



**Umsetzung des Konzeptes zur Minderung der diffusen
Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer**

III Umsetzungsbericht 2015 – Teil LFA

Einleitung und Zielstellung

Auch unter der Voraussetzung, dass wie mit der Novellierung der Düngeverordnung vorgesehen, zukünftige N-Überhänge aus der Landwirtschaft flächendeckend auf 50 kg N/ha begrenzt bleiben, können voraussichtlich nicht alle Ziele zur Gewässerqualität erreicht werden (Wendland et al. 2015). Aus diesem Grund bleibt es für das Land Mecklenburg-Vorpommern notwendig, den eingeschlagenen Weg mit ergänzenden Maßnahmen zur Minderung der Stoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer auf freiwilliger Basis fortzusetzen.

Die freiwillige Mitarbeit von Landwirten wird nur auf der Grundlage fachlich fundierter Empfehlungen möglich sein. Deshalb bedarf eine glaubwürdige Beratung der Landwirte zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie regionaler standortbezogener und aktueller Versuchsergebnisse. Die parallele Überleitung erarbeiteter Forschungsergebnisse in die Praxis hat sich bewährt und wird im Sinne einer schnellen Umsetzung von Erkenntnisgewinnen entsprechend fortgeführt.

Aufgabe der LFA innerhalb der Kooperation mit dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV (LUNG) und der Zuständigen Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB) ist die Erarbeitung von kosteneffizienten ackerbaulichen Maßnahmen zur Reduktion von diffusen Nährstoffausträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und deren Überleitung in die Praxis.

Methodisches Vorgehen der LFA im Versuchsjahr 2015

Nach der Auswertung des ersten Projektzeitraums 2011 – 2014 wurden die Ergebnisse zusammengefasst und der weitere Forschungsbedarf abgeleitet (Bull et al. 2015). Die Anpassung der Versuchsanstellungen konnte schon 2015 begonnen werden. Entsprechend wurden im Jahr 2015 zu Fragen der Anpassung von Anbauverfahren an das Umweltziel Reduzierung von diffusen Nährstoffausträgen 23 Feldversuche zu den verschiedenen Themenbereichen auf der Versuchsstation der LFA in Gülzow und in landwirtschaftlichen Betrieben angelegt (Abb. 23, Tab.4).

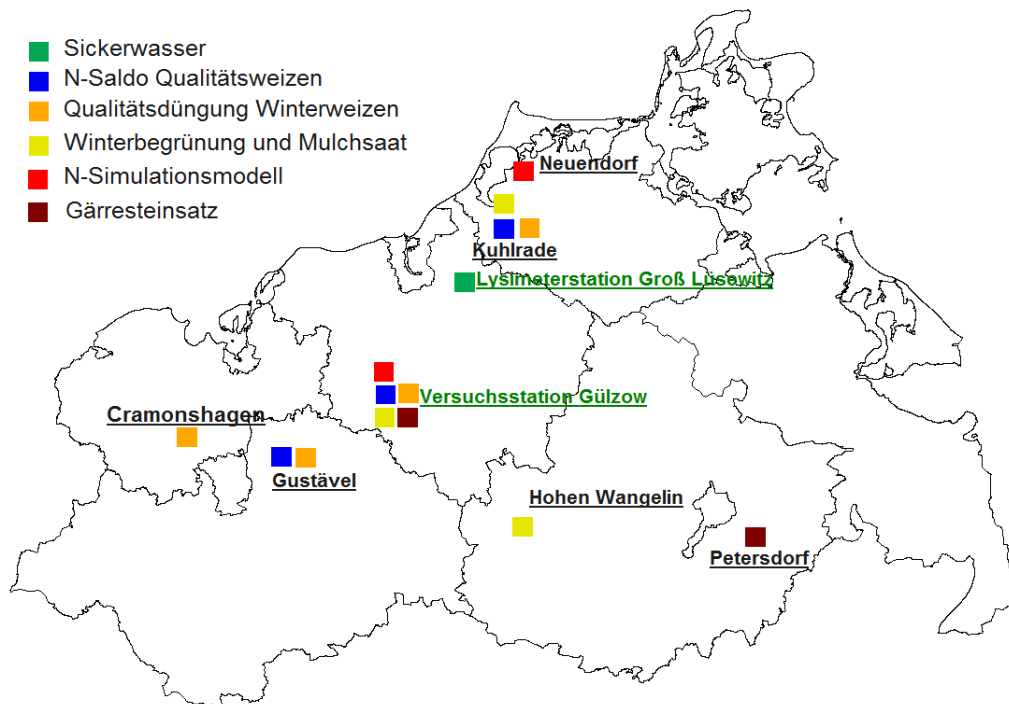


Abb. 1: Übersicht über angelegte Versuche und deren Versuchsfragen in MV

Die in den Feldversuchen gewonnenen Forschungsergebnisse bilden die Voraussetzung für wissenschaftlich fundierte Empfehlungen zu austragsreduzierenden landwirtschaftlichen Maßnahmen in MV. Dabei sind Parzellenversuche auf dem Versuchsfeld in Gülzow sowie auf der Lysimeterstation Groß Lüsewitz für die grundlegenden Untersuchungen sowie zur Gewährleistung der Ergebnissicherheit notwendig. Die Produktionsversuche in den Betrieben dienen der Überprüfung und Anpassung der Ergebnisse an die regional unterschiedlichen Witterungs- und Standortbedingungen im Land und gleichzeitig der Überleitung geeigneter Maßnahmen in die Praxis. Die konkrete Auswahl der einzelnen Fragestellungen erfolgte in Abstimmung mit den Betrieben nach den jeweiligen produktionstechnischen Voraussetzungen und den Interessen der Betriebsleiter.

Das Anbaujahr 2014/15 ist durch sehr milde Herbst-/Winterwitterung und ein kühles Frühjahr mit anschließender Trockenperiode gekennzeichnet. Spät einsetzende Sommerniederschläge konnten vor allem vom Winterweizen noch während der Kornfüllungsphase genutzt werden (Abb. 2).

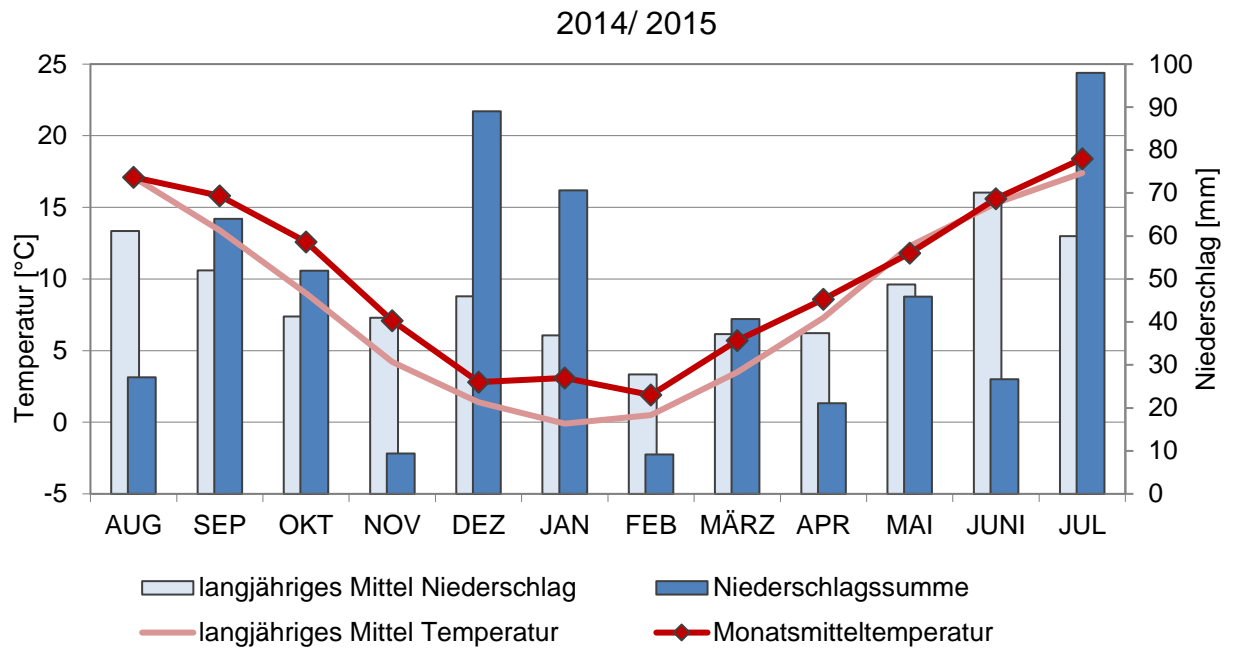


Abb. 2: Witterung im Anbaujahr 2014/2015 am Standort Gülzow

Tab. 1: Übersicht über Themen, Orte und Anzahl der Prüfglieder (PG) mit Wiederholungen (Whlg) der durchgeführten Versuche im Erntejahren 2015

Lysimeteruntersuchungen zur Sickerwasserqualität			
	Ort	Fruchtart	[Anzahl PG x Anzahl Whlg]
Einsatz in der Fruchtfolge	Groß Lüsewitz	Triticale-GPS	3 x 2
Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen			
Thema	Ort	Fruchtart	[Anzahl PG x Anzahl Whlg]
N-Simulationsmodell	Neuendorf	Winterweizen	2 x 2
	Gülzow	Winterweizen	2 x 4
N-Düngeniveau	Gülzow	Winterweizen	7 x 4
	Gustävel	Winterweizen	6 x 4
	Kuhlrade	Winterweizen	6 x 4
Qualitätsdüngung Weizen	Cramonshagen I	Winterweizen	8 x 4
	Cramonshagen II	Winterweizen	7 x 4
	Gülzow I	Winterweizen	10 x 4
	Gülzow II	Winterweizen	7 x 4
	Kuhlrade I	Winterweizen	8 x 4
	Kuhlrade II	Winterweizen	7 x 4
	Gustävel I	Winterweizen	8 x 4
	Gustävel II	Winterweizen	7 x 4
Effizienter Einsatz von Biogassärresten als Dünger unter besonderer Berücksichtigung der Vermeidung von Nährstoffeinträgen in das Grund- und Oberflächenwasser			
	Ort	Fruchtart	[Anzahl PG x Anzahl Whlg]
Düngewirkung	Petersdorf	Silomais	8 x 4
optimiertes Verfahren	Gülzow	Winterraps	8 x 4
optimiertes Verfahren	Gülzow	Winterweizen	8 x 4
Unterfußdüngung	Gülzow	Silomais	4 x 4
Düngewirkung	Gülzow	Silomais	8 x 4
Verringerung diffuser Stoffeinträge und Erosionen durch Winterbegrünung und Mulchsaatverfahren			
	Ort	Fruchtart	[Anzahl PG x Anzahl Whlg]
nichtwendende Bodenbearbeitung	Hohen Wangelin	Mais	6 x 4
Aussaatverfahren	Gülzow	Zwischenfrüchte	12 x 3
Konservierung Gärrest-N	Gülzow	Zwischenfrüchte/ Mais	9 x 4
Konservierung Gärrest-N	Kuhlrade	Zwischenfrüchte/ Mais	9 x 4

Versuchsanlagen, Ergebnisse und Diskussion

Lysimeteruntersuchungen zur Sickerwasserqualität in Groß Lüsewitz

Auf der Lysimeteranlage wird seit 2012 ein dauerhafter Vergleich der N-Auswaschungen von rein mineralischer Düngung mit der sinnvollen Einordnung von Biogasgärresten in einer Marktfruchtfolge mit Energiepflanzenanteil (Winterraps – Winterweizen – Silomais – Winterroggen-GPS) angestrebt. Zur Berechnung eines einheitlichen N-Düngungsniveaus wird in den Gärrestvarianten der Ammoniumgehalt (ca. 60% des gesamten Stickstoffs) angerechnet (Tab. 2).

Tab. 2: Beschreibung der Prüfvarianten in der Lysimeteranlage

Abkürzung	Beschreibung	Lysimeter-Nr.
organisch/mineralisch	Gärrest zum 1. Düngungstermin + mineralische Ergänzung	Ly 1, Ly 3, Ly 5
mineralisch	mineralische Düngung	Ly 2, Ly 4, Ly 6

Die Betreuung der Lysimeteranlage erfolgt in Kooperation mit der Universität Rostock und dem LUNG. Die Bewirtschaftung der Lysimeter und der umliegenden Parzelle wird durch die LFA in Handarbeit durchgeführt. Vor Einführung dieser Versuchsfrage wurde die Lysimeteranlage vier Jahre nach den Grundsätzen des Ökologischen Landbaus geführt. Nach einem Umstellungsjahr mit Haferanbau erfolgte im Frühjahr 2012 erstmalig auf drei der 6 Lysimeter eine Düngung mit Gärresten zu Winterweizen. Nach einem weiteren Jahr mit Winterweizen und darauffolgender Zwischenfrucht folgte Silomais und 2015 der Anbau von Winterroggen zur Ganzpflanzenernte. Im Herbst 2015 wurde dann Winterraps gesät. Die vorliegenden Ernteergebnisse zeigen keine Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten. Allerdings liegt eine große Streuung zwischen den einzelnen Wiederholungen vor, obwohl die Umwelteinflüsse sowie die Bewirtschaftung identisch waren. Anhand der gemessenen Nitratkonzentrationen im Sickerwasser lässt sich noch kein erhöhter Nitratausgang der organisch gedüngten Flächen feststellen. Insgesamt deutet sich eine Abnahme der Nitratgehalte seit Versuchsbeginn an. Ein Lysimeter (Ly 4) fällt durch extrem hohe Messwerte seit 2011 auf, die aber nicht auf die aktuelle Versuchsdurchführung sondern wahrscheinlich auf Stör-Einflüsse vor Versuchsbeginn 2011 zurückzuführen sind (Abb. 3).

Nitratkonzentrationen im Sickerwasser [mg/l]

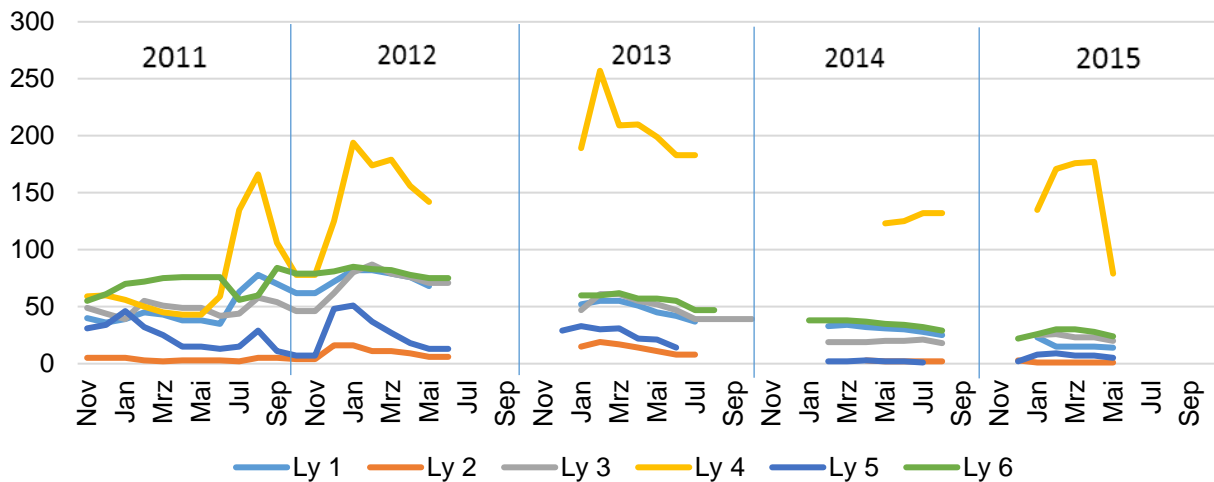


Abb. 3: Nitratkonzentrationen im Sickerwasser der Lysimetergefäße 2011 bis 2015, (Zachow 2015)

Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen

Verringerung des N-Austrags unter Ackerland in MV durch modellgestützte Verfahren zur Simulation des pflanzenverfügbaren Stickstoffs im Boden (Winterweizen)

Das Ziel ist eine Optimierung der Düngung im Zusammenspiel mit Standortfaktoren und Witterungseinflüssen zum Zweck der Reduzierung des Stickstoffaustrags bei gleichzeitig ausreichender Versorgung der Kulturpflanzen. Dazu erfolgt eine Prüfung und Anpassung prozessorientierter Simulationsmodelle zur Ermittlung optimaler N-Düngergaben im Weizen hinsichtlich der Prognosegenauigkeit und Anwendbarkeit in der landwirtschaftlichen Praxis.

Als Gemeinschaftsprojekt der Universitäten Kiel und Hannover, der Landwirtschaftskammer (LWK) Niedersachsen und des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) wurde ein neues N-Düngungsmodell für Winterweizen entwickelt. Es steht Landwirten und Beratern in seit 2015 auf der Internetplattform ISIP (Informationssystem für Integrierte Pflanzenproduktion) zur Verfügung. Dieses Modell gibt eine Düngeempfehlung anhand eingegebener Daten (u.a. Fruchtart, Aussaatdatum, Bodenart, N_{\min} -Gehalt, Ertragserwartung) und vom System bereitgestellter Daten (z.B. Wetter, Bodendaten) aus. Mit Hilfe dieser Daten wird auf Grundlage des langjährigen Durchschnittsertrags ein ökonomisch optimaler Ertrag simuliert und dementsprechend die notwendige Düngemenge berechnet. Die Einschätzung des Modells ändert sich im Vegetationsverlauf, da stetig aktuelle Wetterdaten und die Bestandesentwicklung berücksichtigt werden. Eine Anpassung an die Bedingungen in MV und die Nutzung des Modells erfordert eine Überprüfung in der Region.

Um die Prognosegenauigkeit und Praxistauglichkeit des Simulationsmodells ISIP zur Düngedarfsermittlung zu bewerten, wurden Versuche im Winterweizen an den Standorten Neuendorf und Gülzow durchgeführt. Hierbei wurden Parzellen nach Modellempfehlung und betriebsüblich gedüngt und die Daten gegenübergestellt.

Die Auswertung des Versuchsjahres 2015 bestätigt die Ergebnisse der Vorjahre. Mit der Modellanwendung konnte im Vergleich zur orts- bzw. betriebsüblichen Düngung weder ein nachteiliger noch ein vorteiliger Einfluss auf den Ertrag und den Proteingehalt ermittelt werden. Am Standort Gülzow entsprach die Empfehlung des Modells der langjährigen Erfahrung, in Neuendorf lag die Modellempfehlung wie in den Vorjahren deutlich über der Betriebsleitervariante und damit zu hoch (Tab. 3).

Tab. 3: Höhe der N-Menge [kg/ha] nach Düngeempfehlung des ISIP-Modells im Vergleich zur ortsüblichen Variante in Neuendorf und Gülzow im Jahr 2015

Düngeempfehlung isip	Neuendorf (betriebsüblich: 230kg/ha)	Gülzow (betriebsüblich: 220kg/ha)
1.Gabe	82 + 55	72
2.Gabe	55	92
3.Gabe	73	58
Gesamt	265	222

Die der Düngeempfehlung zugrunde liegenden Simulationen zum Stickstoffhaushalt spiegeln jedoch die regionale Situation vergleichsweise gut wieder. So wurde z. B. die unterschiedliche N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat zwischen den beiden Standorten im Jahr 2015 sehr gut simuliert (Abb. 26, Abb. 5). Aktuell kann deshalb nur die Nutzung der Modellierungsergebnisse zur N-Dynamik im Boden und der N-Aufnahme der Pflanzen empfohlen werden, um die eigene Düngungsentscheidung zu unterstützen. Das Modell soll in den kommenden Jahren auf der Grundlage von Versuchsdaten verschiedener Bun-

desländer angepasst werden. 2016 erfolgte zur Vermeidung zu hoher Düngeempfehlungen eine Limitierung der Gesamtmenge. Eine regionale Anpassung an die Bedingungen in Mecklenburg-Vorpommern steht noch aus.

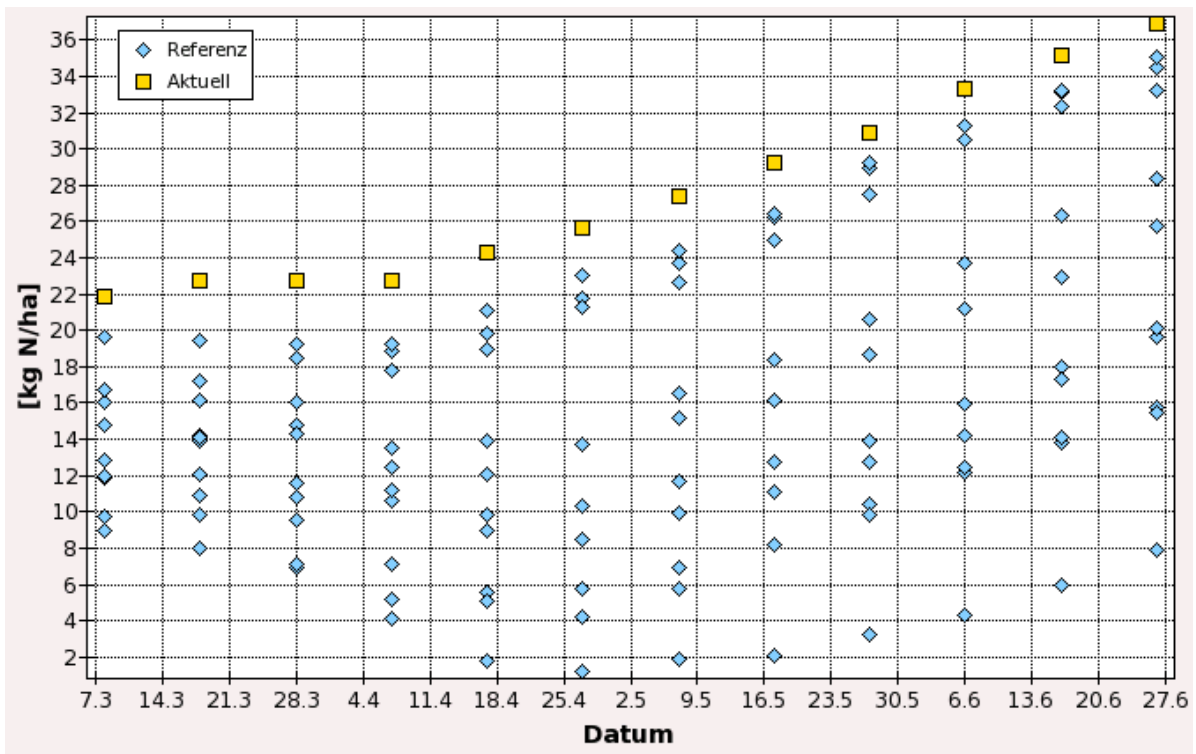


Abb. 4: Prognosebeispiel des ISIP-Modells der N-Mineralisation am Standort Gülzow 2015 (Referenz = simulierte Werte der zurückliegenden 10 Jahre am Standort)

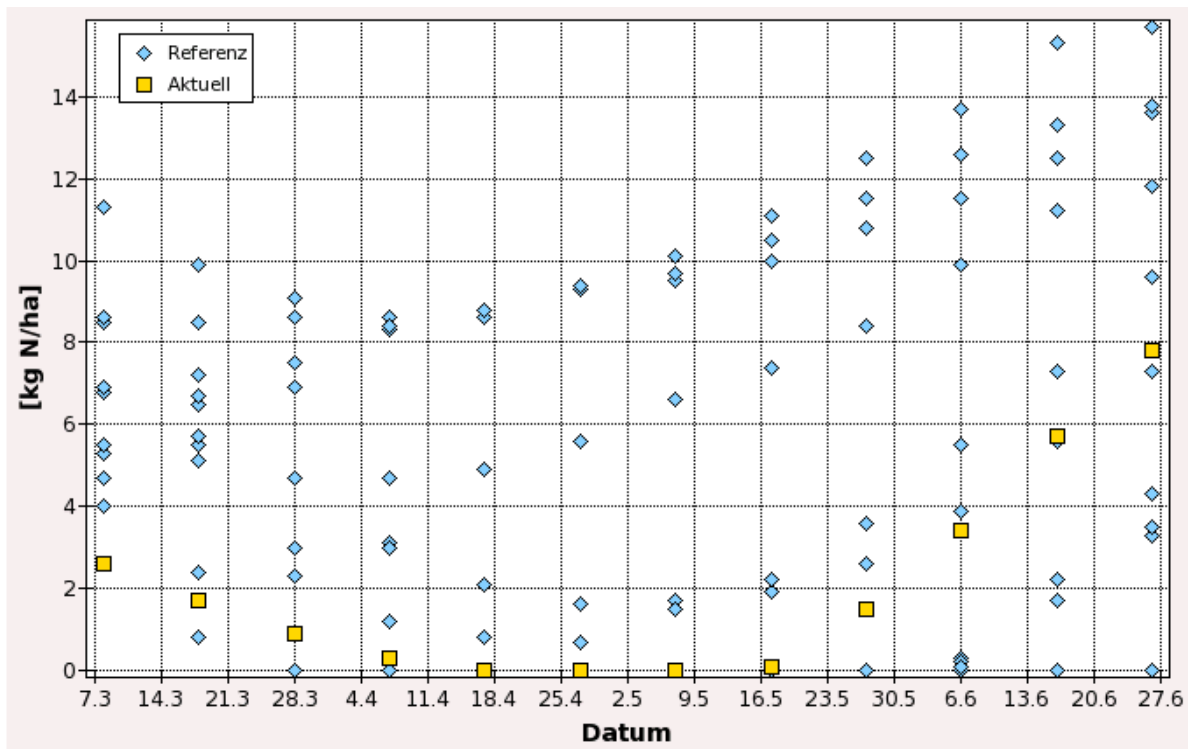


Abb. 5: Prognosebeispiel des ISIP-Modells der N-Mineralisation am Standort Neuendorf 2015 (Referenz = simulierte Werte der zurückliegenden 10 Jahre am Standort)

Bestimmung eines standortabhängigen optimalen Düngenniveaus bei der Produktion von Qualitätsweizen

Die Bestimmung eines standortabhängigen optimalen Düngenniveaus unter der Berücksichtigung von sowohl ökonomischen Parametern als auch von Zielen des Wasserschutzes ist eine wichtige Grundlage für jedwede Düngungsempfehlung. Mit den Versuchsergebnissen kann das neue Düngedarfsmodell für MV validiert und an die regionalen Bedingungen angepasst werden. Aktuelle und regionalspezifische Ergebnisse sind für die Akzeptanz und damit die Umsetzung der Empfehlungen absolut notwendig. Gleichzeitig lassen sich mit den Ergebnissen Aussagen über mögliche Ertragseinbußen aufgrund reduzierten Düngereinsatzes quantifizieren.

Mit Hilfe von N-Steigerungsversuchen im Winterweizen (A-Qualität) soll an drei Standorten das jeweilige angepasste N-Düngungsniveau ermittelt und demonstriert werden. Zusätzlich werden verschiedene Methoden zur Düngungsbemessung (ISIP, NO₃-Schnelltest, N-Tester, neues Düngedarfsmodell) angewendet (Tab. 4). Mithilfe des abgeleiteten Düngungsoptimums werden die aus den Planungsmethoden hervorgehenden Empfehlungen verglichen und eingeschätzt. Weiterhin werden die einzelnen Methoden hinsichtlich ihrer Anwendungspraktikabilität verglichen sowie ggf. Ertragseinbußen, die mit Anforderungen zur weiteren Düngemittelreduzierung verbunden sind, quantifiziert.

Tab. 4: Beschreibung der Prüfvarianten zur Ermittlung des optimalen Düngenniveaus

Abkürzung	Beschreibung
ohne	Ohne Düngung
50%	50% in allen Gaben der mit dem Düngedarfsmodell des Landes berechneten Empfehlung
75%	75% in allen Gaben der mit dem Düngedarfsmodell des Landes berechneten Empfehlung
100%	100% in allen Gaben der mit dem Düngedarfsmodell des Landes berechneten Empfehlung
125%	125% in allen Gaben der mit dem Düngedarfsmodell des Landes berechneten Empfehlung
NST	1. Gabe wie 100%; 2. und 3. Gabe nach Nitratschnelltest
DüV	Empfehlung nach Entwurf der DüV (Gabenteilung analog zu 100%)
ISIP	Nach Düngempfehlung von ISIP
N-Tester	1. Gabe wie 100%; 2. und 3. Gabe nach N-Tester

Im Jahr 2015 konnte nur am Standort Kuhlrade mit N-Mengen, die der Bedarfsermittlung nach dem Entwurf der Düngeverordnung (Stand Dez 2015) entsprechen, ein optimales Ergebnis erreicht werden. Sowohl in Gülzow als auch in Gustävel reichten die berechneten Nährstoffmengen nach der DÜV (Dez. 2015) nicht für den angestrebten Rohproteingehalt aus. Auch die Berechnung mit dem Düngedarfsmodell sowie dessen Anpassung durch Messungen in der Vegetation lagen mehrheitlich unter dem gewünschten Ergebnis (Abb. 6). Für eine Anpassung des Düngedarfsmodells sollten jedoch mehrjährige Ergebnisse genutzt werden.

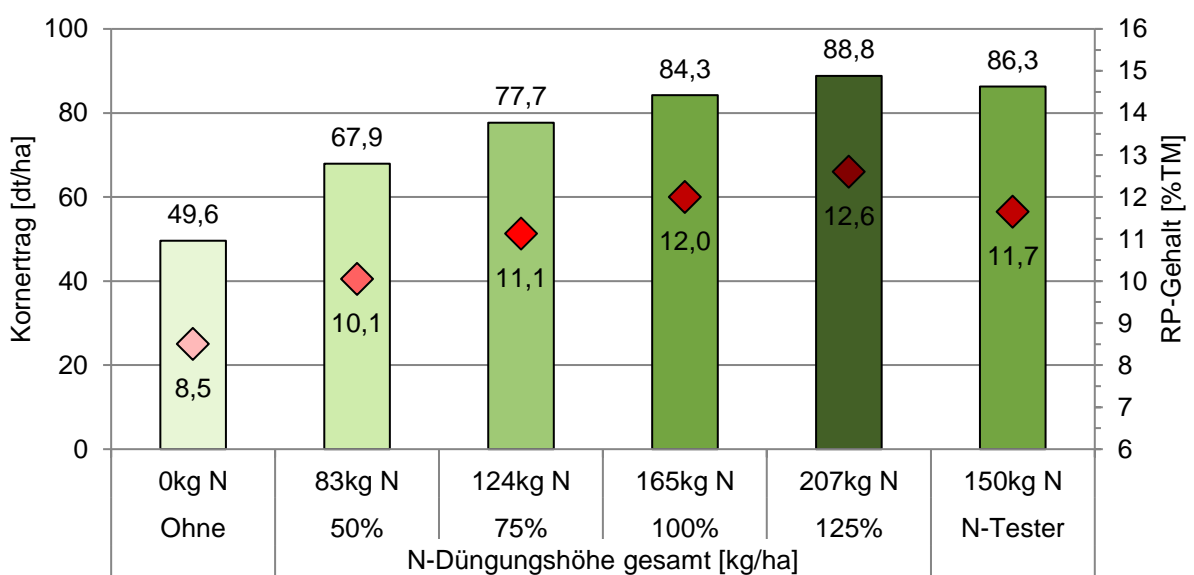
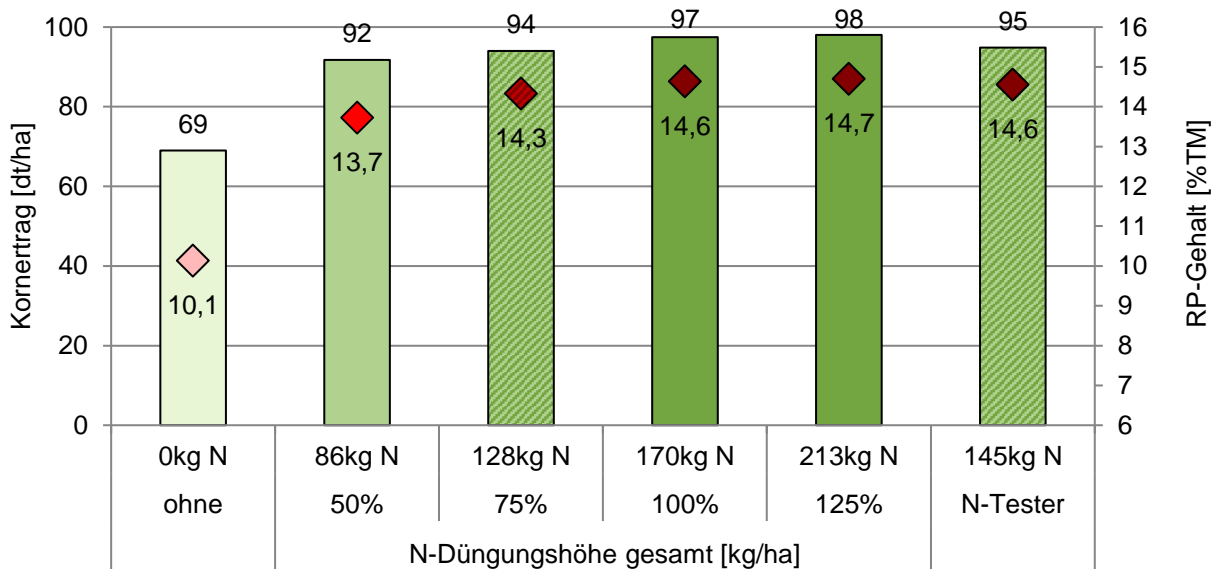
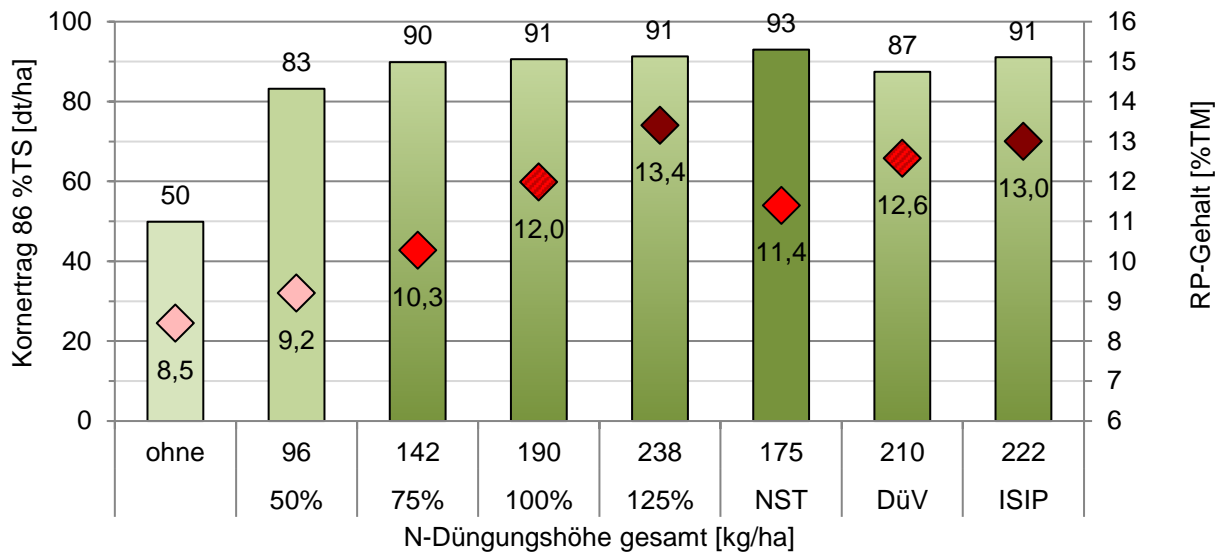


Abb. 6: Kornertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen in Abhängigkeit von der N-Düngung, Standorte Gülzow (oben), Kuhlrade (Mitte) und Gustävel (unten) 2015; unterschiedliche Färbung im Diagramm = signifikante Unterschiede (t-Test)

Qualitätsdüngung zu Winterweizen

Weizen ist die Fruchtart mit der größten Anbauausdehnung in MV. Traditionell wird der überwiegende Anteil der Produktion als Qualitätsweizen (A-Qualität) gehandelt. Eine der wichtigsten Qualitätsanforderungen bleibt dafür auch mittelfristig der Rohproteingehalt. Für die Düngung anderer Qualitätsstufen des Winterweizens können Düngungsstrategien auch ohne Spätdüngung angewandt werden.

Die Forschungsarbeiten dieses Themenbereichs zielen vorrangig auf die Verbesserung der Effizienz einer späten Stickstoffdüngung mit dem besonderen Ziel der Absicherung einer hohen Weizenqualität ab. Unter den Bedingungen des Standortes Gülzow liegt die optimale N-Düngemenge für Winterweizen bei insgesamt 180 – 220 kg N/ha. Zur Sicherung der vom Handel geforderten Qualität ist in der Regel und bei der Mehrzahl der Sorten eine späte Stickstoffdüngung von mehr als 40 kg N/ha notwendig. Die N-Spätdüngung führt dabei trotz der Steigerung des RP-Gehaltes zu höheren N-Salden und fördert somit die Gefahr der Stickstoffauswaschung.

Eine späte Flüssigdüngung könnte eine Möglichkeit sein, ohne Erhöhung der Düngungsmenge die Weizenqualität zu verbessern. Bisherige Einzeljahresergebnisse reichen jedoch für eine seriöse Beratungsempfehlung nicht aus. Insbesondere zum Termin, der Menge, den Ausbringungsbedingungen und N-Form bestehen noch große Unsicherheiten. An mehreren Standorten wird die Anwendung einer späten Flüssigdüngung zur Sicherung des Proteingehalts bei gleichzeitiger Senkung des N-Saldos geprüft. Dabei werden neben verschiedenen Terminen der Ausbringung unterschiedliche N-Formen und -Mengen geprüft. Neben der üblichen Qualitätsuntersuchung kann durch die Analyse ausgewählter Proben die nicht gewünschte Erhöhung des Nicht-Protein-N im Erntegut nachgewiesen werden. Das Gesamtziel dieser Versuchsanlage ist eine Absicherung des Rohproteingehaltes bei unveränderter Gesamtdüngermenge.

2015 konnte eine erhöhte N-Effizienz nach einer Blattdüngung bis zum BBCH-Stadium 69 festgestellt werden. Die Niederschläge nach einer längeren Trockenperiode während der Blüte führten jedoch zu einer Erhöhung des Kornertrages, während sich der Rohproteingehalt nicht veränderte. Eine Anlagerung von Nicht-Protein-N aus der Blattdüngung an das Erntegut war bei keiner Düngungsvariante nachweisbar.

Die N-Form (Harnstoff-Lösung, Ammonitrat-Harnstoff-Lösung) der eingesetzten Blattdünger zeigte in diesem Versuchsjahr keinen eindeutigen Einfluss auf das Ergebnis.

Effizienter Einsatz von Biogasgärresten als Dünger unter besonderer Berücksichtigung der Vermeidung von Nährstoffeinträgen in das Grund- und Oberflächenwasser

Im Rahmen dieses Themenbereichs sollen Strategien zur Verbesserung der N-Effizienz bei der Düngung mit Biogasgärresten untersucht werden. Weiterhin wird nach Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von Gärresten als hochwertiges Düngemittel über die praxisüblichen Verfahren hinaus gesucht.

Für eine Untersetzung der Handlungsempfehlungen zur Düngewirkung von Gärresten im ersten Jahr der Anwendung soll die weitere Prüfung in einem statischen Versuch zum Gülle- bzw. Gärrest-Einsatz zu verschiedenen Fruchtarten, Terminen und Applikationsverfahren durchgeführt werden. Damit können langjährige Düngewirkungen erfasst und langfristige Mineraldüngeräquivalente berechnet werden. In Vorbereitung dieses komplexen Versuches wurden im Jahr 2015 separate Düngungsversuche zu den Kulturarten Mais, Winterweizen und Winterraps durchgeführt (Die Versuchsergebnisse zu Winterweizen und Winterraps sind ausschließlich zur Methodenanpassung geeignet und werden aus diesem Grund hier nicht dargestellt.).

Gärresteinsatz zu Silomais

Beim Einsatz von flüssigen organischen Düngern zu Silomais steht neben der Frage der Düngewirksamkeit die Wahl des optimalen Ausbringungsverfahrens unter den regionalen Standortbedingungen im Vordergrund. Im ersten Projektzeitraum wurde nachgewiesen, dass die Depotablage vor der Saat zu Vorteilen führt und unter bestimmten Bedingungen die mineralische Unterfußdüngung ersetzen kann.

Unsicherheiten bestehen jedoch über die optimale Tiefenablage des Gärrest-Depots in Regionen mit häufiger Frühsommertrockenheit sowie über die Wirkung von Nitrifikationshemmstoffen. Die entsprechend geplanten Versuche wurden 2014 und 2015 an zwei bzw. drei Standorten angelegt. Um der für Mais aufgrund der langen N-Aufnahme im Sommer typischen geringen Ausprägung der Düngungseffekte entgegenzuwirken, wurde die Düngungshöhe in diesen Versuchen mit 70% des standortbezogenen N-Sollwertes festgelegt. Diese Berechnung erfolgte für die Gärreste bezogen auf den Gesamt-N-Gehalt. Um die Varianz aufgrund unterschiedlicher Ausbringungsverluste zu minimieren, wurden auch die nicht im Depot abgelegten Dünger im Anschluss an die Ausbringung eingearbeitet. Alle Prüfvarianten erhielten mineralischen Unterfußdünger. Die Bodenbearbeitung wurde nicht variiert (kein Strip-Till; Tab. 5, Tab. 6).

Tab. 5: Beschreibung der Prüfvarianten (Düngung vor der Saat)

Abkürzung	Beschreibung
Min_0	ohne Düngung
Min_1	mineralische Düngung (Harnstoff) Stufe 1
Min_2	mineralische Düngung (Harnstoff) Stufe 2
Min_3	mineralische Düngung (Harnstoff) Stufe 3
GR_breit	Gärrest Breitverteilung
GR_D.flach	Gärrest Depotablage flach (6-8 cm unter Saat)
GR_D.tief	Gärrest Depotablage tief (ca. 16 cm unter Saat)
GR_D.tief +Piadin	Gärrest Depotablage tief (ca. 16 cm unter Saat), Piadinzusatz

Tab. 6: N-Düngungshöhe der Prüfvarianten der einbezogenen Versuche

Abkürzung	N-Düngungshöhe (gesamt) kg/ha*				
	Gülzow 2014	Gülzow 2015	Cramonshagen 2014	Petersdorf 2014	Petersdorf 2015
Min_0	10	10	10	10	10
Min_1	45	53	43	49	61
Min_2	80	97	76	88	112
Min_3	115	141	109	127	163
GR_breit					
GR_D.flach					
GR_D.tief	108	132	87	101	129
GR_D.tief +Piadin					

*inkl. jeweils 10 kg/ha aus der Unterfußdüngung

Bei den vergleichsweise geringen N-Mengen ließ sich die Wirkung der eingesetzten Dünger gut nachweisen. Bis auf den Versuch Petersdorf 2014 überstieg die Düngewirkung der Gärreste in allen Depot-Varianten die der mineralischen Düngung. In diesem Einzelversuch fiel der Ertrag der flachen Depotablage deutlich gegenüber der tieferen Ablage ab. In der mehrortigen und mehrjährigen Auswertung zeigt sich insgesamt ein leichter Vorteil der tiefen Depotablage. In jedem Jahr und an jedem Ort gehörte die Variante mit tiefer Depotablage und dem Nitrifikationshemmer Piadin zur ertragsstärksten Gruppe. Die breitflächige Ausbringung der Gärreste mit anschließender flacher Einarbeitung war den anderen

Ausbringungsverfahren nicht in jedem Einzelversuch, aber doch in der Mehrzahl unterlegen (Abb. 7).

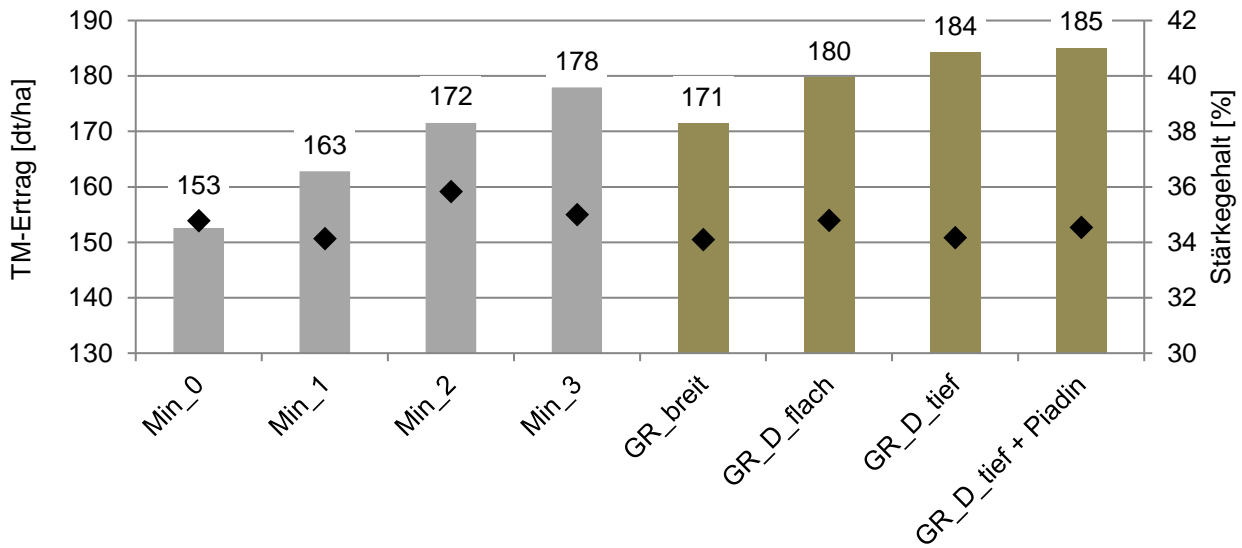


Abb. 7: Einfluss des Ausbringungsverfahrens auf die Düngewirkung von Gärresten, Mittelwert von 3 Standorten, 2014 – 2015, Parzellenerträge

Verringerung diffuser Stoffeinträge und Erosion durch Winterbegrünung

Zur Verringerung von Nährstoffausträgen im Winter durch den Anbau von Zwischenfrüchten ist die Bildung möglichst großer Biomassemengen die Hauptvoraussetzung. Hierfür ist es notwendig durch geeignete Anbauverfahren einen optimalen Bestand zu etablieren. In den Versuchen 2014 konnte gezeigt werden, dass für einen dichten Bestand eine Drillsaat vorteilhafter gegenüber einer Grubbersaat ist (Abb. 8). Der Anteil an Unkraut und Ausfallgetreide ist bei einer Grubbersaat deutlich höher als bei einer Drill- oder Mähdruschaat.

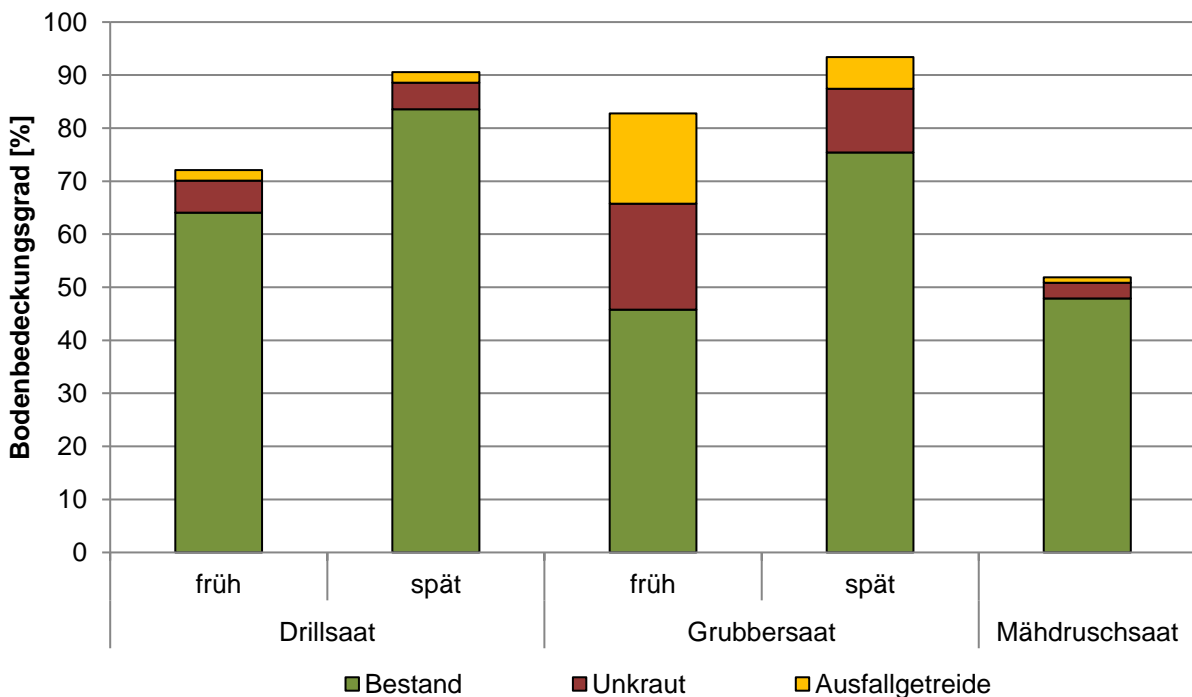


Abb. 8: Bodenbedeckungsgrad der Zwischenfrüchte bei unterschiedlichen Aussaatverfahren zu Vegetationsende am Standort Gülzow, 2014

Im Gegensatz zum Jahr 2014 war der Herbst 2015 eher kalt und bot somit weniger gute Wachstumsbedingungen für Zwischenfrüchte. Die Drillsaat brachte geringfügig dichtere Bestände als die Grubbersaat (Abb. 9). In diesem Jahr war eine frühe Aussaat für ein ausreichendes Pflanzenwachstum wichtig. Im Vergleich zum Vorjahr war der Anteil an Ausfallgetreide höher. Im Rückblick auf die zwei Versuchsjahre zeigt sich, dass neben dem Aussaatverfahren auch die Witterung eine wichtige Rolle spielt.

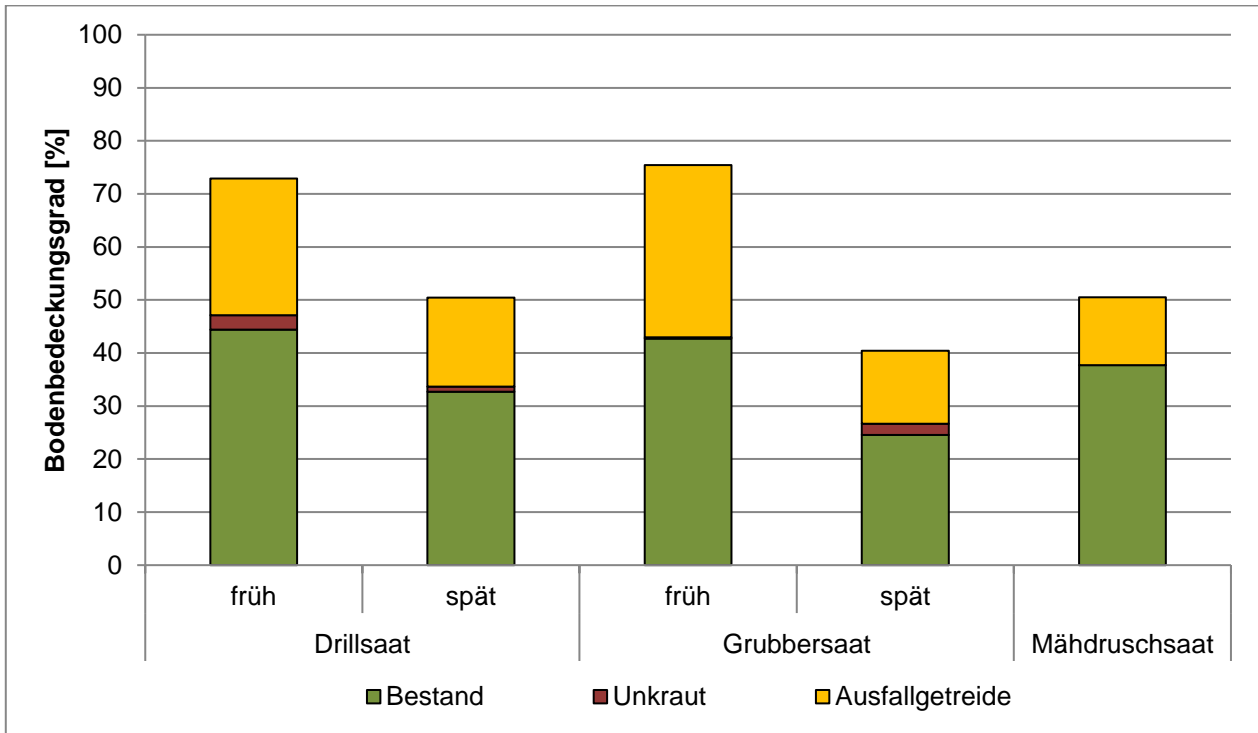


Abb. 9: Bodenbedeckungsgrad der Zwischenfrüchte bei unterschiedlichen Aussaatverfahren zu Vegetationsende am Standort Gülzow, 2015

Europäische Innovationspartnerschaft der Operationellen Gruppe „DRAINFIT“

Vor dem aktuellen Hintergrund der Belastung der Grundwasserkörper sowie der Fließ-, Stand- und Küstengewässer durch erhöhte Nährstoffeinträge (Nitrat, Phosphat) arbeiten die Partner aus Forschung (Universität Rostock, Professur für Bodenphysik und Ressourcenschutz sowie Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA), Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft), Praxis (Landwirtschaftsbetrieb Müller & Mundt GbR) und Unternehmensberatung (LMS Agrarberatung GmbH) gemeinsam an neuen und innovativen Strategien zur Minderung der Nährstoffeinträge für drainierte landwirtschaftlich genutzte Flächen. Hierbei sollen während der insgesamt vierjährigen Projektlaufzeit sowohl wasserseitige (Teilprojekt „Draingraben“) als auch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen (Teilprojekt „Sickerwasser“) erprobt und ausgewertet werden. Erste Voruntersuchungen wurden bereits während der Abflussperiode 2015/16 durchgeführt.

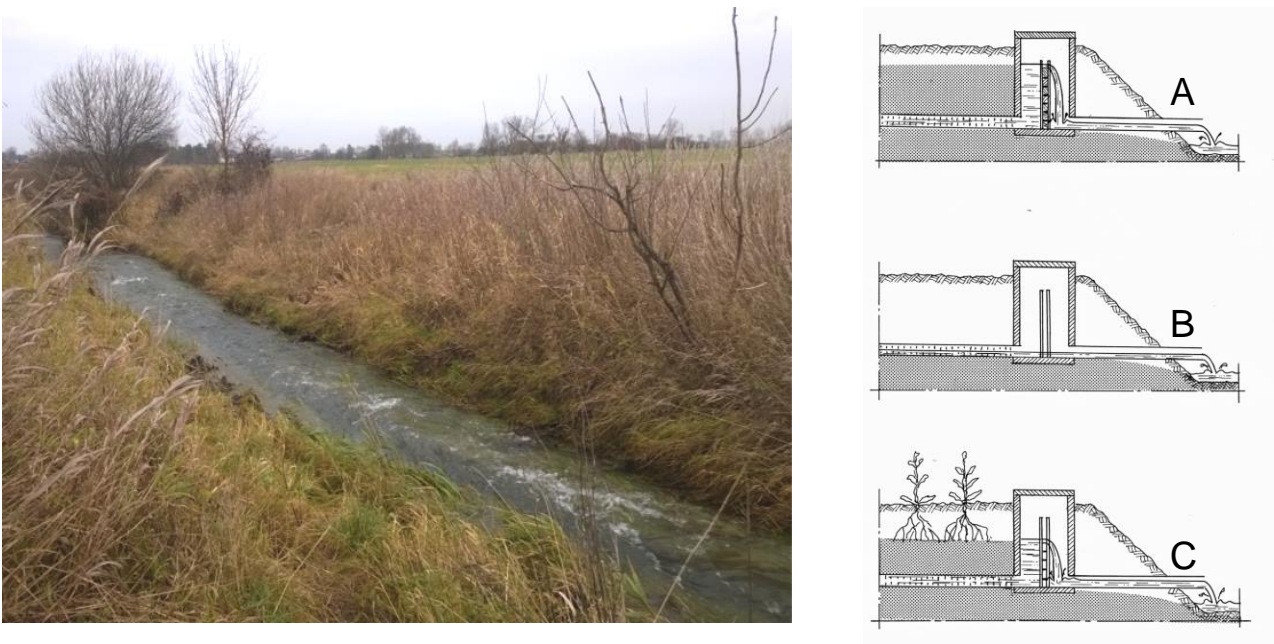


Abb. 10: links: Der Saaler Bach, Vorfluter am Versuchsschlag.

rechts: Prinzip der Dränabflussregulierung (kontrollierte Dränung): Hohe Wasserstände im Winter um Nitratabbau zu fördern (A); niedrige Wasserstände im Frühjahr, um eine Bewirtschaftung der Böden mit schwerem Gerät sicherzustellen (B); für das Pflanzenwachstum optimierte Wasserstände während der Hauptvegetationsperiode (C); B. Lennartz.

Der Schwerpunkt des Teilprojekts „Draingraben“ ist die Konzeption und Umsetzung eines reaktiven Grabens auf einer landwirtschaftlich genutzten, drainierten Fläche als neuartige und vielversprechende Maßnahme. Durchführende Projektpartner sind der Landwirtschaftsbetrieb und die Universität Rostock. Begleitende Untersuchungen und Beratungen werden durch die LMS Agrarberatung / LUFA Rostock vorgenommen.

Durch sogenannte kontrollierte Drainung wird der Drainwasserabfluss reguliert, die Verweilzeit des Wassers im Boden und folglich der Abbau von Nährstoffen (Denitrifikation) erhöht. Dieser Denitrifikationsprozess wird durch Einleiten des Drainagewassers in den reaktiven Graben unterstützt. Durch mikrobielle Prozesse an organischem Füllmaterial (Holzhackschnitzel) erfolgt der Abbau von Nitrat und somit ein verminderter Nährstoffeintrag ins Oberflächenwasser (Wasserlauf: über den Vorfluter, Saaler Bach, und den Saaler Bodden in die Ostsee).



Abb. 11: Düngungsparzellen mit den Kulturen Winterraps, Winterweizen, Triticale, Silomais (von links gegen den Uhrzeigersinn). Die Messung des Nitrates im Sickerwasser erfolgt im Erdboden unterhalb des Bearbeitungshorizontes ausgewählter Einzelparzellen.

Das Teilprojekt „Sickerwasser“ wird bei der LFA in Gülzow bearbeitet. Inhalt des Teilprojekts ist die Verfolgung der Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser in Abhängigkeit von der Landbewirtschaftung und der Bodentiefe. Sowohl die Höhe als auch die Ausbringungsverfahren beeinflussen die Effizienz der Düngung. Durch die Messung der Nitratgehalte des Sickerwassers in einem Parzellenversuch (zwölf Varianten, vier Kulturen, Variation der organischen und mineralischen Düngung) lassen sich Anbauverfahren mit möglichst geringen Stickstoffausträgen bestimmen. Die chemische Analytik des Sickerwassers erfolgt bei der LUFA Rostock.

Die Auswertung der einzelnen Teilversuche wird sowohl spezifisch auf die jeweiligen Maßnahmen bezogen erfolgen als auch im Zusammenhang mit den Erkenntnissen aus dem Gesamtprojekt.

Überleitung der Ergebnisse in die Praxis

Eine wesentliche Aufgabe besteht darin, geeignete ackerbauliche Verfahren durch Praxisdemonstrationen, Feldbegehungen und andere Veranstaltungen einer breiten landwirtschaftlichen Öffentlichkeit vorzustellen. 2015 wurden von der LFA 17 Veröffentlichungen vorgelegt, 13 Vorträge gehalten und an insgesamt 12 Veranstaltungen mitgewirkt (siehe unten). Die gewählte Strategie aus Demonstrations- und Parzellenversuchen in Kombination mit umfangreicher Öffentlichkeitsarbeit sowie die Resonanz vor Ort wird als sehr positiv eingeschätzt.

Fazit aus dem Versuchsjahr 2015

Nach den bisherigen Ergebnissen zeigt sich, dass

- im Lysimeter nach vier Jahren noch kein nachteiliger Einfluss organischer Düngung auf die Nitratausträge nachweisbar ist,
- die optimale N-Düngungshöhe eine sehr große Variation zwischen einzelnen Jahren und verschiedenen Standorten aufweist,
- eine späte Blattdüngung ein interessantes Verfahren für die Qualitätssicherung im Weizenanbau sein kann,
- für ausreichend detaillierte Empfehlungen zur späten Blattdüngung weitere Untersuchungen notwendig sind,
- die Depotablage von Gärresten vor der Maissaat einer Ausbringung mit Schleppschläuchen auch bei sofortiger Einarbeitung vorzuziehen ist,
- in Regionen mit erwartbaren Trockenperioden auf Flächen ohne überhöhte P-Versorgung des Bodens eine tiefe Depotablage von Gärresten (ca. 16 cm unter Saat) mit mineralischer Unterfußdüngung Vorteile vor einer flacheren Depotablage bietet,
- die Vor- und Nachteile verschiedener Aussaatverfahren von Zwischenfrüchten stark von den konkreten Witterungs- und Anbaubedingungen abhängen,
- mehrjährige Exaktversuche für konkrete Aussagen erforderlich sind,
- die Umsetzbarkeit der untersuchten Maßnahmen unter Praxisbedingungen an möglichst vielen Standorten geprüft werden sollte.

Literatur

BULL, I.; RAMP, C.; WEGNER, C.; KURECK, L. (2015): Beiträge zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei. Heft 55, 87 S. http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Service/Mitteilungen_der_LFA/index.jsp

WENDLAND, F.; KELLER, L.; KUHR, P. KUNKEL, R., TETZLAFF, B. (2015): Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Mecklenburg-Vorpommerns unter Anwendung der Modellkombination GROWA-DENUZ-WEKU-MEPHos. Endbericht. Forschungszentrum Jülich. http://www.wrrl-mv.de/doku/hintergrund/modellierung_naehrstoffeintraege_mv.pdf

ZACHOW, B.; MIEGEL, K. (2015): Jahresbericht 2015 „Ermittlung von Daten des Wasserhaushaltes an der Lysimeteranlage Groß Lüsewitz“. unveröffentlicht.