

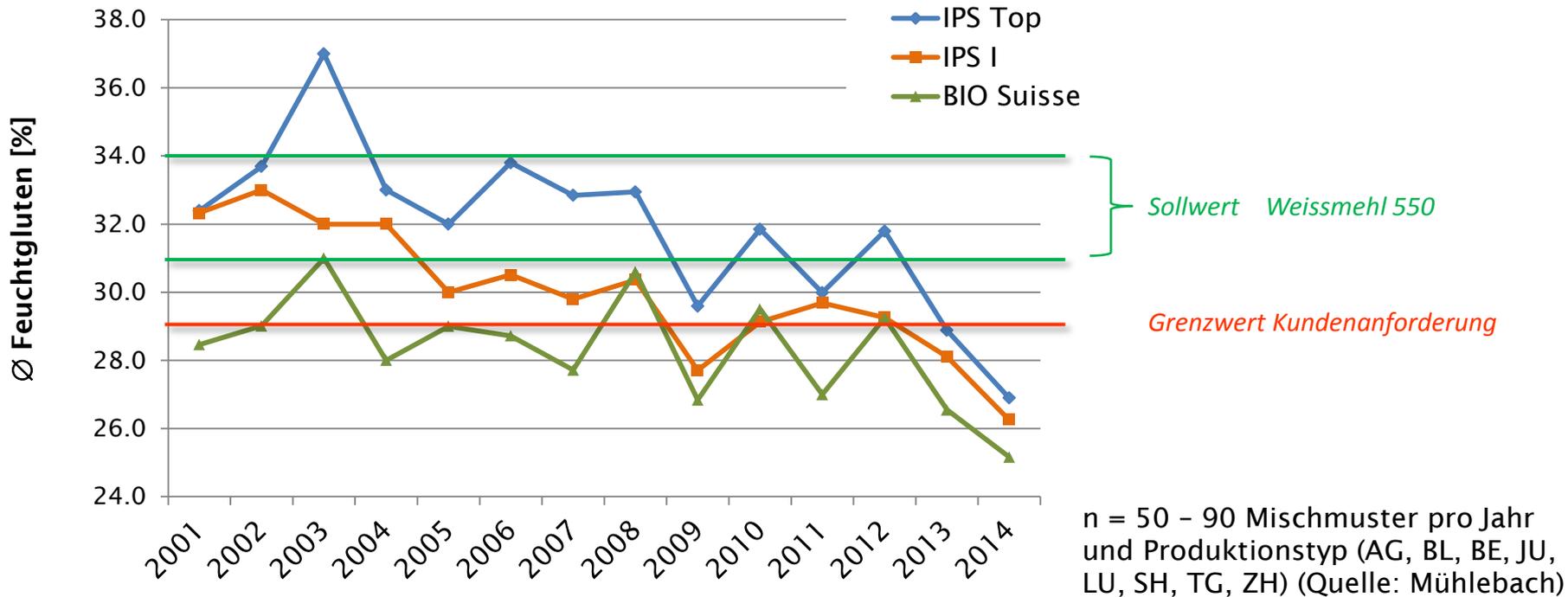
2. Nationale Ackerbautagung 3. Februar 2015



## Backqualität im Bio-Weizen

KTI Projekt zur Verbesserung der Backqualität von Bio Umstellungs-Weizen  
*Claudia Degen, Andreas Keiser, Jürg Moser, HAFL Zollikofen*

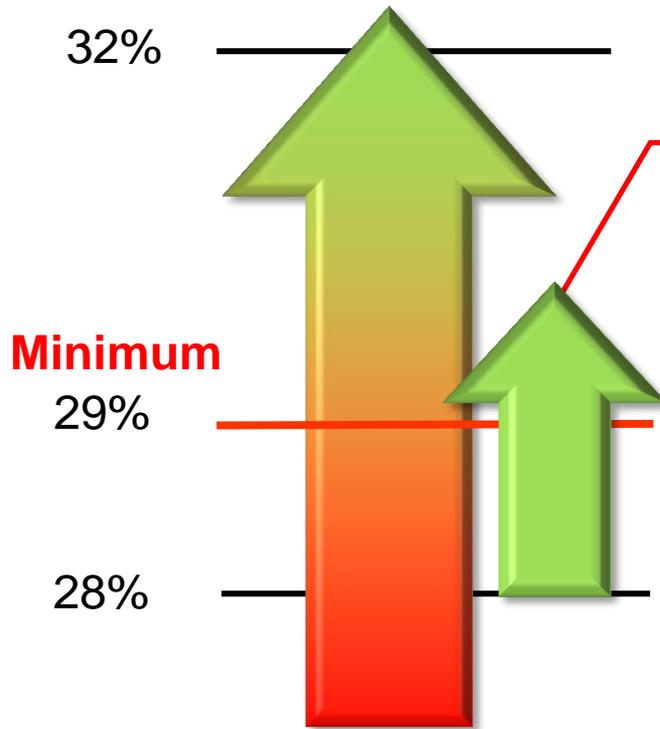
## Entwicklung der Feuchtklebergehalte im Bio und IP-Suisse Weizen



- ▶ Rückgang des durchschnittlichen Feuchtklebergehaltes von Schweizer Bio-Weizen um mehr als 1% innert 12 Jahren

# Lösungsmöglichkeiten auf Stufe der Mühle

Feuchtgluten



## Zugabe von Premium Bio-Ausland

Ausland Bio-Weizen CHF 90.-- / 100 kg

## Zugabe von Trockengluten

Ziel 31% FG

Ausgangsqualität

29% FG -> + 1% TG = CHF 4.50/ 100 kg

27% FG -> + 2% TG = CHF 9.00/ 100 kg

## ⊗ Schweizer Bio-Weizen

Preis = CHF 106.-- / 100 kg

\*1% TG entspricht 2% FG

- ▶ Anforderungen der Käufer werden erreicht durch Mischen mit Ausland Premium Weizen oder Zugabe von Trockengluten

# Zugabe von Trockengluten?

## Herstellung von Trockengluten



**Bio Weizen**  
**Ausland**  
**Ca. 100 - 150kg**

+

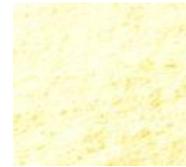


**Wasser**  
**ca. 100 Liter**



**Energie**

=



**Stärke**

+



**Trockengluten**  
**10 kg**

Zugabe von 2% TG/100kg CH Weizen  
entspricht 20-30 kg Importweizen pro  
100 kg CH Weizen

Quelle: Mühlebach

- ▶ Widersprüche: Swissness, Ökologie und Wertschöpfung?
- ▶ Trockengluten kann sehr tiefe Ausgangsqualität nicht kompensieren

# Projektziel und Forschungsfragen



Verbesserung der Backqualität in Zusammenarbeit mit allen Stufen der Wertschöpfungskette



## Auf Ebene Landwirtschaftsbetrieb

- ▶ Einflussfaktoren auf die Weizenqualität?
- ▶ Anbautechnische Massnahmen?



## Auf Ebene Sammelstelle

- ▶ Zuverlässigkeit einer Qualitätsvorselektion nach Proteingehalt bei der Annahme?



## Auf Ebene Verarbeitung

- ▶ Einfluss der Glutenzusammensetzung auf die Backeigenschaften?



### Finanzierung:



KTI – Start-up und Unternehmertum, F&E-Projektförderung, WTT-Support



# Qualität auf Ebene Landwirtschaftsbetrieb

## Monitoring 2012-2014 / ~120 Parzellen pro Jahr



### Erhobene Zielvariablen

- ▶ **Ertrag** (Ablieferung oder Schätzung)
- ▶ **Proteingehalt** (Laboranalyse)
- ▶ **Feuchtglutengehalt (FG)** (Laboranalyse)

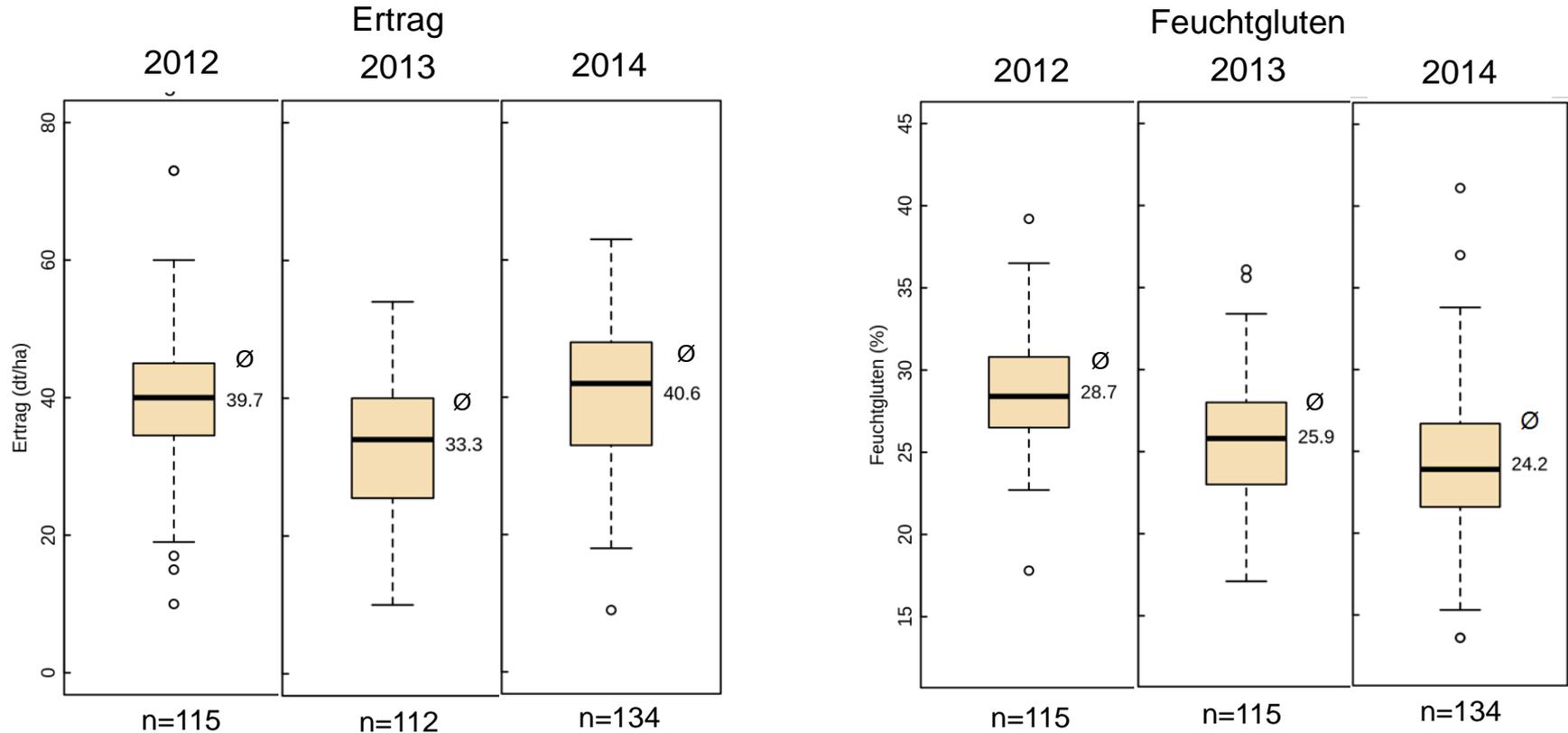
### Erhobene potenzielle Einflussfaktoren

- ▶ **Klima**            nächste Messstation, Temperatur mit Höhenkorrektur
- ▶ **Boden**            Humus (Analyse), Körnung, Gründigkeit (Schätzung)
- ▶ **Sorte**
- ▶ **Vegetation**    Unkraut - und Krankheitsbonitur, Bestandesdichte
- ▶ **Nährstoffe**      Nverf (*Schnelltest Gülle*), P, K, Mg (*GRUDAF*)
- ▶ **Fruchtfolge**    Getreideanteil, Leguminosen/ Kunstwiese

### Datenauswertung

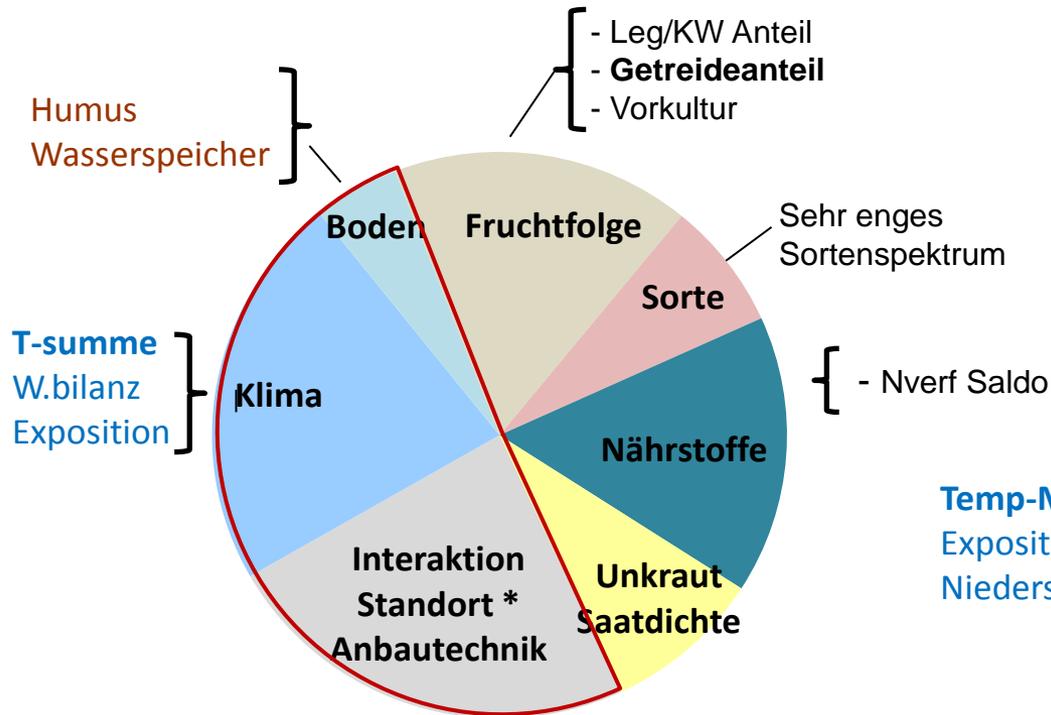
- ▶ Multifaktorielle Regressionsanalysen zur Bestimmung und Quantifizierung der Einflussfaktoren

# Ernteresultate 2012/2013/2014

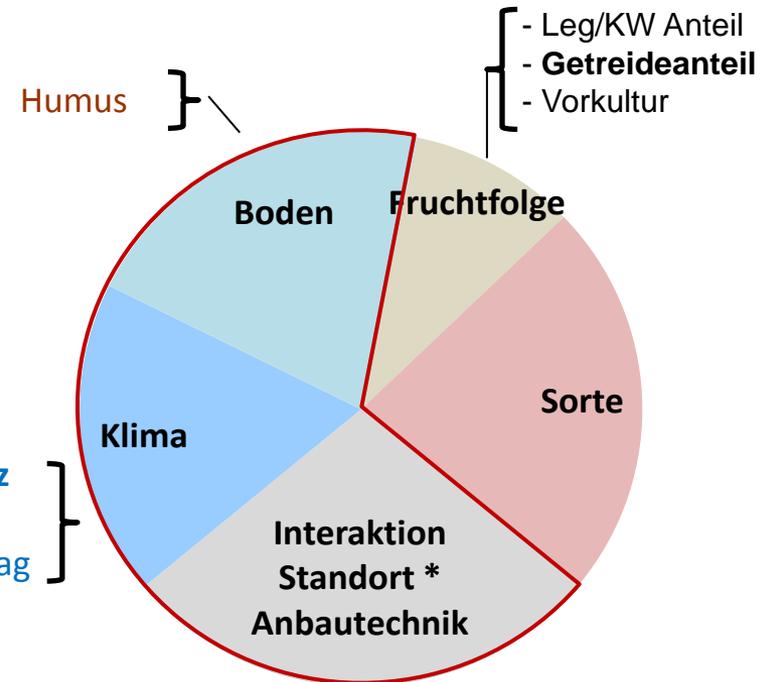


- ▶ Streuung ist in allen drei Projektjahren sehr gross zwischen den Parzellen.
- ▶ Grosse jährliche Schwankungen bei durchschnittlichem Ertrag und Qualität
  - 2012 Ø Ertrag bei 40dt/ha und Ø Qualität bei 28.7 % FG
  - 2013 Ø Ertrag bei 33dt/ha und Ø Qualität bei 26.0 % FG
  - 2014 Ø Ertrag bei 40dt/ha und Ø Qualität bei 24.2 % FG

# Einflussfaktoren beim Feuchtgluten 2012/13



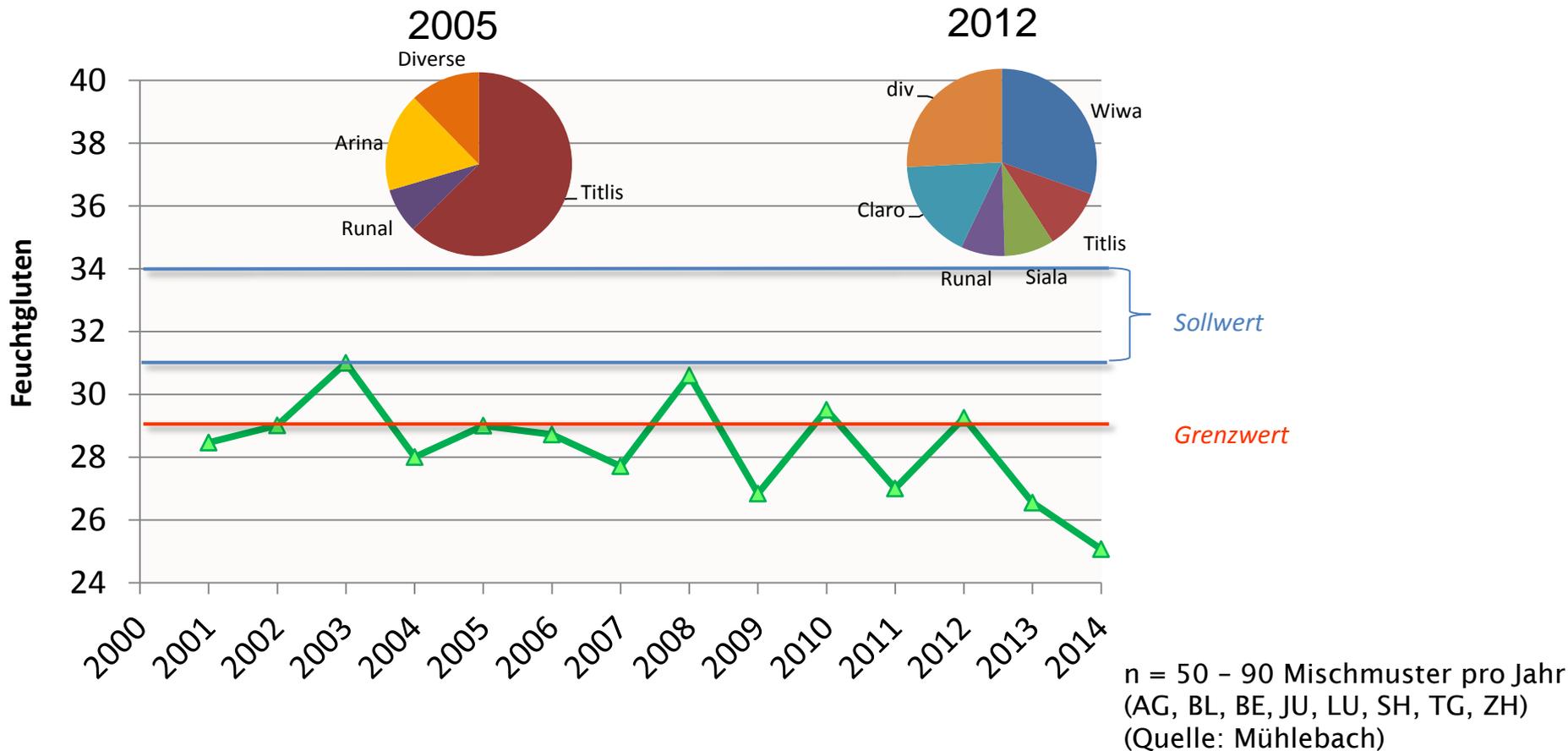
2012: Die Faktoren im Modell erklären 64% der Varianz



2013: Die Faktoren im Modell erklären 57% der Varianz

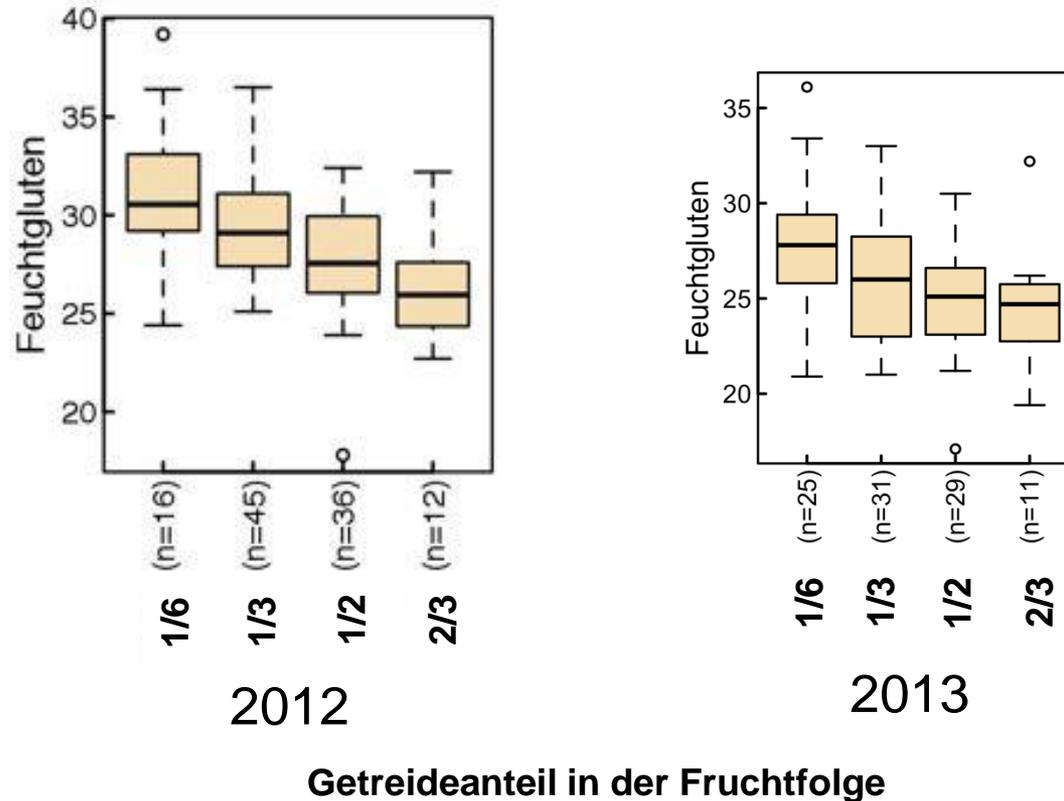
- ▶ Ungefähr die Hälfte der Varianz des FG wird durch die Modelle erklärt.
- ▶ Davon wird (mehr als) die Hälfte durch die erhobenen Standortfaktoren bestimmt.
- ▶ Wichtige Anbaufaktoren: Sorte, FF, Nährstoffe/Boden (Humus)

# FG-Gehalt - Einfluss der Sorte



- ▶ Sortenwahl über die letzten 10 Jahre erklärt teilweise die Qualitätssenkung

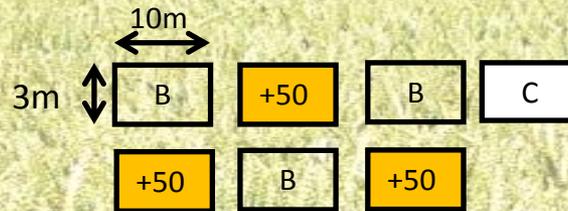
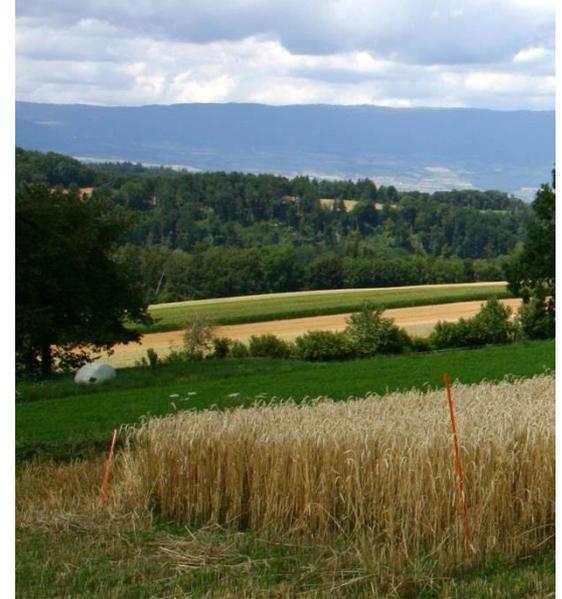
# FG-Gehalt - Einfluss der FF (Getreideanteil)



**Achtung:** Zweidimensionale Darstellung einer multifaktoriellen Studie!

- ▶ Der Feuchtglutengehalt sinkt mit zunehmendem Getreideanteil (2012/13)
- ▶ Gleiche Tendenz beim Ertrag

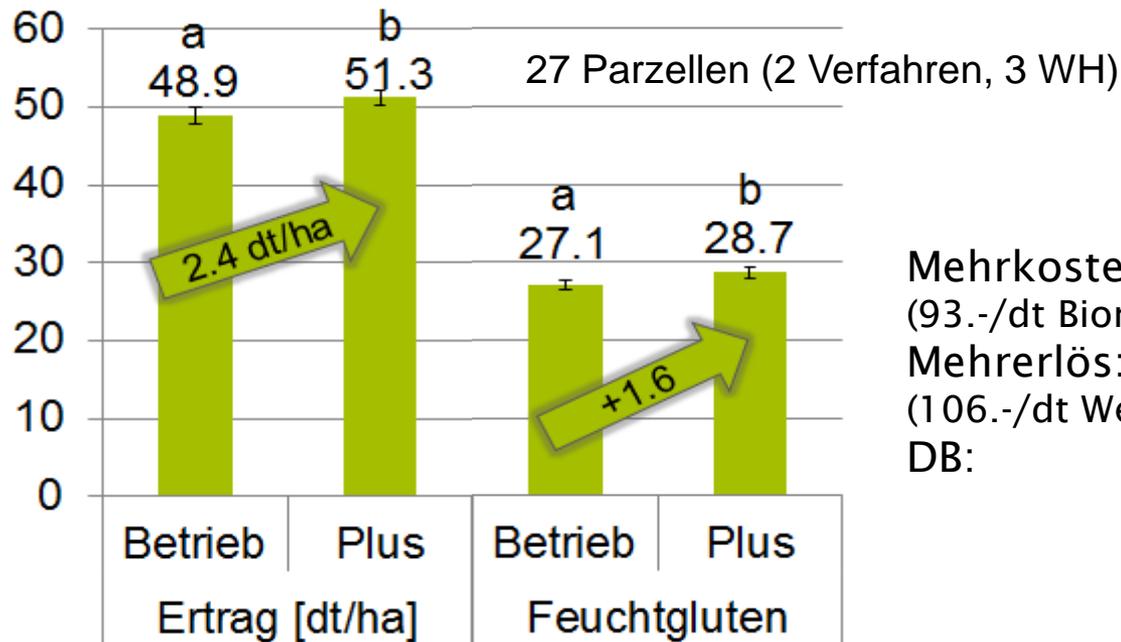
# N 50 – Versuche On-Farm



Rest der Parzelle:  
Betriebsüblich

C: Kontrolle ohne N  
B: Betriebsüblich  
+50: Betriebsüblich (+ 50 kg N Biorga Quick)

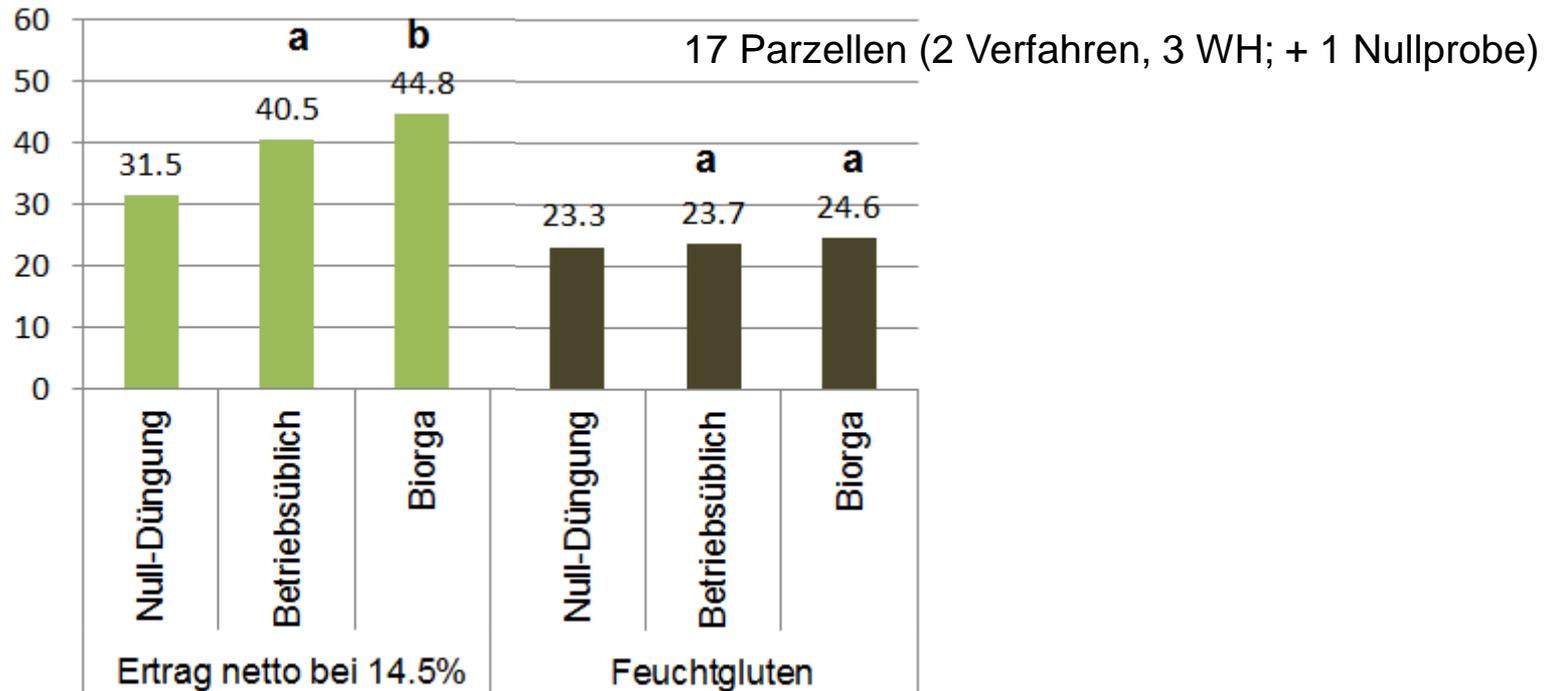
# N-50 Düngungsversuche 2012 (On Farm)



Mehrkosten: **450 Fr/ha**  
 (93.-/dt Biorga 12% + 70.- Durchfahrt)  
 Mehrerlös: **331 Fr/ha** davon 78.- Qualität  
 (106.-/dt Weizen bei 29% FG, ± 1Fr. pro 1% FG)  
 DB: **- 119 Fr/ha**

- ▶ Im 2012 positiver Einfluss der zusätzlichen 50 kg N-Düngung bei Ertrag und FG-Gehalt.
- ▶ Bei 50% der Versuche wurden der Ertrag und FG-Gehalt erhöht.
- ▶ Über alle Parzellen betrachtet war die Düngung im 2012 nicht wirtschaftlich.

# N-50 Düngungsversuche 2013 (On Farm)



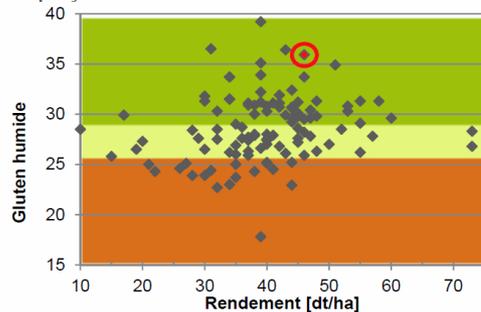
- ▶ Zusätzliche N-Düngung hat sich 2013 stärker auf den Ertrag als auf die Qualität ausgewirkt.
- ▶ Gezielte Proteinförderung mit organischen Düngern schwierig. Stickstoffmenge weniger entscheidend als der Zeitpunkt der Verfügbarkeit.

# Auswahl von konkreten Beispielen

## Retour de l'évaluation spécifique (Nr. 4)

Nom de la parcelle	Variété	Précédant culturel	Protéine	Gluten humide	PHL	Rendement
Les Envers	Siala	Mais d'ensilage	14.8%	35.9	77	46

### Aperçu des résultats



Réception comme blé panifiable avec prime dès 29.5%  
 Réception comme blé panifiable avec déduction 26 – 29%  
 Réception comme blé fourrager moins de 26%

### Approvisionnement en éléments nutritifs

	N	P	K
Besoin en nutriments *	130	60	80
Correction **	-2	0	-10
Fumure	66	35	238
Solde	-62	-25	168

\* La quantité d'éléments nutritifs nécessaire l'obtention d'un rendement cible de 50 [dt/ha], et 12.5% de protéine<sup>1</sup> (DBF-GCH 09).

Une part essentielle des besoins peut être couverte par des processus biologiques dans le sol (minéralisation, fixation de N par les légumineuses, etc.)

\*\* Correction de la norme de fumure d'après : type de sol, teneur en humus, précédent culturel, conditions météorologiques, arrière-effets des engrais de ferme ou facteurs de correction des analyses de sols (pour P et K) (DBF-GCH 09).



Catégorie	Valeur	Influence	Remarques	
Climat	Somme des températures et	1667°C	négative	La somme des températures représente la somme des températures moyenne de chaque jour en degré Celsius au-dessus de 5°C durant la période du 1. oct. 2011 jusqu'au 15. août 2012.
	Exposition	nord		Exposition: nord, sud ou plane.
Rotation	Précédant culturel	Mais d'ensilage	neutre	Céréales comme précédent culturel: négative; légumineuses ou prairies temporaires: positive.
	Part en céréales	33%	positive	Une proportion en céréales élevée augmente la pression des maladies et des adventives. Au-dessus de 50%: négative; 33% et moins: positive
	Part de PT et de lég.	50%	positive	Les prairies temporaires et les légumineuses dans la rotation fixent l'azote de l'air et réduisent la pression des adventives et des maladies. Influence positive sur la teneur en humus. 33% et plus: positive.
Sol	Teneur en humus [%]	4.4%	neutre	Teneur en humus inférieur à 2% : négative ; supérieur à 5% : positive.
	Teneur en argile [%]	22%		
Approvisionnement en azote	Solde-N [kg Ndisp]	-62	neutre	La teneur en azote totale du grain et de la paille, pour un rendement de 50 dt/ha et une teneur en protéine moyenne (12.5%), comporte env. 130 kg N.  Influence de la fumure azotée sur le gluten humide et le rendement : Solde-N supérieur à 0 : positive L'approvisionnement en azote est supérieur à 130kg/ha y compris les arrière-effets de la culture précédente et des engrais de ferme.  Solde-N de -69 à -1: neutre Le besoin n'est pas entièrement couvert par l'approvisionnement en azote y compris les arrière-effets de la culture précédente et ceux des engrais de ferme.  Solde-N supérieur à -70: négative L'approvisionnement en azote, y compris les arrière-effets de la culture précédente et ceux des engrais de ferme, semble clairement plus faible que le besoin des plantes.
	UGBF/ha SAU	1.23	neutre	Moins de 0.5 UGBF/ha SAU: négative. Plus de 1.75 UGBF/ha SAU: positive.
	Pression des adventives	1	neutre	Pression des adventives (1=très faible, 4=forte) Pression des adventives 3 et 4: négative Mauvaises herbes principales: Gaillard gratteron
Végétation	Note de verse	2	neutre	Note 1=pas de verse 9=complètement versé
	Maladies			Infection septoriose sur épi médiocre (10. Juli)

### Conclusions

Bon rendement et très haute teneur en gluten. Tous les facteurs d'influence se trouvent dans un domaine positif ou neutre. La teneur d'azote dans le purin avec 0.6 kg N<sub>disp</sub> et / ou la minéralisation d' azote dans le sol sont probablement sous-estimés (verse sur environ 15% de la parcelle)

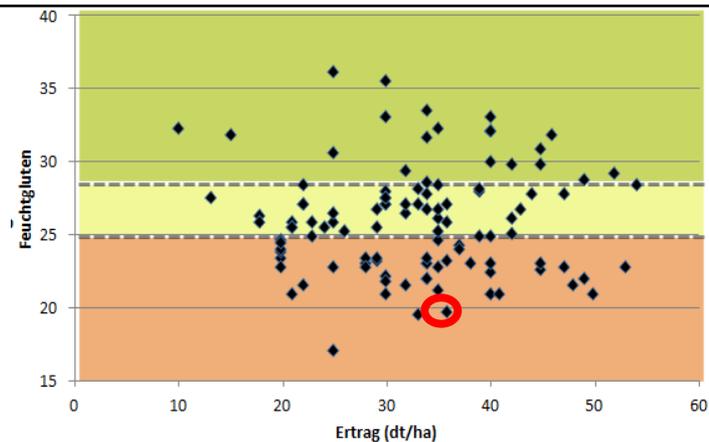
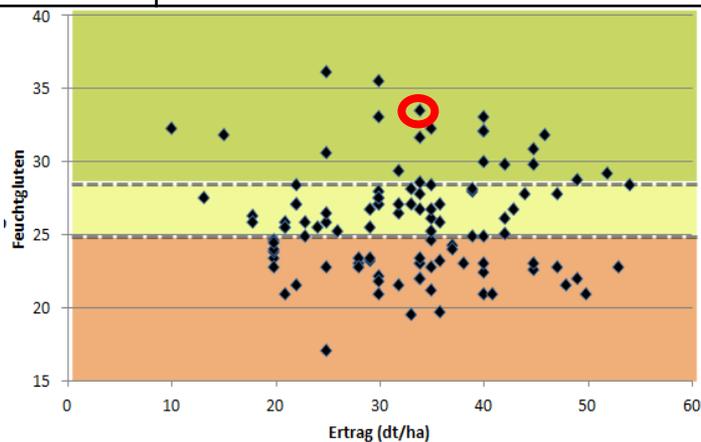
# Beispiel 1- Zutreffende Einschätzung

	Parz 282 – Ernte 2013	Einfluss	Parz 254 – Ernte 2013	Einfluss
Sorte	Titlis		Titlis	
Getreideanteil	25%		66%	
Anteil KW/Leg	75%		0%	
Vorkultur	Sorgo		Silomais	
Humus	4.6%		2.6%	
Ton %	30%		14%	
Tiefgründigkeit	>100cm		mässig (50-70cm)	
N-gedüngt	80kg		60kg	
N-Saldo	-60kg N		-80kg N	
Unkrautdruck	Sehr gering		Ziemlich stark	
Meereshöhe	480		630 m	
Exposition	Süd		Flach	

# Beispiel 1- Zutreffende Einschätzung



	Parz 282 – Ernte 2013	Parz 254 – Ernte 2013
Ertrag	34dt/ha	35dt/ha
Protein	14.2%	10.2%
FG-Gehalt	<b>33.4</b>	<b>22.7</b>



## Beispiel 2 - Gleicher Standort 2012 und 2013

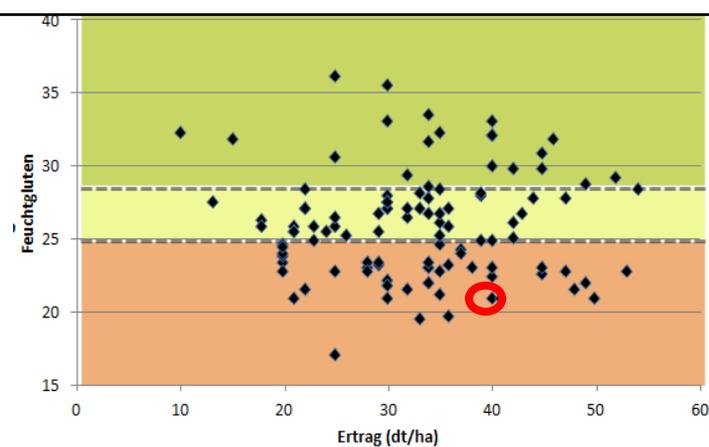
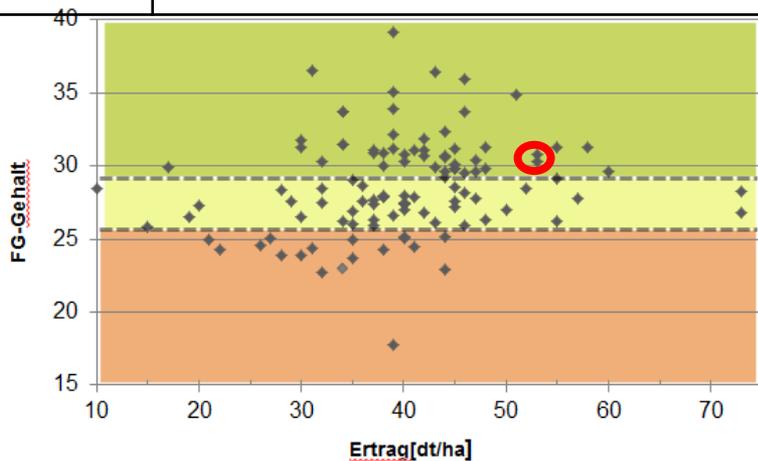
	Parz 3 – Ernte 2012	Einfluss	Parz 4 – Ernte 2013	Einfluss
Sorte	Wiwa		Wiwa	
Getreideanteil	33%		17%	
Anteil KW/Leg	55%		66%	
Vorkultur	Silomais		Silomais	
Humus	2.6%		2.6%	
Ton %	18%		14%	
Tiefgründigkeit	> 100 cm		> 100 cm	
N-gedüngt	32 kg N		79 kg N	
N-Saldo	- 78 kg N		- 66 kg N	
Unkrautdruck	Sehr gering		Sehr gering	
Meereshöhe	725 m		725 m	
Exposition	Flach		Flach	

- ▶ Limitierende Faktor im 2013 hauptsächlich Sonneneinstrahlung

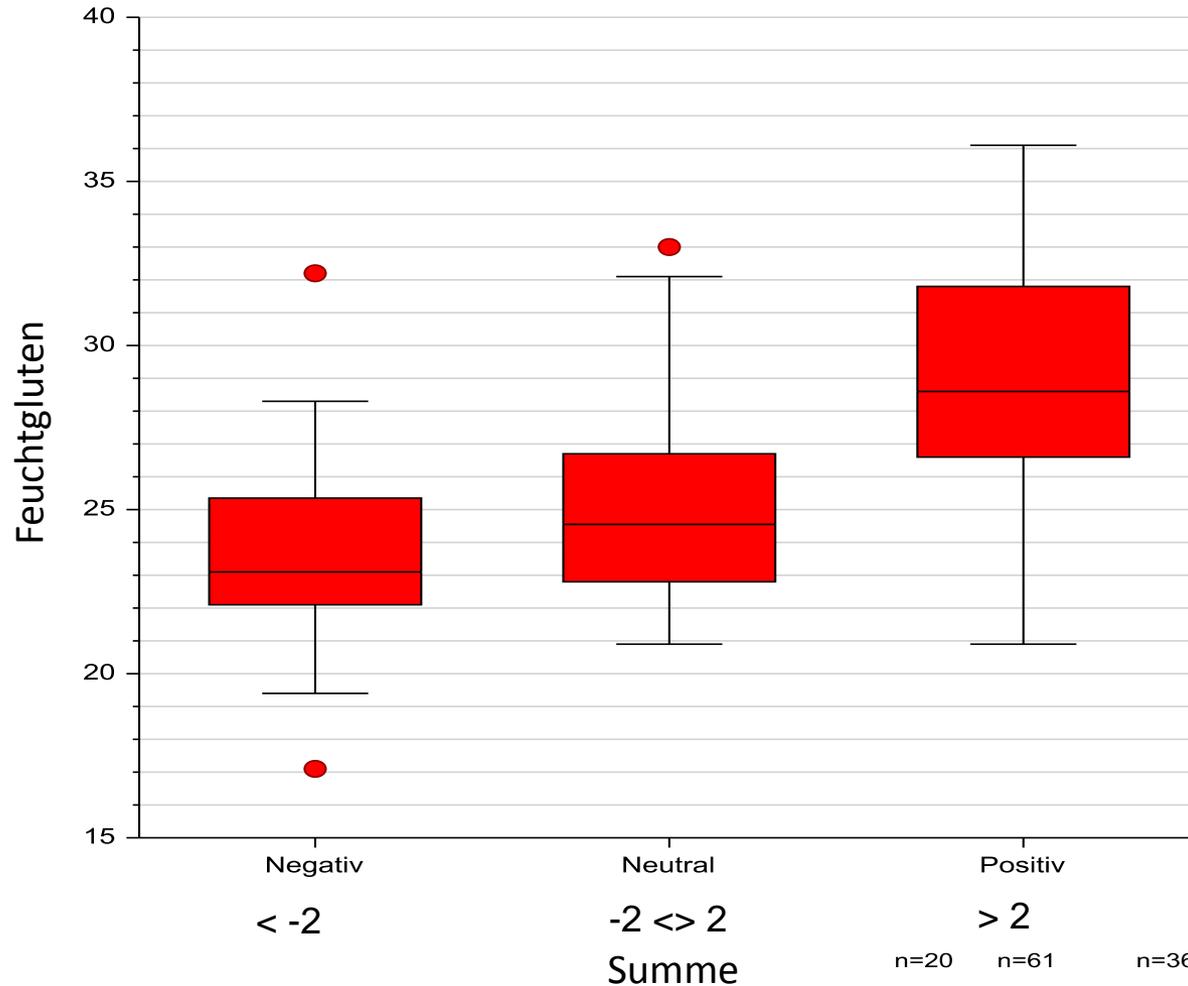
# Beispiel 2: gleicher Standort 2012 und 2013



	Parz 1 – Ernte 2012	Parz 2 – Ernte 2013
Ertrag	53dt/ha	41dt/ha
Protein	13.4%	10.4%
FG-Gehalt	30.8	21



# Parzellenrückmeldung 2013



## Einflussfaktoren

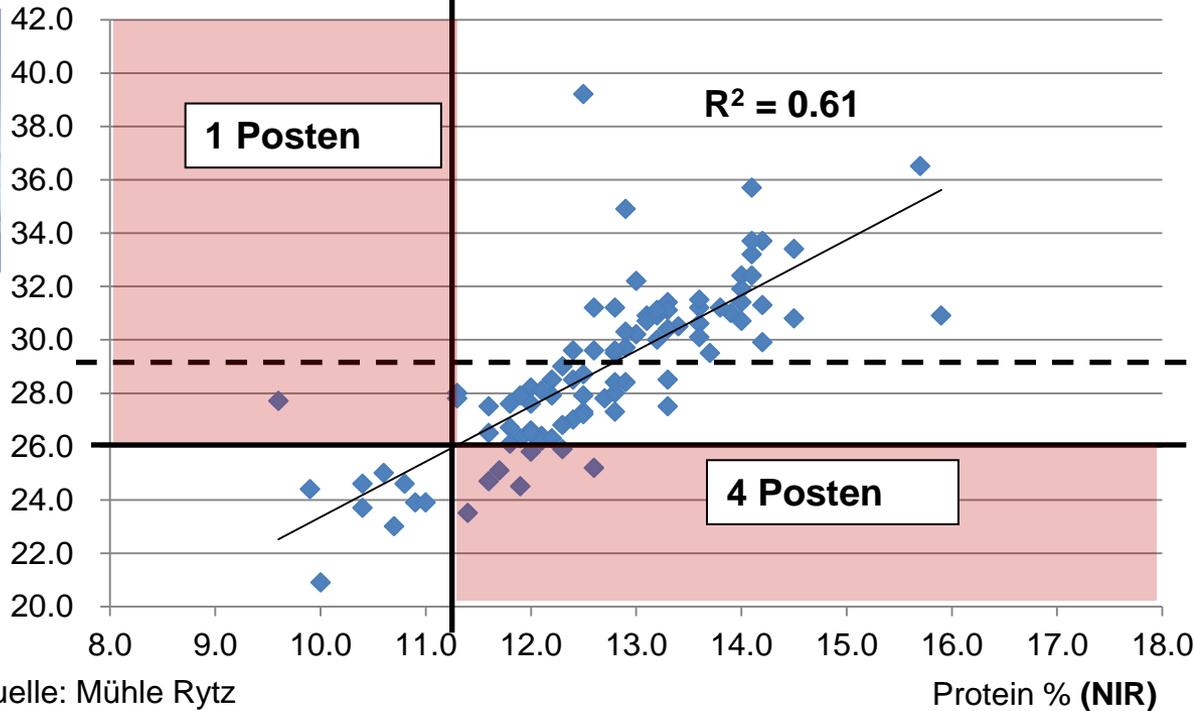
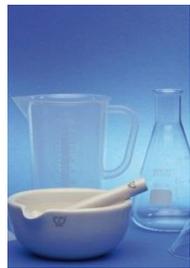
- Negativ -2
- Neutral 0
- Positiv +2

- ▶ Über das gesamte Parzellennetz 2013 gesehen, erzielen Parzellen mit negativ eingestuften Einflussfaktoren eine tiefere Qualität als positiv eingestufte.
- ▶ Die Streuung ist aber sehr gross.

# Einlagerung nach Protein (NIR)

Feuchtgluten % (Labor)

Lieferungen bei Mühle Rytz - Ernte 2012



Anforderung Bäckereien

Übernahme als Brotgetreide



Quelle: Mühle Rytz

Erntejahr	Futterweizen	Brotweizen	ohne Selektion (Berechnung*)	Berechnete Erhöhung FG %
2012	24.0 % FG	29.9 % FG	28.9% FG*	+ 1%
2013	22.7 % FG	27.4 % FG	23.6% FG*	+ 3.8%
2014	21.5 % FG	26.8% FG	23.5% FG*	+ 3.3%

\* Menge pro Posten identisch

# Zusammenfassung Bioprojekt

- Die Erhebungen können nur rund die Hälfte der gesamten Varianz erklären 2012 (64%) und 2013 (57%).
- Die nicht beeinflussbaren (Boden) und nicht voraussehbaren (Klima) Faktoren bestimmen mehr als die Hälfte der erklärten Varianz im Modell.
- Die wichtigsten im Anbau beeinflussbaren Einflussfaktoren sind:
  - ➔ Sortenwahl, Fruchtfolge, Stickstoffversorgung (Düngung, Humus, Vorkultur), Unkrautdruck
- Eine zusätzliche Stickstoffdüngung hat im Mittel aller Versuche einen positiven Einfluss, **aber** hohe N-Gaben sind keine Garantie für hohe Feuchtglutengehalte!!
- Eine NIR-Messung bei der Annahme ermöglicht es Posten mit tiefen FG-Gehalten zu identifizieren und separat zu lagern

# Perspektiven

## **kurz bis mittelfristig beeinflussbare Faktoren geordnet nach Einfluss**

1. **Sorte!**
2. «Standortwahl»
3. Fruchtfolge, Humusgehalt,
4. Gezielte Stickstoffdüngung

## **Wie kann dies umgesetzt werden?**

- Die Produzenten brauchen eine Rückmeldung zur Qualität des gelieferten Weizens (evtl. mit Handlungsempfehlungen).
- Die Produktion von Qualität muss sich für den Produzenten lohnen!
- Es müssen Absatzkanäle für die «schwache» Qualität geschaffen werden.



**Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!**