

Zuchtfortschritte bei Weizen und Raps

Im besonderen Fokus: Höhere Nährstoffeffizienz

Vorpressekonzferenz DLG-Feldtage

Nienburg | 26. April 2018

Andreas Stahl

*Professur für Pflanzenzüchtung
Justus Liebig-Universität, Gießen*



Abnehmender Grenzertrag

und sinkende N-Effizienz mit ansteigendem N-Düngenniveau

Gesetz des abnehmenden Grenzertrages:

Mit zunehmender N-Düngung sinkt der zusätzliche Ertragsanstieg.

Die N-Verluste steigen mit zunehmender N-Düngung gewöhnlich an (bei sonst gleichen Bedingungen).

Nicht ertragswirksamer Stickstoff ist „N-Abfall“,
der aus ökologischen und ökonomischen Gründen reduziert werden muss!

Warum N-Effizienz?

Notwendigkeit der N-Düngung

- N ist essentieller Baustein von Aminosäuren und Proteinen.
- Erreichung hoher Erträge
- Deckung der Nachfrage nach Agrarrohstoffen
- Sicherung der Faktorproduktivität (Fläche, Arbeit, Wasser, etc).
- Zurückgabe des N-Entzuges an den Boden

Pflanzenproduktion

Wunsch nach einer reduzierten N-Düngung

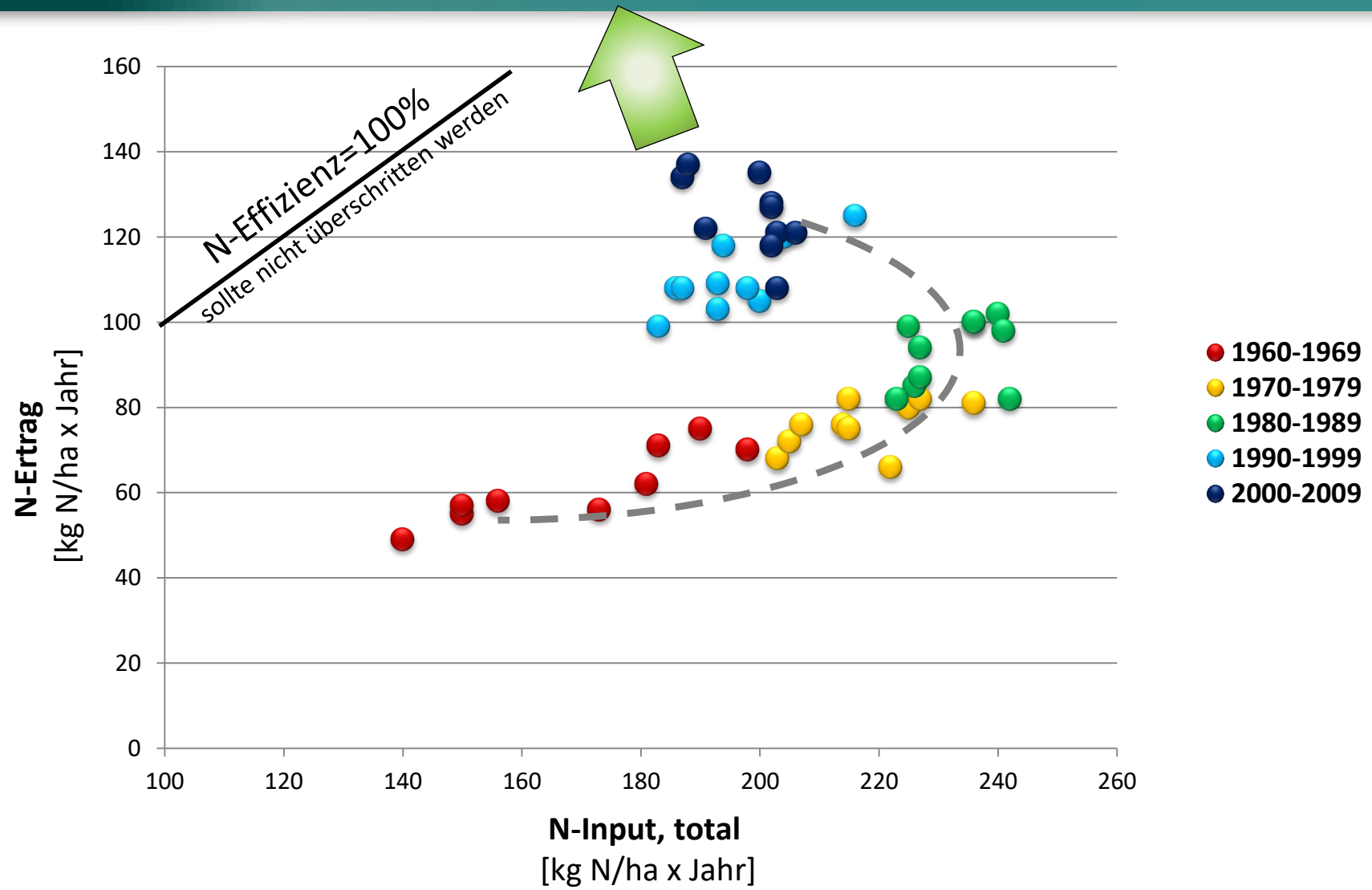
Verringerung ...

- der Nitratreinträge in Gewässer
- gasförmiger Stickoxid- und Ammoniakverluste
- der CO₂-Emissionen aus externem Energiebedarf für Düngerproduktion mittels Haber-Bosch-Prozesses.
- der Kosten für Düngemaßnahmen

**Steigerung
der
N-Effizienz**

N-Effizienz in Deutschland

von 1961 bis 2009, über alle Produktionsverfahren und Kulturen



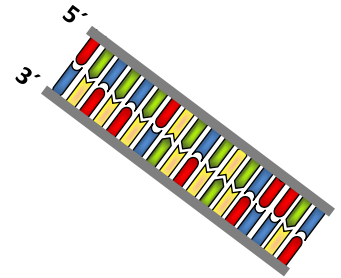
**Welchen Beitrag
leistet die Pflanzenzüchtung?**

Vom Genotyp zum Phänotyp

... und das Zentrale Dogma der Genetik



- Niederschlagsverteilung
- Strahlung
- Tageslänge
- Temperatur
- Bodenparameter (chemische & physikalische)
- Nährstoffverfügbarkeit (Düngung)
- Krankheitsdruck (Pflanzenschutz)
- Management (Zeitpunkt, Dosierung, etc.)



$$P = U + G \times U + G$$

Phänom

Genom

Breeding innovations in wheat for resilient cropping systems



Leibniz
Universität
Hannover

Projektkoordination:

Hartmut Stützel, Carolin Lichthardt, Tsu-Wei Chen
Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme



*Wolfgang Friedt, Benjamin Wittkop
Rod Snowdon, Kai Voss-Fels*
Institut für Pflanzenbau und
Pflanzenzüchtung I



Karin Holm-Müller, Pascal Blaise
Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik

Jens Léon, Agim Balvora, Mirza Majid Baig
Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und
Ressourcenschutz



Frank Ordon, Holger Zetzsche
Institut für Resistenzforschung und
Stresstoleranz



Henning Kage, Sabrina Nagler, Till Rose
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung



Andreas Graner, Kerstin Neumann
Leibniz Institut für Pflanzengenetik
und Kulturpflanzenforschung

Das BRIWECS-Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für
Bildung und Forschung (BMBF), Projektträger Jülich,
Forschungszentrum Jülich



Nähere Informationen: www.briweecs.de

Die Feldversuche in BRIWECS

Versuchsstandorte und -varianten

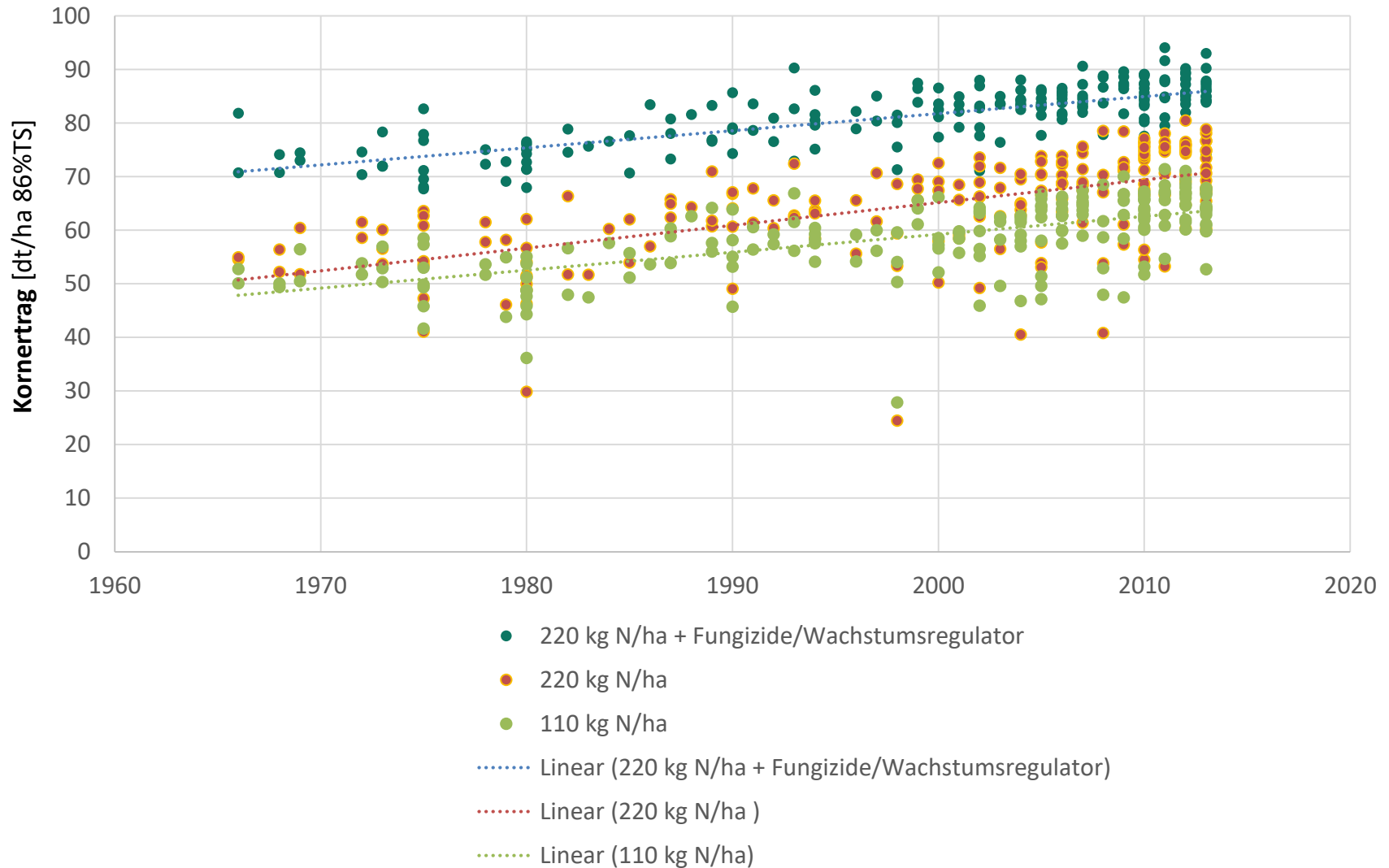
Standort	Boden	mittl. Temperatur [°C]	mittl. Niederschlag [mm]
Kiel	Sandiger Lehm	8,8	760
Quedlinburg	Schwarzerde (Löß)	8,9	497
Hannover	Schluffiger Lehm (Löß)	8,9	654
Bonn (Klein Altendorf)	Luvisol (Löß)	9,4	603
Rauischholzhausen	Braunerde (Löß)	8,5	605
Groß-Gerau (GG)	Sandboden (teilw. Lehmiger Sand)	9,8	600

Behandlungsstufen		N-Düngung (inkl. N _{min})	Insektizide und Fungizide
BS1	extensiv	110 kg ha ⁻¹	Nein
BS2	semi-intensiv	220 kg ha ⁻¹	Nein
BS3	intensiv	220 kg ha ⁻¹	Ja (standortüblich)
BS4 (nur in GG)	intensiv (unberegnet)	220 kg ha ⁻¹	Ja (standortüblich)

Nähere Informationen: www.briweecs.de



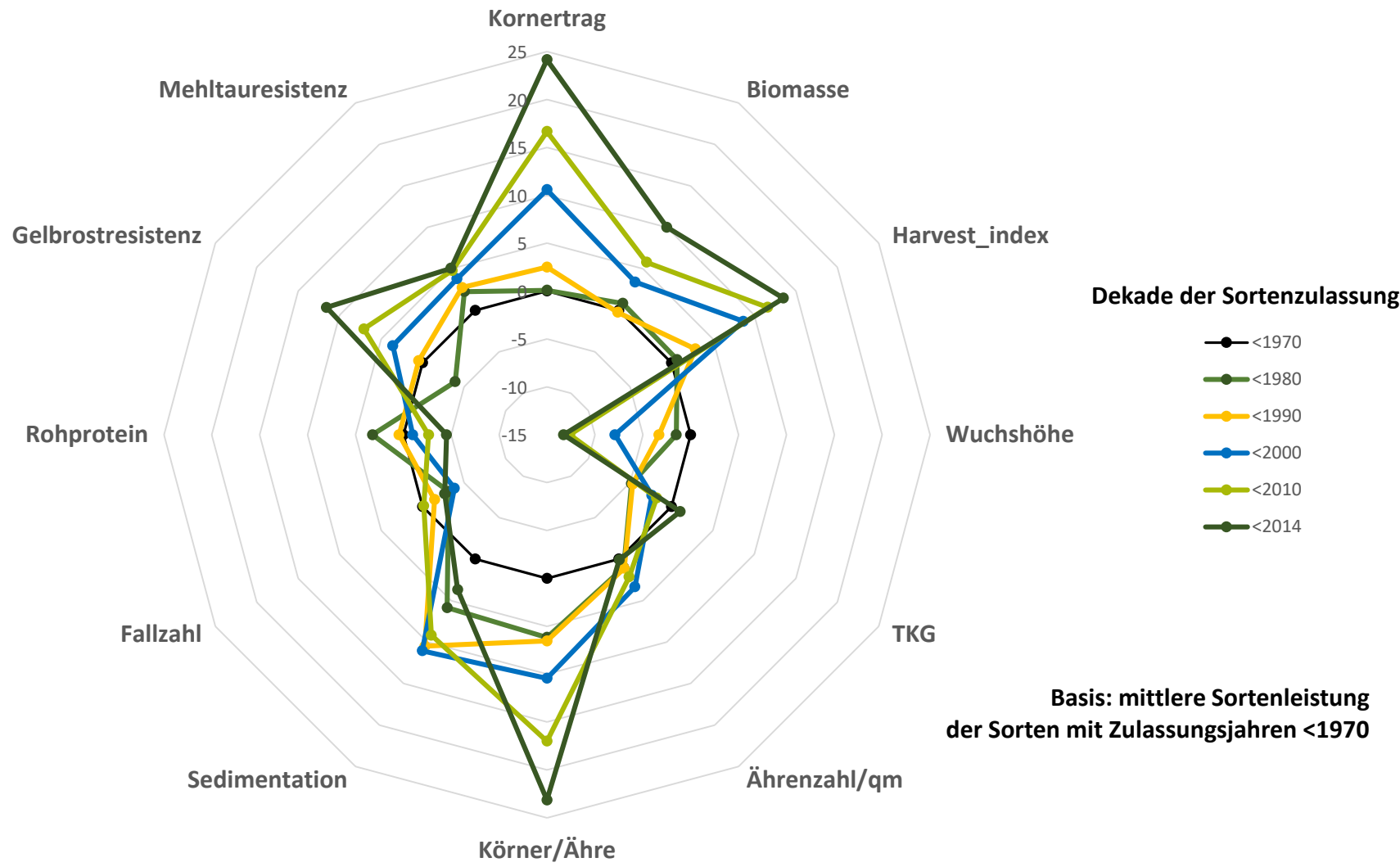
Zuchtfortschritt bei Weizen



Quelle: Voss-Fels und Stahl et.al. 2018, in Bearbeitung

Zuchtfortschritt

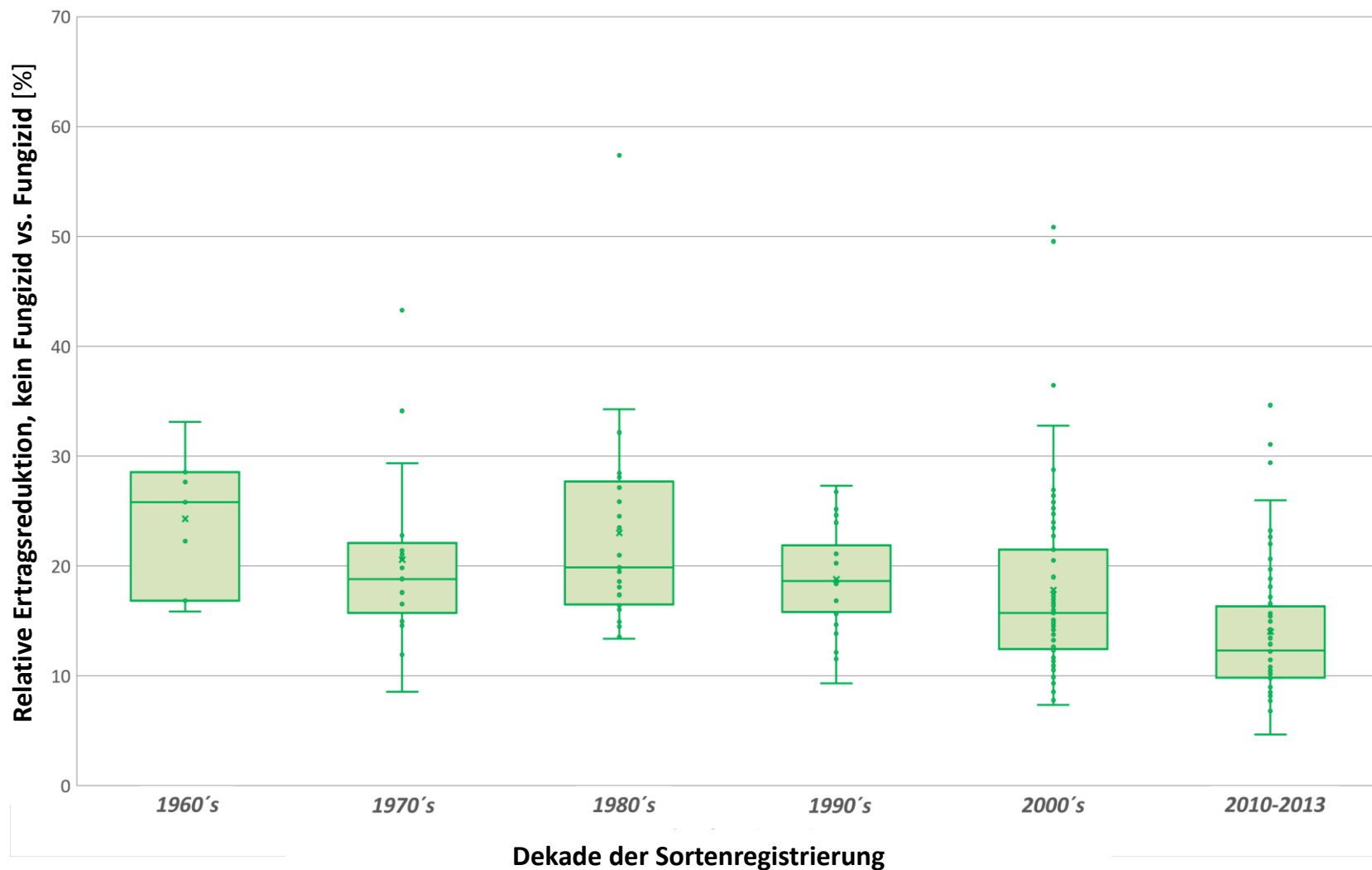
Gemessen unter *low Input* als Änderung zu vor 1970 in Prozent



Quelle: Voss-Fels und Stahl et.al. 2018, in Bearbeitung

Relevanz der Pilzresistenz

193 Sorten, 10 Umwelten (2 Jahre, 5 Standorte)



Datenauswertung und Fotos: Dr. Benjamin Wittkop, Professur für Pflanzenzüchtung, JLU Gießen

Fallbeispiel: Gelbrostresistenz

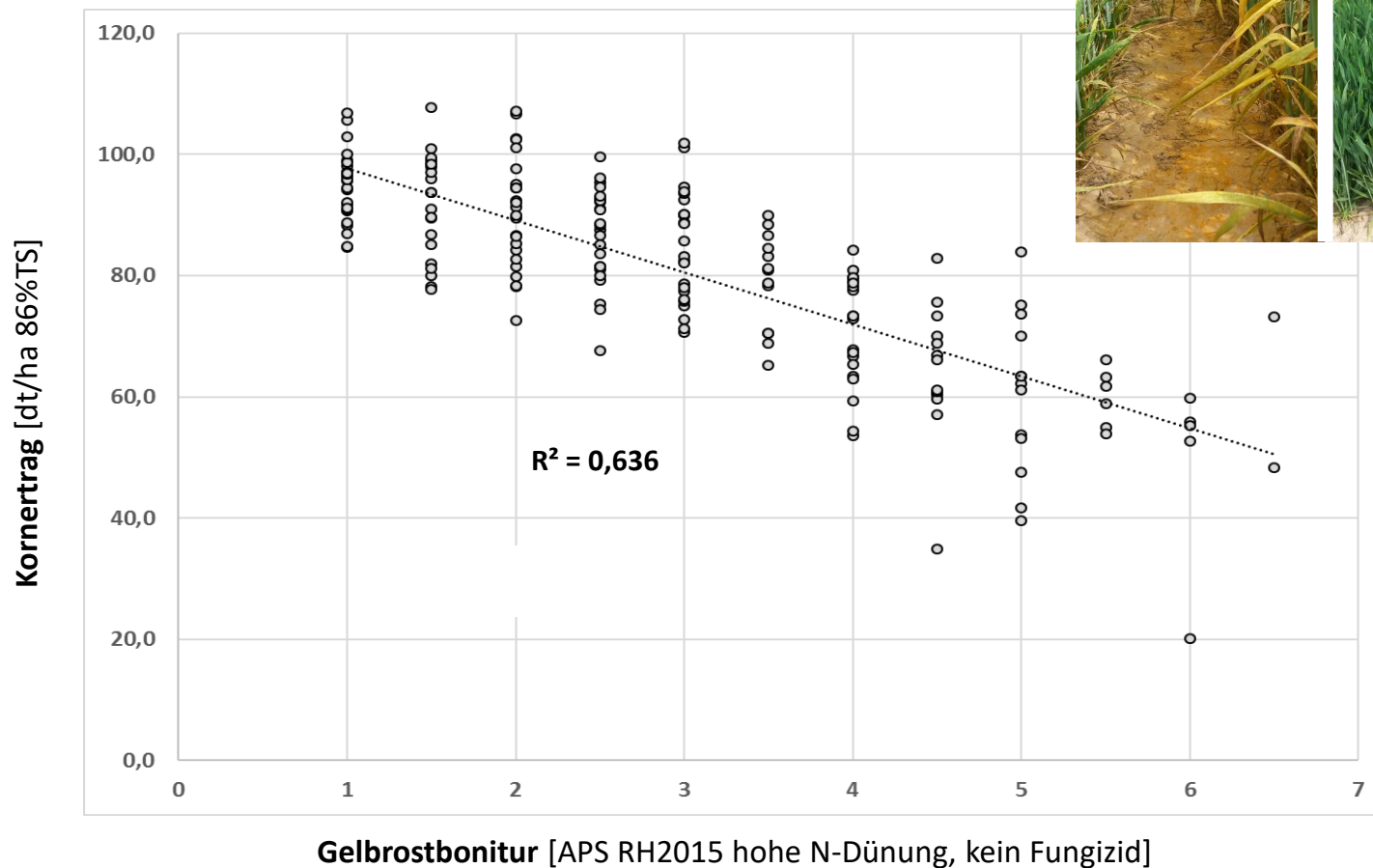
am Versuchsgut Rauischholzhausen



Fotos: Dr. Benjamin Wittkop, Professur für Pflanzenzüchtung, JLU Gießen

Fallbeispiel: Gelbrostresistenz

am Versuchsgut Rauischholzhausen



Datenauswertung und Fotos: Dr. Benjamin Wittkop, Professur für Pflanzenzüchtung, JLU Gießen

Zuchtfortschritt bei Raps

Versuchsaufbau

Liste der untersuchten Hybrid- und Liniensorten

A. neue Hybridsorten	Zulassungsjahr
Thure (HZH)	2014
Troy (HZH)	2011
Marathon	2013
Mercedes	2013
Avatar	2011
DK Exstorm	2011
Inspiration	2011
Genie	2011
Mascara	2011
Artoga	2010
Sherpa	2010
Compass	2009
NK Linus	2009
Visby	2007
B. ältere Hybridsorten	
Exocet	2005
Taurus	2004
Baldur	2002
Elektra	2002
Ryder	2000
Artus	1997
C. neuere Liniensorten	
Patron	2012
Trinity	2012
Adriana	2007
Lorenz	2005
Oase	2004
D. ältere Liniensorten	
Pacific	2003
Californium	2002
Aviso	2000
Express	1993
Lirajet	1989

6 Standorte

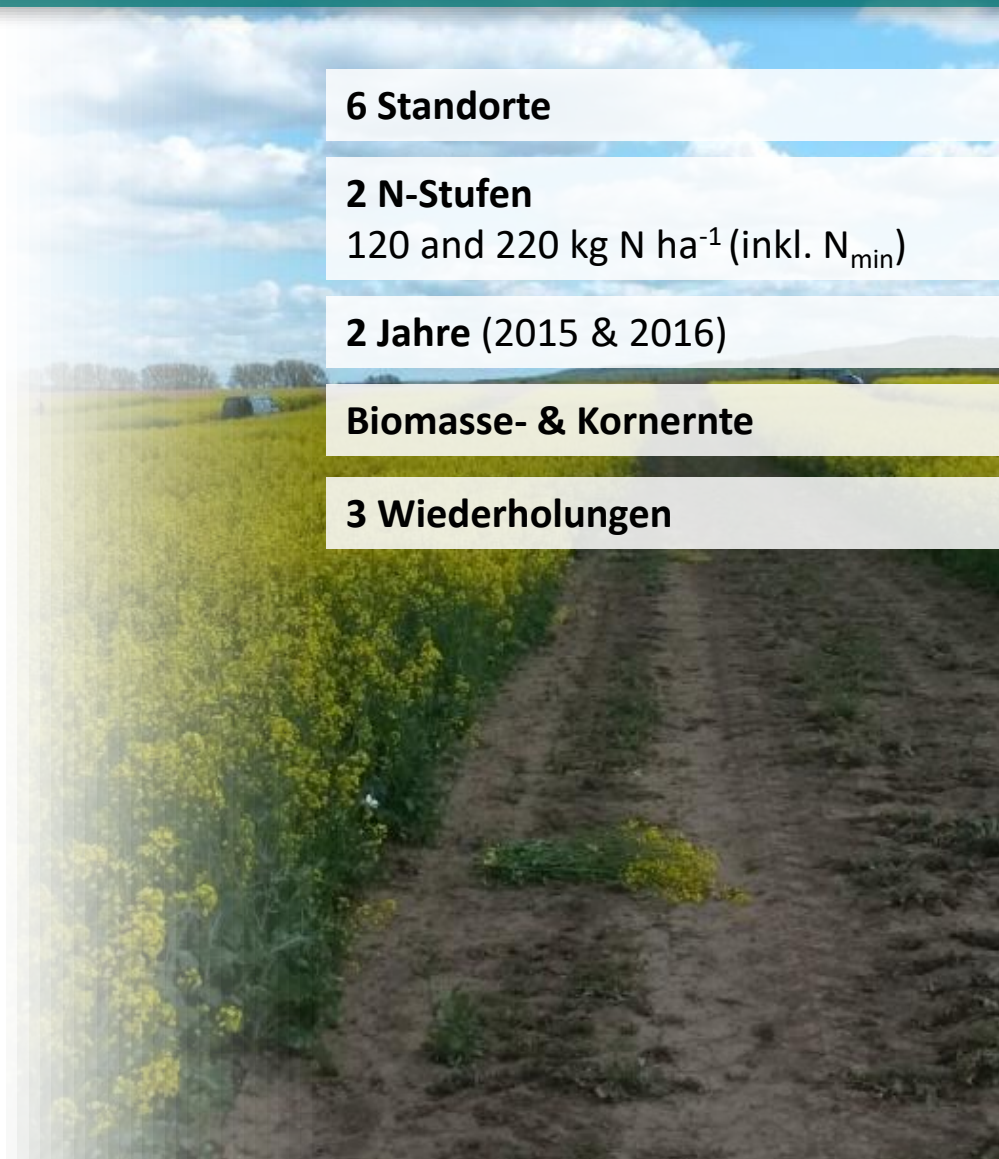
2 N-Stufen

120 and 220 kg N ha⁻¹ (inkl. N_{min})

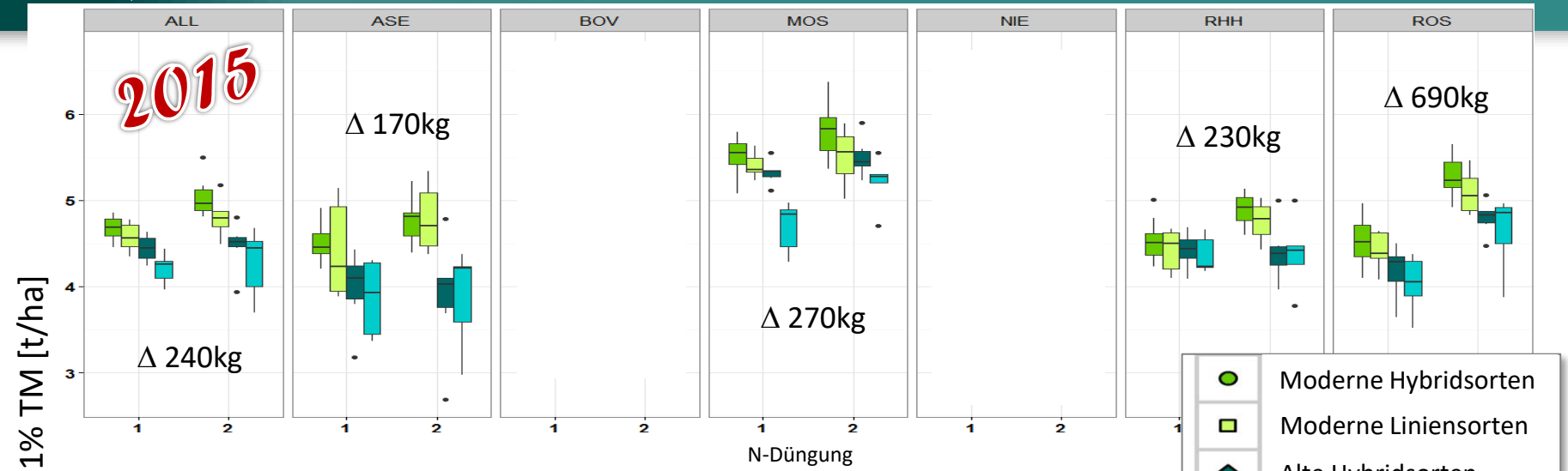
2 Jahre (2015 & 2016)

Biomasse- & Kornernte

3 Wiederholungen



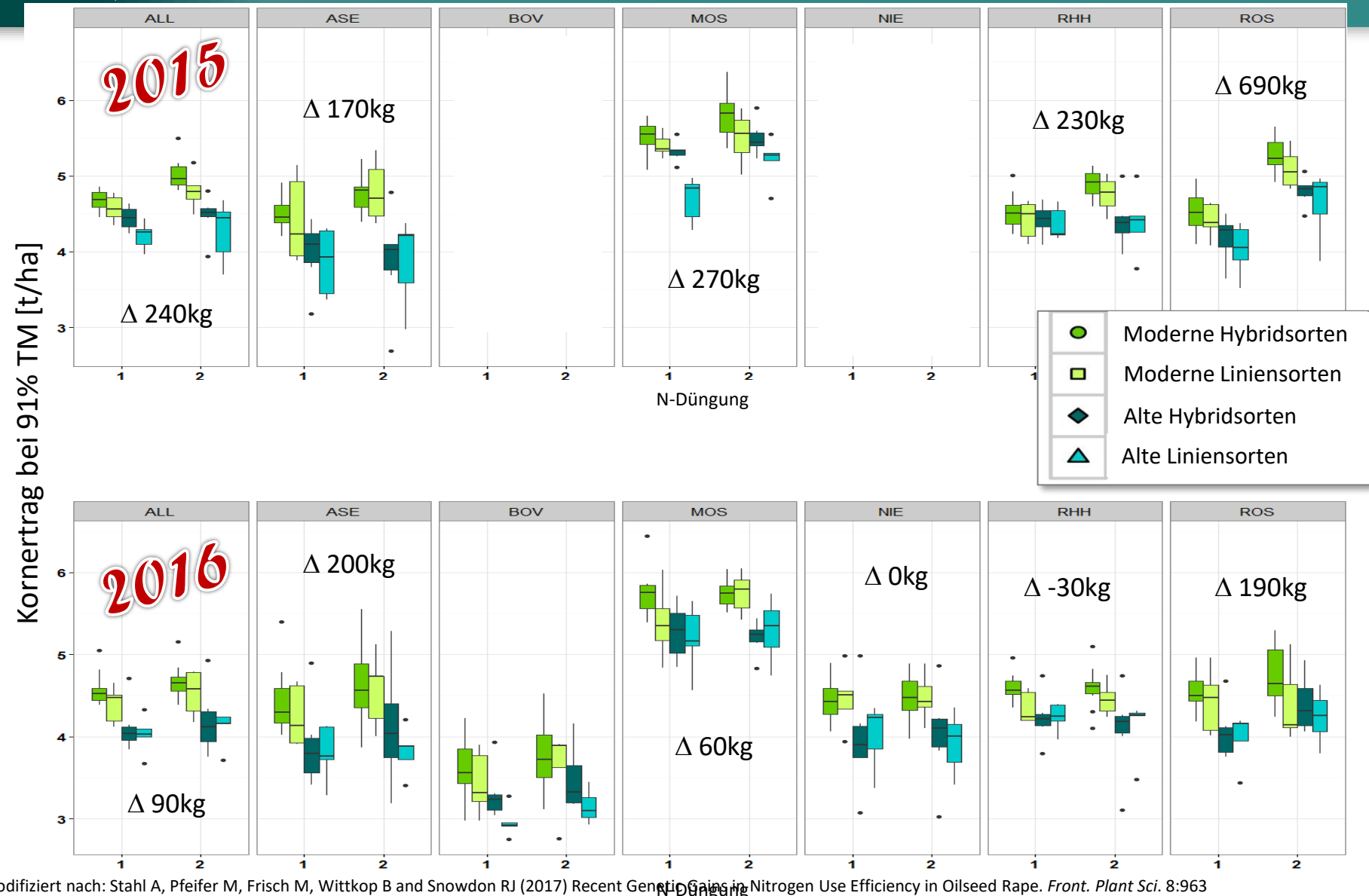
Kornerträge 2015



	1) Niedrige N-Düngung	2) Hohe N-Düngung
2015		
1. N-Gabe	120 kg N	120 kg N
2. N-Gabe	-	100 kg N
2016		
1. N-Gabe	65 kg N	120 kg N
2. N-Gabe	55 kg N	100 kg N

modifiziert nach: Stahl A, Pfeifer M, Erisch M, Wittkop B and Snowden RJ (2017) Recent Genetic Gains in Nitrogen Use Efficiency in Oilseed Rape. Front. Plant Sci. 8:963

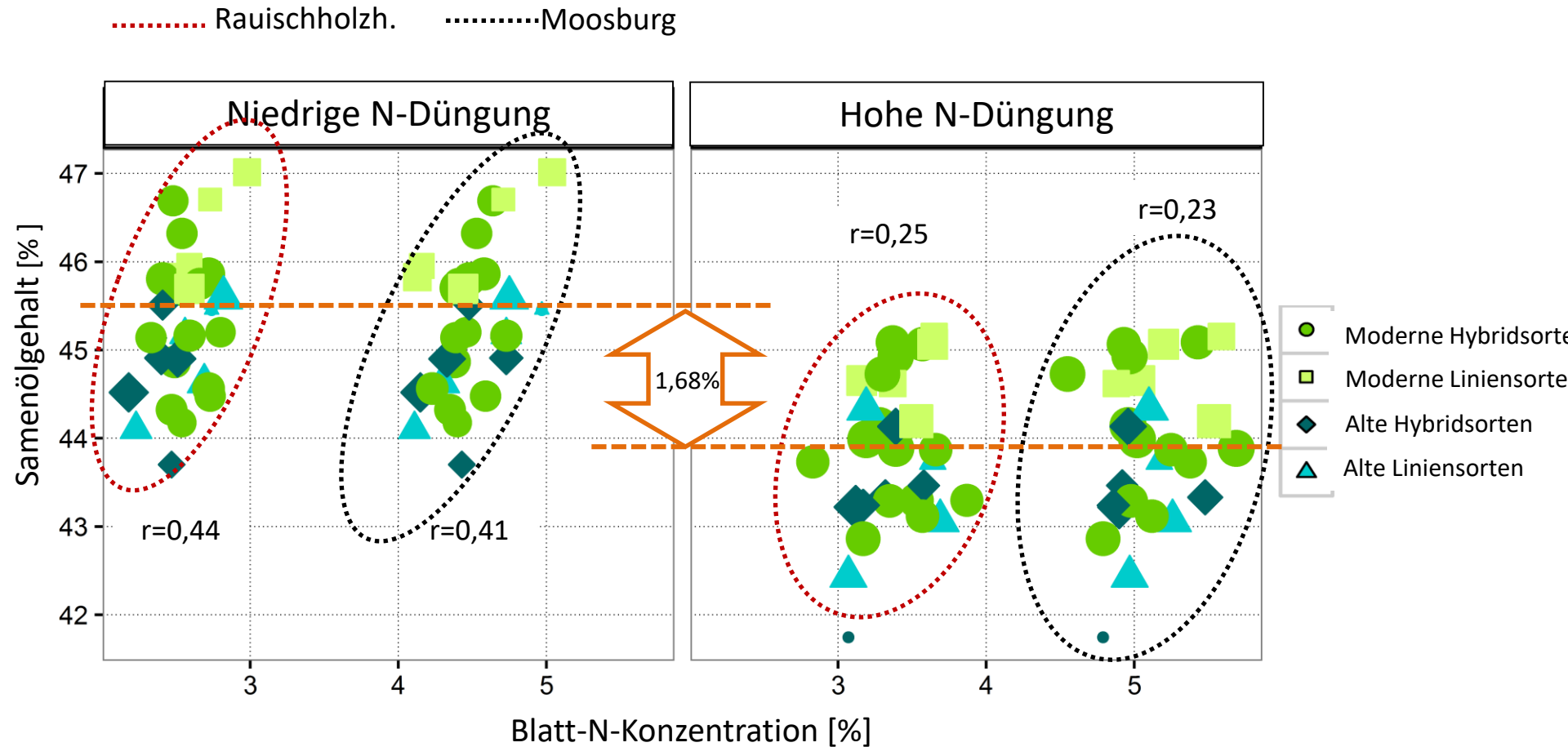
Kornerträge 2015 und 2016



modifiziert nach: Stahl A, Pfeifer M, Frisch M, Wittkop B and Snowden RJ (2017) Recent Genetic Gains in Nitrogen Use Efficiency in Oilseed Rape. *Front. Plant Sci.* 8:963

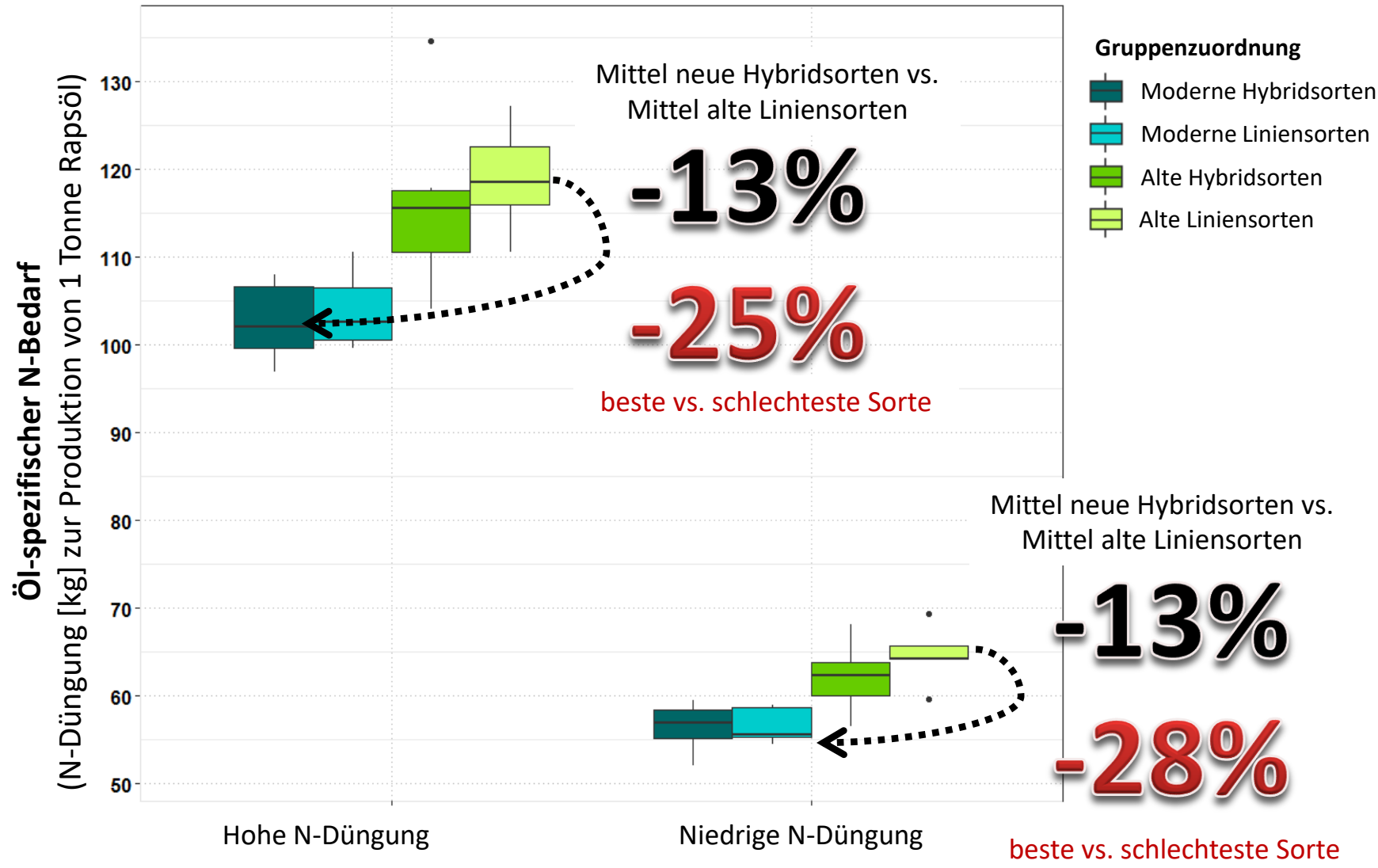
Steigerung der Ölgehalte

Ein positiver Begleiteffekt einer reduzierten N-Düngung



Quelle: modifiziert nach Stahl et al., 2018, in Begutachtung

Öl-spezifischer N-Bedarf



modifiziert nach: Stahl A, Pfeifer M, Frisch M, Wittkop B and Snowden RJ (2017) Recent Genetic Gains in Nitrogen Use Efficiency in Oilseed Rape. *Front. Plant Sci.* 8:963

Forschung ist Teamwork

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Projektleitung

- Prof. Dr. Rod Snowdon
- Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Friedt
- Dr. Benjamin Wittkop

Abschlussarbeiten/Praktikanten

- Paul Vollrath (Master)
- Mara Pfeifer (Master)
- Derek Wright (Master)
- Salman Arif (Master)
- Sergej Nagornyy (Bachelor)
- Pascal Ganz (Bachelor)
- Isabelle Deppe

- Razvan Atodiresei (Intern Uni Iasi)
- Murat Multucan (Intern Uni Izmir)
- Cosmin Corneliu (Intern Uni Iasi)

HiWis:

- Sebastian Brinker
- Steffen Riedmeier
- Stjepan Vukasovic

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Institut für Pflanzenzüchtung
- Versuchsstation Rauischholzhausen

Technische Durchführung

- Petra Degen
- Birgit Keiner
- Annette Plank
- Markus Kolmer
- Rosa Allerdings
- Anja Pörtl
- Lisa Unterberg
- Svetlana Renner
- Stavros Tzigos
- Nelly Weis
- Dr. Lothar Behle-Schalk
- Mechthild Schwarte
- Karlheinz Balzer
- Maximilian Henning
- Bernhard Schick

Versuchsansteller und Projektpartner

- **Asendorf** (Jutta Ahlemeyer, Dorothee Varelmann)
- **Bovenau** (Wolfgang Sauermann)
- **Nienstädt** (Rüdiger Beißner, Simone Sendke, Pia Roppel)
- **Moosburg** (Xaver Zellner, Stephan Priglmeier)
- **Rosenthal** (Stefan Abel, Maximilian Leps)