erft).
- Schindler, M. und Boller, C. (2016): Auswirkungen der extensiven Bewirtschaftung von Dauergrünland auf Heuschrecken und Hummeln. (Präsentation zur Abschlussbesprechung und Kurzfassung des Abschlussberichts 10/2016). 36 Folien, Bonn (Uni Bonn - INRES & Biologische Station Bonn/Rhein-Erft).
- Schindler, M. und Schumacher, W. (2007): Auswirkungen des Anbaus vielfältiger Fruchtfolgen auf wirbellose Tiere in der Agrarlandschaft (Literaturstudie). Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“ der Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät, H. Forschungsbericht Nr. 147. Bonn.
- Schindler, M. und Wittmann, D. (2011): Auswirkungen des Anbaus vielfältiger Fruchtfolgen auf wirbellose Tiere in der Agrarlandschaft. Feldstudien an Blütenbesuchern und Bodenarthropoden. Forschungsbericht Nr. 167, 80 S., Bonn.
- Schlüter, R.; Kaiser, M.; Michels, C.; Neitzke, A.; Thiele, U. und Weiss, J. (2008): Bedeutung des Vertragsnaturschutzes für die Biologische Vielfalt in NRW. Natur in NRW 2008, H. 2, S. 34-38.

- Schmid, H.; Braun, M. und Hülsbergen, K.-J. (2013): Treibhausgasbilanzen und ökologische Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion -Ergebnisse aus dem Netzwerk der Pilotbetriebe. In: Hülsbergen, K.-J. und Rahmann, G. (Hrsg.): Thünen Report 8, Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Weihenstephan / Trenthorst. S. 259-293. Internetseite <http://www.ti.bund.de/>: Stand 24.3.2014.
- Schmidt, T. und Osterburg, B. (2011): Wirkung von Wasserschutzmaßnahmen auf den mineralischen Stickstoffgehalt von Böden. In: NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (Hrsg.): WAgriCo 2 - Gewässerbewirtschaftung in Kooperation mit der Landwirtschaft in niedersächsischen Pilotgebieten, Projektbericht. Norden.
- Schumacher, W. (2004): Ressourcenschonende Grünlandnutzung. Erfolge, Probleme, Perspektiven. Einführung. In: USL, Uni Bonn Lehr und Forschungsschwerpunkt Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Hrsg.): Ressourcenschonende Grünlandnutzung. Erfolge, Probleme, Perspektiven. 15. Wissenschaftliche Fachtagung 04. Februar 2004. Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, H. 130. S. 1-3.
- Schumacher, W. (2007): Bilanz - 20 Jahre Vertragsnaturschutz. Vom Pilotprojekt zum Kulturlandschaftsprogramm NRW. Naturschutz-Mitteilungen 2007, H. 1, S. 21-28.
- Schumacher, W.; Helfrich, H.-P.; Kam, H.; Kühne, C.; Lex, C.; Metzmacher, A.; Schmidt, K.; Kühne, S. und Büttner, J. (2007): Erfolgskontrolle des Vertragsnaturschutzes anhand der Populationsgrößen und -entwicklung seltener und gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen. Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“ (Forschungsbericht), H. 148. Bonn.
- Schwertmann, U.; Vogl, W. und Kainz, M. (1990): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. Stuttgart.
- Smith, P. (2005): Carbon Sequestration in Croplands: The Potential in Europe and the Global Context. In: Weigel, H.-J. und Dämmgen, U. (Hrsg.): Biologische Senken für atmosphärischen Kohlenstoff. Landbauforschung Völknerode, Sonderheft, H. 280. S. 63-70.
- Statistisches Bundesamt, Hrsg. (2015): Umweltökonomische Gesamtrechnung. Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatoren zu Umwelt und Ökonomie. Wiesbaden. Internetseite DeStatis: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/Indikatoren.html>.
- Statistisches, Bundesamt (2010): Bodenbearbeitung, Bewässerung, Landschaftselemente - Erhebung über landwirtschaftliche Produktionsmethoden (ELPM) - Fachserie 3 Heft 5 - 2010.
- Stein-Bachinger, K. und Fuchs, S. (2007): Wie kann der Lebensraum Acker im großflächigen Ökologischen Landbau für Feldvögel und Feldhase optimiert werden? Fachtagung.
- Südbeck, P.; Andretzke, H.; Fischer, S.; Gedeon, K.; Schikore, T.; Schröder, K. und Sudfeldt, C., Hrsg. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- Tebrügge, T. (2003): Konservierende Bodenbearbeitung gestern, heute, morgen - von wendender über nicht wendende Bodenbearbeitung zur Direktsaat. In: Artmann, R.; Bockisch, F.-J. und FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Nachhaltige Bodennutzung - aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht. Tagungsband zum Symposium am 16. Oktober im Forum der FAL. Braunschweig. S. 49-60.

- Thies, C. und Tschardtke, T. (2000): Biologische Schädlingskontrolle durch Landschaftsmanagement. *Ökologie und Landbau* 3/2000. <http://orgprints.org/00002076/>.
- Thünen-Institut für Ländliche Räume (2014): Implementations(kosten)analyse der Umsetzung des NRW-Programms.
- Tschardtke, T.; Greiler, H.-J.; Steffan-Dewenter, I.; Kruess, A.; Gathmann, A.; Zabel, J.; Wessering, J.; Dubbert, M.; Huhnhenne, J. und Vu, M.-H. (1996): Die Flächenstilllegung in der Landwirtschaft - eine Chance für Flora und Fauna der Agrarlandschaft? *NNA-Berichte*, H. 2/96. S. 59-72.
- UBA, Umweltbundesamt (2014): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2012. *Climate Change*, H. 24. Dessau.
- UBA, Umweltbundesamt (2015): Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/landwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas>. Stand 30.9.2015.
- UBA, Umweltbundesamt Hrsg. (2013): *Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 2 - Gewässergüte*. Berlin.
- Uhl, C. (2001): *Bewertung der hessischen Agrarumweltprogramme zur Grünlandextensivierung*. Diplom (Universität Gesamthochschule Kassel).
- Umweltzentrum Bielefeld, Umweltzentrum Initiative zur Pflege und Entfaltung des Umweltschutzgedankens e. V. (2015): *Infonetz Umwelt und Nachhaltigkeit - Alte Obstsorten*. Internetseite Umweltzentrum Bielefeld: <http://www.infonetz-owl.de/index.php?id=302>. Stand 15.12.2015.
- Uni Bonn, Lehr und Forschungsschwerpunkt Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (2008): *Biodiversität der Graslandökosysteme Mitteleuropas*.
- van Buskirk, J. und Willi, Y. (2004): Enhancement of Farmland Biodiversity within Set-Aside Land. *Conservation Biology* 18, H. 4, S. 987-994. [www.zool.uzh.ch/static/ecology/people/jvanbuskirk/pdf/2004ConsBio.pdf](http://www.zool.uzh.ch/static/ecology/people/jvanbuskirk/pdf/2004ConsBio.pdf). Stand 25.3.2010.
- van Elsen, T.; Reinert, M. und Ingensand, T. (2003): *Statusbericht zur naturverträglichen Bodennutzung als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen*. Statusbericht.
- VDLUFA (2004): *Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland*. Standpunkte des VDLUFA. Bonn. Internetseite VDLUFA: <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf>. Stand 27.7.2010.
- Vickery, J. A.; Tallwin, J. R.; Feber, R. E.; Asteraki, E. J.; Atkinson, P. W.; Fuller, R. J. und Brown, V. K. (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: Effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology* 2001, H. 38, S. 647-664. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118971343/PDFSTART>. Stand 15.4.2010.
- Weibull, A.-C.; Bengtsson, J. und Nohlgren, E. (2000): Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography* 23, H. 6, S. 743-750.
- Weibull, A.-C.; Östmann, Ö. und Granqvist, A. (2003): Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation* 12, S. 1335-1355. <http://bie.berkeley.edu/files/Weibulletal2003.pdf>. Stand 20.9.2010.
- Werking-Radtke, J. und König, H. (2010): *Bericht zur Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen in NRW 2010*. 26 S., Stand 18.11.2010, Recklinghausen.

- Werking-Radtke, J. und König, H. (2014): Bericht zur Evaluierung des NRW-Programms "Ländlicher Raum" unter Berücksichtigung der Kartier-Ergebnisse der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS). 30 S., Stand 10.11.2014, Recklinghausen.
- Wicke, G. (2007): Ergebnisse von 20 Jahren Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen und Förderung im Kooperationsprogramm Naturschutz ab 2007. In: NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (Hrsg.): 20 Jahre Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, H. 2/2007. S. 86-93.
- Zhang, X.; Liu, X.; Zhang, M.; Dahlgren, R. und Eitzel, M. (2010): A Review of Vegetated Buff ers and a Meta-analysis of Their Mitigation Efficacy in Reducing Nonpoint Source Pollution. *Journal of Environmental Quality* 39, H. 1, S. 76-84.



# Anhänge

## Verzeichnisse der Anhänge

### Verzeichnis der Abbildungen im Anhang

Abbildung Bio A1:	Bausteine der Kosten-Wirksamkeitsanalyse	177
Abbildung Bio A2:	Wirkfaktoren und Wirkungspfade des ökologischen Landbaus (ÖKW)	180
Abbildung Bio A3:	Wirkfaktoren und Wirkungspfade der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG)	181
Abbildung Bio A4:	Wirkfaktoren und Wirkungspfade von Blühstreifen (BLÜ)	182
Abbildung Bio A5:	Verhältnis von Aussattermin der Blühstreifen (BLÜ) zu Brutzeitpunkten von ausgewählten Feldvögeln	183
Abbildung Bio A 6:	Brutbestand ausgewählter Vogelarten inner- und außerhalb von Schutzgebieten in NRW 2008	189

### Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle Strat A1:	Steckbrief der Agrarumweltmaßnahmen	166
Tabelle Bio A1:	Teilnehmer und Flächen an der Blühstreifen/-flächen-Förderung 2012	186
Tabelle Bio A2:	Korrelation zwischen Maisanbau und Blühflächen in den Betrieben	186
Tabelle Bio A3:	Übersicht über förderfähige Nutztierassen und deren Gefährdungstatus nach unterschiedlichen Quellen	187
Tabelle Bio A4:	Detailergebnisse der Kosten-Wirksamkeitsrelation von AUM mit Biodiversitätszielen	189
Tabelle Bo A2:	Richtwerte für anbauspezifische Veränderung der Humusvorräte von Böden in	193
Tabelle Bo A3:	Gruppierung von Gemüse-, Duft-, Gewürz- und Heilpflanzen nach ihrer Humusbedürftigkeit	194

## Verzeichnis der Karten im Anhang

Karte A13.1:	Mulch- oder Direktsaat- oder Mulchpflanzverfahren im Ackerbau (MDM, ERO): Anteil der geförderten Fläche am potenziell förderfähigen Ackerland auf Gemeindeebene	196
Karte A13.2:	Mulch- oder Direktsaat- oder Mulchpflanzverfahren im Ackerbau (MDM, ERO): Geförderten Fläche absolut	197
Karte A13.3:	Anteil der Blühstreifen/-flächen (BLÜ) an der Ackerfläche je Gemeinde	198
Karte A13.4:	Zwischenfruchtanbau (ZWF): Anteil der geförderten Fläche am potenziell förderfähigen Ackerland auf Gemeindeebene	199
Karte A13.5:	Anbau vielfältiger Fruchtfolgen (VIF): Anteil der geförderten Fläche am gesamten Ackerland auf Gemeindeebene	200
Karte A13.6:	Extensive Grünlandnutzung (EXG): Anteil der geförderten Fläche am gesamten Dauergrünland auf Gemeindeebene	201
Karte A13.7:	Ökologische Anbauverfahren (ÖKW): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche auf Gemeindeebene	202
Karte A13.8:	Vertragsnaturschutzmaßnahmen (VNS): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche auf Gemeindeebene	203
Karte: A13.9:	Anlage von Uferrandstreifen (UFE): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche auf Gemeindeebene	204

# Anhang – Strategie

**Tabelle Strat A1: Steckbrief der Agrarumweltmaßnahmen**

Maßnahme		Steckbrief
Alle		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderfähige Fläche: LF in NRW</li> <li>- Förderberechtigt: Landwirte</li> <li>- Verpflichtungszeitraum mind. 5 Jahre</li> <li>- Keine Reduzierung des Umfangs des Dauergrünlands für Maßnahmen der GAK</li> </ul>
<b>Markt- und Standortangepasste Landwirtschaft (MSL)</b>		
VIF	Anbau einer vielfältigen Fruchtfolge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 65 Euro/ha AF, Öko-Betriebe 40 Euro/ha</li> <li>- 75 Euro/ha AF bei Leguminosenanteil mindestens 10 %</li> <li>- Öko-Betriebe 50 Euro/ha</li> <li>- Bagatellgrenze 400 Euro/Jahr</li> <li>- Anbau von mind. 5 versch. Hauptfrüchten im Ackerbau</li> <li>- Hauptfruchtarten mind. 10 % bis max. 30 % der AF, mindestens eine Leguminose mit AF-anteil von 7 % (mit überwinternder Folgefrucht), Getreideanteil max. 2/3, Gemüse bzw. Gartengewächse max. 30 %</li> <li>- Bei mehr als 5 Hauptkulturen: Berechnung der Mindestanteile durch Zusammenfassung der Hauptfruchtarten zulässig</li> </ul>
EXG	Extensive Grünlandnutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 Euro/ha GL</li> <li>- Bagatellgrenze 900 Euro/Jahr</li> <li>- Extensive Bewirtschaftung des gesamten betrieblichen Grünlands</li> <li>- Viehbesatz 0,6 bis 1,4 RGV je ha HFF; mindestens eine Nutzung/Jahr</li> <li>- Keine Mineraldünger, keine PSM</li> <li>- Wirtschaftsdünger von max. 1,4 GVE je ha LF</li> <li>- Kein Grünlandumbruch, keine Beregnung oder Melioration</li> </ul>
ÖKW	Ökologische Anbauverfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für Beibehaltung und 2 Jahre Einführung (in Klammer) 180 (400) Euro/ha AL, 170 (270) Euro/ha GL, 300 (1.200) Euro/ha Gemüse/Zierpflanzen, 720 (1.800) Euro/ha Dauerkulturen/Baumschulflächen, 4.500 (5.500) Euro/ha Unterglasflächen</li> <li>- 35 Euro/ha Kontrollkostenzuschuss max. 525 Euro/ Betr.</li> <li>- Bagatellgrenze: 900 Euro/Jahr</li> <li>- Bewirtschaftung des Gesamtbetriebes gemäß der jeweils geltenden RL für den Ökologischen Landbau</li> <li>- Für GL-Förderung mind. 0,3 RGV/ha GL</li> </ul>
BLÜ	Blühstreifen und -flächen auf Acker	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 950 Euro/ha</li> <li>- Bagatellgrenze: 475 Euro/Jahr</li> <li>- Obergrenzen: max. 10 % der Ackerfläche eines Betriebes, max. 20 % der Fläche des Ursprungsschlages, max. 0,25 ha je Blühfläche</li> <li>- Nicht obligat lagetreu, Blühstreifen: Breite 6 – 12 m entlang der Schlaggrenze, Blühfläche innerhalb des Schlages max. 0,25 ha</li> <li>- Vorgeschiedene Saatgutmischung, Einsaat möglichst im Herbst, spätestens bis 15. Mai des Folgejahrs, Bestand des Blühstreifens bis Ernte der Hauptkultur mindestens bis 31. Juli</li> <li>- Keine Bearbeitungsmaßnahmen außer Pflegemaßnahmen, Pflegeverbot zwischen 1. April und 31. Juli, keine PSM</li> </ul>

**Fortsetzung**

**Tabelle Strat A1: Steckbrief der Agrarumweltmaßnahmen - Fortsetzung**

Maßnahme	Steckbrief
ZWF Anbau von Zwischenfrüchten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 84 Euro/ha, Öko-Betriebe: 54 Euro/ha</li> <li>- Bagatellgrenze: 168 Euro/Jahr</li> <li>- Anbau von Zwischenfrüchten oder Beibehaltung von Untersaaten nach Ernte der Hauptkultur auf mindestens 20 % der Ackerfläche i.d. Kulisie (Ausnahme Anteil der Sommerungen &gt; 20%, dann im Umfang der Sommerungen),</li> <li>- Gebiete mit besonderem Handlungsbedarf zur Umsetzung der WRRL</li> <li>- Winterharte Zwischenfrüchte (Positivliste), keine Leguminosen, abfrierende Zwischenfrüchte zulässig, wenn nachfolgende Frucht in Mulchsaat ausgesät,</li> <li>Einsaat bis 05. September,</li> <li>Keine Düngung,</li> <li>Ausnahme nach Getreide,</li> <li>Umbruch der Zwischenfrucht frühestens 1. Feb., bis spätestens 31.05. Bestellung der folgenden Hauptkultur, Schlagbezogene Düngeplanung, Schlagkartei</li> <li>- In der Verpflichtungszeit Teilnahme an mindestens 2 Beratungsangeboten der LWK zur Umsetzung der WRRL</li> </ul>
Erosionsschutz im Ackerbau (MDM und Schutzstreifen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit zwei Varianten: Mulch-/Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren (MDM), Anlage von Schutzstreifen</li> <li>- Gebietskulisse: Erosionsgefährdungsklasse <math>CC_{\text{Wasser}2}</math> und <math>CC_{\text{Wind}}</math></li> </ul>
MDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 55 Euro/ha, Bagatellgrenze 220 Euro, mindestens 50 % der Ackerfläche in der Gebietskulisse mit MDM-Verfahren, bei Anbau von Winterungen: Verbot der wendenden Bodenbearbeitung zwischen Vorfrucht und Saat, bei Anbau von Sommerungen: Verbot der wendenden Bodenbearbeitung. Saat in Strohmulch oder in überwinternde Zwischenfrüchte, Feldgras oder Untersaaten</li> </ul>
Schutzstreifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 865 Euro/ha</li> <li>- Bagatellgrenze: 220 Euro</li> <li>- Breite 3 bis 30 m, Einsaat mehrjähriger Grasarten, jährliche Mahd (ab 15.06), mit Mulchen oder Abfahrt, Verbot der Düngung und PSM</li> </ul>
NUT Förderung von vom Aussterben bedrohter lokaler Haustierrassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rinder/Pferde 71 bis 120 Euro/Tier, Schweine 38 Euro/Tier, Schafe 17 Euro/Tier</li> <li>- Bagatellgrenze: 51 Euro/Jahr</li> <li>- Förderberechtigt: Landwirte</li> <li>- Züchtung/Haltung spezieller Nutzierrassen (Positivliste)</li> <li>- Teilnahme am Zucht- und Reproduktionsprogramm</li> </ul>
UFE Anlage von Uferrandstreifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 480 Euro/ha Uferrandstreifen auf Grünland, 865 Euro/ha Uferrandstreifen auf Ackerflächen</li> <li>- Bagatellgrenze: 75 Euro/Jahr</li> <li>- Anlage eines mit mehrjährigen Gräsern begrüntem Uferrandstreifen</li> <li>- Förderfähig bis 30 m auf Ackerflächen (Statuseintrag Acker muss seit 2005 durchgängig vorliegen), 15 m auf Grünland, 15 m auf Ackerflächen, ohne durchgängigen Statuseintrag</li> </ul>

**Fortsetzung**

**Tabelle Strat A1: Steckbrief der Agrarumweltmaßnahmen - Fortsetzung**

Maßnahme	Steckbrief
UFE Anlage von Uferrandstreifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine chem-syn. Dünge- und Pflanzenschutzmittel, mechanische Bearbeitung nur insoweit keine Beeinträchtigung der Begrünung, Verbot der Beweidung (ggf. Abzäunung des Streifens), mind. 1 mal im Jahr mulchen/häckseln, alle 2 Jahre mähen und abfahren, Mahd ab 16. Juni, keine Melioration</li> </ul>
VNS Alle Vertragsnaturschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagatellgrenze: 125 Euro/Jahr und Bewilligung förderberechtigt: Landwirte und andere Landbewirtschafter</li> <li>- Förderung konzentriert sich auf NSG, besonders geschützte Biotop § 60 BNatSchG sonstige Biotopverbundflächen</li> <li>- Innerhalb des folgenden Rahmens der VNS sind spez. Kombinationen und Modifikationen zulässig, Regelungen dazu im Handbuch für den VNS</li> </ul>
VNS1 Naturschutzgerechte Nutzung von Acker- randstreifen/Äckern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Varianten, A1: 612 Euro/ha AF, A2: 762 Euro/ha AF, A3: 25 bis 1.469 Euro/ha AF</li> <li>- A1 und A2: landesweit, Breikrautschutz, Schutz bedrohter Pflanzen, A3: festgelegte Förderkulisse, zum Schutz spezifischer Tierarten</li> <li>- Für A1 und A2: keine Gülle, kein Klärschlamm, keine Untersaaten, zusätzlich für A1: keine PSM, keine mechan. oder thermische Unkrautregulierung, zusätzlich für A2: keine chem-syn. Dünge- und PS-Mittel</li> <li>- A3: breites Modulsystem mit Einzelaufgaben, mindestens 1 Auflage ist über gesamten Verpflichtungszeitraum einzuhalten</li> </ul>
VNS2 Naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland (in 4 Varianten)	
Umwandlung Acker in Grünland	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 468 Euro/ha</li> <li>- Nur in Verbindung mit VNS2 oder VNS3</li> </ul>
Extensive Grünland- nutzung - ohne zeitlicher Einschränkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 263 Euro/ha bei Beweidung, 306 Euro/ha bei Mahd</li> <li>- Verzicht mineral. und organ. Düngung, keine chem. PSM, kein Pflegeumbruch, Verzicht auf Nachsaat</li> </ul>
Extensive Grünlandnutzung - mit zeitlicher Einschränkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 317 bis 392 Euro/ha bei Weidenutzung, 347 Euro/ha bei Standweide, 310 bis 392 Euro bei Mahdnutzung</li> <li>- Differenzierung nach Weide- und Mahdnutzung mit diversen Untervarianten 12 Untervarianten der Weidenutzung bestimmt durch <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Höhenlage,</li> <li>b) Tierbesatz,</li> <li>c) Zeitliche Bewirtschaftungseinschränkung,</li> <li>d) Dünge-, PSM-, Pflegeeinschränkungen und</li> <li>e) Zusätzlich: ganzjährige extensive Standweide (Flächengröße mindestens 10 ha)</li> </ul> </li> <li>- 6 Untervarianten der Mahdnutzung bestimmt durch <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zeitliche Bewirtschaftungseinschränkung,</li> <li>b) Dünge-, PSM-, Pflegeeinschränkungen</li> </ul> </li> </ul>
Naturschutzgerechte Bewirtschaftung sonstige Grünland- biotope/Nutzungs- integrierte Pflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beweidung sonst. Biotop 267 Euro/ha, Mahd trockener Biotop 391 Euro/ha, Mahd nasser Biotop 529 Euro/ha</li> <li>- keine Düngung, keine PSM, Mahd ab Juli, Pferdebeweidung eingeschränkt</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung; nach Richtlinien zu den Agrarumweltmaßnahmen (versch. Jg.) und Änderungsanträge.

# Anhang – Akzeptanz

**Tabelle Akz A1:** Extensive Grünlandnutzung 2006 – hypothetischer Effekt der Neugestaltung der Förderung auf potenzielle Teilnehmer

		Mindestens 80 % der RGV sind								Gesamt
		Pferde		Rinder		Schafe/Ziegen		Sonstige		
		Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	
Grün-	n	469	169	698	1.693	238	87	227	190	3.771
land	Ø ha	7,9	21,5	9,9	37,1	21,0	47,6	11,2	23,3	24,7
	Σ ha	3.698	3.641	6.881	62.860	4.999	4.141	2.542	4.417	93.180

Gruppe A: Teilnehmer mit weniger als 9 ha DGL ( entspricht Bagatellgrenze) oder weniger als 0,6 RGV/ha HFF.

Gruppe B: Teilnehmer mit mind. 9 ha DGL und mind. 0,6 RGV/ha HFF.

Quelle: Eigene Berechnungen nach InVeKoS 2006.

**Tabelle Akz A2:** Extensive Grünlandnutzung 2012 – Teilnehmer gruppiert nach Schwerpunkt ihrer Tierhaltung

		Mindestens 80 % der RGV sind				Gesamt
		Pferde	Rinder	Schafe/Ziegen	Sonstige	
Grün-	n	165	997	73	138	1.373
land	Ø ha	23,1	42,2	73,3	27,3	40,1
	Σ ha	3.808	42.095	5.347	3.761	55.011

Quelle: Eigene Berechnungen nach InVeKoS 2012.

**Tabelle Akz A3:** Ökologisch bewirtschaftete Fläche differenziert nach Naturräumen

		Regionen								
		Nieder- rhein	Kölner Bucht	Eifel	Bergisches Land	Münster- ländische Tiefebene	Hellweg und Ruhr	Südwest- fälisches Bergland	Ostwest- fälisches Hügelland	Egge und Sintfeld
<b>Landwirtschaftliche Fläche</b>										
Gesamt	ha	124.974	247.452	57.843	87.977	545.814	94.227	120.331	155.069	64.354
<i>davon</i>										
Ökologisch	ha	2.747	3.156	6.332	9.023	8.602	2.143	16.915	6.841	4.523
Ökologisch an gesamt	%	2,2	1,3	10,9	10,3	1,6	2,3	14,1	4,4	7,0
<i>davon</i>										
<b>Ackerfläche</b>										
Gesamt	ha	84.754	214.627	16.459	24.138	452.484	79.965	33.683	127.191	41.988
<i>davon</i>										
Ökologisch	ha	1.576	1.830	638	1.600	4.703	1.544	1.659	3.935	1.750
Ökologisch an gesamt	%	1,9	0,9	3,9	6,6	1,0	1,9	4,9	3,1	4,2
<b>Dauergrünland</b>										
Gesamt	ha	39.680	28.456	41.338	63.392	91.707	13.724	86.100	27.271	22.224
<i>davon</i>										
Ökologisch	ha	1.135	1.233	5.677	7.324	3.777	569	15.217	2.850	2.756
Ökologisch an gesamt	%	2,9	4,3	13,7	11,6	4,1	4,1	17,7	10,5	12,4

1) In Anlehnung an das Belegungsprinzip.

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

**Tabelle Akz A4:** Ökobetriebe gruppiert nach dem Schwerpunkt ihrer Tierhaltung

		Tierhalter <sup>1)</sup> , davon mindestens 80 % der GV					Ohne Tiere <sup>2)</sup>	Gesamt
		RGV			Schweine	Sonstige		
		Rindvieh <sup>3)</sup>	Nicht-Rinder <sup>4)</sup>	Ohne Zuordnung				
Landwirtschaftliche Fläche	n	1.089	270	3	14	13	185	1.574
	Ø ha	43,4	25,5	4,0	34,3	35,2	36,8	39,3
	Σ ha	47.218	6.878	12	480	457	6.814	61.860
Ackerfläche	Ø ha	10,6	4,6	3,5	32,0	25,0	32,6	12,4
	Σ ha	11.545	1.235	11	447	325	6.022	19.584
Dauergrünland	Ø ha	32,7	20,7	0,4	2,4	10,1	2,1	26,5
	Σ ha	35.615	5.601	1	33	132	382	41.764

1) Kriterium:  $\geq 0,1$  GV/ha LF.2) Kriterium:  $< 0,1$  GV/ha LF.

3) Mindestens 80 % der RGV sind Rinder lt. HIT-Datenbank.

4) Mindestens 80 % der RGV sind nicht in HIT-Datenbank (Schafe/Ziegen, Pferde, Dammtiere etc.).

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2012.

**Tabelle Akz A5:** Ökologischer Landbau – Neuantragsteller in der Förderphase

2012 vs. 2006		Betriebsgrößenklassen nach LF						Gesamt
		< 10 ha	10-30 ha	30-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	$\geq 200$ ha	
<b>"Nachhaltiger" Öko-Betrieb</b> (bereits in 2006 Teilnehmer an Öko-Förderung)								
Anzahl	n	144	335	180	166	79	14	918
Betriebsgröße	Ø ha	6,6	19,2	39,2	71,9	128,8	288,2	44,2
Flächenumfang	Σ ha	956	6.425	7.051	11.934	10.173	4.035	40.574
<b>Neuantragsteller in laufender Förderperiode</b> (mit konventioneller Produktion in 2006)								
Anzahl	n	117	179	60	64	19	4	443
Betriebsgröße	Ø ha	7,1	18,2	38,2	70,9	132,3	226,7	32,4
Flächenumfang	Σ ha	834	3.265	2.292	4.540	2.514	907	14.352
<b>Neuantragsteller<sup>1)</sup></b> , ohne gesicherte Angabe zur Produktionsform in 2006								
Anzahl	n	53	89	35	27	8	1	213
Betriebsgröße	Ø ha	6,6	18,6	38,1	76,5	149,1	340,6	32,6
Flächenumfang	Σ ha	349	1.653	1.334	2.065	1.192	341	6.934

1) Durch Vergabe von neuen Betriebsnummern.

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2006 und 2012.

**Tabelle Akz A6:** Ökologischer Landbau – Umsteller im Jahr 2012

2012 vs 2010	Betriebsgrößenklassen nach LF						Gesamt	
	< 10 ha	10-30 ha	30-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	≥ 200 ha		
<b>Umsteller</b> (kein Öko-Teilnehmer in 2010)								
Anzahl	n	61	67	34	31	10	2	205
Betriebsgröße	Ø ha	6,7	18,9	38,9	70,4	135,6	224,9	34,1
Flächenumfang	Σ ha	410	1.263	1.323	2.182	1.356	450	6.984
<b>Mit neuer Betriebsnummer</b> (in 2010 nicht mit Betriebsnummer 2012 geführt)								
Anzahl	n	19	33	9	10	3	0	74
Betriebsgröße	Ø ha	6,8	17,7	38,5	78,1	180,5		32,2
Flächenumfang	Σ ha	128,8	583	346	781	541		2.381

Quelle: Eigene Berechnung nach InVeKoS 2010 und 2012.



# Anhang – Biodiversität

## 1 Zur Methodik

### Methodik der Kosten-Wirksamkeitsanalyse (KWA)

Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse (in der englischen Literatur *cost-effectiveness analysis*) wurde zu dem Zweck entwickelt, aus einem Spektrum möglicher Vorhaben das Vorteilhafteste herauszufinden (z. B. Hanusch, 1994). Die KWA verzichtet dabei auf eine monetäre Bewertung der Outputeffekte, was sie für eine Anwendung im Umweltbereich besonders geeignet macht: Die Wirksamkeit von Umweltmaßnahmen lässt sich im Regelfall nicht oder aber nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand monetarisieren (ausführlich dazu z. B. Londong et al., 2006). Gründe dafür sind u. a. multikausale Ursache-Wirkungszusammenhänge, die sich aufgrund von zeitlichen Verzögerungen (*time lag*) und Rückkopplungen nur schwer isolieren lassen, oder die Berücksichtigung sehr vieler Randbedingungen, der fehlende Marktwert für Umweltgüter u. v. m.

Das Modell der KWA wird modifiziert und an die Bedürfnisse der Ex-post-Evaluation der AUM angepasst. In diesem Verständnis bedeutet die KWA, dass bei einem gegebenen Mitteleinsatz zum einen eine maximale Verbesserung des Umweltzustands im Hinblick auf das angestrebte Ziel oder zum anderen, dass ein gegebenes Umweltziel mit minimalem Mitteleinsatz erreicht wird. Die KWA ist damit eine Bewertungsmethode zum (relativen) Vergleich von Alternativen im Hinblick auf ein identisches Ziel. Im Fokus der CMEF-Evaluationsfragen steht die Wirkung auf verschiedene Schutzgüter. Dabei spielen bei der flächenbezogenen Förderung sowohl die Wirkstärke und die Wirkung je Flächeneinheit der Maßnahmen eine Rolle als auch ihre Flächenausdehnung (Abbildung Bio A1). Beide Werte können entweder zu einem dimensionslosen Wirksamkeitswert, der den Grad der Zielerfüllung angibt, verknüpft oder als Wirkung je Flächeneinheit (z. B. Kilogramm je Hektar) ausgedrückt werden. Mögliche Mitnahmeeffekte aufseiten der Teilnehmer verringern die Wirkung der Maßnahmen und werden in der Bewertung in Form von Abzügen vom geförderten Flächenumfang berücksichtigt.

Die Kostenseite umfasst dabei alle Implementationskosten, wie Personal- und IT-Kosten bei an der Umsetzung beteiligten Stellen, von der Akquisition und Beratung über die Bewilligung inklusive aller Prüfungen und Kontrollen bis zur Auszahlung, Datenerfassung und Dokumentation. Darüber hinaus werden natürlich die verausgabten Fördermittel (Prämien) mit berücksichtigt, sodass sich die Gesamtkosten aus Implementationskosten und verausgabten öffentlichen Fördermitteln inklusive zusätzlicher nationaler Mittel (Top-ups) zusammensetzen. Dabei wird ein jährlicher Durchschnittswert zugrunde gelegt. Die monetären Kosten werden in Bezug zu den nichtmonetär bewerteten Maßnahmenwirkungen gesetzt und als Verhältnis ausgedrückt.

**Abbildung Bio A1:** Bausteine der Kosten-Wirksamkeitsanalyse

Kosten-Wirksamkeitsrelation (KWR) [Kosten/Wirksamkeit]			
Kosten [indirekte + direkte jährliche Kosten]		Wirksamkeit [Wirkung*Fläche] [kg/ha]	
<b>indirekte Kosten</b> "Implementationskosten" [Euro bzw. % an öff. Kosten]	<b>direkte Kosten</b> öffentl. Fördermittel (inkl. Top ups) [Euro/a]	<b>Wirkung</b> [+ / ++ / +++] [kg N] [t CO <sub>2</sub> ]	<b>Förderfläche</b> [ha; abzügl. Mitnahme-Anteil]

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Messung der Wirkungen der AUM-Maßnahmen auf die einzelnen Umweltressourcen mittels der KWA steht vor den folgenden methodischen Herausforderungen:

- Wirkungs- oder Ergebnismessung:** Je nach Schutzgut werden unterschiedliche „Einwirkungsbereiche“ der AUM gemessen. Wirkungen auf das Schutzgut Biodiversität werden häufig durch Wirkungskontrollen am Zielobjekt selbst gemessen, z. B. durch Mit-Ohne- oder Vorher-Nachher-Vergleiche von Vegetations- oder Tierbeständen. Diese Wirkungen können meistens nur ordinal skaliert dargestellt werden, z. B. „sehr guter Erhaltungszustand von FFH-Lebensraumtypen“. Wirkungen auf die abiotischen Schutzgüter werden i. d. R. jedoch nicht am Schutzgut selbst gemessen (z. B. klimatisch bedingter Temperaturanstieg oder landwirtschaftlich bedingte Nitratgehalte im Grundwasser), sondern als Ergebnis von Vermeidungsmaßnahmen erfasst, z. B. reduzierte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Ackerboden durch geänderte Bewirtschaftungstechniken oder verringerte Stickstoffbilanzsalden durch Abstockung des Viehbestandes. Diese Maßnahmen-Ergebnisse lassen keine direkten Schlussfolgerungen auf die Schutzgutqualität zu. So ist z. B. nicht kausal nachvollziehbar, ob durch einen geringeren Stickstoffbilanzsaldo auf einem landwirtschaftlichen Betrieb die Grundwasserqualität unter den bewirtschafteten Flächen tatsächlich verbessert werden kann (Ursachen u. a.: *time lag*, bodenbürtige N-Quellen, Verdünnungseffekte, laterale Zuflüsse). Ergebnisse aus Wirkungs- und Ergebnismessungen lassen sich daher streng genommen nicht direkt miteinander vergleichen. Dieses Problem wird hier weitgehend dadurch vermieden, dass auf eine Berechnung einer integrierten Kosten-Wirksamkeitsrelation einer Maßnahme mit multiplen Umweltzielen verzichtet wird. Stattdessen wird jedes Umweltziel separat betrachtet.
- Substituierbarkeit von Wirkung und Fläche:** Die Verrechnung eines Wirkungs- und eines Flächenwertes zum Wirksamkeitswert setzt eine Substituierbarkeit von Wirkung und Fläche voraus. Eine höhere Wirkung auf gleichbleibender Fläche ergibt somit das gleiche Resultat wie eine geringere Wirkung auf größeren Flächenumfängen. Diese Annahme trifft jedoch nur auf vergleichbare Flächen mit identischen Zielobjekten zu. Viele AUM sind räumlich gebunden, was u. a. durch Förderkulissen in den Förderbestimmungen zum Ausdruck kommt, die die Treffgenauigkeit erhöhen. Gerade bei den Naturschutzmaßnahmen besteht darüber hinaus ein sehr heterogenes Zielspektrum (z. B. Feldhamster oder Orchideenwiese), sodass die Sub-

stituierbarkeits-Annahme nur bedingt zulässig ist. Dieses Problem lässt sich auch in der Kosten-Wirksamkeitsbetrachtung nicht lösen<sup>71</sup>, allerdings können die Ausprägungen der Einzel-faktoren transparent gemacht werden.

- **Skalierung absolut oder relativ:** Die Kardinalskalierung von gemessenen Umweltwirkungen ist nur erforderlich, wenn das Messergebnis nur ordinal erfasst wurde. Das ist bei der Bewertung der Biodiversität der Fall, während die Wirkungen der Maßnahmen mit Zielen für die Schutzgüter Wasser, Boden und Klima kardinal erfasst werden. Die ordinalen Werte (0/+/++/+++ ) müssen in eine kardinale Skala überführt werden, wobei der gemessene Maximalwert gleich Eins und der Minimalwert gleich Null gesetzt wird. Alle anderen Werte werden auf einer gedachten Gerade zwischen Nullpunkt und Maximalwert skaliert. Dieser Ansatz entspricht einer relativen Skalierung, die sich am gemessenen Maximalwert als Höchstwert eicht. Er hat den Vorteil, dass keine Erkenntnisse über den potenziell höchsten Wirkungsbeitrag vorliegen müssen (Messung am maximalen Zielbeitrag = absolute Skalierung). Da ein bekannter Umfang an Fördertatbeständen mit bekannten Messwerten innerhalb des gleichen Zielfeldes verglichen wird, ist dieses Vorgehen zulässig. Andernfalls würde man ggf. jeweils die Höchstmesswerte einer Biodiversitätswirkung „sehr positiv“ (+++ = 1) mit einer Stickstoffbilanzreduktion von 10 kg N/ha (= 1) gleichsetzen, obwohl im ersten Fall das Wirkungsspektrum voll ausgeschöpft wurde, während im zweiten Fall wesentlich stärkere Reduktionen denkbar sind, aber mit dem gegebenen Maßnahmenspektrum nicht realisiert wurden.
- **Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten:** Mitnahmen, d. h. die Erfüllung von Förderauflagen ohne die erforderliche Umstellung bisheriger Bewirtschaftungspraktiken (z. B. Verzicht auf mineralische Düngung auf Grünland), können in verschiedenen Abstufungen und Ausprägungen auftreten. Einerseits ist denkbar, dass eine Bewirtschaftungsumstellung nur auf einem Teil der geförderten Flächen erforderlich ist, z. B. nur auf den Wiesen, nicht auf den Weiden. Andererseits wäre denkbar, dass lediglich eine Teilanpassung an die Auflagen erfolgen muss, wenn z. B. zuvor gelegentlich eine mineralische Düngung ergänzend zur Ausbringung von Wirtschaftsdünger erfolgte. Im ersten Fall müsste die anrechenbare Fläche reduziert werden (Wirkung bestand bereits auf Teilflächen), im zweiten Fall müsste die Wirkungsstärke auf allen Flächen reduziert werden. Da sich eine Reduzierung der Wirkungsstärke, auch vor dem Hintergrund der Vielfalt der Förderauflagen, nur sehr schwer erfassen und abschätzen lässt, wird in beiden Fällen der erste Weg gewählt und die anrechenbare Fläche anteilig einer Mitnahmeeinschätzung reduziert. Somit wird auch hier implizit von einer Substituierbarkeit von Fläche und Wirkung ausgegangen. Das bedeutet, bei einem geschätzten Mitnahmeanteil von 70 % werden nur noch 30 % der Förderflächen als wirksam angerechnet.

Die Formel für die hier verwendete Kosten-Wirksamkeitsrelation lässt sich damit wie folgt darstellen:

---

<sup>71</sup> Trotz ihrer Vorteile gegenüber z. B. Nutzwertanalysen, die alle Faktoren monetarisieren.

$$\text{KWR} = (\text{IK} + \text{öF}) / ([\text{FF} - \text{Mitnahmeanteil}] * \text{Wirkung})$$

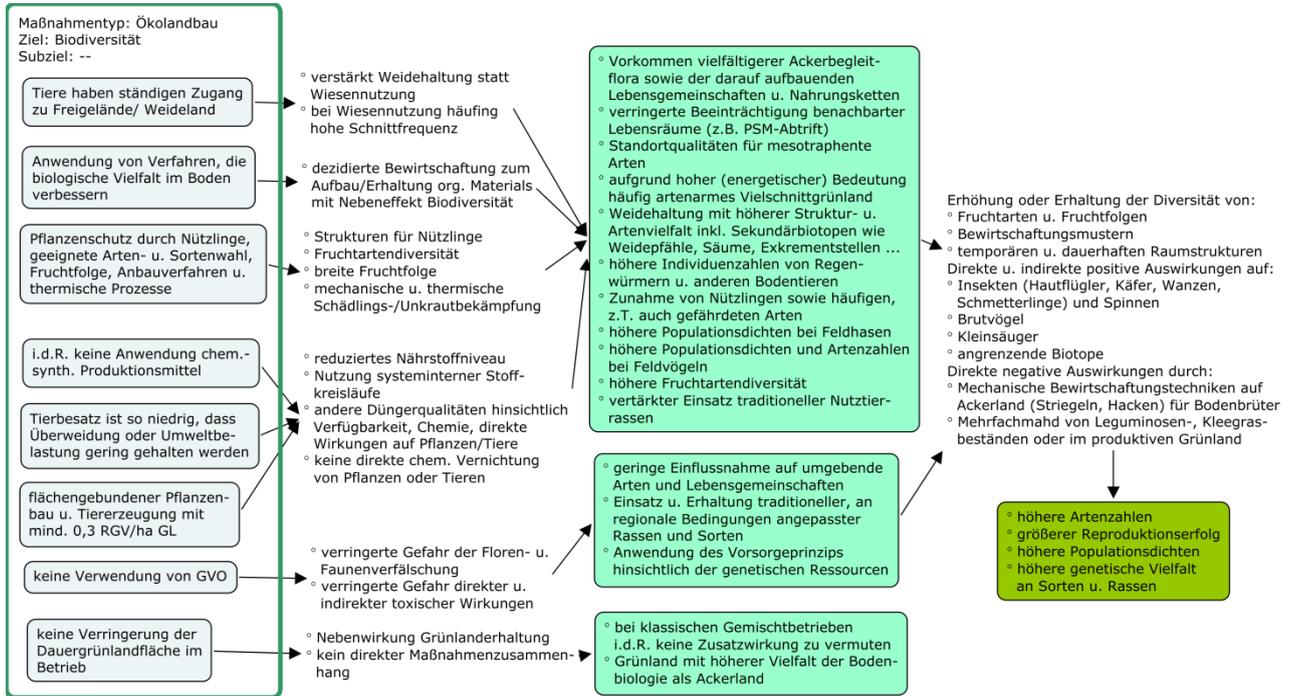
Mit:

KWR	Kosten-Wirksamkeitsrelation (Quotient)
IK	Implementationskosten (Euro)
öF	öffentliche Fördermittel (Euro)
FF	Förderfläche (Hektar)
Mitnahmeanteil	geschätzte Mitnahme
Wirkung	kardinaler Messwert oder skaliertes Wert von 0 bis 1

Durch die Kosten-Wirksamkeitsanalyse lässt sich also die relative Effizienz von Maßnahmen innerhalb eines Zielfeldes vergleichen. Eine Aussage zur absoluten Effizienz ist nicht möglich. Die Methode zeigt günstige Alternativen auf, indem verschiedene Beurteilungskriterien integriert betrachtet werden. Eine Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Maßnahme ist immer maßgeblich von den Zielsetzungen abhängig, die dafür im Einzelfall sicherlich noch konkreter definiert werden müssen, als es im Rahmen der ELER-Programmplanung der Fall ist.

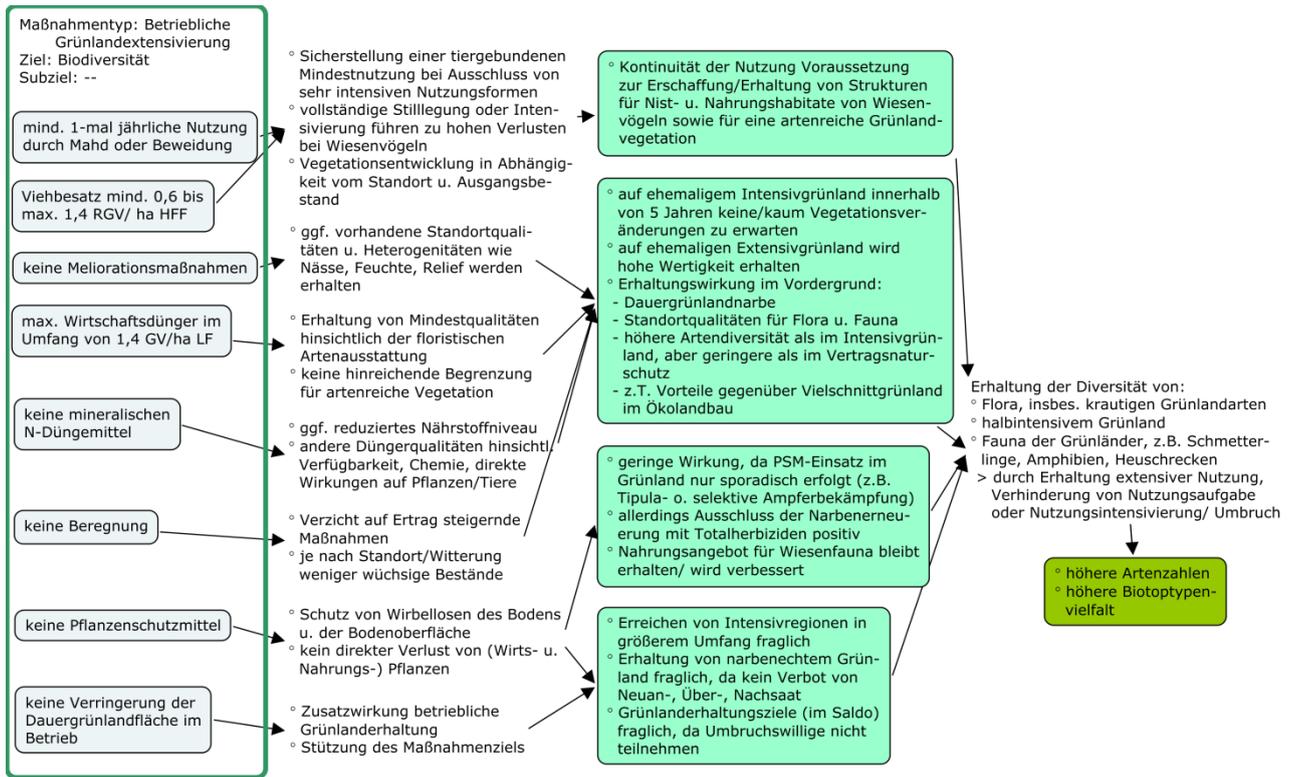
## 2 Zu Wirkungsbeitrag und Effizienz

**Abbildung Bio A2:** Wirkfaktoren und Wirkungspfade des ökologischen Landbaus (ÖKW)



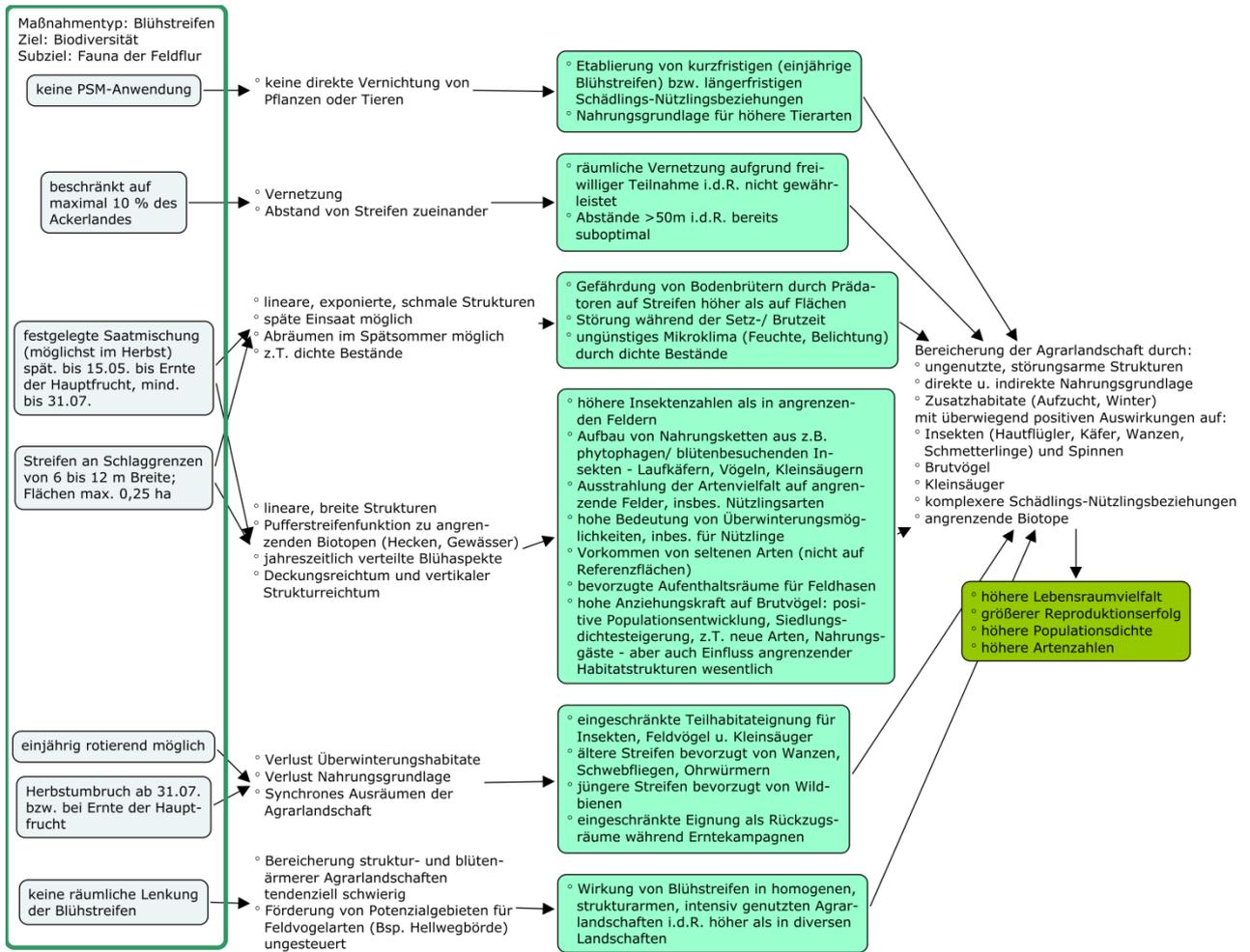
Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung.

**Abbildung Bio A3:** Wirkfaktoren und Wirkungspfade der betrieblichen Grünlandextensivierung (EXG)



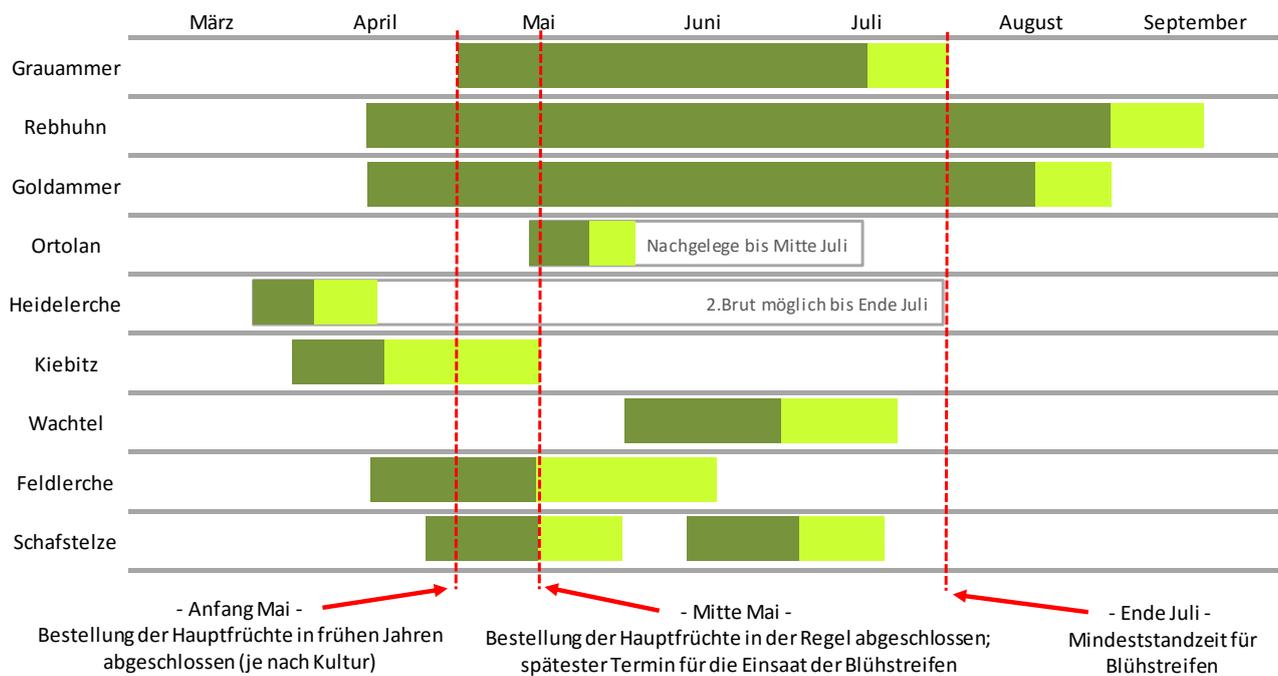
Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literaturlauswertung.

**Abbildung Bio A4:** Wirkfaktoren und Wirkungspfade von Blühstreifen (BLÜ)



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer systematischen Literatursauswertung.

**Abbildung Bio A5:** Verhältnis von Aussattermin der Blühstreifen (BLÜ) zu Brutzeitpunkten von ausgewählten Feldvögeln



Erläuterungen: dunkelgrün = erste Brut, Zeitraum der Erstgelege, hellgrün = Bebrütungszeit ab spätestem Zeitpunkt der Erstgelege, ohne Farbe = zusätzliche Informationen.

– Fortsetzung folgende Seite –

## - Fortsetzung der Abbildung -

Art	Gelegeanzahl	I. Brut	II. Brut	Nachgelege	Anmerkung
Graumammer	1 (2)	A 5 – M 7 Bebrütungszeit 11-13 Tage	selten bis A 8	ja	--
Ortolan	1(2)	M 5 Bebrütungszeit 10-12 Tage	--	bis M7	--
Heidelerche	1(2)	E 3 – A 4 Bebrütungszeit 12-16 Tage	möglich bis E 7	--	--
Wachtel	1(2)	A 6 – E 6 Bebrütungszeit 18-20 Tage	möglich	--	--
Feldlerche	2(3)	M 4 – M 5 Bebrütungszeit 12-13 Tage	bis A 6	möglich	--
Rebhuhn	1	M 4 – E 8 Bebrütungszeit 22-25 Tage	--	ja	Hauptlegezeit Mai
Goldammer	2(3)	M 4 – M 8 Bebrütungszeit 11-14 Tage	Abzug ab E 7	--	Hauptlegezeit E 4/A 5
Schafstelze	1(2)	E 4 – M 5 Bebrütungszeit 12-14 Tage	M 6 – A 7	--	Hauptlegezeit M 5
Kiebitz	1(2)	A 4 – M 4 Bebrütungszeit 26-29 Tage	--	bis zu 5 Nachgelege	--
<i>Erläuterungen :</i>					
A - Anfang des Monats, M - Mitte des Monats, E - Ende des Monats				Zahlen= Kalendermonate	
<i>Quellen:</i>					
Gellermann, M., Schreiber, M. (Hrsg., 2007): Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen in staatlichen Planungs- und Zulassungsverfahren: Leitfaden für die Praxis.					
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz (NLWKN, 2009): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz -Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen.					
Südbeck, P., Andretzke, H. et al. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.					

Quelle: Eigene Darstellung nach den angegebenen Quellen.

### Akzeptanz- und Wirkungsanalyse der Blühstreifen (BLÜ) anhand der InVeKoS-Förderdaten 2012

Ansatzpunkt der Akzeptanzanalyse für die Blühstreifen war einerseits die Frage nach zusätzlich ausgelösten Biodiversitätswirkungen, die über die geförderte Einzelfläche hinausgehen, sobald bestimmte Mindestdichten (> 10 %) von qualitativ hochwertigen Strukturelementen und extensiv genutzten Flächen in der Agrarlandschaft erreicht werden. Davon profitieren u. a. Kleinsäuger, Feldhasen und Feldvögel. Andererseits bestand die Arbeitshypothese, dass Betriebe mit stark eingeschränkter Fruchtfolge, z. B. durch Produktion von Biogas/Maissilage, mithilfe der Förderung ihren Fruchtfolgeverpflichtungen im Sinne der guten fachlichen Praxis nachkommen.

Im Jahr 2012 gab es insgesamt 1.933 Teilnehmer mit zusammen 3.382 ha Blühstreifen. Die mittelgroßen Betriebe zwischen 50 und 100 ha Größe LF brachten insgesamt am meisten Fläche ein (1.366 ha). Die großen Betriebe über 100 ha steuerten anteilig (1,9 %) an ihrer Ackerfläche die wenigsten Blühflächen bei, zeichneten absolut mit zusammen 1.071 ha aber für ca. ein Drittel der Flächen verantwortlich. Die kleinsten teilnehmenden Betriebe schienen Blühstreifen als wirtschaftliche Option für ihre Ackerfläche zu nutzen. Sie brachten die größten Anteile ihrer Ackerfläche (Schnitt: 10 %; darunter Ökobetriebe 8,8 %) ein; vom Flächenumfang her (45 ha) sind die allerdings wenig relevant.

Die 44 Öko-Teilnehmer lagen hinsichtlich ihrer Teilnehmerzahl (2,3 %) ebenso wie bei der eingebrachten Fläche (2,2 %) deutlich unter dem Landesschnitt (Ökobetriebe 4,6 % und Ökofläche 4,8 %). Ökobetriebe waren damit unterdurchschnittlich bei den Blühstreifen-Teilnehmern vertreten.

Im Hinblick auf die Förderdichte der Maßnahme können verschiedene Gebietseinheiten betrachtet werden: Im nordrhein-westfälischen **Landesdurchschnitt** wurden nur 0,3 % des Ackerlandes erreicht.

Auf **Landkreisebene** wurde maximal 1 % des Ackerlandes mit Blühflächen erreicht. Damit waren kaum strukturbedingte Wirkungen zu erwarten. Hierfür liegt die Mindestgrenze in Ackerlandschaften bei 10 % hochwertigen Flächen in günstiger räumlicher Anordnung, z. B. nicht nur entlang von Wegen/Straßen oder an Waldrändern, mit hohem Blüten- und Struktureichtum und unterschiedlicher Nutzungsfrequenz (Birrer; Kohli und Spiess, 2007; Börner, 2007; Holzgang; Heynen und Kery, 2005; Jenny, 2011; Nentwig (Hrsg.), 2000).

Unter den Landkreisen mit hohen Anteilen ertragreicher Böden wiesen Soest, Unna und Herford im Nordosten überdurchschnittliche Blühstreifenanteile auf, während die ebenfalls mit guten Böden ausgestatteten Landkreise Heinsberg, Düren und der Rhein-Erft-Kreis im Südwesten nur über sehr kleine Anteile an Blühstreifen verfügten. In diesen Räumen können Blühstreifen potenziell wichtige Funktionen in der Agrarlandschaft erfüllen, indem sie die intensiv genutzten Ackerflächen auflockern. Im Bereich der Soester Börde waren erhöhte Blühstreifen-Anteile evtl. auf das Vogelschutzgebiet und die dortigen langjährigen Aktivitäten (Verbände, Forschungsprojekte, Modellprojekte) zurückzuführen.

Nur eine **Gemeinde** hatte einen Blühstreifenanteil von 3 % am Ackerland und weitere 21 einen Anteil von 1 bis 3 %. 315 von 396 Gemeinden wiesen dagegen weniger als 0,5 % oder gar keinen Anteil aus. Messbare strukturelle Wirkungen auf Gemeindeebene, die über die Einzelfläche hinausgehen, scheinen damit weitgehend ausgeschlossen.

**Tabelle Bio A1:** Teilnehmer und Flächen an der Blühstreifen/-flächen-Förderung 2012

		Betriebsgrößenklassen nach AL												Gesamt	
		< 10 ha		10-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		100-200 ha		>= 200 ha			
		davon		davon		davon		davon		davon		davon			
		TN	Öko	TN	Öko	TN	Öko	TN	Öko	TN	Öko	TN	Öko	TN	Öko
Blühfläche	n	68	4	131	9	602	17	771	12	299	2	62	0	1.933	44
	[ha] Ø	0,66	0,70	0,97	1,32	1,29	1,98	1,77	2,12	2,53	1,03	5,06	.	1,75	1,72
	[ha] Σ	45	3	127	12	774	34	1.366	25	757	2	314	0	3.382	76
Anteile	[%] Ø	10,0	8,8	6,3	8,5	3,7	6,5	2,5	3,1	1,9	0,8	1,8	.	3,3	5,9
AF alle	[ha] Σ	505	30	2.035	139	21.696	524	55.297	822	40.125	254	19.607	.	139.264	1.769
Anteil an TN gesamt	[n] %	3,5%	0,2%	6,8%	0,5%	31,1%	0,9%	39,9%	0,6%	15,5%	0,1%	3,2%	.	100,0%	2,3%
Anteil an BLÜ gesamt	[ha] %	1,3%	0,1%	3,8%	0,4%	22,9%	1,0%	40,4%	0,8%	22,4%	0,1%	9,3%	.	100,0%	2,2%

TN = Teilnehmer an Blühstreifen/-flächen insgesamt. Öko = Teilnehmende Betriebe mit ökologischem Landbau.

Quelle: Eigene Auswertungen aus den InVeKoS-Daten 2012.

Es war nicht zu erkennen, dass LandwirtInnen mit viel **Mais und/oder Energiepflanzen** vermehrt auf Blühstreifen zugreifen, um die Fruchtfolge aufzulockern. Im Gegenteil haben Nichtteilnehmer höhere Maisanteile am Ackerland als Teilnehmer, die Korrelation fällt negativ aus.

**Tabelle Bio A2:** Korrelation zwischen Maisanbau und Blühflächen in den Betrieben

	ha_Blue	ha_AL	ha_LF	ha_Mais	Mais_%_AL	Blue_%_AL
ha_Blue	1					
ha_AL	0,448184088	1				
ha_LF	0,459503468	0,981305051	1			
ha_Mais	0,183462653	0,513998686	0,51789954	1		
Mais_%_AL	-0,119361812	-0,115311387	-0,10516864	0,586334958	1	
Blue_%_AL	0,344794781	-0,303988928	-0,287491223	-0,251332453	-0,040184602	1

Quelle: Eigene Berechnung (Pearsons Korrelation) auf Grundlage der InVeKoS-Förderdaten 2012.

**Tabelle Bio A3:** Übersicht über förderfähige Nutztierassen und deren Gefährdungsstatus nach unterschiedlichen Quellen

Von der Aufgabe der Nutzung bedroht		Rote Listen nach		Gefährdungskategorien nach	
		GEH, 2014	BLE, 2014	EAAP, 2014	FAO, 2014
Rinder	Glanrind	<b>I extrem gefährdet</b>	BEO	nicht gefährdet	nicht bedroht
	Rotvieh	III gefährdet	BEO	nicht gefährdet	nicht bedroht
Schaf	Moorschnucke	III gefährdet	BEO	nicht gefährdet	nicht bedroht
Pferde	Rhein.-Deuts. Kaltblut	III gefährdet	BEO	nicht gefährdet	nicht bedroht
	Dülmener	<b>I extrem gefährdet</b>	<b>PERH</b>	<b>kritisch gefährdet</b>	<b>kritisch</b>
	Senner	<b>I extrem gefährdet</b>	<b>PERH</b>	<b>kritisch gefährdet</b>	<b>kritisch</b>
Schweine	Buntes Bentheimer	<b>I extrem gefährdet</b>	ERH	gefährdet	bedroht
	Schwäb.- Hällisches	II stark gefährdet	BEO	<b>kritisch gefährdet</b>	bedroht
	Angler Sattel	<b>I extrem gefährdet</b>	BEO	<b>kritisch gefährdet</b>	<b>kritisch</b>

**Erläuterungen:**

RL nach GEH: Seit 2012 weiterentwickelte Gefährdungskennzahl GKZ, die die Anzahl der Zuchttiere, die Anpaarungen in Reinzucht, den Bestandstrend der letzten 5-10 Jahre, die Anzahl der Zuchten und das Generationsintervall der Tierarten berücksichtigt. GKZ < 200: extrem gefährdet, GKZ 200-1000: stark gefährdet, GKZ 1000 -2500: gefährdet, > 2500: Vorwarnstufe.

RL nach BLE: Kategorien der Gefährdungsklasse auf Basis der effektiven Populationsgröße (Ne, Verhältnis von männlichen und weiblichen Tieren einer Population als Maß für den Verlust genetischer Vielfalt). Kategorie I: Phänotypische Erhaltungspopulation (**PERH**, Ne < 50), Kategorie II: Erhaltungspopulation (**ERH**, 50 < Ne < 200), Kategorie III: Beobachtungspopulation (**BEO**; 200 < Ne < 1000; Kategorie IV: Nicht gefährdete Rasse (**NG**: Ne > 1000). Seit 2013 von der berechneten Gefährdung abweichende Bewertungen aufgrund von Bestandstrends, Züchterstrukturen u.a. möglich.

Nach EAAP: Die Gefährdungskategorien ergeben sich aus der zu erwartenden kumulierten Inzucht der nächsten 50 Jahre (kritisch gefährdet, gefährdet, wenig gefährdet, potenziell gefährdet, nicht gefährdet): „**nicht gefährdet**“ (not endangered) (Ne < 67, Rind; Ne < 95, Schaf; Ne < 52 Pferd; Ne < 157 Schwein) und „**kritisch gefährdet**“ (critically endangered) (Ne < 14, Rind; Ne < 20, Schaf; Ne < 11, Pferd; Ne < 33, Schwein).

Nach FAO: (ausgestorben, kritisch, bedroht, nicht bedroht) Als „**nicht bedroht**“ (not at risk) gilt eine Rasse, deren Gesamtpopulationsgröße > 1.000 weibl. Zuchttiere und 20 männl. Zuchttiere beträgt; als „**bedroht**“ (endangered) gilt, wenn u.a. der Gesamtbestand weibl. Zuchttiere > 100 und < 1.000 oder männl. Zuchttiere > 5 und < 20 beträgt; als „**kritisch**“ (critical) gilt, wenn der Gesamtbestand weibl. Zuchttiere < 100, männl. Zuchttiere < 5 oder Gesamtpopulation < 120 beträgt und das Verhältnis männlicher zu weiblichen Zuchttieren < 80 %.

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach (BLE, 2010b), (GEH, 2014b), (FAO, 2014: DAD-IS) und (EAAP und FAO, 2014: EFABIS).

Die Gefährdungseinschätzung stellt sich je nach Perspektive (national, international) und Organisation unterschiedlich dar. So differieren z. B. beim Glanrind bereits die nationalen Einstufungen deutlich (jeweilige Kategorien I bzw. III), während die internationalen Einschätzungen noch stärker abweichen (keine Gefährdung). Der Bezug zu den Vorgaben der ELER-DVO fällt schwer, da

dort Grenzwerte<sup>72</sup> für die Anzahl weiblicher, eingetragener Zuchttiere angegeben werden, deren Zahlen sich auf alle Mitgliedsstaaten beziehen. Sie liegen bei Rindern bei 7.500 weiblichen Zuchttieren, bei Schafen bei 10.000, bei Pferden bei 5.000 und bei Schweinen bei 15.000 eingetragenen weiblichen Zuchttieren als Summe in allen Mitgliedsstaaten.

Die durch das NRW-Programm geförderten Tierrassen werden nach der Roten Liste der bedrohten Nutztierassen in Deutschland der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH, 2010) als „gefährdet“ bis „extrem gefährdet“ eingestuft. Nach der Roten Liste der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE (Hrsg.), 2008) werden sie unter den Kategorien „Beobachtungspopulation“, „Erhaltungspopulation“ und „phänotypische Erhaltungspopulation“ eingeordnet, die den drei höchsten Gefährdungskategorien entsprechen. Bei zwei Arten ist aufgrund der vorhandenen Daten ein Vergleich der effektiven Populationsgröße ( $N_e$ )<sup>73</sup> in NRW und Deutschland insgesamt möglich. Beim Bunten Bentheimer Schwein beträgt die  $N_e$  in NRW 17 und bundesweit 176. Bei der Moorschnucke beläuft sich der  $N_e$ -Wert in NRW auf 356, für ganz Deutschland auf nur 242. Die BLE orientiert sich zum Großteil an den Vorgaben der *Food and Agriculture Organisation of the United Nations* (FAO), auch wenn mittlerweile weitere Kriterien zu den Bestandszahlen hinzugezogen werden. Bei der GEH erhalten zusätzliche Risikofaktoren wie Bestandstrends und die Verteilung der Tiere auf unterschiedliche Zuchten eine größere Gewichtung. Daher sind für die zum Teil abweichenden Einstufungen verschiedene Interpretationsspielräume verantwortlich. Eine bundesweite Normierung steht noch aus. Tabelle Bio A4 zeigt, dass die förderfähigen Rassen vorrangig national als extrem gefährdet/phänotypische Erhaltungspopulation bzw. gefährdet/Erhaltungspopulation eingestuft werden, während aus europäischer bzw. weltweiter Sicht häufiger Einschätzungen über geringere Gefährdungsgrade vorliegen. Gegenüber der Halbzeit der Förderperiode 2010 sind das Glanrind, das Rotvieh, das Schwäbisch-Hällische Schwein sowie das Angler Sattelschwein von der BLE aus der Kategorie II in die Kategorie III herabgestuft worden. Daraus wird ein positiver Trend dieser Populationsentwicklungen in Deutschland ersichtlich. Setzt er sich fort, ist zu überdenken, ob die Grundlage der Förderfähigkeit dieser Arten noch gegeben ist. Das Schwäbisch-Hällische Schwein wurde seit 2010 nach den neuen Kriterien der GEH von der dritten in die zweite Gefährdungsstufe heraufgesetzt, während die Bewertung der Rotviehbestände die entgegengesetzte Entwicklung nahm. Für die Senner Pferde liegt mit „kritisch gefährdet“ nun eine Bewertungskategorie der EVT/EAAP (Europäische Vereinigung für Tierproduktion/ *European Federation of Animal Science*) vor. Das Bunte Bentheimer Schwein ist nach EVT/EAAP nicht mehr kritisch gefährdet, sondern nur noch gefährdet. Im Bewertungssystem der FAO erfuhr das Rotvieh eine gegenüber 2010 um eine Stufe positivere, das Angler Sattelschwein eine um eine Stufe negativere Einschätzung.

---

<sup>72</sup> Schwellenwert, ab dem eine Landrasse als von der Aufgabe der Nutzung bedroht gilt. Zahl der reinrassigen weiblichen Zuchttiere ein und derselben Rasse, berechnet für alle Mitgliedstaaten, die in einem vom Mitgliedstaat anerkannten Register gemäß den Tierzuchtvorschriften der Gemeinschaft eingetragen sind (VO (EG) Nr. 1974/2006; Anhang IV).

<sup>73</sup> Berechnet sich nach folgender Formel:  $4 \times \text{Anzahl männlicher Tiere} \times \text{Anzahl weiblicher Tiere} / (\text{Anzahl männlicher Tiere} + \text{Anzahl weiblicher Tiere})$ .

**Tabelle Bio A4:** Detailergebnisse der Kosten-Wirksamkeitsrelation von AUM mit Biodiversitätszielen

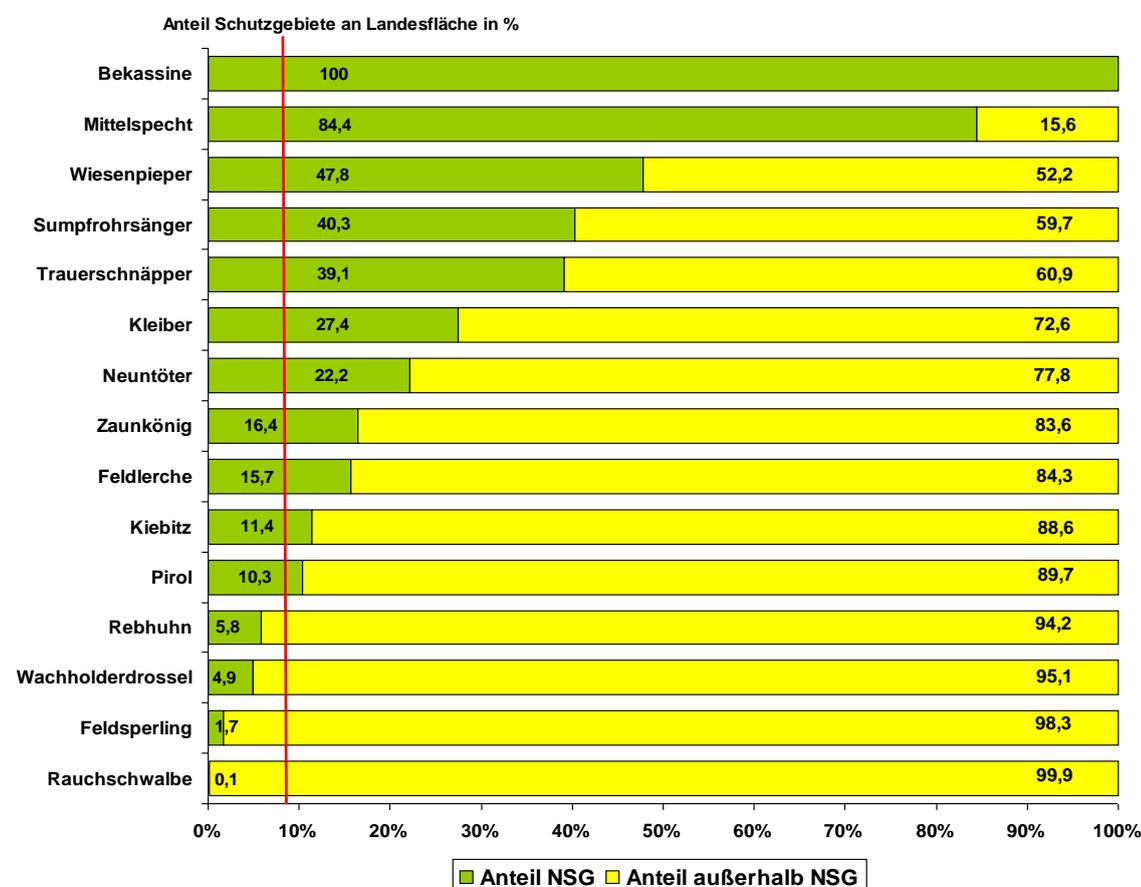
Maßnahme		Biodiversitätsziel	Wirkungseinheit		Nettofläche <sup>1)</sup> [ha]	Wirksamkeit [Fläche*Wirkung]	Gesamtkosten <sup>2)</sup> [Euro]	Kosten-Wirksamkeits-Relation [Kosten/Wirksamkeit]
Kürzel	Text		[Wert]	[normiert]				
VIF	Vielfältige Fruchtfolge	x	+	0,33	55.672	18.372	3.467.782	189
EXG	Extensive Grünlandnutzung	x	++	0,66	58.676	38.726	7.481.506	193
ÖKW	Ökolandbau	x	++	0,66	52.508	34.656	10.531.183	304
UFE	Uferrandstreifen	x	++	0,66	3.498	2.308	2.790.408	1.209
BLÜ	Blühstreifen	x	++	0,66	3.368	2.223	3.607.805	1.623
VNS	Vertragsnaturschutz gesamt	x	+++	1,00	26.007	26.007	13.598.428	523

1) Netto = Bruttofläche (Ø 2007 bis 2014), da keine quantifizierbaren Mitnahmeanteile ermittelt wurden.

2) Durchschnittlich jährlich verausgabte öff. Mittel (2007 bis 2014) + relative Implementationskosten (IK Stichjahr 2011).

Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung Bio A 6:** Brutbestand ausgewählter Vogelarten inner- und außerhalb von Schutzgebieten in NRW 2008



Quelle: König (2010).

Abbildung A 6 zeigt für ausgewählte Vogelarten die Verteilung inner- und außerhalb von Naturschutzgebieten (darunter auch Waldarten). Es wird deutlich, dass viele Arten in Naturschutzge-

bieten überproportional vertreten sind, wie z. B. die Bekassine als typischer Feucht- bzw. Nassgrünland-Bewohner, aber auch die Indikatorart Feldlerche. Für die Uferschnepfe wurden ähnliche Ergebnisse dargestellt. Für andere Arten, wie Rebhuhn oder Feldsperling, spielen die meist grünlanddominierten Naturschutzgebiete eine geringere Rolle, sie sind als Ackerbewohner dort sogar unterrepräsentiert.

# Anhang – Bodenschutz

**Tabelle Bo A1:** Einordnung der InVeKoS-Kulturen in die Kategorie Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte, Ackerfutter

<b>Mähdruschfrüchte</b>		<b>Hackfrüchte</b>		<b>Ackerfutter</b>	
190	Getreide (außer Mais)	171	Körnermais	421	Klee
311	Raps zur Körnergewinnung	172	CCM	422	Kleegras
342	Faserflachs	174	Zuckermis	423	Luzerne
390	Alle anderen Ölfrüchte	175	Mischanbau Mais u. Sonnenblumen	424	Ackergras
		210	Erbsen zur Körnergewinnung	912	Grassamenvermehrung
		220	Acker-, Puff-, Pferdebohnen z. Körnergewinnung		
		230	Süßlupinen zur Körnergewinnung		
		290	Andere Hülsenfrüchte zur Körnergewinnung		
		411	Silomais		
		412	Futterhackfrüchte		
		413	Runkelfutterrüben		
		414	Kohlsteckrüben		
		429	Alle and. Ackerfutterpflanzen		
		619	Kartoffeln		
		620	Zuckerrüben		

Quelle: Eigene Darstellung nach InVeKoS.

**Tabelle Bo A2:** Richtwerte für anbauspezifische Veränderung der Humusvorräte von Böden in

Hauptfruchtarten	kg Humus-C/ha <sup>-1</sup> Verlust (-) <sup>1)</sup> oder Gewinn (+)	
	untere Werte	obere Werte
Zucker- und Futterrübe, einschließlich Samenträger	- 760	- 1300
Kartoffeln und 1. Gruppe Gemüse/Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Tabelle ...)	- 760	- 1000
Silomais, Körnermais und 2. Gruppe Gemüse/Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Tabelle ...)	- 560	- 800
Getreide einschließlich Öl- und Faserpflanzen, Sonnenblumen sowie 3. Gruppe Gemüse/Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Tabelle ...)	- 280	- 400
Körnerleguminosen	160	240
Bedarfsfaktoren für Zucker- und Futterrüben, Getreide einschließlich Körnermais und Ölfrüchten ohne Koppelprodukte, bei den restlichen Fruchtarten ist die Humusersatzleistung der Koppelprodukte im Humusbedarf berücksichtigt.		
<b>Mehnjähriges Feldfutter</b>		
Ackergras, Leguminosen-Grasgemenge, Vermehrung und 4. Gruppe Gemüse/Gewürz und Heilpflanzen (siehe Tabelle ...)		
• je Hauptnutzungsjahr	600	800
• im Ansaatjahr		
als Frühjahrsblanksaat	400	500
bei Gründeckfrucht	300	400
als Untersaat	200	300
als Sommerblanksaat	100	150
<b>Zwischenfrüchte (Aufwuchs abgefahren)***</b>		
Winterzwischenfrüchte	120	160
Stoppelfrüchte	80	120
Untersaaten	200	300
<b>Brache</b>		
Selbstbegrünung		
- ab Herbst	180	
- ab Frühjahr des Brachejahres	80	
Gezielte Begrünung		
• ab Sommer der Brachlegung inkl. des folgenden Brachejahres	700	
• ab Frühjahr des Brachejahres	400	

1): Negative Werte zeigen den erforderlichen Humusbedarf

Quelle: Nach (VDLUFA, 2004).

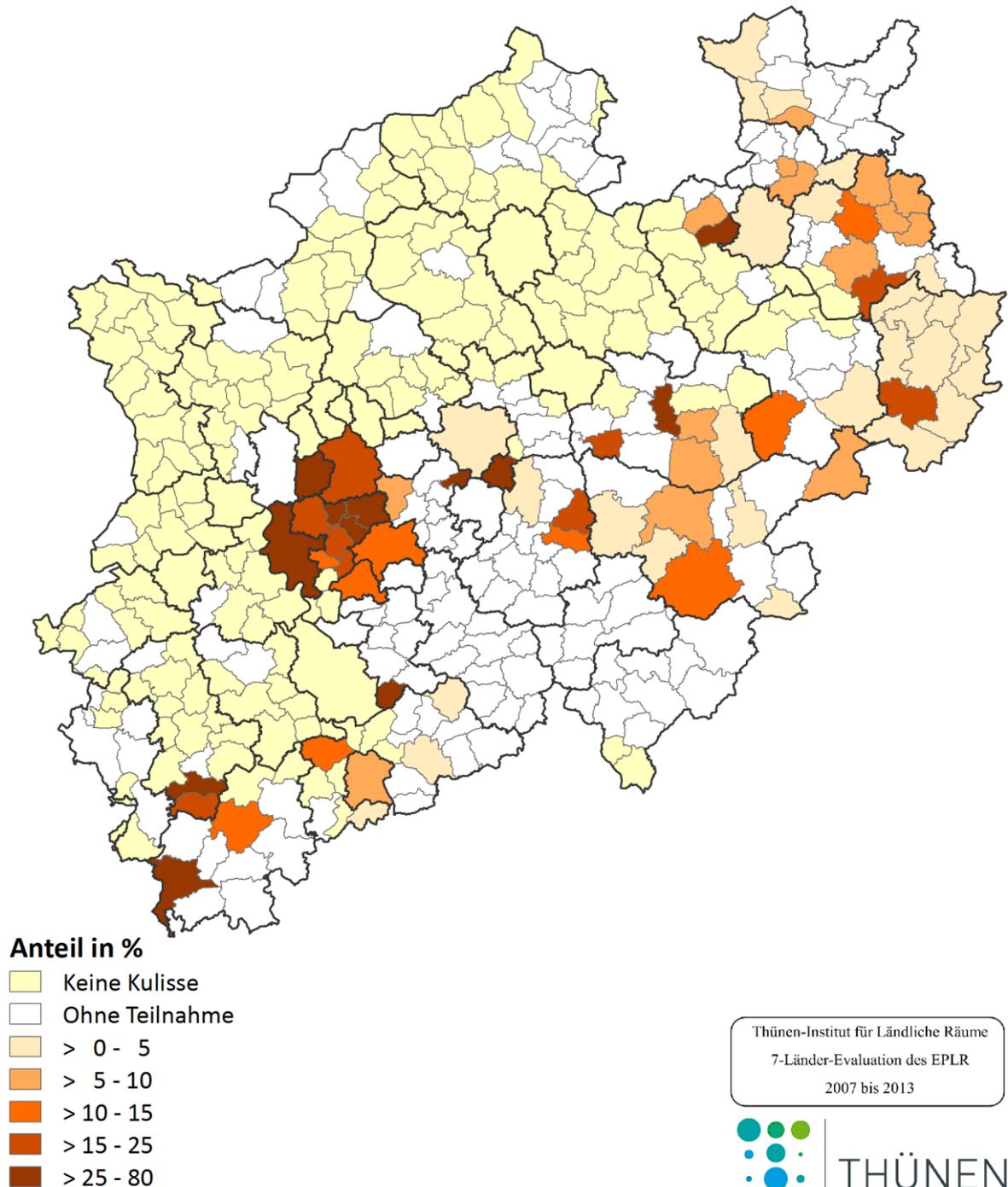
**Tabelle Bo A3:** Gruppierung von Gemüse-, Duft-, Gewürz- und Heilpflanzen nach ihrer Humusbedürftigkeit

Gruppe 1	Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl, Fingerhut, Gurke, Knollensellerie, Kürbis, Porree, Rhabarber, Rotkohl, Stabtomate, Stangensellerie, Weißkohl, Wirsingkohl, Zucchini, Zuckermelone
Gruppe 2	Aubergine, Chicorée (Wurzel), Goldlack, Kamille, Knoblauch, Kohlrübe, Malve, Möhre, Meerrettich, Paprika, Pastinake, Ringelblume, Schöllkraut, Schwarzwurzel, Sonnenhut, Zuckermais
Gruppe 3	Ackerschachtelhalm, Alant, Arzneifenchel, Baldrian, Bergarnika, Bergbohnenkraut, Bibernelle, Blattpetersilie, Bohnenkraut, Borretsch, Brennessel, Buschbohne, Drachenkopf, Dill, Dost, Eibisch, Eichblattsalat, Eisbergsalat, Endivie, Engelswurz, Estragon, Faserpflanzen, Feldsalat, Fenchel (großfrüchtig), Goldrute, Grünerbse, Grünkohl, Hopfen, Johanniskraut, Kohlrabi, Kopfsalat, Kornblume, Kümmel, Lollo, Liebstöckel, Majoran, Mangold, Mutterkraut, Nachtkerze, Ölfrüchte, Pfefferminze, Radicchio, Radies, Rettich, Romana, Rote Rübe, Salbei, Schafgarbe, Schnittlauch, Spinat, Spitzwegerich, Stangenbohne, Tabak, Thymian, Wurzelpetersilie, Zitronenmelisse, Zwiebel
Gruppe 4	Bockshornklee, Schabziegerklee, Steinklee

Quelle: Nach (VDLUFA, 2004).

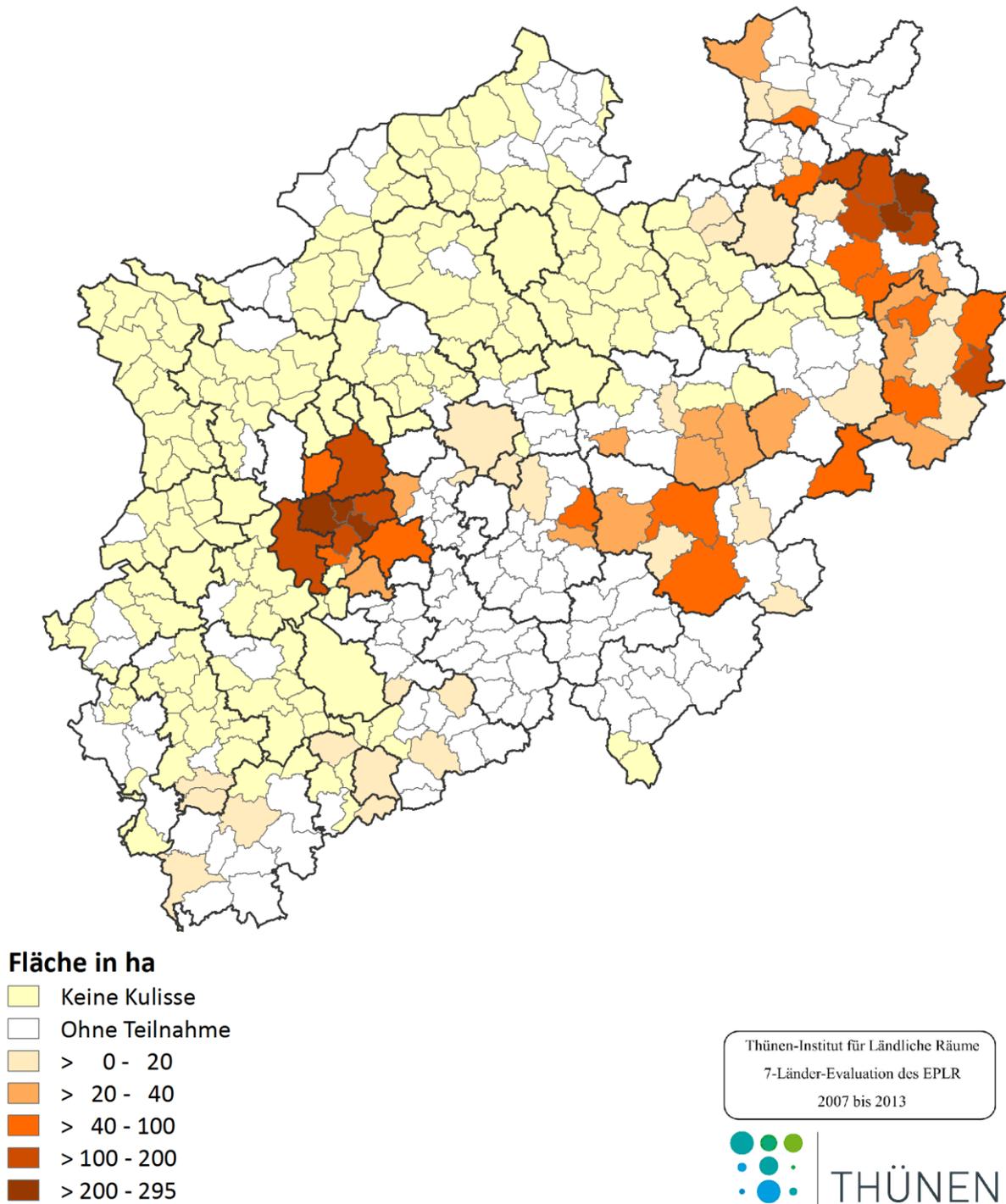
# Anhang – Karten

**Karte A13.1:** Mulch- oder Direktsaat- oder Mulchpflanzverfahren im Ackerbau (MDM, ERO): Anteil der geförderten Fläche am potenziell förderfähigen Ackerland auf Gemeindeebene

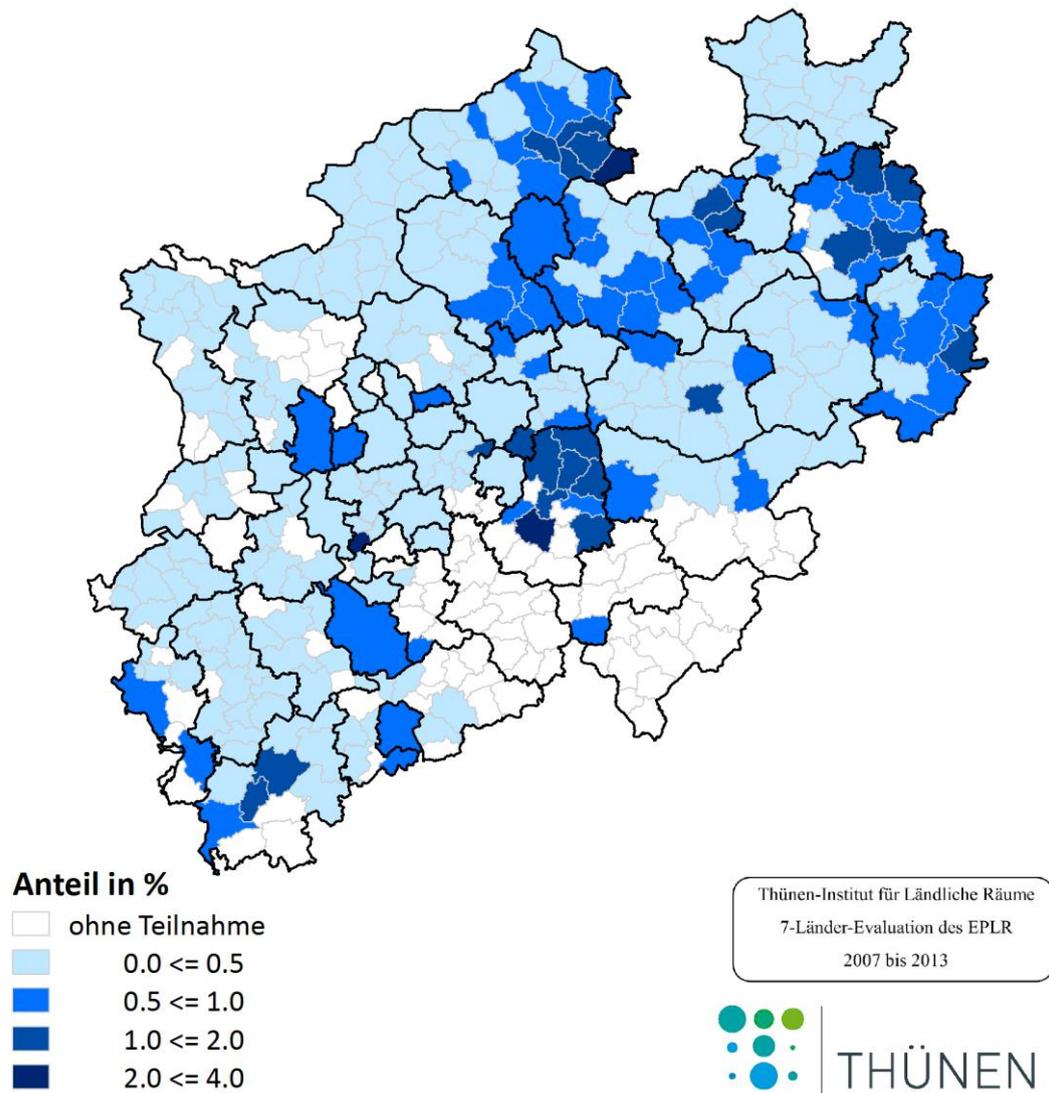


Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2012).

**Karte A13.2:** Mulch- oder Direktsaat- oder Mulchpflanzverfahren im Ackerbau (MDM, ERO): Geförderten Fläche absolut

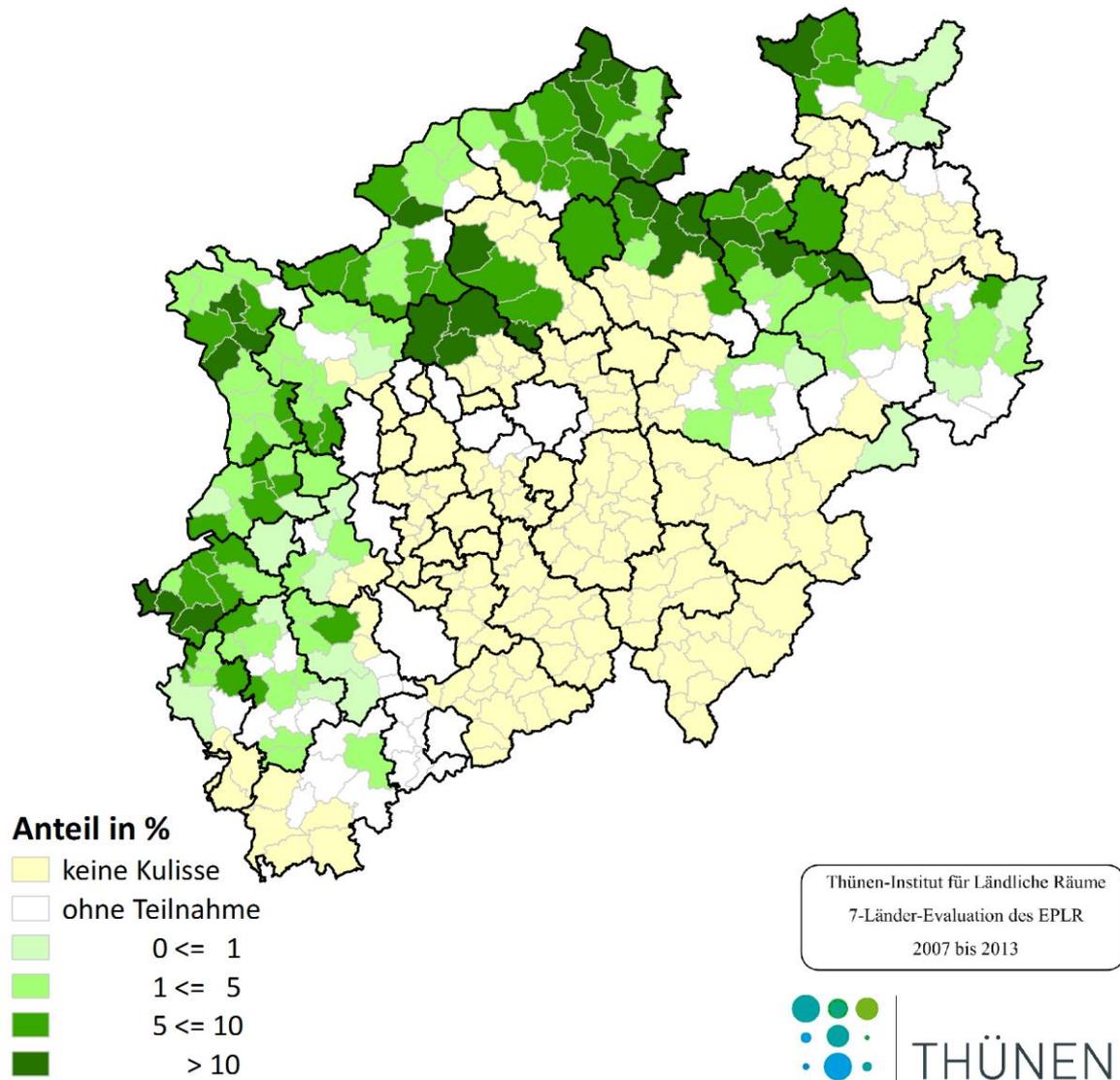


Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2012).

**Karte A13.3:** Anteil der Blühstreifen/-flächen (BLÜ) an der Ackerfläche je Gemeinde

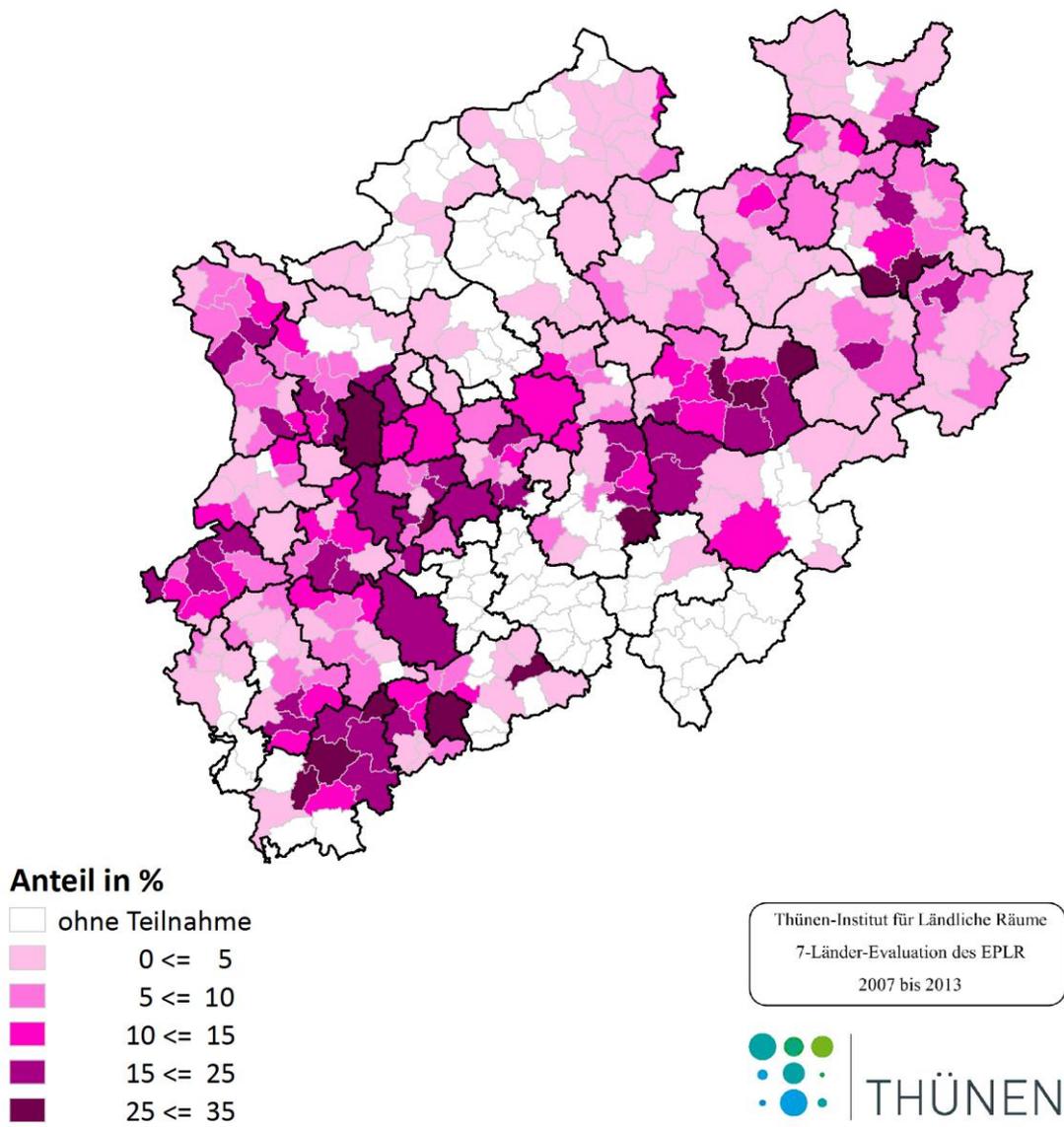
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte A13.4:** Zwischenfruchtanbau (ZWF): Anteil der geförderten Fläche am potenziell förderfähigen Ackerland auf Gemeindeebene



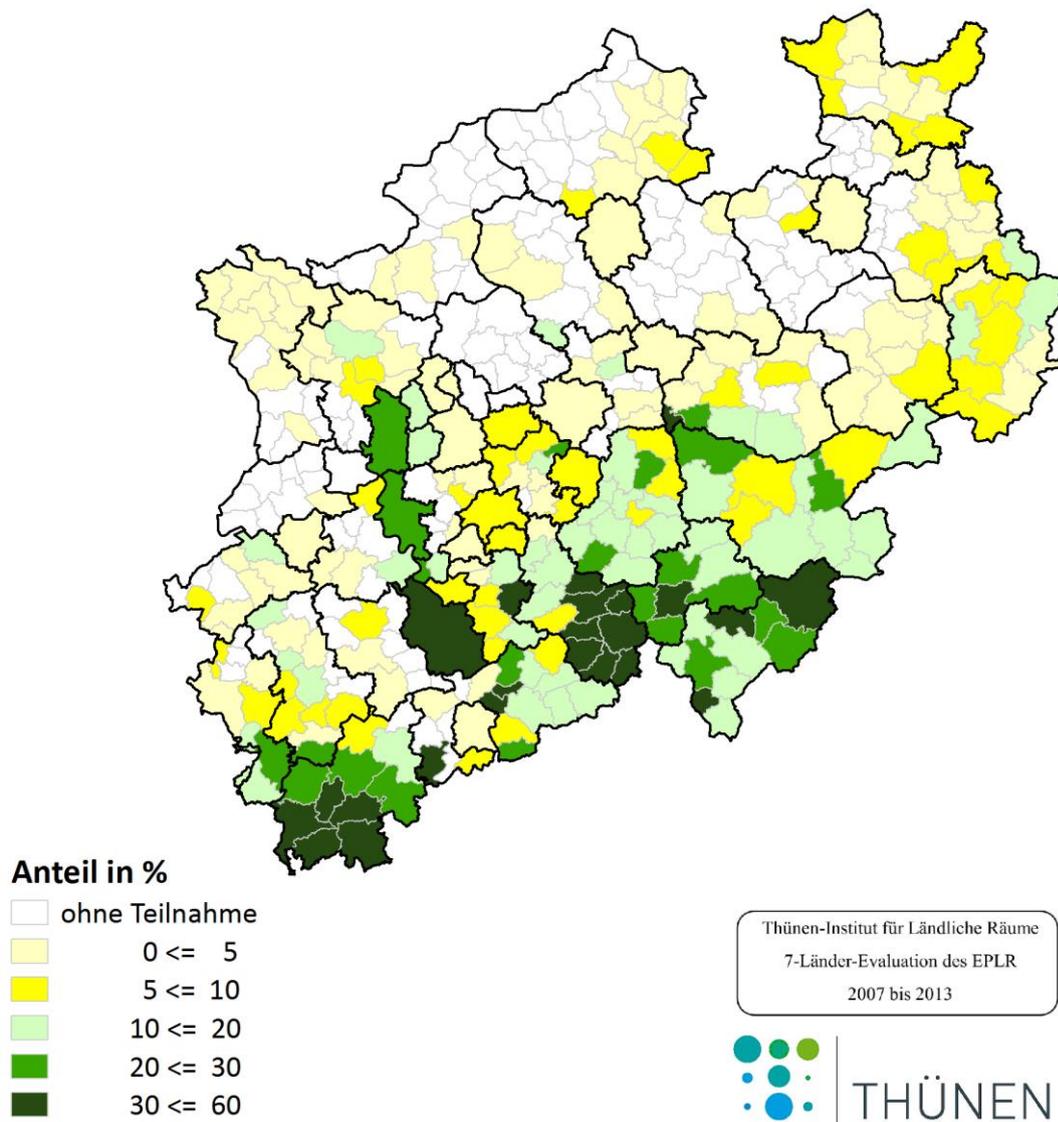
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte A13.5:** Anbau vielfältiger Fruchtfolgen (VIF): Anteil der geförderten Fläche am gesamten Ackerland auf Gemeindeebene



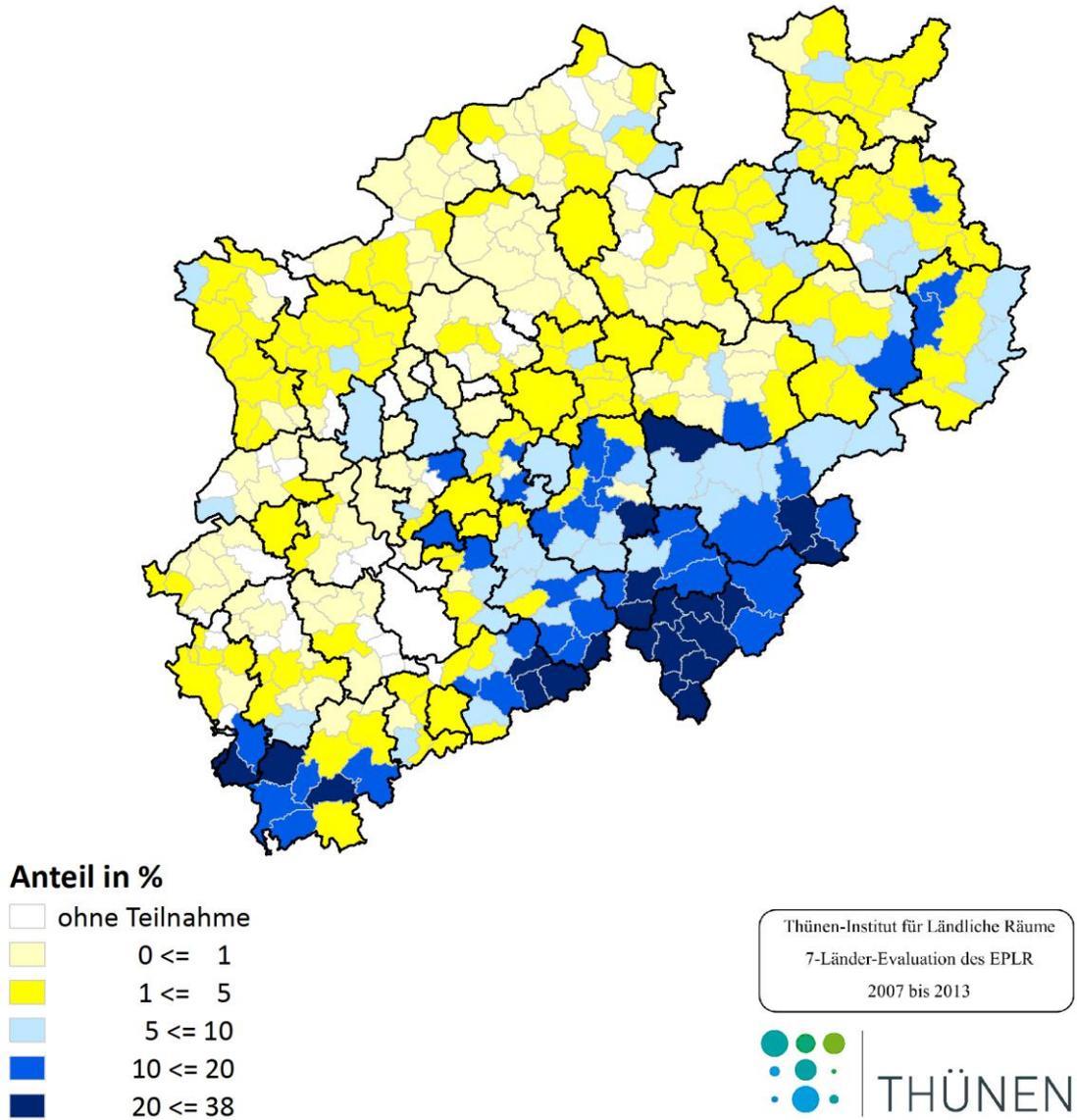
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte A13.6:** Extensive Grünlandnutzung (EXG): Anteil der geförderten Fläche am gesamten Dauergrünland auf Gemeindeebene



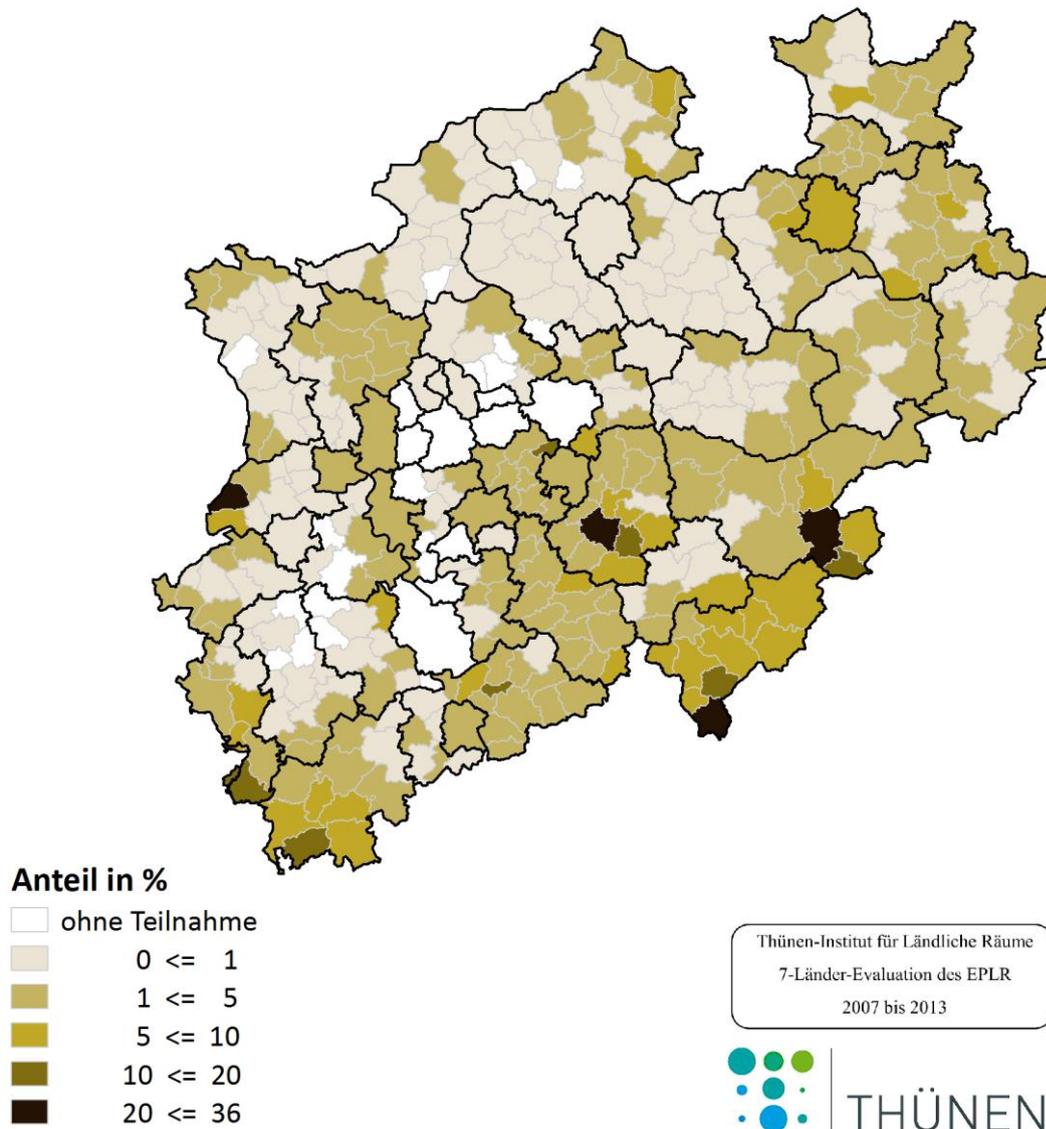
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte A13.7:** Ökologische Anbauverfahren (ÖKW): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche auf Gemeindeebene



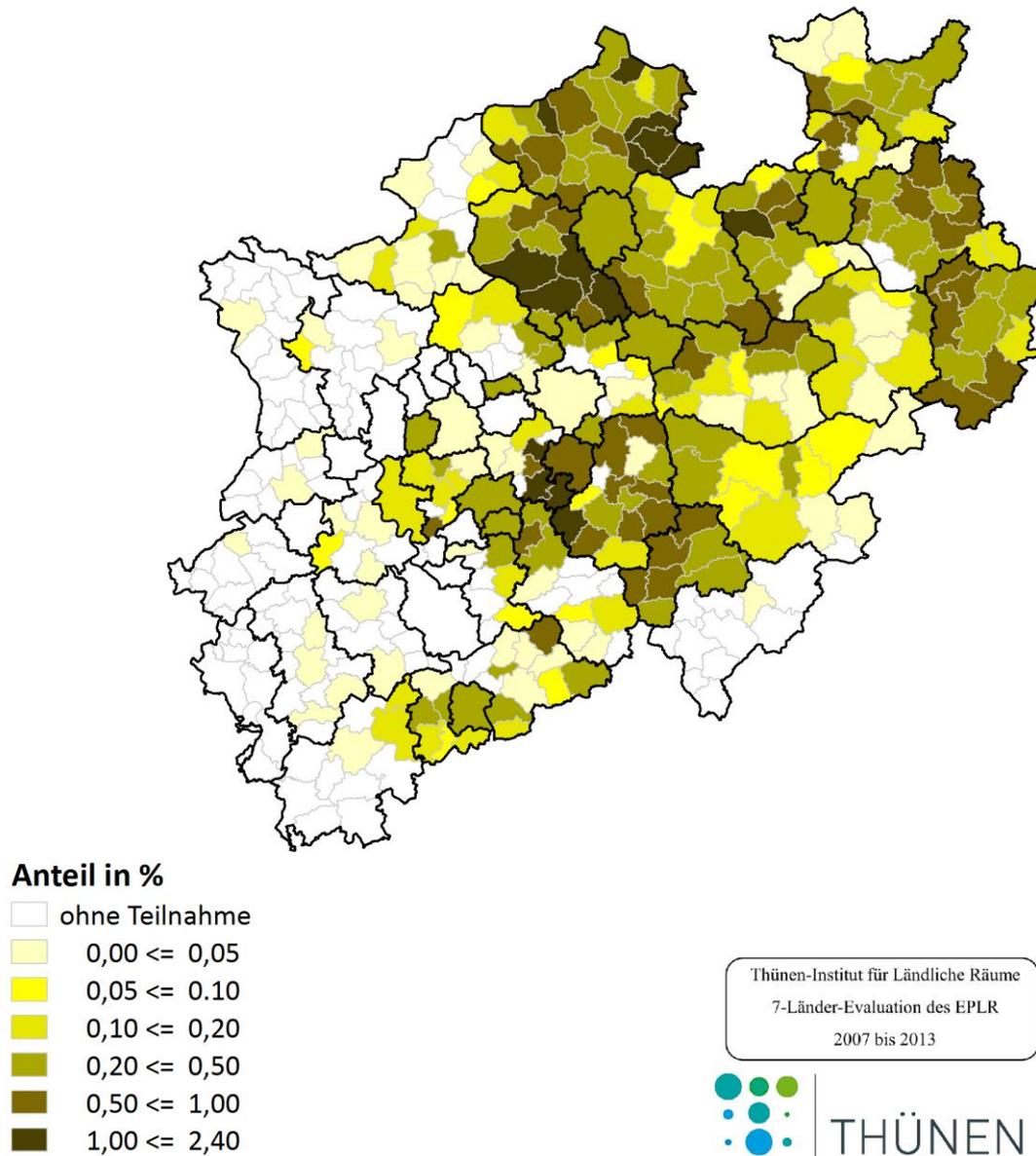
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte A13.8:** Vertragsnaturschutzmaßnahmen (VNS): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche auf Gemeindeebene



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).

**Karte: A13.9:** Anlage von Uferrandstreifen (UFE): Anteil der geförderten Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche auf Gemeindeebene



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Förderdaten und InVeKos (2013).