

**Zuckerrübenversuchsstelle
des
Rheinischen Rübenbauer-Verbandes e.V.**

Versuche 2018

**im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau und in Zusammenarbeit
mit den Dienststellen der Landwirtschaftskammer NRW, den Zucker-
fabriken der Bezirksgruppe NRW, den Zuckerrübenzüchtern und dem Institut
für Zuckerrübenforschung**

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines, Witterungs- und Wachstumsverlauf	4
2. Proberodungen	10
3. Sortenprüfungen	18
4. Zusammenfassung der Sortenergebnisse	29
5. Biogassortenversuche	36
6. Sortenprüfungen unter Nematodenbefall	42
7. Nematologische Untersuchungen	48
8. Sortenvergleiche unter Ditylenchusbefall	50
9. Sortenprüfungen unter Rhizoctoniabefall	56
10. Blattgesundheit	58
11. Saatgutbehandlung	72
12. Herbizidversuche	84
13. Saatzeiten und Zuckererträge im Rheinland	94

1. Allgemeines, Witterungs- und Wachstumsverlauf

Mit einer Jahresmitteltemperatur von 12,8 °C war das Jahr 2018 am Standort Bonn-Endenich und deutschlandweit das wärmste Jahr bisher. 2014 war mit 12,6 °C das zweitwärmste. Abgesehen von den Monaten Februar und März waren alle Monate zum Teil erheblich wärmer als im langjährigen Vergleichsmittel 1981 – 2010. Insgesamt fielen nur 603 mm Niederschlag, das sind weniger als 80 % der langjährigen Erwartung. Die Sonnenscheindauer betrug 2002 Stunden – ein noch nie erreichter Wert. Der Erwartungswert beträgt gerade einmal 1518 Sonnenscheinstunden (vgl. nachfolgende Tabellen und Abbildungen).

Im Februar begünstigte eine Frostperiode mit wenig Schnee die Bodenstruktur. Die Rübenaussaat erfolgte schwerpunktmäßig etwas verspätet zum Ende der zweiten Aprildekade unter günstigen Bedingungen. Von regional stärkeren Niederschlagsereignissen abgesehen, wurde größtenteils ein zügiger und hoher Feldaufgang erreicht. Die ab April bis Mitte Juni anhaltenden überdurchschnittlichen Temperaturen förderten die Pflanzenentwicklung sichtlich und machten den etwas verspäteten Saattermin vielfach wieder wett. Die Unkrautbekämpfung verlief meist verträglich und wirksam. Der Reihenschluss wurde überwiegend Anfang Juni erreicht.

Ab Anfang der zweiten Junidekade begann die Problematik des Dürrejahres 2018. Ab diesem Zeitpunkt blieben die Niederschläge bis zum Beginn der zweiten Augustdekade fast vollständig aus. Auch danach blieben die Niederschlagsmengen bis Anfang der dritten Septemberdekade viel zu gering. Gleichzeitig führten außergewöhnlich hohe Temperaturen in Verbindung mit starker Sonneneinstrahlung zu bisher nicht gekannten Verdunstungsraten. Ab Mitte Juli sanken die Werte der Klimatischen Wasserbilanz weit unter das Niveau aller bisherigen Jahre.

Die Mitte Juli noch vielversprechenden Ertragsaussichten fielen mehr und mehr dem anhaltenden Wassermangel zum Opfer. Unglücklicherweise entwickelte sich auf dem immer geringer werdenden Blattapparat der Befall der Rübenmotte. Das führte auf manchen Feldern zu erheblichen Fäulniserscheinungen im Rübenkopf. Unter diesen Gegebenheiten traten *Rhizoctonia* und *Ditylenchus* kaum auf, auch Vergilbung war kaum festzustellen.

Der Erntebeginn musste wegen Bodentrockenheit und fehlendem Ertrag verschoben werden. Die größten Ertragseinbußen waren auf den leichten Böden zu verzeichnen. Der Zuckergehalt war überwiegend sehr hoch und konnte die fehlenden Rübenерträge ein wenig kompensieren.

Die ersten Niederschläge zu Beginn der dritten Septemberdekade verbesserten die Erntebedingungen etwas. Die Kampagne selbst verlief bei wechselnden Temperaturen unter trockenen Bedingungen überwiegend reibungslos. Der Dezember gestaltete sich insgesamt wieder feuchter. Für spät zu liefernde Rüben gab es noch einen Aufruf zu Mietenabdeckung. Die Kampagne endete zum Monatswechsel Dezember/Januar.

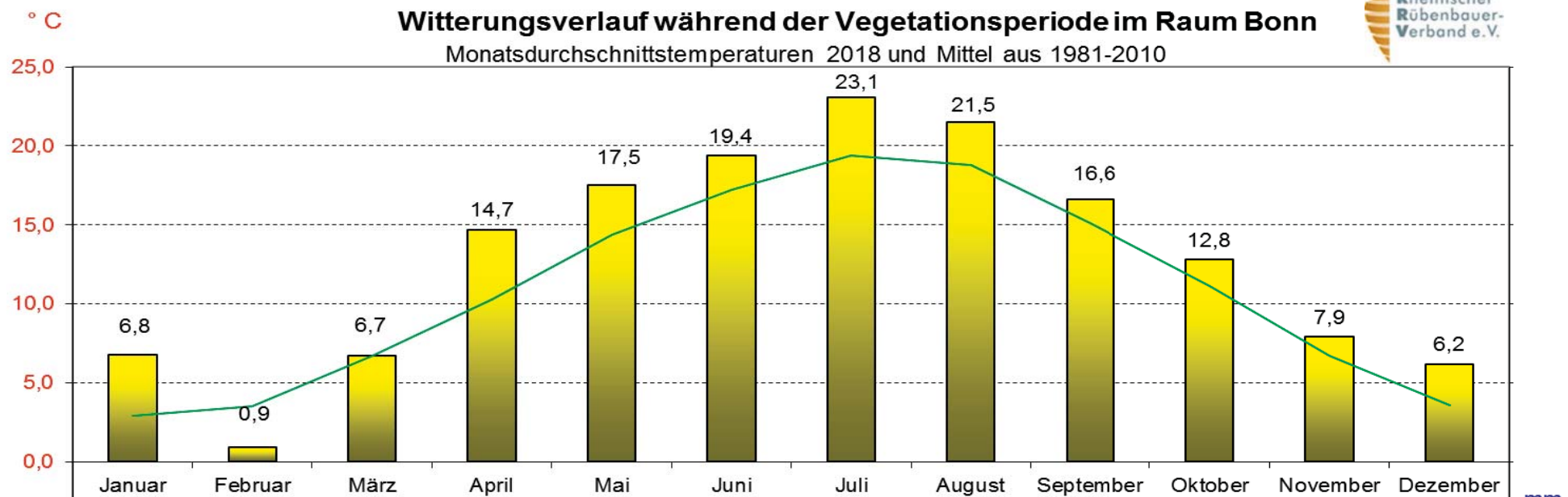
Witterungsverlauf an verschiedenen rheinischen Standorten 2018

	Nörvenich 1)			Köln-Wahn 1)			Grevenbroich 1)			Maifeld 3)			Heinsberg 1)			Essen 1)			Kleve 1)			Bonn 4)		
	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h	mm	° C	Sonne h
2017																								
Oktober	26	13,0	104	47	12,9	86	35	12,9	111	20	11,9	140	42	13,3	104	64	12,6	85	49	12,7	98	36	13,9	113
November	51	6,8	62	75	6,6	40	53	7,0	60	46	5,5	59	49	6,9	67	105	6,4	43	68	6,5	55	63	7,7	51
Dezember	56	4,8	19	86	4,6	10	96	4,8	15	79	3,8	21	104	4,9	16	130	3,9	8	103	4,3	22	84	5,3	11
2018																								
Januar	64	6,0	38	87	5,9	26	82	6,0	37	74	5,4	48	83	6,0	34	118	5,1	20	106	5,2	33	74	6,8	34
Februar	12	-0,2	144	18	-0,1	137	18	0,6	165	8	-0,8	170	16	0,4	144	14	-0,1	151	19	0,1	144	19	0,9	141
März	48	4,9	99	70	4,9	96	47	5,2	122	42	4,1	121	56	4,9	103	60	4,6	112	49	4,5	108	61	6,7	81
April	75	13,0	172	56	13,4	175	49	13,4	183	25	12,5	242	67	13,0	171	61	13,5	172	71	12,5	168	52	14,7	191
Mai	34	16,6	270	39	16,9	274	24	17,6	313	75	15,9	294	27	16,7	270	57	17,2	301	110	17,1	295	58	17,5	292
Juni	92	17,9	187	96	18,4	200	37	18,9	226	48	18,1	219	17	18,5	187	43	17,9	196	36	17,9	199	94	19,4	211
Juli	6	21,8	306	33	21,6	297	2	22,8	353	19	21,8	298	5	22,3	307	17	21,9	319	5	21,9	328	18	23,1	320
August	27	20,3	234	45	20,3	246	38	20,7	267	25	20,7	276	64	20,0	238	47	20,1	224	57	19,2	220	27	21,5	255
September	37	15,6	193	44	15,4	183	57	15,9	214	38	15,6	219	41	15,5	197	45	15,8	195	46	15,2	183	57	16,6	203
Oktober	24	11,9	148	27	12,0	146	23	12,3	166	16	10,9	158	26	12,1	148	34	12,8	162	31	12,0	165	28	12,8	147
November	17	6,6	95	25	7,3	75	23	6,6	106	24	6,0	80	20	6,8	95	23	7,0	98	33	6,3	84	22	7,9	86
Dezember	86	5,4	45	102	5,6	34	96	5,8	49	60	4,7	45	82	5,8	45	134	5,5	22	116	5,4	39	93	6,2	41
Jahreswerte	520	11,6	1931	641	11,8	1887	495	12,1	2199	453	11,2	2170	503	11,8	1939	651	11,8	1971	679	11,4	1967	603	12,8	2002

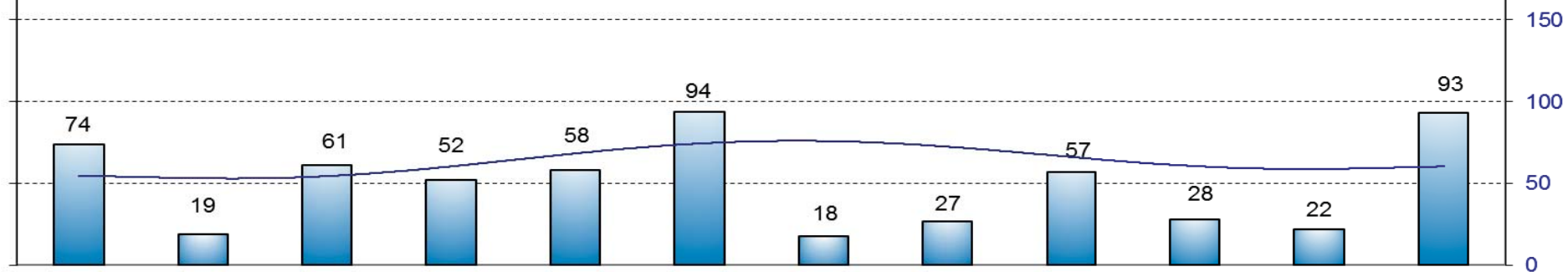
Quellen: 1) DWD 3) Münstermaifeld-Rosenhof (DLR RLP) 4) Bonn-Endenich

Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode im Raum Bonn

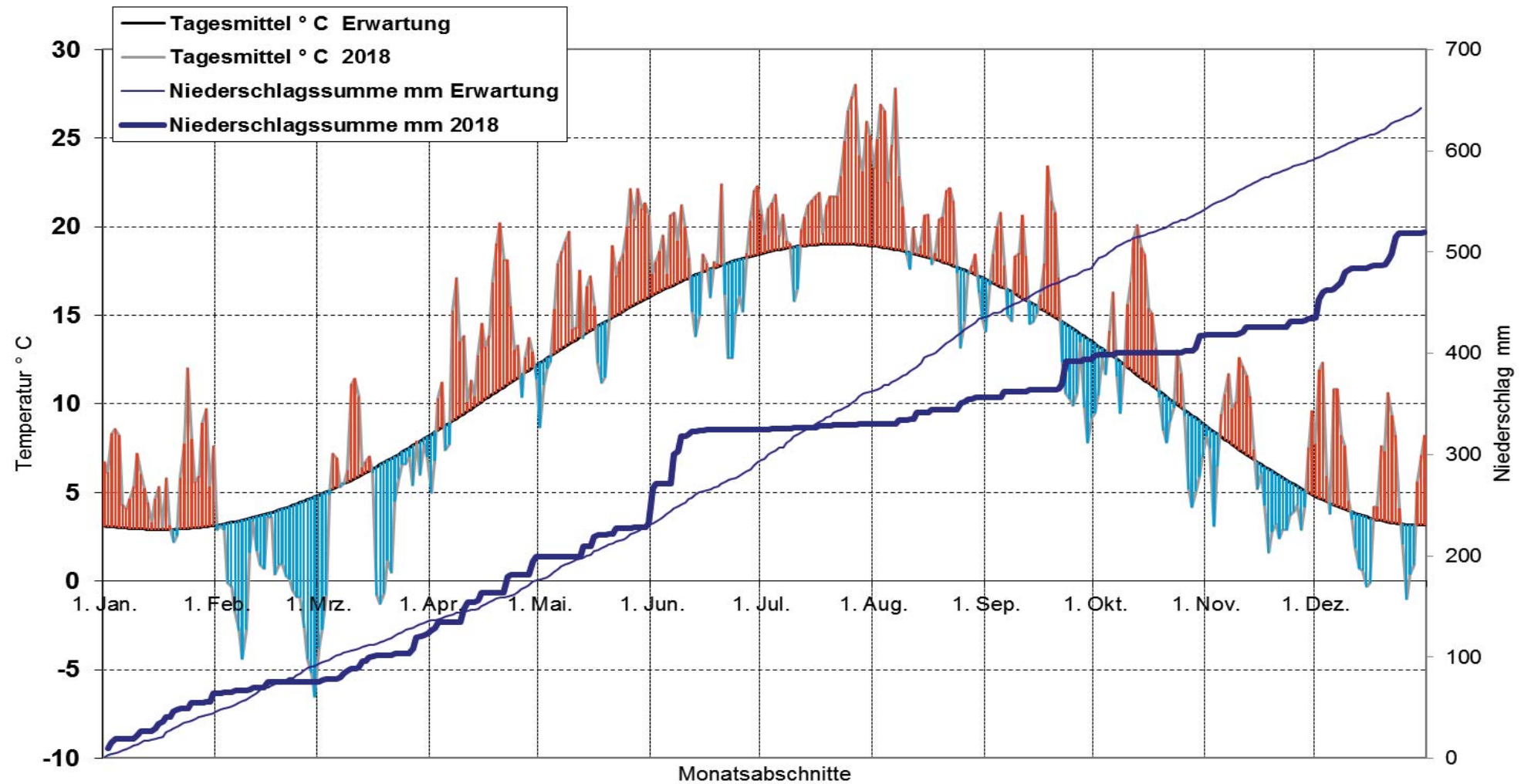
Monatsdurchschnittstemperaturen 2018 und Mittel aus 1981-2010



Monatsniederschläge 2018 und Mittel aus 1981-2010

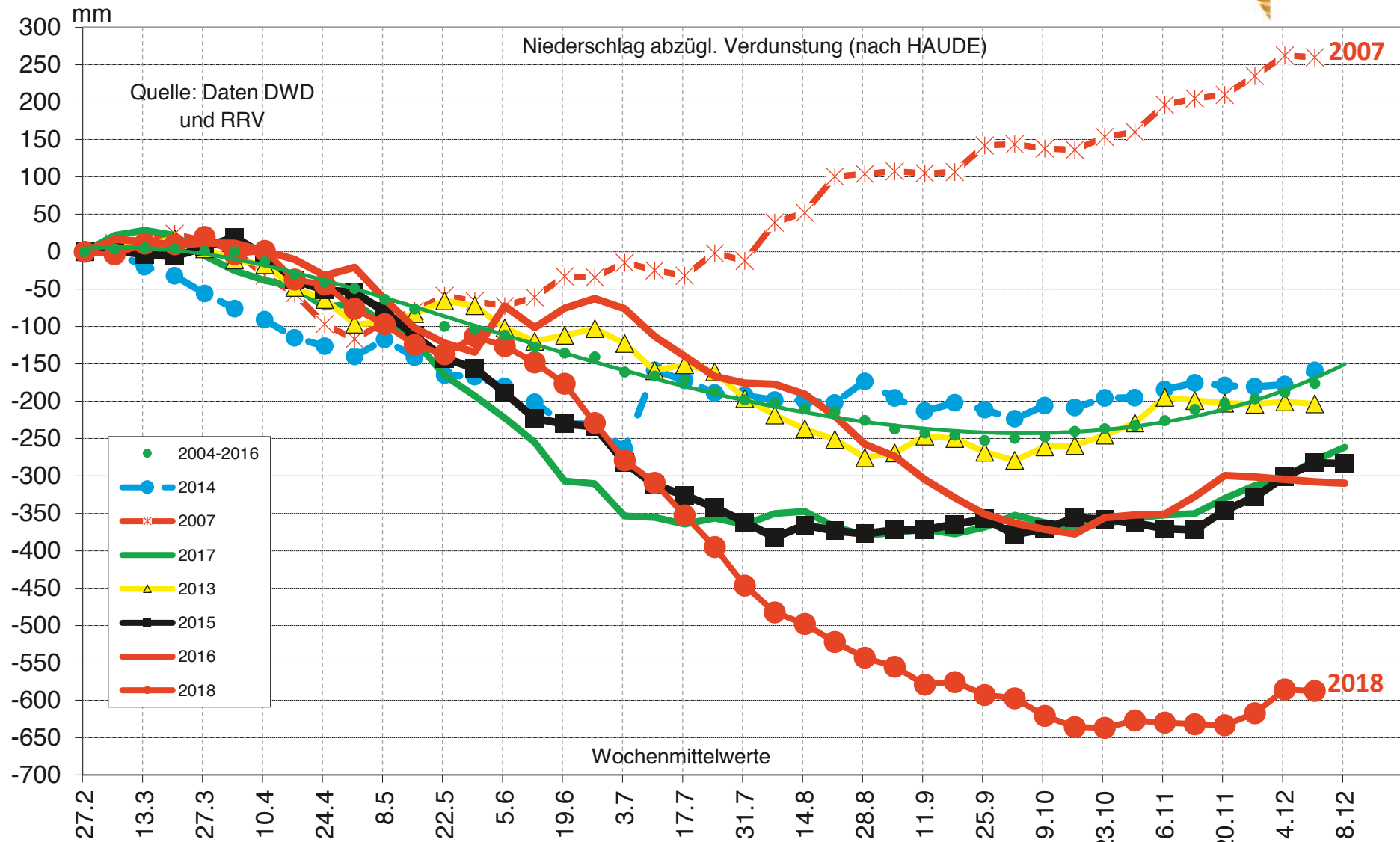


Nörvenich 2018



Klimatische Wasserbilanz

Mittel aus 4 rheinischen Standorten





2. Proberodungen 2018

Die Proberodungen erfolgten in Zusammenarbeit mit den 3 rheinischen Zuckerfabriken und der Zuckerfabrik Lage. An den einzelnen Terminen wurden je ZF auf 18-23 Praxissschlägen je 20, zum Teil 25 Rüben in 1 bis 3 Reihen gerodet und auf Ertrag und Qualität untersucht. Zusammen mit einer überregionalen RRV-Serie wurden 5 regionale Serien mit insgesamt ca. 100 Einzelergebnissen je Termin zusammengefasst. Zum Vergleich sind die Durchschnittswerte der Vorjahre angegeben.

Bestimmend für die Ertragsbildung war 2018 eine etwas verspätete Aussaat zum Ende der zweiten Aprildekade unter günstigen Witterungs- und Bodenbedingungen. Die ab April bis Mitte Juni anhaltenden überdurchschnittlichen Temperaturen förderten die Pflanzenentwicklung sichtlich und machte den etwas verspäteten Saattermin vielfach wieder wett. Die Unkrautbekämpfung verlief meist verträglich und wirksam. Der Reihenschluss wurde überwiegend Anfang Juni erreicht. Ab Anfang der zweiten Junidekade begann die Problematik des Dürrejahres 2018. Ab diesem Zeitpunkt blieben die Niederschläge bis zum Beginn der zweiten Augustdekade fast vollständig aus. Auch danach blieben die Niederschlagsmengen bis Anfang der dritten Septemberdekade viel zu gering. Gleichzeitig führten außergewöhnlich hohe Temperaturen in Verbindung mit starker Sonneneinstrahlung zu bisher nicht gekannten Verdunstungsraten.

Schon in der ersten Proberodung machten sich die vielen Sonnenscheinstunden und die anhaltende Trockenheit durch ungewöhnlich hohe Zuckergehalte deutlich bemerkbar. Hingegen war der Zuwachs am Rübenenertrag sehr bescheiden und bewegte sich zwischen der ersten und letzten Proberodung auf einem historischen Tiefstand.

Die einzelnen Probestandorte wiesen in Abhängigkeit von Bodengüte und regionaler Niederschlagsverteilung bisher nie da gewesene Ertragsunterschiede auf. Neben noch einigermaßen zufriedenstellenden Erträgen auf tiefgründigen Lössböden hat die langanhaltende Trockenheit im Sommer und Herbst auf flachgründigen Standorten verbunden mit dem Befall der Rüben durch die Rübenmotte zu massiven Schäden und zu Erträgen von teilweise unter 40 t/ha geführt

In der fünften und letzten Proberodung am 23.10.2018 erreichte der Rübenenertrag im Mittel über alle Standorte mit 78,8 t/ha ein für heutige Verhältnisse schwaches Niveau. Es ist davon auszugehen, dass die in der Praxis erzielten Rübenenerträge im Anbaujahr 2018 um ca. 15-20 % niedriger waren, da in den Proberodungen die Rüben von Hand verlustfrei geerntet werden und die extremen Ertragsstreuungen schwer zu erfassen sind. Der Zuckerertrag erreichte im Mittel über alle Standorte und Regionen 15,13 t/ha und liegt damit 14 % unter dem fünfjährigen Schnitt. Der sehr hohe durchschnittliche Zuckergehalt von 19,33 % konnte den fehlenden Rübenenertrag leider nur ein wenig kompensieren.

2. Proberodungen

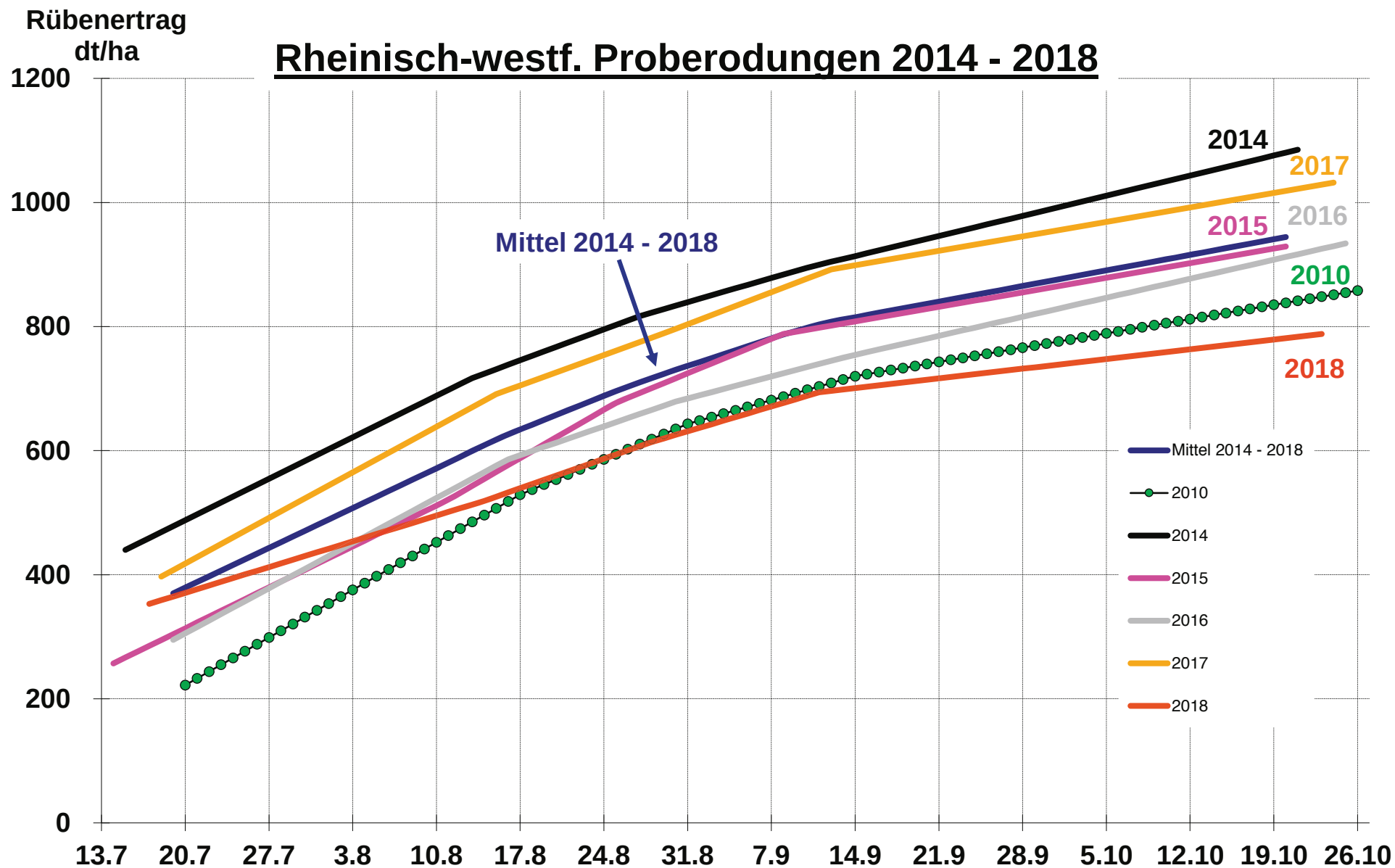


Entwicklungsverlauf von Ertrag und Qualität im Mittel aller Standorte 2018

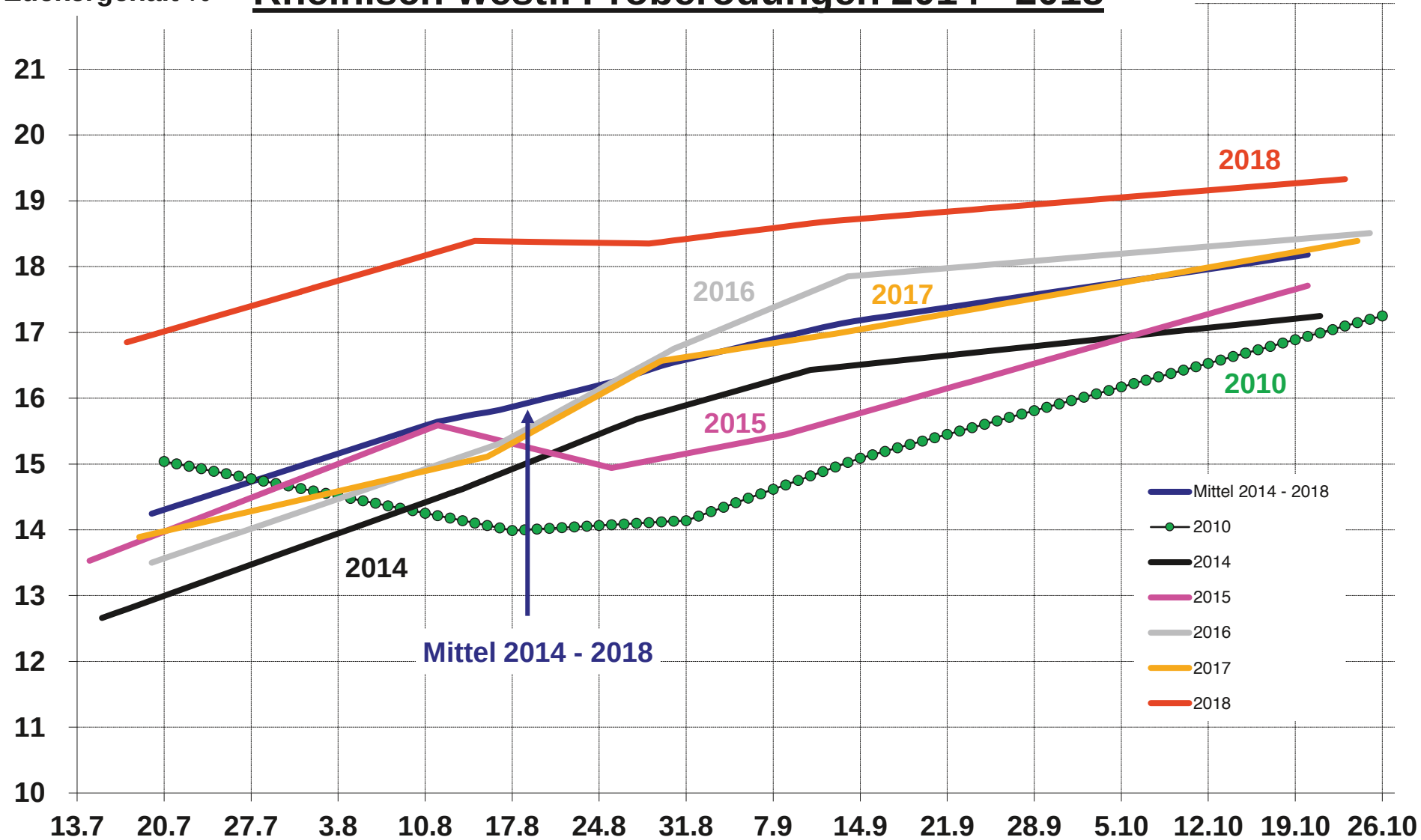
Datum	Einzel- rüben- gewicht g	Rüben- ertrag t/ha	Zucker- gehalt %	berein. Zucker- gehalt %	Standard- melasse- verlust %	theoret. Zucker- ertrag t/ha	berein. Zucker- ertrag t/ha	K	Na	N	K	Na	N	Pfl/ha
								mmol/1000 g S			mmol/1000 g R			
2018: (17.07.)	360	35,3	16,85	14,76	1,48	5,90	5,18	28,2	3,3	9,2	47,4	5,5	15,4	98196
2018: (14.08.)	542	51,9	18,39	16,07	1,72	9,38	8,34	22,9	2,8	15,3	42,0	5,2	28,0	95772
2018: (28.08.)	645	61,4	18,35	16,10	1,65	11,04	9,84	22,5	2,8	14,1	40,9	5,1	25,7	95251
2018: (11.09.)	725	69,4	18,68	16,51	1,57	12,78	11,38	21,7	2,4	12,3	40,2	4,5	22,7	95661
2018: (23.10.)	827	78,8	19,33	17,13	1,60	15,13	13,40	20,1	2,4	12,9	38,8	4,7	24,9	95591

Mittlere Zuwachsraten im Oktober seit 2006

Entwicklung	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Mittel
Rüben-ertrag dt/ha u. Tag	2,46	3,29	3,37	4,72	3,30	2,75	3,68	4,71	4,52	3,35	4,40	3,32	2,25	3,55
Zucker-gehalt % gesamt	1,25	0,37	1,03	1,03	2,17	1,95	1,07	1,08	0,82	2,25	0,66	1,41	0,65	1,21
Zucker-ertrag dt/ha u. Tag	0,80	0,67	0,92	1,04	0,94	0,89	0,89	0,80	0,95	1,01	0,93	0,91	0,15	0,84

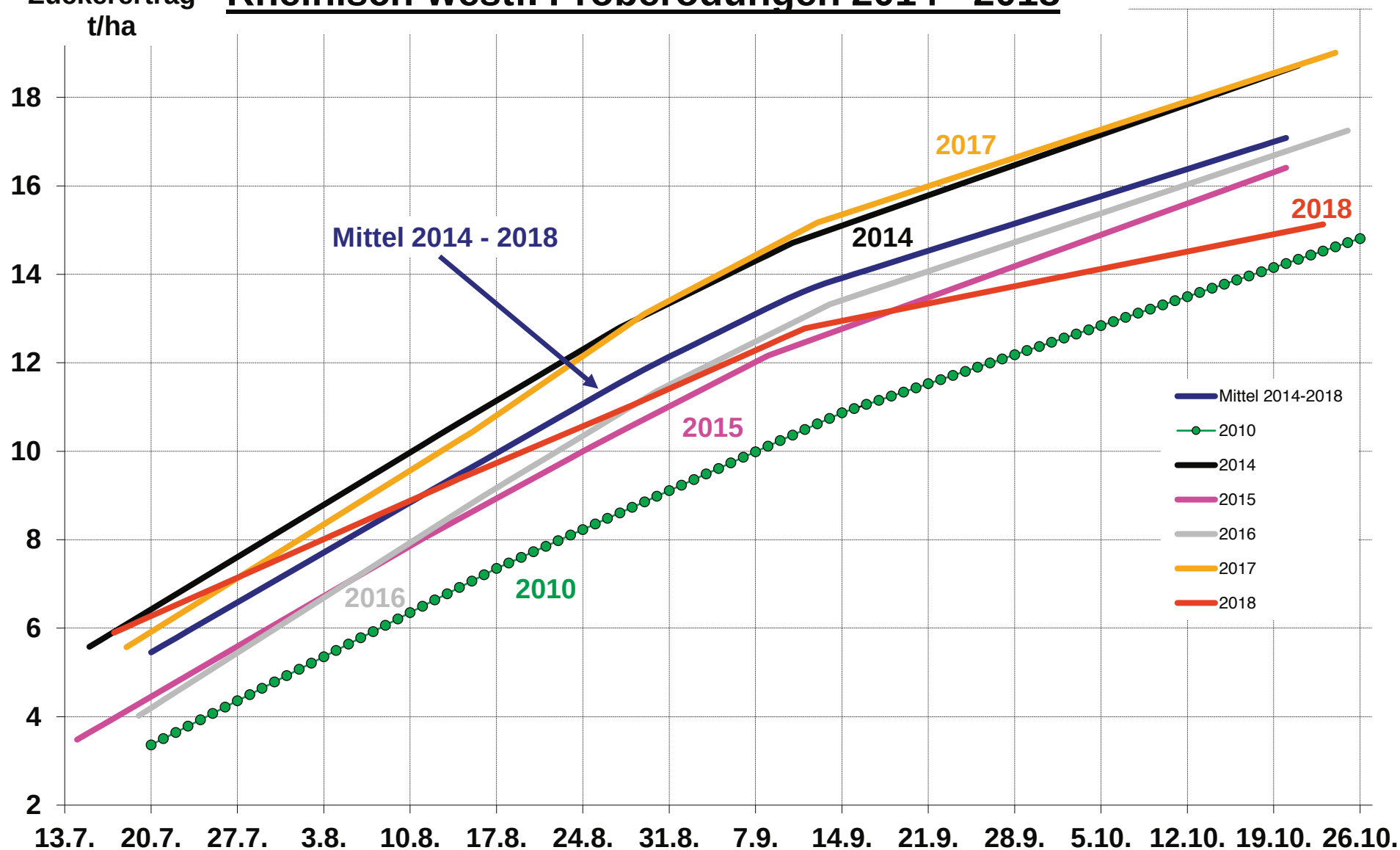


Zuckergehalt % Rheinisch-westf. Proberodungen 2014 - 2018

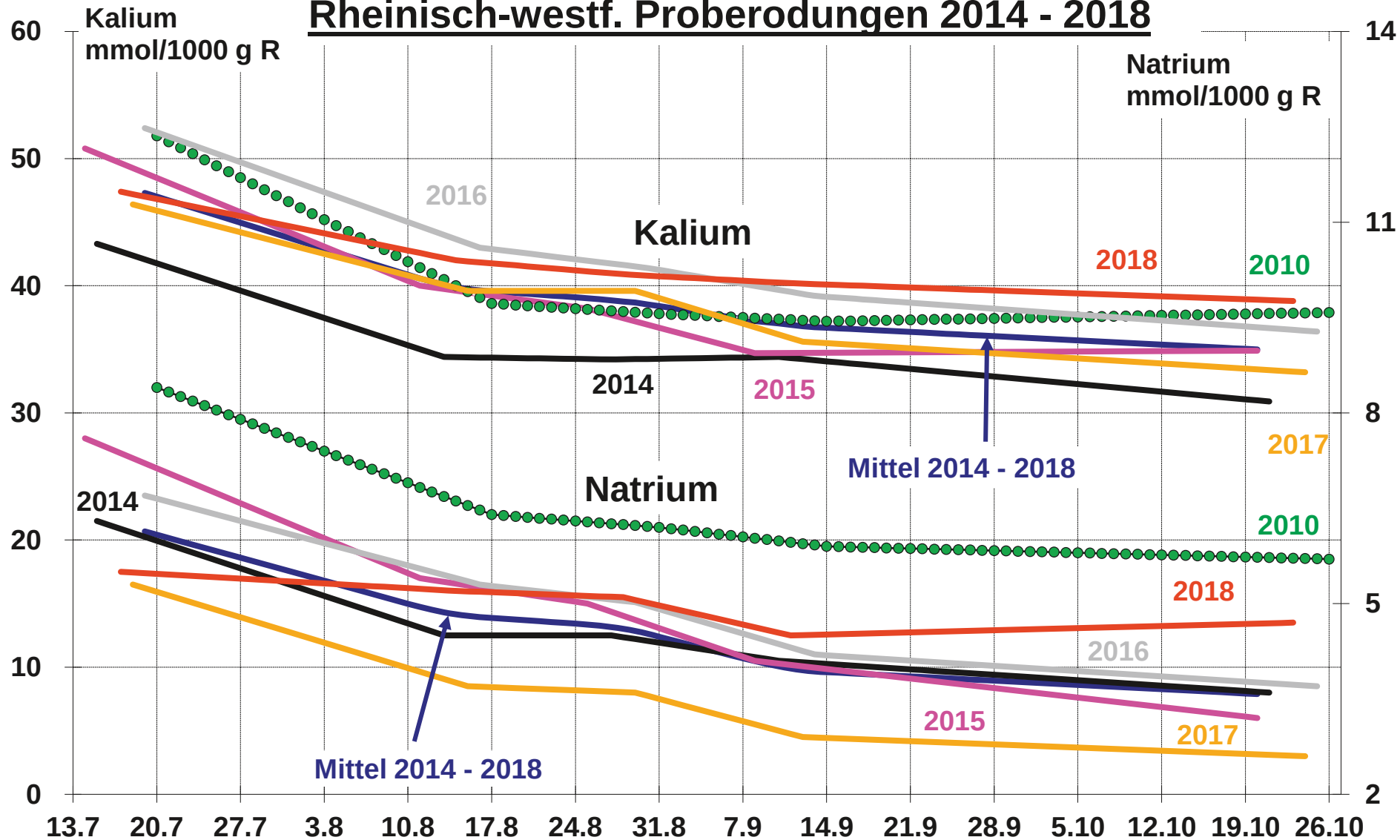


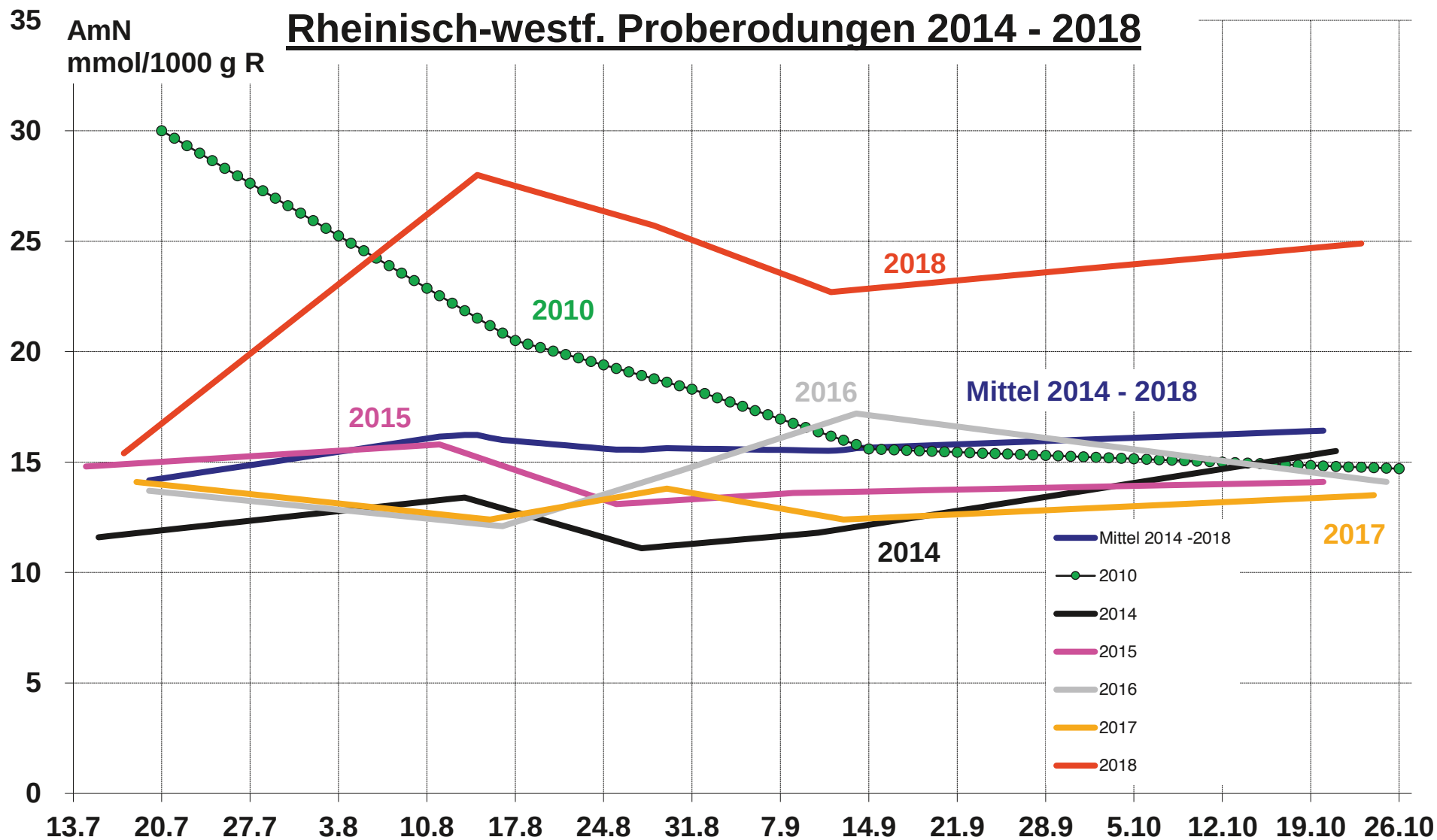
Zuckerertrag
t/ha

Rheinisch-westf. Proberodungen 2014 - 2018

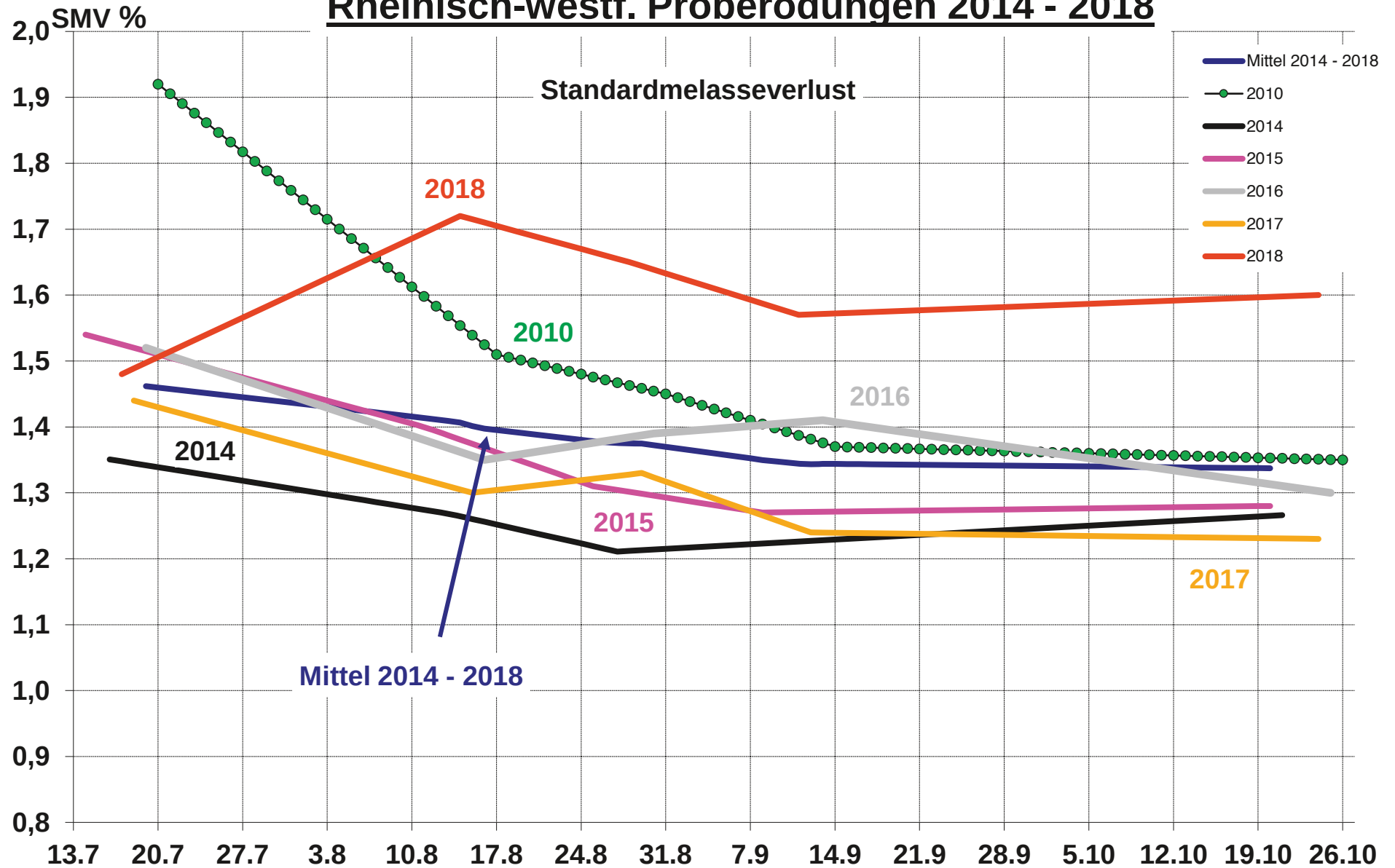


Rheinisch-westf. Proberodungen 2014 - 2018





Rheinisch-westf. Proberodungen 2014 - 2018



3. Sortenprüfungen

Die Sortenversuche werden entsprechend der “Richtlinien für die Anlage, Untersuchung und Auswertung von Zuckerrübenfeldversuchen” des Bundessortenamtes und in Abstimmung mit dem Koordinierungsausschuss (KA) am Institut für Zuckerrübenforschung (KA), Göttingen durchgeführt. Die Anlage der Versuche erfolgt auf ausgesuchten Flächen in landwirtschaftlichen Betrieben.

Die Wertprüfungen (WP NT) mit nematodentoleranten Sorten sowie die Sortenprüfungen SV-N wurden auf Feldern unter Befall mit Nematoden getestet. Die Versuchsanlagen SV, SSV und SVP erfolgte auf Feldern ohne Nematodenbefall, jeweils 2-faktoriell (ohne und mit Fungizidbehandlung) mit je 2 Wiederholungen je Stufe. Der Rhizoctonia-Sortenversuch (WP Rz/SV-Rh) erfolgte auf einer Fläche, die vor der Saat mit dem Erreger Rhizoctonia solani inokuliert wurde.

Die Aussaat erfolgte mit einem Einzelkornsägerät i. d. R. auf enge Ablageweiten. In den Versuchen wurden für das gesamte Bundesgebiet vergleichbare Saatgutmuster verwendet. Nach der Auszählung des Feldaufgangs und ersten Bonituren, wurden die verschiedenen Sorten auf einheitlich, hohe Bestandesdichten vereinzelt. Bis zur Ernte wurden die Versuche laufend beobachtet, Fehlstellen, Krankheiten und Schosserbildung registriert. Die Ernte der Versuche erfolgt jeweils mit einem dreireihigen Köpf- und Rodesystem. Das Rübengewicht wurde nach dem Waschen der Rüben ermittelt. Die Untersuchung auf Zuckergehalt, Kalium, Natrium und α -Amino-Stickstoff erfolgte im Labor der Zuckerfabrik Jülich oder beim IfZ. Die zur Auswertung herangezogenen Werte stellen jeweils das Mittel von mehreren Einzeluntersuchungen dar.

Als Vergleichsmaßstab wurde das Mittel der jeweiligen Vergleichssorten zugrunde gelegt. Die Sortenversuche wurden zur Ergänzung regional ausgewertet.

Die rheinischen Sortenversuche wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Zuckerrübenforschung und verschiedenen Landwirten/-innen durchgeführt, denen wir an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung herzlich danken. Ein ganz besonderer Dank gilt den Landwirten/-innen, die uns ihre Flächen für Versuchszwecke zur Verfügung stellen, ihre technische Unterstützung anbieten und ihre eigenen betrieblichen Arbeitsabläufe unseren Erfordernissen anpassen. Diese Betriebe bieten uns die Plattform ein praxisnahes Versuchswesen durchzuführen.

Sortenversuche		Nematodentolerante Sorten		Rhizoctoniatolerante Sorten	
Ohndorf	SV/SSV	Blatzheim, Derkum	SV-N	Jackerath	WP Rz/SV-Rh
Ohndorf	SVP	Königshoven, Miel	SV-N		
Kalrath	SV/SSV	Buir, Immerath	WP NT/SV-N		

Die statistische Auswertung erfolgt nach der Varianzanalyse (multipler T-Test). Zum Vergleich der Mittelwerte sind die Grenzdifferenzen (GD 5 %) für die verschiedenen Merkmale angegeben. Die durch den KA koordinierten Versuche wurden durch das IfZ, Göttingen überregional zusammengefasst.

Die Berechnung des Standardmelasseverlustes ¹⁾ berücksichtigt den Gehalt der Rüben an Melassebildnern wie Kalium, Natrium und α -Amino-Stickstoff nach ihrem chemischen Bindungsvermögen in mmol/1000 g Rüben. Der Standardmelasseverlust ist gegenüber dem rechnerischen Ausbeuteverlust ²⁾ konstant um absolut 0,6 % niedriger. Der Bereinigte Zuckerertrag ergibt sich aus dem Rübenenertrag multipliziert mit Bereinigten Zuckergehalt ³⁾. Er entspricht nicht exakt dem in der Fabrik gewinnbaren Zucker, kommt diesem aber nahe.

¹⁾ Standardmelasseverlust: $SMV = (K + Na) * 0,012 + AmN * 0,024 + 0,48$ [K, Na, AmN bez. auf 1000 g Rübe]

²⁾ Ausbeuteverlust: $AV = (K + Na) * 0,012 + AmN * 0,024 + 1,08$

³⁾ Bereinigter Zuckergehalt: $BZG = ZG - AV$

SV/SSV Kalrath 2018



	Saat: 10.04.2018						Ernte: 09.10.2018				Parzelle: 8,1 qm					
Stufe 1 (ohne Fungizid)	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	82,8	108,5	15,72	108,7	14,07	109,2	18,98	100,2	1,39	94,3	36,4	3,2	18,3	90,6	89,2	92,7
Rashida KWS*	72,3	94,6	13,75	95,0	12,14	94,3	19,02	100,4	1,62	109,9	45,3	4,3	22,9	112,8	121,7	116,1
Dancia KWS*	74,0	96,9	13,92	96,3	12,44	96,5	18,82	99,4	1,41	95,8	38,8	3,2	17,9	96,6	89,2	91,2
Pauletta	78,0	102,1	13,47	93,1	11,62	90,2	17,27	91,2	1,77	120,0	44,5	4,3	29,4	110,9	121,7	149,4
Dominika	70,6	92,5	13,06	90,3	11,59	89,9	18,48	97,6	1,48	100,2	37,9	4,7	20,4	94,4	131,6	103,6
Lisanna KWS	70,9	92,8	13,68	94,6	12,24	95,0	19,30	101,9	1,44	97,2	38,0	2,8	19,5	94,5	77,8	98,8
Daphna	88,1	115,4	16,30	112,7	14,41	111,8	18,49	97,6	1,55	104,7	40,2	3,5	22,6	100,1	97,6	114,8
BTS 8750 N	79,3	103,8	15,28	105,6	13,62	105,7	19,28	101,8	1,50	101,6	39,4	4,1	20,8	98,1	114,6	105,7
Marley	77,5	101,4	15,18	104,9	13,70	106,3	19,59	103,4	1,32	89,1	32,5	3,6	16,8	80,9	101,9	85,1
Annarosa KWS	82,0	107,4	15,70	108,5	14,02	108,8	19,13	101,0	1,45	97,9	37,8	3,0	19,8	94,1	86,3	100,6
Julius	79,9	104,6	15,13	104,6	13,58	105,4	18,94	100,0	1,34	90,8	35,3	3,0	16,8	87,8	83,5	85,1
Artus	80,1	104,8	14,72	101,7	13,20	102,4	18,38	97,0	1,30	87,8	30,9	3,6	16,8	76,9	101,9	85,1
Hannibal	73,3	95,9	14,55	100,6	13,11	101,7	19,85	104,8	1,37	92,5	35,5	2,8	17,8	88,3	77,8	90,4
Kleist	77,7	101,8	14,57	100,7	12,96	100,6	18,74	98,9	1,46	98,8	35,0	3,8	21,5	87,1	106,1	109,0
BTS 440	78,5	102,7	14,84	102,6	13,33	103,4	18,92	99,9	1,34	90,4	34,3	3,0	17,0	85,3	84,9	86,4
Strauss	73,6	96,4	14,50	100,3	13,08	101,5	19,70	104,0	1,33	90,1	34,5	3,5	16,5	85,8	100,5	83,6
Armesa	76,9	100,7	13,98	96,7	12,31	95,5	18,18	96,0	1,58	106,8	40,8	6,4	22,1	101,6	181,1	112,3
Varios	69,6	91,2	13,43	92,8	11,95	92,7	19,29	101,8	1,53	103,6	36,4	4,9	23,1	90,5	138,7	117,4
Alcedo	76,7	100,4	15,02	103,9	13,46	104,5	19,59	103,4	1,44	97,3	39,1	3,0	18,8	97,3	84,9	95,5
Racoon	79,9	104,6	15,45	106,8	13,78	107,0	19,34	102,1	1,49	101,0	37,4	3,4	21,8	93,1	94,8	110,8
Annelaura KWS	71,5	93,6	14,44	99,8	12,88	100,0	20,20	106,7	1,58	107,2	44,8	3,8	21,6	111,4	109,0	110,0
Fiorella KWS	74,2	97,1	14,22	98,3	12,56	97,5	19,16	101,2	1,64	111,2	41,6	4,2	25,5	103,6	118,9	129,8
Evamaria KWS	76,8	100,5	15,42	106,6	13,82	107,3	20,08	106,0	1,48	99,9	36,0	4,8	21,0	89,8	137,3	106,9
Felician KWS	86,5	113,3	16,00	110,6	14,20	110,2	18,49	97,6	1,50	101,2	42,0	4,6	19,0	104,6	130,2	96,5
BTS 5270 N	77,1	101,0	15,15	104,7	13,59	105,4	19,64	103,7	1,43	96,7	37,3	4,0	18,9	92,7	113,2	95,8
Picus	75,1	98,4	15,01	103,8	13,56	105,3	19,98	105,5	1,33	90,0	35,0	2,8	16,5	87,1	77,8	83,8
Pavo	82,6	108,2	15,48	107,0	13,92	108,1	18,74	98,9	1,28	86,7	31,1	5,3	15,2	77,4	148,6	77,2
Aluco	80,5	105,4	15,76	108,9	14,16	109,9	19,57	103,3	1,39	93,9	32,9	3,0	19,9	81,9	83,5	100,8
Premiere	76,5	100,2	14,00	96,8	12,43	96,5	18,30	96,6	1,46	98,6	36,2	5,5	19,9	90,0	154,2	101,1
Nauta	70,0	91,7	12,74	88,1	11,17	86,7	18,19	96,0	1,63	110,6	43,8	7,5	22,4	109,2	212,3	113,8
Taifun	62,8	82,3	12,38	85,6	11,08	86,0	19,70	104,0	1,47	99,5	33,3	5,4	21,8	83,0	154,2	110,8
Isabella KWS	65,6	85,9	12,35	85,3	10,85	84,2	18,81	99,3	1,69	114,1	49,8	4,2	23,3	124,0	117,5	118,1
Timur	72,6	95,1	13,31	92,0	11,83	91,8	18,34	96,8	1,44	97,7	37,0	4,5	19,4	92,2	127,4	98,3
BTS 655	66,9	87,6	12,01	83,0	10,46	81,2	17,94	94,7	1,72	116,8	49,3	7,5	23,5	122,7	212,3	119,1
Breeda KWS	68,6	89,9	12,69	87,7	11,11	86,2	18,48	97,6	1,69	114,7	45,7	4,2	25,6	113,7	118,9	130,3
Rhinema	69,4	90,9	13,43	92,9	11,82	91,7	19,36	102,2	1,73	117,1	49,0	4,8	25,1	122,0	135,8	127,8
Brix	82,1	107,5	15,52	107,3	13,84	107,4	18,89	99,7	1,44	97,7	35,9	3,2	20,6	89,4	90,6	104,4
GD 5 %	9,1	11,9	1,84	12,7	1,73	13,5	0,35	1,9	0,16	11,1	9,5	1,9	3,4	23,7	54,1	17,4

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

SV/SSV Kalrath 2018



Saat: 10.04.2018

Ernte: 09.10.2018

Parzelle: 8,1 qm

Stufe 2 (mit Fungizid)	Rübenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	76,2	94,9	14,12	92,2	12,49	91,5	18,54	97,3	1,54	104,5	40,9	3,6	21,9	104,0	92,7	110,7
Rashida KWS*	80,2	99,8	15,73	102,8	14,01	102,7	19,64	103,1	1,56	105,7	43,6	4,4	20,9	110,8	114,6	105,4
Dancia KWS*	84,6	105,3	16,08	105,0	14,45	105,9	18,98	99,6	1,32	89,8	33,5	3,6	16,6	85,2	92,7	83,9
Pauletta	80,3	100,0	13,84	90,4	11,90	87,2	17,23	90,4	1,82	123,3	39,8	5,4	33,2	101,2	139,1	167,1
Dominika	74,1	92,3	13,34	87,1	11,74	86,0	18,00	94,5	1,56	105,5	40,7	5,2	21,9	103,5	133,9	110,4
Lisanna KWS	79,4	98,9	15,23	99,5	13,67	100,1	19,17	100,6	1,37	93,2	34,7	3,1	18,4	88,1	79,8	92,8
Daphna	82,9	103,3	15,45	100,9	13,57	99,4	18,65	97,9	1,67	113,2	45,5	3,5	25,0	115,7	91,4	126,3
BTS 8750 N	75,3	93,8	14,25	93,1	12,61	92,4	18,92	99,3	1,59	107,6	42,1	4,4	22,9	107,0	114,6	115,2
Marley	73,7	91,7	14,35	93,7	12,82	93,9	19,48	102,2	1,47	99,9	38,0	3,5	20,6	96,7	91,4	103,9
Annarosa KWS	79,9	99,5	15,25	99,6	13,58	99,5	19,07	100,1	1,49	101,0	36,8	3,8	21,8	93,7	97,9	109,7
Julius	81,3	101,3	14,63	95,6	12,90	94,5	18,00	94,5	1,53	103,8	41,8	3,6	21,0	106,3	92,7	106,1
Artus	80,8	100,6	14,35	93,7	12,76	93,5	17,76	93,2	1,37	92,6	31,2	3,8	19,4	79,3	96,6	97,8
Hannibal	77,0	95,9	15,04	98,2	13,49	98,8	19,53	102,5	1,42	96,0	35,5	3,3	19,6	90,4	83,7	98,8
Kleist	79,1	98,5	14,68	95,9	12,98	95,1	18,56	97,4	1,55	105,0	39,4	4,0	22,8	100,2	103,0	115,0
BTS 440	83,0	103,4	15,46	101,0	13,64	99,9	18,63	97,8	1,58	107,5	43,1	3,0	23,0	109,6	78,5	115,7
Strauss	74,0	92,2	14,33	93,6	12,77	93,5	19,36	101,6	1,51	102,2	38,3	3,5	21,9	97,5	90,1	110,2
Armesa	79,5	99,0	14,50	94,7	12,75	93,4	18,24	95,7	1,60	108,2	40,6	7,2	22,5	103,3	185,4	113,7
Varios	77,2	96,1	14,63	95,5	12,97	95,0	18,95	99,5	1,54	104,7	36,2	6,4	23,0	91,9	164,8	116,2
Alcedo	78,3	97,5	15,37	100,4	13,90	101,8	19,61	102,9	1,28	86,8	31,3	3,6	15,9	79,6	92,7	80,2
Racoon	78,9	98,3	15,33	100,1	13,59	99,6	19,43	102,0	1,61	108,8	40,5	3,5	24,9	102,8	90,1	125,5
Annelaura KWS	73,8	91,9	14,37	93,9	12,82	93,9	19,48	102,2	1,50	101,8	39,3	5,1	20,4	99,8	131,3	102,9
Fiorella KWS	81,9	102,0	15,36	100,3	13,57	99,4	18,76	98,5	1,58	107,0	38,5	5,8	23,6	97,8	150,6	119,0
Evamaria KWS	76,1	94,7	14,77	96,5	13,10	95,9	19,41	101,9	1,60	108,4	39,2	5,4	24,4	99,5	139,1	122,8
Feliciania KWS	87,8	109,3	16,05	104,8	14,20	104,0	18,29	96,0	1,51	102,6	37,0	6,3	21,5	93,9	160,9	108,2
BTS 5270 N	75,6	94,2	14,87	97,1	13,27	97,2	19,66	103,2	1,51	102,3	39,8	4,0	21,0	101,2	103,0	105,6
Picus	76,8	95,6	15,35	100,2	13,91	101,9	20,00	105,0	1,28	86,6	32,0	3,0	15,7	81,5	78,5	78,9
Pavo	88,5	110,2	15,78	103,0	13,89	101,8	17,86	93,7	1,52	103,4	41,8	4,4	20,4	106,3	114,6	102,9
Aluco	82,4	102,6	16,13	105,3	14,41	105,5	19,58	102,8	1,49	100,9	37,5	2,7	21,9	95,5	69,5	110,4
Premiere	75,4	93,9	13,90	90,8	12,24	89,7	18,45	96,8	1,60	108,4	42,2	4,1	23,5	107,2	105,6	118,2
Nauta	72,7	90,5	13,36	87,3	11,69	85,6	18,39	96,5	1,70	115,3	41,8	8,9	25,5	106,3	230,5	128,3
Taifun	67,3	83,7	12,81	83,6	11,37	83,3	19,04	99,9	1,53	104,0	36,5	5,1	23,1	92,9	131,3	116,2
Isabella KWS	76,9	95,8	14,56	95,1	12,93	94,7	18,90	99,2	1,53	103,8	40,3	5,4	20,9	102,6	140,3	105,4
Timur	74,6	92,9	13,48	88,1	11,88	87,0	18,08	94,9	1,56	105,5	39,3	5,4	22,5	99,8	139,1	113,4
BTS 655	69,6	86,7	12,36	80,7	10,78	79,0	17,75	93,2	1,67	113,0	43,0	10,8	22,5	109,2	276,8	113,7
Breda KWS	76,2	94,9	14,14	92,4	12,42	91,0	18,56	97,4	1,66	112,8	43,3	4,9	25,2	110,1	127,5	127,1
Rhinema	71,4	88,9	13,79	90,1	12,14	88,9	19,32	101,4	1,72	116,3	45,8	5,2	26,0	116,4	132,6	131,1
Brix	87,4	108,8	16,23	106,0	14,27	104,6	18,58	97,5	1,64	111,0	41,8	3,9	25,4	106,3	100,4	127,8
GD 5 %	8,2	10,2	1,59	10,4	1,51	11,0	0,78	4,1	0,21	14,5	9,7	1,7	5,1	24,7	43,9	25,8

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

SV/SSV Ohndorf 2018



Saat: 21.04.2018							Ernte: 17.10.2018				Parzelle: 8,1 qm					
Stufe 1 (ohne Fungizid)	Rüben-ertrag		Zuckerertrag		Berein. Z-ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	95,0	97,9	18,86	99,1	17,13	99,4	19,85	101,2	1,22	98,6	38,2	2,5	10,4	95,7	89,8	102,6
Rashida KWS*	94,8	97,7	19,11	100,5	17,31	100,4	20,15	102,7	1,30	104,8	43,5	3,0	10,7	109,3	107,8	105,1
Dancia KWS*	101,3	104,4	19,09	100,4	17,28	100,2	18,85	96,1	1,19	96,6	37,8	2,8	9,4	95,0	102,4	92,3
Pauletta	96,9	99,9	18,23	95,9	16,31	94,6	18,76	95,6	1,39	112,6	41,2	3,0	15,9	103,3	106,0	156,6
Dominika	79,1	81,6	14,62	76,9	13,14	76,3	18,44	94,0	1,27	102,4	37,9	5,0	11,3	95,1	177,8	111,0
Lisanna KWS	103,7	106,9	20,52	107,9	18,56	107,7	19,79	100,9	1,29	104,5	39,3	2,1	13,1	98,6	75,4	128,6
Daphna	107,7	111,0	20,00	105,2	17,90	103,8	18,57	94,7	1,35	109,4	41,4	2,5	14,4	103,9	88,0	141,4
BTS 8750 N	102,8	105,9	20,21	106,2	18,21	105,6	19,66	100,2	1,34	108,6	43,9	2,5	12,8	110,0	91,6	125,2
Marley	87,4	90,1	18,00	94,6	16,43	95,3	20,60	105,0	1,19	96,4	36,3	2,8	10,1	91,1	98,8	99,2
Annarosa KWS	96,8	99,7	19,34	101,7	17,57	101,9	19,96	101,8	1,23	99,6	37,0	2,0	11,8	92,8	73,7	115,4
Julius	87,4	90,1	17,38	91,4	15,83	91,8	19,87	101,3	1,17	94,5	35,0	2,5	9,9	88,0	89,8	97,2
Artus	96,4	99,3	18,04	94,9	16,42	95,3	18,76	95,6	1,08	87,6	27,5	3,1	9,8	69,1	113,2	95,7
Hannibal	87,7	90,4	18,13	95,3	16,59	96,2	20,68	105,4	1,16	93,8	34,4	2,5	9,9	86,3	89,8	96,7
Kleist	99,7	102,7	19,41	102,1	17,52	101,6	19,48	99,3	1,30	105,2	40,2	2,5	12,9	100,9	88,0	126,2
BTS 440	92,9	95,7	18,08	95,1	16,41	95,2	19,48	99,3	1,21	97,8	36,3	2,2	11,1	91,0	77,2	109,5
Strauss	92,4	95,2	19,02	100,0	17,43	101,1	20,59	105,0	1,12	90,9	32,1	2,6	9,4	80,6	93,4	92,8
Armesa	94,1	97,0	17,02	89,5	15,28	88,6	18,09	92,2	1,26	101,8	35,5	6,3	11,6	89,2	224,6	113,4
Varios	87,5	90,2	17,20	90,5	15,61	90,6	19,66	100,2	1,22	98,3	36,3	3,3	10,9	91,2	116,8	106,5
Alcedo	88,6	91,3	18,41	96,8	16,88	97,9	20,78	105,9	1,12	90,8	31,9	2,2	9,7	80,2	77,2	95,3
Racoon	101,9	105,0	20,38	107,2	18,40	106,8	20,01	102,0	1,34	108,7	39,4	2,5	15,1	98,9	89,8	147,8
Annelaura KWS	90,6	93,4	18,71	98,4	17,02	98,7	20,63	105,2	1,27	102,6	39,7	3,1	11,4	99,6	113,2	111,9
Fiorella KWS	100,3	103,4	19,62	103,2	17,72	102,8	19,56	99,7	1,29	104,7	39,6	2,8	12,7	99,4	102,4	124,7
Evamaria KWS	99,0	102,0	20,11	105,7	18,20	105,6	20,31	103,5	1,33	107,5	40,9	2,8	13,5	102,6	102,4	132,6
Feliciania KWS	108,3	111,6	20,86	109,7	18,84	109,3	19,27	98,2	1,27	102,6	39,3	2,8	11,8	98,5	100,6	115,9
BTS 5270 N	95,1	98,0	19,06	100,2	17,29	100,3	20,04	102,2	1,26	102,3	38,5	2,5	12,1	96,6	91,6	119,3
Picus	89,2	91,9	18,32	96,3	16,78	97,3	20,54	104,7	1,13	91,5	32,3	2,8	9,6	81,1	98,8	94,3
Pavo	94,3	97,1	18,13	95,3	16,43	95,3	19,22	98,0	1,21	97,6	37,1	4,0	9,7	93,1	143,7	95,3
Aluco	95,5	98,4	19,42	102,1	17,71	102,7	20,31	103,5	1,19	96,3	35,0	2,6	10,8	87,8	93,4	106,1
Premiere	85,5	88,1	16,72	87,9	15,18	88,1	19,54	99,6	1,20	97,3	37,0	3,3	9,9	92,7	120,4	97,7
Nauta	83,5	86,0	15,90	83,6	14,33	83,1	19,05	97,1	1,29	104,6	37,3	6,3	12,1	93,5	224,6	118,8
Taifun	68,9	71,0	14,26	75,0	13,01	75,5	20,70	105,5	1,21	98,1	33,5	3,5	12,1	83,9	125,7	118,3
Isabella KWS	88,6	91,4	17,14	90,1	15,41	89,4	19,34	98,6	1,36	110,1	43,5	3,2	13,4	109,3	113,2	131,1
Timur	89,9	92,6	17,02	89,5	15,37	89,2	18,94	96,6	1,23	99,7	37,2	4,4	10,6	93,4	158,1	103,6
BTS 655	78,4	80,8	14,57	76,6	13,06	75,8	18,59	94,8	1,32	106,7	42,5	6,1	10,6	106,6	217,4	104,6
Breeda KWS	81,4	83,9	15,55	81,7	14,01	81,3	19,10	97,4	1,29	104,2	41,0	3,8	11,3	102,8	138,3	110,5
Rhinema	85,8	88,4	17,52	92,1	15,77	91,5	20,42	104,1	1,44	116,2	45,8	3,0	15,4	115,1	106,0	151,7
Brix	96,7	99,6	19,38	101,9	17,51	101,6	20,05	102,2	1,34	108,2	38,3	2,2	15,4	96,2	79,0	151,7
GD 5 %	9,2	9,5	2,19	11,5	2,05	11,9	0,84	4,3	0,10	7,8	3,9	1,6	3,0	9,7	56,5	29,8

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

SV/SSV Ohndorf 2018



	Saat: 21.04.2018						Ernte: 17.10.2018				Parzelle: 8,1 qm					
Stufe 2 (mit Fungizid)	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	99,5	98,8	19,43	98,5	17,59	98,7	19,52	99,7	1,25	97,1	39,1	2,2	11,4	93,8	74,2	100,9
Rashida KWS*	101,0	100,2	20,22	102,5	18,26	102,5	20,02	102,3	1,33	103,7	44,1	3,4	11,9	105,8	114,6	104,9
Dancia KWS*	101,7	101,0	19,53	99,0	17,62	98,9	19,19	98,0	1,28	99,3	41,8	3,3	10,6	100,4	111,2	94,2
Pauletta	100,9	100,1	18,37	93,1	16,17	90,7	18,22	93,1	1,58	122,9	47,4	3,2	20,6	113,7	107,9	182,3
Dominika	86,3	85,6	15,85	80,3	14,21	79,7	18,38	93,9	1,30	101,0	42,1	5,6	10,3	101,0	188,8	91,2
Lisanna KWS	105,2	104,4	20,81	105,5	18,83	105,6	19,78	101,0	1,28	99,5	40,7	1,9	12,1	97,6	62,4	107,1
Daphna	108,7	107,9	20,89	105,9	18,74	105,1	19,22	98,2	1,38	107,4	43,4	3,0	14,4	104,1	101,1	127,4
BTS 8750 N	105,1	104,3	20,44	103,6	18,35	103,0	19,45	99,4	1,38	107,4	45,9	2,9	13,2	110,1	97,8	116,8
Marley	90,9	90,2	18,45	93,5	16,84	94,5	20,30	103,7	1,17	90,9	35,8	2,9	9,4	85,8	97,8	83,2
Annarosa KWS	106,6	105,8	21,13	107,1	19,09	107,1	19,83	101,3	1,31	102,1	39,4	2,3	13,9	94,5	75,8	123,0
Julius	95,2	94,5	18,99	96,3	17,28	96,9	19,96	102,0	1,20	93,0	37,3	2,4	10,1	89,5	79,2	88,9
Artus	100,8	100,1	18,84	95,5	17,08	95,8	18,68	95,4	1,14	88,6	32,5	3,6	9,4	78,0	121,3	83,6
Hannibal	96,5	95,8	19,49	98,8	17,77	99,7	20,20	103,2	1,19	92,3	37,0	2,5	9,8	88,9	82,6	86,3
Kleist	105,2	104,4	20,55	104,2	18,56	104,1	19,54	99,8	1,29	100,4	40,0	2,8	12,4	95,8	94,4	110,2
BTS 440	107,3	106,5	21,35	108,2	19,34	108,5	19,90	101,7	1,27	98,8	40,2	1,9	11,9	96,4	64,0	105,8
Strauss	94,5	93,8	19,62	99,5	17,95	100,7	20,77	106,1	1,17	91,2	34,5	2,5	10,4	82,6	86,0	92,0
Armesa	99,6	98,9	18,43	93,5	16,56	92,9	18,51	94,6	1,28	99,3	39,1	5,1	11,1	93,8	170,2	98,7
Varios	86,9	86,2	17,02	86,3	15,42	86,5	19,59	100,1	1,25	96,9	36,8	3,7	11,8	88,2	124,7	104,0
Alcedo	89,5	88,9	18,28	92,7	16,72	93,8	20,40	104,2	1,14	88,9	33,8	2,8	9,4	81,0	92,7	83,2
Racoon	103,0	102,2	20,82	105,6	18,78	105,3	20,22	103,3	1,39	108,0	42,3	2,5	15,6	101,5	82,6	137,6
Annelaura KWS	89,5	88,9	18,36	93,1	16,71	93,7	20,50	104,7	1,24	96,3	39,5	2,9	10,4	94,8	97,8	92,5
Fiorella KWS	104,4	103,6	19,97	101,2	17,90	100,4	19,15	97,8	1,38	107,1	42,9	3,5	14,2	102,9	119,7	125,7
Evamaria KWS	100,3	99,5	20,07	101,7	18,15	101,8	20,02	102,3	1,31	102,1	40,5	3,5	12,8	97,2	118,0	112,8
Felician KWS	123,8	122,8	23,50	119,1	21,19	118,9	19,01	97,1	1,26	98,1	40,0	2,6	11,3	96,0	89,3	100,0
BTS 5270 N	100,3	99,5	20,41	103,5	18,47	103,6	20,36	104,0	1,34	103,9	42,2	3,0	13,2	101,2	99,4	116,4
Picus	92,1	91,4	18,73	95,0	17,11	96,0	20,33	103,8	1,16	90,1	34,4	2,6	9,8	82,5	87,6	86,7
Pavo	101,0	100,2	19,45	98,6	17,65	99,0	19,29	98,5	1,18	92,1	35,7	3,6	9,8	85,5	121,3	86,3
Aluco	105,5	104,7	21,08	106,9	19,10	107,1	19,97	102,0	1,28	99,3	38,9	2,8	12,4	93,3	96,1	109,3
Premiere	89,5	88,8	17,17	87,0	15,54	87,2	19,19	98,0	1,22	94,6	38,5	4,0	9,5	92,2	134,8	84,1
Nauta	84,8	84,2	15,96	80,9	14,34	80,4	18,82	96,1	1,31	101,9	40,8	7,1	10,7	97,9	239,3	94,7
Taifun	70,3	69,8	14,32	72,6	13,01	73,0	20,35	104,0	1,26	97,6	35,3	4,0	12,7	84,8	133,1	112,4
Isabella KWS	95,3	94,6	18,90	95,8	17,07	95,7	19,83	101,3	1,32	102,6	41,7	2,9	12,8	99,9	97,8	112,8
Timur	82,5	81,9	15,92	80,7	14,39	80,7	19,30	98,6	1,26	97,9	38,5	4,3	11,1	92,4	144,9	98,2
BTS 655	89,4	88,8	16,97	86,0	15,25	85,5	18,95	96,8	1,33	103,0	43,0	5,8	10,8	103,2	197,2	95,6
Breeda KWS	93,0	92,3	17,81	90,3	16,05	90,0	19,17	97,9	1,28	99,7	42,9	3,4	10,3	102,9	114,6	91,2
Rhinema	92,3	91,7	18,99	96,2	17,05	95,7	20,56	105,0	1,50	116,2	48,3	3,0	16,6	115,8	102,8	147,3
Brix	107,0	106,2	21,33	108,1	19,29	108,2	19,92	101,8	1,31	101,5	40,1	2,5	13,1	96,2	82,6	116,4
GD 5 %	9,0	8,9	1,93	9,8	1,79	10,0	1,09	5,6	0,10	7,5	4,2	1,9	2,3	10,0	63,5	19,9

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

SV/SSV Kalrath 2018



Saat: 10.04.2018

Ernte: 09.10.2018

Parzelle: 8,1 qm

Mittel aus Stufen 1 u. 2	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	79,5	101,5	14,92	100,2	13,28	100,1	18,76	98,8	1,47	99,4	38,7	3,4	20,1	97,2	91,0	101,7
Rashida KWS*	76,2	97,3	14,74	99,0	13,08	98,6	19,33	101,8	1,59	107,8	44,5	4,4	21,9	111,8	118,0	110,7
Dancia KWS*	79,3	101,2	15,00	100,8	13,44	101,3	18,90	99,5	1,37	92,8	36,2	3,4	17,3	90,9	91,0	87,6
Pauletta	79,1	101,0	13,65	91,7	11,76	88,6	17,25	90,8	1,79	121,6	42,2	4,8	31,3	106,1	130,8	158,3
Dominika	72,4	92,4	13,20	88,6	11,66	87,9	18,24	96,0	1,52	102,9	39,3	4,9	21,1	98,9	132,8	107,0
Lisanna KWS	75,1	95,9	14,46	97,1	12,95	97,6	19,24	101,3	1,40	95,2	36,3	2,9	18,9	91,3	78,9	95,8
Daphna	85,5	109,2	15,88	106,6	13,99	105,4	18,57	97,8	1,61	109,0	42,9	3,5	23,8	107,8	94,4	120,6
BTS 8750 N	77,3	98,7	14,77	99,2	13,11	98,8	19,10	100,5	1,54	104,6	40,8	4,3	21,8	102,5	114,6	110,5
Marley	75,6	96,5	14,77	99,2	13,26	99,9	19,53	102,8	1,39	94,5	35,3	3,6	18,7	88,7	96,4	94,5
Annarosa KWS	81,0	103,4	15,47	103,9	13,80	104,0	19,10	100,5	1,47	99,5	37,3	3,4	20,8	93,9	92,4	105,1
Julius	80,6	102,9	14,88	100,0	13,24	99,8	18,47	97,2	1,44	97,3	38,5	3,3	18,9	96,9	88,3	95,7
Artus	80,4	102,7	14,53	97,6	12,98	97,8	18,07	95,1	1,33	90,2	31,0	3,7	18,1	78,1	99,1	91,5
Hannibal	75,1	95,9	14,79	99,4	13,30	100,2	19,69	103,6	1,39	94,2	35,5	3,0	18,7	89,3	80,9	94,6
Kleist	78,4	100,1	14,62	98,2	12,97	97,8	18,65	98,2	1,50	101,9	37,2	3,9	22,1	93,6	104,5	112,0
BTS 440	80,7	103,1	15,15	101,8	13,49	101,6	18,77	98,8	1,46	98,9	38,7	3,0	20,0	97,3	81,6	101,1
Strauss	73,8	94,2	14,41	96,8	12,92	97,4	19,53	102,8	1,42	96,1	36,4	3,5	19,1	91,6	95,1	96,9
Armesa	78,2	99,8	14,24	95,6	12,53	94,4	18,21	95,9	1,59	107,5	40,7	6,8	22,3	102,5	183,4	113,0
Varios	73,4	93,7	14,03	94,2	12,46	93,9	19,12	100,6	1,54	104,1	36,3	5,7	23,1	91,2	152,4	116,8
Alcedo	77,5	98,9	15,20	102,1	13,68	103,1	19,60	103,2	1,36	92,1	35,2	3,3	17,4	88,6	89,0	87,8
Racoon	79,4	101,4	15,39	103,4	13,69	103,2	19,39	102,0	1,55	104,9	38,9	3,4	23,4	97,9	92,4	118,2
Annelaura KWS	72,6	92,7	14,40	96,8	12,85	96,8	19,84	104,4	1,54	104,5	42,0	4,5	21,0	105,7	120,7	106,4
Fiorella KWS	78,0	99,6	14,79	99,3	13,07	98,5	18,96	99,8	1,61	109,1	40,0	5,0	24,6	100,7	135,5	124,4
Evamaria KWS	76,4	97,6	15,09	101,4	13,46	101,5	19,75	103,9	1,54	104,2	37,6	5,1	22,7	94,6	138,2	114,9
Felician KWS	87,1	111,2	16,02	107,6	14,20	107,0	18,39	96,8	1,50	101,9	39,5	5,4	20,2	99,3	146,3	102,4
BTS 5270 N	76,4	97,5	15,01	100,8	13,43	101,2	19,65	103,4	1,47	99,5	38,5	4,0	19,9	96,9	107,9	100,7
Picus	75,9	96,9	15,18	102,0	13,74	103,5	19,99	105,2	1,30	88,3	33,5	2,9	16,1	84,3	78,2	81,4
Pavo	85,5	109,2	15,63	105,0	13,91	104,8	18,30	96,3	1,40	95,1	36,5	4,8	17,8	91,7	130,8	90,1
Aluco	81,5	104,0	15,94	107,1	14,28	107,7	19,58	103,0	1,44	97,4	35,2	2,8	20,9	88,6	76,2	105,7
Premiere	75,9	96,9	13,95	93,7	12,34	93,0	18,38	96,7	1,53	103,5	39,2	4,8	21,7	98,5	128,8	109,7
Nauta	71,3	91,1	13,05	87,6	11,43	86,2	18,29	96,3	1,67	112,9	42,8	8,2	23,9	107,7	221,8	121,1
Taifun	65,0	83,0	12,59	84,6	11,22	84,6	19,37	102,0	1,50	101,7	34,9	5,3	22,4	87,9	142,2	113,5
Isabella KWS	71,3	91,0	13,45	90,4	11,89	89,6	18,86	99,3	1,61	109,0	45,1	4,8	22,1	113,4	129,4	111,7
Timur	73,6	93,9	13,40	90,0	11,85	89,3	18,21	95,9	1,50	101,6	38,1	4,9	20,9	96,0	133,5	105,9
BTS 655	68,3	87,1	12,19	81,8	10,62	80,1	17,84	93,9	1,70	114,9	46,1	9,1	23,0	116,0	246,1	116,4
Breeda KWS	72,4	92,4	13,41	90,1	11,77	88,7	18,52	97,5	1,68	113,8	44,5	4,6	25,4	111,9	123,4	128,7
Rhinema	70,4	89,8	13,61	91,4	11,98	90,3	19,34	101,8	1,72	116,7	47,4	5,0	25,6	119,2	134,2	129,4
Brix	84,8	108,2	15,87	106,6	14,06	105,9	18,74	98,6	1,54	104,3	38,8	3,5	23,0	97,7	95,7	116,2
GD 5 %	5,1	6,6	1,00	6,7	0,91	6,9	0,42	2,2	0,08	5,6	3,1	1,0	2,4	7,9	25,8	12,3
Mittel ohne Fungizide	75,7	100,0	14,38	100,0	12,81	100,0	19,00	100,0	1,49	100,0	38,7	4,1	20,5	100,0	100,0	100,0
Mittel mit Fungizide	78,1	103,2	14,68	102,1	13,01	101,6	18,81	99,0	1,54	103,6	39,3	4,7	22,2	101,5	113,2	108,0
GD 5 %	1,4	1,8	0,29	2,0	0,27	2,1	0,11	0,6	0,03	2,3	1,6	0,3	0,8	4,2	6,3	3,8

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

SV/SSV Ohndorf 2018



Saat: 21.04.2018

Ernte: 17.10.2018

Parzelle: 8,1 qm

Mittel aus Stufen 1 u. 2 VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	97,3	98,3	19,14	98,8	17,36	99,0	19,68	100,5	1,23	97,8	38,6	2,4	10,9	94,7	81,7	101,7
Rashida KWS*	97,9	99,0	19,66	101,5	17,79	101,5	20,08	102,5	1,31	104,2	43,8	3,2	11,3	107,5	111,3	105,0
Dancia KWS	101,5	102,7	19,31	99,7	17,45	99,5	19,02	97,1	1,24	98,0	39,8	3,1	10,0	97,8	107,0	93,3
Pauletta	98,9	100,0	18,30	94,5	16,24	92,6	18,49	94,4	1,49	117,9	44,3	3,1	18,3	108,6	107,0	170,1
Dominika	82,7	83,6	15,23	78,6	13,68	78,0	18,41	93,9	1,28	101,7	40,0	5,3	10,8	98,1	183,5	100,5
Lisanna KWS	104,4	105,6	20,66	106,7	18,69	106,6	19,78	101,0	1,29	102,0	40,0	2,0	12,6	98,1	68,7	117,3
Daphna	108,2	109,4	20,45	105,5	18,32	104,5	18,89	96,4	1,37	108,4	42,4	2,7	14,4	104,0	94,8	134,1
BTS 8750 N	103,9	105,1	20,32	104,9	18,28	104,3	19,56	99,8	1,36	108,0	44,9	2,7	13,0	110,1	94,8	120,8
Marley	89,2	90,2	18,22	94,1	16,64	94,9	20,45	104,4	1,18	93,6	36,0	2,8	9,8	88,4	98,3	90,8
Annarosa KWS	101,7	102,8	20,24	104,5	18,33	104,6	19,90	101,5	1,27	100,8	38,2	2,1	12,8	93,7	74,8	119,4
Julius	91,3	92,4	18,18	93,9	16,55	94,4	19,92	101,6	1,18	93,7	36,2	2,4	10,0	88,7	84,3	92,9
Artus	98,6	99,7	18,44	95,2	16,75	95,5	18,72	95,5	1,11	88,1	30,0	3,4	9,6	73,7	117,4	89,4
Hannibal	92,1	93,1	18,81	97,1	17,18	98,0	20,44	104,3	1,17	93,0	35,7	2,5	9,8	87,6	86,1	91,2
Kleist	102,4	103,6	19,98	103,1	18,04	102,9	19,51	99,6	1,30	102,7	40,1	2,6	12,6	98,3	91,3	117,8
BTS 440	100,1	101,2	19,72	101,8	17,87	102,0	19,69	100,5	1,24	98,3	38,2	2,0	11,5	93,8	70,4	107,5
Strauss	93,4	94,5	19,32	99,7	17,69	100,9	20,68	105,5	1,15	91,0	33,3	2,6	9,9	81,6	89,6	92,4
Armesa	96,9	97,9	17,73	91,5	15,92	90,8	18,30	93,4	1,27	100,5	37,3	5,7	11,3	91,6	196,5	105,7
Varios	87,2	88,2	17,11	88,3	15,52	88,5	19,63	100,1	1,23	97,6	36,5	3,5	11,3	89,7	120,9	105,2
Alcedo	89,1	90,1	18,34	94,7	16,80	95,8	20,59	105,1	1,13	89,8	32,8	2,5	9,6	80,6	85,2	88,9
Racoon	102,4	103,6	20,60	106,4	18,59	106,0	20,11	102,6	1,37	108,4	40,8	2,5	15,3	100,2	86,1	142,4
Annelaura KWS	90,1	91,1	18,53	95,7	16,86	96,2	20,57	104,9	1,25	99,4	39,6	3,0	10,9	97,1	105,2	101,7
Fiorella KWS	102,3	103,5	19,79	102,2	17,81	101,6	19,35	98,8	1,34	105,9	41,3	3,2	13,5	101,2	111,3	125,2
Evamaria KWS	99,6	100,8	20,09	103,7	18,17	103,7	20,16	102,9	1,32	104,8	40,7	3,2	13,1	99,8	110,4	122,2
Felician KWS	116,0	117,3	22,18	114,5	20,02	114,2	19,14	97,7	1,27	100,3	39,6	2,7	11,6	97,2	94,8	107,5
BTS 5270 N	97,7	98,8	19,74	101,9	17,88	102,0	20,20	103,1	1,30	103,1	40,4	2,8	12,6	99,0	95,7	117,8
Picus	90,7	91,7	18,53	95,6	16,95	96,7	20,43	104,3	1,15	90,8	33,3	2,7	9,7	81,8	93,0	90,3
Pavo	97,6	98,7	18,79	97,0	17,04	97,2	19,25	98,3	1,20	94,8	36,4	3,8	9,7	89,2	132,2	90,5
Aluco	100,5	101,6	20,25	104,5	18,40	105,0	20,14	102,8	1,23	97,8	37,0	2,7	11,6	90,6	94,8	107,8
Premiere	87,5	88,5	16,95	87,5	15,36	87,6	19,36	98,8	1,21	95,9	37,7	3,7	9,7	92,5	127,8	90,5
Nauta	84,1	85,1	15,93	82,2	14,33	81,7	18,93	96,6	1,30	103,2	39,0	6,7	11,4	95,7	232,2	106,1
Taifun	69,6	70,4	14,29	73,8	13,01	74,2	20,53	104,7	1,23	97,9	34,4	3,7	12,4	84,4	129,6	115,2
Isabella KWS	92,0	93,0	18,02	93,0	16,24	92,6	19,59	99,9	1,34	106,3	42,6	3,0	13,1	104,5	105,2	121,5
Timur	86,2	87,2	16,47	85,0	14,88	84,9	19,12	97,6	1,25	98,8	37,8	4,4	10,8	92,8	151,3	100,8
BTS 655	83,9	84,8	15,77	81,4	14,16	80,7	18,77	95,8	1,32	104,8	42,8	5,9	10,7	104,9	207,0	99,8
Breeda KWS	87,2	88,2	16,68	86,1	15,03	85,7	19,13	97,6	1,29	101,9	41,9	3,6	10,8	102,8	126,1	100,3
Rhinema	89,1	90,1	18,25	94,2	16,41	93,6	20,49	104,6	1,47	116,2	47,0	3,0	16,0	115,4	104,3	149,4
Brix	101,8	103,0	20,35	105,1	18,40	104,9	19,99	102,0	1,32	104,8	39,2	2,3	14,3	96,2	80,9	133,1
GD 5 %	6,3	6,4	1,39	7,2	1,28	7,3	0,60	3,1	0,06	5,1	2,7	1,0	1,8	6,6	36,1	16,7
Mittel ohne Fungizide	92,6	100,0	18,20	100,0	16,48	100,0	19,67	100,0	1,25	100,0	37,9	3,2	11,7	100,0	100,0	100,0
Mittel mit Fungizide	97,4	105,3	19,12	105,1	17,28	104,9	19,63	99,8	1,28	102,4	39,9	3,3	11,9	105,2	104,2	102,0
Differenz	1,5	1,7	0,31	1,7	0,28	1,7	0,10	0,5	0,01	1,2	0,6	0,1	0,4	1,6	4,4	3,4

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

Mittel aus SV/SSV 2018



Stufe 1 (ohne Fungizid)	Rübenерtrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	88,9	102,5	17,29	103,3	15,60	103,6	19,42	100,7	1,31	96,3	37,3	2,8	14,4	93,2	89,4	96,1
Rashida KWS*	83,5	96,4	16,42	98,1	14,72	97,8	19,58	101,6	1,46	107,6	44,4	3,6	16,8	111,0	115,6	112,3
Dancia KWS	87,7	101,1	16,51	98,6	14,86	98,7	18,83	97,7	1,30	96,1	38,3	3,0	13,7	95,8	95,0	91,6
Pauletta	87,4	100,8	15,82	94,5	13,93	92,5	18,01	93,4	1,58	116,6	42,8	3,6	22,7	107,1	114,8	151,8
Dominika	74,9	86,4	13,82	82,6	12,35	82,0	18,46	95,8	1,37	101,2	37,9	4,8	15,9	94,7	152,0	106,1
Lisanna KWS	87,3	100,7	17,10	102,1	15,40	102,2	19,55	101,4	1,36	100,5	38,6	2,4	16,3	96,5	76,8	109,0
Daphna	97,9	113,0	18,15	108,4	16,15	107,3	18,53	96,1	1,45	106,8	40,8	3,0	18,5	102,0	93,4	123,9
BTS 8750 N	91,0	105,0	17,74	106,0	15,91	105,7	19,47	101,0	1,42	104,8	41,6	3,3	16,8	104,0	104,5	112,3
Marley	82,5	95,1	16,59	99,1	15,07	100,1	20,10	104,2	1,25	92,4	34,4	3,2	13,4	86,0	100,5	89,9
Annarosa KWS	89,4	103,1	17,50	104,6	15,78	104,8	19,54	101,4	1,34	98,6	37,4	2,5	15,8	93,5	80,7	105,6
Julius	83,7	96,5	16,25	97,1	14,70	97,6	19,41	100,7	1,25	92,5	35,2	2,7	13,3	87,9	86,3	89,2
Artus	88,2	101,7	16,40	97,9	14,83	98,5	18,57	96,3	1,19	87,7	29,2	3,4	13,3	73,0	106,9	88,7
Hannibal	80,5	92,8	16,34	97,6	14,85	98,6	20,26	105,1	1,26	93,1	34,9	2,6	13,8	87,3	83,1	92,6
Kleist	88,7	102,3	16,99	101,5	15,24	101,2	19,11	99,1	1,38	101,7	37,6	3,1	17,2	94,0	98,2	114,8
BTS 440	85,7	98,8	16,47	98,4	14,87	98,7	19,20	99,6	1,27	93,8	35,3	2,6	14,1	88,1	81,5	94,3
Strauss	83,0	95,7	16,76	100,1	15,25	101,3	20,15	104,5	1,23	90,5	33,3	3,1	13,0	83,2	97,4	86,7
Armesa	85,5	98,6	15,50	92,6	13,79	91,6	18,14	94,1	1,42	104,5	38,2	6,3	16,8	95,4	200,3	112,7
Varios	78,6	90,6	15,32	91,5	13,78	91,5	19,48	101,0	1,37	101,2	36,3	4,1	17,0	90,9	129,0	113,7
Alcedo	82,6	95,3	16,72	99,9	15,17	100,8	20,18	104,7	1,28	94,3	35,5	2,6	14,3	88,8	81,5	95,4
Racoon	90,9	104,8	17,92	107,0	16,09	106,9	19,67	102,1	1,42	104,5	38,4	2,9	18,4	96,0	92,6	123,4
Annelaura KWS	81,1	93,5	16,57	99,0	14,94	99,2	20,42	105,9	1,43	105,1	42,2	3,5	16,5	105,5	110,8	110,7
Fiorella KWS	87,2	100,6	16,92	101,0	15,13	100,5	19,36	100,4	1,47	108,3	40,6	3,5	19,1	101,5	111,6	128,1
Evamaria KWS	87,9	101,4	17,76	106,1	16,01	106,3	20,19	104,8	1,40	103,4	38,5	3,8	17,3	96,2	121,9	115,7
Feliciania KWS	97,4	112,3	18,43	110,1	16,51	109,7	18,88	97,9	1,38	101,9	40,6	3,7	15,4	101,5	117,2	103,1
BTS 5270 N	86,1	99,3	17,11	102,2	15,44	102,5	19,84	102,9	1,35	99,2	37,9	3,3	15,5	94,7	103,7	103,8
Picus	82,2	94,8	16,67	99,5	15,17	100,7	20,26	105,1	1,23	90,7	33,7	2,8	13,1	84,1	87,1	87,4
Pavo	88,4	102,0	16,80	100,3	15,17	100,7	18,98	98,5	1,24	91,7	34,1	4,6	12,4	85,2	146,4	83,4
Aluco	88,0	101,5	17,57	105,0	15,92	105,7	19,94	103,4	1,29	95,0	34,0	2,8	15,3	84,9	87,9	102,6
Premiere	81,0	93,4	15,36	91,7	13,80	91,6	18,92	98,1	1,33	98,0	36,6	4,4	14,9	91,4	139,3	99,9
Nauta	76,7	88,5	14,32	85,5	12,75	84,6	18,62	96,6	1,46	107,9	40,5	6,9	17,3	101,4	217,7	115,5
Taifun	65,9	76,0	13,32	79,6	12,05	80,0	20,20	104,8	1,34	98,8	33,4	4,5	16,9	83,5	141,7	113,3
Isabella KWS	77,1	89,0	14,74	88,1	13,12	87,1	19,08	98,9	1,52	112,3	46,7	3,7	18,3	116,7	115,6	122,5
Timur	81,2	93,7	15,17	90,6	13,60	90,3	18,64	96,7	1,34	98,6	37,1	4,4	15,0	92,8	140,9	100,1
BTS 655	72,6	83,8	13,29	79,4	11,76	78,1	18,26	94,7	1,52	112,2	45,9	6,8	17,0	114,7	214,5	114,2
Breeda KWS	75,0	86,5	14,12	84,3	12,56	83,4	18,79	97,5	1,49	109,9	43,3	4,0	18,5	108,2	127,4	123,5
Rhinema	77,6	89,5	15,47	92,4	13,79	91,6	19,89	103,2	1,58	116,7	47,4	3,9	20,3	118,5	122,7	135,9
Brix	89,4	103,1	17,45	104,2	15,67	104,1	19,47	101,0	1,39	102,5	37,1	2,7	18,0	92,8	85,5	120,5
GD 5 %	8,4	9,7	1,58	9,5	1,43	9,5	0,53	2,8	0,12	9,2	5,1	0,9	3,3	12,6	27,5	22,3

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

Mittel aus SV/SSV 2018



Stufe 2 (mit Fungizid)	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	87,9	97,0	16,78	95,8	15,04	95,6	19,03	98,5	1,39	101,0	40,0	2,9	16,7	98,7	84,7	107,1
Rashida KWS*	90,6	100,0	17,98	102,7	16,14	102,6	19,83	102,7	1,45	104,7	43,8	3,9	16,4	108,2	114,6	105,2
Dancia KWS	93,2	102,9	17,79	101,6	16,02	101,8	19,08	98,8	1,30	94,2	37,7	3,4	13,6	93,0	100,7	87,7
Pauletta	90,6	100,0	16,10	91,9	14,03	89,2	17,72	91,8	1,70	123,1	43,6	4,3	26,9	107,6	125,5	172,6
Dominika	80,2	88,6	14,60	83,4	12,98	82,5	18,19	94,2	1,43	103,4	41,4	5,4	16,1	102,2	157,7	103,4
Lisanna KWS	92,3	102,0	18,01	102,9	16,24	103,2	19,48	100,8	1,33	96,2	37,7	2,5	15,3	93,0	72,3	98,0
Daphna	95,8	105,8	18,18	103,8	16,16	102,7	18,93	98,0	1,53	110,5	44,5	3,3	19,7	109,7	95,6	126,7
BTS 8750 N	90,2	99,6	17,34	99,0	15,48	98,4	19,18	99,3	1,48	107,5	44,0	3,7	18,0	108,6	107,3	115,8
Marley	82,3	90,9	16,40	93,7	14,84	94,3	19,89	103,0	1,32	95,7	36,9	3,2	15,0	91,1	94,2	96,4
Annarosa KWS	93,3	103,0	18,19	103,8	16,33	103,8	19,45	100,7	1,40	101,5	38,1	3,0	17,8	94,1	88,3	114,5
Julius	88,3	97,5	16,82	96,0	15,10	96,0	18,98	98,3	1,36	98,7	39,5	3,0	15,5	97,6	86,9	99,9
Artus	90,8	100,3	16,59	94,7	14,92	94,8	18,22	94,3	1,25	90,7	31,9	3,7	14,4	78,6	107,3	92,7
Hannibal	86,7	95,8	17,26	98,6	15,63	99,3	19,86	102,8	1,30	94,3	36,3	2,8	14,7	89,6	83,2	94,3
Kleist	92,1	101,8	17,61	100,6	15,77	100,2	19,05	98,6	1,42	102,8	39,7	3,4	17,6	97,9	99,3	113,2
BTS 440	95,2	105,1	18,41	105,1	16,50	104,9	19,26	99,7	1,43	103,4	41,7	2,5	17,5	102,8	72,3	112,1
Strauss	84,3	93,1	16,98	96,9	15,36	97,6	20,07	103,9	1,34	97,1	36,4	3,0	16,1	89,9	88,3	103,6
Armesa	89,5	98,9	16,47	94,0	14,66	93,2	18,38	95,1	1,44	104,0	39,9	6,1	16,8	98,4	178,8	108,2
Varios	82,0	90,6	15,82	90,3	14,19	90,2	19,27	99,8	1,40	101,1	36,5	5,1	17,4	90,0	147,4	111,8
Alcedo	83,9	92,7	16,81	96,0	15,29	97,2	20,01	103,6	1,21	87,8	32,5	3,2	12,6	80,3	92,7	81,3
Racoon	91,0	100,5	18,08	103,2	16,18	102,9	19,83	102,6	1,50	108,5	41,4	3,0	20,2	102,1	86,9	129,9
Annelaura KWS	81,7	90,2	16,37	93,4	14,77	93,9	19,99	103,5	1,37	99,3	39,4	4,0	15,4	97,2	116,8	99,1
Fiorella KWS	93,1	102,9	17,68	100,9	15,75	100,1	18,95	98,1	1,48	107,0	40,7	4,7	18,9	100,4	137,2	121,4
Evamaria KWS	88,2	97,4	17,42	99,5	15,63	99,3	19,72	102,1	1,46	105,5	39,8	4,4	18,5	98,3	129,9	119,2
Feliciania KWS	105,8	116,8	19,79	113,0	17,71	112,6	18,65	96,6	1,39	100,5	38,5	4,4	16,4	95,0	129,9	105,2
BTS 5270 N	87,9	97,1	17,64	100,7	15,87	100,9	20,01	103,6	1,42	103,0	41,0	3,5	17,1	101,2	101,5	109,5
Picus	84,4	93,3	17,04	97,3	15,51	98,6	20,17	104,4	1,22	88,2	33,2	2,8	12,7	82,0	82,5	81,7
Pavo	94,7	104,6	17,64	100,7	15,80	100,4	18,58	96,2	1,35	98,1	38,7	4,0	15,1	95,6	117,5	96,8
Aluco	93,9	103,8	18,60	106,2	16,75	106,4	19,77	102,4	1,38	100,2	38,2	2,8	17,1	94,4	81,0	110,0
Premiere	82,4	91,0	15,54	88,7	13,90	88,3	18,82	97,4	1,41	101,9	40,3	4,1	16,5	99,5	118,2	105,8
Nauta	78,7	87,0	14,66	83,7	13,01	82,7	18,60	96,3	1,51	109,0	41,3	8,0	18,1	102,0	234,3	116,1
Taifun	68,8	76,0	13,56	77,4	12,19	77,5	19,69	102,0	1,39	101,0	35,9	4,5	17,9	88,7	132,1	114,8
Isabella KWS	86,1	95,2	16,72	95,5	14,99	95,3	19,36	100,3	1,43	103,3	41,0	4,2	16,8	101,2	121,9	108,1
Timur	78,5	86,7	14,70	83,9	13,13	83,5	18,69	96,8	1,41	102,0	38,9	4,9	16,8	96,0	141,6	107,9
BTS 655	79,5	87,9	14,65	83,7	13,00	82,7	18,35	95,0	1,50	108,3	43,0	8,3	16,7	106,1	242,3	107,1
Breeda KWS	84,6	93,4	15,98	91,2	14,24	90,5	18,86	97,7	1,47	106,7	43,1	4,2	17,8	106,4	121,9	114,0
Rhinema	81,9	90,4	16,39	93,6	14,60	92,8	19,94	103,2	1,61	116,3	47,0	4,1	21,3	116,1	119,7	137,0
Brix	97,2	107,4	18,78	107,2	16,78	106,7	19,25	99,7	1,47	106,6	40,9	3,2	19,3	101,1	92,7	123,7
GD 5 %	9,3	10,3	1,82	10,4	1,64	10,4	0,56	2,9	0,11	8,3	4,5	1,5	3,1	11,1	43,0	19,8

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

Mittel aus SV/SSV 2018



Mittel aus Stufen 1 u. 2	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
VG	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770*	88,4	99,7	17,03	99,4	15,32	99,5	19,22	99,6	1,35	98,7	38,6	2,9	15,5	96,0	87,0	101,7
Rashida KWS*	87,1	98,2	17,20	100,4	15,42	100,2	19,71	102,1	1,45	106,2	44,1	3,8	16,6	109,6	115,1	108,7
Dancia KWS	90,4	102,0	17,15	100,1	15,44	100,3	18,96	98,3	1,30	95,2	38,0	3,2	13,7	94,4	98,0	89,6
Pauletta	89,0	100,4	15,96	93,2	13,99	90,9	17,87	92,6	1,64	119,9	43,2	4,0	24,8	107,4	120,4	162,5
Dominika	77,5	87,5	14,21	83,0	12,67	82,3	18,33	95,0	1,40	102,3	39,7	5,1	16,0	98,5	154,9	104,8
Lisanna KWS	89,8	101,3	17,56	102,5	15,82	102,8	19,51	101,1	1,35	98,3	38,2	2,5	15,8	94,8	74,4	103,4
Daphna	96,9	109,3	18,16	106,1	16,16	105,0	18,73	97,1	1,49	108,7	42,6	3,1	19,1	105,9	94,6	125,3
BTS 8750 N	90,6	102,3	17,54	102,4	15,69	102,0	19,33	100,2	1,45	106,2	42,8	3,5	17,4	106,3	105,9	114,1
Marley	82,4	93,0	16,50	96,4	14,95	97,1	19,99	103,6	1,29	94,1	35,7	3,2	14,2	88,6	97,2	93,2
Annarosa KWS	91,3	103,1	17,85	104,2	16,06	104,3	19,50	101,0	1,37	100,1	37,8	2,8	16,8	93,8	84,7	110,2
Julius	86,0	97,0	16,54	96,6	14,90	96,8	19,19	99,5	1,31	95,6	37,3	2,8	14,4	92,8	86,6	94,7
Artus	89,5	101,0	16,50	96,3	14,88	96,6	18,40	95,3	1,22	89,2	30,5	3,5	13,8	75,9	107,1	90,7
Hannibal	83,6	94,4	16,81	98,2	15,25	99,0	20,06	104,0	1,28	93,7	35,6	2,7	14,3	88,5	83,2	93,4
Kleist	90,4	102,0	17,30	101,0	15,50	100,7	19,08	98,9	1,40	102,3	38,6	3,3	17,4	96,0	98,7	114,0
BTS 440	90,4	102,0	17,43	101,8	15,68	101,9	19,23	99,7	1,35	98,6	38,4	2,5	15,8	95,5	76,7	103,4
Strauss	83,6	94,4	16,87	98,5	15,31	99,4	20,10	104,2	1,28	93,8	34,8	3,0	14,5	86,5	92,7	95,3
Armesa	87,5	98,8	15,98	93,3	14,22	92,4	18,26	94,6	1,43	104,3	39,0	6,2	16,8	96,9	189,1	110,4
Varios	80,3	90,6	15,57	90,9	13,99	90,9	19,37	100,4	1,38	101,1	36,4	4,6	17,2	90,4	138,6	112,7
Alcedo	83,3	94,0	16,76	97,9	15,23	99,0	20,10	104,1	1,25	91,0	34,0	2,9	13,5	84,5	87,3	88,2
Racoon	90,9	102,6	18,00	105,1	16,14	104,9	19,75	102,3	1,46	106,5	39,9	2,9	19,3	99,1	89,6	126,7
Annelaura KWS	81,4	91,8	16,47	96,2	14,86	96,5	20,20	104,7	1,40	102,1	40,8	3,8	16,0	101,3	113,9	104,8
Fiorella KWS	90,2	101,8	17,30	101,0	15,45	100,4	19,16	99,3	1,47	107,7	40,6	4,1	19,0	100,9	124,9	124,7
Evamaria KWS	88,0	99,3	17,59	102,7	15,82	102,8	19,95	103,4	1,43	104,4	39,2	4,2	17,9	97,2	126,1	117,5
Felician KWS	101,6	114,6	19,12	111,6	17,12	111,2	18,76	97,2	1,38	101,2	39,6	4,1	15,9	98,2	123,8	104,2
BTS 5270 N	87,0	98,2	17,37	101,4	15,65	101,7	19,92	103,3	1,38	101,2	39,4	3,4	16,3	98,0	102,5	106,7
Picus	83,3	94,0	16,85	98,4	15,34	99,7	20,21	104,7	1,22	89,4	33,4	2,8	12,9	83,1	84,7	84,5
Pavo	91,6	103,3	17,22	100,6	15,49	100,6	18,78	97,3	1,30	94,9	36,4	4,3	13,8	90,4	131,4	90,2
Aluco	91,0	102,7	18,09	105,6	16,34	106,2	19,86	102,9	1,34	97,6	36,1	2,8	16,2	89,6	84,3	106,4
Premiere	81,7	92,2	15,45	90,2	13,85	90,0	18,87	97,8	1,37	100,0	38,4	4,2	15,7	95,4	128,4	103,0
Nauta	77,7	87,7	14,49	84,6	12,88	83,7	18,61	96,5	1,48	108,5	40,9	7,4	17,7	101,7	226,3	115,8
Taifun	67,3	76,0	13,45	78,5	12,12	78,8	19,95	103,4	1,37	99,9	34,7	4,5	17,4	86,1	136,7	114,1
Isabella KWS	81,6	92,1	15,73	91,8	14,05	91,3	19,22	99,6	1,47	107,7	43,8	3,9	17,6	108,9	118,9	115,2
Timur	79,9	90,1	14,94	87,2	13,37	86,9	18,67	96,7	1,37	100,3	38,0	4,7	15,9	94,4	141,3	104,1
BTS 655	76,1	85,9	13,97	81,6	12,38	80,4	18,31	94,9	1,51	110,2	44,4	7,5	16,9	110,4	229,0	110,6
Breda KWS	79,8	90,0	15,05	87,9	13,40	87,0	18,83	97,6	1,48	108,3	43,2	4,1	18,1	107,3	124,6	118,7
Rhinema	79,7	90,0	15,93	93,0	14,19	92,2	19,92	103,2	1,59	116,5	47,2	4,0	20,8	117,3	121,1	136,5
Brix	93,3	105,3	18,12	105,8	16,23	105,5	19,36	100,3	1,43	104,5	39,0	2,9	18,6	97,0	89,2	122,1
GD 5 %	7,8	8,8	1,49	8,7	1,32	8,6	0,46	2,4	0,09	6,5	3,0	1,0	2,6	7,5	30,6	17,1
Stufe 1 (ohne Fungizid)	84,1	100,0	16,29	100,0	14,64	100,0	19,34	100,0	1,37	100,0	38,3	3,6	16,1	100,0	100,0	100,0
Stufe 2 (mit Fungizid)	87,8	104,3	16,90	103,8	15,15	103,5	19,22	99,4	1,41	103,1	39,6	4,0	17,0	103,3	109,3	105,8
GD 5 %	1,1	1,2	0,22	1,3	0,20	1,4	0,08	0,4	0,02	1,3	0,9	0,2	0,5	2,2	4,2	2,9

* = rel. 100, Verrechnungsmittel

4. Zusammenfassung der Sortenergebnisse

Sortenwahl – Leistung im Fokus

Nach dem Anbaujahr 2018 ist bei vielen Landwirten Ernüchterung eingetreten. Denn seit dem Wegfall der alten Zuckermarktordnung und einsetzendem Preisverfall ist der Zwang, sehr hohe Erträge ernten zu müssen zum wirtschaftlichen Damoklesschwert des Rübenanbaus geworden. Nach einer Rekordernte im Jahr 2017 kehrte sich das Anbaujahr 2018 ins genaue Gegenteil. Auf vielen Flächen zeigte sich ein riesiger Spannungsbogen zwischen Wunsch und Wirklichkeit, mit teils erheblichen ökonomischen Verlusten. Verluste durch Ausfälle sind auch im Versuchswesen deutlich zu spüren gewesen. Rund ein Drittel der Versuche konnte aufgrund extremer Schäden durch Dürre und Rübenmotte nicht mehr geerntet werden.

Hohen **Zuckererträgen** wird in Zukunft eine noch höhere Priorität beigemessen als in der Vergangenheit. Denn hohe Ertragsleistungen verbessern nicht nur die ökonomische, sondern auch die ökologische Effizienz im Rübenanbau. Pro Tonne Rübe werden weniger Nährstoffe, Pflanzenschutz, Wasser und Energie benötigt und auch weniger Ackerland beansprucht. Ein hoher **Zuckergehalt** hingegen zeigt seine relative Vorzüglichkeit besonders bei einem frühen Erntetermin und zur Frachtoptimierung an fabrikfernen Standorten. Zum Beispiel bewirkt eine Erhöhung des Zuckergehaltes um 1 % eine Frachtkosteneinsparung von rund 5 bis 6 % - bezogen auf eine Tonne Zucker.

Toleranz und Resistenz

Eine angepasste Sortenwahl liefert einen wichtigen Beitrag zu hohen und stabilen Erträgen. Die Züchtung bietet mittlerweile eine große Bandbreite an toleranten und resistenten Sorten an, die zur Krankheitsabwehr gezielt genutzt werden. Mit der Sortenentscheidung wird auch immer die erste Pflanzenschutzentscheidung getroffen.

Rizomania

Die genetische Grundausstattung gegen die viröse Wurzelbärtigkeit Rizomania mit der derzeitigen RZ-1-Genetik ist seit der Umstellung vor rund 15-18 Jahren europaweit Standard. Nun wird gelegentlich über eine neue RZ-2-Genetik berichtet und in einigen wenigen Sorten auch beworben. Ob im rheinischen Anbaugebiet derzeit eine solche Genetik fachlich notwendig ist und Vorteile bietet bedarf einer genaueren Prüfung. Diese neue Resistenzquelle ist aber auch nicht von Nachteil, solange die anderen gewünschten Sorteneigenschaften passen. Grundsätzlich haben alle Züchter Zugriff auf diese Toleranzquelle und würden im Falle eines Toleranzbruchs ihre Sorten damit ausstatten. Wir erkennen aber auch, dass die Natur es immer wieder schafft, unsere Systeme zu

„knacken“. Deshalb stellt sich auch hier die Frage, wann der richtige Zeitpunkt für den Einstieg in eine neue Resistenzquelle ist oder ob wir möglicherweise durch einen zu frühen Einsatz diese vorzeitig „verschleiben“.

Nematodentoleranz

Die Wahl einer nematodentoleranten Sorte (NT-Sorte) ist für viele Rübenanbauer die intensiv Rüben anbauen zum Standard geworden. Aktuelle NT-Sorten erreichen auch auf Flächen ohne schädigenden Nematodenbefall das Ertragsniveau des Normalsortiments. Dieser günstige Umstand hat dazu geführt, dass trotz der ca. 30,- bis 40,- € höheren Saatgutkosten pro Hektar die Entscheidung relativ schnell auf eine NT-Sorte fällt, um die Gefahr der Ertragsminderungen durch den zystenbildenden Nematoden *Heterodera Schachtii* möglichst gering zu halten. Besonders empfiehlt sich hier ein Sortenmix aus bewährten und neuen Sorten wie z.B. Daphna, Kleist, Annarosa KWS, BTS 8750 N oder Racoon.

Nematodenresistente Sorten stehen für den praktischen Anbau nicht mehr zur Verfügung. Grund ist die geringe Marktbedeutung. In einigen Systemversuchen läuft dieser Sortentyp als Referenzsorte mit, um die hervorragende Nematodenreduktionsleistung zu erfassen und um neue und bewährte nematodentolerante Sorten (NT-Sorten) daran zu messen. Oberstes Ziel muss es weiterhin bleiben, die Vermehrung des Rübenzystennematoden möglichst gering zu halten, da auch NT-Sorten auf hohe Ausgangsbesatzdichten mit Ertragsdepressionen reagieren. Zwar weisen bisherige und aktuelle NT-Sorten deutlich geringere Vermehrungsraten im Vergleich zum Normalsortiment auf, aber ob auch alle zukünftigen NT-Sorten diese Eigenschaft mitbringen, muss permanent geprüft werden.

Normalsorten haben immer dort ihre Bedeutung und Berechtigung wo nicht so häufig Rüben in der Fruchtfolge stehen und mit keiner schädigenden Nematodenbelastung zu rechnen ist. Im rheinischen Anbaugebiet sind dies z.B. die Rübenanbaugebiete Westliches Münsterland, Niederrhein und das Maifeld. An der Vielzahl der Neuzulassungen erkennt man, dass auch im Normalsortiment Zuchtfortschritt stattfindet. Die Bandbreite der Eigenschaften ist hier besonders hoch. Neben den bewährten Sorten wie z.B. Danica KWS und BTS 770 fallen hier besonders die zwei neuen, stark zuckergehaltsbetonten Sortentypen Marley und Picus auf, die gleichzeitig auch eine sehr gute innere Qualität aufweisen. Wenn Blattgesundheit gefordert wird, bietet sich die Sorte Varios an. Das Thema blattgesunde Sorten wird uns in Zukunft intensiver beschäftigen.

Rhizoctonia solani, der Erreger der Späten Rübenfäule, verdirbt den Rübenkörper, den Ertrag und letztendlich die Wirtschaftlichkeit des Rübenanbaus. Krankheitsfördernde Faktoren sind der häufige Anbau von Wirtspflanzen wie zum Beispiel Mais und Feldgras in Rübenfruchtfolgen, oft auch in Kombination mit Bodenstrukturstörungen, Vernässung und Sauerstoffmangel.

Für die Ausbreitung benötigt der Pilz Feuchtigkeit und Wärme. Dieser Zusammenhang ist in unserem diesjährigen Rhizoctonia-Spezialversuch mit künstlicher Inokulation deutlich sichtbar geworden. Die Kombination - hohe Wassersättigung des Bodens und hohe Temperaturen - hat zu einem außergewöhnlich frühen und sehr starken Rhizoctoniabefall geführt.

Im Sortiment der Rhizoctonia-Spezialsorten (Rh-Sorten) geht eine hohe Resistenzausstattung leider zu Lasten des Ertrages. Dieser Nachteil macht die Sortenentscheidung für den Landwirt besonders schwer, da er unter den aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf höchste Naturalerträge angewiesen ist.

In Fruchtfolgen, die gemeinsam Mais und Rübe enthalten und dadurch mit vereinzelter, leichtem Erstbefall zu rechnen ist, bietet sich möglicherweise die Sorte Isabella KWS an. Isabella KWS bietet keine Nematodentoleranz und erreicht auf Flächen ohne Rhizoctoniabefall nicht ganz die Ertragsleistung des Verrechnungsmittels. Ihr Vorteil liegt in der Robustheit des Rübenkörpers, der schwachen Erstbefall abfedert.

Neu im Segment für Flächen mit schwachem bis mittlerem Rhizoctoniadruck bietet sich für den Testanbau die Sorte BTS 6000 RHC an, die aktuell ihre guten Zulassungsergebnisse in weiteren bundesweiten Versuchen bestätigen muss, bevor sie dann frühestens zur Ergänzungsbestellung im Winter angeboten wird. BTS 6000 RHC zeichnet sich durch ein mittleres Resistenzniveau aus und erreicht auch auf Flächen ohne Rhizoctoniabefall ein gutes Ertragsniveau. Als bewährte Rh-Sorte, mit einem mittleren Resistenzniveau bietet sich die Sorte Timur an. Auf Flächen, die gleichzeitig mit schädigendem Rhizoctonia- und Nematodenbefall belastet sind bietet sich die Sorte Rhinema an. Mit dieser Merkmalskombination hat sie ein Alleinstellungsmerkmal am Markt. In Versuchsserien ohne Rhizoctoniabefall erreicht sie nicht die Leistung der Verrechnungssorten. Flächen, auf denen in der Vergangenheit regelmäßig stärkerer Rhizoctoniabefall aufgetreten ist, sollten zur Qualitäts- und Ertragsabsicherung mit einer hochtoleranten Sorte bestellt werden. Hier bieten sich die hochtoleranten Sorten Nauta, BTS 655 und Breeda KWS an.

Der Bereich „Faule Rüben“ ist ein schwieriges Thema, das oft erst bei der Ernte entdeckt wird und teilweise in Kombination mit anderen Erregern auftritt. Gegen Rotfäule können z.B. Rhizoctonia-Spezialsorten nichts ausrichten. Alle faulen Rüben die auf dem Acker verbleiben dienen als Infektionspotenzial für den nächsten Rübenanbau. Schlussfolgernd hat der Anbau von Rh-Sorten auf Befallsflächen auch etwas mit Feldhygiene für den zukünftigen Rübenanbau zu tun.

Blattgesundheit

Im Zuge des möglichen Wegfalls von fungiziden Wirkstoffen und schleichender Resistenzbildung einzelner Wirkstoffgruppen erfährt die Züchtung blattgesunder Sorten eine herausragende Bedeutung. Diese Eigenschaft sollte bei der Sortenwahl Beachtung finden

und ist als Merkmal Ertragstoleranz in der Sortenbeschreibung verankert. Eine blattgesunde Sorte bringt Entspannung beim Fungizideinsatz mit sich, spart möglicherweise eine Folgebehandlung ein und ist somit ein wichtiger genetischer Baustein, der zu mehr Sicherheit im Pflanzenschutz beiträgt.

Weitere wichtige Merkmale bei der Sortenwahl sind hohe Feldaufgänge, eine gute Bodenbeschattung und geringe Schosserzahlen. Denn hohe **Feldaufgänge**, möglichst zügig und homogen, bereiten die Basis für hohe Erträge und lassen sich verlustärmer köpfen und ernten. Ein starker Blattapparat sorgt für eine gute **Bodenbeschattung**, hält keimwilligen Unkrautsamen in Keimruhe und unterdrückt somit eine mögliche Spätverunkrautung. Eine geringe **Schossneigung** hingegen bedeutet weniger Handarbeit und birgt ein geringeres Risiko zukünftiger Wildrübenester.

Ditylenchus dipsasi

Die Sorte Beretta steht für den Anbau nicht mehr zur Verfügung. Das letztjährige rheinische Sortenscreening konnte wegen Trockenheit und geringer Befallsstärke nur unzureichend ausgewertet werden. Auf Flächen die durch das Rübenkopfhählchen *Ditylenchus dipsasi* belastet sind, heißt die aktuelle rheinische Sortenempfehlung Timur.

Aktivierung

Rübensaatgut ist heute in der Regel zu 100 % aktiviert. Die Überlagerung von aktiviertem Saatgut birgt das Risiko einer beeinträchtigten Triebkraft und sollte möglichst vermieden werden und sich nur auf einen kleinen unvermeidbaren Rest beschränken.

Sortenleistungsvergleich (SV) bundesweit 2016 bis 2018, auf Flächen ohne Nematodenbefall

Sorten	Ertrag + Qualität – mit Fungizid					Blattgesundheit – Toleranz + Resistenz				Feldaufgang	Schosser
	Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Zucker- ertrag	Standard- melasseverlust	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Toleranz ^b		Anfälligkeit		relativ ^a	Anzahl/ha
				relativ ^a				Cercospora	Mehltau		
BTS 770	99,1	99,5	98,6	98,0	98,7	-4,4	+	3,5	1,9	99,5	36
Rashida KWS	98,2	101,7	100,0	104,5	99,8	-6,5	0	4,3	2,3	100,7	21
Danicia KWS	102,7	98,8	101,4	97,5	101,4	-5,8	0	4,1	2,0	99,9	49
Verrechnungsmittel	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	–	–	–	–	100,0	–
Lisanna KWS	97,4	101,4	98,9	91,4	99,7	-5,6	+	3,9	2,0	99,5	37
Daphna	106,6	95,8	102,2	104,6	101,3	-7,0	–	4,2	2,4	98,3	113
BTS 8750 N ¹	99,8	99,7	99,5	100,8	99,4	-5,8	0	3,2	1,9	99,0	14
Marley ²	95,4	104,6	99,9	92,6	101,0	-7,4	–	4,4	3,4	99,5	5
Annarosa KWS ²	100,0	101,3	101,3	92,1	102,1	-7,1	–	3,9	2,3	101,6	107
Julius	97,2	100,2	97,5	92,6	98,1	-6,9	–	4,2	3,1	99,5	26
Artus	97,1	100,3	97,4	89,6	98,3	-7,2	–	4,7	3,1	98,3	23
Hannibal	93,5	104,6	97,9	90,1	99,2	-5,6	+	4,1	2,8	100,6	71
Kleist	94,4	101,1	95,5	95,1	96,0	-7,5	–	4,3	3,4	100,4	31
BTS 440	96,6	102,2	98,8	92,9	99,6	-5,1	+	3,3	1,9	99,6	24
Strauss	93,4	104,7	97,8	92,7	98,9	-6,8	0	4,3	3,3	100,7	107
Armesa	100,8	95,6	96,1	103,1	95,3	-5,4	+	4,0	3,1	99,0	32
Varios	93,4	102,2	95,4	104,0	95,3	-5,3	+	3,3	2,2	99,5	19
Alcedo	92,4	105,1	97,2	89,8	98,6	-5,6	+	4,0	2,9	100,4	52
Racoon ²	92,8	103,0	95,7	97,2	96,2	-6,4	0	4,4	3,4	102,1	12
Annelaura KWS	94,8	104,1	98,7	101,8	99,0	-5,6	+	4,1	1,8	97,5	62
Fiorella KWS ¹	100,7	97,9	98,5	100,7	98,2	-6,4	0	3,5	2,1	100,1	18
Evamaria KWS ²	94,6	103,9	98,4	95,7	99,1	-6,0	0	4,2	1,9	99,4	60
Feliciania KWS ²	107,9	95,1	102,5	98,3	102,0	-5,6	+	3,9	2,0	98,2	0
BTS 5270 N ²	99,4	101,3	100,7	95,0	101,3	-7,9	–	4,5	2,8	92,3	5
Picus ²	93,8	105,3	98,8	92,4	100,0	-7,4	–	4,1	3,4	98,2	15
Pavo ²	98,6	101,0	99,7	93,0	100,3	-7,8	–	4,1	2,9	98,4	5
Aluco ²	92,0	104,6	96,2	93,6	97,2	-6,4	0	4,8	3,3	100,9	0

^a 100 = Verrechnungsmittel der Sorten BTS 770, Rashida KWS, Danicia KWS; ^b relativer BZE-Verlust bei Befall mit Blattkrankheiten

¹ Daten 2016 aus dem LNS; ² Daten 2016 aus der WP 52 und 2017 aus dem LNS, Feldaufgang zweijährige Daten

Leistungsvergleich Neuer Sorten (LNS - bundesweit 2016 bis 2018, auf Flächen ohne Nematodenbefall

Sorten		Ertrag + Qualität – mit Fungizid					Blattgesundheit – Toleranz + Resistenz				Feldaufgang	Schosser	
		Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Zucker- ertrag	Standard- melasseverlust	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Toleranz ^b		Anfälligkeit		2018 ^c	Anzahl/ha	
									Cercospora	Mehltau	relativ ^a		
Jahr		relativ ^a											
BTS 770		2013	99,7	99,2	98,9	98,0	98,9	–4,5	+	3,3	1,8	99,3	135
Rashida KWS		2014	98,7	101,8	100,6	105,4	100,3	–6,8	–	4,5	3,0	100,9	22
Dancia KWS		2014	101,5	99,0	100,6	96,7	100,7	–4,6	+	3,8	2,0	99,8	24
Verrechnungsmittel		–	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	–	–	–	–	100,0	–
BTS 2385		2018	95,9	102,4	98,2	94,4	98,9	–4,0	+	3,8	1,7	93,4	17
BTS 3750		2018	102,5	99,1	101,5	97,9	101,6	–4,9	+	3,9	2,1	100,5	17
BTS 6000 RHC	Rh	2018	99,8	98,4	98,1	96,1	98,2	–5,4	0	3,8	2,4	96,8	0
BTS 7300 N	NT	2018	101,0	101,0	102,0	88,1	103,1	–4,8	+	4,4	2,7	98,8	5
Bico		2018	101,0	99,6	100,5	93,7	100,9	–5,2	0	4,3	4,4	102,9	23
Sterna		2018	96,7	102,4	99,1	92,0	100,0	–6,5	–	3,9	3,6	102,4	47
Celesta KWS		2018	98,4	102,7	101,0	92,5	101,9	–6,6	–	4,9	4,8	100,0	0
Lunella KWS	NT	2018	103,5	99,5	103,0	92,9	103,6	–5,9	0	4,4	1,8	100,8	80
Advena KWS		2018	102,4	100,4	102,8	100,0	102,9	–7,6	–	4,2	3,3	99,6	0
Thaddea KWS	NT	2018	105,2	96,5	101,4	90,6	101,7	–5,3	0	4,7	2,0	100,8	5

Rh = Sorte mit geringerer Anfälligkeit gegenüber Rhizoctonia (Quelle: BSA, Beschreibende Sortenliste 2018, S.262 – 264)

NT = Nematodentolerante Sorte

^a100 = Verrechnungsmittel der Sorten BTS 770, Rashida KWS, Dancia KWS; ^brelativer BZE-Verlust bei Befall mit Blattkrankheiten; ^cFeldaufgang nur einjährig

Nematodentolerante Sorten unter Nematodenbefall bundesweit (SV-N) 2016 bis 2018

Sorten	Ertrag + Qualität – mit Fungizid					Blattgesundheit		Feldaufgang	Schosser
	Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Zucker- ertrag	Standard- melasseverlust	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Anfälligkeit		relativ	Anzahl/ha
	relativ ^a					Cercospora	Mehltau		
Finola KWS	93,2	102,8	96,0	99,0	96,4	2,7	1,3	101,5	0
Lisanna KWS	101,1	100,6	101,9	96,9	102,2	3,1	1,4	100,1	31
BTS 440	98,8	101,2	100,2	97,9	100,5	2,7	1,3	99,7	4
Daphna	107,0	95,3	102,0	106,2	100,9	3,4	1,9	98,7	86
Verrechnungsmittel	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	–	–	100,0	–
Aluco ¹	93,4	103,1	96,5	99,0	96,9	3,5	2,1	102,2	3
Brix	96,9	99,9	97,0	101,6	96,9	3,4	2,6	101,4	28
Kleist	97,1	99,1	96,5	100,2	96,4	3,3	2,5	101,4	19
Fiorella KWS	101,5	97,5	98,9	105,7	98,2	3,0	1,5	100,6	23
BTS 8750 N	100,9	99,5	100,5	105,1	100,1	2,7	1,3	98,6	34
Rhinema ¹	86,9	101,0	87,8	112,4	87,2	2,3	1,8	95,6	19
Evamaria KWS ¹	96,8	102,9	99,8	101,6	100,0	3,4	1,8	99,6	66
Annarosa KWS ¹	102,0	100,7	102,9	98,4	103,1	2,8	1,5	101,4	115
Feliciana KWS ¹	109,3	95,0	103,8	103,7	102,9	3,0	1,4	98,7	6
BTS 5270 N ¹	101,3	100,6	101,9	102,0	101,9	3,4	1,9	93,8	0
BTS 7300 N ² Neu 2018	103,2	99,7	103,0	92,5	103,5	3,3	1,5	–	5
Lunella KWS ² Neu 2018	106,0	98,6	104,5	100,4	104,4	3,3	1,7	–	89
Thaddea KWS ² Neu 2018	109,8	95,4	104,8	98,7	104,4	3,6	1,4	–	7
Racoon ³	97,0	101,4	98,5	104,2	98,4	3,2	2,7	–	3

^a 100 = Verrechnungsmittel der Sorten Finola KWS, Lisanna KWS, BTS 440, Daphna

¹ Daten 2016 aus der WP NT, Feldaufgang zweijährige Daten; ² Daten 2016 und 2017 aus der WP NT; ³ Mittel über die Standorte und Jahre 2014, 2017 und 2018

5. Biogassortenversuche

Rüben sind ein hervorragendes Substrat im Fermenter. Rüben erzeugen höchste Energieerträge pro Hektar und lockern Fruchtfolgen ökologisch auf. Viele Biogasanlagenbetreiber planen Rüben fest im Rationsplan ein und bauen die benötigte Rübenmenge gezielt an. Die richtige Sortenwahl spielt dabei eine wichtige Rolle.

Für Biogasrüben gibt es seit einigen Jahren ein eigenes Prüfsortiment, den Sortenleistungsvergleich Biomasse (SVB). Das Besondere am SVB ist, dass hier Sortentypen geprüft werden können, die für die Zuckerproduktion nicht geeignet sind. Eine weitere Spezialität ist die Ermittlung des Trockenmasseertrages (TME), über ihn lässt sich der Methanertrag je Hektar gut ableiten. Die innere Qualität, ausgedrückt durch den Standard-Melasse-Verlust (SMV), wird als Zusatzinformation ausgewiesen, spielt aber für die Biogasnutzung keine Rolle. Die im SVB erarbeiteten Ergebnisse sind nur für Standorte ohne Nematoden- und ohne Rhizoctonia-Befall zu verwenden.

Kriterien bei der Sortenwahl

- Wichtigste Kenngröße für Biogas-Rüben ist der TM-Ertrag pro ha, aus diesem lässt sich der Methanertrag pro ha ableiten. TM-Ertrag und Zuckerertrag stehen in einer engen Beziehung. Somit kann auch die bekannte Kenngröße 'Zuckerertrag' für die Sortenwahl von Biogas-Rüben verwendet werden.
- Wenn kein Krankheitsdruck durch Nematoden oder Rhizoctonia solani zu erwarten ist, kann eine normale rizomaniatolerante Sorte die erste Wahl sein und ist vom Saatgutpreis her gesehen auch die günstigere Variante.
- Kommen jedoch an einem Standort Rübenzystennematoden der Gattung Heterodera schachtii in schädigender Höhe vor, dann bietet sich der Einsatz einer nematodentoleranten Sorte (NT-Sorte) an.
- Ist auf einer geplanten Rübenfläche mit dem Schaderreger Rhizoctonia solani zu rechnen, dann ist besondere Vorsicht geboten. Hier steht die Wahl einer toleranten/resistenten Sorte an erster Stelle. Je stärker der Krankheitsdruck zu erwarten ist, desto stärker muss das Resistenzmerkmal ausgeprägt sein. Bei hohem Befallsdruck bieten sich die Sorten BTS 655 oder Nauta an, auf Flächen mit mittlerem bis schwächerem Rhizoctoniadruck empfiehlt sich z.B. die Sorte Timur. Auf Flächen, die gleichzeitig mit schädigendem Rhizoctonia- und Nematodenbefall belastet sind bietet sich die Sorte Rhinema an. Im Gegensatz zu den klassischen Rhizoctonia-Spezialsorten wird die Sorte Isabella KWS gerne in traditionellen Mais-Fruchtfolgen präventiv empfohlen, wenn in der Vergangenheit noch kein Rhizoctonia-Schaden entstanden ist, aber aufgrund der Fruchtfolge damit zu rechnen ist.
- Ist die Entscheidung für ein bestimmtes Sortensegment gefallen, dann sollten die Merkmale Feldaufgang, Schossfestigkeit und Blattgesundheit Beachtung finden.

- Rübensaatgut ist heute in der Regel zu 100 % aktiviert. Die Überlagerung von aktiviertem Saatgut birgt das Risiko einer beeinträchtigten Triebkraft und sollte möglichst vermieden werden und sich nur auf einen kleinen unvermeidbaren Rest beschränken.

Hinweis: Alle Rübenanbauer die mit Pfeifer & Langen einen Rübenliefervertrag abschließen, verpflichten sich, ihr Rübensaatgut ausschließlich über ihre örtliche Zuckerfabrik zu beziehen, um der geforderten Saatgutdokumentation gerecht zu werden. Jegliche Vermischung von Sortentypen, die nicht für die Zuckerproduktion geeignet sind, führt zur Verweigerung der Rübenannahme in der Zuckerfabrik.

Fazit: Für den Anbau von Biogasrüben eignen sich Zuckerrüben-Sorten besonders gut, da diese über viele Jahrzehnte durch eine intensive Züchtungsarbeit mit wichtigen Resistenzen und Toleranzen ausgestattet worden sind und in der Ertragsleistung ganz vorne liegen.



SVP Elsdorf-Ohndorf 2018 - Rheinland

Sorte	Rübenерtrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
BTS 770	89,3	95,8	17,79	95,6	16,16	95,7	19,99	99,9	1,22	97,3	38,4	2,5	10,6	93,6	81,9	101,4
Rashida KWS	95,0	101,9	19,22	103,3	17,39	103,0	20,27	101,3	1,33	105,6	44,2	3,6	11,5	107,6	120,3	110,1
Dancia KWS	95,4	102,3	18,84	101,2	17,10	101,3	19,80	98,9	1,22	97,2	40,5	2,9	9,2	98,8	97,8	88,5
Verrechnungsmittel	93,2	100,0	18,62	100,0	16,88	100,0	20,02	100,0	1,26	100,0	41,0	3,0	10,4	100,0	100,0	100,0
Pauletta (tolerante Kontrolle)	92,0	98,7	17,49	94,0	15,57	92,2	19,07	95,3	1,48	117,9	44,0	2,9	18,4	107,3	97,8	176,3
Lisanna KWS	98,7	105,9	20,30	109,1	18,47	109,4	20,62	103,0	1,26	99,8	39,4	2,0	11,6	96,1	65,2	111,8
Daphna	113,7	122,0	21,86	117,4	19,67	116,5	19,25	96,1	1,33	106,0	42,6	2,2	13,2	103,8	72,7	126,6
BTS 8750 N	94,9	101,9	19,33	103,8	17,52	103,8	20,42	102,0	1,30	103,4	43,2	2,3	11,4	105,3	77,7	109,8
Marley	86,1	92,4	17,96	96,5	16,44	97,4	20,92	104,5	1,18	93,5	36,1	2,6	9,7	88,0	86,1	92,8
Annarosa KWS	99,2	106,4	20,38	109,5	18,52	109,7	20,58	102,8	1,27	100,9	38,2	2,1	12,8	93,2	69,4	122,3
Vasco	107,2	115,0	21,41	115,0	19,37	114,8	19,98	99,8	1,30	103,1	40,8	2,9	12,2	99,5	96,9	117,0
Charleena KWS	91,3	97,9	18,53	99,6	16,78	99,4	20,31	101,5	1,32	105,0	40,9	2,9	13,1	99,7	97,8	125,9
Armesa	93,5	100,3	17,86	96,0	16,11	95,5	19,20	95,9	1,27	101,0	39,0	5,9	10,5	95,0	196,4	101,0
Felician KWS	106,3	114,0	20,95	112,5	18,94	112,2	19,82	99,0	1,29	102,9	41,7	3,3	11,4	101,7	112,0	109,4
SY Muse	76,3	81,8	14,81	79,6	13,44	79,6	19,55	97,6	1,20	95,4	37,1	4,4	9,3	90,4	146,2	89,0
BTS 3750	89,7	96,2	17,59	94,5	15,94	94,4	19,66	98,2	1,24	98,6	37,9	2,8	11,4	92,3	92,8	109,1
Celcius	103,8	111,3	20,48	110,0	18,65	110,5	19,74	98,6	1,16	92,5	37,7	3,7	7,8	91,9	122,0	74,8
Vertigo	102,0	109,4	19,63	105,4	17,81	105,5	19,28	96,3	1,18	94,1	37,8	3,3	8,8	92,2	112,0	84,2
Charcot	92,8	99,5	19,10	102,6	17,34	102,7	20,62	103,0	1,30	103,0	40,0	2,3	12,9	97,6	76,9	123,3
Gauguin	109,3	117,2	21,43	115,1	19,42	115,0	19,67	98,3	1,24	98,8	38,7	2,5	11,2	94,3	82,7	107,7
Fortnox	96,6	103,7	19,16	102,9	17,20	101,9	19,89	99,3	1,43	113,5	43,3	4,8	15,5	105,5	161,3	148,4
GD 5 %	8,2	8,7	1,56	8,4	1,41	8,4	0,38	1,9	0,05	4,4	1,7	0,6	1,5	4,2	20,3	14,8

Verrechnungssorten: BTS 770, Rashida KWS, Dancia KWS = relativ 100

Quelle: Rheinischer Rübenbauer-Verband e.V.

Sortenleistungsvergleich Biomasse (SVB bzw. SVP)

Mittel über Standorte und Jahre 2016 - 2018, relativ^a

Ertrag und Qualität

Sorten	Anzahl Orte	RE	ZE	BZE	ZG	BZG	SMV	K	Na	AmN	TSG
Bezug auf Rübe											
BTS 770	16	98,4	97,7	97,7	99,3	99,3	98,7	96,7	85,0	101,6	98,9
Rashida KWS	16	98,9	100,8	100,7	101,9	101,8	103,9	104,0	122,6	106,8	102,8
Danicia KWS	16	102,7	101,5	101,6	98,9	99,0	97,4	99,3	92,4	91,6	98,3
Lisanna KWS ¹	31	98,5	100,0	100,8	101,4	102,3	91,4	90,5	70,6	83,3	101,2
Daphna	16	105,6	101,7	100,9	96,3	95,5	104,4	103,6	91,7	113,3	94,0
BTS 8750 N ²	23	99,8	99,7	99,6	99,9	99,8	100,4	105,7	100,5	92,7	99,7
Marley ³	32	96,1	100,4	101,5	104,4	105,5	92,4	90,6	86,1	84,5	104,2
Annarosa KWS ³	32	100,0	101,4	102,2	101,3	102,1	91,8	89,8	79,8	84,0	101,2
Vasco ⁴	52	98,3	98,0	98,3	99,6	99,9	96,3	92,7	109,4	94,7	99,6
Charleena KWS	16	98,7	100,4	100,1	101,8	101,5	106,5	101,4	104,3	122,7	101,5
Armesa ¹	31	101,8	96,8	96,0	95,2	94,4	102,9	99,1	144,9	107,4	95,2
Feliciania KWS ⁵	23	108,1	102,7	102,3	94,9	94,6	97,5	100,5	127,3	84,5	94,7
SY Muse	16	98,1	94,5	94,2	96,5	96,2	98,6	94,5	114,5	100,1	96,0
BTS 3750 ⁶	32	102,9	101,7	101,7	99,0	98,9	98,6	96,5	96,1	99,3	99,2
Celcius ⁷	11	101,8	100,9	101,2	99,0	99,3	94,9	95,5	105,1	84,1	97,8
Vertigo ⁷	11	102,1	101,1	101,5	99,1	99,5	94,1	92,6	86,7	89,5	98,0

^a 100 = Verrechnungsmittel der Sorten BTS 770, Rashida KWS, Danicia KWS

Quelle: IfZ

¹ Daten 2016 aus dem SV - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

² Daten 2016 aus dem LNS - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

³ Daten 2016 aus der WP S2 und 2017 aus dem LNS - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

⁴ Daten 2016 und 2017 aus dem SV - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

⁵ Daten 2016 aus der WP S2 - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

⁶ Daten 2016 aus der WP S1 und 2017 aus der WP S2 - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($TSG = 1,16 \times ZG + 2,95$)

⁷ zweijährige Ergebnisse, 2017 und 2018

Sortenleistungsvergleich Biomasse 2016-2018 (SVB bzw. SVP) - bundesweit

Sorten	Rüben- ertrag relativ ^a	Zucker- gehalt relativ ^a	Trockensubstanz- gehalt relativ ^a	Zucker- ertrag relativ ^a	Trockenmasse- ertrag relativ ^a	Methan- ertrag Nm ³ /ha
BTS 770	98,4	99,3	98,9	97,7	97,3	6351
Rashida KWS	98,9	101,9	102,8	100,8	101,7	6639
Danicia KWS	102,7	98,9	98,3	101,5	101,0	6591
Lisanna KWS ¹	98,5	101,4	101,2	100,0	99,7	6508
Daphna	105,6	96,3	94,0	101,7	99,2	6475
BTS 8750 N ²	99,8	99,9	99,7	99,7	99,6	6498
Marley ³	96,1	104,4	104,2	100,4	100,2	6541
Annarosa KWS ³	100,0	101,3	101,2	101,4	101,3	6614
Vasco ⁴	98,3	99,6	99,6	98,0	98,0	6397
Charleena KWS	98,7	101,8	101,5	100,4	100,2	6539
Armesa ¹	101,8	95,2	95,2	96,8	96,8	6318
Feliciania KWS ⁵	108,1	94,9	94,7	102,7	102,4	6684
SY Muse	98,1	96,5	96,0	94,5	94,1	6142
BTS 3750 ⁶	102,9	99,0	99,2	101,7	102,1	6663
Celcius ⁷	101,8	99,0	97,8	100,9	99,6	6500
Vertigo ⁷	102,1	99,1	98,0	101,1	100,0	6525

^a 100 = Verrechnungsmittel der Sorten BTS 770, Rashida KWS, Danicia KWS

Änderung der Darstellung: RRV

¹ Daten 2016 aus dem SV - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

Datenquelle: IfZ

² Daten 2016 aus dem LNS - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

³ Daten 2016 aus der WP S2 und 2017 aus dem LNS - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

⁴ Daten 2016 und 2017 aus dem SV - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

⁵ Daten 2016 aus der WP S2 - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

⁶ Daten 2016 aus der WP S1 und 2017 aus der WP S2 - Stufe mit Fungizid, Ableitung des TSG aus dem ZG ($\text{TSG} = 1,16 \times \text{ZG} + 2,95$)

⁷ zweijährige Ergebnisse, 2017 und 2018



6. Sortenprüfungen unter Nematodenbefall

Rübenzystennematoden der Gattung *Heterodera schachtii* sind eine nahezu unvermeidliche Begleiterscheinung in langjährigen, intensiven Rübenfruchtfolgen. Dieser Schaderreger kann deutliche Ertragsverluste verursachen, wenn die Befallsdichte im Boden vor dem Anbau von Zuckerrüben 100 Eier + Larven je 100 ml Boden übersteigt. Leider ist der exakte augenblickliche Befallsgrad nur mittels intensiver Bodenproben und aufwändiger Laboruntersuchungen festzustellen. Die Befallsstärke in der Krume ändert sich zudem kontinuierlich im Laufe der Fruchtfolge. Unter Wirtspflanzen wie Zuckerrüben und Kreuzblütlern kann der Befall sprunghaft in die Höhe schnellen. Werden Nicht-Wirtspflanzen angebaut, kommt es zu einem zunehmenden Abbau der Population. Da es kein eindeutiges Schadbild an den Rüben für Nematodenbefall gibt, wird der Befall häufig nicht richtig wahrgenommen. Die geringere Vitalität befallener Rüben wird häufig auf verschiedene andere Ursachen wie zum Beispiel Trockenheit zurückgeführt. Stärkere Schäden treten oft erst bei trockenen Wachstumsbedingungen auf, da der Befall die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanzen zusätzlich ungünstig beeinflusst. Die höchsten Vermehrungsraten werden dagegen zumeist bei sehr guten Wachstumsvoraussetzungen beobachtet.

Gerade weil man den Schaderreger nicht mit dem bloßen Auge erkennen kann und enorme Ertragsverluste entstehen können, sollte dem Nematoden eine hohe Beachtung geschenkt werden. Durch den Anbau nematodentoleranter Sorten hat sich das Ertragsniveau auf Befallsflächen deutlich stabilisiert und gesteigert. Des Weiteren vermehren die aktuellen NT-Sorten in der Regel auch weniger Nematoden und leisten damit einen höheren Vorfruchtwert für den zukünftigen Rübenanbau. Ob auch in Zukunft alle Neuzüchtungen im NT-Sortiment diese geringen Vermehrungsraten als genetische Zusatzleistung mitbringen oder doch wieder ähnlich hohe Vermehrungsraten praktizieren wie wir es Normalsorten kennen, muss fortlaufend geprüft werden.

Im Anbaujahr 2018 wurden im Rheinland sechs überregionale Sortenversuche unter Nematodenbefall (SV-N) angelegt. Die Bodenbeprobung vor der Aussaat zeigte über alle sechs Standorte einen Ausgangsbefall zwischen 280 und 840 Eiern + Larven je 100 ml Boden. Die Ergebnisse der Sortenversuche sind in den nachfolgenden Grafiken und Tabellen zusammengefasst. Des Weiteren wurden durch die AG-Nematoden vier NT-Versuche ausgesät. Durch eine nachfolgende parzellenweise Bodenbeprobung wurde der Ausgangs- und Endbefall mit *Heterodera schachtii* festgestellt und daraus die Vermehrungs- bzw. Reduktionsraten errechnet.

Kennzeichnend für die Ertragsbildung der Rüben waren 2018 nach einem günstigen Aussaattermin in der ersten Aprildekade die guten Feldaufgänge und eine ausgeprägte Frühsommertrockenheit die zum Tiefwurzeln anregte. Auf die Frühsommertrockenheit folgte eine lang anhaltende Dürreperiode. Im südlichen Anbaubereich der Köln-Aachener Bucht trat zusätzlich noch ein starker Befall mit Rübenmotten auf, der zu einer weiteren Schädigung der Rüben beitrug. In Rübenbeständen, die noch einen halbwegs intakten

Blattapparat aufwiesen konnten an sehr heißen Tagen an der nichttoleranten Indikatorsorte sichtbare Nematoden-bedingte Wachstumseinflüsse beobachtet werden. Insgesamt konnte ein Nematodeneinfluss auf die Ertragsbildung festgestellt werden.

Eine Besonderheit des Nematoden ist die räumliche Verteilung im Boden. Auf nur wenige Meter Entfernung kann die Besiedlungsdichte erheblich schwanken. Beispielhaft zeigen dies die Vorbefallswerte (Pi-Werte) für den Versuchsstandort Jackerath (vgl. nachf. Abb.). Hier schwanken die Pi-Werte zwischen 27 und 522 Eier + Larven je 100 ml Boden in nur 10 m Entfernung voneinander.

Die Vermehrungsrate einer Nematoden-Population ist sehr stark vom Ausgangsbefall abhängig. Bei nur geringem Vorbefall kann die Vermehrungsrate sehr stark ansteigen und umgekehrt bewirken hohe Besatzdichten nur eine geringere oder auch gar keine Vermehrung. Eine Beurteilung der Vermehrungsrate beispielsweise verschiedener Sorten kann also nur dann erfolgen, wenn gleichzeitig die Höhe des Ausgangsbefalls berücksichtigt wird.

Zwischen den verschiedenen Sortentypen Nematoden–anfällig, –tolerant und –resistent gibt es große Unterschiede in der Vermehrungsrate. Normalsorten vermehren den Nematoden deutlich stärker als tolerante Sorten und resistente Sorten reduzieren am sichersten (vgl. Abb. Vermehrungsraten bei unterschiedlichem Vorbefall).

Betrachtet man die Sortenleistung anfälliger, toleranter und resistenter Sorten bei unterschiedlichem Vorbefall an den verschiedenen Versuchsstandorten untereinander, dann zeigt sich auf Standorten ohne Nematodenbefall, dass anfällige Normalsorten enorme Ertragsleistungen erbringen können. Tritt jedoch eine geringe Vorbelastung auf, leiden Normalsorten schon früh unter Nematodenbefall.

In Regionen mit langjährigem, intensivem Rübenanbau empfiehlt es sich für den praktischen Anbau moderne, tolerante Sorten anzubauen. Damit wird dem Risiko von Ertragsverlusten durch den Zystennematoden wirksam begegnet. Als Zusatzleistung wird eine stärkere Nematodenvermehrung wirksam verhindert, so dass sich im Laufe der Fruchtfolge nach und nach eine Befallsabsenkung auf den Feldern einstellen kann.

SV-N Immerath 2018

Saat: 18.04.2018 Ernte: 11.10.2018

Sorte	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K Na AmN			K Na AmN		
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
Finola KWS	71,4	90,4	14,81	92,9	13,53	93,4	20,75	102,6	1,19	95,4	35,7	3,1	10,4	95,2	117,0	85,5
Lisanna KWS	79,5	100,6	16,26	101,9	14,82	102,3	20,46	101,2	1,22	97,2	36,9	1,9	11,3	98,5	72,6	93,1
BTS 440	80,2	101,6	16,34	102,4	14,88	102,7	20,37	100,7	1,22	97,7	36,8	2,5	11,3	98,3	94,8	93,2
Daphna	84,8	107,4	16,39	102,8	14,71	101,6	19,33	95,6	1,38	109,8	40,5	3,1	15,5	108,1	115,6	128,1
<i>Verrechnungsmittel</i>	<i>79,0</i>	<i>100,0</i>	<i>15,95</i>	<i>100,0</i>	<i>14,49</i>	<i>100,0</i>	<i>20,23</i>	<i>100,0</i>	<i>1,25</i>	<i>100,0</i>	<i>37,5</i>	<i>2,7</i>	<i>12,1</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Pauletta (tolerante Kontrolle)	73,3	92,9	13,20	82,7	11,55	79,8	17,99	88,9	1,64	130,7	41,8	4,5	25,1	111,5	168,4	206,9
Beretta (anfällige Kontrolle)	69,6	88,1	13,67	85,7	12,34	85,2	19,65	97,1	1,32	105,2	39,9	5,1	12,4	106,4	193,9	102,2
Aluco	77,1	97,6	15,87	99,5	14,44	99,7	20,59	101,8	1,26	100,7	35,7	2,4	13,5	95,2	91,0	111,4
Brix	72,7	92,1	14,42	90,4	12,99	89,7	19,84	98,1	1,36	109,0	38,9	3,3	15,7	103,8	126,2	129,9
Kleist	77,9	98,7	15,51	97,2	14,04	96,9	19,91	98,4	1,29	102,8	36,9	3,3	13,6	98,5	123,1	112,0
Racoon	77,5	98,2	15,85	99,4	14,35	99,1	20,43	101,0	1,34	107,0	38,7	2,5	15,2	103,2	96,2	125,6
Fiorella KWS	73,5	93,1	14,72	92,3	13,27	91,6	20,03	99,0	1,37	109,6	40,3	3,6	15,3	107,5	136,8	125,9
BTS 8750 N	74,2	94,0	14,94	93,6	13,51	93,2	20,12	99,5	1,33	106,0	40,2	3,6	13,4	107,3	136,3	110,5
Rhinema	67,1	85,0	13,68	85,8	12,26	84,6	20,39	100,8	1,52	121,8	48,7	4,2	17,1	129,8	158,3	141,2
Evamaria KWS	75,1	95,1	15,58	97,7	14,15	97,7	20,75	102,6	1,30	104,1	37,4	3,9	13,7	99,7	145,8	113,3
Annarosa KWS	76,4	96,8	15,47	97,0	14,07	97,1	20,24	100,0	1,23	97,9	35,9	2,8	11,8	95,8	103,8	97,0
Felician KWS	83,3	105,4	16,15	101,3	14,60	100,8	19,41	96,0	1,26	100,8	37,9	3,9	11,7	101,1	145,6	96,8
BTS 5270 N	73,8	93,4	15,30	95,9	13,89	95,9	20,74	102,5	1,31	104,3	39,6	3,8	12,8	105,6	143,5	105,2
BTS 7300 N	79,4	100,5	16,05	100,6	14,68	101,3	20,21	99,9	1,12	89,8	30,9	3,0	9,9	82,5	112,3	81,7
Lunella KWS	81,4	103,1	16,34	102,4	14,85	102,5	20,07	99,2	1,22	97,8	35,7	3,8	11,3	95,4	143,4	92,8
Thaddea KWS	85,2	107,9	16,78	105,2	15,23	105,2	19,69	97,3	1,21	96,8	34,9	4,3	10,9	93,0	162,5	90,0
<i>GD 5 %</i>	<i>3,8</i>	<i>4,8</i>	<i>0,76</i>	<i>4,8</i>	<i>0,68</i>	<i>4,7</i>	<i>0,33</i>	<i>1,6</i>	<i>0,06</i>	<i>4,4</i>	<i>2,4</i>	<i>0,7</i>	<i>1,4</i>	<i>6,4</i>	<i>24,9</i>	<i>11,8</i>

Verrechnungssorten: Finola KWS, Lisanna KWS, BTS 440, Daphna = relativ 100

Quelle: RRV Bonn

SV-N Königshoven 2018

Saat: 21.04.2018 Ernte: 15.10.2018

Sorte	Rübenерtrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K Na AmN			K Na AmN		
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
Finola KWS	84,8	95,3	17,56	99,0	15,94	99,4	20,70	103,7	1,30	100,4	36,3	2,3	15,0	100,3	104,3	100,8
Lisanna KWS	87,0	97,7	17,40	98,2	15,78	98,4	20,01	100,3	1,27	97,5	34,6	1,9	14,4	95,6	89,3	97,2
BTS 440	88,2	99,1	17,65	99,6	15,97	99,5	20,03	100,4	1,31	101,2	37,2	2,0	15,1	102,7	95,1	101,3
Daphna	96,0	107,9	18,30	103,2	16,47	102,7	19,07	95,6	1,31	100,9	36,7	2,4	15,0	101,4	111,3	100,8
<i>Verrechnungsmittel</i>	<i>89,0</i>	<i>100,0</i>	<i>17,73</i>	<i>100,0</i>	<i>16,04</i>	<i>100,0</i>	<i>19,96</i>	<i>100,0</i>	<i>1,30</i>	<i>100,0</i>	<i>36,2</i>	<i>2,2</i>	<i>14,9</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Pauletta (tolerante Kontrolle)	84,8	95,3	17,56	99,0	15,94	99,4	20,70	103,7	1,30	100,4	36,3	2,3	15,0	100,3	104,3	100,8
Beretta (anfällige Kontrolle)	87,0	97,7	17,40	98,2	15,78	98,4	20,01	100,3	1,27	97,5	34,6	1,9	14,4	95,6	89,3	97,2
Aluco	88,2	99,1	17,65	99,6	15,97	99,5	20,03	100,4	1,31	101,2	37,2	2,0	15,1	102,7	95,1	101,3
Brix	96,0	107,9	18,30	103,2	16,47	102,7	19,07	95,6	1,31	100,9	36,7	2,4	15,0	101,4	111,3	100,8
Kleist	84,8	95,3	17,56	99,0	15,94	99,4	20,70	103,7	1,30	100,4	36,3	2,3	15,0	100,3	104,3	100,8
Racoon	87,0	97,7	17,40	98,2	15,78	98,4	20,01	100,3	1,27	97,5	34,6	1,9	14,4	95,6	89,3	97,2
Fiorella KWS	88,2	99,1	17,65	99,6	15,97	99,5	20,03	100,4	1,31	101,2	37,2	2,0	15,1	102,7	95,1	101,3
BTS 8750 N	96,0	107,9	18,30	103,2	16,47	102,7	19,07	95,6	1,31	100,9	36,7	2,4	15,0	101,4	111,3	100,8
Rhinema	84,8	95,3	17,56	99,0	15,94	99,4	20,70	103,7	1,30	100,4	36,3	2,3	15,0	100,3	104,3	100,8
Evamaria KWS	87,0	97,7	17,40	98,2	15,78	98,4	20,01	100,3	1,27	97,5	34,6	1,9	14,4	95,6	89,3	97,2
Annarosa KWS	88,2	99,1	17,65	99,6	15,97	99,5	20,03	100,4	1,31	101,2	37,2	2,0	15,1	102,7	95,1	101,3
Felician KWS	96,0	107,9	18,30	103,2	16,47	102,7	19,07	95,6	1,31	100,9	36,7	2,4	15,0	101,4	111,3	100,8
BTS 5270 N	84,8	95,3	17,56	99,0	15,94	99,4	20,70	103,7	1,30	100,4	36,3	2,3	15,0	100,3	104,3	100,8
BTS 7300 N	87,0	97,7	17,40	98,2	15,78	98,4	20,01	100,3	1,27	97,5	34,6	1,9	14,4	95,6	89,3	97,2
Lunella KWS	88,2	99,1	17,65	99,6	15,97	99,5	20,03	100,4	1,31	101,2	37,2	2,0	15,1	102,7	95,1	101,3
Thaddea KWS	96,0	107,9	18,30	103,2	16,47	102,7	19,07	95,6	1,31	100,9	36,7	2,4	15,0	101,4	111,3	100,8
<i>GD 5 %</i>	<i>4,7</i>	<i>5,3</i>	<i>0,89</i>	<i>5,0</i>	<i>0,79</i>	<i>4,9</i>	<i>0,35</i>	<i>1,7</i>	<i>0,06</i>	<i>4,5</i>	<i>1,5</i>	<i>0,3</i>	<i>1,9</i>	<i>4,3</i>	<i>15,6</i>	<i>12,8</i>

Verrechnungssorten: Finola KWS, Lisanna KWS, BTS 440, Daphna = relativ 100

Quelle: RRV Bonn

SV-N Blatzheim 2018

Saat: 22.04.2018 Ernte: 08.10.2018

Sorte	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
Finola KWS	54,2	92,3	11,07	91,0	9,97	90,7	20,42	98,6	1,43	101,5	33,6	4,6	20,3	101,6	101,4	103,0
Lisanna KWS	59,2	100,9	12,41	102,0	11,24	102,2	20,94	101,1	1,39	98,6	33,2	4,1	19,1	100,2	89,3	97,0
BTS 440	59,3	101,0	12,28	100,9	11,12	101,1	20,70	99,9	1,37	97,5	32,3	4,3	18,8	97,8	94,8	95,1
Daphna	62,1	105,8	12,91	106,1	11,64	105,9	20,80	100,4	1,44	102,3	33,2	5,2	20,7	100,4	114,5	104,9
<i>Verrechnungsmittel</i>	<i>58,7</i>	<i>100,0</i>	<i>12,17</i>	<i>100,0</i>	<i>10,99</i>	<i>100,0</i>	<i>20,72</i>	<i>100,0</i>	<i>1,41</i>	<i>100,0</i>	<i>33,1</i>	<i>4,6</i>	<i>19,7</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Pauletta (tolerante Kontrolle)	57,4	97,8	11,37	93,4	10,07	91,6	19,79	95,5	1,65	117,7	38,2	5,9	26,9	115,4	128,8	136,3
Beretta (anfällige Kontrolle)	52,3	89,1	10,55	86,7	9,53	86,7	20,18	97,4	1,36	96,6	31,3	8,4	16,7	94,6	185,2	84,5
Aluco	55,4	94,4	11,54	94,8	10,48	95,3	20,81	100,4	1,31	93,5	28,5	4,0	18,5	86,3	86,6	93,6
Brix	58,5	99,7	12,13	99,7	10,96	99,7	20,73	100,1	1,40	99,4	29,8	5,3	20,6	90,2	115,1	104,6
Kleist	58,4	99,5	12,04	98,9	10,87	98,9	20,61	99,5	1,39	99,2	30,1	5,3	20,4	91,0	117,3	103,1
Racoon	56,8	96,7	11,90	97,7	10,73	97,6	20,94	101,1	1,45	102,9	31,2	5,2	22,1	94,3	113,4	111,8
Fiorella KWS	62,0	105,7	12,87	105,7	11,55	105,0	20,74	100,1	1,53	109,0	36,9	7,6	21,6	111,7	167,1	109,3
BTS 8750 N	60,2	102,5	12,41	102,0	11,14	101,4	20,63	99,6	1,51	107,5	38,1	6,6	20,6	115,3	145,8	104,2
Rhinema	51,8	88,3	11,18	91,9	10,03	91,2	21,58	104,2	1,63	115,9	39,2	6,2	25,2	118,5	136,4	127,5
Evamaria KWS	56,8	96,8	12,31	101,2	11,16	101,5	21,66	104,5	1,43	101,6	31,0	6,2	20,9	93,9	136,4	105,6
Annarosa KWS	59,6	101,6	12,47	102,4	11,29	102,7	20,91	100,9	1,37	97,3	30,8	4,5	19,4	93,0	97,5	98,2
Felician KWS	62,5	106,5	12,61	103,6	11,29	102,7	20,18	97,4	1,51	107,3	35,9	8,1	20,8	108,5	178,1	105,4
BTS 5270 N	61,3	104,4	13,32	109,4	12,04	109,6	21,73	104,9	1,48	105,2	34,0	5,6	21,8	102,7	122,7	110,4
BTS 7300 N	59,9	102,1	12,61	103,6	11,46	104,2	21,05	101,6	1,33	94,8	28,0	6,7	18,2	84,7	145,8	92,1
Lunella KWS	61,5	104,9	12,86	105,7	11,61	105,6	20,89	100,8	1,43	102,1	31,9	6,4	20,6	96,5	140,3	104,4
Thaddea KWS	63,7	108,6	13,21	108,6	11,91	108,3	20,73	100,1	1,45	103,2	33,1	8,4	19,7	100,1	183,0	99,7
<i>GD 5 %</i>	<i>3,4</i>	<i>5,9</i>	<i>0,94</i>	<i>7,7</i>	<i>0,90</i>	<i>8,1</i>	<i>0,52</i>	<i>2,5</i>	<i>0,08</i>	<i>5,5</i>	<i>1,5</i>	<i>1,4</i>	<i>2,5</i>	<i>4,6</i>	<i>30,0</i>	<i>12,7</i>

Verrechnungssorten: Finola KWS, Lisanna KWS, BTS 440, Daphna = relativ 100

Quelle: RRV Bonn

SV-N Rheinland 2018 - Mittelwert 3 - rheinische Standorte

Sorte	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.						
Finola KWS	70,1	92,8	14,48	94,7	13,15	95,0	20,63	101,6	1,31	99,2	35,2	3,3	15,2	98,9	106,5	97,7
Lisanna KWS	75,2	99,6	15,36	100,5	13,94	100,8	20,47	100,9	1,29	97,8	34,9	2,6	15,0	98,0	84,6	96,1
BTS 440	75,9	100,5	15,43	100,9	13,99	101,1	20,37	100,3	1,30	98,8	35,4	3,0	15,0	99,6	94,9	96,6
Daphna	81,0	107,2	15,87	103,8	14,28	103,2	19,73	97,2	1,37	104,2	36,8	3,6	17,1	103,4	114,1	109,6
<i>Verrechnungsmittel</i>	<i>75,5</i>	<i>100,0</i>	<i>15,3</i>	<i>100,0</i>	<i>13,8</i>	<i>100,0</i>	<i>20,3</i>	<i>100,0</i>	<i>1,3</i>	<i>100,0</i>	<i>35,6</i>	<i>3,1</i>	<i>15,6</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Pauletta (tolerante Kontrolle)	71,0	94,0	13,12	85,9	11,55	83,4	18,60	91,6	1,63	123,3	40,5	4,5	25,2	113,9	145,6	161,7
Beretta (anfällige Kontrolle)	65,2	86,3	12,76	83,5	11,51	83,2	19,64	96,7	1,32	100,2	35,7	6,2	14,1	100,4	200,0	90,3
Aluco	72,0	95,3	14,84	97,1	13,50	97,5	20,64	101,7	1,27	96,5	32,2	2,8	15,5	90,4	89,5	99,7
Brix	72,0	95,3	14,47	94,7	13,06	94,3	20,15	99,3	1,37	104,0	34,8	3,7	17,9	97,7	118,2	115,0
Kleist	72,7	96,2	14,43	94,4	13,03	94,2	19,93	98,2	1,34	101,3	33,8	3,7	16,9	95,0	119,4	108,6
Racoon	72,9	96,5	14,92	97,6	13,48	97,4	20,52	101,1	1,39	105,2	35,5	3,4	18,4	99,7	108,1	117,9
Fiorella KWS	75,0	99,2	15,12	98,9	13,61	98,3	20,22	99,6	1,42	107,9	38,3	4,7	17,8	107,7	151,6	114,1
BTS 8750 N	74,2	98,2	15,02	98,3	13,56	98,0	20,28	99,9	1,39	105,2	39,1	4,3	16,1	109,9	136,8	103,4
Rhinema	64,5	85,4	13,28	86,9	11,90	86,0	20,68	101,9	1,55	117,7	43,4	4,5	20,7	121,9	145,6	132,7
Evamaria KWS	72,4	95,8	15,13	99,0	13,73	99,2	20,98	103,3	1,34	101,6	34,1	4,5	16,5	95,9	144,8	105,8
Annarosa KWS	75,2	99,5	15,26	99,8	13,84	100,0	20,36	100,3	1,29	98,1	33,6	3,2	15,6	94,3	101,1	99,9
Felician KWS	81,2	107,5	15,82	103,5	14,24	102,9	19,56	96,3	1,36	103,3	37,2	5,0	15,6	104,6	160,5	100,1
BTS 5270 N	72,3	95,7	15,09	98,7	13,67	98,7	20,94	103,2	1,38	104,4	36,9	4,0	16,9	103,7	129,2	108,2
BTS 7300 N	76,5	101,3	15,48	101,3	14,09	101,8	20,32	100,1	1,22	92,7	30,1	4,1	13,8	84,6	132,6	88,7
Lunella KWS	78,9	104,4	15,94	104,3	14,44	104,3	20,28	99,9	1,32	99,9	34,0	4,4	15,7	95,5	141,2	100,7
Thaddea KWS	81,5	107,9	16,25	106,3	14,71	106,3	20,01	98,6	1,30	99,0	33,7	5,4	14,8	94,8	173,0	95,1
<i>GD 5 %</i>	<i>4,2</i>	<i>5,5</i>	<i>0,95</i>	<i>6,2</i>	<i>0,90</i>	<i>6,5</i>	<i>0,46</i>	<i>2,3</i>	<i>0,07</i>	<i>5,1</i>	<i>2,3</i>	<i>0,9</i>	<i>1,9</i>	<i>6,5</i>	<i>29,0</i>	<i>12,0</i>

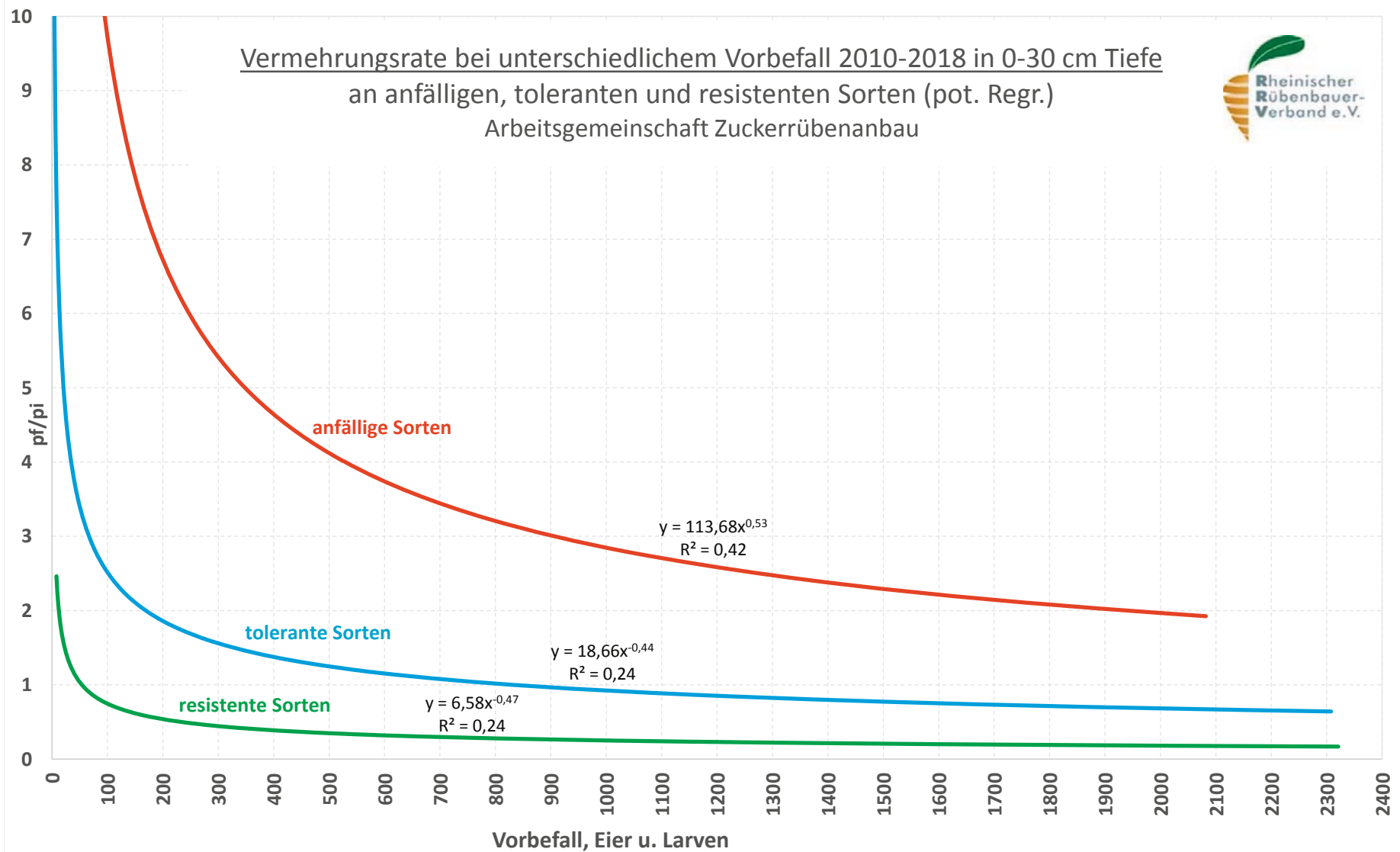
Verrechnungssorten: Finola KWS, Lisanna KWS, BTS 440, Daphna = relativ 100

Quelle: RRV Bonn

Rübenzysten-Nematoden/ Heterodera schachtii



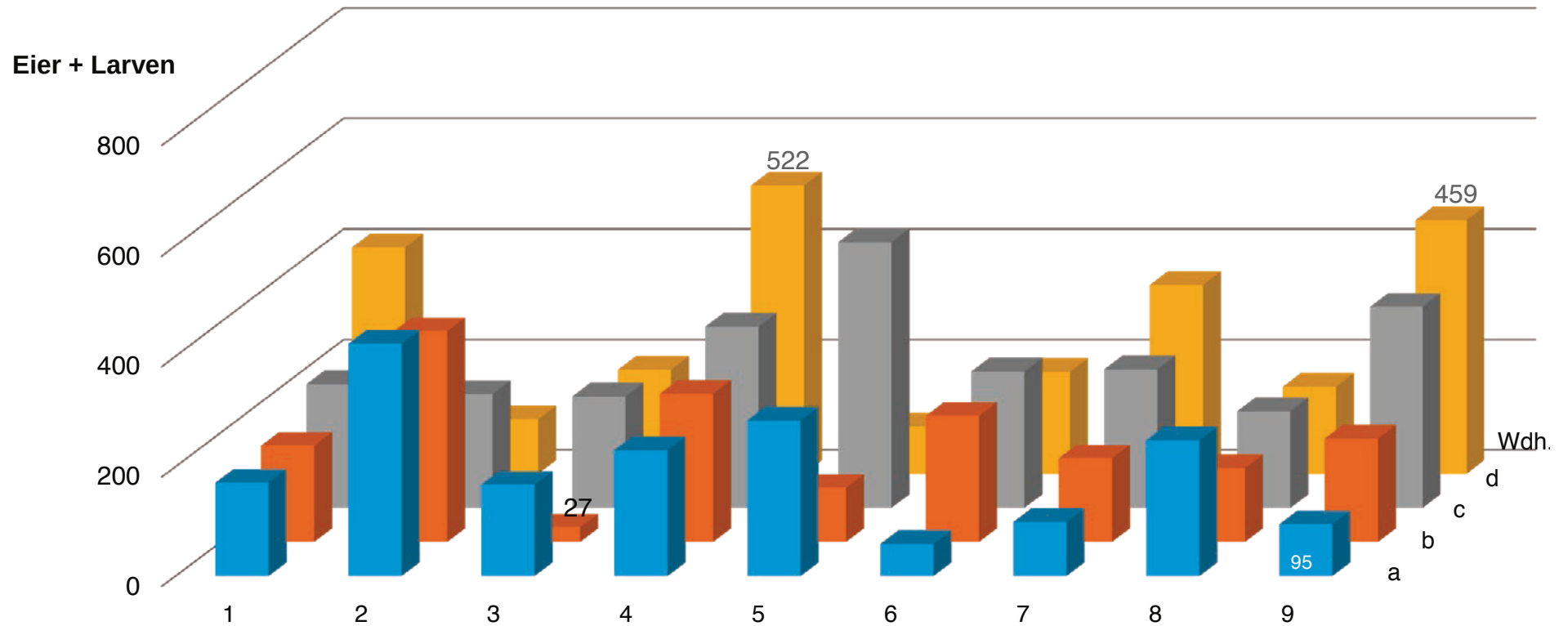
Vermehrungsrate bei unterschiedlichem Vorbefall 2010-2018 in 0-30 cm Tiefe
an anfälligen, toleranten und resistenten Sorten (pot. Regr.)
Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau



pi-Wert (Ausgangsbefall) *Heterodera schachtii*

Versuchsstandort SV-N Jackerath 2018

Nematodenuntersuchung in 36 Kleinparzellen a 10 qm



8. Sortenvergleiche unter Ditylenchusbefall

Der Befall mit Rübenkopffählchen ist in den bekannten Befallsgebieten nach wie vor ein latentes Problem. Im Rheinland liegen die befallenen Flächen überwiegend im südwestlichen Anbaubereich. Selten sind alle Flächen eines Betriebes betroffen, in der Regel sind es einzelne Schläge oder Teilbereiche davon. *Ditylenchus dipsaci* kann sich auch in anderen Kulturen vermehren und zu Schäden führen, hier sind besonders Zwiebeln, Raps und Mais zu nennen.

Der freilebende Nematode benötigt für seine Wanderbewegung Feuchtigkeit. Er dringt bereits bei niedrigen Temperaturen oberirdisch in die auflaufenden Rübenpflanzen ein. Bei starker Besiedlung reagieren die Jungpflanzen mit wuchsstoffähnlichen Blattverdrehungen, manchmal sterben die jungen Pflänzchen sogar ab. Meist wird aber die erste Schädigung gut überstanden. Dann werden im Sommer häufig weiße Pusteln am Wurzelhals sichtbar, später verschorft das befallene Gewebe und der Rübenkopf. Aus dem anfangs trockenen Schadsymptom kann durch Sekundärerreger Nassefäule entstehen.

Eine direkte Bekämpfung ist zurzeit nicht möglich. Über viele Jahre sind diverse Versuche durchgeführt worden. Bekämpfungsversuche mit Nematiziden zeigten teils gute Erfolge, jedoch ohne Aussicht auf eine Zulassung. Was geblieben ist, ist ein Sortenscreening zum Erkennen von weniger anfälligen Sorten. Hierzu werden neue Sorten auf bekannten Befallsstandorten im Streifenanbau ausgesät und deren Widerstandskraft gegen *Ditylenchus dipsaci* bonitiert. Ohne diese zusätzliche Sorteninformation wäre ein Rübenanbau auf Befallsflächen nicht mehr möglich.

Im Rheinland ist im Anbaujahr 2018 ein Sortenscreening auf verschiedenen Befallsflächen in bewährter Form durchgeführt worden. An diesem Versuchsprojekt „*Ditylenchus* Sortenscreening“ beteiligten sich auch überregionale Arbeitsgemeinschaften in Deutschland, der Schweiz und Frankreich.

Aufgrund des vielerorts sehr trockenen Witterungsverlaufs im Anbaujahr 2018 konnte sich der freilebende Nematode *Ditylenchus dipsaci* nur schwer bewegen und deutlich weniger Schaden anrichten. Auf dem Versuchsfeld des Rheinischen Rübenbauer-Verbandes in Euskirchen-Kessenich stellte sich kein Befall ein, so dass an diesem Standort keine Auswertung erfolgen konnte. Insgesamt war auf rheinischen Versuchsfeldern der Befallsdruck deutlich geringer bzw. gar nicht vorhanden. Die statistische Auswertung erfolgte durch Herrn Leipertz und Frau Valder.

Fazit: Leider konnte das letztjährige rheinische Sortenscreening wegen Trockenheit und geringer Befallsstärke nur unzureichend ausgewertet werden. Da ab dem Anbaujahr 2020 die Sorte Beretta nicht mehr zur Verfügung steht, heißt die aktuelle rheinische Sortenempfehlung Timur. Eine schnelle Jugendentwicklung und trockene Witterung nach der Saat bewirken häufig eine geringere Schädigung durch den Fadenwurm *Ditylenchus dipsaci*. Ebenfalls kann eine etwas spätere Aussaat die Befallsausprägung verringern.

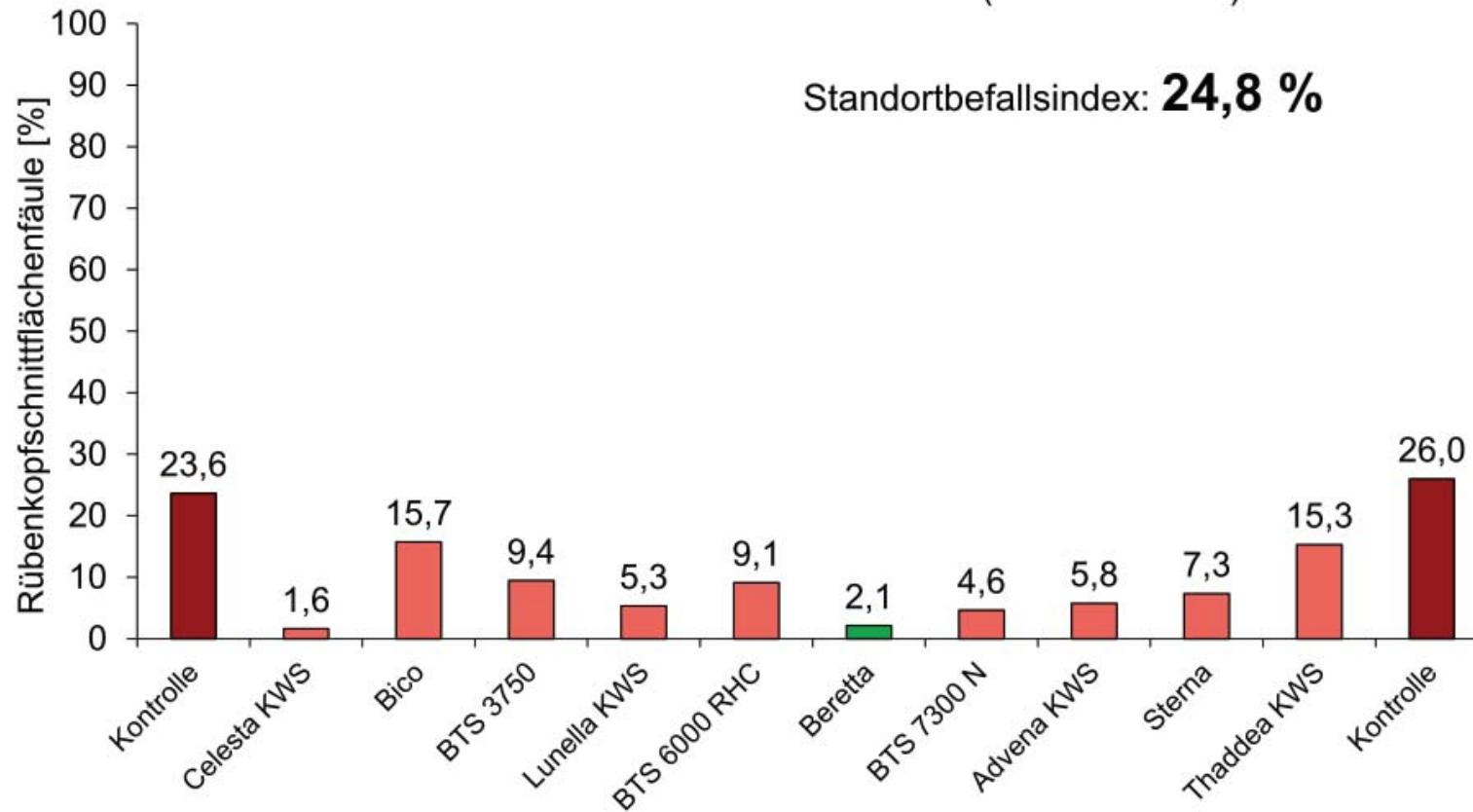
Vergleich verschiedener Zuckerrübensorten und -stämme mit einer empfindlichen und unempfindlichen Indikatorsorte bei unterschiedlichem Ditylenchus-Befallsdruck in 2018.

		<u>Befallsindex</u>
4 Standorte <u>Plan B</u>: (neue Zuckerrübensorten)	Frankreich	29,9 %
	Gaubüttelbrunn (ARGE Franken)	24,8 %
	Birgel (LIZ Jülich)	20,8 %
	Schwabhausen* (VBWZ)	0,23 %
(*nicht für die Gesamtauswertung berücksichtigt)		

LIZ / Pfeifer & Langen, H. Leipertz, S. Valder

Einfluss unterschiedlicher Zuckerrübensorten auf den Befall von *Ditylenchus dipsaci*.

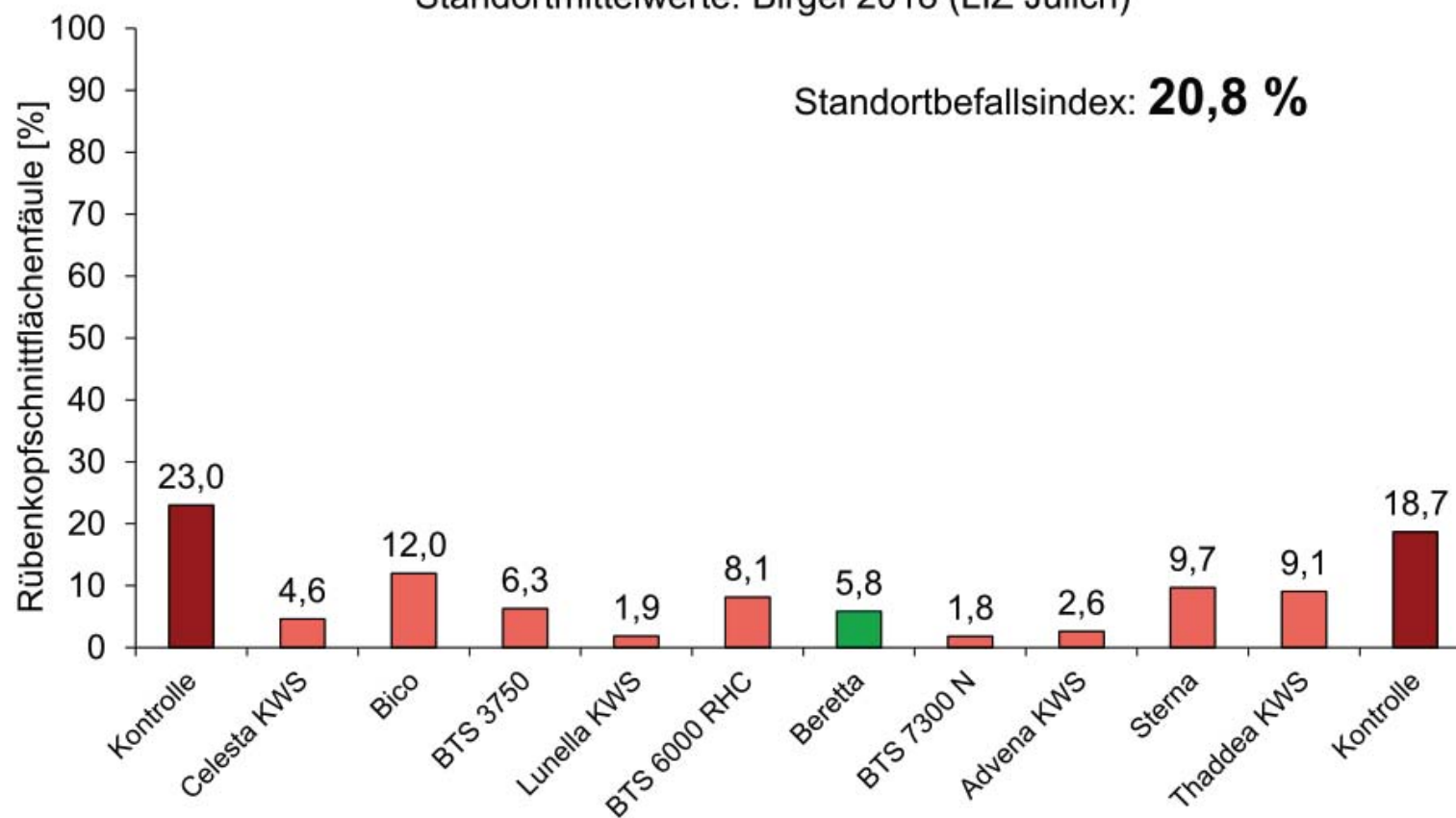
Standortmittelwerte: Gaubüttelbrunn 2018 (ARGE Franken)



LIZ / Pfeifer & Langen, H. Leipertz, S. Valder

Einfluss unterschiedlicher Zuckerrübensorten auf den Befall von *Ditylenchus dipsaci*.

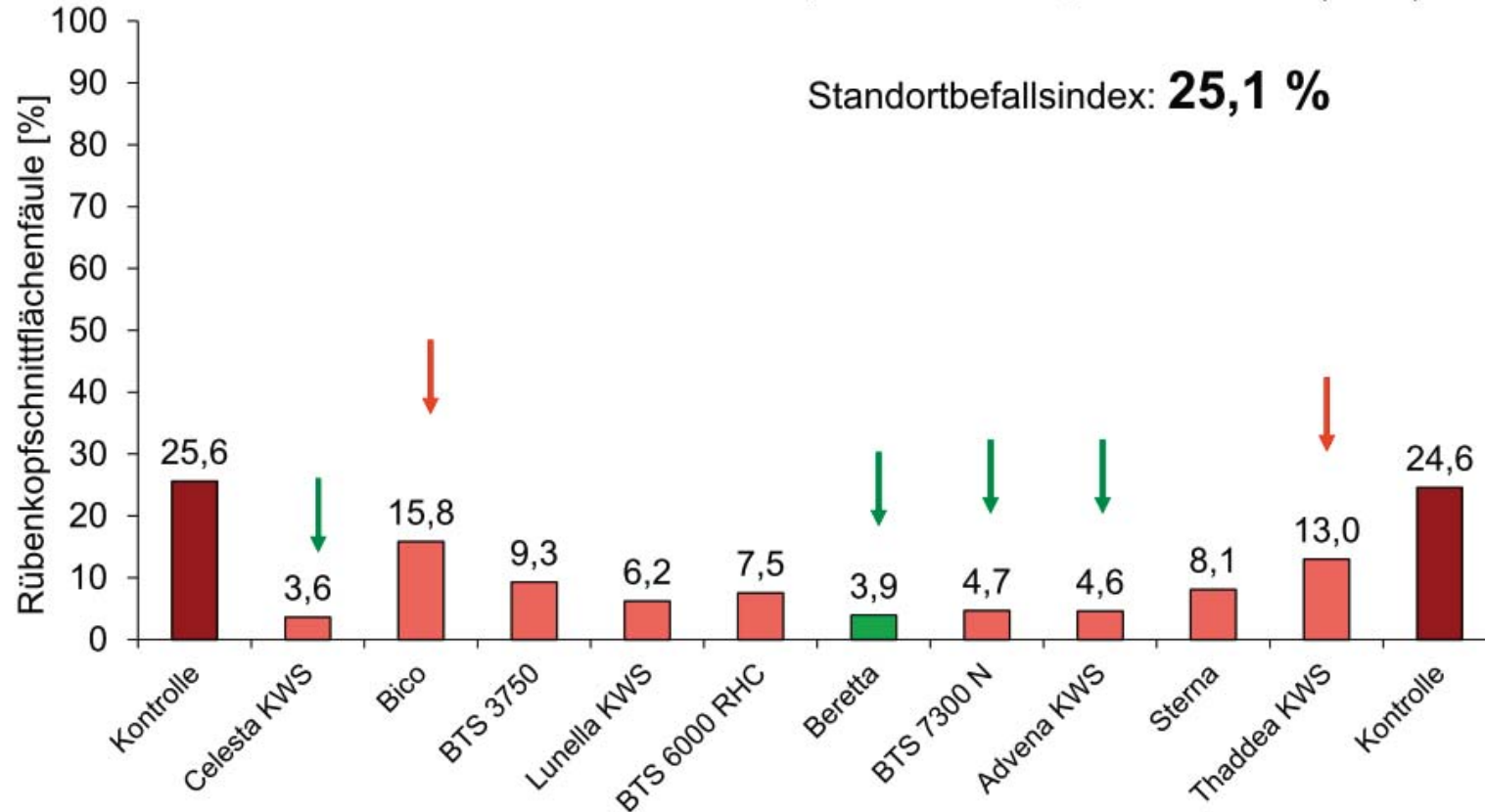
Standortmittelwerte: Birgel 2018 (LIZ Jülich)



LIZ / Pfeifer & Langen, H. Leipertz, S. Valder

Einfluss unterschiedlicher Zuckerrübensorten auf den Befall von *Ditylenchus dipsaci*.

Standortmittelwerte: 1 x ARGE Franken, 1 x Frankreich, 1 x LIZ Jülich (2018)

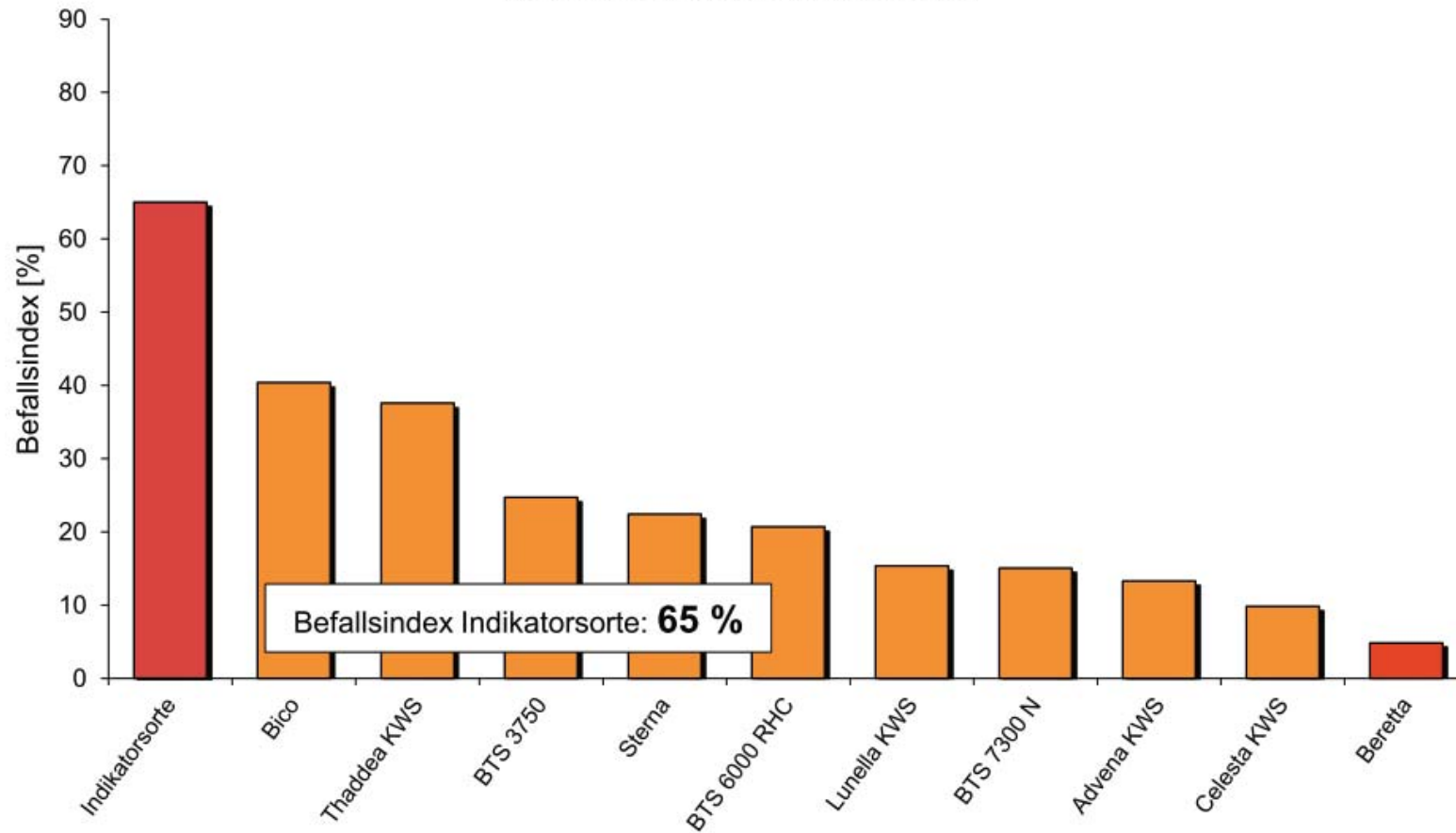


LIZ / Pfeifer & Langen, H. Leipertz, S. Valder

Vergleich des Befallsindex (verfaulte Rübenkopfschnittfläche in %) unterschiedlicher ZR-Sorten auf einen vorgegebenen Ditylenchus-Befallsdruck.

3 Standorte in 2018 (1 ARGE Franken, 1 Frankreich, 1 LIZ Jülich)

Modellrechnung (lineare Korrelation)



LIZ / Pfeifer & Langen, H. Leipertz, S. Valder

9. Sortenprüfungen unter Rhizoctoniabefall

Faule Rüben verursacht durch den Erreger *Rhizoctonia solani* können jeden Anbauer treffen. Fördernde Faktoren sind: häufiger Anbau von Wirtspflanzen wie z. B. Mais oder Gras, Störung der Bodenstruktur mit der Folge von Staunässe und Sauerstoffmangel. Als mittel- und langfristige Bekämpfungsstrategie sollten auf jeden Fall alle ackerbaulichen- und pflanzenbaulichen Maßnahmen ausgeschöpft werden, um auf natürliche Weise den Erreger zurückzudrängen. Hierzu zählen eine trockene Bodenbearbeitung, das Aufbrechen von Sperrzonen, der Anbau von Zwischenfrüchten, die Kalkung und eine ausgeglichene Nährstoffzufuhr. Als kurzfristige Sofortmaßnahme helfen tolerante/resistente Sorten, die Rübenqualität wieder zu verbessern oder überhaupt noch auf Flächen mit starkem Infektionsdruck Rüben anbauen zu können. Das Angebot von diesen Spezialsorten ist begrenzt. Die Toleranz- bzw. Resistenzleistung der Sorten differenziert erheblich voneinander. Hohe Toleranz-/Resistenzleistung geht deutlich zu Lasten des Ertrages.

Die Resistenzprüfung von *Rhizoctonia*-Spezialsorten ist sehr aufwendig. Um allen Prüfkandidaten die gleichen Ausgangsbedingungen zu bieten, wird die gesamte Versuchsfläche vor der Aussaat mit 100 kg/ha Gersten-Inokulat geimpft. Die Versuchspartzellen werden über die gesamte Vegetationsperiode hinweg regelmäßig bonitiert und Pflanzenverluste erfasst.

Im Prüffahr 2018 herrschten nach der Aussaat hohe Temperaturen und feuchte Bodenbedingungen, dies führte zu einem sehr frühen Befall und folglich zu hohen Pflanzenausfällen. In den sehr trockenen Sommermonaten Juli, August und September kam es hingegen zu deutlich geringeren Pflanzenverlusten.

Rhizoctoniatolerante Spezialsorten - unter Rhizoctonia-Befall - (SV-Rh) bundesweit 2016 bis 2018



Bonituren und Zählungen

Sorten	M Ä N G E L B O N I T U R E N				abgestorbene Pflanzen in %	Rhizoctonia Parz.-Bonitur
	nach Aufgang	nach Vereinzeln	nach Reihenschluss	vor Ernte		
Nauta	3,0	2,7	2,3	3,5	22,8	3,0
BTS 655	2,9	2,4	2,5	3,9	24,9	3,5
Taifun	2,9	2,7	2,4	4,5	26,0	3,8
Breeda KWS	3,1	2,8	2,7	4,1	28,7	4,0
Timur	3,1	2,9	2,7	4,2	31,7	4,1
Premiere	2,9	2,7	2,6	4,4	33,1	4,0
BTS 6000 RHC ²	3,6	2,9	2,8	5,2	33,5	4,6
Rhinema ²	3,5	3,1	2,8	5,6	35,2	4,4
Beretta	3,1	2,9	3,0	5,2	40,5	5,1
Isabella KWS	2,8	2,8	2,9	5,2	41,0	5,2
anfällige Sorte	2,7	3,1	3,3	6,1	53,9	6,4
Versuchsmittel ¹	3,1	2,8	2,7	4,6	31,7	4,2
Anzahl Versuche	25	19	14	8	25	23

Datenquelle: IfZ

¹ Versuchsmittel ohne anfällige Sorte

² Daten 2016 aus der WP Rz

10. Blattgesundheit

Ein leistungsstarker Rübenanbau kann nur mit gesunden Beständen gelingen. Denn nur gesunde und intakte Blätter sind in der Lage Sonnenenergie aufzunehmen und in Zucker umzuwandeln.

Seit vielen Jahren wird im rheinischen Anbaugebiet auf zahlreichen Rübenschlägen ab Mitte Juni im wöchentlichen Rhythmus ein Blattfleckenmonitoring durchgeführt. Die ermittelten Bonituren werden zeitnah über verschiedene Medien an die Rübenanbauer/innen kommuniziert, mit der Aufforderung, die eigenen Schläge zu kontrollieren. Aufkommende Blattkrankheiten sollten möglichst früh erkannt werden und zeitnah durch eine gezielte Fungizidapplikation gestoppt werden. Nicht zu früh und nicht zu spät lautet hier die Devise.

Im rheinischen Rübenanbaugebiet wurde im Jahr 2018 ab Mitte Juli auf den ersten Schlägen die Schadschwelle erreicht. Oft ließ die starke Trockenheit keine Beurteilung des Befalls zu, zudem war trockenheitsbedingt keine stärkere Zunahme von *Cercospora* zu erwarten. Auf dem Beregnungsstandort Ohndorf wurde im August die Bekämpfungsschwelle wegen Mehltaubefall, der im September wieder von allein verschwand, überschritten. Nach Behandlung der Sorte Vasco am 15.08. und 03.09. wurde bei der Beerntung am 26.10. im Mittel aller Behandlungen ein Mehrertrag von 4,0 % erzielt.

Die Gesundvariante BTS 8750 N wurde aufgrund des geringeren Befalls nur einmal am 15.08. behandelt. Die Ertragsauswertung ergab im Mittel der drei Behandlungen einen um ca. 1 % höheren Zuckerertrag. Der auf dem gleichen Versuchsstandort durchgeführte Sortenversuch ergab nach zweimaliger Fungizidbehandlung einen über im Mittel über 37 Sorten ein um 5,1 % höheren Zuckerertrag.

Die enorme Trockenheit des Jahres 2018 hat vielfach zu einem Blattneuaustrieb geführt, so dass die Beurteilung des Krankheitsverlaufes schwer zu beschreiben war.

RV Fungizide 2018 - Ohndorf

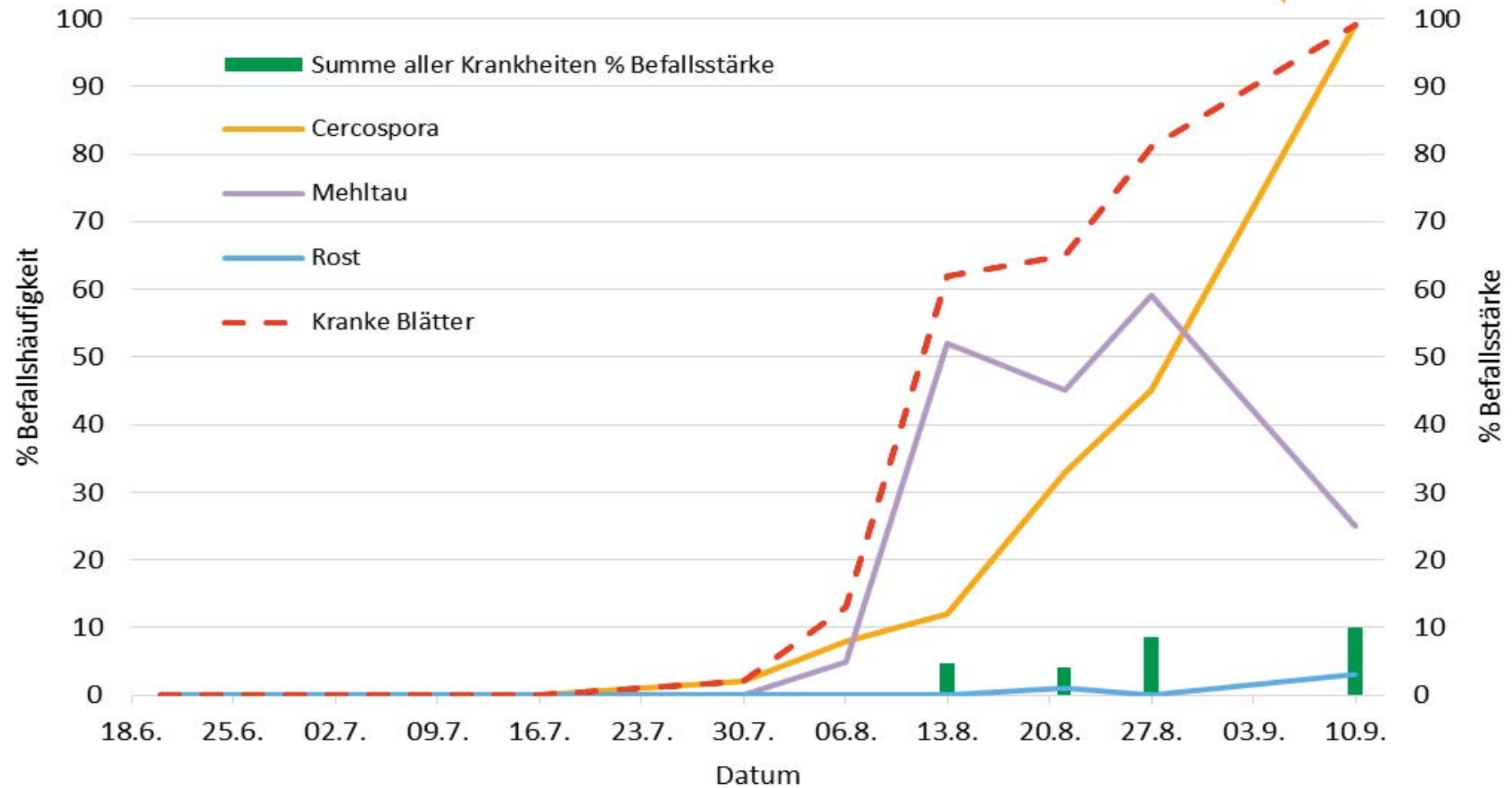
Sorte: Vasco		Saat: 21.04.18		Behandlung: T1-14.08.18, T2 -03.09.18				Ernte: 26.10.2018									
Variante	Aufwandmenge je ha	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
		t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
Unbehandelt	-----	93,9	100,0	18,72	100,0	16,93	100,0	19,98	100,0	1,30	100,0	41,8	4,2	11,2	100,0	100,0	100,0
Juwel + Dash	2 x 1 l + 1 l	99,2	105,7	20,09	107,3	18,18	107,4	20,27	101,5	1,32	101,6	42,7	4,2	11,6	102,1	99,7	104,0
Prüfmittel (Syngenta)	2 x 1 l + 1,8 l	95,5	101,7	19,56	104,5	17,76	104,9	20,50	102,6	1,29	98,9	41,3	4,3	10,8	98,8	101,8	96,5
Amistar Gold + Break Thru	2 x 1 l + 0,2 l	97,8	104,1	19,57	104,5	17,73	104,7	20,04	100,3	1,27	97,9	40,3	3,9	11,0	96,3	92,3	98,3
Sphere 535 SC	2 x 1 l	94,1	100,2	19,10	102,0	17,33	102,4	20,34	101,8	1,28	98,5	41,3	3,8	10,8	98,7	90,5	97,0
Prüfmittel (Bayer)	2 x 1,2 l	93,5	99,6	19,15	102,3	17,42	102,9	20,50	102,7	1,26	96,6	40,3	4,1	10,2	96,2	97,3	91,1
Mercury	2 x 1 l	97,2	103,5	19,73	105,4	17,87	105,5	20,34	101,8	1,31	100,5	42,2	4,1	11,2	101,0	98,4	100,8
Sphere + Kupfer	2 x 0,35 l + 1,8 kg	93,6	99,7	19,25	102,8	17,48	103,2	20,60	103,1	1,28	98,7	41,2	3,8	10,9	98,5	91,1	97,9
Juwel	2 x 1 l	95,2	101,3	19,30	103,1	17,47	103,2	20,31	101,7	1,32	101,5	43,1	4,2	11,3	103,0	99,4	101,6
GD 5 %		5,1	5,4	1,10	5,9	1,01	6,0	0,42	2,1	0,07	5,2	1,7	0,7	2,1	4,1	16,3	18,7

Zusätzlicher Fungizidversuch mit cercosporatoleranter Sorte

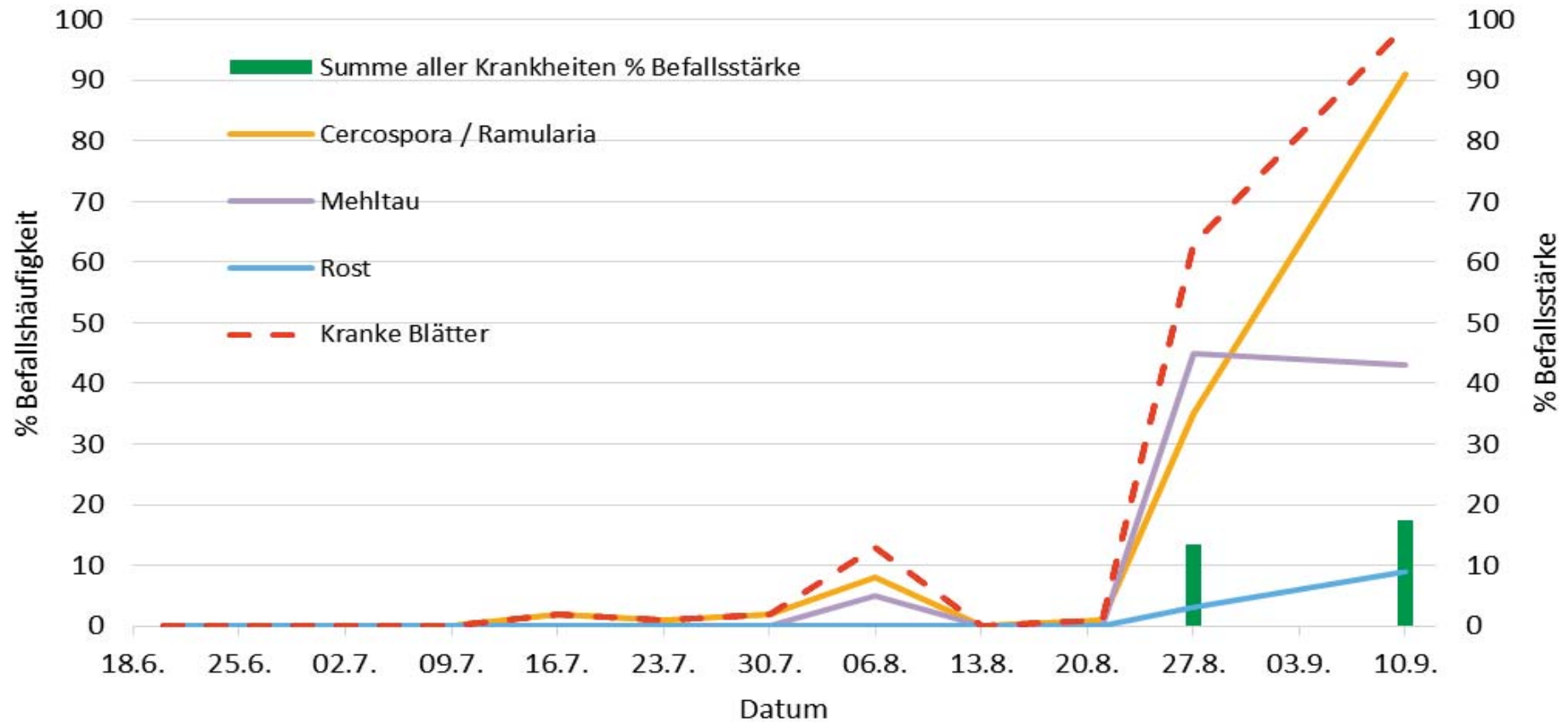
Sorte: BTS 8750 N		Saat: 21.04.18		Behandlung: T1-14.08.18				Ernte: 26.10.2018									
Variante	Aufwandmenge je ha	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	K	Na	AmN
		t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			relativ		
Unbehandelt	-----	95,9	100,0	19,20	100,0	17,41	100,0	20,07	100,0	1,26	100,0	43,9	4,0	8,7	100,0	100,0	100,0
Juwel + Dash	1 x 1 l + 1 l	98,9	103,2	19,75	102,9	17,91	102,9	19,98	99,5	1,26	100,0	44,5	4,0	8,4	101,3	99,0	96,6
Sphere 535 SC	1 x 1 l	96,5	100,7	19,34	100,7	17,54	100,8	20,05	99,9	1,26	99,7	44,5	4,2	8,2	101,3	103,7	93,8
Mercury	1 x 1 l	93,9	97,9	19,10	99,5	17,35	99,7	20,35	101,4	1,26	99,6	44,6	4,0	8,2	101,6	98,1	94,0
GD 5 %		6,1	6,4	1,21	6,3	1,10	6,3	0,51	2,5	0,05	4,2	2,7	0,4	1,4	6,2	10,6	16,5

Entwicklung der Blattkrankheiten 2018

unbehandelte Kontrolle, Vasco, Ohndorf



Entwicklung der Blattkrankheiten 2018 behandelt, Vasco, Ohndorf



Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung (ADAMA, BASF, Bayer CropScience, Syngenta Agro)

Einjährige Auswertung 2018



D. Laufer



ARGE/Institution	Standort	Nr.
Bonn	Ohndorf	1
Franken	Frankenwinheim	2
Regensburg	Schambach	3
Südwest	(Heddesheim)	4
	Nordheim	5
Zeitz	Nossen	6
	(Rehmsdorf)	7
LIZ Könnern	(Merbitz)	8

() keine Wertung

Der koordinierte Ringversuch Fungizide - Mittelprüfung 2018 wurde in Zusammenarbeit mit den Unternehmen ADAMA, BASF, Bayer CropScience und Syngenta Agro in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften an acht Standorten in Deutschland angelegt (Tab. 1). Drei Standorte konnten wegen Trockenschäden nicht gewertet werden. Neben der unbehandelten Kontrolle wurden sechs

Fungizidvarianten getestet: Juwel+Dash (BASF), Prüfmittel SYN (Syngenta), Amistar Gold+Break-Thru (Syngenta), Sphere 535 SC (Bayer), Prüfmittel BAY (Bayer), Mercury (ADAMA) (Tab. 2). Die Applikation der Fungizide richtete sich nach dem summarischen Schwellenwertsystem (5/15/45).

An allen fünf Standorten wurde in der unbehandelten Kontrolle *Cercospora beticola* bonitiert (Tab. 1). An zwei Standorten trat zusätzlich *Uromyces betae* und an einem Standort traten zusätzlich *Erysiphe betae* und *Ramularia beticola* auf. Aufgrund der geringen Standortanzahl bzw. der geringen Befallsstärke erfolgt keine Auswertung der Wirksamkeit gegenüber diesen Erregern.

Den Versuchen wurden aus der unbehandelten Kontrolle Blattproben zur Bestimmung des Anteils von *Cercospora beticola*-Isolaten mit der Mutation *cytB* G143A entnommen (Tab.1). Isolate mit dieser Mutation sind resistent gegenüber Strobilurinen. Die Kenntnis über den Resistenzstatus der *Cercospora beticola*-Population ermöglicht eine differenziertere Interpretation der Ergebnisse.

Die Datensätze der Befallsstärke sind nicht normalverteilt, so dass die Varianzanalyse nach der parameterfreien Kruskal-Wallis Methode durchgeführt wurde. Der anschließende Tukey-Test vergleicht Mediane und nicht Mittelwerte. Eine Erläuterung für die verwendeten Box-Whisker-Plots befindet sich im Anhang.

Am **Standort Ohndorf** (ARGE Bonn) hatte *Cercospora beticola* in der unbehandelten Kontrolle eine Befallsstärke von 26,1 % und einen Anteil resistenter Isolate gegenüber Strobilurin von 74,7 % (Abb. 1). Alle Varianten mit Fungizidbehandlung hatten gegenüber der unbehandelten Kontrolle eine geringere Befallsstärke, welche aufgrund von einer hohen Streuung jedoch nicht statistisch abgesichert werden konnte.

An den **Standorten Frankenwinheim** (ARGE Franken), **Schambach** (ARGE Regensburg) sowie **Nordheim** (ARGE Südwest) lag ein sehr hohes Resistenzniveau von 90,6 bis 98,6 % vor. Die Befallsstärke in der unbehandelten Kontrolle stieg in der Reihenfolge Frankenwinheim (45,0 %; Abb. 2), Nordheim (76,3 %; Abb. 3) und Schambach (95,0 %; Abb. 4) an. Die Variante PM SYN 1+PM SYN 2 hatte bei den Standorten Frankenwinheim und Schambach signifikant niedrigere Befallsstärken als die unbehandelte Kontrolle (Abb. 2+4). An den Standor-

ten Nordheim und Schambach zeigte zusätzlich die Variante PM BAY signifikant niedrigere Befallsstärken als die unbehandelte Kontrolle (Abb. 3+4). Am Standort Schambach hatte zusätzlich noch die Variante Mercury eine signifikant niedrigere Befallsstärke als die unbehandelte Kontrolle (Abb. 4). Zwischen den Varianten waren jeweils keine signifikanten Unterschiede in der Befallsstärke von *Cercospora beticola* ersichtlich. Aufgrund des ähnlichen Resistenzstatus der *Cercospora beticola* – Isolate an diesen Standorten wurde eine gemeinsame Verrechnung dieser Standorte durchgeführt (Abb. 5). Hier zeigten die Varianten Juwel+Dash, PM SYN 1+PM SYN 2, PM BAY und Mercury eine signifikante Reduzierung der Befallsstärke gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Zusätzlich wies die Variante PM BAY eine signifikant niedrigere Befallsstärke als die Variante Sphere 535 SC auf.

Am **Standort Nossen** (ARGE Zeitz) waren 59,5 % der *Cercospora beticola*-Isolate gegenüber Strobilurinen resistent. Die Befallsstärke lag in der unbehandelten Kontrolle bei 4,3 % (Abb. 6). Die Varianten mit Fungizidbehandlung zeigten in der Befallsstärke von *Cercospora beticola* keine signifikanten Unterschiede zur unbehandelten Kontrolle.

Im **Mittel aller Standorte** lag die Befallsstärke von *Cercospora beticola* bei 49,3 % in der unbehandelten Kontrolle (Abb. 7). Die Variante PM BAY konnte die Befallsstärke gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant verringern. Die Varianten mit Fungizidbehandlung hatten in der Befallsstärke von *Cercospora beticola* keine signifikanten Unterschiede.

Der **Bereinigte Zuckerertrag (BZE)** wurde 2018 an allen fünf Standorten ermittelt. Bei jedem Standort waren im BZE signifikante Differenzierungen zwischen den Varianten vorhanden (Tab. 3). Im Mittel über alle Standorte erreichten die Varianten mit Fungizidbehandlung, mit Ausnahme der Variante Sphere 535 SC, einen signifikant höheren BZE als die unbehandelte Kontrolle. Bei den Varianten PM SYN 1+PM SYN 2 und PM BAY war der BZE signifikant höher als bei der Variante Sphere 535 SC.

Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Varianten

VG	Unternehmen	Variante	Aufwandmenge (kg bzw. l/ha)	Cypro- conazol	Difeno- conazol	Epoxi- conazol	Azoxy- strobil	Trifloxy- strobil	Thiophanat- methyl
1		Kontrolle							
2	BASF	Juwel + Dash	1,0 + 1,0			125 g/l			125 g/l
3	Syngenta	PM SYN 1 + PM SYN 2	1,0 + 1,8			codiertes Versuchsglied			
4	Syngenta	Amistar Gold + Break-Thru	1,0 + 0,2		125 g/l		125 g/l		
5	Bayer	Sphere 535 SC	0,35	160 g/l				375 g/l	
6	Bayer	PM BAY	1,2			codiertes Versuchsglied			
7	ADAMA	Mercury	1,0				100 g/l	100 g/l	

Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Standorte und Befall mit Krankheiten in der unbehandelten Kontrolle sowie Anteil der *Cercospora beticola*-Isolate mit Resistenz (CytB A143) gegenüber Strobilurin.

Standort	<i>Cercospora beticola</i>		<i>Erysiphe betae</i>	<i>Ramularia beticola</i>	<i>Uromyces betae</i>
	Befallsstärke (%)	Anteil resistente Isolate CytB G143A (%)	Befallsstärke (%)	Befallsstärke (%)	Befallsstärke (%)
Ohndorf	26,1	74,7	3,0	1,6	1,0
Frankenwinheim	45,0	97,0	-	-	-
Schambach	95,0	90,6	-	-	-
Nordheim	76,3	98,6	-	-	-
Nossen	4,3	59,5	-	-	1,0

Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

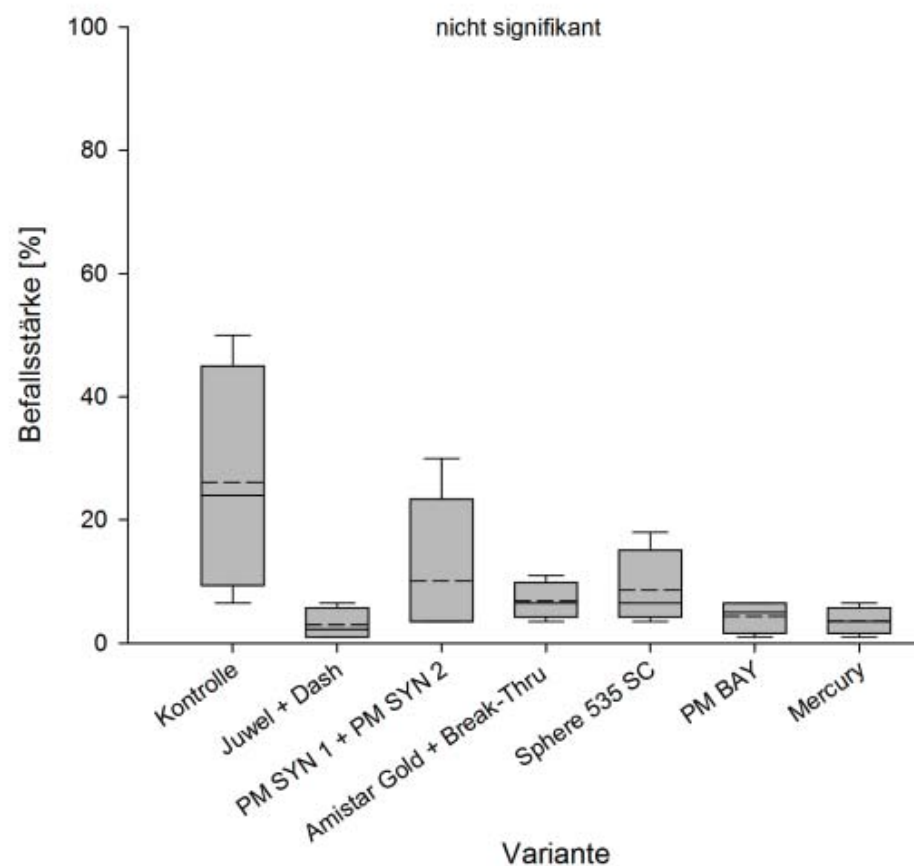
Bereinigter Zuckerertrag

Variante	Ohndorf	Franken- winheim	Scham- bach	Nordheim	Nossen	Mittel über Orte (n = 5)	
	-----		t/ha	-----		t/ha	relativ
Kontrolle	16,9	18,6	16,8	10,6	12,2	15,0	100,0
Juwel + Dash	18,2	18,5	19,5	11,5	14,1	16,4	109,1
PM SYN 1 + PM SYN 2	17,8	19,5	21,3	11,9	12,8	16,7	110,8
Amistar Gold + Break-Thru	17,7	18,9	18,5	11,6	13,3	16,0	106,5
Sphere 535 SC	17,3	18,5	18,1	10,9	13,1	15,6	103,7
PM BAY	17,4	19,0	20,8	12,9	13,2	16,7	111,0
Mercury	17,9	19,2	20,0	11,2	13,1	16,3	108,5
Gesamtmittel	17,6	18,9	19,3	11,5	13,1	16,1	107,1
GD (t -Test, $\alpha = 0,05$)	1,0	0,8	1,5	0,9	0,5	0,9	6,0
	s.	s.	s.	s.	s.	s.	s.

s. = signifikante Differenzen zwischen den Variantenmittelwerten

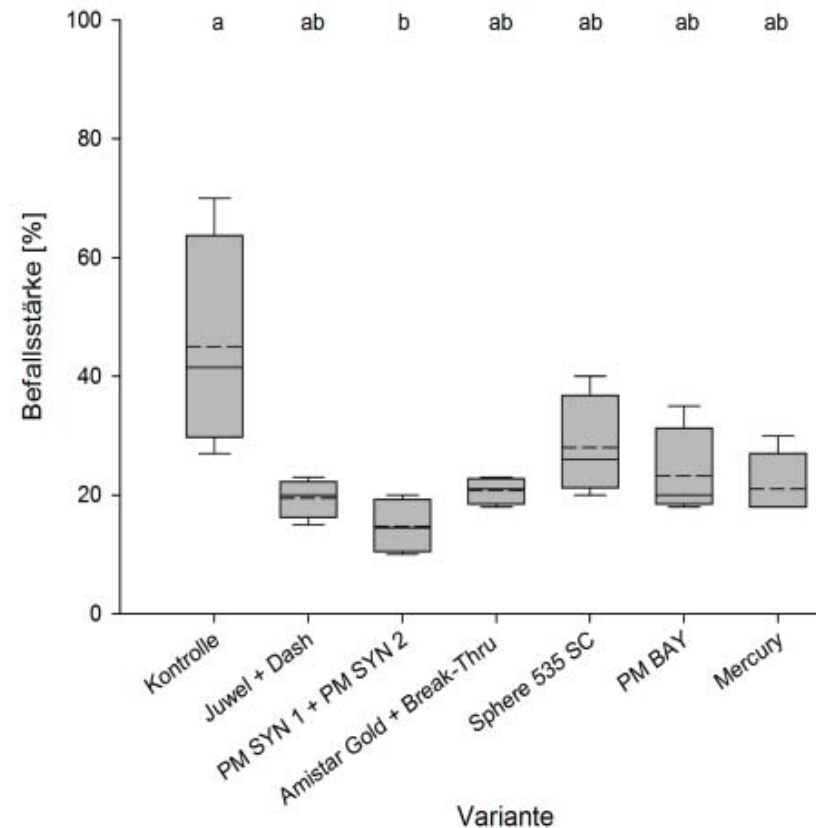
Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Bonitur der Befallsstärke von *Cercospora beticola* am Standort Ohndorf zum 16.10.2018. Anteil Strobilurin-resistenter *Cercospora beticola*-Isolate: 74,7 %. Median und Mittelwert aus vier Feldwiederholungen.



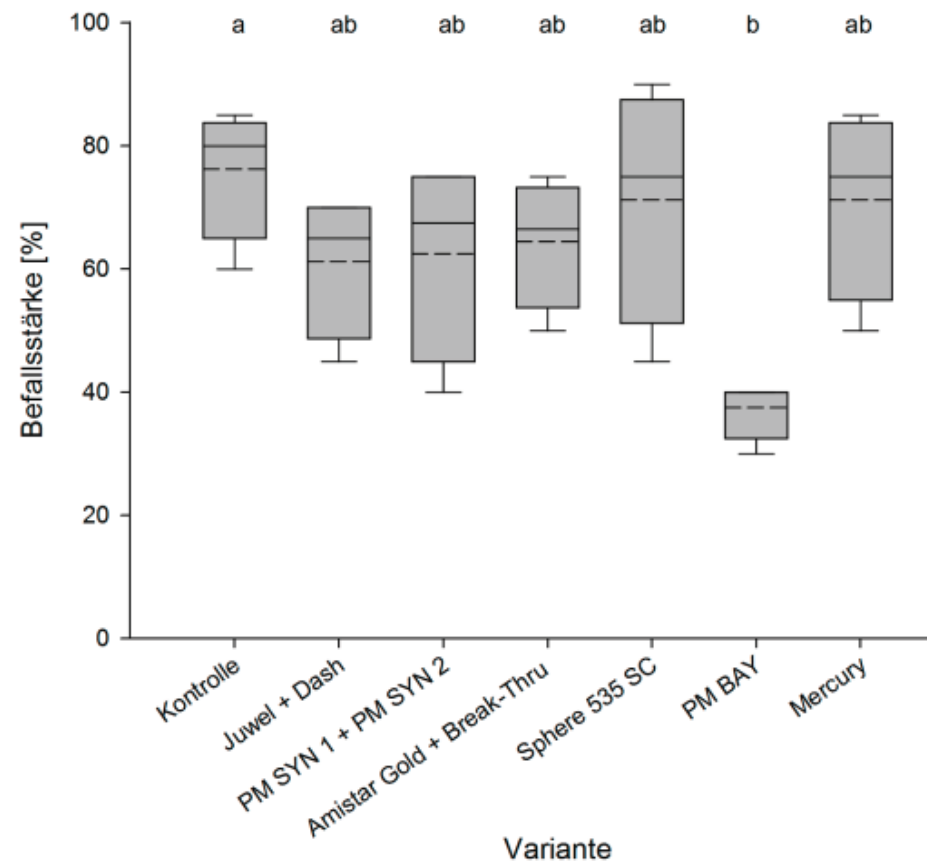
Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Bonitur der Befallsstärke von *Cercospora beticola* am Standort Frankenwinheim zum 24.09.2018. Anteil Strobilurin-resistenter *Cercospora beticola*-Isolate: 97,0 %. Median und Mittelwert aus vier Feldwiederholungen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (Tukey - Test, $\alpha = 5\%$).



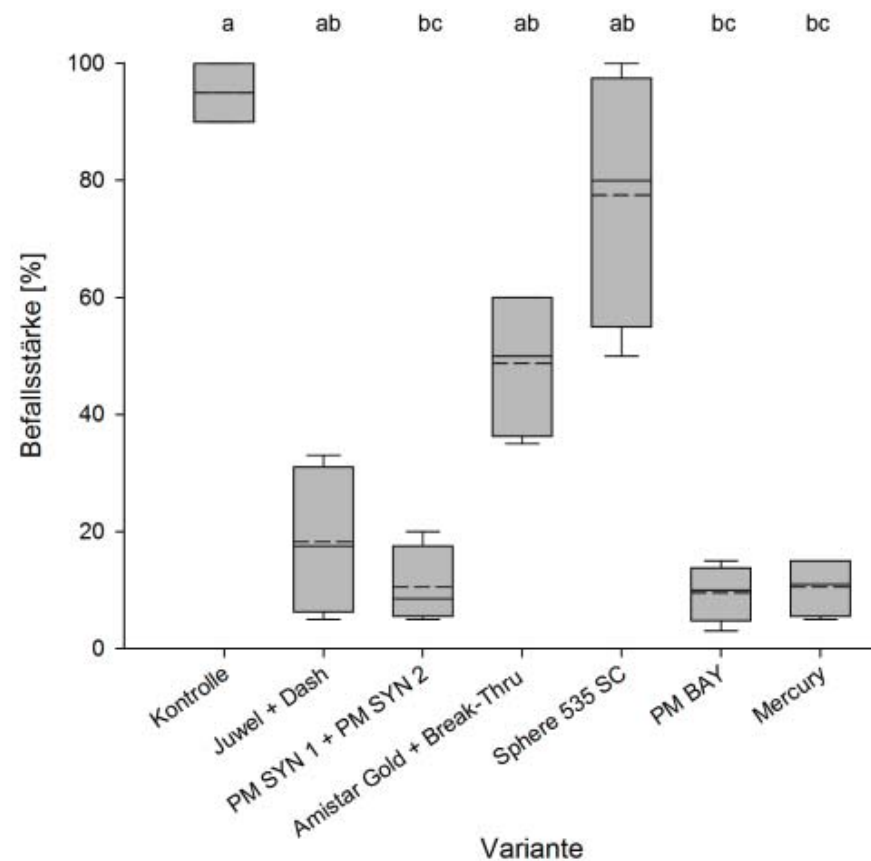
Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Bonitur der Befallsstärke von *Cercospora beticola* am Standort Nordheim zum 10.09.2018. Anteil Strobilurin-resistenter *Cercospora beticola*-Isolate: 98,6 %. Median und Mittelwert aus vier Feldwiederholungen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (Tukey - Test, $\alpha = 5\%$).



Ringversuch Fungizide – Mittelprüfung 2018

Bonitur der Befallsstärke von *Cercospora beticola* am Standort Schambach zum 04.10.2018. Anteil Strobilurin-resistenter *Cercospora beticola*-Isolate: 90,6 %. Median und Mittelwert aus vier Feldwiederholungen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (Tukey - Test, $\alpha = 5\%$).



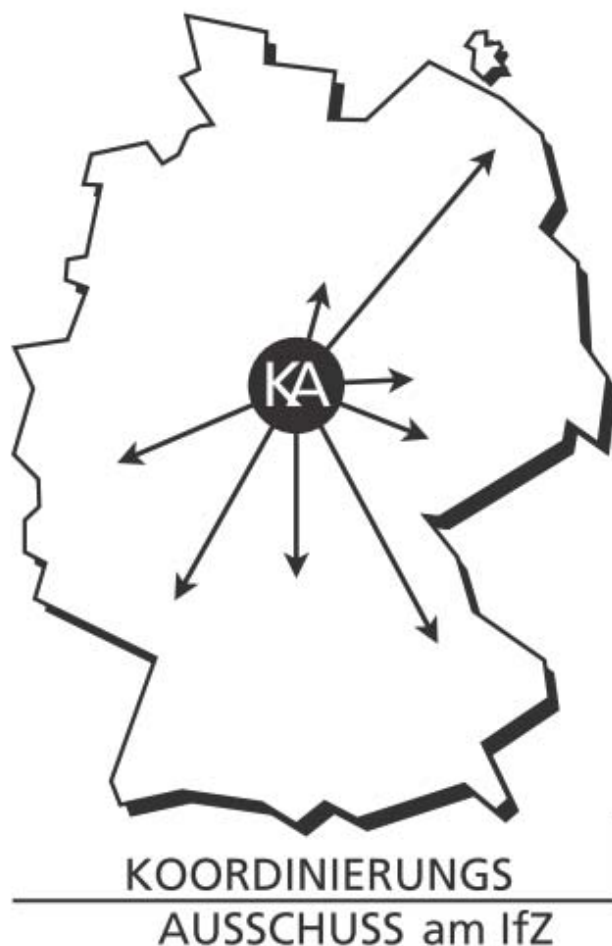
Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse

(Bayer CropScience, Nufarm, Syngenta)

Vorläufige mehrjährige Auswertung 2016 - 2018



D. Laufer



Die im Rahmen des Ringversuchs durchgeführte Prüfung der Wirksamkeit von insektiziden Wirkstoffen am Saatgut wurde in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzmittelunternehmen Bayer CropScience, Nufarm und Syngenta Agro erarbeitet. Die Versuche wurden vom Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ) organisiert und in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften bzw. der Zuckerunternehmen in den Jahren 2016 bis 2018 an insgesamt 56 Standorten in Deutschland, Polen, der Slowakei, Moldawien, Tschechien, Litauen, Österreich, Ungarn, den Niederlanden und Belgien durchgeführt (Tabelle 1).

Neben der unbehandelten Kontrolle (ohne Insektizid in der Pillenhüllmasse) wurde in allen drei Jahren die Wirkung folgender Varianten orthogonal getestet: Poncho Beta, Cruiser Force SB, Force Magna, PM SYN 2013, PM SYN 2016 und Sombrero (Tabelle 2). Die Variante PM BAY 2 konnte im Jahr 2018 an den Standorten in Tschechien und Moldawien aus regulatorischen Gründen nicht geprüft werden und ist in einer separaten orthogonalen Auswertung im Anhang dargestellt.

Im Mittel aller Versuche war der **Feldaufgang** zur frühen Zählung bei allen Varianten mit insektizider Ausstattung, mit Ausnahme der Variante Sombrero, signifikant höher als bei der unbehandelten Kontrolle (Tabelle 3). Zudem war der frühe Feldaufgang der Varianten Force Magna, PM SYN 2013 und PM SYN 2016 signifikant höher als bei den Varianten Poncho Beta und Cruiser Force SB. Bei dem zweiten (Abschluss Feldaufgang) und dritten Zähltermin (Bestandesschluss) hatten alle Varianten mit insektizider Ausstattung einen signifikant höheren Feldaufgang als die unbehandelte Kontrolle.

Auf Grund der hohen Anzahl an Standorten in der dreijährigen Auswertung können Versuche mit geringem und deutlichem Befall getrennt ausgewertet werden. Bei den **Versuchen mit deutlichem Befall** war der Feldaufgang zur frühen Zählung bei allen

Varianten mit insektizider Ausstattung signifikant höher als bei der unbehandelten Kontrolle. Dabei war der frühe Feldaufgang der Varianten Force Magna, PM SYN 2013 und PM SYN 2016 signifikant höher als bei der Variante Sombrero. Bei dem zweiten und dritten Zähltermin hatten alle Varianten mit insektizider Ausstattung einen signifikant höheren Feldaufgang als die unbehandelte Kontrolle. Zwischen den Varianten mit insektizider Ausstattung gab es keine weitere Differenzierung.

Bei den **Versuchen mit geringem Befall** waren die Differenzen im Feldaufgang zwischen der unbehandelten Kontrolle und den Varianten mit insektizider Ausstattung weniger stark ausgeprägt als bei den Versuchen mit deutlichem Befall. Zur frühen Zählung war der Feldaufgang bei der Variante Sombrero signifikant niedriger und bei der Variante Force Magna signifikant höher als bei der unbehandelten Kontrolle. Die Differenzen zwischen der unbehandelten Kontrolle und den Varianten Poncho Beta, Cruiser Force SB, PM SYN 2013 und PM SYN 2016 lagen unter der Grenzdifferenz. Zum zweiten und dritten Zähltermin war der Feldaufgang bei den Varianten Poncho Beta, Force Magna und PM SYN 2016 signifikant höher als bei der unbehandelten Kontrolle. Zum zweiten Zähltermin war zusätzlich auch der Feldaufgang bei der Variante PM SYN 2013 höher als in der unbehandelten Kontrolle.

In den Jahren 2016 bis 2018 wurden in den Versuchen des Ringversuchs sieben verschiedene **Schädlinge** bonitiert (Tabelle 1). Am häufigsten traten der Moosknopfkäfer, der Rübenerrdfloh, der Rübenderbrüssler, die Schwarze Bohnenlaus und die Rübenfliege auf. Drahtwurm und Staubkäfer traten mit einer Ausnahme nur an den Standorten in Moldawien auf. Eine getrennte Auswertung der Versuche mit

geringem und deutlichem Befall erfolgte für den Moosknopfkäfer, den Rübenerrdfloh und die Rübenfliege.

Der **Moosknopfkäfer** schädigte im Mittel der 15 befallenen Standorte 54 % der Pflanzen in der unbehandelten Kontrolle (Abbildung 1). Die Varianten Poncho Beta, Cruiser Force SB und Sombrero hatten einen signifikant geringeren Befall als die unbehandelte Kontrolle. Die deutlich geringere Anzahl an Fraßstellen gegenüber der unbehandelten Kontrolle resultierte bei diesen Varianten auch in einer signifikant geringeren Richtzahl¹. Die nach der Befallsstärke differenzierte Auswertung zeigte bei Versuchen mit geringem Befall (Richtzahl > 0,7 in der unbehandelten Kontrolle) keine signifikanten Differenzen zwischen den Varianten (Abbildung 2). In Versuchen mit starkem Befall (Richtzahl < 0,7 in der unbehandelten Kontrolle) hatten alle Varianten mit insektizider Ausstattung einen signifikant geringeren Befall als die unbehandelte Kontrolle. Innerhalb der Varianten mit insektizider Ausstattung hatte die Variante Poncho Beta einen signifikant niedrigeren Befall als die Varianten Force Magna und PM SYN 2016.

Der **Rübenerrdfloh** besiedelte im Mittel der 15 befallenen Standorte 48 % der Pflanzen in der unbehandelten Kontrolle und schädigte dort 14 % der Blattfläche (Abbildung 3). Mit Ausnahme der Variante PM SYN 2016 reduzierten alle Varianten mit insektizider Ausstattung die Befallshäufigkeit im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikant. Der Anteil geschädigter Blattfläche war bei den Varianten Poncho Beta, Cruiser Force SB und Sombrero signifikant niedriger als in der unbehandelten Kontrolle. In der nach Befallshäufigkeit differenzierten Auswertung konnte die Variante PM SYN 2016 den Befall gegenüber

der unbehandelten Kontrolle weder bei starkem noch bei geringem Befall signifikant reduzieren (Abbildung 4).

Im Mittel der durch den **Rübenderbrüssler** befallenen 13 Standorte waren 31 % der Pflanzen in der unbehandelten Kontrolle geschädigt oder abgefressen (Abbildung 5). Die Varianten mit insektizider Ausstattung zeigten nur eine geringe und nicht signifikante Reduzierung des Anteils abgefressener und geschädigter Pflanzen. Auch die Auswertung des Blattfraßes zeigte bei den Varianten mit insektizider Ausstattung keine signifikante Reduzierung gegenüber der unbehandelten Kontrolle (Abbildung 6).

Die **Schwarze Bohnenlaus** besiedelte im Mittel der 13 befallenen Standorte 9 % der Pflanzen in der unbehandelten Kontrolle (Abbildung 7). Der Befall mit diesem Schädling war daher im Vergleich zu Vorjahren verhältnismäßig gering. Die Varianten Poncho Beta, Cruiser Force SB, PM SYN 2013 und Sombrero hatten einen signifikant niedrigeren Befall als die unbehandelte Kontrolle, während die Variante PM SYN 2016 den Befall nicht wesentlich reduzierte. Zwischen den Varianten mit insektizider Ausstattung gab es keine weiteren Differenzierungen. Bei der Betrachtung der Koloniegroße und der daraus abgeleiteten Richtzahl¹ waren die Unterschiede zwischen den Varianten sehr gering und nicht signifikant (Abbildung 8). Es trat fast nur Befall bis max. 10 Läuse/Pflanze auf.

Die **Rübenfliege** befiel im Mittel der zehn befallenen Standorte in der unbehandelten Kontrolle 29 % der Pflanzen und schädigte 5 % der Blattfläche (Abbildung 9). Die Varianten Cruiser Force SB und PM SYN 2013 hatten einen signifikant niedrigeren Befall als die unbehandelte Kontrol-

le und die Variante PM SYN 2016. Die geschädigte Blattfläche zeigte zwischen den Varianten eine ähnliche Differenzierung wie bei dem Anteil befallener Pflanzen. Die Differenzierung der Varianten wird auch bei der gesonderten Auswertung nach Befallshäufigkeit deutlich. An Standorten mit starkem Befall (> 17 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) war der Befall erneut nur in den Varianten Cruiser Force SB und PM SYN 2013 signifikant niedriger als in der unbehandelten Kontrolle und der Variante PM SYN 2016 (Abbildung 10). Bei den Standorten mit geringem Befall (< 17 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) ergaben sich keine signifikanten Differenzierungen der Varianten.

An den fünf Standorten, die Befall durch den **Drahtwurm** aufzeigten, war der Feldaufgang in allen Varianten mit insektizider Ausstattung signifikant höher als in der unbehandelten Kontrolle (Abbildung 11). Zwischen den Varianten gab es keine weiteren Differenzierungen.

Der **Staubkäfer** trat nur in Moldawien auf. Der Befall in der unbehandelten Kontrolle lag im Mittel der Versuche bei 24 % (Abbildung 12). Mit Ausnahme der Variante PM SYN 2016 führten die Varianten mit insektizider Ausstattung zu einer Reduzierung des Befalls, die jedoch nicht signifikant war.

¹ Berechnung Richtzahl siehe Anhang.

Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

Variantenplan

VG	Unternehmen	Variante	Wirkstoff 1	Wirkstoff 2	Menge (g/U)
1	-	Kontrolle	-	-	-
2	Bayer	Poncho Beta	Clothianidin	Beta-Cyfluthrin	60 + 8
3 *	Bayer	PM BAY 2	codiert		
4	Syngenta	Cruiser Force SB	Thiamethoxam	Tefluthrin	60 + 8
5	Syngenta	Force Magna	Thiamethoxam	Tefluthrin	15 + 6
6	Syngenta	PM SYN 2013	codiert		
7	Syngenta	PM SYN 2016	codiert		
8	Nufarm	Sombrero	Imidacloprid	-	60

* = nicht orthogonal geprüft, Auswertung im Anhang dargestellt

Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

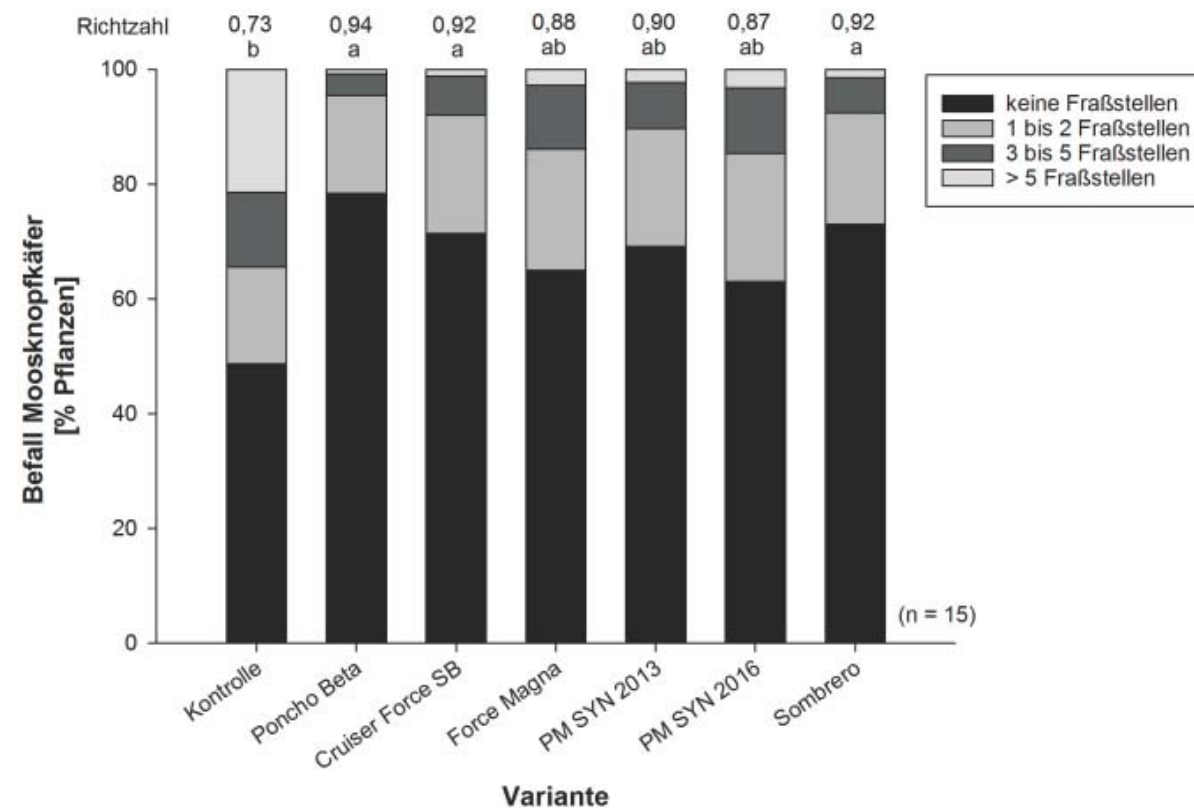
Feldaufgang (%) von Zuckerrüben in Abhängigkeit von der Insektizidbehandlung am Saatgut

Variante	alle Versuche			Versuche mit deutlichem Befall			Versuche ohne / mit geringem Befall		
	Zähltermin			Zähltermin			Zähltermin		
	früher Feldaufgang	Abschluss Feldaufgang	Bestandes- schluss	früher Feldaufgang	Abschluss Feldaufgang	Bestandes- schluss	früher Feldaufgang	Abschluss Feldaufgang	Bestandes- schluss
Kontrolle	52,8	73,0	74,6	49,4	65,4	65,5	56,8	81,7	83,8
Poncho Beta	55,6	83,1	84,9	55,0	82,9	84,0	56,3	83,4	85,8
Cruiser Force SB	55,1	82,1	83,8	54,4	82,1	82,6	55,9	82,2	85,0
Force Magna	57,9	82,7	84,1	57,2	81,6	82,1	58,8	84,0	86,1
PM SYN 2013	56,8	82,8	84,2	56,3	82,0	83,1	57,3	83,7	85,2
PM SYN 2016	57,1	81,3	83,3	56,6	79,4	81,1	57,8	83,4	85,5
Sombrero	53,2	82,1	83,9	52,6	81,7	82,5	54,0	82,5	85,3
GD (t -Test, $\alpha = 0,05$)	1,6	2,6	3,3	2,5	4,4	5,9	1,6	1,2	1,5
Anzahl Versuche	50	54	38	27	29	19	23	25	19

Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf die
Schädigung (Anzahl Fraßstellen) von Zuckerrüben durch den Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*)
Mittelwert aus 15 Versuchen

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikant unterschiedliche Richtzahlen (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)

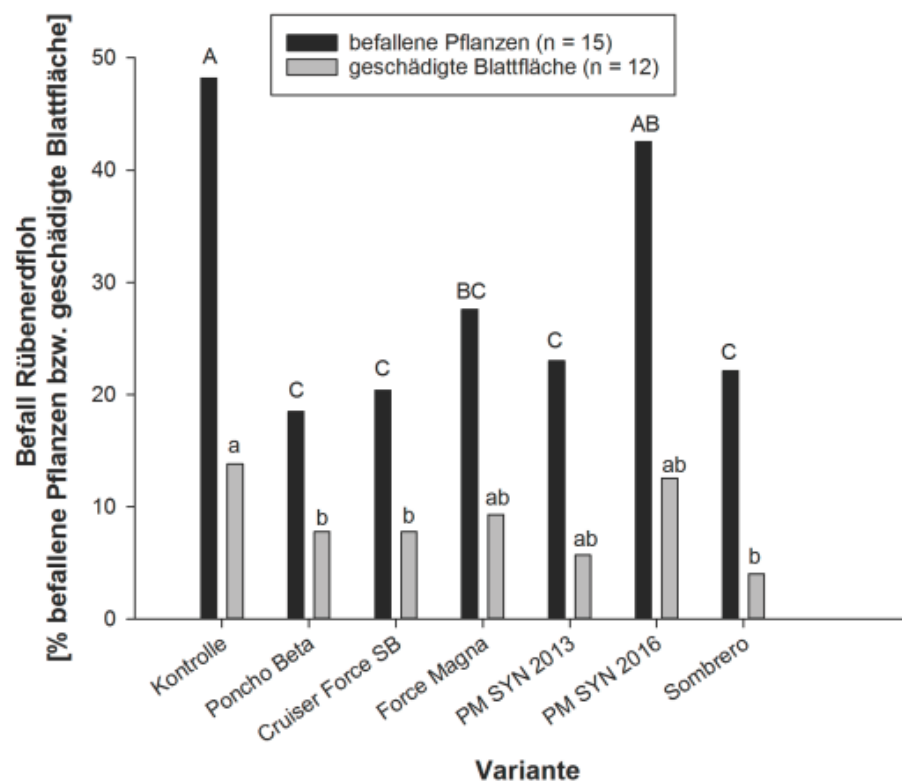


Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf den Befall und den Blattfraß an
Zuckerrüben durch den Rübenerdfloh (*Chaetocnema tibialis*)

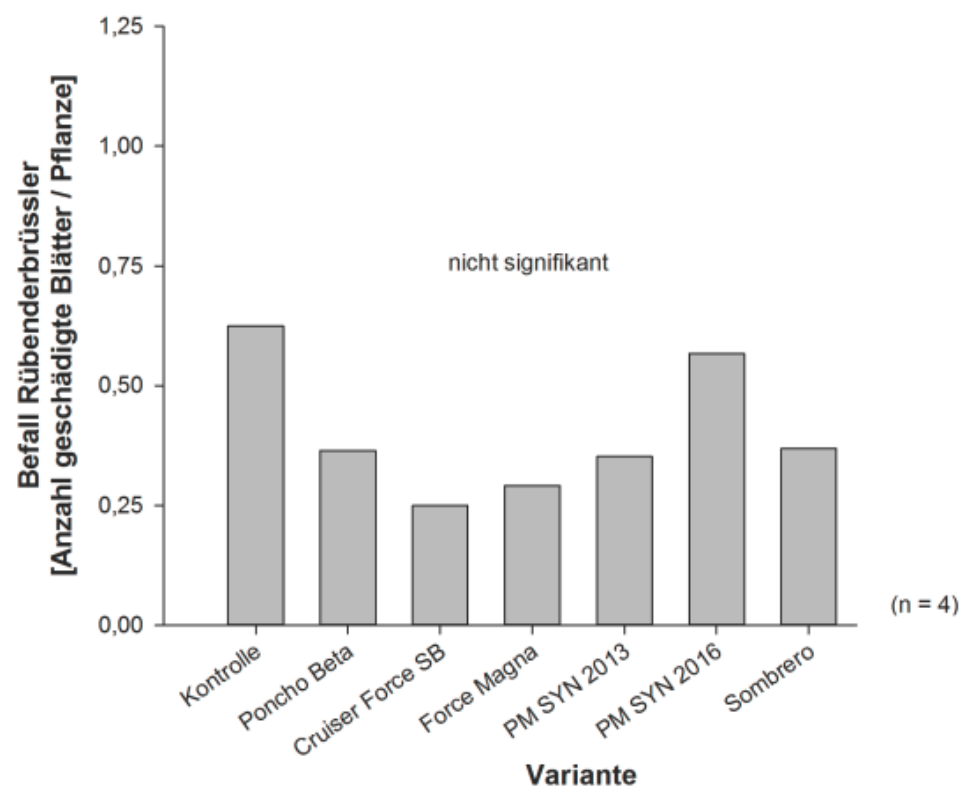
Mittelwert aus 15 bzw. 12 Versuchen

Unterschiedliche Großbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen befallener Pflanzen (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$);
unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen geschädigter Blattfläche



Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf den Blattfraß an
Zuckerrüben durch den Rübenderbrüssler (*Bothynoderes punctiventris*)
Mittelwert aus 4 Versuchen

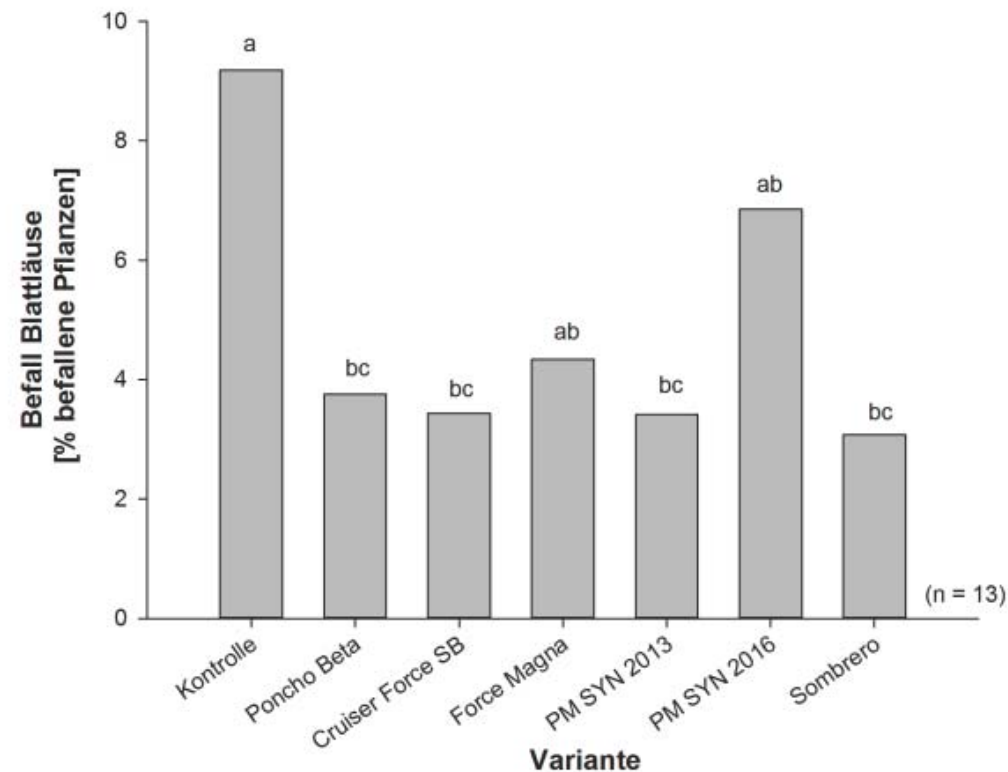


Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillehüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf den Befall von
Zuckerrüben durch die Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae*)

Mittelwert aus 13 Versuchen

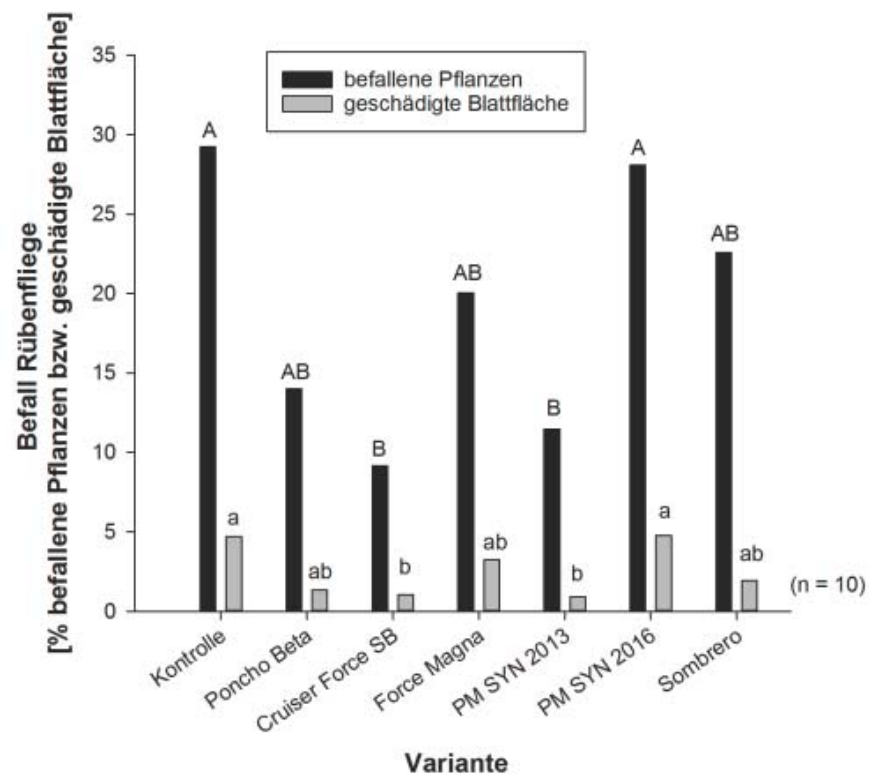
Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)



Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillehüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf den Befall und den Blattfraß an
Zuckerrüben durch die Rübenfliege (*Pegomya betae*)
Mittelwert aus 10 Versuchen

Unterschiedliche Großbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen befallener Pflanzen, unterschiedliche
Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen geschädigter Blattfläche (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)

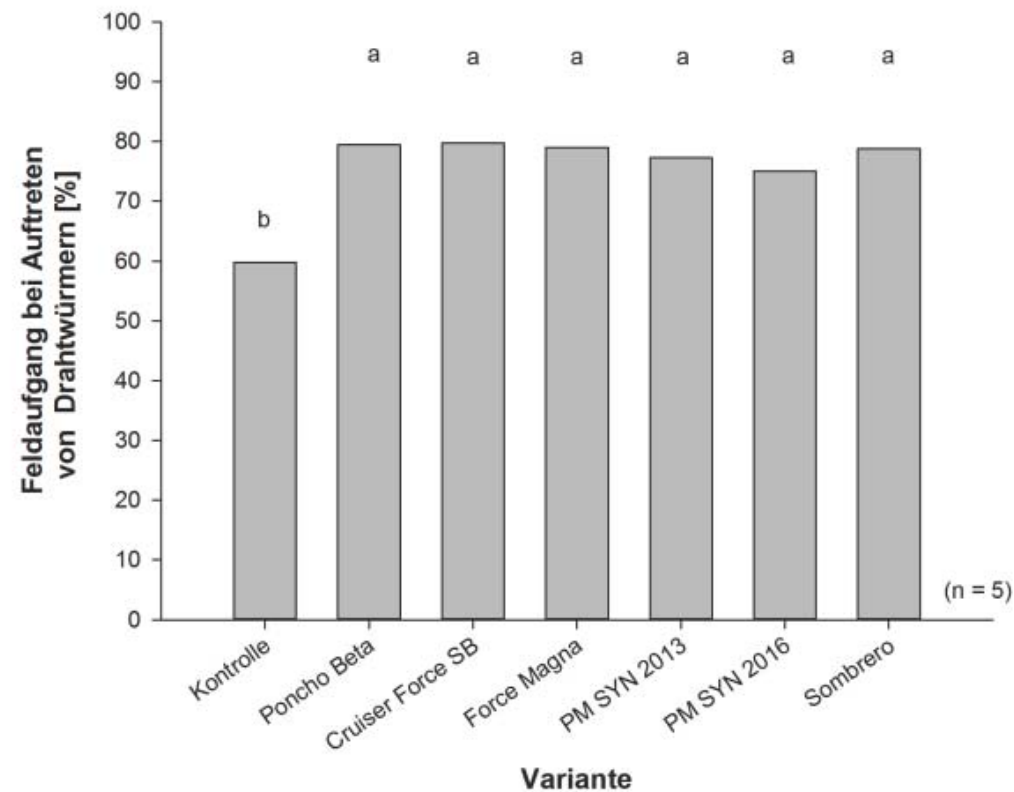


Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2016 – 2018

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen am Saatgut auf den Feldaufgang von
Zuckerrüben bei Auftreten von Drahtwürmern (*Agriotes ssp.*)

Mittelwert aus 5 Versuchen

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)





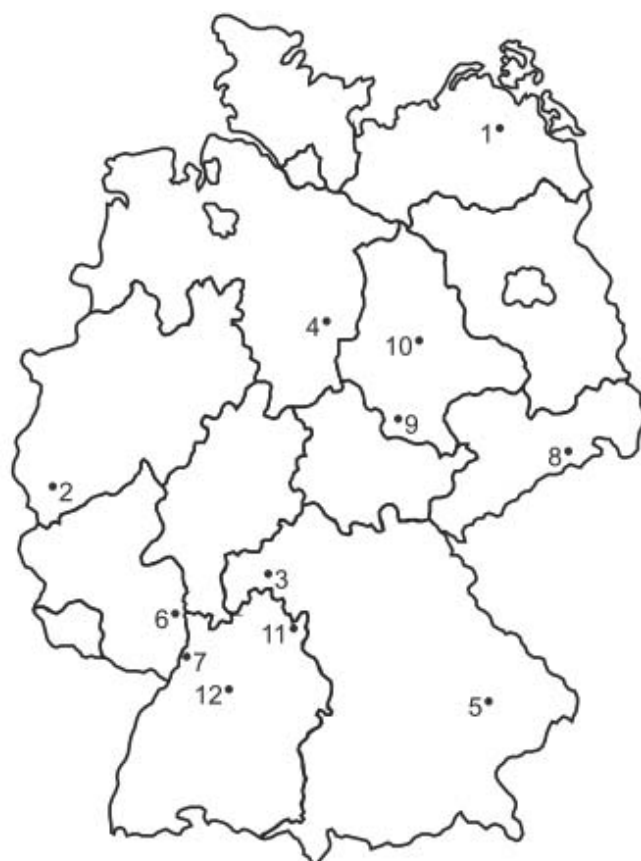
Ringversuch Herbizide

(ADAMA, BASF, Bayer CropScience, DOW AgroSciences, FMC, UPL)

Einjährige Auswertung 2018



D. Laufer



ARGE/Institution	Standort	Nr.
Anklam	Rosenow	1
Bonn	Erkelenz	2
Franken	Frankenwinheim	3
Nord	Liedingen	4
Regensburg	Aholting	5
Südwest	Gundersheim	6
	Liedolsheim	7
Zeitz	Lüttewitz	8
	Rehmsdorf	9
LIZ Könnern	(Gerbitz)	10
LA Main-Tauber-Kr.	Creglingen	11
LA Ludwigsburg	Korntal-Münchingen	12

() keine Wertung

Für die einjährige Auswertung des koordinierten Ringversuchs Herbizide 2018 wurden die in Zusammenarbeit mit ADAMA, BASF, Bayer CropScience, Dow AgroSciences, FMC und UPL geplanten orthogonalen Varianten ausgewertet. Die Versuche wurden in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften an insgesamt zwölf Standorten durchgeführt. Der Standort Gerbitz konnte aus versuchstechnischen Gründen nicht gewertet werden.

In der diesjährigen Auswertung wurden neu zu erwartende Produkte (Var. 3 bis 6), bereits zugelassene Produkte (Var. 7 bis 9) und Mittelkombinationen ohne die beiden blattaktiven Wirkstoffe Desmedipham und Phenmedipham (Var. 10 und 11) getestet (Tab. 1). Es wurde nicht zwischen verschiedenen Verunkrautungen differenziert. Das Unkrautspektrum war durch Weißen Gänsefuß und Windenknöterich geprägt (Tab. 2 und 3). Daneben kam auch Acker-Hellerkraut in ausreichender Versuchszahl (min. drei Versuche zu einem Boniturtermin) vor, so dass eine separate Darstellung dieses Unkrauts möglich ist.

Die **Phytotoxizität** im Mittel der Varianten 2 bis 11 betrug nach der ersten NAK 4,8 %, nach der zweiten NAK 6,6 % und nach der dritten NAK 7,6 % (Abb. 1). Dabei lagen die Schädigungen der Variante 10 (AK PS 1) mit 11,3 – 18,3 %, der Variante 11 (AK PS 2) mit 6,9 – 12,1 % und der Variante 5 (FMC) mit 3,6 – 10,9 % über dem Versuchsmittel.

Der **Gesamtunkrautdeckungsgrad** in der unbehandelten Kontrolle betrug nach der dritten NAK im Mittel der Standorte 44,1 % (Abb. 2) und nahm bis zum Bestandesschluss auf 63,0 % zu (Abb. 3). Bei den neu zu erwartenden Produkten zeigten die Varianten 4 (BASF Tanaris) und 5 (FMC) zu beiden Terminen einen höheren Gesamtwirkungsgrad als Variante 2 (Standard), während Varianten 3 (BASF Kezuro) und 6 (UPL) jeweils einen ähnlichen Gesamtwirkungsgrad wie Variante 2 (Standard) aufwiesen. Der Gesamtwirkungsgrad der Varianten mit bereits zugelassenen Produkten (Var. 7 bis 9) lag zu beiden Terminen über dem Gesamtwirkungsgrad der Variante 2 (Standard). Bei den Mittelkombinationen ohne die beiden blattaktiven Wirkstoffe Desmedipham und Phenmedipham lag der Gesamtwirkungsgrad bei Variante 10 (AK PS 1) zu beiden Terminen ähnlich hoch wie bei Variante 2 (Standard), während Variante 11 (AK PS 2) einen deutlich höheren Gesamtwirkungsgrad als Variante 2 (Standard) aufwies. Eine Aussage über die Langzeitwirkung der Herbizidapplikationen kann nicht getroffen werden, da 2018 die Bonitur der Spätverunkrautung nicht an einer ausreichenden Anzahl an Versuchen erfolgte.

Weißer Gänsefuß war an allen Standorten vorhanden. Der Unkrautdeckungsgrad zur dritten NAK lag im Mittel der Standorte bei 19,5 % (Abb. 4). Alle Varianten erreichten bei diesem Termin Wirkungsgrade

von mindestens 98,0 %. Die sicherste Wirkung erzielten die Varianten 5 (FMC), 7 (Dow) und 11 (AK PS 2) mit Wirkungsgraden von mindestens 99,4 %. Zum Bestandesschluss nahm der Unkrautdeckungsgrad auf 38,1 % zu (Abb. 5). Zu diesem Zeitpunkt erreichten alle Herbizidapplikationen, mit Ausnahme der Variante 3 (BASF Kezuro), Wirkungsgrade über 97,0 %. Die sicherste Wirkung erzielten wiederum die Varianten 5 (FMC) und 11 (AK PS 2) sowie die Variante 4 (BASF Tanaris) mit mindestens 99,0 %.

Die Wirkung gegenüber **Windenknöterich** wurde 2018 zur dritten NAK an sieben Standorten und zum Bestandesschluss an sechs Standorten erfasst (Tab. 3). Der Unkrautdeckungsgrad lag zur dritten NAK im Mittel der Standorte bei 11,5 % (Abb. 6) und zum Bestandesschluss bei 11,2 % (Abb. 7). Die sicherste Wirkung wiesen zu beiden Terminen die Varianten 4 (BASF Tanaris), 5 (FMC), 7 (Dow), 8 (Adama), 9 (Bayer) und 11 (AK PS 2) mit Wirkungsgraden von über 97,0 % auf. Die Wirkungsgrade der Varianten 3 (BASF Kezuro) und 6 (UPL) lag zu beiden Terminen unter dem Wirkungsgrad der Variante 2 (Standard). Bei den Mittelkombinationen ohne Desmedipham und Phenmedipham lag der Gesamtwirkungsgrad bei Variante 10 (AK PS 1) zu beiden Terminen deutlich unter Variante 2 (Standard). Minderwirkungen waren bei Standorten mit verkrusteter Bodenoberfläche zu beobachten. Hingegen wies die Variante 11 (AK PS 2) zu beiden Terminen einen leicht höheren Gesamtwirkungsgrad als Variante 2 (Standard) auf.

Die Wirkung gegenüber **Acker-Hellerkraut** konnte für die Bonitur zur dritten NAK in drei Versuchen (Tab. 3) erfasst werden. Der Unkrautdeckungsgrad lag im Mittel der Standorte bei 8,3 % (Abb. 8). Mit Ausnah-

me der Variante 3 (BASF Kezuro) hatten alle Varianten einen höheren Wirkungsgrad als Variante 2 (Standard).

Zwischen den **Einzelstandorten** traten große Unterschiede im Gesamtunkrautdeckungsgrad (Tab. 4) sowie im Unkrautdeckungsgrad der einzelnen Unkräuter auf (Tab. 5 bis 7). Dementsprechend zeigten sich auch unterschiedlich stark ausgeprägte Variantendifferenzierungen an den einzelnen Standorten.

Ringversuch Herbizide 2018

Variantenplan

Variante	Bezeichnung	PS-Mittelkombination	NAK 1	NAK 2 (kg-l/ha)	NAK 3
1	Kontrolle	unbehandelt	-	-	-
2	Standard	Betanal maxxPro Goltix Titan	1,00 1,30	1,00 1,30	1,00 1,30
3	BASF	Betanal maxxPro Kezuro	1,00 0,90	1,00 1,30	1,00 1,30
4	BASF	Betanal maxxPro Metafol SC Tanaris	1,00 1,00 0,30	1,00 1,00 0,60	1,00 1,00 0,60
5	FMC	Betanal maxxPro Goltix Titan R3D76 FHS	1,00 1,30 - -	1,00 1,30 0,21 0,25	1,00 1,30 0,21 0,25
6	UPL	Betasana Trio SC HDO07 Hasten	1,75 2,00 0,50	1,75 2,00 0,50	1,75 2,00 0,50
7	Dow	Betanal maxxPro Goltix Titan Lontrel 600	1,00 1,30 -	1,00 1,30 0,08	1,00 1,30 0,08
8	ADAMA	Belvedere Extra Goltix Titan Hasten	1,00 1,75 0,50	1,00 1,75 0,50	1,00 1,75 0,50
9	Bayer	Betanal maxxPro Goltix Titan	1,25 1,50	1,25 1,50	1,25 1,50
10	PMP/DMP-frei 1	Goltix Gold Tanaris R3D76 FHS Hasten	1,50 0,30 0,16 0,25 0,50	1,50 0,60 0,21 0,25 0,50	2,00 0,60 0,21 0,25 0,50
11	PMP/DMP-frei 2	Goltix Super Goltix Titan Lontrel 600 R3D76 FHS Hasten	2,00 1,00 - 0,16 0,25 0,50	2,00 1,00 0,10 0,21 0,25 0,50	2,00 1,00 0,10 0,21 0,25 0,50

Ringversuch Herbizide 2018

Unkrautaufreten 1/2

Termin	Ort	Amarant- Arten	Ausfall- raps	Hirten- täschel- kraut	Weißer Gänsefuß	Hühner- Hirse	Gemeiner Erdrauch	Gemeiner Hohlzahn	Kletten- labkraut	Franzosen- kraut	Taub- nessel- Arten	Echte Kamille	Einj. Bingel- kraut
		<i>Amaranthus spp.</i>	<i>Brassica napus</i>	<i>Capsella bursa- pastoris</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Lamium spp.</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Mercurialis annua</i>
		AMASS	BRSNN	CAPBP	CHEAL	ECHCG	FUMOF	GAETE	GALAP	GASPA	LAMSS	MATCH	MERAN
NAK 3	Rosenow Erkelenz Frankenwinheim Liedingen Aholting Creglingen Gundersheim Kornthal-Münchingen Liedolsheim Lüttewitz Rehmsdorf Gerbitz*		(X)	X	(X) X X X X X X X X X X							X (X)	
	Anzahl Orte		2	2	11	1		1	1	1	2	2	2
Bestandes- schluss	Rosenow Erkelenz** Frankenwinheim Liedingen Aholting Creglingen Gundersheim Kornthal-Münchingen Liedolsheim Lüttewitz Rehmsdorf Gerbitz*		(X)		X X X X X X X X X X	(X)						X	
	Anzahl Orte	1	2	1	9	2		1	1	1	1	1	2

(X) = Deckungsgrad lag im Mittel über alle Wiederholungen unter 5 %

* = aus versuchstechnischen Gründen nicht gewertet

** = keine Boniturdaten zu diesem Termin

Ringversuch Herbizide 2018

Unkrautaufreten 2/2

Termin	Ort	Vogel- knöterich <i>Polygonum aviculare</i> POLAV	Winden- knöterich <i>Polygonum convolvulus</i> POLCO	Floh- Knöterich <i>Polygonum persicaria</i> POLPE	Gemeines Kreuzkraut <i>Senecio vulgaris</i> SENVU	Acker- senf <i>Sinapis arvensis</i> SINAR	Schwarzer Nacht- schatten <i>Solanum nigrum</i> SOLNI	Vogel- miere <i>Stellaria media</i> STEME	Acker- Hellerkraut <i>Thlaspi arvense</i> THLAR	Kleine Brenn- nessel <i>Urtica urens</i> URTUR	Acker- Stief- mütterchen <i>Viola arvensis</i> VIOAR	Sonstige Unkräuter HERBA
NAK 3	Rosenow Erkelenz Frankenwinheim Liedingen Aholting Creglingen Gundersheim Korttal-Münchingen Liedolsheim Lüttewitz Rehmsdorf Gerbitz*	(X)	(X)	(X)	X		(X)	(X)	X	X	(X)	(X)
	Anzahl Orte	7	1	1			1	2	3	2	2	7
Bestandes- schluss	Rosenow Erkelenz** Frankenwinheim Liedingen Aholting Creglingen Gundersheim Korttal-Münchingen Liedolsheim Lüttewitz Rehmsdorf Gerbitz*		(X)	(X)							(X)	(X)
	Anzahl Orte	6	1	1			1		2	1	2	5

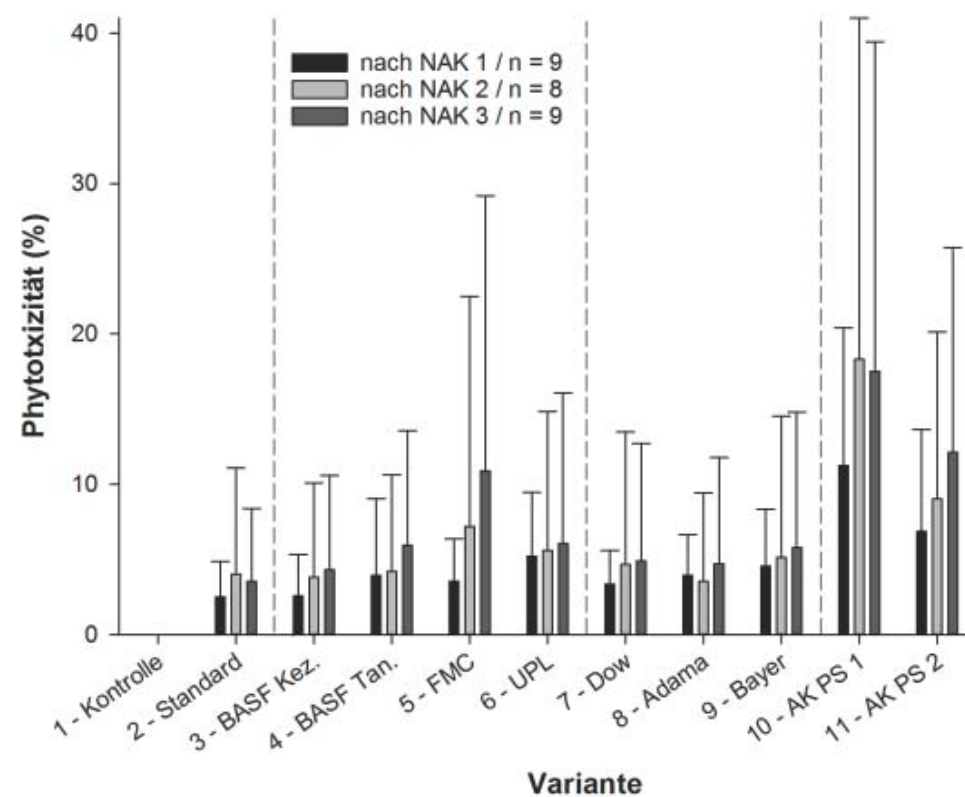
(X) = Deckungsgrad lag im Mittel über alle Wiederholungen unter 5 %

* = aus versuchstechnischen Gründen nicht gewertet

** = keine Boniturdaten zu diesem Termin

Ringversuch Herbizide 2018

Schäden an der Kultur nach Applikation verschiedener Herbizidkombinationen



Ringversuch Herbizide 2018

Gesamtunkrautdeckungsgrad (GUDG) in der unbehandelten Kontrolle (Variante 1) und Gesamtwirkungsgrad (GWG) verschiedener Herbizidapplikationen (Varianten 2-11) der einzelnen Versuche

Termin	Ort	Variante										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		GUDG	GWG									
NAK 3	Rosenow	58,3	95,6	95,4	98,3	98,5	97,3	98,1	98,2	97,1	96,8	99,0
	Erkelenz	17,5	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Frankenwinheim	42,5	97,8	98,0	99,0	99,3	98,8	99,3	98,5	98,8	98,8	99,8
	Liedingen	73,8	99,5	99,1	99,0	99,9	98,9	99,5	98,0	99,0	99,8	100,0
	Aholfing	33,8	99,3	98,5	99,8	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Creglingen	18,8	98,0	98,0	98,0	98,0	75,9	97,8	97,6	98,0	77,6	97,6
	Gundersheim	52,5	98,8	98,8	99,5	99,8	99,0	99,0	99,0	99,3	99,5	100,0
	Korntal-Münchingen	49,8	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Liedolsheim	15,0	95,3	86,0	99,0	97,3	99,0	95,0	99,0	94,0	98,8	100,0
	Lüttewitz	63,8	93,7	93,7	95,5	98,7	97,8	96,2	97,4	94,9	97,2	98,8
	Rehmsdorf	60,0	96,3	96,3	95,9	98,3	99,3	97,0	98,5	98,5	95,9	95,9
	<i>Gerbitz*</i>	89,3	97,3	-	-	-	-	-	98,0	99,0	98,3	99,0
Mittelwert		44,1	97,6	96,7	98,5	99,0	96,9	98,3	98,7	98,1	96,8	99,2
Bestandes- schluss	Rosenow	66,0	94,8	94,9	96,8	97,3	96,5	96,6	96,9	96,3	95,6	98,3
	Erkelenz**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Frankenwinheim	91,3	97,3	97,5	99,5	99,3	97,8	97,8	97,3	97,5	96,0	100,0
	Liedingen	84,0	99,8	98,3	98,0	100,0	99,5	99,8	98,5	99,5	100,0	100,0
	Aholfing	59,5	96,5	91,5	99,5	99,3	91,0	98,8	97,0	99,3	99,8	100,0
	Creglingen	19,5	99,0	99,0	99,0	99,0	82,5	99,0	99,0	99,0	92,0	99,0
	Gundersheim	61,3	98,5	98,0	99,8	100,0	98,5	98,8	99,3	98,3	100,0	100,0
	Korntal-Münchingen	-	99,5	98,8	100,0	99,3	98,3	96,9	99,1	98,9	99,3	99,8
	Liedolsheim	52,5	99,3	99,3	100,0	100,0	99,8	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0
	Lüttewitz	43,3	99,0	99,3	99,4	100,0	100,0	99,8	99,9	100,0	100,0	100,0
	Rehmsdorf	90,0	95,4	95,4	96,3	96,8	97,2	97,5	96,3	93,3	95,4	96,4
	<i>Gerbitz*</i>	82,5	97,3	-	-	-	-	-	98,0	99,0	98,3	99,0
Mittelwert		63,0	97,9	97,2	98,8	99,1	96,1	98,5	98,3	98,2	97,8	99,4

* = aus versuchstechnischen Gründen nicht gewertet

** = keine Boniturdaten zu diesem Termin

Ringversuch Herbizide 2018

Standort: Erkelenz Immerath
Versuchsansteller: Rheinischer Rübenbauer-Verband



Aussaat: 17.04.18
Auflauf: 25.04.18

VG		PS-Mittelkombination	NAK 1	NAK 2	NAK 3
1		unbehandelte Kontrolle	-	-	-

Bonitur			
	Rübe	Unkraut	Ungras
Wdh.	DG in %		
a	70	20	0
b	75	15	0
c	75	15	0
d	75	20	0
Mittelwert	73,8	17,5	0

W.Gän. = Weißer-Gänsefuß
V.Knö. = Vogelknöterich
W.Knö. = Windenknöterich
Kl. Brenn. = Kl. Bennesel
S.Nacht. = Schw. Nachtschatten

Bonitur							
	W.Gän.	V.Knö.	W.Knö.	Kl. Brenn.	S.Nacht.	HERBA	05.05.2018
Wdh.	Unkraut DG in %						Summe
a	5	0	0	12	0	3	20
b	10	0	0	0	1	4	15
c	5	0	0	5	2	3	15
d	8	0	0	2	5	5	20
Mittelwert	7,0	0,0	0,0	4,8	2,0	3,8	17,5

VG	Unternehmen	PS-Mittelkombination	NAK 1	NAK 2	NAK 3
Behandlungstermine			07.05.2018	18.05.2018	30.05.2018
2	Standard	Betanal maxxPro	1,0	1,0	1,0
		Goltix Titan	1,3	1,3	1,3
3	BASF	Betanal maxxPro	1,0	1,0	1,0
		Kezuro	0,9	1,3	1,3
4	BASF	Betanal maxxPro	1,0	1,0	1,0
		Metafol SC	1,0	1,0	1,0
		Tanaris	0,3	0,6	0,6
5	FMC	Betanal maxxPro	1,0	1,0	1,0
		Goltix Titan	1,3	1,3	1,3
		R3D76 + FHS	-	0,21 + 0,25	0,21 + 0,25

Bonitur							
	W.Gän.	V.Knö.	W.Knö.	Kl. Brenn.	N.Schat.	HERBA	Phytotox
Wdh.	Wirkung in %						
a	100	100	100	100	100	100	0
b	100	100	100	100	100	99,5	0
c	100	100	100	100	100	100	0
d	100	100	100	100	100	99,7	0
Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	0,0
3	a	100	100	100	100	100	0
	b	100	100	100	100	100	0
	c	100	100	100	100	100	0
	d	100	100	100	100	100	0
	Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
4	a	100	100	100	100	100	0
	b	100	100	100	100	100	2
	c	100	100	100	100	100	0
	d	100	100	100	100	100	0
	Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,5
5	a	100	100	100	100	100	0
	b	100	100	100	100	99,8	2
	c	100	100	100	100	100	2
	d	100	100	100	100	100	0
	Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0

VG	Unternehmen	PS-Mittelkombination	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Bonitur							
			kg-l/ha				W.Gän.	V.Knö.	W.Knö.	Kl. Brenn.	N.Schat.	HERBA	
Behandlungstermine			07.05.2018	18.05.2018	30.05.2018	Wdh.	Wirkung in %						Phytotox
6	UPL	Betasana Trio SC HDO 07 Hasten	1,8	1,8	1,8	a	100	100	100	100	100	99,8	2
			2,0	2,0	2,0	b	100	100	100	100	99,7	99,7	3
						c	100	100	100	100	100	99,8	0
			0,5	0,5	0,5	d	100	100	100	100	100	100	0
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8	1,3			
7	Dow	Betanal maxxPro Goltix Titan Lontrel 600	1,0	1,0	1,0	a	100	100	100	100	100	100	0
			1,3	1,3	1,3	b	100	100	100	100	100	100	0
						c	100	100	100	100	100	100	0
			-	0,08	0,08	d	100	100	100	100	100	99,8	0
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0			
8	ADAMA	Belvedere Extra Goltix Titan Hasten	1,0	1,0	1,0	a	100	100	100	100	100	100	0
			1,75	1,75	1,75	b	100	100	100	100	100	100	0
						c	100	100	100	100	100	100	3
			0,5	0,5	0,5	d	100	100	100	100	100	100	2
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,3			
9	Bayer	Betanal maxxPro Goltix Titan	1,25	1,25	1,25	a	100	100	100	100	100	100	0
			1,5	1,5	1,5	b	100	100	100	100	100	99,7	0
						c	100	100	100	100	100	99,8	0
						d	100	100	100	100	100	100	2
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	0,5			
10	PMP/DMP frei 1	Goltix Gold Tanaris R3D76 + FHS Hasten	1,5	1,5	1,5	a	100	100	100	100	100	100	0
			0,3	0,6	0,6	b	100	100	100	100	100	100	2
			0,16 + 0,25	0,21 + 0,25	0,21 + 0,25	c	100	100	99,8	100	100	100	5
						d	100	100	100	100	100	100	3
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,5			
11	PMP/DMP frei 2	Goltix Super Goltix Titan Lontrel 600 R3D76 + FHS Hasten	2,0	2,0	2,0	a	100	100	100	100	100	100	2
			1,0	1,0	1,0	b	100	100	100	100	100	100	0
				0,1	0,1	c	100	100	100	100	100	100	2
			0,16 + 0,25	0,21 + 0,25	0,21 + 0,25	d	100	100	100	100	100	100	2
			Mittelwert	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,5			

13. Saatzeiten und Zuckererträge im Rheinland

Im Mittel der letzten 67 Jahre wurden im Rheinland die Rüben um den 7. April gesät. Der mittlere Aussaattermin schwankte aber in den einzelnen Jahren ganz erheblich zwischen Mitte März und Ende April. Die durchschnittlichen rheinischen Weißzuckererträge schwankten in dieser Periode ebenfalls sehr stark zwischen ca. 3 bis 14 t/ha. Soll nun eine Beziehung der Saattermine mit den Zuckererträgen hergestellt werden, muss zunächst der produktionstechnische Fortschritt, der sich über die Jahre in kontinuierlich steigenden Erträgen zeigt, berücksichtigt werden. Denn das Ertragsniveau der 50er Jahre mit etwa 4 t/ha Weißzuckerertrag lässt sich mit dem heutigen von über 12 t/ha nicht vergleichen. Verbesserte und schlagkräftigere Anbautechnik, Fortschritte bei Züchtung, Pflanzenschutz und Düngung sowie höhere Temperaturen durch den Klimawandel haben seit 1950 bis heute zu jährlichen Ertragssteigerungen von 0,12 t/ha Zuckerertrag geführt. Über- oder unterdurchschnittlich gute Jahre lassen sich also nur im Vergleich zum jeweiligen Trendmittel bewerten. Deshalb wurden die trendbereinigten Zuckererträge in Beziehung zum Saattermin gesetzt. Betrachtet man nun diesen Zusammenhang in der nachfolgenden Grafik, lässt sich entgegen der Erwartung nur eine lose Beziehung erkennen. Unabhängig von der mittleren Saatzeit streuen die Zuckererträge sehr stark. Der Grund dafür liegt darin, dass in den einzelnen Jahren vielfältige, weitere Faktoren wie die Folgewitterung nach der Saat sowie der häufig sehr unterschiedliche Krankheits- und Schädlingsdruck ganz wesentlich an der Ertragsbildung beteiligt sind. So bremste beispielsweise nach den sehr frühen Saatterminen 1972 und 1973 der enorme Schosserbesatz die Ertragsbildung erheblich. Die Sorten waren damals weit weniger schossfest als heute. In den Jahren 2018, 1976 und 1959 beispielsweise verursachten starke und anhaltende Trockenheit erhebliche Wachstumsstörungen. In der Abbildung wird aber auch deutlich, dass selbst nach später Aussaat noch überdurchschnittliche Ertragsergebnisse erzielt werden konnten wie zum Beispiel 1950, 1970 und 2008, wo eine günstige Folgewitterung das Wachstum besonders gefördert hatte. Interessant sind die aktuellen Jahre seit 2011, die dank weiter verbesserter anbautechnischer Möglichkeiten alle, bis auf das Dürrejahr 2018, deutlich überdurchschnittlich abschnitten, selbst in den Jahren, in denen die Witterung während der Vegetationsperiode nicht optimal war.

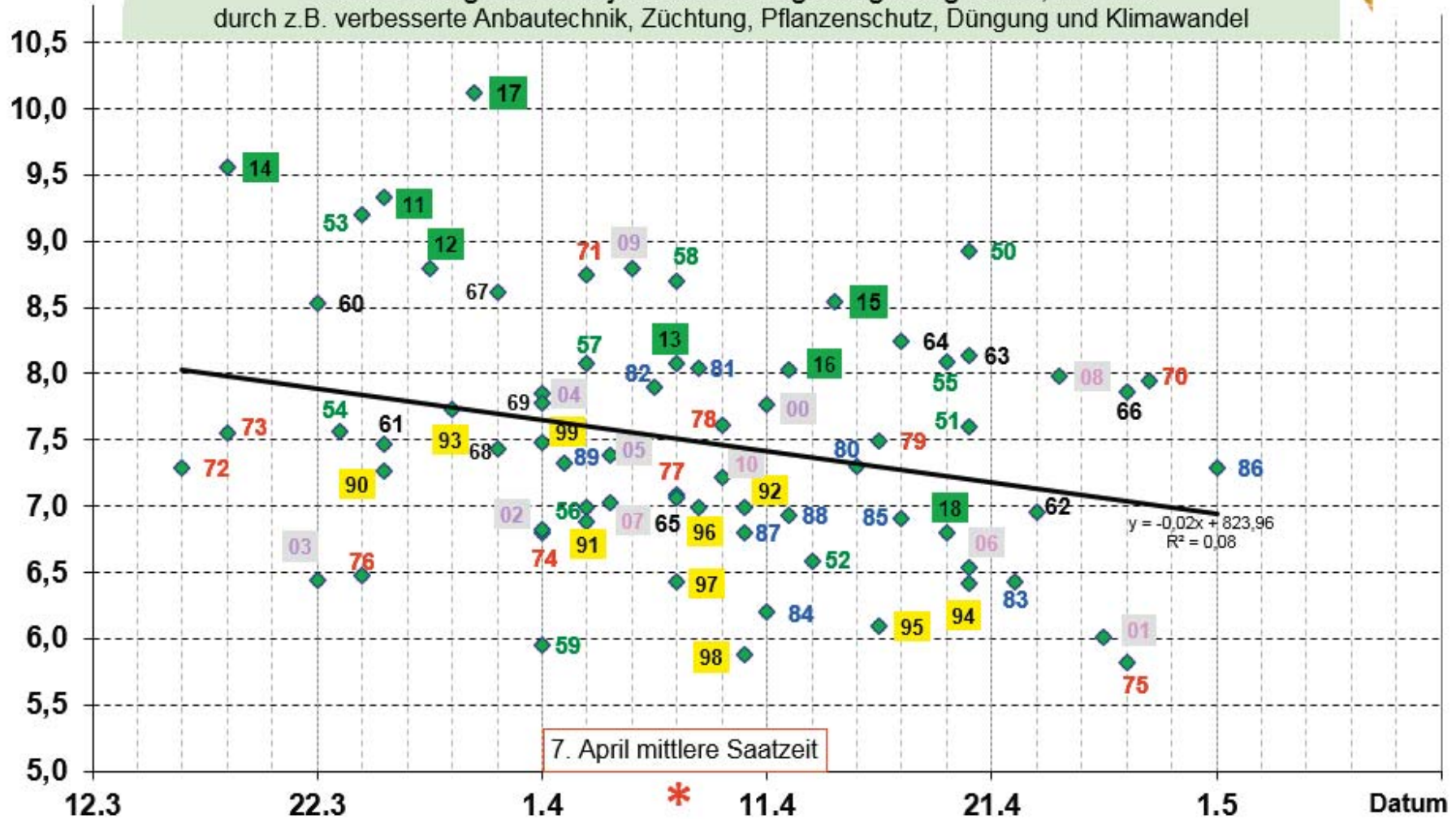
Der richtige Saattermin zählt.

Da Niederschläge nicht in jedem Jahr einen frühen Termin zum Säen zulassen, kommt es stets darauf an, den richtigen Saattermin in Abhängigkeit von Witterung und Bodenzustand zu finden. Wenn in der zweiten Märzhälfte die Bodenstruktur ideal ist und stabile, trockene Wetterverhältnisse vorherrschen, dann sollte die Chance für eine Aussaat genutzt werden. Ist der Boden noch zu nass und das Wetter unbeständig, muss zwangsläufig gewartet werden. Ein späterer, passender Termin ist dann immer auch der richtigere.

Weißzucker
t/ha

Rheinische Saatzeiten und Zuckererträge - trendbereinigt seit 1950

trendbereinigt um eine jährliche Ertragssteigerung von 0,115 t/ha
durch z.B. verbesserte Anbautechnik, Züchtung, Pflanzenschutz, Düngung und Klimawandel



Impressum

Versuchsstelle des Rheinischen Rübenbauer-Verbandes e.V.

Malteserstraße 3

53115 Bonn

Tel.: 0228-9695040

Fax: 0228-96950429

E-Mail: mail@rrvbonn.de

Internet: www.rrvbonn.de

Versuchstechnik: Alfons Lingnau und Florian Weber

Versuchsbericht: Alfons Lingnau und Markus Heimbach

