

Landwirtschaftskammer  
**Niedersachsen**

NETZWERK  
ACKERBAU  
NIEDERSACHSEN  
e.V.

OKERMÜHLE



Mehl mit HERKUNFT!

Operationelle Gruppe:

## Nachhaltige Backweizenerzeugung

Innovationsprojekt:

## Integration von Winterweizen aus wasserschutz- und klimaschutz-orientierter Produktion in die gesamte Erzeugungskette

Kurzbezeichnung:

## Klimaweizen

### Abschlussbericht

Projektkoordinator:  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
Geschäftsbereich Landwirtschaft  
Mars-la-Tour-Str. 1-13  
26121 Oldenburg

Ansprechpartner: Kai-Hendrik Howind  
Telefon: 0511 / 4005-2270  
Email: kai-hendrik.howind@lwk-niedersachsen.de

**EIP** Netzwerk  
Agrar&Innovation  
Niedersachsen



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

# Inhalt

1	Kurzdarstellung .....	1
1.1	Ausgangssituation und Bedarf .....	1
1.2	Projektziel und konkrete Aufgabenstellung.....	1
1.3	Mitglieder der OG (alphabetische Reihenfolge) .....	1
1.4	Projektgebiet.....	1
1.5	Projektlaufzeit und Dauer .....	1
1.6	Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen) .....	1
1.7	Ablauf des Verfahrens.....	1
1.8	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	2
2	Eingehende Darstellung .....	3
2.1	Verwendung der Zuwendung.....	3
2.1.1	Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG.....	5
2.1.2	Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen .....	13
2.2	Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn.....	13
2.2.1	Ausgangssituation .....	13
2.2.2	Projektaufgabenstellung .....	13
2.3	Ergebnisse der OG in Bezug auf .....	14
2.3.1	Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet .....	14
2.3.2	Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projekts als OG? .....	14
2.3.3	Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts vorgesehen? .....	15
2.4	Ergebnisse des Innovationsprojektes.....	15
2.4.1	Zielerreichung.....	15
2.4.2	Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis .....	24
2.4.3	Projektverlauf .....	25
2.4.4	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen .....	29
2.4.5	Nebenergebnisse.....	30
2.4.6	Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben .....	30
2.4.7	mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern .....	30
2.5	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis .....	30
2.6	Verwertung und Nutzung der Ergebnisse .....	30
2.7	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit.....	31
2.8	Kommunikations- und Disseminationskonzept .....	31

# 1 Kurzdarstellung

## 1.1 Ausgangssituation und Bedarf

Bei Weizen, der für die Herstellung von Backwaren verwendet werden soll, kommt es auf eine hohe Backqualität an. Der Eiweißgehalt des Weizenkorns gilt als maßgeblicher Einflussfaktor für die Qualität eines Weizenmehles, weshalb der Landwirt üblicherweise danach bezahlt wird.

Der Proteingehalt im Weizenkorn wird durch Höhe und Zeitpunkt der Stickstoffdüngung in starkem Maße beeinflusst, was zu einer im Vergleich zu anderen Kulturen hohen N-Düngeintensität im Backweizenanbau führt. So ist in der Praxis eine sog. Qualitätsspätdüngung üblich, um den vom Handel gewünschten Proteingehalt zu erreichen. Allerdings kann die Verwertung dieses Düngerstickstoffs durch den Weizen z.B. durch Trockenheit eingeschränkt sein. Als Folge verbleiben ungenutzte Stickstoffreste im Boden, die eine potentielle Belastung für die Umwelt darstellen.

Durch Züchtungsfortschritt sind neue Weizensorten entstanden, die auch bei einem relativ geringen Proteingehalt dennoch ein hohes Backvolumen erreichen. Damit lässt sich potentiell auch unter Verzicht auf eine Qualitätsspätdüngung qualitativ hochwertiger Backweizen erzeugen.

## 1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Durch Kombination von Weizensorten in bestimmten Mischungsverhältnissen lassen sich Mehlmischungen herstellen, die auch bei niedrigeren Proteingehalten die von Mühle und Bäckerei geforderten Backqualitäten erzielen. Eine Reduktion der N-Düngeintensität um  $20 \text{ kg N ha}^{-1}$  wäre dann flächendeckend ohne zu erwartende Ertragseinbußen möglich. Das Projekt zeigt Lösungsansätze zur Verbesserung der THG-Bilanz der Backweizenerzeugung in einem Demonstrationsvorhaben entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Praxismaßstab auf.

## 1.3 Mitglieder der OG (alphabetische Reihenfolge)

- Hedwigsburger Okermühle GmbH, Kissenbrück
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Geschäftsbereich Landwirtschaft, Oldenburg
- Netzwerk Ackerbau Niedersachsen e.V., Braunschweig
- U. Löhr, Denkte, Landwirt

## 1.4 Projektgebiet

Projektgebiet ist die Region Braunschweig/ Wolfenbüttel im Osten Niedersachsens als spezialisierte Ackerbauregion mit intensivem (Qualitäts-) Weizenanbau.

## 1.5 Projektlaufzeit und Dauer

18.5.2016 (Datum Bewilligungsbescheid) bis 15.8.2019

Verlängert durch Bescheid vom 23.04.2019 bis 15.02.2020

45 Monate

## 1.6 Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen)

Bewilligte Zuwendung 152.760,80 €

## 1.7 Ablauf des Verfahrens

Die OG startete nach Erhalt des Bewilligungsbescheides mit der Anlage von Feldversuchen durch die LWK Niedersachsen. In den Anbaujahren 2016/17 und 2017/18 wurden Exaktversuche auf sechs verschiedenen Versuchsstationen der LWK angelegt. Zudem erfolgte in beiden Anbaujahren die Anlage und Beerntung eines Streifenversuchs auf dem Betrieb von Herrn Löhr. Aus allen Versuchen wurden

Ernteproben aus den verschiedenen Varianten zur Qualitätsuntersuchung an ein Labor geschickt. Weiterhin wurden Untersuchungen auf Rückstände von Tierarzneien in organisch gedüngten Varianten durchgeführt.

Auf Kooperationsbetrieben der Hedwigsburger Okermühle erfolgte der sortenreine Anbau der drei Weizensorten JB Asano, Opal und Julius nach speziellen Vorgaben zur Stickstoffdüngung. Durch hohe Niederschläge zur Ernte 2017 gab es bei einzelnen Sorten starke Qualitätsbeeinträchtigungen. Zudem wurde die Sorte JB Asano durch neue aggressive Krankheitserreger stark in ihrer Anbauwürdigkeit beeinträchtigt, sodass der Anbau dieser Sorte in 2018 von einem anderen Kooperationsbetrieb durchgeführt wurde als in 2017. Insgesamt muss festgehalten werden, dass durch die komplett verschiedenen Witterungsbedingungen in 2017 (extrem nass) und 2018 (extrem trocken) sehr unterschiedliche Versuchsjahre mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen, besonders hinsichtlich der Qualitätsparameter, vorlagen, die aber den praktischen Anbau sehr gut widerspiegeln.

Durch die Hedwigsburger Okermühle erfolgte die Qualitätsuntersuchungen der angelieferten Partien des Vertragsanbaus sowie die Vermahlung des Mehls aus klimaschonend produzierten Weizen. Die für beide Anbaujahre geplante sensorische Verköstigung von Backwaren, hergestellt aus klimaschonend produzierten Mehl, konnte nur für das Anbaujahr 2017/18 erfolgen. Aufgrund eines Großbrandes in der Bäckerei Schäfer's Ende 2016 am Standort Lehrte war die Verbackung vorher nicht möglich.

Nach Ablauf der beiden Versuchsjahre erfolgte wie geplant eine abschließende Nachhaltigkeitsbewertung der verschiedenen verglichenen Varianten der Düngungsversuche nach dem DLG Repro Schema.

## 1.8 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Erzeugung von Backweizen stellt hohe Anforderungen an die Qualitätseigenschaften. Der derzeit als Parameter genutzte Proteingehalt im Korn ist in hohem Maße von der Stickstoffdüngung abhängig. Die Produktion der Stickstoffdünger Stickstoffdüngung ist ein wesentlicher Treiber der Treibhausgasemissionen in der Weizenproduktion. Eine Reduktion der Düngung bei gleichbleibenden Backqualitäten würde somit eine deutliche Verbesserung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes der gesamten Wertschöpfungskette bedeuten.

Im Rahmen dieses EIP Agri Projektes „Klimaweizen“ wurden verschiedene Düngungssysteme in Exaktversuchen und im Praxisanbau verglichen und die Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Treibhausgasbilanzen untersucht. Eine Einsparung von rund 20 kg N/ha besonders bei der Spätgabe im Winterweizen war ohne stärkere Ertragsverluste möglich, während die Proteingehalte abfielen. Die erzielten Backvolumina im RMT waren auch bei diesen verringerten Stickstoffdüngermengen zumeist noch ausreichend. Durch eine Mischung verschiedener Weizensorten konnten ebenfalls Mehle mit guten Backeigenschaften hergestellt werden. Die Backwaren aus diesem Mehl waren sensorisch nicht von Produkten aus Standardmehl unterscheidbar.

Durch die extremen Witterungsbedingungen in den beiden Versuchsjahren 2016/17 und 2017/18 sind die Ergebnisse nicht allgemeingültig auf die Praxis zu übertragen und weitere Untersuchungen sind nötig, bis Backwaren aus speziell klimaschonender Produktion in den Handel aufgenommen werden können.

The production of winter wheat for usage in bakery sets high requirements on quality standards. The current standard for quality assessment of winter wheat is the raw protein content, which mainly depends on nitrogen fertilization. The production of nitrogen fertilizers is one of the main drivers of greenhouse gas emissions in wheat productions. The reduction of nitrogen inputs combined with consistent quality parameters would provide huge benefits for the carbon food print of winter wheat production.

Within this EIP Agri project, different systems of nitrogen fertilization were tested in field trials and on real farms for comparing effects on yield, quality and greenhouse gas emissions. The reduction of nitrogen fertilization about 20 kg N/ha barely effected the yield, whereas the protein content decreased. However, the results of RMT showed sufficient baked volumes. Furthermore, the combination of different wheat cultivars with lower fertilization levels resulted in flour with good quality standards. Baked goods out of this flour could not be differenced from conventional goods in a sensorial comparison.

It has to be announced that difficult weather conditions in both of the treated years (2016/17 and 2017/18) restrict the general message of this project. More trials and examinations are necessary for introduction of baked goods from „climate-gently“ production into daily business.

## 2 Eingehende Darstellung

### 2.1 Verwendung der Zuwendung

#### **Mai 2016 bis August 2017**

Bis zum 15.08.2017 Personalausgaben für Projektkoordination. Aufgrund später Erntetermine wurden bis zum 15.08.2017 noch keine Laboranalysen und keine Bewertung der Nachhaltigkeit mittels REPRO vorgenommen. Eine Rechnungsstellung von Seiten des Versuchswesens der LWK erfolgt nicht, da die Versuche bis zum 15.08.2017 nicht vollständig abgeschlossen waren.

#### **August 2017 bis Februar 2018**

Personalausgaben für Projektkoordination. Reisekosten (PKW) für Dienstfahrten im Rahmen des EIP Förderprojektes (Versuchsbesichtigung, Vorträge). Kosten für N<sub>min</sub>-Probenahme zur Ernte.

Die Kosten für die Durchführung der unter 2.1.1 beschriebenen Feldversuche wurden zum Zeitpunkt des Auszahlungsantrages 01/2018 lediglich intern verrechnet. Somit konnte zu diesem Zeitpunkt kein qualifizierter Zahlungsnachweis erbracht werden. Die Abrechnung erfolgte mit dem Auszahlungsantrag 02/2018.

Bis zum 15.02.2018 war keine Rechnungsstellung von Seiten beauftragter Dienstleister erfolgt (DIGeFa → Qualitätsanalytik, INL → Repro). Die Aufträge zur Qualitätsbewertung sind planmäßig erfolgt.

Die Hedwigsburger Okermühle verzichtete für den Abrechnungszeitraum bis 15.02.2018 auf einen Antrag auf Kostenrückerstattung. Da der Weizen aus der Ernte 2017 nicht sortenrein eingelagert werden musste, sind der Okermühle keine zusätzlichen Kosten für die Durchführung des Projektes entstanden.

Der Antrag auf Aufwandsentschädigung für das OG-Mitglied Ulrich Löhr sowie die kooperierenden Landwirte erfolgte stets zum Auszahlungstermin im August.

#### **Januar 2018 bis Juni 2018**

Personalausgaben für Projektkoordination. Reisekosten (PPKW und DW) für Dienstfahrten im Rahmen des EIP Förderprojektes (Versuchsbesichtigung, Projekttreffen).

Die Kosten für die Durchführung der unter 2.1.1 beschriebenen Auftragsversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Versuchsjahr 2016/2017) sind verrechnet.

Ebenso ist die beauftragte Qualitätsanalytik (DIGeFa) der Getreideproben (aus der Ernte 2017) mit unterschiedlicher Düngungsstrategie verrechnet worden. Dazu war eine Verschickung der Proben mit DHL an das Labor nötig.

Die Analysen der Winterweizenproduktion mit dem Programm REPRO, werden gebündelt mit dem Erntejahr 2018 in Auftrag gegeben, so dass keine negativen Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf entstehen. Dasselbe gilt für die Proben des geplanten Arzneimittelscreenings. Auch hier werden die Proben der Erntejahre 2017 und 2018 gesammelt an ein geeignetes Labor geschickt werden.

Die Hedwigsburger Okermühle verzichtet für den Abrechnungszeitraum bis 15.08.2018 auf eine Aufwandsentschädigung. In dem Abrechnungszeitraum sind keine durch das Projekt zusätzlich verursachten Kosten für Analysen und sortenreine Lagerung entstanden.

Anders als ursprünglich geplant, wurde bei den Kooperationslandwirten nur jeweils eine Weizensorte angebaut. Durch diese praxisübliche Vorgehensweise entstanden den Landwirten kaum zusätzliche Aufwendungen. Die Aufwandsentschädigung des OG-Mitgliedes Herrn Löhr für die Nachernte  $N_{min}$  Proben des Backweizens von 2017 wurde berücksichtigt.

### **Juli 2018 bis Januar 2019**

Personalausgaben für Projektkoordination. Reisekosten (PKW) für Dienstfahrten im Rahmen des EIP Förderprojektes (Projekttreffen, Probenvorbereitung).

Die Kosten für die Durchführung der unter 2.1.1 beschriebenen Auftragsversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Versuchsjahr 2017/2018) sind verrechnet worden.

Ebenso ist die beauftragte Qualitätsanalytik (DIGeFa) der Getreideproben (aus der Ernte 2018) mit unterschiedlicher Düngungsstrategie verrechnet worden. Dazu war eine Verschickung der Proben mit DHL an das Labor nötig.

Die Hedwigsburger Okermühle hat alle während der Projektlaufzeit anfallenden Kosten inkl. Reisekosten gebündelt zusammengetragen und die Kostenaufstellung lag in diesem Abrechnungszeitraum vor.

Von den beteiligten Landwirten ist keiner dem Aufruf gefolgt, die ihm zustehenden Mittel zu beantragen, evtl. findet im nächsten Abrechnungszeitraum noch eine Mittelbeantragung statt. Durch die Aufwandsminimierung (Anbau nur einer Weizensorte) fielen auch die Aufwendungen geringer aus, als im Antrag geplant.

### **Januar 2019 bis August 2019**

Personalausgaben für Projektkoordination und die Teilnahme sowie kurze Ergebnispräsentation beim Abschlussworkshop zum 1. Call der EIP Agri Projekten. Für diesen Abschlussworkshop sind ebenfalls geringe Reisekosten mit öffentlichen Verkehrsmitteln angefallen.

Die in Auftrag gegebene Untersuchung von Weizenproben aus unterschiedlichen Düngungsvarianten auf Arzneimittelrückstände wurde mit dem beauftragten Labor (Eurofins) abgerechnet.

Von den anderen beteiligten operationellen Gruppen sind im betreffenden Zeitraum keine Meldungen zu angefallenen Kosten eingegangen.

## **August 2019 bis Februar 2020**

Personalausgaben für Projektkoordination und die Teilnahme sowie Ergebnisvorstellung bei der Qualitätsweizentagung der AG Qualitätsweizen.

Die bei der INL GmbH in Auftrag gegebenen Analyse ökologischer Indikatoren in der Winterweizenproduktion wurde nach Erhalt der Ergebnisse abgerechnet.

Von den anderen beteiligten operationellen Gruppen sind im betreffenden Zeitraum keine Meldungen zu angefallenen Kosten eingegangen.

### **2.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG**

**Die in dem Zeitraum von Projektbeginn bis zum 15.02.2018 durchgeführten Arbeiten entsprechen weitestgehend der Planung im Geschäftsplan.**

#### *Weizenanbau und Düngungsversuche mit Winterweizen*

Im Anbaujahr 2016/17 wurden die Weizensorten JB Asano, Opal und Julius auf drei landwirtschaftlichen Kooperationsbetrieben der Okermühle nach den im Projektantrag formulierten Vorgaben angebaut. Abweichend vom ursprünglichen Geschäftsplan, erfolgte der Anbau von jeweils einer anstatt drei Weizensorten je Betrieb (entsprechend größere Anbaufläche, um Erntemenge sicherzustellen). Dieses Vorgehen entspricht der gängigen Praxis im Vertragsanbau zwischen Mühle und Landwirt und hatte keine Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf. Bis zum 15.08.2017 erfolgte die Ernte und sortenreine Einlagerung der Sorten Julius und Opal. Die Sorte JB Asano wurde aufgrund von regional sehr hohen Niederschlägen im Projektgebiet sehr spät geerntet. Mit einer Fallzahl von teilweise kleiner 130 sec war die Sorte JB Asano nicht mahlfähig. Der Ausfall einzelner Weizenpartien aufgrund von nicht zu beeinflussenden Witterungsereignissen ist in der Praxis keine Seltenheit und hatte auch in diesem Fall keine negativen Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf (Verarbeitung: Mehlherstellung).

Im Anbaujahr 2017/18 wurden die Weizensorten Opal, Julius und JB Asano auf drei landwirtschaftlichen Kooperationsbetrieben der Okermühle nach den im Projektantrag formulierten Vorgaben angebaut. Die Sorte JB Asano hatte inzwischen eine geringere Anbaubedeutung in der Praxis. Daher wurde seitens der Okermühle ein anderer Kooperationsbetrieb gewählt, der diese Sorte weiterhin anbaute.

Zusätzlich zu dem geplanten Versuchsprogramm, wurde in 2016/17 auf einer Praxisfläche des *OG-Mitglieds Ulrich Löhr* ein Streifenversuch mit folgenden Prüfvarianten angelegt und erfolgreich geerntet:

- Betriebsübliche N-Düngung mineralisch (250 kg N/ha inkl. Nmin) [entspricht N-Bedarfswert nach aktueller DüV]
- Mineralische N-Düngung mit reduzierter N-Abschlussgabe in BBCH 39 (220 kg N/ha inkl. Nmin) [entspricht N-Bedarf Futterweizen nach aktueller DüV]
- Betriebsübliche N-Düngung mineralisch / organisch (250 kg N/ha anrechenbar inkl. Nmin)
- Mineralisch / organische N-Düngung mit reduzierter N-Abschlussgabe in BBCH 39 (220 kg N/ha anrechenbar inkl. Nmin)

Die Summe der Gesamtzuwendungen bleibt unverändert. Mit dieser Versuchsanlage ist ein hoher zusätzlicher Erkenntnisgewinn verbunden. Dies betrifft insbesondere die zusätzlich erzielten Ergebnisse hinsichtlich der (Aus-)Wirkung einer organischen N-Düngung im Frühjahr.

An sechs Versuchsstandorten der LWK Niedersachsen wurden in der Vegetation 2016/17 planmäßig die Versuchsvarianten „modellgestützte N-Düngung“ (ISIP), bei der die Düngungshöhe und Verteilung durch computerbasierte Algorithmen und anhand der aktuellen Witterung ermittelt wird, sowie die Variante „reduzierte N-Düngung“ (Bedarfwert Futterweizen) in bestehende N-Düngungsversuche (u. A. Referenzvariante Bedarfwert „Backweizen“) integriert. Da eine Integration von organisch gedüngten Versuchsvarianten in die bestehenden N-Düngungsversuche aus arbeitstechnischen Gründen nicht realisierbar war, wurde zur Prüfung der Auswirkung einer organischen N-Düngung auf relevante Umwelt- und Qualitätsparameter ein zusätzlicher N-Düngungsversuch an zwei Standorten angelegt. Wegen der geringeren Anzahl an Versuchsstandorten, konnte die Versuchsfrage um einen Vergleich der Ausbringtontechniken Schleppschlauch und Schleppschuh erweitert werden.

Für die Vegetation 2017/18 wurden die gleichen Versuche wie in 2016/17 angelegt.

Die Summe der Gesamtzuwendungen bleibt unverändert. Der finanzielle Eigenanteil der Landwirtschaftskammer hat sich aufgrund des geänderten Versuchsdesigns erhöht.

#### *Hedwigsburger Okermühle*

In der Hedwigsburger Okermühle erfolgte die sortenreine Erfassung von Qualitätsparametern, die die Backeigenschaften des Weizenmehles beschreiben. Weiterhin wurde der Weizen aus klimaschonendem Anbau verarbeitet und als Teil einer Mehlmischung vermarktet. Eine sortenreine Einlagerung des Weizens war nicht notwendig, wodurch keine zusätzlichen, dem EIP-Projekt zuzuordnenden, Kosten entstanden.

#### *Projektkoordination*

In der ersten Projektphase wurden die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung und Umsetzung des Projektvorhabens geschaffen.

Zu den Tätigkeiten des Projektkoordinators zählten insbesondere die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für die Vegetation (Versuchsplanung: Variantenplan, Standortwahl, Düngeplanung; Anweisung der Kooperationspartner hinsichtlich Bestandesführung des Winterweizens). Von Vegetationsbeginn bis zur Ernte erfolgten intensive, vegetationsbegleitende Bestandeskontrollen durch den Koordinator, sowie die Betreuung der ISIP-Düngevarianten mit jahresspezifischen Anpassungen der N-Düngung.

Im Anschluss an die Ernte wurden die ersten Ergebnisse der Weizenversuche zusammengestellt und grafisch aufbereitet, sowie Angebote zur Auftragsvergabe für die Qualitätsanalytik der Weizenproben eingeholt.

Analog zum 1. Versuchsjahr erfolgten die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für die Vegetation 2017/18.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt bildete die Öffentlichkeitsarbeit (Bekanntmachung des Projektes), sowie Beteiligung im EIP-Netzwerk. Dies umfasste die Ausarbeitung von Präsentationen, sowie das Verfassen von Fachartikeln.

## Öffentlichkeitsarbeit

Eine Vorstellung des Projektes durch den Koordinator erfolgte auf den nachfolgend gelisteten Veranstaltungen:

- *EIP Auftaktveranstaltung am 27.05.2016 in Hannover (Vortrag)*
- *Simul Werkstatt Landtechnik am 04.11.2016 beim Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Nossen (Vortrag)*
- *Bundesweiter Workshop für operationelle Gruppen und IDL am 22.11. und 23.11.2016 in Bonn (Posterpräsentation)*
- *Arbeitstagung der norddeutschen Landwirtschaftskammern am 18.01.2017 und 19.01.2017 in Bremen (Vortrag)*
- *Hochschulöffentliches Kolloquium des IfZ (Institut für Zuckerrübenforschung, Aninstitut der Uni Göttingen), am 06.03.2017 (Vortrag)*
- *Fachtagung „Wirtschaftsdüngermanagement“ des NAN am 30.03.2017 auf Gut Nortenhof in Salzgitter (Posterpräsentation)*
- *Qualitätsweizentagung 2017 der Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsweizenanbau im Gebiet der Landwirtschaftskammer Niedersachsen am 08.09.2017 in Bad Salzdetfurth (Vortrag)*
- *Seminar der Arbeitsgemeinschaft für integrierte Pflanzenproduktion Südhannover e.V. am 22.11.2017 in Lütgenrode (Vortrag)*

Publikationen:

- *Gute Brötchen auch mit weniger Dünger? Jahresbericht 2017 der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, S. 20.*
- *Es geht auch mit weniger Dünger. Land und Forst 42 vom 19.10.2017, S. 22.*

### *Aktivitäten im Netzwerk EIP Agrar & Innovation Niedersachsen*

Am 16.02.2017 fand ein Treffen der niedersächsischen Operationellen Gruppen in Hannover statt. Bei diesem Treffen wurde das Innovationszentrum Niedersachsen als Innovationsdienstleister für die EIP Agri Projekte Niedersachsen vorgestellt. Das Projekt Klimaweizen hat sich, wie die anderen Projekte auch, kurz vorgestellt und Kontakte zu anderen Operationellen Gruppen geknüpft.

Vom 22.06.- 23.06.2017 fand das zweite Treffen des Netzwerks „EIP Agrar & Innovation Niedersachsen“ in Hannover statt. Die Teilnehmenden erarbeiteten die Grundlagen zukünftiger, gemeinsamer Öffentlichkeitsarbeit. Ein wichtiges Ergebnis des Treffens ist eine von den Teilnehmern erarbeitete Botschaft zur Arbeit des Netzwerkes. Diese ermöglicht eine einheitliche und wiedererkennbare Außen-darstellung gegenüber der Öffentlichkeit und Pressevertretern.

„Das Netzwerk EIP Agrar & Innovation Niedersachsen“ vereint Landwirte und Wissenschaftler, die mit weiteren Partnern zusammenarbeiten, um die Qualität unserer landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu sichern. In vierzehn Projekten erarbeiten sie gemeinsam Lösungen für die Bereiche Tierhaltung, Pflanzenbau und Umweltschutz.“ Im mündlichen Gebrauch vereinfacht zu: „EIP Niedersachsen sind Landwirte und Wissenschaftler, die ...“ Die Botschaft beruht auf einigen Kernaspekten unserer Arbeit, die nach Ansicht der Teilnehmer unbedingt genannt werden sollten. Diese sind:

- *der transdisziplinäre Charakter des Netzwerks und seine thematische Vielfalt,*
- *die Entwicklung zukunftsfähiger und gesellschaftlich relevanter Lösungen*

die aus/mit der Praxis für die Praxis entwickelt werden.

**Die in dem Zeitraum von Projektbeginn bis zum 15.07.2018 durchgeführten Arbeiten entsprechen weitestgehend der Planung im Geschäftsplan.**

#### *Weizenanbau und Düngungsversuche mit Winterweizen*

Die Weizenernte steht im Erntejahr 2018 kurz bevor, voraussichtlicher Beginn Ende KW 28, Anfang KW 29 und es bleibt abzuwarten, wie sich der diesjährige Witterungsverlauf auf den Ertrag und die Qualität der Bestände auswirkt. Bisher wird mit einer deutlichen Ertragsminderung gerechnet, die sich auf ein höheres Proteinniveau auswirkt. Generell wird die Kornausbildung kleiner ausfallen im Vergleich zu 2017 (telefonische Auskunft Herr Kuhlmann 11.07.2018).

Der Streifenversuch auf der Praxisfläche des *OG-Mitgliedes Ulrich Löhr* wurde 2017/2018 laut Absprache mit leichten Veränderungen der Prüfvarianten im Vergleich zu 2016/2017 angelegt. Mit dieser Versuchsanlage soll neben der Auswirkung einer reduzierten Stickstoffdüngung auch der Einfluss einer organisch-mineralischen Düngung auf Ertrag und Qualität von Backweizen im Vergleich zur rein mineralischen Düngung überprüft werden.

Diese Weizenproben sollen auch für das geplante Arzneimittel-Screening verwendet werden. Dazu sollen die organisch gedüngten Weizenproben und die mineralisch gedüngten Proben analysiert werden. In der organischen Düngungsvariante wird Gärrest aus einer Biogasanlage, die mit 40% Mist betrieben wird, gedüngt. Die Ausbringung von Gärsubstrat im Frühjahr in den stehenden Weizenbestand ist deutlich praxisrelevanter als der Einsatz des ursprünglich vorgesehenen HTK (Hühner trockenkot). Aus diesem Grund wurde auf den Einsatz von HTK verzichtet und stattdessen Biogasgärrest verwendet. Zudem ist bekannt, dass der Gärprozess keine sichere hygienisierende Wirkung hat und somit Verbindungen, die mit den Substraten zugeführt werden, auch in den Gärresten enthalten sein können. Deshalb sind auch diese Proben für ein Arzneimittelscreening geeignet.

Auf insgesamt fünf Standorten der LWK Niedersachsen wurden Exaktversuche angelegt, die planmäßig die „modellgestützte N-Düngung (ISIP)“ und die „reduzierte Variante (Futterweizen)“ enthalten. Als Referenz dient die „Backweizen-Variante“. Zusätzlich findet ein Vergleich unterschiedlicher Ausbringungstechniken auf zwei Standorten statt.

Die Auswertung der Qualitätsparameter des Weizenmehls ist noch nicht vollständig abgeschlossen, deshalb kann zu diesem Zeitpunkt darüber nicht mehr berichtet werden.

#### *Hedwigsburger Okermühle*

Die Hedwigsburger Okermühle unterstützte die Durchführung des klimaschonenden Anbaus auf den drei Kooperationsbetrieben und nahm am Projekttreffen teil.

#### *Projektkoordination*

Zu den Aufgaben des Projektkoordinators zählten in diesem Halbjahr besonders die Vorbereitungen für eine erfolgreiche Durchführung des zweiten Versuchsjahres (Erstellung der Düngeempfehlungen und Düngeplanung inklusive ISIP Düngevarianten + Einweisung beteiligter Partner; Planung des Streifenversuches von Herrn Löhr). Während der Vegetation erfolgten stichprobenartige Bestandeskontrollen. Anfang Mai übergab Herr Eric Reinsdorf die Projektkoordination an Frau Dorothea Brüggewirth. Nach einer Einarbeitungszeit fand im Juni ein Projekttreffen in Braunschweig beim OG-Mitglied NAN statt. Hier gab es einen kurzen Jahresrückblick und danach wurde das weitere Vorgehen inkl. der Ernte 2018 besprochen. Zu den allgemeinen koordinierenden Arbeiten zählten die Vorbereitung des Zahlungsantrages, die EIP Evaluierung und Abstimmung der OG-Mitglieder untereinander.

## *Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination*

Für den weiteren Projektverlauf wird in naher Zukunft angestrebt, einen eigenen Projektbereich auf der Website der LWK Niedersachsen einzurichten. Diese Plattform soll den Bekanntheitsgrad dieses EIP Projektes zusätzlich zu den bereits gehaltenen Vorträgen verstärken. Das NAN plant eine umfassende Neugestaltung seiner Internetpräsenz. Auf der neuen NAN Website wird ein separater Projektbereich geschaffen, in dem auch Informationen zum Klimaweizen-Projekt enthalten sein werden.

**Die in dem Zeitraum von Projektbeginn bis zum 15.02.2019 durchgeführten Arbeiten entsprechen weitestgehend der Planung im Geschäftsplan.**

## *Weizenanbau und Düngungsversuche mit Winterweizen*

Die Weizenernte war im Erntejahr 2018 relativ früh- bereits Mitte Juli- abgeschlossen. Das Jahr 2018 war geprägt von einer Frühsommertrockenheit, die bis in den Herbst anhielt. Dadurch kam es in der Region Wolfenbüttel zu deutlichen Ertragseinbußen. Die Weizensorten Opal, Julius und JB Asano, die von drei landwirtschaftlichen Kooperationsbetrieben der Okermühle angebaut wurden, erreichten die von der Bäckerei geforderten Feuchtklebergehalte (29,8-30,4 %) und Fallzahlen (340-400). Auch der Proteingehalt fiel deutlich höher aus, als im letzten Jahr (11,4 – 13,1 %). Zu beachten ist jedoch, dass die Pflanzen in der Vegetationszeit 2018 mit deutlich weniger Niederschlägen zurechtkommen mussten, als im Jahr davor und in der Projektlaufzeit zwei sehr unterschiedliche Jahre, was das Wetter angeht, betrachtet wurden.

Der Streifenversuch auf der Praxisfläche des *OG-Mitgliedes Ulrich Löhr* wurde auch Mitte Juli beerntet. Aus technischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen wurden 2017/2018 drei Prüfvarianten (ohne rein mineralische Düngung) angelegt. Diese Änderung gefährdete den geplanten Projektablauf nicht, da hier der Fokus verstärkt auf die verschiedenen Spätgaben in der Stickstoffdüngung gelegt wurde. Diese Vorgehensweise kann die Praxis sogar besser widerspiegeln, da viele Landwirte ein unterschiedliches Düngungsregime, gerade was die Spätdüngung betrifft, durchführen. In dieser Versuchsanlage findet das Arzneimittel-Screening (v.a. Antibiotikarückstände) statt. In der organischen Düngungsvariante wird Gärrest aus einer Biogasanlage gedüngt. Diese Biogasanlage wird zu 40% mit Misten (vor allem Putenmist, etwas Rinder-, Schafs- und Hähnchenmist) bestückt und als sonstiges Substrat hauptsächlich Mais und zu einem geringen Teil Zuckerrüben eingesetzt. Die Proben aus den Versuchsjahren 2017 und 2018 wurden Anfang Februar an das Labor Eurofins zur Analyse versandt.

Auf insgesamt fünf Standorten der LWK Niedersachsen wurden die angelegten Varianten [„modellgestützte N-Düngung (ISIP)“, „reduzierte Variante (Futterweizen)“, „Backweizen-Variante (Qualitätsvariante)“] in den Exaktversuchen planmäßig beprobt und für die Analyse ins Labor geschickt. Sowohl im Ertrag, als auch im Proteingehalt unterschieden sich die verschiedenen Varianten weder untereinander noch zwischen den Blatt- und Stoppelweizen Varianten in signifikantem Maße. Beim Backversuch (Rapid-Mix-Test) konnte in allen Varianten (außer in der ungedüngten Kontrolle) mindestens ein befriedigendes Backvolumen erzielt werden.

Zusätzlich fand ein Vergleich der Ausbringetechniken Schleppschlauch, Schleppschuh und Schlitzgerät auf zwei Standorten (Borwede, Hamerstorf) statt. Hier konnte man 2018 bei geringerem Düngungsniveau deutlich die Unterschiede der verwendeten Technik erkennen. Die Ausbringung mittels Schleppschuh oder Schlitzgerät brachte einen höheren Ertrag, als die Schleppschlauch Variante.

## *Hedwigsburger Okermühle*

Die Hedwigsburger Okermühle unterstützte und betreute die Durchführung des klimaschonenden Anbaus auf den drei Kooperationsbetrieben und nahm an allen Projekttreffen teil.

### *Projektkoordination*

Im Anschluss an die Ernte wurden erste Ergebnisse der Weizenversuche zusammengestellt und grafisch aufbereitet, sowie Angebote zur Auftragsvergabe für die Qualitätsanalytik der Weizenproben eingeholt. Außerdem wurden alle Proben der Exaktversuche aufgearbeitet und verschickt. Die aktuellen Ergebnisse wurden nach der Auswertung zu einer Präsentation zusammengefasst.

Zu den allgemeinen koordinatorischen Arbeiten zählten die Vorbereitung des Auszahlungsantrages, die Organisation von Projekttreffen, Ideensammlung für die Abschlussveranstaltung und die Abstimmung der OG-Mitglieder untereinander für die sensorische Verkostung.

Im Rahmen der Fortbildung und im Hinblick auf die geplante Abschlussveranstaltung wurde die Qualitätsweizentagung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsweizenanbau in Bad Salzdetfurth besucht.

Mitte Januar übergab Frau Dorothea Brüggewirth das Projekt an Herrn Kai-Hendrik Howind. Die sensorische Verkostung wurde gemeinsam besucht und noch ausstehende Aufgaben mit der OG besprochen.

### *Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination*

Auf der Website der LWK Niedersachsen wurde ein eigener Projektbereich eingerichtet. Diese Plattform soll von den Kammermitarbeitern intensiv genutzt werden auch extern einen hohen Bekanntheitsgrad erlangen. Das NAN e.V. hat seit Januar 2019 einen hauptamtlichen Geschäftsführer (Herr Dr. Wester) und mit diesem zusammen soll eine verstärkte Internetpräsenz angestrebt werden und die Umgestaltung der NAN Website (inkl. eigener Projektbereich) zukunftsnahe verwirklicht werden.

Im Dezember 2018 fand im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft in Bonn ein Workshop „Backqualität bei Weizen“ statt. Hier stellte Frau Brüggewirth das EIP Projekt inkl. erster Ergebnisse vor.

Das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hat zusammen mit dem Netzwerkmanager und den jeweiligen Projektkoordinatoren eine Broschüre über die aktuellen EIP Projekte in Niedersachsen herausgebracht ([https://www.eip-nds.de/files/eip/content/downloads/EIP\\_Broschuere.pdf](https://www.eip-nds.de/files/eip/content/downloads/EIP_Broschuere.pdf)). Auch das Projekt „Klimaweizen“ wird dort vorgestellt.

### *Aktivitäten im Netzwerk EIP Agrar & Innovation Niedersachsen*

Für den 31.01. war ein Treffen aller Beteiligten der ersten Projektrunde der EIP Projekte im niedersächsischen Landwirtschaftsministerium geplant, bei dem neben kurzen Ergebnisdarstellungen auch über das weitere Vorgehen, die Vernetzung und die zu erstellenden Abschlussberichte gesprochen werden sollte. Leider wurde diese Veranstaltung aufgrund terminlicher Probleme kurzfristig abgesagt.

**Die in dem Zeitraum von Projektbeginn bis zum 15.08.2019 durchgeführten Arbeiten entsprechen weitestgehend der Planung im Geschäftsplan.**

### *Weizenanbau und Düngungsversuche mit Winterweizen*

Die praktischen Anbauversuche wurden mit der Ernte 2018 beendet, sodass zur Ernte 2019 keine weiteren Versuche angelegt worden sind.

Die Untersuchung auf Arzneimittelrückstände, insbesondere Antibiotika aus der Tierhaltung, wurde anhand der aus dem Streifenversuch bei Herrn Löhr gewonnenen Rückstellproben durchgeführt. Das mit der Analyse beauftragte Labor Eurofins konnte in keiner der Proben Rückstände der gängigen Arzneimittel (Tetracycline, Sulfonamide) finden.

Anhand der Anbaudaten der fünf Standorte der Exaktversuche der LWK Niedersachsen wurde eine Nachhaltigkeitsuntersuchung nach DLG Standard „REPRO“ begonnen. Als einziger Anbieter der entsprechenden Bilanzierungssoftware wurde die Firma INL GmbH mit der Auswertung beauftragt. Genutzt werden dazu die Angaben zum Anbauverfahren der Praxisflächen, auf denen die Versuche durchgeführt wurden. Die Nutzung der Parzellentechnik würde den Vergleich mit anderen Produktionsverfahren erschweren.

#### *Hedwigsburger Okermühle*

Die Hedwigsburger Okermühle unterstützte und betreute die Durchführung des klimaschonenden Anbaus und stand für Rückfragen zu Qualitätsansprüchen aus Sicht der Mühlenindustrie zur Verfügung.

#### *Projektkoordination*

Für die Untersuchung auf Arzneimittelrückstände wurden Angebote eingeholt, ein Vergabeverfahren durchgeführt und die Proben anschließend an die Firma Eurofins übersandt. Ebenso wurde die Nachhaltigkeitsuntersuchung in Auftrag gegeben. Bei der Recherche nach möglichen Anbietern stellte sich heraus, dass nur die Firma INL GmbH die spezielle Bilanzierungssoftware für die Untersuchungsmethode Repro anbietet. Für die Untersuchung mussten dann eine Reihe von Bewirtschaftungsdaten der beiden Anbaujahre 2016/17 und 2017/18 sowie den jeweils zwei vorangegangenen Jahren erfragt werden. Dies erfolgte entweder direkt beim Landwirt, auf dessen Flächen die Versuche stattfanden oder bei den Versuchstechnikern der LWK Niedersachsen an den Versuchsstationen vor Ort.

Auf Antrag des Projektkoordinators erfolgte eine Verlängerung der Projektdauer bis zum 15.02.2020. Die Verlängerung wurde beantragt, um die Ergebnispräsentation auf der Qualitätsweizentagung im September 2019 innerhalb der Projektdauer zu ermöglichen sowie die noch ausstehenden Ergebnisse der Nachhaltigkeitsuntersuchung in den Abschlussbericht einfließen zu lassen.

Zu den allgemeinen koordinatorischen Arbeiten zählten die Vorbereitung des Auszahlungsantrages, die Ideensammlung für die Abschlussveranstaltung sowie die allgemeine fachliche Einarbeitung in die Thematik aufgrund des personellen Wechsels des Projektkoordinators.

#### *Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination*

Auf der Website der LWK Niedersachsen wurde ein eigener Projektbereich eingerichtet. Diese Plattform soll von den Kammermitarbeitern intensiv genutzt werden auch extern einen hohen Bekanntheitsgrad erlangen. Dort wurde ein Artikel zum Klimaweizenprojekt eingestellt.

Link: <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/322/article/33998.html>

Das NAN e.V. hat seit Januar 2019 einen hauptamtlichen Geschäftsführer (Herr Dr. Wester) und mit diesem zusammen wird eine verstärkte Internetpräsenz angestrebt. Die Umgestaltung der NAN Website (inkl. eigener Projektbereich) ist der erste Schritt hierzu.

#### *Aktivitäten im Netzwerk EIP Agrar & Innovation Niedersachsen*

Am 20.03.2019 nahm der Projektkoordinator am Abschlusstreffen der EIP Agri Projekte des 1. Aufrufs im Innovationszentrum in Hannover teil und stellte die bisherigen Ergebnisse in Kurzform den anderen Projektbetreuern vor und konnte sich einen Überblick über die weiteren verwirklichten Projekte schaffen.

**Die in dem Zeitraum von Projektbeginn bis zum 15.02.2020 durchgeführten Arbeiten entsprechen weitestgehend der Planung im Geschäftsplan.**

#### *Weizenanbau und Düngungsversuche mit Winterweizen*

Die praktischen Anbauversuche wurden mit der Ernte 2018 beendet, sodass zur Ernte 2019 oder der Aussaat 2019 keine weiteren Versuche angelegt worden sind.

Anhand der Anbaudaten der fünf Standorte der Exaktversuche der LWK Niedersachsen wurde eine Nachhaltigkeitsuntersuchung nach DLG Standard „REPRO“ vom Ingenieurbüro INL GmbH durchgeführt.

#### *Hedwigsburger Okermühle*

Die Hedwigsburger Okermühle unterstützte und betreute die Durchführung des klimaschonenden Anbaus und stand für Rückfragen zu Qualitätsansprüchen aus Sicht der Mühlenindustrie zur Verfügung.

#### *Projektkoordination*

Die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsuntersuchung nach dem REPRO Schema wurden für eine Präsentation anlässlich der Qualitätsweizentagung vorbereitet. Ebenso wurde eine Präsentation für die Teilnahme des Workshops der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zum Thema nachhaltiger Backweizen vorbereitet.

Zu den allgemeinen koordinatorischen Arbeiten zählten die Vorbereitung des Auszahlungsantrages sowie die Ideensammlung und Ergebnispräsentation für die Abschlussveranstaltung. Zudem wurde der Abschlussbericht erstellt.

#### *Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination*

Die wichtigsten Ergebnisse des Projektes wurden im Rahmen der Qualitätsweizentagung der AG Qualitätsweizen am 11.09.2019 in Bad Salzdetfurth einem etwa 80-köpfigen Publikum aus landwirtschaftlicher Praxis, Beratung und Berufsschülern vorgestellt. Neben der reinen Ergebnispräsentation konnten sich die Teilnehmer auch anhand von Backproben aus konventionellem und klimaschonend produzierten Mehls von den Unterschieden überzeugen.

Weiterhin war die Teilnahme am Workshop zur nachhaltigen Backweizenerzeugung der BLE am 06. und 07. November 2019 in Mainz geplant, die jedoch krankheitsbedingt kurzfristig entfallen musste. Aufgrund der vielen Nachfragen zu der Thematik dieses Projektes wurde der Vortrag aber auf der Internetseite der deutschen Vernetzungsstelle veröffentlicht.

Link: <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/service/veranstaltungen/dvs-archiv/2019/og-workshop-backweizen/>

#### *Aktivitäten im Netzwerk EIP Agrar & Innovation Niedersachsen*

Die Teilnahme des Projektkoordinators am Workshop zu nachhaltigen Backweizen am 06. und 07.11 musste wie erwähnt aus Krankheitsgründen abgesagt werden.

## 2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Tab. 1: Zusammenstellung der wichtigsten finanziellen Positionen während der gesamten Projektdauer

<b>Position</b>	<b>förderfähiger Beitrag</b>
Personalkosten	47.374,28€
Nachhaltigkeitsanalyse	20.000,00€
Untersuchung Getreideproben	16.708,85€
Auftragsversuche	11.881,20€
Hedwigsburger Okermühle	8.737,20€
Arzneimittelscreening	1.960,00€
Reisekosten	228,55€

## 2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

### 2.2.1 Ausgangssituation

Weizen ist das Getreide mit der höchsten Anbaubedeutung, sowohl in Deutschland als auch weltweit. Durch seine besondere Proteinzusammensetzung eignet er sich für die Herstellung vielfältiger Backwaren. Als Qualitätskriterium für Abrechnung, Vermarktung (auch international im Exportgeschäft) und Sorteneinstufungen wird zumeist der einfach zu erfassende Rohproteingehalt herangezogen. Dieser ist international bewährt und anerkannt, seit geraumer Zeit gibt es aber Diskussionen über die fachliche Eignung dieses Parameters für die Bestimmung der Backqualität. So ist die Korrelation zwischen Proteingehalt und erzieltm Backvolumen im Rapid-Mix-Test (RMT) gering und sortenabhängig. Andere Faktoren wie der Sedimentationswert oder der Feuchtklebergehalt haben offensichtlich einen größeren Einfluss auf die Backqualität, sind analysetechnisch aber nicht so einfach und schnell zu erfassen. Es gibt daher Sorten, die auch bei geringen Proteingehalten hohe Backvolumen erzielen können. So verzichtet das Bundessortenamt seit 2019 auch auf den Proteingehalt als Wert bestimmende Eigenschaft bei der Einstufung von Sorten in die verschiedenen Qualitätsgruppen.

Auch die Mischung von Mehlen aus verschiedenen Weizensorten mit verschiedenen Eigenschaften verspricht gute Backvolumen bei reduzierten Proteingehalten. Nach diesem Prinzip bietet die Hedwigsburger Okermühle Landwirten den Vertragsanbau bestimmter Sorten an, bei denen der Proteingehalt weniger streng in der Abrechnung bewertet wird. Anschließend werden aus den sortenreinen Partien Mischungen für hochwertige Mehle erzeugt.

Neben den Sorteneigenschaften hat vor allem die Stickstoffdüngung, insbesondere in den späteren Entwicklungsstadien des Weizens, großen Einfluss auf die Höhe des Proteingehaltes im Korn. In der Qualitätsweizenerzeugung wird daher zumeist ein hohes Niveau der Stickstoffdüngung betrieben, um die benötigten Mindestanforderungen zu erreichen. Bei aller Einflussnahme durch den Landwirt hängt der zu erzielende Proteingehalt aber auch maßgeblich von der Witterung ab. Nur bei ausreichender Wasserversorgung, Sonneneinstrahlung und zugleich nicht zu hohen Temperaturen können die Pflanzen den Stickstoff als Protein im Korn einlagern. Sind diese Bedingungen nicht gegeben, kann der ausgebrachte Stickstoff unter Umständen nicht oder nicht vollständig von den Pflanzen genutzt werden, verbleibt im Boden und stellt somit eine potentielle Umwelt- und Klimabelastung durch Verlagerung ins Grundwasser oder gasförmige Verluste dar.

Vor allem die sogenannte Spätdüngung, die besonderen Einfluss auf den Proteingehalt ausübt, unterliegt in großem Maße den witterungsbedingten Unsicherheiten, da es zu diesem Zeitpunkt (Ende Mai,

Anfang Juni) oftmals zu trocken sein kann für die Nährstoffaufnahme. Ein Verzicht auf diese Spätdüngung, der maßgeblich Umwelt- und Klimarisiken reduzieren würde, wird auf vielen Standorten nur geringe Ertragseffekte verursachen, aber zumeist zu deutlichen Reduktionen des Proteingehaltes und somit der Qualitätseinstufung führen.

Auch mit Blick auf die immer strenger werdenden Regulierungen durch die Düngeverordnung wird oftmals die Frage gestellt, inwiefern der Anbau von Qualitätsweizen mit entsprechend hohen Proteingehalten bei eingeschränktem Stickstoffeinsatz zukünftig noch möglich sein wird.

Vor dem Hintergrund dieser großen Unsicherheiten sowohl bei der Qualitätsanalyse als auch beim Anbau inklusive der potentiellen Umwelt- und Klimaauswirkungen, kommt der Frage nach klimaschonender Winterweizenproduktion besondere Bedeutung zu. Doch nicht nur die Produktion, sondern auch die Integration dieses klimaschonend erzeugten Weizens in die gesamte Wertschöpfungskette ist eine Fragestellung mit hoher aktueller Brisanz.

### 2.2.2 Projektaufgabenstellung

Die Kombination von Exaktversuchen zu unterschiedlichen Düngungsstrategien und dem Praxisanbau von Weizen unter den Vorgaben klimaschonender Bewirtschaftung (reduzierte Stickstoffdüngung, Verzicht auf Spätgabe) bietet gute Möglichkeiten, anbautechnische Empfehlungen zu erarbeiten und Möglichkeiten der N-Reduktion zu testen. Durch die Verbindung mit der Hedwigsburger Okermühle und der Verbackung von Mehl aus klimaschonendem Anbau ergibt sich zudem die Chance, die Auswirkungen verminderter Stickstoffdüngung entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu betrachten.

Die abschließende Betrachtung der Treibhausgasbilanzen und CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke verschiedener Produktionsverfahren gibt zudem Aufschluss über die Höhe der möglichen THG Einsparungen, die durch eine Reduktion der Düngung um beispielsweise 20 kg N/ha erzielt werden können.

## 2.3 Ergebnisse der OG in Bezug auf

### 2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?

Die OG-Mitglieder standen in regelmäßigem telefonischen Kontakt untereinander. Absprachen erfolgten telefonisch oder per E-Mail. Um den gegenseitigen Erfahrungsaustausch zu fördern, wurden in unregelmäßigen Abständen Projekttreffen abgehalten. Des Weiteren wurden 2016 und 2017 die im Rahmen des Forschungsprojektes „Wasser- und Klimaschutz orientierte Erzeugung und Verarbeitung von Winterweizen“ organisierten Projekttreffen zum fachlichen Austausch und zur Diskussion genutzt. Auch die sensorische Verköstigung im Januar 2019 bei der Bäckerei Schäfer's wurde für einen umfassenden fachlichen Austausch genutzt.

Da es auf Seiten der LWK Niedersachsen zweimal zu einem Wechsel bei der Position des Projektkoordinators kam, wurde die neue Person jeweils vom Vorgänger ausführlich eingearbeitet und der neue Koordinator hat sich den anderen OG-Mitgliedern vorgestellt.

### 2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projekts als OG?

Durch die Bildung einer OG über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg konnten alle Belange der Produktion vom Korn bis zum Brot berücksichtigt werden. Die jeweiligen Experten für die einzelnen Disziplinen konnten sich austauschen, Wissen für die anderen Bereiche vertiefen, Zielkonflikte benennen und versuchen gemeinsam Lösungen für die Praxis zu erarbeiten. Anders als bei bisherigen Projekten wurde somit keine „Insellösung“ erarbeitet, in der beispielsweise nur die pflanzenbaulichen As-

pekte betrachtet werden, sondern auch die Belange von verarbeitender Industrie und Handel mitberücksichtigt werden. Dies stärkt nicht nur das Verständnis der einzelnen Akteure untereinander, sondern liefert auch Lösungen, die nachhaltig in der Praxis umgesetzt werden können und somit eine echte Verbesserung der aktuellen Situation darstellen.

### 2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförder-ten Projekts vorgesehen?

Eine weitere Kooperation zwischen Landwirten, der Hedwigsburger Okermühle und der Schäfer's Produktionsgesellschaft wird angestrebt. Weitere Angaben zur Zusammenarbeit von OG-Mitgliedern sind zu diesem Zeitpunkt nicht möglich.

## 2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

### 2.4.1 Zielerreichung

#### *Ergebnisse der Exaktversuche*

In den Anbaujahren 2016/17 und 2017/18 wurden an insgesamt fünf Standorten Versuche zur mineralischen Düngung angelegt, bei denen unterschiedliche Systeme verglichen wurden. Als Ertragsniveau wurde dabei für alle Stationen von 100 dt/ha ausgegangen, nur in Hamerstorf wurden 90 dt/ha angesetzt. Neben einer Variante nach Bedarfswert (BW) gemäß Düngeverordnung wurde eine generell um 30 kg N/ha reduzierte Variante angelegt sowie eine spezielle Wasserschutzvariante nach Vorgabe der regionalen Wasserschutzberatung der LWK. Dabei wird zumeist das Düngungsniveau reduziert und die Spätdüngung vorgezogen oder reduziert. Als vierte Variante wurde die modellgestützte Düngung nach einem Simulationsmodell der Universität Kiel getestet (ISIP).

Tab. 2: Übersicht der in 2017 untersuchten mineralischen Düngungsvarianten

Variante	Ausrichtung	N-Menge
BW-30	reduzierte Düngung gegenüber Bedarfswert	210 -220 kg N/ha inkl. N <sub>min</sub> keine oder reduzierte Spätgabe
BW	Bedarfswert gemäß DÜV	240 – 250 kg N/ha inkl. N <sub>min</sub>
ISIP	Modellgestützte Düngung	variabel, je nach Jahresentwicklung
WSG	regionale Wasserschutzberatung der LWK	zumeist reduzierte Düngung, keine Spätgabe

Im Erntejahr 2017 konnten aufgrund übermäßigen Niederschläge an keinem der Standorte absicherbare Ertragsunterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden. Lediglich die Ertragsniveaus an den verschiedenen Standorten differenzierten recht stark. Auch die Proteingehalte unterschieden sich nur gering und nicht an jedem Standort mit gleicher Tendenz. So lagen die Werte der modellgestützten ISIP Variante in Höckelheim und Hamerstorf leicht unter der Bedarfswertvariante, während in Königs-lutter und Jeinsen die Erträge der ISIP Variante höher ausfielen. Die zu erwartenden geringeren Proteinwerte bei der reduzierten Düngung und in der Wasserschutzvariante waren in 2017 nur tendenziell zu erkennen.



Abb. 1: Ertrags- und Proteinwerte im Düngungsversuch 2017 mit mineralischen N-Düngern

Wie erwähnt wurden die Varianten im Anbaujahr 2018 leicht verändert, sodass anstelle der Wasser-schutzvariante eine spezielle Qualitätsvariante angelegt wurde. Die neue Variante „Futterweizen“ entspricht weitestgehend der vorherigen Variante „BW-30“. Das zugrunde gelegte Ertragsniveau blieb weiterhin bei 100 dt/ha an den Standorten Höckelheim, Jeinsen und Königslutter. Für Borwede und Hamerstorf wurden 90 dt/ha zugrunde gelegt.

Tab. 3: Übersicht der in 2017 untersuchten mineralischen Düngungsvarianten

Variante	Ausrichtung	N-Menge
Futterweizen	reduzierte Düngung gegenüber Bedarfswert	210 -220 kg N/ha inkl. N <sub>min</sub> keine oder reduzierte Spätgabe
BW	Bedarfswert gemäß DÜV	240 – 250 kg N/ha inkl. N <sub>min</sub>
ISIP	Modell gestützte Düngung	variabel, je nach Jahresentwicklung
Qualität	Spezielle Spätdüngung	N wie in Bedarfswert, +20 kg S/ha in Abschlussgabe

In 2018 zeigten sich etwas größere Unterschiede zwischen den untersuchten Varianten. Ertraglich lagen die verschiedenen Düngungsstufen erneut dicht beieinander. Aufgrund der Trockenheit fiel der Standort Königslutter in diesem Jahr leicht ab und erreichte das geringste Ertragsniveau. Beim Protein zeigten sich hier die erwarteten Unterschiede deutlicher als im Vorjahr. So lag die Futterweizenvariante an allen Standorten leicht unter den Werten der Bedarfswertvariante. Die spezielle Qualitätsvariante, bei der in der Abschlussgabe zusätzlich Schwefel gegeben wurde, um die N-Einlagerung im Korn zu verbessern, brachte keine Steigerung der Proteingehalte hervor.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass aufgrund der extremen Witterungsbedingungen in den beiden Versuchsjahren zwischen den untersuchten Varianten nur sehr geringe Ertragsunterschiede festgestellt werden konnten. Bei reduzierter Düngung reagierte erwartungsgemäß meist zuerst der Proteingehalt und weniger der Ertrag.

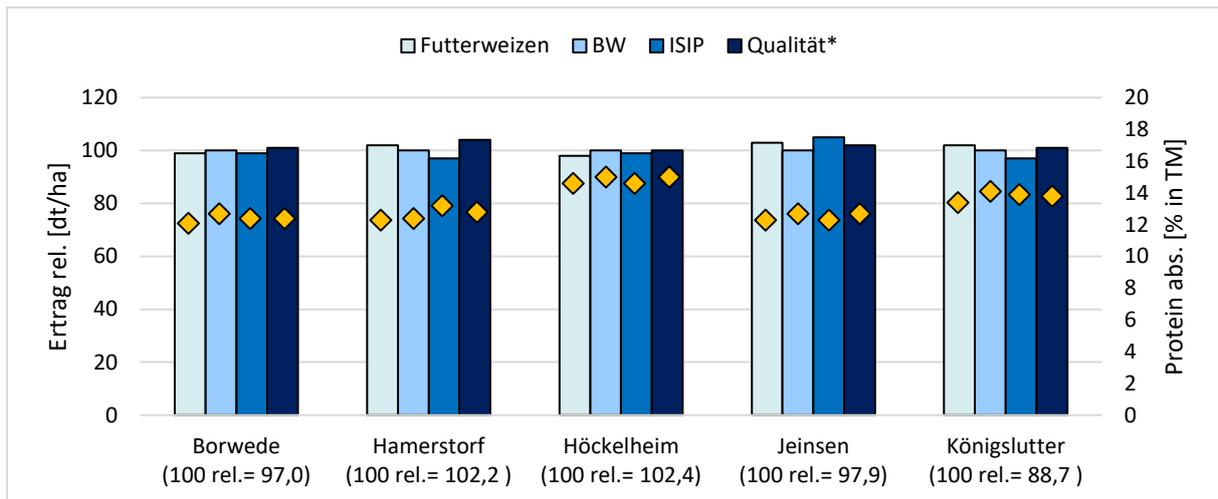


Abb. 2: Ertrags- und Proteinwerte im Düngungsversuch mit mineralischen N-Düngern 2018

Die beim Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) durchgeführten Qualitätsuntersuchungen brachten ebenfalls einige interessante Erkenntnisse. Neben den Untersuchungen zu Feuchtkleber, Sedimentationswert und weiteren Eigenschaften sowie zu Teig und Backeigenschaften wurden hier auch sogenannte Rapid Mix Tests (RMT) durchgeführt, die das Backvolumen bestimmen. Dieser Wert ist letztlich die entscheidende Bewertungsgröße für die Backeignung eines Mehles.

Die Untersuchungen dieser Kenngröße konnten aufgrund der benötigten Probenmenge nur in 2018 und hier nur an vier Standorten durchgeführt werden. In 2017 konnten nur die weiteren Parameter untersucht werden, die hier aber nicht aufgeführt werden.

Tab. 4: Bewertungsschema der Backvolumen im RMT

Volumenausbeute	Bewertung
> 660 ml/100 g Weizenmehl	sehr gut
631-660 ml/100 g Weizenmehl	gut
601-630 ml/ 100 g Weizenmehl	befriedigend
< 600 ml/ 100g Weizenmehl	nicht befriedigend

Im Versuchsjahr 2018 erreichten alle untersuchten Varianten mit Ausnahme der ungedüngten Kontrollen die Mindestwerte von 600 ml Backvolumen. An den Standorten Jeinsen und Hamerstorf zeigten sich nur sehr geringe Unterschiede zwischen den Varianten, selbst die ungedüngten Kontrollen erreichen hier gute Backvolumina, während die Streuung in Königslutter und Borwede größer ausfiel. Eine im Vergleich zur nach Bedarfswert gedüngten Variante geringere Volumenausbeute in der reduziert gedüngten Variante konnte nur am Standort Jeinsen tendenziell beobachtet werden, ansonsten gab es hier keine großen Unterschiede. Am Standort Königslutter konnte die Bedarfswertvariante aufgrund von Probenahme Fehlern leider nicht hinsichtlich des Backvolumens untersucht werden. Dies macht eine Einordnung des Ergebnisses der reduziert gedüngten Variante schwierig. Auffällig ist hier das sehr hohe Ergebnis der nach Simulationsmodell gedüngten ISIP Variante.

Deutlich wird, dass der Zusammenhang zwischen erzieltm Backvolumen und gemessenen Proteingehalten im Korn nicht immer gegeben ist. So wurden in Jeinsen in der ungedüngten Kontrolle nur sehr schlechte Proteinwerte erreicht und dennoch erbrachte der RMT ein recht hohes Backvolumen.

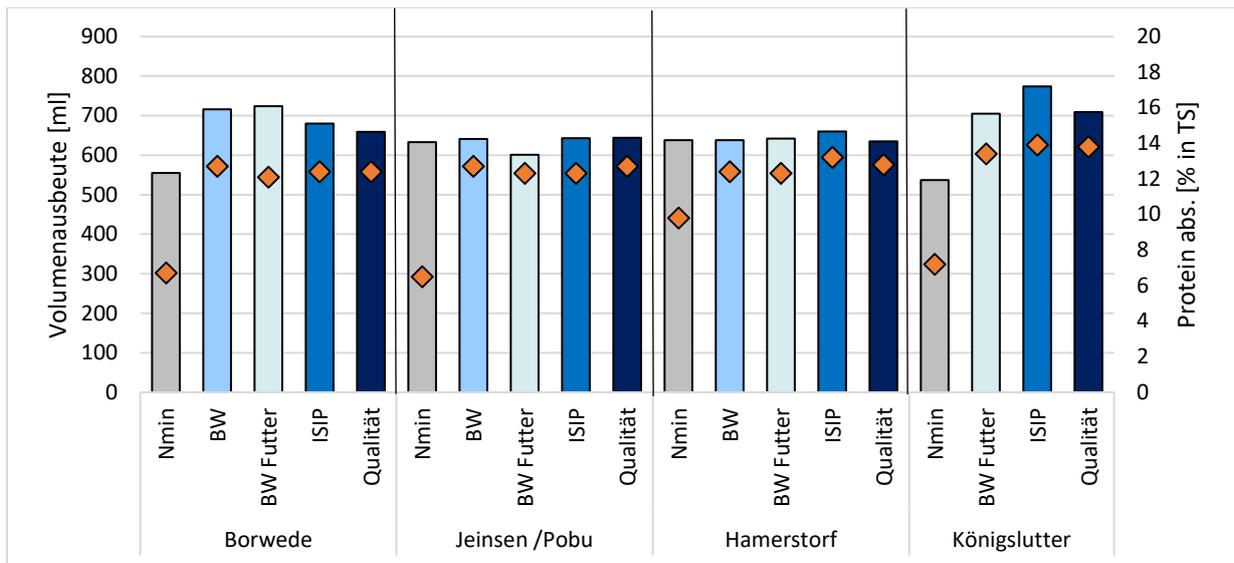


Abb. 3: Volumenausbeuten der verschiedenen untersuchten Düngungsvarianten im Jahr 2018

Neben den rein mineralischen Stickstoffdüngungsversuchen wurden auch Versuche zu unterschiedlichen Ausbringetechniken organischer Dünger durchgeführt. An den Standorten Hamerstorf und Borwede wurde die Ausbringung flüssiger Gärrest mittels Schleppschauch- und Schleppschuhtechnik verglichen. Ebenso wurde der Einsatz des Schlitzgerätes überprüft. Da der Versuch in 2017 noch mit anderer Versuchstechnik und Versuchsplan durchgeführt wurde, wird an dieser Stelle auf die Darstellung verzichtet und nur auf die Ergebnisse von 2018 eingegangen.

Neben den organischen Varianten wurde an beiden Standorten eine mineralische N-Staffel als Vergleich angelegt (rote Säulen). In den grünen Säulen dargestellt sind die Ertragsergebnisse bei ausschließlich organischer Düngung dargestellt, in den gelben Säulen wurde zu der organischen Düngung noch eine mineralische Ergänzung bis in Höhe des Bedarfswertes vorgenommen.

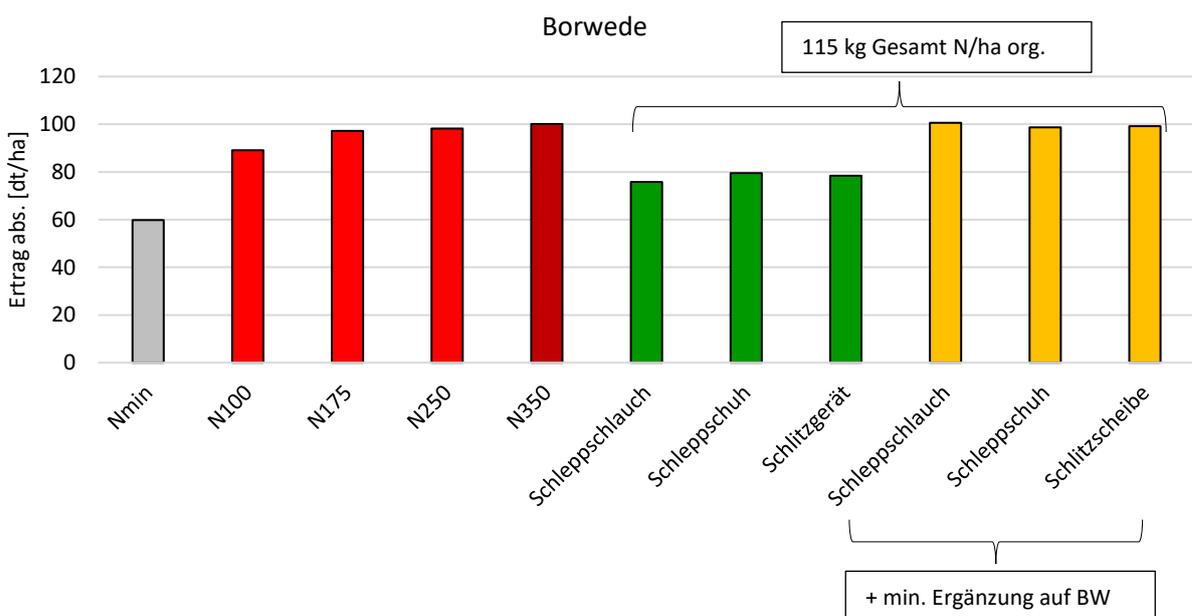


Abb. 4: Ergebnisse des Vergleichs verschiedener Ausbringetechniken 2018 am Standort Borwede 2018

Besonders am Standort Hamerstorf zeigten sich Ertragsvorteile der Schleppschuh- und Schlitztechnik gegenüber der Ausbringung per Schleppschlauch. Am Standort Borwede sind diese Unterschiede geringer und nur in den Varianten ohne mineralische Ergänzung zu beobachten.

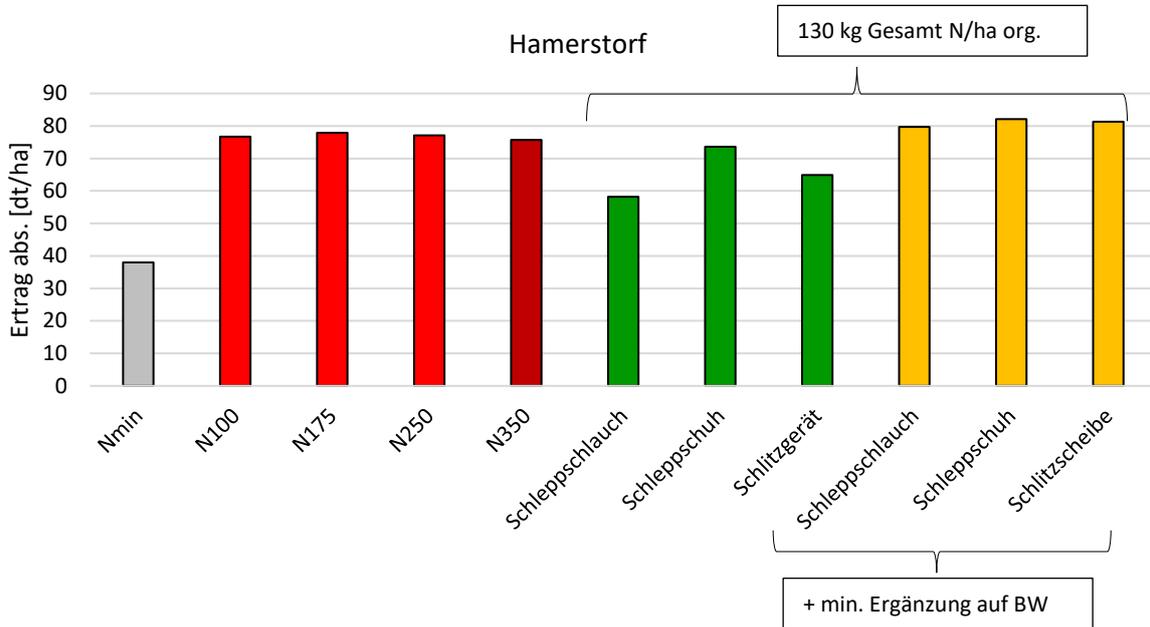


Abb. 5: Ergebnisse des Vergleichs verschiedener Ausbringetechniken 2018 am Standort Hamerstorf

Insgesamt lässt sich aus diesen Versuchsanstellungen ableiten, dass die Ausbringung der organischen Dünger per Schleppschuh oder Schlitzgerät im Mittel bei gleichen N-Aufwandmengen zu höheren Erträgen geführt hat, was auf eine bessere Ausnutzung des organisch gebundenen Stickstoffs schließen lässt. Dies bedeutet weniger potentielle Verluste in Luft oder Wasser.

### Streifenversuche

Neben den Exaktversuchen auf den Versuchsstationen der LWK wurden bei Herrn Löhr auf dem Betrieb noch einige Düngungsvarianten in einer Streifenanlage getestet. Hierbei wurden ebenfalls besonderer Augenmerk auf die Ausgestaltung der Spätgabe gelegt. Dabei gab es zwischen den Jahren aber bedingt durch betriebliche Arbeitsabläufe und auf Grund der großen Trockenheit in 2018 mit der zu erwartenden schlechten Verwertung der Spätgabe einige Unterschiede zwischen den Varianten.

Tab. 5: Ergebnisse aus den Streifenversuchen bei Herrn Löhr am Standort Denkte der Jahre 2017 und 2018

Jahr	Düngung bis zur Spätgabe	Spätgabe	Ertrag [dt/ha]	Protein [% in TS]	Volumenausbeute [ml]
2017	rein mineralisch	betriebsüblich	100,4	10,4	618
		reduziert um 30 kg N/ha	100,1	10,2	603
	Organisch + mineralisch	betriebsüblich	97,6	12,1	596
		reduziert um 30 kg N/ha	95,7	10,1	595
2018	Organisch + mineralisch	ohne	89,4	10	599
		20 kg N/ha	99,2	10,4	598
		40 kg N/ha	98,3	10,2	609

In 2017 zeigten sich zwischen den verschiedenen Varianten der Spätdüngung keine großen Unterschiede, lediglich die organisch/mineralisch gedüngten Varianten fielen im Vergleich zu den rein mineralisch gedüngten Varianten etwas ab. Der starke Anstieg der Proteingehalte in der Variante mit Spätdüngung und organisch/mineralischer Andüngung ist nicht plausibel und findet sich auch nicht in den ermittelten Volumenausbeuten nicht wieder. Auch hier zeigte sich der Unterschied zwischen rein mineralischer und anteilig organischer Andüngung. In der rein mineralischen Variante erreichte die betriebsübliche Variante etwas höhere Backvolumina als die reduzierte Variante. Bei organischer Andüngung sind diese Unterschiede nicht zu beobachten gewesen.

Im zweiten Versuchsjahr wurde keine rein mineralische Andüngung angelegt und dafür die Abschlussgabe etwas stärker differenziert. Die starken Ertragsanstiege auch durch eine geringe Spätgabe sind nicht zu erwarten gewesen und entsprechen auch nicht den Ergebnissen der Exaktversuche. Hier muss die Exaktheit der Ertragsermittlung bei der Streifenbeerntung in Frage gestellt werden. Ansonsten zeigen sich bei den Proteingehalten keine eindeutigen Unterschiede. Das höchste Backvolumen wird bei der höchsten Spätdüngung erzielt.

#### Nachhaltigkeitsbewertung und CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke

Alle Varianten aus den mineralischen Düngungsversuchen wurden vom Ingenieurbüro INL GmbH nach dem DLG Repro Schema auf Nachhaltigkeit bewertet und die individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke erstellt. Dazu wurden Angaben der jeweiligen Standorte zu Flächengröße, Bodenart, Hof-Feld Entfernungen, Bodenbearbeitung, Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen, Erträgen sowie Angaben zur Vor- und Vorvorfrucht von den Versuchsstandorten benötigt. Die Angaben zu den Bearbeitungsgängen inklusive verwendeter Maschinen wurde dabei von der Bewirtschaftung des Praxisschlages übernommen, da die Parzellentechnik keinen Vergleich zur landwirtschaftlichen Praxis erlaubt hätte.

Aus diesen Daten wurden Humus-, Phosphor und Stickstoffsalden sowie eine Energiebilanz erstellt, aus denen dann ein gesamter CO<sub>2</sub>-Fußabdruck erzeugt wurde. Dieser Fußabdruck wird in kg CO<sub>2</sub> Äquivalenten je dt Produkt dargestellt, das heißt, es werden alle entstehenden klimarelevanten Verbindungen auf die Wirkung von CO<sub>2</sub> umgerechnet.

Die Vorgehensweise bei den Einzelbilanzierungen unterscheidet sich hierbei von den allgemein bekannten Verfahren wie z. B. der Humusbilanzierung nach VD LUFA oder der Nährstoffbilanzierung gemäß Düngeverordnung, da deutlich mehr Prozesse betrachtet und in die Bilanzierung eingezogen werden.

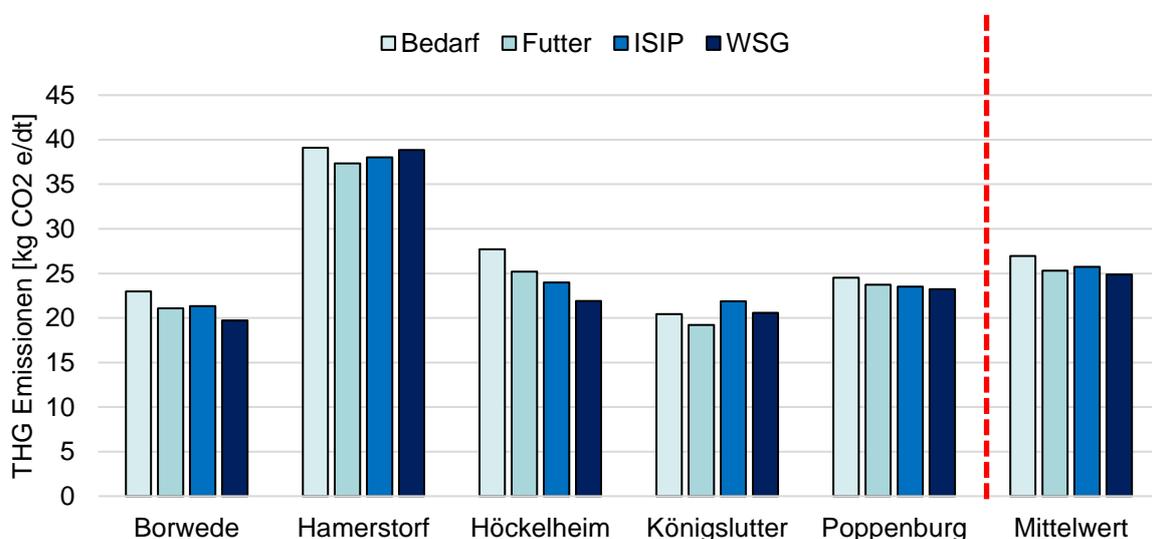


Abb. 5: Spezifische Treibhausgasemissionen der verschiedenen Düngesysteme im Jahr 2017

Im Versuchsjahr 2017 fiel besonders der Standort Hamerstorf durch im Vergleich zu den anderen Standorten deutlich höhere spezifische Emissionen je dt Weizen auf. Begründet werden kann dies in den vergleichbar hohen benötigten Stickstoffmengen, da die  $N_{\min}$  Werte im Boden im Frühjahr 2017 an diesem Standort äußerst gering ausfielen. Hinzu kommen die im Vergleich zu den anderen Standorten schlechtesten Erträge, die zu hohen N-Überschüssen führten. Weiterhin wurden durch die sehr geringen Erträge auch nur sehr geringe Humusrücklieferungen erzielt, sodass die Humusbilanz für diesen Standort negativ ausfiel, was einen Humusabbau und somit die potentielle Freisetzung klimawirksamer Verbindungen zur Folge hatte. In Kombination führten diese beiden Effekte zu den hohen spezifischen Treibhausgasemissionen. Die anderen Standorte lagen alle auf einem vergleichbaren Niveau. Zwischen den Varianten fällt auf, dass bis auf Königslutter an allen Standorten durch eine Anpassung der Düngungsstrategie gegenüber dem Standard nach Düngeverordnung gewisse Reduktionen der Emissionen erzielt werden konnten. Dieses zeigt sich auch im Mittel aller Standorte, wobei es zwischen der reduzierten Düngung, der Wasserschutzvariante und der modellgestützten Düngung keine Unterschiede gab.

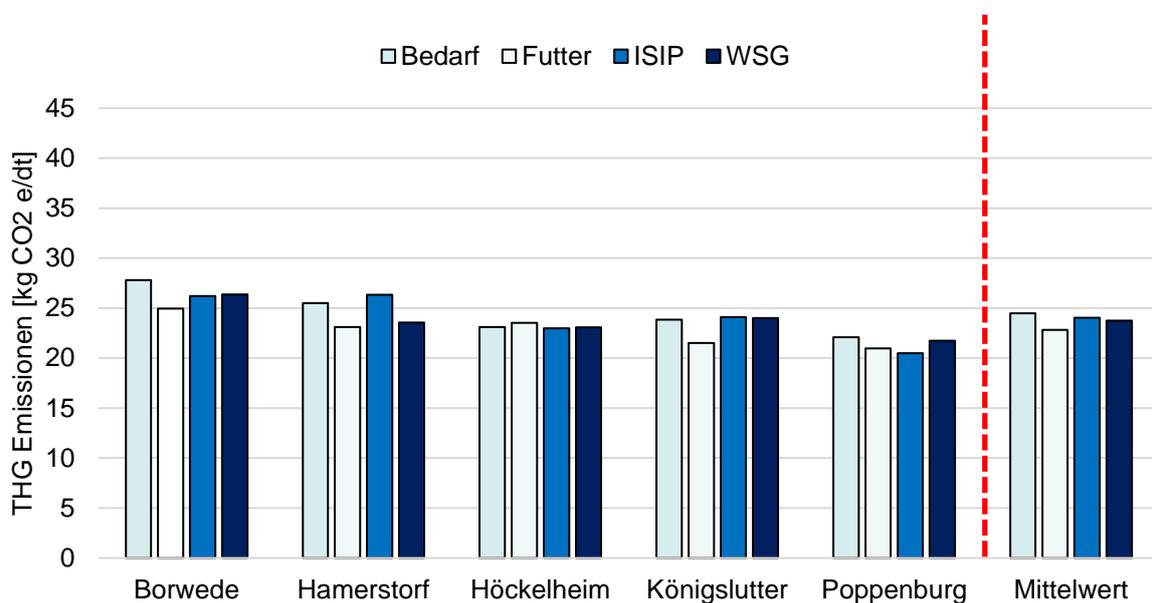


Abb. 5: Spezifische Treibhausgasemissionen der verschiedenen Dünge-system im Jahr 2018

In zweiten Versuchsjahr zeigten sich keine großen Unterschiede zwischen den Standorten. Hamerstorf konnte höhere Erträge erzielen und zeigte somit keine erhöhten Emissionen wie im Vorjahr. Zwischen den Varianten fällt erneut aus, dass die Variante mit reduzierter Düngung bzw. Düngung für Futterweizen zu geringeren spezifischen Emissionen führte. Die Unterschiede der anderen beiden Varianten im Vergleich zum Standard nach Düngeverordnung fallen nur marginal aus.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es gewisse Effekte auf die spezifischen Emissionen durch die unterschiedlichen Dünge-systeme gab. Die reduzierte Düngung führte wie zuvor beschrieben in diesen beiden Extremjahren nur zu geringen Ertragsverlusten, sondern vielmehr zu verminderten Proteingehalten. Da diese in der Bewertung des  $CO_2$ -Fußabdrucks aber keine Gewichtung finden, bewirken die Reduktionen der mineralischen Düngung eine Verringerung der spezifischen THG Emissionen.

Festhalten lässt sich aber auch, dass die erzielten Erträge einen hohen Einfluss auf die Emissionen besitzen. So zeigt sich, dass bei hohen Erträgen geringere spezifische Emissionen entstehen als bei geringen Erträgen. Besonders zeigt sich dies am Standort Hamerstorf beim Vergleich der beiden Betracht-

tungsjahre. In 2017 wurden nur geringe Erträge und dadurch hohe spezifische Emissionen erzielt, während bei hohen Erträgen in 2018 die Emissionen deutlich reduziert werden konnten. Für klimaschonenden Anbau muss also die Sicherung hoher Erträge absolute Priorität haben.

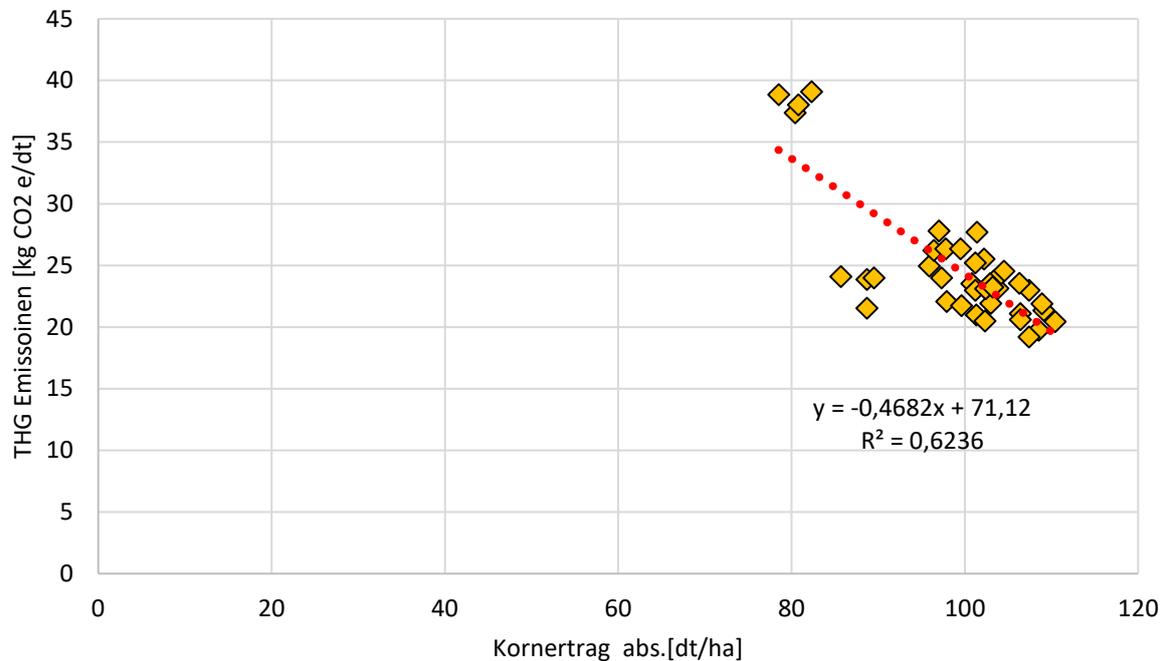


Abb. 6: Beziehung von erzieltm Kornertrag und spezifischen Treibhausgasemissionen

#### Vertragsanbau für die Hedwigsburger Okermühle

Wie auch in den Versuchen hatten auch die Vertragsanbauer für die Hedwigsburger Okermühle mit den großen Witterungseffekten in den beiden Versuchsjahren zu kämpfen. Während in 2017 zwar hohe Erträge erzielt werden konnten, lagen die Qualitäten auf einem geringen Niveau. Besonders die Fallzahlen fielen bei der Sorte JB Asano in Folge der unbeständigen Witterung zur Ernte unter das für Backweizen benötigte Niveau von 220 sec ab. In 2018 hingegen waren bedingt durch die Trockenheit geringe Erträge mit dafür erfreulichen Qualitäten zu verzeichnen.

Tab. 6: Übersicht der Qualitäten der angelieferten Weizenpartien in den Jahren 2017 und 2018

Jahr	2017			2018		
	JB Asano	Julius	Opal	JB Asano	Julius	Opal
<b>Protein (%)</b>	10,9	10,9	10,9	12,3	11,4	13,1
<b>Sedimentationswert (ml)</b>	21,0	20,0	26,0	41,0	34,0	48,0
<b>Fallzahl (sec)</b>	148,0	312,0	276,0	359,0	342,0	404,0
<b>Feuchtkleber (%)</b>	19,61	22,66	19,89	30,12	29,84	30,39

Bei der Beprobung des aus der Sortenmischung aus klimaschonenden Anbaus entstandenen Mehls konnten sehr erfreuliche Eigenschaften und Qualitäten festgestellt werden, die denen des Standardmehls nicht nachstanden. Zu beachten sind hierbei aber die allgemein hohen Qualitätsergebnisse der Ernte 2018, da es durch die niedrigen Erträge vermutlich zu einem Aufkonzentrierungseffekt im Korn gekommen ist.

Tab. 7: Vergleich der Qualitätsparameter der erzeugten Mehle

Parameter	Standardmehl	Mischung Klimaschutz
Volumenausbeute	716	701
Bräunung	normal	normal
Krustenrösche Note	gut	gut
Krumenelastizität	gut	gut
Geschmack	einwandfrei	einwandfrei
Backverhalten	gut	gut

### *Sensorische Verkostung*

Am 09.01.2019 fand in Lehrte bei der Bäckerei Schäfer's die sensorische Verkostung des „Klimaweizen“- Mehls statt. Die Okermühle stellt aus den drei Sorten (JB Asano, Opal und Julius), die auf landwirtschaftlichen Kooperationsbetrieben mit reduzierter N-Düngung angebaut wurden ein Mehl her. Dazu wurde nach analytischen Laborvorversuchen von jeder Sorte ein Drittel verwendet. Anschließend wurde das fertige „Klimaweizen“-Mehl und ein Standard Mehl (Type 550) an die Bäckerei Schäfer's geliefert. Die Bäckerei führte am 07.01.19 einen Vorbackversuch durch und stellte dann am 08.01.19. das Brot für die Verkostung her. Hierfür wurden drei Brotsorten produziert: Weißbrot, Schwarzwälder Brot (dunkleres Weizenmischbrot) und Kasseler Brot (helleres Weizenmischbrot). Der Backprozess war für die beiden Mehlsorten jeweils identisch und wurde nur an die Brotsorten angepasst.

Die erzielten Ergebnisse der sensorischen Verkostung sind in nachstehender Tabelle aufgeführt. Die Verkostung fand im Rahmen eines Projekttreffens der OG statt. Alle Ergebnisse wurden gemeinsam besprochen und in der Runde diskutiert.

Zu berücksichtigen ist hier noch, dass es sich bei dem „Klimaweizen“- Mehl um abgelagerte Sackware und bei dem Standardmehl um Siloware handelt. Dies ist eine mögliche Erklärung für die unterschiedlichen Feuchtegehalte. Zusätzlich war im Jahr 2018 die Teigbeschaffenheit allgemein weicher trotz hoher Proteingehalte (mdl. Auskunft Herr Kuhlmann).

Zusammenfassung der erzielten Ergebnisse in der Diskussionsrunde:

- ➔ Für Verbraucher nur marginale Unterschiede im direkten Vergleich erkennbar
- ➔ Keine negativen Unterschiede beim Klimaweizen Brot feststellbar, aber 2018 kein „Standardjahr“, da allgemein hohe Qualitäten erreicht wurden
- ➔ Trend beim Kunden: mehr süßere Brote, kaum Säure und möglichst helle Kruste erwünscht
- ➔ Auch der im Labor durchgeführte Backversuch (RMT) bestätigte dem „Klimaweizen“-Mehl eine hohe Volumenausbeute (> 700 ml) und insgesamt ein gutes Backverhalten

Tab. 8: Die wichtigsten Ergebnisse der sensorischen Verkostung im Überblick

Brotsorten	Faktoren	Standardmehl (Type 550)	Test/Klimaweizen
<b>Weißbrot rund</b>			
100% Weizen	Aussehen		gute Kruste
	Porenbild	etwas gleichmäßiger	
	Geruch	intensiver	angenehm
	Geschmack		intensiver, da offenporiger
	Feuchtigkeit		"frischer"
	Feuchte (% MC)	43,85	44,19
<b>Schwarzwälder</b>			
60% Weizen 40% Roggen	Aussehen	dunkler	
	Porenbild	offenporiger, gleichmäßiger	
	Geruch		
	Geschmack	etwas mehr Säure	intensiver, nussiger, aromatischer
	Kauverhalten	besser + krosse Krume	bleibt länger im Mund
	Feuchte (% MC)	45,71	46,05
<b>Kasseler</b>			
60% Weizen 40% Roggen	Aussehen	dunklere Kruste & Krume	
	Porenbild	ungleichmäßiger	gleichmäßiger, offenporiger
	Geruch	intensiver	
	Geschmack	loecht sauer	
	Kauverhalten		angenehmer zu kauen
	Feuchte (% MC)	44,75	45,09

Diese hier gewonnenen Ergebnisse wurden grundsätzlich auch von den Gästen bei der im September 2019 stattgefundenen Qualitätsweizentagung bestätigt. Auch hier konnten keine großen Unterschiede zwischen den Brotwaren aus unterschiedlichen Ursprungsmehlen herausgeschmeckt werden. In jedem Fall fielen die Backwaren aus dem klimaschonend erzeugten Mehl nicht negativ auf.

#### 2.4.2 Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis

Es kam zu Abweichungen im Bereich Verbackung und Vermarktung der Weizenmehlmischung aus klimaschonendem Anbau. Dies betrifft die Aufgaben des Kooperationspartners Schäfer's Produktionsgesellschaft (nicht OG Mitglied).

Eine Belieferung der Schäfers Produktionsgesellschaft mit einer Weizenmehlmischung aus klimaschonender Weizenerzeugung (Type 550) zur weiteren Verarbeitung durch die Hedwigsburger Okermühle ab dem Erntejahr 2017 war bei der Antragstellung vorgesehen. Die Schäfer's Produktionsgesellschaft

sollte planmäßig Anfang des Jahres 2018 Backversuche mit interner sensorischer Prüfung der Testprodukte durchführen, um ein für die regionale Vermarktung geeignetes Endprodukt (Brot, Brötchen) zu identifizieren. Im Anschluss daran, sollte die regionale Vermarktung in ausgewählten Filialen der Bäckerei Schäfer's Brot in der Region Lehrte erfolgen.

Aufgrund eines Großbrandes am Hauptproduktionsstandort Lehrte am 27.12.2016, war die Schäfer's Produktionsgesellschaft aus arbeitstechnischen Gründen nicht dazu in der Lage, die EIP-Klimaweizen Mehlmischung aus der Ernte 2017 in gesonderten Backversuchen und einer gesonderten Produktionslinie herzustellen. Die Liefervereinbarungen mit der Hedwigsburger Okermühle wurden um ein Jahr verschoben (Lieferung Ende 2018 – Anfang 2019). Somit konnten die vergleichenden Backversuche erst im Januar 2019 durchgeführt werden. Eine regionale Vermarktung in den Geschäften der Region konnte während der Projektlaufzeit leider nicht initiiert werden.

Bei den anbautechnischen Versuchen sowohl auf den Versuchsstationen der LWK als auch im Streifenversuch bei Herrn Löhr kam es zu geringen Unterschieden zwischen den untersuchten Varianten in den einzelnen Jahren. Diese hatten aber keinen Einfluss auf die Verwertbarkeit der Ergebnisse.

Der Anbau der speziellen Weizensorten auf den Kooperationsbetrieben der Okermühle gestaltete sich verglichen mit den ursprünglichen Planungen in der Gestalt anders, als dass nicht auf jedem der Betriebe alle drei Sorten angebaut wurden, sondern auf jedem Betrieb eine der Sorten. Dies spiegelt die praktische Bedeutung deutlich besser wider und hatte keinerlei Einfluss auf die Ergebnisse, da alle Betriebe nach den gleichen Anforderungen hinsichtlich der N-Düngung arbeiten mussten. Auch der Ausfall der Sorte JB Asano im Anbaujahr 2017 aufgrund von Qualitätsproblemen und der Wechsel zu einem anderen Kooperationsbetrieb, der diese Sorte trotz erhöhter Krankheitsanfälligkeit auch in 2018 noch anbaute, stellte keine Beeinträchtigung der Projektziele, sondern die vielfältigen Herausforderungen der gesamten Wertschöpfungskette dar.

### 2.4.3 Projektverlauf

Im Anbaujahr 2016/17 wurden an insgesamt sechs verschiedenen Standorten der LWK in zwei verschiedenen Versuchsserien sowohl Varianten zu unterschiedlichen mineralischen N-Düngesystemen angelegt als auch Vergleiche zwischen verschiedenen Ausbringtechniken organischer Dünger.



Abb. 7: Unterschiedliche Ausbringtechniken der organischen Dünger (links Schleppschuh, rechts Schlitzgerät) in den Exaktversuchen der LWK Niedersachsen im Versuchsjahr 2018

Auch für das Anbaujahr 2017/2018 wurden die gleichen Exaktversuche angelegt mit minimal veränderter Ausgestaltung der einzelnen Varianten. Weiterhin wurde in beiden Anbaujahren beim OG Mitglied Herrn Löhr ein Streifenversuch mit unterschiedlich ausgestalteter Spätdüngung im Weizen angelegt, beerntet und auf Qualitätsparameter untersucht.



Abb. 8: Blick über die Versuchspartellen Frühjahr 2018

Der Anbau der Weizensorten Opal, Julius und JB Asano auf den Kooperationsbetrieben der Hedwigsburger Okermühle erfolgte ebenfalls in den beiden Anbaujahren. Dieser Praxisanbau wurde jedoch genauso wie die Versuchsergebnisse aus den Exakt- und Streifenversuchen maßgeblich von den extremen Witterungsbedingungen in 2017 (extrem nass zur Ernte und zur anschließenden Herbstsaat) und 2018 (extreme Trockenheit, teils starke Trockenschäden) beeinflusst.

Die vorgesehene sensorische Untersuchung der aus dem klimaschonend produzierten Mehl hergestellten Backwaren konnte nach dem Großbrand in der Bäckerei Schäfer's im Januar 2019 durchgeführt werden. Hierbei wurden drei unterschiedliche Brotsorten jeweils aus konventionellem Mehl mit Mehl aus der Sortenmischung der mit reduzierten N-Angebot produzierten Weizensorten verglichen.



Abb. 9: Die Arbeitsgruppe im EIP Projekt „Klimaweizen“ bei der sensorischen Verkostung: von links Herr Kuhlmann (Hedwigsburger Okermühle GmbH), Herr Grupe (NAN e.V.), Frau Brüggewirth (LWK Niedersachsen), Herr Howind (LWK Niedersachsen), Herr Busse (Bäckerei Schäfer's)



Abb. 10: Sensorische Verkostung Kasseler Brot: links aus Standardmehl (Type 550), rechts aus Klimaweizenmehl gebacken



Abb. 11: Sensorische Verkostung Schwarzwälder Brot: links aus Standardmehl (Type 550), rechts aus Klimaweizenmehl gebacken



Abb. 12: Sensorische Verkostung Weißbrot: links aus Standardmehl (Type 550), rechts aus Klimaweizenmehl gebacken



Abb. 13 Bei der sensorischen Verkostung wurde auch die Porenverteilung, die Krume und die Kruste näher betrachtet

Die wichtigsten Ergebnisse des Projektes wurden am 11. September 2019 bei der alljährlichen Qualitätsweizentagung der AG Qualitätsweizen vorgestellt. Rund 80 interessierte Besucher aus Praxis, Beratung, Handel und Industrie sowie Berufsschülern konnten sich ein Bild von den Ergebnissen zu Erträgen, Qualitäten und Treibhausgasbilanzen machen. Zudem konnten sie sich während einer sensorischen Verkostung von Broten aus konventionellem und klimaschonendem Mehl selbst ein Bild von den Auswirkungen der unterschiedlichen Produktionsweisen machen.

**VERANSTALTER**

Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsweizenanbau  
im Gebiet der  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
und  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
Helene-Künne-Allee 5  
38122 Braunschweig  
Tel.: 0531 28997-510  
Fax: 0531 28997-511

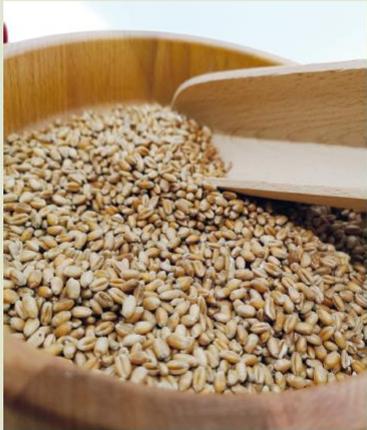
**VERANSTALTUNGORT**

relexa hotel Bad Salzdetfurth  
An der Peesel 1  
31162 Bad Salzdetfurth  
Telefon 05063 29 0

Mit dem Auto aus Norden kommend, verlässt man die Autobahn A7 zwischen Hannover und Kassel an der Raststätte Hildesheimer Börde und folgt 9 km der Beschilderung nach Bad Salzdetfurth,  
Aus Süden kommend, verlässt man die Autobahn A7 an der Ausfahrt Bockenem und folgt der Beschilderung nach Bad Salzdetfurth.

**EINLADUNG**  
**QUALITÄTSWEIZENTAGUNG**

**AM 11. SEPTEMBER 2019**  
**IN BAD SALZDETFURTH**  
**VON 9:30 BIS 12:30 UHR**



Arbeitsgemeinschaft für  
Qualitätsweizenanbau

Landwirtschaftskammer  
Niedersachsen

Abb. 14: Flyer der Qualitätsweizentagung 2019

#### 2.4.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

Die Ergebnisse dieses Projektes liefern Ergebnisse zu drei der vier in den „Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für die Tätigkeiten Operationeller Gruppen im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft [...]“ genannten Themenschwerpunkte. Es wurden sowohl wettbewerbsfähige Ackerbausysteme für ein ressourcenschonendes Nährstoffmanagement erarbeitet als auch landwirtschaftliche Bewirtschaftungssysteme in Hinblick auf eine Verbesserung der THG Bilanz geprüft. Zudem wurden Prozessinnovationen entlang der gesamten landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und THG Bilanz untersucht.

Getrieben durch die strengeren Vorgaben der Düngeverordnung und die Vorgaben zur Emissionsminderung gemäß der NEC-Richtlinie steht die Verbesserung der Nährstoffeffizienz und damit einhergehend die Reduktion der THG Emissionen im permanenten Fokus der Landwirtschaft. Besonders die Erzeugung von Backweizen steht dabei im Blickpunkt, da hier hohe Stickstoffmengen für ausreichende Proteingehalte benötigt werden, die bislang als Qualitätskriterium genutzt werden. Da mineralischer Stickstoff sehr energieintensiv in der Produktion ist und auch bei der Anwendung klimawirksame Gase freigesetzt werden können, ist dies ein großer Treiber der spezifischen THG Emissionen in der Weizenproduktion. Der in diesem Projekt untersuchte Ansatz zur Erzeugung hochwertiger Mehl- und Backwaren auch bei reduzierten Dünge- und Proteinniveaus trägt somit maßgeblich zum Ziel der Emissionsminderung bei.

#### 2.4.5 Nebenergebnisse

Die Untersuchung von Weizenproben aus dem Streifenversuch bei Herrn Lühr auf Rückstände von Tierarzneimitteln wurden als Ergänzung zu den Untersuchungen der Wirkung organischer Düngung durchgeführt. Neben den Effekten einer organischen Düngung auf Treibhausgasemissionen sollte so auch geprüft werden, ob es zu Übertragungen von Tierarzneien in das Weizenkorn über die gedüngten Gärreste kommt. Die Biogasanlage wird zu etwa 40% mit Misten, vor allem Putenmist gespeist. Es gibt bereits Untersuchungen, in denen auf langjährig organisch gedüngten Flächen ein Nachweis von Rückständen aus Tierarzneien stattgefunden hat. Meistens handelt es sich hierbei aber um die direkte Ausbringung von HTK oder Schweinegülle auf die Flächen, ohne die vorherige Nutzung in der Biogasanlage. Besonders die Gruppen der Tetracycline und der Sulfonamide werden in anderen Untersuchungen als häufig gefundene Stoffe genannt. Das mit der Untersuchung beauftragte Labor konnte jedoch in keiner der Proben aus den beiden Versuchsjahren Rückstände nachweisen, alle Proben lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Dieses erstmalig erfreuliche Ergebnis steht somit augenscheinlich im Widerspruch zu anderen Aussagen. Unklar ist hierbei, ob der Nichtnachweis aufgrund der Vergärung in der Biogasanlage oder aufgrund der noch nicht langjährig durchgeführten organischen Düngung bedingt ist. Es bleibt aber auch festzuhalten, dass nicht in allen anderen Untersuchungen zu dieser Thematik oder flächendeckend Nachweise erfolgten.

#### 2.4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben

Insgesamt sind bei allen angestellten Untersuchungen und Versuchen Ergebnisse erzielt worden. Zum Teil haben diese nicht den ursprünglichen Erwartungen entsprochen oder decken sich nicht mit Ergebnissen anderer Untersuchungen (siehe Beispiel der Arzneimittelrückstände), aber es mussten keine Versuche verworfen werden.

#### 2.4.7 mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

Im Rahmen des Projektes wurden keine Investitionsgüter angeschafft, die für eine weitere Verwendung in Frage kommen würden.

### 2.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Wie aus den Ergebnissen der Exaktversuche hervorgeht, sind die ertraglichen Effekte reduzierter N-Düngung zumeist noch überschaubar, während die Proteingehalte stärker reagieren. In den Backversuchen hingegen waren die Auswirkungen verminderter Stickstoffdüngungen in den erzielten Backvolumina weniger deutlich ausgeprägt. Diese Erkenntnis muss auch beim Handel und der verarbeitenden Industrie zu einem Umdenken führen und die Suche nach alternativen Qualitätsbewertungen im Weizenanbau bestärken. Wenn dies gelingt, wäre sowohl der landwirtschaftlichen Praxis als auch dem Umwelt- und Klimaschutz ein großer Dienst getan.

Dass die sensorische Verkostung keine Unterschiede zwischen den verschiedenen produzierten Mehlen ergab, kann nur ein erster Hinweis sein und nicht als allgemein gültige Tatsache bewertet werden, besonders vor dem Hintergrund der im Anbaujahr 2018 auch bei reduzierter Düngung erzielten hohen Qualitäten.

### 2.6 Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in die pflanzenbauliche Beratung der LWK Niedersachsen einbezogen werden. Besonders vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen um weitere Verschärfungen der Düngverordnung und den Maßnahmen in den sogenannten Roten Gebieten wird vermehrt nach Möglichkeiten zum Weizenanbau bei stark begrenzter Stickstoffversorgung diskutiert. Diese Ergebnisse können hier eine wichtige Hilfestellung und Beratungsgrundlage geben.

Auch für die Mühlen- und Backindustrie bietet das Projekt interessante Ergebnisse, da erneut gezeigt wurde, dass nicht ausschließlich der Proteingehalt über die Backqualität entscheidet und sich auch aus

Partien mit geringen Proteingehalten hochwertige Mehle und Backwaren herstellen lassen. Die vorgenommene sensorische Verkostung zeigt als ersten Hinweis, dass es keine großen Unterschiede zwischen den Broten aus verschiedenen produzierten Mehlen gab. Für allgemeingültige Aussagen hierzu sind aber noch weitere Untersuchungen nötig.

## 2.7 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Erkenntnis, dass der Proteingehalt nicht alleine über die Backqualität von Weizen entscheidet, ist wie eingangs beschrieben nicht völlig neu. Die Ergebnisse aus diesem Projekt inklusive der sensorischen Verkostung konnten diesen Zusammenhang aber noch einmal bestätigen und aufzeigen, dass es hier Potentiale zur Verbesserung der Treibhausgasbilanzen durch reduzierte N-Düngung gibt. Damit dies aber gelingt, ist es zwingend erforderlich, dass alternative Bewertungsmethoden für die Backqualität von Weizen gefunden werden, die die nicht mehr zeitgemäße Bewertung anhand des Rohprotein-gehaltes ablösen können. Wenn solche Parameter wie beispielsweise der Feuchtklebergehalt oder der RMT identifiziert werden, werden weitere pflanzenbauliche Versuche nötig, um anbautechnische Einflussfaktoren auf diese neuen Kriterien zu erfassen und konkrete Anbauempfehlungen für die klimaschonende Weizenproduktion zu erstellen.

Hier und auch in anderen Projekten wurde auf die Möglichkeit von Sortenmischungen zur Erzeugung hochwertiger Mehle auch bei reduzierten Proteingehalten behandelt. Es gibt hier einige vielversprechende Ansätze, wie auch die Ergebnisse der sensorischen Verkostung in diesem Projekt zeigen. Dennoch gibt es bislang noch keine allgemeingültigen Aussagen zu geeigneten Mischungspartnern, geschweige denn zu optimalen Mischungsverhältnissen, da die Zusammenhänge große Jahresschwankungen aufweisen. Dies wäre für ein Umdenken bei Produktion und Verarbeitung von Weizen aber zwingend erforderlich.

Neben diesen rein produktionstechnischen Fragestellungen sind aber auch Fragen zu den Vermarktungsmöglichkeiten für Backwaren aus speziell klimaschonender Erzeugung noch zu klären. Ist es möglich für Landwirt und Industrie einen Mehrgewinn aus besonders umweltschonend produzierten Backwaren zu erzielen durch gezielte Vermarktung und Werbung?

## 2.8 Kommunikations- und Disseminationskonzept

Eine gezielte Ansprache von Akteuren der Landwirtschaft, Müller- und Bäcker-Innungen erfolgte durch die Veröffentlichung von Projektidee und Ergebnissen in ausgewählten Fachzeitschriften, sowie durch Vorträge bei Fachveranstaltungen des NAN e.V., der LWK Niedersachsen sowie weiterer Arbeitsgruppen, Fachverbänden und Landesdienststellen.

Projektabschließend war eine Informationsveranstaltung mit Fachvorträgen aus den Bereichen Erzeugung und Verarbeitung geplant, zu denen Akteure des Weizenproduzierenden und -verarbeitenden Gewerbes sowie die interessierte Öffentlichkeit geladen werden. Hierzu wurde die bereits bestehende Plattform der jährlichen Qualitätsweizentagung (Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsweizenanbau im Gebiet der LWK Niedersachsen) genutzt, da mit dieser etablierten Veranstaltung alle entscheidenden Akteure erreicht werden (Landwirte, Beratung, Handel, Müller- und Bäckerinnung). In diesem Rahmen wurden nicht nur die wichtigsten Ergebnisse vorgestellt, sondern auch eine Verkostung der aus den verschiedenen Mehlen entstandenen Brotwaren durchgeführt.

In einem eigens für Projekte auf der Internetseite der LWK eingerichteten Bereich wurde ein Artikel zum Projekt veröffentlicht und soll nach Abschluss des Projektes ein Artikel mit den wichtigsten Ergebnissen in Kürze veröffentlicht werden. Zudem wird der abschließende Projektbericht auf der Internetseite der Vernetzungsstelle veröffentlicht werden.

Das in diesem Projekt gesammelte, umfangreiche Datenmaterial zur Auswirkung unterschiedlicher N-Düngestrategien auf klimarelevante Prüfgrößen, sowie deren Einfluss auf relevante Backeigenschaften schafft eine belastbare Wissensgrundlage. Die gewonnenen Erkenntnisse können u. a. durch die Officialberatung der LWK, sowie die Beratungstätigkeit einzelner NAN e.V. Mitglieder effektiv in weiten Teilen der landwirtschaftlichen Urproduktion und darüber hinaus verbreitet werden. Dabei dienen die OG-Mitglieder und insb. das NAN, das sich durch eine weite Vernetzung in den Bereichen Praxis, Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft und Politik auszeichnet, als wichtige Multiplikatoren in der Verbreitung der Projektergebnisse. Das im Projekt aufgezeigte Praxisbeispiel des Vertragsanbaus als solches hat Vorbildcharakter für die Bildung weiterer regionaler Kooperationen von Landwirten, Müllern und Bäckern.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit dem Projekt wichtige Erkenntnisse zur nachhaltigen und klimaschonenden Produktion Erzeugung von Backweizen gewonnen werden konnten. Für die wirkliche Etablierung von klimaschonend produzierten Backwaren fehlten aber noch einige Schritte zur Etablierung im Markt. Denkbar wäre dazu ein spezielles Label mit genauen Vorgaben an Landwirt und verarbeitender Industrie und die entsprechende Vermarktung der Backwaren unter besonderem Label und Namen.