

Zuckerrübenversuchsstelle
des
Rheinischen Rübenbauer-Verbandes e.V.

Versuche 2015

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

Allgemeines, Witterungs- und Wachstumsverlauf	1
Proberodungen in Zusammenarbeit mit den rheinischen Zuckerfabriken und der Zuckerfabrik Lage.....	6
Sortenprüfungen	
SV Kalrath	14
SV/SSV Ohndorf	16
Zusammenfassung der Sortenergebnisse	20
Biogassortenversuche	25
Nematodenresistente Sorten unter Befall	27
Sortenvergleiche unter Ditylenchusbefall	37
Rhizoctoniatolerante Sorten unter Rhizoctoniabefall	43
Blattgesundheit	46
Saatgutbehandlung	55
Herbizidversuche	64
Mietenversuch	71
Impressum	77

Wachstum und Witterung 2015

2015 war am Standort Bonn das bisher zweitwärmste Jahr seit Aufzeichnung der Wetterdaten im Jahre 1895. Bis auf die Monate September und Oktober waren alle Monate wärmer als die langjährigen Vergleichswerte. Insgesamt betrug am Standort **Bonn-Endenich** 2015 die Jahresmitteltemperatur 12,0 °C. Sie lag um 1,7 °C über dem vieljährigen Mittel. Mit 887 mm Jahresniederschlag war es gleichzeitig um 17 % zu feucht. Die Sonne schien im Laufe des Jahres insgesamt an 1797 Stunden und damit 258 Stunden länger als üblich.

Während der Januar deutlich zu nass ausfiel, traten in den Folgemonaten immer wieder niederschlagsarme Perioden auf. Die Aussaat war verbreitet gegen Mitte April abgeschlossen. Der Aufgang der Rüben vollzog sich dank überdurchschnittlicher Temperaturen rasch. Eine gute Rückverfestigung war wegen der Trockenheit im Mai und Juni von Vorteil. Im Allgemeinen wurden hohe Feldaufgänge und gleichmäßige Bestandesdichten erzielt.

Bodenschädlinge traten während des Aufgangs 2015 kaum in Erscheinung. Auch die Unkrautbekämpfung gelang meist sehr wirkungsvoll. Manchmal reagierten aber auch die Rüben empfindlich auf die Behandlungen.

Der Juni war gekennzeichnet durch stark wechselnde Temperaturabschnitte bei zunehmender Trockenheit. Ganz offensichtlich förderten diese Witterungsbedingungen das nachfolgend verbreitete Auftreten von Falschem Mehltau. Diese Krankheit spielte bisher kaum eine Rolle und war allenfalls punktuell in Erscheinung getreten. Dementsprechend gestaltete sich der Reihenschluss ab Mitte Juni nur zögerlich. Der Juli begünstigte dann das Wachstum mit hohen Temperaturen bei ausreichender Wasserversorgung. Auch der August brachte bei hohen Niederschlagsmengen günstige Wachstumsimpulse. Gleichzeitig waren unter diesen tropischen Bedingungen schon bald die ersten Cercosporaflecken zu finden. Die weitere Befallsentwicklung der wärmeliebenden Cercospora war jedoch aufgrund der nasskalten Witterung im September und Oktober begrenzt. Vergilbung trat nicht auf. Ditylenchus war regional deutlich sichtbar. Auch Rhizoctonia und Rotfäule waren im Herbst stellenweise zu finden. Zystennematoden schädigten auch 2015.

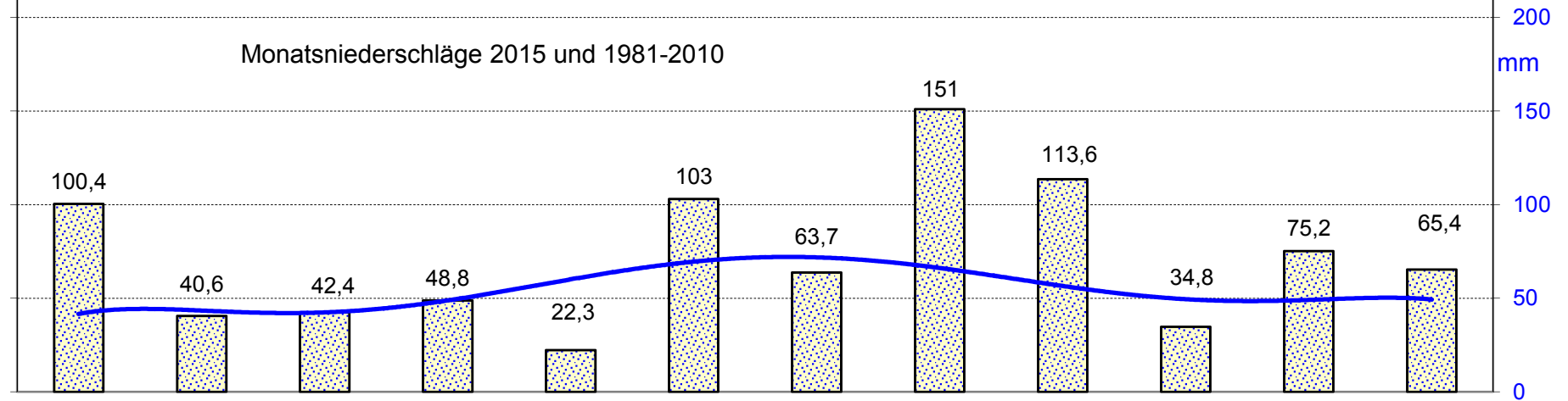
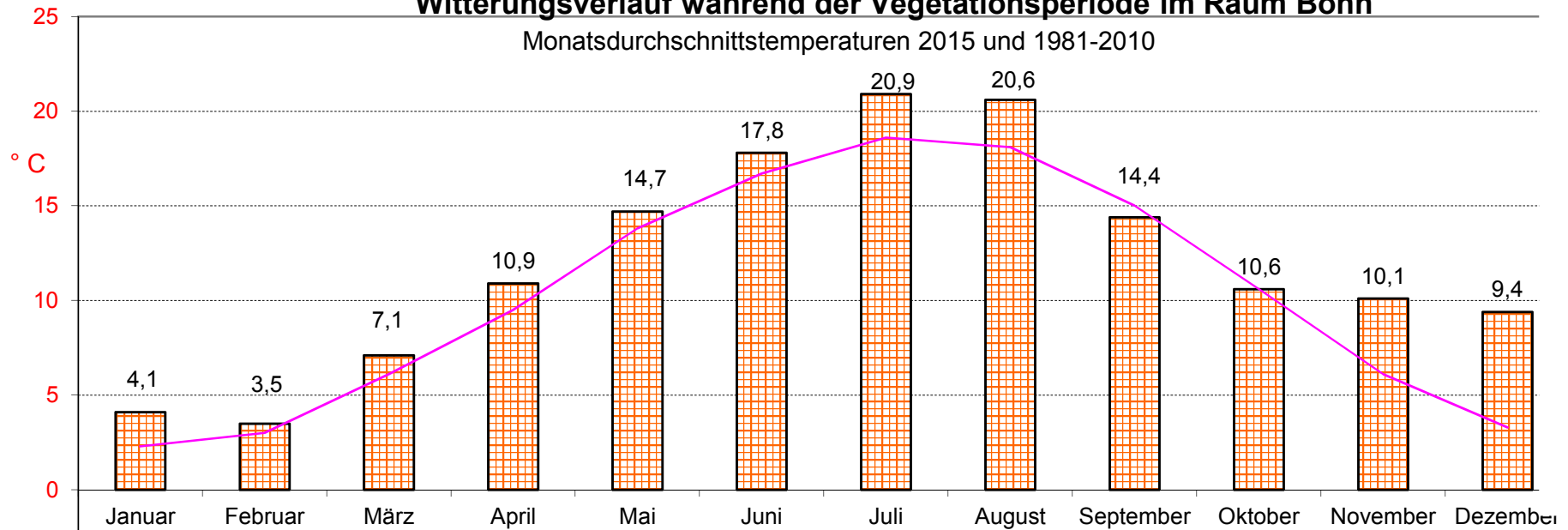
Die anfangs erschwerten Erntebedingungen im September verbesserten sich dann im Oktober und November zusehends, dank trockenerer Witterung. Gleichzeitig begünstigten die kühlen Witterungsabschnitte im Oktober den Zuckergehalt. November und Dezember waren ungewöhnlich mild. Die Kampagne endete bereits im Dezember.

Witterungsverlauf an verschiedenen rheinischen Standorten 2015

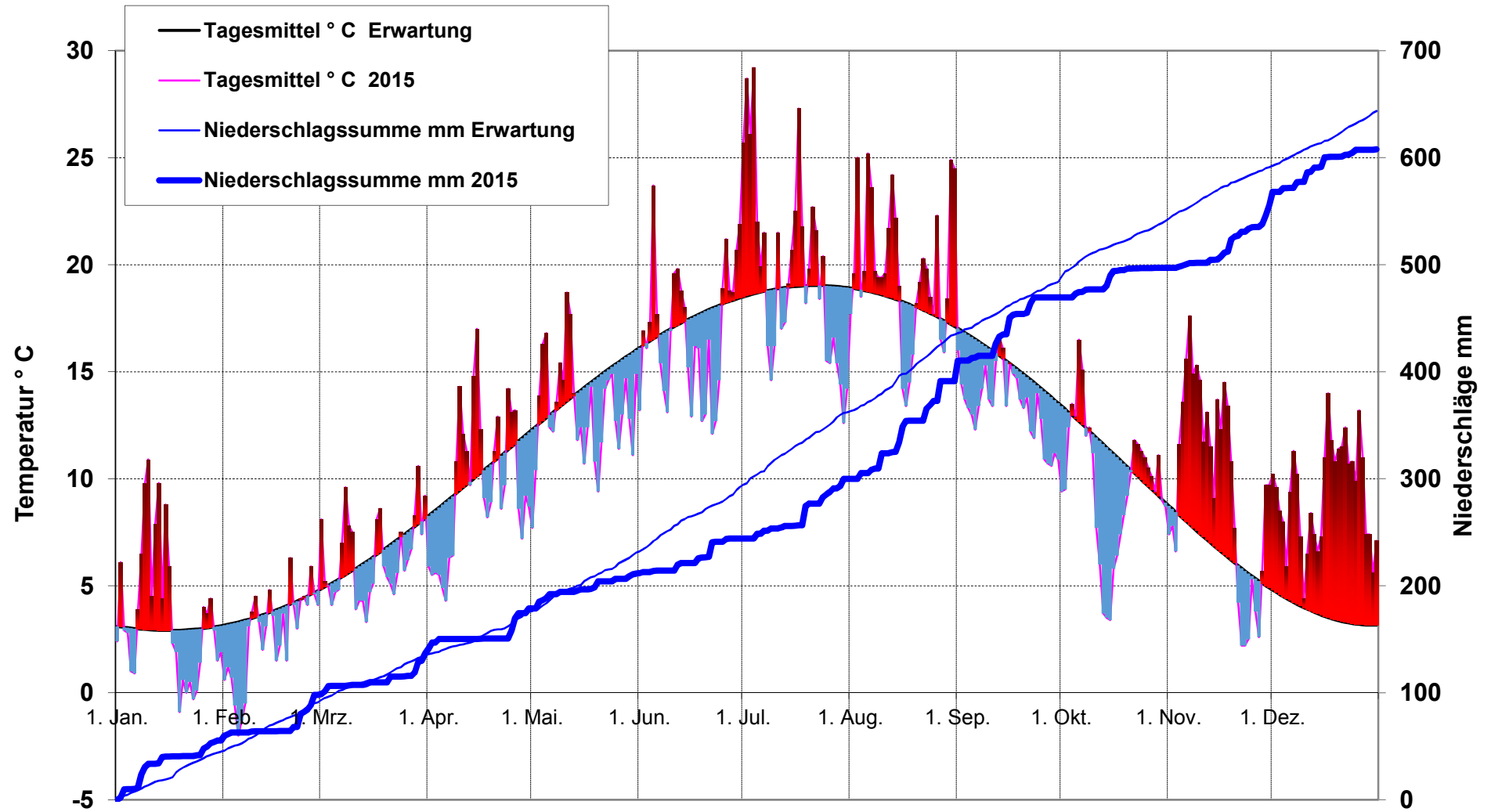
	Nörvenich 1) Sonne			Köln-Wahn 1) Sonne			Grevenbroich 1) Sonne			Maifeld 3) Sonne			Heinsberg 1) Sonne			Essen 1) Sonne			Kleve Sonne			Bonn 4) Sonne		
	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h	mm	° C	h
2014																								
Oktober	61	13,1	118	64	13,1	100	56	13,5	114	62	12,4	131	59	13,5	118	67	13,3	104	64	12,9	81	82	13,8	114
November	43	8,0	79	46	8,1	68	38	8,2	83	44	7,1	64	35	8,0	79	43	8,4	91	39	7,9	78	54	8,9	72
Dezember	45	4,5	26	75	4,3	18	50	4,8	26	48	3,7	34	72	4,7	26	96	3,8	23	94	3,9	34	79	5,1	21
2015																								
Januar	55	3,6	56	80	3,4	40	69	3,9	50	59	2,7	48	74	3,8	56	110	3,1	32	95	3,3	42	100	4,1	49
Februar	43	2,7	102	48	2,7	88	43	3,4	101	28	2,0	101	34	3,1	102	49	2,6	89	41	2,8	73	41	3,5	98
März	39	6,3	119	44	6,3	117	62	6,8	132	31	5,4	164	56	6,4	119	66	6,2	124	79	5,8	120	42	7,1	124
April	42	9,7	220	41	9,8	233	26	10,5	232	33	8,9	279	34	9,8	220	34	9,7	224	30	9,4	219	49	10,9	247
Mai	33	13,3	184	26	13,5	177	32	14,0	206	14	12,7	241	35	13,5	184	42	12,7	202	46	12,5	195	22	14,7	201
Juni	33	16,8	223	60	16,8	226	42	17,2	237	78	16,1	242	31	16,9	223	60	16,2	227	34	16,2	219	103	17,8	241
Juli	56	19,8	207	55	19,9	199	45	20,1	220	34	19,9	252	47	19,7	207	72	19,2	215	63	18,9	215	64	20,9	221
August	91	19,6	225	103	20,1	216	112	20,0	236	48	19,9	250	95	19,5	224	159	19,6	226	150	18,9	216	151	20,6	237
September	78	13,5	144	117	13,6	127	80	14,0	141	64	13,5	164	50	13,7	140	80	13,4	133	93	13,3	132	114	14,4	143
Oktober	28	9,7	93	36	9,8	87	44	10,0	95	24	9,0	104	41	9,8	93	62	9,7	107	44	9,6	102	35	10,6	96
November	59	9,7	72	84	9,5	46	72	9,7	71	42	8,3	83	83	9,8	72	122	9,5	69	118	9,4	69	75	10,1	57
Dezember	52	9,3	81	66	8,9	60	54	9,0	84	24	7,5	78	55	9,5	81	73	9,1	77	42	9,0	61	65	9,4	84
Jahreswerte	608	11,2	1725	759	11,2	1618	681	11,5	1804	477	10,5	2006	635	11,3	1721	929	10,9	1725	833	10,8	1661	861	12,0	1798

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

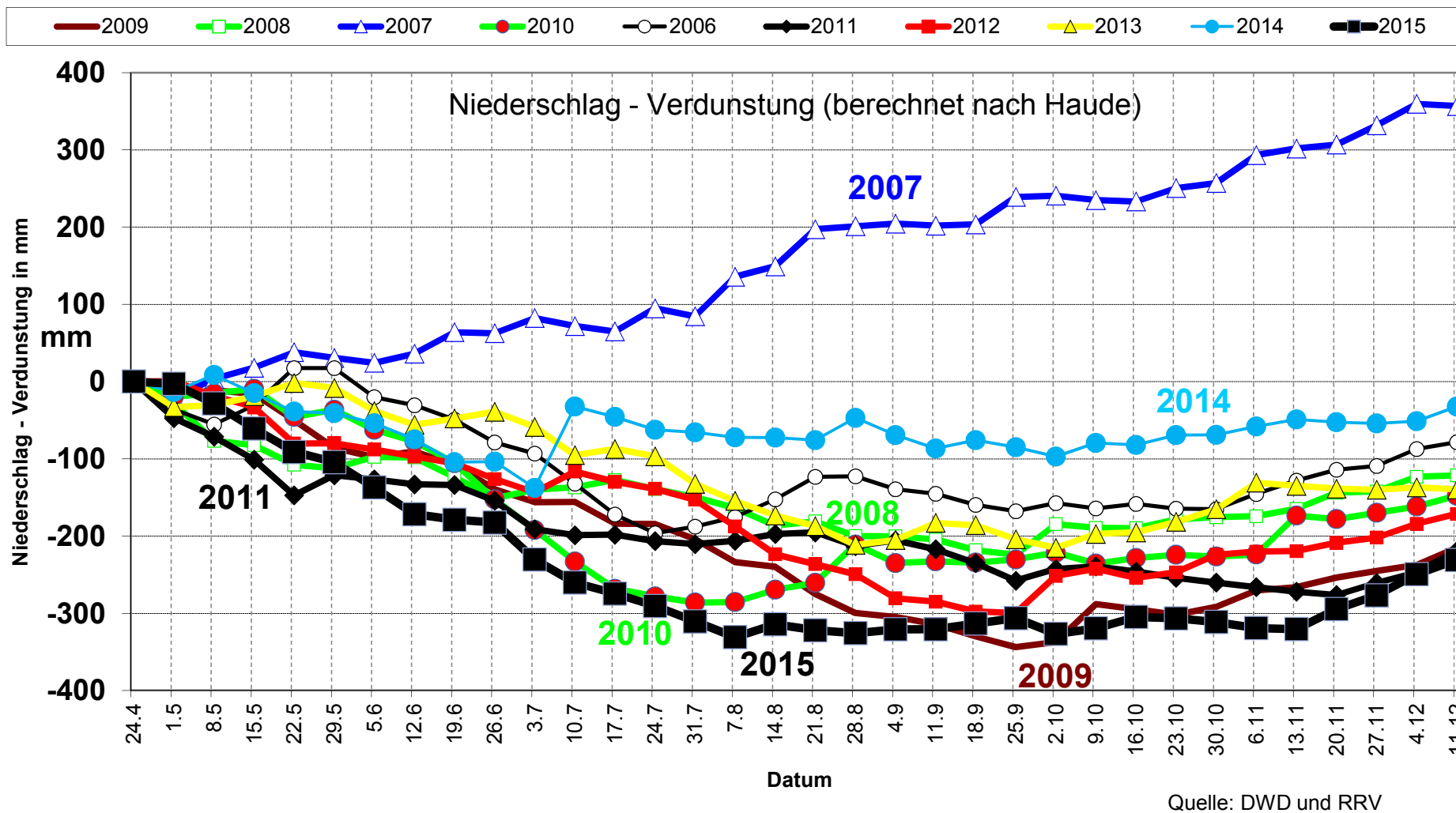
Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode im Raum Bonn



Nörvenich 2015



Klimatische Wasserbilanz (4 Orte Rhld. ab Anfang Mai)



Proberodungen 2015

Die Proberodungen erfolgten in Zusammenarbeit mit den 3 rheinischen Zuckerfabriken und der Zuckerfabrik Lage. An den einzelnen Terminen wurden je ZF auf 18-23 Praxisschlägen 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 insges. ca. 100 Einzelergebnissen je Termin zusammengefaßt. Zum Vergleich sind die Durchschnittswerte der Vorjahre angegeben.

Bestimmend für die Ertragsbildung waren 2015 zunächst die durchschnittlichen Saattermine Mitte April. Günstig war der verbreitet gute Feldaufgang, nachfolgend hohen Bestandesdichten. Die Jugendentwicklung war zeitweise durch Trockenheit und zu kühle Witterungsabschnitte geprägt. Der Reihenschluss ab Mitte Juni vollzog sich daher zögerlich. Die zu warmen Monate Juli und August sorgten bei gleichzeitig guter Wasserversorgung für günstige Wachstumsimpulse. In den südlichen Anbauregionen blieb es regional jedoch erheblich zu trocken. Der kühl-feuchte September förderte vor allem die Ertragsbildung. Die kühlen und wieder trockeneren Abschnitte im Oktober begünstigten den Zuckergehalt und verbesserten die Erntebedingungen.

Unter diesen Voraussetzungen waren Mitte Juli nur unterdurchschnittliche Rübenenerträge festzustellen. Mit dem verbesserten Wärme- und Wasserangebot stiegen diese deutlich an und erreichten Anfang September das Mittel der Jahre 2010-2014 (vgl. nachf. Abb.). Die Zuckergehalte sanken niederschlagsbedingt im August leicht ab und erreichten Ende Oktober das Mittel der letzten 5 Jahre. Mit überdurchschnittlichen Zuwachsraten entwickelten sich die Zuckererträge Ende Oktober näher an das fünfjährige Mittel. Dank niedriger Gehalte der Rübeninhaltsstoffe Kalium, Natrium und Alpha-Aminostickstoff wurden gleichzeitig gute innere Rübenqualitäten erzielt.

Die Zuwachsraten im Oktober (Tabelle unten) sind im Vergleich der letzten 10 Jahre dargestellt.

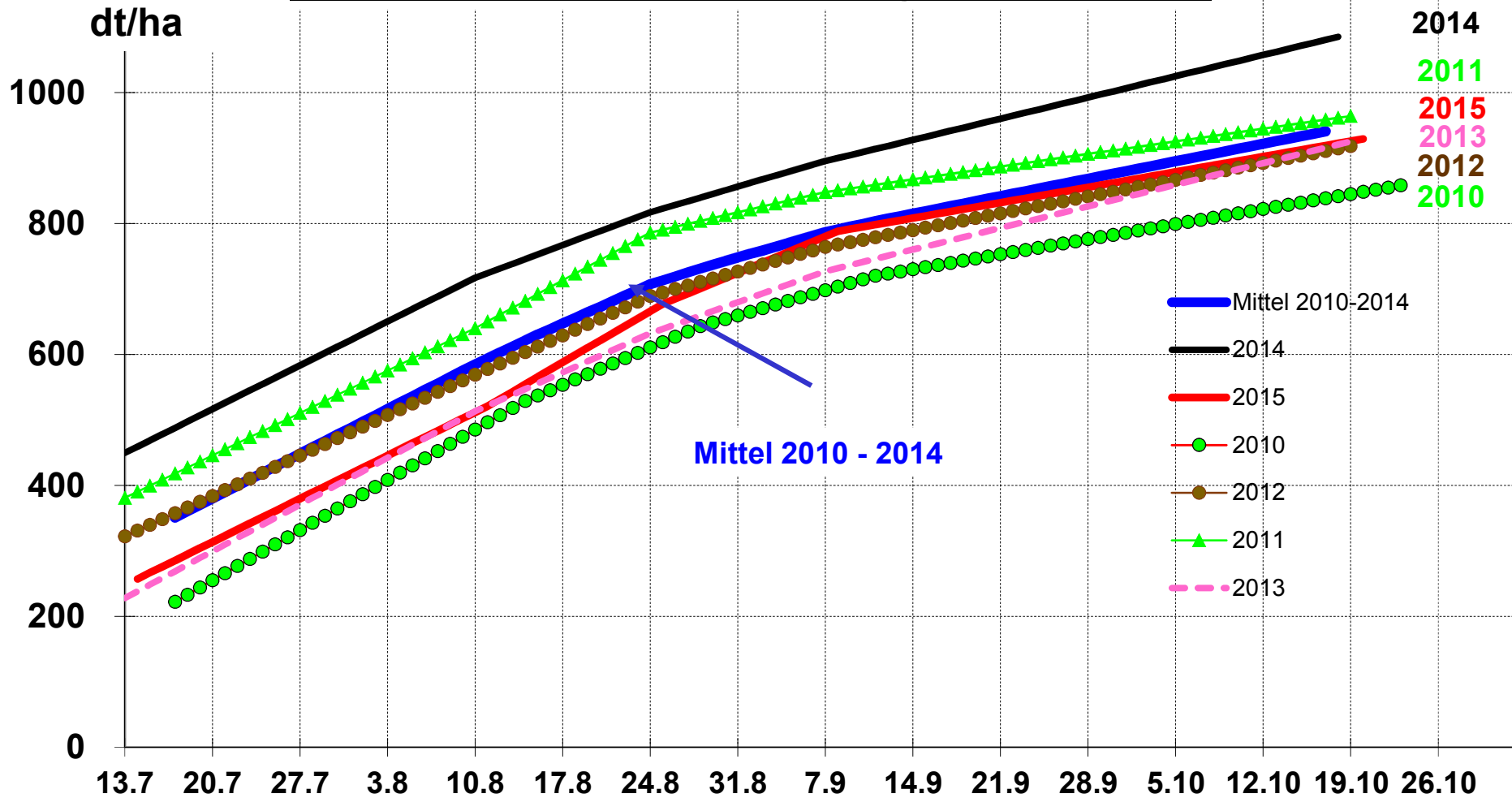
Entwicklungsverlauf von Ertrag und Qualität im Mittel aller Standorte 2015

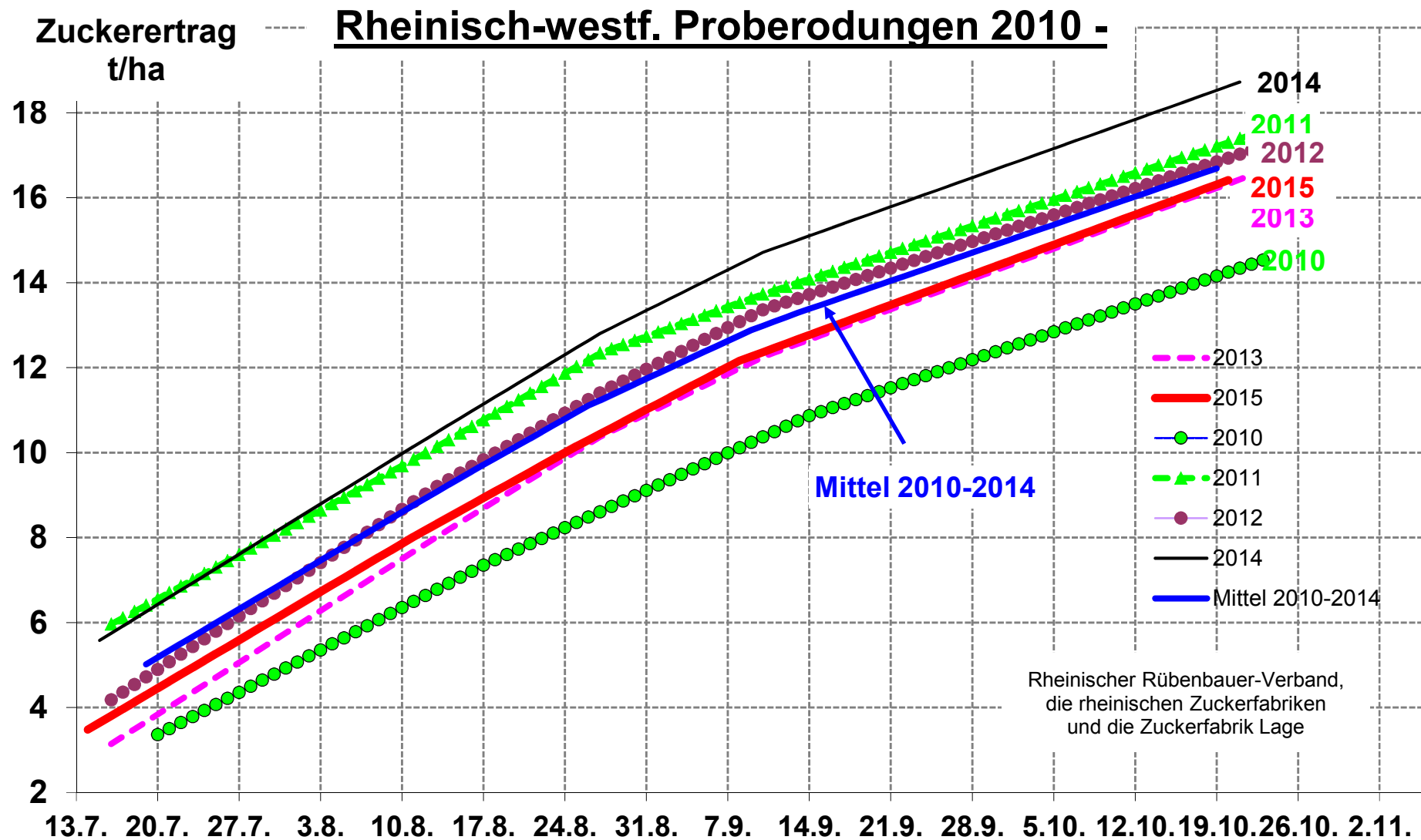
Datum	Einzel- rüben- gewicht g	Rüben- ertrag t/ha	Zucker- gehalt %	berein. Zucker- gehalt %	Standard- melasse- verlust %	theoret. Zucker- ertrag t/ha	berein. Zucker- ertrag t/ha	K mmol/100 g S	Na mmol/100 g S	N mmol/100 g S	K mmol/1000 g R	Na mmol/1000 g R	N mmol/1000 g R	Pfl/ha
2015: (14.07.)	263	25,7	13,53	11,40	1,54	3,48	2,93	37,9	5,6	10,9	50,8	7,6	14,8	98307
2015: (11.08.)	540	52,1	15,59	13,59	1,40	8,02	7,07	25,7	3,4	10,1	40,0	5,4	15,8	96397
2015: (25.08.)	703	67,7	14,94	13,03	1,31	10,15	8,83	25,6	3,3	8,8	38,2	5,0	13,1	96377
2015: (08.09.)	829	78,8	15,45	13,58	1,27	12,16	10,70	22,5	2,7	8,8	34,7	4,1	13,6	95066
2015: (20.10.)	968	92,9	17,71	15,83	1,28	16,41	14,71	19,7	1,8	8,0	34,9	3,2	14,1	96006

Mittlere Zuwachsraten im Oktober seit 2003

Entwicklung	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Mittel
Rüben-ertrag dt/ha u. Tag	2,07	3,20	2,83	2,46	3,29	3,37	4,72	3,30	2,75	3,68	4,71	4,52	3,35	3,41
Zucker-gehalt % gesamt	0,29	0,54	1,25	1,25	0,37	1,03	1,03	2,17	1,95	1,07	1,08	0,82	2,25	1,16
Zucker-ertrag dt/ha u. Tag	0,44	0,69	0,85	0,80	0,67	0,92	1,04	0,94	0,89	0,89	0,80	0,95	1,01	0,84

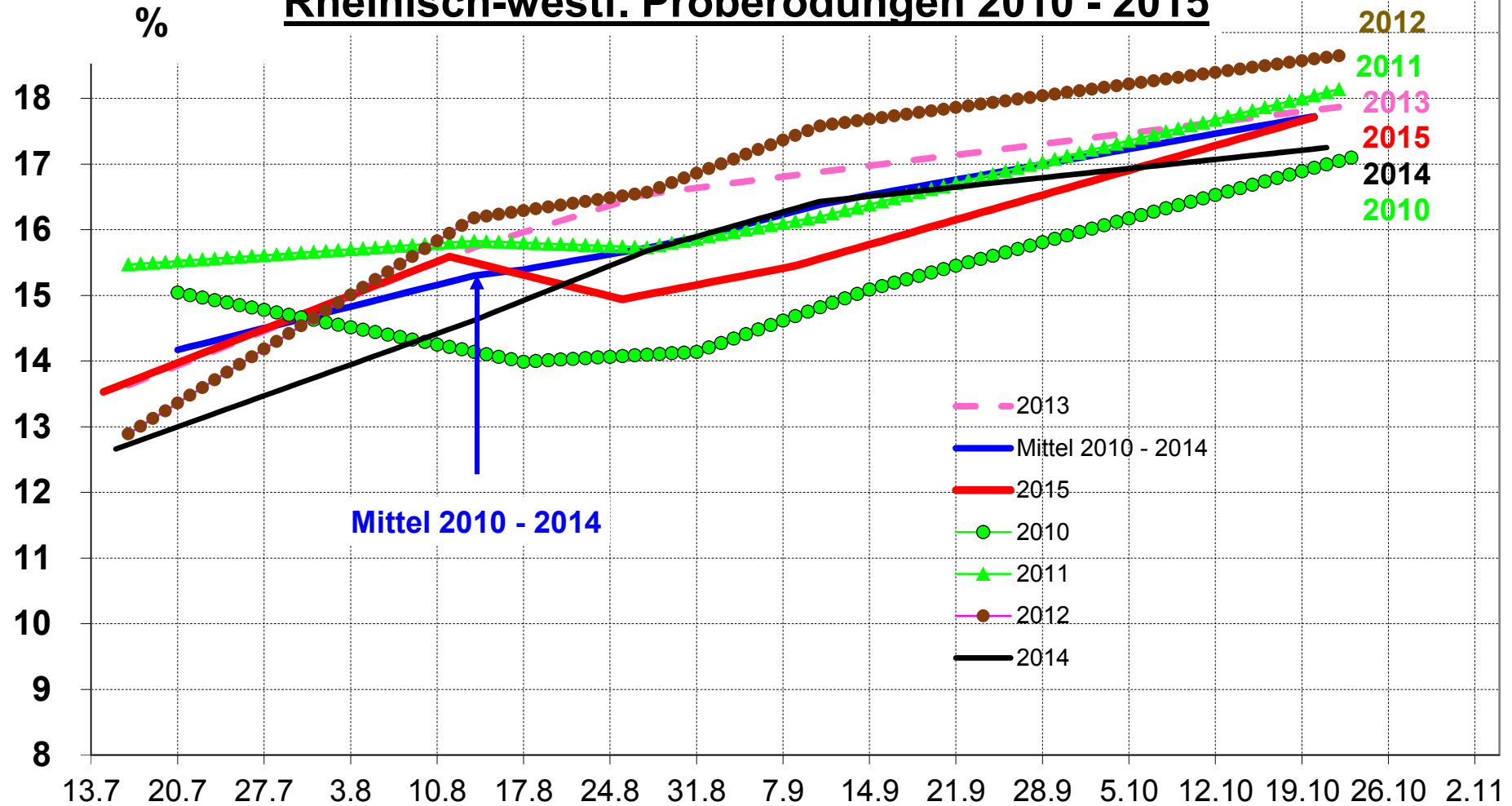
Rübenenertrag - Rheinisch-westf. Proberodungen 2010 - 2015



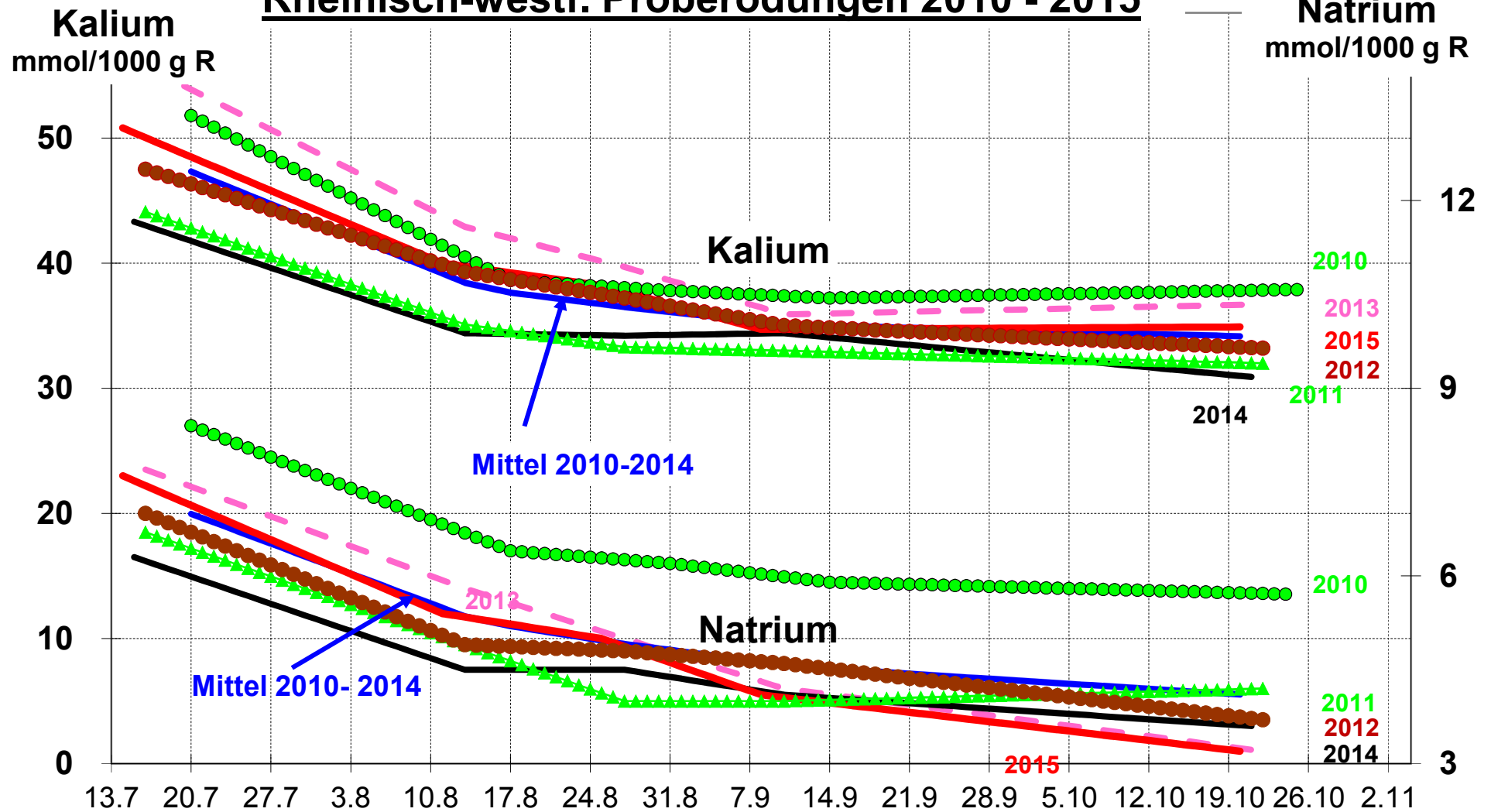


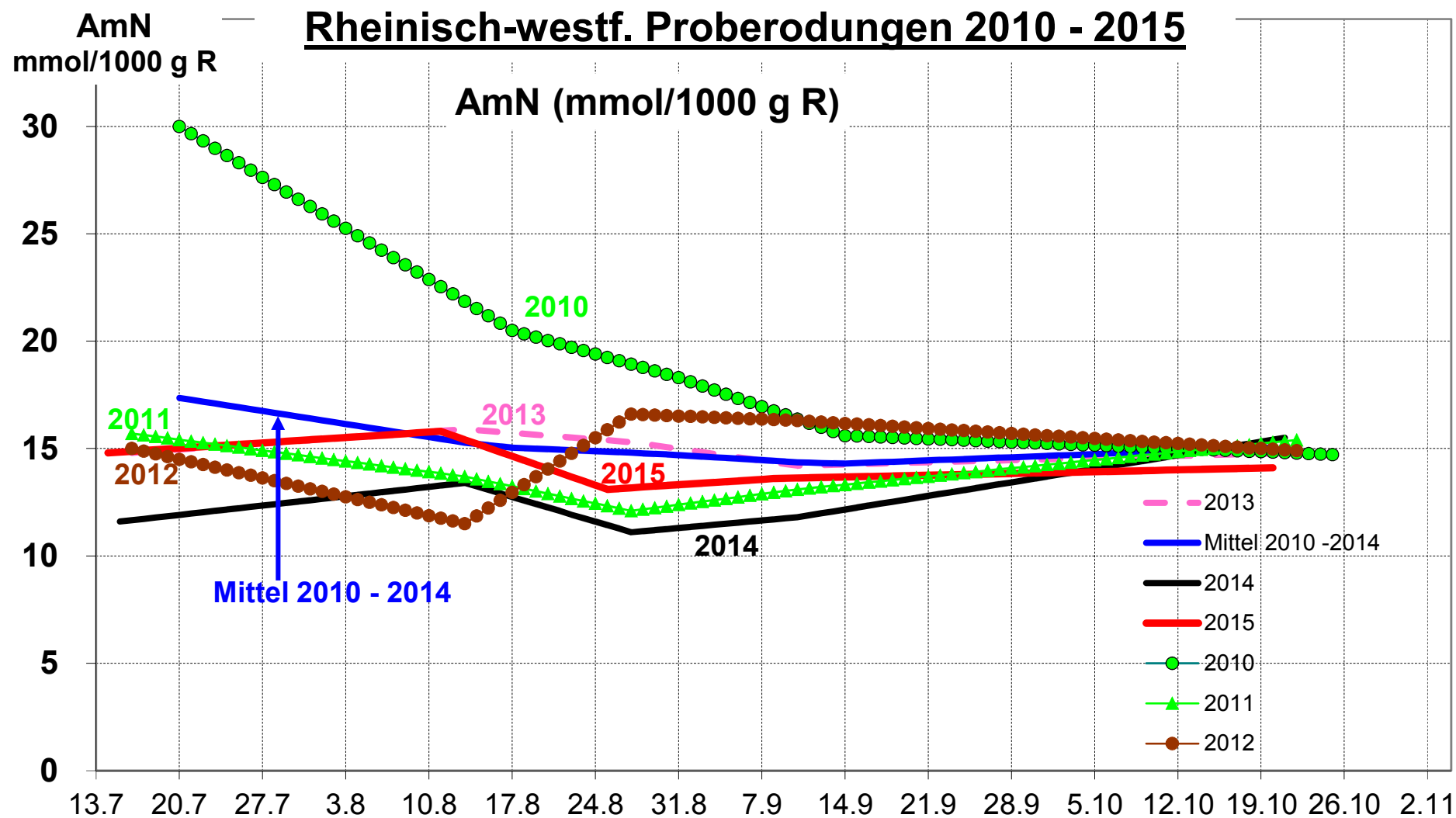
Zuckergehalt
%

Rheinisch-westf. Proberodungen 2010 - 2015



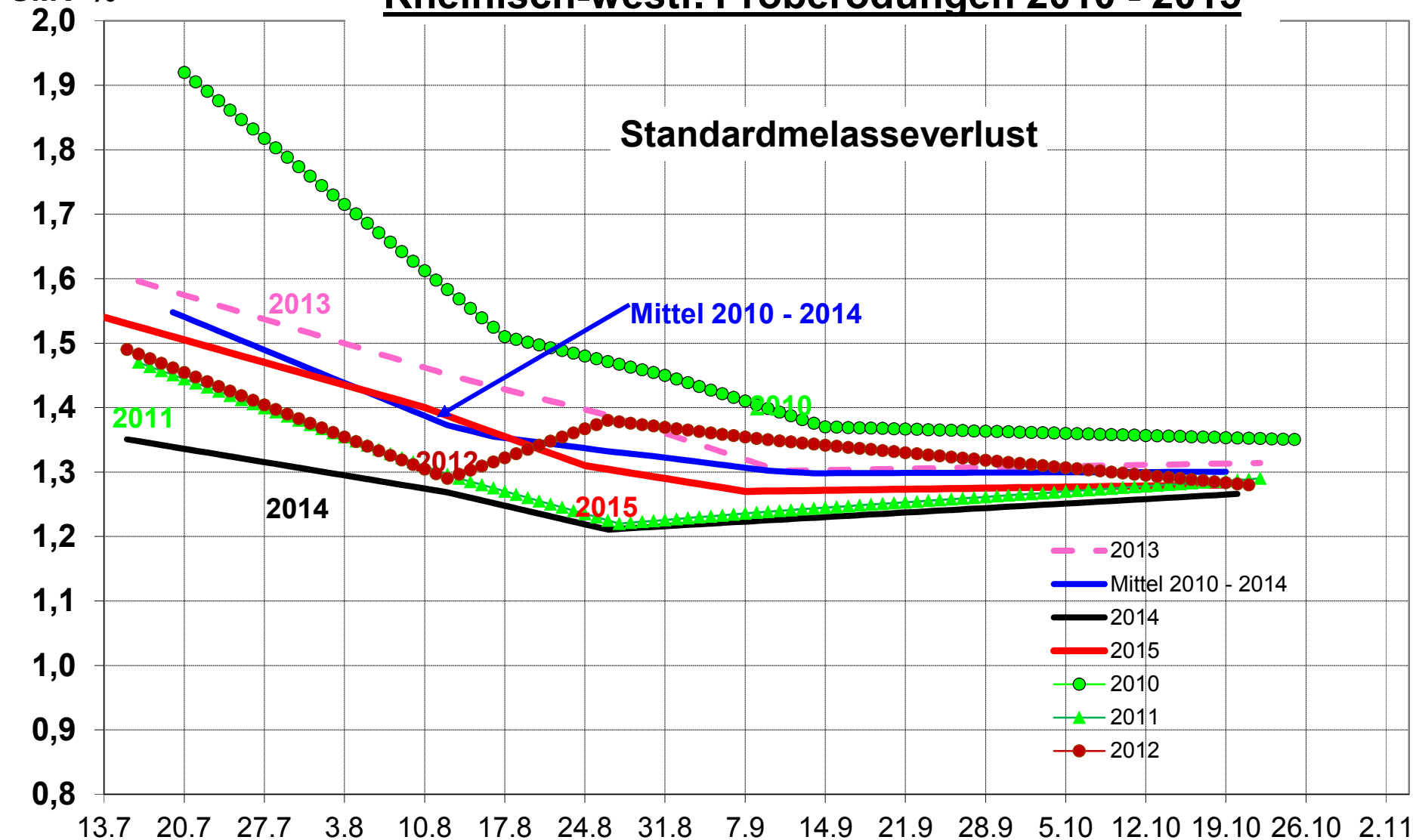
Rheinisch-westf. Proberodungen 2010 - 2015





SMV %

Rheinisch-westf. Proberodungen 2010 - 2015



Erläuterungen zur Durchführung und Auswertung der Versuche

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

Die Wertprüfungen mit nematodentoleranten Sorten sowie die Sortenprüfungen SV-N werden auf Feldern unter Befall mit Nematoden getestet. Die Versuchsanlagen SV und SSV erfolgte 2-faktoriell (ohne und mit Fungizidbehandlung) mit je 2 Wiederholungen je Fungizidstufe.

An den rheinischen Versuchsstandorten konnte Rizomania 2015 nicht festgestellt werden.

Die Aussaat geschah mit einem Einzelkornsäuger i.d.R. auf enge Ablasweiten. In den Versuchen wurden für das gesamte Bundesgebiet vergleichbare Saatgutmuster verwendet. Nach der Auszählung des Feldaufgangs und ersten Bonitierungen wurden die verschiedenen Sorten auf einheitliche, hohe Bestandesdichten vereinzelt. Bis zur Ernte wurden die Versuche laufend beobachtet, Fehlstellen, Krankheiten und Schosserbildung registriert. Die Beerntung der Versuche erfolgt jeweils mit einem dreireihigen Köpf- und Rodesystem oder von Hand. 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 (3-jährig) wurde das Mittel der jeweiligen Vergleichssorten zugrunde gelegt. Die Sortenversuche unter Nematodenbefall wurden zur Ergänzung regional ausgewertet.

Die rheinischen Sortenversuche wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer NRW, Zuckerfabriken, Züchtern, dem Institut für Zuckerrübenforschung und verschiedenen Landwirten, denen wir an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung danken, durchgeführt:

<u>Sortenversuche</u>	<u>Nematodentolerante Sorten</u>	<u>Rhizoctoniatolerante Sorten</u>
Kalrath SV/SSV (N)	Blatzheim, Etzweiler, Ludendorf*, Dom Esch SV-N	Etzweiler, Wanlo* (Rhizoctonia-Toleranz mit Inokulation)
Ohndorf SV/SSV (N+Rh)	Buir, Jackerath WP NT/SV-N	
Kalrath SVB	Linnich, Titz, Miel NT	

* = ohne Beerntung

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. In diesen Versuchen wurden z.T. nicht alle Versuchsglieder für die Berechnung der Grenzdifferenzen berücksichtigt, z.B. die anfällige Vergleichssorte im SV-Rh.

Die Berechnung des Standardmelasseverlustes (SMV) 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 (SMV) ist gegenüber dem rechnerischen Ausbeuteverlust (erforderlich zur Ermittlung des Bereinigten Zuckergehaltes) konstant um absolut 0,6 % niedriger.

Der Bereinigte Zuckerertrag ergibt sich aus dem Rübenantrag und dem um den Ausbeuteverlust verminderten Zuckergehalt. Er entspricht nicht exakt dem in der Fabrik gewinnbaren Zucker, kommt diesem aber nahe.

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

Saat: 11.04.2015

Ernte: 19.10.2015

Parzelle: 8,1 qm

VG	Rübenertrag		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		
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2																
Beretta	91,6	98,7	15,12	96,4	13,35	96,0	16,50	97,7	1,34	100,5	30,2	12,6	14,3	91,7	130,3	101,4
Sabrina KWS	95,1	102,5	16,38	104,4	14,57	104,8	17,22	101,9	1,31	98,3	32,4	7,1	14,7	98,3	73,4	104,6
Annika KWS	91,7	98,8	15,57	99,2	13,79	99,2	16,96	100,4	1,34	101,1	36,3	9,3	13,2	110,1	96,2	94,0
Pauletta	101,4	109,2	16,16	103,0	13,86	99,7	15,94	94,4	1,67	126,0	37,9	10,7	25,4	114,9	110,9	181,1
BTS 770	95,2	102,6	16,24	103,5	14,40	103,6	17,06	101,0	1,34	100,8	33,4	5,7	16,3	101,3	59,2	115,8
Rashida KWS	92,6	99,7	16,21	103,3	14,40	103,6	17,51	103,7	1,36	102,6	33,6	9,9	15,1	101,7	102,2	107,5
BTS 940	94,6	101,9	16,35	104,2	14,53	104,5	17,28	102,3	1,32	99,1	32,9	11,1	12,8	99,8	114,6	91,5
SY Belana	91,8	98,9	15,56	99,2	13,84	99,6	16,95	100,3	1,27	95,6	28,6	9,1	14,1	86,6	94,4	100,2
Isabella KWS	89,6	96,5	15,56	99,1	13,81	99,3	17,35	102,7	1,35	101,9	35,2	7,8	14,9	106,6	80,2	106,4
Hella	100,0	107,7	16,43	104,7	14,00	100,7	16,43	97,3	1,83	137,4	43,2	7,9	30,5	131,0	81,5	217,4
Julius	91,5	98,6	15,71	100,1	14,08	101,3	17,16	101,6	1,19	89,2	27,8	5,5	12,8	84,2	56,6	90,9
Artus	94,1	101,4	15,58	99,3	13,96	100,4	16,55	97,9	1,13	84,7	24,6	7,0	11,1	74,7	72,2	78,8
Haydn	89,8	96,8	15,80	100,7	14,20	102,1	17,58	104,1	1,18	88,6	26,2	7,3	12,3	79,5	75,0	87,5
Britta	95,9	103,3	16,20	103,3	14,29	102,8	16,90	100,0	1,40	105,3	36,4	8,8	15,7	110,5	90,5	111,7
Kristallina KWS	102,1	110,0	17,59	112,1	15,54	111,7	17,23	102,0	1,42	106,8	33,8	7,7	18,4	102,7	79,1	130,8
Sandra KWS	98,3	106,0	16,17	103,1	14,27	102,6	16,43	97,3	1,34	100,5	31,8	11,8	13,9	96,3	121,6	98,8
Hannibal	87,9	94,7	15,80	100,7	14,21	102,2	17,95	106,3	1,21	90,8	26,9	5,8	13,9	81,7	60,3	98,9
Brix	103,8	111,8	17,73	113,0	15,64	112,5	17,08	101,1	1,41	106,1	32,8	8,5	18,1	99,5	87,9	128,6
Kleist	104,1	112,2	17,66	112,6	15,64	112,5	16,97	100,4	1,34	101,1	32,7	7,2	16,0	99,2	75,0	113,7
Capella	92,6	99,8	16,21	103,3	14,47	104,1	17,49	103,5	1,27	95,8	32,0	5,3	14,4	97,1	54,6	102,3
Finola KWS	99,8	107,5	17,64	112,4	15,71	113,0	17,67	104,6	1,34	100,5	35,4	6,6	14,7	107,2	68,3	104,4
Annemaria KWS	96,8	104,2	16,90	107,7	15,07	108,4	17,47	103,4	1,30	97,5	32,8	6,0	14,6	99,5	62,3	103,6
Kopernikus	97,4	104,9	16,30	103,9	14,57	104,8	16,72	99,0	1,18	88,5	26,4	7,7	12,0	79,9	79,7	85,4
Lisanna KWS	104,4	112,5	18,40	117,3	16,41	118,1	17,63	104,3	1,31	98,5	33,7	4,7	15,4	102,1	48,9	109,3
BTS 440	99,4	107,1	17,59	112,1	15,68	112,8	17,70	104,8	1,33	99,7	34,7	5,3	15,3	105,1	54,3	108,7
Vasco	106,4	114,7	17,81	113,5	15,71	113,0	16,73	99,0	1,37	103,0	33,9	9,6	15,3	102,9	99,6	108,7
Strauss	89,9	96,8	15,92	101,5	14,30	102,9	17,72	104,9	1,21	90,7	27,0	7,0	13,2	82,0	72,7	93,8
Danicia KWS	100,7	108,5	17,19	109,6	15,30	110,1	17,06	101,0	1,28	96,0	32,8	7,3	13,1	99,5	75,5	93,1
Armesa	98,4	106,0	15,75	100,4	13,86	99,7	16,00	94,8	1,32	99,0	29,5	13,1	13,5	89,4	135,5	96,3
Varios	86,9	93,6	15,21	97,0	13,55	97,4	17,49	103,5	1,32	99,2	30,5	9,6	14,9	92,5	99,6	105,9
Alcedo	88,9	95,8	15,87	101,2	14,25	102,5	17,84	105,6	1,22	91,7	28,6	6,8	13,1	86,7	69,8	93,4
GD 5 %	4,9	5,3	0,94	6,0	0,86	6,2	0,31	1,9	0,06	4,8	1,8	1,4	2,0	5,3	16,3	14,6
* 100=VG 1-3																
Mittel ohne Fungizid	93,2	100,0	15,81	100,0	13,99	100,0	16,97	100,0	1,35	100,0	31,6	8,3	16,2	100,0	100,0	100,0
Mittel mit Fungizid	98,6	105,8	17,01	107,6	15,12	108,1	17,26	101,7	1,31	96,9	32,5	7,8	14,3	102,8	93,4	88,3
GD 5 %	1,5	1,6	0,29	1,8	0,26	1,8	0,08	0,5	0,02	1,4	0,4	0,4	0,6	1,4	5,0	3,8

SV Kalrath 2015

Saat: 11.04.2015	Ernte: 19.10.2015				Parzelle: 8,1 qm												
	Rübenfrtrag t/ha	rel.	Zuckerertrag t/ha	rel.	Berein. Z.ertrag t/ha	rel.	Zuckergehalt %	S M V %	K	Na mmol/1000 g R.	AmN	K	Na relativ	AmN			
VG																	
Stufe 1 (ohne Fungizid)	Beretta	87,4	97,2	14,27	94,6	12,54	94,1	16,32	97,4	1,38	101,6	30,5	12,3	16,0	92,1	127,0	106,2
	Sabrina KWS	93,3	103,8	15,99	106,0	14,20	106,6	17,13	102,2	1,32	97,3	32,9	7,0	15,0	99,3	72,3	99,6
	Annika KWS	89,1	99,1	14,98	99,4	13,23	99,3	16,81	100,3	1,37	101,1	36,0	9,8	14,2	108,7	100,7	94,2
	Pauletta	97,5	108,4	15,34	101,7	13,05	98,0	15,74	94,0	1,75	128,8	37,8	11,1	28,3	114,2	114,1	187,8
	BTS 770	91,4	101,6	15,56	103,2	13,80	103,6	17,02	101,6	1,33	98,0	33,4	4,9	16,2	100,8	50,6	107,5
	Rashida KWS	88,4	98,2	15,42	102,2	13,67	102,6	17,45	104,2	1,38	101,8	32,7	9,6	16,4	98,5	99,7	108,5
	BTS 940	90,3	100,4	15,46	102,5	13,75	103,2	17,11	102,1	1,29	95,3	31,0	10,3	13,2	93,4	106,4	87,6
	SY Belana	90,1	100,2	15,16	100,5	13,45	101,0	16,81	100,3	1,29	95,5	28,3	9,9	14,9	85,3	102,2	98,6
	Isabella KWS	85,2	94,7	14,63	97,0	12,92	97,0	17,17	102,5	1,40	103,5	35,7	8,4	16,4	107,7	87,3	108,8
	Hella	97,8	108,7	16,14	107,0	13,82	103,7	16,50	98,5	1,77	130,9	41,5	7,3	29,5	125,4	75,9	195,5
	Julius	91,4	101,6	15,72	104,2	14,06	105,5	17,20	102,7	1,22	90,0	27,6	5,5	14,3	83,3	56,8	94,6
	Artus	90,2	100,3	14,70	97,5	13,13	98,5	16,29	97,2	1,14	84,2	24,9	6,8	11,7	75,0	70,7	77,7
	Haydn	87,2	96,9	15,25	101,2	13,69	102,8	17,50	104,5	1,19	88,0	25,9	7,0	13,3	78,0	72,3	88,3
	Britta	91,8	102,0	15,50	102,8	13,65	102,5	16,89	100,8	1,41	104,1	35,6	9,2	16,4	107,4	95,0	108,8
	Kristallina KWS	99,1	110,1	16,87	111,9	14,79	111,0	17,03	101,7	1,50	110,9	33,8	9,1	21,2	101,9	94,0	140,7
	Sandra KWS	93,7	104,2	15,00	99,5	13,14	98,6	16,00	95,5	1,39	102,5	31,7	12,3	15,9	95,7	127,5	105,2
	Hannibal	84,6	94,1	15,02	99,6	13,51	101,4	17,76	106,0	1,19	87,6	26,5	6,5	13,0	79,8	67,1	86,3
	Brix	100,2	111,4	17,02	112,9	14,97	112,4	16,98	101,4	1,45	106,7	31,3	8,9	20,1	94,3	92,4	133,7
	Kleist	102,7	114,2	17,31	114,8	15,27	114,7	16,86	100,6	1,38	102,1	31,9	7,8	17,8	96,3	80,6	118,1
	Capella	91,2	101,4	15,93	105,7	14,20	106,6	17,44	104,1	1,30	96,1	32,0	5,7	15,4	96,6	58,9	102,2
	Finola KWS	99,4	110,5	17,66	117,1	15,73	118,1	17,76	106,0	1,33	98,4	34,2	6,2	15,4	103,1	64,0	102,2
	Annemaria KWS	95,5	106,2	16,54	109,7	14,72	110,5	17,32	103,4	1,30	96,3	32,4	6,4	14,9	97,8	66,6	99,2
	Kopernikus	90,3	100,4	14,67	97,3	13,05	98,0	16,25	97,0	1,20	88,4	25,5	8,1	13,1	77,0	83,6	86,9
	Lisanna KWS	101,5	112,8	17,69	117,3	15,72	118,0	17,43	104,0	1,34	98,5	33,8	4,9	16,3	101,9	51,1	108,2
	BTS 440	96,7	107,5	16,96	112,4	15,09	113,2	17,54	104,7	1,33	98,5	34,3	5,0	15,9	103,5	51,6	105,9
	Vasco	106,0	117,8	17,72	117,5	15,65	117,5	16,72	99,8	1,36	100,3	32,7	9,6	15,5	98,5	99,1	102,9
	Strauss	87,0	96,7	15,24	101,1	13,62	102,3	17,53	104,6	1,26	92,7	27,4	8,0	14,7	82,5	82,6	97,6
	Dancia KWS	101,1	112,4	17,07	113,2	15,15	113,7	16,88	100,8	1,30	95,8	32,2	8,1	14,0	97,0	83,1	92,9
	Armesa	99,5	110,6	15,68	104,0	13,72	103,0	15,77	94,1	1,37	100,8	29,5	14,8	14,8	89,2	152,8	97,9
	Varios	84,4	93,8	14,50	96,2	12,84	96,4	17,18	102,5	1,36	100,4	30,1	10,9	16,2	90,8	113,1	107,5
Alcedo	84,9	94,4	15,12	100,3	13,61	102,1	17,80	106,2	1,18	87,3	27,4	6,5	12,4	82,7	66,6	82,0	
GD 5 %	8,5	9,5	1,59	10,6	1,44	10,8	0,45	2,7	0,07	4,9	2,6	2,2	2,2	7,7	22,6	14,4	
Stufe 2 (mit Fungizid)	Beretta	95,8	100,1	15,98	98,0	14,16	97,8	16,68	97,9	1,29	99,4	30,0	12,9	12,5	91,3	133,7	95,9
	Sabrina KWS	96,9	101,3	16,77	102,9	14,93	103,1	17,30	101,6	1,29	99,4	31,9	7,2	14,4	97,2	74,6	110,5
	Annika KWS	94,4	98,6	16,17	99,2	14,36	99,1	17,11	100,5	1,32	101,2	36,6	8,9	12,2	111,5	91,7	93,6
	Pauletta	105,3	110,0	16,99	104,2	14,67	101,3	16,14	94,8	1,60	123,0	38,0	10,4	22,6	115,6	107,8	173,4
	BTS 770	99,0	103,4	16,93	103,8	15,00	103,5	17,10	100,4	1,35	103,8	33,4	6,6	16,4	101,8	67,9	125,4
	Rashida KWS	96,8	101,1	17,01	104,3	15,13	104,4	17,58	103,2	1,35	103,4	34,5	10,1	13,8	105,0	104,7	106,3
	BTS 940	98,8	103,3	17,24	105,7	15,32	105,8	17,44	102,4	1,34	103,0	34,9	11,9	12,5	106,3	122,8	95,9
	SY Belana	93,5	97,7	15,97	97,9	14,24	98,3	17,08	100,3	1,25	95,6	28,9	8,4	13,3	87,9	86,5	102,0
	Isabella KWS	94,0	98,2	16,49	101,1	14,70	101,5	17,54	103,0	1,30	100,1	34,6	7,1	13,5	105,4	73,1	103,6
	Hella	102,2	106,8	16,72	102,5	14,18	97,9	16,36	96,1	1,88	144,2	44,8	8,4	31,6	136,7	87,0	242,8
	Julius	99,3	103,8	17,02	104,4	15,28	105,5	17,13	100,6	1,15	88,4	27,9	5,4	11,3	85,0	56,5	86,7
	Artus	98,1	102,5	16,47	101,0	14,80	102,2	16,80	98,6	1,11	85,1	24,4	7,1	10,4	74,4	73,6	80,2
	Haydn	92,5	96,6	16,34	100,2	14,71	101,6	17,67	103,8	1,16	89,1	26,6	7,5	11,3	81,1	77,7	86,7
	Britta	100,1	104,6	16,91	103,7	14,92	103,0	16,90	99,2	1,39	106,5	37,3	8,3	15,0	113,5	86,0	115,1
	Kristallina KWS	105,1	109,8	18,32	112,3	16,28	112,4	17,43	102,3	1,34	102,5	34,0	6,2	15,6	103,5	64,2	119,3
	Sandra KWS	103,0	107,6	17,34	106,4	15,40	106,4	16,86	99,0	1,28	98,4	31,8	11,1	11,9	96,9	115,5	91,3
	Hannibal	91,3	95,4	16,57	101,6	14,90	102,9	18,14	106,5	1,23	94,1	27,4	5,2	14,8	83,5	53,4	113,6
	Brix	107,3	112,1	18,43	113,1	16,32	112,7	17,18	100,9	1,37	105,4	34,4	8,1	16,0	104,7	83,4	122,8
	Kleist	105,6	110,3	18,02	110,5	16,01	110,5	17,07	100,2	1,30	100,0	33,5	6,7	14,1	102,2	69,4	108,6
	Capella	94,0	98,2	16,48	101,1	14,75	101,8	17,53	102,9	1,24	95,5	32,0	4,8	13,4	97,7	50,3	102,4
	Finola KWS	100,2	104,7	17,62	108,1	15,68	108,2	17,59	103,3	1,34	102,7	36,5	7,0	13,9	111,4	72,5	107,0
	Annemaria KWS	98,0	102,4	17,27	105,9	15,42	106,4	17,61	103,4	1,29	98,7	33,3	5,6	14,1	101,3	58,0	108,6
	Kopernikus	104,4	109,1	17,93	110,0	16,09	111,1	17,18	100,9	1,16	88,7	27,2	7,3	10,9	82,9	75,6	83,6
	Lisanna KWS	107,3	112,1	19,12	117,3	17,10	118,1	17,82	104,6	1,28	98,5	33,6	4,5	14,4	102,4	46,6	110,5
	BTS 440	102,1	106,7	18,23	111,8	16,27	112,4	17,86	104,9	1,32	101,1	35,0	5,5	14,6	106,7	57,0	112,0
	Vasco	106,9	111,7	17,89	109,7	15,78	108,9	16,74	98,3	1,38	105,9	35,2	9,6	15,1	107,3	100,0	115,5
	Strauss	92,7	96,9	16,60	101,8	14,98	103,4	17,90	105,1	1,15	88,5	26,8	6,1	11,6	81,5	62,7	89,4
	Dancia KWS	100,3	104,8	17,32	106,2	15,46	106,7	17,25	101,3	1,25	96,1	33,5	6,6	12,1	102,1	67,9	93,2
	Armesa	97,4	101,8	15,82	97,0	14,00	96,7	16,24	95,4	1,26	97,1	29,4	11,4	12,3	89,6	118,1	94,4
	Varios	89,5	93,5	15,93	97,7	14,25	98,4	17,80	104,5	1,28	97,9	30,9	8,3	13,6	94,2	86,0	104,0
Alcedo	92,9	97,1	16,63	102,0	14,90	102,9	17,89	105,0	1,26	96,4	29,8	7,1	13,9	90,7	73,1	106,6	
GD 5 %	8,2	8,5	1,42	8,7	1,24	8,6	0,39	2,3	0,10	7,6	2,5	2,1	2,8	7,6	22,2	21,5	
* 100=VG 1-3																	
Mittel ohne Fungizid		93,2	100,0	15,81	100,0	13,99	100,0	16,97	100,0	1,35	100,0	31,6	8,3	16,2	100,0	100,0	100,0
		98,6	105,8	17,01	107,6	15,12	108,1	17,26	101,7	1,31	96,9	32,5	7,8	14,3	102,8	93,4	88,3
		1,5	1,6	0,29	1,8	0,26	1,8	0,08	0,5	0,02	1,4	0,4	0,4	0,0	1,4	5,0	3,8
Mittel mit Fungizid																	
GD 5 %																	

Saat: 12.04.2015

Ernte: 12.10.2015

Parzelle: 8,1 qm

VG	Rübenertrag		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		
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2																
Beretta	91,3	101,1	16,11	99,8	14,42	99,5	17,64	98,7	1,25	101,5	38,6	4,2	10,7	100,7	126,8	102,0
Sabrina KWS	92,5	102,4	16,61	102,9	14,93	103,0	17,95	100,4	1,22	98,7	36,5	2,8	11,0	95,2	84,8	104,6
Annika KWS	87,1	96,5	15,72	97,3	14,12	97,4	18,04	100,9	1,23	99,8	39,9	3,0	9,8	104,0	88,5	93,4
Pauletta	92,6	102,6	15,53	96,2	13,64	94,1	16,76	93,8	1,45	117,3	43,3	3,1	17,0	112,9	94,5	161,6
BTS 770	92,9	102,9	16,75	103,8	15,03	103,8	18,02	100,8	1,25	101,3	37,5	2,4	12,1	97,7	72,0	114,8
Rashida KWS	91,1	100,9	16,70	103,4	15,02	103,6	18,34	102,5	1,24	100,8	38,4	3,5	10,8	100,1	106,5	102,7
BTS 940	90,5	100,2	16,41	101,6	14,78	102,0	18,13	101,4	1,20	97,4	37,7	3,9	9,3	98,2	117,0	88,0
SY Belana	87,7	97,1	15,74	97,5	14,22	98,1	17,95	100,4	1,14	92,1	32,9	3,4	9,2	85,9	100,5	87,2
Isabella KWS	89,4	99,0	16,37	101,4	14,69	101,4	18,31	102,4	1,28	104,0	41,2	3,3	11,2	107,4	99,0	106,5
Hella	88,7	98,2	15,72	97,4	13,91	96,0	17,73	99,2	1,45	117,4	44,1	2,4	17,1	115,1	71,3	162,1
Julius	94,6	104,8	17,23	106,7	15,62	107,8	18,20	101,8	1,10	89,0	32,0	2,4	8,5	83,4	71,3	80,8
Artus	96,0	106,4	16,81	104,1	15,21	105,0	17,49	97,8	1,06	86,1	29,6	2,9	8,0	77,2	86,3	75,8
Haydn	91,8	101,6	16,87	104,5	15,29	105,5	18,39	102,8	1,12	91,2	33,9	2,7	8,6	88,3	81,0	81,3
Britta	87,0	96,3	15,79	97,8	14,18	97,8	18,14	101,5	1,25	101,7	40,1	3,1	10,6	104,7	93,0	100,8
Kristallina KWS	94,9	105,1	17,45	108,1	15,71	108,5	18,38	102,8	1,23	100,0	38,3	2,5	11,0	99,7	75,0	104,6
Sandra KWS	95,9	106,2	16,92	104,8	15,22	105,0	17,64	98,7	1,17	95,1	36,1	3,3	9,2	94,1	98,3	87,2
Hannibal	87,4	96,8	16,51	102,3	15,02	103,7	18,89	105,6	1,10	89,6	32,5	2,6	8,4	84,9	77,3	80,3
Brix	93,6	103,7	16,95	105,0	15,22	105,0	18,10	101,3	1,25	101,2	37,4	2,9	11,9	97,4	85,5	113,2
Kleist	95,6	105,9	17,15	106,2	15,40	106,3	17,92	100,3	1,23	99,9	37,8	2,6	11,1	98,4	78,0	106,0
Capella	89,6	99,2	16,40	101,6	14,80	102,1	18,31	102,4	1,18	96,1	36,2	2,4	10,0	94,5	72,0	95,3
Finola KWS	87,3	96,7	16,33	101,1	14,73	101,7	18,70	104,6	1,23	99,7	38,8	2,5	10,5	101,2	75,8	100,1
Annemaria KWS	91,1	100,9	16,66	103,2	15,02	103,7	18,28	102,3	1,20	97,3	36,1	2,6	10,6	94,2	78,0	100,8
Kopernikus	98,5	109,1	17,20	106,6	15,58	107,5	17,46	97,7	1,05	85,1	29,5	3,0	7,5	76,8	88,5	71,6
Lisanna KWS	94,0	104,1	17,35	107,4	15,62	107,8	18,44	103,1	1,24	100,3	38,7	2,2	11,1	101,0	66,0	105,1
BTS 440	94,0	104,1	17,31	107,2	15,61	107,7	18,42	103,0	1,22	98,6	38,6	2,3	10,2	100,6	69,8	96,8
Vasco	94,1	104,2	16,93	104,8	15,20	104,9	17,99	100,6	1,24	100,4	38,8	2,9	10,7	101,3	85,5	101,7
Strauss	88,9	98,4	16,63	103,0	15,11	104,3	18,71	104,6	1,11	90,1	32,3	2,7	8,7	84,3	81,8	83,0
Dancia KWS	96,9	107,3	17,34	107,4	15,61	107,8	17,90	100,1	1,18	95,9	36,6	2,8	9,6	95,5	83,3	91,0
Armesa	94,8	105,0	16,19	100,3	14,48	99,9	17,06	95,4	1,21	97,9	36,0	4,4	10,1	93,9	132,8	95,6
Varios	82,0	90,8	15,17	93,9	13,66	94,3	18,49	103,4	1,23	100,1	36,3	3,7	11,4	94,8	111,0	108,2
Alcedo	86,9	96,2	16,31	101,0	14,81	102,2	18,77	105,0	1,12	90,8	32,3	2,7	9,1	84,4	81,8	86,5
Nemata	90,5	100,2	15,19	94,1	13,40	92,5	16,78	93,9	1,38	112,1	42,2	4,6	14,2	110,0	138,0	134,5
Premiere	83,4	92,4	14,95	92,6	13,47	93,0	17,92	100,2	1,17	94,8	34,5	3,7	9,6	89,8	109,5	91,5
Nauta	80,5	89,1	14,10	87,4	12,63	87,1	17,52	98,0	1,24	100,3	37,6	5,8	9,8	98,1	174,0	92,9
Taifun	73,3	81,1	13,67	84,6	12,35	85,2	18,65	104,3	1,20	97,0	34,5	3,8	10,7	90,1	113,3	101,5
Mattea KWS	75,8	83,9	13,49	83,6	12,09	83,4	17,80	99,6	1,25	101,7	38,4	3,6	11,2	100,1	109,5	106,7
Timur	85,5	94,7	15,11	93,6	13,57	93,6	17,67	98,8	1,20	97,5	34,9	3,8	10,7	91,1	114,8	102,0
Vivianna KWS	87,6	97,0	15,71	97,3	14,10	97,3	17,94	100,3	1,24	100,8	39,3	3,8	10,2	102,4	113,3	97,2
GD 5 %	4,5	4,9	0,84	5,2	0,76	5,3	0,28	1,6	0,04	3,5	1,59	0,42	1,17	4,2	12,5	11,1
* 100=VG 1-4 ohne Fungizid																
Mittel ohne Fungizid	88,1	100,0	15,86	100,0	14,25	100,0	18,01	100,0	1,23	100,0	36,77	3,24	11,25	100,0	100,0	100,0
Mittel mit Fungizid	91,7	104,0	16,52	104,2	14,88	104,4	18,04	100,1	1,20	97,3	36,89	3,08	9,87	100,3	94,9	87,7
GD 5 %	1,1	1,2	0,21	1,3	0,19	1,3	0,07	0,4	0,01	0,9	0,48	0,10	0,29	1,3	3,1	2,6

SV/SSV Ohndorf 2015

Saat: 12.04.2015			Ernte: 12.10.2015				Parzelle: 8.1 qm									
VG	Rübenfrtrag t/ha	rel.	Zuckerfrtrag t/ha	rel.	Berein. Z'ertrag t/ha	rel.	Zuckergehalt %	rel.	S M V %	rel.	K mmol/1000 g R.	Na mmol/1000 g R.	AmN	K	Na relativ	AmN
Stufe 1 (ohne Fungizid)																
Beretta	90,0	99,6	15,80	97,8	14,13	97,5	17,56	98,2	1,25	101,0	37,8	4,4	11,1	100,0	129,6	99,9
Sabrina KWS	92,4	102,3	16,59	102,7	14,90	102,8	17,95	100,4	1,23	99,3	36,6	2,8	11,7	96,7	81,6	105,2
Annika KWS	88,7	98,1	16,09	99,6	14,46	99,7	18,14	101,4	1,24	99,7	39,0	3,0	10,6	103,2	88,8	94,9
Pauletta	92,6	102,4	15,61	96,6	13,70	94,5	16,86	94,3	1,46	117,6	43,2	3,2	17,7	114,1	93,2	159,2
BTS 770	92,6	102,4	16,67	103,2	14,90	102,8	18,01	100,7	1,31	105,5	39,0	2,5	13,9	103,0	71,4	125,0
Rashida KWS	88,6	98,1	16,26	100,6	14,64	101,0	18,36	102,7	1,23	99,1	37,9	3,5	10,6	100,0	103,4	95,4
BTS 940	87,8	97,2	15,88	98,3	14,30	98,6	18,09	101,2	1,21	97,2	37,5	4,0	9,6	99,1	115,0	86,4
SY Belana	83,9	92,8	15,02	92,9	13,56	93,5	17,91	100,1	1,14	92,2	32,4	3,5	9,8	85,6	101,9	87,7
Isabella KWS	87,9	96,9	15,94	98,6	14,26	98,4	18,22	101,9	1,32	106,3	41,5	3,5	12,4	109,8	103,4	112,0
Hella	85,1	94,2	15,15	93,8	13,41	92,5	17,81	99,6	1,45	116,6	43,8	2,4	17,3	115,6	69,9	155,2
Julius	93,0	102,9	16,83	104,1	15,23	105,1	18,09	101,2	1,12	89,8	32,2	2,5	9,1	85,1	74,3	81,9
Artus	93,1	103,1	16,15	99,9	14,58	100,6	17,34	97,0	1,09	87,4	29,7	3,1	8,8	78,5	90,3	79,6
Haydn	89,0	98,5	16,47	101,9	14,93	103,0	18,50	103,4	1,12	90,5	32,8	2,8	9,1	86,7	81,6	81,4
Britta	83,5	92,5	15,08	93,3	13,53	93,3	18,05	100,9	1,26	101,5	39,5	3,3	11,1	104,5	96,1	99,9
Kristalina KWS	89,6	99,2	16,46	101,9	14,81	102,2	18,37	102,7	1,25	100,5	38,2	2,5	11,7	100,8	72,8	105,2
Sandra KWS	94,7	104,8	16,69	103,3	14,95	103,1	17,63	98,6	1,24	99,5	37,3	3,4	11,1	98,6	99,0	100,3
Hannibal	85,8	94,9	16,25	100,6	14,79	102,0	18,95	106,0	1,11	89,6	32,5	2,7	8,8	86,0	77,2	78,7
Brix	91,9	101,7	16,64	103,0	14,93	103,0	18,11	101,3	1,26	101,3	37,2	2,8	12,4	98,3	81,6	111,5
Kleist	92,9	102,8	16,62	102,9	14,89	102,7	17,88	100,0	1,26	101,8	37,4	2,8	12,6	98,9	83,0	112,9
Capella	88,4	97,8	16,25	100,5	14,66	101,2	18,38	102,8	1,19	95,9	36,0	2,5	10,4	95,2	71,4	93,6
Finola KWS	85,1	94,2	16,05	99,3	14,48	99,9	18,85	105,4	1,25	100,4	38,9	2,5	11,3	102,8	72,8	101,2
Annemaria KWS	91,2	101,0	16,65	103,0	14,98	103,4	18,25	102,1	1,23	98,8	36,7	2,7	11,4	96,9	78,6	103,0
Kopemikus	100,2	110,9	17,25	106,8	15,59	107,6	17,22	96,3	1,06	85,2	29,7	3,0	7,8	78,5	85,9	69,7
Lisama KWS	92,2	102,0	17,02	105,3	15,30	105,6	18,44	103,1	1,26	101,4	39,6	2,3	11,6	104,7	67,0	103,9
BTS 440	92,7	102,6	17,23	106,6	15,54	107,2	18,59	104,0	1,23	98,9	38,5	2,3	10,8	101,9	67,0	96,7
Vasco	89,8	99,4	16,23	100,4	14,56	100,4	18,07	101,0	1,26	101,7	39,0	2,8	11,7	103,2	81,6	105,2
Strauss	88,2	97,6	16,59	102,6	15,07	103,9	18,81	105,2	1,13	90,6	32,4	2,8	9,3	85,6	80,1	83,7
Danicia KWS	95,9	106,1	17,18	106,3	15,44	106,5	17,91	100,1	1,21	97,1	36,5	3,0	10,6	96,5	85,9	94,9
Amesa	90,0	99,6	15,22	94,2	13,59	93,8	16,90	94,5	1,21	97,6	35,4	4,8	10,4	93,6	138,3	94,0
Varios	80,0	88,5	14,78	91,5	13,29	91,7	18,48	103,3	1,26	101,3	36,8	3,8	12,1	97,3	112,1	108,8
Alcedo	86,0	95,2	16,19	100,2	14,69	101,4	18,83	105,3	1,14	91,8	32,2	2,8	10,1	85,0	81,6	90,4
Nemata	87,6	97,0	14,52	89,9	12,77	88,1	16,57	92,7	1,40	112,8	41,7	4,9	15,1	110,1	144,2	135,4
Premiere	82,2	91,0	14,78	91,4	13,33	92,0	17,97	100,5	1,16	93,2	33,2	3,5	9,9	87,6	103,4	89,1
Nauta	80,7	89,4	14,16	87,6	12,66	87,3	17,53	98,0	1,25	100,9	37,6	5,4	10,6	99,5	158,7	95,8
Taifun	73,5	81,4	13,80	85,4	12,47	86,0	18,76	104,9	1,20	97,0	34,4	3,8	11,1	90,9	109,2	99,9
Mattea KWS	72,2	79,9	12,73	78,8	11,37	78,5	17,63	98,6	1,28	103,1	38,4	3,8	12,3	101,5	112,1	110,2
Timur	83,8	92,8	14,80	91,6	13,29	91,7	17,66	98,8	1,20	96,8	34,7	3,9	10,9	91,6	112,1	97,6
Viviana KWS	85,7	94,8	15,17	93,9	13,56	93,6	17,71	99,0	1,28	102,8	40,0	4,0	11,2	105,7	115,0	100,7
GD 5 %	6,7	7,4	1,22	7,6	1,10	7,6	0,41	2,3	0,06	4,7	2,3	0,6	1,6	6,1	18,6	14,1
Stufe 2 (mit Fungizid)																
Beretta	92,6	102,6	16,42	101,8	14,71	101,5	17,73	99,2	1,25	102,1	39,4	4,0	10,4	101,4	123,7	104,9
Sabrina KWS	92,6	102,6	16,63	103,1	14,96	103,3	17,96	100,5	1,20	98,0	36,5	2,9	10,3	93,8	88,1	103,9
Annika KWS	85,6	94,8	15,35	95,1	13,78	95,2	17,94	100,4	1,22	99,9	40,8	2,8	9,1	104,8	88,1	91,8
Pauletta	92,7	102,7	15,46	95,8	13,57	93,7	16,67	93,3	1,43	116,9	43,5	3,1	16,3	111,8	95,9	164,4
BTS 770	93,3	103,4	16,84	104,4	15,17	104,3	18,04	100,9	1,19	97,0	36,0	2,4	10,3	92,6	72,7	103,4
Rashida KWS	93,5	103,6	17,13	106,2	15,40	106,3	18,31	102,4	1,25	102,5	38,9	3,5	11,0	100,1	109,8	110,9
BTS 940	93,2	103,2	16,93	105,0	15,26	105,3	18,17	101,6	1,19	97,6	37,8	3,9	8,9	97,3	119,1	89,7
SY Belana	91,5	101,3	16,45	102,0	14,88	102,7	17,99	100,6	1,13	92,1	33,5	3,2	8,6	86,1	99,0	86,7
Isabella KWS	91,3	101,1	16,80	104,1	15,11	104,3	18,40	102,9	1,25	101,8	40,8	3,0	9,9	105,0	94,3	100,3
Julius	96,3	106,6	17,63	109,3	16,01	110,5	18,31	102,4	1,08	88,1	31,8	2,2	7,9	81,8	68,0	79,7
Artus	99,0	109,6	17,46	108,2	15,84	109,4	17,64	98,7	1,04	84,7	29,5	2,7	7,1	75,9	82,0	71,6
Haydn	94,5	104,7	17,27	107,1	15,64	108,0	18,27	102,2	1,12	91,9	35,0	2,6	8,1	89,9	80,4	81,2
Britta	90,5	100,2	16,49	102,3	14,82	102,3	18,23	102,0	1,25	101,9	40,8	2,9	10,1	104,8	89,7	101,8
Kristalina KWS	100,3	111,1	18,44	114,3	16,62	114,7	18,39	102,9	1,22	99,5	38,3	2,5	10,3	98,7	77,3	103,9
Sandra KWS	97,2	107,7	17,15	106,3	15,49	107,0	17,65	98,7	1,11	90,7	34,9	3,2	7,2	89,8	97,4	72,6
Hannibal	89,1	98,7	16,77	104,0	15,26	105,3	18,83	105,3	1,10	89,6	32,5	2,5	8,1	83,7	77,3	82,2
Brix	95,3	105,6	17,26	107,0	15,50	107,0	18,10	101,2	1,24	101,2	37,5	2,9	11,4	96,5	89,7	115,0
Kleist	98,3	108,9	17,67	109,5	15,90	109,8	17,97	100,5	1,20	98,1	38,1	2,3	9,8	98,0	72,7	98,3
Capella	90,7	100,5	16,55	102,6	14,93	103,1	18,24	102,0	1,18	96,2	36,5	2,3	9,6	93,8	72,7	97,3
Finola KWS	89,5	99,2	16,61	103,0	14,99	103,5	18,56	103,8	1,21	98,9	38,7	2,5	9,8	99,6	78,9	98,8
Annemaria KWS	91,0	100,8	16,67	103,3	15,06	103,9	18,32	102,5	1,17	95,7	35,6	2,5	9,8	91,6	77,3	98,3
Kopemikus	96,9	107,4	17,16	106,4	15,57	107,5	17,70	99,0	1,04	85,1	29,2	3,0	7,3	75,1	91,2	73,6
Lisama KWS	95,9	106,2	17,68	109,6	15,94	110,0	18,44	103,2	1,21	99,1	37,8	2,1	10,6	97,4	64,9	106,4
BTS 440	95,2	105,5	17,39	107,8	15,68	108,2	18,26	102,1	1,20	98,3	38,6	2,4	9,6	99,3	72,7	96,8
Vasco	89,5	99,2	16,67	103,3	15,84	104,6	18,61	104,1	1,10	89,5	32,3	2,7	8,1	83,0	83,5	82,2
Strauss	98,4	109,0	17,63	109,3	15,84	109,4	17,91	100,2	1,21	99,0	38,6	2,9	9,7	99,4	89,7	97,8
Danicia KWS	97,8	108,4	17,50	108,5	15,78	109,0	17,89	100,1	1,16	94,7	36,8	2,6	8,6	94,6	80,4	86,7
Amesa	99,6	110,4	17,16	106,4	15,37	106,1	17,22	96,3	1,20	98,2	36,7	4,1	9,6	94,3	126,8	97,3
Varios	84,1	93,2	15,56	96,4	14,03	96,9	18,50	103,5	1,21	98,8	35,9	3,5	10,7	92,4	109,8	107,4
Alcedo	87,7	97,2	16,42	101,8	14,93	103,1	18,72	104,7	1,10	89,8	32,5	2,7	8,1	83,7	82,0	82,2
Nemata	93,4	103,4	15,87	98,4	14,03	96,9	17,00	95,1	1,36	111,3	42,8	4,3	13,3	110,0	131,4	133,6
Premiere	84,6	93,8	15,12	93,7	13,61	94,0	17,86	99,9	1,18	96,3	35,8	3,8	9,4	92,0	116,0	94,3
Nauta	80,2	88,9	14,05	87,1	12,59	86,9	17,51	97,9	1,22	99,6	37,6	6,2	8,9	96,7	190,2	89,7
Taifun	73,0	80,9	13,53	83,9	12,23	84,4	18,53	103,7	1,19	97,1	34,7	3,8	10,3	89,3	117,5	103,4
Mattea KWS	79,3	87,9	14,25	88,4	12,81	88,4	17,97</									

Mittel aus 2 SV 2015


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		
Mittel aus Stufe 1 und Stufe 2																
Beretta	91,5	99,9	15,62	98,1	13,89	97,8	17,07	98,2	1,29	101,0	34,4	8,4	12,5	96,5	129,4	101,7
Sabrina KWS	93,8	102,5	16,49	103,6	14,75	103,9	17,58	101,1	1,26	98,5	34,5	5,0	12,8	96,6	76,3	104,6
Annika KWS	89,4	97,7	15,64	98,3	13,95	98,3	17,50	100,7	1,29	100,5	38,1	6,1	11,5	106,8	94,2	93,7
Pauletta	97,0	105,9	15,85	99,6	13,75	96,9	16,35	94,1	1,56	121,8	40,6	6,9	21,2	113,8	106,7	172,8
BTS 770	94,1	102,7	16,50	103,6	14,72	103,7	17,54	100,9	1,29	101,1	35,4	4,1	14,2	99,4	62,5	115,4
Rashida KWS	91,8	100,3	16,46	103,4	14,71	103,6	17,92	103,1	1,30	101,7	36,0	6,7	13,0	100,8	103,3	105,4
BTS 940	92,5	101,1	16,38	102,9	14,66	103,2	17,70	101,8	1,26	98,3	35,3	7,5	11,1	98,9	115,2	90,0
SY Belana	89,7	98,0	15,65	98,3	14,03	98,8	17,45	100,4	1,20	93,9	30,7	6,2	11,6	86,2	96,0	94,6
Isabella KWS	89,5	97,7	15,97	100,3	14,25	100,4	17,83	102,6	1,32	102,9	38,2	5,5	13,1	107,0	85,0	106,4
Hella	94,4	103,0	16,08	101,0	13,95	98,3	17,08	98,2	1,64	127,8	43,7	5,1	23,8	122,4	78,8	193,8
Julius	95,0	103,8	16,80	105,5	15,14	106,7	17,68	101,7	1,14	89,1	29,9	3,9	10,6	83,8	60,4	86,6
Artus	95,1	103,8	16,19	101,7	14,59	102,7	17,02	97,9	1,09	85,3	27,1	4,9	9,5	76,0	75,8	77,5
Haydn	90,8	99,2	16,33	102,6	14,75	103,9	17,99	103,4	1,15	89,8	30,0	5,0	10,4	84,3	76,5	84,9
Britta	91,5	99,9	16,00	100,5	14,23	100,3	17,52	100,8	1,33	103,5	38,3	5,9	13,1	107,4	91,2	107,1
Kristallina KWS	98,5	107,6	17,52	110,1	15,62	110,1	17,81	102,4	1,33	103,5	36,0	5,1	14,7	101,1	78,1	119,6
Sandra KWS	97,1	106,1	16,55	104,0	14,75	103,9	17,03	98,0	1,25	97,9	33,9	7,5	11,5	95,1	115,6	93,8
Hannibal	87,7	95,8	16,15	101,5	14,61	102,9	18,42	105,9	1,16	90,2	29,7	4,2	11,2	83,4	64,6	91,0
Brix	98,7	107,8	17,34	108,9	15,43	108,7	17,59	101,2	1,33	103,7	35,1	5,7	15,0	98,4	87,3	122,0
Kleist	99,9	109,1	17,40	109,3	15,52	109,3	17,44	100,3	1,29	100,5	35,2	4,9	13,6	98,8	75,8	110,4
Capella	91,1	99,5	16,29	102,4	14,63	103,1	17,90	102,9	1,23	95,9	34,1	3,8	12,2	95,7	59,0	99,3
Finola KWS	93,5	102,2	16,98	106,7	15,22	107,2	18,19	104,6	1,28	100,1	37,1	4,6	12,6	104,0	70,2	102,6
Annemaria KWS	93,9	102,6	16,78	105,4	15,04	106,0	17,88	102,8	1,25	97,4	34,5	4,3	12,6	96,7	66,3	102,4
Kopernikus	98,0	107,0	16,76	105,3	15,08	106,2	17,09	98,3	1,11	86,9	27,9	5,3	9,8	78,2	81,9	79,5
Lisanna KWS	99,2	108,3	17,87	112,3	16,01	112,8	18,03	103,7	1,27	99,4	36,2	3,5	13,2	101,5	53,3	107,5
BTS 440	96,7	105,6	17,45	109,7	15,65	110,2	18,06	103,9	1,27	99,2	36,6	3,8	12,7	102,7	58,3	103,6
Vasco	100,3	109,5	17,37	109,1	15,46	108,9	17,36	99,9	1,30	101,8	36,4	6,2	13,0	102,0	96,0	105,7
Strauss	89,4	97,6	16,27	102,2	14,70	103,6	18,21	104,8	1,16	90,4	29,7	4,9	10,9	83,2	75,0	89,1
Danicia KWS	98,8	107,9	17,26	108,5	15,46	108,9	17,48	100,6	1,23	96,0	34,7	5,0	11,3	97,4	77,5	92,2
Armesa	96,6	105,5	15,97	100,3	14,17	99,8	16,53	95,1	1,26	98,5	32,8	8,8	11,8	91,8	134,8	96,0
Varios	84,5	92,3	15,19	95,4	13,61	95,8	17,99	103,5	1,28	99,6	33,4	6,7	13,1	93,7	102,5	106,9
Alcedo	87,9	96,0	16,09	101,1	14,53	102,4	18,31	105,3	1,17	91,3	30,5	4,7	11,1	85,4	72,9	90,5
GD 5 %	4,3	4,7	0,76	4,8	0,68	4,8	0,22	1,3	0,06	4,9	1,5	1,6	2,0	4,2	24,1	16,2
* 100=VG 1-3																
Mittel ohne Fungizid	91,5	100,0	16,01	100,0	14,29	100,0	17,53	100,0	1,29	100,0	34,1	5,7	13,7	100,0	100,0	100,0
Mittel mit Fungizid	96,1	105,1	16,97	105,9	15,19	106,3	17,67	100,8	1,25	97,0	34,6	5,3	12,0	101,4	93,5	87,9
GD 5 %	0,9	1,0	0,18	1,1	0,17	1,2	0,07	0,4	0,01	0,9	0,3	0,2	0,4	0,9	4,0	2,7

Mittel aus 2 SV 2015



VG	Rübenetrag t/ha	rel.	Zuckerertrag t/ha	rel.	Berein. Z'ertrag t/ha	rel.	Zuckergehalt %	rel.	S MV %	K mmol/1000 g R.	Na mmol/1000 g R.	AmN g R.	K relativ	Na relativ	AmN
<u>Mittel aus Stufe 1</u>															
Beretta	88,7	98,4	15,03	96,3	13,34	95,9	16,94	97,8	1,32	101,3	8,4	13,6	96,3	127,7	103,5
Sabrina KWS	92,9	103,0	16,29	104,3	14,54	104,6	17,54	101,3	1,28	98,3	34,8	4,9	97,9	74,7	102,0
Annika KWS	88,9	98,6	15,53	99,4	13,84	99,5	17,47	100,9	1,30	100,4	37,5	6,4	105,8	97,6	94,5
Pauletta	95,0	105,4	15,47	99,1	13,38	96,2	16,30	94,1	1,60	123,5	40,5	7,1	114,1	108,6	175,7
BTS 770	92,0	102,0	16,12	103,2	14,35	103,2	17,51	101,1	1,32	101,6	36,2	3,7	101,9	56,0	115,0
Rashida KWS	88,5	98,2	15,85	101,5	14,16	101,8	17,91	103,4	1,31	100,5	35,3	6,6	99,3	100,6	102,9
BTS 940	89,1	98,8	15,67	100,3	14,02	100,8	17,60	101,6	1,25	96,2	34,2	7,1	96,5	108,6	87,1
SY Belana	87,0	96,5	15,08	96,6	13,50	97,1	17,36	100,2	1,22	93,9	30,3	6,7	85,5	102,2	94,0
Isabella KWS	86,4	95,8	15,29	97,9	13,59	97,7	17,69	102,2	1,36	104,9	38,6	6,0	108,9	91,5	110,2
Hella	91,5	101,4	15,65	100,2	13,61	97,9	17,15	99,1	1,61	124,0	42,7	4,9	120,2	74,3	178,4
Julius	92,2	102,3	16,27	104,2	14,64	105,3	17,65	101,9	1,17	89,9	29,9	4,0	84,3	61,4	89,2
Artus	91,7	101,7	15,42	98,8	13,85	99,6	16,81	97,1	1,11	85,7	27,3	5,0	76,9	75,9	78,5
Haydn	88,1	97,7	15,86	101,6	14,31	102,9	18,00	103,9	1,16	89,2	29,3	4,9	82,6	74,7	85,4
Britta	87,7	97,2	15,29	97,9	13,59	97,7	17,47	100,9	1,34	102,9	37,6	6,3	105,9	95,3	105,0
Kristallina KWS	94,3	104,6	16,67	106,7	14,80	106,4	17,70	102,2	1,38	105,9	36,0	5,8	101,3	88,4	125,7
Sandra KWS	94,2	104,5	15,84	101,4	14,04	101,0	16,82	97,1	1,31	101,1	34,5	7,9	97,2	120,1	103,1
Hannibal	85,2	94,5	15,64	100,1	14,15	101,7	18,35	106,0	1,15	88,5	29,5	4,6	83,1	69,8	83,1
Brix	96,0	106,5	16,83	107,7	14,95	107,5	17,55	101,3	1,35	104,1	34,2	5,9	96,5	89,6	124,3
Kleist	97,8	108,5	16,96	108,6	15,07	108,4	17,37	100,3	1,32	101,9	34,7	5,3	97,7	81,2	115,9
Capella	89,8	99,6	16,08	102,9	14,42	103,7	17,91	103,4	1,25	96,0	34,0	4,1	95,8	62,1	98,5
Finola KWS	92,3	102,3	16,85	107,9	15,10	108,6	18,31	105,7	1,29	99,4	36,5	4,3	102,9	66,3	101,8
Annemaria KWS	93,4	103,6	16,60	106,3	14,85	106,8	17,78	102,7	1,27	97,5	34,5	4,6	102,9	69,8	100,8
Kopemikus	95,2	105,6	15,96	102,2	14,32	103,0	16,74	96,6	1,13	86,8	27,6	5,5	77,8	84,2	79,6
Lisanna KWS	96,8	107,4	17,34	111,1	15,50	111,5	17,94	103,6	1,30	99,9	36,7	3,6	103,4	55,3	106,4
BTS 440	94,7	105,0	17,10	109,5	15,31	110,1	18,06	104,3	1,28	98,7	36,4	3,7	102,7	55,7	102,0
Vasco	97,9	108,6	16,98	108,7	15,10	108,6	17,40	100,4	1,31	100,9	35,8	6,2	101,0	94,5	103,9
Strauss	87,6	97,1	15,92	101,9	14,35	103,2	18,17	104,9	1,19	91,7	29,9	5,4	84,2	82,0	91,7
Danica KWS	98,5	109,3	17,12	109,6	15,30	110,0	17,40	100,4	1,25	96,4	34,3	5,5	96,7	83,9	93,8
Armesa	94,8	105,1	15,45	98,9	13,66	98,2	16,33	94,3	1,29	99,3	32,5	9,8	91,5	149,0	96,2
Varios	82,2	91,2	14,64	93,7	13,07	94,0	17,83	103,0	1,31	100,9	33,5	7,4	94,3	112,8	108,1
Alcedo	85,4	94,8	15,65	100,2	14,15	101,7	18,31	105,8	1,16	89,4	29,8	4,6	83,9	70,5	85,6
GD 5 %	8,5	9,5	1,43	9,1	1,24	8,9	0,25	1,4	0,10	7,4	1,7	2,7	4,7	41,9	24,5
<u>Mittel aus Stufe 2</u>															
Beretta	94,2	101,3	16,20	99,9	14,43	99,7	17,20	98,6	1,27	100,7	34,7	8,4	96,7	131,2	99,6
Sabrina KWS	94,8	101,9	16,70	103,0	14,95	103,2	17,63	101,0	1,25	98,7	34,2	5,0	95,3	78,0	107,6
Annika KWS	90,0	96,8	15,75	97,1	14,07	97,1	17,53	100,4	1,27	100,6	38,7	5,9	107,9	90,8	92,8
Pauletta	99,0	106,5	16,22	100,0	14,12	97,5	16,40	94,0	1,52	120,1	40,7	6,8	113,6	104,8	189,5
BTS 770	96,2	103,4	16,88	104,1	15,08	104,1	17,57	100,7	1,27	100,5	34,7	4,5	96,8	69,1	115,9
Rashida KWS	95,2	102,3	17,07	105,3	15,26	105,4	17,94	102,8	1,30	103,0	36,7	6,8	102,3	106,0	108,3
BTS 940	96,0	103,2	17,08	105,3	15,29	105,6	17,81	102,0	1,27	100,3	36,3	7,9	101,4	121,9	93,2
SY Belana	92,5	99,4	16,21	99,9	14,56	100,5	17,53	100,5	1,19	93,9	31,2	5,8	86,9	89,7	95,4
Isabella KWS	92,7	99,6	16,64	102,6	14,91	102,9	17,97	103,0	1,27	100,9	37,7	5,1	105,2	78,4	102,2
Hella	97,3	104,6	16,51	101,8	14,29	98,7	17,01	97,4	1,66	131,7	44,7	5,4	124,6	83,4	211,3
Julius	97,8	105,2	17,32	106,8	15,64	108,0	17,72	101,5	1,11	88,3	29,8	3,8	96,3	59,4	83,7
Artus	98,5	105,9	16,96	104,6	15,32	105,8	17,22	98,7	1,07	84,9	27,0	4,9	75,2	75,7	76,5
Haydn	93,5	100,6	16,81	103,6	15,18	104,8	17,97	103,0	1,14	90,4	30,8	5,1	85,9	78,4	84,3
Britta	95,3	102,5	16,70	103,0	14,87	102,7	17,56	100,6	1,32	104,2	39,0	5,6	108,8	86,9	109,4
Kristallina KWS	102,7	110,4	18,38	113,3	16,45	113,6	17,91	102,6	1,28	101,1	36,2	4,4	100,9	67,5	112,6
Sandra KWS	100,1	107,6	17,26	106,4	15,46	106,7	17,26	98,9	1,20	94,6	33,4	7,1	93,0	111,0	83,2
Hannibal	90,2	97,0	16,67	102,8	15,08	104,1	18,49	105,9	1,16	91,9	30,0	3,8	83,6	59,4	100,0
Brix	101,3	109,0	17,85	110,0	15,91	109,9	17,64	101,1	1,31	103,4	35,9	5,5	100,2	85,0	119,4
Kleist	101,9	109,6	17,84	110,0	15,96	110,2	17,52	100,4	1,25	99,1	35,8	4,5	100,0	70,2	104,1
Capella	92,4	99,3	16,51	101,8	14,84	102,5	17,89	102,5	1,21	95,8	34,3	3,6	95,6	55,9	100,2
Finola KWS	94,8	102,0	17,11	105,5	15,33	105,9	18,08	103,6	1,27	100,9	37,6	4,8	105,0	74,1	103,5
Annemaria KWS	94,5	101,6	16,96	104,6	15,23	105,2	17,97	102,9	1,23	97,3	34,4	4,1	96,0	62,9	104,1
Kopemikus	100,7	108,3	17,55	108,2	15,84	109,3	17,44	99,9	1,10	87,0	28,2	5,1	91,1	78,7	79,3
Lisanna KWS	101,6	109,3	18,40	113,5	16,52	114,1	18,13	103,9	1,25	98,8	35,7	3,3	99,7	51,2	108,7
BTS 440	98,7	106,1	17,81	109,8	15,98	110,3	18,06	103,5	1,26	99,7	36,8	3,9	102,7	60,9	105,4
Vasco	102,7	110,4	17,76	109,5	15,81	109,2	17,33	99,3	1,30	102,6	36,9	6,3	103,0	97,4	107,8
Strauss	91,1	98,0	16,63	102,6	15,06	104,0	18,26	104,6	1,12	89,0	29,5	4,4	82,3	67,9	86,3
Danica KWS	99,1	106,6	17,41	107,3	15,62	107,8	17,57	100,7	1,21	95,5	35,1	4,6	98,0	71,0	90,4
Armesa	98,5	105,9	16,49	101,7	14,68	101,4	16,73	95,9	1,23	97,6	33,0	7,8	92,1	120,3	95,6
Varios	86,8	93,3	15,74	97,1	14,14	97,6	18,15	104,0	1,24	98,4	33,4	5,9	93,2	92,0	105,4
Alcedo	90,3	97,1	16,52	101,9	14,91	103,0	18,31	104,9	1,18	93,2	31,1	4,9	86,9	75,3	96,1
GD 5 %	5,6	6,0	0,98	6,1	0,86	5,9	0,32	1,8	0,10	8,0	2,7	2,5	7,7	38,7	27,8

Tabelle 1: Normalsorten, Sortenleistungsvergleich (SV) bundesweit 2013 bis 2015

Sorten	Ertrag + Qualität – mit Fungizid				Blattgesundheit – Toleranz + Resistenz				Feldaufgang	Schosser Anzahl/ha
	Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Standard- melasseverlust relativ*	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Toleranz**		Anfälligkeit			
							Cercospora	Mehltau		
Beretta	99,4	98,6	101,5	97,7	–2,7	+	3,6	2,0	99,6	4
Sabrina KWS	99,8	100,6	98,1	100,7	–4,0	+	3,8	2,0	99,7	61
Annika KWS	100,8	100,8	100,5	101,6	–4,6	0	3,7	1,7	100,7	29
BTS 770 ¹	102,2	100,3	97,3	102,8	–3,3	+	2,7	2,1	101,0	57
Rashida KWS ²	99,6	103,3	97,8	103,5	–4,5	0	3,6	3,6	99,7	70
BTS 940 ²	99,3	102,4	98,1	102,2	–4,6	0	4,3	2,5	101,6	19
SY Belana	94,9	99,4	95,3	94,6	–2,3	+	2,7	2,3	96,9	27
Isabella KWS	100,1	100,3	101,5	100,4	–4,0	+	3,3	1,7	100,1	36
Julius	99,4	101,4	92,4	101,8	–5,7	–	3,7	3,2	99,5	77
Artus	100,2	100,7	89,7	102,0	–5,8	–	3,9	3,0	98,4	44
Haydn	94,8	104,6	90,4	100,5	–5,5	–	3,6	3,1	98,7	17
Britta	98,7	99,9	99,9	98,6	–4,8	0	3,5	1,8	100,2	18
Sandra KWS	101,4	99,4	97,1	101,0	–5,7	–	3,7	2,4	98,4	42
Hannibal	96,3	105,7	91,5	103,2	–5,3	–	3,5	3,3	100,4	61
Capella	98,7	101,7	96,6	101,0	–2,9	+	2,9	1,7	101,6	46
Annemaria KWS	100,6	101,4	96,9	102,5	–4,0	+	3,6	2,0	100,5	36
Kopernikus ¹	101,2	99,8	90,8	101,8	–6,4	–	4,2	3,8	97,9	81
Strauss ²	94,8	106,3	93,3	102,0	–6,0	–	3,6	4,7	101,3	29
Dancia KWS ²	106,4	99,9	97,1	106,6	–4,6	0	3,4	2,4	98,9	5
Armesa ²	106,3	95,5	102,1	100,8	–4,3	0	2,8	3,8	101,0	4
Varios ²	95,3	103,8	101,9	99,1	–2,5	+	2,4	2,7	98,3	58
Alcedo ²	94,3	105,5	92,7	100,9	–3,8	+	3,7	4,3	100,9	19

Leistungsprüfung neuer Sorten (LNS) – bundesweit 2013 bis 2015 (enthaltene Spezialsorten, unter Nichtbefall)

Annelaura KWS ^{4,5}	98,0	105,3	100,6	103,8	-4,2	+	3,2	2,1	96,7	67
Daphna ^{4,5} (Nematodentoleranz)	109,2	96,1	103,0	104,2	-5,5	0	3,8	3,0	98,0	18
BTS 655 ^{4,5} (Rhizoctoniatoleranz)	92,1	96,2	105,3	87,7	-6,7	-	3,8	3,9	95,1	75
Rianna ^{4,5} (Nematodenresistenz)	91,5	92,7	102,2	83,8	-5,1	0	3,2	3,6	93,7	71

Nematodentolerante Spezialsorten – ohne Nematodenbefall – bundesweit (SV) 2013 bis 2015



Sorten	Ertrag + Qualität – mit Fungizid				Blattgesundheit – Toleranz + Resistenz				Feldaufgang	Schosser Anzahl/ha
	Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Standard- melasseverlust	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Toleranz**		Anfälligkeit			
							Cercospora	Mehltau		
			relativ*							
Hella ³	94,1	98,1	119,3	90,5	-4,2	0	3,4	4,1	99,6	169
Kristallina KWS ³	98,6	102,5	97,1	101,6	-4,1	0	2,7	2,1	101,4	140
Brix ³	97,4	101,3	96,4	99,1	-7,1	-	3,7	3,6	100,6	33
Kleist ³	99,8	99,6	96,6	99,6	-5,4	-	3,6	3,6	100,2	18
Finola KWS ³	94,2	104,0	93,3	99,1	-3,6	+	2,8	1,8	101,9	51
Lisanna KWS ³	100,9	102,4	91,6	104,3	-6,1	-	3,2	2,2	101,7	34
BTS 440 ³	100,3	102,7	93,9	103,9	-4,4	0	2,9	1,8	99,9	73
Vasco ³	99,4	99,2	95,4	98,8	-6,7	-	3,6	3,9	103,8	43

Tabelle 2: Nematodentolerante Sorten unter Befall bundesweit (SV-N) 2013 bis 2015

Sorten	Ertrag + Qualität – mit Fungizid				Blattgesundheit		Feldaufgang	Schosser Anzahl/ha
	Rüben- ertrag	Zucker- gehalt	Standard- melasseverlust	Bereinigter Zuckerertrag (BZE)	Cercospora	Mehltau		
Kristallina KWS	100,3	99,5	102,3	99,5	1,9	1,7	100,2	27
Finola KWS	97,1	100,9	99,7	98,1	2,0	1,5	101,1	15
BTS 440	102,6	99,6	98,0	102,3	2,1	1,7	98,7	76
Nemata	93,9	91,7	111,1	84,2	2,1	2,3	92,2	17
Hella	102,5	96,3	122,9	96,5	2,3	3,4	100,4	114
Brix	99,9	98,1	100,2	97,8	2,3	2,7	99,8	23
Kleist	102,6	96,4	100,1	98,5	2,4	2,7	99,3	8
Lisanna KWS	106,0	99,3	97,5	105,3	2,2	1,9	100,4	9
Vasco	103,5	96,0	99,6	99,0	2,6	3,1	103,8	43
Daphna ¹	112,6	93,5	103,5	104,2	2,4	2,5	98,6	0
Rianna ¹	94,8	90,1	112,9	83,4	2,2	2,8	92,7	16

* 100 = Verrechnungsmittel der Sorten Kristallina KWS, Finola KWS, BTS 440

¹ Daten 2013 und 2014 aus der WP NT, Feldaufgang einjährig 2015

Aktuelle Sortenergebnisse für den Anbau 2016

Gut, dass es offizielle Sortenversuche gibt. Diese schaffen Transparenz und geben Sicherheit für eine gezielte Sortenwahl. Bei Zuckerrüben werden die offiziellen Sortenversuche vom Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen koordiniert und von den regionalen Arbeitsgemeinschaften durchgeführt. Im rheinischen Anbaubereich ist dies die Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau Bonn, bestehend aus Pfeifer & Langen, Landwirtschaftskammer NRW und Rheinischer Rübenbauer-Verband (RRV). Die Versuchsstelle ist beim RRV angesiedelt. Die Versuche finden immer integriert auf Praxis-Parzellen statt. Die Herausforderung besteht darin, Parzellen zu finden, die einen spezifischen Krankheitsdruck aufweisen, um das Leistungsvermögen von Toleranzen und Resistenzen beurteilen zu können. Beispielhaft sind die Versuchsserien im Segment der Nematoden- Spezialsorten. In den letzten fünfzehn Jahren sind im Rheinland wegweisende Erkenntnisse gesammelt worden, die von der Praxis zeitnah umgesetzt worden sind und sich in stetig steigenden Erträgen wiederfinden. Ein besonderer Dank gilt hier den Rübenanbauern, die die Flächen für Versuche zur Verfügung stellen und damit einen Solidarbeitrag für den gesamten Rübenanbau leisten.

Nematoden-Pegel senken

Experten gehen davon aus, dass die Rübenanbaufläche in den nächsten Jahren wieder steigen wird. Voraussichtlich wird an fabriknahen Gunststandorten eine stärkere Ausdehnung erfolgen. In intensiven Rübenfruchtfolgen muss der Nematoden-Pegel / die Befallsstärke des Rübenzystennematoden 'Heterodera schachtii' systematisch kontrolliert werden und es sollten alle Anstrengungen unternommen werden, diesen dauerhaft zu senken, um langfristig weitere Ertragssteigerungen zu realisieren.

Nematodentolerante Sorten

In den letzten Jahren hat sich der Anbau von nematoden-toleranten Sorten (NT-Sorten) in Betrieben mit engen Rübenfruchtfolgen bewährt und in der Regel zu einer deutlichen Ertragsabsicherung und Ertragssteigerung beigetragen. Des Weiteren erreichen moderne NT-Sorten eine gute Saftreinheit, haben sich in der Blattgesundheit deutlich verbessert und erzielen mittlerweile auch auf Parzellen ohne schädigenden Nematodenbefall das Ertragsniveau einer modernen Normalsorte. In intensiven Rübenfruchtfolgen kann eine NT-Sorte somit als Standard-Sorte empfohlen werden, wie z.B. Brix, BTS 440, Daphna, Lisanna KWS und Vasco. Wenn Bingelkraut ein Problem ist und eine gute Bodendeckung gewünscht wird, dann ist besonders die Sorte Vasco zu nennen, die durch einen zügigen Feldaufgang und einem breit ausladenden Blattapparat den Boden gut beschattet. Für den Probeanbau bietet sich die neue Sorte Daphna an. Daphna ist eine massebetonte Sorte mit unterdurchschnittlichen Zuckergehalten und eignet sich vorzugsweise für fabriknahen Standorte und für die Späterodung.

Nematodenresistente Sorten

Das große Ziel dieser Spezialsorten liegt in der Ertragssteigerung des zukünftigen Rübenanbaus. Sollte der Nematode 'Heterodera schachtii' auf einzelnen Flächen ein ernsthaftes Ertragsproblem darstellen und die Befallsstärke vor Rüben in einer Größenordnung von deutlich über 1.000 Eier und Larven je 100g Boden liegen, dann bietet sich der einmalige Anbau einer nematoden-resistenten Sorte an. Nematoden-resistente Sorten sind in der Lage, einen starken Ausgangsbefall mit Nematoden deutlich zu reduzieren. Zu nennen sind hier die Sorten Nemata und Rianna. Wichtig zu wissen ist, dass die am Markt befindlichen nematoden-resistenten Sorten einen deutlich schwächeren Blattapparat aufweisen und im vorgeschriebenen drei-reihigen Versuchswesen durch negative Nachbarschaftseffekte stark benachteiligt werden. Im Praxisanbau erzielen diese Sortentypen im Durchschnitt rund 7-8 % höhere Erträge als es die Versuchsergebnisse ausweisen.

Wurzelgesundheit

Neben der Bekämpfung von Nematoden wird die Wurzelgesundheit als weitere große Herausforderung im Rübenanbau gesehen. Die Späte Rübenfäule, ausgelöst durch den Erreger 'Rhizoctonia solani', die Rotfäule, verursacht durch den Erreger 'Rhizoctonia violacea' und die Kopffäule, die durch das Rübenkopffählchen 'Ditylenchus dipsaci' ausgelöst wird, ist für die betroffenen Betriebe oder auch manchmal für eine ganze Region eine Belastung, die Lösungen erfordert. Jede neue Genetik die widerstandsfähiger ist, ist für den Landwirt und den Verarbeiter ein Gewinn. Auch wenn damit nicht die Ursachen direkt bekämpft werden, so hilft es doch, gesunde Rüben zu ernten. Hier besteht ein hoher Forschungsbedarf.

Späte Rübenfäule

Im hochresistenten Bereich bieten sich die Sorten Nauta und Mattea KWS an, als neue Sorte kann die BTS 655 im Testanbau ausprobiert werden. Auf Flächen mit nur schwachem Rhizoctonia-Befallsdruck bieten sich Timur und Vivianna KWS an. Die Auswahl einer rhizoctonia-resistenten Sorte ist auf bekannten Befallsflächen unumgänglich. Leider geht die Ertragsschere zwischen Normalsorten und Rhizoctonia-Spezialsorten immer weiter auseinander. Dies wird deutlich wenn man sich den BZE-Ertrag in der Tabelle – Rhizoctonia-Spezialsorten 'ohne Befall' – im Vergleich zum Normalsortiment anschaut, hier beträgt die Differenz je nach Resistenzniveau rund 10-20 % Minderertrag. Wenn zusätzlich noch Nematoden eine schädigende Rolle spielen und fachlich eine NT-Sorte benötigt würde, dann beträgt der Ertragsausfall zu Lasten einer Rhizoctonia-Sorte deutlich über 20%. Gegen Rotfäule helfen diese Sorten übrigens nicht. Dieser Hinweis soll sensibel machen, wie wichtig ackerbauliche Maßnahmen wie z.B. Fruchtfolgegestaltung und schonende Bodenbearbeitung sind, um langfristig einen leistungsfähigen Rübenanbau zu erhalten.

Rübenkopffälchen

Der Befall mit Rübenkopffälchen ist ein lokales Problem und tritt schwerpunktmäßig im süd-westlichen Rheinland auf. Für den Landwirt bleibt die Sortenwahl die zurzeit einzige Möglichkeit den Schaden zu lindern. Die Empfehlung heißt nach wie vor Beretta und Timur. Beretta verspricht einen etwas höheren Ertrag und Timur sichert die Qualität besser ab, wenn gleichzeitig Rhizoctonia zu erwarten ist. Ob möglicherweise neue Sorten auf einer zukünftigen Empfehlungsliste stehen, muss die diesjährige Auswertung noch zeigen. Die Auswertung findet länderübergreifend statt und ist noch nicht abgeschlossen. Im Bedarfsfall ist es ratsam einen Rübenfachberater der Arbeitsgemeinschaft zu kontaktieren.

Normalsorten

Normalsorten ohne spezielle Nematoden- oder Rhizoctonia-toleranz finden eine Anbauempfehlung auf Feldern in weit gestreckten Rübenfruchtfolgen ohne schädigenden Nematodenbefall oder Rhizoctoniabelastung. Normalsorten sind im Saatgutpreis deutlich günstiger und bieten einen breiten Fächer an Eigenschaften, von stark Zuckergehaltsbetont bis hin zu Massebetont und meist in bester innerer Qualität. Neu im Normal-Segment ist die Sorte Annelaura KWS, die hohe Zuckergehalte verspricht und möglicherweise für einen Probeanbau in Frage kommt. Die Hauptempfehlung liegt bei Alcedo, BTS 770, Danicia KWS und Strauss oder bei den bewährten Sorten Artus und Julius.

Merkmale ausloten

Bei der Auswahl einer guten Sorte ist der BZE eine wichtige Kennzahl, aber nicht die einzig glücklich machende Größe. Die Summe mehrerer Merkmale macht eine Sortenentscheidung erst rund. Die bewusste Auswahl einer Toleranz/Resistenz - oder auch keiner - steht an erster Stelle. Die Auswahl von Ertrags- und Qualitätsmerkmalen ist der zweite Schritt. Die Sorten der engeren Wahl sollten dann noch auf Feldaufgang, Blattgesundheit und Schossverhalten gecheckt werden. Anmerkung: Die teils sehr hohen Schosserzahlen stammen nicht aus den rheinischen Versuchen und sollten für unser Anbaubereich nicht überbewertet werden.

Saatgut maßvoll bestellen!

Die Erfahrung der letzten Jahre hat gezeigt, dass die Überlagerung von modernem, aktiviertem Rübensaatgut in der Praxis nicht einfach ist und zu Triebkraftverlusten führen kann. Um dieses Risiko zu minimieren sollte die Saatgutbestellung nur knapp ausreichend erfolgen.

Sortenwahl 2016 - Biogastrüben

Rüben sind ein hervorragender „Gas-Geber“ im Fermenter. Rüben erzeugen höchste Energie-Erträge pro Hektar und lockern einseitige 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 Biogastrüben gibt es seit einigen Jahren ein eigenes Prüfsortiment, den Sortenleistungsvergleich Biomasse (SV-B). Das Besondere am SV-B ist, dass hier Sortentypen geprüft werden können, die für die Zuckerproduktion nicht geeignet sind. Eine weitere Spezialität ist die Bestimmung des Trockenmasse-Ertrages (TME), über ihn lässt sich der Methan-Ertrag 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 SV-B 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“ (ZE) für die Sortenwahl von Biogas-Rüben verwendet werden.
- Wenn kein Krankheitsdruck durch Nematoden oder Rhizoctonia solani zu erwarten ist, kann in der Regel eine normale rizomania-tolerante Sorte die erste Wahl sein und ist in Bezug auf Saatgutpreis die günstigere Variante. Die Sortenempfehlung heißt hier z.B. Alcedo, Artus, BTS 380 oder Charleena KWS.
- Kommen jedoch an einem Standort Rübenzystennematoden (Heterodera schachtii) in schädigender Höhe vor, dann bietet sich der Einsatz einer nematoden-toleranten Sorte (NT-Sorte) an. Die Sortenempfehlung im NT-Segment lautet Brix, BTS 440, Daphna, Lisanna KWS und Vasco.
- Ist auf einer Ackerfläche mit Rhizoctonia solani zu rechnen, dann steht die Wahl einer toleranten Sorte an erster Stelle. Je stärker der Krankheitsdruck auf einer Fläche eingeschätzt wird, desto wichtiger wird das Merkmal „Widerstandskraft gegen Rhizoctonia“. Die Anzahl abgestorbener Pflanzen und die Boniturnote geben in den Versuchen auf Befallsflächen einen wichtigen Hinweis, wie gut sich eine Sorte gegen Krankheitserreger Rhizoctonia solani wehren kann. Bei stärkerem Befall kommt z.B. Nauta in die engere Auswahl, auf Flächen mit schwächerem Rhizoctonia-Druck können z.B. Timur und Vivianna KWS angebaut werden.
- Wenn die Entscheidung für ein bestimmtes Sorten-Segment gefallen ist, dann sollten die Merkmale Feldaufgang, Schossfestigkeit und Blattgesundheit Beachtung finden.
- Rübensaatgut ist heute in der Regel aktiviert /keimungsgestimmt, eine Überlagerung birgt ein gewisses Risiko einer Beeinträchtigung der Triebkraft.

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 und damit zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten.

Fazit: Für den Anbau von Biogastrüben 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.

Sortenleistungsvergleich Biomasse (SVB) bundesweit 2013-2015

Sorten	Ertrag und Qualität					Methanertrag Ø 12/13-14/15 Nm ³ /ha	Blattgesundheit		Feldauf- gang relativ.*	Schosser Anz./ha
	RE	ZG	SMV	BZE	TME		Bonituren			
	relativ*						Cerco.	Mehlt.		
Beretta	99,4	97,8	101,3	97,5	99,0	6199,7	1,9	1,6	98,9	12
Sabrina KWS	99,9	100,5	98,6	100,7	100,2	6271,9	1,7	1,4	99,4	19
Annika KWS	100,7	101,7	100,1	101,8	100,8	6311,4	2,0	1,1	101,6	0
BTS 770 ¹	102,2	102,4	97,2	102,6	101,7	6370,3	1,5	1,3	100,5	0
Rashida KWS ²	99,1	102,7	98,5	103,2	102,3	6407,4	1,6	1,2	99,1	29
BTS 940 ²	99,2	101,7	98,1	102,2	100,9	6319,1	1,9	1,2	101,1	15
Klaxon	101,9	97,4	98,5	96,9	95,6	5986,4	2,3	3,0	96,8	0
SY Muse	101,4	98,2	98,4	97,9	96,6	6048,9	2,2	2,4	102,0	0
Artus	100,2	101,2	90,5	102,1	99,5	6227,7	2,0	2,5	98,2	34
Kopernikus	100,5	100,6	90,9	101,3	98,2	6149,8	2,3	2,8	99,2	24
BTS 380	102,7	102,0	104,1	101,6	101,4	6350,4	2,1	1,3	99,3	0
Vasco	100,3	99,9	95,3	100,3	99,2	6208,5	1,9	2,9	104,6	58
Strauss ²	93,4	99,4	93,6	100,6	98,7	6181,0	1,6	1,7	100,4	20
Alcedo ¹	94,5	100,0	92,6	101,2	98,9	6193,0	2,2	1,9	99,3	0
Charleena KWS ¹	100,5	103,0	106,1	102,8	102,1	6394,2	1,5	1,2	95,8	41
Tadorne	99,2	98,3	93,4	98,7	96,9	6067,8	2,0	2,9	99,1	18

* 100 = Verrechnungsmittel der Sorten Beretta, Sabrina KWS, Annika KWS

¹ Daten 2013 aus der WP S2/LNS-R, Ableitung des TSG aus dem ZG (TSG = 1,16 x ZG + 2,95)

² Daten 2013 und 2014 aus der WP S2/LNS-R, Ableitung des TSG aus dem ZG (TSG = 1,16 x ZG + 2,95)

Versuche mit Nematoden-toleranten und –resistenten Sorten

Rübenzysten-Nematoden 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 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.

Im Anbaujahr 2015 wurden im Rheinland fünf überregionale Sortenversuche mit nematodentoleranten Sorten (SV-N) und drei regionale SV-N durch die Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau ausgewertet. Auf den acht SV-N-Standorten schwankten die mittleren Vorbefallswerte zwischen 81 und 1350 Eiern + Larven je 100 ml Boden. Auf vier Standorten wurden intensive Nematodenproben in sämtlichen Kleinparzellen bei 10 Sorten entnommen und die Vor- und Nachbefallswerte festgestellt.

Die Ergebnisse der Sortenversuche sind in den nachfolgenden Grafiken und Tabellen zusammengefasst.

Kennzeichnend für die Ertragsbildung der Rüben waren 2015 nach etwa durchschnittlichen Aussaatterminen bis Mitte April und guten Aufgängen die anfänglich trockene Witterung und der zögerliche Reihenschluss um Mitte Juni. In der zweiten Jahreshälfte förderte dann eine gute Wasserversorgung die Ertragsbildung. Sichtbare nematodenbedingte Blattwelkesymptome wurden vereinzelt während der heißen Juliperioden mit hohen Verdunstungsraten beobachtet. Insgesamt war ein vergleichsweise ähnlich starker Nematodeneinfluss auf die Ertragsbildung wie in den Vorjahren beobachtet worden.

Die Vermehrungsrate einer Nematoden-Population ist sehr stark von der Befallsdichte im Boden vor dem Anbau der Zuckerrüben abhängig. Bei nur geringem Vorbefall kann die Vermehrungsrate sehr stark ansteigen. 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.

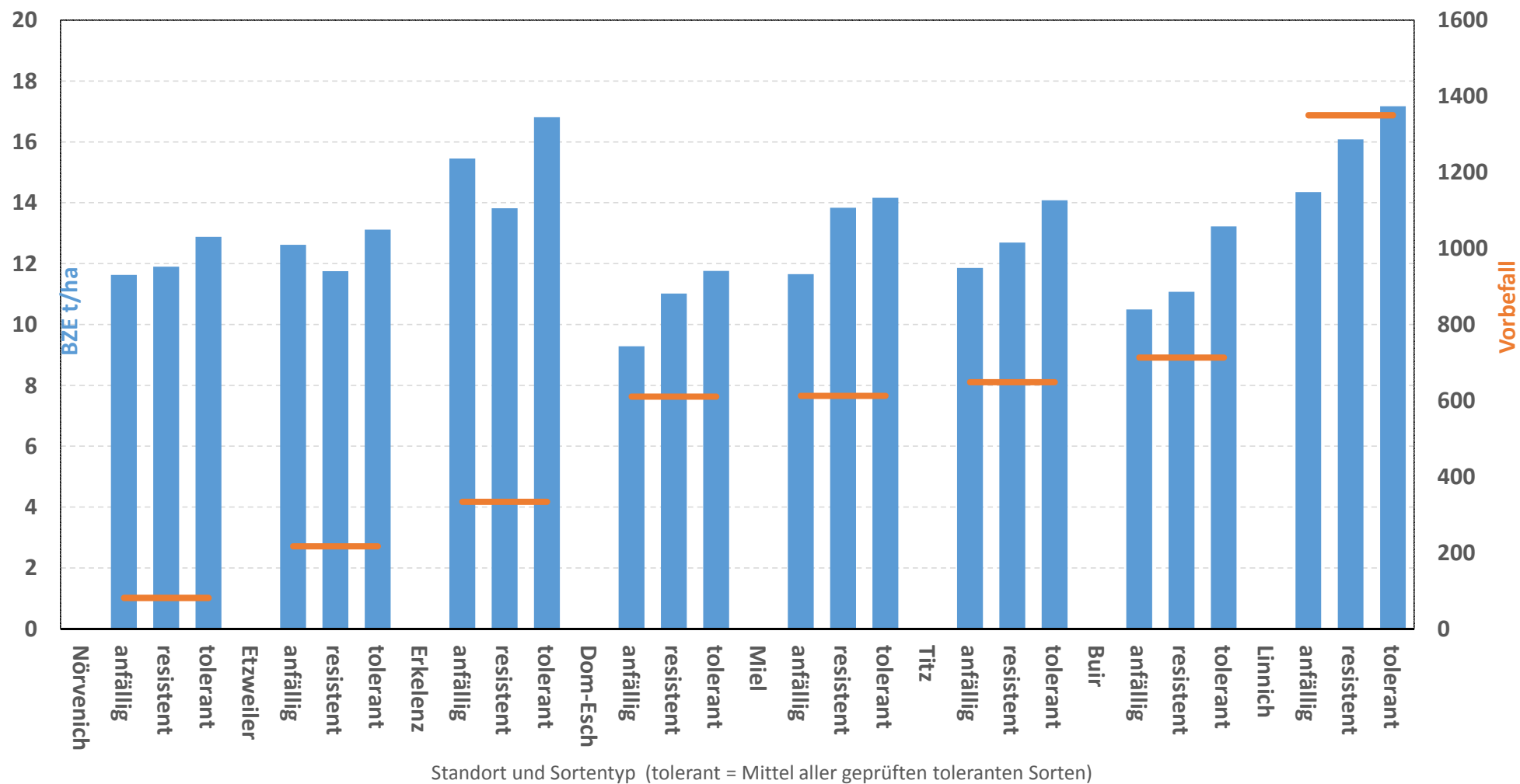
Zwischen den verschiedenen Sorten-Typen anfällig – tolerant – resistent gibt es große Unterschiede in der Vermehrungsrate. Normalsorten vermehren den Nematoden deutlich stärker als tolerante Sorten. Eine sichere Nematoden-Reduktion ist am sichersten mit resistenten Sortentypen möglich (vgl. Abb. Vermehrungsraten bei unterschiedlichem Vorbefall).

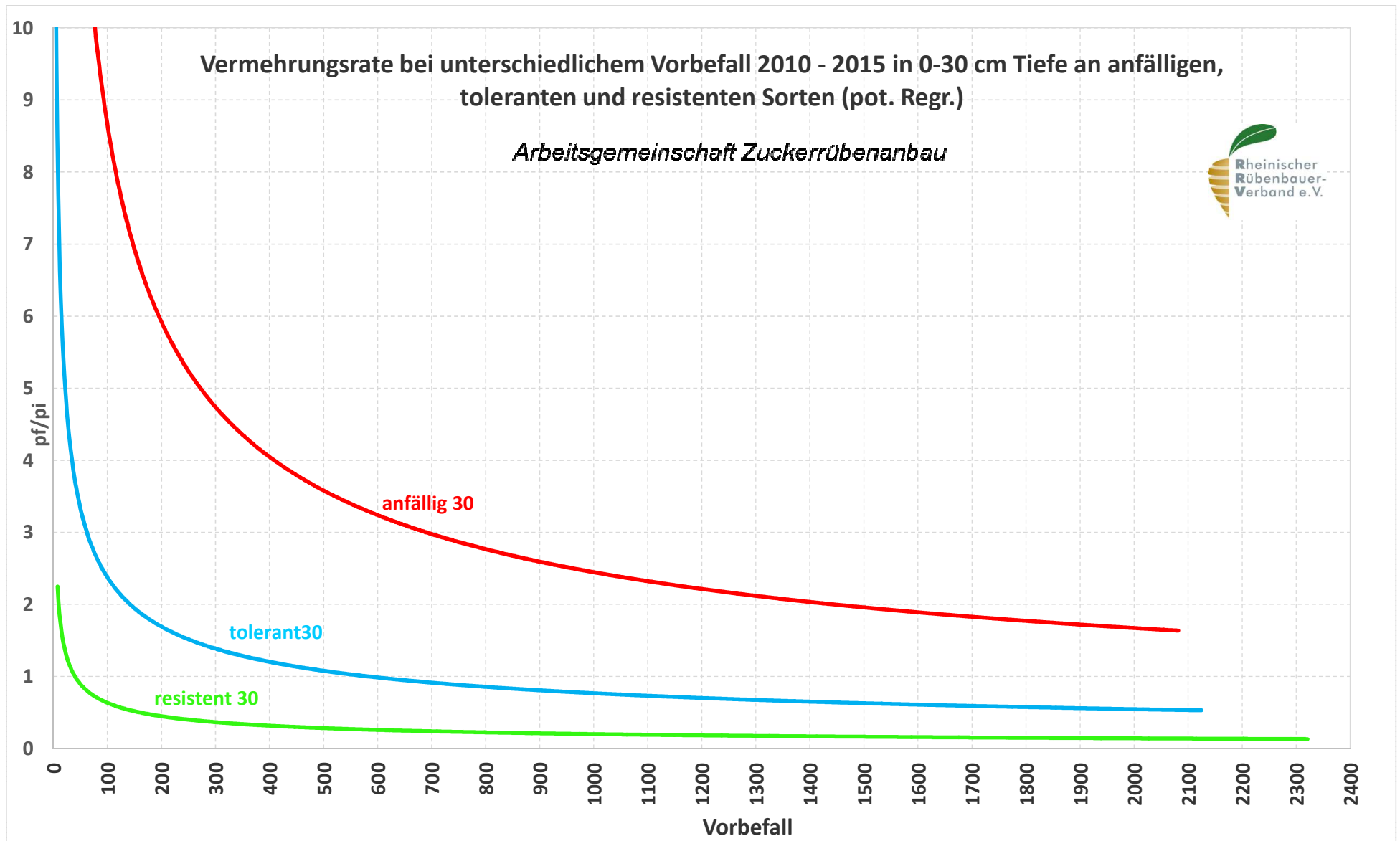
Befallserhebungen im Bodenhorizont zwischen 30 – 60 cm Bodentiefe wurden 2015 nicht mehr fortgeführt. Ergebnisse dazu wurden in den Versuchsberichten bis 2014 ausführlich beschrieben.

Eine Besonderheit sind die kleinräumigen starken Befallsunterschiede auf den Versuchsflächen. Beispielhaft zeigen die Vorbefallswerte für den Versuchsstandort Dom-Esch Schwankungen zwischen den einzelnen Kleinparzellen zwischen 60 und 1225 Eier + Larven je 100 ml Boden in nur wenigen Metern Entfernung. Da gleichzeitig in jeder Kleinparzelle eine Ertragsermittlung durchgeführt wird, besteht die Möglichkeit, den gemessenen Bereinigten Zuckerertrag in den Kleinparzellen den jeweils sehr unterschiedlichen Befallswerten gegenüberzustellen. Hierzu wurden alle Versuche seit 2004 bis 2009 sowie 2014 bis 2015 herangezogen. Für die Jahre 2010 bis 2013 war diese Auswertung nicht möglich, da nur Durchschnittswerte aus 4 Wiederholungen ermittelt wurden. Insgesamt ergeben sich 208 Datensätze über 46 Versuche für jeden Sortentyp. Leider lassen sich aus den berechneten Regressionsgraden keine gesicherten Zusammenhänge zwischen Vorbelastung bei der Aussaat und dem entsprechenden Bereinigten Zuckerertrag der Kleinparzellen ableiten. Zu unterschiedlich waren die Ergebnisse in den einzelnen Jahren und an den verschiedenen Standorten. Dank des großen Untersuchungsumfangs lassen sich aber Trends ablesen. Demnach nimmt der Ertragsverlust mit steigendem Vorbefall bei allen Sortentypen graduell zu. Anfällige Zuckerrübensorten scheinen dabei stärker unter Befall zu leiden als tolerante oder resistente Zuckerrüben.

In den Regionen mit langjährigem, intensivem Rübenanbau empfehlen sich für den praktischen Anbau moderne, tolerante Sorten. Damit wird dem Risiko von Ertragsverlusten durch Zystennematoden wirksam begegnet. Außerdem wird eine stärkere Nematodenvermehrung wirksam verhindert, so dass sich im Laufe der Fruchtfolge nach und nach eine Befallsabsenkung auf den Feldern einstellen kann. Da neuere tolerante Zuckerrübensorten auch ohne Befall gegenüber Normalsorten keine Ertragsnachteile mehr aufweisen, können diese auch bei etwas eingeschränkter Kenntnis des Vorbefalls zur Versicherung gegen nematodenbedingte Ertragsausfälle abgebaut werden.

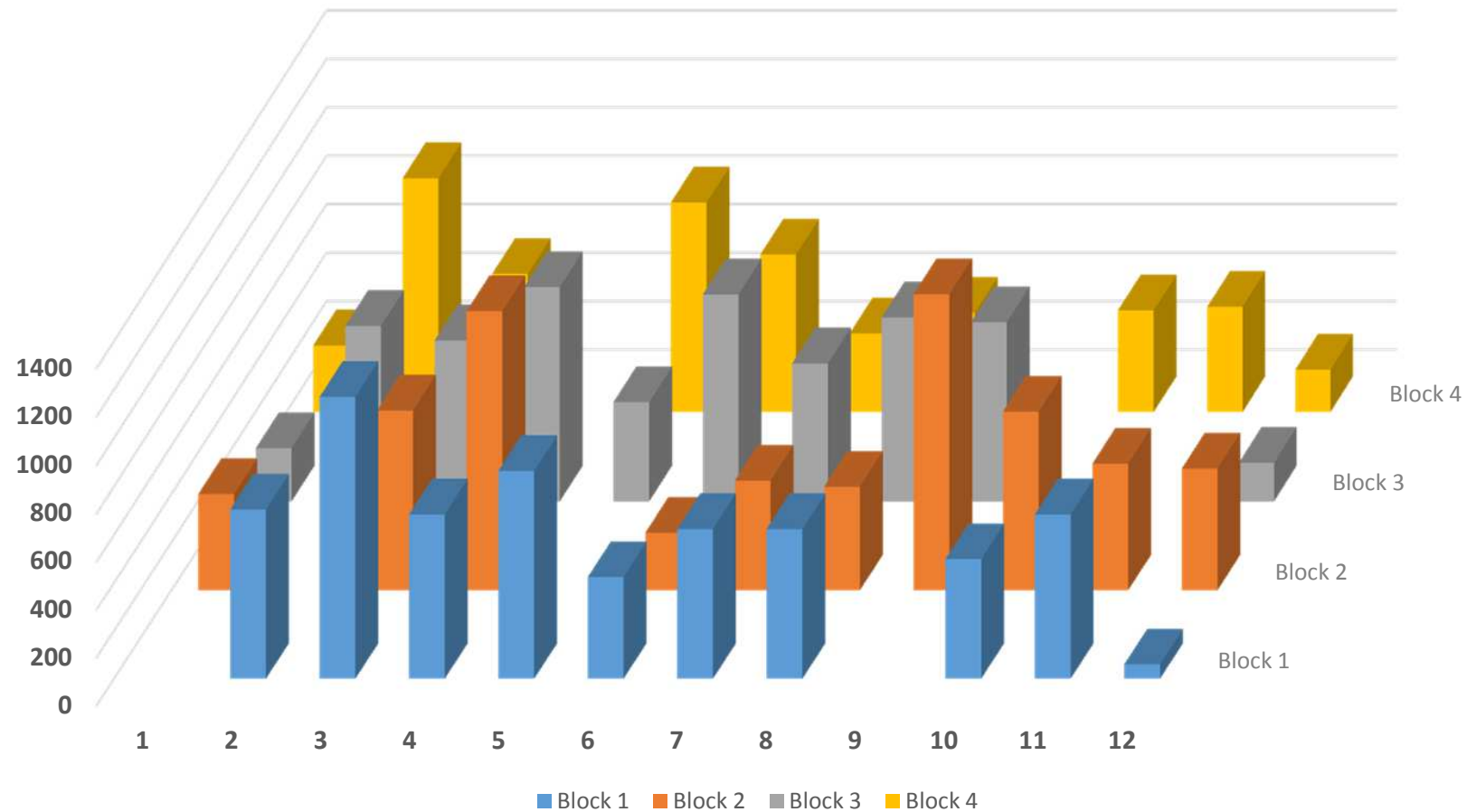
Sortenleistung 2015 bei unterschiedlichem Vorbefall





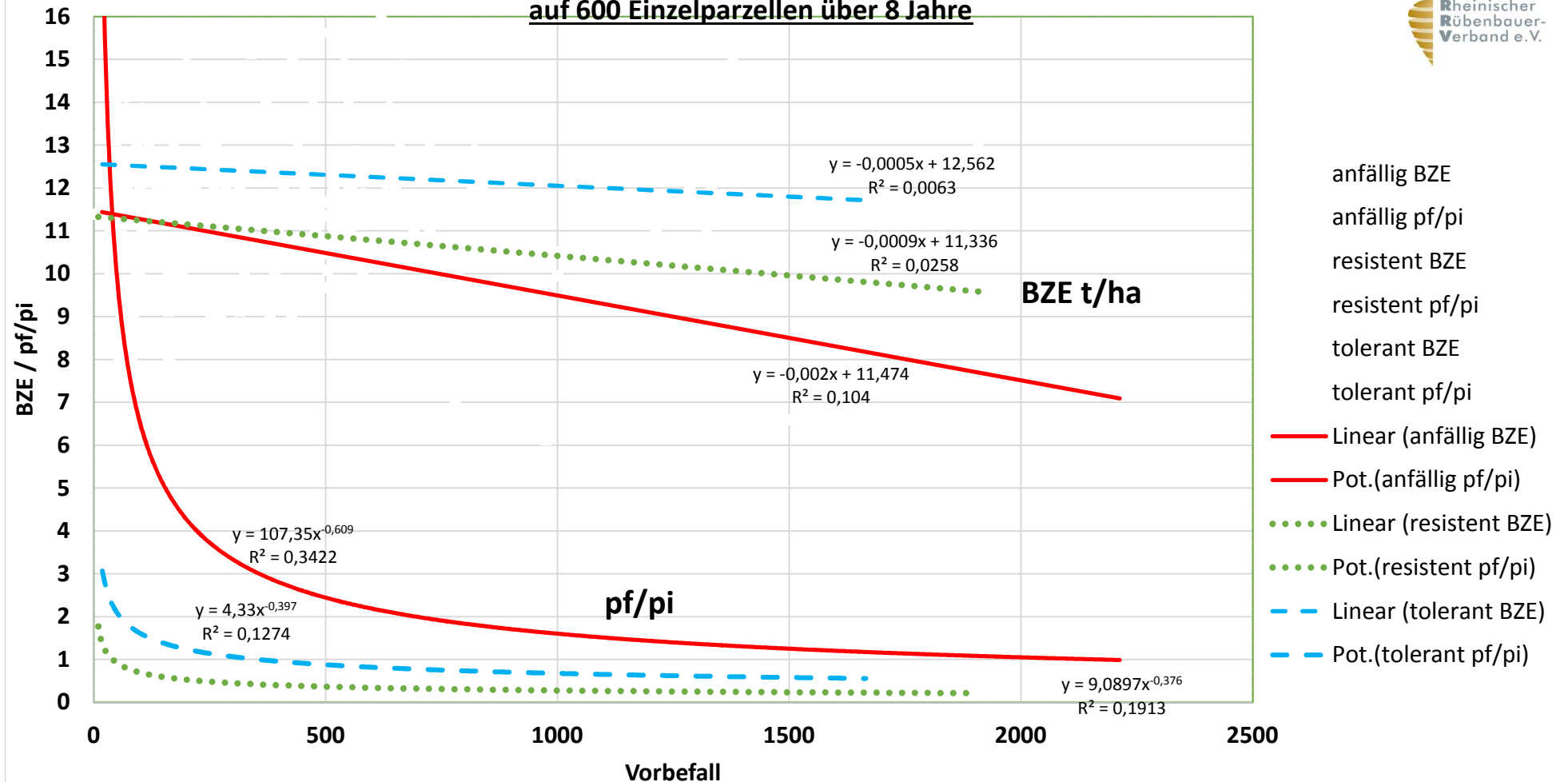
SVN Dom-Esch 2015 - Nematoden-Vorbefall E+L/100 ml Boden

Kleinparzellenversuch mit 12 Sorten und 4 Wiederholungen
(Nematodenuntersuchungen bei 10 Sorten)



BZE und Vermehrungsrate bei unterschiedlichem Vorbefall (max. 2000 E+L/100 ml Boden)

auf 600 Einzelparzellen über 8 Jahre



SVN 2015 - Zusammenfassung

Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau

Variante	Rübenenertrag t/ha	Zuckerertrag t/ha	Berein. Z.ertrag t/ha	Zuckergehalt %	S M V rel.	K mmol/1000 g R.	Na mmol/1000 g R.	AmN
Buir Saat: .	Ernte:	3-r. Kleinparz.,	4 Whg. a` 8,5 qm					
Kristallina KWS	77,5	98,2	14,31	98,6	12,94	98,7		
Finola KWS	77,6	98,4	14,34	98,7	12,96	98,8		
BTS 440	81,6	103,4	14,91	102,7	13,45	102,6		
Beretta	67,3	85,4	11,68	80,4	10,49	80,0		
Nemata	76,6	97,1	12,75	87,8	11,30	86,2		
Hella	81,6	103,5	14,22	98,0	12,51	95,4		
Brix	80,1	101,5	14,43	99,4	12,98	99,0		
Kleist	84,9	107,7	15,22	104,8	13,72	104,6		
Lisanna KWS	83,4	105,7	15,12	104,1	13,63	103,9		
Vasco	82,5	104,6	14,71	101,3	13,25	101,0		
Daphna	90,5	114,7	15,20	104,7	13,53	103,2		
Rianna	75,3	95,5	12,29	84,6	10,84	82,6		
GD 5 %	4,6	5,8	0,88	6,0	0,80	6,1		

Erkelenz Saat:	Ernte:	3-r. Kleinparz.,	4 Whg. a` qm					
Kristallina KWS	108,8	102,8	19,16	101,6	17,15	101,2		
Finola KWS	100,9	95,4	18,22	96,6	16,42	96,9		
BTS 440	107,7	101,8	19,21	101,8	17,25	101,8		
Beretta	102,4	96,7	17,30	91,7	15,45	91,2		
Nemata	99,3	93,9	15,84	84,0	13,92	82,1		
Hella	107,1	101,2	17,92	95,0	15,44	91,1		
Brix	105,0	99,2	18,40	97,5	16,50	97,4		
Kleist	109,6	103,5	18,84	99,9	16,86	99,5		
Lisanna KWS	112,2	106,0	20,02	106,1	18,01	106,3		
Vasco	108,5	102,6	18,23	96,6	16,22	95,7		
Daphna	116,5	110,1	19,61	103,9	17,43	102,9		
Rianna	98,5	93,1	15,66	83,0	13,72	81,0		
GD 5 %	5,2	5,0	0,97	5,2	0,89	5,3		

Dom-Esch Saat:	Ernte:	3-r. Kleinparz.,	4 Whg. a` 4,5 qm					
Kristallina KWS	70,6	98,7	12,12	98,3	10,83	98,1		
Finola KWS	68,9	96,4	11,84	96,0	10,59	95,9		
BTS 440	75,1	105,0	13,04	105,7	11,70	106,0		
Beretta	62,3	87,1	10,39	84,3	9,28	84,0		
Nemata	77,3	108,1	12,29	99,7	10,79	97,7		
Hella	75,5	105,5	12,62	102,4	11,09	100,4		
Brix	78,4	109,6	13,53	109,7	12,12	109,8		
Kleist	79,4	110,9	13,54	109,8	12,12	109,8		
Lisanna KWS	78,1	109,2	13,47	109,3	12,10	109,6		
Vasco	80,3	112,2	13,82	112,1	12,41	112,5		
Daphna	89,0	124,4	14,50	117,6	12,86	116,5		
Rianna	80,8	112,9	12,82	104,0	11,23	101,8		
GD 5 %	7,4	10,3	1,23	9,9	1,08	9,8		

Nörvenich Saat:	Ernte:	3-r. Kleinparz.,	4 Whg. a` qm					
Kristallina KWS	73,8	101,4	13,82	101,5	12,50	101,5		
Finola KWS	71,7	98,6	13,41	98,5	12,12	98,5		
BTS 440	76,4	105,1	14,28	104,9	12,93	105,0		
Beretta	69,7	95,9	12,89	94,7	11,63	94,4		
Nemata	74,7	102,7	13,27	97,5	11,91	96,8		
Hella	73,9	101,6	13,67	100,4	12,30	99,9		
Brix	77,5	106,6	14,58	107,1	13,23	107,5		
Kleist	79,7	109,6	14,57	107,0	13,14	106,7		
Lisanna KWS	74,3	102,2	13,94	102,4	12,64	102,7		
Vasco	80,8	111,1	14,91	109,5	13,50	109,6		
Daphna	82,1	113,0	14,99	110,1	13,53	109,9		
Rianna	72,8	100,1	13,18	96,8	11,88	96,5		
GD 5 %	7,3	10,0	1,55	11,4	1,43	11,7		

SVN 2015 - Zusammenfassung

Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau

Variante	Rübenерtrag t/ha	rel.	Zuckerertrag t/ha	rel.	Berein. Z.ерtrag t/ha	Zuckergehalt %	S M V %	K	Na mmol/1000 g R.	AmN
Erzweiler Saat: . Ernte: 3-r. Kleinparz., 4 Whq. a` gm										
Kristallina KWS	86,2	103,0	15,06	101,9	13,35	17,46	1,38	39,6	3,2	16,0
Finola KWS	79,4	94,8	14,10	95,5	12,60	17,77	1,29	39,2	3,1	12,7
BTS 440	85,5	102,1	15,15	102,6	13,52	17,72	1,31	39,4	2,9	13,3
Beretta	85,4	102,0	14,31	96,9	12,61	16,76	1,38	41,2	4,8	14,7
Nemata	84,8	101,3	13,56	91,8	11,85	16,00	1,41	42,4	5,7	14,8
Hella	84,1	100,5	14,07	95,3	12,17	16,74	1,66	44,6	2,9	25,3
Brix	84,6	101,1	14,67	99,3	12,99	17,34	1,38	40,9	3,5	15,4
Kleist	91,2	108,9	15,44	104,5	13,68	16,94	1,33	40,0	3,4	13,7
Lisanna KWS	85,1	101,7	14,84	100,5	13,24	17,43	1,29	38,0	2,8	13,2
Vasco	86,4	103,2	14,59	98,8	12,93	16,89	1,32	40,8	3,9	12,8
Daphna	93,3	111,5	15,45	104,6	13,51	16,55	1,48	42,1	3,4	18,9
Rianna	82,9	99,0	13,36	90,5	11,65	16,14	1,47	42,6	5,6	17,0
GD 5 %	4,5	5,4	0,88	6,0	0,85	0,41	2,3	3,4	0,6	3,0

Mittel aus 5 Versuchen 2015

Kristallina KWS	83,4	100,7	14,89	100,2	13,35	17,89	1,24	36,2	3,0	12,0
Finola KWS	79,7	96,3	14,38	96,7	12,93	18,03	1,21	36,5	3,4	10,6
BTS 440	85,3	103,0	15,31	103,0	13,77	17,97	1,21	36,6	3,2	10,6
Beretta	77,4	93,5	13,31	89,6	11,89	17,23	1,23	35,8	5,1	10,8
Nemata	82,5	99,7	13,55	91,1	11,96	16,45	1,32	40,1	5,6	12,2
Hella	84,4	102,0	14,51	97,6	12,71	17,23	1,51	42,5	3,2	20,1
Brix	85,1	102,8	15,12	101,7	13,56	17,79	1,24	35,9	3,5	11,8
Kleist	89,0	107,5	15,22	104,4	13,90	17,48	1,22	35,6	3,6	11,1
Lisanna KWS	86,6	104,7	15,48	104,2	13,92	17,88	1,19	35,5	2,8	10,6
Vasco	87,7	106,0	15,25	102,6	13,66	17,43	1,21	36,4	3,9	10,1
Daphna	94,3	113,9	15,95	107,3	14,17	16,94	1,28	37,6	3,5	12,8
Rianna	82,0	99,1	13,46	90,6	11,86	16,46	1,34	40,6	5,6	12,9
GD 5 %	3,9	4,7	0,79	5,3	0,73	0,30	1,7	2,1	0,8	2,1

Mittel aus 5 Versuchen 2015 - Bezugsbasis anfällige Sorte = 100

Beretta	77,4	100,0	13,31	100,0	11,89	17,23	1,23	100,0	5,1	10,8
Kristallina KWS	83,4	107,7	14,89	111,9	13,35	17,89	1,24	101,0	3,0	12,0
Finola KWS	79,7	102,9	14,38	108,0	12,93	18,03	1,21	98,7	3,4	10,6
BTS 440	85,3	110,1	15,31	115,0	13,77	17,97	1,21	98,5	3,2	10,6
Nemata	82,5	106,6	13,55	101,7	11,96	16,45	1,32	107,4	5,6	12,2
Hella	84,4	109,1	14,51	109,0	12,71	17,23	1,51	122,9	3,2	20,1
Brix	85,1	110,0	15,12	113,6	13,56	17,79	1,24	100,5	3,5	11,8
Kleist	89,0	114,9	15,52	116,6	13,90	17,48	1,22	98,9	3,6	11,1
Lisanna KWS	86,6	111,9	15,48	116,3	13,92	17,88	1,19	97,1	2,8	10,6
Vasco	87,7	113,3	15,25	114,5	13,66	17,43	1,21	98,1	3,9	10,1
Daphna	94,3	121,8	15,95	119,8	14,17	16,94	1,28	104,2	3,5	12,8
Rianna	82,0	106,0	13,46	101,1	11,86	16,46	1,34	109,2	5,6	12,9
GD 5 %	3,9	5,0	0,79	5,9	0,73	0,30	1,7	5,6	0,8	2,1

Titiz Saat: . Ernte: 4-r. Kleinparz. (Kernbeermtung), 4 Whq. a` gm

Kristallina KWS	86,3	100,1	15,39	100,2	13,83	17,83	1,21	101,5	3,7	11,1
Finola KWS	85,7	99,3	15,29	99,5	13,76	17,84	1,19	99,4	3,5	10,3
BTS 440	86,8	100,6	15,41	100,3	13,86	17,75	1,18	99,2	3,1	10,5
Beretta	78,7	91,2	13,26	86,3	11,85	16,85	1,19	99,7	6,6	9,6
Brix	91,6	106,2	15,75	102,5	14,00	17,20	1,31	109,7	4,6	14,1
Kleist	92,6	107,3	15,89	103,4	14,26	17,16	1,16	97,6	3,7	10,0
Lisanna KWS	86,7	100,5	15,20	98,9	13,62	17,53	1,21	101,7	3,3	11,2
Vasco	92,7	107,4	15,85	103,2	14,16	17,11	1,22	102,3	4,9	10,6
Daphna	102,2	118,5	16,99	110,6	15,09	16,62	1,27	106,1	4,2	11,9
Rianna	89,1	103,2	14,47	94,2	12,69	16,25	1,41	117,8	7,8	14,7

SVN 2014 - Zusammenfassung

Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau

Bezugsbasis anfällige Normalsorte

Variante	Rübenetrag t/ha	Zuckerertrag t/ha	Berein. Z.ertrag t/ha	Zuckergehalt %	S M V rel.	K mmol/1000 g R.	AmN g R.						
Linnich Saat: . Ernte:	4-r. Kleinparz. (Kernbeerntung),	4 Whg. a	gm	rel.	%	rel.	gm						
Kristallina KWS	93,1	98,7	17,98	99,1	16,31	99,3	19,30	100,4	1,19	98,4	33,6	3,7	10,9
Finola KWS	94,4	100,0	18,03	99,4	16,30	99,2	19,10	99,4	1,23	101,4	33,7	4,1	12,2
BTS 440	95,6	101,3	18,41	101,5	16,68	101,5	19,25	100,2	1,21	100,2	34,9	3,3	11,4
Beretta (Kontrolle)	87,3	92,5	15,91	87,7	14,35	87,3	18,23	94,9	1,19	98,4	31,3	7,1	10,4
Brix	103,5	109,6	19,41	107,0	17,51	106,6	18,76	97,6	1,24	102,3	33,6	4,2	12,6
Kleist	102,3	108,4	18,70	103,1	16,82	102,4	18,28	95,1	1,24	102,7	34,4	4,5	12,3
Lisanna KWS	101,4	107,5	19,37	106,8	17,52	106,6	19,10	99,4	1,23	101,4	35,3	3,3	11,8
Vasco	107,6	114,0	19,61	108,1	17,64	107,3	18,22	94,8	1,23	101,6	35,0	5,1	11,1
Daphna	116,5	123,4	20,76	114,5	18,53	112,8	17,83	92,8	1,32	109,1	38,0	4,2	13,9
Rianna	103,8	110,0	18,18	100,2	16,08	97,8	17,52	91,2	1,43	118,3	40,5	7,7	15,6

Miel	Saat: .	Ernte:	4-r. Kleinparz. (Kernbeerntung).				4 Whg. a`	gm							
Kristallina KWS			78,0	101,4	14,98	99,9	13,57	99,5	19,22	98,5	1,20	103,2	30,4	3,9	13,0
Finola KWS			74,5	96,9	14,65	97,7	13,34	97,8	19,67	100,8	1,15	98,9	30,5	3,6	10,9
BTS 440			78,2	101,7	15,36	102,4	14,00	102,7	19,65	100,7	1,14	98,0	30,6	3,1	10,6
Beretta			69,6	90,6	90,58	604,0	11,65	85,4	18,50	94,8	1,17	100,6	30,1	6,4	10,5
Brix			81,2	105,6	15,54	103,6	14,08	103,3	19,14	98,1	1,19	102,3	30,2	4,0	12,6
Kleist			86,2	112,1	16,07	107,2	14,50	106,3	18,64	95,5	1,22	104,9	31,3	4,5	12,7
Lisanna KWS			82,8	107,7	15,96	106,4	14,49	106,3	19,28	98,8	1,17	100,6	31,2	3,2	11,7
Vasco			85,0	110,6	15,75	105,0	14,20	104,1	18,54	95,0	1,23	105,7	31,5	5,2	12,7
Daphna			91,6	119,2	16,76	111,8	15,07	110,5	18,30	93,8	1,25	107,4	32,3	4,1	13,7
Rianna			86,8	113,0	15,49	103,3	13,83	101,4	17,84	91,4	1,31	112,6	33,2	7,6	14,3

Mittel aus 3 Versuchen 2015

Kristallina KWS	85,8	100,0	16,12	99,7	14,57	99,6	18,78	99,7	1,20	101,0	32,9	3,8	11,7
Finola KWS	84,8	98,8	15,99	98,9	14,47	98,9	18,87	100,1	1,19	99,9	33,0	3,8	11,1
BTS 440	86,9	101,2	16,39	101,4	14,85	101,5	18,88	100,2	1,18	99,1	33,3	3,1	10,9
Beretta	78,5	91,5	14,02	86,7	12,62	86,2	17,86	94,8	1,18	99,5	31,6	6,7	10,1
Brix	92,1	107,3	16,90	104,5	15,20	103,9	18,37	97,5	1,25	104,8	33,4	4,3	13,1
Kleist	93,7	109,1	16,88	104,4	15,19	103,8	18,03	95,7	1,21	101,5	32,9	4,2	11,7
Lisanna KWS	90,3	105,2	16,84	104,2	15,21	104,0	18,64	98,9	1,20	101,3	34,0	3,3	11,6
Vasco	95,1	110,8	17,07	105,6	15,34	104,8	17,95	95,3	1,22	103,0	34,1	5,1	11,5
Daphna	103,4	120,5	18,17	112,4	16,23	110,9	17,58	93,3	1,28	107,4	36,0	4,2	13,2
Rianna	93,2	108,6	16,05	99,3	14,20	97,0	17,20	91,3	1,38	116,3	37,9	7,7	14,9
GD 5 %	3,7	4,4	0,65	4,0	0,59	4,1	0,22	1,2	0,05	4,4	1,7	0,4	1,4

Mittel aus 8 Versuchen 2015

Kristallina KWS	84,3	100,4	15,35	100,0	13,81	99,9	18,22	99,6	1,23	101,4	35,0	3,5	11,9
Finola KWS	81,6	97,3	14,98	97,6	13,51	97,7	18,35	100,3	1,20	99,5	35,2	3,5	10,8
BTS 440	85,9	102,3	15,72	102,4	14,17	102,5	17,41	100,1	1,20	99,1	35,4	3,2	10,7
Beretta	77,8	92,8	13,58	88,4	12,16	88,0	18,37	95,5	1,21	100,2	34,2	5,7	10,6
Brix	87,7	104,5	15,79	102,8	14,17	102,5	18,00	98,4	1,24	102,4	34,9	3,8	12,3
Kleist	90,7	108,1	16,03	104,4	14,39	104,0	17,68	96,7	1,21	100,2	34,6	3,8	11,3
Lisanna KWS	88,0	104,9	15,99	104,2	14,41	104,2	18,17	99,3	1,20	99,0	34,9	3,0	11,0
Vasco	90,5	107,8	15,93	103,8	14,29	103,3	17,63	96,4	1,21	100,3	35,6	4,3	10,6
Daphna	97,7	116,4	16,78	109,3	14,94	108,1	17,18	93,9	1,28	105,8	37,0	3,7	13,0
Rianna	86,2	102,8	14,43	94,0	12,74	92,1	16,74	91,5	1,36	112,3	39,6	6,4	13,6
GD 5 %	3,2	3,8	0,59	3,8	0,54	3,9	0,21	1,2	0,03	2,8	1,2	0,5	0,9

Mittel aus 8 Versuchen 2015 - Bezugsbasis anfällige Sorte = 100

Beretta	77,8	100,0	13,58	100,0	12,16	100,0	17,47	100,0	1,21	100,0	34,2	5,7	10,6
Kristallina KWS	84,3	108,3	15,35	113,1	13,81	113,5	18,22	104,3	1,23	101,2	35,0	3,5	11,9
Finola KWS	81,6	104,9	14,98	110,3	13,51	111,1	18,35	105,0	1,20	99,3	35,2	3,5	10,8
BTS 440	85,9	110,3	15,72	115,8	14,17	116,5	18,31	104,8	1,20	98,9	35,4	3,2	10,7
Brix	87,7	112,7	15,79	116,3	14,17	116,5	18,00	103,1	1,24	102,2	34,9	3,8	12,3
Kleist	90,7	116,6	16,03	118,1	14,39	118,3	17,68	101,2	1,21	100,0	34,6	3,8	11,3
Lisanna KWS	88,0	113,1	15,99	117,8	14,41	118,4	18,17	104,0	1,20	98,8	34,9	3,0	11,0
Vasco	90,5	116,2	15,93	117,3	14,29	117,5	17,63	100,9	1,21	100,1	35,6	4,3	10,6
Daphna	97,7	125,5	16,78	123,6	14,94	122,9	17,18	98,4	1,28	105,6	37,0	3,7	13,0
Rianna	86,2	110,8	14,43	106,3	12,74	104,7	16,74	95,8	1,36	112,1	39,6	6,4	13,6
GD 5 %	3,2	4,1	0,59	4,3	0,54	4,4	0,21	1,2	0,03	2,8	1,2	0,5	0,9

Rheinische Sortenversuche unter Nematodenbefall 2013 bis 2015

SV-N

bundesweit

	Rübenenertrag rel.			Zuckergehalt rel.			SMV rel.			BZE rel.			BZE rel. 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
Beretta (anfällig)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kristallina KWS	111,4	107,6	108,3	102,6	106,8	104,3	104,8	102,9	101,2	114,1	115,7	113,5	121,2
Finola KWS	107,2	104,9	104,9	104,6	107,8	105,0	99,8	100,8	99,3	112,6	114,1	111,1	119,6
BTS 440	114,6	107,8	110,3	103,6	106,0	104,8	98,9	100,3	98,9	119,2	115,2	116,5	124,7
Nemata	107,6	108,7	106,6	97,8	97,4	95,5	110,6	112,5	107,4	104,3	104,8	100,5	102,6
Hella	117,5	114,6	109,1	102,6	102,1	100,0	124,9	123,0	122,9	118,1	115,5	106,8	117,5
Brix	114,4	107,9	112,7	101,2	104,2	103,1	98,3	104,6	102,2	116,0	112,8	116,5	119,1
Kleist	116,9	110,9	116,6	100,0	102,9	101,2	98,7	104,9	100,0	117,0	114,3	118,3	119,9
Lisanna KWS	120,9	117,2	113,1	103,4	105,1	104,0	98,2	101,2	98,8	125,4	124,1	118,4	128,3
Vasco	118,6	115,3	116,2	101,4	102,0	100,9	101,2	103,0	100,1	120,0	117,9	117,5	120,6
Daphna			125,5			98,4			105,6			122,9	126,9
Rianna			110,8			95,8			112,1			104,7	101,7
GD 5 %	6,6	3,9	4,1	1,5	1,1	1,2	4,6	3,1	2,8	7,1	4,4	4,4	

5 Versuche 2013, 10 Versuche 2014 u. 8 Versuche 2015; Nemata und Hella, 2015 Mittel aus 5 Versuchen

Rübenkopfälchen - *Ditylenchus dipsaci*

Der Befall mit Rübenkopfälchen war auch im Anbaujahr 2015 ein aktuelles Thema geblieben. Im Rheinland liegen die befallenen Flächen überwiegend im süd-westlichen Anbauggebiet. 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 Nassfäule 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 Sorten-Information wäre ein Rübenanbau auf Befallsflächen nicht mehr möglich.

Im Rheinland ist im Anbaujahr 2015 ein Sortenscreening auf verschiedenen Befalls-Flächen durchgeführt worden. An diesem Versuchsprojekt „*Ditylenchus* Sortenscreening“ beteiligten sich auch überregionale Arbeitsgemeinschaften in Deutschland und der Schweiz. Der Befallsgrad differenzierte zwischen den einzelnen Versuchsstandorten erheblich, von nahezu kein Befall bis Starkbefall. Auf dem Versuchsfeld des Rheinischen Rübenbauerverbandes in Gymnich zeigte sich nahezu kein Befall, so dass an diesem Standort keine Auswertung erfolgen konnte. Auf den übrigen Versuchsfeldern wurde durch die regionalen Arbeitsgruppen eine Bonitur durchgeführt. Die Auswertung wurde von Herrn Leipertz und Frau Valder fortgeführt.

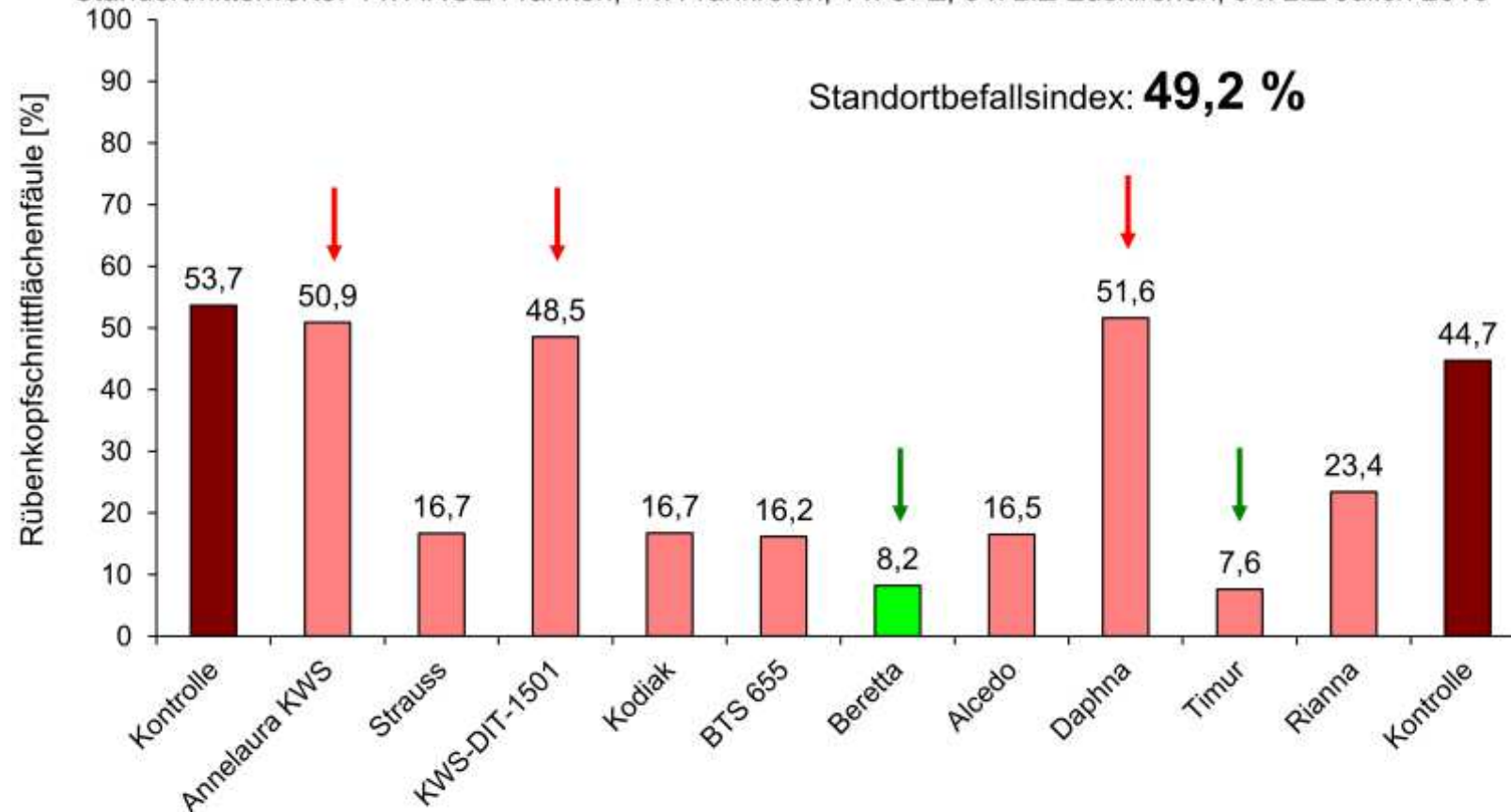
Fazit: Auf *Ditylenchus*-Befallsflächen stellten die Sorten Beretta und Timur erneut ihre hohe Widerstandskraft unter Beweis. Die Sorten Alcedo und Strauss zeigten sich auch im zweiten Versuchsjahr als vergleichsweise überdurchschnittlich widerstandsfähig gegen *Ditylenchus*, erreichen aber nicht ganz das Niveau von Beretta und Timur. Als weitere Maßnahme sollte der Anbau der Wirtspflanze Gelbsenf vermieden werden. Ebenfalls kann eine etwas spätere Aussaat die Befallsausprägung verringern. Eine schnelle Jugendentwicklung und trockene Witterung nach der Saat bewirken häufig eine geringere Schädigung durch den Fadenwurm *Ditylenchus dipsaci*.

Vergleich verschiedener Zuckerrübensorten und -stämme mit einer empfindlichen und unempfindlichen Indikatorsorte bei unterschiedlichem Ditylenchus-Befallsdruck in 2015.

			<u>Befallsindex</u>
9 Standorte <u>Plan B</u>: (neue Zuckerrübensorten)	Kleinrinderfeld	(Arge Franken)	1,9 %
	Frankreich	()	4,1 %
	Scherpenseel	(LIZ Jülich)	24,2 %
	Elsig	(LIZ Euskirchen)	31,9 %
	Derkum	(LIZ Euskirchen)	46,8 %
	Elsig	(LIZ Euskirchen)	54,2 %
	Aarberg	(SFZ)	55,6 %
	Birgel	(LIZ Jülich)	81,3 %
	Berzbuir	(LIZ Jülich)	82,4 %

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

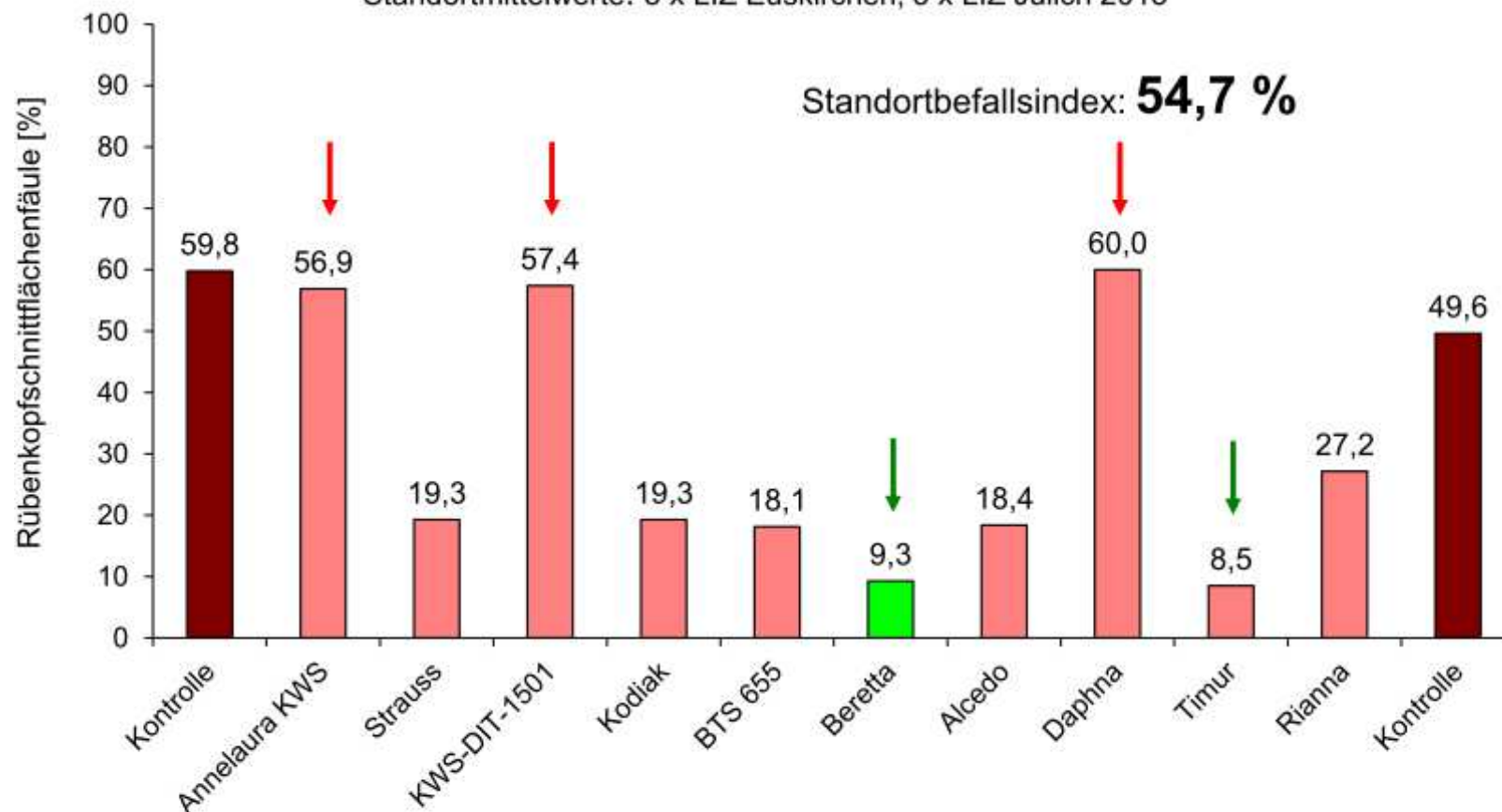
Standortmittelwerte: 1 x ARGE Franken, 1 x Frankreich, 1 x SFZ, 3 x LIZ Euskirchen, 3 x LIZ Jülich 2015



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

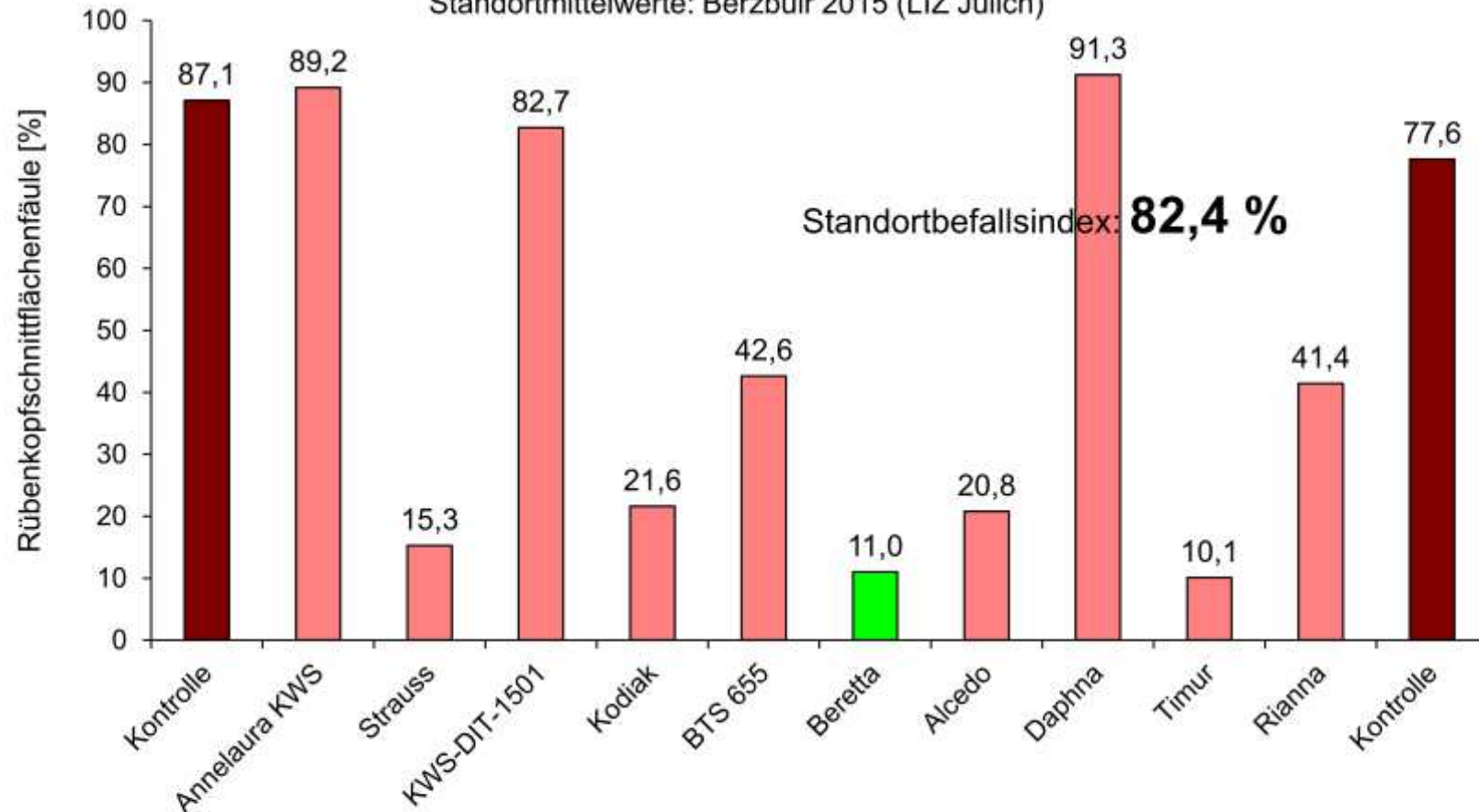
Einfluss unterschiedlicher Zuckerrübensorten auf den Befall von *Ditylenchus dipsaci*.

Standortmittelwerte: 3 x LIZ Euskirchen, 3 x LIZ Jülich 2015



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

Standortmittelwerte: Berzbuir 2015 (LIZ Jülich)





Rhizoctonia solani – Späte Rübenfäule

Faule Rüben verursacht durch den Erreger *Rhizoctonia solani* kann 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 und differenziert in der spezifischen Toleranz- bzw. Resistenzleistung erheblich voneinander. Hohe Toleranz-/Resistenzleistung geht deutlich zu Lasten des Ertrages. Des Weiteren ist die Saftreinheit nicht auf dem Niveau des Normalsortimentes.

Die Prüfung von *Rhizoctonia*-Spezialsorten ist sehr aufwendig. Herkömmliche *Rhizoctonia*-Befallsflächen sind wegen des inhomogenen Befallsdrucks für eine Sortenprüfung nicht geeignet. Der *Rhizoctonia*-Erreger tritt auf solchen Flächen vom Infektionsdruck her recht unkalkulierbar, meist nesterweise auf und würde einer Sortenprüfung nicht gerecht werden. Grundsätzlich braucht jede Prüfung gleichmäßige Umweltbedingungen. In Falle der *Rhizoctonia*-Sortenprüfung „unter Befall“ wird das Versuchsfeld vorher mit dem Erreger gleichmäßig geimpft (inokuliert) um allen Prüf-Sorten möglichst gleiche Startbedingungen zu geben.

Für die Wertprüfung wird mit 100 kg/ha Spezial-Substrat geimpft und für den SV-Rh mit 50/ha kg. Anschließend wird das Inokulat flach eingearbeitet und anschließend der randomisierte Versuch ausgesät. Um das Krankheitsgeschehen auf diesen Sortenprüfungen beurteilen zu können wird in regelmäßigen Abständen eine anfällige Normalsorte ausgesät, diese dient als Indikatorsorte (Zeigersorte). Die anfällige Indikatorsorte wird wiederum mit einer hoch resistenten Sorte ummantelt, um unerwünschte Randeffekte möglichst gering zu halten. Vom Aufruf an werden diese Spezialversuche regelmäßig beobachtet, bonitiert und Pflanzenverluste gezählt. In der Wertprüfung findet keine Beerntung statt. Der hohe Infektionsdruck bewirkt in den meisten Jahren eine starke Schädigung, dadurch wird eine gute Sortendifferenzierung ermöglicht. Das Ziel der Wertprüfung ist es, eine Aussage über die Höhe des Resistenzgrades der Prüfkandidaten zu erhalten. Die Ertragsleistung der Wertprüfungs-Kandidaten wird in einem weiteren Prüfverfahren ohne *Rhizoctonia*-Infektion gemessen.

Beim SV-Rh besteht hingegen das Ziel, dass die Rüben noch rodefähig bleiben. Die Versuchs-Parzellen werden im Herbst in Säcke gerodet, anschließend gewaschen, gewogen und auf Befall mit *Rhizoctonia* bonitiert. Erschwerend war 2015 am Standort Etzweiler die unterschwellige Mischinfektion mit *Rhizoctonia violacea*. Diese war nach der Rübenwäsche nur schwer von *Rhizoctonia solani* zu unterscheiden. Gegen *Violacea* sind die aktuellen *rhizoctonia* toleranten Sorten nicht widerstandsfähig.

Grundsätzlich ist die ausgewiesene Ertragsleistung des SV-Rh unter Befall nicht für die Sortenwahl geeignet, da das gesamte Erntematerial einer Versuchsparzelle, inklusive der faulen Rüben zur Berechnung des Rübenenertrags herangezogen wird und auch in die Breiprobe gelangt. In der Praxis werden verdorbene Rüben stets von der Lieferung abgezogen und für die Zucker- und Qualitätsanalyse werden nur gesunde Rüben herangezogen.

Rheinische Rhizoctonia-Sortenversuche 2015 - unter Befall



SV-Rh Etzweiler 2015

Saat: 15.04.2015							Ernte: 18.09.2015				Parzelle: 9,45 qm						
VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	Ausgangs-	Abgestorb.	Bonitur	Bonitur n.
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			bestand	Rüb. in %	v.d. Ernte	d. Wäsche
Premiere	78,6	101,1	11,57	105,7	10,14	107,9	14,72	104,6	1,22	88,0	36,8	5,0	10,1	82540	4,8	1,5	3,8
Nauta	76,8	98,9	10,32	94,3	8,66	92,1	13,43	95,4	1,56	112,0	50,1	9,8	14,9	89153	3,3	2,8	5,3
Sabrina KWS	78,9	101,5	11,42	104,3	9,93	105,6	14,48	102,9	1,29	92,7	39,9	4,8	11,4	85450	12,3	3,0	4,8
Beretta	82,6	106,3	11,30	103,3	9,63	102,4	13,68	97,2	1,43	102,8	44,0	7,2	14,0	87566	6,5	2,3	5,8
Isabella KWS	78,5	101,0	11,18	102,1	9,54	101,5	14,24	101,2	1,49	106,8	49,5	6,0	14,2	88624	10,0	2,8	5,0
Taifun	69,8	89,8	10,50	96,0	9,21	97,9	15,05	106,9	1,26	90,5	37,7	5,0	11,1	88624	7,2	3,0	5,8
Mattea KWS	73,3	94,3	10,24	93,6	8,76	93,2	13,97	99,2	1,42	102,2	45,1	5,6	13,9	87302	5,1	2,8	5,3
Timur	78,8	101,4	11,37	103,8	9,89	105,2	14,43	102,5	1,27	91,4	38,3	4,6	11,5	89947	6,1	2,3	3,8
Vivianna KWS	75,9	97,6	10,49	95,9	9,00	95,8	13,82	98,2	1,36	98,1	43,1	6,9	11,8	90476	8,2	2,3	5,5
BTS 655	72,8	93,6	8,98	82,0	7,49	79,7	12,31	87,4	1,44	103,4	49,8	8,8	10,6	80952	5,6	2,5	6,0
GD 5 %	6,2	7,9	0,95	8,6	0,83	8,9	0,56	4,0	0,09	6,2	3,6	0,9	2,3	7922	4,6	1,4	1,5

SV-Rh Wanlo 2015

Saat: 13.04.2015							Ernte: 16.09.2015				Parzelle: 9,45 qm						
VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	Ausgangs-	Abgestorb.	Bonitur	Bonitur n.
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.	mmol/1000 g R.			bestand	Rüb. in %	v.d. Ernte	d. Wäsche
Premiere	59,1	96,1	8,56	99,8	7,55	101,3	14,46	103,8	1,10	90,6	26,9	4,4	10,0	96296	15,1	3,0	4,0
Nauta	63,9	103,9	8,58	100,2	7,36	98,7	13,41	96,2	1,32	109,4	35,4	8,8	13,0	98413	10,8	2,5	4,5
Sabrina KWS	60,4	98,2	8,35	97,4	7,30	97,9	13,81	99,1	1,14	94,0	30,9	5,3	9,3	96296	21,8	4,3	6,0
Beretta	62,6	101,7	8,00	93,3	6,87	92,2	12,67	90,9	1,20	99,1	33,5	7,3	9,5	97355	16,2	3,5	6,5
Isabella KWS	67,2	109,2	9,45	110,3	8,21	110,1	14,03	100,6	1,25	103,7	36,9	5,6	10,9	96825	16,0	3,0	6,0
Taifun	52,4	85,1	7,48	87,3	6,59	88,4	14,27	102,4	1,10	91,0	28,5	4,8	9,2	95767	11,0	3,0	6,5
Mattea KWS	58,7	95,5	8,32	97,1	7,25	97,2	14,17	101,7	1,23	101,8	32,9	5,3	12,2	95503	7,0	2,0	3,8
Timur	65,7	106,8	9,07	105,8	7,95	106,6	13,77	98,8	1,10	91,3	26,4	4,9	10,3	94974	13,0	3,3	3,5
Vivianna KWS	64,1	104,2	8,82	102,9	7,64	102,5	13,68	98,2	1,24	102,4	34,7	6,4	11,0	94180	19,1	3,0	4,5
BTS 655	55,9	90,9	7,40	86,3	6,39	85,7	13,22	94,9	1,20	99,5	34,0	7,6	9,3	93915	10,5	2,8	5,5
GD 5 %	7,1	11,5	1,26	14,8	1,15	15,4	0,90	6,4	0,06	5,2	2,9	0,9	1,5	4699	7,2	0,9	1,4

Rheinische Rhizoctonia-Sortenversuche 2015 - unter Befall

Mittel aus zwei Versuchen

VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN	Ausgangs- bestand	Abgestorb. Rüb. in %	Bonitur v.d. Ernte	Bonitur n. d. Wäsche
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.							
Premiere	68,9	98,9	10,06	103,2	8,84	105,0	14,59	104,2	1,16	89,2	31,8	4,7	10,0	89418	10,0	2,3	3,9
Nauta	70,4	101,1	9,44	96,8	8,00	95,0	13,42	95,8	1,44	110,8	42,8	9,3	14,0	93783	7,0	2,6	4,9
Sabrina KWS	69,6	100,1	9,88	101,4	8,61	102,3	14,15	101,0	1,21	93,3	35,4	5,0	10,3	90873	17,1	3,6	5,4
Beretta	72,6	104,3	9,61	98,6	8,21	97,5	13,18	94,1	1,31	101,1	38,8	7,2	11,7	92460	11,3	2,9	6,1
Isabella KWS	72,8	104,6	10,30	105,6	8,86	105,2	14,13	100,9	1,37	105,3	43,2	5,8	12,5	92725	13,0	2,9	5,5
Taifun	61,1	87,8	8,99	92,2	7,89	93,8	14,66	104,7	1,18	90,8	33,1	4,9	10,2	92196	9,1	3,0	6,1
Mattea KWS	66,0	94,8	9,28	95,2	8,00	95,0	14,07	100,5	1,33	102,0	39,0	5,4	13,1	91402	6,1	2,4	4,5
Timur	72,2	103,8	10,20	104,6	8,91	105,8	14,10	100,6	1,19	91,3	32,3	4,8	10,9	92460	9,6	2,8	3,6
Vivianna KWS	70,0	100,5	9,63	98,7	8,29	98,5	13,75	98,2	1,30	100,1	38,9	6,7	11,4	92328	13,7	2,6	5,0
BTS 655	64,3	92,4	8,17	83,8	6,93	82,3	12,76	91,1	1,32	101,6	41,9	8,2	9,9	87434	8,1	2,6	5,8
GD 5 %	5,2	7,5	1,12	11,5	1,08	12,8	0,90	6,4	0,07	5,5	4,0	0,9	2,0	5082	4,8	1,2	1,5

Bundesweite Rhizoctonia-Sortenversuche 2013 - 2015 - unter Befall

VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN		Abgestorb. Rüb. in %	Bonitur v.d. Ernte	
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.							
Premiere		99,6		101,2		101,7		101,7		92,4	91,8	70,4	86,7		16,2	2,6	
Nauta		100,4		98,8		97,8		98,3		107,6	108,2	129,6	113,3		11,4	2,0	
anfällige Sorte		88,7		89,0		89,3		99,1		97,2	98,2	59,8	100,7		39,2	5,5	
Beretta		102,1		97,8		97,3		95,5		99,4	100,0	111,3	92,4		21,8	3,2	
Isabella KWS		102,3		105,2		105,2		102,8		103,4	110,5	68,3	106,8				
Taifun		86,6		91,5		93,4		105,6		96,2	90,9	70,3	106,0		13,7	2,8	
Mattea KWS		95,3		95,6		95,8		100,7		98,4	99,3	71,2	100,8		13,2	2,4	
Timur		101,6		102,3		103,0		100,8		94,4	91,7	74,6	95,6		20,6	3,2	
Vivianna KWS		100,7		100,8		100,9		99,8		99,5	103,0	84,4	96,1		22,4	3,4	
BTS 655																	

Bundesweite Rhizoctonia-Sortenversuche 2015 - befallsfrei

VG	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN				
	t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.							
Premiere 1)		92,6		91,5		91,9		98,9		93,5	90,6	89,9	88,7				
Nauta 1)		89,3		85,7		84,4		95,9		110,4	108,8	168,3	119,9				
Sabrina KWS 1)		99,7		100,3		100,6		100,5		98,3	95,9	77,3	102,9				
Beretta 1)		99,7		98,1		97,8		98,5		101,4	98,2	136,1	103,2				
Isabella KWS 2)		100,1		100,5		100,4		103,0		101,5	105,9	90,8	98,7				
Taifun 1)		81,5		84,6		85,2		103,8		97,8	90,8	95,2	106,1				
Mattea KWS 1)		87,3		85,9		85,7		98,5		100,2	99,0	99,3	102,8				
Timur 1)		93,7		92,0		92,0		98,3		97,3	91,9	98,6	101,8				
Vivianna KWS 1)		99,7		97,5		97,3		97,9		98,8	99,3	113,6	93,6				
BTS 655 3)		92,1		88,5		87,7		96,2		105,3	107,1	178,0	98,7				

1) SSV 2013 - 2015 bundesweit

2) SV 2013 - 2015 bundesweit

3) LNS 2013 - 2015 bundesweit

Blattgesundheit 2015

Nur gesunde und intakte Blätter sind in der Lage Sonnenenergie durch die Photosyntheseleistung in Zucker umzuwandeln. Daher kommt der Gesunderhaltung des Blattapparates im Herbst große Bedeutung zu. Durch das intensiv durchgeführte Blattflecken-Monitoring erhalten die Praktiker zeitnahe Informationen über den regionalen Befallsverlauf. Nach dem Auftreten erster Krankheitssymptome sind die Praktiker zu eigenen Kontrollen auf ihren Parzellen aufgerufen. Nur eine gezielte, schadschwellenorientierte Fungizid-Applikation bei Befallsbeginn führt zum gewünschten, nachhaltigen Erfolg.

Im Rheinland war der Befallsverlauf im Jahr 2015 hauptsächlich durch das Auftreten von *Cercospora* ab Anfang August bestimmt. Auf einigen Feldern bestimmte auch schon früher Mehltaubefall das Erreichen der Schadschwelle. Rübengraus trat verbreitet, aber überwiegend schwach entwickelt auf. *Ramularia* trat nicht nennenswert in Erscheinung. Insgesamt spielten Blattkrankheiten 2015 keine dominierende Rolle.

Erste Fungizidapplikationen erfolgten in der Praxis überwiegend ab August. In der Regel reichte eine Behandlung zur Gesunderhaltung des Bestandes aus. Am Versuchsstandort Kalrath wurde nach Erreichen der Schadschwelle die Fungizidbehandlung am 12. August durchgeführt.

Der Witterungsverlauf nach der Behandlung war erst durch stärker schwankende Temperaturen und dann ab September durch nasse und überwiegend zu kalte Witterung bestimmt. Trotz der Nässe konnte sich *Cercospora* aufgrund der niedrigen Temperaturen allgemein nur schwach entwickeln. Mehltau wurde durch die nasse Witterung stark gebremst.

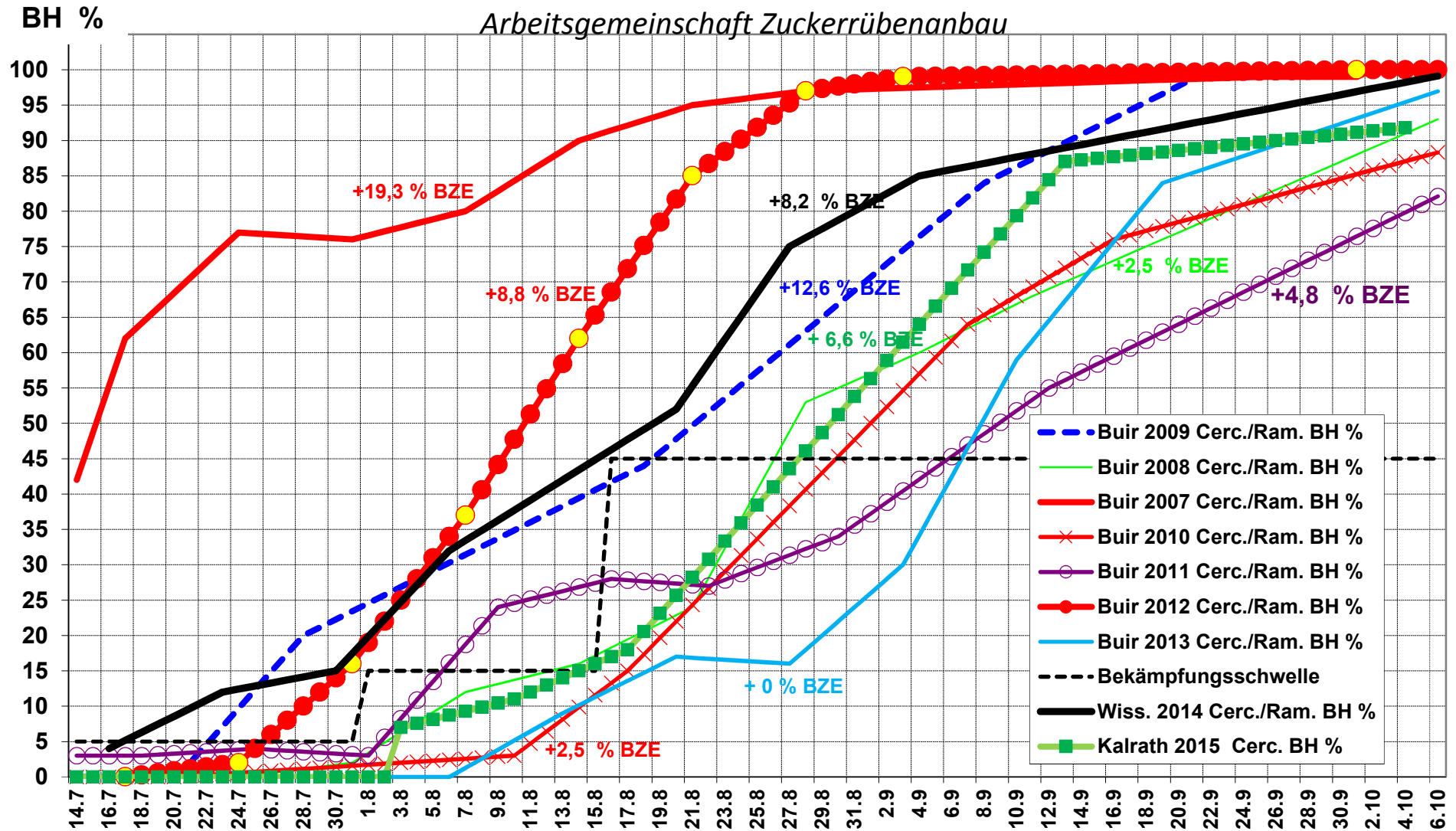
Im Mittel der Fungizidbehandlungen konnte der Bereinigte Zuckerertrag um 6,6 % erhöht werden. Auch an zwei weiteren Sortenversuchen zeigten die Fungizidbehandlungen ähnliche Effekte. Damit waren termingerechte Applikationen wirksam und wirtschaftlich sinnvoll.

Fungizide in Zuckerrüben 2015

Unternehmen	Mittel	Aufwand/ha	Wirkstoff
Syngenta	Spyrale	1,0 l	Difenoconazol 100 g/l + Fenpropidin 375 g/l
Cheminova	Rubric	1,0 l	Epoxiconazol 125 g/l
BASF	Duett Ultra	0,6 l	Epoxiconazol 187 g/l + Thiophanat-methyl 310 g/l
BASF	Rentengo Plus	1,0 l	Epoxiconazol 50 g/l + Pyraclostrobin 133 g/l
BASF	Juwel	1,0 l	Kresoxin-methyl 125 g/l + Epoxiconazol 125 g/l
BAYER	Sphere	0,35 l	Cyproconazol 160 g/l + Trifloxystrobin 375 g/l
Syngenta	Amistar Gold*	1,0 l	Difenoconazol 125 g/l + Azoxystrobin 125 g/l
Du Pont / Dow	Acanto Plus*	1,0 l	Cyproconazol 80 g/l + Picoxystrobin 200 g/l

* keine Zulassung

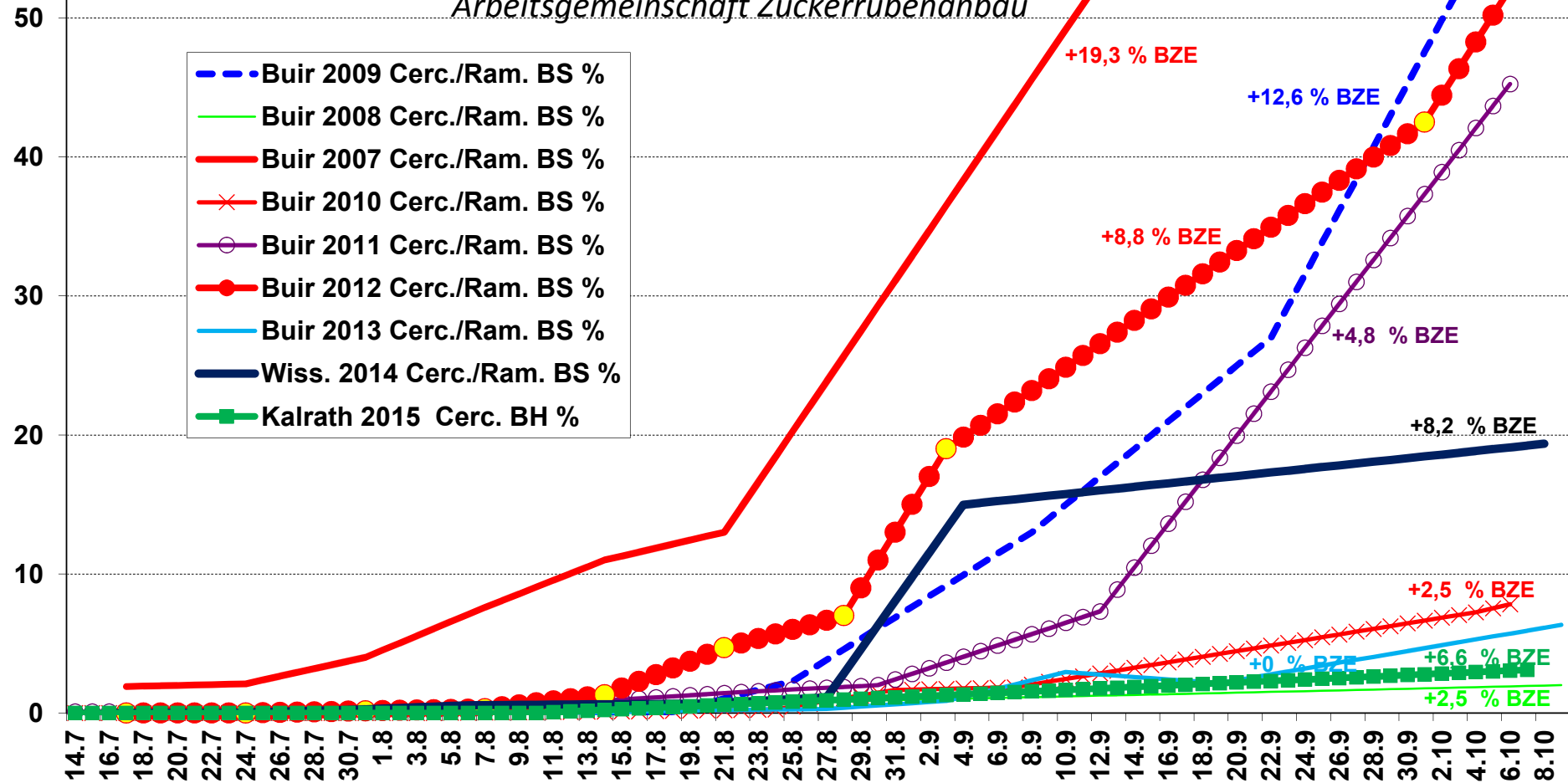
Befallsverlauf mit Cercospora 2007 - 2015 (unbehandelt) Raum Buir



Befallsstärke
in %

Befallsverlauf mit Cercospora 2007 - 2015 Raum Buir (unbehandelte Kontrollen)

Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau



Fungizidversuch Titz-Kalrath

Sorte: Lisanna KWS

Saat: 15.04.2015

Beh.: 12.08.2015

Ernte: 28.10.2015

Parzelle: 5,0 qm

Variante	Aufwand je ha	Rübenenertrag		Zuckerertrag		Berein. Z.ertrag		Zuckergehalt		S M V		K	Na	AmN
		t/ha	rel.	t/ha	rel.	t/ha	rel.	%	rel.	%	rel.			
Kontrolle, unbehandelt		96,7	100,0	17,42	100,0	15,53	100,0	18,01	100,0	1,35	100,0	34,9	5,1	16,3
Spyrale (Syngenta)	1,0 l	99,9	103,3	18,32	105,2	16,42	105,7	18,34	101,8	1,30	96,3	34,9	4,1	14,7
Rubric (Cheminova)	1,0 l	102,5	105,9	18,66	107,1	16,67	107,4	18,22	101,2	1,33	98,7	35,1	4,6	15,7
Duett Ultra (BASF)	0,6 l	97,5	100,8	17,79	102,2	15,92	102,5	18,25	101,3	1,32	97,8	34,8	4,3	15,5
Rentengo Plus (BASF)	1,0 l	100,8	104,3	18,47	106,1	16,64	107,2	18,31	101,7	1,21	89,6	35,1	4,0	14,4
Juwel (BASF)	1,0 l	102,5	105,9	18,74	107,6	16,78	108,1	18,30	101,6	1,32	97,7	35,6	4,5	14,9
Sphere (Bayer)	0,35 l	104,8	108,4	19,24	110,5	17,25	111,1	18,36	101,9	1,30	96,1	35,3	4,0	14,4
Amistar Gold * (Syngenta)	1,0 l	99,7	103,1	18,19	104,5	16,33	105,2	18,26	101,4	1,27	93,9	34,4	4,1	13,6
Acanto Plus * (Du Pont/Dow)	1,0 l	98,9	102,2	18,26	104,8	16,39	105,5	18,47	102,5	1,29	95,3	35,2	4,2	13,9
GD 5 %		7,1	7,4	1,23	7,1	1,08	7,0	0,19	1,1	0,08	6,0	1,2	0,9	1,3

* keine Zulassung

Befall mit Blattkrankheiten im September und Oktober - Titz-Kalrath 2015

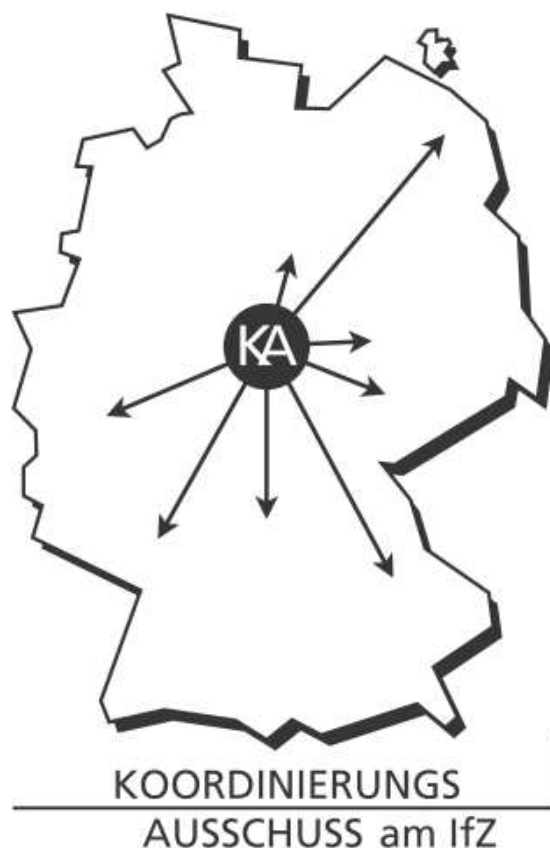
Variante	15. September 2015					20. Oktober 2015							
	Befallshäufigkeit in %		Befallsstärke in %			Befallshäufigkeit in %			Befallsstärke in %				
	Cercospora	Rost	Cerc.	Rost	Summe	Cerc.	Mehltau	Rost	Cerc.	Mehltau	Rost	Summe	
Kontrolle	87,0	81,0	1,8	0,6	2,5	95,0	82,0	96,0	3,7	40,9	3,7	48,2	
Spyrale	53,0	18,0	0,2	0,0	0,3	94,0	29,4	64,0	1,6	5,0	1,2	7,8	
Rubric	46,0	55,0	0,3	0,4	0,7	78,0	42,0	90,0	0,9	8,0	3,1	12,1	
Duett Ultra	56,0	68,0	0,2	0,4	0,6	59,0	37,0	99,0	0,6	7,5	4,2	12,2	
Rentengo Plus	55,0	38,0	0,3	0,1	0,3	78,0	49,0	85,0	1,2	13,2	2,0	16,4	
Juwel	53,0	37,0	0,6	0,1	0,7	70,0	8,0	85,0	1,3	0,8	2,0	4,1	
Sphere	57,0	24,0	0,5	0,0	0,5	80,0	26,0	54,0	1,2	3,7	0,5	5,3	
Amistar Gold	56,0	28,0	0,4	0,0	0,4	91,0	77,0	82,0	2,4	29,7	1,9	34,0	
Acanto Plus	61,0	17,0	0,4	0,0	0,4	83,0	64,6	73,0	1,6	21,5	0,9	24,1	

Ringversuch Fungizide (BASF, DuPont, Syngenta)

Mehrjährige Auswertung 2014 – 2015



C. Buhre, P. Goetze



Der koordinierte Ringversuch Fungizide 2014-2015 wurde in Zusammenarbeit mit den Unternehmen BASF, DuPont und Syngenta und in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften an insgesamt 21 Standorten in Deutschland angelegt und durchgeführt (Tab. 1). Ein Standort konnte nicht gewertet werden. An einem Standort konnten nur die Boniturergebnisse und an zwei Standorten nur die Ertragsergebnisse gewertet werden. Neben der unbehandelten Kontrolle wurden fünf Fungizide getestet: Juwel, Duett Ultra (BASF), Acanto Plus (DuPont), Spyrale und Prüfmittel SY (Syngenta) (Tab. 2). Die Applikation der Fungizide richtete sich nach dem summarischen Schwellenwertsystem (5/15/45). Zusätzlich wurde eine Variante mit geänderter Applikationszahl mitgeführt, in der situationsspezifisch entweder eine zusätzliche Behandlung durchgeführt oder die Anzahl der nötigen Behandlungen reduziert werden sollte. Für diese Variante war das Fungizid Spyrale vorgesehen.

An 18 Standorten wurde in der unbehandelten Kontrolle *Cercospora beticola* bonitiert (Tab. 1). An acht Standorten trat die Krankheit *Erysiphe betae* auf. *Ramularia beticola* und *Uromyces betae* wurde an jeweils an sechs Standorten bonitiert. An einem Standort konnten alle vier Krankheiten bonitiert werden. Die Befallsstärke lag hier jeweils unter 5 %.

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. Die Trennschärfe parameterfreier Verfahren ist in der Regel geringer als bei Verfahren die Normalverteilung annehmen. Differenzen zwischen zwei Varianten könnten so als nicht signifikant eingestuft werden, obwohl diese bei Normalverteilung signifikant unterschiedlich wären. Eine Erläuterung der für die Darstellungen verwendeten Box-Whisker-Plots befindet sich im Anhang.

Im Mittel der Versuche lag die Befallsstärke mit *Cercospora beticola* bei ca. 17 % (Median) bzw. ca. 28 % (Mittelwert) in der unbehandelten Kontrolle (Abb. 1). Alle Fungizidvarianten konnten die Befallsstärke gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant verringern. Die Fungizidvarianten unterschieden sich nicht signifikant.

Die Befallsstärke mit *Erysiphe betae* betrug in der unbehandelten Kontrolle ca. 13 % (Median) bzw. ca. 16 % (Mittelwert) (Abb. 2). Alle Fungizidvarianten reduzierten die Befallsstärke signifikant gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Zwischen den Fungizidvarianten bestanden keine signifikanten Unterschiede.

Ramularia beticola konnte in 2014 mit einer Befallsstärke bis zu ca. 80 % in der unbehandelten Kontrolle, in 2015 aber nur in sehr geringem Umfang bonitiert werden (Tab. 1). Über alle Versuche wies die unbehandelte Kontrolle eine Befallsstärke von ca. 7 % (Median) bzw. ca. 19 % (Mittelwert) auf (Abb. 3). Gegenüber der unbehandelten Kontrolle erzielte die Variante Spyrale eine signifikante Reduktion der Befallsstärke. Die Fungizidvarianten differenzierten untereinander nicht signifikant.

Der Befall mit *Uromyces betae* lag in der unbehandelten Kontrolle bei ca. 1 % (Median) bzw. ca. 1,5 % (Mittelwert) und ist somit als sehr gering einzustufen (Abb. 4). Eine Wirksamkeitsprüfung von Fungiziden ist daher nur eingeschränkt möglich. Die Varianten Spyrale, Prüfmittel SY und Acanto Plus unterschieden sich signifikant zur unbehandelten Kontrolle. Zudem wies die Variante Acanto Plus eine signifikant geringere Befallsstärke als die Variante Duett Ultra auf.

Die unbehandelte Kontrolle zeigte im Mittel der Standorte den ge-

ringsten Rübenenertrag (RE), welcher gegenüber den Varianten Prüfmittel SY, Juwel und Duett Ultra signifikant verschieden war (Tab. 3). Alle Fungizidvarianten wiesen einen signifikant höheren Zuckergehalt (ZG) gegenüber der unbehandelten Kontrolle auf. Hier zeigte die Fungizidvariante Juwel zusätzlich einen signifikant höheren ZG als die Fungizidvariante Prüfmittel SY. Der Standardmelasseverlust (SMV) war ebenso in der unbehandelten Kontrolle am höchsten, wobei signifikante Differenzen zu den Varianten Spyrale und Prüfmittel SY bestanden. Alle Fungizidvarianten zeigten einen signifikant höheren bereinigten Zuckerertrag (BZE) als die unbehandelte Kontrolle.

In den elf Versuchen, bei denen in der Variante Applikationsanzahl eine zusätzliche Behandlung durchgeführt wurde, konnte ein Befall mit *Cercospora beticola* bonitiert werden. Dieser lag bei ca. 9 % (Median) bzw. ca. 24 % (Mittelwert) (Abb. 5). Die Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) konnte den Befall gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant senken unterschied sich aber nicht von der Vergleichsvariante Spyrale. Ebenso wiesen die Fungizidvarianten Prüfmittel SY, Juwel und Duett Ultra eine signifikant geringere Befallsstärke als die unbehandelte Kontrolle auf. An den fünf Standorten an denen 2 Behandlungen in den Fungizidvarianten 3-7 durchgeführt wurden und in der Variante Applikationsanzahl (Spyrale -1) nur eine Behandlung, lag die Befallsstärke bei ca. 34 % (Median) bzw. ca. 39 % (Abb. 6). Im Vergleich zur Fungizidvariante Spyrale zeigte die Fungizidvariante mit reduzierter Applikationsanzahl (Spyrale -1) keine signifikant höhere Befallsstärke. Nur die beiden Fungizidvarianten Juwel und Duett Ultra konnten die Befallsstärke gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant senken.

In sieben Versuchen mit Mehltaubefall wurde eine zusätzliche Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) durchgeführt. In diesen Versuchen wies die unbehandelte Kontrolle eine Befallsstärke von ca. 18 % (Median und Mittelwert) auf (Abb. 7). Alle Fungizidvarianten reduzierten die Befallsstärke gegenüber der unbehandelten Kontrolle signifikant. Die zusätzliche Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) unterschied sich nicht von der Vergleichsvariante Spyrale.

In drei Versuchen mit Befall von *Ramularia beticola* wurde die Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale -1) reduziert. In diesen Versuchen wies die unbehandelte Kontrolle eine Befallsstärke von ca. 2,5 % (Median) bzw. ca. 5 % (Mittelwert) auf (Abb. 8). Signifikante Differenzierungen zwischen den Varianten ergaben sich nicht.

In fünf Standorten mit Befall von *Uromyces betae* wurde eine zusätzliche Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) durchgeführt. Die Befallsstärke lag hier in der unbehandelten Kontrolle bei ca. 2 % (Median und Mittelwert). Eine Reduzierung des Befalls im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle konnte durch die Fungizidvarianten Applikationsanzahl (Spyrale +1), Prüfmittel SY und Acanto Plus erreicht werden. Zwischen den Fungizidvarianten gab es keine signifikanten Differenzierungen.

Im Mittel der Versuche mit zusätzlicher Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) erzielten mit Ausnahme der Fungizidvariante Spyrale alle Varianten einen signifikant höheren RE als die unbehandelte Kontrolle (Tab. 4). Ebenso zeigte die unbehandelte Kontrolle den signifikant niedrigsten ZG und BZE gegenüber al-

len Fungizidvarianten und einen signifikant höheren SMV gegenüber der Fungizidvariante Spyrale. Die Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale +1) erreichte zudem einen signifikant höheren BZE als die Fungizidvariante Spyrale, unterschied sich aber nicht von den anderen Fungizidvarianten.

Im Mittel der Versuche mit reduzierter Behandlung in der Fungizidvariante Applikationsanzahl (Spyrale -1) konnten bei dem RE und SMV keine signifikanten Differenzen nachgewiesen werden (Tab. 5). Bei dem BZE erreichten die Fungizidvarianten Spyrale, Juwel und Duett Ultra, und bei dem ZG zusätzlich zu diesen die Fungizidvariante Acanto Plus, signifikant höhere Werte als die unbehandelte Kontrolle. Die Fungizidvarianten differenzierten untereinander nicht signifikant.

Tabelle 1:

Ringversuch Fungizide 2014 – 2015

Standorte, Befall mit Krankheiten in der unbehandelten Kontrolle und Anzahl der Applikationen

ARGE/Inst.	Standort	Jahr	<i>Cercospora beticola</i>	<i>Erysiphe betae</i>	<i>Ramularia beticola</i>	<i>Uromyces betae</i>	Anzahl Applikationen	
							VG 2	VG 3-7
Anklam	Dedelow	2014	54,3				2	1
Bonn	Buir	2014	7,3		11,6	1,0	1	2
Franken	Brünnstadt*	2014	48,3				1	2
LIZ Könnern	Merbitz	2014	3,0	3,0			2	1
Nord	Hankensbüttel	2014	1,3	22,5	80,0		3	2
Regensburg	Makofen*	2014					1	2
Regensburg	Schambach*	2014					1	2
Südwest	Steinweiler	2014	13,0				2	1
Südwest	Heddesheim	2014	93,8				2	1
Zeitz	Scheiplitz	2014	8,0	18,0	13,5		2	1
Anklam	Dedelow	2015	0,4			0,5	2	1
Bonn	Kalrath	2015	3,7	40,9		3,7	2	1
Franken	Brünnstadt#	2015						
LIZ Könnern	Merbitz	2015	13,5	21,9		2,3	2	1
Nord	Tellmer	2015	2,5	4,8	4,0	0,8	1	1
Regensburg	Rottenmann	2015	80,0		2,1		1	2
Regensburg	Schambach	2015	38,8		0,9		1	2
Südwest	Heddesheim	2015	47,5				1	1
Südwest	Nordheim	2015	22,5			0,7	1	2
Zeitz	Rehmsdorf	2015	40,0	10,5			2	1
Zeitz	Nossen	2015	34,1	8,0			2	1

* keine Bonitur der Befallsstärke; * kein Ertragsergebnis; # Versuch konnte nicht gewertet werden

Tabelle 3:

Ringversuch Fungizide 2014 – 2015

Ertragsergebnisse. Mittelwerte aus 19 Versuchen. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Differenzen an (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)

VG	Unternehmen	Variante	RE t/ha	ZG %	SMV %	BZE t/ha
1	Kontrolle	ohne Fungizid	102,95 b	17,68 c	1,203 a	16,26 a
2	<i>Applikationszahl</i>	<i>Spyrale</i>				
3	Syngenta	Spyrale	104,90 ab	17,95 ab	1,179 b	16,88 b
4	Syngenta	Prüfmittel SY	105,65 a	17,91 b	1,179 b	16,94 b
5	DuPont	Acanto Plus	104,98 ab	17,98 ab	1,188 ab	16,90 b
6	BASF	Juwel	105,87 a	18,05 a	1,185 ab	17,15 b
7	BASF	Duett ultra	106,30 a	17,98 ab	1,187 ab	17,15 b

Ringversuch Fungizide 2014 – 2015

Varianten

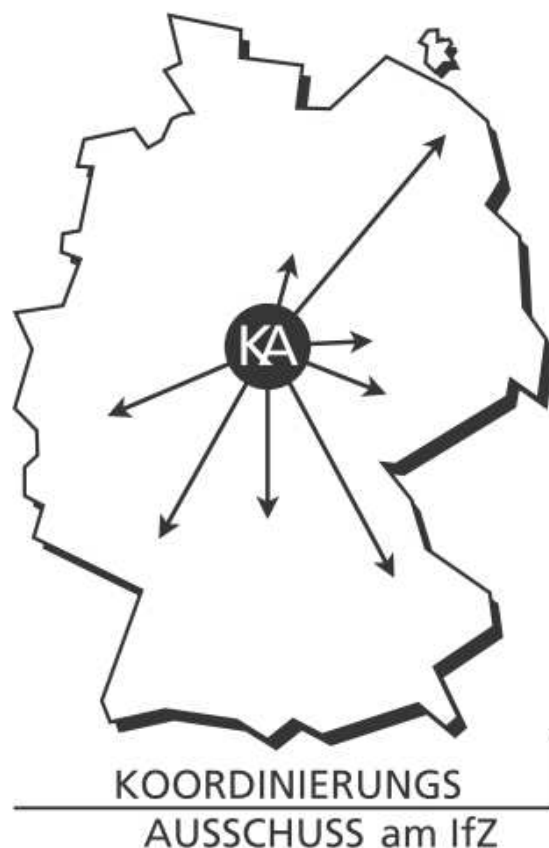
VG	Unternehmen	Variante	AWM (l/ha)	Cypro- conazol	Difeno- conazol	Epoxi- conazol	Picoxy- strobil	Krsoxim- methyl	Thiophanat- methyl	Fenpro- pidin
1	Kontrolle	ohne Fungizid	-							
2	<i>Applikationszahl</i>	<i>Spyrale</i>	1,0		100 g/l					375 g/l
3	Syngenta	Spyrale	1,0		100 g/l					375 g/l
4	Syngenta	Prüfmittel SY	1,0	codiertes Versuchsglied						
5	DuPont	Acanto Plus	1,0	80 g/l			200 g/l			
6	BASF	Juwel	1,0			125 g/l		125 g/l		
7	BASF	Duett Ultra	0,6			187 g/l			310 g/l	

Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse (ADAMA, Bayer CropScience, Nufarm, Syngenta Agro)

Mehrjährige Auswertung 2013 - 2015



C. Buhre, P. Götze



Im Rahmen des Ringversuchs wurden Wirksamkeitsuntersuchung von insektiziden Wirkstoffen am Saatgut in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzmittelunternehmen ADAMA, Bayer CropScience, Nufarm und Syngenta Agro erarbeitet. Die Versuche wurden vom IfZ organisiert und in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften bzw. der Zuckerunternehmen an jeweils 16 Standorten im Jahr 2013 und 2014 sowie an 17 Standorten in 2015 in Deutschland (DE), Litauen (LT), Moldawien, (MD), Österreich (AT), Polen (PL), der Slowakei (SK), Tschechien (CZ) und Ungarn (HU) durchgeführt (Tab. 1). In 2013 konnte ein Versuch nicht gewertet werden. Neben der unbehandelten Kontrolle (ohne Insektizid in der Pillenhüllmasse) wurde in allen drei Jahren die Wirkung folgender sieben Versuchsglieder (VG) orthogonal getestet: Poncho Beta+, Prüfmittel 1 (Bayer), Cruiser Force SB, Force Magna, Prüfmittel 2013 (Syngenta), Sombrero und Nuprid 600 FS. (Tab. 2).

Im Mittel aller Versuche erreichte das VG Force Magna bei der frühen **Feldaufgangszählung** mit 56,6 % den höchsten Feldaufgang. Dieser war gegenüber den anderen VG, mit Ausnahme des VG Prüfmittel 2013, signifikant. (Tab. 3). Alle VG konnten zu diesem Zeitpunkt einen signifikant höheren Feldaufgang als die unbehandelte Kontrolle erreichen. Zum zweiten Zähltermin (Abschluss des Feldaufganges) erreichten ebenso alle VG einen signifikant höheren Feldaufgang als die unbehandelte Kontrolle. Zwischen den VG mit insektizider Ausstattung waren keine signifikanten Differenzierungen vorhanden. Zu Bestandesschluss erreichten alle VG mit insektizider Ausstattung einen signifikant höheren Feldaufgang als die unbehandelte Kontrolle. Das VG Force Magna hatte zudem einen signifikant höheren Feldaufgang als das VG Nuprid 600 FS.

Auf Grund der zahlreichen Versuche und dem unterschiedlichen Auftreten von Schädlingen können in der dreijährigen Auswertung Versuche mit geringem und deutlichem Befall getrennt ausgewertet werden.

An den Versuchen mit geringem Befall zeigte das VG Force Magna zur frühen Zählung den höchsten Feldaufgang, welcher gegenüber den anderen VG, mit Ausnahme der VG Prüfmittel 2013 und Sombbrero, statistisch abgesichert werden konnte. Zu Abschluss des Feldaufganges unterschieden sich die VG nicht signifikant und zu Bestandesschluss konnten die VG Force Magna, Prüfmittel 2013, Cruiser Force SB und Sombbrero wiederum einen signifikant höheren Feldaufgang gegenüber der unbehandelten Kontrolle aufweisen.

An den Versuchen mit deutlichem Befall waren zu allen Zählterminen die Unterschiede der insektiziden VG zur unbehandelten Kontrolle deutlich stärker ausgeprägt und statistisch signifikant. Das VG Force Magna erreichte zur frühen Zählung den höchsten Feldaufgang. Dieser konnte gegenüber den anderen VG, mit Ausnahme der VG Prüfmittel 2013 und Cruiser Froce SB, statistisch abgesichert werden. Die VG Prüfmittel 2013 und Cruiser Force SB zeigten einen signifikant höheren Feldaufgang gegenüber den VG Poncho Beta+, Prüfmittel 1 und Nuprid 600 FS.

In den Jahren 2013 bis 2015 wurden in den Versuchen des Ringversuchs sieben verschiedene Schaderreger bonitiert (Tab.1). In 14 Versuchen trat die Schwarze Bohnenlaus auf, der Moosknopfkäfer und der Rübenerdfloh befiel jeweils 15 Versuche. Der Rübenerbrüssler kam an 13 Versuchen vor und die Rübenfliege an 9 Versuchen. Der Staubkäfer wird seit 2013 regelmäßig an den zwei Versuchen in Moldawien

bonitiert und kann erstmals in der dreijährigen Auswertung mit insgesamt 6 Bonituren berücksichtigt werden. An 7 Versuchen konnte ein verminderter Feldaufgang durch den Drahtwurm beobachtet werden. Eine getrennte Auswertung der Versuche mit geringem und deutlichem Befall eines Schädling erfolgte wenn jeweils mindestens 3 Versuche wertbar waren. Die Auswertung der Bonituren für die Schwarze Bohnenlaus, den Moosknopfkäfer und die Rübenfliege konnte so differenziert nach Befallsstärke erfolgen.

Im Mittel der 14 Versuche mit Befall durch die **Schwarze Bohnenlaus** konnten alle insektiziden VG die Anzahl befallener Pflanzen signifikant gegenüber der unbehandelten Kontrolle senken (Abb. 1). Zwischen den verschiedenen Ausstattungen bestanden keine signifikanten Unterschiede. Das VG Force Magna zeigt im Vergleich der VG mit insektizider Ausstattung tendenziell den höchsten Befall. Auch bei der Betrachtung der Koloniegröße (Abb. 2) und der daraus abgeleiteten Richtzahl (Abb 3.) zeigte sich ein ähnliches Ergebnis. Nur das VG Force Magna war nicht signifikant verschieden von der unbehandelten Kontrolle. Eine Unterscheidung in Versuche mit deutlichem Befall (> 30 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) und geringem Befall (< 30 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) bestätigt diese Ergebnisse ohne dass sich deutlichere Differenzierungen zwischen den VG ergeben (Abb. 4).

Der **Moosknopfkäfer** trat in den betrachteten Jahren regelmäßig an zwei Versuchen in Deutschland und jeweils einem Versuch in Tschechien und der Slowakei auf und konnte in einzelnen Jahren auch in Litauen und Polen bonitiert werden (Tab. 1). Im Mittel der Jahre und Versuche schädigte der Moosknopfkäfer etwa 60 % der Pflanzen in der

unbehandelten Kontrolle (Abb. 5). Alle VG mit insektizider Ausstattung zeigten Fraßstellen an mindestens 24 % der Pflanzen, wobei die größte Schädigung in den VG Force Magna, Cruiser Force SB und Prüfmittel 2013 bonitiert wurden. Statistisch konnten diese Differenzen im Mittel aller Versuche nicht abgesichert werden (Richtzahl¹, Abb. 6.). Eine Unterscheidung in deutlichen Befall (Richtzahl < 0,7 in der unbehandelten Kontrolle) und geringen Befall (Richtzahl > 0,7 in der unbehandelten Kontrolle) zeigte jedoch eine signifikant höhere Richtzahl der VG Poncho Beta+, Prüfmittel 1, Sombrero und Nuprid 600 FS gegenüber dem VG Force Magna und der unbehandelten Kontrolle in Versuchen mit deutlichem Befall (Abb. 7). Bei geringem Befall unterschied sich die Richtzahl zwischen den VG mit insektizider Ausstattung nicht signifikant und nur das VG Prüfmittel 1 erreichte eine signifikant höhere Richtzahl gegenüber der unbehandelten Kontrolle. In 9 Versuchen wurde der Blattfraß des Moosknopfkäfers bonitiert (Abb. 8). Hierbei waren im Mittel der Versuche ca. 16 % der Blattfläche in der unbehandelten Kontrolle geschädigt und alle VG mit insektizider Ausstattung reduzierten den Anteil geschädigter Blattfläche signifikant auf 9,2 % (VG Force Magna) bis 3,4 %. Die Differenzen zwischen den VG mit insektizider Ausstattung waren hierbei jedoch nicht signifikant.

Im Mittel der mit dem **Rübenderbrüssler** befallenen Versuche waren ca. 28 % der Pflanzen in der unbehandelten Kontrolle geschädigt oder abgefressen (Abb. 9). Alle VG mit insektizider Ausstattung reduzierten den Befall im Mittel auf etwa 17 % geschädigte oder abgefressene Pflanzen. Gegenüber der unbehandelten Kontrolle zeigten alle VG mit insektizider Ausstattung eine signifikant höhere Richtzahl¹ (Abb. 10).

Die Differenzen zwischen den VG mit insektizider Ausstattung waren gering und statistisch nicht gesichert. Auch die Auswertung des Blattfraßes durch den Schädling zeigte eine deutliche Reduktion gegenüber der Kontrolle, aber keinen signifikanten Unterschied zwischen den insektiziden Ausstattungen (Abb. 11).

Der **Rübenerdfloh** besiedelte in der unbehandelten Kontrolle im Mittel der Versuche etwa 60 % der Pflanzen und schädigte ca. 18 % der Blattfläche (Abb. 12). Alle VG mit insektizider Ausstattung reduzierten sowohl den Befall als auch den Anteil geschädigter Blattfläche signifikant. Signifikante Differenzierungen zwischen den VG mit insektizider Ausstattung bestanden nicht.

Die **Rübenfliege** befiel in der unbehandelten Kontrolle im Mittel der Versuche ca. 36 % der Pflanzen und schädigte ca. 9 % der Blattfläche (Abb. 13). Die VG mit insektizider Ausstattung, mit Ausnahme des VG Nuprid 600 FS, reduzierten den Befall und den Anteil geschädigter Blattfläche signifikant. Zwischen den VG mit insektizider Ausstattung bestanden bei beiden Parametern keine signifikanten Unterschiede. Die VG Cruiser Force SB und Prüfmittel 2013 zeigten aber tendenziell den geringsten Befall. Bei getrennter Auswertung der Versuche in deutlichen (> 17 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) und geringen Befall (< 17 % Befall in der unbehandelten Kontrolle) ergaben sich keine weiteren signifikanten Differenzierungen zwischen den VG mit insektizider Ausstattung (Abb. 14). Für geringen Befall lagen zu dem auch keine signifikanten Unterschiede zur unbehandelten Kontrolle vor.

Der **Staubkäfer** trat nur an den Versuchen in Moldawien auf und wur-

de dort regelmäßig bonitiert (Tab. 1.). Der Befall in der unbehandelten Kontrolle lag im Mittel der Versuche bei ca. 28 % (Abb. 15). Die VG mit insektizider Ausstattung reduzierten den Befall im Mittel signifikant auf ca. 19 %. Die Differenzen zwischen den Versuchsgliedern waren dabei gering und nicht signifikant.

Der **Drahtwurm** trat regelmäßig an jeweils einem Versuch in Deutschland und Österreich auf und wurde in 2013 an einem Versuch in Polen bonitiert. Alle VG mit insektizider Ausstattung erhöhten den Feldaufgang signifikant gegenüber der unbehandelten Kontrolle (Abb. 16). Zwischen den VG waren keine weiteren signifikanten Unterschiede zu beobachten.

In den Jahren 2013 bis 2015 wurden 38 Versuche beerntet von denen sieben Versuche nicht in die Wertung eingehen. Im Mittel der gewerteten Versuche zeigen alle VG mit insektizider Ausstattung einen signifikant höheren **Bereinigten Zuckerertrag (BZE)** als die unbehandelte Kontrolle (Tab. 4). Dieser lag im Mittel relativ bei ca. 105 %.

Wie in den Vorjahren wurden die Versuche nach ihrer Ertragsreaktion und dem Auftreten von Schädlingen in Versuche mit geringem Befall und in Versuche mit deutlichem Befall eingeteilt. In den Versuchen mit geringem Befall erreichten die VG mit insektizider Ausstattung im Mittel einen relativen BZE von ca. 103 % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (Tab. 4). Nur das VG Cruiser Force SB konnte einen signifikanten Mehrertrag gegenüber der unbehandelten Kontrolle erzielen. Die VG mit insektizider Ausstattung differenzierten auch untereinander nicht signifikant. In den Versuchen mit deutlichem Befall lag der relative BZE im Mittel aller VG mit insektizider Ausstattung bei ca. 107 % und

alle VG mit insektizider Ausstattung zeigten einen signifikanten Mehrertrag gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Zwischen diesen VG bestanden keine signifikanten Differenzen.

¹ Berechnung Richtzahl siehe Anhang.

Tabelle 2: **Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2013 – 2015**

Variantenplan

VG	Unternehmen	Variante	Wirkstoff 1	Wirkstoff 2	Wirkstoff 3	Menge (g/U)
1	Kontrolle	ohne Insektizid	-	-	-	-
2	Bayer	Poncho Beta+	Chlotianidin	Imidacloprid	Beta-Cyfluthrin	60 + 30 + 8
3	Bayer	Prüfmittel 1	codiert			
4	Syngenta	Cruiser Force SB	Thiamethoxam	-	Tefluthrin	60 + 8
5	Syngenta	Force Magna	Thiamethoxam	-	Tefluthrin	15 + 6
6	Syngenta	Prüfmittel 2013	codiert			
7	ADAMA	Sombrero	-	Imidacloprid	-	60
8	Nufarm	Nuprid 600 FS	-	Imidacloprid	-	90

Tabelle 3: **Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2013 – 2015**

Feldaufgang (%) in Abhängigkeit der Insektizidbehandlung von Zuckerrüben

Variante/Zählung	alle Versuche			Versuche mit geringem Befall			Versuche mit deutlichem Befall		
	früher (n = 37)	Abschluss des FA (n = 42)	Bestandes- schluss (n = 44)	früher FA (n = 11)	Abschluss des FA (n = 15)	Bestandes- schluss (n = 20)	früher FA (n = 26)	Abschluss des FA (n = 27)	Bestandes- schluss (n = 24)
Kontrolle	48,2 d	70,6 b	71,1 c	54,4 b	79,6 a	81,2 b	45,5 d	65,7 b	62,9 b
Poncho Beta+	51,6 c	80,6 a	81,6 ab	53,3 b	80,6 a	82,8 ab	50,8 c	80,6 a	80,6 a
Prüfmittel 1	50,8 c	80,8 a	81,1 ab	52,9 b	80,4 a	81,9 ab	49,9 c	81,0 a	80,5 a
Cruiser Force SB	54,0 b	81,3 a	82,1 ab	54,5 b	81,2 a	83,5 a	53,8 ab	81,3 a	81,0 a
Force Magna	56,6 a	81,7 a	82,7 a	59,0 a	81,8 a	84,2 a	55,5 a	81,7 a	81,5 a
Prüfmittel 2013	54,6 ab	81,3 a	82,1 ab	55,9 ab	81,4 a	83,9 a	54,1 ab	81,2 a	80,6 a
Sombrero	52,9 bc	81,1 a	81,9 ab	55,2 ab	81,1 a	83,6 a	51,9 bc	81,1 a	80,5 a
Nuprid 600 FS	51,5 c	80,1 a	81,0 b	53,6 b	80,5 a	82,3 ab	50,6 c	80,0 a	80,0 a

Verschiedene Buchstaben innerhalb einer Spalte zeigen
signifikante Unterschiede an (Tukey, $\alpha = 5\%$)

Abbildung 13: **Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2013 – 2015**

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen von Zuckerrüben
auf den Befall mit der Rübenfliege (*Pegomya betae*)

Mittelwert aus 8 Versuchen. Unterschiedliche Großbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen befallener Pflanzen, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen geschädigter Blattfläche (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)

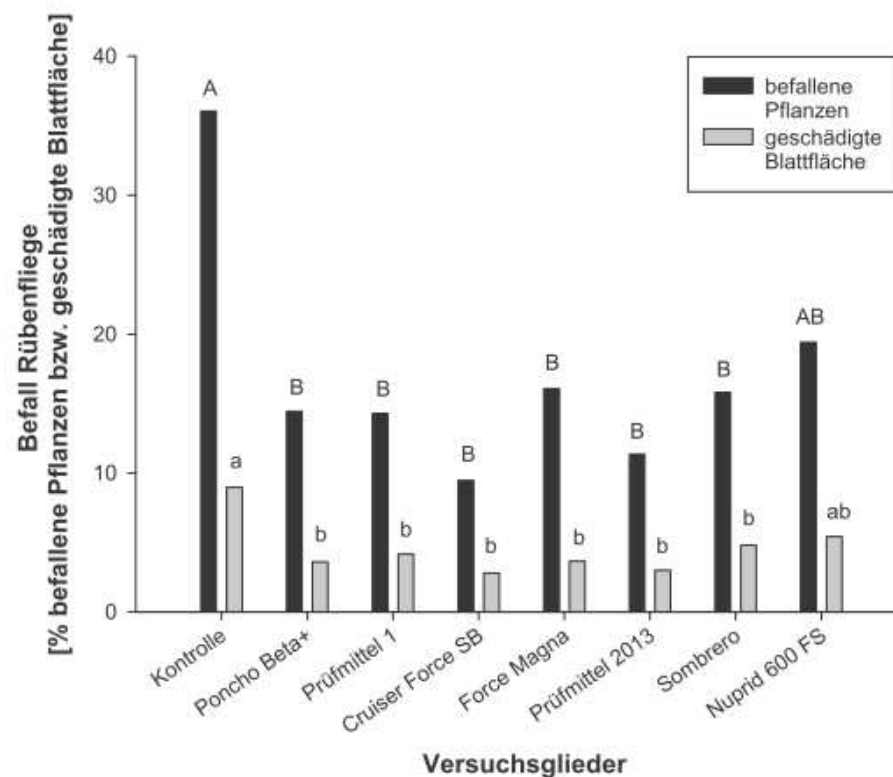


Abbildung 4: **Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2013 – 2015**

Einfluss verschiedener Insektizidbehandlungen von Zuckerrüben
auf den Befall mit der Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae*)

Mittelwert aus 5 bzw. 8 Versuchen. Unterschiedliche Großbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei starkem Befall, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei geringem Befall (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$)

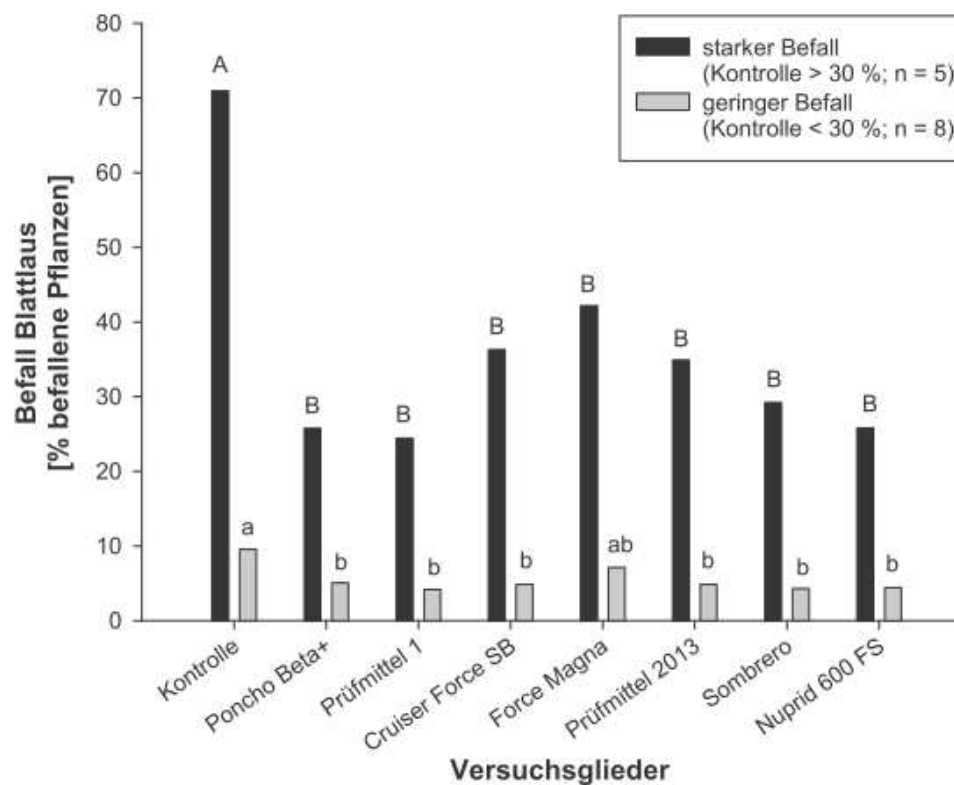


Tabelle 4: **Internationaler Ringversuch Insektizide in der Pillenhüllmasse 2013 – 2015**
Bereinigter Zuckerertrag (t/ha) in Abhängigkeit der Insektizidausstattung und des Befallsauftretens

Variante/Zählung	alle Versuche (n = 31)			Versuche mit geringem Befall (n = 12)			Versuche mit deutlichem Befall (n = 19)		
	t/ha	rel.		t/ha	rel.		t/ha	rel.	
Kontrolle	13,13	100,00	b	12,93	100,00	b	13,26	100,00	b
Poncho Beta+	13,63	103,78	a	13,15	101,73	ab	13,93	105,04	a
Prüfmittel 1	13,92	106,00	a	13,47	104,19	ab	14,21	107,11	a
Cruiser Force SB	13,89	105,75	a	13,49	104,33	a	14,14	106,62	a
Force Magna	13,93	106,07	a	13,48	104,29	ab	14,22	107,17	a
Prüfmittel 2013	13,87	105,63	a	13,23	102,33	ab	14,28	107,66	a
Sombrero	13,80	105,07	a	13,02	100,69	ab	14,29	107,76	a
Nuprid 600 FS	13,76	104,73	a	13,29	102,79	ab	14,05	105,92	a

Verschiedene Buchstaben innerhalb einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede an (Tukey-Test $\alpha = 5\%$)

Ringversuch Herbizide

(ADAMA, BASF, Bayer CropScience, DuPont, United Phosphorus)

Einjährige Auswertung 2015



C. Buhre, P. Götze



ARGE/Inst.	Standort	Nr.
Anklam	Rosenow	1
Bonn	Buir	2
	Nörvenich	3
Franken	Frankenwinheim	4
Nord	Liedingen	5
Südwest	Gundersheim	6
	Heddesheim	7
	Münchingen	8
	Poppenhausen	9
Zeitz	Rehmsdorf	10
LIZ Könnern	Calbe	(11)

() = nicht gewertet

Für die einjährige Auswertung des koordinierten Ringversuchs Herbizide 2015 wurden die in Zusammenarbeit mit ADAMA, BASF, Bayer CropScience, DuPont und United Phosphorus geplanten orthogonalen Varianten ausgewertet. Die Versuche wurden in Verantwortung der regionalen Arbeitsgemeinschaften an insgesamt 11 Standorten durchgeführt, wovon ein Standort im Sinne der Versuchsfrage nicht ausgewertet werden konnte.

In der diesjährigen Auswertung wurden vor allem kostengünstige Varianten (reduzierte Aufwandsmengen, VG 5 bis 9) und neu zu erwartende Produkte (normale Aufwandsmengen, VG 3 und 4) getestet (Tab. 1).

Die Versuchsglieder mit neuen Herbiziden sind deshalb nur eingeschränkt mit den anderen Varianten vergleichbar. Es wurde nicht zwischen verschiedenen Verunkrautungen differenziert. Mit der Beratervariante (VG 10) bestand aber weiterhin die Möglichkeit, gezielt auf standortspezifische Verunkrautung einzugehen. Das Unkrautspektrum war durch Weißen Gänsefuß und Windenknöterich geprägt (Tab. 2). Daneben kamen auch Vogelknöterich und Bingelkraut in ausreichender Versuchszahl (min. 3 Versuche zu einem Boniturtermin) vor, so dass eine separate Darstellung dieser Unkräuter möglich ist.

Die untersuchten Varianten waren durch eine geringe **Phytotoxizität** gekennzeichnet (Abb. 1). Im Mittel der Standorte lag die Phytotoxizität nach NAK 2 bei allen Varianten mit Ausnahme der Beratervariante (VG 10) deutlich unter 5 %. Nach der dritten NAK

betrug die Schädigung in der Regel 5 %. Die Beratervariante (VG 10) wies zu allen Terminen die höchste Phytotoxizität auf. Das VG 3 wies keine höhere und das VG 4 nur eine geringfügig höhere Phytotoxizität zur dritten NAK gegenüber der Standardvariante (VG 2) auf.

Der **Gesamtunkrautdeckungsgrad** betrug nach der dritten NAK im Mittel der Standorte 31,6 % (Abb. 2) und nahm zum Bestandesschluss auf 55,8 % zu (Abb. 3). Zur dritten NAK zeigte VG 9 mit 94,8 % den geringsten **Gesamtwirkungsgrad** und VG 10 mit 98,5 % den höchsten Gesamtwirkungsgrad. Zu Bestandesschluss zeigte VG 9 ebenfalls den geringsten Gesamtwirkungsgrad (92,2 %) und VG 7 den höchsten Gesamtwirkungsgrad (97,4 %). Bei den neu zu erwartenden Produkten zeigte das VG 4 zu beiden Terminen einen geringfügig höheren Gesamtwirkungsgrad gegenüber der Standardvariante (VG 2), während das VG 3 ähnliche Gesamtwirkungsgrade wie VG 2 aufwies. Insgesamt wurden somit hohe Gesamtwirkungsgrade von allen VG erreicht. Bei allen Herbizidapplikationen nahm der Gesamtwirkungsgrad im Mittel der Standorte von der dritten NAK zum Bestandesschluss hin ab. Eine Aussage über die Langzeitwirkung verschiedener Herbizidapplikationen kann jedoch nicht getroffen werden.

Der Unkrautdeckungsgrad von **Weißem Gänsefuß** lag zur dritten NAK im Mittel der Standorte bei 17,3 % (Abb. 4). Die Wirkungsgrade der Herbizidapplikationen lagen mit Ausnahme des VG 9 bei über 98 %. Die sicherste Wirkung erzielten die VG 7 und 10 mit jeweils 99,0 %. Zu Bestandesschluss nahm der Unkrautdeckungsgrad auf 35,2 % zu (Abb. 5). Zu diesem Zeitpunkt erreichten alle Herbizidapplikationen mit Ausnahme des VG 9 Wirkungsgrade von über 95 %, die sicherste Wir-

kung wurde wiederum bei VG 7 mit 97,7 % beobachtet. Bei den neu zu erwartenden Produkten zeigte das VG 4 zu beiden Terminen einen geringfügig höheren Wirkungsgrad verglichen mit der Standardvariante (VG 2), während das VG 3 ähnlich hohe Wirkungsgrade wie VG 2 aufwies.

Windenknöterich wurde in 2015 an 6 Standorten zur dritten NAK und an 4 Standorten zum Bestandesschluss bonitiert (Tab. 2). Der Unkrautdeckungsgrad war zur dritten NAK mit 3,7 % gering (Abb. 6) und nahm zu Bestandesschluss auf ca. 10 % zu (Abb. 7). Die höchste Wirkung wurde zur dritten NAK durch die VG 7 und 8 (98,5 % bzw. 98,3 %) erreicht. Zum Bestandesschluss wiesen die VG 6 und 7 (97,5 % bzw. 97,2 %) die sicherste Wirkung auf. Die geringsten Wirkungsgrade wurden zu beiden Terminen durch die VG 2 und 9 erreicht. Bei den neu zu erwartenden Produkten zeigte das VG 3 einen geringfügig niedrigeren Wirkungsgrad und das VG 4 einen geringfügig höheren Wirkungsgrad gegenüber der Standardvariante (VG 2, beide Termine).

Die Wirkung der Herbizidapplikationen auf **Vogelknöterich** und **Bingelkraut** kann nur für die Bonitur zur dritten NAK ausgewertet werden, da diese Unkrautarten nur zu diesem Termin auf drei Standorten vorkamen. Bei Vogelknöterich war der Unkrautdeckungsgrad mit 1,8 % sehr gering, weswegen die Aussagekraft der Ergebnisse deutlich eingeschränkt ist (Abb. 8). Die erreichten Wirkungsgrade schwankten zwischen 90,3 % (VG 9) und 95,6 % (VG 2). Bei den neu zu erwartenden Produkten zeigte das VG 4 einen geringfügig höheren und das VG 3 einen geringfügig niedrigeren Wirkungsgrad gegenüber der Standardvariante (VG 2).

Bei Bingelkraut lag der Unkrautdeckungsgrad im Mittel der Standorte bei ca. 12 %, erreichte teilweise jedoch Deckungsgrade von mehr als 30 % (Abb. 9). Die Wirkungsgrade der Herbizidapplikation differenzierten deutlich zwischen 85,8 % (VG 9) und 98,2 % (VG 10). Die neu zu erwartenden Produkte zeigten geringfügig (VG 3) bzw. deutlich höhere (VG 4) Wirkungsgrade gegenüber Bingelkraut verglichen mit der Standardvariante (VG 2).

Zwischen den **Standorten** traten große Unterschiede im Gesamtunkrautdeckungsgrad auf (Tab. 3). An den Standorten Buir und Heddesheim war zur dritten NAK nur ein geringer Gesamtunkrautdeckungsgrad von 3 % bis 4 % vorhanden. In Rosenow, Liedingen, Gundersheim, Münchingen und Nörvenich lag dieser bei mehr als 30 %. Dementsprechend zeigten sich auch unterschiedlich stark ausgeprägte Variantendifferenzierungen. Am Standort Heddesheim erzielten so alle Herbizidapplikationen Gesamtwirkungsgrade von 98,8 % bis 100 %. Im Vergleich dazu waren am Standort Nörvenich deutliche Unterschiede im Gesamtwirkungsgrad (86,3 % bis 100 %) vorhanden.

Tabelle 1:

Ringversuch Herbizide 2015

Variantenplan

Varianten	Unternehmen	PS-Mittelkombination	NAK 1	NAK 2 (kg-l/ha)	NAK 3
1		unbehandelte Kontrolle	-	-	-
2	Standard	Betanal maxxPro Goltix Titan	1,0 1,3	1,0 1,3	1,0 1,3
3	BASF	Betanal maxxPro Kezuro	1,0 0,9	1,0 1,3	1,0 1,3
4	DuPont	Betanal maxxPro Goltix Titan R3D76	1,0 1,3	1,0 1,3 0,21 + 0,25	1,0 1,3 0,21 + 0,25
5	BASF	Betanal maxxPro Metafol SC Rebell Ultra	0,8 0,8 0,8	0,8 0,8 0,8	0,8 0,8 0,8
6	Bayer	Betanal maxxPro Goltix Titan	1,25 1,5	1,25 1,5	1,25 1,5
7	ADAMA	Belvedere Extra Goltix Titan Hasten	1,0 1,75 0,5	1,0 1,75 0,5	1,0 1,75 0,5
8	UP	Betasana SC Metafol SC Ethofol 500	2,0 1,0 0,5	2,0 1,0 0,5	2,0 2,0 0,5
9	AK PS	Betanal maxxPro Goltix Titan Hasten	0,70 1,0 0,5	0,70 1,0 0,5	0,70 1,0 0,5
10	Berater				

Tabelle 2:

Ringversuch Herbizide 2015

Unkrautaufreten zum Zeitpunkt des Bestandesschlusses

	Bonitur nach NAK 3												Bonitur nach Bestandesschluss											
Ort	<i>Chenopodium album</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Matricharia chamomilla</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Fagopyrum esculentum</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Matricharia chamomilla</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Fagopyrum esculentum</i>	
Rosenow	(X)	(X)				X	X	X					X	(X)				X	X	X				
Buir	(X)							(X)	(X)															
Nörvenich	(X)								X															
Frankenwinnheim	X	(X)	(X)	(X)									X			(X)								
Liedingen	X	(X)							(X)		(X)		X	(X)							(X)			
Rehmsdorf	X	(X)	X		(X)	(X)							X	(X)	X		(X)	(X)						
Gundersheiheim	X											(X)	X										(X)	
Heddesheim	(X)		(X)										X		(X)									
Poppenhausen	X		X							(X)			X		X							(X)		
Münchingen	X		(X)							(X)														
Anzahl der Orte	10	3	6	1	1	2	1	2	3	2	1	1	7	2	4	1	1	2	1	1	1	1	1	

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

Abbildung 1:

Ringversuch Herbizide 2015

Schäden an der Kultur durch die Applikation
verschiedener Herbizidkombinationen (VG 2 - 10)

Mittel aus 6 Versuchen

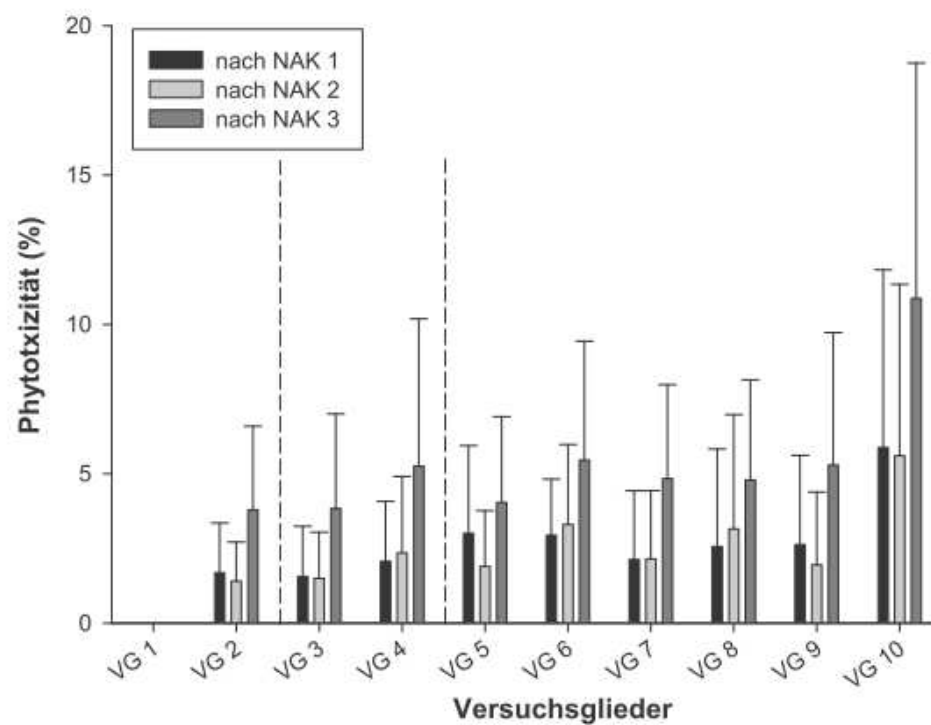


Tabelle 3:

Ringversuch Herbizide 2015

Gesamtunkrautdeckungsgrad (VG 1) und Gesamtwirkungsgrad (VG 2 - 10)
der einzelnen Versuche

Termin	Ort	Versuchsglieder									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nach NAK 3	Rosenow	64,5	94,7	97,2	97,5	98,6	99,0	99,3	99,6	94,3	98,8
	Buir	4,1	99,5	99,4	100,0	99,8	99,9	99,9	99,9	99,5	100,0
	Nörvenich	39,3	86,3	89,8	94,8	91,3	94,5	95,0	97,0	87,8	100,0
	Frankenwinnheim	22,5	97,3	96,3	97,5	94,3	96,8	99,0	98,8	96,3	99,5
	Liedingen	51,3	97,0	96,5	98,5	96,0	96,8	96,5	96,3	92,5	96,3
	Rehmsdorf	22,5	97,0	95,8	98,2	96,6	97,7	98,3	98,6	95,6	99,9
	Gundersheiheim	48,8	97,8	97,0	98,3	94,5	96,5	96,5	91,8	91,3	99,0
	Heddesheim	3,0	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,8
	Poppenhausen	14,8	97,0	90,2	97,2	95,8	98,3	97,0	98,2	95,6	92,9
	Münchingen	45,0	97,5	98,6	99,5	97,5	99,1	99,5	99,4	95,4	100,0
Mittelwerte nach NAK 3		31,6	96,4	96,0	98,1	96,4	97,9	98,1	97,9	94,8	98,5
nach BS	Rosenow	85,0	93,5	94,7	98,5	98,4	97,9	98,5	99,2	92,5	98,2
	Buir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nörvenich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Frankenwinnheim	58,8	93,3	90,8	95,3	93,5	90,8	96,5	95,8	93,0	99,0
	Liedingen	90,0	95,8	94,8	97,0	94,3	96,0	95,3	96,5	90,3	94,8
	Rehmsdorf	28,8	97,4	96,6	98,4	96,4	98,3	98,5	98,9	96,0	99,2
	Gundersheiheim	76,3	97,0	96,8	98,8	96,5	98,0	96,5	93,3	92,5	99,0
	Heddesheim	8,8	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,0
	Poppenhausen	43,0	89,5	87,0	96,1	91,7	97,3	96,2	93,4	81,4	81,1
	Münchingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittelwerte nach Bestandesschluss		55,8	95,2	94,3	97,8	95,8	96,9	97,4	96,7	92,2	95,6

Langzeitmiete mit neuem Testvlies

In der Kampagne 2015/16 testete die Arbeitsgemeinschaft Zuckerrübenanbau Bonn im Rahmen des jährlichen Langzeitmietenversuches neue Vliesmaterialien. Das neue Testvlies wies eine, mit dem rheinischen Standardvlies, vergleichbare Struktur und technische Eigenschaften auf. Der Langzeitmietenversuch wurde am Standort Bedburg/Frimmersdorf angelegt. Ziel war es, die Lagerungsverluste und -bedingungen unter den verschiedenen Abdeckmaterialien zu vergleichen.

Am 23.11.2015 wurden in Frimmersdorf Rüben gerodet und in einer praxisüblichen Feldrandmiete abgelegt. Um aus dieser Rübenmiete heraus die Verluste ermitteln und darstellen zu können, wurden 140 Raschelsäcke mit gleichmäßigem Rübenmaterial befüllt, etikettiert und gewogen. Davon dienten 20 Raschelsäcke zur Bestimmung des Ausgangsmaterials und wurden direkt im Rübenlabor Jülich analysiert. Die übrigen 120 Raschelsäcke wurden gleichmäßig in der Rübenmiete verteilt, jeweils 30 Säcke unter den verschiedenen Prüfvarianten und von diesen wiederum jeweils 10 im Mietenkern und an den Außenflanken der Rübenmieten. Im Bereich der Raschelsäcke zeichneten Datenlogger den Temperaturverlauf auf. Neben drei Vliesvarianten (110g Standardvlies, 110g Testvlies, 140g Testvlies) gab es ebenfalls eine nicht abgedeckte Kontrollvariante.

Nachdem die Rübenmiete einige Tage auskühlen konnte, wurde Sie am 02.12.2015 mit den unterschiedlichen Vliesvarianten abgedeckt. Nach 98 Tagen Lagerdauer wurde die Langzeitmiete am 29.02.2016 aufgedeckt, verladen und die Rüben an einer Biogasanlage einsiliert. Während der Verladung wurden die Raschelsäcke wieder entnommen und zurückgewogen. Im Folgenden wurden auch diese Probensäcke analysiert. Der Witterungsverlauf über den Lagerungszeitraum ist der Grafik 1 zu entnehmen. Der Winter 2015/16 war geprägt von eher milderen Temperaturen mit zwei Temperatureinbrüchen um den 19. Januar und Mitte Februar. Hier wurden Außentemperaturen von -6° bis -7° Celsius erreicht. Das Verhältnis der Niederschlagsmenge zur Sonnenscheindauer war insofern ausgeglichen, dass unter der Vliesabdeckung die Rüben abgetrocknet und trocken geblieben sind. Die beschriebenen Bedingungen haben bei allen Vliesvarianten und den nicht abgedeckten Rüben zu Neuaustrieb geführt. Dieser konnte vermehrt an der Ost-Flanke dokumentiert werden. Alle Varianten waren im gleichen Ausmaß betroffen.

Mit Vliesabdeckung

Die verladenen Rüben aller abgedeckten Varianten waren optisch von einwandfreier Qualität. Dadurch, dass die Rüben unter dem Vlies trocken lagerten drang hier kein Frost ins Mieteninnere. Exemplarisch an den Aufzeichnungen der Datenlogger aus dem Mietenkern ist der Temperaturverlauf bei den unterschiedlichen Varianten in Grafik 2 dargestellt. Die Zuckerertragsverluste beliefen sich im Schnitt der Vliesvarianten auf 7,7%. Zwischen den einzelnen Varianten gab es keine signifikanten Unterschiede bei 98 Tagen Lagerdauer und den gegebenen Witterungsverhältnissen (siehe Tabelle).

Ohne Vliesabdeckung

Bei der nicht abgedeckten Kontrollvariante reichten bereits die zwei beschriebenen Frostereignisse, um einen erheblichen Schaden zu verursachen. Der Frost konnte, insbesondere an der Ost-Seite, ca. 60 bis 70 cm tief in die Rübenmiete eindringen. Die Aufzeichnungen der Datenlogger zeigten in diesem Bereich deutliche Temperatureinbrüche bis auf -2,5° Celsius. Diese Temperaturen zeigten zwar auch die Aufzeichnungen aus den abgedeckten Varianten aber durch das Vlies drang der Frost nicht so schnell in die Miete ein, die Zellen im Rübenkörper blieben intakt. Dadurch, dass die Rüben unter dem Vlies auch zusätzlich trocken waren, verstärkte sich dieser Effekt. Nach den Frostereignissen stieg die Außentemperatur auch wieder sehr schnell an, bis auf 10° Celsius und darüber hinaus, was bei der nicht abgedeckten Variante zum Aufplatzen der Zellen und erhöhten Verlusten führte. Die Vliesabdeckung pufferte diese Temperaturschwankungen ab. Ohne Vliesabdeckung entstand zusätzlich zu den Lagerverlusten 16% Frostscha den. Diese geschädigten Rüben hätten in der Praxis nicht mehr in die Zuckerfabrik geliefert werden können und somit einen entsprechenden monetären Verlust für den Rübenanbauer bedeutet.

Fazit

Der Langzeitmietenversuch der Kampagne 2015/16 spiegelt die Erfahrungen aus den vorherigen Versuchsjahren wider. Entscheidender als die Frage nach dem verwendeten Abdeckmaterial ist für den Rübenanbauer die Tatsache, dass die Vliesabdeckung für spät zu liefernde Rüben als Versicherung zu sehen ist. 16% Frostscha den an nicht abgedeckten Rüben sind unter den gegebenen Bedingungen ein zu großer Verlust. Die schädigenden Frostereignisse hätten auch im Dezember und/oder Anfang Januar in einem sonst sehr milden Winter zuschlagen können. So geschehen im Jahr 2014/15 mit 14% Frostscha den an nicht abgedeckten Rüben. Worauf Sie aktiv einwirken können, um die Lagerungsverluste möglichst gering zu halten, ist die Ausgangsqualität des gelagerten Rübenmaterials. In die Langzeitmiete gehören nur Rüben aus gesunden Beständen, die schonend und somit beschädigungsarm gerodet wurden.

Das neue Testvlies wird auch in der kommenden Kampagne weiter geprüft. Insbesondere Erfahrungen mit dem 140g Vlies bei abweichenden, kälteren Witterungsverhältnissen könnten hilfreich bei zukünftig längeren Kampagnen bis Ende Januar sein.

Ergebnisse des Langzeitmietenversuches 2015/16

Versuchsansteller: Arbeitsgemeinschaft Zuckerrüben Bonn

Ort: Frimmersdorf

Lagerdauer: 23.11.2015 - 29.02.2016 = 98 Tage

Varianten	RE		ZE		ZG		K	Na	AmN	*Z'verlust	**ZE'verlust
	t/ha	rel	t/ha	rel	%	rel	mmol/100 g Rübe			g Z/t R u T	in % je Tag
Frische Rüben	99,0	100,0	18,72	100,0	18,91	100,0	34,9	2,8	15,9	0	0,00
ohne Vlies	93,9	94,9	16,27	86,9	17,26	91,3	36,6	2,8	14,2	-252	-0,251
ohne Vlies 1)	79,3	80,1	14,31	76,4	18,05	95,5	35,8	2,8	13,9		
Standard-Vlies	93,5	94,5	17,48	92,5	18,74	99,1	36,7	2,8	15,1	-128	-0,128
Test-Vlies 110g	93,6	94,5	17,29	92,4	18,53	98,0	37,6	2,9	14,6	-147	-0,147
Test-Vlies 140g	94,5	95,4	17,25	92,2	18,30	96,8	37,3	2,8	14,9	-151	-0,151

1) inkl. 16% Abzug für frost-faule Rüben

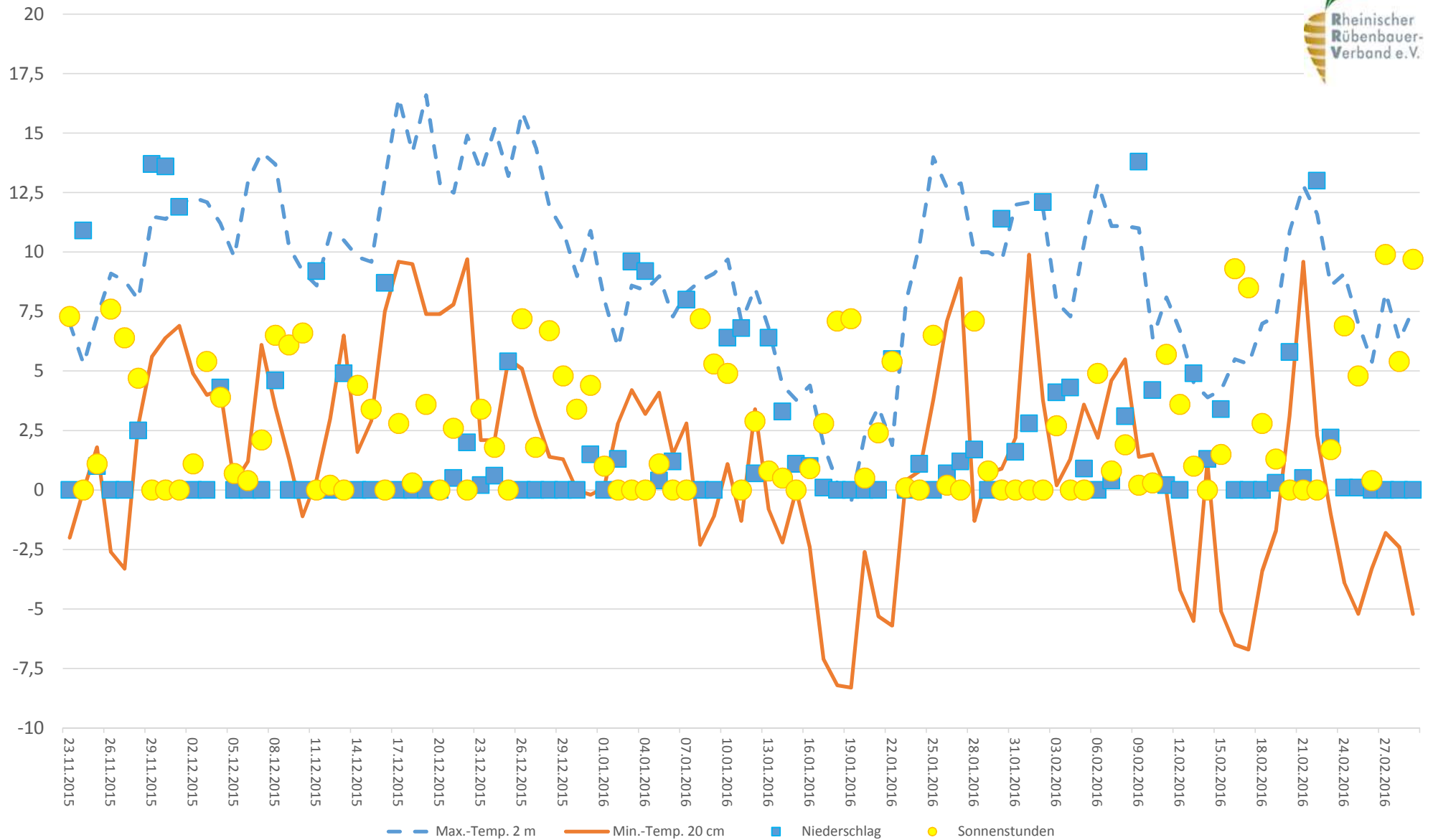
Ø rel. ZE unter
Vlies 92,3

Ø Verlust in % unter Vlies 7,7

* Zuckerverlust in Gramm Zucker je Tonne Rüben und Tag

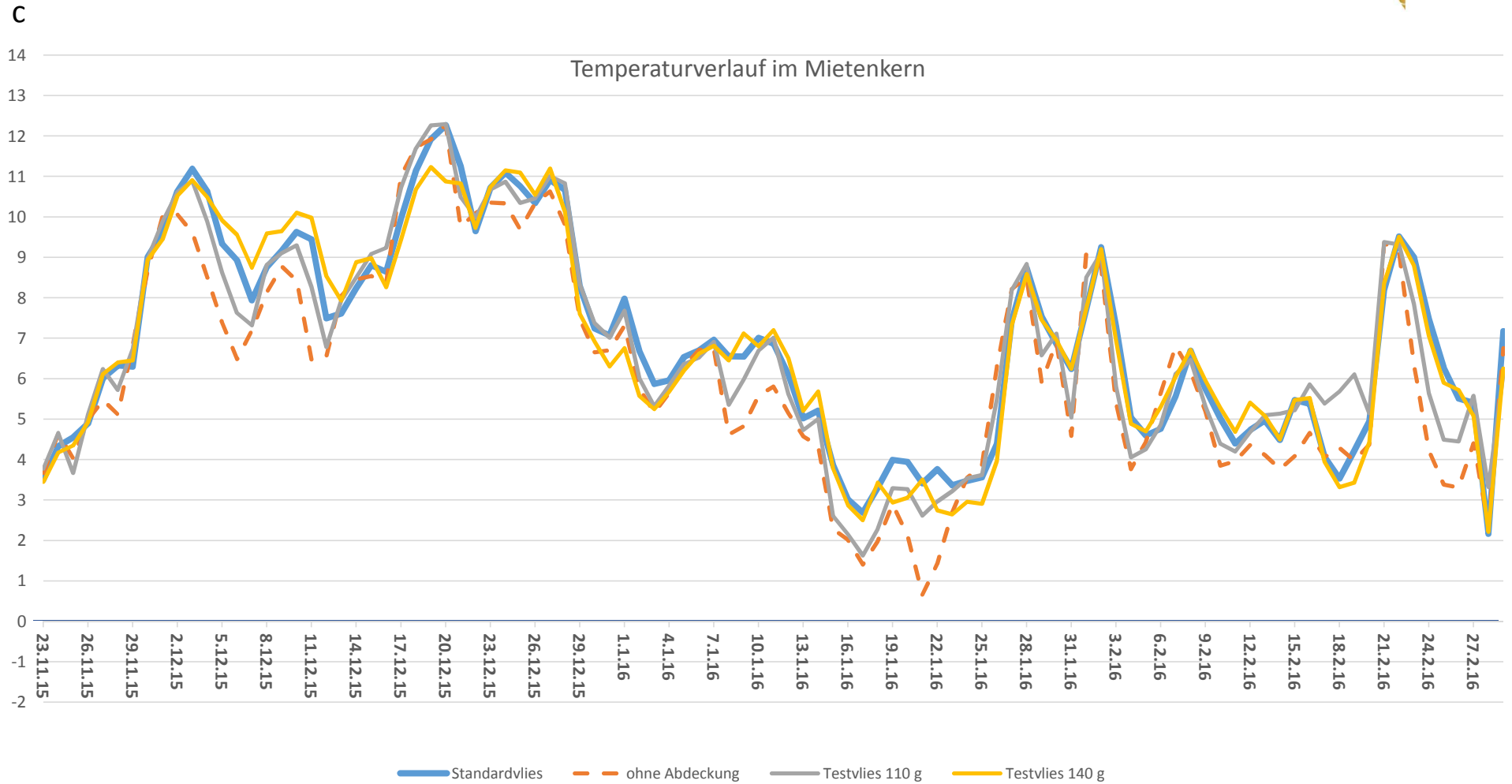
** Zucker-Ertrags-Verlust in % je Tag

Lufttemperaturen, Niederschläge und Sonnenscheindauer während der Mietenlagerung



Langzeitmiete 2015/16

Bedburg / Frimmersdorf



Langzeitmiete 2015/16
Am 29. Februar 2016 zeigten sich die Frostschäden
an der nicht abgedeckten Variante.



Langzeitmiete 2015/16
Verladung am 29. Februar 2016 nach 98 Tagen Lagerdauer



Impressum

Versuchsstelle des Rheinischen Rübenbauer-Verbandes e.V.

Malteserstraße 3

53115 Bonn

Tel.: 0228/96950410

Fax: 0228/652514

e-mail: mail@rrvbonn.de

Internet: www.rrvbonn.de

Versuchstechnik: Alfons Lingnau und Edmund Strutz

Versuchsbericht: Alfons Lingnau

