

## **Ex-post-Bewertung**

***PROFIL* – Programm zur Förderung im ländlichen  
Raum Niedersachsen und Bremen 2007 bis 2013**

**Beitrag des Programms zur verbesserten  
Wasserbewirtschaftung**

**Wolfgang Roggendorf**

Braunschweig, Dezember 2016

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 596-5171

Fax: 0531 596-5599

E-Mail: [wolfgang.roggendorf@thuenen.de](mailto:wolfgang.roggendorf@thuenen.de)

# Ex-post-Bewertung *PROFIL* 2007 bis 2013

## Modulbericht 9.8\_MB Wasser

Wolfgang Roggendorf

Vom Thünen-Institut für Ländliche Räume



Im Auftrag des Landes Niedersachsen

Braunschweig, Dezember 2016

Finanziell unterstützt durch:



**Niedersachsen**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 Untersuchungsfrage	4
1.2 Untersuchungsansatz und Aufbau des Berichts	6
<b>3 Fachlicher und politischer Kontext</b>	<b>7</b>
<b>4 Relevante Maßnahmen bezogen auf den Wirkungsindikator</b>	<b>13</b>
4.1 Relevante Maßnahmen	13
4.2 Finanzielle Umsetzung der Maßnahmen	15
<b>5 Maßnahmen- und Programmwirkung</b>	<b>16</b>
5.1 Methodik und verwendete Daten	16
5.2 Wirkungen einzelner Maßnahmen	18
5.3 Programmwirkungen	39
<b>6 Fördereffizienz</b>	<b>44</b>
<b>7 Beantwortung der Bewertungsfrage</b>	<b>46</b>
<b>8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>48</b>
<b>Literatur</b>	<b>51</b>
<b>Anhang</b>	<b>57</b>
<b>Anhang 2: Auswertung betrieblicher Nährstoffbilanzen</b>	<b>61</b>
<b>A1 Daten und Methoden</b>	<b>61</b>
<b>A2 Ergebnisse</b>	<b>63</b>
A2.1 AUM mit Wasserschutzziel	63
A2.2 Relevante AUM ohne Wasserschutzziel	69
A2.3 Weitere PROFIL-Maßnahmen	70



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Zielhierarchie des EPLR bezogen auf den Wasserschutz	10
-------------	--	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Basisindikatoren (B) Vertiefungsthema Wasser	8
Tabelle 2:	Relevante Maßnahmen und deren vermutete Wirkung auf die Wasserqualität	14
Tabelle 3:	Finanzielle Umsetzung 2007 bis 2014	15
Tabelle 4:	Projekte der ländlichen Entwicklung zur Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern	39
Tabelle 5:	Wirkungsbeitrag von Profil-Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässerqualität	41
Tabelle 6:	Kosten-Wirksamkeitsrelationen ausgewählter PROFIL-Maßnahmen mit Wasserschutzzielen bezogen auf den Indikator ‚Minderung von N-Bilanzen‘	46
Tabelle A1	Zusammenfassender Überblick zur Wirkung ausgewählter Maßnahmen (Nährstoffsalden, Nährstoffaustrag, PSM-Einsatz)	59

## Abkürzungsverzeichnis

### A

ABAG	Allgemeine Bodenabtragsgleichung
AFP	Agrarinvestitionsförderprogramm
AGRUM	Forschungsprojekt mit dem Titel : „Analyse von Agrar- und Umwelt-maßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in der FGE Weser“
ANOVA	<i>engl.</i> Analysis of variance = Varianzanalyse
Art.	Artikel
AUM	Agrarumweltmaßnahmen

### B

BO	Bodenschutz
bspw.	beispielsweise
BÜK	Bodenübersichtskarte
bzw.	beziehungsweise

### C

C	Kohlenstoff
ca.	circa
CC	Cross Compliance
CMEF	Common Monitoring and Evaluation Framework

### D

d.h.	das heißt
DüV	Düngeverordnung
DVO	Durchführungsverordnung

### E

EEG	Erneubare-Energien-Gesetz
EEN	Enterprise Europe Network
EFRE	Europäische Fonds für regionale Entwicklung
EG	Europäische Gemeinschaft
EIP	Europäische Innovationspartnerschaften
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
ELER-VO	ELER-Verordnung
ELER-DVO	ELER-Durchführungsverordnung
EMS	Einzelbetriebliche Managementsysteme
EPLR	Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum
et al.	und andere
EU	Europäische Union
EU-KOM	Europäische Kommission
EuRH	Europäischer Rechnungshof



**F**

FAS	Farm advisory system
FGE	Flussgebietseinheiten
FGE-RL	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen der Fließgewässerentwicklung
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
FM	Fördermaßnahme
FV	Freiwillige Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz

**G**

GAK	Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe ‚Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes‘
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik (der EU)
GD Agri	Abkürzung für die Generaldirektion Landwirtschaft bei der Europäischen Kommission (aus dem Französischen: Directorate Général Agriculture)
Gew.	Gewässer
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geographisches Informationssystem
GL	Grünland
GSL	Grundwasser schonende Landbewirtschaftung
GVE	Großvieheinheit

**H**

HB	Bremen
HC	Health Check
HTB	Hoftorbilanzen

**I**

IK	Implementationskosten
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem

**K**

k. A.	keine Angabe
Kap.	Kapitel
KoopNat	Kooperationsprogramm Naturschutz

**L**

LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LEADER	Verbindung von Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft (Liaison entre actions de développement de l'économie rurale)
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
LWK	Landwirtschaftskammer

**M**

max.	maximal
MB	Modulbericht

MDM-Verfahren	Mulch- oder Direktsaat- bzw. Mulchpflanzverfahren
Mehrj.	Mehrjährig
ML	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
MW	Mittelwert
<b>N</b>	
N	Stickstoff
N <sub>2</sub> /Ar-Methode	Molekularer Stickstoff / Argon - Methode
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
NAU/BAU	Niedersächsisches und Bremisches Agrarumweltprogramm
n.b.	nicht bewertet bzw. nicht berechnet
NDS	Niedersachsen
n.e.	nicht ermittelbar
NI	Niedersachsen
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
N <sub>min</sub>	Mineralischer Stickstoff
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
N-Org	Organischer Stickstoff
Nr.	Nummer
n.r.	Indikator nicht relevant
NuL	Entwicklung von Natur und Landschaft
Nvgl-Daten	Daten aus den Nährstoffvergleichen nach Düngeverordnung
<b>O</b>	
Ökol.	ökologisch
<b>P</b>	
P	Phosphor
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Phosphorpentoxid bzw. Diphosphorpentoxid
PFEIL	Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum 2014-2020
pot.	potenziell/e
PROFIL	Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2007 - 2013
PSM	Pflanzenschutzmittel
<b>R</b>	
RdErl.	Runderlass
REK	Regionales Entwicklungskonzept
RL	Richtlinie
RWB	Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung
<b>S</b>	
s.	siehe

S.	Seite
SBU	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen
s.o.	siehe oben
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SP	ELER-Schwerpunkt
s.u.	siehe unten

**T**

TGG	Trinkwassergewinnungsgebieten
TN	Teilnehmer
TWS	Trinkwasserschutz

**U**

u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
usw.	und so weiter

**V**

v.	von
vgl.	vergleiche
VNS	Vertragsnaturschutz
VO	Verordnung

**W**

WAgriCo	Water Resources Management in Cooperation with Agriculture
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

**Z**

z.B.	zum Beispiel
ZILE	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendung zur integrierten ländlichen Entwicklung
z.T.	zum Teil
Zwischenfr.	Zwischenfrucht

**Einheit**

a	Jahr
GVE	Großvieheinheiten
ha	Hektar
kg	Kilogramm
km	Kilometer
mg/l	Milligramm pro Liter
Mio.	Million(en)
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
t	Tonne(n)

**Symbole**

€	Euro
---	------

∅	Mittelwert /Durchschnittwert
%	Prozent
<	kleiner
>	größer
=	gleich

## Zusammenfassung

Der vorliegende Modulbericht 9.1.8\_MB Wasser zum Vertiefungsthema Wasser dient der Beantwortung der wasserschutzbezogenen Bewertungsfrage 8 nach Verbesserung der Wasserbewirtschaftung auf Programmebene. Er ist Teil der Ex-post Bewertung des Programms zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen PROFIL 2007 bis 2013. Laut europäischer Leitlinien für den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) ist Bezug zu nehmen auf den Regelungsrahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). Die Frage 8 greift dabei mehrere Teilziele der EG-WRRL auf.

In der Interventionslogik von PROFIL steht das Ziel der **Verbesserung der Oberflächen- und Grundwasserqualität** im Vordergrund. Handlungsbedarf besteht im Hinblick auf Minderung der Nährstoffüberschüsse und -einträge in die Gewässer. Die wichtigsten Maßnahmen zur Zielerreichung sind Flächenmaßnahmen aus dem Schwerpunkt 2 sowie Beratungsmaßnahmen (114 und 323-C). Bei Oberflächengewässern wird in der Programmstrategie ein Schwerpunkt in der Verbesserung der Durchgängigkeit und Gewässerstruktur gesehen, die über die Förderung der Fließgewässerentwicklung (323-B) erreicht werden soll. Diese und weitere ergänzende Maßnahmen aus allen drei Schwerpunkten fügen sich ein in den Kontext der landesweiten Bewirtschaftungsplanung zur EG-WRRL. Insgesamt stehen rund 407 Millionen (Mio.) Euro und damit 16 % der verausgabten Programmmittel mit Wirkungen bezogen auf Erhaltung und Verbesserung der Gewässerqualität in Verbindung. Der Zielwert für ein erfolgreiches Landmanagement wurde deutlich überschritten, bezogen auf erfolgreiches Forstmanagement sogar um gut das Doppelte übertroffen.

Die Abschätzung der Programmwirkungen erfolgt bottom-up auf Grundlage der Maßnahmenbewertungen. Laut der ELER-DVO (EG) Nr. 1974/2006 ist primär anhand des Wirkungsindikators ‚Veränderung von Nährstoffbilanzen‘ zu bewerten, der für Stickstoff (N) und Phosphor (P) zu bearbeiten war. Es wurden noch weitere Wirkungspfade betrachtet, um relevante EG-WRRL- und Programmziele zu würdigen.

Summarisch lag der Beitrag der Maßnahmen zur Reduzierung der **Stickstoffbilanz** in Niedersachsen und Bremen im Mittel der Förderperiode (Brutto-Reduktion) bei rund 15.000 t N. Auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) bezogen ergab dies rechnerisch im Mittel ein Minderungsbetrag von 5,8 kg N/ha. Gemessen am vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) berechneten landesweiten Saldo in 2010 bedeutet dies einen Anteil von 6,5 %. Nach Abzug von Mitnahmen, die vor allem bei den Maßnahmen des Niedersächsischen und Bremischen Agrarumweltprogramms (NAU/BAU-Maßnahmen) eine erhebliche Einschränkung der wirksamen Fläche mit sich bringen, ist von einem Minderungseffekt von 10.700 t N bzw. 4,1 kg N/ha auszugehen. Den größten Anteil an den geschätzten Effekten erreichen mit knapp 85 % die AUM inklusive der Top-ups. Im Laufe der Förderperiode konnten die Minderungseffekte bei N-Bilanzsalden deutlich gesteigert werden. Allein die wirksamen Agrarumweltmaßnahmen (AUM) erreichten auf dem Förderhöchststand rund 30 % der LF Niedersachsens und Bremens. Trotz dieses beachtli-

chen Anteils ist das landesweite N-Saldo im Laufe der Förderperiode nicht gesunken. Über die Wirkungen der *PROFIL*-Maßnahmen konnten insgesamt also nur gegenläufige Trends kompensiert werden.

Der Minderungseffekt bei den **Phosphorbilanzen** konnte im Förderzeitraum geringfügig gesteigert werden. Auf dem Förderhöchststand im Jahr 2012 wurde mit geschätzt knapp 3.000 t Reduktionwirkung rein rechnerisch der kalkulierte landesweite P-Überschuss um ca. 15 % gesenkt.

Signifikante Reduktionseffekte konnten auch für **N-Austräge ins Grundwasser** über den Teilindikator Herbst- $N_{\min}$  nachgewiesen werden. Da aber das Problem der Stickstoffüberschüsse bisher nicht entscheidend verringert wurde und gleichzeitig der Anbau von Kulturarten mit hohem N-Austragspotenzial (Mais, Raps) zugenommen hat, haben sich die Grundwasserbelastungen in Niedersachsen bislang nicht verbessert. Allein über Wirkungen der AUM konnte in der Zielkulisse der EG-WRRL das in der Bewirtschaftungsplanung anvisierte Minderungsziel für den Nitrataustrag ins Grundwasser nicht erreicht werden. Hingegen wurde in den Trinkwassergewinnungsgebieten (TGG) mit Unterstützung der Wasserschutzberatung im Landesmittel der N-Überschuss weiterhin deutlich unter dem Überschuss der übrigen Landesfläche gehalten. Der **P-Austrag in die Fließgewässer** infolge von Erosion und Abschwemmung wurde zum Förderhöchststand 2012 durch wirkungsvolle Maßnahmen des Förderprogramms geschätzt etwa um 12 % verringert.

Der Beitrag von *PROFIL*-Maßnahmen zur **Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes** (PSM-Einsatz) ist im Vergleich zur vorangegangenen Förderperiode gesunken, weil Förderangebote in *PROFIL* aufgenommen wurden, die mit einem erhöhten PSM-Einsatz verbunden sein können. Diese Entwicklung wird kritisch beurteilt, weil gleichzeitig die PSM-Intensität landesweit angewachsen und PSM-Funde sowohl im Grund- als auch im Oberflächengewässer zugenommen haben.

Zum EG-WRRL-Ziel der **Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern** haben mehrere Maßnahmen beigetragen. Der Großteil der relevanten Fördermittel wird über die Maßnahme 323-B Fließgewässerentwicklung umgesetzt und mit nachweisbarer Wirkung strukturelle Defizite behoben und die Durchgängigkeit verbessert. **Die Erhaltung des guten Zustands von Grundwasserkörpern** bezüglich der Wassermenge war kein Gegenstand der *PROFIL*-Strategie, allerdings wurde eine entsprechende Zielsetzung durch die Beregnungs-Maßnahme (125-D) im Rahmen der Health-Check-Umsetzung neu ins Programm aufgenommen. Die angestrebte Entlastung der Grundwasserkörper konnte mit dem umgesetzten Fördervorhaben erreicht werden.

Es können zum Zeitpunkt der Berichtslegung nur eingeschränkt **Schlussfolgerungen und Empfehlungen** in Bezug auf die Senkung der Nährstoffüberschüsse formuliert werden, da wegen der ausstehenden Novellierung der Düngeverordnung (DüV) die zukünftige Baseline unklar ist. Beim Ordnungsrecht wird das Land voraussichtlich wichtige Gestaltungsspielräume bekommen, die ausgenutzt werden sollten. Da AUM weiter ein wichtiges Instrument zur Zielerreichung sein werden, sollte in einer Bewirtschaftungsplanung der angestrebte AUM-Beitrag im Verhältnis zu ande-

ren Maßnahmen/Instrumenten genauer quantifiziert und unter Effizienzgesichtspunkten bewertet werden. Der AUM-Mitteleinsatz bietet Ansätze zur Optimierung im Detail, das Maßnahmenportfolio sollte besser auf die aktuelle Problemlage zugeschnitten sein, die Akzeptanz in Problemregionen und -betrieben muss gesteigert werden, ggf. ist die Zielkulisse zu hinterfragen. Beratung sollte gestärkt und ausgebaut werden. Innovationsprojekte z. B. zur Etablierung von Gülleexporten oder auch zur Konfliktlösung bei Wasserknappheit helfen, bei besonders schwierigen Problemlagen Lösungen zu finden. Die Förderung der Fließgewässerentwicklung (323-B) ist bewährt und wird aus fachlicher Sicht weiterhin erforderlich sein.

## 1 Einleitung

Bezugnehmend auf Kernziele und insbesondere die Göteborg-Strategie der Europäischen Union (EU) sind der Schutz und die Verbesserung natürlicher Ressourcen erklärtes Ziel der Entwicklungspolitik für den ländlichen Raum. In den strategische Leitlinien der Gemeinschaft für die Entwicklung des ländlichen Raums im Programmplanungszeitraum 2007—2013 wurde weiter ausgeführt, dass ELER-Mittel, insbesondere die des Schwerpunktes 2, einen Beitrag unter anderem zur Umsetzung europäischer Wasserschutzziele leisten sollen (2006/144/EG). Wasserschutzziele, auf die auch die Förderung des ELER explizit Bezug nimmt, sind niedergelegt im Regelungsrahmen der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG). Gemäß den Schutzzielen der EG-WRRRL wird die Erreichung eines guten Gewässerzustandes in allen Gewässern der EU, sprich in Oberflächengewässern (das sind Flüsse, Bäche, Seen) einschließlich der Küsten- und Übergangsgewässer sowie im Grundwasser<sup>1</sup>, innerhalb von 15 Jahren angestrebt. Mit den Health-Check-Beschlüssen 2008 wurde die Wasserwirtschaft als eine der Neuen Herausforderungen benannt. Nach den geänderten strategischen Leitlinien aus 2009 haben Land- und Forstwirtschaft eine wichtige Funktion bei einer nachhaltigen Wasserwirtschaft in Bezug auf Menge und Qualität.

Diese Vorgaben wurden in dem von der Europäische Kommission (EU-KOM) vorgegebenen Fragenkatalog zur Evaluierung der Entwicklungsprogramme (Common Monitoring and Evaluation (CMEF)) aufgegriffen (GD Agri, 2006). Demnach ist es Aufgabe der Evaluierung, den spezifischen Beitrag des Programms zum Schutz und zur Verbesserung von Wasser und zur Zielerreichung der EG-WRRRL aufzuzeigen. Die 7-Länder-Evaluation hat diese Anforderungen umgesetzt und ein spezifisches Vertiefungsthema formuliert, um die Wirkungen von *PROFIL* auf das Schutzgut Wasser zu untersuchen. Der vorliegende Modulbericht 9.1.8\_MB Wasser zum Vertiefungsthema Wasser legt damit die Grundlage zur Beantwortung der wasserschutzbezogenen Bewertungsfrage auf Programmebene (Bewertungsfrage 8). Er ist Teil der Ex-post Bewertung des Programms zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen, *PROFIL* 2007 bis 2013. Der Modulbericht nimmt einen maßnahmenübergreifenden Blick ein, die Wirkungen des gesamten Programms sollen erfasst werden.

---

<sup>1</sup> Bezüglich der Begriffsdefinitionen sei auf den Richtlinien text der EG-WRRRL verwiesen, an dieser Stelle werden keine eigenen Definitionen vorgenommen.

Auch aus Sicht der Programmstrategie stellt sich die Frage nach den wasserschutzbezogenen Programmwirkungen. In *PROFIL* wurde in Anlehnung an die strategischen Leitlinien der EU für die Entwicklung des ländlichen Raums als eigenständiges Teilziel die Verbesserung der Oberflächen- und Grundwasserqualität deklariert.

## 1.1 Untersuchungsfrage

Untersuchungsleitende Fragen und zugeordnete Wirkungsindikatoren werden vom *Common Monitoring and Evaluation Framework* der EU-KOM vorgegeben. Für die Ex-post-Evaluierung ist mit dem Leitfaden des europäischen Evaluierungsnetzwerkes für ländliche Entwicklung das Set der gemeinsamen Bewertungsfragen neu strukturiert und teilweise gestrafft worden (EEN, 2014). Im überarbeiteten Fragenkatalog zur Ex-post-Bewertung finden sich zwei Fragen, die Wasserschutzaspekte auf Programmebene aufgreifen:

Gemeinsame Bewertungsfragen auf Programmebene:

- Frage 3: In welchem Umfang hat der EPLR dazu beigetragen, die natürlichen Ressourcen und Landschaften zu schützen und zu verbessern, inklusive der Biodiversität und Land- und Forstwirtschaft mit hohem Naturwert?
- Frage 8: In welchem Umfang hat der EPLR zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung beigetragen (Qualität, Gebrauch und Menge)?

In Frage 3 wird der Bezug gesetzt zum Wirkungsindikator 7 zur Wasserqualität (s. unten). Konkreter wird die Frage 8 nach Verbesserung der Wasserbewirtschaftung<sup>2</sup>, die laut Klammerzusatz zum einen den Aspekt der Gewässerqualität und zum anderen den Einfluss der Intervention auf Wassergebrauch und Wassermenge beinhaltet. Um aber thematische Doppelungen zu vermeiden, wird nach unserem Verständnis die Frage 3 auf Biodiversität fokussiert und die Frage 8 als spezifische Frage zur Wasserschutzthematik verstanden. Mit Gewässerqualität und Wassermenge greift die Frage zwei Teilziele der EG-WRRL auf, die im Folgenden getrennt behandelt werden.

Die Wirkungen des Programms sind gemäß dem CMEF über den Indikator ‚Verbesserung der Wasserqualität‘ zu ermitteln, der in der weiteren Operationalisierung über die **Veränderungen von Nährstoffbilanzen** als Saldo zu messen ist (laut ELER-DVO, VO (EG) Nr. 1974/2006). Nach Vorgaben des CMEF unterteilt sich dieser Indikator in die Brutto-Stickstoffbilanz und die Brutto-Phosphorbilanz. Als Beurteilungskriterium für die positiven Wirkungen ist demnach anzusehen: Nährstoffbilanzüberschüsse konnten vermieden oder gesenkt bzw. reduziert werden.

---

<sup>2</sup> Der Begriff der Wasserbewirtschaftung war im CMEF aus 2006 nicht enthalten, dort war schlicht von Wasser als natürlicher Ressource die Rede. Der 2014 neu eingeführte Begriff nimmt Bezug zum Begriff ‚Wasserwirtschaft‘, der in den Neuen Herausforderungen genutzt wird, sowie zur Idee der Wasserbewirtschaftung in der EG-WRRL.



Der Indikator reicht zur Beantwortung der Bewertungsfrage nicht aus, der Aspekt der Wassermenge wird gar nicht abgedeckt. Durch den Bezug auf die EG-WRRL ist breiter anzusetzen und zu bewerten, inwiefern das Programm zu allen relevanten, in der Richtlinie angesprochenen Schutzziele einen Beitrag leistet. Im Folgenden werden daher auch weitere Wirkungspfade bzw. -ansätze betrachtet, die weitere wichtige Beeinträchtigungen der Gewässerqualität und Wassermenge abbilden, für die Wirkungen von ELER-Maßnahmen zu erwarten sind. Orientiert an diesen relevanten Wirkungspfaden werden folgende Beurteilungskriterien genutzt, die jeweils auf einem oder mehreren Wirkungsindikatoren aufsetzen:

- **Vermeidung oder Reduzierung von Nährstoffbilanzüberschüssen (N und P):** Die dem Bewertungskriterium zu Grunde liegenden und vom CMEF vorgegebenen Teil-Indikatoren **Veränderung der N- und P-Bilanzen** können auf der Programm- und auch auf Maßnahmenebene genutzt werden. Durch betriebliche Nährstoffbilanzen (Hoftor-/Flächenbilanz) oder die Bilanzierung des Nährstoffeinsatzes auf einzelnen Flächen lassen sich Wirkungen einzelner Maßnahmen erfassen. Zum anderen lässt sich der Indikator auf regionaler Ebene berechnen. Damit können maßnahmenübergreifend Effekte abgebildet werden. Den Teilindikatoren liegt eine emissionsseitige Betrachtung zugrunde, sie sind als Pressure-Indikatoren einzuordnen und können vorwiegend betriebliche Effekte und Veränderungen der Landbewirtschaftung langfristig erfassen.
- **Reduzierung der N-Einträge ins Grundwasser:** Dieser Wirkungspfad ist als Ergänzung zur N-Bilanzierung gedacht, um Maßnahmenwirkungen im Hinblick auf die Vermeidung oder Minderung der N-Austräge in der Sickerwasserperiode abbilden zu können. Zur Operationalisierung emissionsseitig werden besonders die Indikatoren Herbst-N<sub>min</sub> (mineralisierter Stickstoff im Boden) oder N-Fracht betrachtet. Weitere Ausführungen zur Definition der Indikatoren finden sich bei Osterburg und Runge (2007) oder NLWKN (2015a).
- **Reduzierung des Eintrags von Nährstoffen in Oberflächengewässer (punktuell, diffus):** Mit diesem Bewertungskriterium und dem damit verbundenen Wirkungspfad wird abgezielt auf das EG-WRRL-Bewirtschaftungsziel des guten chemischen Zustands der Oberflächengewässer. Der Fokus wird im Folgenden aber auf Maßnahmen gelegt werden, die auf die Eintragungspfade Bodenerosion und Abschwemmung inklusive Dränagen Einfluss nehmen und damit vor allem Phosphoreinträge in Oberflächengewässer vermeiden oder vermindern können (UBA, 2013). Der P-Eintrag ist auf Grund der gegebenen Problemlage und eutrophierenden Wirkung von P für diesen Wirkungspfad als Leitindikator anzusehen<sup>3</sup>. Für N-Einträge ist der Grundwasserpfad bedeutsamer (Heidecke et al., 2014).
- **Reduzierung des Einsatzes von PSM:** Unter den in die Gewässer gelangenden Schadstoffgruppen aus der Landwirtschaft wird in der Evaluierung in Anlehnung an frühere

---

<sup>3</sup> Als problematische Stoffgruppe in Oberflächengewässer wären hier auch Pflanzenschutzmittel (PSM) anzuführen. Bei PSM sind aber wegen der Vielzahl der Wirkstoffe/Metaboliten und den damit verbundenen unterschiedlichen Eintragungspfaden Pauschalbetrachtungen nicht zielführend und Detailanalysen notwendig, die den Rahmen einer Evaluierung sprengen würden. Aber insbesondere bei persistenten Wirkstoffen und Metaboliten können aus der Minderung des P-Eintrags Analogien gezogen werden.

CMEF-Vorgaben (EU-Com, 2000) der Fokus auf die PSM gelegt. Die Einträge von PSM in Gewässer finden in jüngerer Zeit wieder mehr Beachtung (Jankowski und Roskam, 2015). Bewertet wird hier die Veränderung des PSM-Einsatzes durch die Bewirtschaftungsauflagen. Wenn von Relevanz, werden auch weitere Schadstoffe erwähnt.

- **Verbesserung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials der Oberflächengewässer:** In Oberflächengewässern soll zukünftig sowohl der gute chemische als auch der gute ökologische Zustand bzw. ein gutes ökologische Potenzial erreicht werden. Bei den Oberflächengewässern ist dafür insbesondere die Funktion der Gewässer als Lebensraum zu betrachten. Neben der Beeinflussung von chemischen Gewässerparametern kommt es bei Fließgewässern vor allem auf die Verbesserung der Morphologie und Durchgängigkeit an.
- **Reduzierung des Wasserverbrauchs und Erhaltung der Wassermenge:** Besonders für das Grundwasser ist neben dem guten chemischen Zustand, der primär über den Eintrag von Stickstoff bewertet wird, auch der gute mengenmäßige Zustand ein Ziel im Sinne der EG-WRRL. Maßnahmenbedingte Veränderungen der Wassermenge müssen ggf. aber auch bei Oberflächengewässern im Hinblick auf den guten ökologischen Zustand bewertet werden.

## 1.2 Untersuchungsansatz und Aufbau des Berichts

Die Bewertung der Programmwirkungen zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung wird in Bezug auf die vielfältigen Wirkungspfade in einem differenzierten Analyseansatz hergeleitet, der die verschiedenen Stufen der Interventionslogik gemäß den CMEF-Vorgaben beinhaltet:

- Vorgesaltet ist eine Relevanzprüfung, in der bezogen auf die Fragestellungen zum Wasserschutz die im Land gegebene Problemlage betrachtet wird. Ihr wird der strategische Ansatz des Entwicklungsplanes und das damit verbundene Maßnahmenset im Kontext der gesamten Wasserschutzpolitik des Landes – hier also spezifisch der Bewirtschaftungsplanung nach EG-WRRL – gegenüber gestellt und die Interventionslogik des EPLR geprüft (Kapitel 3).
- Zur Vorbereitung einer fundierten Wirkungsanalyse bedarf es der Identifikation der relevanten Maßnahmen für das Förderziel Wasserschutz, die im Hinblick auf alle genannten Wirkungspfade erfolgt, und auch den Maßnahmenvollzug umfasst (Kapitel 4).
- Die Wirkungsanalyse in Kapitel 5 beinhaltet zwei Schritte. In Kapitel 5.1 erfolgt differenziert nach Wirkungspfaden die Abschätzung des Wirkungsbeitrags jeder relevanten Maßnahme unter Einbeziehung des Maßnahmenoutputs.
- Darauf aufbauend wird nach dem Bottom-Up-Prinzip durch wirkungspfadbezogene Aggregation der Einzeleffekte die Abschätzung der Programmergebnisse und der Programmwirkungen bezogen auf die Gewässerqualität und -menge vorgenommen (Kapitel 5.2). Diese sind im Zusammenhang mit (landesweiten) Reduktionszielen bzw. Belastungsgrößen zu bewerten.

- Unter Einbeziehung des Maßnahmeninputs (verausgabte öffentliche Mittel und Aufwendungen für die Implementation der Maßnahmen) und der geschätzten Wirkungen wird die Fördereffizienz bezogen auf ausgewählte Wirkungsziele berechnet (Kapitel 6). Dieser Bewertungsschritt erfolgt auch im Sinne der EG-WRRL, die eine Auswahl geeigneter Maßnahmen auch nach Kosteneffizienzkriterien vorsieht, um ihr Ziele zu erreichen.
- Mit der Beantwortung der Bewertungsfragen in Kapitel 7 sowie Schlussfolgerungen und Empfehlungen in Kapitel 8 schließt der Bericht.

### 3 Fachlicher und politischer Kontext

#### Die Ausgangssituation anhand von Basisindikatoren

Zu der vorgegebenen Fragestellung wird als Grundlage für die Bewertung die aktuelle Ausgangslage in Niedersachsen/Bremen bezogen auf die mit der Gewässerqualität zusammenhängenden Basisindikatoren beschrieben (vgl. **Tabelle 1**). Die in *PROFIL* für den Beginn der Förderperiode dargestellte und in der Halbzeitbewertung zitierte Situation wird für die Ex-post-Bewertung durch neuere Ergebnisse aus der jüngsten Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-WRRL aktualisiert. Die dargestellten Basisindikatoren entsprechen noch dem Programmstand aus 2009. Sie wurden in den jüngsten Programmfassungen nicht angepasst.

Laut Ergebnissen dieser Bestandsaufnahme weist der Zustand von Grund- und Oberflächengewässern in Niedersachsen auch nach Ablauf des ersten Bewirtschaftungszeitraums weiterhin erhebliche Defizite auf (MU, 2015). Vor allem die diffusen Belastungen durch Nährstoffe stehen für die Mehrheit der Wasserkörper bei Oberflächengewässern und im Grundwasser einer Zielerreichung entgegen (NLWKN 2014). Bei 50 % der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen wird der chemische Zustand als schlecht eingestuft, bzw. bei 83 % besteht in Bezug auf den chemischen Zustand eine unklare/unwahrscheinliche Zielerreichung. Der Anteil gefährdeter Grundwasserkörper ist sogar angestiegen. Die wesentlichen Belastungen sind diffuse Quellen aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung, zumeist Nitrat und bei 12% der Grundwasserkörper auch Pflanzenschutzmittel.

Landesweite Auswertungen zeigen, dass das Sickerwasser von rund 70 % der Ackerflächen in einem Meter Tiefe Nitratkonzentrationen von mehr als 50 ppm Nitrat aufweisen (ML, 2009). Infolgedessen wurden auch 2012 – wie schon seit den 1990-er Jahren – bei rund 32 % der Grundwassermessstellen in Niedersachsen Nitratgehalte über dem Trinkwasserrichtwert von 25 mg/l gemessen. Von diesen lagen knapp zwei Drittel über der Qualitätsnorm der Grundwasserschutzrichtlinie (Trinkwassergrenzwerte) von 50 mg/l, häufig sogar mit steigenden Trends. Besonders hoch sind die Nitrateinträge immer noch in Regionen mit Intensivtierhaltung (Cloppenburg/Vechta) und in den Ackerbaugebieten im Lößgürtel nördlich der Mittelgebirge sowie in den leichten Gebieten der hohen Geest und in Heidegebieten (MU, 2010). In Bremen ist die Nitratbe-

lastung deutlich geringer. Die Nitratbelastung des Grundwassers in Niedersachsen liegt in einzelnen Regionen an der Spitze der Werte aller Bundesländer.

**Tabelle 1:** Basisindikatoren (B) Vertiefungsthema Wasser

Nr.	Basisindikator	Datenstand	Niedersachsen/ Bremen
B 20	Wasserqualität: Bruttonährstoffbilanz		
	Brutto-Stickstoffbilanz (kg/ha)	2006	100
	Brutto-Phosphorbilanz (kg/ha)	2006	9
B 21	Wasserqualität: Verschmutzung durch Nitrat und Pestizide		
	Konzentration von Nitrat im Oberflächenwasser (%)	2006	100
	Konzentration von Nitrat im Grundwasser (%)	2006	100
	Konzentration von Pestiziden im Oberflächenwasser (%)	2006	100
B 22	Konzentration von Pestiziden im Grundwasser (%)	2006	100
	Boden: von Bodenerosion bedrohte Gebiete (t/ha/a)	2006	3,6
BC 14	Wasserqualität (% Gebiete mit „Nitrate Vulnerable Zone“-Klassifizierung)	2006	100
BC 15	Wasserverbrauch (% bewässerte LF)	2006	10
BC 16	Schutzwälder – hauptsächlich Boden und Wasser (% der forstwirtschaftlichen Flächen)		17

Quelle: Eigene Darstellung nach ML 2013b.

Die Mehrheit der niedersächsischen Oberflächengewässer erfüllt derzeit nicht die Ziele der EG-WRRL (MU, 2015). In Bremen erreichen bei den Oberflächengewässern 9 Wasserkörper (27 %) den mäßigen ökologischen Zustand bzw. das mäßige ökologische Potenzial. Die übrigen werden als unbefriedigend oder schlecht eingestuft (SBU, 2015). Neben morphologischen Veränderungen, Abflussregulierungen und aufgrund verschärfter EU-Qualitätsnormen für Quecksilber zählen Nährstoffbelastungen (insbesondere Nitrat aus der Düngung sowie Phosphor über die Quillpfade Erosion und Abschwemmung) zu den wichtigsten Kriterien, die eine Zielerreichung unwahrscheinlich machen. Eine signifikante Belastung durch diffuse Nährstoffeinträge wird bei 1.209 Fließgewässern festgestellt (NLWKN, 2014b). Auch die Zielerreichung des guten Zustandes für die Übergangs- und Küstengewässer Niedersachsens/Bremens wird insbesondere wegen der Nährstoffeinträge in die Nordsee als unwahrscheinlich eingestuft. Signifikante Belastungen durch Nährstoffe aus diffusen Quellen (N und P) finden sich in allen Übergangsgewässern und in zehn Küstengewässern.

Ursache für die hohe Nitratbelastung von Grundwasser und Oberflächengewässer sind die N-Bilanzüberschüsse, die laut Berechnung des LBEG landesweit in 2007 bis 2010 etwa bei

84 kg/ha gelegen haben<sup>4</sup> und im Mittel der Förderperiode stagnierten<sup>5</sup>. Das N-Angebot übersteigt den N-Bedarf der Pflanzen deutlich, es besteht insgesamt ein Mengenproblem (Höper et al., 2014). Die Unterschiede im Land sind beträchtlich (Verteilungsproblem). Weiterhin sind besonders hohe Überschüsse im westlichen und nordwestlichen Niedersachsen zu finden (> 120 kg/ha auf über 50 % der Landesfläche).

Begründet sind die negativen Trends im ausgeprägten Wandel der Agrar- und Anbaustrukturen im Laufe der Förderperiode. 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 extensiverer (Acker-)Kulturen, die Wiedernutzung von Stilllegungsflächen, Grünlandumbruch und die regionale Konzentration und Aufstockung der Viehbestände. Ausgelöst wurden diese Entwicklungen u.a. durch Maßnahmen der Agrarpolitik und die Förderpolitik in anderen Politikfeldern, die in ihrer Gesamtheit direkt oder indirekt auf eine Intensivierung der Landwirtschaft hinausliefen. Zu nennen wären hier insbesondere die Förderung des Biomasseanbaus über das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien oder die Abschaffung der Quotenregelung und der daraufhin verstärkt einsetzende Strukturwandel im Milchviehbereich.

In Bezug auf die Grundwassermenge stellen Grundwasserentnahmen im Bereich der landwirtschaftlichen Feldberegnung eine Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers dar. Etwa 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den östlichen Landkreisen Niedersachsens werden künstlich beregnet. Die genehmigten Entnahmen für die Feldberegnung in Höhe von 211 Mio. m<sup>3</sup>/a entsprechen einem Anteil von 17 % der genehmigten Gesamtentnahmen. In sieben Grundwasserkörpern im östlichen Niedersachsen war laut der Bestandsaufnahme EG-WRRL zum Zeitpunkt der Programmerstellung die Zielerreichung unklar bzw. unwahrscheinlich (ML, 2009b).

### **Programmziele und Interventionslogik**

Die Zielhierarchie von *PROFIL* bezogen auf Aspekte der Gewässerqualität im Sinne der CMEF-Frage 8 wird in der nachfolgenden Grafik abgebildet. In der Interventionsstrategie von *PROFIL* steht das Ziel der Verbesserung der Grundwasser- und Oberflächengewässerqualität im Vordergrund. Als Teilziel wird schon auf Strategieebene die Reduktion von (Nähr-)Stoffeinträgen in die Gewässer vorgegeben, insbesondere in Gebieten mit besonderem Handlungsbedarf, sowie konkreter als Wirkansatz zur Immissionsminderung die Steigerung der Stickstoffeffizienz in der Landwirtschaft. Zur Verbesserung der Gewässerqualität von Oberflächengewässern wird in der Programmstrategie ein Schwerpunkt bei der Verbesserung der Durchgängigkeit und Gewässerstruktur gesehen.

---

<sup>4</sup> N-Flächenbilanzüberschuss ohne Deposition, mit Deposition bei 109 kg/ha.

<sup>5</sup> Die von Bach et al. berechnete Stickstoff-Flächenbilanz für die Bundesländer war zwar in der zurückliegenden Förderperiode von starken jährlichen Schwankungen geprägt, im Trend blieb der Bilanzüberschuss zwischen 2007 und 2013 aber etwa auf gleichem Niveau bzw. stieg in der zweiten Hälfte sogar leicht an (siehe <http://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php>).

Die Programmziele gehen damit explizit auf die oben skizzierten, erheblichen Defizite des chemischen und ökologischen Zustands von Grund-, Oberflächen- und Küstengewässern in Niedersachsen und teilweise auch in Bremen ein. Im Bereich Wasserschutz wird zudem deutlich Bezug auf die Umsetzung der EG-WRRL genommen, der in der Programmstrategie ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Die Zielstruktur des Programms weist insgesamt deutlich Bezüge zu den Leitlinien der EU-KOM und der nationalen Strategie auf.

In *PROFIL* sind diesen Zielen entsprechende Maßnahmen aus allen drei Schwerpunkten (SP) zugeordnet (vgl. **Abbildung 1**). Der Verringerung von Nährstoffüberschüssen und -einträgen in Gewässer soll vor allem mit Flächenmaßnahmen aus dem Schwerpunkt 2 (AUM und Forstmaßnahmen) sowie mit Maßnahmen zur Humankapitalbildung (Bildung, ELER-Code 111, sowie Beratung, ELER-Codes 114 und 323-C) entgegen gewirkt werden. Die Förderung der Fließgewässerentwicklung (ELER-Code 323-B) und als unterstützendes Instrument die Flurbereinigung (ELER-Code 125) dienen der Verbesserung der Gewässerstruktur und -durchgängigkeit.

**Abbildung 1** Zielhierarchie des EPLR bezogen auf den Wasserschutz



\* Ohne explizite, aber mit indirekten oder integrierten Wasserschutzzielen.

\*\* An unterschiedlichen Stellen genannt (Strategie, Maßnahmenbeschreibung, HC-Ziele) und mehr oder weniger explizit verankert.

Quelle: Eigene Darstellung.

Durch die Programmänderungen zur Umsetzung der Health-Check-Beschlüsse wurde finanziell ein deutlich größeres Gewicht auf Maßnahmen mit Wasserschutzzielen gelegt, auch, um die Ausrichtung auf EG-WRRL-Ziele noch stärker zu betonen. Über die AUM sollte durch zusätzliche Fördervarianten zur Gewässer schonenden Landbewirtschaftung (GSL) und durch Aufstockung von Mitteln für bestehende Förderangebote den Zielen für den Grundwasserschutz Rechnung getragen werden. Auch die Förderung der naturnahen Gewässergestaltung mit der Maßnahme Fließgewässerentwicklung (ELER-Code 323-B) wurde aufgestockt und auf die Umsetzung der wasserkörperspezifischen EG-WRRL-Ziele mit Beginn des ersten Bewirtschaftungszeitraums ab

2010 hin ausgerichtet. Diese Teilmaßnahme wurde im Gegensatz zu allen anderen eben erwähnten Maßnahmen nicht in Bremen angeboten. Schließlich wurde die Maßnahme Beregnung (ELER-Code 125-D) neu eingeführt, um mit einem größeren Fördervorhaben im Hinblick auf EG-WRRL-Ziele zur Entlastung der Grundwasserkörper und Fließgewässer von der Wasserentnahme beizutragen.

Betrachtet man die Zielsetzungen auf der Ebene der CMEF-Ergebnisindikatoren mit Gewässer-schutzbezug, fällt auf, dass aus Schwerpunkt 2 beim Ergebnisindikator R6 für erfolgreiche Landmanagementmethoden zur Verbesserung der Wasserqualität nur Teilmaßnahmen der AUM angerechnet wurden. Mit insgesamt 10 Förderangeboten aus dem NAU/BAU (214-A) und aus dem Bereich der grundwasserschonenden Landwirtschaft (GSL) inklusive der rein national geförderten Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz sollte ein Zielwert von 250.000 ha<sup>6</sup> im Durchschnitt der Jahre 2007-2013 erreicht werden. Doppelzählungen wurden abgerechnet, denn brutto ergaben die operationellen Ziele der Einzelmaßnahmen eine angestrebte Förderfläche von zusammen 385.000 ha für das Wasserschutzziel<sup>7</sup>. Der Zielwert entsprach rund 12 % der LF in Niedersachsen und Bremen. Die Forstmaßnahmen sollten über erfolgreiches Forstmanagement zusätzlich 30.000 ha zum Indikatorzielwert beisteuern. Der Programmwirkungsindikator Verbesserung der Nährstoffbilanzen sollte allein durch AUM in einem Umfang von 40 kg N/ha verbessert werden. Für die Maßnahmen im Schwerpunkt 3 sind programmspezifische Ergebnisziele deklariert worden, überwiegend ohne Quantifizierung. Als Wirkungsindikator wird auf die Verbesserung der Qualität von Grundwasser und Oberflächengewässer abgestellt.

Bezogen auf die Wassermenge war die Strategie von *PROFIL* nicht eindeutig. Defizite aus der Bestandsaufnahme der EG-WRRL waren zwar in der Problemlage beschrieben, in der Strategie wurde dieses Thema aber zunächst nicht aufgegriffen. Erst mit dem 3. Änderungsantrag wurde eine entsprechende Zielsetzung durch die Maßnahme „Beregnung (Code 125-D)“ neu ins Programm aufgenommen (ML, 2009b).

Um die Interventionslogik des Programms nachvollziehen und bewerten zu können, wurde in der Halbzeitbewertung die in der Ausgangslage beschriebene Umweltsituation, die als Schwächen bewerteten Umweltprobleme und die Strategien mit Bezug zum Wasserschutz einander gegenübergestellt. Dabei wurde festgestellt, dass die wichtigsten Problemfelder als Schwächen identifiziert wurden und mit Ausnahme der regionalen Schwermetallbelastung auch von der Strategie des Programms aufgegriffen sowie durch Maßnahmen mit potenziellen Wirkansätzen unterlegt wurden. Die Relevanz der Förderung war damit gegeben und die Interventionslogik erscheint schlüssig. Die aktualisierte Ausgangslage zeigt auf, dass die ursprünglich genannten Problemfelder auch weiterhin bestehen und die Situation sich teilweise trotz Förderung verschlechtert hat.

---

<sup>6</sup> In Anrechnung gebrachte AUM-Teil-Maßnahmen NAU/BAU A2, A3, A6, A7, C.

<sup>7</sup> Zur näherungsweisen Ermittlung einer Flächengröße für die umweltfreundliche Gülleausbringung (A3) werden 0,5 ha pro Großvieheinheit angerechnet.

### **PROFIL im Kontext der Wasserschutzstrategie von Niedersachsen und Bremen**

Die Programmstrategie und die Maßnahmen wurden im Laufe der Förderperiode immer besser eingepasst in den Kontext der landesweiten Bewirtschaftungsplanung zur EG-WRRL, die parallel entwickelt wurde. Für die von Niedersachsen/Bremen berührten Flussgebietseinheiten Weser, Rhein, Ems und Elbe sind bis 2009 umfangreiche Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne nach der EG-WRRL erstellt worden. Die Wasserschutzpolitik setzt neben ordnungsrechtlichen Instrumenten und den ELER-Maßnahmen auch auf wichtige, rein landesseitig finanzierte Bausteine.

Im Themenfeld Grundwasserschutz ist hier die Beratung in der EG-WRRL-Zielkulisse zu nennen, für die von 2010 bis 2014 ein Mittelvolumen von 8,7 Mio. Euro verausgabt wurde (NLWKN, 2014a). Auch werden einzelne Ausgaben für den Trinkwasserschutz im Rahmen der Trinkwasserkooperationen alleinig über Landesmittel bestritten. Dazu gehören etwa Pilotprojekte und die Ausgaben für die landesweiten Aufgaben der Landwirtschaftskammer (NLWKN, 2015b). Neben der ELER-kofinanzierten Förderung der Wasserschutzzusatzberatung in den Kooperationsgebieten (323-C) sind Freiwillige Vereinbarungen zur Gewässer schonenden Bewirtschaftung in den TGG seit 2007 über *PROFIL* notifiziert und als horizontale Top-ups in das Förderprogramm integriert worden.

Maßnahmen zur kommunalen Abwasserreinigung als weiterer Baustein zur Erreichung der Zielvorgaben der EG-WRRL werden über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit EU-Mitteln kofinanziert. Im Förderzeitraum 2007 bis 2013 wurden für Abwasserbehandlung (Abwässer) zusammen rund 26 Mio. Euro Fördermittel verausgabt (6,81 Mio. Euro Fördermittel im Konvergenzgebiet sowie 19,2 Mio. im RWB-Gebiet) (Niedersächsische Staatskanzlei, 2014a; Niedersächsische Staatskanzlei, 2014b). Im Bereich Oberflächengewässer wurde in der vergangenen Förderperiode die Seensanierung ausschließlich mit Landesmitteln finanziert. Für die Fließgewässerentwicklung besteht in Niedersachsen seit Herbst 2012 ein weiteres Förderinstrument zur Förderung von Maßnahmen mit geringem Kostenvolumen. Förderfähig waren ausschließlich Vorhaben mit zuwendungsfähigen Gesamtausgaben bis zu einer Höhe von höchstens 15.000 Euro (MU, 2015)<sup>8</sup>. Für 2014 waren 290.000 Euro vorgesehen.

ELER und EFRE stellen somit zentrale Finanzierungsquellen zur Umsetzung der EG-WRRL in Niedersachsen und Bremen dar. Insgesamt waren für den Bewirtschaftungszeitraum der EG-WRRL von 2010 bis 2015 von Seiten des Landes Niedersachsen Aufwendungen in Höhe von 123 Mio. Euro vorgesehen, davon 44,2 Mio. Euro für AUM (NLWKN, 2009, S. 91). Landesseitige Finanzierungsinstrumente sind die Einnahmen aus der Abwasserabgabe und der Wasserentnahmegebühr.

---

<sup>8</sup> [http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2326&article\\_id=8683&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2326&article_id=8683&_psmand=10)



## 4 Relevante Maßnahmen bezogen auf den Wirkungsindikator

### 4.1 Relevante Maßnahmen

Eine Maßnahme ist für das Vertiefungsthema Wasser vor allem relevant, wenn eine entsprechende Zielvorgabe in *PROFIL* festgelegt ist. Um aber den gesamten Beitrag der Förderung zum Gewässerschutz erfassen zu können, finden im Folgenden auch Maßnahmen Beachtung, von denen wesentliche positive oder negative Wirkungen zu erwarten sind. Wirkungen von Maßnahmen können zum Teil (z. T.) sehr indirekt und verzögert auftreten oder sind in anderen Fällen kaum nachweisbar. Zur Operationalisierung in der Bewertung werden hier daher nur die Maßnahmen berücksichtigt, für die entweder Wirkungsnachweise vorliegen oder deren potenzielle Wirkung aus vergleichbaren Vorhaben oder der Literatur gut belegt und deren Wirkungspfad gut beschreibbar ist, d.h. nicht zu komplex und verschachtelt. In der folgenden **Tabelle 2** sind die ausgewählten, relevanten Maßnahmen gelistet. Je Maßnahme wird angegeben, ob ein Ziel laut *PROFIL* existiert oder relevante Wirkungen erwartet (Wirkungsziel oder Wirkungshypothese).

Schon in der Zielanalyse der Programmstrategie wurde aufgezeigt, dass Maßnahmen aus den Schwerpunkten 2 und 3 für den Gewässerschutz und die Umsetzung der EG-WRRL die zentralen Bausteine des *PROFIL* bilden. Vor allem AUM und Forstmaßnahmen sowie die gewässerschutzbezogenen Fördertatbestände unter ELER-Code 323 sind hier zu nennen. Hinzu kommen aber wichtige komplementär ausgerichtete Maßnahmen aus den Schwerpunkten 1 und 3. Dazu zählen die Maßnahmen Berufsbildung (111) und Inanspruchnahme von Beratungsdiensten (114), die u.a. die Kenntnisse und Fähigkeiten der Landbewirtschaftler in Bezug auf umweltbezogene Methoden und Praktiken verbessern und damit ggf. einen indirekten Beitrag zum Wasserschutz leisten sollen. Ebenfalls ein indirekt ansetzendes Wirkungsziel findet man bei der Flurbereinigung (125-A), die als Instrument mit multifunktionaler Ausrichtung über Flächenbereitstellung oder Nutzungsentflechtung auch zur Umsetzung von Wasserschutzzielen beitragen soll. Ausgehend von den vorgesehenen Budgets auf Maßnahmenebene können 50 % des geplanten Mittelansatzes mit Wasserschutzzielen in Verbindung gebracht werden.

In der Strategie noch nicht aufgeführt sind vor allem relevante Maßnahmen im Schwerpunkt 1. Zu erwähnen sind die Agrarinvestitionsförderung (AFP) und die Marktstrukturverbesserung, die auf verschiedene Weise auf die Ressourceneffizienz und den Ressourcenverbrauch einwirken können. Die als Fördertatbestand unter ELER-Code 125-D im Rahmen der 3. Programmänderung neu eingeführte Beregnungstechnik soll den Grundwasserkörper und die Fließgewässer von der Wasserentnahme entlasten, was der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie insbesondere in Gebieten mit Vorbelastungen in Bezug auf den mengenmäßigen Zustand dient.

Im Schwerpunkt 2 sind weitere forstwirtschaftliche Maßnahmen (221 – Erstaufforstung sowie einzelne Fördertatbestände unter 227) als relevant einzuschätzen, da sie positive Nebenwirkungen auf die Qualität von Grund- und Oberflächengewässer haben können. Unter den Schwer-

punkten 3 und 4 sind noch die Maßnahmen der ländlichen Entwicklung zu nennen, die neben vielen anderen auch Fördertatbestände beinhalten, die positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand von Oberflächengewässern erwarten lassen. Im Leader-Schwerpunkt können relevante Vorhaben oder Projekte zu bereits aufgeführten Maßnahmen und Wirkansätze gefördert werden.

**Tabelle 2:** Relevante Maßnahmen und deren vermutete Wirkung auf die Wasserqualität

Maßnahmen		Wasser- schutzziel laut EPLR	Wirkungsziel bzw. Wirkungshypothese (bei Maßnahmen ohne Ziel)
111	Berufsbildung	ja	Wissen und Handeln der relevanten Akteure in Hinblick auf das Ressourcenschutzziel verbessern, Verbesserung umweltbezogener Praktiken
114	Beratungsdienste	ja	Verbesserung umweltbezogener Praktiken; Verbesserung der Nährstoffeffizienz in der Düngung
121	Agrarinvestitions- förderung	nein	Verbesserung des Wirtschaftsdüngermanagements durch Ausdehnung der Lagerkapazität, ggf. negative Effekte durch Intensivierung der Produktion
123	Verarbeitung und Vermarktung	nein	Verringerung des Wasserverbrauchs
125-A	Flurbereinigung	ja	Indirekte Wirkung, Flächenbereitstellung für Wasserschutzvorhaben (vor allem Fließgewässerentwicklung)
125-D	Beregnung	ja	Verringerung des Wasserverbrauchs
212	Ausgleichszulage	ja	Verbesserung der Umwelt, Erhaltung Grünlandbewirtschaftung
214-A	NAU/BAU	ja/nein	Verbesserung der Wasserqualität, AUM ohne Wasserschutzziel, aber mit pot. Wirkung: A5, B1, B2
A2	MDM-Verfahren	ja	Erfolgreiches Landmanagement auf 250.000 ha im Durchschnitt der Jahre 2007-2013 mit Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität
A3	Ausbr. Wirtschaftsdünger	ja	
A6	Mehrj. Blühstreifen	ja	
A7	Zwischenfr./Untersaaten	ja	
C	Ökologische Anbauverf.	ja	
214-B	Grundwasserschonende Landbewirtschaftung	ja	Verbesserung der Grundwasserqualität, Nitratausträge 30 % reduziert gegenüber praxisüblicher Bewirtschaftung
214-C	Koop/Nat	nein	Auflagenbedingte Begrenzung von Düngung und Viehbesatz vermindert Nährstoffüberschüsse
221/223	Erstaufforstung	nein	Nährstoffüberschüsse und -austräge vermeiden
227	Nicht-produktive Investitionen Forst		Erfolgreiches Landmanagement auf 30.000 ha mit Beitrag zur Verbesserung der Bodenstruktur und Wasserqualität
	- Waldumbau	ja	Naturnähe / Stabilität der Bestände verbessern
	- Bodenschutzkalkung	ja	Pufferkapazität und Elastizität der Waldböden erhöhen, Minderung der Auswirkungen andauernder Schadstoffeinträge
323-B	Fließgewässerentwicklung	ja	Erreichung des guten ökologischen Zustands, 450 Querbauwerke beseitigt, 35 km Gew.randstreifen, 40 km naturn. Gew.strecke
323-C	Gewässerschutz	ja	Qualität von Grund- und Oberflächenwasser verbessern, Grenzwerte der TrinkwasserVO einhalten
A)	Informations- und Beratungsleistungen	ja	In Zielkulisse erhöhte Kompetenz und Motivation der Landwirte zur Teilnahme an AUM
B)	Modell- und Pilotprojekte	ja	Grundwasser schonende Anbauverfahren und Produktionstechniken werden schneller verbreitet
C)	Flächenerwerb zum Schutz der Trinkwassergewinnung	ja	Der Nitrataustrag wird deutlich reduziert, zu 75% in Schutzzone II
41	LEADER	nein	Umsetzung von Projekten/Maßnahmen anderer Schwerpunkte im Rahmen von REK, vor allem aus SP3

Quelle: Eigene Darstellung nach ML (2013b).

## 4.2 Finanzielle Umsetzung der Maßnahmen

Einen Überblick zum Umsetzungsstand der relevanten Maßnahmen gibt die **Tabelle 3**. Sie zeigt die finanzielle Umsetzung (Spalte 4) bezogen auf den Soll-Finanzansatz in 2010 (Spalte 3), den Zielerreichungsgrad (Spalte 5) und den Anteil einer jeden Maßnahme am Gesamtbudget (Spalte 6). Auf die relevanten Maßnahmen entfiel ein Anteil von 58 % der Planmittel, wobei in einigen Fällen nur Teilmaßnahmen oder einzelne Fördertatbestände von Relevanz waren (besonders Maßnahmen 111, 114, 125, 323 und 413). Der tatsächliche relevante Mittelansatz war also deutlich niedriger (s. dazu auch Tabelle 5 in Kapitel 5.3).

Die meisten für den Wasserschutz relevanten Maßnahmen haben ihre Förderziele erreicht oder deutlich überschritten. Erheblich hinter den gesetzten Zielen zurück blieben die Umsetzung der beiden Maßnahmen zur Humankapitalbildung (Berufsbildung, Beratungsdienste) sowie die beiden Erstaufforstungsvarianten.

**Tabelle 3:** Finanzielle Umsetzung 2007 bis 2014

ELER-Code	Maßnahmen	Öffentliche Ausgaben		Zielerreichung/	Anteil Ist-Ausgaben/
		Soll 2007 - 2013*	Ist 2007 - 2014	Umsetzungsstand*	Ist-Gesamtausgaben
		Mio. Euro	Mio. Euro	in Prozent	in Prozent
111	Berufsbildung	6.554	4.607	70,3	0,2
114	Beratungsdienste	16.640	9.280	55,8	0,3
121	Modernisierung landwirtsch. Betriebe	301.294	344.458	114,3	12,3
125	Verbesserung der Infrastruktur	327.378	347.794	106,2	12,4
125 A	<i>Flurbereinigung</i>	<i>k. A.</i>	<i>245.373</i>	-	<i>8,8</i>
125 D	<i>Beregnung</i>	<i>k. A.</i>	<i>3.427</i>	-	<i>0,1</i>
212	Ausgleichszulage	42.000	42.619	101,5	1,5
214	Agrarumweltmaßnahmen	319.136	354.284	111,0	12,7
214-A	<i>NAU/BAU</i>	<i>k. A.</i>	<i>217.848</i>	-	<i>7,8</i>
214-B	<i>GSL</i>	<i>k. A.</i>	<i>73.702</i>	-	<i>2,6</i>
214-C	<i>KoopNat</i>	<i>k. A.</i>	<i>62.588</i>	-	<i>2,2</i>
221	Erstaufforstung landwirtschaftl. Flächen	9.650	5.357	55,5	0,2
223	Erstaufforstung nichtlandwirtsch. Flächen	350	135	38,6	0,0
227	Nichtproduktive Investitionen Forst	44.740	61.570	137,6	2,2
323	Ländliches Erbe	134.055	153.133	114,2	5,5
323-B	<i>Fließgewässerentwicklung</i>	<i>k. A.</i>	<i>40.600</i>	-	<i>1,4</i>
323-C	<i>Schutz der Gewässer</i>	<i>k. A.</i>	<i>38.000</i>	-	<i>1,4</i>
413	Leader - Umsetzung der Programmmaßnahmen SP 3	52.719	74.157	140,7	2,6
<b>Anteil in Prozent</b>				<b>111,4</b>	<b>37</b>
<b>Summe</b>	<b>Summe relevanter Maßnahmen</b>	<b>1.254.517</b>	<b>1.397.394</b>		
	<b>Gesamtausgaben PROFIL **</b>	<b>2.152.660</b>	<b>2.800.254</b>		

\* bezogen auf geplante öffentliche Ausgaben 2007 - 2013 inkl. Art. 89, Stand: Health Check-Programm (2010).

\*\* ohne technische Hilfe

Nachkommastellen wurden gerundet, *in kursiver Schrift sind relevante Teilmaßnahmen angegeben.*

Quelle Eigene Darstellung.

## 5 Maßnahmen- und Programmwirkung

### 5.1 Methodik und verwendete Daten

Die Abschätzung der Programmwirkungen erfolgt auf Grundlage der Maßnahmenbewertungen. Maßnahmen mit Wasserschutzzielen stehen im Vordergrund, beachtet werden aber auch Maßnahmen, die relevante Nebenwirkungen bezogen auf das Förderziel erwarten lassen. Soweit möglich werden Wirkungen quantitativ abgeschätzt. Für einzelne Wirkungspfade ist aufgrund der Datenlage oder aus methodischer Sicht eine Quantifizierung nicht möglich. Zu diesen Wirkungspfaden werden dann qualitative Bewertungen vorgenommen, mitunter auch um Wirkungen sehr unterschiedlicher Maßnahmentypen (Fläche, Investition, Wissen) vergleichbar zu machen. Diese Vorgehensweise nach dem Bottom-up-Prinzip basiert auf den Maßnahmenbewertungen, die ganz unterschiedliche Methoden zur Herleitung von Wirkungseinschätzungen eingesetzt haben. Die Summe der Maßnahmenbewertungen ergibt die Wirkung von *PROFIL* auf der Programmebene. Für zentrale Analyseschritte, wie etwa die Berechnung von Nährstoffbilanzsalden, werden allerdings einheitliche Methoden maßnahmenübergreifend eingesetzt, die unten ausführlich beschrieben sind. Die folgende Übersicht fasst die eingesetzten Methoden zusammen:

- Literaturanalysen/Expertenbefragungen: Maßnahmen 221-227, 323-B, maßnahmenübergreifend für die Indikatoren Nährstoffbilanz, Herbst- $N_{\min}$ ,
- Schriftliche/mündliche Befragungen: Maßnahmen 111, 114, 125, 323-C,
- Wirkungsmonitoring: Maßnahmen 323-B, 323-C, Freiwillige Vereinbarungen Trinkwasserschutz (GSL-Top-ups), Herbst- $N_{\min}$ ,
- Auswertungen von Sekundärdaten einschließlich InVeKoS-Daten, z.T. modellbasiert: Nährstoffbilanzen für 121, 214, 323-C, P-Austragspotenzial.

Für die **Veränderungen von Nährstoffbilanzen** wurden zur Halbzeitbewertung für die AUM Schätzungen zur Höhe der N-Reduktion anhand von Literaturangaben und Expertenschätzungen vorgenommen (Dickel et al., 2010).<sup>9</sup> Zur Ex-post-Bewertung wurden die Literaturangaben anhand einer statistischen Auswertung betrieblicher Daten verifiziert, die zusätzlich auch für ausgewählte weitere *PROFIL*-Maßnahmen durchgeführt werden konnten (Freiwillige Vereinbarungen, 323-C-Beratung, AFP). Für die Auswertung von betrieblichen Nährstoffbilanzen standen a) Kontrolldaten zu Nährstoffvergleichen nach DüV aus den Jahren 2007 bis 2012 und b) über den Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Monitoringdaten von anonymisierten Pilotbetrieben in der EG-WRRRL-Kulisse zur Verfügung.

---

<sup>9</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. Da viele Institutionen aus Niedersachsen und Bremen mitgewirkt haben (Wasserschutzberatung, Fachbehörde und Landwirtschaftskammer), sind die Angaben unter Beachtung der spezifischen Kontextbedingungen (z. B. Naturräume) auf die Situation im Programmgebiet übertragbar.

Neben dem N-Bilanzsaldo konnten über diese Daten auch P-Bilanzüberschüsse sowie einzelne Bilanzparameter analysiert und statistisch getestet werden. 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 Maßnahmen teilnahmen (vgl. Osterburg, 2004). Eine Beschreibung der Datengrundlage und der statistischen Methoden ist dem Anhang zu entnehmen.

Bei Maßnahmen, für die zum Auswertungszeitpunkt keine ausreichenden Stichprobenzahlen im Datensample verfügbar waren, wie etwa die 2010 neu eingeführten GSL-Maßnahmen (W2 bis W5), wurde auf die Angaben aus dem Gutachten der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) oder anderen Literaturquellen zurückgegriffen. Alle quantitativ berechneten oder der Literatur entnommenen, einzelflächenbezogenen Effekte wurden mithilfe von Förderdaten zu landesweiten Schätzwerten extrapoliert.

Die ergänzende Abschätzung quantitativer Effekte **bei der Reduzierung der N-Austräge ins Grundwasser** erfolgt ebenfalls a) auf Literaturbasis (s. Osterburg und Runge, 2007) sowie b) für den Teilindikator **Herbst-N<sub>min</sub>** auf statistischen Auswertungen von Praxisdaten (Mit-Ohne), die im Rahmen eines vom Land Niedersachsen beauftragten Parallelprojektes (Schmidt und Osterburg, 2011) aus dem begleitenden Monitoring in den Trinkwasserkooperationsgebieten zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten stammten allerdings aus dem Zeitraum 2000-2006.

Zu Wirkungen von Maßnahmen auf **Nähr- und Schadstoffeinträge in Oberflächengewässer** durch Erosion und Abschwemmung sind ebenfalls umfangreiche Literaturlauswertungen erfolgt, deren Ergebnisse in einer im Rahmen der Evaluierung durchgeführten Bachelorarbeit zu finden sind (Langer, 2014). Die Wirkung der Maßnahmen auf den P-Eintrag in die Fließgewässer wurde für die Bachelorarbeit zusätzlich mithilfe von Berechnungen des erosionsbedingten P- Eintragungspotentials nach Fier und Schäfer (2007) quantitativ abgeschätzt. 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.<sup>10</sup> Als Datenquelle wurde auf Förderdaten (InVeKoS) sowie auf Bodendaten des LBEG zur Erosionsgefährdung und zu den mittleren P-Gehalten zurückgegriffen.

---

<sup>10</sup> Die ausführliche Modellbeschreibung ist bei Langer (2014) zu finden.

Da die quantitativen Ergebnisse wegen Modelleinschränkungen nur begrenzt belastbar sind und um die Wirkung auf verschiedene Stoffgruppen zusammenfassen zu können, wird zur Bewertung der Maßnahmenwirkung eine Ordinalskala genutzt. Dabei wird aus Effektivitätssicht die Treffgenauigkeit der Maßnahmen im Hinblick auf Eintragsgefährdung der Förderflächen (Erosionsanfälligkeit des Standortes und der angebauten Kulturen) in die Bewertung mit einbezogen:

++ : hohe Minderungswirkung = hohe potentielle Minderungswirkung auf der Einzelfläche und gute Treffgenauigkeit (>50 % der Förderfläche in erosionsgefährdeten Gebieten),  
 + : mittlere Minderungswirkung = hohe potentielle Minderungswirkung, aber geringe Treffgenauigkeit (< 50% der Fläche in erosionsgefährdeten Gebieten) oder mittlere potentielle Minderungswirkung,  
 0 = keine oder geringe Minderungswirkung.

**Reduzierung PSM-Einsatz:** Die Bewertung der PSM-bezogenen Auflagen erfolgt 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.

**Ökologischer Zustand:** Die Bewertung hinsichtlich des EG-WRRL-Ziels Erhaltung oder Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern erfolgt ebenfalls qualitativ. Zwar haben Umfang und Art der strukturverbessernden Maßnahmen einen Einfluss auf die Veränderung der Gewässergüteparameter, jedoch werden diese nicht zwangsläufig von den zu bewertenden ELER-Maßnahmen bestimmt. Vielmehr ist der Erfolg an die spezifische Ausgestaltung und den Kontext des einzelnen Vorhabens geknüpft und von seinen spezifischen Ausgangsbedingungen abhängig. Daher ist nur eine einfache ordinale Bewertungsskala für diesen Indikator sinnvoll:

+ = Ökologischer Zustand wird verbessert, (+) = Ökologischer Zustand wird bedingt verbessert, 0 = keine Wirkung auf den ökologischen Zustand, u = unterstützende Wirkung für strukturverbessernde Vorhaben / Maßnahmen.

**Wassermenge:** Auch die Bewertung der Maßnahmenwirkung bezüglich des EG-WRRL-Ziels Erhaltung eines guten mengenmäßigen Zustands des Grundwassers erfolgt qualitativ. In der Bewertung der Maßnahme Beregnung wurde eine einfache ordinale Bewertungsskala genutzt:

+ = Entlastung des Grundwasserkörpers, (+) = bedingte Entlastung des Grundwasserkörpers, 0 = keine Entlastung des Grundwasserkörpers.

## 5.2 Wirkungen einzelner Maßnahmen

### Berufsbildung (ELER-Code 111)

Die Berufsbildung ist in die Gruppe der Maßnahmen zur Entwicklung des Humankapitals einzuordnen. Sie dient dazu, das Wissen und Handeln der relevanten Akteure u. a. auch in Hinblick auf das Ressourcenschutzziel zu verbessern. Verändert sich in der Folge der Kursteilnahme bei den Kursbesuchern das umweltrelevante Handeln, resultieren daraus indirekte Wirkungen für das

Schutzgut. Handlungsänderungen, wenn sie denn überhaupt nach Kursteilnahme festzustellen sind, werden in der Regel nur bei einem Teil der Besucher zu erwarten sein. Da konkrete Handlungsänderungen nur mit einem sehr hohen Aufwand quantitativ nachweisbar wären, werden daher hier potenzielle Wirkungsbeiträge qualitativ beschrieben.

Im Hinblick auf die Bewertungsfrage wird versucht, den wirksamen Mittelanteil über mehrere Untersuchungsschritte einzugrenzen und abzuschätzen. Zunächst wurde über ein vorgeschaltetes Screening der Kursthemen eruiert, ob unter den Bildungsangeboten in der zurückliegenden Förderperiode überhaupt welche zu finden sind, die auf das Wasserschutzziel ausgerichtet sind. Im Ergebnis wurden als relevante Bildungsangebote, die potenziell zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung beitragen können, identifiziert: 184 Kurse zu Produktionsmethoden des Ökolandbaus, z. T. mit Spezialthemen zur Düngeplanung, Pflanzenernährung und Verhinderung von Nährstoffauswaschungen. Daneben wurden vier Kurse zum Sachkundenachweis beim Pflanzenschutzmitteleinsatz durchgeführt, was als Beitrag zur Gewährleistung der guten landwirtschaftlichen Praxis einzuordnen ist und keinen zusätzlichen Umweltnutzen erzeugt. Von den rund 4,6 Mio. Euro für Berufsbildung verausgabten Euro wurden rund 2 % für potenziell wasser-schutzwirksame Bildungsangebote eingesetzt.

Hinweise auf relevante Handlungsänderungen für den Wasserschutz wurden im Rahmen der Maßnahmenbewertung über eine Panel-Befragung der Teilnehmer gesammelt, die allerdings zu allen angebotenen Kursthemen durchgeführt wurde, nicht nur zu wasserschutzbezogenen Themen. Im Ergebnis wurden die Kenntnisse für umweltfreundliche Produktionsmethoden bei 2 % der befragten Kursteilnehmer verbessert (reduzierter Einsatz Mineraldünger, reduzierter Einsatz PSM), was als zusätzliche Wirkung zu werten ist. Zudem wurde festgestellt, dass durch die Kurse die Akzeptanz handlungsorientierter Maßnahmen, konkret von AUM, verbessert werden konnte. Dies ist als indirekte Wirkung einzuordnen, direkte Effekte sind unter den AUM verbucht.

### **Einzelbetriebliche Beratung (ELER-Code 114)**

Die einzelbetriebliche Beratung ist ebenfalls als Maßnahme zur Humankapitalbildung einzuordnen. Die Beratungsförderung<sup>11</sup> sollte dazu dienen, die Kompetenz und Qualifikation der landwirtschaftlichen Unternehmer zu stärken, um neben der Verbesserung der Produktivität und Rentabilität der Betriebe auch zum Klima-, Natur-, Tier- und Umweltschutz beizutragen. Der Problembeschreibung im Programm folgend wurde als Unterziel Umsetzung/Verbesserung umweltbezogener (Bewirtschaftungs-)Praktiken formuliert (ML, 2009b).

Ab 2012 wurde das Themenspektrum deutlich erweitert (5. Programmänderungsantrag) und auf die Neuen Herausforderungen für die Landwirtschaft ausgerichtet. Eine einzelbetriebliche Bera-

---

<sup>11</sup> Auf der Basis des GAK-Fördergrundsatzes „Einzelbetriebliche Managementsysteme“ erfolgte seit dem Jahr 2007 die Förderung der einzelbetrieblichen Beratung über PROFIL, aufgesattelt auf dem flächendeckenden Beratungsangebot verschiedener Beratungsträger (in NI/HB vor allem Offizial- und Ringberatung). Beratungsringe wurden bis 2005 umfangreich mit öffentlichen Mitteln bezuschusst, seitdem sind sie zunehmend privatwirtschaftlich finanziert.

tung im Hinblick auf den Klimawandel, die Wasserwirtschaft, die biologische Vielfalt und weitere Herausforderungen kamen hinzu. Die neuen Beratungsthemen dienten u. a. dazu, die Umweltziele der GAP zu flankieren (Modulbericht 5.3\_MB Einzelbetriebliche Managementsysteme).

Bis Ende 2013 nahmen insgesamt rund 7.400 Landwirte die Förderung der einzelbetrieblichen Beratung in Anspruch (ebenda, 2015). Damit hatten rund 19 % der Betriebe in Niedersachsen und Bremen (Bezug 2010) mindestens einmal an Einzelbetrieblichen Managementsysteme teilgenommen (ML, 2011). Die Inanspruchnahme blieb aber deutlich hinter den ursprünglichen Erwartungen zurück. In der Förderperiode war die Akzeptanz der Maßnahme zudem Schwankungen unterworfen. Nach gutem Beginn hatte die Teilnahme seit 2009 zunächst kontinuierlich nachgelassen (Sättigungseffekt bei den Cross Compliance-Beratungen(CC)), bevor die Antragszahlen im Jahr 2012 infolge der Ausweitung der Beratungsinhalte deutlich anstiegen. Die meisten Beratungsteilnehmer kamen aus den nordwestlichen Landesteilen. Der mittlere Beratungsumfang pro Betrieb reicht von 10,8 Stunden im Jahr 2007 bis 12,8 Stunden in den Jahren 2012 und 2013 (Themen zu „Neue Herausforderungen“).

Für die Abschätzung von Wirkungen bezogen auf das Schutzgut Wasser war zunächst erforderlich, relevante Beratungsthemen zu identifizieren. Zum ersten sind hier die **Beratungen zu den CC-Grundanforderungen** anzuführen. Zwischen 2007 bis 2011 wurden darunter 9.070 Beratungen zur ordnungsgemäßen N-Düngung durchgeführt (95 % aller CC-Beratungen in diesem Zeitraum, für die 3.600 CC-Beratungen in 2012/2013 liegen diese differenzierten Angaben nicht vor). Zwar ist nicht per se von einer zusätzlichen Wirkung der CC-Beratung über die zweite Säule auszugehen, da ja in der zurückliegenden Förderperiode jeder landwirtschaftliche Betrieb, der Direktzahlungen erhielt, zur Einhaltung der CC-Anforderungen verpflichtet war.<sup>12</sup> Die von der EU-KOM genehmigte Förderung einer Beratung zu den Grundanforderungen zielt aber darauf ab, Betriebe bei der Umsetzung der Grundanforderungen zu unterstützen und auf diesem Weg die durchaus bekannten Umsetzungsdefizite gerade im Bereich des Umweltrechts zu beheben (EuRH, 2011). So konnten die im Rahmen der Maßnahmenevaluierung durchgeführten Befragungen zeigen (Modulbericht 5.3\_MB EMS), dass beratene Landwirte für gesetzliche Anforderungen sensibilisiert wurden, dies tatsächlich zu einer Verhaltensänderung führte und Rechtsvorschriften bewusster eingehalten wurden (Aussagen von 90% aller beratenen Betriebe). Boden- und Wasserschutzaspekte wurden bei 70 % der befragten Betriebe verbessert, im Vergleich zu Betrieben ohne Beratung wurde anderweitigen Verpflichtungen früher und umfangreicher nachgekommen (FAS-Befragung in Niedersachsen, Modulbericht 5.3\_MB Einzelbetriebliche Managementsysteme). Bemerkenswert ist, dass Beratung offenbar gerade in Betrieben mit höherem Problemdruck griff, wie in einer Auswertung von Zahlstellen- mit InVeKoS-Daten gezeigt werden konnte. Es wird geschätzt, dass rund 6,2 Mio. Euro und damit zwei Drittel der für einzelbetriebliche Beratung verausgabten Mittel in Beratungsangebote flossen, die potenziell positive Wasserschutzeffekte veranlasst haben.

---

<sup>12</sup> In einer Auswertung der Zahlstelledaten zeigte sich, dass nahezu alle beratenen Betriebe (knapp 99 %) auch Zahlungen aus der ersten Säule erhalten haben.



Zum zweiten sind unter den 2012 und 2013 angebotenen Beratungsthemen zu den Neuen Herausforderungen mehrere Themen zu nennen, von denen positive Wirkungsbeiträge zum Wasserschutz zu erwarten waren. Wichtigstes Thema mit eindeutiger Wasserschutzzielsetzung war die Nährstoffeffizienzberatung. Es handelt sich dabei um folgende Themen, die laut Richtlinie denn auch den Neuen Herausforderungen in der Wasserwirtschaft zugeordnet waren<sup>13</sup>:

- Thema 3 Nährstoffeffizienzberatung: 2.515 Beratungen, 7.604 Beratungsstunden,
- Thema 4 Nachhaltige Anbauverfahren: 914 Beratungen, 2.278 Beratungsstunden,
- Thema 5 Emissionsminderung in der Tierhaltung: 844 Beratungen, 2.690 Beratungsstunden,
- Thema 7 AUM: 1.776 Beratungen, 3.254 Beratungsstunden,
- Thema 9 Wasser- und energieeffiziente Beregnung: 250 Beratungen, 443 Beratungsstunden.

Zur Wirkungsanalyse für die **Nährstoffeffizienzberatung** ist innerhalb der Maßnahmenbewertung eine Befragung unter den im Jahr 2013 beratenen Betrieben durchgeführt worden. Von den Befragten hatten 120 Betriebe an diesem Beratungsmodul teilgenommen (Eberhardt 2015). Die Beratungsempfehlungen haben bei gut 50 % der Betriebe<sup>14</sup> z. B. zu Anpassungen/Veränderungen bei den Nährstoffgaben im Pflanzenbau geführt, insbesondere bei N und P. In allen Betrieben mit Wirtschaftsdüngeraufkommen wurde eine bessere Berücksichtigung der organisch gebundenen Nährstoffe bei der Berechnung der erforderlichen Düngergaben empfohlen, bei rund drei Viertel die Veränderung der Ausbringzeiten für organische Dünger.

Von einzelnen Befragungsteilnehmern wurden sehr konkrete Einsparpotentiale zum Düngereinsatz angegeben (Frage 12, Befragung Einzelbetriebliche Managementsysteme 2013), die zwischen 15 und 50 kg/ha bei Stickstoff und 10 bis 20 kg/ha bei Phosphat ( $P_2O_5$ ) lagen. Die untere Grenze dieser Wertespanne korrespondiert jeweils relativ eng mit den Ergebnissen, die aus Berechnungen der Beratungseffekte für die Trinkwasserschutzberatung anhand betrieblicher Nährstoffaufschriebe resultieren (vgl. Bewertung Maßnahme 323-C). Für eine überschlägige und eher konservative Schätzung des Maßnahmeneffektes der EMS-Beratung wird daher im Folgenden von den gleichen Minderungswerten ausgegangen wie bei der Beratung unter 323-C (15 kg N/ha und 5 kg  $P_2O_5$ /ha). Zur Berechnung eines Gesamteffektes wird die Wirkung auf der Einzelfläche bezogen auf die LF (InVeKoS) aller Teilnehmer an der Nährstoffeffizienzberatung aus 2012, jedoch reduziert um Doppelförderungen<sup>15</sup> (also ohne Teilnehmer bilanzwirksamer AUM). In die Berech-

---

<sup>13</sup> Der Vollständigkeit halber ist hier auch noch Thema 11 ‚Beratung zur Neuordnung ländlichen Grundbesitzes‘ zu nennen, bei dem aber nur sehr indirekte Wirkungsketten vorstellbar sind (s. auch Kapitel Flurbereinigung).

<sup>14</sup> Die Befragung zeigte, dass bei 75 % der befragten Betriebe ein Nährstoffvergleich mit Düngelplanung während oder nach der geförderten Beratung erstellt wurde. In 71 % der Fälle führte dieser Nährstoffvergleich dazu, dass Veränderungen bei den Nährstoffgaben im Pflanzenbau vorgenommen werden sollen oder bereits wurden.

<sup>15</sup> Im Jahr 2012 sind in den Förderdaten 1.325 Teilnehmer an der Nährstoffeffizienzberatung gelistet, davon sind im InVeKoS 1.310 Betriebe geführt mit einer LF von 133.860 ha, 1.135 davon mit Tierhaltung, Tierbesatz 2,1 GVE/ha. Um Nettowirkungen zu berechnen, wurden Teilnehmer an folgenden Maßnahmen ausgeschlossen: Ökolandbau, Vertragsnaturschutz, umweltfreundliche Gülleausbringung, Freiwillige Vereinbarungen, Trinkwasserschutzberatung.

nung einbezogen wurden 599 Betriebe mit 56.760 ha, der berechnete Minderungseffekt lag bei 850 t für N und rund 280 t für P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Fraglich ist aber, ob von einer persistenten Wirkung ausgegangen werden kann, oder der Effekt sich bei einer einmaligen Beratung nur kurzfristig einstellt. Diese Frage sollte in späteren Evaluierungen detailliert analysiert werden.<sup>16</sup> Die Ergebnisse sind eingeflossen in die Berechnung der Programmwirkung (s. Kap. 5.3.) Bei der Berechnung der Fördereffizienz in Kap. 6 werden diesem Gesamteffekt nicht nur die Kosten für Nährstoffeffizienzberatung gegenübergestellt, sondern alle Kosten von Beratungsstunden mit thematischem Bezug einbezogen (CC-Beratung, nachhaltige Anbauverfahren).

Die Beratung zum Thema AUM hatte den indirekten Effekt, die Teilnahme an den AUM zu verbessern. Diese Beratungswirkungen sind indirekt und unter den Maßnahmenwirkungen der AUM verbucht. In der Befragung zu diesem Beratungsthema gaben gut 70 % der Betriebe an, infolge der Beratung motiviert worden zu sein, an AUM teilzunehmen, an denen sie andernfalls nicht teilgenommen hätten. Aus den AUM sind die Betriebe am häufigsten zu den folgenden Maßnahmen beraten worden (Maßnahmen der GSL spielten außer W2 dabei eine eher untergeordnete und die des Kooperationsprogramms Naturschutz gar keine Rolle):

- Über 50x zu Zwischenfrüchten/Untersaaten (A7 und W2), Blühstreifen (einjährig) (A5),
- rund 30x zu Klima schonender Grünlandbewirtschaftung (B0), Blühstreifen (mehrjährig) (A6),
- rund 20x zu Grünlandextensivierung (B1 bis B3), umweltfreundliche Gülleausbringung (A3).

In der Beratung zu „**Nachhaltigen Anbauverfahren und Bodennutzungssystemen**“ (unter den befragten Betrieben 2013 relativ seltenes Beratungsthema) sind laut Befragung folgende Empfehlungen am häufigsten an die Betriebe gerichtet worden, die ebenfalls Wasserschutzeffekte zur Folge haben können (Wirkungsansätze teilweise bei AUM erläutert): Mehr Zwischenfrüchte und Untersaaten anbauen, Fruchtfolge erweitern/auflockern (z. B. andere Energiepflanzen außer Mais), Humusgehalt überprüfen, Humusbilanz erstellen.

Die beiden weiteren Beratungsthemen zu ‚Neuen Herausforderungen Wasserwirtschaft‘ waren nicht Gegenstand der Befragung und auch die Förderdaten geben keine Hinweise für eine fundierte Wirkungseinschätzung. Zu erwarten wären Effekte beim Thema **Emissionsminderung in der Tierhaltung** vor allem, wenn die laut Richtlinie vorgesehenen Beratungsleistungen zur überbetrieblichen Verwertung von Wirtschaftsdüngern abgefragt wurden. Beim Thema **Wasser- und energieeffiziente Beregnung** war die Optimierung beim Wasserverbrauch im Fokus. Eine Schätzung über Einsparmengen kann hier mangels Daten nicht erfolgen.

---

<sup>16</sup> Die Beratungsförderung sieht eine Eigenbeteiligung der Landwirte an den Beratungskosten in Höhe von 20 % vor. Daraus wird abgeleitet, dass mit der Eigenbeteiligung auch das Interesse an den Beratungsinhalten und den betriebsbezogenen Umsetzungsempfehlungen steigt (Modulbericht 5.3\_MB Einzelbetriebliche Managementsysteme).

### **Agrarinvestitionsförderung (ELER-Code 121)**

Bei der Förderung von Betrieben im Rahmen des AFP (344,5 Mio. Euro) sind mehrere potenzielle Auswirkungen durch die geförderten Investitionen auf das Schutzgut Wasser denkbar. Aufgrund der starken Bedeutung des AFP im Bereich der Milchviehhaltung und der besonderen Bedeutung der Milchviehhaltung für den Erhalt des Dauergrünlandes steht dieses Thema im Vordergrund der Analysen. Die erste Frage, die dabei untersucht wird, ist, ob vom AFP negative Effekte auf die Entwicklung des (Dauer-)Grünlands ausgehen. Entsprechend negative Folgen für den Wasserschutz entstehen z. B. durch erhöhte Nitratausträge in Folge von verstärkter Mineralisation der organischen Bodensubstanz nach Grünlandumbruch (Flessa et al., 2012). Wie schon für das Vertiefungsthema Biodiversität aufgezeigt wurde, konnten in einem Teilnehmer-Nichtteilnehmer-Vergleich des bewirtschafteten Grünlandumfangs und -anteils über InVeKoS-Daten keine entsprechenden Effekte nachgewiesen werden. Zwar ging der Grünlandanteil bei den geförderten Betrieben etwas stärker zurück als in nicht geförderten Betrieben, der Unterschied war aber nicht signifikant. Teilnehmende Betriebe zeichnen sich vielmehr durch ein dynamisches Wachstum beim Umfang sowohl der LF als auch der Grünlandfläche aus (Ebers und Bergschmidt, 2012).

Als weiterer theoretischer Wirkungspfad wurde der Frage nachgegangen, ob die getätigten Investitionen und die damit in der Regel verbundene Intensivierung der Produktion auch einen Einfluss auf das Nährstoffmanagement der teilnehmenden Betriebe hatte. Dabei sind zwei Ansatzstellen zu unterscheiden. Zum einen erhöhen sich die Besatzdichte und damit verbunden auch das Aufkommen an Wirtschaftsdüngern bei den Teilnehmern nach der Investition signifikant. Zu klären war, ob diese Entwicklung auch in erhöhten Nährstoffüberschüssen mündet. Eine eigene Primärdatenerhebung konnte im Rahmen der Evaluierung zu dieser Fragestellung nicht durchgeführt werden. Auch anhand der verfügbaren Nährstoffvergleichsdaten ließen sich keine belastbaren Aussagen ableiten, da die Stichprobe im Datensample zu klein und der Vergleich der selektierten Gruppen statistisch nicht belastbar war. Die Ergebnisse der nicht signifikanten Mit-Ohne-Auswertung gaben aber Hinweise auf einen potenziellen Effekt. In der Tendenz fielen die Bilanzsalden bei Teilnehmern höher aus als bei vergleichbaren Nichtteilnehmern, die anhand von Betriebsparametern zu Beginn der Förderperiode, also vor der Investition, selektiert wurden.

Bezogen auf das Wirtschaftsdüngermanagement ist zum zweiten denkbar, dass durch die mit den Stallneubauten verbundene Aufstockung von Güllelagerkapazitäten eine bessere Nährstoffsteuerung möglich wird und sie damit positive Effekte auf Nährstoffbilanzsalden zur Folge haben. Diese Frage konnte anhand der vorliegenden Daten ebenfalls nicht geklärt werden, da in den Förderdaten (Investitionskonzepte) keine verlässlichen Angaben zur Güllelagerkapazität enthalten waren. Ähnliches trifft auch auf potenzielle Wirkungen der Investitionen auf den Wasserverbrauch zu, der z. B. potenziell durch moderne Technik in der Milchammer oder verbesserte Berechnungstechnik gesenkt werden kann.

Resümierend ist festzuhalten, dass die dargestellten Analysen keine Rückschlüsse bezogen auf positive oder negative Wirkungen von geförderten Investitionen auf den Wasserschutz zulassen.

Nicht nur wegen dieser Befunde sollte der Frage in späteren Evaluierungen mit Analysen auf Grundlage einer umfassenderen Datenbasis weiter nachgegangen werden.

### **Flurbereinigung (ELER-Code 125-A)**

Flurbereinigungsverfahren dienen nach dem Flurbereinigungs-gesetz (FlurbG) neben der Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen der Land- und Forstwirtschaft auch der Förderung der allgemeinen Landeskultur und Landentwicklung. Unter diesem Oberziel können ganz unterschiedliche Ziele in einem Verfahren verfolgt und kombiniert werden, unter denen auch Umweltziele des SP2 wie etwa die Verbesserung der Gewässerqualität aufzuführen sind (Modulbericht 5.6\_MB(c) Flurbereinigung). Sie dient dabei insbesondere der Lösung von Nutzungskonflikten, die aus der verstärkten Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen und anderer Raumnutzungen wie z. B. Hochwasser-, Trinkwasser- oder Naturschutz entstehen.

Wichtigstes Mittel zur verträglichen Steuerung unterschiedlichster Landnutzungsansprüche in einem Verfahrensgebiet ist die Bodenneuordnung, die die Bereitstellung von Flächen zur Umsetzung fachlicher Ziele des Gewässerschutzes ermöglicht. Innerhalb eines Verfahrens können aber neben der eigentlichen Bodenordnung (und ggf. Baumaßnahmen der Teilnehmergeinschaft) auch Maßnahmen Dritter direkt umgesetzt werden.

In den Jahren 2007 bis 2015 wurden insgesamt ca. 245 Mio. Euro an öffentlichen Mitteln in 361 Verfahren eingesetzt (s. Modulbericht 5.6\_MB(c) Flurbereinigung), zum überwiegenden Anteil in den Wegebau. Knapp zwei Prozent der Mittel wurden für wasserbauliche Anlagen verwendet. Der Anteil der EU-kofinanzierten Projekte (539 in 201 Verfahren) beläuft sich auf rund 135 Mio. Euro (=50 %). In Verfahren können EU-kofinanzierte und rein national finanzierte Projekte nebeneinander umgesetzt werden. Hochgerechnet liegen damit rund 375.000 ha LF in den geförderten Verfahren, das sind 14,4 % der gesamten LF Niedersachsens. In Bremen wurde die Maßnahme nicht angeboten.

Bei den Zielrichtungen der Verfahren laut Flurbereinigungsprogramm wird die überörtliche Wasserwirtschaft in 17 Verfahren (5 %) als Hauptaufgabe angegeben, unter Einbeziehung der weiteren Aufgaben bei insgesamt 128 Verfahren (10 %). Laut Befragung im Rahmen der Maßnahmen-evaluierung werden im Durchschnitt 6,6 % der Verfahrensgebietsfläche für außerlandwirtschaftliche Nutzungen zur Verfügung gestellt, ein Fünftel davon für die überörtliche Wasserwirtschaft, überwiegend für die Einrichtung von Uferrandstreifen und die Sicherung von Wasserschutzgebieten. Allerdings dienen häufig auch Maßnahmenflächen für Zwecke des Naturschutzes und der Landschaftspflege zur Umsetzung der EG-WRRL. Nach den Angaben der Datenbank der Richtlinie über die Gewährung von Zuwendung zur integrierten ländlichen Entwicklung (ZILE) wurden im Schnitt 0,2 % der Verfahrensfläche für die Einrichtung von Gewässerrandstreifen zur Verfügung gestellt, laut Befragung von Verfahrensbearbeitern sind dies allerdings im Mittel 12,2 ha pro Verfahrensgebiet (0,9 % der Verfahrensgebietsfläche).

In der Flächenbereitstellung für übergeordnete naturschutzfachliche oder wasserwirtschaftliche Planungen ist der wichtigste Beitrag der Flurbereinigung zu den Zielen des Natur- und Umweltschutzes zu sehen. Der Wirkungsbeitrag ist damit zwar indirekt, gleichwohl aber von Bedeutung, da zahlreiche Planungen ohne das Instrument der Flurbereinigung kaum umsetzbar wären. Dabei hat sich auch gezeigt, dass die Durchführung einer Flurbereinigung bei außerlandwirtschaftlichen Verfahren auch zur Akzeptanzsteigerung auf Seiten der Flächeneigentümer beiträgt.

Fallstudien in ausgewählten Verfahrensgebieten haben darüber hinaus gezeigt, dass in rund 80 % der Fälle neben der Flächenbereitstellung auch mehr oder weniger umfangreiche Maßnahmen zum Fließgewässerschutz durch die Teilnehmergeinschaften selbst durchgeführt wurden. Hierbei stand die Anlage von Gewässerrandstreifen im Vordergrund, aber in Einzelfällen wurden auch strukturverbessernde Maßnahmen im Gewässer (Anlage von Sohlgleiten, Aufnahme von Verrohrung) oder komplette Renaturierungsvorhaben durchgeführt.<sup>17</sup>

Langer (2014) schätzt, dass 2007 bis 2013 in den niedersächsischen Verfahrensgebieten auf 308 km Randstreifen zusätzlich eingerichtet worden sind. Randstreifen können im Hinblick auf den ökologischen Zustand der Fließgewässer verschiedene Funktionen ausüben. Zum einen ist die Retentionswirkung im Hinblick auf Nähr- und Schadstoffeinträge zu nennen, auf die im Kapitel zu den AUM näher eingegangen wird. Die Reduktion der Stoffeinträge durch Einrichtung von Gewässerrandstreifen ist besonders an Gewässern mit hohem Sedimenteintrag von Bedeutung. Zum zweiten sind unbefestigte Randstreifen die Voraussetzung zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung durch Schaffung von Gewässerentwicklungsräumen (s. Maßnahme 323-B).

Aus Sicht des Gewässerschutzes ist auch von Belang, dass laut Ergebnissen der Fallstudien in rund einem Drittel der Verfahrensgebiete die Bodenerosion zumindest in Teilbereichen ein relevantes Problem darstellte. Als eigenes Verfahrensziel wurde die Bekämpfung der Bodenerosion aber in keinem Gebiet benannt. In acht Verfahrensgebieten wurde eine Änderung der Bearbeitungsrichtung in Hanglagen auf etwa 385 ha vorgenommen. Eine Nutzungsumwandlung von Acker in Grünland erfolgte auf 34 ha in fünf Gebieten (von 12).

### **Beregnung (ELER-Code 125-D)**

Die Maßnahme Beregnung (125-D) wurde mit dem 3. Änderungsantrag neu aufgenommen (ML, 2009b). Das geplante Mittelvolumen lag bei insgesamt 4 Mio. Euro, mit einer EU-Beteiligung von 3 Mio. Euro. Förderfähig war die Maßnahme nur im Konvergenzgebiet. Als Zuwendungsempfänger waren Gemeinde und Gemeindeverbände sowie Beregnungs-, Wasser- und Abwasserverbände sowie vergleichbare Körperschaften vorgesehen.

---

<sup>17</sup> Da Baumaßnahmen direkt am Gewässer üblicherweise über das Niedersächsische Fließgewässerprogramm abgewickelt werden, sind diese den in den Verfahrensgebieten umgesetzten Maßnahmen noch hinzuzurechnen.

Ziel der Maßnahme war die umweltverträgliche Bewirtschaftung der Wasserressourcen in wasserarmen Gebieten durch Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen aus alternativen Wasserquellen außerhalb des Grundwasserkörpers. Damit sollen die Wettbewerbsfähigkeit und die Zukunftsperspektive der landwirtschaftlichen Betriebe gesichert, ökologische Zielsetzungen verfolgt und ein Beitrag zur Umsetzung der EG-WRRRL geleistet werden (ML, 2009).

Zur Vorbereitung der Maßnahme wurden verschiedene Machbarkeitsstudien im Rahmen des Leader-Prozesses im Kreis Uelzen gefördert. Durch die regelmäßig auftretenden negativen klimatischen Wasserbilanzen in den Sommermonaten hatte sich in dieser Region die Bewässerung zu einer tragenden Säule der Landwirtschaft entwickelt, um die Erträge und Qualitäten der Produkte abzusichern. Die durch *PROFIL* geförderten Projekte zielten in erster Linie auf den Erhalt des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in einem guten Zustand.

Gefördert wurde die Planung und Errichtung eines Wasserspeicherbeckens mit einem Fassungsvermögen von ca. 400.000 m<sup>3</sup> im Landkreis Uelzen, verausgabt wurden 3 Mio. Euro Fördermittel. Das Becken dient zur Zwischenspeicherung von Teilen des Abwassers aus der Rübenverarbeitung der Zuckerfabrik Uelzen und zur anschließenden Bewässerung der angrenzenden landwirtschaftlichen Felder. Die Nutzung des Speicherbeckens als alternative Wasserquelle außerhalb des Grundwasserkörpers (Speicherung von Prozesswasser) konnte zu einer sofortigen Entlastung und Stabilisierung des Grundwasserhaushaltes beitragen. Damit wird eine Absenkung des Grundwasserspiegels mit negativen ökologischen Folgen für den Landschaftswasserhaushalt verhindert.

### **Ausgleichszulage (ELER-Code 212)**

Die Ausgleichszulage für Grünland sollte die unter dem Begriff der "Neuen Herausforderungen" verfolgten Ziele durch ihren Beitrag zur Erhaltung des Grünlandes unterstützen. In der Maßnahmenbewertung ist der Frage des Grünlanderhalts nachgegangen worden. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Grünlandentwicklung innerhalb und außerhalb der Förderkulisse nachgewiesen werden, obwohl innerhalb rund 80 % der Grünlandfläche gefördert wurde. Eine Wirkung für den Wasserschutz kann der Maßnahme daher nicht zugeschrieben werden.

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

Bei den AUM sind alle oben genannten Wirkungspfade als relevante Bewertungsaspekte zu beachten. Die mit der Förderung verbundenen Bewirtschaftungsauflagen können sowohl Veränderungen von Nährstoffbilanzsalden (N und P) und beim Einsatz von Pflanzenschutzmittel zur Folge haben, als auch zur Minderung von Nähr- und Schadstoffausträgen in Grundwasser und Oberflächengewässer beitragen. Eine ausführliche Darstellung der Methodik und Ergebnisse für AUM mit Wasserschutzzielen findet sich im Modulbericht zu den AUM (6.4\_MB AUM). An dieser Stelle erfolgen eine Zusammenfassung der Ergebnisse und Ergänzung um Maßnahmen ohne Wasserschutzzielsetzung, um auch relevante Nebeneffekte berücksichtigen zu können. Insgesamt sind für die drei Bausteine der AUM in der Förderperiode rund 354 Mio. Euro verausgabt worden.

Zur Bearbeitung des CMEF-Wirkungsindikators **Veränderung von Nährstoffbilanzen** wurden wie aufgezeigt zur Ex-post-Bewertung für einen Teil der AUM die Wirkungsannahmen der Halbzeitbewertung anhand betrieblicher Daten verifiziert. Die Auswertung der Nährstoffvergleiche konnte für die meisten NAU/BAU-Maßnahmen und einzelne Vertragsnaturschutzmaßnahmen in statistisch gesichertem Umfang durchgeführt werden. Für die übrigen Maßnahmen mit geringer Stichprobenzahl im Datensample wurde die Wirkung analog zur Halbzeitbewertung auf Basis von Literatur- und Expertenangaben oder im Einzelfall mittels Analogieschlüssen aus den Nährstoffvergleichsdaten abgeschätzt. Eine ausführliche Methodenbeschreibung und Ergebnisdarstellung findet sich im Anhang zu diesem Modulbericht.

In der **Tabelle A1** im Anhang ist für jede Einzelmaßnahme die berechnete Saldominderung pro ha Förderfläche dargestellt. Anhand des mittleren Förderflächenumfangs wurde der durchschnittliche Minderungseffekt sowie der Gesamteffekt aller AUM pro Jahr berechnet. Durch den Anstieg der Förderfläche wirksamer Maßnahmen ist der Effekt innerhalb der Förderperiode angewachsen. Der Förderhöchststand und größte Minderungseffekt wurden etwa im Jahr 2012 erreicht.

### *Stickstoffbilanzen*

Bei den meisten AUM-Teilmaßnahmen konnten durch die Auswertungen der Nährstoffvergleiche die Annahmen aus der Halbzeitbewertung bezogen auf die Minderung der Stickstoffbilanzsalden bestätigt werden. Für Mulch- oder Direktsaat- bzw. Mulchpflanzverfahren (MDM-Verfahren A2) wurde keine Verbesserung des Bilanzsaldos festgestellt. Bei der umweltfreundlichen Gülleausbringung (A3) wurde ein gesamtbetrieblicher Reduktionseffekt von im Mittel 15 kg N/ha berechnet. Es wird vermutet, dass dieser Effekt vor allem über bessere Düngungsplanung erzielt wird. Der Näherungswert für mehrjährige Blühstreifen (A6) von im Mittel 60 kg N/ha konnte in den Auswertungen bestätigt werden, ebenso wie die bilanzsenkende Wirkung des Ökolandbaus (C) in derselben Größenordnung. Die Schätzgröße für die zusätzliche Wirkung des grundwasserschonenden Ökolandbaus (W1) liegt im Mittel bei 10 kg N/ha. Zur Wirksamkeit des Zwischenfruchtanbaus (A7) zeigten die Analysen zwar leicht saldomindernde Effekte bei Teilnehmern, jedoch waren diese statistisch nicht abgesichert.<sup>18</sup> Für die Wirkungsabschätzung in der Ex-post-Evaluierung wird von einer Reduktion des N-Saldos von 10 kg N/ha ausgegangen. Auch für Betriebe mit Grünlandextensivierung (Maßnahme B2 und auslaufende Verpflichtungen für betriebliche Grünlandextensivierung - f2-B<sup>19</sup>) konnten signifikante Minderungseffekte berechnet werden, die teilweise sogar die Angaben der Literatur überstiegen. Für die ackerbaulichen Maßnahmen mit Biodiversitätszielen (rotierende Blühstreifen, A5, sowie die beiden Vertragsnaturschutz-Ackerbaumaßnahmen (VNS), FM 431 und FM 432) konnten anhand der N-Überschüsse von ähn-

---

<sup>18</sup> Eine Saldowirkung kann mit dem Anbau von Zwischenfrüchten ohnehin nur dann erzielt werden, wenn konservierter N bei der Düngung in der Folgefrucht volle Anrechnung findet, was laut NLWKN (Anwenderhandbuch 2015) in der Vergangenheit in der Praxis häufig nicht geschehen ist.

<sup>19</sup> Bei der betrieblichen Grünlandextensivierung handelt es sich um auslaufende Verpflichtungen der Förderperiode 2000 bis 2006. Diese AUM wurden gemäß der seinerzeit gültigen ELER-Codierung mit führendem „f“ bezeichnet.

lich strukturierten Betrieben ohne AUM-Teilnahme ebenfalls die geschätzten 60 kg N/ha Reduktionwirkung bestätigt werden.

Die literaturbasierten Schätzungen für die Wirkungen pro Flächeneinheit lassen sich für die W-Maßnahmen wie folgt zusammenfassen: Die bilanzmindernde Wirkung des Anbaus winterharter Zwischenfrüchte (W2) ist auflagenbedingt höher anzusetzen als die von A7, laut Literatur ist von einem Effekt von im Mittel mit 20 kg/ha auszugehen (NLWKN, 2015a). Beim Verzicht auf Bodenbearbeitung nach Mais (W3) ohne düngungsbezogene Auflagen ist laut LAWA-Gutachten nur ein sehr geringer, mittlerer Effekt von 5 kg N/ha zu erwarten (Wirkungsspanne 0-10 kg/ha). Für den Verzicht auf Bodenbearbeitung nach Raps (W4) und Winterrüben vor Wintergetreide (W5) führen betriebsstrukturelle Parameter der Teilnehmer (InVeKoS-Analysen) sowie die sehr geringen Förderflächen zu dem Schluss, dass kein saldomindernder Effekt zu erwarten ist. Für die als top ups in *PROFIL* geführten Freiwilligen Vereinbarungen Trinkwasserschutz wird die Wirkungsschätzung aus NLWKN (2015a) übernommen. Im (flächengewichteten) Mittel aller angebotenen Fördervarianten ist ein Minderungseffekt von 12 kg N/ha anzusetzen.

Unter den Maßnahmen ohne Wasserschutzziel erreicht klimaschonende Grünlandbewirtschaftung (B0) den größten Förderflächenumfang. Die Maßnahme wird in ähnlicher Form auch in Trinkwasserkooperationen als freiwillige Vereinbarung ohne ELER-Kofinanzierung mit Wasserschutzziel angeboten. Laut Anwenderhandbuch des NLWKN (2015a) ist mit einer Saldominderung von ca. 10 kg N/ha\*a zu rechnen, da bei der umbruchlosen Erneuerung gegenüber der Umbruchvariante verhaltener gedüngt werden kann. Später zeigt die Neuansaat eine effizientere Nährstoffverwertung, die sich ebenfalls düngungsmindernd auswirken kann. Für die ebenfalls flächenstarken Grünlandvarianten beim Vertragsnaturschutz liegen keine differenzierten Angaben über den Nährstoffeinsatz vor (zu wenig Teilnehmer im Datensample der DüV-Kontrolldaten). Da auch die Literatur wenig weiterführende Hinweise gibt, wird pauschal von der gleichen Wirkung pro Hektar Förderfläche ausgegangen wie bei der Grünlandextensivierung auf Einzelflächen (B1).

Im Mittel der Förderperiode ist von einem Gesamt-Minderungseffekt der AUM von rund 10.700 t N auszugehen, was umgerechnet auf die LF in NI/HB eine Reduktion des N-Überschusses von ca. 4,1 kg N/ha bedeutet. Rechnet man die Freiwilligen Vereinbarungen als Top-ups hinzu, ergibt sich ein Gesamteffekt von rund 12.700 t N bzw. 4,9 kg N/ha. Der vom LBEG veröffentlichte landesweite Bilanzüberschuss von 84 kg N/ha wurde durch die AUM also um 5,5 % verringert. Nach Abzug der geschätzten Mitnahmen beläuft sich der Minderungseffekt netto auf rund 8.600 t N oder 3,3 kg N/ha, was einer Minderung von 3,8 % im Jahr 2010 entsprechen würde. In der Bruttobetrachtung liegt der Wirkungsanteil der Maßnahmen mit Schutzziel bei 65 %, im Wesentlichen bewirkt durch NAU/BAU-Maßnahmen und dort vor allem durch den Ökologischen Landbau und die umweltfreundliche Gülleausbringung. 20 % der AUM-Wirkung geht von Maßnahmen mit Sekundäreffekten und 15 % von den Freiwilligen Vereinbarungen aus. Maßnahmen auf dem Grünland steuern ebenfalls 15 % der Wirkung bei, die restlichen 5 % entstehen durch weitere ackerbauliche Streifenmaßnahmen (jeweils vor allem NAU/BAU, VNS mit geringeren Anteilen). Im Verlauf der Förderperiode ist ein Zuwachs des AUM-Minderungseffektes zu verzeich-



nen, der aber nur in einer Größenordnung von geschätzt rund 2.100 t N bzw. 0,8 kg N/ha liegen dürfte (Bruttobetrachtung, netto rund 30 % geringer).

Der Gesamteffekt der AUM in Bremen beläuft sich auf dem Förderhöchststand im Jahr 2012 auf rund 80 t beim Stickstoff, bezogen auf die LF in Bremen bedeutet dies eine Verringerung des N-Saldos um 9,1 kg N/ha. Dieser doch deutlich höhere Beitrag ist mit dafür verantwortlich, dass der Stickstoffüberschuss in Bremen deutlich niedriger liegt als in Niedersachsen. Den größten Wirkungsanteil dabei haben wieder der Ökolandbau und die Grünlandextensivierung im Vertragsnaturschutz. Mitnahmeeffekte spielen faktisch keine Rolle.

### *Phosphorbilanzen*

Von einigen AUM sind Wirkungen auch im Hinblick auf die Minderung von Phosphorbilanzüberschüssen zu erwarten, wenn die Bewirtschaftungsauflagen eine Düngung gänzlich untersagen oder wenn sie Einfluss nehmen auf die Viehbesatzdichte. Die im Rahmen der Evaluierung erfolgte Schätzung der Reduktionseffekte beim Phosphorsaldo basiert allein auf Auswertungen der Nährstoffvergleiche nach Düngeverordnung. Literaturhinweise liegen außer zum Ökolandbau kaum vor (Hülsbergen und Rahmann, 2013). Die Berechnungsergebnisse sind im Detail wieder dem Anhang zu entnehmen. Da die berechneten Effekte zum Teil statistisch nicht gesichert sind, sollten sie nur als Hinweise für die Wirkungsrichtung dienen. Sie sind folglich mit aller Vorsicht zu interpretieren und in ihren absoluten Werten nicht wirklich belastbar.

Vorsichtig geschätzt ergeben die Berechnungen für die wirksamen Maßnahmen in der Summe einen Minderungseffekt durch die AUM von rund 1.200 t  $P_2O_5$  (entspricht 524 t P), das bedeutet bezogen auf den Hektar LF in NI/HB eine Minderung von 0,5 kg/ha  $P_2O_5$ . Für Bremen berechnet sich ein Effekt von 12 t insgesamt bzw. 1,4 kg  $P_2O_5$ /ha LF. Den weitaus größten Wirkungsanteil mit rund bei 66 % erreicht der Ökologische Landbau, der als einzige der Maßnahmen mit Wasserschutzziel einen relevanten Wirkungsbeitrag erzielt. Bei den verschiedenen Varianten der Grünlandextensivierung, alle ohne Wasserschutzziel, resultiert vorsichtig geschätzt ein etwas geringerer Minderungseffekt pro ha Förderfläche von ca. 10 kg  $P_2O_5$ /ha. Damit tragen diese mit 24 % zum Gesamteffekt bei. Extensive Ackerstreifen mit Düngungsverbot erreichen einen Wirkungsanteil von 10 % und die höchste Wirkung pro Einzelfläche bei den beiden VNS-Varianten durch zusätzlichen P-Entzug. Abzüge bei Berücksichtigung von Mitnahmen sind wesentlich geringer als bei den N-Bilanzen und liegen bei ca. 9 % (Maßnahme B2).

### *Reduzierung des PSM-Einsatzes*

Eine Reduzierung oder ein völliger Verzicht beim Pflanzenschutzmitteleinsatz ist auflagenbedingt bei einer Reihe von Teilmaßnahmen zu erwarten. In der **Tabelle A1** im Anhang sind diese Maßnahmen kenntlich gemacht. Unter den Maßnahmen mit Wasserschutzzielen finden sich allerdings nur zwei Maßnahmen mit Bewirtschaftungsauflagen im Hinblick auf den Pflanzenschutzmitteleinsatz (ortsfeste Blühstreifen-A6, Ökolandbau-C). Auf Ackerflächen sind darüber hinaus noch die übrigen Streifenmaßnahmen (NAU/BAU oder VNS) sowie die Stilllegungsmaßnahmen mit entsprechenden Auflagen verbunden. In der Förderperiode lag mit im Mittel 36.100 ha unter weit-

gehendem PSM-Verzicht der Anteil wirksamer Förderflächen am Ackerland in NI/HB bei rund 2 %, wobei ein gewisser Zuwachs durch die rotierenden Blühstreifen (A5) zu verzeichnen war, während der Ökolandbau weitgehend stagnierte, vom Flächenumfang her aber weiterhin den wichtigsten Wirkungsbeitrag erzielt. Aus Wasserschutzsicht negativ zu vermerken ist, dass durch die massive Ausdehnung der Förderflächen bei MDM-Maßnahmen sowie 2010 neu eingeführter Fördervarianten der GSL-Maßnahmen der PSM-Einsatz im Vergleich zur jeweils betrachteten Referenzbewirtschaftung dagegen angestiegen ist (Erhöhter Krankheits-, Schädlings- oder Unkrautdruck bzw. erforderlicher Einsatz von Totalherbiziden (A2, W2)). Im Resümee ist der Beitrag der AUM auf Ackerland im Laufe der Förderperiode folglich eher gesunken.

Bei Grünland ist der Anteil der Flächen mit PSM-Verzicht am Gesamtgrünland von NI/HB wesentlich höher und liegt bei 10 %. Dazu tragen die handlungsorientierte Grünlandextensivierung im NAU/BAU, inklusive der Wirkung der umbruchlosen Grünlanderneuerung (B0), und entsprechende Vertragsnaturschutz-Varianten bei.

### *Reduzierung der N-Auswaschung*

Für den Grundwasserschutz und indirekt auch für den Schutz von Oberflächengewässern inklusive der Küstengewässer ist neben der Minderung der Nährstoffüberschüsse vor allem von Bedeutung, frei verfügbaren Stickstoff vor Auswaschung zu schützen, vor allem in Zeiten der Sickerwasserbildung im Winter (NLWKN, 2015a). Die Wirksamkeit der meisten angebotenen ackerbaulichen AUM (Ausnahme A3 und W1) ist aufgrund zahlreicher Untersuchungen aus diversen Bundesländern hinlänglich belegt (Osterburg und Runge 2007). In Niedersachsen liegen für ähnliche Fördertatbestände in TGG Wirkungsnachweise über ein langjähriges Monitoring seitens der Fachbehörde vor (NLWKN, 2015a), die zuletzt auch über massenstatistische Mit-Ohne-Analysen der TGG-Messdaten von Schmidt und Osterburg (2011) bestätigt wurden. Bei den spezifisch auf die EG-WRRRL-Schutzkulisse ausgerichteten GSL-Maßnahmen (W2 bis W5) und der Winterbegrünung (A7) ist die Minderung der N-Austräge ins Grundwasser höher einzuschätzen als die bilanzmindernde Wirkung. Ein deutlicher Minderungseffekt wird durch die umbruchlose, klimaschonende Grünlanderneuerung (B0) erzielt. Besonders in den ersten Jahren nach der Grünlanderneuerung werden Belastungsspeaks vermieden.

### *Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen in Oberflächengewässer*

Einfluss auf den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässer durch Erosion und Abschwemmung (Oberflächenabfluss) haben unter den AUM vor allem MDM-Verfahren, die Varianten zur Förderung des Zwischenfruchtanbaus, der Ökolandbau auf Ackerflächen, in gewissem Rahmen auch die übrigen W-Maßnahmen und die umbruchlose Grünlanderneuerung (B0). Dieser Eintragspfad ist vor allem für den Phosphoreintrag von Relevanz, gilt aber in gleicher Form auch für gebundenen Stickstoff oder andere gebundene Schadstoffe wie z. B. PSM-Metaboliten. Eine ausführliche Darstellung und Begründung der erosionsmindernden Wirkung der Teilmaßnahmen finden sich in der AUM-Maßnahmenbewertung sowie in einer Bachelorarbeit, die im Rahmen der Evaluierung angefertigt wurde (Langer, 2014). Die Ergebnisse der Berechnungen des erosionsbe-

dingten P-Eintragspotentials nach Fier und Schäfer (2007) sind zusammenfassend im Kapitel zu den Programmwirkungen (Kapitel 5.3) dargestellt.<sup>20</sup>

Daneben ist die Retentionswirkung von Streifenmaßnahmen mit geschlossenem und dauerhaftem Bewuchs hervorzuheben, wenn sie am Gewässer liegen (Langer 2014). Dies trifft insbesondere für mehrjährige, ortsfeste Blühstreifen zu, die im ersten Teil der Förderperiode als Bewirtschaftungsaufgabe die Lagebindung an Fließgewässern aufwiesen. Aber auch bei den einjährigen Blühstreifen (A5) haben Analysen der Förderdaten gezeigt, dass bis zu 90 % wiederkehrend auf dem gleichen Schlag angelegt werden, was auf eine dauerhafte Vegetationsdecke schließen lässt. Jedoch beinhalten die Förderdaten keine Information, wie viele der Blühstreifen an Gewässer angrenzen. Laut einem Literaturreview von Dorioz et al. (2006) beträgt die Retentionswirkung von Randstreifen zwischen 50 und 70 % bei partikulärem P und zwischen 20 und 30 % bei gelöstem P. Nach einem weiteren Literaturreview von Langer (2014) belegen zahlreiche Studien aus der jüngeren Vergangenheit die sehr gute Retentionswirkung von Pufferstreifen an Gewässern, die in Abhängigkeit vom Wirkstoff und weiteren Einflussfaktoren (Boden, Bewuchs usw.) bei 6 Metern Streifenbreite durchaus Werte von 60 bis 99 % selbst in merklichem Gefälle erreichen kann.

Auf den Eintrag von Phosphor über das Grund- oder Dränwasser haben Maßnahmen mit P-Bilanzsenkender Wirkung Einfluss. Bedeutsam ist eine Verringerung der P-Überschüsse vor allem auf landwirtschaftlich genutzten Moor-, Gley- und Marschböden, da dort die Gefahr der P-Auswaschung besonders hoch ist (Langer, 2014). Nach Analysen mit den InVeKoS-Daten aus 2012 und Bodendaten des LBEG (BÜK 50) befinden sich rund 18.700 ha der Maßnahmenflächen mit Düngerreduktionswirkung auf Mooren, 22.100 ha auf Gleyen und 23.800 ha auf Marschen. Dies entspricht landesweit etwa 6 % der Moore, 8 % der Gleye und 2 % der Marschen, die landwirtschaftlich genutzt werden. Der Ökologische Landbau, die Grünlandextensivierung (Einzelfläche) und das Dauergrünland für nordische Gastvögel sind die bedeutendsten Maßnahmen, sie machen zusammen über 85 % der gesamten  $P_2O_5$ -Reduktion auf den betrachteten Standorten aus. Es ergibt sich eine Gesamtreaktion der Düngerapplikation auf Mooren, Marschen und Gleyen von mindestens 740,7 t  $P_2O_5$ , was 323,2 t P entspricht.

Die Einträge von Stickstoff in die Oberflächengewässer erfolgt zum überwiegenden Teil über den Grundwasserstrom. Die Reduzierung der N-Einträge ins Grundwasser ist oben bereits besprochen worden. Abschließend bleibt zu erwähnen, dass die umweltfreundlichen Gülleausbringung aufgrund der Reduzierung gasförmiger Emissionen von Stickstoff in Form von Ammoniak indirekt zur Verringerung atmosphärischer N-Einträge in Gewässer bei trägt.

---

<sup>20</sup> Ein Teil der Maßnahmen (A5, B0) ging nicht in die Berechnung ein, weil für diese keine schlüssigen Annahmen bezogen auf den C-Faktor vorlagen.

### **Forstmaßnahmen (ELER-Code 221-227)**

Die Umweltgüter Boden und Wasser sind stark voneinander abhängig. Deshalb werden sie gemeinsam behandelt. Wald wirkt auf das Umweltgut Boden insbesondere über die Durchwurzelung und die Nährstoffaufnahme über die Wurzeln und den Streufall, durch welchen Nährstoffe an den Boden zurückgegeben werden oder sich Auflageschichten bilden können. Hinsichtlich der Wirkung auf das Umweltgut Wasser ist zwischen den Auswirkungen auf die Wasserqualität und die Wasserquantität zu unterscheiden. Auf diesen beiden Aspekten liegt der Schwerpunkt der Bewertung im Rahmen der Evaluation. Darüber hinaus hat Wald eine hohe Bedeutung hinsichtlich der Verhinderung von Bodenerosion und im Hochwasserschutz.

Die Erstaufforstung (221, 223) hat durch die Änderung der Landnutzung sehr große Auswirkungen auf den Boden und den Wasserhaushalt. Für rund 400 ha Neuwaldflächen wurden in der zurückliegenden Förderperiode rund 5,5 Mio. Euro verausgabt. Aber auch die anderen waldbaulichen Maßnahmen haben durch die Veränderung der Artzusammensetzung des Baumbestandes, insbesondere die Erhöhung des Laubbaumanteils bzw. die Veränderung des bodenchemischen Zustandes, Einfluss auf den Zustand des Bodens und den Wasserhaushalt. Im Rahmen der nichtproduktiven Investitionen im Forst (227) wurden rund 58.000 ha Forstfläche mit rund 61,6 Mio. Euro öffentlicher Mittel gefördert. Im Folgenden werden die Wirkungen der einzelnen Maßnahmen auf die Umweltgüter Boden bzw. Wasser skizziert.

#### *Erstaufforstung*

Grundsätzlich ist Wald, insbesondere mit standortgerechter Bestockung, als extensive Landnutzungsform hinsichtlich Boden und Wasser positiver zu bewerten als landwirtschaftliche Nutzung. Der ganzjährige Bewuchs und die tiefere Durchwurzelung führen zu einer Verringerung der Bodenerosion und zu einer verminderten Bodenverdichtung.

Dies gilt insbesondere für die Umwandlung von Ackerland in Wald. In Niedersachsen waren in der zurückliegenden Förderperiode 47 % der geförderten Fläche Aufforstungen von Ackerland. Jedoch sind landwirtschaftliche Flächen in der Regel durch die vorangegangene Düngung mit hohen Stickstoffmengen belastet (Rothe, Kölling und Moritz, 1998), die bei landwirtschaftlicher Nutzung im Rahmen der Ernte wieder entzogen werden. Durch die Erstaufforstung kommt es zwar nicht mehr zur Düngung, aber die Böden sind oft noch mit hohen Mengen an leicht mobilisierbarem Stickstoff belastet, der den Bedarf der jungen Bäume übersteigt. Deshalb kann es in den ersten Jahren nach einer Aufforstung ehemals landwirtschaftlich genutzter Böden zu erhöhten Nitratbelastungen im Sickerwasser kommen (Haas, Berg und Köpke, 2001; Steinmann und Siem, 2005). Langfristig wirkt die Erstaufforstung mit standortgerechten Beständen aber positiv auf die Wasserqualität (Elsasser, 1991; Stadtwerke Hannover, 2000; Steinmann und Siem, 2005). So nähert sich der Stickstoffhaushalt von Ackeraufforstungen 30 bis 40 Jahre nach der Aufforstung dem von alten Wäldern an. Nach 80 bis 100 Jahren entspricht der Nährstoffhaushalt den quasi natürlichen Bedingungen unter altem Wald (Kubiniok und Müller, 1993).

Neben den beschriebenen stofflichen Auswirkungen beeinflusst die Erstaufforstung auch die Grundwasserneubildungsrate. Die Grundwasserneubildungsrate ist unter Wald grundsätzlich geringer als unter Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung (Elsasser, 1991; Steinmann und Siem, 2005). Allerdings dürfte die Abnahme der Grundwasserneubildung unter Wald nur in relativ trockenen Regionen bzw. im Einzelfall von Relevanz sein.

Ein standortgerechter laubholzreicher Wald ist sowohl hinsichtlich Wasserqualität als auch Wasserquantität positiver zu bewerten als nadelholzdominierte Wälder (Feger, Benning und Wahren, 2013). Aufgrund der Zuwendungsbedingungen ist die Begründung reiner Nadelwälder nur im absoluten Ausnahmefall möglich (Förderrichtlinie Forst NDS). Die im Rahmen von PROFIL durchgeführten Aufforstungen waren zu 12 % Mischbestände und zu 88 % Laubholzbestände.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Erstaufforstung sehr positive Wirkungen hinsichtlich der Schutzgüter Boden und Wasser ausweist. Allerdings ist die landesweite Wirkung durch die geförderten Erstaufforstungen wegen des geringen Flächenumfangs äußerst begrenzt.

#### *Waldumbau und Jungbestandspflege*

Durch den Waldumbau kommt es zu einer Erhöhung des Laubholzanteils auf Kosten des Nadelholzanteils. Dadurch verändert sich die Durchwurzelung und Streuzusammensetzung. Laubholz zeichnet sich im Vergleich zu Nadelholz durch eine höhere Sickerwassermenge und damit eine höhere Grundwasserneubildung aus (Duncker et al., 2012; Müller, 2011; Müller, 2013; Stadtwerke Hannover, 2000).

Auch hinsichtlich der Wasserqualität ist Laubholz langfristig besser zu bewerten als Nadelholz. So ist die Nitratkonzentration im Sickerwasser in Laubbeständen in der Regel geringer als in Nadelbeständen (Anders und Müller, 2006; Augusto et al., 2002; Hegg, Jeisy und Waldner, 2004; Rothe; Kölling und Moritz, 1998; Stadtwerke Hannover, 2000). In der zurückliegenden Förderperiode handelte es sich bei 38 % der geförderten Umbauflächen um Laubbaumkulturen und bei 54 % um Mischkulturen. Die als eigener Fördertatbestand durchgeführte Standortkartierung stellt die Grundlage für einen standortgerechten Waldbau dar. Damit hat sie für die betrachteten Schutzgüter eine indirekt positive Wirkung.

Die Jungbestandspflege wirkt indirekt (über die Stabilisierung der Bestände und damit auch die Stabilisierung der im System Boden/Pflanze gespeicherten Nährstoffvorräte) positiv im Hinblick auf die Schutzgüter Wasser und Boden (Vermeidung von Erosion und Nährstoffauswaschung).

#### *Bodenschutzkalkung*

Die Bodenschutzkalkung im Wald hatte ursprünglich das Ziel, den Säureeintrag durch SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> zu neutralisieren und so Schäden an Boden und Bestand zu vermeiden, sowie einen durch die Säureauswaschung entstehenden Magnesiummangel auszugleichen (Reif et al., 2014). Damit trägt sie zur Stabilisierung des ökosystemaren Stoffhaushalts bei. Seit den 1990er Jahren haben die Säureeinträge aus Verkehr und Industrie stark abgenommen. Auf anhaltend hohem Niveau

liegen aber die N-Einträge, die zu großen Teilen aus der Landwirtschaft stammen (UBA, 2011). Eine Überschreitung der Critical Loads für Stickstoffeinträge ist in weiten Teilen Niedersachsens, insbesondere im Westniedersächsischen Tiefland, weiterhin zu beobachten (ML, 2015).

Die Bodenschutzkalkung hat einen direkten Einfluss auf den bodenchemischen Zustand, und damit, wie oben beschrieben, auf die Nährstoffversorgung der Bäume sowie auf das Umweltgut Wasser. Ziel der Bodenschutzkalkung ist eine Verbesserung der Basensättigung und damit ein Ausgleich von Nährstoffungleichgewichten. Durch Vergleich der ersten und zweiten Bodenzustandserhebung im Wald (1989-1992 bzw. 2006-2008) kann der Einfluss der Bodenschutzkalkung auf die Basensättigung geprüft werden. Im ML (2013a) sind die Ergebnisse dieser Auswertung für Niedersachsen dargestellt. Ein Vergleich von gekalkten und ungekalkten Standorten zeigt, dass durch die Bodenschutzkalkung der Bodenzustand in den oberen 30 cm verbessert werden konnte. Eine weitere Versauerung der tieferen Bodenschichten konnte durch die Bodenschutzkalkung verhindert werden. Dass diese Wirkung nicht nur kurzfristig ist, sondern tatsächlich langfristig wirkt, konnte ebenfalls gezeigt werden (ML, 2013a).

Mit der Bodenschutzkalkung sind auch hinsichtlich der Schutzgüter Boden/Wasser Risiken verbunden. Diskutiert wird vor allem die Gefahr einer erhöhten Nitratauswaschung, wenn infolge der Kalkung das Bodenleben reaktiviert und damit mehr organische Bodensubstanz mineralisiert wird (Feger; Benning und Wahren, 2013). Mehrere Untersuchungen zeigen aber, dass langfristig auf gekalkten Flächen in der Regel keine erhöhte Nitratauswaschung zu beobachten ist (Feger; Benning und Wahren, 2013; Jacob; Andreae und Eisenhauer, 2013; LWK NDS, 2010). Zur Minimierung der Risiken ist ein standörtlich differenziertes Vorgehen wichtig. Dies ist in Niedersachsen/Bremen aufgrund der Zuwendungsvoraussetzungen gegeben.

### **Fließgewässerentwicklung (ELER-Code 323-B)**

Die Teilmaßnahme ‚Fließgewässerentwicklung‘ (323 B) zielt ab auf die Erreichung des guten ökologischen Zustands von Fließgewässern bzw. des guten ökologischen Potenzials entsprechend der Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), sie wurde nur in Niedersachsen umgesetzt. Die für die Fließgewässerentwicklung vorgesehenen Finanzmittel wurden im Laufe der Förderperiode durch zusätzliche Health-Check-(HC)-Mittel aufgestockt. Allerdings konnten bezogen auf die öffentlichen Ausgaben das Förderziel nicht erreicht werden (ML, 2009a), insgesamt wurden 40,6 Mio. Euro an öffentlichen Mitteln verausgabt (angestrebt war ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 50 Mio. Euro). Hinsichtlich der Projektanzahl (Ende 2014: 499 Projekte, geplant waren 400) konnten die Zielsetzungen allerdings deutlich übertroffen werden. Bei Anrechnung als Neue Herausforderung stieg der Interventionsatz.

Den Vorgaben der Richtlinie Fließgewässerentwicklung (RdErl. d. MU v. 22.11.2007) folgend wurden 71 % der öffentlichen Investitionen innerhalb der Natura 2000-Gebiete, eines Naturschutzgebietes und an Prioritätsgewässern des Niedersächsischen Fließgewässersystems (52 %) umgesetzt. Der Rest der verausgabten Mittel bezog sich auf die Förderung in der Vergangenheit begonnener Projekte.

Die Umsetzung erfolgte sehr zielgerichtet auf der Grundlage fachlich abgeleiteter Auswahlkriterien und richtete sich u.a. nach dem Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer (NLWKN, 2007). In der zurückliegenden Förderperiode erfolgten die meisten Investitionen für die Beseitigung von ökologischen Sperren (183 Projekte) und die Herstellung der Durchgängigkeit (42 %). Gleichzeitig haben aber den Vorschlägen der EvaluatorInnen folgend die Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung von Gewässern stärker an Bedeutung gewonnen. Eine naturnah entwickelte Gewässerstrecke wurde auf 324 km geschaffen. Für die Einrichtung von Gewässerrandstreifen (insgesamt 48,5 km) und Entwicklungsflächen in Auen wurden insgesamt 120 ha an Fläche erworben, die öffentlichen Kosten hierfür beliefen sich auf knapp 3,0 Mio. Euro<sup>21</sup>. Weiterhin wurden Planungen und Machbarkeitsstudien sowie wenige zusätzliche Vorhaben zur Verringerung der Sandfrachten oder des Sedimenttransports gefördert. In mehreren Fällen wurde hierbei das Instrument der Flurbereinigung genutzt, um größere Flächen als Randstreifen an die Gewässer legen zu können (s.o.).

Die Maßnahme dient insgesamt der Verbesserung der Gewässermorphologie. Die Projekte, die auch eine Beseitigung von Querbauwerken beinhalten, bewirken vorrangig eine Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fischfauna und das Makrozoobenthos. Durch das Anlegen von Gewässerrandstreifen wird der Sediment- und Nährstoffeintrag in die Gewässer gesenkt, was zum einen positive Auswirkungen auf die chemische Wasserqualität hat und zum zweiten insgesamt die Habitatbedingungen für Tier- und Pflanzengemeinschaften verbessert (Altmüller und Dettmer, 2006). Die exemplarischen Wirkungskontrollen belegen deutlich positive Wirkungen der umgesetzten Vorhaben zur Fließgewässerentwicklung auf die Gewässerstruktur, das Makrozoobenthos und die Fischfauna. Generell ist aber ein Wirkungsnachweis bei der Umsetzung einzelner punktueller Maßnahmen am Gewässer schwer zu führen. Zum einen müssen sich solche punktuellen Maßnahmen nicht zwangsläufig auf die Qualität eines längeren Gewässerabschnittes auswirken, zum anderen werden die Wirkungen der Maßnahmen oftmals stark von anderen Wirkfaktoren überlagert. Wirkungen auf Wanderfischarten sind ohnehin erst dann gegeben, wenn die Durchgängigkeit auf längeren Abschnitten wiederhergestellt wurde.

### **Begleitende Maßnahmen zum Schutz der Gewässer (ELER-Code 323-C)**

Unter Maßnahme 323-C wird das bereits seit vielen Jahren etablierte und von Seiten der Landwirtschaft anerkannte Angebot der Beratung in zuletzt 376 TGG seit 2007 über ELER kofinanziert. Ergänzt wird das Konzept mit der ebenfalls in der vorangegangenen Förderperiode bereits bewährten Durchführung von Pilotprojekten und Flächenankäufen (vgl. Reiter et al., 2008). Nach den vorliegenden Auszahlungsdaten wurden bis Ende 2015 insgesamt 48 Mio. Euro an öffentlichen Mitteln inklusive Artikel-89-Zahlungen verausgabt.

---

<sup>21</sup> Für die Bezuschussung von Landkäufen gemäß Art. 71 (3c) der ELER-VO wurde eine Ausnahmeregelung geschaffen.

### *Informations- und Beratungsleistungen (Gewässerschutzberatung)*

Der Fördertatbestand der Informations- und Beratungsleistungen war in der Programmerstellung von *PROFIL* sowohl für die TGG als auch als Grundwasserschutzberatung für die gesamte Zielkulisse nach EG-WRRL projektiert. Als ELER-kofinanzierter Fördertatbestand wurde die Wasserschutzzusatzberatung seit Beginn der Förderperiode in den TGG angeboten, die EG-WRRL-Beratung wurde 2010 eingeführt und dann aber rein landesseitig finanziert. Die Wasserschutzzusatzberatung ist seit Beginn einer der beiden zentralen Bausteine des Kooperationsmodells Trinkwasserschutz in Niedersachsen. Die Wirkungen der Beratung lassen sich nur schwer von denen des zweiten wichtigen Bausteins trennen, den Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz, die als rein landesseitig finanzierte Flächenförderung im *PROFIL* als Top-up der GSL programmiert sind.

Die Zielkulisse der Wasserschutzzusatzberatung ist in der Förderperiode durch zusätzliche TGG um knapp 7.000 ha angewachsen und lag im Jahr 2012 bei 309.670 ha. Zuteilung der Fördermittel erfolgt für die einzelnen TGG auf der Grundlage des Prioritätenprogramms Trinkwasserschutz (MU, 2007). Die Prioritätensetzung wird in erster Linie auf der Grundlage der Nitratbelastung des Grundwassers vorgenommen, daneben werden aber auch andere Kriterien wie z. B. die PSM-Belastung berücksichtigt. Größter Beratungsträger ist die Landwirtschaftskammer Niedersachsen mit ihren Bezirksstellen, daneben Ingenieurbüros und Beratungsringe.

Gut die Hälfte der Finanzmittel wurde für die eigentliche Beratung eingesetzt, ein Viertel für die Datenerhebung und die Durchführung von Untersuchungen. Etwa ein weiteres Viertel der Mittel floss in eine begleitende Erfolgskontrolle zur Wirkung des gesamten Kooperationsmodells. Die Ergebnisse der Untersuchungen und Erfolgskontrollen wurden landesweit ausgewertet und in der Beratung auch als didaktisches Mittel genutzt, indem sie zur Verbesserung des Düngemanagements direkt an die Landwirte rückgemeldet werden. Zudem sollen sie auch zu einer effizienteren Maßnahmenumsetzung und -weiterentwicklung beitragen.

Das Programm zielt vor allem auf die Verbesserung der Stickstoffeffizienz bei der Flächenbewirtschaftung und dient der Akzeptanzschaffung und problemadäquaten Lenkung der Flächenmaßnahmen. Wie eigene Befragungen zur Halbzeitbewertung gezeigt haben, steht die Beratungsdichte auch im engen Verhältnis zum Umfang der Teilnahme an Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz und AUM in den Kooperationsgebieten (Bathke, 2010). Das Outputziel hinsichtlich der angestrebten Zahl der Teilnehmer an der Beratungsmaßnahme wurde mit 13.138 in der Förderperiode um mehr als das Doppelte übertroffen. Allerdings ist die Fläche der Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz in der Förderperiode zurückgegangen, was ursächlich auf eine Verschiebung im Maßnahmenspektrum zurückzuführen war (s. Unterkapitel AUM).

Die Wirkungen des Kooperationsmodells hinsichtlich Minderung der Nährstoffüberschüsse und -austräge wurden, veranlasst durch die Fachbehörde, anhand der begleitenden Erfolgskontrollen quantitativ analysiert. Die Entwicklung der Nährstoffbilanzsalden und Herbst- $N_{\min}$ -Werte wird von Seiten der Fachbehörde gemittelt auf Ebene der Kooperationen dargestellt (NLWKN, 2015)



u.a.). Das Netto-N-Hoftorbilanzsaldo ist zwischen 1998 und 2012 in den TGG landesweit deutlich zurückgegangen (um 31 kg N/ha auf 64 kg N/ha), jedoch ist ab 2008 kein abnehmender Trend mehr festzustellen (NLWKN, 2015), was nicht zuletzt auf den deutlichen Anstieg von ausgebrachtem Wirtschaftsdünger seit 2007 zurückzuführen ist.

Zur Abbildung der Referenzsituation wurde im Rahmen eines Modell- und Pilotvorhabens ein Referenzbetriebsnetz mit 82 Betrieben außerhalb der TGG und der EG-WRRL-Beratungskulisse aufgebaut (NLWKN, 2015c). Für diese Betriebe wurden rückwirkend N-Netto-Hoftorbilanzen (HTB) erstellt und mit denen von Betrieben in den TGG verglichen. Dabei wurde aber die Gesamtwirkung von Beratung und Umsetzung freiwilliger Maßnahmen betrachtet. Während die Bilanzsalden bei den Referenzbetrieben zwischen 1998 und 2012 keine Abnahme zeigten, nahm der N-Bilanzüberschuss in den TGG um 30 % ab. Dies entspricht in etwa einer Reduktion des Bilanzüberschusses in den Beratungsgebieten von 20 kg N/ha. Bezüglich des N-Mineraldüngerkaufs zeigte sich ein ähnliches Bild (NLWKN, 2015c)<sup>22</sup>.

Eine Quantifizierung der alleinigen Wirkungen der Beratung ist grundsätzlich schwierig, da sich diese in der Regel nicht von den Wirkungen der Flächenmaßnahmen trennen lassen. Wie aufgezeigt setzt die Mehrzahl der beratenen Betriebe infolge der Beratung auch Maßnahmen um, so dass eine positive Entwicklung von N-Bilanzsalden immer die Summenwirkung von Maßnahmen und Beratung widerspiegelt.

Um näherungsweise einen Beratungseffekt berechnen zu können, wurde versuchsweise in der Auswertung der Nährstoffvergleichsdaten laut DüV ein statistischer Mit-Ohne-Vergleich zwischen Betrieben mit großen Flächenanteilen innerhalb von TGG und (ähnlichen) Betrieben ohne Flächenanteile in der Kulisse durchgeführt. Da keine Daten darüber vorliegen, welche Betriebe an einer Beratung teilgenommen haben, wurden alle Betriebe in den TGG zusammengefasst, aber unter diesen die AUM-Teilnehmer sowie die Teilnehmer an den Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz ausgeschieden. Eine ausführliche Darstellung dazu findet sich im Anhang zum Modulbericht. Im Ergebnis zeigten die Betriebe in der Kulisse ein um 16 kg N/ha signifikant geringeren Bilanzsaldo (Feld-Stall-Bilanz) als die Vergleichsbetriebe außerhalb (19 kg N/ha bei Auswahl über Betriebstyp). Die Differenz erklärt sich vor allem über den deutlich höheren Wirtschaftsdüngerexport und geringeren -import von Betrieben in der Kulisse. Der berechnete Effekt beim P-Saldo lag bei gut 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

In der im Kapitel 5.3 dargestellten, überschlägigen Abschätzung eines Gesamteffekts des Programms beim N-Saldo geht die hier berechnete Größe als Minderungseffekt für die Beratung ein, wird aber nur für die LF der selektierten Betriebe ohne AUM und Freiwillige Vereinbarungen zum

---

<sup>22</sup> Ein ähnlicher Befund ergab die zur Halbzeitbewertung durchgeführte schriftliche Befragung von Beratungsempfängern (Bathke, 2010). Etwa 60 % der Betriebsleiter stimmten der Aussage zu, dass das Düngungsniveau auf dem Betrieb in Folge der Beratung gesunken sei. Die Wirkungen auf den PSM-Einsatz schienen dagegen eher gering zu sein.

Trinkwasserschutz angerechnet, auch um Doppelzählungen zu vermeiden und Nettoeffekte ausweisen zu können.

### *Flächenkauf*

Es wurden zehn Vorhaben zum Flächenerwerb mit 0,336 Mio. Euro gefördert, insgesamt wurden 33,95 ha zum Schutz der Trinkwassergewinnung erworben (85 % des operationellen Ziels), ein weiteres Projekt mit 16,44 ha war zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht abgeschlossen. Es handelt sich um Flächen auf überwiegend hoch bis sehr hoch austragsgefährdeten Standorten, die laut Stichproben in der Maßnahmenbewertung nachfolgend durchweg als extensives Grünland genutzt werden. Da die sich anschließende Extensivierung durchweg über Flächenförderung (Freiwillige Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz oder AUM) umgesetzt wird, wird zur Vermeidung von Doppelzählungen die Wirkung des Flächenkaufs nicht in die Bewertung mit einbezogen. Der Flächenkauf hat in den vergangenen Jahren nicht zuletzt wegen der Preisentwicklung auf dem Bodenmarkt stark an Bedeutung verloren.

### *Pilotprojekte*

Im Rahmen der begleitenden Maßnahmen zum Gewässerschutz wurden drei Modell- und Pilotvorhaben mit EU-Mitteln kofinanziert, es wurden 0,468 Mio. Euro öffentliche Mittel verausgabt. Geplant waren acht Projekte. Es handelt sich um die folgenden Vorhaben:

- Messung der Denitrifikation im Grundwasser (N<sub>2</sub>/Ar-Methode) als Instrument zur Optimierung der Prioritätensetzung und Erfolgskontrolle im Grundwasserschutz (Meyer und Rüppel, 2010),
- Optimierung des Biomasseanbaus sowie des Betriebs von Biogasanlagen unter den Anforderungen des Gewässerschutzes (von Buttlar, 2010),
- Bewertung von und Umgang mit N-Quell- und Senkenstandorten im Hinblick auf den Grundwasserschutz (Springob, 2010).

Von den drei Vorhaben gehen keine direkten Wirkungen für den Wasserschutz aus. Aber wie bereits frühere Pilotprojekte des NLWKN beleuchten diese unterschiedlichen Aspekte des Grundwasserschutzes, die im Hinblick auf die Umsetzung der Beratungsarbeit bzw. die Priorisierung von Maßnahmen landesweit von Bedeutung sind. Daneben wurden noch weitere Vorhaben ebenfalls im Zeitraum 2007 bis 2013 umgesetzt, allerdings ohne Einsatz von EU-Mitteln (s. Bathke, 2016).

### **Ländliche Entwicklung: 413 Leader / 322 Dorferneuerung / 313 Tourismusförderung**

Auch im Rahmen der Maßnahmen zur ländlichen Entwicklung wurden mit öffentlichen Mitteln im Umfang von ca. 900.000 Euro Projekte durchgeführt, die potenziell zur Verbesserung des ökologischen Zustands von Fließ- und Stillgewässern beigetragen haben. Dabei handelt es sich um eine breite Palette sehr unterschiedlicher Projekttypen. Dazu zählen Projekte zur Lenkung des Kanutourismus unter der ZILE-RL (Tourismus 313) und Projekte zur Fließgewässerentwicklung unter der FGE-RL, die über das Leader-Konzept umgesetzt wurden. Weiterhin zu nennen sind Projekte,

die über Mittel aus dem Dorferneuerungsprogramm überwiegend in innerörtlichen Lagen zur Gewässerentwicklung von Fließ- und Stillgewässern beitragen sowie die Förderung des Grunderwerbs unter der RL Natur und Landschaft, wodurch naturnahe Gewässergestaltungen inklusive Anlage von Gewässerrandstreifen vorbereitet werden sollen. **Tabelle 4** gibt einen Überblick zu den relevanten Projekttypen und Fördersummen.

**Tabelle 4:** Projekte der ländlichen Entwicklung zur Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern

Projekttyp			Leader		SP3	
	ELER-Code	Richtlinie	Anzahl Projekte	Öffentliche Mittel 07-14	Anzahl Projekte	Öffentliche Mittel 07-14
Fließgewässerentwicklung (inkl. Flächenerwerb zur Vorbereitung)	323	FGE-RL NuL-RL	9	272.243 €	-	-
Ökol. Aufwertung innerörtlicher Still- und Fließgewässer	322	ZILE-RL	5	174.378 €	11	235.859 €
Lenkung des Kanutourismus	313	ZILE-RL	2	67.078 €	4	144.375 €
<b>Summe</b>			16	513.700 €	15	380.234 €

Quelle: Eigene Auswertung, ZILE-Daten 2007-2014.

Die Wirkungseinschätzung der Projekte zur Fließgewässerentwicklung entspricht der oben dargestellten Maßnahmenbewertung. Auch die ökologische Verbesserung von Stillgewässern lässt sich kurz nach Fertigstellung nicht beurteilen, sondern kann erst nach einer ausreichenden Entwicklungsphase beurteilt werden. Die Lenkung des Kanutourismus ist verbunden mit einer positiv unterstützenden Wirkung im Hinblick auf Verbesserung des ökologischen Zustands, jedoch bei der geringen Projektzahl mit nur sehr punktuellen Effekten. Zudem ist der Nettoeffekt des Förderprogramms hier schwer abzuschätzen, da gleichzeitig auch Projekte gefördert werden, die eher zur Ausdehnung dieser potenziell auch belastend wirkenden Gewässernutzung beitragen.

### 5.3 Programmwirkungen

In der folgenden **Tabelle 5** ist das Ergebnis der geschätzten mittleren Wirkungsbeiträge der relevanten Maßnahmen in Bezug auf die Minderung von Nährstoffbilanzen und von Nähr- und Schadstoffausträgern in Gewässer zusammenfassend dargestellt. Es zeigt sich, dass die relevanten Maßnahmen in sehr unterschiedlicher Höhe einen Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität und damit zu den Zielen der EG-WRRL geleistet haben. Insgesamt stehen rund 425,5 Mio. Euro und damit 15 % der verausgabten Programmmittel mit Wirkungen bezogen auf Erhaltung und Verbesserung der Gewässerqualität in Verbindung. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 wur-

de der Zielwert für ein erfolgreiches Landmanagement allein durch die in Anrechnung gebrachten AUM deutlich überschritten. Auch die Forstmaßnahmen mit Wasserschutzwirkung haben das Ziel für erfolgreiches Forstmanagement um gut das Doppelte übertroffen.

Zur Ex-post-Bewertung wurden für den CMEF-Wirkungsindikator **Veränderungen von Stickstoffbilanzen** die Wirkungsannahmen der Halbzeitbewertung anhand eines statistischen Vergleichs betrieblicher Bilanzsalden von Teilnehmer- und Nichtteilnehmer verifiziert. Im Ergebnis konnten für die meisten analysierten AUM die Annahmen der Literatur bestätigt werden. Aber auch für Betriebe in den Trinkwasserkooperationen (NLWKN, 2015c) sowie für Teilnehmer an der einzelbetrieblichen Beratung zur Nährstoffeffizienz (ELER-Code 114) konnten Minderungseffekte bei den Nährstoffsalden nachgewiesen werden. Für Maßnahmen mit geringer Teilnehmerzahl wurde die Wirkung weiter auf Basis von Literatur- und Expertenangaben oder im Fall der Erstaufforstung mittels Analogieschlüssen aus den Nährstoffvergleichsdaten abgeschätzt.

Summarisch lag der Beitrag der quantifizierbaren Maßnahmen zur Reduzierung **der Stickstoffbilanz** in Niedersachsen und Bremen im Durchschnitt der Förderperiode (Brutto-Reduktion) bei rund 15.000 t N. Auf die gesamt LF bezogen ergab dies rechnerisch einen Minderungsbetrag von im Mittel 5,8 kg N/ha. Gemessen am vom LBEG (Höper et al., 2014) für das Jahr 2010 berechneten landesweiten Saldo bedeutet dies einen Anteil von 6,5 %. Nach Abzug von Mitnahmen, die vor allem bei den NAU/BAU-Maßnahmen eine erhebliche Einschränkung der wirksamen Fläche mit sich bringen, ist von einem Minderungseffekt von 10.700 t N bzw. 4,1 kg N/ha auszugehen. Den größten Anteil an den geschätzten Effekten erreichen mit knapp 85 % die AUM. Unter diesen leistet der Ökolandbau in der Nettobetrachtung mit Abstand den höchsten Wirkungsbeitrag, gefolgt von der umweltfreundlichen Gülleausbringung. Der Wirkungsanteil der GSL-Maßnahmen wird in erster Linie durch die Top-ups der Freiwilligen Vereinbarungen erzielt, die zum Health-Check neu eingeführten Fördervarianten der GSL-Maßnahmen sind dagegen kaum von Bedeutung. Die beiden Beratungsmaßnahmen kommen zusammen auf 15 % Wirkungsanteil.

Im Laufe der Förderperiode konnten die Minderungseffekte bei N-Bilanzsalden deutlich gesteigert werden, was vor allem durch die starke Zunahme von wirksamen Förderflächen des NAU/BAU und durch das neue Förderangebot der Nährstoffeffizienzberatung erreicht wurde. Allein die wirksamen AUM inklusive der Top-ups erreichten auf dem Förderhöchststand eine Fläche von 778.000 ha. Dies entspricht 30 % der LF Niedersachsens und Bremens. Trotz dieses beachtlichen Anteils ist der landesweite N-Saldo nach neuesten Zahlen im Laufe der Förderperiode nicht gesunken. Über die Wirkungen der *PROFIL*-Maßnahmen konnten insgesamt also nur gegenläufige Trends kompensiert werden.

Abhängig von der Akzeptanz der wirksamen Maßnahmen ist zudem von beträchtlichen regionalen Unterschieden bei der Minderung der N-Bilanzen auszugehen. Hervorzuheben ist der Zuwachs wirksamer Maßnahmenfläche gerade in den Problemgebieten mit hohen Stickstoffüberschüssen, die trotz Mitnahmen vor allem auf die Förderung umweltfreundlicher Gülleausbringung zurückzuführen ist. In der Zielkulisse der EG-WRRL wird durch AUM eine Minderung des N-Saldos

in Höhe von 2.600 t N pro Jahr im Mittel der Förderperiode erzielt (brutto ohne Berücksichtigung von Mitnahmen). Der für AUM geschätzte Wert liegt damit deutlich unter dem in der Bewirtschaftungsplanung nach EG-WRRRL anvisierten Minderungsziel für N-Austrag ins Grundwasser durch ergänzende Maßnahmen. Ursache war vor allem die geringe Inanspruchnahme der zum Health Check neu eingeführten GSL-Varianten. Für Schätzungen zu den regionalen Effekten der Beratungsangebote in *Profil* lagen keine ausreichend differenzierten Daten vor.

In den TGG liegt der im Wirkungsmonitoring durch den NLWKN über Hoftorbilanzen ermittelte N-Saldo (NLWKN, 2015c) leicht (2007) bzw. deutlich (2010) unterhalb des als Flächenbilanz durch das LBEG berechneten N-Saldos auf Landesebene. Dies kann auf nachweisbare Wirkungen des Kooperationsmodells Trinkwasserschutz zurückgeführt werden, wozu als wesentliche Standbeine die ELER-kofinanzierte Trinkwasserschutzberatung sowie die Top-ups der Freiwilligen Vereinbarungen beitragen (s. Anhang).

**Tabelle 5:** Wirkungsbeitrag von PROFIL-Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässerqualität

Code	Maßnahmen	Input				Reduktionseffekt für			Erläuterung
		Öffentliche Ausgaben (2007-14) 1.000 €	Wirksamer Anteil %	Mitnahme <sup>2)</sup> %	Wirksame öffentliche Mittel €	N-Saldo <sup>1)</sup> brutto [t]	P-Saldo <sup>1)</sup> brutto [t]	Nähr-/Schadstoff-austrag	
111	Berufsbildung	4.607	2	12	81	n.e.	n.e.	i.	Kurse im Ökolandbau (184), u.a. zur Düngelplanung, Verhinderung von Nährstoffauswaschungen
114	Inanspruchnahme Beratungsdienste	9.280	95	30	6.171	850	283	i.	CC-Mindestanforderungen, 3.605 Beratungen Neue Herausforderung Wasserschutz (u.A. Nährstoffeffizienz)
125-A	Flurbereinigung	245.373	1	0	2.454	n.r.	n.r.	+	Flächenbereitstellung Wasserwirtschaft 1% Verfahrensgebiete, Eigenleistung TG: Randstreifen, Renaturierung
214-A	NAU/BAU	217.848	98	0-75	147.309	9.785	1.103	++	463.800 ha wirksame Fläche (MW 2007-2014)
214-B	GSL inkl. Freiwillige Vereinbarungen (FV)	73.702	100	0	73.702	2.239	823	+ / ++	16.376 ha wirksame Fläche GSL (MW 2007-2014), 164.540 ha wirksame Nettofläche FV (2012)
214-C	Koop/Nat	62.588	50	0	31.294	663	215	0	25.077 ha wirksame Flächen (MW 2007-2014)
221/223	Erstaufforstung	5.492	100	10	4.943	28	7	++	404 ha Neuwaldflächen
227	Nicht-produktive Investitionen Forst	61.570	98	0-75	58.003	n.e.	0	+	11.100 ha Waldumbau (Kulturbegründung), 42.900 ha Bodenschutzkalkung, 3.900 ha Bestandspflege
323-B	Fließgewässerentwicklung	40.600	100	0	40.600	n.r.	n.r.	n.r.	324 km naturnah entwickelte Gewässerstrecke, 120 ha Gewässerrandstreifen + Entwicklungsflächen, 183 Projekte zur Beseitigung ökologischer Sperren
323-C	Gewässerschutz	38.000	100	0	38.000	1.450	483	i.	Beratung: 186.400 Stunden, 50 ha Flächenkauf, 3 Modellvorhaben
313/322 /413	Ländliche Entwicklung	371.749	0,2	3	894	n.r.	n.r.	0/+	25 Projekte Aufwertung innerörtlicher Gewässer, 6 Projekte Lenkung Kanutourismus

MW = Mittelwert n.e. = nicht ermittelbar n.r. = Indikator nicht relevant i. = indirekt  
0 = keine oder geringe Minderungswirkung + = mittlere Minderungswirkung ++ = hohe Minderungswirkung

1) Die Prozentangaben beziehen sich bei Maßnahmen der SP1 und SP3 auf den Mittelanteil, der in Projekte mit 100%-Mitnahme geflossen ist, bei Maßnahmen aus dem SP2 hingegen auf den Flächenanteil.

2) Für Maßnahmen aus SP2 lag der Berechnung die mittlere Förderfläche aus 2007-2014 zu Grunde. Für Code 114 basiert die Berechnung auf der LF der Betriebe mit Nährstoffeffizienzberatung im Jahr 2012 (zur Vermeidung von Doppelzählungen nur Betriebe außerhalb von Trinkwasserkoooperationen und ohne AUM-Teilnahme). Für Code 323-C geht die LF der Betriebe aus Trinkwasserkoooperationen für das Jahr 2012 in die Berechnung ein, die nicht an Freiwilligen Vereinbarungen oder AUM teilgenommen haben.

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Minderungseffekt bei den **P-Bilanzen** konnte im Förderzeitraum geringfügig gesteigert werden, primär über die neu eingeführte Nährstoffeffizienzberatung. Auf dem Förderhöchststand im Jahr 2012 wurde mit geschätzten knapp 3.000 t Reduktionswirkung rein rechnerisch der zuletzt für das Jahr 2007 kalkulierte landesweite P-Überschuss (Ackermann et al., 2015) deutlich, und zwar um ca. 15 % gesenkt. Der Wirkungsbeitrag der Beratung liegt mit 25 % des Gesamteffektes höher als beim N-Saldo. Unter den Flächenmaßnahmen tragen nur wenige Förderangebote in nennenswertem Umfang zur Saldominderung bei, vor allem über Reduktion des Wirtschaftsdüngeraufkommens. Zu nennen sind hier der Ökologische Landbau, die Grünlandextensivierung und Teile der Freiwilligen Vereinbarungen.<sup>23</sup>

Die Minderung der **N-Austräge ins Grundwasser** wird über den Teilindikator Herbst- $N_{\min}$  bewertet. Anhand statistischer Mit-Ohne-Vergleiche von Monitoringdaten aus den niedersächsischen Trinkwasserkooperationen (Schmidt und Osterburg, 2011) konnten signifikante Reduktionseffekte für die Förderangebote innerhalb der AUM nachgewiesen werden, die spezifisch auf die Konservierung des Stickstoffs im Boden während der Sickerwasserperiode abstellen. Der Umfang der wirksamen Förderflächen von AUM hat sich vergrößert, jedoch sind wieder erhebliche Mitnahmeeffekte zu beachten. Bezogen auf die WRRL-Kulisse wird ohne Berücksichtigung der Mitnahmen ein Minderungseffekt von 2.900 t N jährlich im Mittel der Förderperiode geschätzt (s. **Tabelle A1** im Anhang). Auf Forstflächen konnten durch Waldumbaumaßnahmen die Herbst- $N_{\min}$ -Werte verbessert werden. Für Bildung und Beratung ist wieder von indirekten, nicht quantifizierbaren Wirkungen auszugehen, am ehesten durch die Trinkwasserschutzberatung. Da aber das Problem der Stickstoffüberschüsse bisher nicht entscheidend verringert wurde und gleichzeitig der Anbau von Kulturarten mit hohem N-Austragspotenzial (Mais, Raps) zugenommen hat, haben sich die Grundwasserbelastungen in Niedersachsen laut der 2014 am Ende des ersten Bewirtschaftungszeitraums erfolgten EG-WRRL-Bestandaufnahme bislang nicht verbessert (MU, 2015).

Wirkungen von *PROFIL* im Hinblick auf den **P-Austrag in die Fließgewässer** wurden modellbasiert geschätzt (s. oben sowie Langer, 2014). Minderungseffekte wurden für AUM ermittelt, die auf den P-Austrag infolge von Erosion und Abschwemmung Einfluss nehmen. Auch die Erstaufforstung trug kleinflächig zur Minderung der P-Austräge bei. Berechnet wurde eine Minderung für das P-Austragspotential von 12 % (entspricht laut Modell 220 t) und für das P-Eintragspotential von 9 % (entspricht 40 t). Diese deutlichen Minderungseffekte wurden allerdings ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten berechnet (Bruttowirkung). Effekte traten nicht nur in Gebieten mit besonders hoher Erosionsgefährdung auf, sondern die Maßnahmen waren überhaupt bei Fruchtfolgen mit einem hohen Anteil an Mais- oder Hackfrüchten besonders wirksam.

Unter Minderung des Schadstoffaustrags wird in **Tabelle 5** auch der **Austrag von PSM** in die Gewässer subsummiert. Hilfsindikator ist dabei die Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes

---

<sup>23</sup> Die Auswertungen der Nährstoffvergleiche nach DüV geben Hinweise darauf, dass Beratung bei Nährstoffüberschüssen auch verstärkte Nährstoffexporte zur Folge haben kann. Ob dadurch aber ein Verlagerungseffekt eintritt, lässt sich anhand der verfügbaren Daten nicht klären. Solche theoretischen Effekte finden hier daher keine Berücksichtigung.

durch *PROFIL*-Maßnahmen, die allerdings nicht als Wirkungsziel im Programm aufgeführt ist. Weiterbildungskurse und Beratung unterstützen Betriebe bei der Erfüllung der Grundanforderungen. Bei AUM ergeben sich auflagenbedingte Nebeneffekte im Hinblick auf Reduzierung des PSM-Einsatzes. Insgesamt ist der Beitrag von AUM in der Förderperiode aber eher gesunken, weil gleichzeitig Förderangebote zunehmend in Anspruch genommen wurden, die mit einem erhöhten PSM-Einsatz verbunden sein können (MDM-Verfahren, Zwischenfruchtanbau). Diese Entwicklung ist kritisch zu bewerten, weil gleichzeitig die PSM-Intensität landesweit angewachsen (u.a. Zunahme von Intensivkulturen, Wegfall der Stilllegungsflächen) und eine steigende Zahl von PSM-Funden sowohl im Grund- als auch im Oberflächengewässer zu verzeichnen war. Großflächig Schadstoffaustrag verringert (Aluminium, Schwermetalle) hat die Bodenschutzkalkung im Forst.

**Verbesserung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer:** Mehrere Maßnahmen im Förderprogramm tragen dazu bei, neben den bereits besprochenen Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen in Oberflächengewässer auch deren strukturelle Defizite zu beheben und die Durchgängigkeit zu verbessern und damit das EG-WRRL-Ziel des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials sukzessive zu erreichen. Der Großteil der relevanten Fördermittel wird dabei über die Maßnahme 323-B Fließgewässerentwicklung im Sinne der EG-WRRL umgesetzt (36,15 Mio. Euro). Damit konnten auf rund 324 km Fließgewässer naturnah entwickelt werden, die durch zusätzlichen Flächenkauf (120 ha) und Anlage von Gewässerrandstreifen (ca 50 km) in ihrer Wirkung verstärkt werden. Strukturverbessernde Maßnahmen und die Förderung der eigendynamischen Entwicklung gewinnen zunehmend in der Förderung an Bedeutung.

Ergänzt werden diese Maßnahmen durch vier Projekte zur Fließgewässerentwicklung, die über das Leader-Konzept umgesetzt wurden, sowie durch zehn Projekte, die über Mittel aus dem Dorferneuerungsprogramm überwiegend in innerörtlichen Lagen zur Gewässerentwicklung von Fließ- und Stillgewässern beitragen. Unterstützt werden die relevanten Förderprojekte durch Flächenbereitstellung über Flurbereinigungsverfahren, zum einen an Fließgewässern, aber auch bei der Umsetzung integrierter Sanierungskonzepte an den niedersächsischen Binnenseen (Dümmer, Großes Meer). Zusätzlich wurden im Rahmen der Flurbereinigung eigene bauliche Maßnahmen am Gewässer sowie die Einrichtung von Randstreifen umgesetzt. Insgesamt stehen rund 44,2 Mio. Euro oder knapp 2 % der verausgabten Programmmittel im Zusammenhang mit der Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern. Einen direkten Beitrag leisten rund 37 Mio. Euro (= 1 %).

### **Beitrag zur Erhaltung des Wassermenge und Verringerung des Wasserverbrauchs**

Das Förderziel Wasserverbrauch/Wassermenge war kein Teil der Programmstrategie, sondern wurde erst über eine zum Health Check eingeführte Maßnahme in *PROFIL* integriert. Über die im Rahmen der Maßnahme Beregnung (125-D) geförderte Anlage eines Speicherbeckens für Prozesswasser als alternative Wasserquelle wurde eine Entlastung des Grundwasserhaushaltes in einer Region mit wegen Mengenproblemen gefährdeten Grundwasserkörpern erreicht. Es wurden 3 Mio. Euro Fördermittel verausgabt. Als positiver Nebeneffekt konnte die Effizienz des Was-

serverbrauchs bei der Verarbeitung und Vermarktung durch die geförderten Investitionen verbessert werden, wenngleich die verbrauchte Wassermenge insgesamt angestiegen war.

## 6 Fördereffizienz

Ähnlich wie im Modulbericht zu den AUM (6.4\_MB AUM) wurde eine wasserschutzbezogene Effizienzberechnung nur für die Reduktion der N-Bilanzsalden durchgeführt. Als Gründe sind hier anzuführen, dass zu diesem Indikator quantitative Wirkungsabschätzungen zu mehreren Förderangeboten berechnet werden konnten und damit vergleichbar wurden, vor allem aber, dass gerade die Senkung der N-Bilanzüberschüsse ein zentrales Förderziel von *PROFIL* gewesen ist. Berechnet wird eine Kosten-Wirksamkeitsrelation, in die die Maßnahmenwirkung pro Förderfläche multipliziert mit den Förderflächenumfängen (Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014) in Bezug zu den für die Maßnahmenumsetzung verausgabten Mitteln gesetzt wird. Auf der Kostenseite sind auch die in der Implementationskostenanalyse (IK) erhobenen Verwaltungskosten mit berücksichtigt (Fährmann, Grajewski und Reiter, 2015). Als Ergebnis erhält man die Kosten für eine Wirksamkeitseinheit, hier also für die Reduktion eines Kilogramms Stickstoffbilanzüberschusses. Zu beachten ist, dass in Anlehnung an das vergleichbare Kapitel im Modulbericht zu den AUM im vorliegenden Bericht so weit möglich mit Nettowirkungen gerechnet wurde, d. h. nach Abzug von Mitnahmeeffekten.

Die Fördertatbestände des NAU/BAU konnten dabei einzeln analysiert werden, da für diese die Verwaltungskosten differenziert erhoben wurden. Für die AUM-Teilmaßnahmen der GSL (ohne Top-ups) und des kooperativen Naturschutzes wurden die Verwaltungskosten im Block erhoben, sodass eine Differenzierung für einzelne Fördertatbestände nicht vorgenommen werden konnte. Für die Effizienzberechnung wird die Reduktionswirkung dieser Teilmaßnahmen daher über ein flächengewichtetes Mittel der Einzeleffekte berechnet. Sie liegt sowohl für 214-B als auch 214-C bei 16 kg N/ha. Für Fördertatbestände, zu denen keine Saldominderung nachweisbar war (z. B. MDM-Verfahren), ist eine Berechnung der Kostenwirksamkeit mathematisch nicht statthaft.

Die besten Kosten-Wirksamkeitsrelationen für das eingesparte Kilogramm N weisen mit jeweils 1,10 Euro die beiden Beratungsvarianten auf. Hier ist zu betonen, dass die Wirkungsschätzung für beide mit sehr großen Unsicherheiten verbunden ist, aber auch die Frage der einzubeziehenden Leistungswerte und damit verbundenen Kosten gerade bei der Maßnahme Einzelbetriebliche Managementsysteme nicht mit aller Gewissheit zu klären war. Daher sollten die genannten Werte nicht als absolute Größen zitiert, sondern nur zur groben Orientierung genutzt werden. Die Kostenwirksamkeit der Beratung fällt – wie auch von Osterburg und Runge (2007) für die Düngelplanung geschätzt – deutlich günstiger als die der besten Flächenmaßnahmen aus. Die Verwal-



tungskosten machen bei beiden Maßnahmen 15 bzw. 10 % der verausgabten Mittel aus.<sup>24</sup> Ähnlich niedrig liegt die kalkulierte Kostenwirksamkeitsrelation der Erstaufforstung, allerdings stark beeinflusst von der Höhe der einberechneten Verzinsung.

Die Kosten-Wirksamkeitsrelationen der drei wichtigsten AUM mit Wasserschutzziel staffeln sich dahinter, allerdings mit deutlichem Abstand. Der Ökologische Landbau weist mit knapp 2,90 Euro unter den AUM mit Abstand die beste Kosten-Wirksamkeitsrelationen auf, gefolgt von der umweltfreundlichen Gülleausbringung, deren Minderungskosten mit rund 5,80 Euro/kg N schon mehr als fünffach höher ausfallen (als die Beratungsvarianten) und der Grundwasser schonenden Landbewirtschaftung mit Kosten von 6,50 Euro/kg N. Eine ähnliche Größenordnung weisen Grünlandextensivierungsmaßnahmen ohne Wasserschutzziel auf. Ganz aus dem Rahmen fallen als Maßnahmen mit Wasserschutzzielen die Förderung des Zwischenfruchtanbaus mit etwa fünffach höheren und der ortsfesten Blühstreifen mit fast zehnfach höheren Minderungskosten je kg eingespartem Stickstoff sowie ohne Wasserschutzziel der Vertragsnaturschutz.

Beim Ökolandbau begründet vor allem die sehr gute Wirkung pro Flächeneinheit das gute Kosten-Wirksamkeitsverhältnis. Die trotz niedriger Prämiensätze im Vergleich deutlich schlechtere Kostenwirksamkeit der umweltfreundlichen Gülleausbringung und vor allem des Zwischenfruchtanbaus ist auf die hohen Schätzwerte für die Mitnahmen und bei letzterer auf die geringe und unsichere Wirkung pro Förderfläche zurückzuführen. Beim Anteil der IK an den Gesamtkosten unterscheiden sich die NAU/BAU- und GSL-Maßnahmen kaum (3-7 %), sodass bei diesen allein das Verhältnis Prämie zu Wirkung in Verbindung mit dem Förderflächenumfang durchschlägt.

---

<sup>24</sup> Allerdings fällt die Kosten-Wirksamkeit in der vorliegenden Berechnung etwa doppelt so hoch aus wie ein entsprechender Schätzwert der beiden Autoren für eine Düngeplanung. Dies lässt sich nur teilweise durch die Einbeziehung der Verwaltungskosten erklären. Vielmehr gehen bei beiden hier betrachteten Maßnahmen die mit den Kosten verbundenen Sachleistungen über eine reine Düngeplanung deutlich hinaus, sodass beide Schätzungen im Ergebnis doch in einer ähnlichen Größenordnung liegen dürften.

**Tabelle 6:** Kosten-Wirksamkeitsrelationen ausgewählter *PROFIL*-Maßnahmen mit Wasser-schutzziele bezogen auf den Indikator ‚Minderung von N-Bilanzen‘

Maßnahme		Wasser-schutzziel	Wirkungs-einheit	Bruttofläche	Nettofläche <sup>1)</sup>	Wirksamkeit netto	Gesamtkosten <sup>2)</sup>	Kosten-Wirksamkeits-Relation
Kürzel	Text							
A2	MDM-Verfahren	x	0	75.602	18.901	0	2.996.931	n.b.
A3	Gülleausbringung	x	15	268.584	67.146	1.007	5.827.148	5,79
A5	Einjährige Blühstreifen		60	8.353	8.353	501	4.986.884	9,95
A6	Mehrjährige Blühstreifen	x	60	115	115	7	183.266	26,58
A7	Zwischenfruchtanbau	x	10	59.501	23.801	238	3.605.199	15,15
B0	Klimaschon. Grünlandbewirtschaftung		10	38.346	19.173	192	1.878.936	9,80
B1	Grünlandextensivierung Einzelfläche		30	22.087	11.043	331	2.562.055	7,73
B2	Grünlandextensivierung ergebnisor.		30	2.098	2.098	63	377.586	6,00
B3	Grünlandextensivierung Ruhephase		0	2.283	2.283	0	n.b.	n.b.
C	Ökolandbau	x	60	53.402	53.402	3.204	9.202.100	2,87
GSL	Grundwasserschonende Landwirtschaft <sup>3)</sup>	x	16	16.517	16.517	264	1.728.821	6,54
KoopNat	Kooperationsprogramm Naturschutz		16	37.844	37.844	606	9.498.820	15,69
114	Einzelbetriebliche Beratungsdienste	x	15	56.676	39.673	595	653.693	1,10
221/223	Erstaufforstung		60	472	425	25	35.132	1,38
323-C	Trinkwasserschutzberatung	x	15	96.652	96.652	1.450	1.590.889	1,10

1) Bruttofläche (Ø 2007 bis 2014), verringert um Mitnahmeanteile, n.b. = nicht berechnet.

2) AUM (A2 bis KoopNat): Verausgabte öff. Mittel (Ø 2007 bis 2014) + relative Implementationskosten (Ø 2010 bis 2012),

114: (Öffentliche Mittel 2012 + Implementationskosten Stichjahr 2011) x Anteil als wirksam bewertete Beraterstunden/Beraterstunden gesamt

221/223: Verausgabte öffentliche Mittel (Ø 2007 bis 2014, Verzinsung 1,5 % bezogen auf 120 Jahre Umtriebszeit) + relative Implementationskosten (Ø 2010 bis 2012),

323-C: (Öffentliche Mittel 2012 + Implementationskosten Stichjahr 2011) x Anteil wirksamer Nettofläche an Förderkulisse

3) GSL wurde komplett ohne Freiwillige Vereinbarungen Trinkwasserschutz (nationale Top-ups) berechnet.

Quelle: Eigene Darstellung; vgl. auch Fähmann, Grajewski und Reiter (2015).

## 7 Beantwortung der Bewertungsfrage

Das Programm hat über eine Reihe von Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung und damit zu den Zielen der EG-WRRRL geleistet. Insgesamt gehen von rund 407 Mio. Euro und damit 16 % der verausgabten Programmmittel netto nach Abzug von Mitnahmeeffekten Wirkungen zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung aus, überwiegend zur Verbesserung der Wasserqualität, im geringen Umfang auch zum Erhalt oder Verbesserung der Wassermenge<sup>25</sup>. Zur Frage des konkreten Programmbeitrags zur Verbesserung der Wasserbewirtschaftung ist aber eine nach Wirkungsfeldern differenzierte Antwort nötig.

Die Programmstrategie fokussiert auf die Minderung der Nährstoffüberschüsse und diffusen Nährstoffeinträge als Beitrag zur Verbesserung der Gewässerqualität. In diesem Bereich konnten vor allem durch AUM und Beratung eine gesicherte Wirkung erzielt werden, deren Reduktionsbeitrag ist gegenüber der vorangegangenen Förderperiode deutlich gestiegen. Allein rund 90 % der für AUM verausgabten Mittel werden entsprechenden Wirkungen zugerechnet. Nach den vorliegenden Schätzungen haben die Maßnahmen im Mittel der Förderperiode einen Minderungsbeitrag beim N-Saldo von 5,8 kg N je ha LF in Niedersachsen und Bremen erzielt. Gemessen am für das Jahr 2010 veröffentlichten landesweiten Saldo bedeutet dies einen Anteil von

<sup>25</sup> Rund 403,5 Mio. Euro wurden über die in Tabelle 5 gelisteten Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität verausgabt. Zur Erhaltung der Wassermenge wurden in Maßnahme 125-D (Beregnung) rund 3,5 Mio. Euro verausgabt.

6,5 %. Die Berechnungen basieren auf Auswertungen betrieblicher Daten und auf Literaturangaben und Expertenschätzungen (Bruttoangaben). Nach Abzug von Mitnahmen, die vor allem bei den NAU/BAU-Maßnahmen eine erhebliche Einschränkung der wirksamen Fläche mit sich bringen, wird der Nettoeffekt auf 10.700 t N bzw. 4,1 kg N/ha geschätzt.

Allerdings hat sich auch gezeigt, dass trotz steigender Wirkungsbeiträge der *PROFIL*-Maßnahmen das landesweite N-Saldo zumindest bis 2010 nicht gesunken ist und potenzielle Nitratausträge sogar angestiegen sind. Es ist also davon auszugehen, dass mit dem ELER insgesamt gegenläufige Trends lediglich kompensiert werden konnten. Je nach Akzeptanz der wirksamen Maßnahmen waren zudem beträchtliche regionale Unterschiede festzustellen. In der Zielkulisse der EG-WRRL lagen die Minderungseffekte durch AUM bezogen auf N-Saldo und N-Austrag deutlich unter dem in der Bewirtschaftungsplanung anvisierten Minderungsziel, die Effekte der *Profil*-Beratungsmaßnahmen in der Kulisse konnten nicht ermittelt werden. Hingegen wurden in TGG die N-Überschüsse u.a. durch Wirkungen von *Profil*-Maßnahmen merklich reduziert.

Trotz geringerer Anzahl wirksamer Maßnahmen fällt der Minderungseffekt beim Phosphorsaldo höher aus als beim Stickstoff. Auf dem Förderhöchststand im Jahr 2012 wurde mit geschätzten knapp 3.000 t Reduktionswirkung rein rechnerisch der zuletzt für das Jahr 2007 kalkulierte landesweite P-Überschuss deutlich um ca. 15 % gesenkt.

Außerdem hat sich *PROFIL* laut Programmstrategie bei den EG-WRRL-Zielen auf die Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern konzentriert. Hier konnte vor allem die Maßnahme zur Fließgewässerentwicklung (323-B) zur Beseitigung struktureller Defizite von Bächen und Flüssen in Niedersachsen beitragen. Auch über weitere Maßnahmen des ELER (322, 413, 125) wurden einzelne wichtige Projekte umgesetzt. Die Flurbereinigung (125) hat durch Flächenbereitstellung häufig erst die Umsetzung der Projekte ermöglicht. Insgesamt stehen rund 44,2 Mio. Euro oder knapp 2 % der bisher verausgabten Programmmittel im Zusammenhang mit der Verbesserung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern. Exemplarische Wirkungskontrollen belegen deutlich positive ökologische Wirkungen der umgesetzten Vorhaben.

Das EG-WRRL-Ziel der Senkung des Wasserverbrauchs war kein Gegenstand der Programmstrategie. Mit einer zum Health Check eingeführten Maßnahme mit vergleichsweise geringen Outputzielen wurde ein Beitrag zur Sicherung der Grundwassermenge in einer gefährdeten Region geleistet. Zu diesem Zweck wurden gut 3 Mio. Euro öffentlicher Mittel verausgabt.

Die ELER-Maßnahmen sind insbesondere durch die Verzahnung der EG-WRRL-Maßnahmenpläne und des Förderangebotes von *PROFIL* gezielter Bestandteil der EG-WRRL-Strategie der Länder Niedersachsen und Bremen geworden. Das Förderprogramm stellt damit eines der wichtigsten Finanzierungsinstrumente zur Umsetzung der EG-WRRL in den Ländern dar, wobei Bremen die ELER-Mittel ausschließlich im Grundwasserschutz einsetzt.

## 8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### Nährstoffüberschüsse

Niedersachsen ist heute stärker als zu Beginn der Förderperiode vor das Problem gestellt, Nährstoffüberschüsse zu senken und Stoffeinträge in die Gewässer zu vermindern. Dieses Problem ist regional sehr unterschiedlich ausgeprägt, aber Niedersachsen nimmt insgesamt bezogen auf die Nährstoffüberschüsse eine Spitzenstellung in Deutschland ein. Die Zielsetzungen der EG-WRRL wurden in der ersten Bewirtschaftungsperiode deutlich verfehlt. Die Förderung über ELER hat aber immerhin dazu beitragen können, dass sich die Nährstoffsalden in der zurückliegenden Förderperiode nicht verschlechtert haben. Bremen hingegen zeichnet sich vor allem wegen seines geringen Viehbesatzes eher durch niedrige Nährstoffsalden aus. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung können aber nur eingeschränkt Empfehlungen in Bezug auf Senkung der Nährstoffüberschüsse formuliert werden, da wegen der ausstehenden Novellierung der Düngeverordnung die zukünftige Baseline völlig unklar ist.<sup>26</sup>

In der Interventionslogik von *PROFIL* waren die AUM die zentrale ELER-Maßnahme zur Bekämpfung der Nährstoffproblematik. Die Wirkungsanalysen im Rahmen der Evaluierung haben aufgezeigt, dass AUM zwar den größten Wirkungsbeitrag des Programms zur Senkung der Nährstoffüberschüsse erzielt haben, im Vergleich zum Gesamtproblem der Beitrag aber zu gering und teilweise auch überschätzt war (Mitnahmen, Doppelzählungen). Zudem werden, wie zeitgleich durch das AGRUM-Projekt aufgezeigt wurde (Ackermann et al., 2015), die Förderung von AUM als freiwillige Maßnahmen voraussichtlich auch in Zukunft nicht in der Lage sein, die Zielerreichung nach EG-WRRL zu gewährleisten. Finanz- und Akzeptanzgründe sprechen dagegen. Wichtig wird daher sein, in zukünftigen Förderprogrammen den angestrebten AUM-Beitrag genauer festzulegen und zu quantifizieren. Als Grundlage sollten dabei Minderungsszenarien auf der Basis von validen Akzeptanzschätzungen und ökonomischen Analysen zur Effizienz der Flächenförderung im Vergleich zu den Kosten anderer Maßnahmen und Instrumente berechnet werden. Solche Analysen sind im Rahmen einer Evaluierung nicht leistbar, in Niedersachsen aber bereits im Hinblick auf die Klimaschutzpolitik des Agrarsektors durchgeführt worden (Flessa et al., 2012).

In Bezug auf die Wasserschutzziele sollte – ähnlich wie für Biodiversität – angestrebt werden, den AUM-Mitteleinsatz zu optimieren und das Maßnahmenportfolio besser auf die aktuelle Problemlage zuzuschneiden. Wir empfehlen daher zum einen, zum Zwecke der Mittellenkung die aktuelle Zielkulisse nach EG-WRRL zu überprüfen und entsprechend der Analyseergebnisse aus dem AGRUM-Projekt ggf. die Förderung stärker auf Hotspot-Regionen des Nährstoffeintrags zu konzentrieren, z. B. auch die Förderung umweltfreundlicher Gülleausbringungstechnik (trotz primärer Klimaschutzzielsetzung).

---

<sup>26</sup> Der strategische Ansatz in der Wasserbewirtschaftung des Landes setzt auf den Dreiklang von freiwilligen Maßnahmen auf der Fläche, auf die Beratung sowie auf die Weiterentwicklung des Ordnungsrechts, wobei die ELER-Förderung bei den ersten beiden Standbeinen partiell unterstützt, aber nur einen Teil des Gesamtkonzeptes ausmacht.

Zum anderen besteht eine Aufgabe darin, problemadäquate Maßnahmen zu finden bzw. zu entwickeln, die eine entsprechende Akzeptanz gerade in Problemregionen mit hohen Nährstoffüberschüssen erreichen. Eine besondere Herausforderung aus Wasserschutzsicht stellt vor allem auch der Maisanbau dar. Als sehr hilfreich hat sich in der Vergangenheit die Entwicklung und Testung solcher Maßnahmen über Pilotprojekte erwiesen (Stichwort WagriCo<sup>27</sup>). Empfohlen wird, ggf. wieder aufbauend auf Maßnahmen aus dem Trinkwasserschutz, die Maßnahmenentwicklung weiterhin voran zu treiben, und zur Umsetzung von Pilotvorhaben ggf. auch das Instrument der EIP zu nutzen. An dieser Stelle sei ausdrücklich auch wieder auf ergebnisorientierte Maßnahmen verwiesen. Derzeit können aber wegen unklarer Zukunft der Baseline (Reform der DüV) keine fundierten Empfehlungen zu diesem Instrument gegeben werden.

Für zukünftige Förderprogramme ist die Bedeutung der Beratung hervor zu heben, die insgesamt in der Lage ist, nachhaltiger, ggf. auch effizienter und umfangreicher Minderungswirkungen zu erzielen. Beratung hat dabei drei Funktionen: Sie hilft den Betrieben, den Düngereinsatz und die Nährstoffeffizienz zu optimieren. Sie unterstützt bei Bedarf, Defizite bei der Umsetzung des Ordnungsrechts zu beheben. Dann kann Beratung verstärkt dazu dienen, AUM-Wirkpotenziale besser auszuschöpfen, z. B. beim Anbau von Zwischenfrüchten, aber auch darüber hinaus (Gülleausbringung, W-Maßnahmen). Wichtiger Ansatz sollte daher sein, Beratung und AUM noch besser zu verzahnen, und damit auch zur Akzeptanzschaffung von AUM beizutragen. Empfohlen wird zudem, betriebliche Beratung zu einem umfassenden Umweltcheck weiter zu entwickeln, um die Ressourceneffizienz in den Produktionsabläufen zu verbessern.

Die Beratung im Bereich Gewässerschutz steht derzeit auf drei Beinen: Trinkwasserschutz-, EG-WRRL- und übergreifende Betriebsberatung (Einzelbetriebliche Managementsysteme). Dieser Dreiklang macht nach Auffassung der Evaluierung von der Systematik her Sinn und kann nach unserer Einschätzung synergistisch wirken. Die EG-WRRL-Beratung war aber zu knapp ausgestattet (nicht Evaluierungsgegenstand), die Aufstockung in PFEIL (Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum 2014-2020) ist zu begrüßen. Im Rahmen der Evaluierung von PFEIL sollte aber spezifisch analysiert werden, a) ob Synergien auftreten oder b) ob an den Schnittstellen der Kulissen Reibungsverluste entstehen, wenn unterschiedliche Beratungsträger zusammen treffen, c) ob Qualitätsunterschiede gegeben sind (zwischen Beratungsträgern, -formen).

Neues Betätigungsfeld: Förderung könnte helfen, die Umsetzung von Gülleexportlösungen zu etablieren, a) indem das Problem der Wirtschaftlichkeit des Transportes (Transportkosten) aufgefangen wird (AFP), b) die Akzeptanzschaffung des Wirtschaftsdüngereinsatzes in den aufnehmenden Regionen gefördert wird (Förderung Güllelager und Beratung als Instrumente).

Die zukünftige Ausgestaltung und Umsetzung des Ordnungsrechts ist bezüglich der Minderung von Nährstoffüberschüssen als wichtigster Hebel anzusehen. Neben der Reform der DüV muss im

---

<sup>27</sup> WAgriCo = Water Resources Management in Cooperation with Agriculture. Abgeschlossenes Gewässerschutz-Projekt unter Beteiligung des NLWKN, siehe auch [www.wagrico.de](http://www.wagrico.de).

Vordergrund der Aktivitäten des Landes die Verbesserung des Vollzugs stehen. Wirkungskontrollen zu AUM und zur EG-WRRRL belegen, dass auf betrieblicher Ebene noch erhebliche Defizite bestehen.

### **Fließgewässerentwicklung**

Die Förderung über den Artikel 57 der ELER-Verordnung war in der vergangenen Förderperiode das wichtigste Finanzierungsinstrument zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie in Bezug auf den ökologischen Zustand der Fließgewässer.

Aus fachlicher Sicht handelt es sich bei der Fördermaßnahme Fließgewässerentwicklung um ein bewährtes Förderinstrument. Vor dem Hintergrund der Zielsetzungen der EG-WRRRL besteht auch weiterhin ein hoher Finanzbedarf in diesem Bereich. Die Fortsetzung der Förderung in der neuen Förderperiode und die vorgesehene Ausweitung der Förderung auch auf die Seen sind zu begrüßen. Maßnahmensseitig wurden vor allem Empfehlungen zur verwaltungstechnischen Umsetzung der Maßnahme gegeben (7.7\_MB(a) Modulbericht Fließgewässerentwicklung). Empfohlen wird, Vereinfachungsmöglichkeiten besser zu nutzen (Entschlackung) und durch Professionalisierung und Vereinheitlichung der Vorgehensweisen Erleichterungen für antragstellende Unterhaltungsverbände und Bewilligungsbehörde anzustreben.

### **Wassermenge**

Laut Maßnahmenbewertung werden Mengenprobleme und Nutzungskonkurrenzen um die Ressource Wasser zunehmen. Zur Lösung dieser Probleme kann nur über die Kombination und Steuerung einer Vielzahl von Maßnahmen beigetragen werden. Es empfiehlt sich wegen des erheblichen Konfliktpotentials in den besonders betroffenen Regionen eine Unterstützung durch Moderation. Da in PFEIL keine spezifischen Fördermaßnahmen vorgesehen sind, sollte geprüft werden, ob das neue Instrument der Europäischen Innovationspartnerschaft geeignete Ansätze bieten könnte.

## Literatur

- 2006/144/EG: Beschluss des Rates vom 20. Februar 2006 über die strategischen Leitlinien der Gemeinschaft für die Entwicklung des ländlichen Raums (Programmplanungszeitraum 2007 - 2013), 2006/144/EG. Amtsblatt der Europäischen Union, L 55/20 vom 25.02.2006.
- FlurbG: Flurbereinigungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. März 1976 (BGBl. I S. 546), zuletzt geändert durch Art. 17 des Gesetzes vom 19. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2794).
- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen in den Ländern Niedersachsen und Bremen. Nds.MBl., 2011.
- RL 2000/60/EG: WRRRL, Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- RdErl. d. MU v. 22.11.2007: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen der Fließgewässerentwicklung. Nds.MBl., 50/2007.
- VO (EG) Nr. 1974/2006: 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). Zitiert am 8.10.2007.
- Ackermann, A., Heidecke, C., Hirt, U., Kreins, P., Kuhr, P., Kunkel, R., Mahnkopf, J., Schott, M., Tetzlaff, B., Venohr, M. und Wendland, F. (2015): Der Modellverbund AGRUM als Instrument zum landesweiten Nährstoffmanagement in Niedersachsen. Thünen Report, H. 37. Braunschweig.
- Altmüller, R. und Dettmer, R. (2006): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern - Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts -. In: NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (Hrsg.): Beiträge zum Fließgewässerschutz III: Erfolgreicher Arten- und Biotopschutz in Heidebächen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, H. 4. S. 192-204.
- Anders, S. und Müller, J. (2006): Die Ressource Wasser im zweischichtigen Nadel-Laub-Mischwald. In: Fitz, P. (Hrsg.): Ökologischer Waldumbau in Deutschland. München. S. 152-183.
- Augusto, L., Ranger, J., Binkley, D. und Rothe, A. (2002): Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. *Ann.For.Sci.* 59, H. 3, S. 233-253. <http://www.afs-journal.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/forest/pdf/2002/03/01.pdf>. Stand 15.1.2010.
- Bach, M., Michl, R. und Schuck, B. (2012): Berechnung und Regionalisierung der Stickstoff-Überschüsse einzelbetrieblicher Hoftor-Bilanzen in Hessen. Giessen.
- Bathke, M. (2010): Befragung von Betriebsleitern zur Wasserschutzberatung in Niedersachsen, Anlage 2 zum Bewertungsbericht "Erhaltung und Verbesserung des ländlichen Erbes (ELER-Code 323) im Rahmen der Halbzeitbewertung von PROFIL.
- Dickel, R., Reiter, K., Roggendorf, W. und Sander, A. (2010): Halbzeitbewertung von Profil, Teil II - Kapitel 13 Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen. Braunschweig.

- Duncker, P. S., Raulund-Rasmussen, K., Gundersen, P., Katzensteiner K., De Jong, J., Ravn, H. P., Smith, M., Ehmüller, O. und Spiecker, H. (2012): How forest management affects ecosystem services, including timber production and economic return: synergies and trade-offs. *Ecology and Society* H. 17 (4), S. 50-66. <http://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss4/art50/ES-2012-5066.pdf>.
- Ebers, H. und Bergschmidt, A. (2012): Grünlandentwicklung AFP-geförderter und nicht geförderter Milchviehbetriebe in Niedersachsen. 6 S., Braunschweig.
- 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). Zitiert am 9.7.2014.
- Elsasser, P. (1991): Umweltwirkung der Aufforstung ackerbaulich genutzter Flächen. Arbeitsbericht des Institutes für Ökonomie der BFH, H. 2. Hamburg. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH): [http://www.bfafh.de/bibl/pdf/iii\\_91\\_02.pdf](http://www.bfafh.de/bibl/pdf/iii_91_02.pdf). Stand 18.6.2008.
- EU-Com, European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development (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). Zitiert am 12.12.2000.
- EuRH, Europäischer Rechnungshof (2011): Wie gut sind Konzeption und Verwaltung der geförderten Agrarumweltmaßnahmen? Internetseite EuRH: <http://eca.europa.eu/portal/pls/portal/docs/1/8772748.PDF>. Zitiert am 23.9.2011.
- Fährmann, B., Grajewski, R. und Reiter, K. (2015): Ex-post-Bewertung PROFIL 2007 bis 2013 - Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen. Implementations(kosten)analyse der Umsetzungsstrukturen von PROFIL, Modulbericht 9.1\_MB\_IKA im Rahmen der begleitenden Evaluierung. [http://www.elerevaluierung.de/fileadmin/dam\\_uploads/Projektordner/Publicationen\\_de/Projektberichte\\_de/2015/TI\\_NI\\_Implementationskostenanalyse-final\\_20151221.pdf](http://www.elerevaluierung.de/fileadmin/dam_uploads/Projektordner/Publicationen_de/Projektberichte_de/2015/TI_NI_Implementationskostenanalyse-final_20151221.pdf). Zitiert am 6.1.2016.
- Feger, K.-H., Benning, R. und Wahren, A. (2013): Die Bedeutung der Waldböden für Wassermenge und -qualität in Einzugsgebieten. *Forum für Wissen* S. 91-98. <http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/13097.pdf>. Stand 12.3.2015.
- Fier, A. und Schäfer, W. (2007): Abschätzung von Phosphatausträgen aus Ackerböden in Niedersachsen. In: LBEG, Landesamt für Bergbau Energie und Geologie (Hrsg.): Diffuse Nitrat- und Phosphatbelastung - Ergebnisse der Bestandsaufnahme der EU-WRRRL in Niedersachsen. *Geoberichte*, H. 2. S. 33-77.
- Flessa, H., Müller, D., Plassmann, K., Osterburg, B, Techen, A.-K., Nitsch, H., Nieberg, H, Sanders, J, Meyer zu Hartlage, O., Beckmann, E. und Anspach, V. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. *Landbauforschung Völknerode*, H. Sonderheft Nr. 361. Braunschweig. [http://literatur.ti.bund.de/digbib\\_extern/dn050716.pdf](http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn050716.pdf). Zitiert am 2.2.2016.
- 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). Zitiert am 4.2.2010.
- Haas, G., Berg, M. und Köpke, U. (2001): Grundwasserschonende Landnutzung. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, H. 10.



- Hegg, C., Jeisy, M. und Waldner, P. (2004): Wald und Trinkwasser. Eine Literaturstudie. Birmensdorf. Internetseite Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).
- 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.
- Höper, H., Schäfer, W., Fier, A. und Thiermann, A. (2014): Die Nährstoffsituation in Niedersachsen - Grundlagen und Ergebnisse des Basis-Emissionsmonitorings. Vortrag beim 2. Nährstoffsymposium, Hannover, 22.05.2014. [http://www.lbeg.niedersachsen.de/download/87722/Naehrstoffsituation\\_in\\_Niedersachsen\\_Dr.\\_Heinrich\\_Hoeper.pdf](http://www.lbeg.niedersachsen.de/download/87722/Naehrstoffsituation_in_Niedersachsen_Dr._Heinrich_Hoeper.pdf). Zitiert am 23.6.2014.
- 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).
- Jacob, F., Andreae, H. und Eisenhauer, D.-R. (2013): Bundesweites Fachkolloquium zur Bodenschutzkalung in Dresden. AFZ Der Wald 68, H. 13, S. 4-8.
- Jankowski, A. und Roskam, A. (2015): Themenbericht Pflanzenschutzmittel - Wirkstoffe und Metaboliten im Grundwasser. Grundwasser, H. 23. Hannover.
- Kubiniok, J. und Müller, V. (1993): Bodenentwicklung und Nährstoffhaushalt unterschiedlich alter Ackeraufforstungen. AFZ Der Wald 48, H. 5, S. 236-238.
- 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.
- LWK NDS, Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2010): Sickerwasseruntersuchungen im grundwasser-schutzorientierten Waldumbau.
- Meyer, K. und Rüppel, C. (2010): Messung der Denitrifikation im Grundwasser (N<sub>2</sub>/Ar-Methode) als Instrument zur Optimierung der Prioritätensetzung und Erfolgskontrolle im Grundwasserschutz. Vortrag auf dem 15. Grundwasserworkshop Cloppenburg.
- ML, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): Waldzustandsbericht 2014. [http://www.nw-fva.de/fileadmin/user\\_upload/Sachgebiet/Waldzustand\\_Boden/WZE-Berichte/WZB2014\\_Niedersachsen\\_Internet.pdf](http://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldzustand_Boden/WZE-Berichte/WZB2014_Niedersachsen_Internet.pdf).
- ML, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2013a): Waldzustandsbericht 2012. [http://www.nw-fva.de/fileadmin/user\\_upload/Sachgebiet/Waldzustand\\_Boden/WZE-Berichte/WZB2012\\_Niedersachsen\\_Internet.pdf](http://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldzustand_Boden/WZE-Berichte/WZB2012_Niedersachsen_Internet.pdf).
- ML, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2013b): PROFIL 2007-2013 Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2007 bis 2013, Konsolidierte Fassung, Stand: 25. Juni 2013. Hannover. Internetseite Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: [www.profil.niedersachsen.de](http://www.profil.niedersachsen.de).

- ML, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2009a): PROFIL 2007-2013 Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2007 bis 2013, konsolidierte Fassung Stand: 15. Dezember 2009. Hannover. Internetseite Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: [www.profil.niedersachsen.de](http://www.profil.niedersachsen.de).
- ML, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2009b): 3. Änderungsantrag für das Programm zur Förderung im ländlichen Raum Niedersachsen und Bremen 2007 bis 2013 PROFIL. Hannover.
- MU, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hrsg. (2015): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein. Hannover. [http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/92741/Niedersaechsischer\\_Beitrag\\_zu\\_den\\_Bewirtschaftungsplaenen\\_2015\\_bis\\_2021\\_der\\_Flussgebiete\\_Elbe\\_Weser\\_Ems\\_und\\_Rhein.pdf](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/92741/Niedersaechsischer_Beitrag_zu_den_Bewirtschaftungsplaenen_2015_bis_2021_der_Flussgebiete_Elbe_Weser_Ems_und_Rhein.pdf). Zitiert am 15.3.2016.
- MU, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (2010): Nitratgehalt des Grundwassers. [http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C4849103\\_N4479828\\_L20\\_D0\\_I598.html](http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C4849103_N4479828_L20_D0_I598.html). Zitiert am 27.7.2010.
- MU, Niedersächsisches Umweltministerium (2007): Prioritätenprogramm Trinkwasserschutz (Entwurf).
- Müller, J. (2013): Die Bedeutung der Baumarten für den Landschaftswasserhaushalt. Vortrag auf der 15. Gumpensteiner Lysimetertagung. Stand 12.3.2015.
- Müller, J. (2011): Wasser das "blaue Gold" des Waldes. Forschungsreport H. 1, S. 16-19. [http://literatur.ti.bund.de/digbib\\_extern/dn048319.pdf](http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn048319.pdf). Stand 12.3.2015.
- Niedersächsische Staatskanzlei (2014a): Niedersächsischer Durchführungsbericht 2013 für den EFRE im Ziel Konvergenz. [http://www.stk.niedersachsen.de/download/89117/Durchfuehrungsbericht\\_EFRE\\_Konvergenz\\_2013.pdf](http://www.stk.niedersachsen.de/download/89117/Durchfuehrungsbericht_EFRE_Konvergenz_2013.pdf). Zitiert am 25.4.2016a.
- Niedersächsische Staatskanzlei (2014b): Niedersächsischer Durchführungsbericht 2013 für den EFRE im Ziel Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung. [http://www.stk.niedersachsen.de/download/89116/Durchfuehrungsbericht\\_EFRE\\_RWB\\_2013.pdf](http://www.stk.niedersachsen.de/download/89116/Durchfuehrungsbericht_EFRE_RWB_2013.pdf). Zitiert am 25.4.2016b.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2007): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer.
- 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): Erfolgskontrolle von Grundwasserschutzmaßnahmen mit Hoftorbilanzen eines Referenzbetriebsnetzes außerhalb der Trinkwassergewinnungsgebiete und der WRRL-Beratungskulisse. Schriften des NLWKN, Bereich Grundwasser, Band 25.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2015c): Trinkwasserschutzkooperationen in Niedersachsen, Grundlage des Kooperationsmodells und Darstellung der Ergebnisse. Berichte des NLWKN, Bereich Grundwasser, Band 19.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2014a): Anhörungsdokument zum Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Maßnahmenprogrammen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein. Zitiert am 9.12.2015a.

- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2014b): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN). Nährstoffe in niedersächsischen Oberflächengewässern - Stickstoff und Phosphor. Oberirdische Gewässer, H. 35. Norden. Zitiert am 20.4.2015b.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten und Naturschutz (2009): Niedersächsischer Beitrag für das Maßnahmenprogramm der Flussgebietsgemeinschaft Elbe nach Art. 11 der EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw- nach § 181 des Niedersächsischen Wassergesetzes. Internetseite NLWKN:  
[http://www.nlwkn.niedersachsen.de/live/live.php?navigation\\_id=8198&article\\_id=45603&psmand=26](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=8198&article_id=45603&psmand=26). Zitiert am 21.7.2010.
- 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 Gewässern - eine wasserschutz-orientierte Landwirtschaft zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 307. Braunschweig.
- Reif, A., Schulze, E.-D., Ewald, J. und Rothe, A. (2014): Waldkalkung - Bodenschutz contra Naturschutz? Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz H. 14, S. 5-29.  
[http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online\\_heft-14-2.pdf](http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online_heft-14-2.pdf). Stand 10.3.2015.
- Reiter, K., Roggendorf, W., Leiner, C. und Sander, A. (2008): Ex-post-Bewertung von PROLAND Niedersachsen. Programm zur Entwicklung der Landwirtschaft und des ländlichen Raums. Agrarumweltmaßnahmen - Kapitel VI der VO (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig, Hannover.
- Rothe, A., Kölling, A. und Moritz, K. (1998): Waldbewirtschaftung und Grundwasserschutz. AFZ DerWald 53, H. 6, S. 291-295.
- SBU, Senator für Bau Umwelt und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (2015): Bremischer Beitrag zum Bewirtschaftungsplan und zum Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021 für das Flussgebiet Weser. [http://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Brem\\_Beitrag\\_WRRRL\\_2015-2021.pdf](http://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Brem_Beitrag_WRRRL_2015-2021.pdf). Zitiert am 25.4.2016.
- 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.
- Schwertmann, U., Vogl, W. und Kainz, M. (1990): Bodenerosion durch Wasser : Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. Stuttgart.
- Springob, G. (2010): Praktische Umsetzung der Humusforschung auf Schlagebene: Bewertung von und Umgang mit N-Quell und Senkenstandorten im Hinblick auf den Grundwasserschutz. Vortrag auf dem 15. Grundwasserworkshop.
- Stadtwerke Hannover (2000): Waldbewirtschaftung im Zeichen des Trinkwasserschutzes. <http://www.water-click.de/Dateien/Waldbewirtschaftung.pdf>. Stand 7.5.2010.
- Steinmann, F. und Siem, H.-K. (2005): Schutz des Grundwassers durch waldbauliche Maßnahmen. Flintbek.
- UBA, Umweltbundesamt (2011): Stickstoff - zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren. <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4058.pdf>. Stand 11.3.2015.

UBA, Umweltbundesamt Hrsg. (2013): Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 2 - Gewässergüte. Berlin.

von Buttlar, C. (2010): Optimierung des Biomasseanbaus sowie des Betriebs von Biogasanlagen unter den Anforderungen des Gewässerschutzes. Vortrag auf dem 15. Grundwasserworkshop Cloppenburg.

## Anhang



**Tabelle A1** Zusammenfassender Überblick zur Wirkung ausgewählter Maßnahmen (Nährstoffsalden, Nährstoffaustrag, PSM-Einsatz)

Kürzel	Maßnahme	Reduktionseffekt Einzelfläche						Förderfläche		Reduktionseffekt gesamt für					Anmerkungen* zur Schätzung N-Saldo	
		N-Saldo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo	Herbst-N <sub>min</sub> *	P-Austrag	PSM-Einsatz	Mitnahmen	AUM Ø 2007- 2014; andere 2012	Kulisse WRRL 2012	N-Saldo brutto	N-Saldo Netto	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - Saldo brutto	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - Saldo netto	N-Saldo brutto WRRL Kulisse 2012		
																[kg /ha]
A2	MDM-Verfahren	0	0	10	++	-	75	75.602	5.868	0	0	0	0	0	0	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)
A3	Umweltfreundliche Gülleausbringung	15	0	10	+	0	75	268.584	70.982	4.029	1.007	0	0	1.065	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
A6	Blühstreifen (mehrjährig)	60	10	50	+	++	0	115	25	7	7	1	1	2	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
A7	Zwischenfrucht/Untersaaten	10	0	30	+/++	0	60	59.501	44.476	595	238	0	0	445	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
C	Ökologischer Landbau	60	15	30	++	+	0	53.402	9.779	3.204	3.204	801	801	587	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
W1	Gewässerschon. ökol. Bewirtschaftung	10	0	0	0	0	0	4.257	1.001	43	43	0	0	10	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
W2	Winterharte Zwischenfrüchte	20	0	40	+	-	0	10.734	7.809	215	215	0	0	156	wie M4 Winterharte Zwischenfrucht**	
W3	Verzicht Bodenbearbeitung nach Mais	5	0	10	0	-	0	1.386	834	7	7	0	0	4	wie M20 Verzicht Bodenbear. nach Mais**	
W4	Verzicht Bodenbearbeitung nach Raps	0	0	10	0	0	0	107	48	0	0	0	0	0	AUM-Bewertung: Kein Effekt bei Teilnehmern	
W5	Winterrüben vor Wintergetreide	0	0	30	0	-	0	34	9	0	0	0	0	0	AUM-Bewertung: Kein Effekt bei Teilnehmern	
<b>Summe der AUM mit Wasserschutzziel</b>								<b>473.722</b>	<b>125.261</b>	<b>8.099</b>	<b>4.720</b>	<b>802</b>	<b>802</b>	<b>2.268</b>		
A5	Blühstreifen (einjährig)	60	7	50	+	++	0	8.353	2.268	501	501	58	58	136	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten),	
B0	Klimaschon. Grünlandbewirtschaftung	10	0	60	+	+	50	38.346	4.225	383	192	0	0	42	wie M23 Umbruchl. Grünlanderneuerung**	
B1	Grünlandextensivierung Einzelfläche	30	10	n.b.	+	50		22.087	4.186	663	331	221	110	126	] wie M21**, in Auswertung zwar 45 kg N berechnet, ] aber statistisch nicht gesichert	
B2	Grünlandextensivierung (4 Kennarten)	30	10	n.b.	0	0		2.098	113	63	63	21	21	3		
B3	Grünlandextensivierung Schonstreifen	0	0	n.b.	+	0		2.283	330	0	0	0	0	0	keine N-Einsparung (keine wirks. Auflage)	
FM 411	Grünlandextensivierung (6 Kennarten)	30	10	n.b.	0	0		848	0	25	25	8	8	0	wie M21 Grünlandextensivierung**	
FM 412	Grünlandextensivierung (Handlungsor.)	30	0	n.b.	+	0		10.628	712	319	319	0	0	21	wie M21 Grünlandextensivierung**	
FM 421	Nordische Gastvögel auf Acker	0	4	n.b.	0/+	0		5.962	0	0	0	24	24	0	keine zusätzliche Extensivierung	
FM 422	Nordische Gastvögel auf Dauergrünland	20	4	n.b.	0	0		10.698	0	214	214	43	43	0	wie M21 Grünlandextensivierung**	
FM 431	extens. Ackerflächen- Ackerwildkräuter	60	35	50	0	++	0	198	45	12	12	7	7	3	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
FM 432	extens.Ackerflächen - Vögel/Tierarten	60	35	25	+	++	0	594	3	36	36	21	21	0	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)	
FM 441	Besondere Biotoptypen/Beweidung	0	0	n.b.	0	0		8.556	2.645	0	0	0	0	0	keine zusätzliche Extensivierung	
FM 442	Besondere Biotoptypen/Mahd	0	0	n.b.	0	0		360	0	0	0	0	0	0	keine zusätzliche Extensivierung	

- Fortsetzung -

- Fortsetzung -

Kürzel	Maßnahme	Reduktionseffekt Einzelfläche					Förderfläche		Reduktionseffekt gesamt für					Anmerkungen* zur Schätzung N-Saldo	
		N-Saldo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Saldo	Herbst-N <sub>min</sub> *	P-Austrag	PSM-Einsatz	Mitnahmen	AUM Ø	Kulisse	N-Saldo	N-Saldo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -		N-Saldo
								2007-2014; andere 2012	WRRL 2012	brutto	Netto	Saldo brutto	Saldo netto		brutto
[kg /ha]	[kg /ha]	[kg /ha]			%	[ha]	[ha]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]			
f2-B	Grünlandextensivierung	30	0	n.b.	+	+	50	11.259	0	338	169	0	0	0	Auswertung zusammen mit B1/B2
f2-D	Zehnjährige Stilllegung	60	10	50	+	++	0	40	10	2	2	0	0	1	wie M8 mehrjährige Brache**
f3-a	Biotoppflege	0	0	n.b.	0	0	0	265	0	0	0	0	0	0	keine zusätzliche Extensivierung
f3-b	Kooperationsprogramm Feuchtgrünland	30	0	n.b.	+	+	0	693	0	21	21	0	0	0	wie M21 Grünlandextensivierung**
f3-c	Kooperationsprogramm Dauergrünland	30	0	n.b.	+	+	0	912	0	27	27	0	0	0	Extensivierungsgrad nicht einschätzbar, zur Vereinfachung wie Grünlandextensivierung
f3-d	Nordische Gastvögel	0	4	n.b.	0	0	0	1.589	0	0	0	6	6	0	Vereinfachung wie Grünlandextensivierung
f3-e	Ackerrandstreifen	60	35	50	0	++	0	145	0	9	9	5	5	0	Werte wie mehrjährige Brache
114	Einzelbetriebliche Beratungsdienste	15	5	+	n.b.	0/+	30	56.676	n.b.	850	595	283	198	n.b.	Werte ermittelt (Befragung), bewert. wie 323-C
214-FV	Freiwillige Vereinbarungen (Top-up GSL)	12	5	14	n.b.	+	n.b.	164.541	n.b.	1.974	1.974	823	823	n.b.	Auswertung des NLWKN (2015c)
221/223	Erstaufforstung	60	15	-/+	n.b.	++	10	472	n.b.	28	25	7	6	n.b.	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)
323C	Schutz der Gewässer, hier nur Förder- tatbestand Trinkwasserschutzberatung	15	5	++	n.b.	+	0	96.652	n.b.	1.450	1.450	483	483	n.b.	Werte ermittelt (Auswertung Nvgl-Daten)
<b>Summe Wirkung aller Maßnahmen</b>											<b>15.015</b>	<b>10.686</b>	<b>2.814</b>	<b>2.617</b>	<b>2.600</b>
<b>Wirkung je ha</b>											[kg N/ha]		[kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha]		[kg N/ha]
<b>Wirkung je ha AUM mit Wasserschutzziel</b>											<b>3,14</b>	<b>1,83</b>	<b>0,31</b>	<b>0,31</b>	<b>3,84</b>
<b>Wirkung je ha aller Maßnahmen</b>											<b>5,80</b>	<b>4,13</b>	<b>1,09</b>	<b>1,02</b>	<b>4,41</b>

Wertstufen qualitativer Bewertung (P-Austrag): Minderungswirkung ++ = hoch, +/++ = mittel bis hoch, + = mittel, 0/+ = gering, 0 = keine Minderungswirkung.

Wertstufen qualitativer Bewertung (PSM-Einsatz): Minderungswirkung ++ = hoch, +/++ = mittel bis hoch, + = mittel, 0/+ = gering, 0 = keine Minderungswirkung, - = vermehrter Mitteleinsatz.

\* Quellen: Schmidt und Osterburg (2010) sowie Osterburg und Runge (2007).

\*\* Die Maßnahmennummern M8 bis M23 beziehn sich auf die von Osterburg und Runge (2007) bewerteten Maßnahmen.

Nvgl-Daten = Daten aus den Nährstoffvergleichen nach DüV, s. Text im Anhang, n.b. = nicht bewertet bzw. nicht berechnet

Quelle: Eigene Darstellung.



## Anhang 2: Auswertung betrieblicher Nährstoffbilanzen

Für die Bewertung der Wasserschutzwirkungen von ELER-Maßnahmen hat die EU-KOM den Indikator ‚Veränderung von Nährstoffbilanzen‘ vorgegeben. Der Indikator wird zum einen auf regionaler Ebene berechnet, um Wirkungen des Programms maßnahmenübergreifend abzubilden. Durch betriebliche Nährstoffbilanzen (Hofter-/Flächenbilanz) oder die Bilanzierung der Nährstoffe auf einzelnen Flächen lässt sich die Wirkung einzelner Maßnahmen erfassen. In der Halbbewertung von PROFIL wurden Schätzungen zur Höhe der N-Reduktion anhand von Literaturangaben und Expertenschätzungen<sup>28</sup> vorgenommen (Dickel et al. 2010). Ziel der Ex-post-Bewertung ist nun, die Literaturangaben anhand einer statistischen Auswertung betrieblicher Daten zu verifizieren. Dazu wird eine Analyse für Fördermaßnahmen, vor allem von AUM durchgeführt, die einen Einfluss auf betriebliche Nährstoffbilanzen erwarten lassen.

### A1 Daten und Methoden

#### Daten

Im Rahmen der Evaluierung konnte zur Auswertung betrieblicher Nährstoffbilanzen auf zwei Datenquellen zurückgegriffen werden, die sich aber im Umfang, der Repräsentativität, den Analysemöglichkeiten und dem bilanzmethodischen Hintergrund erheblich unterschieden:

- Betriebliche Aufschriebe für Nährstoffvergleiche laut Düngeverordnung, Quelle: Prüfdienst der Landwirtschaftskammer Niedersachsen,
- Nährstoffbilanzberechnungen von Wasserschutzberatern auf Pilotbetrieben in der Kulisse für die EG-WRRRL-Grundwasserschutzberatung, Quelle: Wirkungsmonitoring des NLWKN.

#### *Nährstoffvergleichsdaten*

Betriebliche Daten standen zum einen aus Nährstoffvergleichen laut Düngeverordnung zur Verfügung, die im Rahmen der Fachrechtskontrollen der Landwirtschaftskammer erhoben worden sind. Die Kontrolldaten entstammten den Jahren 2007-2012, geliefert wurde in zwei Tranchen. Gemäß den Vorgaben der Düngeverordnung ist der Bilanzierungsansatz der Nährstoffvergleiche als Feld-Stall-Bilanz einzuordnen. Der Bilanzsaldo für N und P wird im Datensample einmal für das aktuelle Düngejahr angegeben und zusätzlich unter Einbeziehung zurückliegender Düngejahre als gleitendes drei- bzw. mehrjähriges Mittel (jedoch eher selten angegeben)<sup>29</sup>. Neben den Salden wurden die meisten der laut Kammervorgaben zu erstellenden Bilanzparameter mit geliefert. Zusätzlich zu den Bilanzparametern wurden zu jedem Datensatz auch die Betriebsnummer zur Verfügung gestellt, sodass über InVeKoS weitere betriebsstrukturelle Parameter ergänzt werden konnten, um die Bildung von Vergleichsgruppen und Aussagen zur Repräsentativität der Stich-

---

<sup>28</sup> Zusammengefasst in Osterburg und Runge (2007).

<sup>29</sup> Auch die K-Bilanz ist im Datensample enthalten, wurde aber nicht ausgewertet, da nicht im EU-Indikator enthalten.

probe zu ermöglichen (s. u.). Dazu zählen neben der Teilnahme an den verschiedenen *PROFIL*-Fördermaßnahmen auch die Betriebsgröße (LF), der Acker- und Grünlandanteil und der Viehbesatz.

Die Anbindung an InVeKoS-Angaben erlaubte zudem Plausibilitätsanalysen zum Wirtschaftsdüngeranfall und zum Entzug über die Ernte. Die Plausibilität der Angaben erwies sich im Ergebnis als überwiegend zufriedenstellend, sodass die geplante Auswertung als wissenschaftlich belastbar und statthaft beurteilt werden konnte. Ein Ausscheiden von wenigen Fällen mit Extremwertangaben war erforderlich. Die Analyse beschränkt sich wegen der statistischen Anforderungen auf teilnahmestarke Maßnahmen. Die Auswertung erfolgte aber stets in anonymisierter Form.

In der Stichprobe sind nach Bereinigung insgesamt rund 1.820 Datensätze enthalten. Betriebe sind nur in seltenen Fällen wiederholt kontrolliert und dann doppelt erfasst worden. Die durchschnittliche Betriebsgröße im Datensample beträgt 85 ha bei einem Ackeranteil von 76 %. Damit unterscheidet sich die Stichprobe erheblich von der Grundgesamtheit aller Betriebe in Niedersachsen, die 2012 eine mittlere Betriebsgröße von 53 ha und einen Ackeranteil von 56 % aufweist. Auch der Anteil der tierhaltenden Betriebe ist in der Stichprobe deutlich höher. Der mittlere Bilanzüberschuss aller Betriebe für Stickstoff liegt bei 36 kg/ha, für Phosphat bei 14,5 kg/ha.

#### *WRRL-Monitoring*

Zur Erfolgskontrolle der Wasserschutzberatung in der EG-WRRL-Zielkulisse der „gefährdeten Grundwasserkörper“ wurde von Seiten des Landes ein Netz von Pilotbetrieben eingerichtet. Die Koordination des Monitorings und die Auswertung der Daten obliegt dem NLWKN (2015c). Auswahl der Betriebe und Datenerhebung erfolgt durch die beauftragten Wasserschutzberater. Auf den Pilotbetrieben wurden sowohl Hoftor- als auch Feldstallbilanzen mit einzelnen Bilanzparametern sowie Schlagbilanzen für N berechnet. Die Teilnahme an AUM im Jahr 2012 wurde nachträglich im Datensample ergänzt, als Betriebsparameter sind die LF und aus Schlagdaten abgeleitet das Ackerland-/Grünlandverhältnis, aber keine Angaben zur Tierhaltung enthalten.

Die Daten wurden vom NLWKN für Zwecke der ELER-Evaluierung anonymisiert zur Verfügung gestellt. Darin sind 158 Pilotbetriebe enthalten, für die Nährstoffbilanzen bis einschließlich 2011 erfasst wurden, beginnend mit dem Jahr 2007. Die Daten wurden aber aus mehreren Gründen nur ergänzend genutzt, um Auswertungsergebnisse der Nährstoffvergleichsdaten zu reflektieren. a) Es konnten nur zur umweltfreundlichen Gülleausbringung und zum Zwischenfruchtanbau (kombinierte Stichprobe aus A7 und W2) ausreichend große Stichproben gezogen werden, b) die Bildung von Vergleichsgruppen war nur mit Einschränkung möglich (zu wenig Betriebsparameter,

zu kleines Datensample) und c) ist die Angabe über die AUM-Teilnahme nach Abschluss des Bilanzierungszeitraumes für einen rigorosen Mit-Ohne-Vergleich<sup>30</sup> nicht vertretbar.

## Methoden

Methodisch wurde ein quantitativer Teilnehmer/Nichtteilnehmervergleich (Mit-Ohne) im Sinne der EU-Forderung nach rigorosen Methoden durchgeführt. Für ein streng kontrafaktisches Design mit rein zufällig ausgewählten Vergleichsgruppen sind die zur Verfügung stehenden Daten nicht geeignet. Über Matching-Verfahren werden zu den maßnahmenbezogenen Teilnehmergruppen anhand spezifischer Auswahlvariablen im Datensample möglichst ähnliche Betriebe selektiert, die nicht an den jeweils analysierten Maßnahmen teilnehmen (weitere Maßnahmenteilnahmen z. T. ausgeschlossen). Die Auswahlvariablen werden aus dem bestimmenden Wirkungsansatz der Maßnahme abgeleitet. Bei Maßnahmen, die z. B. darauf abzielen, den Mineraleinsatz zu senken, wird das Nährstoffaufkommen über Wirtschaftsdünger neben Betriebsgrößenvariablen für die Selektion vergleichbarer Betriebe herangezogen. Verglichen werden stets Bilanzergebnisse aus dem gleichen Düngjahr (unterschiedliche Bilanzzyklen wurden aber jeweils einem Düngjahr zugeordnet). Um möglichst signifikante Ergebnisse berechnen zu können, werden abhängig von der Anzahl der Teilnehmer je Maßnahme und den Selektionsmöglichkeiten im Datensample insgesamt 1 bis 3 ähnliche Betriebe gesucht.

Im Matching wird durchweg mit der Euklidischen Distanz und z-Transformation der Auswahlvariablen gearbeitet (vgl. Osterburg, 2004). In manchen Fällen brachte aber das Auswahlverfahren über den Propensity Score die besseren Ergebnisse. Die Ähnlichkeit der Gruppen wird dann über den paarweisen t-Test geprüft. Auch als Signifikanztest für Gruppenunterschiede bei den Prüfvariablen wird der gepaarte t-Test eingesetzt, bei fehlenden statistischen Voraussetzungen auch eine ANOVA oder der Rangsummentest nach Wilcoxon.

## A2 Ergebnisse

### A2.1 AUM mit Wasserschutzziel

#### MDM-Verfahren (A2)

Zur Halbzeitbewertung wurde im Hinblick auf den Indikator N-Bilanzüberschuss davon ausgegangen, dass keine Effekte von MDM-Verfahren zu erwarten waren. Die Literatur ging hingegen von

---

<sup>30</sup> Im europäischen Leitfaden zur Ex-post-Bewertung der ELER-Programme (EEN, 2014) wird die Anwendung ‚rigoroser‘ Evaluierungsmethoden gefordert. In der Wissenschaft gibt es allerdings keine eindeutige Definition des Begriffs der ‚rigorosen‘ (anspruchsvolle oder ‚harten‘) Methoden. An rigorose Methoden wird aber der Anspruch gestellt, systematisch den Effekt einer Intervention von anderen Einflüssen abgrenzen zu können. Voraussetzung dazu ist zumeist, eine plausible kontrafaktische Situation (was würde ohne Förderung geschehen) in der Analyse mit zu berücksichtigen. Im beschriebenen Datensample ist die Teilnahme/Nichtteilnahme an AUM nicht eindeutig hinterlegt, sodass ein Mit-Ohne-Vergleich gemäß den beschriebenen Anforderungen nicht durchführbar ist.

einer Wirkungsspanne von 0 bis 10 kg N/ha aus. Unterschiede wären dann feststellbar, wenn sich die geringeren Mineralisierungsraten infolge schonenderer Bodenbearbeitung im Vergleich zum Pflugeinsatz auch in verringerten Düngergaben niederschlagen würden. Um Unterschiede im N-Input identifizieren zu können, wurden die Vergleichsgruppen über die Variablen Ackeranteil, N-Entzüge über die Ernte als Näherungsvariable für die Ertragserwartung und über den Anfall organischer Dünger aus der Tierhaltung gebildet. Die Vergleichsgruppen zeigten bei den ersten beiden Variablen keine Unterschiede in den Lageparametern, wohl aber beim Aufkommen organischen Stickstoffs, sodass nur begrenzt vergleichbare Gruppen selektiert werden konnten.

In der Stichprobe waren 34 Betriebe als Teilnehmer von MDM-Verfahren enthalten. Berücksichtigt wurden Betriebe, die im Mittel einen Förderflächenanteil von mindestens 50 % an der Betriebsfläche aufweisen, um gesichert nachweisbare Effekte in einer Betriebsbilanz abscheiden zu können. Im Förderflächenanteil entsprach die Stichprobe annähernd der Grundgesamtheit aller Teilnehmer in 2012. Ackeranteil und Betriebsgröße fallen in der Grundgesamtheit geringfügig kleiner aus als in der Stichprobe.

Im Ergebnis sind zwischen den Vergleichsgruppen keine Unterschiede in den N-Bilanzüberschüssen feststellbar. Bemerkenswert ist dabei, dass sich die teilnehmenden Betriebe durch erheblich höhere Inputs an Mineraldünger-N auszeichnen, die aber auf der anderen Seite durch den höheren Anfall organischen Stickstoffs (Tierbesatz und Importe organischer Dünger inkl. Klärschlamm) bei den Nichtteilnehmern im Bilanzergebnis wieder ausgeglichen wurden. Zieht man in einer alternativen Analyse das gesamte Aufkommen organischen Stickstoffs in den Vergleichsgruppen als Auswahlparameter für ähnliche Betriebe heran, weisen die Teilnehmer beim N-Saldo aufgrund höherer Mineraldüngung sogar signifikant größere Überschüsse auf. Ein Effekt der MDM-Verfahren auf den N-Saldo lässt sich mit den gegebenen Daten also nicht nachweisen. Bei einer Beschränkung des Vergleichs auf Betriebe ohne Tierhaltung sind ebenfalls keine Unterschiede in den Bilanzüberschüssen feststellbar.

### **Umweltfreundliche Gülleausbringung (A3)**

Bei dieser Maßnahme ist zu prüfen, ob durch die verlustärmere Ausbringung der flüssigen Wirtschaftsdünger bei den teilnehmenden Betrieben Reduktionseffekte auf Seiten des Nährstoffinputs festzustellen sind, vor allem bei der Mineraldüngung. Als Auswahlvariablen beim Matching werden daher neben dem Ackeranteil der Betriebe das Aufkommen betrieblicher Wirtschaftsdünger und die Entzüge über die Ernte als Proxy für die Ertragserwartung herangezogen.

Unter den genannten Auswahlbedingungen müssen beim Matching zu 233 Teilnehmern Vergleichsbetriebe gefunden werden, die einen Ackerlandanteil von 90 % bei einer mittleren Betriebsgröße von 66 ha aufwiesen. Damit liegt die Stichprobe bezogen auf die LF deutlich unter den Werten der Grundgesamtheit aller Teilnehmer in 2012, die im Durchschnitt größere Betriebe bewirtschaften (LF im Mittel 80 ha), der Ackeranteil ist in etwa gleich. Auch die mittlere Besatzdichte liegt mit 2,4 Großvieheinheiten (GVE) pro ha leicht unterhalb der Grundgesamtheit. Bei den Teilnehmern handelt es sich um Betriebe mit einem vergleichsweise hohen Aufkommen an

organischem Dünger aus der Tierhaltung (127 kg N/ha im Vergleich zu 85 kg N/ha als Mittelwert aller Betriebe im Datensample). Auch bei den N-Überschüssen liegt mit rund 45 kg N/ha das Gruppenmittel der teilnehmenden Betriebe deutlich über dem Durchschnitt aller Betriebe im Datensatz von gut 36 kg N/ha. Es handelt sich um 154 Schweinehalter (66%), 40 reine Futterbau- und 39 Gemischtbetriebe. 84 % der Betriebe in der Stichprobe liegen im Bezirk Weser-Ems.

Bei Ackeranteil und Entzügen stimmt die Vergleichsgruppe mit den Teilnehmerbetrieben signifikant überein. Allerdings bestehen Unterschiede bezüglich des organischen Stickstoffs aus der Tierhaltung, die Gruppen sind also nur begrenzt vergleichbar. Auch bei Variationen der Auswahlvariablen lassen sich nicht genügend ähnliche Vergleichsbetriebe im Datensample finden.

Der Bilanzsaldo fällt bei den Teilnehmern signifikant um 6 bis max. 16 kg/ha niedriger aus, je nach Auswahlparameter. Ein signifikanter Effekt von gut 6 kg N/ha ist über alle Teilnehmer im Datensample anhand der oben genannten Auswahlkriterien feststellen. Der Effekt ist bei Rinderhaltern höher als bei Schweinehaltern. Jedoch erklärt sich der Effekt vorwiegend über die großen Unterschiede beider Gruppen bezüglich Im- und Exporten von organischen Düngemitteln<sup>31</sup>. Ein signifikanter Unterschied von rund 11 kg N/ha lässt sich berechnen, wenn man zur Abfederung der Import-/Export-Unterschiede den Saldo des gesamten organischen Stickstoffaufkommens als Auswahlparameter mit heranzieht. Die höchste signifikante Differenz von 16 kg N/ha kann man nachweisen, wenn man die Vergleichsgruppen stärker eingrenzt auf Betriebe, die keine Im- oder Exporte von organischem N aufweisen und zudem nicht an weiteren betrieblichen AUM teilnehmen<sup>32</sup>. Der berechnete Unterschied wird dann neben geringfügigen, selektiv bedingten Differenzen bei organischem N komplett über den deutlich geringeren Mineraleinsatz erklärt.

Wichtigste Ursache für Bilanzunterschiede ist aber in allen beschriebenen Rechengängen die Mineraleinsatz, die relativ starke Korrelation mit den Bilanzunterschieden aufweist. Dies spricht für eine Bestätigung der Prüfhypothese. Eine Korrelation des Aufkommens organischer Wirtschaftsdünger mit dem Bilanzsaldo ist vorhanden, allerdings relativ schwach ausgeprägt. Dennoch steigen bei Schichtung nach dem Aufkommen organischen Stickstoffs mit wachsendem Wirtschaftsdüngeranfall die Bilanz-Unterschiede zu den Nichtteilnehmern deutlich.

Unter Beratungseinfluss auf den Monitoringbetrieben des NLWKN kann bei einem analogen Betriebsgruppenvergleich, bei dem die Gruppen auch über die Variablen der organischen Düngung und der Ernterwartung gebildet werden, ebenfalls ein signifikanter Unterschied von 16 kg N/ha in der Feldstallbilanz nachgewiesen werden (Hoftorbilanz 12 kg N/ha, nicht signifikant).

---

<sup>31</sup> Wie wichtig Im- und Exporte von organischem Stickstoff bei Teilnehmern der Fördermaßnahme sind, zeigen folgenden Zahlen: Von 2.953 TN in 2012 geben 1.877 (fast 2/3) im Sammelantrag an, dass sie organischen N importieren, davon beantragen 56 TN gleichzeitig Klärschlammausbringung, 92 TN insgesamt haben Klärschlamm ausgebracht. In der Stichprobe sind 132 von 300 TN Importeure von organischem N, 156 von 300 TN exportieren organischen N.

<sup>32</sup> Allerdings sind die Gruppen bezüglich des Aufkommens tierischer Wirtschaftsdünger wieder nicht identisch.

Einordnung des Ergebnisses: In der Halbzeitbewertung wurde auf Basis der Expertenschätzungen und Literaturoswertung mit einer Reduktionswirkung von im Mittel 25 kg N/ha gerechnet. Diese Werte stellen Angaben pro Hektar Förderfläche dar, die aber bei einer Maßnahme ohne Flächenbindung schwierig einzuordnen sind, da ja der Umfang der Betriebsfläche, die zum Reduktionseffekt beiträgt, in den Förderdaten nicht vorliegt und anhand der Betriebsparameter nur schwierig zu schätzen ist. Die hier berechneten Ergebnisse sind gesamtbetriebliche Effekte, die zudem alle mit der Feld-Stall-Bilanzierung verbundenen Schwächen aufweisen, die gerade bei den betrachteten Betrieben mit Viehhaltung von ausschlaggebender Bedeutung sind. Tendenziell bestätigen sie aber die bisherigen Annahmen, dass von einem Reduktionseffekt der Maßnahme auszugehen ist. Es wird vorgeschlagen, für die Berechnungen zur Ex-post-Bewertung mit einem Saldominde-rungseffekt von 15 kg N/ha zu arbeiten, der dann aber entsprechend der dargestellten gesamtbe-trieblichen Analysen auf die gesamte Betriebsfläche der Teilnehmer zu beziehen ist.

Zu bedenken ist auch, dass die berechneten Ergebnisse als Nettoeffekt anzusehen sind. Aufgrund der Angaben in der Offizialstatistik ist davon ausgehen, dass auch bei den Nichtteilnehmern ein beträchtlicher Anteil an Technikeinsatz vorzufinden ist, der keiner Förderung unterliegt.

### **Mehrjährige Blühstreifen (A6)**

Neben dem primären Wirkansatz der Vermeidung von Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässer durch Erosion und Abschwemmung kann für die ortsfesten Blühstreifen auch von einer Wirkung auf Nährstoffbilanzüberschüsse ausgegangen werden, weil auf den Förderflächen jeglicher Nährstoffeintrag durch Düngung unterbleibt. In der Halbzeitbewertung wurde als Näherung von einer Wirkung ähnlich einer ein- oder zweijährigen Brache ausgegangen mit einer Wirkungsspanne von 40-80 kg N/ha, im Mittel also von 60 kg N/ha.

Da in den meisten Fällen die mehrjährigen Blühstreifen nur geringe Flächenanteile bei den teilnehmenden Betrieben erreichen und im Datensample nur sehr wenige Teilnehmer enthalten sind, ist ein Wirkungsnachweis über die vorliegenden Betriebsbilanzen nicht möglich. Dennoch kann aus den Nährstoffvergleichsdaten ein Schätzwert für den vermiedenen Bilanzüberschuss berechnet werden. Als Referenzsystem wird dazu von ortsüblicher Ackernutzung ausgegangen und der mittlere Bilanzüberschuss aller Betriebe berechnet, die > 98 % Ackernutzung aufweisen und keine AUM durchführen. Im Ergebnis resultiert ein Bilanzüberschuss von 58,5 kg N/ha, was annähernd den literaturbasierten Annahmen aus der Halbzeitbewertung entspricht. Auch beim Matching von Vergleichsbetrieben ohne AUM zu den Teilnehmern in 2012 über die Variablen LF, Ackeranteil und GVE-Besatz ergibt sich ein mittlerer N-Überschuss von 59 kg N/ha und 3,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> je ha (Parameter der 132 Referenzbetriebe: 130 ha LF, 89 % Ackeranteil, 0,33 GVE je ha LF).

### **Zwischenfrüchte/Untersaaten (A7)**

In der Analyse werden TN der beiden Varianten Zwischenfruchtanbau und Untersaaten zusammengefasst, da keine Daten zur Unterscheidung der Anbauvarianten vorliegen. Nach Aussagen der Fachreferenten spielen aber Untersaaten faktisch keine Rolle und dürften daher auch in der Stichprobe kaum vorhanden sein. Prüfhypothese ist, dass Teilnehmer die in der Winterbegrünung

konservierten N-Mengen in den folgenden Stickstoffgaben berücksichtigen. Da eine Wirkung auf betriebliche N-Bilanzen nur bei ausreichend großem Förderflächenanteil zu erwarten ist, konzentriert sich die Auswahl der Teilnehmer auf Betriebe mit einem Anteil der geförderten Zwischenfrucht an der Betriebsfläche von mehr als 30 %. Insgesamt werden so 49 Teilnehmer gefunden mit einem mittleren Förderflächenanteil an der LF von 40,3 % im Jahr 2012. Die TN liegen innerhalb des Bilanzspektrums weit oberhalb des Mittelwertes aller Bilanzen in der Stichprobe. In der Stichprobe überwiegen TN aus dem Regierungsbezirk Weser-Ems (insgesamt 30). Die TN weisen eine mittlere LF von 107 ha und einen mittleren Ackeranteil von 96 % auf. Damit liegt die Stichprobe bei der Betriebsgröße etwas unterhalb der Grundgesamtheit aller TN in 2012 (LF=113 ha), beim Ackeranteil aber deutlich darüber (90 %).

Um den Effekte gerade für die Mineraldüngung isolieren zu können, wurde bei der Bildung der Vergleichsgruppe neben dem Ackeranteil als bilanzbeeinflussende Variablen das Aufkommen an Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung gleichgesetzt und der Entzug durch Ernte als Auswahlkriterien für ähnliche Betriebe herangezogen. Über das Matching ergeben sich recht homogene Vergleichsgruppen, die sich allerdings in der durchschnittlichen Betriebsgröße erheblich unterscheiden. Die Auswahlvariablen zeigen im gepaarten t-Test keine signifikanten Unterschiede.

Hinsichtlich der Bilanzparameter ergibt sich folgendes Bild: Bei den N-Bilanzen unterscheiden sich die Gruppen kaum (knapp 3 kg N/ha geringerer Saldo bei den Teilnehmern, nicht signifikant). Deutlicher ist der Unterschied in der Mineraldüngung. Die Teilnehmer setzten im Durchschnitt 10 kg N/ha weniger mineralischen Stickstoff ein (gerade eben nicht signifikant). Nimmt man an, dass die Unterschiede vor allem auf der Fläche mit Winterbegrünung entstehen und rechnet entsprechend um, ergäbe sich ein Unterschied von 25 kg N/ha in der Düngung und 7,5 kg N/ha im Bilanzsaldo. Der geringe Unterschied in der Stickstoffbilanz resultiert vor allem daher, dass die Teilnehmer einen deutlich höheren N-Import aufweisen als Nichtteilnehmer und sich dadurch die Gesamt-Bilanzen eher angleichen.

Das Ergebnis ändert sich deutlich, wenn man die gesamt Bilanz organischen Stickstoffs beider Gruppen gleich setzt. Dann zeigen die Gruppen so gut wie keine Unterschiede in den relevanten Parametern. Sowohl Bilanz als auch Mineraldüngereinsatz je Hektar sind bei den TN sogar leicht größer als bei Nicht-TN. Die TN zeichnen sich zwar durch geringeren N-Anfall aus der Tierhaltung aus, aber dieser wird durch höhere Exporte bei den Nicht-TN überkompensiert.

Signifikant positive Ergebnisse lassen sich berechnen (10 kg N/ha bessere Bilanz), wenn man bei der Auswahl der Vergleichsgruppen nur die Düngejahre 2010 bis 2012 heranzieht, also seit der landesweiten Öffnung der Maßnahme (hochgerechnet anhand des Zwischenfruchtanteils von 41 % = 24,4 kg N/ha). Jedoch entsteht der Effekt vor allem durch Kombinierer mit der umweltfreundlichen Gülleausbringung, die rund die Hälfte aller Teilnehmer ausmachen. Nimmt man sie aus der Stichprobe heraus, gibt es keinen positiven Effekt mehr. In weiteren Versuchen, bei denen die gesamte Organik gleichgesetzt wird, um Effekte bei der Mineraldüngung zu isolieren, lassen sich zwar wieder positive Wirkungen berechnen, diese sind jedoch nicht signifikant. Im

Resümee zeigt sich, dass anhand des Datensamples keine gut vergleichbaren Gruppen zu bilden sind, weil sich diese stets in den Organik-Bilanzpositionen stark unterscheiden. Mit den gegebenen Daten können somit keine gesicherten Effekte nachgewiesen werden. Auch aus den Daten der Pilotbetriebe in der EG-WRRRL-Kulisse waren keine statistisch vergleichbaren Gruppen zu selektieren.

### **Ökolandbau (C) und Ökoplus (W1)**

Der Ökologische Landbau unterscheidet sich im Hinblick auf Nährstoffflüsse völlig von der konventionellen Wirtschaftsweise. Systembedingt zeichnet er sich durch wesentlich geringere Inputs pro Flächeneinheit und entsprechend geringere Nährstoffoutputs über pflanzliche und tierische Produkte aus. Um dies nachzuweisen, kommen folglich nur wenige der Variablen im Datensample für die Bildung einer Vergleichsgruppe in Frage. Als Auswahlvariablen werden nur die Betriebsgröße (LF) und der Ackeranteil genutzt. Gepaart werden Betriebe aus dem gleichen Regierungsbezirk. Der gepaarte t-Test ergibt nach dem Matching für die Auswahlvariablen zwar Unterschiede in den Mittelwerten, aber keine Signifikanzen für die Differenz der Lageparameter. Man kann also statistisch von vergleichbaren Gruppen ausgehen.

In der Stichprobe befinden sich 20 geförderte Betriebe, als Vergleichspartner wurden 19 Nichtteilnehmer selektiert. Die Teilnehmer in der Stichprobe haben einen Ackeranteil von im Mittel 43 % (sechs reine Grünlandbetriebe) bei einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 108 ha. Damit unterscheiden sich diese deutlich von der Grundgesamtheit aller geförderten Ökobetriebe im Jahr 2012, die im Mittel wesentlich kleinere Betriebe bewirtschaften (LF 66 ha) bei einem zudem höheren Grünlandanteil (knapp 65 %).

Ergebnis: Die Unterschiede im N-Bilanzsaldo zwischen den Vergleichsgruppen belaufen sich auf 55 kg N/ha und sind hoch signifikant. Die Teilnehmer am Ökolandbau weisen in der Feld-Stallbilanz dabei deutlich negative Werte auf, die Bilanzen der Nichtteilnehmer sind leicht positiv. Die Bilanzunterschiede korrelieren deutlich mit der Höhe des Ackeranteils. Der P-Bilanzsaldo fällt im Ökolandbau 14 kg/ha geringer aus als auf den Vergleichsbetrieben, der Unterschied ist allerdings nicht signifikant. Wie erwartet ist der N-Input im Ökolandbau deutlich geringer als in der konventionellen Vergleichsgruppe. Ausschlaggebend für den Gruppenunterschied ist vor allem die N-Mineraldüngung, der Anfall organischer Dünger aus der Tierhaltung liegt in den Ökobetrieben nur leicht niedriger als in der Vergleichsgruppe. Konventionelle Betriebe weisen aber deutlich höhere Importe organischer Dünger auf. Auf der anderen Seite fällt erwartungsgemäß die N-Abfuhr über die Ernte im Ökologischen Landbau mit im Mittel 100 kg N/ha deutlich geringer aus (rund 60 kg N/ha) als auf den Vergleichsbetrieben. Insgesamt gesehen ist die N-Effizienz pro Hektar (Verhältnis Output zu Input) im Ökolandbau deutlich besser.

Der berechnete Bilanzunterschied ist - wie dargestellt - als Ergebnis einer Feld-Stallbilanz zu werten. Er ist damit nur begrenzt vergleichbar mit Ergebnissen aus der Literatur, wo zumeist Hoftorbilanzen dargestellt sind, z. B. von Bach et al. (2012) oder Hülsbergen und Rahmann (2013). Anhand von Daten aus Pilotbetrieben konnte in der Evaluierung des Ökolandbaus in Schleswig-



Holstein gezeigt werden, dass Unterschiede von Ökobetrieben und Vergleichsbetrieben in Hof-torbilanzsalden weit höher ausfallen als bei Feld-Stallbilanzen. Unter Berücksichtigung solcher Befunde sind die Literaturwerte mit den Auswertungsergebnissen der Nährstoffvergleiche für niedersächsische Verhältnisse mindestens bestätigt, im Mittel wahrscheinlich sogar deutlich übertroffen worden. Daraus wird abgeleitet, dass die Heranziehung der Schätzwerte aus der Literatur wie zur Halbzeitbewertung auch weiterhin als valide Grundlage für Wirkungsabschätzungen des Ökolandbaus auf Stickstoffbilanzen anzusehen ist.

Unter den Ökobetrieben in der Stichprobe befinden sich vier Teilnehmer an Ökoplus, deren Wirkung isoliert betrachtet um 8,5 kg N/ha höher ausfällt als die für alle Ökobetriebe. Statistisch sind diese Werte nicht repräsentativ, daher ist keine Schichtung und keine valide Ableitung möglich. Ein Effekt in der Größenordnung von 5 bis 10 kg/ha kann aber angenommen werden.

## A2.2 Relevante AUM ohne Wasserschutzziel

### Grünlandextensivierung (B2, f2-B)

Bei der Extensivierung des Grünlands interessiert, ob die Extensivierungseffekte durch grünlandbezogene Auflagen, die ein geringeres N-Input-Niveau, aber auch geringere N-Austräge aufgrund geringerer Erträge zur Folge haben, sich in gesamtbetrieblichen Nährstoffbilanzen niederschlagen. Auswahlkriterien für den Paarvergleich sind demnach lediglich die Grünlandfläche (GL) und der Grünlandanteil, da der Tierbesatz und auch die Tierhaltungsverfahren grundsätzlich zwischen extensiv wirtschaftenden und konventionellen Grünlandbewirtschaftern verschieden sein können. Effekte können nur dann auftreten, wenn ausreichend hohe Grünlandanteile in analysierten Betrieben vorliegen.

Selektiert werden im Datensample 38 Betriebe mit einem mittleren Grünland-Anteil von 63 % bei einer mittleren Grünlandfläche von im Mittel 76 ha. Im Verhältnis zur Grundgesamtheit ist die Betriebsgröße der Teilnehmer in der Stichprobe deutlich höher. Um ausreichend hohe Fallzahlen für die statistischen Test zu erreichen, werden neben Teilnehmern an der Einzelflächen-Grünlandextensivierung (B2) auch 11 Teilnehmer an der betrieblichen Grünlandextensivierung aus der letzten Förderperiode einbezogen, deren Vertragslaufzeit in den Abbildungszeitraum des Datensample hinein reicht. Der Anteil des geförderten Grünlands am Gesamtgrünland beträgt in der Stichprobe im Mittel ebenfalls 63 %. Gepaart werden nur Betriebe aus dem gleichen Regierungsbezirk und Bilanzjahr. Kein Teilnehmer hat im Bilanzjahr in nennenswertem Umfang VNS-Flächen in der Förderung. Ökobetriebe sind ausgeschlossen. Das Matching erzeugt nur eine begrenzt ähnliche Vergleichsgruppe, in den Lageparametern beider Auswahlvariablen unterscheiden sich die Vergleichsgruppen signifikant.

Im Paarvergleich ergibt sich ein signifikanter Bilanzunterschied von rund 17 kg N/ha. Umgerechnet auf den durchschnittlichen Anteil geförderter Fläche an der Betriebs-LF (=38%) ergäbe sich ein rechnerischer Unterschied von etwa 45 kg N/ha. Die Mineraldüngung und der Anfall organi-

scher Dünger liegen erwartungsgemäß auf teilnehmenden Betrieben unter den Werten der Nichtteilnehmer, es ergibt sich ein Unterschied im N-Input von fast 70 kg N/ha. Im Vergleich dazu fällt die Differenz im Bilanzsaldo deutlich niedriger aus, verursacht durch enorme Unterschiede zwischen den Gruppen von über 50 kg N/ha bei der N-Abfuhr über die Ernte.

Die Unterschiede treten deutlicher zu Tage, wenn man die Analyse auf Betriebe beschränkt, bei denen ein Großteil der LF auch gefördert wird (im Mittel 88 %). Dies trifft allerdings nur für 10 TN zu, sechs davon sind betriebliche Grünlandextensivierer. Der signifikante Unterschied im Bilanzsaldo für Stickstoff beträgt knapp 35 kg N/ha, bei im Mittel negativen Bilanzsalden in beiden Gruppen. Beide dargestellten Berechnungsergebnisse liegen innerhalb der in der Literatur angegebenen Wertespannen für Minderungseffekte der Grünlandextensivierung und übersteigen sogar deutlich deren Mittelwert (30 kg N/ha). Da aber die statistischen Voraussetzungen nicht gegeben sind (Größe der Stichprobe, Probleme bei der Vergleichsgruppenbildung), wird von einer Übertragung auf die Grundgesamtheit abgesehen. Die allgemein gültigen Literaturwerte können aber auch für niedersächsische Verhältnisse bestätigt werden und sollten bei weiteren Analysen im Rahmen der Ex-post-Bewertung Verwendung finden.

### **Ackerbauliche Maßnahmen mit Biodiversitätszielen**

Für die rotierenden Blühstreifen sowie die beiden VNS-Ackerbaumaßnahmen wurden ebenfalls Analysen zur Nährstoffeinsparung über die Nährstoffsalden von Vergleichsbetrieben aus dem Datensample bestimmt, die ähnliche Betriebsstrukturen wie die Teilnehmer an den jeweiligen Maßnahmen aufweisen. Die rotierenden Blühstreifen werden in der Realität zu mehr als 90 % wieder auf dem gleichen Schlag angebaut. Die mittlere Bilanz der Referenzbetriebe liegt bei 48 kg N/ha, oder 3,6 kg P/ha. Bei Ackerrandstreifen ist hauptsächlich Hafer und Winterroggen als angebaute Kulturart zu finden. Bei der Rotmilanmaßnahme werden hauptsächlich die Ackerfütterbauvarianten umgesetzt. Teilnehmer sind sehr große Betriebe (104 ha bzw. 144 ha LF) mit hohem Ackeranteilen (78 % bzw. 81 %) und geringem Viehbesatz (0,4 GVE je ha LF). Das Bilanzmittel der Referenzbetriebe liegt bei 50 kg N/ha. Berücksichtigung eines zusätzlichen Entzugs über das Erntegut (15 bzw. 12,5 kg N/ha) führt zur Vermeidung eines Bilanzüberschusses von insgesamt 65 bzw. 62,5 kg N/ha, was ungefähr den Angaben der Literatur entspricht.

## **A2.3 Weitere PROFIL-Maßnahmen**

### **Trinkwasserschutzberatung**

Die in den Trinkwasserschutzkooperationen durchgeführten Maßnahmen unterliegen einem intensiven Wirkungsmonitoring seitens des NLWKN. Die Ergebnisse werden regelmäßig veröffentlicht, zuletzt in NLWKN (2015b). Die Wasserschutzzusatzberatung ist einer der wichtigsten Bausteine des Kooperationsmodells und wird unter Fördercode 323-C auch mit ELER-Mitteln kofinanziert. Anhand der Kontrolldaten nach Düngeverordnung wird ein den Flächenmaßnahmen ver-

gleichbarer Mit-Ohne-Vergleich durchgeführt, um Teilnehmer an der Beratung mit möglichst ähnlichen Betrieben außerhalb der Kulisse für Trinkwasserschutz zu vergleichen.

Als Beratungsbetriebe werden dabei im Datensample alle Betriebe selektiert, die einen relevanten Flächenumfang innerhalb der Förderkulisse bewirtschaften (im Mittel 63 % der LF) und nicht an AUM oder Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz teilnehmen. Der Förderkulissenanteil wird über GIS-Verschneidung (Geographisches Informationssystem) mit den InVeKoS-Feldblöcken bestimmt. Mangels Daten wird nicht nach Intensitätsstufen der Beratung z. B. infolge des Prioritätenprogramms unterschieden.

Ziel der Auswertung ist, den erwarteten Beratungseffekt gegenüber der Baseline zu identifizieren. Dazu werden Betriebe verglichen, die beim Aufkommen organischer Wirtschaftsdünger aus der eigenen Tierhaltung und bei den Entzügen über die Ernte übereinstimmende Werte haben und zudem ein ähnliches Flächennutzungsverhältnis aufweisen (über Grünlandanteil). Es werden 67 Betriebe in der Kulisse und 124 Vergleichsbetriebe außerhalb der Kulisse gezogen, die bei allen drei Variablen statistisch identische Lageparameter aufweisen.

Im Ergebnis zeigen die Betriebe in der Kulisse ein um 16 kg N/ha signifikant geringeren Bilanzsaldo als die Vergleichsbetriebe außerhalb (19 kg/ha bei Auswahl über Betriebstyp). Die Differenz erklärt sich im Mittel aller Betriebe vor allem über den deutlich höheren Wirtschaftsdüngerexport und geringeren -import von Betrieben in der Kulisse. Eine Schichtung auf Futterbau- und Veredlungsbetriebe, die rund die Hälfte der Teilnehmergruppe ausmachen, ergibt eine noch höhere Saldodifferenz von 22 kg N/ha.

### **Freiwillige Vereinbarungen**

Die als nationale Top-ups zu den AUM im Förderprogramm mit geführten Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz sind der zweite wichtige Baustein für die Trinkwasserschutzkooperationen. Die Freiwilligen Vereinbarungen mit einjähriger Verpflichtung umfassen ein breites Maßnahmenspektrum mit 12 Fördervarianten, die z. T. kombinierbar sind. Manche der Fördervarianten sind im Wirkansatz den ELER-kofinanzierten AUM aus *PROFIL* ähnlich. Eine Kombiförderung mit diesen ist ausgeschlossen. Frühere Wirkungsabschätzungen für die Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz (vgl. Roggendorf 2010) basieren ähnlich wie für die NAU/BAU-Maßnahmen in der Halbzeitbewertung auf Literaturangaben und Expertenschätzungen aus dem LAWA-Gutachten (Osterburg und Runge, 2007). Im Wirkungsmonitoring des NLWKN werden Schätzwerte für Reduktionswirkungen von Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz auf identische Weise berechnet, die Wirkspannen liegen abhängig von der Variante der Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz bei 0 bis 60 kg/ha. Nach NLWKN (2015b) ergibt sich als Mittel aller Maßnahmen ein Reduktionswert je Hektar Vereinbarungsfläche von 12 kg N/ha im Jahr 2012 bzw. 11,5 kg N/ha für 2008-2012.

Von Seiten des NLWKN wurden zu Evaluierungszwecken einzelbetriebliche Daten für Teilnehmer an den Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz aus dem Jahr 2012 zur Verfügung

gestellt. Ein Teil dieser Betriebe ist auch im Datensatz mit den Kontrolldaten nach DüV enthalten. Anhand dieser Stichprobe kann ein den zuvor dargestellten Auswertungen ähnlicher Mit-Ohne-Vergleich zu Betrieben außerhalb der Förderkulisse durchgeführt werden. Es kann allerdings nicht nach Fördervarianten differenziert werden, weil keine statistisch ausreichenden Gruppengrößen gegeben sind. Um gemittelte Effekte für alle Maßnahmen auszuweisen, werden die gleichen Auswahlvariablen wie für die Trinkwasserschutzberatung genutzt.

Gesicherte positive Effekte können nur nachgewiesen werden, wenn ausschließlich solche Betriebe in die Analyse einbezogen werden, die einen Großteil ihrer LF in die Freiwilligen Vereinbarungen zum Trinkwasserschutz einbringen (im Mittel 90%), ohne an AUM teilzunehmen. Um ausreichende Fallzahlen zu erreichen, werden zudem Bilanzen früherer Jahre zugelassen, mit der unsicheren Annahme, dass auch bereits zum Zeitpunkt der Düngeaufzeichnungen die Betriebe vergleichbare Vereinbarungen getroffen hatten. Die ausgewählten 32 Betriebe mit Freiwilligen Vereinbarungen zeichnen sich durch sehr heterogene Betriebsstrukturen aus, mit leichter Dominanz in der Veredlung (ein Drittel) und ansonsten ähnlichen Anteilen der Betriebstypen. Im Mittel liegen die LF in dieser Gruppe bei 72 ha, der Grünlandanteil bei 27 % und die Tierbesatzdichte bei zwei GVE je ha LF. Damit ist die Stichprobe nicht repräsentativ für die Gruppe der FV-Teilnehmer, die deutlich mehr Ackerbaubetriebe umfasst, dadurch auch eine deutlich höhere LF und deutlich geringere Besatzdichte aufweist.

Im Mit-Ohne-Vergleich für die Stichprobe ergibt sich ein signifikanter Bilanzunterschied von 16 kg N/ha, der Effekt wird fast komplett durch geringere Mineraldüngung bei den Betrieben mit Freiwilligen Vereinbarungen bestimmt. Fast alle TN haben bedeutende Flächenanteile ihrer Verpflichtung im Bereich der Wirtschaftsdüngerausbringung (Zeitpunkt und/oder Technik). Mit dieser Auswertung gelingt zwar eine Bestätigung der oben dargestellten Auswertung für A3. Eine Übertragung auf die gesamte FV-Fläche, vor allem auch für andere als die in der Teilnehmergruppe dominierenden Vertragspakete, kann mit diesen wenig repräsentativen Ergebnissen aber nicht vorgenommen werden. Erforderlich wäre eine größere Stichprobe, um eben variantenspezifische Analysen durchführen zu können.