



An Agricultural
Sciences Company



Nährstoffe Von FMC

27.01.2023

Dr. Norbert Kettner

Mikronährstoffe können neben Basisnährstoffen zu einer kostengünstigen, umweltschonenden und effizienten Düngung beitragen.

Sie lassen sich als Boden- und **Blattdüngung** problemlos in das Gesamtkonzept der Düngung integrieren. Schwerpunkt für Kartoffeln sollte immer ein Produkt mit hohem Nährstoffgehalt der drei wesentlichen Mikro-Nährstoffe **Mn, Zn, und B** sein !!

Magnesium ist besonders für die Knollenausbildung wichtig

Magnesium nimmt als Zentralatom des Chlorophylls eine Schlüsselrolle in der Photosynthese ein. Magnesium wird für die Knollenausbildung benötigt. Wenn es nur begrenzt zur Verfügung steht, wird die Knollengröße und der Ertrag reduziert.

Böden mit starkem Magnesiummangel können die Erträge um bis zu 15 Prozent reduzieren. Versuche mit jährlichen regelmäßigen Magnesiumdüngungen ergaben in diesen Fällen eine Ertragssteigerung von 1 bis 10 Prozent.

Die Magnesium-Aufnahme hängt auch von dem Gleichgewicht zu den anderen Kationen, speziell Kalium, ab. Hohe Kalium-Konzentrationen im Boden können Magnesiummangel induzieren. Auch bei sehr trockenen Bodenverhältnissen kann die Magnesiumaufnahme eingeschränkt sein. In beiden Fällen kann eine [Magnesium-Blattdüngung](#) hilfreich sein

Nährstoffe in Kartoffel

Mangan kommt im Boden oft in hohen Mengen vor. Es ist aber vielfach im Bodenfest gebunden und besonders auf leichten Böden mit überhöhtem pH-Wert (> 6,0) nur eingeschränkt verfügbar.

Eine anzustrebende gute Versorgung liegt auf leichten Böden im Bereich von 10 bis 20 mg/kg bzw. bei 15 bis 30 mg/kg Mn auf mittleren und schweren Böden. Grundsätzlich verstärken aber Trockenphasen und lockere Böden die oxidative Festlegung von **Mangan**. Bei hohen pH-Werten sind Mangan, **Bor, Zink und Kupfer** zum großen Teil festgelegt.

Nährstoffe in Kartoffeln

Eine zentrale Bedeutung hat der pH-Wert, auch Sauerstoffmangel durch Bodenverdichtungen und Strukturschäden, Wasserstress oder eine erhöhte organische Düngung.

So wird die Aufnahme von **Cu** und **Zn** bei hohen Humusgehalten im Boden und einer Gül- und Gärrestausbringung vermindert

Vor allem die Elemente **Mangan**, **Bor** und **Zink** aktivieren Enzyme und zahlreiche Stoffwechselfvorgänge der Kartoffelpflanze.

Sie fördern unter anderem die Synthese von Stärke und begünstigen die Qualität der Marktware.

Der positive Einfluss von Mangan auf die Chlorophyllbildung, Eiweißsynthese und den Vitamin C-Gehalt äußert sich unter anderem in einer gesteigerten Photosynthese und bewirkt eine intensive Grünfärbung der Kartoffelbestände.

Nährstoffe in Kartoffeln



B-Mangel zeigt sich durch deformierte, rosettenförmig angeordnete Blätter.

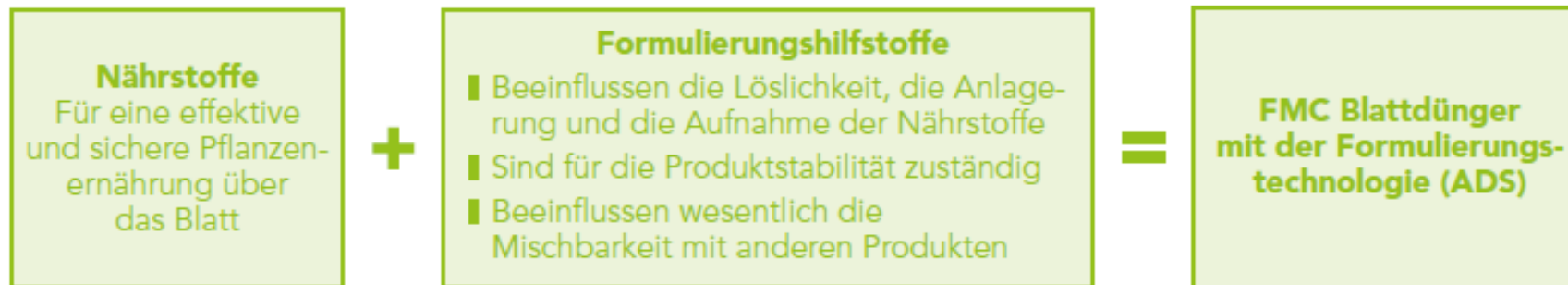


Fehlt Zn fallen zu erst an den Blattspitzen braune bis bronzefarbene Flecken auf.

ADS (Advanced Delivery System) FMC-FORMULIERUNGSTECHNOLOGIE

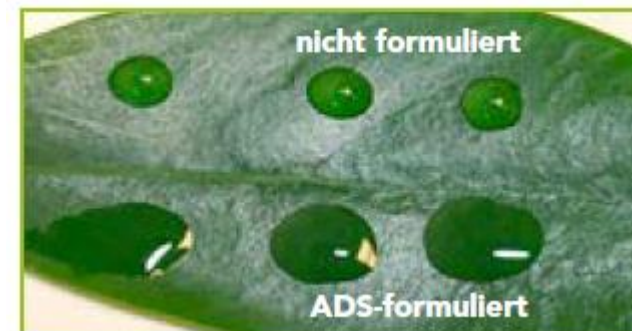
Vorteile unserer modernen Produktformulierungen:

- ✓ Moderne Formulierungshilfstoffe für eine bessere Benetzung und Anhaftung
- ✓ Ermöglichen den Eintritt des Nährstoffs in das Blatt
- ✓ Gewährleistet die Verfügbarkeit des Nährstoffs auch unter trockenen Bedingungen
- ✓ Sicherung der Nährstoffaufnahme
- ✓ Verhinderung von Blattverbrennungen
- ✓ Sichert die Mischbarkeit und Stabilität im Spritztank



Reduktion der Oberflächenspannung durch die ADS-Formulierungstechnologie

Eine reduzierte Oberflächenspannung der Spritztropfen minimiert deren Abfließen und vergrößert die Aufnahme­fläche des Tropfens auf dem Blatt.



FMC - Blattdünger

Nährstoffangaben



An Agricultural
Sciences Company

	All In	Bo La	Hi Phos	Hu-Man 15	Maize Extra	Multiple Pro	Vertex Hi N 34
Formul. Typ	SL	SL	SL	SL	SL	SC	SL
Spez. Gewicht	1.24	1.35	1.44	1.39	1.62	1.7	1.34
pH-Wert	2,0	7,5-8,5	2,0	2,0-3,5	0,25-1,25	8,0-10,0	3,0-5,0
Gebinde	10 l 1000 l	10 l 1000 l	10 l 1000 l	10 l 600 l	10 l 1000 l	5 l	10 l 1000 l

Alle Nährstoffangaben in g/l

N	145						340
P ₂ O ₅	97		440		575		
K ₂ O	44		74		81		
MgO	27		80			75	35
SO ₃				210			
Mn	2,66			144		300	9
B	0,12	150					
Cu	0,08					100	5
Zn	0,08			10	140	60	
Mo		7,5					

FMC – Blattdünger – Multiple Pro Nährstoffangaben

	All In	Bo La	Hi Phos	Hu-Man 15	Maize Extra	Multiple Pro	Vertex Hi N 34
Formul. Typ	SL	SL	SL	SL	SL	SC	SL
Spez. Gewicht	1.24	1.35	1.44	1.39	1.62	1.7	1.34
pH-Wert	2,0	7,5-8,5	2,0	2,0-3,5	0,25-1,25	8,0-10,0	3,0-5,0
Gebinde	10 l 1000 l	10 l 1000 l	10 l 1000 l	10 l 600 l	10 l 1000 l	5 l	10 l 1000 l

Alle Nährstoffangaben in g/l

N	145						340
P₂O₅	97		440		575		
K₂O	44		74		81		
MgO	27		80			75	35
SO₃				210			
Mn	2,66			144		300	9
B	0,12	150					
Cu	0,08					100	5
Zn	0,08			10	140	60	
Mo		7,5					

Kartoffelfungizide mit Mancozeb / Mangan- / Zink- Gehalte

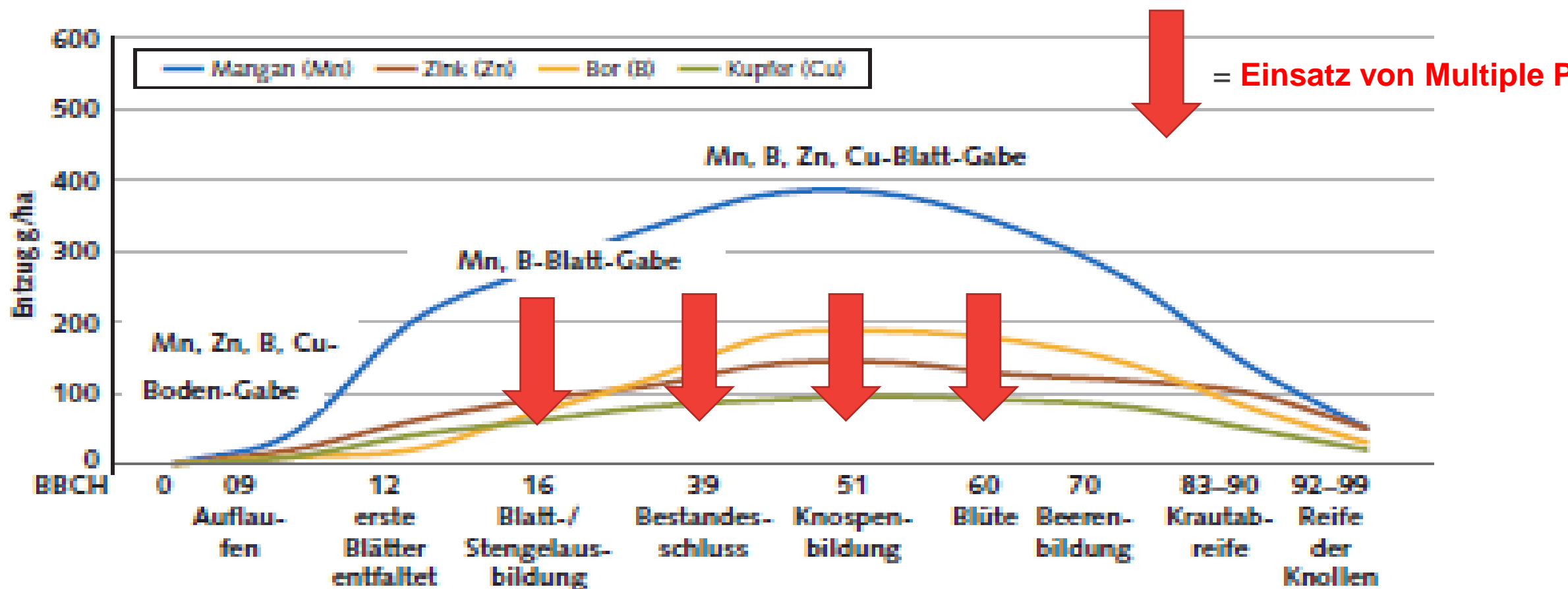
NUR ZUR INTERNEN VERWENDUNG

	Mancozeb g/kg	Durchschnittliche AWM kg/ha (Kynetec, 2021)	Mancozeb g/ha	Mn g/ha (16 % Gehalt)	Mn g/ha (Mittelwert)	Mn g/ha (20 % Gehalt)	Zn g/ha (2% Gehalt)	Multiple Pro Mn g/ha (1,0 l/ha)	Multiple Pro Zn g/ha (1,0 l/ha)
Dithane Neo Tec	750	1.95	1,463	234	263	293	29	300	60
Tridex DG, Manzate	750	1.74	1,305	209	235	261	26	300	60
Electis 75 WG	667	1.74	1,161	186	209	232	23	300	60
Shaktis/ Moonlight	600	1.96	1,176	188	212	235	24	300	60
Areva MZ	600	1.95	1,170	187	211	234	23	300	60
Curzate M WG	680	2.12	1,442	231	259	288	29	300	60
Moximate 725 WG	680	2.29	1,557	249	280	311	31	300	60
Nautile WG / Solution / Video	680	1.99	1,353	217	244	271	27	300	60
Nautile WP	650	2.19	1,424	228	256	285	28	300	60
Valbon Speed	700	1.65	1,155	185	208	231	23	300	60
Valis M	600	2.33	1,398	224	252	280	28	300	60
Zetanil M	400	2.20	880	141	158	176	18	300	60
Fantic M WG	650	2.20	1,430	229	257	286	29	300	60
Ridomil Gold MZ	640	2.00	1,280	205	230	256	26	300	60
Mittelwert	646	2.02	1,299	208	234	260	26	300	60

1 l/ha Multiple Pro ersetzt die Manganversorgung einer durchschnittlichen Fungizidbehandlung mit einem mancozebhaltigen Kartoffelfungizid

Empfehlung: 4 x 1 l/ha oder, 2 x 2 l/ha Multiple Pro in der Hauptwachstumsphase der Kartoffel

Abbildung: Bedarf und Anwendung von Mikronährstoffen zu Kartoffeln bei hohem Ertragsniveau



Versuche in 2022

Im Rheinland wurden bei 3 LW Versuche angelegt in 6 ver. Sorten
(1 Versuch beim LW Trippen konnte nicht beerntet werden
Ein Exaktversuch bei Plantus-GbR
(Absicherung durch Fungizid und Herbizid)

1. Variante: Kontrolle

2. Variante mit insgesamt 3,5l – 4l Multiple Pro:

Insgesamt 4 Spritzungen mit Multiple, die sich wie folgt aufteilen:

BBCH 16 mit 0,5l;

ab BBCH 39; BBCH 51 und BBCH 60 jeweils auch mit 1l/ha

Kombinationen mit Fungizid sinnvoll!

Ausgewertet bzw. bonitiert sollten Ertrag (dt/ha) und Größensortierung)

Auswertung der Streifenversuche bei LW 4 x 5 Stauden/Variante

Wie lässt sich mit Multiple Pro der Kartoffelertrag steigern?

Versuchsbeschreibung

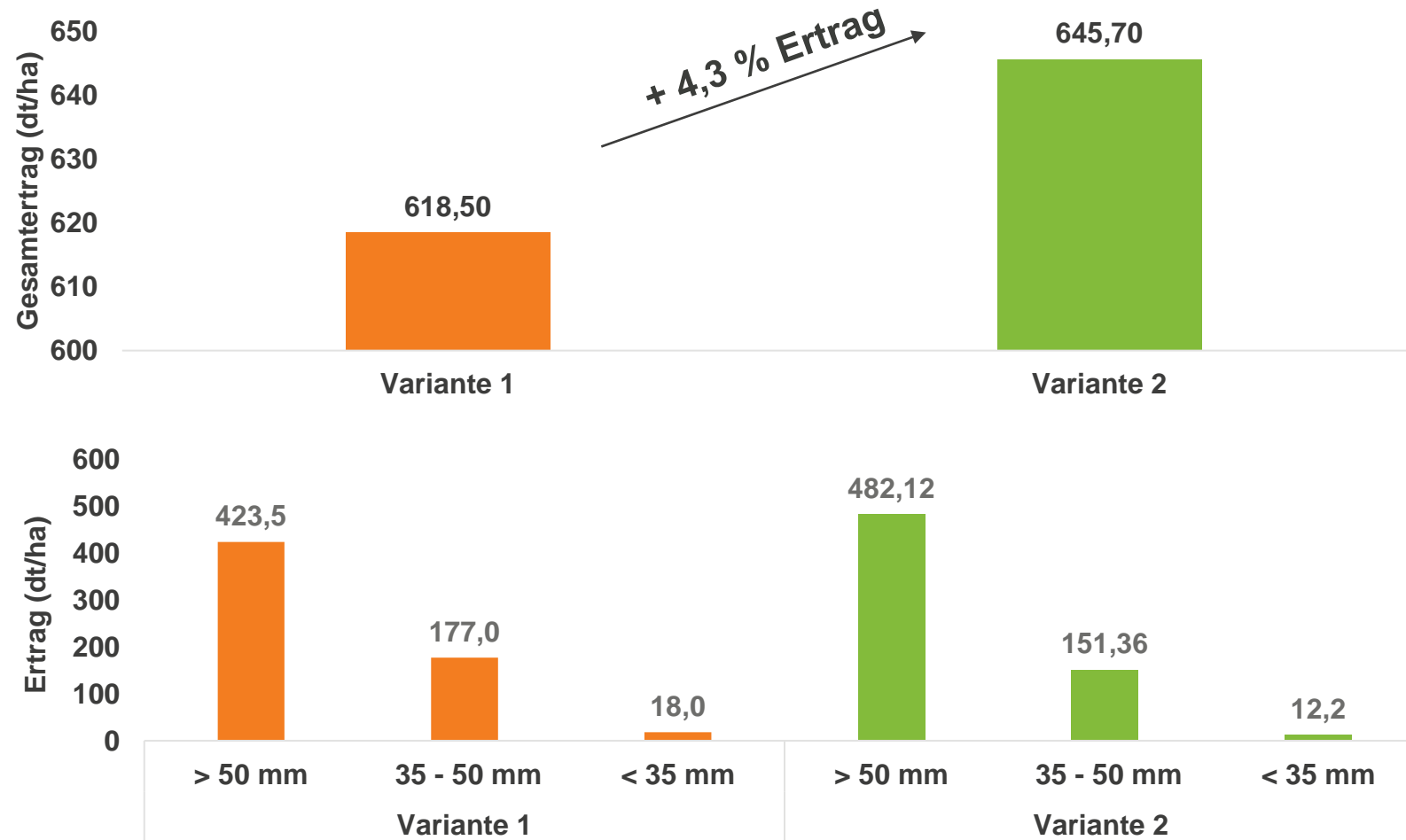
Versuchsbetrieb:	Boning
Ort:	Versuchsfeld
Bodenart:	IS
Bodenbearbeitung:	Grubber
Kultur:	Kartoffeln
Sorte:	Chenoa
Vorfrucht	ZF
Vorvorfrucht	WG
Wasseraufwandmenge:	300
Düse:	Airmix 025
Parzellengröße:	3 x 8
Wiederholungen:	4

	Behandlungstermin			
	5/31/2022	6/8/2022	6/17/2022	6/23/2022
Lufttemperatur (°C)	16.8	19.5	26.1	19.8
Bodentemperatur (°C)	16.6	14,7	19,1	16,3
rel. Feuchte (%)	55%	63%	47%	46%
Windgeschw. (m/s)	0.1	0.4	0.5	0.4
Bewölkung (%)	85%	90%	80%	0%
Boden	trocken	trocken	trocken	trocken
Pflanze	trocken	feucht	trocken	trocken
	Entwicklungsstadium			
	BBCH Maj/ Min / Max			
	16/14/18	29/29/30	41/39/43	59/55/61

	Prüfglieder	Aufwand- menge/ha kg/l	T1	T2	T3	T4
			1	Unbehandelte Kontrolle		
2	Multiple Pro	0.50	x			
	Multiple Pro	1.00		x		
	Multiple Pro	1.00			x	
	Multiple Pro	1.00				x

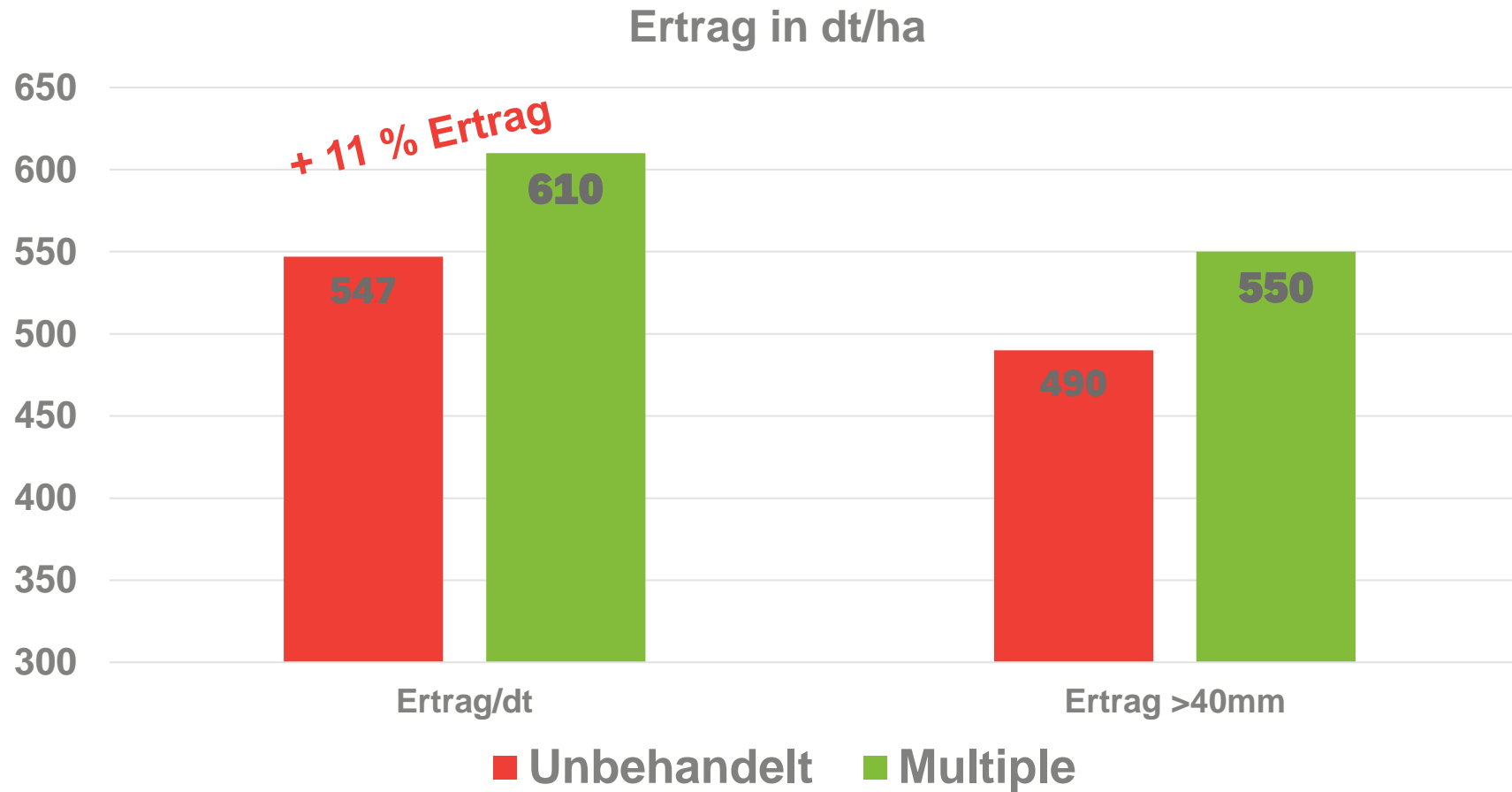


Wie lässt sich mit Multiple Pro der Kartoffelertrag steigern? Erträge

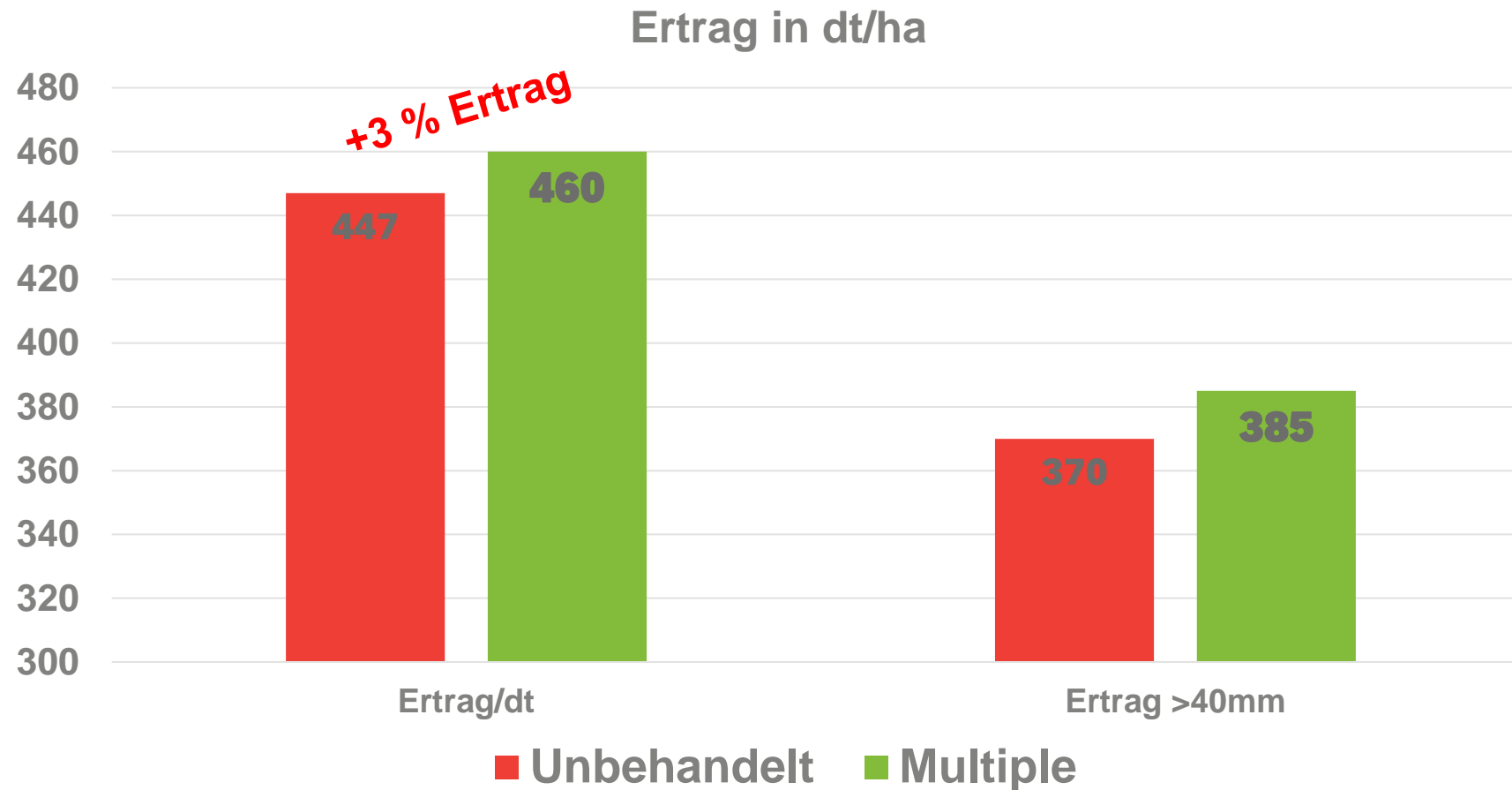


→ Bessere Sortierung der Multiple Pro Variante

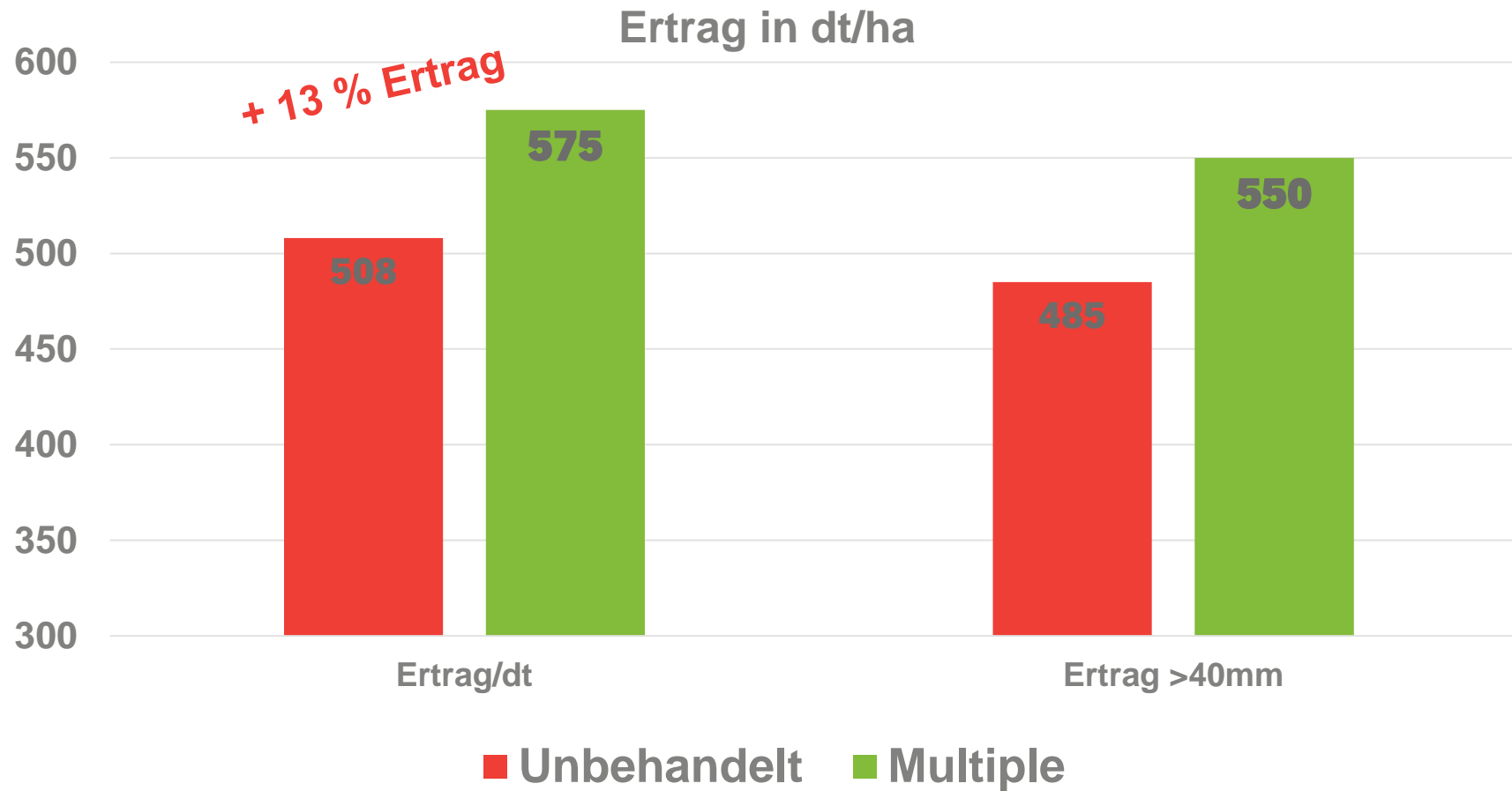
Versuch Betrieb Kirschbaum 2022 (cv. Donata/Chips)



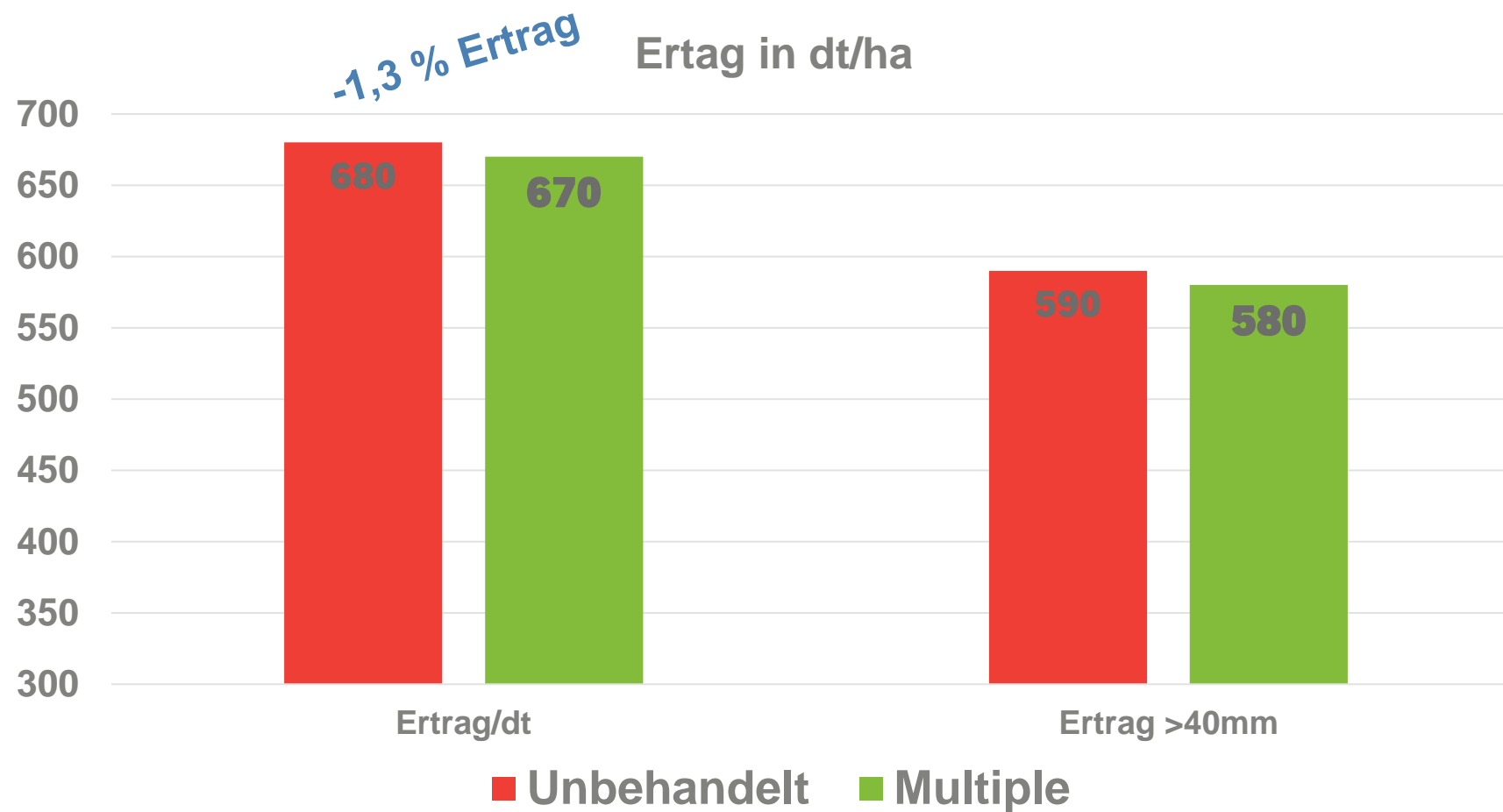
Versuch Betrieb Steeg 2022 (cv. Lilly/Speise)



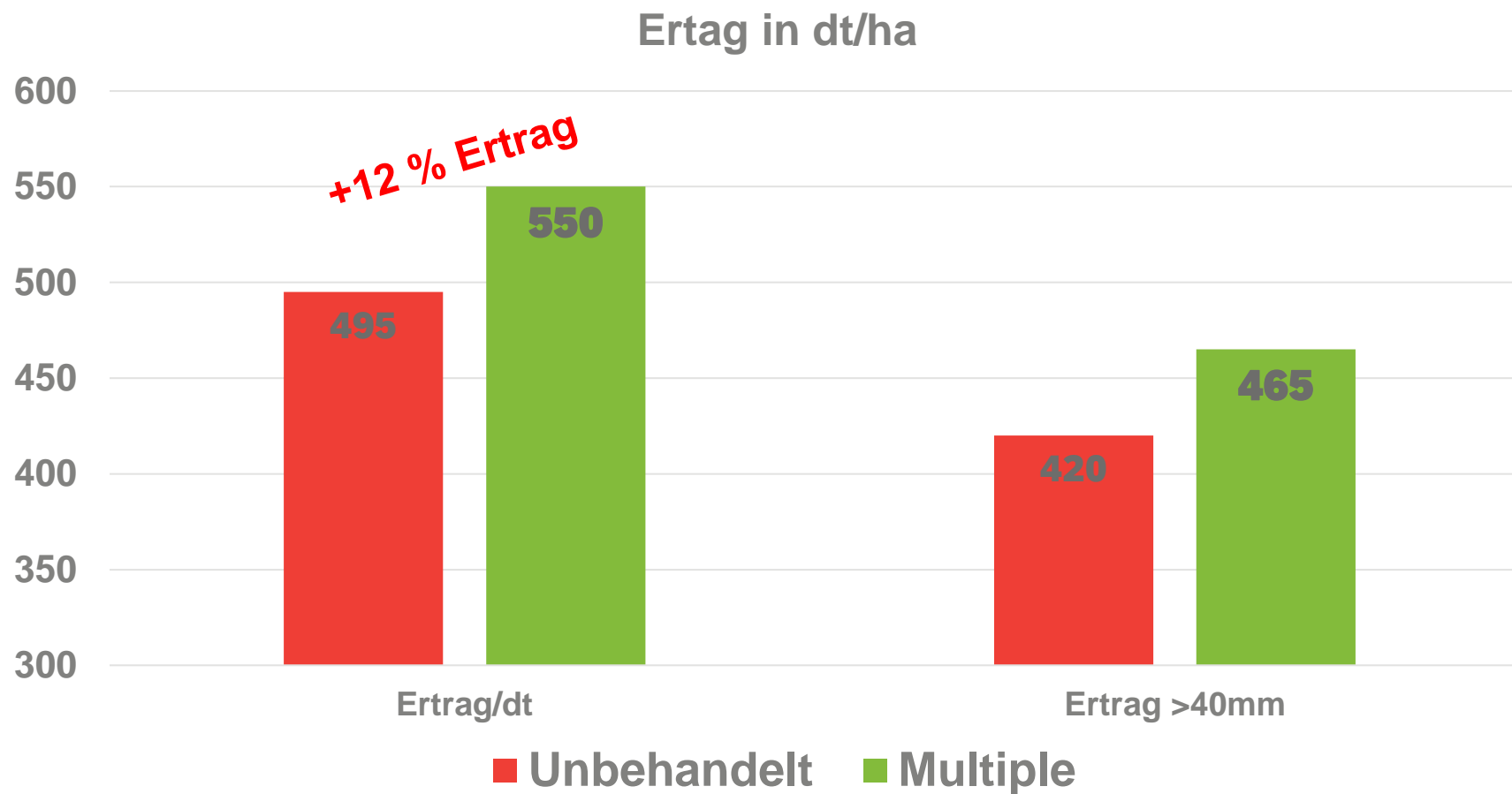
Versuch Betrieb Steeg 2022 (cv. Gala/Speise)



Betrieb Steeg 2022 (cv. Wega/Speise)



Betrieb Steeg 2022 (cv. Antonia/Speise)



Mehrertrag von Multiple Pro über die gesamten Versuche (n=6)

• **7,6 dt/ha !!!!!**

