

Regionale Gewässerschutzkooperationen in Thüringen von 2009 bis 2017 (mit Fokus auf die Laufzeit 2016/17)

Koordination und Leitung

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Finanzierung

Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz

Kooperationspartner

TBV – Service und Marketing GmbH

Organisation und Koordination der bestehenden Gewässerschutzkooperationen

JenaBios GmbH

Erfassung und Bewertung des Düngungsmanagements landwirtschaftlicher Unternehmen –
Fachberatung Gewässerschutz zur Senkung der Nitrateinträge in Gewässer

U.A.S. Umwelt- und Agrarstudien GmbH

Erfassung und Bewertung der Erosionsgefährdung landwirtschaftlicher Unternehmen für die
Gewässerschutzberatung – Fachberatung Gewässerschutz zur Senkung der Phosphoreinträge
in Gewässer

Berichtszeitraum: 2009 - 2012
2014 - 2017

Autoren: Thomas Werner, Mireen Müller, Lukas Sattler (JenaBios GmbH)
Jörg Perner, Britt Pagels (U.A.S. Umwelt- und Agrarstudien GmbH)
Beate Kirsten (TBV – Service und Marketing GmbH)
Manuela Bärwolff, Cornelia Fürstenau, Karin Marschall (TLL)

1 Hintergrund

Die Gewässerschutzkooperationen in Thüringen wurden 2009 als eines der zentralen Werkzeuge zur Umsetzung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Vertretern der Wasserwirtschaft, der Umwelt und der Landwirtschaft geschaffen. Ausgangspunkt war die Zustandsbewertung der Oberflächengewässer und des Grundwassers, woraus sich für einzelne Wasserkörper entsprechender Handlungsbedarf ergab. Hinzu kam, dass die im Thüringer KULAP ab dem Jahr 2008 angebotenen Agrarumweltmaßnahmen zum Gewässerschutz sehr unterschiedlich angenommen wurden. W1 als Maßnahme zur Absenkung der betrieblichen Stickstoffsalden erfuhr eine überraschend gute Resonanz. Die Erosionsschutzmaßnahmen W21, W22 und L33 wurden aufgrund der Ausgestaltung der Programme nur in geringem Umfang in Anspruch genommen.

Wesentliche Instrumente zur Verbesserung des Zustands Thüringer Gewässer sollten - insbesondere in „Hot Spots“ - neben Beratung, Kooperation und Weiterbildung die Erhöhung der Akzeptanz der Gewässerschutzmaßnahmen sein. Nach damaliger und heutiger Auffassung der Kooperationspartner und gestützt durch die erzielten Ergebnisse liegt der zentrale Ansatz für die Umsetzung der WRRL und die Akzeptanz der notwendigen Maßnahmen in der gezielten Beratung der Landwirtschaftsbetriebe im Sinne einer umfassenden und zielorientierten integrierten Gewässerschutzberatung.

So wurde 2009 die erste Pilotkooperation Nordthüringen mit den beiden Teilprojekten Stickstoffmanagement und Erosionsschutz zur Reduzierung landwirtschaftlich bedingter Nährstoffeinträge gestartet. Zielstellung im Teilprojekt N-Management war es, die Nährstoffzufuhr als eine „Stellschraube“ für die Landwirtschaft unter Berücksichtigung aller Standort- und Produktionsbedingungen zu optimieren und weitere Potenziale in der Reduktion der Stickstoffeinträge zu erschließen (siehe Abschnitt 2.1). Das Teilprojekt Erosionsschutz hatte zur Aufgabe, Bewirtschaftungsstrategien und Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes auf gefährdeten Ackerflächen zu empfehlen und die Umsetzung zu begleiten (siehe Abschnitt 2.2).

Motivation für den Berufsstand, sich in den Kooperationen zu engagieren, war das Bestreben, aktiv in allen gewässerschutzrelevanten Frage- und Zielstellungen mitzuarbeiten. Zu agieren statt nur zu reagieren und gemeinsam mit sach- und fachkundigen Beratern sowie durch Einbeziehung der Fachbehörden von Land- und Wasserwirtschaft nach geeigneten Lösungen zu suchen. Des Weiteren galt es Erfahrungen zu sammeln, welche Maßnahmen effektiv im Sinne des Gewässerschutzes und gleichzeitig praktikabel umsetzbar sind sowie positive wirtschaftliche Aspekte zu erschließen. Die Kooperationen wurden als Chance begriffen, zu zeigen, was mit freiwilligen Maßnahmen im Gewässer- und Erosionsschutz möglich ist, aber auch herauszuarbeiten, wo konkreter Handlungsbedarf besteht und in welchen Bereichen der Handlungsspielraum für praktizierende Landwirtschaftsbetriebe begrenzt ist.

Die Landwirte standen und stehen vollumfänglich hinter dem kooperativen Ansatz, wenn es um die weitere Reduzierung von Stickstoff- und Phosphoreinträgen aus der Landwirtschaft in Grund- und Oberflächenwasser geht. Der kooperative Ansatz forciert die Umsetzung einer gewässerschonenden

Landwirtschaft in einem Umfang und einer fachlicher Durchdringung, die deutlich über die Möglichkeiten ordnungsrechtlicher Maßnahmen hinausgehen. Die Arbeit der mittlerweile fünf regionalen Thüringer Gewässerschutzkooperationen belegt den stetigen Erfolg dieses Ansatzes.

Derzeit existieren die folgenden 5 regionalen Gewässerschutzkooperationen (Abbildung 1a/b):

- Nordthüringen (Landkreis Nordhausen und Kyffhäuserkreis / Senkung der Nitrat- und Phosphoreinträge in Gewässer); Beginn 2009
- Mittelthüringen (Landkreis Weimarer Land / Senkung der Nitrateinträge in Gewässer); Beginn 2010
- Ostthüringen (Landkreise Greiz und Altenburger Land / Senkung Phosphoreinträge in Gewässer); Beginn 2010
- Westthüringen (Wartburgkreis / Senkung der Nitrateinträge in Gewässer); Beginn 2015
- Südthüringen (Einzugsgebiete von Kreck-Helling und Milz / Senkung der Phosphoreinträge in Gewässer); Beginn 2015

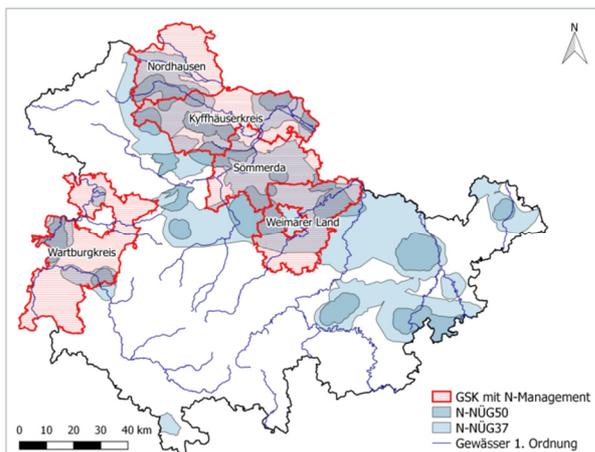


Abbildung 1a: Tätigkeitsbereich der Gewässerschutzkooperationen mit dem Schwerpunkt N-Management und N-Nährstoffüberschussgebiet (N-NÜG).

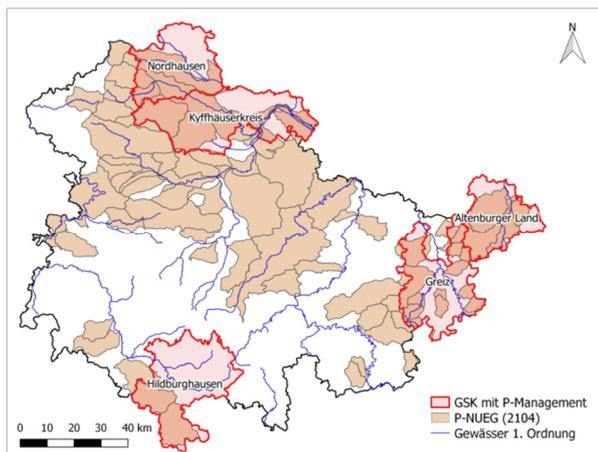


Abbildung 1b: Tätigkeitsbereich der Gewässerschutzkooperationen mit dem Schwerpunkt Erosionsschutz (rot) und P-Nährstoffüberschussgebiet (P-NÜG).

2 Die wichtigsten Ergebnisse der Gewässerschutzkooperation

2.1 Teilprojekt: Erfassung und Bewertung des Düngungsmanagements

2.1.1 Ansatz und Inhalt des Teilprojektes Stickstoffmanagement

Die Laufzeit des Projekts erstreckte sich zunächst über die Dünge-/Erntejahre 2009 bis 2012 und konzentrierte sich auf folgende Inhalte:

- Feldstückbezogene Planung der N-Düngung und Verwertung betriebseigener bzw. zugeführter organischer Dünger
- Planung der fruchtartenspezifischen N-Salden und Kalkulation des zu erwartenden betrieblichen N-Saldos

- Nutzung von Instrumenten der N-Düngebedarfsermittlung (N_{\min} /SBA) und der Präzisierung von N-Gaben im Verlauf der Vegetationsperiode
- Feldberatung zum gewässerschonenden N-Management
- Feldstückbezogene Erfassung und Analyse des tatsächlich im Düngungsjahr abgelaufenen N-Düngungsregimes, des Einsatzes organischer Dünger sowie der erzeugten Erträge und Qualitäten
- Einzelschlagbezogene N-Saldierung, Zusammenführen der Einzelschlagsalden auf verschiedenen Levels und Schwachstellen-Analyse
- Ableitung von Empfehlungen für die Optimierung von N-Management und Wirtschaftsdüngerverwertung zur Minderung des Risikos zum Entstehen von auswaschungsgefährdeten N-Überhängen.

Im Jahr 2014 wurden die zwei bestehenden Kooperationen Nordwest- und Mittelthüringen in einem Folgeprojekt aktiviert. Im Zuge der 2. Projektphase (2014-2017) erfolgten zudem eine Erweiterung des Kooperationsgebietes Mittelthüringen um sechs Betriebe und die Gründung der Kooperation Westthüringen, die vier Unternehmen umfasst. Aktuell werden in Summe der drei Kooperationen ca. 35.000 ha Ackerland (Netto-Ackerfläche) in mehr als 2.100 Feldstücken bearbeitet.

Wesentliche fachliche Inhalte der im Dezember 2017 abgeschlossenen Projektphase waren:

- feldstücksbezogene Planung der N-Düngung und Verwertung organischer Dünger einschließlich der Planung der fruchtartenspezifischen N-Salden und des zu erwartenden betrieblichen N-Saldos in der Kooperation Westthüringen (vier Landwirtschaftsbetriebe)
- einzelschlagbezogene Erfassung und Analyse des N-Managements in den insgesamt 28 Projektbetrieben, N-Saldierung, Auswertungen auf den Ebenen Feldstück, Fruchtart, Einzelbetrieb und Kooperation sowie Schwachstellenanalyse
- Ansätze zur Minderung des Nitrat-Auswaschungsrisikos bei Winterweizen und Winterraps
- Eine auf das N-Management in Winterweizen und Winterraps konzentrierte Feldberatung
- Nutzung zusätzlicher Methoden zur besseren Abschätzung des N-Bedarfs in Weizen und Raps (N_{\min} , SBA-Empfehlungen, Komplexe Pflanzenanalyse, Nitrat-Schnelltest, Yara N-Tester, CETIOM-Modell)
- Ableiten von Handlungsempfehlungen für die Strukturierung von Anbau und Düngungsregime, mit denen Beiträge zum Gewässerschutz geleistet werden und die gleichzeitig betriebswirtschaftlich sinnvoll sind

2.1.2 Zentrale Ergebnisse

Mit Stand Dezember 2017 sind in den drei Kooperationen 28 Landwirtschaftsbetriebe aktiv in die Arbeit involviert (Tabelle 1). Die bearbeitete Fläche liegt mit Ausnahme von ca. 2.660 ha innerhalb der bisher ausgewiesenen Kulissen der N-NÜG. Die Netto-Ackerfläche der 28 Betriebe deckt ca. 11 % der N-NÜG-Kulissen ab.

Tabelle 1: Anzahl der Betriebe und Netto-Ackerfläche (ha) in der Gewässerschutzkooperation von 2009 – 2017

		Anzahl der Betriebe				Netto-Ackerfläche (ha)			
Kooperation	Kreis	2009	2014	2016	2017	2009	2014	2016	2017
Nordwest	NDH	5	5	5	5	6.134	6.202	5.488	5.476
	KYF	5	9	9	9	6.657	12.994	12.541	12.444
Mitte	SÖM		2	2	2		2.182	2.194	2.131
	AP		8	8	8		11.782	11.516	11.466
West	WAK			4	4			3.648	3.639
Gesamt		10	24	28	28	12.791	33.160	35.387	35.156

Im Zeitraum 2009 bis 2017 (Westthüringen 2015 bis 2017) konnten die N-Salden der Netto-Ackerfläche gesenkt werden (Abbildung 1). Der Rückgang beläuft sich im flächengewogenen Mittel der Netto-Ackerfläche der drei Kooperationen auf ca. 20 kg N/ha.

Die enge Abfolge besonders ertragsstarker Jahre und die damit verbundenen hohen N-Abfuhr von der Fläche und Anpassungen im Regime der mineralischen und organischen Düngung trugen signifikant zum Rückgang der N-Salden bei. In den Jahren 2014 sowie 2015 und 2016 lagen die N-Salden für die gesamte Netto-Ackerfläche sehr deutlich unter den „Grenzwerten“ der vormals bzw. aktuell rechtskräftigen DüV (60 bzw. 50 kg N/ha).

Auf Betriebsebene rangieren mit Stand 2017 in 17 der 28 Landwirtschaftsbetriebe die N-Salden der Netto-Ackerfläche auf niedrigem Niveau (≤ 40 kg N/ha, siehe auch DüV § 13). Dies entspricht ca. 70 % der Netto-Ackerfläche des gesamten Kooperationsgebietes. Optimierungspotenziale im N-Management und in der Verwertung der organischen Dünger sind auf dem Ackerland dieser Unternehmen weitgehend ausgeschöpft. Sie erfüllen in Bezug auf die Netto-Ackerfläche mehrjährig die Anforderung der novellierten DüV (N-Saldo im dreijährigen Mittel ≤ 50 kg N/ha ab 2018).

In sechs Unternehmen befindet sich der N-Saldo mehrjährig auf hohem Niveau (> 50 kg N/ha im Mittel der letzten drei Jahre). Diese Betriebe bewirtschaften ca. 16 % der Netto-Ackerfläche der drei Kooperationsgebiete. Für diese Unternehmen wird weiterer Betreuungsbedarf gesehen, um einen nennenswerten Rückgang des betrieblichen N-Saldos zu bewirken und um zukünftig die Anforderungen der novellierten DüV einhalten zu können.

Es wird darauf verwiesen, dass in Betrieben/Regionen mit hohem Grünlandanteil und Rinderhaltung auch das Grünland in nachfolgende Untersuchungen einbezogen werden sollte.

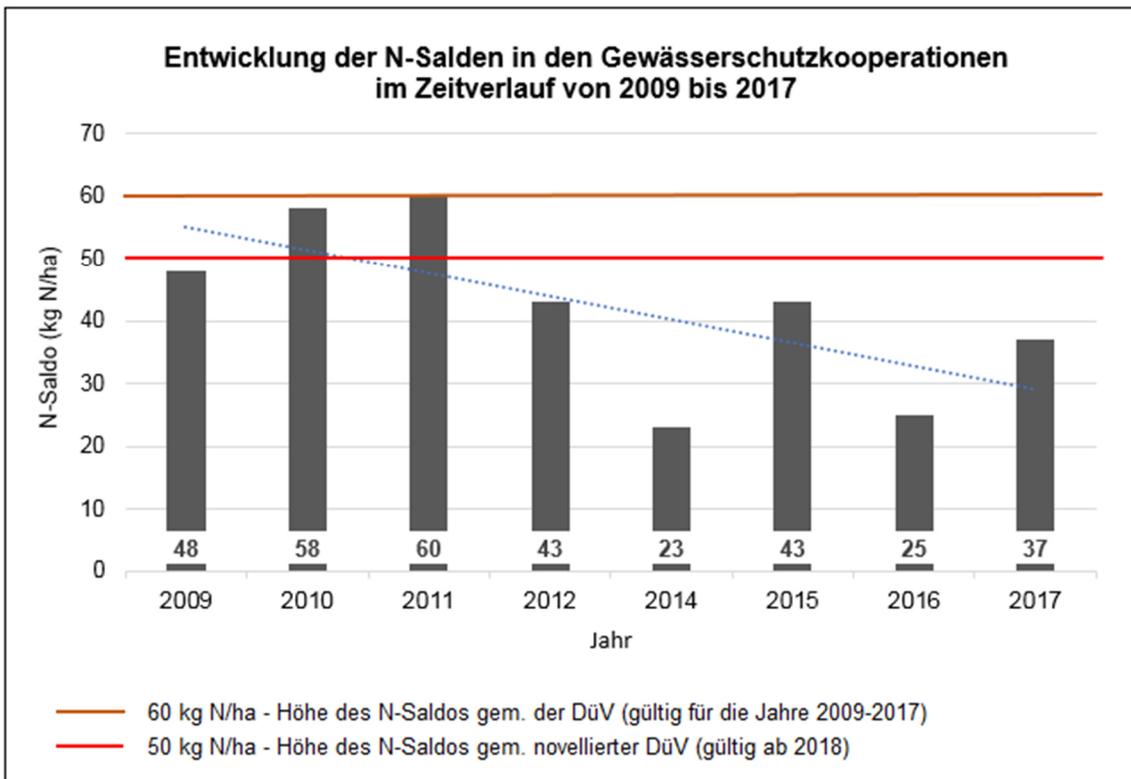


Abbildung 1: Entwicklung der N-Salden (kg N/ha) der gesamten Netto-Ackerfläche der drei Gewässerschutzkooperationen im Zeitraum 2009 bis 2017

Die Optimierung der Düngeregimes führte im Zeitverlauf zu einem leichten Absinken des gesamten N-Einsatzes auf der Netto-Ackerfläche (Tabelle 2). Der Trend beruht im Wesentlichen auf dem reduzierten Einsatz N-haltiger Mineraldünger und ist vorrangig bei den flächenstarken Fruchtarten mit hoher wirtschaftlicher Bedeutung für die Landwirtschaftsbetriebe zu beobachten (Winterraps, Wintergerste, tendenziell auch bei Winterweizen und Sommerbraugerste). In keiner Fruchtart kam es zu grundsätzlichen Änderungen des Düngeregimes. Anpassungen erfolgten also mehrheitlich nur in kleinen Schritten (Ausnahme: Silomais in Westthüringen). Da sich die betrieblichen Anbaustrukturen im Betrachtungszeitraum nur unwesentlich änderten, konnte von der Fruchtfolgegestaltung auch kein Einfluss auf den Stickstoff-Einsatz und die N-Salden ausgehen.

Der im Jahr 2017 im Vergleich zu 2015 und 2016 beobachtete Anstieg des mineralischen N-Inputs beruht im Wesentlichen auf einem Anheben des N-Düngungsniveaus im Winterweizen und hängt mit dem großflächigen Verfehlen der geforderten Rohprotein-Gehalte in 2016 zusammen. Das Anheben des Düngungsniveaus im Weizen realisierte sich in der Qualitätsgabe.

Im gesamten Bearbeitungszeitraum lassen sich Fruchtarten erkennen, die niedrige (teilweise sogar negative) N-Salden generieren. Dazu gehören Sommergerste, Wintergerste, Hafer, Silomais, Zuckerrüben, Feldgras und Gräser-Vermehrungsbestände mit „vorgeschalteter“ Futternutzung. Unter der Voraussetzung der ökonomischen Vorzüglichkeit der genannten Fruchtarten und einer

gegebenen regionalen Anbau-Eignung können diese Kulturen gezielt zur Fruchtfolge-Gestaltung im Sinne des Gewässerschutzes genutzt werden.

In einigen Kulturen bieten darüber hinaus bestimmte Nutzungsrichtungen Ansatzpunkte, das Risiko zum Entstehen von N-Überhängen zu senken, z.B. Sommer- und Winterbraugerste, Brau-, Futter-, Keks- und Ethanol-Weizen sowie Weizen-Vermehrung.

Die einzige Fruchtart mit dauerhaft überhöhtem N-Saldo ist Winterraps, der betriebswirtschaftlich und ackerbaulich als letzte verbliebene Blattfrucht in allen drei Kooperationen eine herausragende Bedeutung hat (jeweils > 20 % Anteil an der Netto-Ackerfläche). Außerdem bildet Raps auf dem Ackerland nach der Novelle der DüV die letzte großflächige Verwertungsmöglichkeit für flüssige organische Dünger im Sommer/Herbst.

Für Körnermais wurden ebenfalls erhöhte N-Salden nachgewiesen.

Tabelle 2: Veränderung des N-Einsatzes (kg N/ha) auf der Netto-Ackerfläche der Thüringer Gewässerschutzkooperationen in der gesamten Projektlaufzeit 2009-2017).

Erntejahr	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	Mittelwert 2009-2017
Gesamte N-Zufuhr (kg N/ha)	181	184	173	178	174	165	168	173	175
Mineralische N-Zufuhr (kg N/ha)	153	152	145	148	149	139	139	148	147
Organische N-Zufuhr (kg N/ha)	28	32	28	30	25	26	29	25	28

Im Zeitraum 2014 bis 2017 konzentrierten sich die fruchtartenspezifischen Betrachtungen und die Feldberatungen auf Winterweizen und Winterraps. Die Analyse des vorliegenden Datenpools zum **Winterweizen** ergab, dass:

- der auf die Produktion von Qualitätsweizen (Qualitätsgruppen A und E) ausgerichtete Anbau von Winterweizen per se im Hinblick auf den Gewässerschutz nicht grundsätzlich als problematisch zu bewerten ist,
- innerhalb des Weizen-Anbaus bestimmte anbau- und düngungstechnische Konstellationen sehr wohl ein Risiko zum Entstehen von auswaschungsgefährdeten N-Überhängen darstellen. Dies sind Stoppelweizen-Anbau (Weizenselbstfolge), aber auch Weizenanbau nach anderem Getreide (Winter- und Sommergerste), organische Düngung in der Weizenselbstfolge und die Applikation von organischen Düngern im Herbst (letztere v.a. in Weizenselbstfolgen). Eine Verwertung flüssiger organischer Dünger und von Geflügelmist zu Winterweizen ist zukünftig im Herbst aufgrund der Vorgaben der DüV nicht mehr zulässig. Die vorliegenden Daten bestätigen die diesbezügliche Regelung der Verordnung.

Winterraps weist ein hohes Risiko zum Entstehen von umweltrelevanten N-Überhängen auf (s.o.). Dieses Risiko wird verursacht bzw. steigt durch:

- unrealistische Zieelerträge, an denen das Niveau der N-Zufuhr ausgerichtet wird,
- unzureichendes Berücksichtigen der N-Düngewirkung der zu Raps ausgebrachten organischen Dünger (Stickstoff-Mineraldüngeräquivalente - N-MDÄ), **insbesondere in gut bis stark entwickelten Beständen**
- ungenügende Vorwinterentwicklung und damit einhergehend geringe N-Aufnahmen bis zum Vegetationsende (< 50 kg N/ha)
- unzureichende Korrektur und Absenkung des N-Aufwands bei reduzierter Ertragsersparnis (lückige, gering entwickelte Bestände, Auswinterung etc.) bis hin zu Versuchen, gering entwickelte Rapsbestände durch eine überhöhte N-Düngung in der Ertragsbildung zu fördern
- fehlende/unzureichende Berücksichtigung des in der Herbstentwicklung vom Raps aufgenommenen Stickstoffs bei der Bemessung der N-Düngung im Frühjahr. Das CETIOM-Modell, welches die Herbstentwicklung des Rapsbestandes in seiner Methode berücksichtigt, wird als ein wesentliches Instrument gesehen, um die zu düngenden N-Mengen im Frühjahr fachlich gerechtfertigt zu senken und damit der Entstehung hoher N-Überhänge entgegenzuwirken
- zu starke Wichtung niedriger N_{\min} -Gehalte im Frühjahr unter gut entwickelten Rapsbeständen und nachfolgend (zu) hoher mineralischer N-Aufwand

Die Nutzung von Verfahren zur Bestimmung des N-Ernährungszustands im Getreide und die resultierende Präzisierung der zu düngenden mineralischen N-Mengen nahmen im Projektzeitraum zu. Aktuell verwenden 86 % der teilnehmenden Unternehmen zusätzliche Hilfsmittel zur Bewertung des N-Ernährungszustandes während der Hauptvegetationszeit.

Für wichtig wird die Frage erachtet, warum bei vergleichbaren Standortbedingungen die N-Salden der in den Kooperationen engagierten Unternehmen auch nach acht Jahren Kooperationsarbeit eine weite Bandbreite aufweisen und die resultierenden Beiträge der Landwirtschaftsbetriebe zur Umsetzung der WRRL unterschiedlich ausfallen. Es ist dies ein Ausdruck von Unterschieden im Management sowohl im Bereich der Düngung, wie auch der gesamten Bestandsführung. Deutlich wird das an der Zusammenstellung, mit welchem „Instrumentarium“ die Unternehmen arbeiten, die mehrjährig niedrige N-Salden generieren bzw. die schnelle und nachhaltige Anpassungen des N-Managements und bei der Verwertung organischer Dünger realisierten. Zu betonen ist, dass in diesen Unternehmen

- ein ausgesprochenes Engagement zur Optimierung aller Betriebsabläufe und ein grundsätzliches Interesse zu „Neuem“ besteht und
- in keinem Unternehmen alle nachfolgend aufgeführten Maßnahmen/Sachverhalte zu finden sind.

Düngungsplanung

- die Annahme realistischer Zieelerträge bei der Erstellung der Feldstücks-bezogenen N-Düngungsplanung und der daran ausgerichteten N-Zufuhr
- Anpassen der gesamten N-Zufuhr sowie insbesondere der mineralischen N-Zufuhr an die Zieelerträge, konsequentes Berücksichtigen von N_{\min} , Vorfruchtstellung, Bodenbedingungen, Ausgangsbeständen etc.
- Die Unternehmen verfolgen (fruchtartenspezifisch) eine Düngungs-Strategie. Diese lässt trotzdem Raum für operative Anpassungen
- Die Flächenauswahl für N_{\min} -Untersuchungen erfolgt so, dass alle im Betrieb vorkommenden Kombinationen Fruchtart x Vorfrucht x vorangegangene organische Düngung zur Frucht/Vorfrucht x Boden x Entwicklungszustand der Kultur abgedeckt werden. Die N_{\min} -Proben repräsentieren über die Flächenwahl das Betriebsterritorium.

Management der organischen Dünger

- Angepasste Aufwandmengen bei der Ausbringung von organischen Düngern
- Optimierung der Ausbringungsverfahren organischer Dünger, ggf. auch Auswahl des Dienstleisters nach dem „Stand der Technik“ (z.B. Schlitzverfahren)
- die Berücksichtigung fachlich gerechtfertigter N-MDÄ bei der Verwertung organischer Dünger, dabei Berücksichtigung von Bodenunterschieden und Unterschieden im Entwicklungsstand der Kultur
- gute Kenntnis der Nährstoffgehalte in betriebseigenen und zugeführten organischen Düngern
- Bewusstes Abschätzen der fachlich gerechtfertigten N-Frachten, die vom Betrieb mit „importierten“ organischen Düngern (Gülle, Gärrest, Kompost, Klärschlamm, Geflügelkot) aufgenommen werden können, ohne den N-Saldo zu gefährden (insbesondere im Zusammenspiel mit ggf. anfallenden betriebseigenen Wirtschaftsdüngern).

Mineralischer N-Einsatz

- Flexibles und kurzfristiges Korrigieren des (mineralischen) N-Einsatzes bei sich ändernden Bedingungen / sich ändernder Ertragserwartung
- Regelmäßige und konsequente Nutzung von Diagnose-Hilfsmitteln zur Erfassung des N-Ernährungszustands der Kulturen
- Die N-Düngung wird im Zusammenhang mit einer insgesamt ausgewogenen Pflanzenernährung gesehen.

Gesamtes Betriebsmanagement

- Das Generieren hoher N-Abfuhr von der Fläche mit dem Haupt- und ggf. Nebenernteprodukt. Unternehmen mit niedrigen N-Salden zeichnen sich häufig durch ein (im Kontext der Kooperation/Region) überdurchschnittliches Ertragsniveau aus.
- Grunddüngung und Kalkung haben im Unternehmen den diesem Maßnahmenkomplex zustehenden Stellenwert (ausgewogene Pflanzenernährung zum Sichern einer hohen N-Effizienz)
- Die „Guten“ sind nicht zwingend die Vorreiter im Precision Farming oder bei „Landwirtschaft 4.0“. Sie beobachten aber intensiv, welche technischen Lösungen für den Betrieb interessant sein können. Einzelne Komponenten des PF werden in die Betriebsabläufe integriert. (Scannen Raps – Biomasse-Modell, Nutzung N-Sensor für die zweite N-Gabe beim Weizen).

2.1.3 Fazit

Durch die intensive Zusammenarbeit von Landwirten, Ingenieurbüros und Fachbehörde leisten die Kooperationen einen deutlichen Beitrag zu einer gewässerschonenden Landwirtschaft, die durchaus über die geforderten Mindeststandards der guten fachlichen Praxis und voraussichtlich auch über die Anforderungen der neuen DüV hinausgeht.

- Über die aktiv in den Kooperationen mitarbeitenden Betriebe wird schnell eine vergleichsweise tiefe Durchdringung der Fläche hinsichtlich der Einflussnahme auf das N-Management und zur Gewinnung von Informationen zum tatsächlichen N-Düngungsregime sowie der Verwertung organischer N-Quellen (Wirtschaftsdünger, Sekundärrohstoff-Dünger) gewährleistet. Derzeit wird ca. 1/5 der N-NÜG-Fläche bearbeitet. Von dieser Fläche stehen jährlich alle feldstückbezogenen Daten zum Nährstoff-Management zu Verfügung.
- Die Kooperationen sind Basis für Informationsaustausch und Wissenstransfer. Sie können zur Demonstration von Maßnahmen/Instrumenten genutzt werden, die eine Reduzierung des Risikos zum Entstehen von N-Überhängen bewirken (Beispiel CETIOM-Modell). Gleichzeitig sind sie Forum für den direkten fachlichen Austausch zwischen den Betrieben über ihre Erfahrungen und Ansätze – die auf kurzem Wege mit den Kooperationspartnern analysiert und verbessert werden können.
- Die Planung des N-Managements erfolgt einzelschlagbezogen (neue DüV fordert voraussichtlich nur Bewirtschaftungseinheiten). Sie ist geeignet, die Besonderheiten des einzelnen Feldstücks, des einzelnen Jahres und der langfristigen „Historie“ des Feldstücks zu berücksichtigen.
- Eine Abschätzung des theoretischen N-Zielsaldos auf der Ebene der Fruchtart und des Einzelbetriebs und ein Justieren des betrieblichen Düngungskonzeptes an die Anforderungen des Gewässerschutzes sind enthalten. **Eine Optimierung des N-Managements zur Senkung des Risikos zum Entstehen von umweltrelevanten N-Überhängen (siehe 2.1.2) ist bis zur Wahl der Düngerform möglich.**

- Die Beratung während der Vegetationsperiode enthält die Option schneller Anpassungsreaktionen an sich ändernde Umweltbedingungen (Trockenstress), die das geplante N-Düngungsregime und/oder zu erwartende Ertragsleistungen/N-Abfuhr von der Fläche in Frage stellen.
- Die Analyse der Daten zum Düngungs-/Nährstoffmanagement lässt Rückschlüsse auf Optimierungspotenziale/vorzunehmende Anpassungen des N-Managements auf allen Auswertungs-Ebenen zu (Feldstück, Fruchtart, Fruchtart–Risikofaktoren-Kombinationen, Einzelunternehmen, Kooperation). Die Schlussfolgerungen kommen dem Einzelunternehmen, der jeweiligen Kooperation sowie der Beratung zum Nährstoff-Management im Allgemeinen zugute.
- Planung des Nährstoff-Managements, Feldberatung und Datenauswertung werden von den aktiv in den Kooperationen mitarbeitenden Unternehmen als Einheit betrachtet.

2.2 Teilprojekt: Erosionsschutz

2.2.1 Gebietskulisse der Gewässerschutzkooperation und der beratenen LWB

Die Gebietskulissen der Gewässerschutzkooperationen erstrecken sich über Nord-, Ost- und Südthüringen. In Nord- und Ostthüringen werden die Projektkulissen durch die Kreisgrenzen Nordhausen, Kyffhäuserkreis, Altenburger Land und Greiz und die jeweiligen P-NÜG-Kulissen abgegrenzt. In Südthüringen wird die Gebietskulisse über die Oberflächenwasserkörper Kreck-Helling und Milz in Kombination mit der P-NÜG-Kulisse definiert (Abbildung 1b).

Ergänzend zeigt Bezogen auf die P-Nueg Kulisse wird in den drei Kooperationsgebieten eine Flächenabdeckung (bezogen auf das Ackerland) von 35 % bis 54 % erreicht.

Tabelle 3 die Verteilung der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Kreisebene sowie die Flächenanteile der jeweiligen Mitgliedsbetriebe.

Nach aktuellem Auswertungsstand (12/2017) umfasst die Kooperation Nordthüringen (Nordhausen und Kyffhäuserkreis) eine LF-Kulisse von 107.472 ha. Ostthüringen (Altenburger Land und Greiz) eine LF-Kulisse von 89.826 ha und die Kooperation in Südthüringen (Hildburghausen) eine LF-Kulisse von 38.274 ha. Die beteiligten Mitgliedsbetriebe decken dabei 29 bis 36 % der gesamten verfügbaren Ackerlandfläche der jeweiligen Kreise ab. Bezogen auf die P-Nueg Kulisse wird in den drei Kooperationsgebieten eine Flächenabdeckung (bezogen auf das Ackerland) von 35 % bis 54 % erreicht.

Tabelle 3: Flächenkulisse der Projektgebiete der Gewässerschutzkooperationen Nord-, Ost- und Südthüringen; Teilprojekt-Erosion (Auswertungsstand 12/2017)

Projektgebiet	Nordthüringen		Ostthüringen		Südthüringen
	NDH	KYF	ABG	GRZ	HBN
Landkreise					
LF [ha]	107,472		89,826		38,274
AL [ha]	90,400		74,539		23,023
GL [ha]	17,072		15,287		15,251
P _{nüg} [ha]	23,191		30,299		16,786
CCW1 [ha]	28,732		40,160		3,264
CCW2 [ha]	13,085		16,162		966
beteiligte LWB	12	11	15	6	6
LF [ha]	32,340		23,115		10,072
Anteil (Abdeckung)	30%		26%		26%
AL [ha]	30,700		21,577		8,333
Anteil (Abdeckung)	34%		29%		36%
GL [ha]	1,640		1,538		1,739
Anteil (Abdeckung)	10%		10%		11%
P _{nüg} [ha]	12,493		10,739		8,081
Anteil (Abdeckung)	54%		35%		48%
CCW1 [ha]	14,845		10,738		1,183
Anteil (Abdeckung)	52%		27%		36%
CCW2 [ha]	10,967		3,242		206
Anteil (Abdeckung)	84%		20%		21%

2.2.2 Inhalt des Teilprojektes Erosionsschutz

Im Teilprojekt Erosionsschutz wurden auf Grundlage feldstückgenauer GIS-basierter Analysen (unter Nutzung des ABAG-Modells) für alle an der Gewässerschutzkooperation beteiligten Landwirtschaftsbetriebe die aktuelle Erosionsgefährdung durch Niederschläge für alle bewirtschafteten Feldstücke kalkuliert. Um die Wirkungen möglicher Maßnahmen zur Senkung des Bodenerosionsrisikos für die gefährdeten Ackerflächen abschätzen zu können, wurden in einem zweiten Schritt 11 unterschiedliche Szenarien modelliert (u.a. pfluglose Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtanbau, Mulchsaat, Erosionsschutzstreifen), darunter auch Szenarien, in denen ackerbauliche und raumstrukturelle Maßnahmen kombiniert werden. Die Ergebnisse dieser Analysen waren die Grundlage für die Diskussion zu möglichen Umsetzungen in der Praxis bzw. für die feldstückspezifische Erosionsschutzberatung in den Landwirtschaftsbetrieben.

Mit Fortführung der Kooperationsarbeit (Start 2009) lagen die Schwerpunkte im Projektzeitraum von 2016 und 2017 in der Beratung und Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen in den bestehenden Kooperationen (Nord- und Ostthüringen) sowie in der Gründung einer neuen Gewässerschutzkooperation in Südthüringen (Kreck-Helling und Milz). Zu den fachlichen Inhalten des Teilprojektes gehörten:

- Akquise von Landwirtschaftsbetrieben (LWB) sowie Etablierung der Gewässerschutzkooperation Südthüringen
- Grundberatung auf Basis der kalkulierten feldstückgenauen GIS-basierten gesamtbetrieblichen Erosionsgefährdungsanalysen für die Kooperationsmitglieder der neuen Gewässerschutzkooperation Südthüringen sowie für Betriebe, die bereits in der Kooperation sind, aber aufgrund von substantiellen Änderungen in den Bewirtschaftungsstrategien erneute Analysen angebracht waren.

- Evaluierung der erfassten Daten für die potenzielle Gefährdungssituation durch Erosion bei aktueller Bewirtschaftung in der Gewässerschutzkooperation Südthüringen
- Intensivberatung für bestehende Kooperationsbetriebe aufgrund von Erosionsereignissen und/oder spezifischen Fragestellungen
- Konzeption und Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen
- Gruppenberatungen in Form von Feldrundgängen zu besonderen Fragestellungen hinsichtlich des Erosionsschutzes

2.2.3 Ergebnisse und Überblick zu den Aktivitäten im Rahmen der Projektfortführung (2009 bis 2017)

Im Rahmen des Teilprojekts Erosionsschutz zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinien in Thüringen konnte für den aktuellen Projektzeitraum 2016 bis 2017 gezeigt werden, dass mit Beginn der Gewässerschutzkooperation in den Jahren 2009 und 2011 ein positiver Prozess im Hinblick auf den Erosionsschutz ausgelöst worden ist. In den Beratungen wurde deutlich, dass sich die Landwirtschaftsbetriebe (LWBs) der beiden Gewässerschutzkooperationen in Nord- und Ostthüringen sowie auch der neuen Gewässerschutzkooperation in Südthüringen der Erosionsschutzproblematik schon zum großen Teil stellen. Im Zusammenhang mit den umzusetzenden GREENING-Auflagen und den teilweise genutzten KULAP-Maßnahmen (A3, A425) wurden in den LWB teilweise sehr unterschiedliche betriebspezifische Erosionsschutzmaßnahmen umgesetzt. Darüber hinaus wurde deutlich, dass in den Betrieben Erosionsschutz teilweise auch ohne Maßnahmen- bzw. Förderbezug betrieben wird.

a) Einzelbetriebliche Erosionsschutzplanung und -beratung mit den Kooperationspartnern aus Nord-, Ost- und Südthüringen auf Grundlage der durchgeführten Erosionsgefährdungsanalysen (AVErosion) auf Feldstückbasis:

In den Beratungsgesprächen wurden z.B. in den aktuellen Projektjahren 2016 bis 2017 auf Grundlage der Ergebnisse der Erosionsgefährdungsanalysen (siehe Abschlussbericht 2009, 2012 und 2015) die Flächen mit einem hohen bis sehr hohen Gefährdungspotenzial von insgesamt 17 Betrieben und einem Flächenumfang von 22.691,78 ha behandelt (siehe Tabelle 4) und mögliche Erosionsschutzmaßnahmen diskutiert und teilweise umgesetzt. Zum einen erfolgten Erstberatungen zum Erosionsschutz auf Grundlage der Erosionsgefährdungsanalysen in den 6 neuen Mitgliedsbetrieben der Gewässerschutzkooperation in Südthüringen und zum anderen wurden (teilweise sehr umfangreiche) Folgeberatungen für die Mitgliedsbetriebe der Gewässerschutzkooperation in Nord- und Ostthüringen durchgeführt.

Inhalte der Beratungen waren die Erfassung des aktuellen Standes, welche Erosionsschutzmaßnahmen und Strategien ggf. schon genutzt werden und an welchen Stellen weiterer Beratungs- und Handlungsbedarf besteht.

Konkret wurden in dieser Projektphase verschiedene betriebspezifische Erosionsschutzmaßnahmen konzipiert und gemeinsam mit den betroffenen LWB diskutiert und umgesetzt.

Nordthüringen:

- Hanglängenverkürzung auf stark erosionsgefährdeten Flächen
- Feldrandstreifen

Ostthüringen:

- Gewässerschutzstreifen
- Einsatz von Mulchsaat-Verfahren
- Zwischenfruchtanbau
- Abflussbahnbegrünung

Südthüringen:

Im Zeitraum 2016-2017 erfolgten die Grundberatungen auf den einzelnen Betrieben, so dass hier noch keine flächenspezifischen Maßnahmen konzipiert bzw. durchgeführt worden sind.

Tabelle 4: Übersicht zur Anzahl der Beratungen im Projektjahr 2016 - 2017 der Gewässerschutzkooperation in Nord-, Ost- und Südthüringen mit den dazugehörigen Flächenangaben (LF) in ha

Region	Anzahl der LWB mit Erosionsschutzberatungen 2016 - 2017	LF in ha
ABG	6	4293,59
GRZ	1	1047,00
Summe Ostthüringen	7	5340,59
KYF	1	1636,63
NDH	3	6112,00
Summe Nordthüringen	4	7748,63
Kreck- Helling	3	4570,21
Milz	3	5032,35
Summe Südthüringen	6	9602,56
Summe insgesamt	17	22691,78

b) Durchgeführte Feldberatungen und Organisation von Arbeitskreisen

Über den Projektzeitraum 2016 bis 2017 fanden in den Gewässerschutzkooperationen insgesamt 9 Feldrundgänge bzw. Arbeitstreffen in den drei Regionen zu folgenden Themen statt:

(Diese gelten auch exemplarisch für den gesamten Projektzeitraum (siehe Kurzbericht 2016))

Nordthüringen:

- Blühstreifen und Erosionsschutz
- Zwischenfruchtanbau in Nordthüringen (Teil 1) – Etablierung der ZF nach der Aussaat
- Zwischenfruchtanbau in Nordthüringen (Teil 2) – ZF-Bestand nach Winter
- Anlage von Kurzumtriebsplantagen als Erosionsschutzmaßnahme

Ostthüringen:

- Unterschiedliche Aussaatverfahren zu Mais und Zuckerrübe
- Erosionsschutz in Reihenkulturen (gemeinsame Veranstaltung mit dem LWA Zeulenroda und der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)
- Betrieblicher Erosionsschutz

Südthüringen:

- Bodenbearbeitungs- und Aussaatversuch in drei Varianten - Strip-Till - Direktsaat - und betriebsüblichen Vorgehen nach unterschiedlichen Zwischenfrüchten
- Gewässerschutz in der Landwirtschaft und seine praktische Ausgestaltung – Maßnahmen am Gewässer und auf der Ackerfläche

Eine Übersicht zur Verteilung und zur Anzahl der Feldrundgänge in den einzelnen Regionen seit Bestehen der Kooperationen ab 2009 gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Durchgeführte Feldberatungen und spezielle Arbeitskreise in den Gewässerschutzkooperationen in den Projektzeiträumen 2009 bis 2012 und 2014/15 bis 2017

Region	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
NDH	Projekt-start	1	1	-	Ende der Projektlaufzeiten	Ende 2014 Wiederaufnahme der Kooperationsarbeit	1	1	
KYF				-			1	2	
ABG			Projekt-Start	1			1	1	1
GRZ							1	-	
KH									-
Milz								Projekt-start	2

2.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Fazit

*a) Für die **Gewässerschutzkooperationen Nord-, Ost- und Südthüringen** lässt sich zusammenfassen, dass die Kooperationsbetriebe:*

- für die Erfüllung der GREENING-Auflagen weiterhin den Anbau von Zwischenfrüchten nutzen und damit dem Erosionsschutz Rechnung tragen,
- z. T. Mulchsaatverfahren (z. B. zu Mais) erproben und Überlegungen anstellen, in neue Mulchsaat-Technik zu investieren (Strip-Till-Technik etc.),
- nach eigenen Lösungen suchen, den Erosionsschutz auf gefährdeten Ackerflächen zu verbessern; z. B. die Anlage von Sommergerstenstreifen als Erosionsschutzmaßnahme auf Zuckerrübenflächen; diese Streifen bewirken, dass in der kritischen Phase nach der Aussaat

bis zum Reihenschluss des Bestandes in Hanglage das abfließende Wasser abgebremst und die Infiltration in den Boden gefördert wird,

- vermehrt an Gewässer angrenzende Schläge mit Erosionsschutzstreifen säumen und damit einerseits in Gefährdungssituationen den Eintrag von Bodenmaterial mit dem abfließenden Niederschlagswasser erheblich reduzieren und damit andererseits auch den Vorsorgeaspekt hinsichtlich einzuhaltender Abstandsvorgaben in Bezug auf Düngung und Ausbringung von PSM berücksichtigen,
- dauerhafte Erosionsschutzmaßnahmen wie die Anlage von Erosionsschutzstreifen (z. B. als Grünland) zur Verkürzung der erosiv-wirksamen Hanglängen nach spätestens 5 Jahren umbrechen mussten, um nicht Gefahr zu laufen, dass eine Umwidmung von Ackerland zu Grünland erfolgt,
- die Rückmeldung gegeben haben, dass aufgrund der sich aktuell verändernden politischen Lage u. a. die voraussichtlich nur auf 5 Jahre verlängerte Glyphosat-Zulassung, die Novellierung des Thüringer Wassergesetzes in 2018, sowie neue Regelungen beim GREENING die Umsetzung vor allem dauerhafter und nachhaltiger Erosionsschutzmaßnahmen erschweren.

b) Speziell für die in der Gewässerschutzkooperation Südthüringen beteiligten Betriebe wurde festgestellt, dass

- diese im flächengewichteten Mittel Bodenabtragswerte von durchschnittlich **2,4 t/ha/a** aufweisen und im Vergleich zu den Kooperationen Nord und Ost in einer (lediglich) mittleren Erosionsgefährdungstufe liegen ,
- lediglich 30 % der ackerbaulich genutzten Flächen ein hohes bis sehr hohes Erosionsgefährdungspotenzial aufweisen,
- diese ein aktuelles Erosionsminderungspotenzial im Vergleich zur wendenden Bodenbearbeitung von 10 bis 34 % erreicht haben,
- das höchste Erosionsminderungspotenzial durch eine Kombination aus Zwischenfruchtanbau und Mulchsaat gegeben wäre (48 %),
- der Anbau von Zwischenfrüchten weitestgehend genutzt wird und sich der Einsatz von Mulchsaatverfahren bei einigen Betrieben in der Erprobungsphase befindet,
- aufgrund der sich ändernden GREENING-Bestimmung zum Anbau von großkörnigen Leguminosen ohne Pflanzenschutz der Anbau von Zwischenfrüchten in manchen Betrieben stärker in Betracht gezogen werden muss, um die GREENING-Auflagen zu erfüllen,
- z. T. stark tonige Böden („Minutenböden“) vorliegen, die im Sinne des vorsorgenden Boden- und auch Gewässerschutzes nur mit Zwischenfrüchten bestellt werden sollten, wenn die Rahmenbedingungen (Bodenfeuchte, Zeitpunkt der Aussaat) passen,
- ca. alle 4 Jahre zu einigen Kulturen gepflügt wird und auch zu Sommerungen die „Schwarzbrache“ zur Frostgare und zur besseren Erwärmung im Frühjahr genutzt wird,
- vereinzelt „Hotspot“-Flächen vorliegen, für die eine Einzelschlagberatung im Rahmen der Gewässerschutzkooperation (Projektlaufzeit 2018+) sehr empfehlenswert ist.

c) Ein erheblicher Handlungs- und Beratungsbedarf ergab sich für alle Kooperationsbetriebe zu den Themen nach jetzigem Beratungsstand:

- Anbau von Zwischenfrüchten, Bodenbearbeitung, Aussaatverfahren und Bodenbearbeitung zur Bestellung der Sommerungen,
- Umsetzung der Abflussrinnenbegrünung und deren Integration in die betriebswirtschaftlichen Abläufe,
- Etablierung von Erosionsschutzstreifen entlang von Gewässern und deren Nutzungsmöglichkeiten,
- Prüfung und Etablierung von dauerhaft angelegten Erosionsschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der behördlichen und gesetzlichen Regularien,
- vermehrte Wirksamkeitsstudien zu umgesetzten Erosionsschutzmaßnahmen in Form von Demovorhaben oder belastbaren „On Farm Research“-Studien.

3 Ausblick

Die Gewässerschutzkooperationen werden in der bestehenden Form von allen Beteiligten als sehr funktional, zielführend und effizient angesehen. Eine Weiterführung bis 2021 unter deutlicher Aufstockung der Finanzmittel ist vorgesehen. Die bisherige Arbeitsstruktur wird größtenteils erhalten und eine Erweiterung umgesetzt. Basierend auf den langjährigen Erfahrungen werden in der folgenden Laufzeit (2018-2021) folgende Anpassungen/Erweiterungen vorgenommen:

- Weiterführung der bestehenden Kooperationen Nord, Mitte, Ost, West, Süd mit Erweiterung der Kooperation Ost um den Schwerpunkt Stickstoff und Erweiterung der Kooperation Mitte um den Schwerpunkt Phosphor/Erosion
- Aufhebung der Kreisgrenzen als Kooperationsgrenzen und räumliche Anpassung der Kooperationsgebiete auf Grundlage der überarbeiteten, geschärften N- bzw. P-Kulisse mit Akquise weiterer Betriebe
- Durchführung der Erosionsgefährdungsanalysen fokussiert auf potentiell gefährdete und gewässersensible Flächen statt gesamtbetrieblich
- Beurteilung der Effizienz der Maßnahmen bezogen auf den berechneten Sedimenteintrag ins Gewässer bei einem definierten Niederschlagsereignis berechnet mit Hilfe eines prozessbasierten Abfluss-Erosionsmodells (z.B. EROSION3D)
- Evaluierung zum Stand der Erosionsgefährdung in den Projektbetrieben des Kooperationsgebietes Nord, Vergleich zum Ist-Zustand bei Kooperationsbeginn
- Erstellung einer Internetseite
- Erstellung einer Broschüre für Landwirte mit Handlungsempfehlungen zur gewässerschonenden Bewirtschaftung