

## N-Versorgungsstatus und -Aufnahme von Öko-Kartoffeln als Parameter für zukünftige Entscheidungsmodelle bei Kupfereinsatz

Thorsten Haase, H. Schulz, E. Kölsch & J. Heß

Universität Kassel, Hessische Staatsdomäne Frankenhausen, Frankenhausen 1,  
34393 Grebenstein

thaase@wiz.uni-kassel.de

### Stand der Forschung

1. Resistenzzüchtung gegen **Krautfäule** hat bislang keine längerfristig resistenten/toleranten Speisekartoffelgenotypen hervorgebracht.
2. **Vorkeimen** der Pflanzkartoffeln als wirksames Instrument zur Ertragsicherung in Krautfäulejahren (*Escape strategy*).  
Haase et al., 2007  
Möller & Reents, 2007  
Hospers-Brands et al., 2008
3. Die Ertragswirksamkeit von Kupferanwendungen hängt sehr stark vom **N-Versorgungsstatus** der Kartoffelbestände ab.  
Möller et al., 2007  
Finckh, Bruns & Schulte-Geldermann, 2006

Einleitung

Material & Methoden

Ergebnisse & Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

### Bestimmung des N-Versorgungsstatus bei Kartoffeln (*crop nitrogen status: CNS*)

- im konventionellen Anbau für N-Spätdüngung genutzt
- Öko-Landbau:
  - keine leicht verfügbaren N-Quellen verfügbar (Spätdüngung sinnlos!)
  - CNS-Bestimmung zur Abschätzung des verbleibenden Ertragspotenzials

#### Was wird benötigt:

- (Mehr) Empirische Daten zu
  - **Ertragsbildung** von Öko-Kartoffeln
  - **Krautfäule-Anfälligkeit** von Kartoffelsorten
  - **N-Aufnahme/-Nutzungseffizienz** von Kartoffelsorten
- Praxisnahe Methoden zur **CNS-Bestimmung**

Einleitung

Material & Methoden

Ergebnisse & Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Ausgewählte Fragestellungen

1. Unterscheiden sich die die Sorten hinsichtlich ihrer Krautfäuleanfälligkeit?
2. Unterscheiden sich die geprüften Sorten hinsichtlich ihrer N-Nutzungseffizienz?
3. Welche Methoden eignen sich für die Bestimmung des N-Versorgungsstatus?

**Einleitung**

Material & Methoden

Ergebnisse & Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

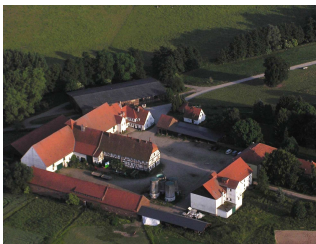
## Hessische Staatsdomäne Frankenhausen Feldversuche 2009-2011

Bodentyp: Parabraunerde aus Löss (75 Bodenpunkte)

Bodenart: Ut3 (mittlerer toniger Schluff)

Niederschlag: 698 mm

Temperatur: 8.5°C



Einleitung

**Material & Methoden**

Ergebnisse & Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Versuchsanlage (2009 und 2010)

- ✓ Vorfrucht: Klee gras (einjährig) + Zwischenfrucht
- ✓ Einheitliche Pflanzgutsortierung (35/55 mm)
- ✓ Pflanzgut vorgekeimt in Kisten (6 Wo. bei 10-15°C)
- ✓ Legen: ~ 25. April



Einleitung

**Material & Methoden**

Ergebnisse &amp; Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Sortenspektrum

sehr früh	früh	mittelfrüh	mittelspät-spät
Annabelle	Agila	Finessa	Jelly
Anuschka	Belana	Ditta	
Salome	Princess	Allians	
Biogold	Mirage	Adelina	
	Elfe	Vitabella	
	Primadonna		
	Francisca		
	Miranda		
<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Einleitung

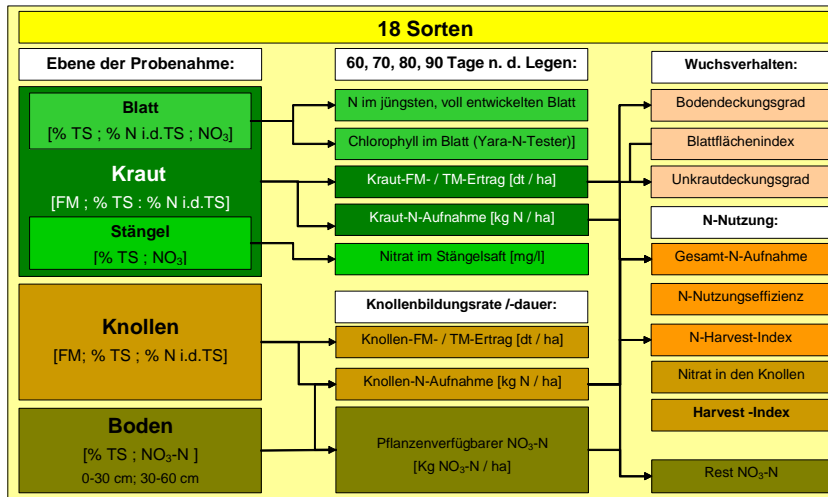
**Material & Methoden**

Ergebnisse &amp; Diskussion

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Schematische Übersicht des Versuches



Einleitung    **Material & Methoden**    Ergebnisse & Diskussion    Schlussfolgerungen    Ausblick

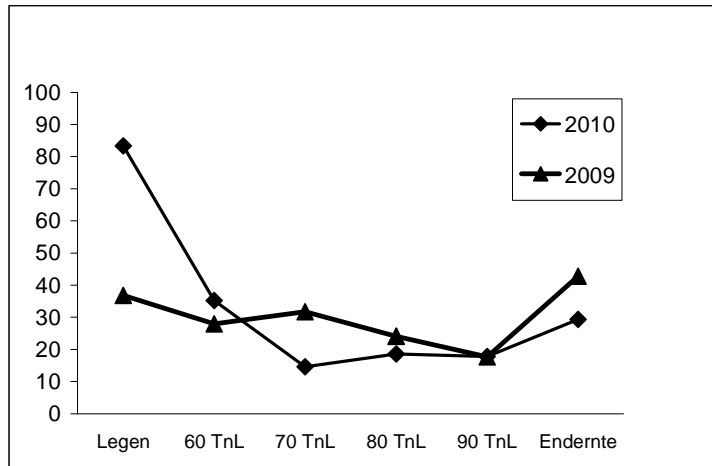
## Bestimmung des N-Versorgungsstatus

- NO<sub>3</sub>-N im Stängelsaft (Nitracheck)
- N im jüngsten voll entwickelten Blatt (Dumas)
- N im gesamten Kartoffelkraut (Dumas)
- Chlorophyll im jüngsten voll entwickelten Blatt (YARA-N-Tester)
- NO<sub>3</sub> in den Knollen (Nitracheck)
- N in den Knollen (Dumas)



Einleitung    **Material & Methoden**    Ergebnisse & Diskussion    Schlussfolgerungen    Ausblick

## Nitrat-N (kg/ha) im Boden (0-60 cm) im Verlauf der Vegetationsperioden 2009 und 2010



Einleitung

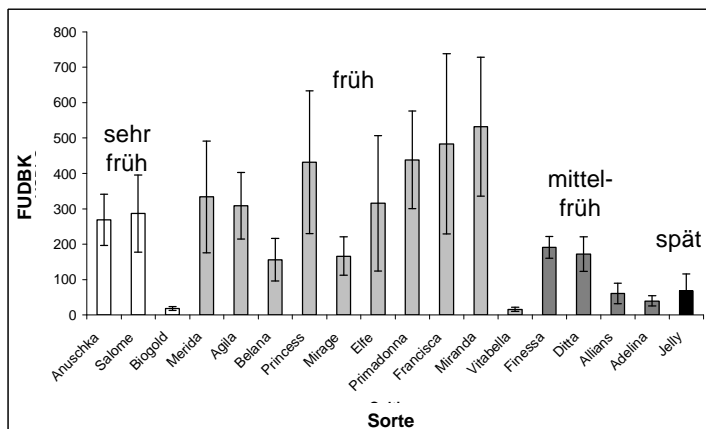
Material & Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Krautfäule in 2009 (Beginn Mitte Juli) Fläche-Unter-Der-Befalls-Kurve (FUDPK)



Krautfäuleverlauf der Sorten im Feld unterscheidet sich erheblich - auch innerhalb von Reifegruppen

Einleitung

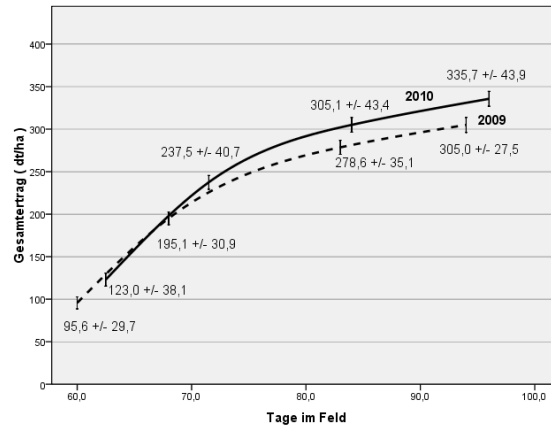
Material & Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

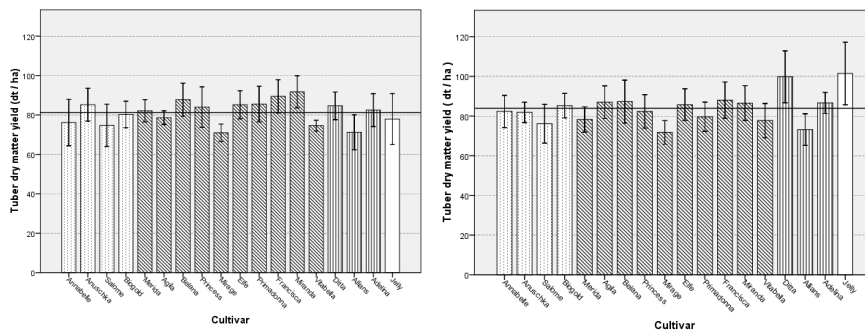
## Gesamt-Knollen-FM-Ertrag [dt/ha] (gemittelt über 18 Sorten): 2009 and 2010



Gesamt-Knollen-FM-Ertrag ab 70 Tage nach dem Legen (Ende Juni) höher in 2010 vermutlich aufgrund von mehr pflanzenverfügbarem **Stickstoff** und dem Ausbleiben der **Krautfäule**

Einleitung Material & Methoden **Ergebnisse & Diskussion** Schlussfolgerungen Ausblick

## Gesamt-Knollen-TM-Ertrag [dt/ha] zwischen vierter Zeiternte und Haupternte (2010)



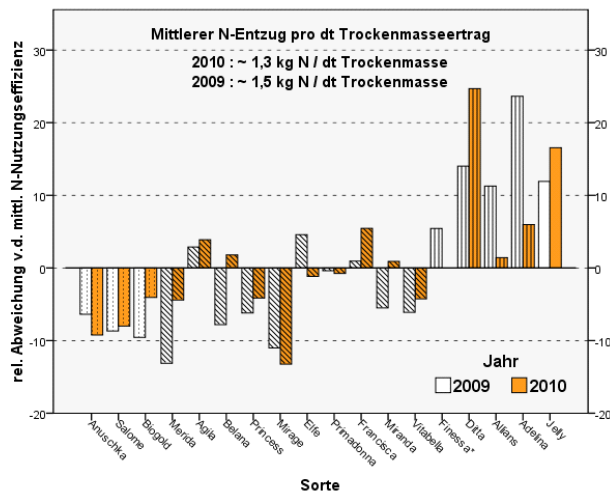
90 TnL

Haupternte

**Keine weitere signifikante Zunahme** des Knollen-TM-Ertrages 90 TnL (20. Juli) außer bei zwei Sorten (mittelfrühe Sorte Ditta und mittelspäte Sorte Jelly)

Einleitung Material & Methoden **Ergebnisse & Diskussion** Schlussfolgerungen Ausblick

## N-Nutzungseffizienz (2009 und 2010) [kg N (in Kraut und Knollen) pro dt Knollen-TM] (% Abweichung vom Mittelwert)



Einleitung

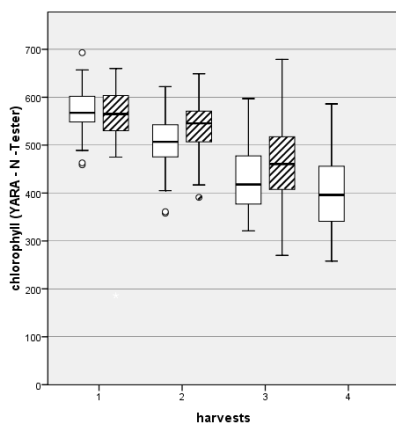
Material &amp; Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## N-Versorgungsstatus (YARA-N-Tester) jüngstes voll entwickeltes Blatt zu 4 (2009) bzw. 3 (2010) Terminen



- Keine Werte 90 TnL in 2010
- Höhere Werte in 2010 ( $N_{\min}$ , Krautfäule?)
- Abnahme über die Zeit
- Verlässlichkeit geht zurück

Harvest 1=60 TnL, harvest 2=70 TnL, etc.

Einleitung

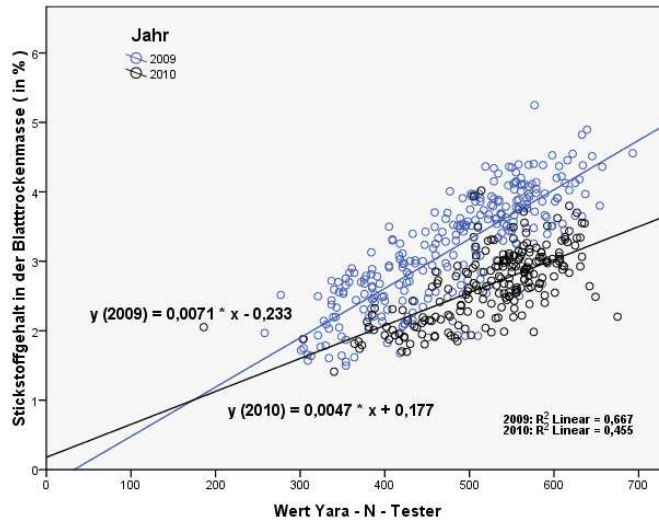
Material &amp; Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## N-Versorgungsstatus: YARA-N-Tester versus N [%] in der Blatt-Trockensubstanz: Jüngstes voll entwickeltes Blatt (2009 und 2010)



Einleitung

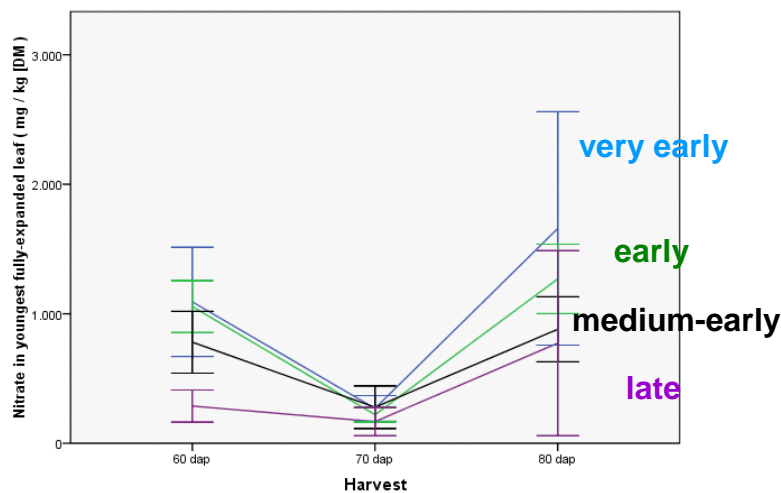
Material &amp; Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## N-Versorgungsstatus: Nitrat jüngstes voll entwickeltes Blatt (2010) 60, 70 und 80 TnL; Mittel; [mg/kg TM] $\pm$ S.E.



Einleitung

Material &amp; Methoden

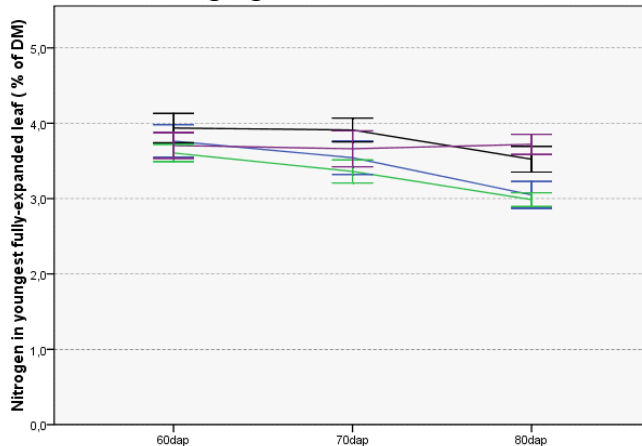
**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick



## N-Versorgungsstatus: Stickstoff (Dumas) jüngstes voll entwickeltes Blatt (2010) [mg/kg TM] Mittel $\pm$ S.E.



Weniger Wechselwirkung mit der Reifegruppe

Besser geeignet zur Bestimmung der N-Versorgung?

Einleitung

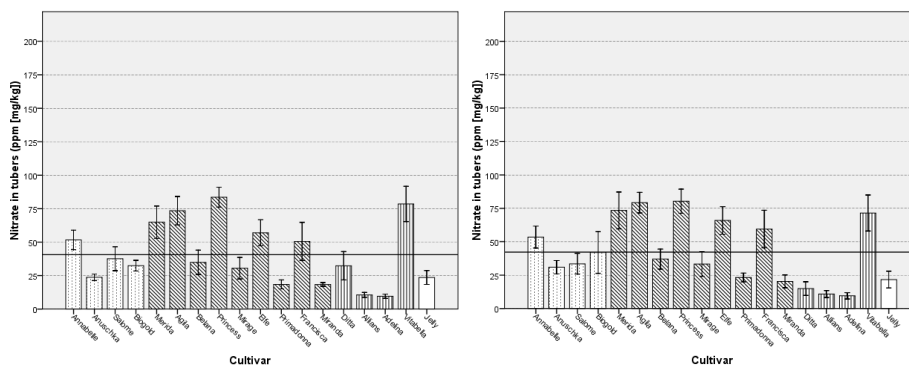
Material & Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Nitrat-Konzentration der Knollen (ppm): 2010 90 TnL und zur Ernte (Nitratecheck)



Keine signifikante Veränderung der Nitrat-Konzentration  
niedriges Niveau

Einleitung

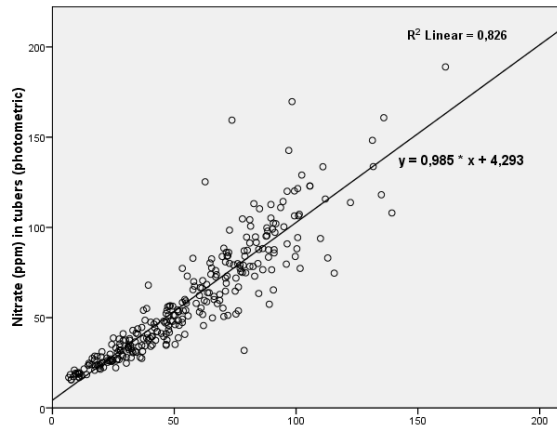
Material & Methoden

**Ergebnisse & Diskussion**

Schlussfolgerungen

Ausblick

## Nitrat-Konzentration der Knollen (ppm): 2010 Nitratecheck vs. Photometrie



**Gute Übereinstimmung der beiden Methoden**

Einleitung    Material & Methoden    **Ergebnisse & Diskussion**    Schlussfolgerungen    Ausblick

## Schlussfolgerungen

- **Ertragsbildung** erheblich von Anbausaison ( $N_{\min}$ , Krautfäule?) beeinflusst.
- Die Sorten weisen unterschiedliche **N-Nutzungseffizienz** auf; Interaktionen mit Anbaujahr
- **YARA-N-Tester** erscheint geeignet für die (nicht-destruktive) Bestimmung des **N-Versorgungsstatus** von Kartoffelbeständen; Zeitpunkt der Messung von hoher Bedeutung.
- **Knollen-Nitrat-Konzentration** auf niedrigem Niveau; von Sorte und Zeitpunkt der Messung beeinflusst.
- **Nitratecheck** geeignet für günstige Bestimmung der Knollen-Nitrat-Konzentration und als Alternative für die Messung im Labor.

Einleitung    Material & Methoden    Ergebnisse & Diskussion    **Schlussfolgerungen**    Ausblick

## Zukünftige Forschungsfragen/-ansätze

- Empirische Daten zum Ertragspotenzial von Kartoffelsorten
  - bei unterschiedlicher N-Versorgung (Vorfrucht; organische Düngung)
  - bei Auftreten der Krautfäule (gar nicht; moderat; stark)
- Quantifizierung der Ertragswirksamkeit der **Krautfäule** durch krautfäulefreie Kontrollvarianten (Inokulation?)
- Sortenspezifische N-Nutzungseffizienz bei unterschiedlicher N-Versorgung (**Vorfrucht; Organische N-Düngung**)
- Wachstumsmodelle bei unterschiedlicher **N-Versorgung**
- **N-Versorgungsstatus** (z.B. via YARA-N-Tester) von Ökobeständen sollte in weiteren Feldversuchen (Umwelten) geprüft werden
- N-Versorgungsstatus als Entscheidungskriterium für **Kupferapplikation**.