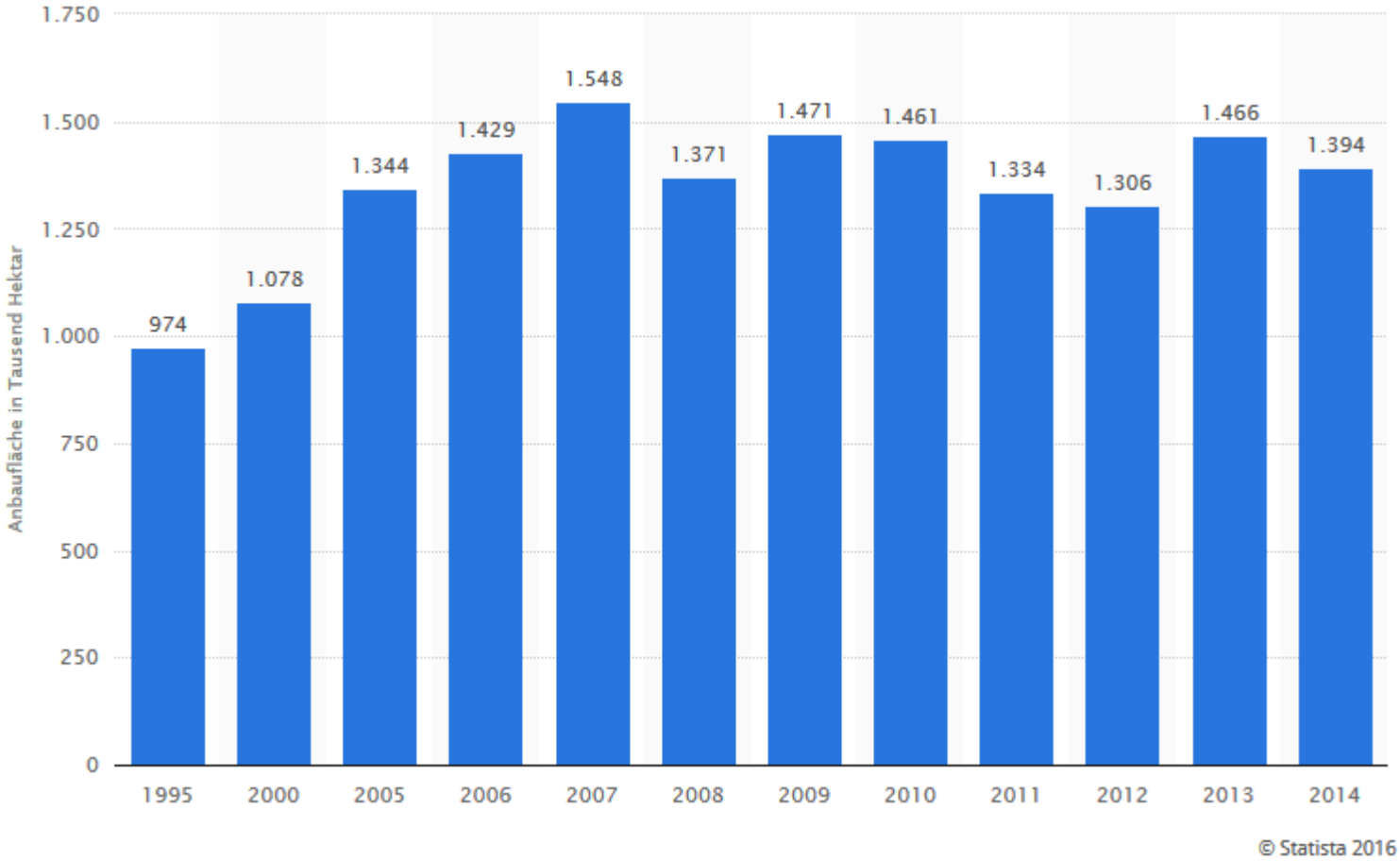
skw. PIESTERITZ

Teilflächenspezifische Anwendung N-stabilisierter Dünger im Raps auf Grundlage biomasseabhängiger N-Bedarfsermittlung im Herbst

Anbaufläche Raps Deutschland



- Rapsanbaufläche in Deutschland in den letzten 10 Jahren auf konstantem Niveau zwischen 1,3 und 1,5 Mio. ha

Quelle: statista.de

Einleitung und Problemstellung

Raps:
- hohes N-Aneignungsvermögen
- geringe N-Abfuhr mit dem Erntegut
- hohe N-Bilanzüberschüsse
- hohe N-Nachlieferung
- Risiko von Umweltbelastungen

Pflanzenbauliche Praxis im Spannungsfeld zwischen

Umweltverträglichkeit und **Ökonomie**

- WRRL: Nitrat-Grenzwert 50 mg NO_3/l
- DüV: Begrenzung der N-Bilanz-Überschüsse auf max. 60 kg N/ha (ab 2018 auf max. 50 kg N/ha)

- Ertragssicherung/-steigerung bei hoher Qualität
- hohe Erlöse
- hohe Nährstoffeffizienzen
- Bodenfruchtbarkeit/Vorfruchtwert

Einleitung und Problemstellung

Prüfung von Optimierungsstrategien für die N-Düngung im Winterraps

Wiegeverfahren

<u>bedarfsgerechte Pflanzenernährung</u>

biomasseabhängige Dünge-bemessung nach N-Aufnahme im Herbst (cetiom-Methode)

+

visuelles Verfahren

<u>sensorgestützte/differenzierte N-Düngung</u>

Teilflächenspezifische Applikation mittels Pflanzensensoren

Parzellenversuche 2014/2015

- 3 identische Kleinparzellenversuche
- Anlage als randomisierte Blockanlage
- 4 Wiederholungen je Versuch

- *Bringt die teilflächenspezifische N-Düngung im Raps Vorteile gegenüber einer konstanten Verteilung?*
- *Kann die N-Düngung auf Grundlage der Herbstentwicklung optimiert werden?*
- *Lassen sich somit N-Bilanzüberschüsse reduzieren?*

Prüfglied	Düngemittel	Ausbringung	Gaben-anzahl	T 1 Mitte/Ende Februar	T 2 Vegetations-beginn	T3 Schoss-beginn
				N-Aufwandmenge (kg/ha N)		
1	RapsPower	konstant	1	160 - 180	0	0
2		variabel nach ISARIA	1	???	0	0
3	PIAMON 33-S	konstant	2	0	90 - 100	70 - 80
4		variabel nach ISARIA	2	0	???	???

sensorgestützte N-Düngung

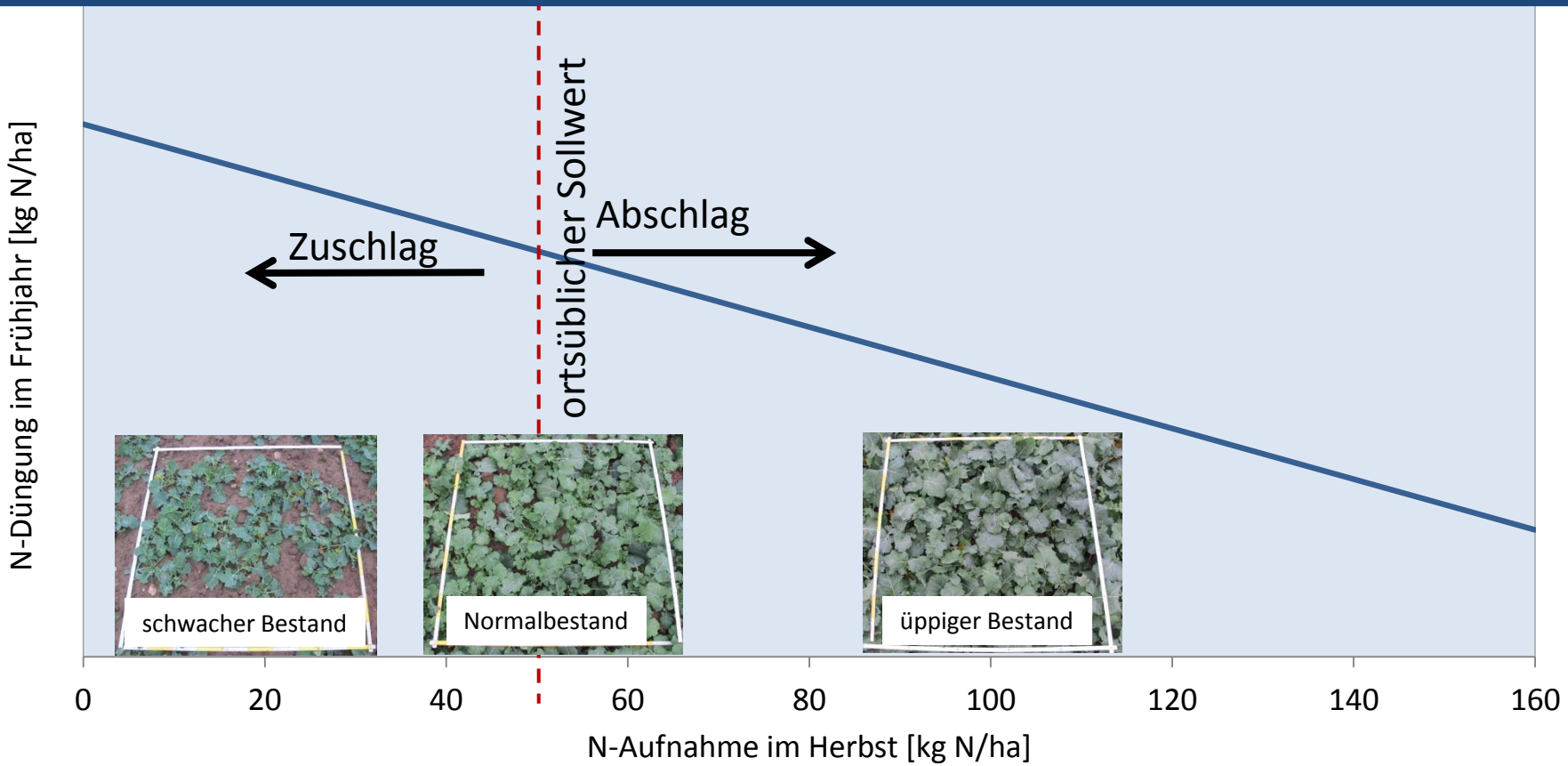
- Pflanzensensoren: frostfreie Bestände, kein Rauhreif
- Nutzung alternativer N-Streukarten
- Höhe der N-Düngung im Frühjahr ist stark von der im Pflanzenbestand gespeicherten N-Menge abhängig
- Ermittlung der Herbst-N-Aufnahme durch Scannen der Rapsbestände vor Winter mit Pflanzensensoren
- Ableiten des verbleibenden N-Bedarfs in der Vegetationsperiode
- Applikationskarten (Offline)

Herbst-N-Aufnahme - Basis für Düngebedarfsermittlung

- Ermittlung über Frischmasse-Methode zu Vegetationsende
- Abschneiden oberirdischer Frischmasse von 1m² vor Vegetationsruhe
- anhand des Gewichts kann die bereits aufgenommene N-Menge im Bestand ermittelt werden
- 1 kg Frischmasse/m² = 50 kg N/ha

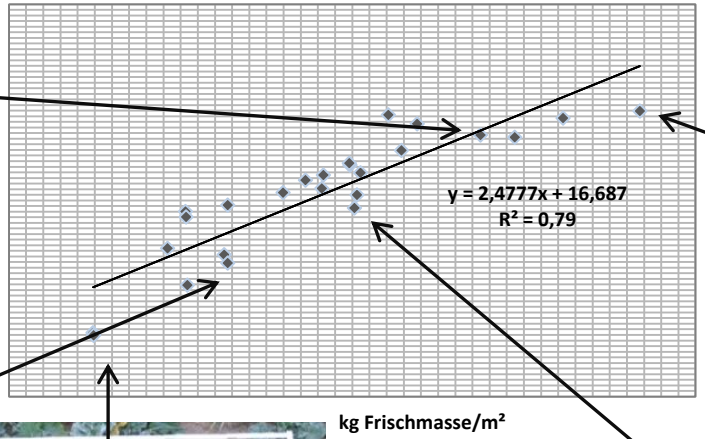
Korrektur der N-Düngung im Frühjahr

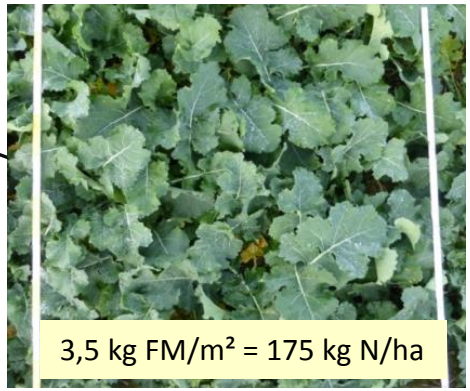
- Herbst-N-Aufnahme im Frühjahr anrechnen
- Basiswert 50 kg N/ha = Normalbestand
- N-Aufnahme > 50 kg N/ha: 70% der Differenz zum Basiswert vom Sollwert abziehen
- N-Aufnahme < 50 kg N/ha: Differenz zum Basiswert zu 70% auf Sollwert aufschlagen

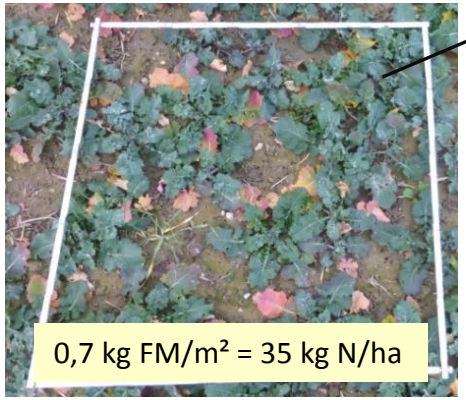


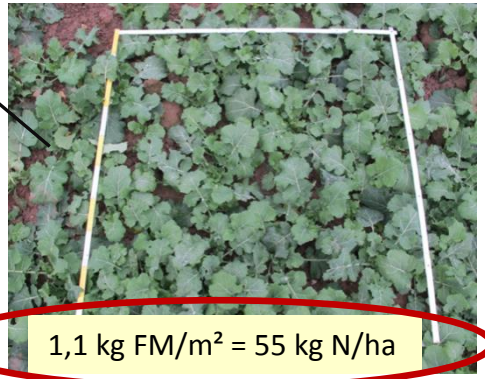
N-Aufnahme Herbst - Basis für Düngebedarfsermittlung

- ISARIA-Sensor: keine absolute Kalibrierung für Raps
- Anlage von ca. 30 Probenahmeparzellen, die nur der Scannung mittels ISARIA-Handsensor und für Biomasseschnitte dienten (keine Pflanzenproben aus Versuchen)
- Regressionsanalyse: sehr gute Korrelation zwischen Sensorwert und aufgenommener N-Menge nach Wiegung der Biomasseschnitte



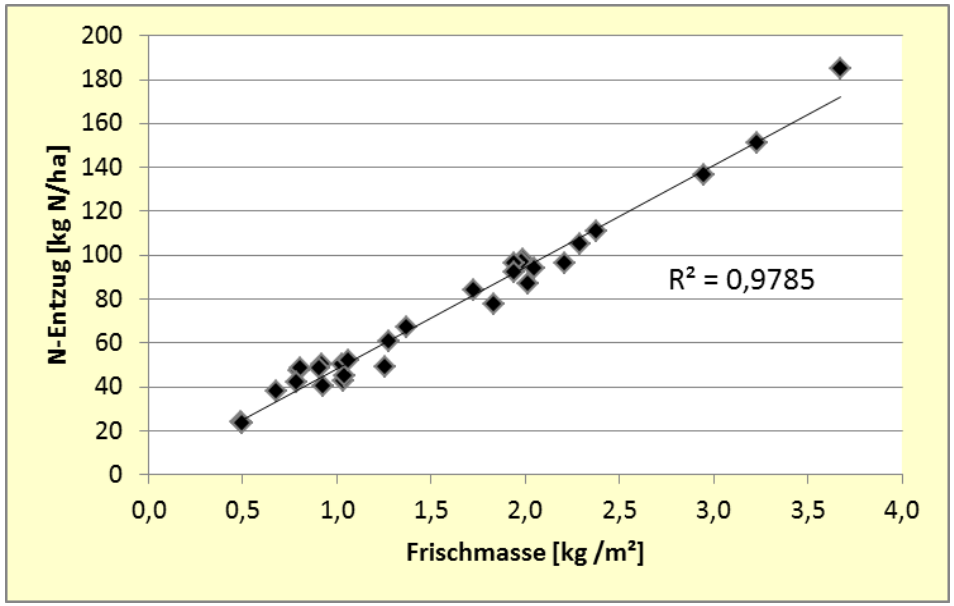


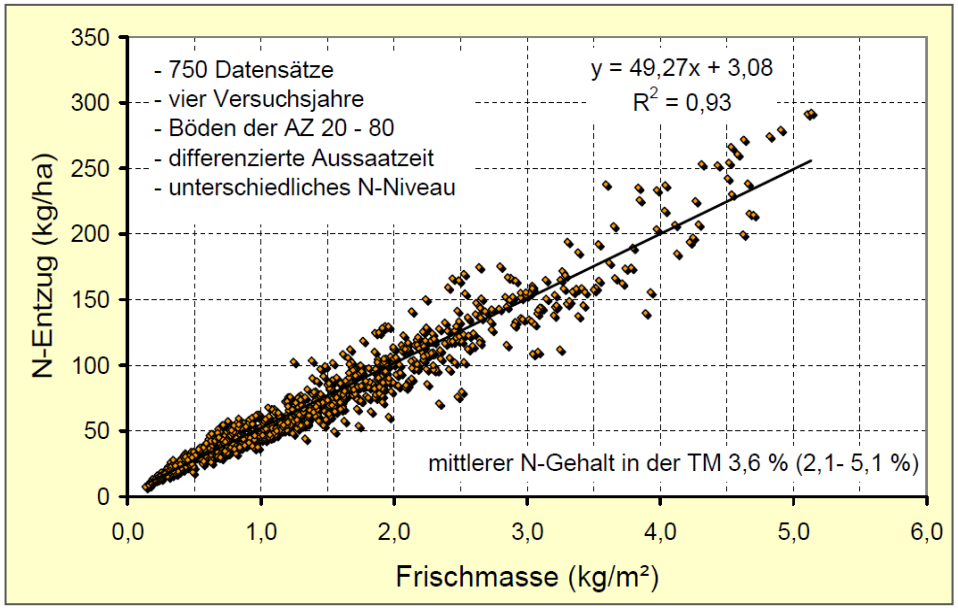




N-Aufnahme Herbst - Basis für Düngebedarfsermittlung

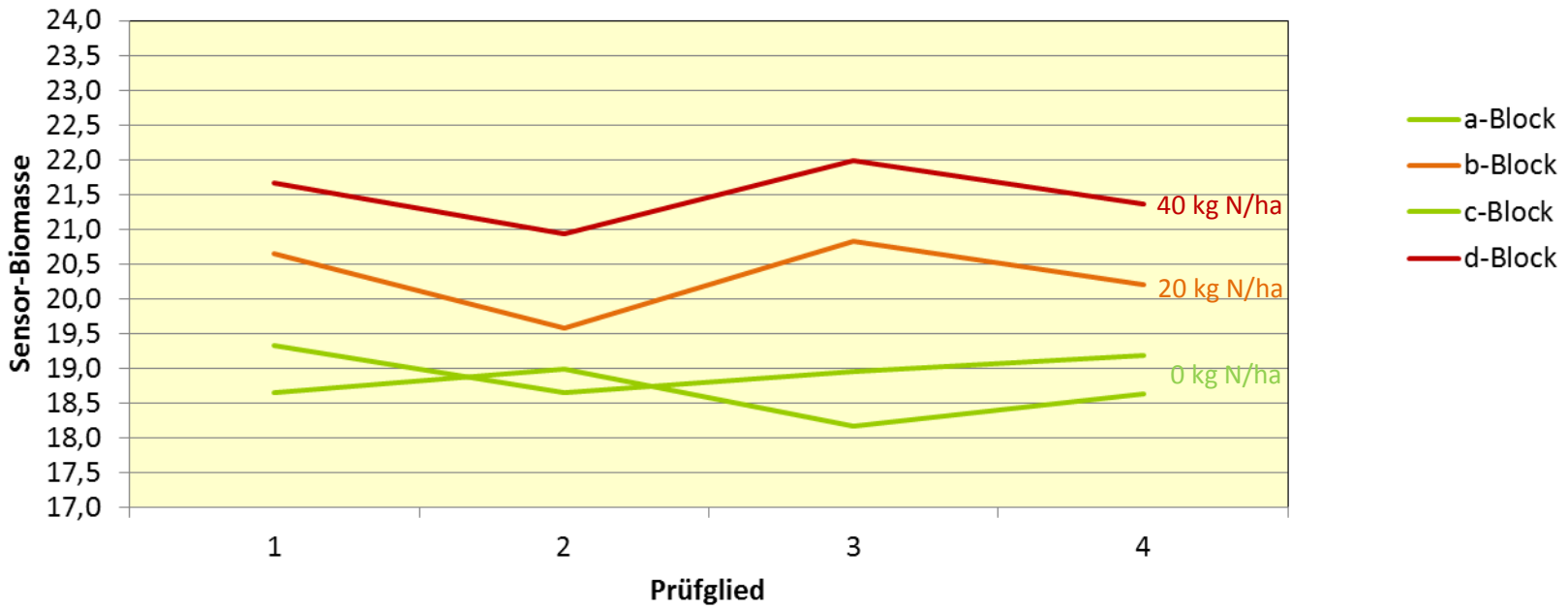
Beziehung zwischen der gebildeten Frischmasse und dem N-Entzug (Vegetationsende)





Dr. Albert, LfULG (2011)

Versuchsdurchführung



d	4	3	2	1	40 kg N/ha
C	2	1	4	3	0 kg N/ha
b	3	4	1	2	20 kg N/ha
a	1	2	3	4	0 kg N/ha

Versuchsdurchführung

Herbstscan (Biomasse) vor Vegetationsruhe in allen 3 Versuchen

Pgl.-Nr.	ISARIA - Biomasse				MW
	a	b	c	d	
1	19,8	21,1	18,2	22,1	20,3
2	18,7	20,3	18,1	21,7	19,7
3	20,5	20,2	17,7	21,8	20,0
4	20,1	20,3	19,0	21,5	20,2
	62,4	75,9	31,5	102,5	

Schätzen der bereits auf-genommenen N-Menge in den Versuchsparzellen

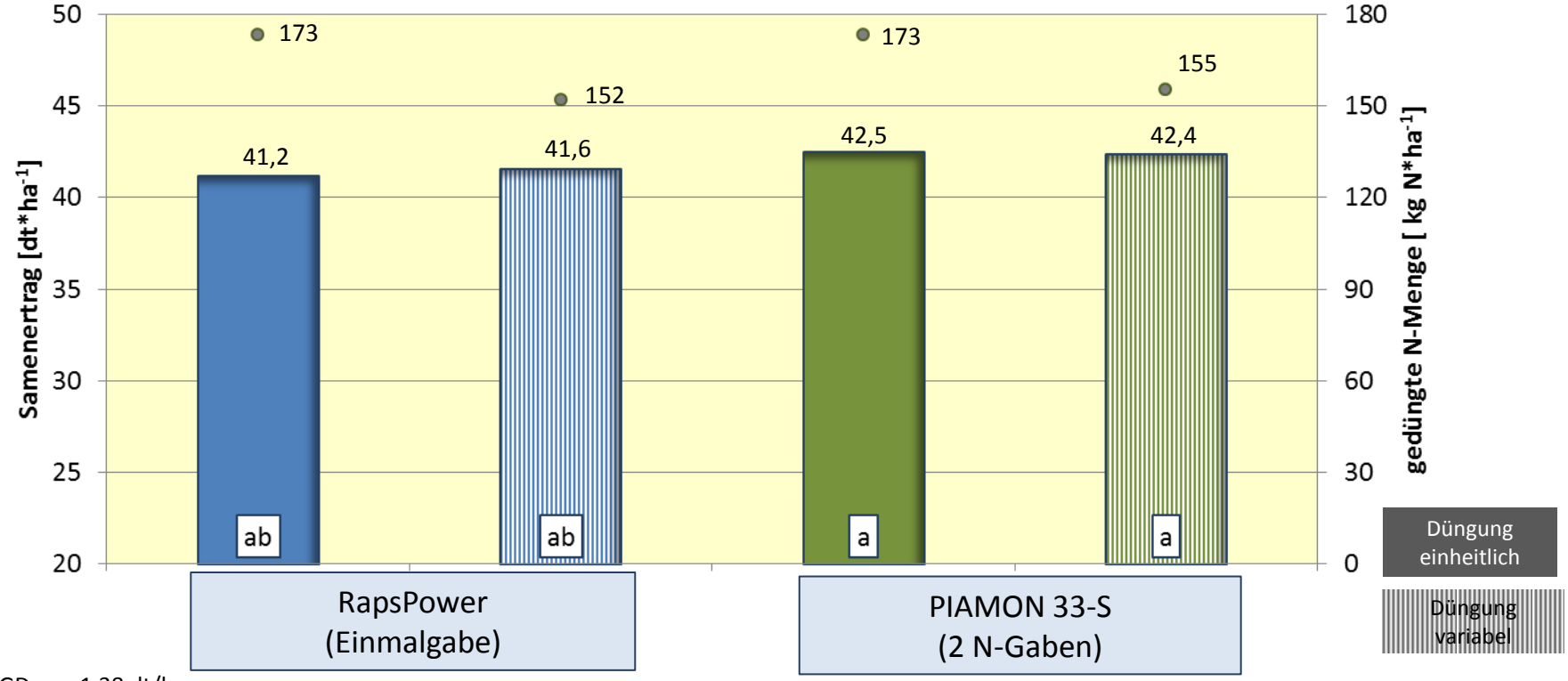
Pgl.-Nr.	aufgenommene N-Menge [kg N/ha]				MW
	a	b	c	d	
1	63	89	31	109	72,8
2	40	73	28	101	60,6
3	77	70	20	103	67,6
4	70	72	46	97	71,2
	62	76	31	102	

Zu-/Abschläge Düngung Frühjahr

Pgl.-Nr.	Zu-/Abschläge Düngung Frühjahr [kg N/ha]				MW
	a	b	c	d	
1	-9	-27	13	-41	-16
2	7	-16	15	-36	-7
3	-19	-14	21	-37	-12
4	-14	-15	2	-33	-15
	-9	-18	13	-37	

Ergebnis - Samenertrag [dt/ha] 2015

Vergleich: N-Düngung einheitlich / teilflächenspezifisch (nach Biomassekarte)



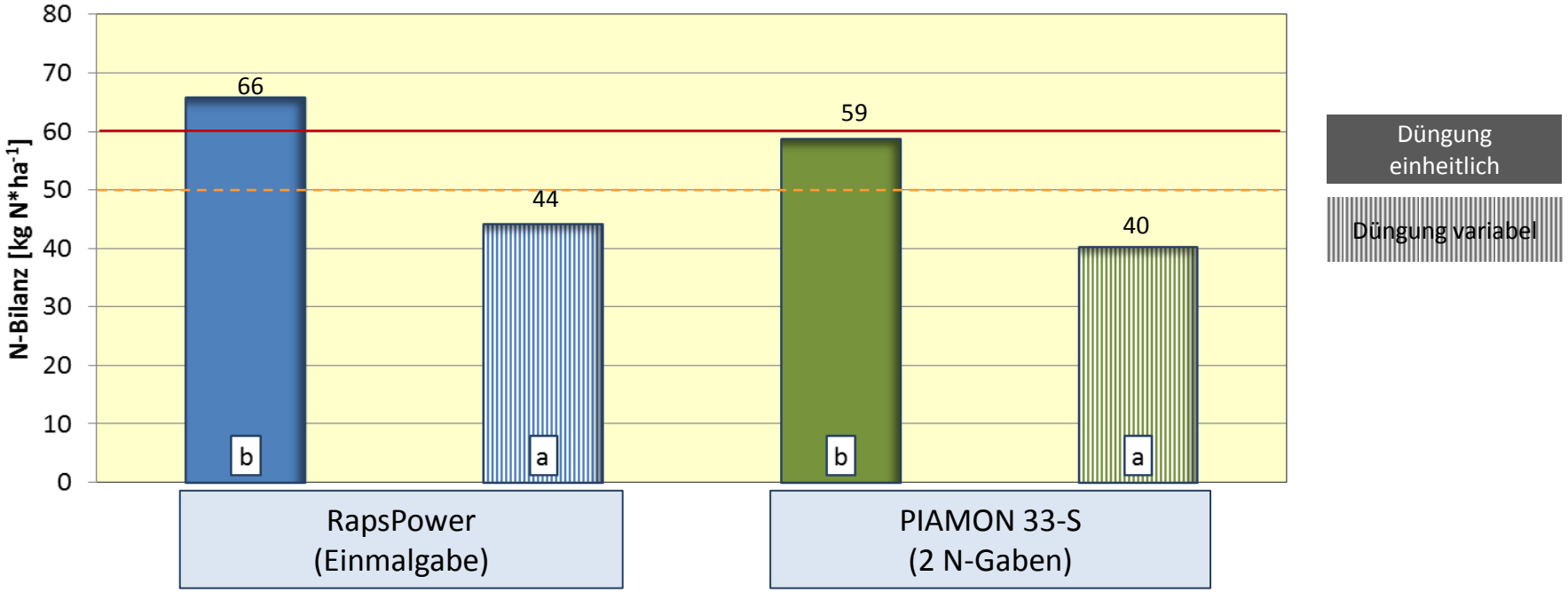
Ertrag: GD $_{5\%}$ = 1,38 dt/ha

- *variable N-Düngung: Einsparung von ~20 kg N/ha in beiden Düngevarianten*
- *Ertragsgleichheit zwischen betriebsüblich/konstanter und variabler N-Düngung in allen Düngesystemen*

➢ *teilflächenspezifisch effizienter als schlageinheitlich*

Ergebnis – N-Bilanz [kg N/ha] 2015

Vergleich: N-Düngung einheitlich / teilflächenspezifisch (nach Biomassekarte)



N-Bilanz: GD $_{5\%}$ = 12,51 kg N/ha

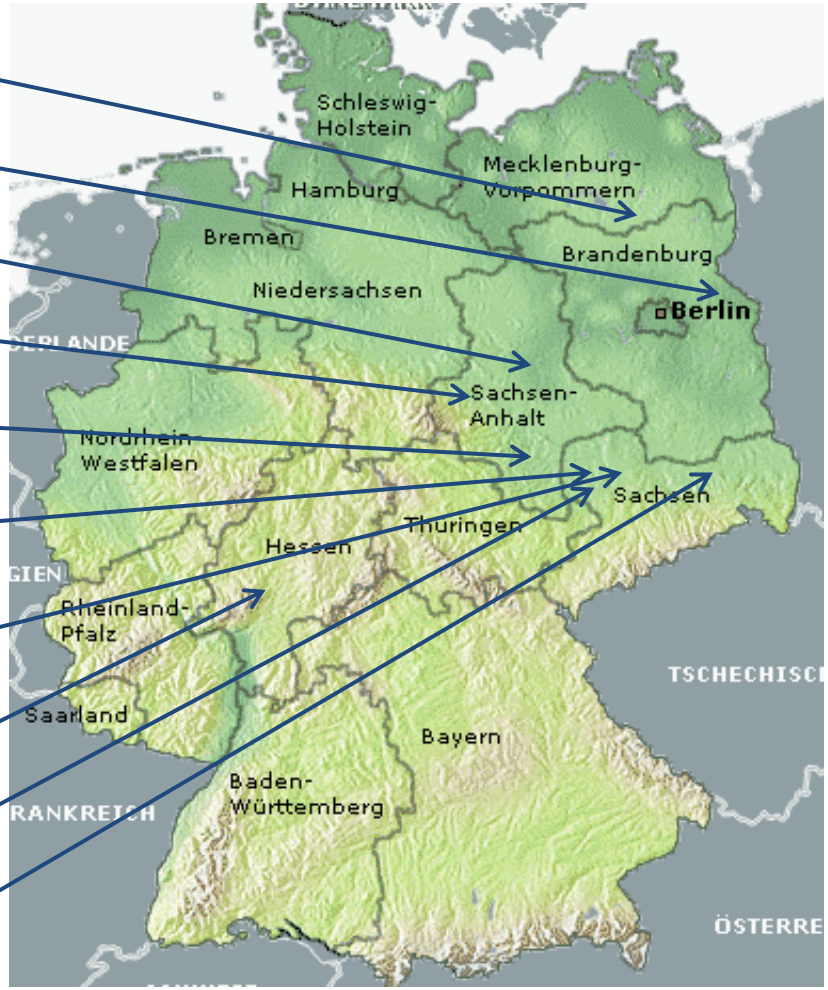
- *signifikante Verringerung der N-Bilanzüberschüsse bei variabler N-Ausbringung auf 40 kg N/ha (bei gleichen Erträgen)*

Zusammenfassung

- *Frischmasse-Wiegeverfahren Herbst bringt aussagefähige Ergebnisse (je kg FM/m²: 50 kg N/ha gebunden)*
- *N-Düngerbedarf im Frühjahr kann gezielter bemessen werden*
- *Verknüpfung von Herbst-N-Aufnahme des Bestandes, dem verbleibenden N-Bedarf im Frühjahr und teilflächenspezifische Applikation erfolgversprechende Methode*
- *Ertragspotentiale können voll ausgeschöpft und N-Bilanzüberschüsse gleichzeitig verringert werden*
- *teilflächenspezifische N-Düngung = Beitrag zur Verbesserung der N-Effizienz*

Praxisbetriebe - Partner der SKW 2014/2015

- Jochen Mewes Landwirtschaftsbetrieb; Rechlin/Retzow
- Matthes GbR; Ahrensfelde
- Dawa-Agrar GmbH&Co.KG; Dahlenwarsleben
- Schneidewind; Aschersleben
- Pflanzenbau Langenstein GmbH&Co.KG; Harzvorland
- Saat-Gut Plaußig Voges KG; Leipzig
- SKW Piesteritz GmbH, Landwirtschaftliche Anwendungsforschung Cunnersdorf
- Landwirtschaftsbetrieb Reim; Hohenstein
- GRUMA Agrar GmbH (Gut Engelsdorf); Leipzig
- Agrargenossenschaft Altoschatz-Merkwitz e.G



Praxisuntersuchungen 2014/2015

10 Rapsversuche zur sensorgestützten N-Düngung in Praxisschlägen

Versuchsbetreuung Vor-Ort und Auswertung über *EXAgT GbR*

<u>Versuchsfragen:</u>

» Kann die N-Düngung im Raps durch eine biomasseabhängige Düngebemessung nach N-Aufnahme im Herbst in Kombination mit variabler Ausbringung optimiert werden?

» Welche Effekte bringt dabei die stabilisierte N-Düngung als Einmalgabe?

<u>eingesetzte Pflanzensensoren:</u>

ISARIA (Fritzmeier Umwelttechnik)
YARA N-Sensor (YARA, Agricon)
CROP SENSOR ISARIA (CLAAS)
AO-GreenSeeker (Baywa, FarmFacts)

Versuchsplan und Versuchsanlage

Variante 1: **konventionelle N-Düngung**

1. N-Gabe zu VB (Herbst-N-Aufnahm
2. N-Gabe zu Schossbeginn (Sensor)

Variante 2: stabilisierte N-Düngung

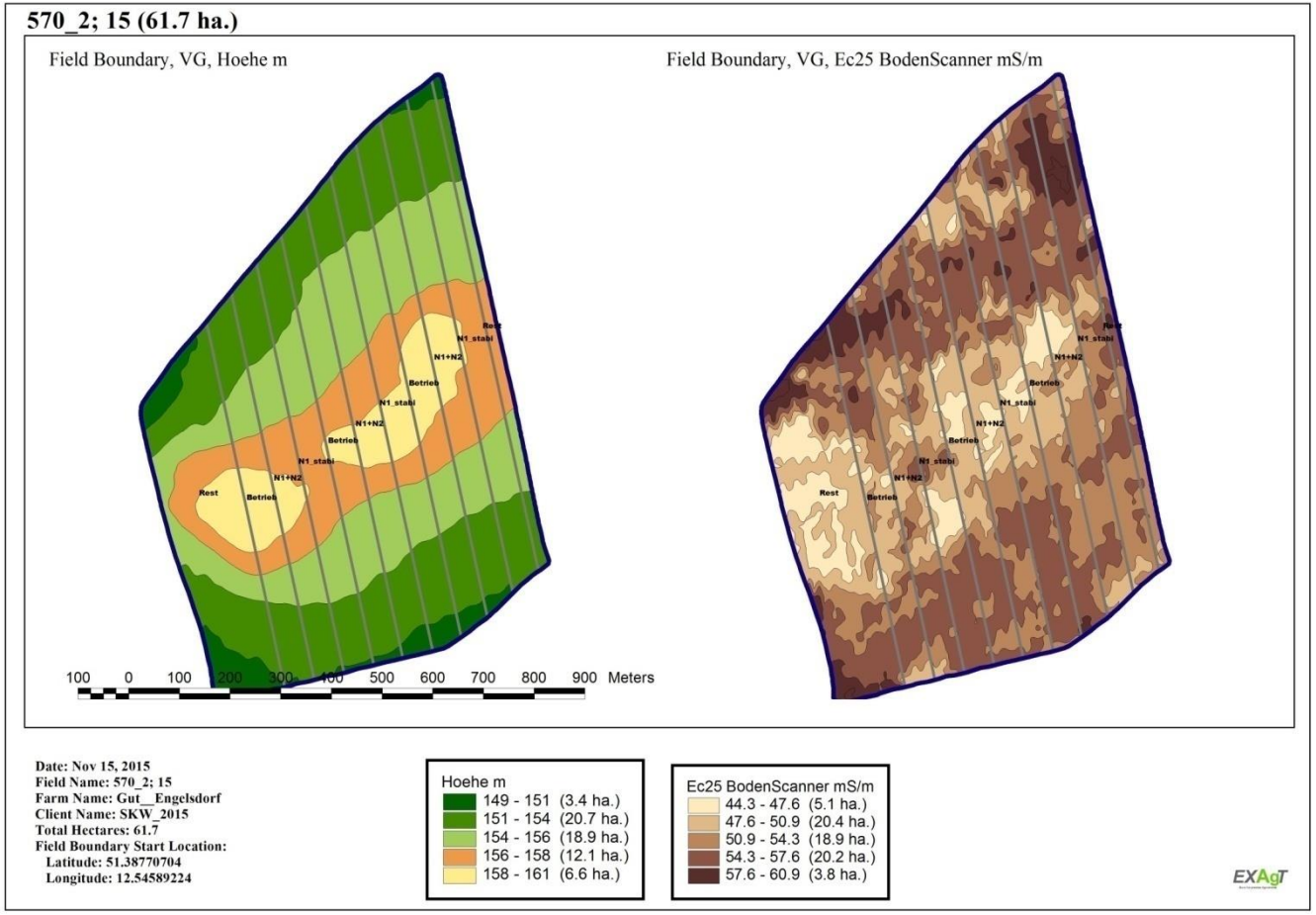
Einmalgabe sobald als möglich ab 1.

(Herbst-N-Aufnahme)

<u>Versuchsanforderungen</u>:
mindestens 3 Wiederholungen/Variante
Versuchsfläche ≥ 30 ha

Schlaginformationen

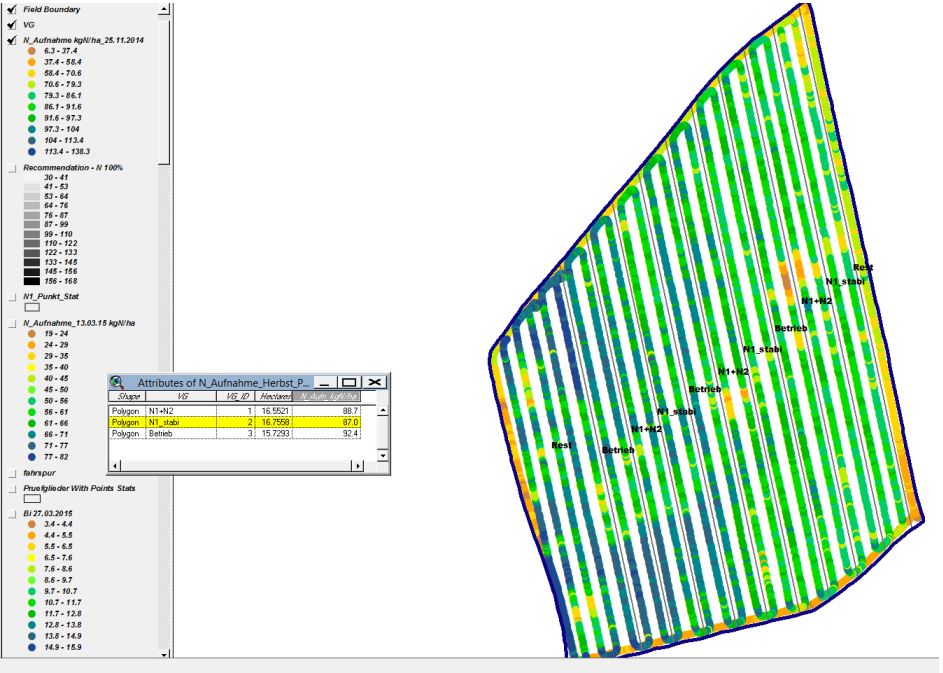
- Bodenqualität
- Relief
- Nährstoff-versorgung

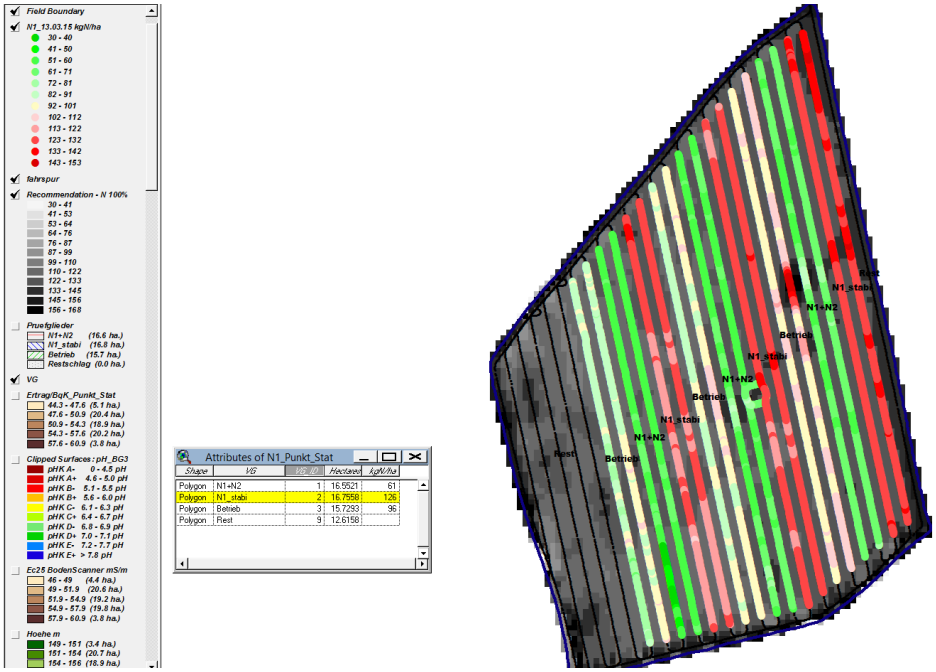


Erfassung von Bodenheterogenitäten der Versuchsschläge

Versuchsdurchführung

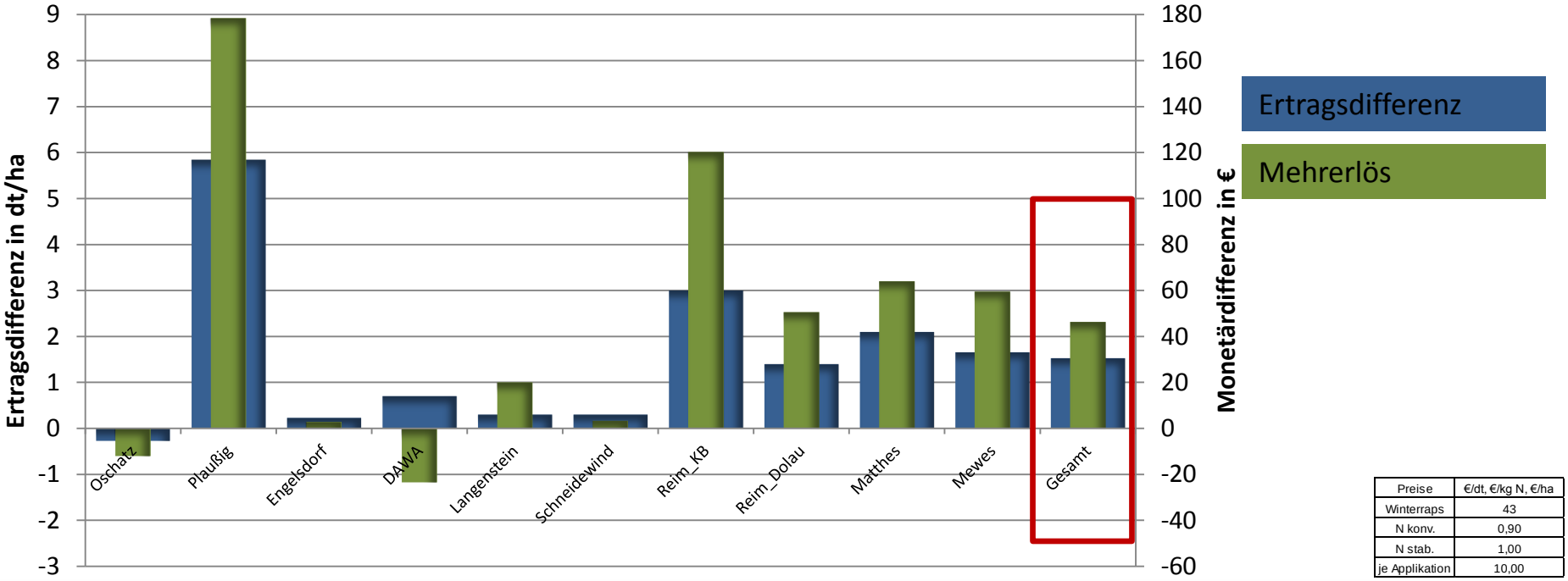
N-Aufnahme Herbst 2014 [kg N/ha] → Applikationskarte 2015 [kg N/ha]





Praxisergebnisse 2015

Darstellung der Differenzen der stabilisierten Düngung zur konventionellen Düngung (=0)



Preise	€/dt, €/kg N, €/ha
Winterraps	43
N konv.	0,90
N stab.	1,00
je Applikation	10,00

- *Mehrerträge von Ø 1,5 dt/ha bei stabilisierter N-Düngung mit einer N-Gabe*
- *Mehrerlöse von Ø 46,4 Euro/ha bei stabilisierter N-Düngung*
- *sensorgestützte teilschlagspezifische N-Düngung vor allem auf heterogenen Standorten empfehlenswert*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!