LfL
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Versuchsergebnisse aus Bayern
2003 bis 2005

N-Düngungsversuch zu Winterraps (Sensortechnik)

Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern und staatlichen Versuchsgütern

Herausgeber: **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Agrarökologie - Düngung
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising
©

Autoren: U. Hege, K. Offenberger, M. Schmidt
Kontakt: Tel: 08161/71-4104, Fax: 08161/71-5089
Email: Ulrich.Hege@LfL.bayern.de
http://www.LfL.bayern.de/

Inhaltsverzeichnis

N-Düngungsversuch zu Winterraps Versuch 538 3
Standortbeschreibung 3
Versuchsbeschreibung und Kommentar 4
Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) Ernte 2003 5
Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) Ernte 2004 6
Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) Ernte 2005 7
Ölgehalt von Raps in Abhängigkeit von der Höhe der N-Düngung Mittel der 3 Orte und der 3 Jahre 8
Wirtschaftlicher Optimalertrag 2003 - 2005 9
N-Sensorwert (S1) 2003 u. 2004 10
N-Sensorwert (S1) 2005 11

N-Düngungsversuch zu Winterraps — Versuch 538

Versuchsfrage **Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor**

Standortbeschreibung

Ort	**Gottmannsdorf**	**Arnstein**	**Günzburg**
Landkreis	AN	MSP	GZ
∅ Jahresniederschläge (mm)	643	640	751
∅ Jahrestemperatur (°C)	8,3	9,0	7,3
Höhe über NN (m)	408	280	470
Bodentyp	Braunerde	Parabraunerde	Parabraunerde
Bodenart	sL	uL	uL
Geologische Herkunft	Keuper, Muschelkalk vermischt mit Buntsandstein	Löss vermischt mit Buntsandstein	Löss
Ackerzahl	42	62	65

Bodenuntersuchung

Versuchsjahr	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
pH-Wert	6,6	6,1	6,8	6,9	6,5	7,1	6,8	6,3	5,9
P_2O_5 (mg/100 g Boden)	13	8	9	16	13	15	18	8	16
K_2O (mg/100 g Boden)	17	13	28	32	22	24	28	18	32
N_{min} -Gehalt im Frühjahr (kg/ha)									
0 - 30 cm	13	13	15	16	19	13	19	22	15
30 - 60 cm	9	12	4	6	32	12	7	11	1
60 - 90 cm	--	--	2	1	41	8	5	15	2
Summe	22	25	21	23	92	33	31	48	18

N-Düngungsversuch zu Winterraps

Versuch 538

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

Versuchsbeschreibung und Kommentar

Versuchsbeschreibung

In diesem W-Rapsversuch wurde geprüft welche N-Menge für den wirtschaftlichen Optimalertrag notwendig ist und ob mit Hilfe des N-Sensors die notwendige N-Düngemenge am Pflanzenbestand gemessen werden kann.
Dazu wurde an 3 Standorten (siehe Standortbeschreibung) ein 2 faktorieller N-Steigerungsversuch mit 2 Düngeterminen angelegt.

Die berührungsfreie Messung der N-Versorgung der Pflanzen mittels Sensoren (online) beruht auf der Lichtreflektion der Pflanze. Da zu Vegetationsbeginn (1. N-Gabe) zu wenig Pflanzenmasse vorhanden ist, kann diese Technik nur zur 2. N-Gabe eingesetzt werden.
Durch die unterschiedlichen Düngemengen zu Vegetationsbeginn wird ein unterschiedlicher Ernährungszustand der Pflanzen erreicht.
Eine grundlegende Voraussetzung damit das Düngesystem nach dem N-Sensor erfolgreich eingesetzt werden kann ist, dass der N-Sensor diesen unterschiedlichen Ernährungszustand der Pflanzen erkennen kann.
Die Parzellen werden vor der 2. N-Gabe mit dem „Hand-Sensor“ gemessen. Dieser sogenannte „Hand-Sensor“ kann auch in kleinen Versuchsparzellen eingesetzt werden. Die Messtechnik des „Hand-Sensors“ ist mit dem in der Praxis verwendeten Yara (Hydro) Sensor am Schlepper identisch.

Die Ermittlung des Düngebedarfs nach dem N-Sensor wird an der LfL auch bei Winterweizen geprüft.

Kommentar

Erträge

Die Höhe der N-Düngung hatte sowohl einen Einfluss auf den Ertrag aus auch auf den Ölgehalt. Im Mittel über die Orte und Jahre führte eine Erhöhung der ersten N-Gabe um rund 35 kg/ha zu einer Verringerung im Ölgehalt um knapp 0,5 %. Ein ähnliches Ergebnis war bei der Steigerung der zweiten N-Gabe festzustellen (siehe Grafik). Eine Erhöhung der zweiten N-Gabe um 60 kg/ha führte zu einer Verringerung des Ölgehaltes um kapp 0,8 %.
Zur Beurteilung der optimalen N-Düngungshöhe wurden die N-Düngekosten und der Ölgehalt (1 % Ölgehalt abweichend von 40 % = Preiszuschlag von 1,5 %) berücksichtigt. Auf den tiefgründigen gut durchwurzelbaren Standorten Arnstein und Günzburg (Ackerzahl: 62-65) lag die optimale N-Düngemenge bei rund 130 kg/ha. In Gottmannsdorf, ein Muschelkalkboden vermischt mit Bundsandstein (Ackerzahl: 42) wurde der Optimalertrag inklusive Herbst N-Dünung erst bei 180-190 kg N/ha erreicht (siehe Grafik).

N-Sensormessungen

Die Ergebnisse der N-Sensormessungen unterscheiden sich zwischen den Jahren gravierend. In den Jahren 2003 und 2004 konnte an keinem Standort mit der N-Sensormessung die unterschiedliche Höhe der 1. N-Gabe erkannt werden. Im Jahr 2005 war an allen 3 Standorten bei der höheren 1. N-Gabe auch der N-Sensorwert (S1) signifikant höher. Warum der N-Sensor im 3. Versuchsjahr die erwarteten Unterschiede zwischen der unterschiedlichen Düngung erkannte und in den ersten 2 Jahren nicht, kann (noch) nicht beantwortet werden. Eine weitere Versuchsserie soll diese Frage klären.

N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) **Ernte 2003**

Gottmannsdorf

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
60	43,9	46,8	47,2	48,6	46,6
90	47,5	48,2	47,7	50,4	48,5
Mittelwert	45,7	47,5	47,5	49,5	

t-Test GD (5 %)

1. und 2. N-Gabe: keine signifikanten Ertragsunterschiede

Arnstein

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
60	41,2	41,7	40,9	41,2	41,3
90	41,5	41,7	42,2	40,9	41,6
Mittelwert	41,4	41,7	41,6	41,1	

t-Test GD (5 %)

1. und 2. N-Gabe: keine signifikanten Ertragsunterschiede

Günzburg

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
60	47,9	49,6	49,7	51,4	49,7
90	49,8	50,1	50,4	52,5	50,7
Mittelwert	48,9	49,9	50,1	52,0	

t-Test GD (5 %)

1. N-Gabe: n. s.

2. N-Gabe: 1,73 dt/ha

N-Düngungsversuch zu Winterraps

Versuch 538

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) **Ernte 2004**

Gottmannsdorf

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	2. N-Gabe (kg/ha) 40	60	80	100	Mittelwert
80	61,2	63,7	66,6	65,9	64,4
120	65,2	61,7	67,7	65,1	64,9
Mittelwert	63,2	62,7	67,2	65,5	

t-Test GD (5 %)

1. und 2. N-Gabe: keine signifikanten Ertragsunterschiede

Am Standort Gottmannsdorf wurde im Herbst nach der W-Rapssaat 40 kg N/ha über die gesamte Versuchsfläche ausgebracht.

Arnstein

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	2. N-Gabe (kg/ha) 40	60	80	100	Mittelwert
60	50,0	50,9	52,1	52,5	51,4
90	52,1	51,1	53,7	56,9	53,5
Mittelwert	51,1	51,0	52,9	54,7	

t-Test GD (5 %)

1. N-Gabe: n. s.

2. N-Gabe: 2,4 dt/ha

Am Standort Arnstein wurde im Herbst nach der W-Rapssaat 40 kg N/ha über die gesamte Versuchsfläche ausgebracht.

Günzburg

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	2. N-Gabe (kg/ha) 40	60	80	100	Mittelwert
80	50,5	45,3	48,9	51,9	49,2
120	52,2	54,7	52,1	48,8	52,0
Mittelwert	51,4	50,0	50,5	50,4	

t-Test GD (5 %)

1. und 2. N-Gabe: keine signifikanten Ertragsunterschiede

N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

Ertrag bei 91 % TS (dt/ha) **Ernte 2005**

Gottmannsdorf

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
80	58,4	60,7	65,4	62,3	61,7
120	61,6	67,1	62,8	58,1	62,4
Mittelwert	60,0	63,9	64,1	60,2	

t-Test GD (5 %)

1. N-Gabe: n. s.

2. N-Gabe: 3,4 dt/ha

Am Standort Gottmannsdorf wurde im Herbst vor der W-Rapssaat mit Gülle ca. 40 kg NH4-N/ha über die gesamte Versuchsfläche ausgebracht.

Arnstein

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
60	38,8	39,3	42,3	42,1	40,6
90	41,8	41,9	42,6	44,0	42,6
Mittelwert	40,3	40,6	42,5	43,1	

t-Test GD (5 %)

1. N-Gabe: 1,1 dt/ha.

2. N-Gabe: 1,4 dt/ha

Günzburg

1. N-Düngung (kg/ha) (Vegetationsbeginn)	**2. N-Gabe (kg/ha)** 40	60	80	100	Mittelwert
80	50,4	52,9	51,6	53,2	52,0
120	53,0	49,2	54,8	54,9	53,0
Mittelwert	51,7	51,1	53,2	54,1	

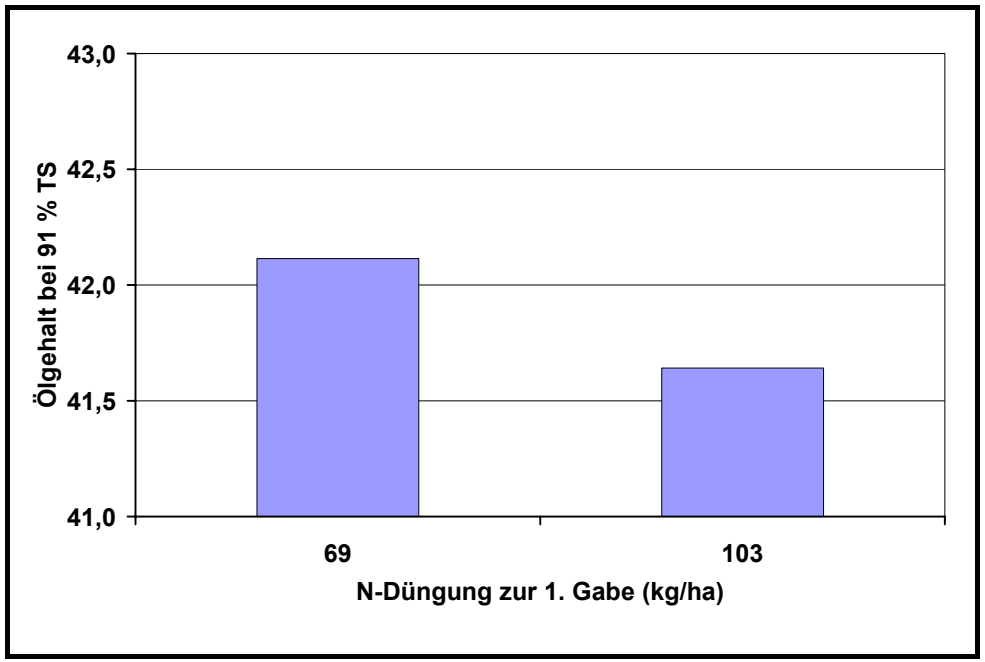
t-Test GD (5 %)

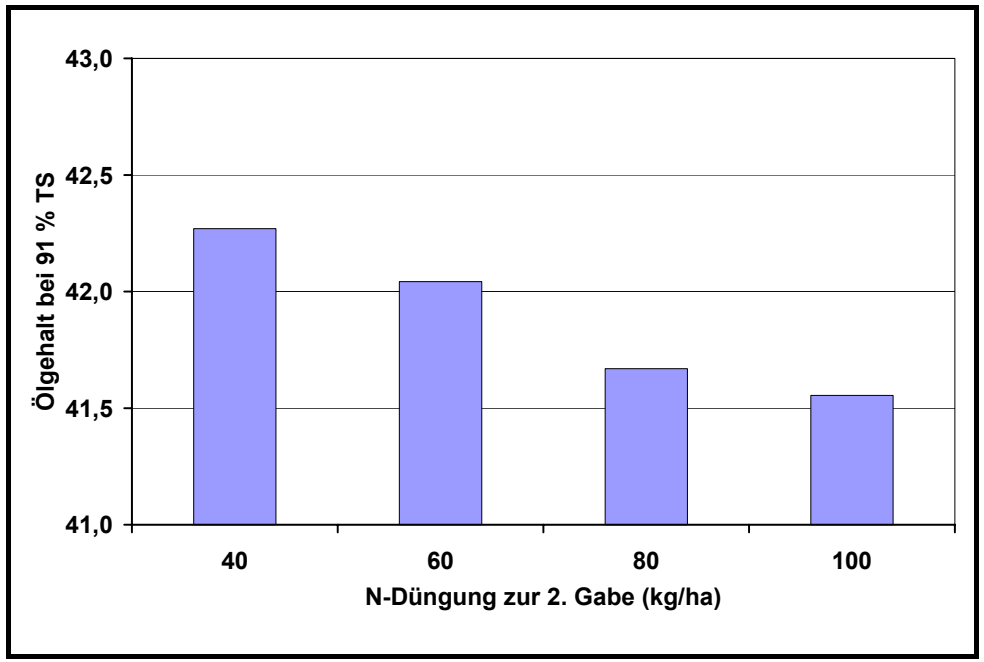
1. und 2. N-Gabe: keine signifikanten Ertragsunterschiede

N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

Ölgehalt von Raps in Abhängigkeit von der Höhe der N-Düngung **Mittel der 3 Orte und der 3 Jahre**

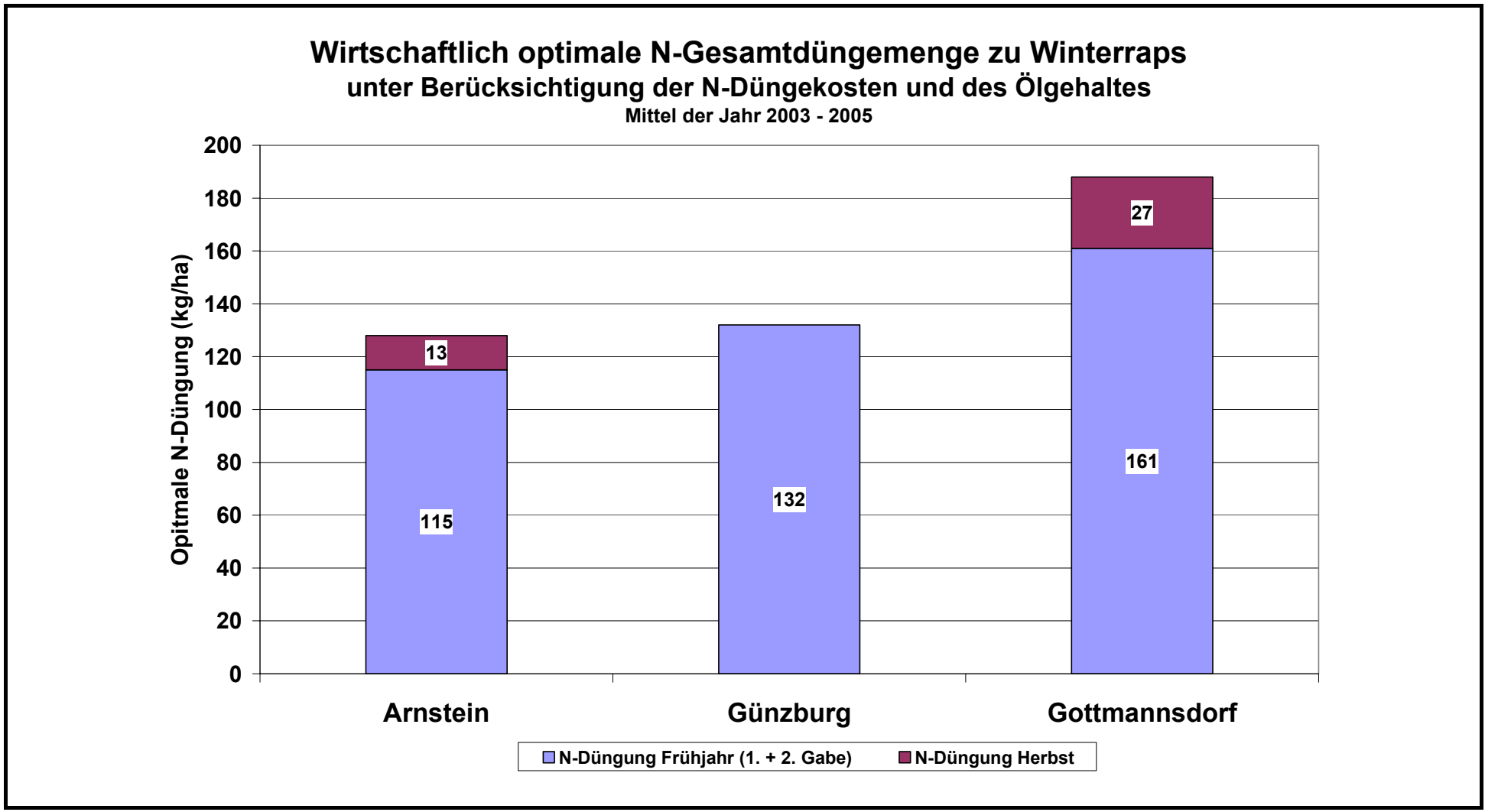




N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

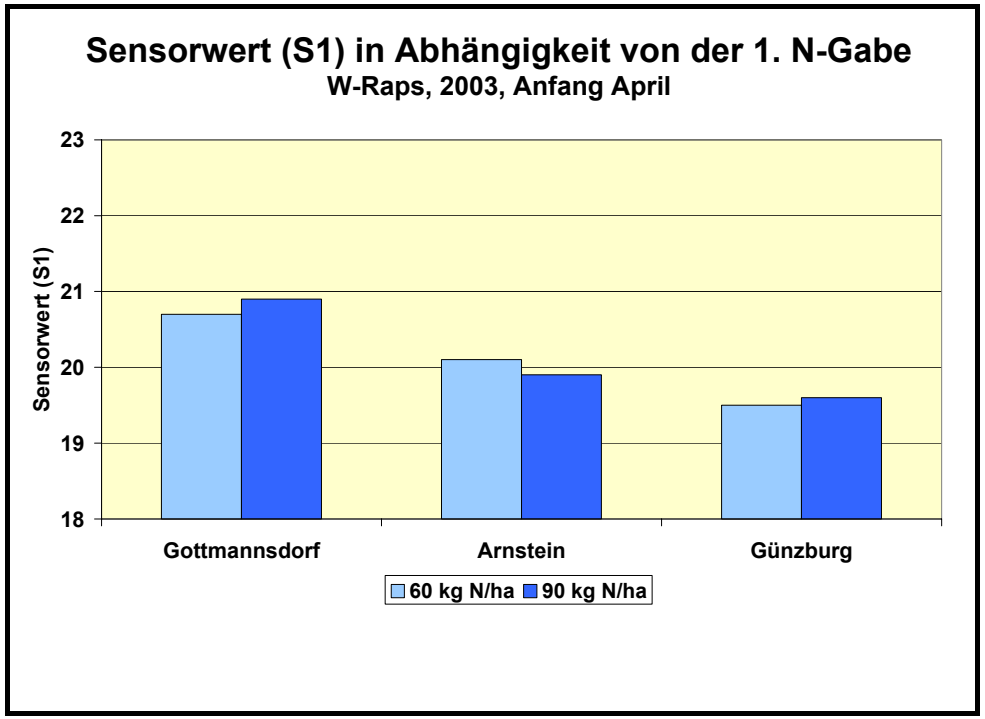
Wirtschaftlicher Optimalertrag **2003 - 2005**

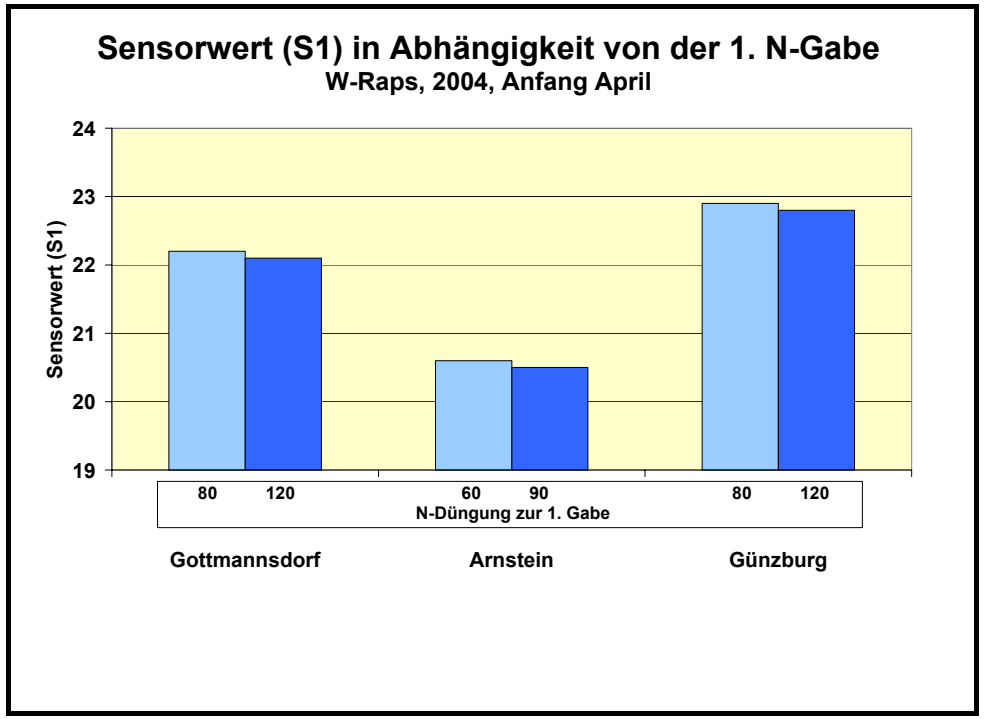


N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

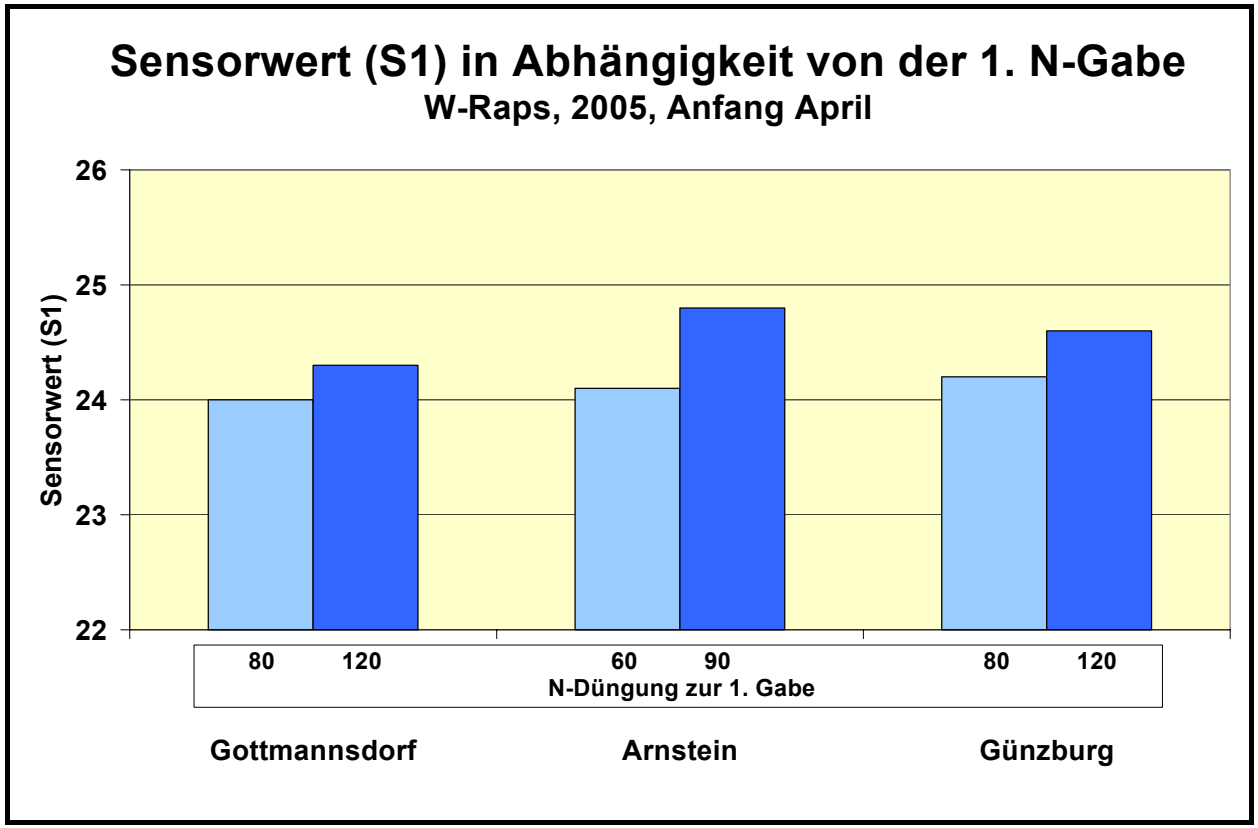
Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

N-Sensorwert (S1) **2003 u. 2004**





N-Düngungsversuch zu Winterraps **Versuch 538**

Überprüfung des Düngesystems nach dem N-Sensor

N-Sensorwert (S1) **2005**