

WasserRahmenRichtlinienberatung in Niedersachsen

Entwicklung der Agrarumweltmaßnahme
Cultandüngung

Gliederung

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan
- 2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung
- Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz
- Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge
- Bewertung für Praxis und Gewässerschutz

EG-WRRL – grenzüberschreitendes Flussgebietsmanagement

Die wesentlichen Umweltziele der WRRL nach Art. 4

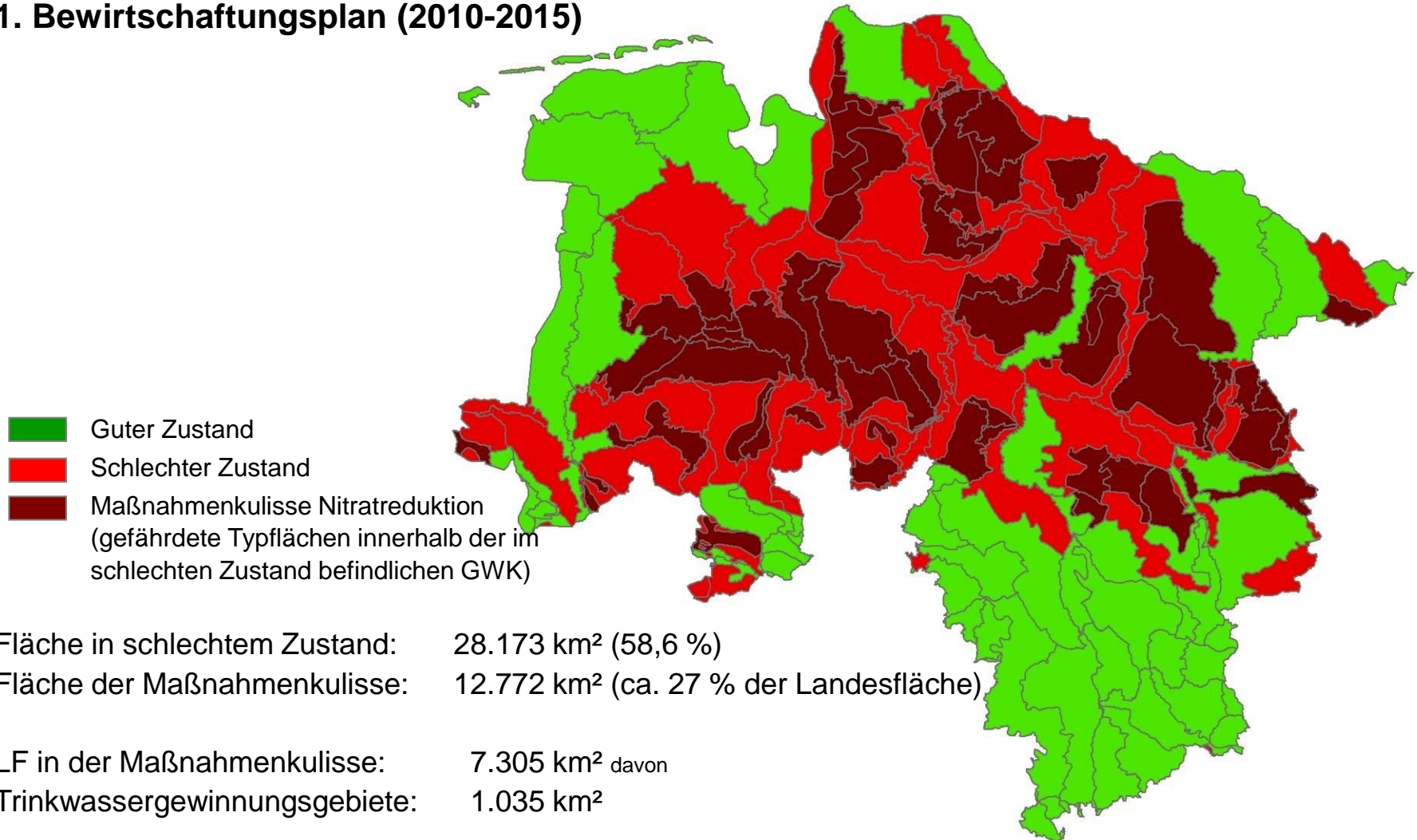
Grundwasser

- Guter quantitativer und chemischer Zustand bis 2021
- Schadstoffeintrag verhindern oder begrenzen
- Umkehr von signifikanten Belastungstrends

Zielvorgabe für Nitrat in allen Grundwasserkörpern
bis 2021: 50 mg/l

WRRL-Zielkulisse für Nitratreduktion,

1. Bewirtschaftungsplan (2010-2015)



- Guter Zustand
- Schlechter Zustand
- Maßnahmenkulisse Nitratreduktion
(gefährdete Typflächen innerhalb der im schlechten Zustand befindlichen GWK)

Fläche in schlechtem Zustand: 28.173 km² (58,6 %)
 Fläche der Maßnahmenkulisse: 12.772 km² (ca. 27 % der Landesfläche)

LF in der Maßnahmenkulisse: 7.305 km² davon
 Trinkwassergewinnungsgebiete: 1.035 km²

- Guter mengenmäßiger und chemischer Zustand bis 2015, Zielvorgabe für Nitrat: 50 mg/l

Wege zur Zielerreichung:



Grundlegende Maßnahmen

z.B. Umsetzung Nitrat-RL, DüV,
Cross-Compliance

Umsetzung Fachrecht

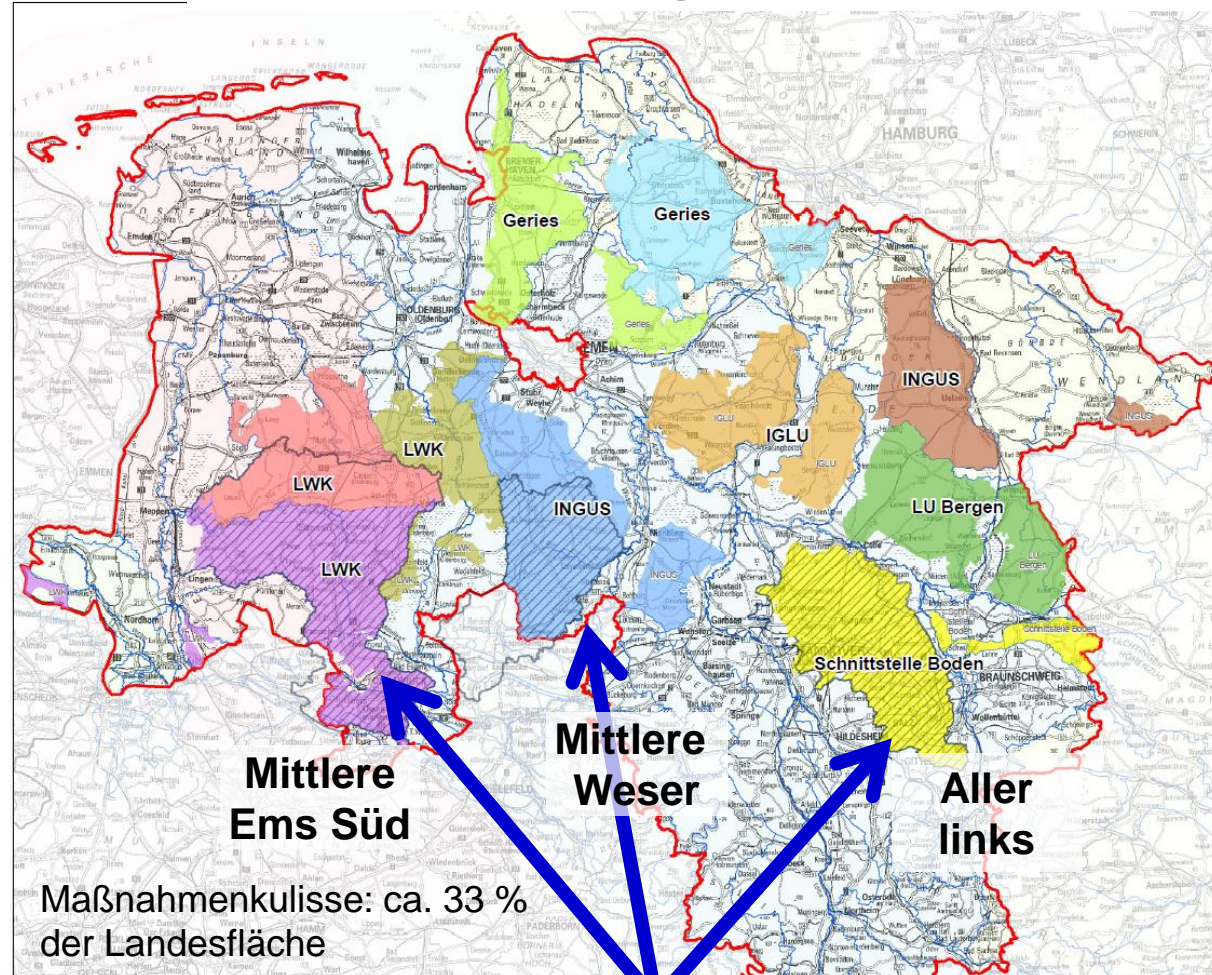
Ergänzende Maßnahmen

z.B. **Agrarumweltmaßnahmen,
Gewässerschutzberatung**

**Kooperativer Ansatz
Prinzip der Freiwilligkeit**



WRRL-Beratung in Niedersachsen



NLWKN
 Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

**WRRL-Gewässerschutzberatung
 - Zielkulisse, Beratungsgebiete,
 Beratungsträger -**

- Landesgrenze Niedersachsen
- Grundwasserkörper
- Flussgebietseinheit Rhein
- Flussgebietseinheit Ems
- Flussgebietseinheit Weser
- Flussgebietseinheit Elbe

Beratungsgebiete (und beauftragte Beratungsträger)

- Aller links (Schnittstelle Boden)
- Hunte (LWK)
- Mittlere Elbe (INGUS)
- Mittlere Ems Nord (LWK)
- Mittlere Ems Süd (LWK)
- Mittlere Weser (INGUS)
- Obere Aller rechts (LU Bergen)
- Untere Aller rechts (IGLU)
- Untere Elbe (Geries)
- Untere Weser (Geries)

Pilotgebiete mit kombinierter OW- und GW-Beratung*

- In Teilen der Beratungsgebiete Mittlere Ems Süd, Mittlere Weser und Aller links

WRRL-Bearbeitungsgebiete

- Hase, Große Aue, Fuhse/Wietze

* GW = Grundwasser, OW = Oberflächengewässer

Geris: Geris Ingenieure GmbH
 Schnittstelle Boden: Ingenieurbüro Schnittstelle Boden
 INGUS: Ingenieurdienst Umweltschutz INGUS
 IGLU: Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt IGLU
 LU Bergen: Landwirtschaftliche Unternehmensberatung Bergen e.V.
 LWK: Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Aufgestellt:
 Geschäftsbereich III, Hannover
 Stand: 16.12.2013

N
 1:1.100.000
 LGLN
 Niedersachsen

- **Seit 2014: 10 Beratungsgebiete, (ca. 8000 km² LN)**
- 3 davon mit pilothafter OW-Beratung
- Laufzeit: 1 Jahr + verl. 1 weiteres Jahr!

Einzelbetriebliche Beratung

- Düngberatung, -planung
- vegetationsbegleitende Untersuchungen
- Bilanzierungen (HTB, FSB)
- gesamtbetriebl. Nährstoffverwertbarkeit
- Wirtschaftsdüngeranalysen
- Beratung zu AUM.....

Intensivberatung

Modellbetriebe

Beratungsbetriebe

Basisberatung

Grundberatung

- Öffentlichkeitsarbeit, Infoveranstaltungen, Feldbegänge
- Schulungen, Sprechtag
- Demonstrationsversuche
- Rundschreiben
- fachliche Empfehlungen
- Internetangebot

für alle Landwirte, Berater, Berufsschüler,
Ausbilder, Lohnunternehmer, Unterhaltungs-
verbände, weitere Multiplikatoren

Gute fachliche Praxis

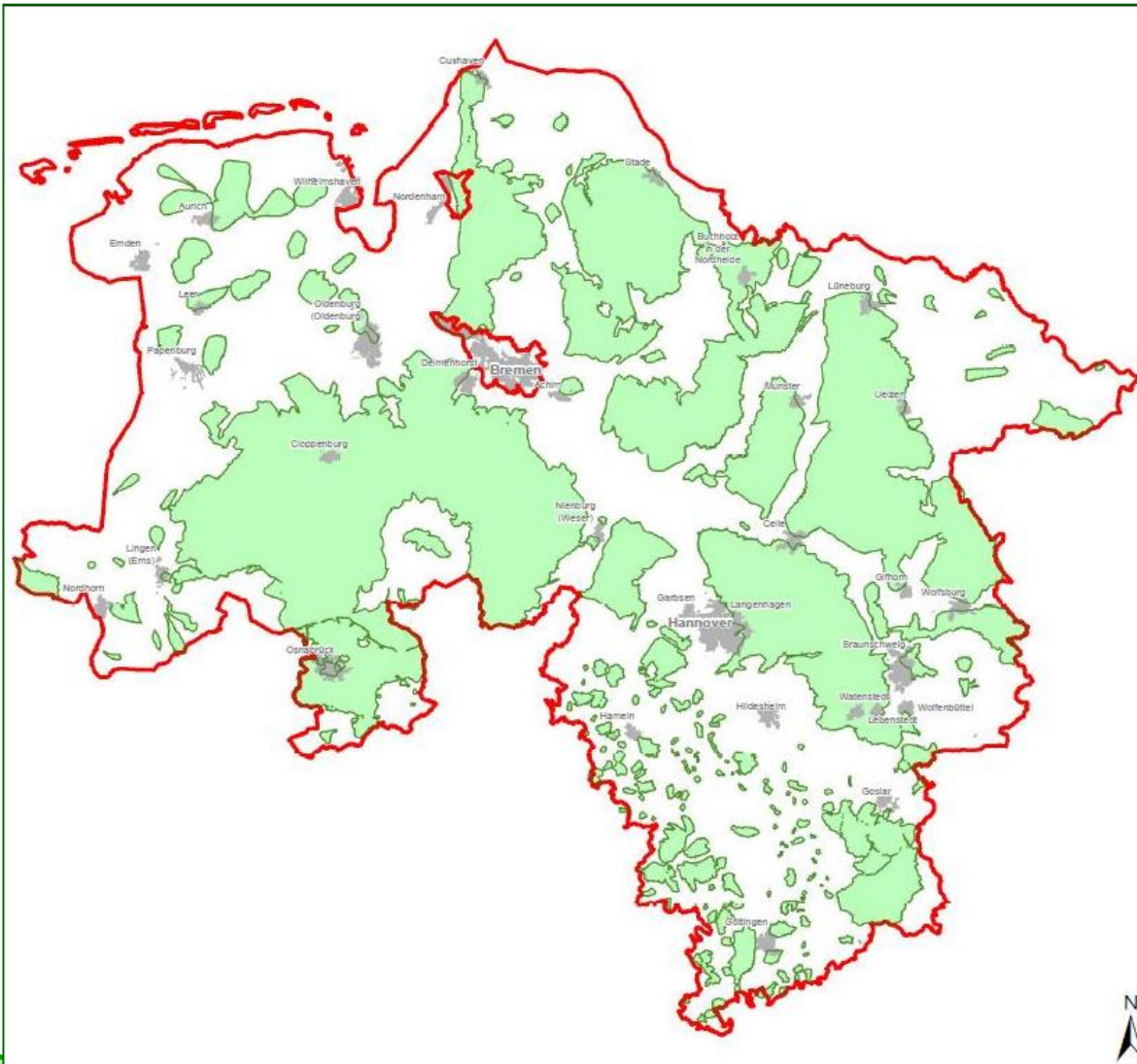


Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten-
und Naturschutz

Förderkulisse Wasserschutz

Legende

- Landesgrenze
- Förderkulisse
- Große Siedlung/Stadt



0 15 30 60 Kilometer

Aufgestellt:
Aufgabenbereich III.4
Hannover, Februar 2014



Niedersachsen

Europäischer Entwicklungsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER):
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete. Die Gewässerschutzberatung wird mit
Landesmitteln und Mitteln der Europäischen Gemeinschaft gefördert.



Niedersachsen

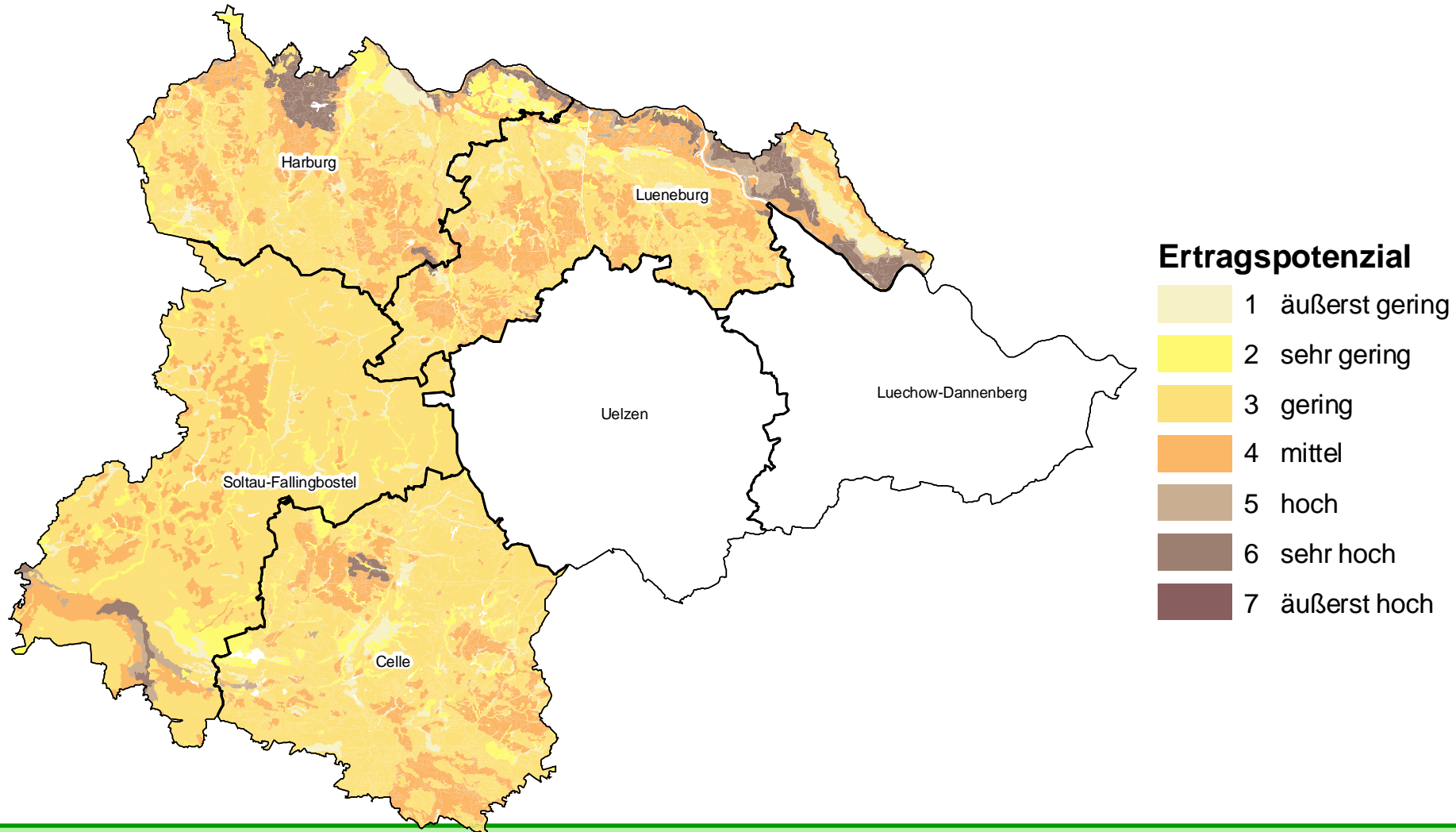
	Fördermaßnahme	Förderhöhe	Zielkulisse
AL21	Anbau von Zwischenfrüchten oder Untersaaten <i>[vorher A7]</i>	75,- €/ha	
AL22	Anbau von winterharten Zwischenfrüchten oder Untersaaten <i>[vorher W2]</i>	120,- €/ha	Wasserschutz
AL3	Cultanverfahren zur Ausbringung von Mineraldüngern	34,- €/ha	Wasserschutz
AL4	Verzicht auf Bodenbearbeitung nach Raps <i>[vorher W4]</i>	70,- €/ha	Wasserschutz
AL5	Verzicht auf Bodenbearbeitung nach Mais <i>[vorher W3]</i>	61,- €/ha	Wasserschutz
BV12	Ökologischer Landbau, Zusatzförderung Wasserschutz	115,- €/ha	
BV2	Emissionsarme Ausbringung von Gülle	25,- €/m ³ je GVE, max. 40,- €/ha LF	
BS11	Einjährige Blühstreifen – Grundförderung <i>Bei Beteiligung Imkerverein</i>	700,- €/ha + 100,- €/ha	
BS12	Strukturreicher Blühstreifen <i>Bei Beteiligung LPV bzw. UNB oder Imkerverein</i>	875,- €/ha + 100,- €/ha	
BS2	Mehrjährige Blühstreifen <i>Bei Beteiligung LPV bzw. UNB</i>	875,- €/ha + 100,- €/ha	
BS71	Erosionsschutzstreifen	660,- €/ha	Wassererosion / Tiefenlinien
BS72	Gewässerschutzstreifen	540,- €/ha	an oberirdischen Gewässern

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- **Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan**
- 2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung
- Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz
- Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge
- Bewertung für Praxis und Gewässerschutz

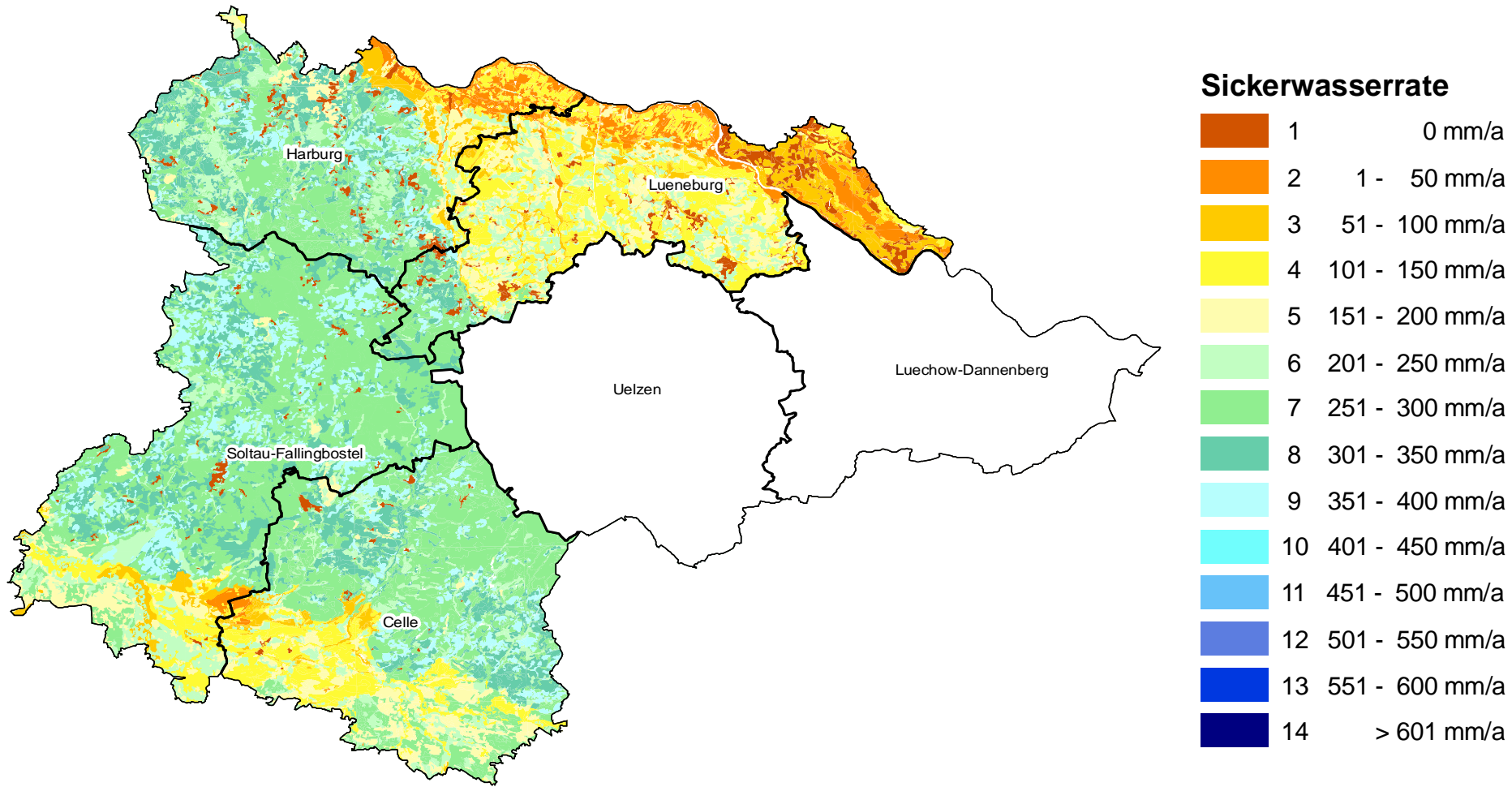
Die Agrarregionen Niedersachsens

Ackerbau im Süden, Veredelung im Norden





Bezirksstelle Uelzen: Sickerwasserrate



Erfahrungen mit der CULTAN-Düngung im Landkreis Uelzen

- o intensive Ackerbauregion mit Beregnungseinsatz
- o Bodenarten variieren von leichten Sanden (20 BP) bis zu schluffigen Lehmen im Uelzener Becken (65 BP)
- o Geringe Viehdichte, wenig Einsatz organischer Düngemittel (0,4 DE/ha)
- o Fruchtfolge mit hohem Hackfruchtanteil (Kartoffeln und Zuckerrüben)
- o Getreideanbau zwischen 30-50 % der Fruchtfolge

Die Grundwasserschutzberatung nimmt sich des Themas an und begleitet erste Praxiseinsätze

Probleme der geteilten oberflächlichen N-Düngung

- Mineralische N-Düngung hat nur 50-70 % Wirkungsgrad
- Fehlendes Wasser lässt N-Gabe nicht bzw. zu spät wirksam werden (Vorsommertrockenheit)
- N-Spätgaben im Getreide sehr unsicher
- N-Verluste durch Frühjahrsauswaschung
- Weitere N-Verluste durch Ammoniak-Ausgasung bestimmter N-Dünger

Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition (Kontrollierte Langzeit-Ammoniumernährung)

Prinzip des CULTAN-Verfahrens:

Die N-Versorgung der Kulturpflanzen wird von Nitrat auf **Ammonium** umgestellt

Die N-Düngung **in einer Gabe** in Form **hochkonzentrierter Ammonium-Depots**, die den N-Bedarf für die gesamte Wachstumsperiode decken

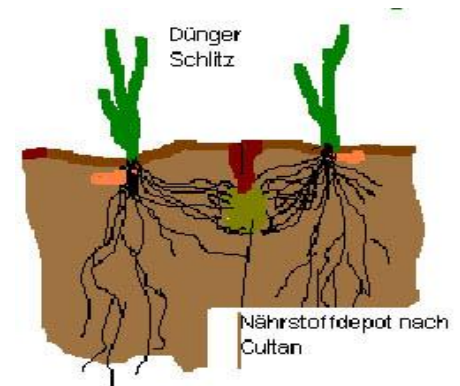


Ausbringungstechnik



Einsatz im Getreide

Sternrad mit Injektoren



Ausbringungstechnik zum Cultan-Verfahren und Anlage des Nährstoffdepots (Quelle: Agrar-Service Strauch GmbH, 2009)

Ammonium-Depots

(Prof. Dr. SOMMER 2000)

Hohe Ammoniumkonzentration im Boden ist **toxisch** für Pflanzen und Bodenorganismen

Pflanze kann sich vom angebotenen Ammonium ernähren,
Bodenmikroorganismen erhalten kein N => erhöhte N-Effizienz

Wurzeln umwachsen das Depot mit einem dichten Wurzelfilz

N-Aufnahme der Pflanzen als Ammonium aus der Randzone der Depots erfolgt **bedarfsgerecht** und wird durch Toxizität begrenzt => **kein Luxuskonsum** möglich,
=> **kein Überwachsen** der Bestände

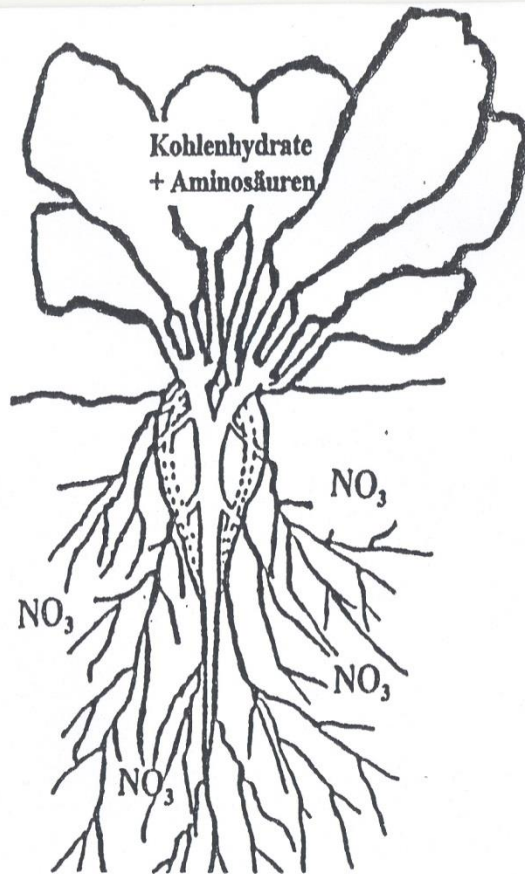


Flächenhafte Wurzelbildung im Boden
nach Nitrat-Düngung

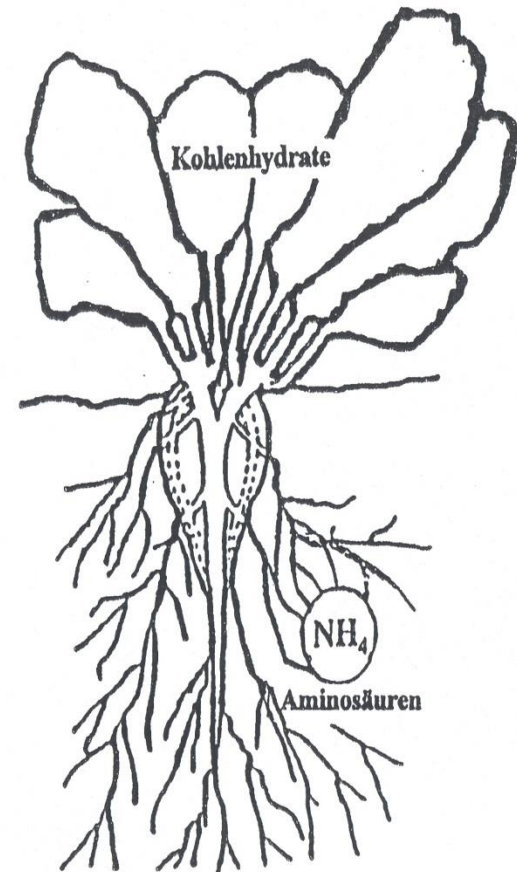


Punktuell Depot und Wurzelbildung
nach Ammonium-
Düngung um den Düngerpunkt mit
Radinjektion

Stoffwechsel der Pflanze



Konventionell: alle Kohlenhydrate im Blatt gebildet, Sproß ist stärker versorgt als Wurzel → **sproßdominante Ernährung**



Ammonium-Depot: Wurzeln sind durch Aminosäuren-Synthese besser versorgt → **wurzeldominante Ernährung**

Ziele im Wasserschutz und Pflanzenbau

Grundsatz:

- **Gezielte ertragsangepasste N-Düngung**, damit der eingesetzte Stickstoff in Ertrag umgesetzt wird und vom Feld abgefahren werden kann
- Ackerbauliche Beratung zur Erhöhung der **Nährstoff-Effizienz**
- Bisher geteilte N-Gabe bevorzugt, um wachstums- und witterungsangepasst düngen zu können
- **Die Injektionsdüngung widerspricht auf den ersten Blick diesem Grundsatz**
- 2002 Einsatz eines Sterninjektionsrades über die VSE (Ldw. Genossenschaft, die gleichzeitig den Dünger verkauft)
- **2002-2004 häufig geteilte Praxisschläge, um Unterschiede im Wuchs feststellen zu können**

Chancen für Cultan im Wasserschutz

- **Gefahr der N-Frühjahrsauswaschung reduziert**
- Cultan-Ernährung verspricht **bessere N-Pflanzenwirkung des gedüngten Stickstoffs**
- **Injektion des Düngers vorteilhaft bei Vorsommertrockenheit**
- **Senkung des N-Einsatzes möglich**, da Pflanze sich bedarfsgerecht aus dem Depot ernähren kann
- **Keine Abhängigkeit der Düngerwirkung von der Witterung** (Trockenheit lässt oberflächlich gegebene Dünger nicht wirksam werden)
- **Sickerwassersammler-Untersuchungen** aus Baden-Württemberg in Wasserschutzgebieten ergaben **verringerte Nitratverlagerung im Herbst: Übertragbarkeit auf unsere Böden und Früchte gegeben?**
- Begleitung des Praxiseinsatzes im Wasserschutz

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan
- **2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung**
- Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz
- Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge
- Bewertung für Praxis und Gewässerschutz

Einsatz und Ergebnis der Injektionsdüngung im Raum Uelzen

18 m Breite

NTS-Lösung 27/3

Injiziert in Gerste und
Roggen am 27.3.02

In Weizen am 10.4.02

Nach 14 Tagen
Wuchsangleichung an
konventionell gedüngte
Var.

Danach **intensivere**
Grünfärbung



Getreidehabitus nach Injektionsdüngung

(Ohrum 2001
Dr. M. Kücke FAL BS)

Injektion:

Intensive Grünfärbung
der gesamten Pflanze

Breitflächige Düngung:
nur obere Blätter sind
grün



N0

150 kg
N/ha

Harnst.
oberfl.

HAS
injiziert

Der CULTAN-Einsatz führte zu **gleichem Ertragsergebnis** und **gleicher Qualität** mit vielen guten Ansätzen in der Ertragsstabilität durch **besseres Bestandsbild**, größere Fahnenblätter zur Assimilation, **längere Abreife**, aber **N-Salden ohne N-Reduzierung meist gleich zwischen Cultan und oberflächlicher Düngung**

Beregnungseinsatz hat sehr hohen Einfluss auf Ertragsniveau und N-Salden

Beratungsaufgabe im Wasserschutz:

Vorabfestlegung des Düngeneiveaus zusammen mit Landwirt, anfangs meist keine N-Reduzierung, Beratung empfiehlt weiter die N-Reduktion

Depotverbrauch überprüfen:

Vergleichsanalyse Ammoniumkonzentration Mitte Juni im Injektionsloch und zwischen den Injektionsrad-Reihen

Eventuelle N-Nachdüngung bei verbrauchten Depots

Überprüfung des Depotverbrauchs

Injektionslöcher sind Mitte Juni noch sichtbar

Beprobung 0-15 cm mit Grundnährstoffprobenehmer

a) im Injektionsloch

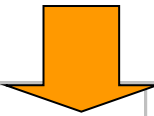
b) zwischen den Injektionsrad-Reihen

Analyse auf N_{min} , um Differenz der Ammoniumkonzentration festzustellen

Hochrechnung auf kg N/ha ist falsch, es geht nur um Konzentrationsunterschiede

z.B.	kg/ha	NH_4	NO_3	
A im Depot		185	43	Depot noch gefüllt
A zwischen den Igelreihen		6	10	
B im Depot		10	19	Depot leer
B zwischen den Igelreihen		11	7	

Düngemittel für CULTAN-Düngung



Düngemittel	N-gesamt	CO(NH ₂) ₂ Carbamid	NH ₄	NO ₃	Harnstoff	S	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
N-Lösungen		in 100 ltr					
HAS-Lösung <small>sePura</small>	20,5	12,25	8,25			5,75	
Domamon L26	24,8	17,4	7,4			7,4	
AHL	36	18	9	9			
AS-Lösung (SSA gelöst)	10		10			11,5	
DAP-Lsg	7,7		7,7				19,7 P2O5
ATS 12-26 Dichte 1,32	16		16			34	
N-P-Lösung 10-34 Dichte 1,4	14		14				47,6 P2O5
Alzon flüssig-S Dichte 1,28	31	14	10	6		4	
NTS 27/3	34	16	9	8		4	

- Idealdünger: hoher Ammoniumanteil, ohne Nitrat und auch ohne Harnstoff (SSA oder AS-Lösung)
- Harnstoff wird umgesetzt zu Ammonium, bewirkt aber die blaugrüne Färbung der Blätter und bestärkt wieder die sproßbetonte Ernährung, die wir nicht haben wollen
- Leider gibt es nur wenige rein ammoniumhaltige Lösungen, so dass in der Praxis Kompromisse eingegangen werden müssen

Nordosten Niedersachsens mit Vorsommertrockenheit:

- WRo, WGe: Vegetationsbeginn bis
Mitte Bestockung (max. Ende März)
- W-Weizen: Vegetationsbeginn bis EC 30/31
(Anfang/Mitte April)
geringe KAS-Ährengabe (20 N)
nur im Qualitätsweizen nötig
- W-Raps: Vegetationsbeginn
- ZR: nach der Saat (bis 2-Blatt)
- Kart: zum Pflanzen oder Häufeln,
Technikproblem!

Ergebnisse aus dem Praxiseinsatz

Standorteffekte bei Injektionsdüngung zu Getreide:

- auf leichten Böden (I'S, S, 20-30 BP):

Mehrertrag im Vergleich zu 2-3 x Festdüngung
bei **W-Gerste** und **W-Roggen**,

Ertragssicherheit gegeben

Ertragsgleichheit bei **W-Weizen**

- auf mittleren Böden (IS, 45 BP):

Ertragsgleichheit in allen Getreidearten
arbeitswirtschaftliche Vorteile

N-Einsparungen von 20 % sind möglich, sollten aber schrittweise erfolgen (nicht im ersten Versuchsjahr)

Injektionsversuch in Kartoffeln





Depot mind. 10 von Knolle
entfernt wg. Toxizität!

Wuchsbild
28.7.2005



150 N/ha
NTS
u. Fuß

150 N/ha
AHL

Technikeinsatz 2009 in der Kartoffel Hochdruckinjektion aus den Niederlanden



Injektion mit Handinjektionslanze, die mit Hochdruck die NTS-Lösung in den Boden hineinschießt.

Termin 8.4.2009 nach dem Pflanzen inklusive Häufeln.

Langzeitversuch

Wasserschutz- Kartoffeln 09

Cultan

-1 grundwasserschonende Fruchtfolge

normale Düngung



Cultan

-2 konventionelle Fruchtfolge

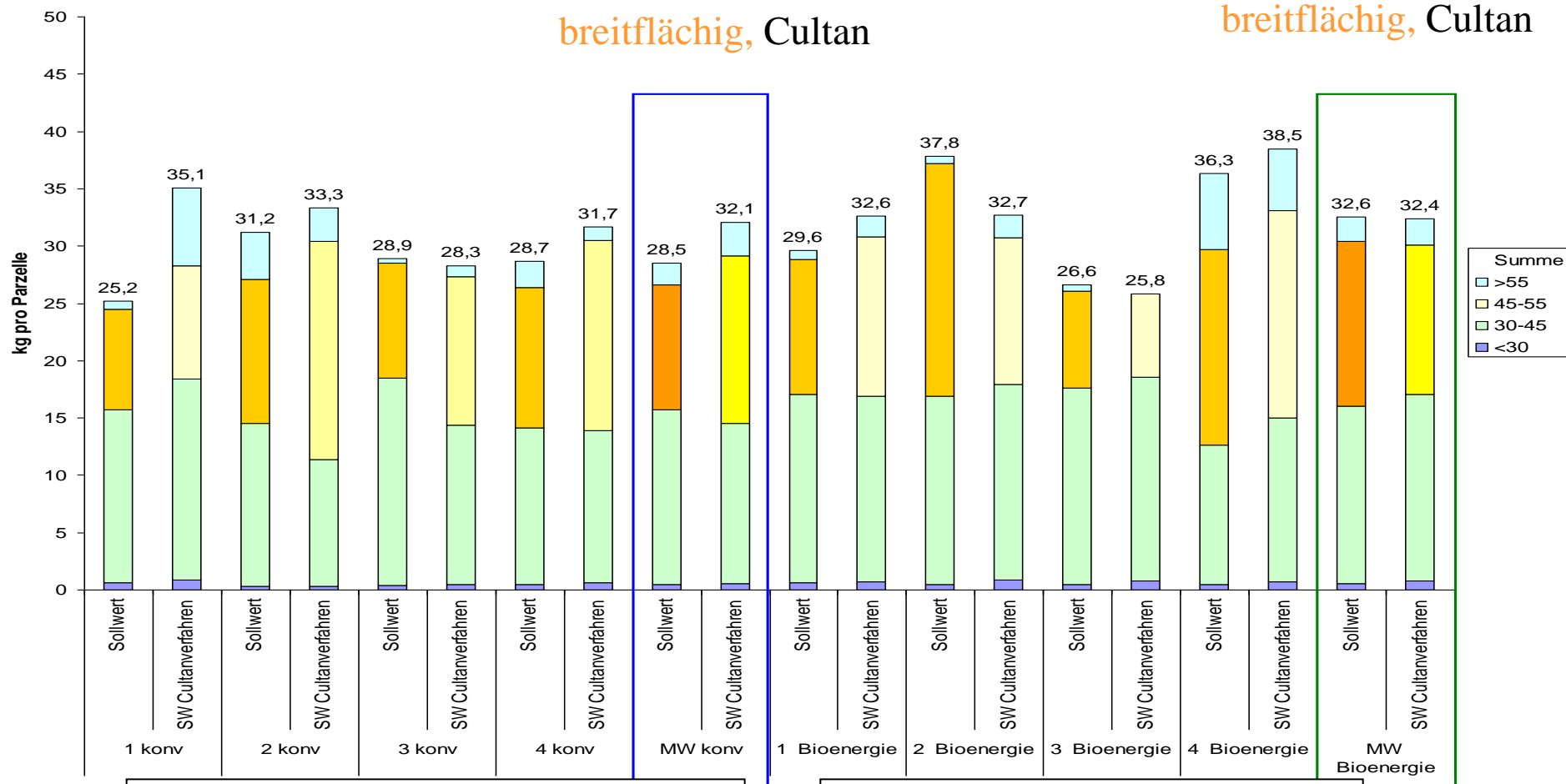
normale Düngung



Cultan etwas dunkleres und höheres Kraut als SW normal

Hohenzethen-Kartoffeln 09

Hohenzethen 2009 Kartoffeln **Sortierung (Parzellenergebnisse)**
Sollwert und Cultan im Vergleich

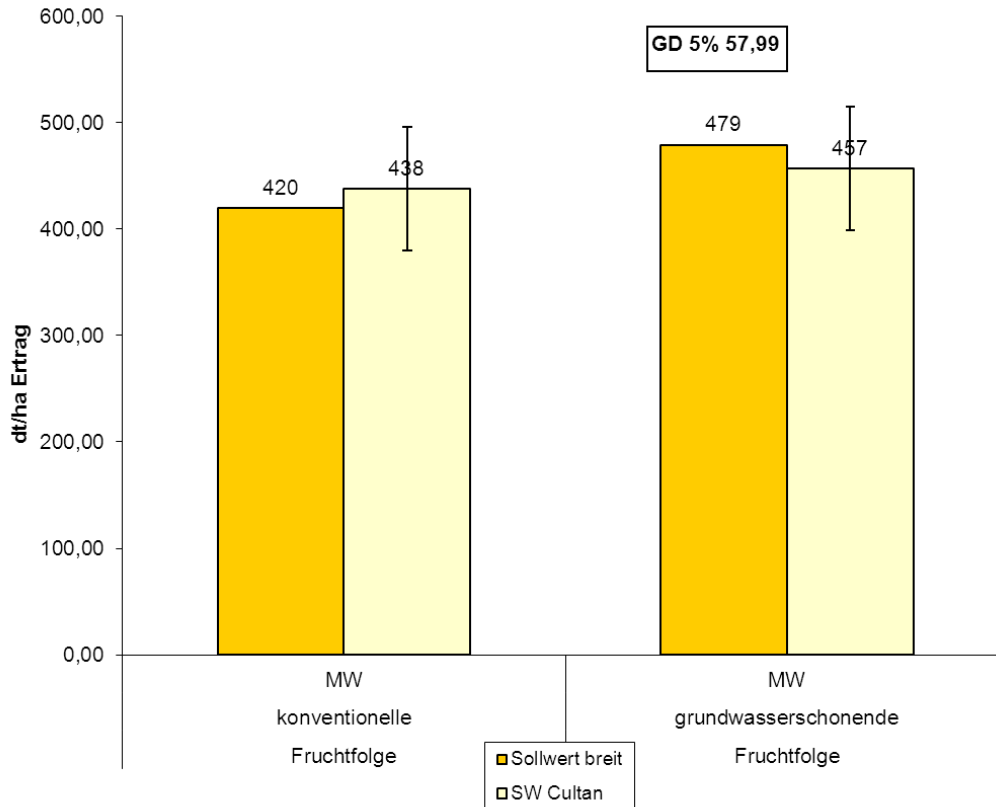


Fruchtfolge konventionell

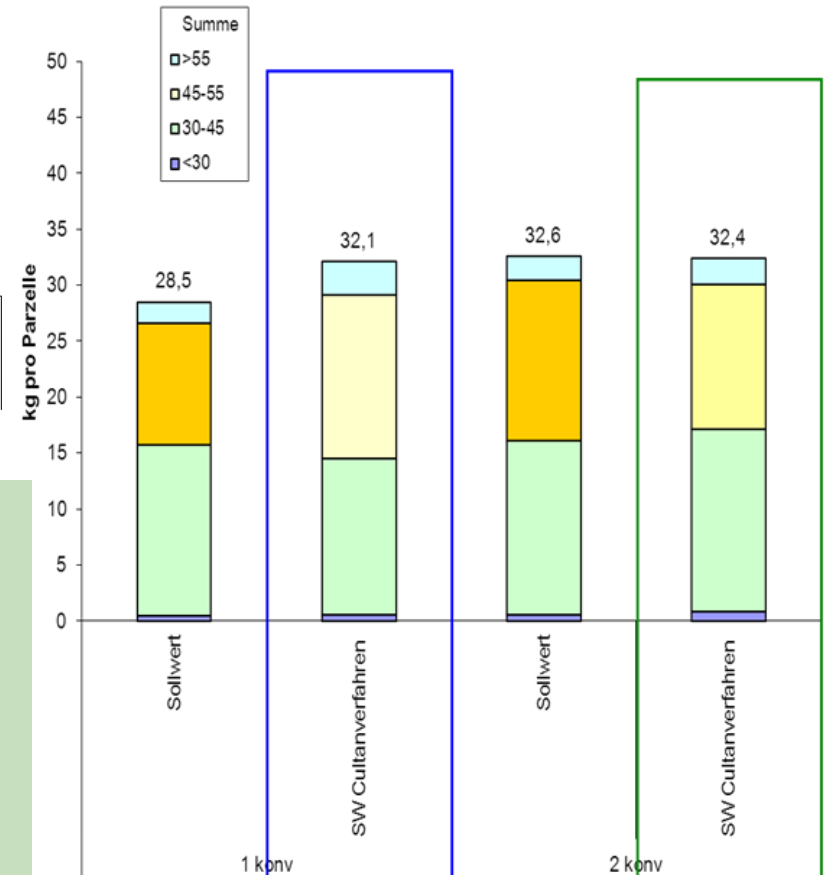
grundwasserschonend

Hohenzethen-Kartoffeln 09

Hohenzethen 2009 Kartoffeln **Ertrag**
Sollwert und Cultan im Vergleich



Hohenzethen 2009 Kartoffeln **Sortierung**
Sollwert und Cultan im Vergleich



keine Vor- bzw. Nachteile
zwischen AHL u. KAS auf den Damm
bzw. Cultan in den Damm, NTS-
Lösung (140 N beide) kann N-Menge
verringert werden?

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan
- 2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung
- **Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz**
- Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge
- Bewertung für Praxis und Gewässerschutz



Praxis war schneller als das
Versuchswesen



Wasserschutzberatung bietet zwei
Freiwillige Vereinbarungen an:



30 €/ha bei CULTAN-Einsatz Getreide,
Zuckerrüben **ohne N-Reduktion**

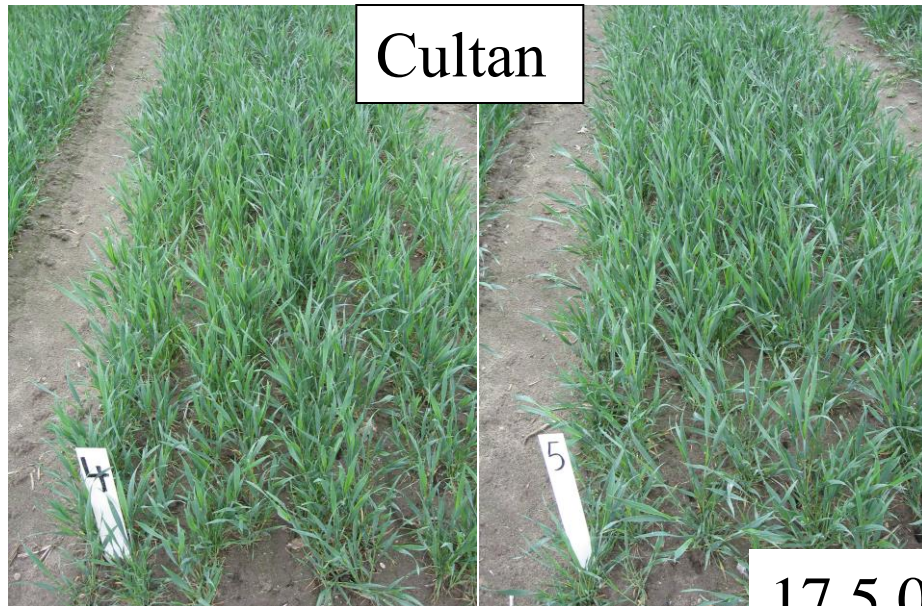


50 €/ha bei CULTAN-Einsatz Getreide,
Zuckerrüben **mit N-Reduktion**



Überprüfung der guten Praxiserfahrungen
mit Exaktversuchen

Winterweizen 2009 Exaktversuch Sand

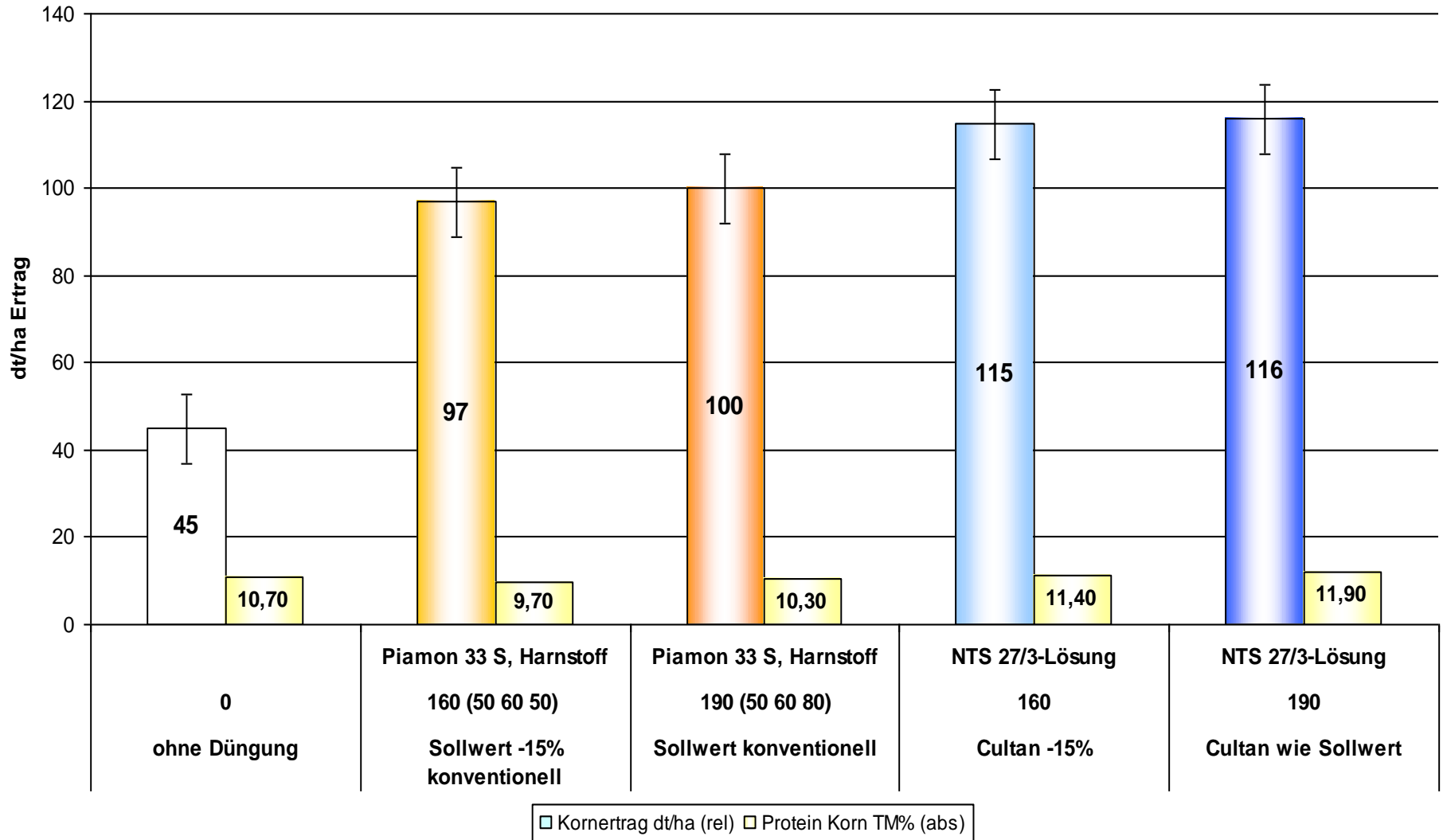


17.5.09



Var		N-Menge
1	Nmin==-Parzelle	0
2	Sollwert -15%	160
3	Sollwert	190
4	Cultan - 15%	160
5	Cultan N-Menge wie Sollwert	190

Kornertrag WW Cultan und konventionell Hamerstorf 09



CULTAN signifikant besser

N-Düngemenge reduzierbar?

WW mehrjähriger Vergleich Cultan und oberflächlich geteilte Düngung fortgeführt 2010-2012



Var		N-Menge incl Nmin	Verteilung	
1	ungedüngt	Nmin		
2	Sollwert -30%	170	KAS und AS 20- 20,5	dreigeteilt: Veg.beginn, Schossen, Ähre
3	Sollwert -15%	200		
4	Sollwert	230		
5	Cultan - 30%	170	HAS- Lösung 20-5	eine Gabe zu Veg.beginn
6	Cultan - 15%	200		
7	Cultan N-Menge wie Sollwert	230		



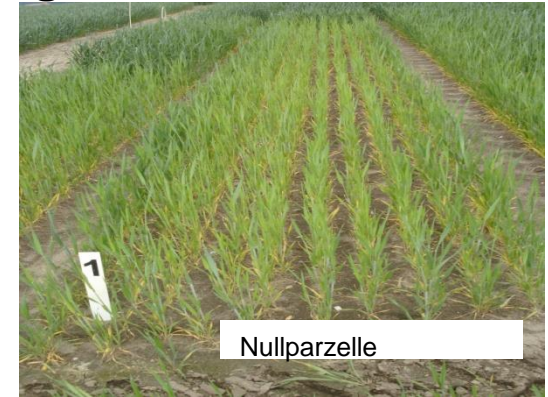
CULTAN im Vergleich zu geteilter oberflächlicher Düngung

18.5.11

Bestandesbild

Exaktversuch

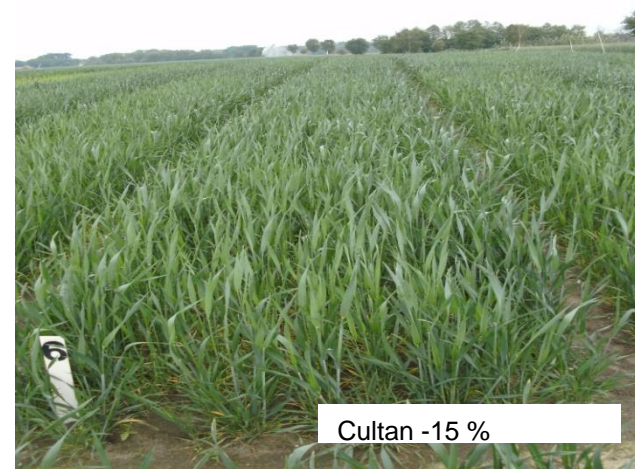
2011



Nullparzelle



Cultan wie SW



Cultan -15 %



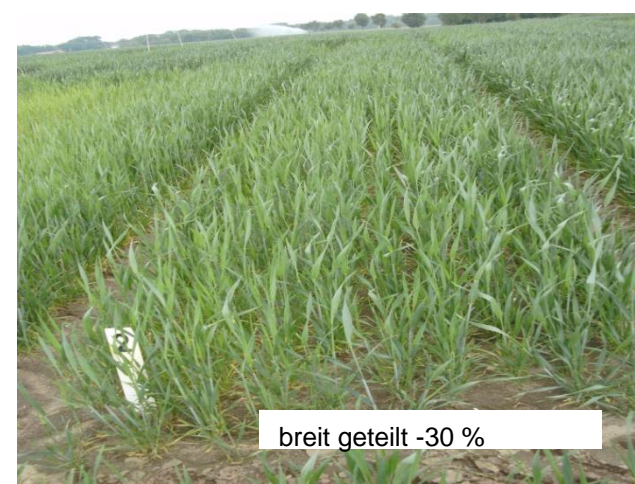
Cultan -30 %



breit geteilt Sollwert (SW)



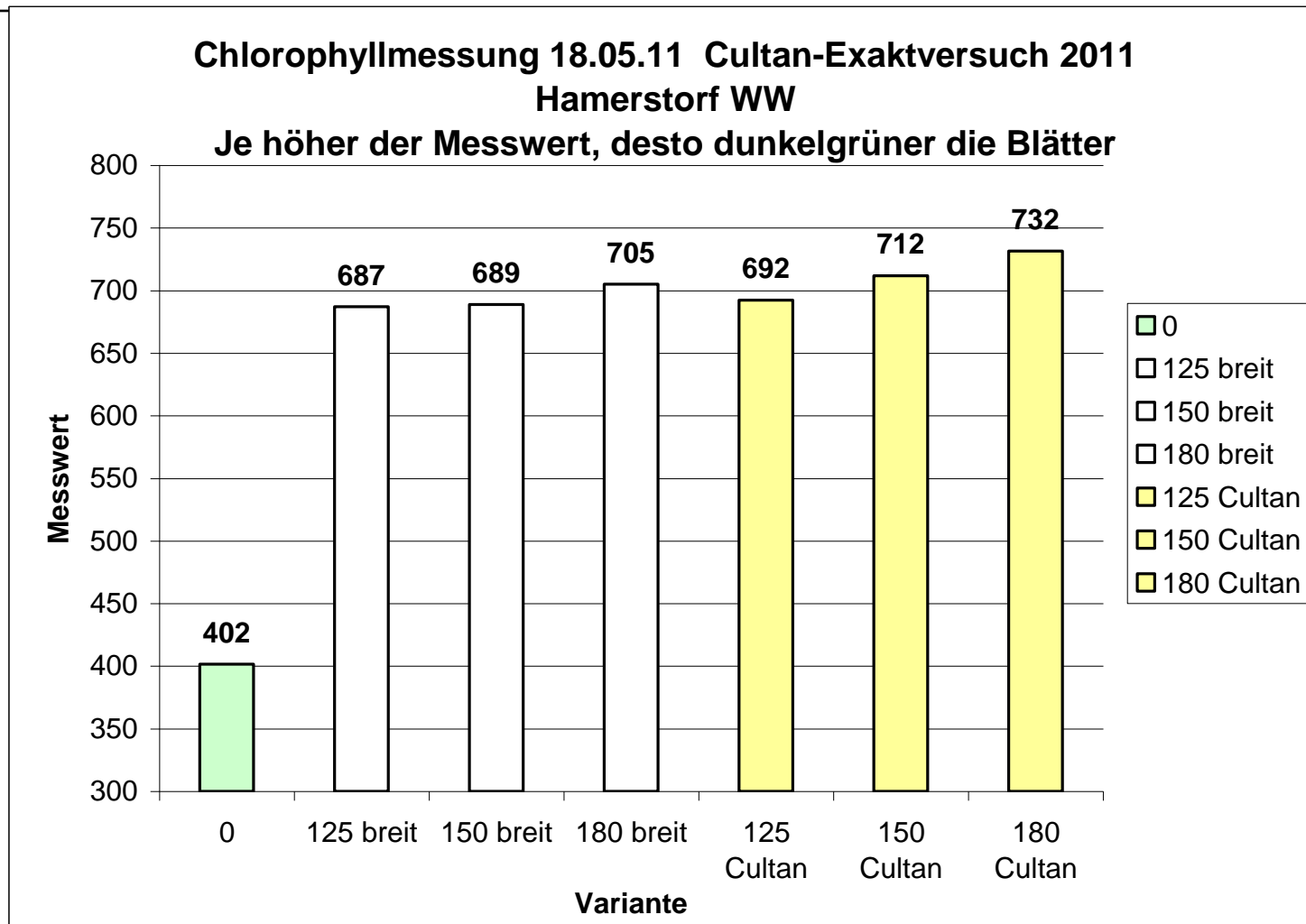
breit geteilt -15 %



breit geteilt -30 %

Chlorophyllmessungen Weizen 2011

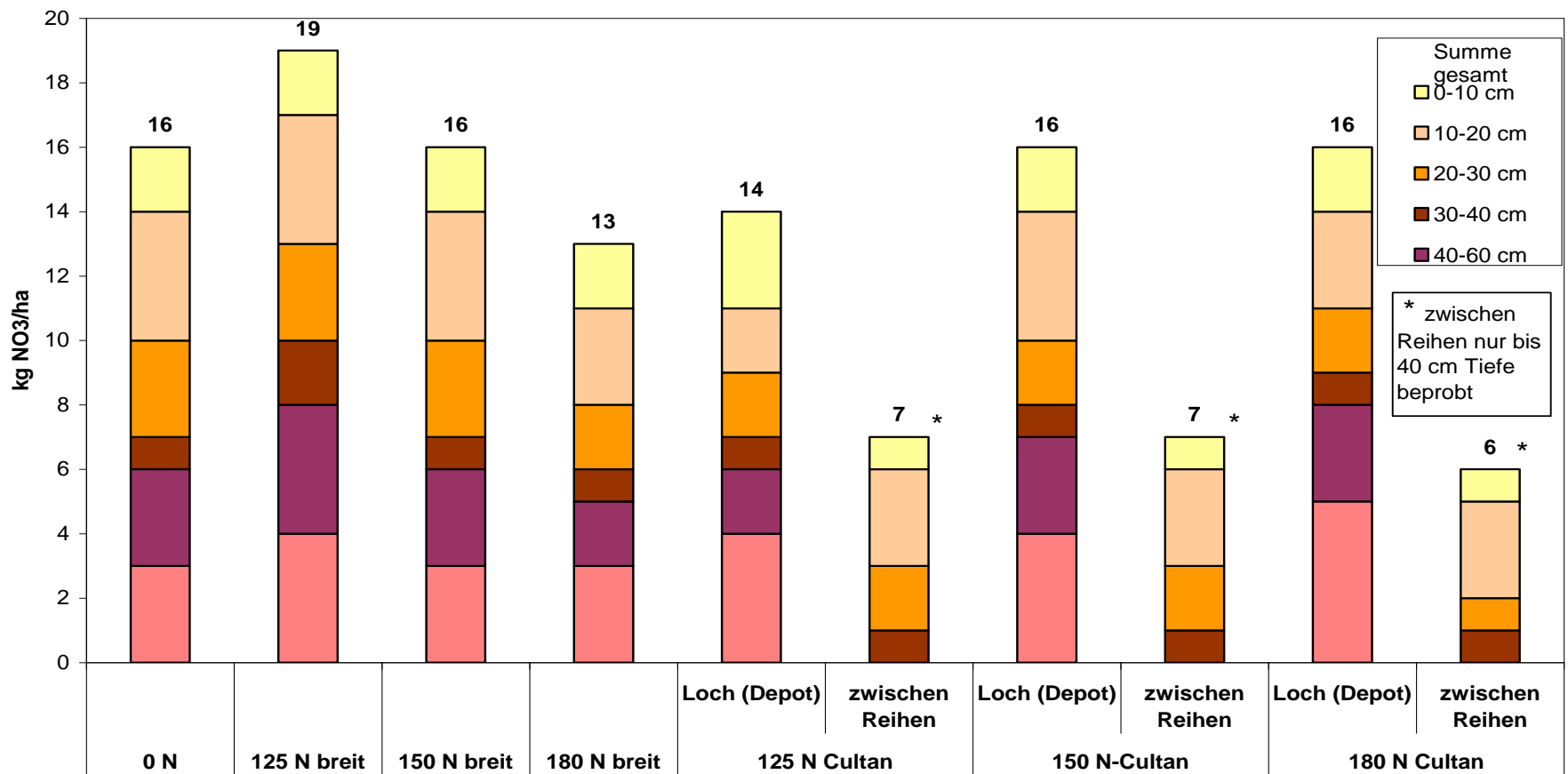
Exaktversuch Cultan-breite Düngung



Nmin Nachernte Weizen 2011

Exaktversuch Cultan-breite Düngung

Nachernte Nmin 3.8.2011
Cultan- und breite geteilte Düngung im Vergleich WW 2011

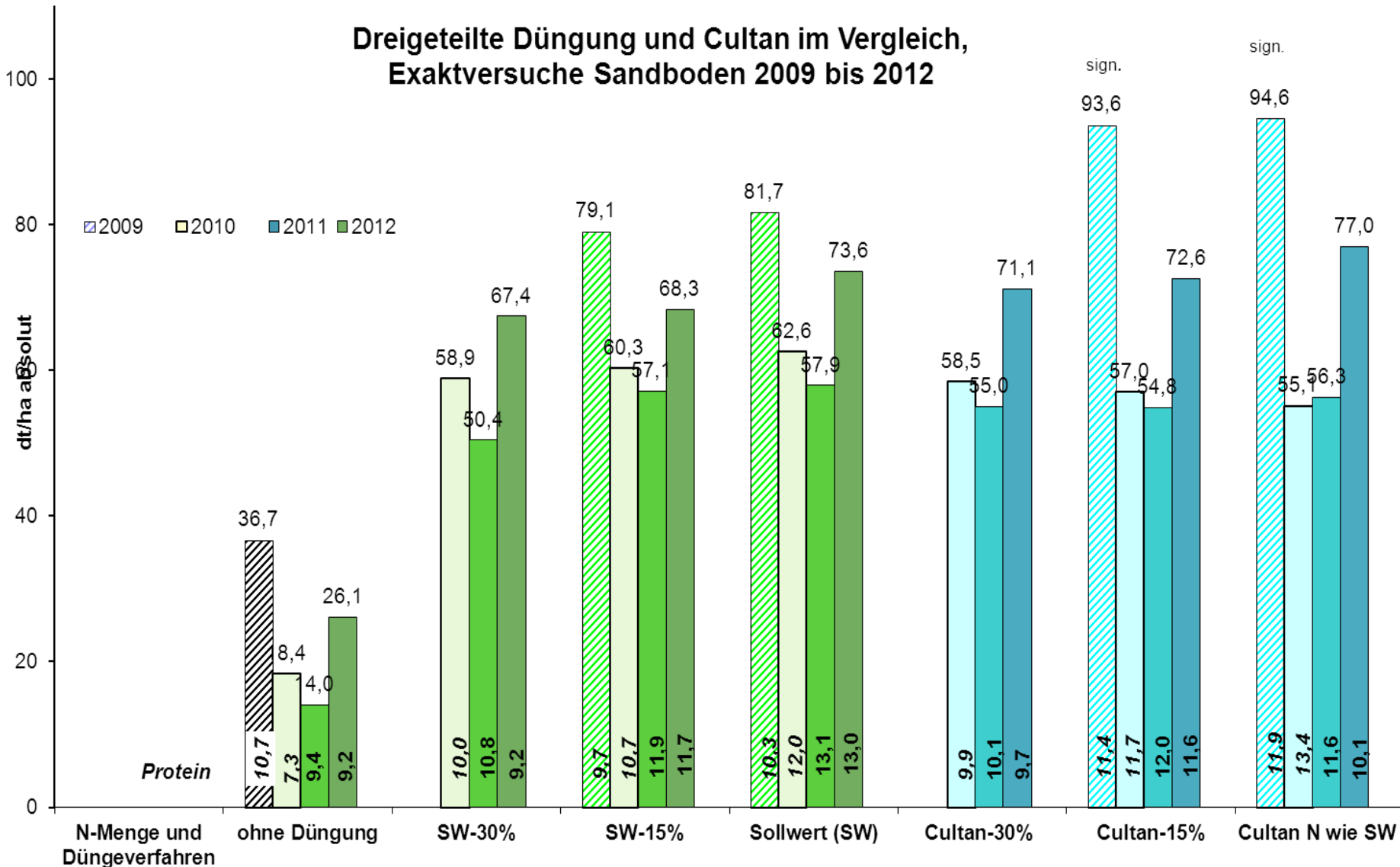


Sehr geringe Nmin-Werte, in allen N-Stufen war N-Angebot verbraucht

Vorsommertrockenheit als Problem

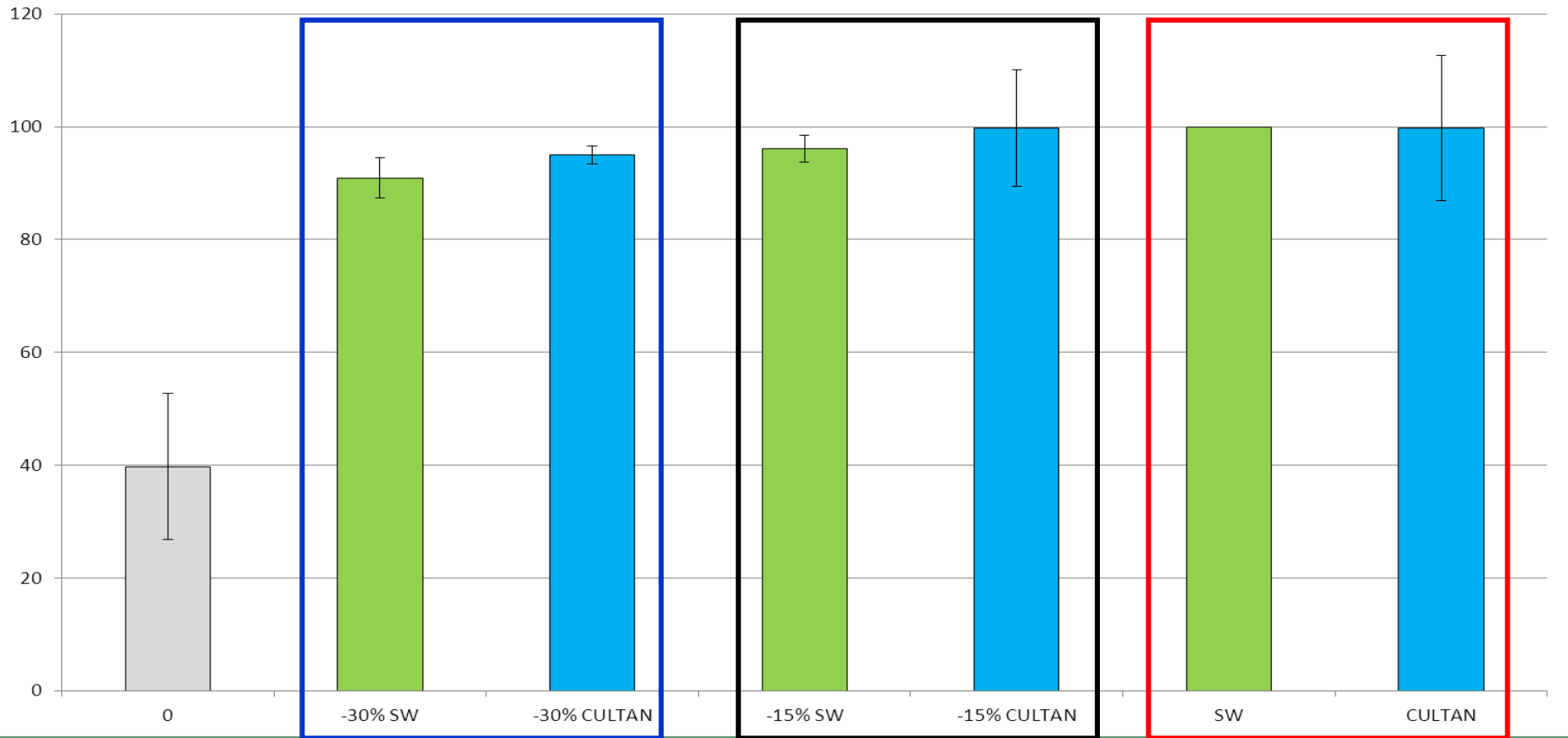
- in vielen Jahren Niederschlagsdefizite zu verschiedenen Phasen der Getreidevegetation
- 2009 deutliche Vorsommertrockenheit im April und Mai mit nur 30 mm Niederschlag.
- 2010 ebenso im April und Juni/Juli Vorsommertrockenheit
- 2010 Hitzewelle bis 38 °C führt zu vorzeitiger Abreife Anfang Juli
- 2011 April bis Mai viel zu trocken
- 2012 Trockenphase im März und Mai , aber im April Niederschläge
- Versuch wurde in allen Jahren optimal beregnet

CULTAN vers. dreigeteilt oberflächlich in Winterweizen absolute Erträge 2009-2012



Erträge 2009-2012 Cultan versus oberflächlich geteilt Winterweizen

Ertragsreaktion von Winterweizen auf unterschiedliche N-Applikationsverfahren ($\bar{\sigma}$ 2009-2012) Vergleich CULTAN-Düngung mit geteilter oberflächlicher N-Düngung



-30 %

- 15 %

Sollwert

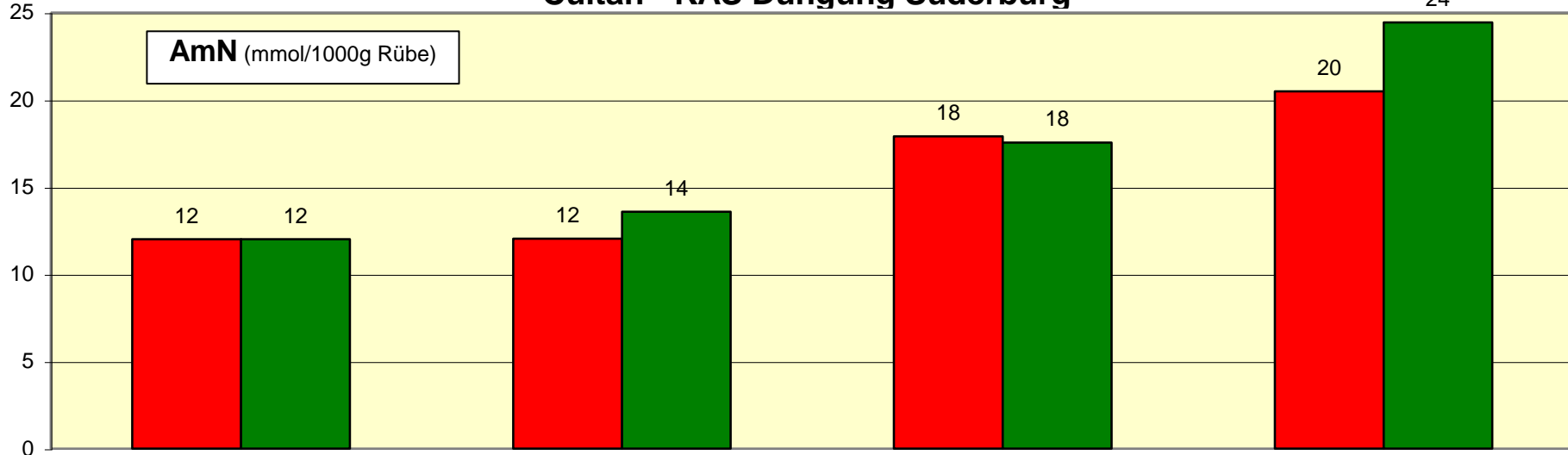
Zuckerrüben



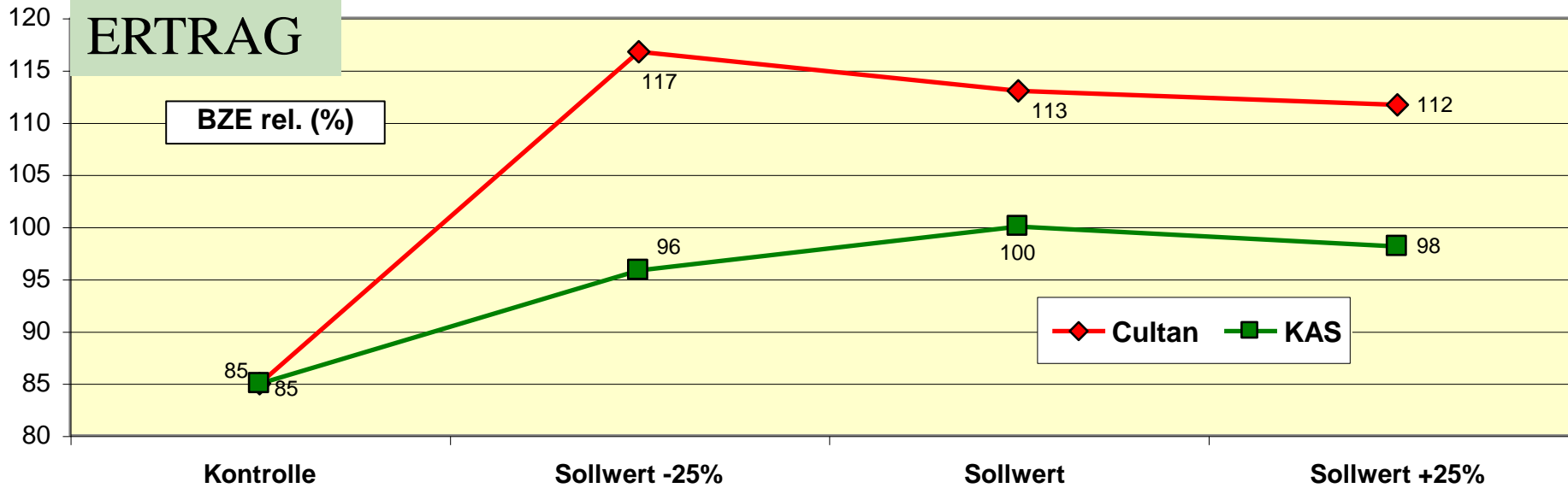
Zuckerrüben-Exaktversuch 2009 Suderburg

QUALITÄT

Cultan - KAS Düngung Suderburg

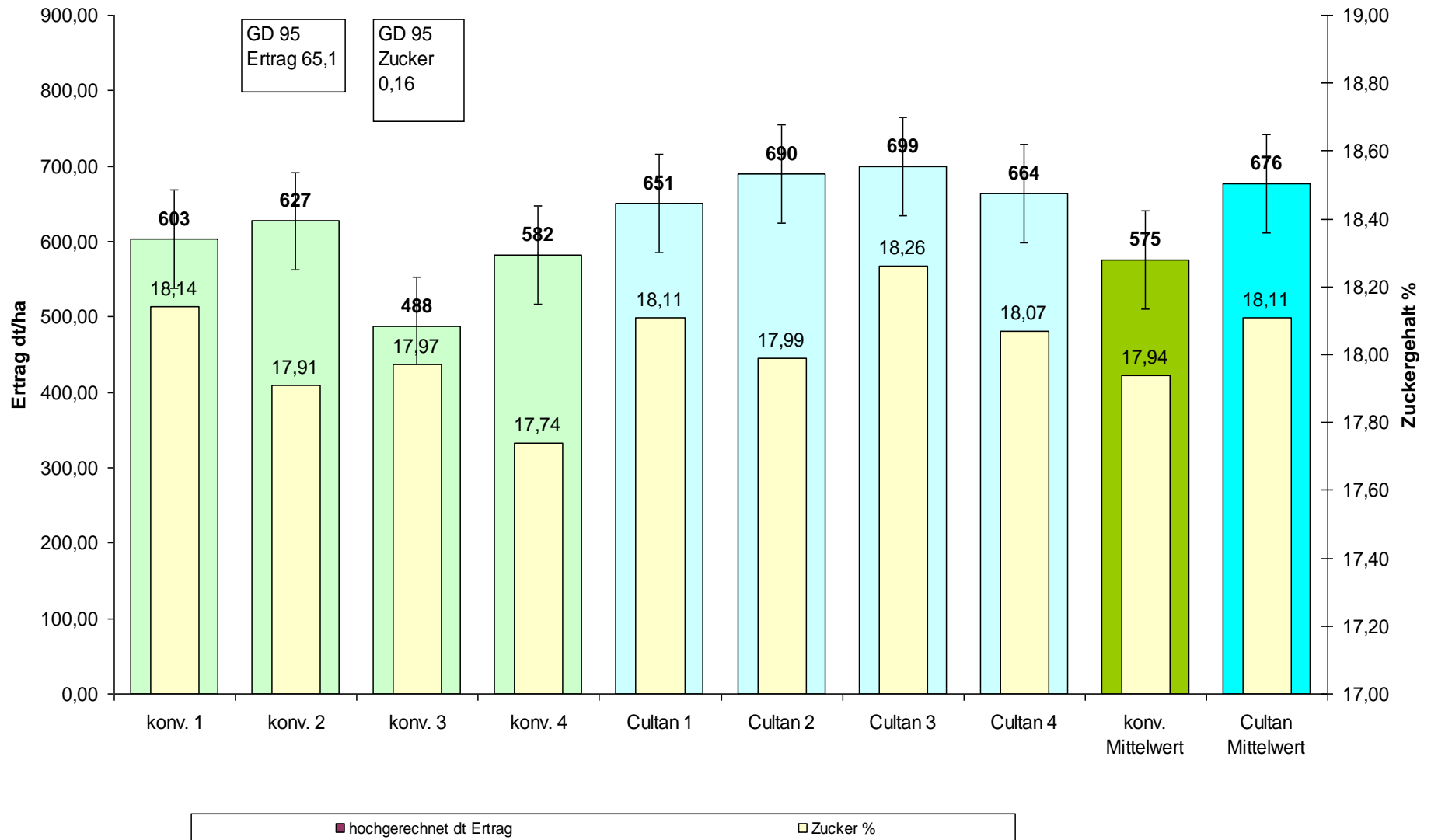


ERTRAG



Zuckerrüben-Praxisschlag 2010

Zuckerrüben 2010: Cultan und geteilt oberflächlich (konventionell) gedüngt im Vergleich uL, Tätendorf-Eppensen



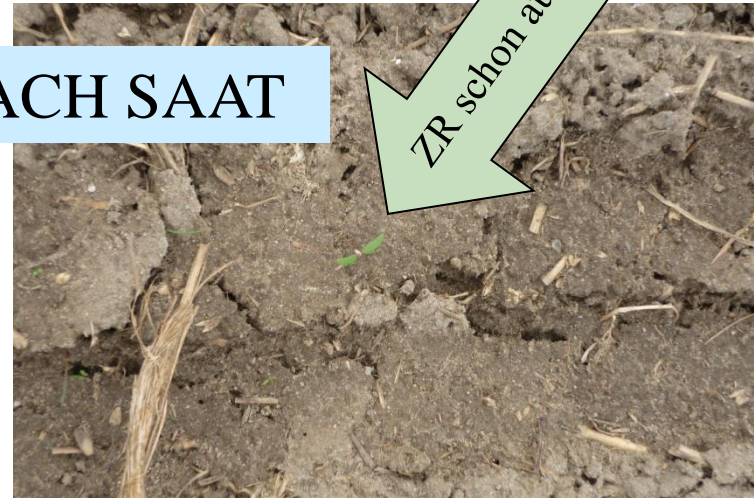
ZR-Versuch Feldtag 2013



12.4.13 Injektion VOR SAAT



25.4.13 Injektion NACH SAAT



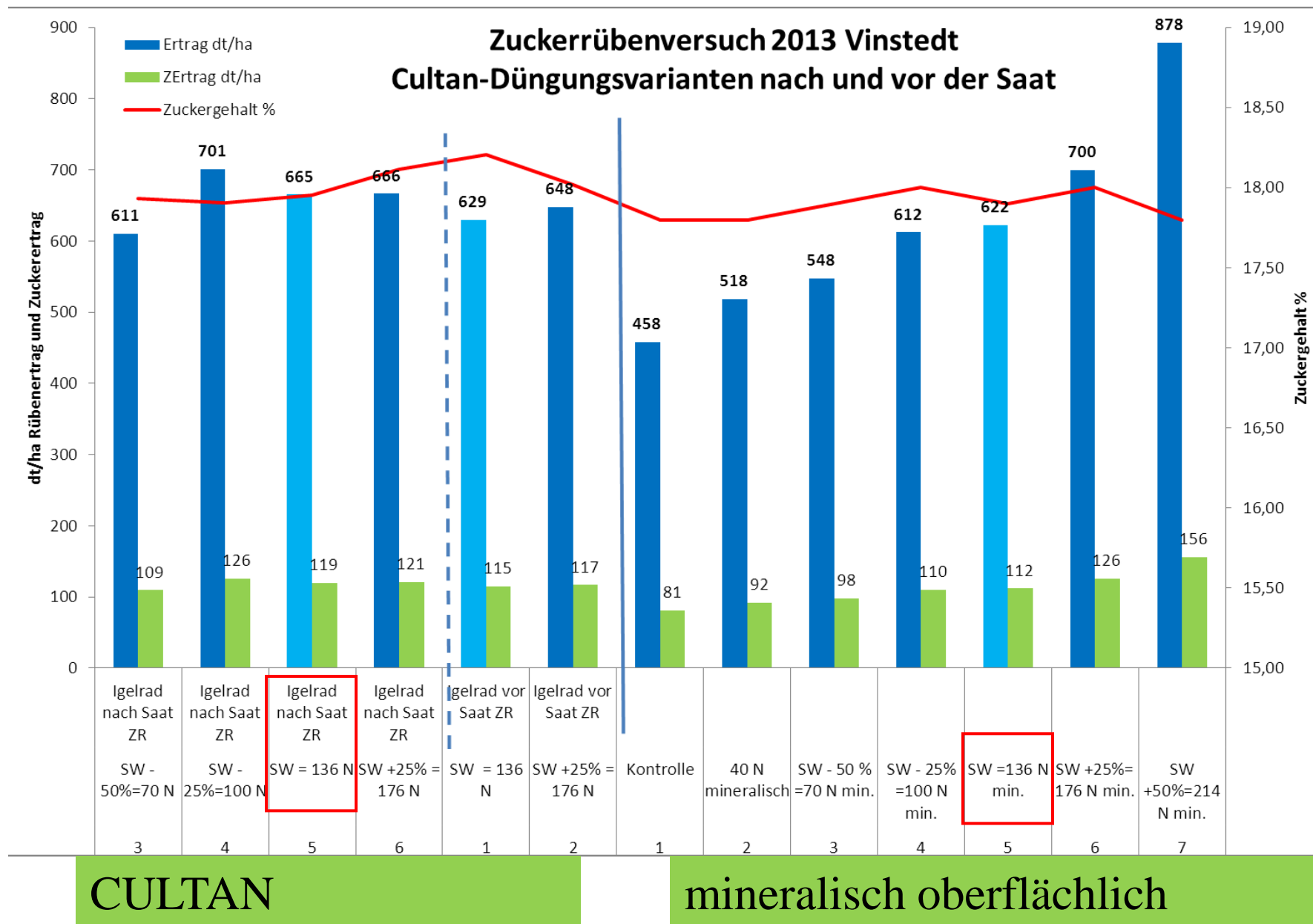
ZR schon aufgelaufen

N-Staffelung Zuckerrüben 2013

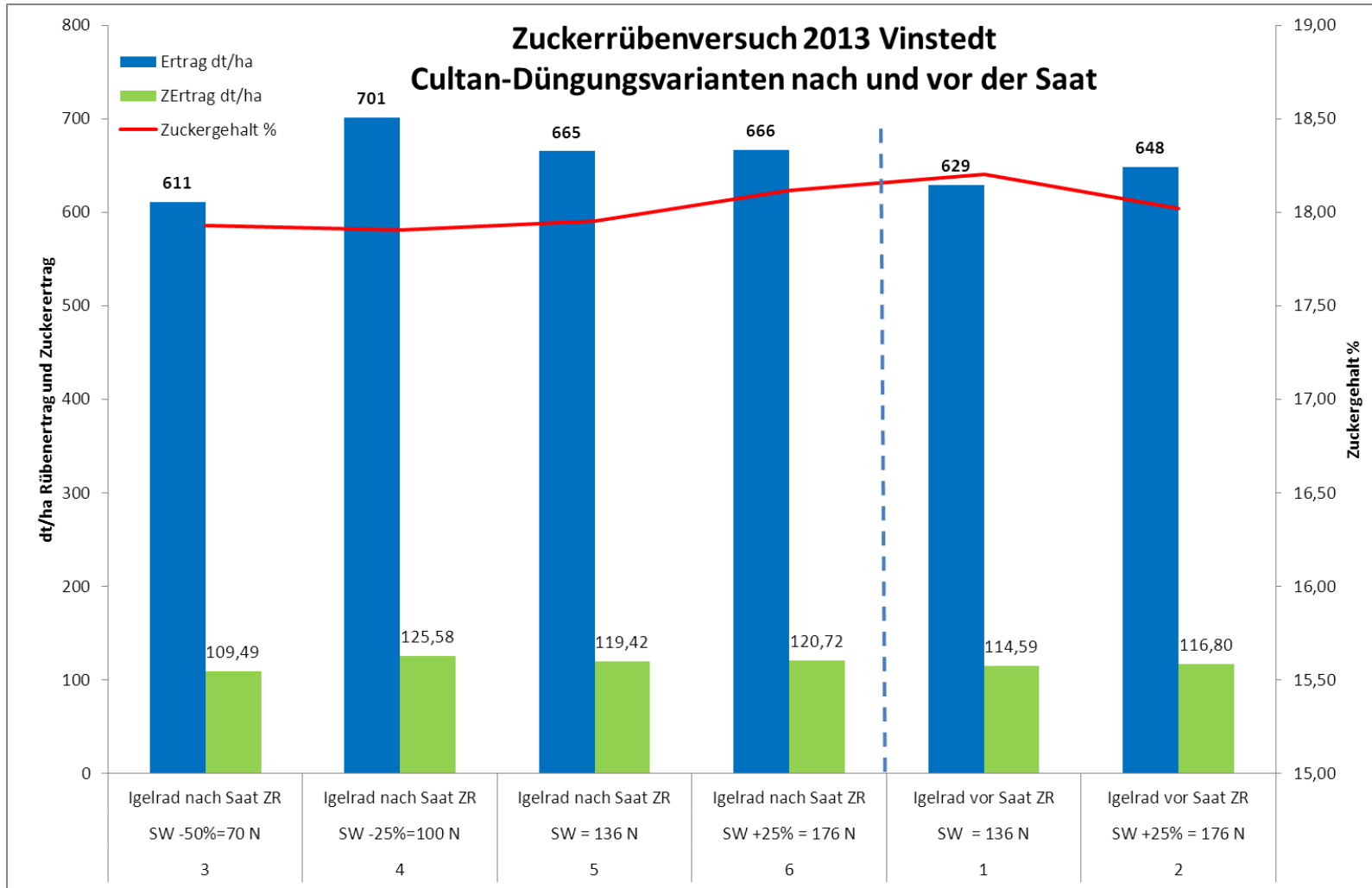
Var.	N-Steigerung	kg N gesamt	kg N gestreut
1	Kontrolle	24	0
2	40 kgN/ha	64	40
3	70 kgN/ha	94	70
4	100 kgN/ha	124	100
5	SW (160kgN/ha)	160	140
6	SW +25%	200	180
7	SW +50%	240	220

Var.	Cultan		kg N gesamt	kg N gestreut
1	SW (Sollwert)	Igelrad vor Saat ZR	160	136
2	SW +25%	Igelrad vor Saat ZR	200	176
3	SW -50%=70 N	Igelrad nach Saat ZR	94	70
4	SW -25%=100 N	Igelrad nach Saat ZR	124	100
5	SW	Igelrad nach Saat ZR	160	136
6	SW +25%	Igelrad nach Saat ZR	200	176
7	SW	oberflächlich Spritze	160	136
8	SW	oberflächlich (Spritze) mit Einarbeitung	160	136

Cultan und breitflächig in Zuckerrüben 2013



Auswertung CULTAN in ZR



PRAXIS-Fläche 10.4.13 Zuckerrüben oberflächlich und injiziert gedüngt



oberflächliche
Düngung 200 l AHL
(+ 1,5 dt/ha DAP
vorweg)

**CULTAN-Düngung
nach der Saat**
HAS-Lsg 20-6 S
(+ 1,5 dt/ha DAP
vorweg)



Zuckerrübenqualität PRAXIS-Fläche

Analyse datum		Pol %	Kalium	Natrium	Amino-N	dt/ha	ZE dt/ha
06.11.13	Cultan	19,21	37,40	1,90	7,90	721,00	138,5
06.11.13	breitflächige Dgg	18,60	40,20	2,10	15,50	744,00	138,4

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan
- 2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung
- Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz
- **Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge**
- Bewertung für Praxis und Gewässerschutz

Sickerwassersammler anstelle von N_{\min} Herbst ?

Problem: Fruchtfolge enthält Kartoffeln, die konventionell gedüngt wird

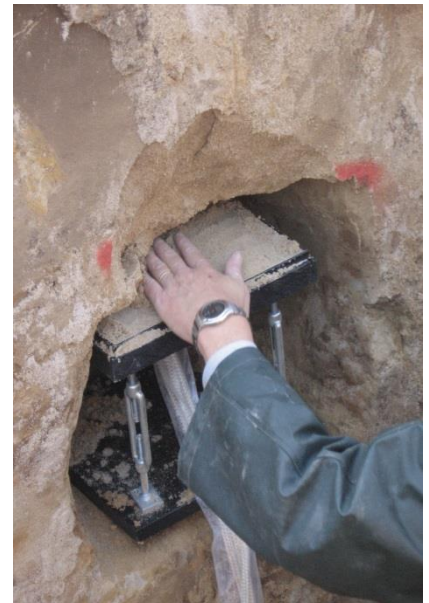
Ziel im Wasserschutz: Cultan langjährig ohne Unterbrechung
anwenden

Cultan-Verfahren Praxis-Versuchsanlage mehrjährig

direkter Vergleich Cultan und konventionelle Düngung auf geteilten
Schlägen (Sand und Lehm)

Einbau von Sickerwassersammlern zur Feststellung der tatsächlichen
Nitratausträge

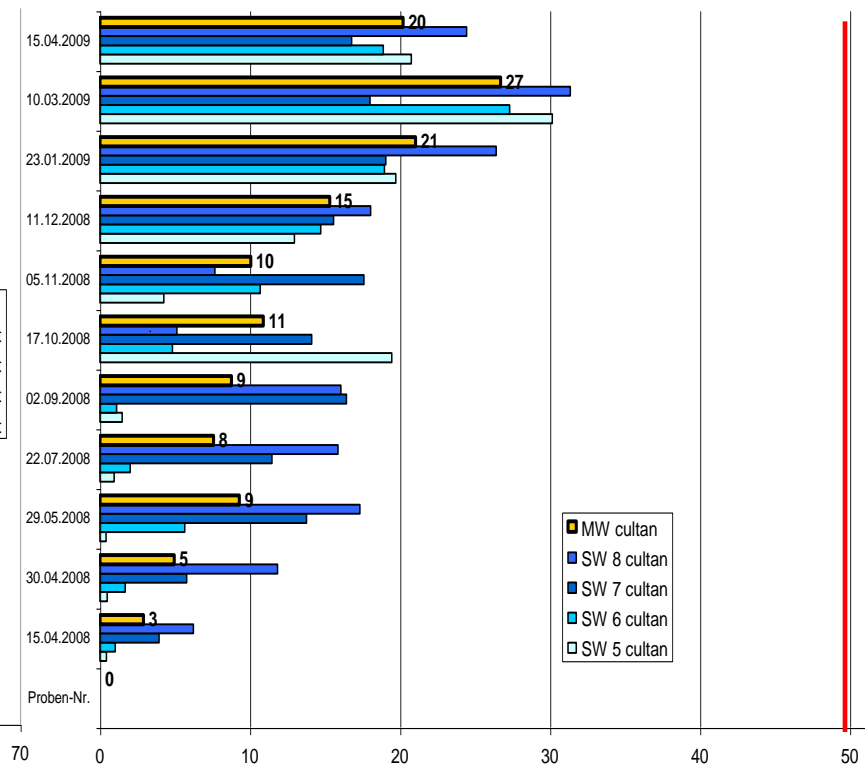
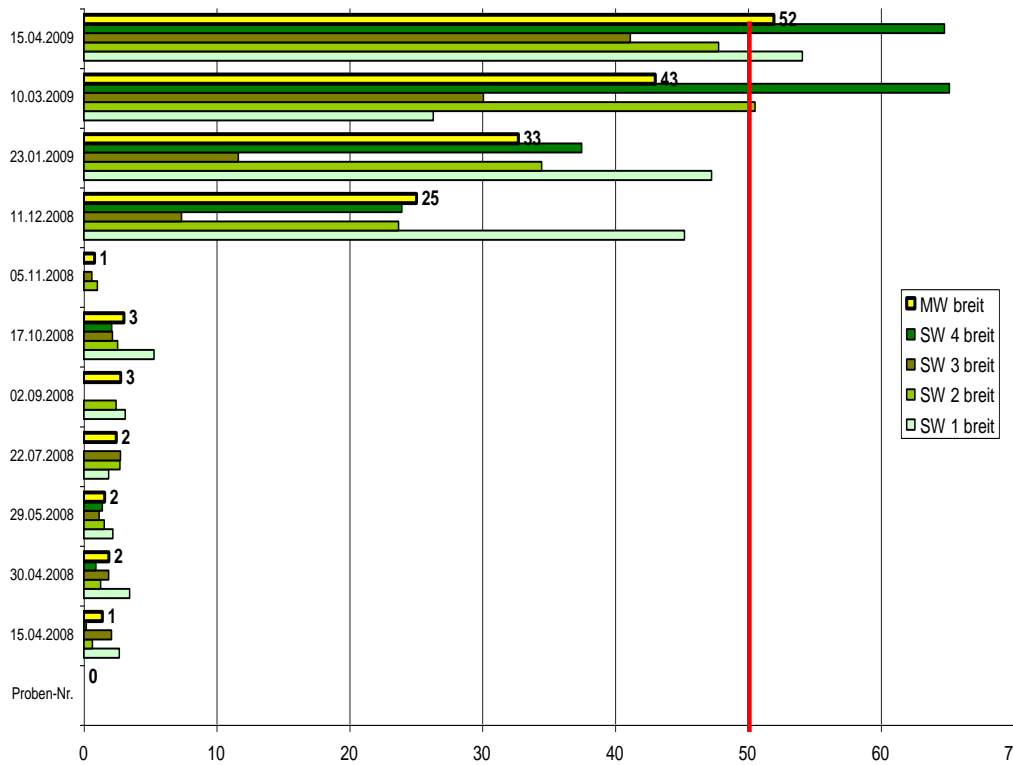
Einbau der Sammelflaschen und Saugschläuche



Nitrat ppm im Sickerwasser WW- WW uL 15.4.08 – 15.4.09

Nitrat mg/l in Sickerwasserproben Tätendorf 2008 bis April 2009
Sickerwassersammler konventionelle breitflächige Düngung

Nitrat mg/l in Sickerwasserproben Tätendorf 2008 bis April 2009
Sickerwassersammler CULTAN-Düngung



breitflächig mehr Peaks bis 50 ppm Nitrat

Cultan geringere Nitratbelastung im Sickerwasser



Mitarbeiter der Landwirtschaftskammer und des JKI beim Einbau der Sickerwassersammler in die ungestörte Bodenzone



Eingebaute Sickerwassersammler in 80 cm Bodentiefe mit Glasfaserdochten, Sammelflaschen und Absaugschläuchen

Themen der Injektionsdüngung:

CULTAN im Vergleich zu geteilter oberflächlicher Düngung in Getreide Klimawandel durch keine, verringerte und optimale Beregnung simuliert

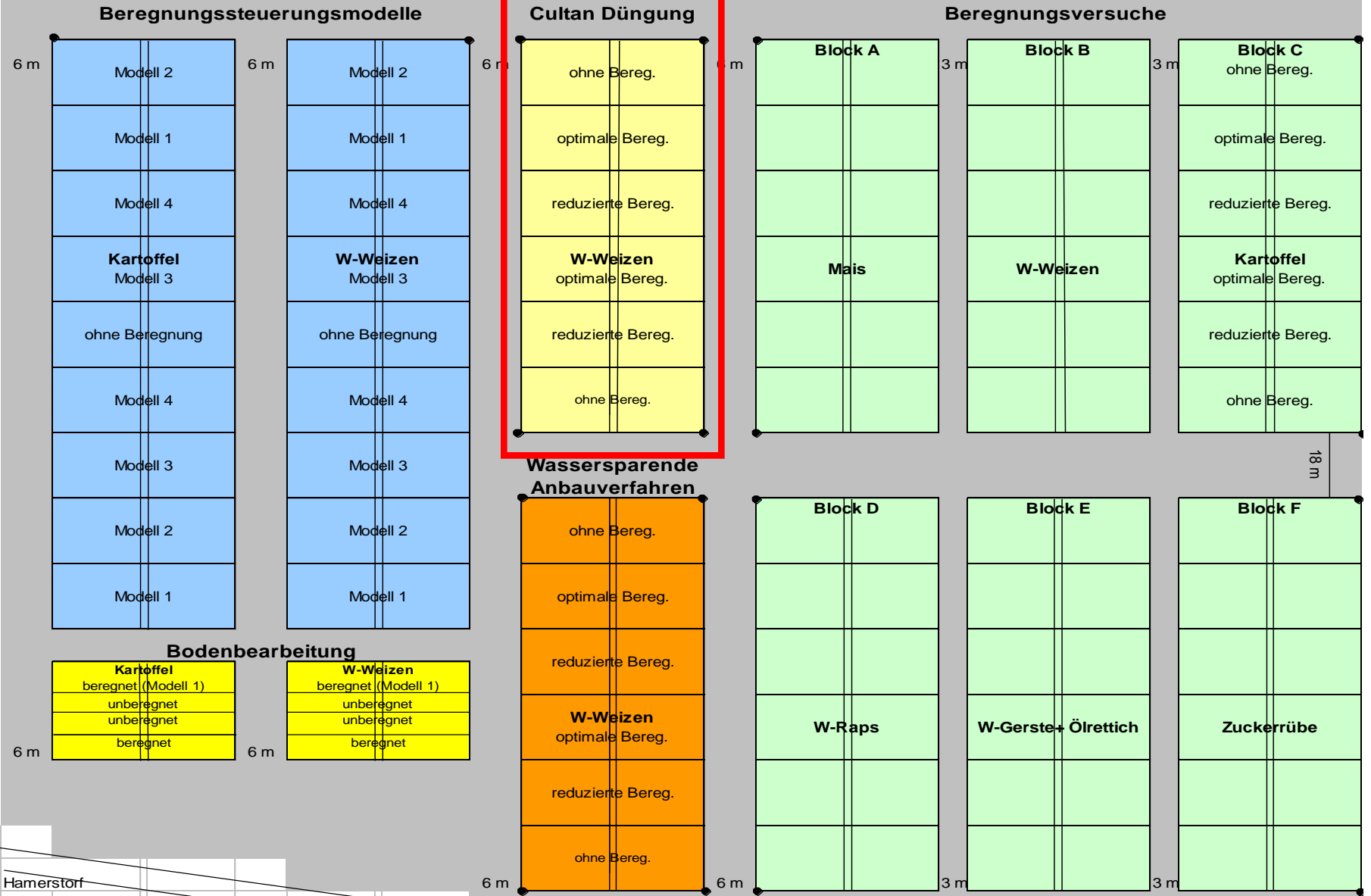
Bilanzen im Hinblick auf die N-Effizienz der Düngung

Sickerwasseruntersuchungen auf Nitrat und Ammonium um potentielle Grundwasserbelastung der breitflächigen und der Injektionsdüngung darzustellen

Übersichtsplan Berechnungsversuche Hamerstorf 2010

Versuche im Projekt KLIMZUG-Nord

Versuche im Projekt Aquarius



Hamerstorf

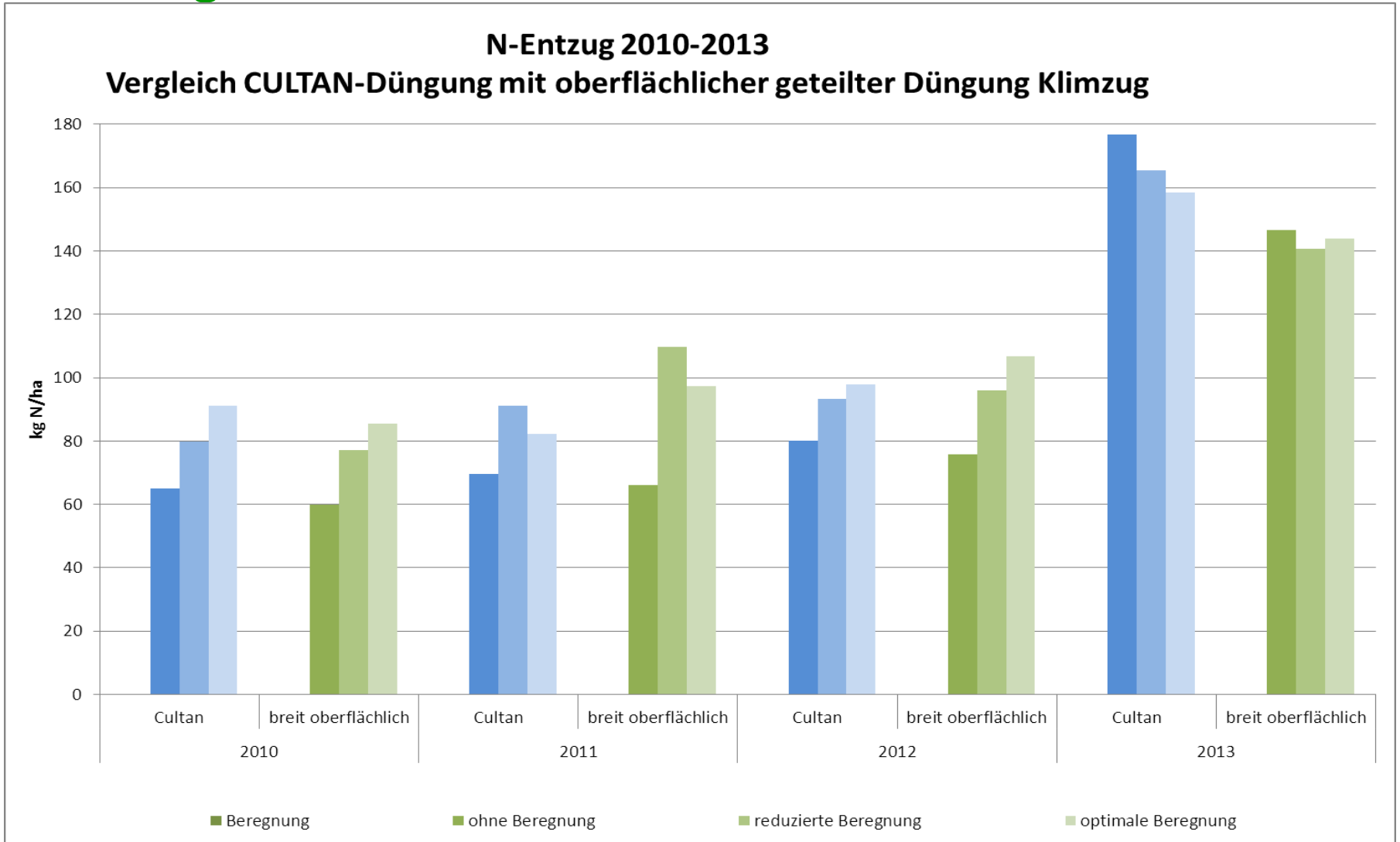
● = Magneten

**Einbau
Sickerwassersammler
Anfang September 2009**



KLIMZUG Wintergetreide 2010-2013

N-Entzug



Nitratkonzentration im Sickerwasser in ppm

3. u. 4. Wiederholung lehmiger Sand						
ohne Beregnung		reduzierte Beregnung		optimale Beregnung		
Cultan	breite Düngung	Cultan	breite Düngung	Cultan	breite Düngung	
58,0	71,2	64,7	54,7	52,7	58,6	
Nitrat-N						
kg /ha						
gesamt						

keine eindeutige Tendenz

Cultan wird bei Klimawandel mit mehr Vorsommertrockenheit
Vorteile erbringen

- Ziele und Maßnahmen der WRRL
- Wie kam es zur AUM-Maßnahme Cultan
- 2002 Start der Grundwasserschutzberatung mit Praxisbegleitung
- Freiwillige Vereinbarung Wasserschutz
- Sickerwassersammler für tatsächliche Nitratausträge
- **Bewertung für Praxis und Gewässerschutz**

Vorteile für Praxis und Wasserschutz:

- Arbeitsspitzenentlastung im Frühjahr für Landwirte
- Sichere Wirksamkeit, Witterungsunabhängigkeit
- N-Einsparungen von 20 % interessant (Ökonomie und Ökologie)
- Geringere Nährstoffverluste, d.h. höhere N-Effizienz
- Nitratauswaschung Herbst ist reduzierbar
- Hohe Dosier- und Verteilgenauigkeit der Technik
- Nährstoffangebot dort, wo es die Pflanze aufnehmen kann, nahe der Wurzel
- Keine Verätzungsgefahr des Blattes
- Kein Düngemittelabtrag bei Erosionsereignissen
- Ertragsstabilisierung auf leichten Böden im Getreideanbau, in trockenen Jahren Ertragssteigerung

Bewertung

- Verfahren im Wasserschutz mit 25 € bzw. 50 €/ha je nach N-Mengenreduzierung gefördert.
- Landwirt bezahlt das ausgebrachte kg N/ha → Anreize zur N-Reduzierung
- bei aktuellen Düngemittelpreisen: Mehrkosten des Cultan-Verfahrens von ca. 30 € pro Hektar
- Im Injektionsverfahren sind Stickstoffeinsparungen von 20 % erzielbar, dann ist CULTAN kostengünstiger.
- Verfahren vor allem wegen der arbeitswirtschaftlichen Vorteile für die Betriebe interessant.
- Nach mehrjährigen guten Praxis-Erfahrungen mit dem CULTAN-Verfahren (ca. 2000 ha Einsatzfläche im Raum Uelzen), wurde das hohe Potential zur N-Effizienzsteigerung bei gleichzeitiger Reduzierung der Düngung, besonders auf leichten Böden erkannt.

•

CULTAN als Agrarumweltmaßnahme für 2014 entwickelt und umgesetzt

- mineralische N-Düngung ausschließlich über CULTAN-Verfahren (mit entsprechenden Düngemitteln)
- organische Düngung nicht geregelt
- Lohnunternehmerbeleg = Düngermenge prüfbar
- Schlagkarteiführung (Formblatt)
- Berechnung der benötigten Gesamt-N-Menge vorab (Formblatt)

AUM sicher, einfach und kontrollierbar

Sicherheit gegeben **durch Platzierung** des Düngers im Boden und Vorauswahl der Düngelösung. Terminierung wird der Landwirt im Eigeninteresse richtig wählen

Einfachheit gegeben, da **Lohnunternehmer** die Ausführung übernehmen

Kontrollierbarkeit gegeben durch **Ausbringungsbelege**, d.h. Fremdbelege, Düngemenge und Hektarzahl ist angegeben



Warum Cultan-Düngung?

Landwirt

- Einsparung von Arbeitsgängen
- Vermeidung von Arbeitsspitzen
- Ausbringung verlustarm und exakt
- stabilere Erträge
- geringe Abhängigkeit von Niederschlägen
- hohe Dosiergenauigkeit

Pflanze

- bedarfsgerechte Stickstoffaufnahme
- verbesserte Nährstoffeffizienz
- gesundes Pflanzenwachstum
- geringere Stressanfälligkeit bei längeren Trockenperioden
- keine Verätzungschäden an der Pflanze
- geringerer stickstoffinduzierter Krankheitsbefall

Umwelt

- geringere Nmin-Gehalte nach der Ernte
- verminderte Auswaschung
- Verringerung der Grundwasserbelastung
- Einhaltung DüngeVO und Nitrat-Richtlinie
- Reduzierung der CO₂-Emission durch Verringerung der Überfahrten

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

