

**Abteilung Gartenbau**

Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Internet: <https://www.gartenbau.sachsen.de/freilandgemuese-anbau-in-sachsen-24530.html>

---

Bearbeiter: Dr. Gerald Lattauschke, Dr. Hermann Laber, Christine Kruschwitz  
E-Mail: [gerald.lattauschke@smul.sachsen.de](mailto:gerald.lattauschke@smul.sachsen.de)  
Tel.: 0351 2612-8700  
Redaktionsschluss: 04.12.2020

## Versuchsergebnisse 2020

### Verarbeitungsgemüse

#### Inhaltsverzeichnis

##### **Markerbsen**

Sortiment mittelfeiner Markerbsen der frühen und mittelfrühen Reifegruppe  
Sortiment mittelfeiner Markerbsen der mittelspäten und späten Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der frühen und mittelfrühen Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der mittelspäten Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der späten Reifegruppe  
Sortiment grober Erbsen im ökologischen Anbau

##### **Bohnen**

Sortiment mittelfeiner Buschbohnen  
Horstsaat bei Buschbohnen

##### **Spinat**

Sortiment von Spinatsorten im Winteranbau  
Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Frühanbau  
Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Herbstanbau  
Sortiment mittelspäter und später Spinatsorten im Herbstanbau  
Sortiment Spinat Babyleaf im Frühanbau  
Sortiment Spinat Babyleaf im Sommeranbau  
Sortiment Spinat Babyleaf im Herbstanbau

##### **Möhren**

Möhren für die Verarbeitung – Krinkel, Würfel, Stifte

## Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der frühen bzw. mittelfrühen Reifegruppe 11 Sorten der mittelfeinen Sortierung geprüft. Bei großer Trockenheit und Spätfrösten im April/Mai litten besonders die frühen Sorten, die wegen eines zu geringen Hülsenbesatzes und einer zu feinen Sortierung rund 50 % Ertrag einbüßten. Bei den mittelfrühen Varietäten dagegen waren die Beeinträchtigungen nur noch in abgeschwächter Form festzustellen. Die mittleren Ertragseinbußen aber immer noch bei 25 % im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Einzelne Sorten, wie z.B. 'Marimba', erreichten mit 0,80 kg/m<sup>2</sup> für diese Anbauverhältnisse sehr gute Resultate.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Neben groben Markerbsen haben auch mittelfeine Sortierungen (8,2-9,3 mm) eine ständig zunehmende Bedeutung im Anbaubereich. Das aktuelle Sortiment früher (A+1 bis A+4) und mittelfrüher (A+5 bis A+8) galt es auf ihre Anbaueignung für die hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die Erbsen der frühen und mittelfrühen Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Ende März/Anfang April ausgesät.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Unmittelbar nach der Aussaat begann eine rund 14-tägige Periode mit Nachttemperaturen im leichten Frostbereich. Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass sie bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Insgesamt war der April jedoch mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag allerdings viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C), Anfang Mai mit Spätfrösten und mit 43 mm auch nur mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Bis zur Ernte der ersten Sorten fielen im Juni 47 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,6 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C).

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten im Wesentlichen keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Zu Kulturbeginn trat allerdings ein ungewöhnlich starker Befall durch Blattrandkäfer auf, der durch 2 Insektizidmaßnahmen gestoppt werden konnte. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai zuflogen, wurde ebenfalls 2-mal behandelt. Falscher Mehltau trat vereinzelt und nur kurzzeitig auf und hatte keine ertragsbeeinflussende Auswirkung. Bei 'Spartacus' wurden auch Symptome einer nicht näher bestimmten Viruserkrankung beobachtet, die das Ertragsniveau der Sorte maßgeblich reduzierte. Gegen Taubenfraß konnten die Bestände mit Vogelschutznetzen und Flatterbändern recht gut geschützt werden. Ein ebenfalls verwendeter Vogelscheuche-Drachen war dagegen wirkungslos.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde bei den mittelfeinen Sorten besser erreicht als in den parallel dazu angebauten frühen und mittelfrühen groben Erbsen (Tab. 2). Der Trend, dass die Erbsen in den Randparzellen deutlich fester waren als in

## Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste

den Versuchspartellen mitten im Bestand, war in dieser Sortierung weniger deutlich ausgeprägt, aber immer noch erkennbar. Auch spielten offenbar die Auflaufprobleme während der Trockenheit im April eine Rolle. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit einer Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3$$

### Mittelfeine frühe Sorten

- Das Sortiment (Tab. 1) bei frühen mittelfeinen Erbsen wird in den Versuchen von 'Crescendo', 'Bonfire' sowie den beiden Nummernsorten 'SV 0956' und 'SV 5795' bestimmt. Hinzu kamen in diesem Jahr 2 Sorten des ungarischen Züchters ZKI, die allerdings in der Vergangenheit bereits schon einmal getestet wurden. Neben Fusarium-Resistenz, verfügen die Varietäten über eine intermediäre Resistenz gegen Falschen Mehltau sowie teilweise gegenüber PEMV und BYMV.
- Die Bestandesdichte war nur bei 'SV 5795' sehr gut. Aufgrund der komplizierten Auflaufbedingungen (Trockenheit; Spätfröste) verzeichneten die übrigen Sorten beim Auflaufen Einbußen und kamen meist nur auf ca. 75 bis knapp 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>.
- Die Entwicklungszeit bewegte sich bezogen auf die parallel angebaute Vergleichssorte 'Avola' im Wesentlichen im Bereich der Züchterangaben. Die bis zur Ernte erforderliche Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) war rund 50 °Cd geringer als in der Vergangenheit.
- Der Blühbeginn vom 19. bis 22. Mai lag im Bereich des Durchschnittswertes der letzten Jahre. Die Ernte begann knapp 4 Wochen nach Blühbeginn und spiegelte damit den gemäßigten Witterungsverlauf im Frühsommer dieses Jahres wider.
- Witterungsbedingt war in diesem Frühjahr die Anzahl fertiler Nodien mit nur 2,8 /Pflanze deutlich geringer als normalerweise (3,2). Daraus resultierte letztlich ein insgesamt zu geringer Hülsenbehang/Pflanze (4,8). Bei diesem Ertragskriterium erreichte nur 'Toldi' mit 5,7 Hülsen/Pflanze den Mittelwert der letzten Jahre.
- Spürbaren Einfluss nahm der Witterungsverlauf auch auf die Grünkornsortierung (Tab. 2). Alle Sorten verfehlten die vom Züchter vorgegebenen Richtwerte zum Teil deutlich. 'Crescendo' musste mit einem Mittelwert bei der Grünkornsortierung von nur 2,3 sogar als feine Sorte eingestuft werden. In etwa den Züchternvorgaben entsprachen lediglich 'Bonfire' und 'Spartacus' (bei 'Toldi' lagen keine genauen Angaben vor).
- Der zu geringe Hülsenbesatz und die zu feine Sortierung nahmen wesentlichen Einfluss auf das Ertragsniveau (Tab. 2). Mit einem Durchschnittsertrag von nur 0,44 kg/m<sup>2</sup> wurden nur die Hälfte des ansonsten üblichen Ertrags erreicht. Aus statistischer Sicht lagen dabei 'SV 5795', 'Bonfire' und 'Toldi' signifikant vor den Mitbewerbern.
- Auch in der Grünkornfarbe und Einheitlichkeit der Farbe zeigten sich Sortenunterschiede. Das vergleichsweise hellste (mittelgrün) Grünkorn nach dem Blanchieren wies 'Toldi' auf. Die übrigen Sorten waren alle dunkelgrün. In der Einheitlichkeit des Grünkorns vor dem Blanchieren wurden bei den Sorten, bis auf 'Crescendo' und 'Spartacus', nur mittlere Benotungen vorgenommen. Nach dem Blanchieren waren diese Defizite überwiegend verschwunden, sodass alle Sorten gute bis sehr gute Boniturnoten erhielten.

## Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste

### Mittelfeine mittelfrühe Sorten

- Bei den mittelfrühen mittelfeinen Erbsen wurden in diesem Jahr 5 Sorten untersucht. Damit war das zu prüfende Sortiment bereits im dritten aufeinanderfolgenden Jahr identisch. Ähnlich wie bei den frühen Sorten, überwogen auch hier die normallaubigen Varietäten (bis auf die Afila-Sorte 'Element') (Tab. 1). Im Resistenzpaket bestätigt sich der Trend hin zu Sorten mit Resistenz gegen Fusarium, Echten und Falschen Mehltau sowie gegen PEMV. Bei 'Amalfi' liegt nur eine Resistenz gegen Fusarium vor.
- Wie fast alle Ende März gesäten Sorten, war auch bei den mittelfrühen, mittelfeinen Erbsen zu beobachten, dass aufgrund der Witterungsabläufe im April die angestrebten Bestandesdichten verfehlt wurden. Mit nur 57 Pflanzen/m<sup>2</sup> verzeichnete 'Amalfi' dabei das mit Abstand schlechteste Resultat. 'Element' dagegen kam immerhin auf eine akzeptable Bestandesdichte von 88 Pflanzen/m<sup>2</sup>.
- Aufgrund der kühlen Maiwitterung begann die Blüte relativ spät zwischen dem 24. und 30. Mai. Nach 3 bis 4 Wochen reiften die Erbsen, wobei die von den Züchtern vorgegebenen Entwicklungszeiten in Bezug auf 'Avola' recht gut eingehalten wurden. Lediglich bei 'Amalfi' war eine Abweichung von 3 Tagen zu beobachten. Die Temperatursumme (Basis: 4,4 C) bis zur Ernte verfehlte im Mittel der Sorten den üblichen Wert um rund 45 °Cd.
- Bis auf 'Amalfi' (3,7 fertile Nodien/Pflanze) unterschritten alle Sorten den für diese Gruppe typischen Besatz an fertilen Nodien/Pflanzen (Differenz ca. 0,7). Als Folge fehlte im Hülsenbesatz/Pflanze ca. 1 Hülse an jeder Pflanze. Nur 'Amalfi' lag mit 6,3 Hülsen/Pflanze im Bereich des langjährigen Mittels.
- Im Gegensatz zu den frühen mittelfeinen Erbsen waren die Abweichungen in der Grünkornsortierung weit weniger intensiv ausgeprägt. Die meisten Sorten lagen im Mittelwert bei der Grünkornsortierung mit 2,8 bis 3,2 im angestrebten Bereich für mittelfeine Erbsen. Nur 'Amalfi' zeigte, wie schon in den letzten Jahren, einen deutlichen Trend hin zu feiner Sortierung.
- Das Ertragsniveau der mittelfrühen Erbsen war dann auch durch weniger hohe Verluste, wie sie bei den frühen Sorten registriert wurden, gekennzeichnet. Mit einem Durchschnittsertrag von 0,66 kg/m<sup>2</sup> büßten sie dennoch ca. 25 % im Vergleich zu einer normalen Ernte ein. Das signifikant beste Ergebnis erreichte wiederum 'Marimba' mit, in Anbetracht der schwierigen Aufwuchsbedingungen, sehr guten 0,80 kg/m<sup>2</sup>. Auch 'Belvedere', die mit einem TW von 101 geerntet wurde, hätte bei einem TW von 120 ein vergleichbares Resultat erzielt.
- Die Grünkornfarbe und die Einheitlichkeit der Grünkornfarbe waren im Wesentlichen zufriedenstellend. Besonders nach dem Blanchieren gab es keine Anlässe zu Kritik.

## Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	26.03.2020
Auflauftermin:	13.04.2020
Erntetermine:	frühe Sorten: 15.-19.06.2020 Mittelfrühe Sorten: 19.-25.06.2020
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaaddichte:	frühe Sorten: 1,1 Mio. keimfähige Körner/ha mittelfrühe Sorten: 1,0 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 85 kg N/ha
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Vogelschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei Ziel-TW: 115 bis 125; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte
Drusch:	Mini Sampling Viner; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe
Tenderometer:	FTC; Modell TM2 Texturpress
Blanchieren:	Erbsen für 3 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste

Tab. 1: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2020

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2019 [A+]*	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp.-summe Basis 4,4°C	Temp.-summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m <sup>2</sup> ]	Standfestigk. [1-9]	Anzahl Triebe [St]	Bestandshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
<b>frühe Reifegruppe</b>																					
Bonfire	WAV	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , PEMV	+1	+2	21.05.	19.06.	85	673	884	af	85	6	1,0	48	47	9,7	2,7	2,0	5,2	8	7,3
Crescendo	SVS	Fop:1, Pv	+2	+2	21.05.	18.06.	84	658	866	N	74	7	1,0	50	56	9,2	2,7	1,9	5,1	9	7,1
Spartacus	ZKI	Fop:1, Pv, Ep <sub>IR</sub>	-3	-2	19.05.	15.06.	81	611	811	N	75	5	1,0	40	53	9,1	3,4	1,4	4,8	8	6,9
SV 0956	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , BYMV	+2	+3	22.05.	18.06.	84	658	866	N	88	6	1,0	38	41	9,1	2,5	1,6	4,0	8	8,6
SV 5795	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+2	+3	22.05.	18.06.	84	658	866	N	108	6	1,0	44	53	10,1	2,3	1,8	4,1	7	8,7
Toldi	ZKI	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep <sub>IR</sub>	-2	+2	21.05.	18.06.	84	658	866	N	76	6	1,0	50	56	10,9	3,3	1,7	5,7	8	8,0
<b>Mittelwert</b>															51	9,7	2,8	1,7	4,8		7,8
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																					
Amalfi	Syn	Fop:1	+6	+9	29.05.	25.06.	91	755	981	N	57	7	1,1	60	57	11,8	3,7	1,7	6,3	7	7,1
Belvedere	WAV	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , PEMV	+4	+4	24.05.	19.06.	85	673	884	N	87	7	1,0	46	51	10,0	2,7	1,9	5,1	8	7,5
Element	Haz/Vil	PV <sub>IR</sub> , Ep	+5	+6	30.05.	22.06.	88	714	932	af	88	8	1,0	48	49	14,3	2,7	1,7	4,6	8	8,0
Lyric	WAV	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , PEMV	+8	+9	29.05.	25.06.	91	755	981	N	72	7	1,0	48	47	11,9	2,2	2,0	4,5	7	7,4
Marimba	WAV	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+7	+8	27.05.	24.06.	90	743	967	N	81	7	1,0	45	49	11,8	2,1	2,2	4,5	8	7,7
<b>Mittelwert</b>															51	12,0	2,7	1,9	5,0		7,5

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 16.06.2020 mit einem TW von 120 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

Legende: 1 fehlend, 5 mittel, 9 sehr gut  
 Standfestigkeit fehlend, mittel, sehr gut  
 Hülsenform krumm, gerade

**Frühe und mittelfrühe mittelfeine Markerbsen reagierten sehr unterschiedlich auf Trockenheit und Spätfröste**

**Tab. 2: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2020**

Sorte	Tenderometerwert (TW)	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 (berechnet) [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]						Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren	
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,5	9,3-10,2	>10,2					Mittel*
<b>frühe Reifegruppe</b>																				
Bonfire	131	0,53	0,50	2	11	61	26	0	3,1	3	14	40	28	15	0	2,9	7	5	6	7
Crescendo	116	0,38	0,39	0	15	60	25	0	3,1	19	33	34	11	3	0	2,3	7	7	8	7
Spartacus	133	0,27	0,25	2	8	62	25	3	3,2	7	13	26	28	24	1	3,0	7	7	8	7
SV 0956 QH	110	0,41	0,45	0	20	45	25	10	3,3	19	27	25	17	11	0	2,5	7	5	8	8
SV 5795	107	0,56	0,63	0	20	45	25	10	3,3	16	28	31	15	10	0	2,5	6	6	8	7
Toldi	114	0,51	0,54	keine Angaben						3	10	27	31	28	1	3,2	5	5	8	8
GD 5%		<b>0,07</b>																		
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																				
Amalfi	119	0,67	0,68	5	20	65	10	0	2,8	13	27	35	17	7	0	2,5	7	6	7	8
Belvedere	101	0,66	0,80	2	10	55	30	3	3,2	7	18	42	22	11	0	2,8	8	6	7	7
Element	115	0,53	0,55	0	40	60	0	0	2,6	8	15	24	27	24	2	3,0	7	7	8	7
Lyric	117	0,64	0,65	1	7	54	36	2	3,3	2	6	24	38	29	0	3,2	6	7	8	8
Marimba	128	0,80	0,76	2	10	55	30	3	3,2	3	8	22	37	30	0	3,2	6	6	9	8
GD 5%		<b>0,11</b>																		

Zeichenerklärung: \*: Bei der Berechnung des Mittels wurden die Sortierungen 8,2-8,75 mm und 8,75-9,3 mm zusammengefasst, sodass die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der letzten Jahre gegeben ist.

Legende: 1 5 9  
Merkmal fehlend mittel stark/hoch

## Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen mit Ertragsverlusten durch Spätfröste im April und Mai

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der mittelspäten bzw. späten Reifegruppe 9 Sorten der mittelfeinen Sortierung geprüft. Die mittelspäten Sorten präsentierten sich überwiegend recht ausgeglichen. Aufgrund der Witterung (Spätfröste) war der Hülsenbesatz im Allgemeinen zu gering und die Grünkornsortierung etwas zu fein, wodurch sich Ertragseinbußen um die 20 % ergaben. Die wenigen späten Sorten hatten ähnliche Tendenzen aufzuweisen, in deren Folge auch sie hinter den Ertragserwartungen zurückblieben.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Mittelfeine Markerbsen (8,2 bis 9,3 mm) werden auch im mittelspäten bis späten Segment zunehmend nachgefragt. Das aktuelle Sortiment sowie Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung unter den hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die mittelspäte (A+9 bis A+12) und späte (> A+12) Reifegruppe wird in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Anfang April bis Anfang Mai geerntet.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Unmittelbar nach der Aussaat begann eine rund 14-tägige Periode mit Nachttemperaturen im leichten Frostbereich. Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass sie bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Insgesamt war der April jedoch mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag allerdings viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C) und mit 43 mm auch mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Anfang des Monats traten leichte Spätfröste auf. Im Juni fielen 71 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,9 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C).

Die mittelspäten und späten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai zuflogen, wurde 2-mal behandelt. Falscher Mehltau trat vereinzelt und nur kurzzeitig auf und hatte keine ertragsbeeinflussende Auswirkung. Gegen Taubenfraß konnten die Bestände mit Vogelschutznetzen und Flatterbändern recht gut geschützt werden. Ein ebenfalls verwendeter Vogelscheuche-Drachen war dagegen wirkungslos.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde bei den mittelspäten und späten Sorten besser realisiert als bei den frühen Reifegruppen (Tab. 2). Der Trend, dass die Erbsen in den Randparzellen deutlich fester waren als in den Versuchspartellen mitten im Bestand, war in der mittelspäten Reifegruppe weniger deutlich ausgeprägt, aber immer noch erkennbar. Besonders stark waren die Abweichungen nur bei 'PFR 1608' (TW 139) und 'Midnight' (TW 97). Bei den späten Sorten waren die skizzierten Differenzen praktisch nicht feststellbar. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit einer Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3$$

## Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen mit Ertragsverlusten durch Spätfröste im April und Mai

### Mittelfeine mittelspäte Sorten

- Im zu prüfenden Sortiment waren neben den Hauptsorten der letzten Jahre ('Dancer', 'Marquis', 'Darlin') auch einige Neuzüchtungen präsent (Tab. 1). Die Nummernsorte 'PFR 1608' lief im letztjährigen Versuch noch unter der Bezeichnung 'PFR 15 PA42'. Über das umfangreichste Resistenzpaket (Fusarium, Echter und Falscher Mehltau, PEMV) verfügte 'Dancer', 'Darlin' und 'WAV 627'. Bis auf 'Sabrina' standen in diesem Segment ausschließlich fiederblattlose Erbsen (af) in der Prüfung.
- Die Erntetermine der Sorten korrelierten im Wesentlichen mit den Züchterangaben. Die schnellste Varietät war 'Sabrina' mit A+8. Damit bewegte sie sich im Übergangsbereich zu den mittelfrühen Erbsen. Bei durchschnittlichen Sommerwetter im Juni vergingen von der Blüte bis zur Ernte ca. 20-22 Tage. Damit waren die Sorten bezogen auf den langjährigen Mittelwert (25 Tage) geringfügig schneller. Das Reifegeschehen spiegelte sich auch in der bis Reife erforderlichen Temperatursummen (Basis: 4,4 °C) wider, die rund 40 °Cd unter den langjährigen Mittelwerten lagen.
- In der Bestandesdichte entsprachen die Sorten nur zum Teil den Zielvorgaben. Besonders 'Dancer' und 'Midnight' wiesen mit nur rund 75 Pflanzen/m<sup>2</sup> eine zu geringe Pflanzendichte auf.
- Der Trend des zu geringen Hülsenbehangs bei Aussattermine Ende März/ Anfang April, der schon bei den frühen Reifegruppen zu beobachten war, wurde auch bei den mittelspäten Erbsen fortgesetzt. Mit nur 2,3 fertilen Nodien/Pflanze wurde der Durchschnittswert (3,7 fertile Nodien/Pflanze) der letzten Jahre deutlich verfehlt. Bei einem normalen Hülsenbesatz/Nodium fehlten dann letztlich rund 3 Hülsen/Pflanze im Vergleich zu den üblichen Werten.
- In der Grünkornsortierung (Tab. 2) erreichten die Sorten nicht ganz die Züchternvorgaben, wobei die Mehrzahl von ihnen immer noch als mittelfeine Erbse anzusprechen war. Einige Sorten wiesen bei einem TW im Normalbereich allerdings nur Grünkornmittelwerte (2,2 bis 2,4) auf, wie sie für feine Erbsen typisch sind. Hier sind vor allem 'Darlin', 'Sabrina' und 'WAV 627' zu nennen.
- Der verminderte Hülsenbesatz und die zu feine Grünkornsortierung wirkte sich negativ auf das allgemeine Ertragsniveau aus, dass mit durchschnittlich 0,6 kg/m<sup>2</sup> rund 20 % hinter den Zielvorgaben zurückblieb. Der extrem niedrige Ertrag von 'Sabrina' (0,35 kg/m<sup>2</sup>) drückte den Mittelwert besonders stark. Die übrigen Sorten waren dagegen im Ertrag mehr oder weniger ausglich und pendelten sich im Bereich von 0,6 bis 0,7 kg/m<sup>2</sup> ein.
- Obwohl es in der Grünkornfarbe und der Einheitlichkeit des Grünkorns vor dem Blanchieren bei einigen Sorten, insbesondere in der Einheitlichkeit, leichte Defizite gab, waren diese nach dem Blanchieren des Ernteguts weitestgehend behoben und die Sorten wurden mit ausreichend hohen Noten bewertet.

### Mittelfeine späte Sorten

- Mittelfeine späte Erbsen haben eine vergleichsweise geringe Anbaubedeutung. Dementsprechend waren in der Prüfung nur 3 Sorten vertreten, von denen 'Banjo' und 'Maurice' zum wiederholten Male getestet wurden. Mit 'Infinity' war eine neue Sorte am Start. Bei den beiden Erstgenannten fällt das insgesamt sehr hohe, den Anforderungen entsprechende Resistenzniveau (Fusarium, Echter und Falscher Mehltau, PEMV), auf.
- Bei Tenderometerwerten, die im Wesentlichen den Anforderungen genügten, reiften die Sorten im Schnitt 2 bis 3 Tage vor den Züchterangaben. Der Zeitraum von Blühbeginn bis zur Ernte betrug rund

## Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen mit Ertragsverlusten durch Spätfröste im April und Mai

20-21 Tage, anstatt der ansonsten üblichen 25 Tage. Entsprechend lag auch die notwendige Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) bis zur Ernte rund 50 °Cd vor dem Normalwert.

- Die Bestandesdichte war bei allen Sorten entsprechend den Vorgaben (mindestens 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>). Obwohl nur 3 Sorten geprüft wurden, waren sie mehrheitlich den fiederblattlosen (af) Typen zuzuordnen.
- Im Hülsenbesatz zeigten sich die gleichen Tendenzen wie bei den mittelspäten Erbsen. Wahrscheinlich als Folge der Spätfröste wurden viel zu wenig fertile Nodien/Pflanze ausgebildet und im Ergebnis war der Hülsenbesatz um rund 3 Hülsen/Pflanze geringer als im Normalfall.
- In der Grünkornsortierung erfüllten alle Sorten die Anforderungen für mittelfeine Erbsen (Mittelwert: 3,1-3,3). Die Differenzen zu den Züchternvorgaben waren nur minimal. Bei 'Trinity' ist ein leichter Trend hin zu groben Erbsen erkennbar.
- Aus ertraglicher Sicht verzeichneten auch die späten Sorten bestenfalls nur mittlere Resultate (0,63 kg/m<sup>2</sup>). Sie blieben damit rund ein Viertel hinter dem langjährigen Mittel zurück. Die etwas gröbere Sorte 'Infinity' war den beiden Mitbewerbern im Ertragsniveau signifikant überlegen.
- Die Grünkornfarbe und die Einheitlichkeit des Grünkorns waren nach dem Blanchieren bei allen Varietäten ohne Beanstandungen. Vor dem Blanchieren offenbarten sich besonders in der Einheitlichkeit des Grünkorns leichte Defizite.

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	02.04.2020
Auflauftermin:	17.04.2020
Erntetermine:	mittelspäte Sorten: 26.-29.06.2020 späte Sorten: 02.-03.07.2020
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaafdichte:	mittelspäte Sorten: 0,9 Mio. keimfähige Körner/ha späte Sorten: 0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 80 kg N/ha
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Vogelschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei Ziel-TW: 115 bis 125; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte
Drusch:	Mini Sampling Viner; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe
Tenderometer:	FTC; Modell TM2 Texturpress
Blanchieren:	Erbsen für 3 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen mit Ertragsverlusten durch Spätfröste im April und Mai

Tab. 1: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); mittelspäte und späte Sorten 2020

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe* [A+]	Reifetage Pillnitz 2020 [A+]*	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp.-summe Basis 4,4°C	Temp.-summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m²]	Standfestigk. [1-9]	Anzahl Triebe [St]	Bestandeshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																					
Dancer	WAV	Fop: 1, P <sub>VIR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+11	+11	07.06.	29.06.	88	815	1043	af	76	6	1	49	50	16,5	2,2	2,1	4,5	6	8,9
Darlin	WAV	Fop: 1, P <sub>VIR</sub> , Ep, PEMV	+13	+11	09.06.	29.06.	88	815	1043	af	89	8	1	52	52	17,4	2,5	2,0	5,0	7	10,1
Marquis	WAV	Fop: 1, P <sub>VIR</sub> , PEMV	+9-10	+9	05.06.	27.06.	86	781	1004	af	101	7	1	53	55	15,5	2,1	2,2	4,7	9	8,4
Midnight	Haz/Vil	Ep	+11	+11	05.06.	27.06.	86	781	1004	af	74	6	1	56	62	14,9	2,5	1,8	4,5	8	7,8
PFR 1608	AGIS	Fop:1, P <sub>VIR</sub>	+10	+10	08.06.	29.06.	88	815	1043	af	95	8	1	48	48	15,1	2,0	2,2	4,5	8	6,9
Sabrina	Syn	Fop:1, Ep <sub>IR</sub>	+8	+8	04.06.	26.06.	85	766	987	N	84	4	1	45	64	15,0	2,1	1,7	3,5	6	8,4
WAV 627	WAV	Fop:1, P <sub>VIR</sub> , Ep, PEMV	+12	11	07.06.	29.06.	88	815	1043	af	90	8	1	50	48	17,0	2,5	2,2	5,6	9	8,2
<b>Mittelwert</b>															<b>54</b>	<b>15,9</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	<b>4,6</b>		<b>8,4</b>
<b>späte Reifegruppe</b>																					
Banjo	WAV	Fop:1, P <sub>VIR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+15-16	+13	12.06.	02.07.	91	862	1098	N	88	6	1	55	53	20,2	2,3	2,4	5,4	9	8,0
Infinity	Haz/Vil	P <sub>VIR</sub> , Ep	+17	+15	10.06.	03.07.	92	878	1117	af	114	8	1	50	43	14,5	2,3	1,7	4,0	9	7,5
Maurice	SVS	Aps, Fop:1, P <sub>VIR</sub> , Ep, PEMV	+17	+14	13.06.	02.07.	91	862	1098	af	101	7	1	57	62	16,8	2,4	2,2	5,3	8	7,8
<b>Mittelwert</b>															<b>53</b>	<b>17,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,1</b>	<b>4,9</b>		<b>7,8</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 18.06.2020 mit einem TW von 120 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

Legende: 1 5 5 9  
 Standfestigkeit fehlend mittel mittel sehr gut  
 Hülsenform krumm gerade  
 Virusbefall: fehlend mittel mittel stark

Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen mit Ertragsverlusten durch Spätfröste im April und Mai

Tab. 2: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); mittelspäte und späte Sorten 2020

Sorte	Tenderometerwert	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 berechnet [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]						Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren	
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,3	9,3-10,2	>10,2					Mittel*
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																				
Dancer	113	0,71	0,75	4	13	51	30	2	3,1	7	21	38	22	11	0	2,8	7	5	7	6
Darlin	114	0,64	0,67	10	26	50	14	0	2,7	18	30	32	15	4	0	2,4	7	6	8	8
Marquis	121	0,69	0,69	10	25	52	17	0	2,8	16	25	36	17	6	0	2,5	6	5	8	8
Midnight	97	0,58	0,73	0	10	60	30	0	3,2	6	19	29	24	21	2	2,9	7	6	8	8
PFR 1608	139	0,69	0,62	4	17	59	20	1	3,0	3	9	29	33	24	2	3,1	6	5	7	8
Sabrina	116	0,35	0,36	0	5	15	45	10	2,9	19	31	30	15	6	0	2,4	6	7	8	7
WAV 627	117	0,57	0,59	15	35	35	15	0	2,5	17	44	29	7	3	0	2,2	7	6	8	8
GD 5%		<b>0,07</b>																		
<b>späte Reifegruppe</b>																				
Banjo	132	0,56	0,52	5	20	55	20	0	2,9	4	9	24	30	31	1	3,2	7	5	8	7
Infinity	123	0,70	0,69	0	10	50	40	0	3,3	4	6	17	28	38	6	3,3	6	6	8	7
Maurice	128	0,62	0,59	0	30	40	20	10	3,1	6	10	25	30	30	0	3,1	7	6	8	8
GD 5%		<b>0,08</b>																		

Legende: 1 fehlend      5 mittel      9 stark/hoch  
Merkmal

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der frühen bzw. mittelfrühen Reifegruppe 14 Sorten der groben Sortierung geprüft. Die frühen Varietäten verfehlten in diesem Jahr durchweg die Leistungen der letzten Jahre. Bedingt durch komplizierte Aufwuchsbedingungen war die Hülsenzahl viel zu gering und die Grünkornsortierung zu fein, wodurch letztlich die Durchschnittserträge der letzten Jahre um rund 30 % verfehlt wurden. Bei den mittelfrühen Sorten konnten diese Trends im Wesentlichen nachvollzogen werden, wobei die Ertragsverluste nur bei knapp 20 % lagen und einige wenige Sorten sogar fast das Niveau der Vorjahre erreichten.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Grobe Markerbsen nehmen derzeit im Anbaubereich flächenmäßig die führende Stelle ein. Das aktuelle Sortiment früher (A+1 bis A+4) und mittelfrüher (A+5 bis A+8) Sorten galt es auf seine Anbaueignung unter den hiesigen Bedingungen zu prüfen. Erbsen der frühen und mittelfrühen Reifegruppe werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Mitte-Ende März/Anfang April ausgesät.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Unmittelbar nach der Aussaat begann eine rund 14-tägige Periode mit Nachttemperaturen im leichten Frostbereich. Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass sie bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Insgesamt war der April jedoch mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag allerdings viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C), Anfang Mai mit Spätfrösten und mit 43 mm auch nur mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Bis zur Ernte der ersten Sorten fielen im Juni 47 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,6 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C).

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Zu Kulturbeginn trat allerdings ein ungewöhnlich starker Befall durch Blattrandkäfer auf, der durch 2 Insektizidmaßnahmen gestoppt werden konnte. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai zuflogen, wurde ebenfalls 2-mal behandelt. Falscher Mehltau trat vereinzelt und nur kurzzeitig auf und hatte keine ertragsbeeinflussende Auswirkung. An einzelnen Pflanzen wurden auch Symptome nicht näher bestimmter Viruserkrankungen beobachtet, die allerdings auch nicht das Ertragsgeschehen nennenswert beeinflussten. Gegen Taubenfraß konnten die Bestände mit Vogelschutznetzen und Flatterbändern recht gut geschützt werden (Abb. 1). Ein ebenfalls verwendeter Vogelscheuche-Drachen war dagegen wirkungslos.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde in diesem Jahr nicht in der gewohnten Qualität erreicht (Tab. 2). Bei einem Großteil der Sorten mussten

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

zum Teil erhebliche Abweichungen (bis 20 Einheiten) im TW zwischen dem der Kontrollparzellen am Rand des Versuches und dem TW des Erntegutes hingenommen werden. So kam es dazu, dass z.B. 'Stargo' mit einem TW von 120 beprobt wurde und aber nur mit einem TW von 102 geerntet wurde. Eine Ursache dafür könnte im trockenheitsbedingten, sehr ungleichmäßigen Auflauf der Bestände liegen. Bei den mittelfrühen Sorten war dieses Phänomen noch stärker als den frühen Varietäten ausgeprägt. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit einer Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3$$

### Grobe frühe Sorten

- In der frühen Reifegruppe standen nur 7 Sorten in der Prüfung, die alle aus den Vorjahren bereits bekannt waren (Tab. 1). Neben den meist normalblättrigen Sorten in dieser Gruppe, waren auch 2 Afila-Typen ('CS-455 AF'; 'Stargo' = 'DLG 0027') vertreten. Neben Fusarium-Resistenz verfügen die Sorten meist auch über eine intermediäre Resistenz (IR) gegenüber Falschem Mehltau, die allerdings einen leichten Befall durch den Pilz bei allen Sorten nicht verhindern konnte. 'Salinero' und 'Sherwood' weisen zudem Resistenz gegen BYMV und die Neuzüchtung 'Stargo' gegen PEMV auf.
- Die Bestandesdichte war nur bei 'CS-455 AF' sehr gut. Aufgrund der komplizierten Auflaufbedingungen (Trockenheit; Spätfröste) verzeichneten die übrigen Sorten beim Auflaufen Einbußen und kamen meist nur auf ca. 80 bis 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Bei 'Aloha' und 'SV 3628' war die Bestandesdichte als unzureichend einzustufen.
- Die Entwicklungszeit bewegte sich bezogen auf die parallel angebaute Vergleichssorte 'Avola' im Wesentlichen im Bereich der Züchterangaben. Bei einigen Sorten mussten wegen zu früher bzw. zu später Ernte (zu niedriger oder zu hoher TW) die Reifetage um 1 bis 2 Tage korrigiert werden.
- Der Blühbeginn vom 17. bis 22. Mai lag im Bereich des Durchschnittswertes der letzten Jahre. Die Ernte begann rund 4 Wochen nach Blühbeginn und spiegelte damit den gemäßigten Witterungsverlauf im Frühsommer dieses Jahres wider.
- Ertragsbeeinflussend war in diesem Jahr neben einem viel zu geringen Hülsenbesatz, die deutlich zu feine Grünkornsortierung des Erntegutes. Beim erstgenannten Merkmal überschritt nur 'Kiss' mit 6,3 Hülsen/Pflanze den langjährigen Mittelwert (5,2 Hülsen/Pflanze). Alle übrigen Sorten büßten rund 1 bis 1,7 Hülsen/Pflanze gegenüber den Normalwerten ein. In der Grünkornsortierung ordneten sich die Sorten meist im Übergang zur mittelfeinen Sortierung ein (8,2-9,3 mm). Lediglich, die allerdings mit einem TW von 159 geerntete 'CS 455 AF' erreichte mit einem Mittelwert von 3,8 die typische Sortierung für grobe Erbsen. Auffällig war außerdem, dass selbst Sorten ('Aloha', 'Salinero'), die als typische grobe Varietäten bekannt sind, bei einem TW um 120 gerade mal eine Grünkornsortierung von 3,2 verzeichneten.
- Diese Defizite im Hülsenbesatz und in der Grünkornsortierung fanden ihren Widerhall in den insgesamt nicht zufriedenstellenden Ertragsleistungen in diesem Jahr. Obwohl die Sorten sich im Ertrag signifikant unterschieden, soll aufgrund der stark voneinander abweichenden TW bei der Ernte, die Ertragsanalyse bezogen auf die Leistungen bei TW 120 vorgenommen werden. Die mittlere Ertragsleistung blieb mit nur 0,53 kg/m<sup>2</sup> um 0,24 kg/m<sup>2</sup> (ca. 30 %) hinter den langjährigen Vergleichszahlen

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

zurück. Besonders schlecht waren die Ergebnisse bei 'Aloha', wobei hier auch die zu geringe Bestandesdichte Einfluss nahm. Neben 'SV 3628' gehörte 'CS 455 AF', wie schon im letzten Jahr, zu den ertragreichsten frühen groben Markerbsen.

- Die Grünkornfarbe vor dem Blanchieren ließ hinsichtlich der Farbe und Einheitlichkeit zum Teil zu wünschen übrig. Besonders bei der Einheitlichkeit mussten Abstriche vorgenommen werden. Nach dem Blanchieren wurden diese Defizite allerdings meist wieder ausgeglichen und alle Sorten überwiegend positiv beurteilt.

### Grobe mittelfrühe Sorten

- In der mittelfrühen Reifegruppe standen in diesem Jahr ebenfalls 7 Sorten im Vergleich. Als Vergleichssorte diente die 'altbekannte' 'Reliance'. Neben der Fusarium-Resistenz und der Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau ist bei mehreren Sorten auch eine Resistenz gegen Viren (PEMV, BYMV) vorhanden. Das Verhältnis von normalblättrigen und fiederblattlosen Sorten war fast ausgeglichen.
- Aufgrund des Witterungsverlaufs war auch in diesem Jahr der Blühbeginn ungewöhnlich spät (27.05 bis 03.06). Ähnlich wie bei den frühen Sorten begann aufgrund des Wetters die Ernte im Juni nach rund 3,5 Wochen, was als normal eingestuft werden kann.
- Die Entwicklungszeit der Sorten in Bezug auf 'Avola' wich relativ stark von den Züchternvorgaben ab. Die Differenz betrug zum Teil bis zu 5 Tagen. Die Nummernsorte 'PFR 1705' ist mit einer Entwicklungszeit von A+12 offensichtlich in dieser Reifegruppe falsch angesiedelt. Die Sorte gehört in die mittelspäte Reifegruppe.
- Auch die mittelfrühen Sorten verzeichneten wegen der Witterung im April deutliche Verluste im Hülsenbesatz. Im Durchschnitt fehlte den Pflanzen 1 fertiles Nodium/Pflanze und in der Summe im Mittel 1,5 Hülsen/Pflanze. Während 'PFR 1816' mit 5,5 Hülsen/Pflanze dem Durchschnittswert der letzten Jahre (5,9 Hülsen/Pflanze) noch am nächsten kam, erreichten 'Agilar', 'Compana' und 'Contigo' nicht einmal 4 Hülsen/Pflanze.
- Enorme Probleme bereitete die Bestimmung des Erntetermins. Im Reifegrad gab es zwischen den 4 Wiederholungen in den Versuchspartellen drastische Abweichungen im TW. Obwohl alle Sorten in den Kontrollpartellen am Rand des Versuches bei der Ernteterminbestimmung mindestens einen TW von 120 am Erntetag aufwiesen, ergaben sich bei der Auswertung nach der Ernte zum Teil Abweichungen um bis zu 25 Festigkeitseinheiten (z.B. 'Compana': TW 94). Der mittlere TW über alle Sorten wurde somit mit nur 106 bestimmt.
- Diese zu frühe Ernte hatte u.a. auch spürbare Auswirkungen auf die Grünkornsortierung, die insgesamt gesehen viel zu fein war. Mehrere Sorten erreichte nicht mal ein Mittel von 3., d.h. sie sortierten nur mittelfein. Einzige Ausnahme war 'Agilar', die eine für grobe Erbsen typische Sortierung vorweisen konnte.
- Entsprechend waren die Auswirkungen auf die Ertragsleistungen. Im Durchschnitt verfehlten die Sorten mit 0,79 kg/m<sup>2</sup> (bei TW 120) die langjährigen Mittelwerte um knapp 20 %. Mit 'PFR 1816', 'SV 3290' und 'Agilar' hoben sich 3 mittelfrühe Sorten vom Vergleichssortiment ab.
- Die Qualität des Grünkorns vor und nach dem Blanchieren wurde überwiegend mit guten Noten bewertet. Erkennbare Unterschiede zwischen den Sorten traten praktisch nicht zu Tage.

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	26.03.2020
Aufbauftermin:	12.04.2020
Erntetermine:	frühe Sorten: 16.-22.06.2020 Mittelfrühe Sorten: 22.-26.06.2020
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaaddichte:	frühe Sorten: 1,1 Mio. keimfähige Körner/ha mittelfrühe Sorten: 1,0 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 85 kg N/ha
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Vogelschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei Ziel-TW: 115 bis 125; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe aus der Kontrollparzelle vor der eigentlichen Ernte der Sorte
Drusch:	Mini Sampling Viner; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe
Tenderometer:	FTC; Modell TM2 Texturpress
Blanchieren:	Erbsen für 3 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen



**Abb. 1: Vogelschutzmaßnahmen in Markerbsen**

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

**Tab. 1: Markerbbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2020**

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2019 [A +]*	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp. Summe Basis 4,4°C	Temp. Summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m²]	Standfestigk. [1-9]	Anzahl Triebe [St]	Bestandshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
<b>frühe Reifegruppe</b>																					
Aloha	WAV	Fop:1, P <sub>VI</sub> R	-1	0	19.05.	16.06.	82	626	829	N	65	5	1	39	54	8,8	2,9	1,5	4,3	5	6,4
CS-455AF	CS/Strube	Fop:1	+3	+2	21.05.	22.06.	88	714	932	af	109	8	1	49	50	9,3	2,5	1,7	4,2	8	6,6
Kiss	WAV	Fop:1, P <sub>VI</sub> R	0	+1	17.05.	16.06.	82	626	829	N	93	5	1	47	72	8,9	4,8	1,3	6,3	7	6,2
Salinero	SVS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, BYMV	-1	0	18.05.	16.06.	82	626	829	N	85	5	1	47	48	8,1	2,7	1,3	3,5	8	6,0
Sherwood	SVS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, BYMV	+1	+1	20.05.	17.06.	83	641	847	N	85	6	1	43	56	8,8	2,9	1,5	4,2	8	6,0
Stargo	Syn	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep, PEMV	+2	+3	22.05.	18.06.	84	658	866	af	82	7	1	54	56	10,5	2,3	1,6	3,7	7	7,3
SV 3628	SVS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R	+3	+2	21.05.	17.06.	83	641	847	N	75	6	1	42	54	10,3	2,4	1,8	4,2	8	8,1
<b>Mittelwert</b>															<b>56</b>	<b>9,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1,5</b>	<b>4,4</b>		<b>6,7</b>
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																					
Agilar	ZKI	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep, R	+5	+6	27.05.	22.06.	88	714	932	N	87	6	1	46	54	12,6	1,8	1,9	3,4	8	9,1
Compana	Nun	Ep, R	+6	+8	03.06.	23.06.	89	729	950	af	91	8	1	49	48	14,3	2,3	1,6	3,8	8	7,9
Contigo	Syn	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep, R, PEMV	+8	+9	02.06.	25.06.	91	755	981	af	92	8	1	46	49	14,6	2,0	1,8	3,7	9	7,1
PFR 1816	AGIS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep	+5	+9	29.05.	24.06.	90	743	967	N	85	7	1	43	46	13,7	2,9	1,9	5,5	7	7,9
PFR 1705	AGIS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep	+7	+12	03.06.	26.06.	92	771	1000	N	71	8	1	60	61	16,2	2,7	1,9	5,2	8	8,1
Reliance	SVS	Fop:1+2, P <sub>VI</sub> R, Ep, BYMV, PEMV	+7	+9	30.05.	23.06.	89	729	950	af	80	8	1	40	42	13,7	2,6	1,9	5,0	9	8,7
SV 3290	SVS	Fop:1, P <sub>VI</sub> R, Ep, PEMV	+8	+9	31.05.	23.06.	89	729	950	N	61	8	1	50	50	13,9	1,9	2,2	4,3	7	7,5
<b>Mittelwert</b>															<b>50</b>	<b>14,1</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>4,4</b>		<b>8,0</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 16.06.2020 mit einem TW von 120 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

Legende: 1 fehlend, 5 mittel, 9 sehr gut  
 Standfestigkeit  
 Hülsenform: krumm, gerade

## Ertragsausfälle durch Trockenheit und kalte Witterungsabschnitte im April bei frühen und mittelfrühen groben Erbsen

**Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2020**

Sorte	Tenderometerwert (TW)	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 (berechnet) [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]							Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel*				
<b>frühe Reifegruppe</b>																				
Aloha	122	0,43	0,42	2	5	36	44	13	3,6	3	9	19	26	37	4	3,2	6	7	8	8
CS-455AF	159	0,80	0,59	2	7	45	35	10	3,4	1	2	7	20	57	13	3,8	6	6	8	8
Kiss	107	0,46	0,51	2	6	37	50	5	3,5	6	14	22	27	30	2	3,1	5	5	7	8
Salinero	126	0,50	0,48	5	10	40	28	17	3,4	6	11	22	25	32	4	3,2	6	5	8	7
Sherwood	129	0,53	0,50	0	15	34	31	20	3,6	4	10	25	27	31	3	3,2	7	6	8	8
Stargo	102	0,47	0,55	0	0	20	50	30	4,1	5	14	29	27	23	2	3,0	7	6	7	7
SV 3628	107	0,57	0,64	0	20	45	25	10	3,3	7	16	30	25	23	0	2,9	6	5	7	7
GD 5%		0,16																		
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																				
Agilar	114	0,79	0,82	1	1	23	53	22	3,9	3	5	13	26	51	3	3,5	7	6	8	8
Compana	94	0,49	0,65	0	0	45	50	5	3,6	21	19	22	20	17	2	2,6	6	7	7	7
Contigo	120	0,68	0,68	0	5	15	50	30	4,1	5	11	23	28	29	4	3,2	6	6	8	6
PFR 1816	111	0,84	0,91	1	4	44	47	5	3,5	7	11	15	23	39	4	3,2	7	7	8	8
PFR 1705	99	0,74	0,92	1	4	44	47	5	3,5	8	15	20	22	29	5	3,1	7	7	8	8
Reliance	99	0,61	0,71	0	20	45	25	10	3,3	11	18	30	24	17	1	2,8	6	5	8	8
SV 3290	103	0,70	0,87	1	8	25	49	15	3,6	19	19	24	21	17	1	2,6	7	6	7	7
GD 5%		0,18																		

Legende: 1 5 9

## Konstantes und leistungsstarkes Sortiment mittelspäter grober Markerbsen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der mittelspäten Reifegruppe 8 Sorten der groben Sortierung geprüft. Das vergleichsweise konstante Sortiment mittelspäter grober Erbsen präsentierte sich auf einem recht ausgeglichenen Niveau. Spätfrostschäden, wie sie in den ersten Sätzen des Jahres auftraten, waren nicht mehr nachweisbar. Das Ertragsniveau, bei durchschnittlichem Sommerwetter zur Ernte, war sehr hoch. Ein noch besseres Resultat wurde durch die etwas zu feine Grünkornsortierung verfehlt, da aufgrund einer offensichtlich ungleichmäßigen Abreife innerhalb des Bestandes die meisten Sorten bei einem zu geringen Tenderometerwert geerntet wurden.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Grobe Markerbsen nehmen derzeit im Anbaubereich flächenmäßig die führende Stelle ein. Das aktuelle Sortiment sowie Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung unter den hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die Erbsen der mittelspäten Reifegruppe (A+9 bis A+12) werden in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Anfang/Mitte April bis Anfang Mai gedreht.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass sie bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Der April war mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag allerdings viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C) und mit 43 mm auch mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Anfang des Monats traten leichte Spätfröste auf. Im Juni fielen 71 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,9 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C). Zur Ernte Ende Juni/Anfang Juli herrschte normales Sommerwetter mit Tageshöchstwerten im Bereich von 24 bis knapp 30 °C vor.

Die mittelspäten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai zuflogen, wurde 2-mal behandelt. Gegen Taubenfraß konnten die Bestände mit Vogelschutznetzen und Flatterbändern recht gut geschützt werden. Ein ebenfalls verwendeter Vogelscheuche-Drachen war dagegen wirkungslos.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde in diesem Jahr bei allen mittelspäten Sorten recht deutlich verfehlt (Tab. 2). Wie schon bei den frühen und mittelfrühen Sorten beobachtet, offenbarte sich auch bei den mittelspäten groben Erbsen eine hohe Diskrepanz zwischen den TW in den Kontrollparzellen am Rand des Versuches und denen in den Ernteparzellen. Bis auf 'Vivado', die mit einem TW von 138 zu spät geerntet wurde, verfehlten alle übrigen Sorten den Sollwert um rund 15 bis 20 Tenderometereinheiten. Zur Ursache für dieses abnor-

## Konstantes und leistungsstarkes Sortiment mittelspäter grober Markersen

male Reifeverhalten in diesem Jahr können keine belastbaren Aussagen getroffen werden. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit einer Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3$$

### Mittelspäte grobe Sorten

- Das Sortiment mittelspäter grober Erbsen ist in den letzten Jahren vergleichsweise konstant. Mit 'CS-464 AF' wurde nur eine neue Sorte in die Prüfung einbezogen. 'Invictus' lief im letzten Jahr noch unter der Versuchsnummer 'PFR15/A8'. Das allgemeine Resistenzniveau der Sorten kann als sehr hoch eingestuft werden. Neben Fusarium, wird immer mehr die Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau sowie gegen PEMV oder BYMV zum Standard.
- Im Sortiment überwiegen die fiederblattlosen (af) Sorten gegenüber den normalblättrigen Erbsen.
- In der Entwicklungszeit bewegten sich die Sorten im Bereich der Züchterangaben. Wegen der teilweise größeren Abweichungen im TW (s.o.) wurden die Entwicklungszeiten angepasst. Von Blühbeginn bis zur Ernte vergingen rund 22-23 Tage, was geringfügig schneller als üblich (25 Tage) war. Das etwas zu frühe Abreifen widerspiegelte sich auch in der bis zur Ernte erforderlichen Temperatursumme (Basis: 4,4 °C), die rund 30 °Cd geringer war als in den vergangenen Jahren.
- Die Bestandesdichte war im Allgemeinen zufriedenstellend. Nur 'CS-464AF' (65 Pflanzen/m<sup>2</sup>) und 'Invictus' (75 Pflanzen/m<sup>2</sup>) verfehlten die angestrebten 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>.
- Im Gegensatz zu den frühen und mittelfrühen Reifegruppen sowie den mittelspäten mittelfeinen Erbsen, verzeichneten die mittelspäten groben Erbsen allgemein keine Defizite im Hülsenbehang. Sowohl die mittlere Anzahl fertiler Nodien/Pflanzen als auch die Anzahl Hülsen/Nodium und demzufolge die Anzahl Hülsen/Pflanze lag im Bereich der langjährigen Daten (6,2 Hülsen/m<sup>2</sup>). Im Einzelnen fiel 'Invictus' mit einem außergewöhnlich hohen Behang (8,7 Hülsen/Pflanzen) und 'Vidor' mit einem eher niedrigen Behang (4,9 Hülsen/Pflanze) auf.
- Die Grünkornsortierung war der zu frühen Ernte geschuldet bei allen Sorten feiner als von den Züchtern angegeben. Mehrere Sorten (Mittel < 3,3) sortierten dann auch überwiegend in der mittelfeinen Fraktion.
- Trotz der etwas zu feinen Sortierung und der zu niedrigen TW kann das Ertragsniveau (Mittel: 0,92 kg/m<sup>2</sup>) aller Sorten als sehr gut eingestuft werden. Bezogen auf einen TW von 120 läge der mittlere Ertrag sogar bei 1,04 kg/m<sup>2</sup> und damit rund 22 % über dem langjährigen Mittelwert.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren war durchgängig dunkelgrün. In der Einheitlichkeit des Grünkorns mussten allerdings bei einigen Sorten ('CS 464AF', 'Querida', 'Vivado') auch noch nach dem Blanchieren Abstriche vorgenommen werden, da ihre Einheitlichkeit nur mit mittleren Boniturnoten bewertet wurde.

## Konstantes und leistungsstarkes Sortiment mittelspäter grober Markerbsen

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	08.04.2020
Auflauftermin:	22.04.2020
Erntetermine:	mittelspäte Sorten: 29.06.-03.07.2020
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaattiefe:	mittelspäte Sorten: 0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 80 kg N/ha
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Vogelschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei Ziel-TW: 115 bis 125; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte
Drusch:	Mini Sampling Viner; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe
Tenderometer:	FTC; Modell TM2 Texturpress
Blanchieren:	Erbsen für 3 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Konstantes und leistungsstarkes Sortiment mittelspäter grober Markerbsen

Tab. 1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); mittelspäte Sorten 2020

Sorte	Züchter	Resis- tenzen (Züchter- angaben)	Reifetage Züchter- angabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2019 [A+]*	Blüh- beginn	Ernte- termin	Entwick- lungszeit [d]	Temp.- summe Basis 4,4°C	Temp.- summe Basis 1,8°C	Blatt- form	Bestandes- dichte [Pfl./m <sup>2</sup> ]	Stand- festigk. [1-9]	Anzahl Triebe [St]	Bestand.- höhe [cm]	Pflanzen- länge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/ Nodium	Anzahl Hülsen/ Pflanze	Hülsen- form [1-9]	Anzahl Körner/ Hülse
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																					
CS-464 AF	Strube/CS	Fop:1, Ep, PEMV	+11	+9	05.06.	29.06.	82	786	999	af	65	3	1	24	70	13,7	2,4	2,2	5,2	8	8,8
Kengo	Syn	Fop:1,Pv, Ep <sub>IR</sub> , PEMV <sub>IR</sub>	+12	+10	07.06.	01.07.	84	814	1032	af	83	3	1	37	65	13,3	3,9	1,7	6,6	7	7,0
Invictus	AGIS	Fop:1, Ep, BYMV, PTYV	+10	+11	10.06.	02.07.	85	832	1053	N	76	4	1	42	67	18,5	3,9	2,2	8,7	7	8,1
Querida	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+10	+11	08.06.	01.07.	84	814	1032	N	94	1	1	19	63	13,7	2,5	2,4	6,0	9	7,3
Serge	WAV	Fop:1, Ep, PEMV	+12	+10	07.06.	30.06.	83	800	1016	af	85	3	1	36	67	15,5	3,5	1,8	6,3	7	8,5
SV 0823	SVS	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+11	+10	12.06.	02.07.	85	832	1073	af	110	4	1	52	68	15,9	2,3	2,2	5,1	9	7,4
Vidor	WAV	Fop:1, Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+12	+12	08.06.	03.07.	87	864	1090	af	99	2	1	26	69	14,5	2,7	1,8	4,9	7	7,1
Vivado	Syn	Fop:1, Pv, Ep, PEMV	+12	+10	10.06.	03.07.	87	864	1090	N	104	2	1	30	77	14,9	2,8	2,1	5,9	8	7,3
<b>Mittelwert</b>															<b>68</b>	<b>15,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>	

Zeichenerklärung: Avola (Spring) wurde parallel ausgesät. Erntetermin war der 22.06.2020 mit einem TW von 120. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

Legende: 1 5 9  
 Standfestigkeit fehlend mittel sehr gut  
 Hülsenform: krumm gerade

Konstantes und leistungsstarkes Sortiment mittelspäter grober Markerbsen

Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); mittelspäte Sorten 2020

Sorte	Tenderometerwert	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 berechnet [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]							Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel				
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																				
CA 464-AF	102	0,86	1,02	5	10	25	45	15	3,6	4	12	26	30	26	3	3,1	7	6	7	6
Kengo	107	0,90	1,01	0	0	25	50	25	4,0	6	10	17	27	35	5	3,2	7	7	8	8
Invictus	102	0,90	1,08	1	4	44	47	5	3,5	5	12	22	31	30	1	3,1	7	6	8	8
Querida	96	0,85	1,10	2	6	37	50	5	3,5	5	9	19	26	36	6	3,3	7	5	8	6
Serge	99	0,91	1,12	5	5	35	35	20	3,6	2	6	19	36	32	4	3,3	6	5	8	8
SV 0823	115	0,93	0,96	0	25	45	20	10	3,2	4	8	21	43	21	3	3,1	7	7	8	8
Vidor	108	1,03	1,15	1	5	36	38	20	3,2	3	6	12	26	43	10	3,5	6	5	8	7
Vivado	138	1,00	0,91	0	0	30	50	20	3,9	1	2	10	34	46	7	3,6	6	5	8	6
GD 5%		n.s.																		

Legende: 1 fehlend 5 mittel 9 stark/hoch

## Späte grobe Markerbsen mit sehr hohen, überdurchschnittlichen Erträgen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der späten Reifegruppe 9 Sorten der groben Sortierung geprüft. Bei durchschnittlichem Sommerwetter konnten die Sorten ihr Ertragspotential fast ausschöpfen und erreichten überwiegend sehr gute Ertragsleistungen. Signifikante Ertragsunterschiede konnten nicht nachgewiesen werden.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Grobe Markerbsen nehmen derzeit im Anbaubereich flächenmäßig die führende Stelle ein. Das aktuelle Sortiment später grober Sorten (> A+12) galt es auf ihre Anbaueignung unter den hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die Erbsen der späten Reifegruppe werden in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteleuropäischen Verarbeiter vorwiegend Anfang/Mitte April bis Anfang Mai gedrillt.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass sie bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Der April war mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag allerdings viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C) und mit 43 mm auch mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Anfang des Monats traten leichte Spätfröste auf. Im Juni fielen 71 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,9 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C). Zur Ernte Anfang Juli herrschte normales Sommerwetter mit Tageshöchstwerten im Bereich von 24 bis knapp 28 °C vor.

Die späten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse wurde 2-mal behandelt. Gegen Taubenfraß konnten die Bestände mit Vogelschutznetzen und Flatterbändern recht gut geschützt werden. Ein ebenfalls verwendeter Vogelscheuche-Draht war dagegen wirkungslos.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde in diesem Jahr bei allen späten Sorten recht deutlich verfehlt (Tab. 2). Mehrere Sorten, die bei der Festigkeitskontrolle am Samstag (4.7.) noch einen zu niedrigen TW hatten, legten über Sonntag (kein Erntetag) extrem, um bis zu 30 bis 45 Tenderometereinheiten, zu, sodass am Montag (6.7.) die TW mehrheitlich über den Zielvorgaben lagen. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit einer Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3$$

## Späte grobe Markerbsen mit sehr hohen, überdurchschnittlichen Erträgen

### Späte grobe Sorten

- Das Erbsensortiment der späten groben Erbsen wurde in diesem Jahr durch 3 Neuzüchtungen ('DLG 0052', 'SV 7221', 'Trinity') ergänzt. Neben Fusarium, wird immer mehr die Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau sowie gegen PEMV oder BYMV zum Standard. Bei 'DLG 0052', 'Galileo' und 'Trinity' fehlte allerdings die Virusresistenz.
- Hinsichtlich der Entwicklungszeit lagen die Sorten 3 bis 5 Tage vor den, von den Züchtern angegebenen Zeiten. Das ist bemerkenswert, da im Erntezeitraum durchschnittliche Sommertemperaturen vorherrschten. Dies spiegelt sich auch in der kumulierten Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) wider. Statt der üblichen 915°Cd (Mittelwert) bis zur Ernte, betrug sie in diesem Jahr nur durchschnittlich 851 °Cd.
- Das späte Sortiment wird nach wie vor durch normalblättrige Erbsen dominiert. Nur 2 der 9 geprüften Sorten gehörten zu den fiederblattlosen (af) Varietäten.
- Wie schon bei den mittelspäten groben Erbsen blieben auch die späten groben Sorten aufgrund des späteren Saattermins von den ertragsbeeinflussenden Auswirkungen der Spätfröste im April verschont. So war die mittlere Anzahl fertiler Nodien/Pflanze sowie der mittlere Hülsenbehang auf dem Niveau der langjährigen Mittelwerte. Im Einzelnen fiel dabei 'SV 7221' mit 10,3 Hülsen/Pflanze positiv auf. Im Gegensatz dazu war der Hülsenbehang bei 'WAV 1757' und 'Grundy' mit weniger als 5 Hülsen/Pflanze unterdurchschnittlich.
- Die Grünkornsortierung entsprach bei allen Sorten dem Anforderungsprofil an grobe Erbsen. Infolge der zu hohen TW bei der Ernte lagen einige Sorten über den Vorgaben der Züchter. Als größte Erbse erwies sich dabei 'Trinity'.
- Das allgemeine Ertragsniveau war mit durchschnittlich 0,97 kg/m<sup>2</sup> als sehr gut einzuschätzen. Einen gewissen Einfluss hat hier sicherlich der teilweise zu hohe TW bei der Ernte. Aber auch auf einen TW von 120 umgerechnet, waren die Erträge immer noch sehr hoch. Mit 'WAV 1757' und 'SV 1022' erreichten 2 Sorten sogar Ertragsleistungen von über 1 kg/m<sup>2</sup>. Zwischen den Sorten waren jedoch keine signifikanten Ertragsunterschiede auszumachen.
- Die Grünkornfarbe und die Einheitlichkeit der Grünkornfarbe konnte vor dem Blanchieren allgemein nicht überzeugen. Meist wurden nur mittlere Bewertungen vergeben. Nach dem Blanchieren besserte sich zwar der Gesamteindruck, jedoch blieben immer noch Sorten hinter den Anforderungen, insbesondere hinsichtlich der Einheitlichkeit des Grünkorns, zurück. Während 'Colorado' und 'Grundy' wenigstens hier noch mittlere Noten erreichten, war die Einheitlichkeit bei 'WAV 1757' unbefriedigend.

## Späte grobe Markerbsen mit sehr hohen, überdurchschnittlichen Erträgen

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	15.04.2020
Aufdauertermin:	28.04.2020
Erntetermine:	späte Sorten: 04.07. bis 08.07.2020
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaattiefe:	späte Sorten: 0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 80 kg N/ha
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Vogelschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei Ziel-TW: 115 bis 125; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte
Drusch:	Mini Sampling Viner; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe
Tenderometer:	FTC; Modell TM2 Texturpress
Blanchieren:	Erbsen für 3 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Späte grobe Markerbsen mit sehr hohen, überdurchschnittlichen Erträgen

Tab. 1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); späte Sorten 2020

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchter- angabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2019 [A+]*	Blüh- beginn	Ernte- termin	Entwick- lungszeit [d]	Temp.- summe Basis 4,4°C	Temp.- summe Basis 1,8°C	Blatt- form	Bestandes- dichte [Pfl./m²]	Stand- festigk. [1-9]	Anzahl Triebe [St]	Bestand- höhe [cm]	Pflanzen- länge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Knoten	Hülsen/ Nodium	Anzahl Hülsen/ Pflanze	Hülsen- form [1-9]	Anzahl Körner/ Hülse
<b>späte Reifegruppe</b>																					
Colorado	Syn	Fop:1, Ep, Pv, PEMV <sub>IR</sub>	+14	+11	12.06.	06.07.	82	860	1074	N	75	2	1,0	21	63	14,9	3,0	1,8	5,5	8	9,5
Cristalia	Vil/Haz	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, BYMV	+14	+10	13.06.	06.07.	82	860	1074	af	92	4	1,1	40	75	15,5	3,7	2,0	7,3	7	7,3
DLG 0052	Syn	FOP:1, Ep	+13	+10	12.06.	06.07.	82	860	1074	N	99	3	1,1	28	75	14,6	3,5	1,8	6,4	8	8,2
Galileo	Vil/Haz	Ep, Pv	+16	+11	15.06.	06.07.	82	860	1074	af	92	5	1,1	44	73	17,1	4,3	1,6	6,8	7	7,0
Grundy	Syn	Fop:1, Ep, PEMV <sub>IR</sub>	+13	+9	10.06.	04.07.	80	824	1032	N	119	1	1,0	18	66	14,6	2,6	1,8	4,8	8	9,3
SV 1022	SVS	Fop:1,2, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+13	+9	13.06.	04.07.	80	824	1032	N	90	3	1,1	23	62	13,3	3,2	2,2	7,1	8	7,8
SV 7221	SVS	Fop:1,, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+13-14	+10	13.06.	06.07.	82	860	1074	N	89	2	1,0	22	67	14,4	4,3	2,4	10,2	7	7,5
Trinity	ZKI	FOP:1, Ep	+13	+9	11.06.	06.07.	82	860	1074	N	85	3	1,1	23	65	15,7	4,2	2,0	8,3	7	7,7
WAV 1757	WAV	Fop:1, Ep, Pv <sub>IR</sub> , PEMV	+16	+13	16.06.	08.07.	84	888	1107	N	90	3	1,0	30	73	17,0	2,5	1,9	4,6	7	7,9
<b>Mittelwert</b>																<b>15,3</b>	<b>3,5</b>	<b>2,0</b>	<b>6,9</b>		<b>7,8</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 25.06.2020 mit einem TW von 120 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

Legende:  
 1                      5                      9  
 Standfestigkeit    fehlend            mittel            sehr gut  
 Hülsenform:        krumm            gerade

Späte grobe Markerbsen mit sehr hohen, überdurchschnittlichen Erträgen

Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); späte Sorten 2020

Sorte	Tenderometerwert	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 berechnet [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsartierung Züchterangaben [%]						Grünkornsartierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]						Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren	
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,3	9,3-10,2	>10,2					Mittel*
<b>späte Reifegruppe</b>																				
Colorado	122	0,88	0,87	0	0	10	35	55	4,5	1	2	5	15	57	20	3,9	5	5	7	6
Cristalia	136	0,90	0,82	0	0	30	70	0	3,7	3	4	12	39	37	5	3,4	7	6	8	8
DLG 0052	143	1,07	0,95	0	5	15	50	30	4,1	2	3	7	23	42	23	3,8	6	5	8	7
Galileo	120	0,84	0,84	keine Angaben						3	6	10	18	40	23	3,7	6	5	8	8
Grundy	132	0,99	0,91	0	0	30	50	20	3,9	1	1	5	17	57	19	3,9	7	7	8	6
SV 1022	125	1,03	1,00	1	8	25	49	15	3,6	1	2	5	12	62	18	3,9	7	6	8	7
SV 7221	138	0,91	0,82	1	8	25	49	15	3,6	4	7	16	29	36	8	3,4	7	6	8	8
Trinity	159	0,97	0,84	0	2	26	48	15	3,5	0	1	2	9	49	38	4,2	6	7	8	7
WAV 1757	123	1,11	1,09	5	5	35	35	20	3,6	0	3	6	20	46	26	3,9	6	4	8	4
GD 5%		n.s.																		

Legende: 1 5 9  
 Merkmal fehlend mittel stark/hoch

## Große Ertragsunterschiede bei frühen, grob sortierenden Gemüseerbsen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „frühe bis mittelfrühe grobe Öko-Gemüseerbsen“ wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 8 Sorten, darunter zwei fliederblattlose, geprüft.

Die fliederblattlosen Sorten 'CS-455AF' und 'Stargo' präsentierten sich mit einer sehr guten Standfestigkeit. Während 'Prelado' und 'Sherwood' ein Ertragsniveau um 0,45 kg/m<sup>2</sup> zeigten, konnten mehrere neuere Sorten dies mit Erträgen von 0,55 bis 0,60 kg/m<sup>2</sup> überbieten. 'CS-455AF' und die im Übergangsbereich zu den ‚second early‘ einzuordnende 'Sienna' warteten mit Erträgen von 0,74 und 0,89 kg/m<sup>2</sup> auf.

In qualitativer Hinsicht punktete 'Stargo' (0,60 kg/m<sup>2</sup>) mit einer sehr einheitlichen, dunkelgrünen Kornfarbe nach dem Blanchieren. Diese, auch nicht ‚zu grob‘ sortierende Sorte erscheint auch in Hinblick auf das angegebene Resistenzniveau als eine der interessanteren Neuzugänge.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Sachsen ist eine bedeutende Anbauregion für Gemüseerbsen, auf rund 1/3 der Fläche geschieht dies unter ökologischen Anbaubedingungen. Bevorzugt angebaut werden hier frühe, teils auch mittelfrühe, grob sortierende Sorten. Ein aktuelles Sortiment (Auswahl durch die Saatgutfirmen) galt es zu überprüfen.

### Kultur- und Versuchshinweise

- VK 2019: Ölettich, zur Winterfurche gemulcht
- 2. April 2020: Saatbettbereitung mit Kreiselegge, Aussaat mit Parzellen-Drillmaschine, 11,5 cm Reihenabstand, 10 Reihen/1,5 m-Beet, 140 Korn/m<sup>2</sup> (alle Sorten aus konventioneller Vermehrung, chemisch ungebeizt)
- 17. April: Striegelbehandlung (bei Auflauf = BBCH 09)
- 27. April: Auszählung Bestandesdichte (2 × 2 lfd.m/Parzelle)
- Versuchsanlage: Blockanlage mit 4 Wiederholungen;
- Ernteparzellen: 1,15 m (= 10 Reihen) × 5,0 m = 5,75 m<sup>2</sup> (netto)
- Bodenart: sL - L (ca. 43 % Sand, 39 % Schluff, 17 % Ton), 69-73 Bodenpunkte
- Nährstoffe: P<sub>CAL</sub>: 8,8 mg P/100 g (D); K<sub>CAL</sub>: 18,4 mg K/100 g (D); Mg<sub>Schachtschabel</sub>: 11,4 mg Mg/100 g (E); C<sub>t</sub>: 1,50 %; pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub>: 6,1
- Beregnung: mittels Düsenwagen, ab 6. April bis 27. Mai, Σ 40 mm
- Drusch: Mini Sampling Viner (Fa. Haith, UK), 2 Druschdurchläufe
- Tenderometer: Modell TM2 Texturpress (Fa. FTC, US), Mischprobe über die Wiederholungen
- Blanchieren: 3 Minuten in kochendem Wasser, anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
- Grünkornfarbe: Bestimmung mittels Farbskala

## Große Ertragsunterschiede bei frühen, grob sortierenden Gemüseerbsen

### Ergebnisse im Detail

Die am 2. April gesäten Erbsen liefen um den 17. April auf. Die Bestandesdichte (Auszählung nach der Striegelbehandlung) war im Allgemeinen mit durchschnittlich 100 Pfl./m<sup>2</sup> optimal, etwas unterdurchschnittlich (aber noch gut) war sie bei 'Prelado' und 'Stargo' (Tab. 1). Mit der Striegelbehandlung konnte die ,erste Welle' an Unkräutern erfolgreich reguliert werden. Eine sich entwickelnde Spätverunkrautung (v.a. Rote Taubnessel) dürfte nicht mehr wesentlich ertragswirksam gewesen sein. Auch bei Blattläusen und anderen Schädlingen war kein relevanter Befall zu verzeichnen.

Nach der Aussaat der Erbsen fielen keine nennenswerten Niederschläge, sodass die Erbsen bereits zur Auflaufsicherung beregnet werden mussten. Insgesamt war der April mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 °C 2 K wärmer als das langjährige (1961-1990) Mittel (8,5 °C) und mit nur knapp 5 mm Niederschlag viel zu trocken (1961-1990: 51 mm). Der Mai war mit 12,2 °C kühl (1961-1990: 13,3 °C) und mit 43 mm auch mäßig feucht (1961-1990: 64 mm). Bis zur Ernte der ersten Sorten fielen im Juni 47 mm Niederschlag, in dieser Zeit lag die Mitteltemperatur mit 17,6 °C leicht über dem langjährigen Junimittel (16,6 °C).

Die beiden fiederblattlosen Sorten 'CS-455AF' und 'Stargo' zeigten ,naturgemäß' die beste **Standfestigkeit** (Potential gegen Spätverunkrautung; allerdings potentiell geringere Unkrautunterdrückung in der frühen Entwicklungsphase), was sich auch am Quotienten aus Bestandeshöhe und Pflanzenlänge von hier 0,88 bzw. 0,89 ausdrückt (Tab. 2). Aber auch die normalblättrige 'Sienna' zeigte hier einen hohen Wert, wenngleich sie bei einer Bonitur (1-9; in Tab. 1 nicht angegeben) nur mit einer 4 beurteilt wurde.

Bei 'Prelado' traten einige **Seitentriebe** auf, zumeist wurde aber nur ein Haupttrieb ausgebildet. Entsprechend ihrer Frühzeitigkeit bildeten 'Prelado' und 'Sherwood' am 8. bis 9. Nodium die ersten Blüten bzw. Hülsen aus, andere (auch frühe) Sorten auch erst am 9. bis 10.. Diese beiden Sorten bildeten auch die meisten **fertilen Nodien** aus, die aber nur mit durchschnittlich 1,4 **Hülsen pro Nodium** besetzt waren. 'Cargo', 'CS-455AF' und 'Orient' bildeten mehr als 6 **Hülsen pro Pflanze** aus.

Die **Grünkornsartierung** lag teils über, teils unter den Züchterangaben; deutlich feiner (aber immer noch ,recht grob') fiel hier 'Prelado' aus, bei 'Sienna' wiesen 25 % eine Sortierung > 10,2 mm auf.

Die Ernteterminbestimmung gestaltete sich im Anbaujahr 2020 insgesamt sehr schwierig; immer wieder traten große Diskrepanzen zwischen den in Randbeeten stichprobenartig zur Ernteterminbestimmung ermittelten Tenderometerwerten (TW) und den dann im Erntegut der eigentlichen Versuchspartellen ermittelten TW auf. Im hier beschriebenen Versuch waren davon 'Cargo', 'CS-455AF', 'Stargo' und auch noch 'Prelado' mit zu hohen TW betroffen. Hier wurden zur Berechnung der Entwicklungszeit und der Temperatursumme die Erntetermine um 1 bis 2 Tage korrigiert (Tab. 1).

## Große Ertragsunterschiede bei frühen, grob sortierenden Gemüseerbsen

Die ermittelten Erträge wurden auf Basis der Reife-Ertragsbeziehung

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008450 \cdot (\text{TW} - 163,87)^2 + 116,3 \quad (\text{LABER 2016})$$

auf einen Vergleichsertrag mit einem TW von 120 verrechnet (Abb. 1). Hier hob sich 'Sienna' mit 0,89 kg<sub>TW120</sub> /m<sup>2</sup> deutlich hervor. Auch die fiederblattlose 'CS-455AF' konnte mit 0,74 kg<sub>TW120</sub> /m<sup>2</sup> überzeugen. Aus ertraglicher Sicht bildeten 'Sherwood' und 'Prelado' das Schlusslicht.

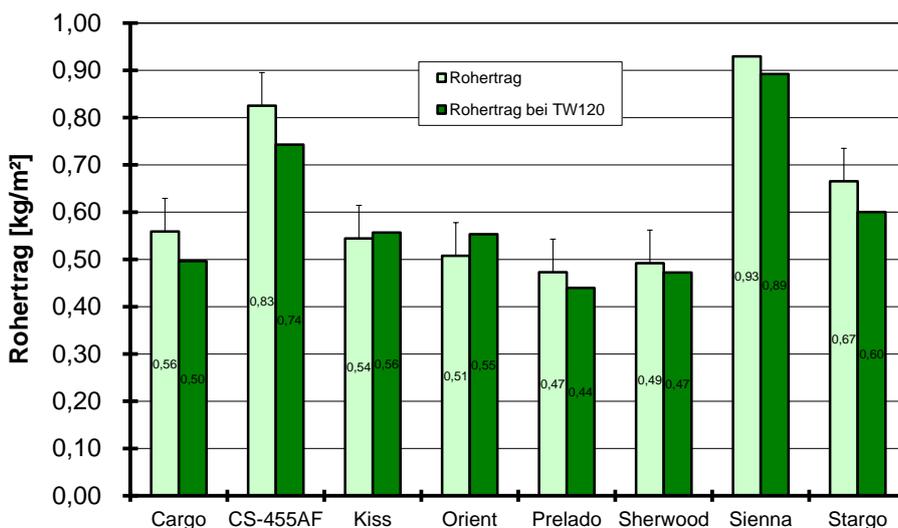


Abb. 1: Rohhertrag und auf einen TW von 120 korrigierter Rohhertrag (Mittelwerte über die Wiederholungen;  $GD_{\alpha < 0,05}$  Rohhertrag: 0,07 kg/m<sup>2</sup> = I)

'Sienna' und 'Stargo' zeigten nach dem Blanchieren eine dunkelgrüne **Kornfarbe**, 'Orient', 'Prelado' und 'Sherwood' fielen heller aus. 'Stargo' punktete durch die beste **Einheitlichkeit der Grünkornfarbe**, während hier bei anderen Sorten gewisse Abstriche zu machen waren.

### Literatur

LABER, H. 2016: Abreife- und Ertragsverlauf von Markerbsen; Resümee aus 6 Versuchsjahren. Versuche im deutschen Gartenbau, Gemüsebau, [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

Große Ertragsunterschiede bei frühen, grob sortierenden Gemüseerbsen

Tab. 1: Öko-Markerbsen, grobe Sortierung, frühe Sorten 2020

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2019 [A+]*	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp.-summe Basis 4,4°C	Temp.-summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m <sup>2</sup> ]	Anzahl Triebe [St]	Bestandshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Standfestigk. (Höhe/Länge)	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen am Haupttrieb	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
Cargo	WAV	Fop 1 <sub>HR</sub> , PV <sub>IR</sub>	+2	0 <sup>(2)</sup>	26.05.	22.06.	79 <sup>(2)</sup>	681 <sup>(2)</sup>	886 <sup>(2)</sup>	N	96	1,0	33	57	0,58	10,2	2,8	2,2	6,1	8	8,1
CS-455AF	Strube/CS	Fop:1 <sub>HR</sub>	+3	+1 <sup>(1)</sup>	26.05.	22.06.	80 <sup>(1)</sup>	694 <sup>(1)</sup>	902 <sup>(1)</sup>	af	104	1,1	44	50	0,88	8,9	2,6	2,4	6,3	8	7,3
Kiss	WAV	Fop:1 <sub>HR</sub> , PV <sub>IR</sub>	0	-1	21.05.	19.06.	78	668	871	N	104	1,0	44	60	0,73	9,7	2,5	1,4	3,5	8	6,7
Orient	ZKI	Fop:1 <sub>HR</sub> , PV <sub>IR</sub>	0	0	25.05.	20.06.	79	681	886	N	101	1,0	35	61	0,57	9,7	3,3	2,0	6,6	8	7,3
Prelado	Syn	Fop 1 <sub>HR</sub>	-1	-1 <sup>(1)</sup>	21.05.	20.06.	78 <sup>(1)</sup>	668 <sup>(1)</sup>	871 <sup>(1)</sup>	N	93	1,2	35	63	0,56	8,7	3,7	1,4	5,2	7	6,7
Sherwood	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , BYMV	+1	-1	23.05.	19.06.	78	668	871	N	111	1,0	31	55	0,57	8,5	3,7	1,4	5,2	9	7,1
Sienna	WAV	Fop:1 <sub>HR</sub>	+4	+4	28.05.	24.06.	83	738	954	N	100	1,1	45	51	0,89	9,3	2,5	2,2	5,5	7	7,7
Stargo	Syn	Fop 1 <sub>HR</sub> , EP <sub>IR</sub> , PV <sub>HR</sub> , PEMV <sub>IR</sub>	+2	+3 <sup>(1)</sup>	28.05.	24.06.	82 <sup>(1)</sup>	724 <sup>(1)</sup>	937 <sup>(1)</sup>	af	90	1,0	52	59	0,89	12,6	2,5	1,6	4,0	7	8,2
<b>Mittelwert</b>																<b>9,7</b>	<b>3,0</b>	<b>1,8</b>	<b>5,3</b>		<b>7,4</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 20.06.2020 mit einem TW von 120 geerntet. Bei größeren Abweichungen vom Soll-TW von 120 wurde der Termin A+/- und die Entwicklungszeit um (1) bzw. (2) Tage sowie entsprechend die Temperatursumme korrigiert.

Legende: 1 fehlend, 5 mittel, 9 sehr gut  
 Standfestigkeit fehlend, Hülsenform krumm

Große Ertragsunterschiede bei frühen, grob sortierenden Gemüseerbsen

Tab. 2: Öko-Markerbsen, grobe Sortierung, frühe Sorten 2020

Sorte	Tenderometerwert (TW)	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag bei TW 120 (berechnet) [kg/m <sup>2</sup> ]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2020 [%]						Grünkornfarbe vor dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe vor Blanchieren	Grünkornfarbe nach dem Blanchieren	Einheitl.d. Grünkornfarbe nach Blanchieren	
				<7,5	7,5-8,2	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel	<7,5	7,5-8,2	8,2-8,75	8,75-9,5	9,3-10,2	>10,2					Mittel*
Cargo	143	0,56	0,50	4	7	43	39	7	3,4	2	6	18	36	35	2	3,3	6	7	7	7
CS-455AF	139	0,83	0,74	2	7	45	35	10	3,4	1	2	8	26	59	5	3,7	5	6	7	6
Kiss	117	0,54	0,56	2	6	37	50	5	3,5	2	7	23	32	34	2	3,3	7	6	7	7
Orient	110	0,51	0,55	1	2	35	48	14	3,7	2	7	18	33	36	3	3,3	6	5	6	6
Prelado	132	0,47	0,44	0	0	10	45	45	4,4	1	2	8	21	55	12	3,7	6	6	6	6
Sherwood	126	0,49	0,47	0	15	34	31	20	3,6	3	8	25	32	29	3	3,2	6	5	6	6
Sienna	126	0,93	0,89	1	5	24	51	19	3,8	1	2	5	12	55	25	4,0	7	7	8	7
Stargo	138	0,67	0,60	0	0	20	50	30	4,1	4	5	12	24	51	4	3,5	7	6	8	8
GD 5%		0,07																		

Zeichenerklärung: \*: Bei der Berechnung des Mittels wurden die Sortierungen 8,2-8,75 mm und 8,75-9,3 mm zusammengefasst, sodass die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der letzten Jahre gegeben ist.

Legende: 1 5 9  
Merkmal fehlend mittel stark/hoch

## Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Mittelfeine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Jahr 2020 in Dresden-Pillnitz 15 Sorten geprüft. Das Versuchsgeschehen wurde wieder durch extreme Temperaturen insbesondere im August beeinflusst. Die Sorten reagierten mit Blüteabstoßen, wodurch das Ertragsniveau negativ beeinflusst wurde. Infolge der Hitze verkürzte sich auch die Entwicklungszeit aller Sorten um ca. 1 Woche und die Sortierung der meisten Sorten entsprach nur noch der „feiner Bohnen“. Im Gegensatz zu den früher gesäten sehr feinen und feinen Bohnen, die wegen Bohnenfliegenbefall nicht ausgewertet werden konnten, blieben die mittelfeinen Bohnen weitestgehend von Befall verschont.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland große Bedeutung. Mittelfeine Bohnen (9,0-10,5 mm) haben gegenwärtig die größte Verbreitung. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Anbaueignung für das mitteldeutsche Anbauggebiet zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

- Die **Witterungsbedingungen** im Zeitraum von Ende Juni bis in die zweite Augushälfte waren als hochsommerlich einzustufen. Die mittleren Tagestemperaturen im Anbauzeitraum (20,8 °C) lagen rund 1,8 K über den langjährigen Mittelwerten. Dabei war besonders der August mit rund 4 K über dem langjährigen Mittel viel zu heiß. Die größte Hitze viel dabei in den Blühzeitraum der Bohnen. Mit nur 69 mm Niederschlag im Anbauzeitraum fiel weniger als die Hälfte der üblichen Regenmenge. Die Bohnen mussten demzufolge in der Regel 1-2-mal wöchentlich mit einem Düsenwagen bewässert werden.
- Als gravierendes Problem im Bohnenanbau erwies sich in diesem Jahr der Befall durch die **Bohnenfliege**. Mit dem Wegfall der Beizung des Saatguts mit Chlorpyrifos ab 2020 ergaben sich zum Teil drastische Befallssituationen durch den Schädling. So konnten die Versuche zu den sehr feinen und feinen Bohnen, die zwei bzw. eine Woche vor den mittelfeinen Bohnen gesät wurden, wegen erheblicher Schäden durch die Bohnenfliege nicht ausgewertet werden. Der Aussattermin der mittelfeinen Bohnen korrelierte dagegen offensichtlich mit einer Phase geringerer Aktivität der Bohnenfliege. Hinzu kamen optimale Auflaufbedingungen, d.h., die Bohnen waren bereits nach 5 Tagen aufgelaufen, sodass bei allen Sorten, bis auf die mit Wakil XL gebeizten (hier wurden noch einmal zusätzlich 2 bis 3 weitere Tage bis zum Auflaufen benötigt), die angestrebten Bestandesdichten erreicht wurden. Die mit Wakil XL gebeizten Sorten (3) wurden wegen der Schäden in der Auswertung nicht berücksichtigt, da die Schäden nicht der Sorte zuzuordnen sind. Bei den beiden Sätzen (sehr feine und feine Bohnen), die davor gesät wurden, dauerte es dagegen bei ungünstigeren Witterungsbedingungen bis zum Auflaufen 7 bis 8 Tage, was der Befallssituation durch die Bohnenfliege zusätzlich Vorschub leistete.
- Das **Sortiment** mittelfeiner Bohnen war im Wesentlichen mit den aus den letzten Jahren bekannten Sorten besetzt und wurden noch durch einige Nummernsorten ergänzt (Tab. 1).
- Hinsichtlich der **Sortierung** (Tab. 1) ist festzustellen, dass die überwiegende Anzahl der Sorten in diesem Jahr die Richtwerte für mittelfeine Bohnen verfehlte. Die dominierende Fraktion (52 %) im

## Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

Erntegut waren demzufolge feine (8-9 mm) Bohnen. Der Sortierung > 9 mm konnten nur rund 30 % der Bohnen zugeordnet werden. Als typische mittelfeine Bohnen erwiesen sich nur 'Camaro', 'Colter', 'MV 406-18' und 'MV248-18'. Dabei handelt es sich allerdings um Sorten, die laut Züchterangaben, zu den größten Varietäten im Sortiment gehören. Die Ursache für die zu feine Sortierung ist wahrscheinlich in der hitzebedingten, sehr schnellen **Abreife** der Bohnen in diesem Jahr zu sehen. Bereits nach 56 bis 58 Tagen (Tab. 2) waren alle Sorten abgeerntet. Damit erreichten sie den Erntetermin knapp 1 Woche früher als üblich. Über die termingerechte Ernte der Versuchssorten legen u.a. die Trockensubstanzgehalte der Bohnen Zeugnis ab (Tab. 3). Der angestrebte Wert sollte im Bereich um 8 und 9,5 % liegen und wurde im Wesentlichen recht gut eingehalten.

- Die **Bestandeshöhe** war mit durchschnittlich 42 cm unterdurchschnittlich (Tab. 2). Aufgrund des Witterungsverlaufs blieben die Pflanzen kurz und kompakt. Eine überdurchschnittliche Bestandeshöhe mit 48 cm erreichte nur 'Camaro'. Überraschend war in diesem Zusammenhang, dass für die **Standfestigkeit** bei den meisten Sorten trotz des kompakten Habitus nur mittlere Benotungen vergeben werden konnten. Die Pflückbarkeit der Sorten wurde dadurch allerdings nur in sehr geringem Umfang beeinträchtigt.
- Krankheiten, wie Sclerotinia und Botrytis, die früher oft zu hohen Ausfällen führten, spielen in Zeiten des Klimawandels in den letzten Jahren zunehmend eine immer weniger wichtige Rolle. In dieser Beziehung ist sicherlich auch auf den züchterischen Fortschritt sowie auf hochwirksame Fungizide zu verweisen. So waren beiden Erkrankungen zum wiederholten Male in unseren Versuchen praktisch nicht mehr präsent.
- Die **Eignung zur maschinellen Ernte** bei Verarbeitungsware wird in erster Linie nach dem Anteil stielloser Hülsen bewertet. Wie in den letzten Jahren offenbarten sich bei den mittelfeinen Bohnen deutliche Sortenunterschiede. Während der Mittelwert mit rund 45 % hinter Ergebnissen der letzten Jahre zurückblieb, wiederholten insbesondere 'Bartava' und 'SV 1295' ihre letztjährigen positiven Ergebnisse. Mehrere Sorten (u.a. 'Stanley') verfehlten dagegen die aus der Vergangenheit bekannten Resultate. Mit 'Martini' und 'Pontiac' wiesen 2 Sorten nur bei rund einem Viertel der Ware stiellose Bohnen auf. Damit scheinen sie eher für den Frischmarktbereich geeignet zu sein. Mit durchschnittlich 9 % lag der durchschnittliche Prozentsatz an Clustern in einem guten Bereich, wobei einige Sorten ('Colter', 'Martini', 'Outlaw', 'Pontiac') mit einem Anteil von 14 bis 18 % überhöhte Werte verzeichneten. Auch der Anteil gebrochener Bohnen lag durchschnittlich mit 10,8 % im Bereich des langjährigen Mittels. Dabei fiel auf, dass Sorten mit einem geringen Anteil Bruch (bis 7 %) kaum vertreten waren. Hier ist nur 'Santander' zu nennen. Die Mehrzahl der Sorten bewegte sich in einem mittleren Bereich um 10 %. Drastisch erhöhte Werte wiesen nur 'Sintra' (16 %) und 'MV 406-18' (19 %) auf.
- Die **Ertragsleistungen** (Tab. 3) erreichten im Mittel aller Sorten durchschnittliche 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Die Ertragsverluste sind dabei in erster Linie auf die extremen Temperaturen zur Blüte zurückzuführen, die sortenübergreifend zum teilweisen Blütenabwerfen führten. Hier brachten auch die verabreichten klimatisierenden Bewässerungsgaben nur begrenzte Erfolge. Zwischen den Sorten gab es keine statistisch abgesicherten Ertragsunterschiede.
- Die Hülsenkrümmung war überwiegend nur schwach ausgeprägt, d.h., die Hülsen waren sortenübergreifend meist gerade oder allenfalls leicht gekrümmt (Boniturnoten 2 bis 4).
- Der Hülsenquerschnitt entsprach mit einer mittleren Boniturnote von 5,3 (5 = rund-oval) durchgängig den Anforderungen.

## Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

- Die Hülsenlänge sollte aus verarbeitungstechnologischer Sicht mindestens 11 cm betragen und 14 cm nicht überschreiten. Bei einer mittleren Hülsenlänge von 11,1 cm wurden die Richtwerte überwiegend gut eingehalten, wobei der Mittelwert rund einen halben cm unter dem der Vergangenheit lag. Während 'Colter' und 'Bartava' mit rund 12 cm die längsten Hülsen hatten, waren die von 'Martini' mit 10 cm am kürzesten.
- Die Ausprägung der Qualitätsparameter Kornmarkierung, Bastigkeit und Fädigkeit bewegte sich in diesem Jahr auf einem insgesamt sehr niedrigen Niveau, was für eine termingerechte Ernte spricht. Nur ganz vereinzelt, z.B. bei 'Bartava', 'Camaro' oder 'Colter' war die Kornmarkierung geringfügig zu weit fortgeschritten (Boniturnote 5).
- In Farbe und Glanz unterschieden sich die Sorten teils erheblich. 'Colter', 'Falcao' 'MV 404-18', 'MV 248-18', 'Pontiac' und 'Santander' zählten zu den glänzenden dunkelgrünen Bohnen. Die übrigen Sorten waren vom Typ her vergleichbar mit dem derzeitigen Standard 'Stanley': mittelgrün und nicht glänzend bis matt. Nach dem Blanchieren dunkelten die Hülsen aller Sorten nach, sodass sie alle als dunkelgrün eingestuft wurden.
- Wichtig, besonders für die Vermarktung der Bohnen als Monoprodukt, ist dagegen die Einheitlichkeit der Hülsenfarbe nach dem Blanchieren. Auch hier konnten die meisten Sorten mit guten Noten überzeugen. Lediglich die Proben von 'Bartava' (wie schon in der Vergangenheit) ließen einige Mängel in der Gleichmäßigkeit der Farbsortierung nach dem Blanchieren erkennen.

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	24.06.2020
Auflauftermin:	29.06.2020
Erntetermin:	19. bis 21.08.2020
Saatabstand:	50,0 cm x 6,1 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine)
Aussaaddichte:	ca. 0,33 Mio. Korn/ha
Ernteparzelle:	7,00 m <sup>2</sup>
Ernte:	maschinelle Ernte mit 2-reihiger Bohnenpflückmaschine Pixall 'Trac Pix'
Einstellungen Pflücktrommel:	150 Umdrehungen/min; Gebläse: ca. 900 Umdrehungen/min
Erntetermin:	Beginn Bastigkeit, Fädigkeit bzw. Kornmarkierung der Sorten, Trockensubstanzgehalt um 9 %
Versuchsmethodik:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Blanchieren:	3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt
Hülsenfarbe/Glanz:	Proben von allen Sorten wurden gleichzeitig (nebeneinandergelegt) auf Glanz und Farbe bonitiert
Pflanzenschutz:	praxisüblich

Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

Tab. 1: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2020

	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2020)					Resistenzen (Züchterangaben)		
		5,0-6,5	6,5-8,0	8,0-9,0	9,0-10,5	10,5-12,0	5,0-6,5	6,5-8,0	8,0-9,0	9,0-10,5	10,5-12,0	BCMV	Psp	CI
Bartava	SVS			35	65		3	28	56	13		HR	-	HR
Camaro	PV			5	90	10	3	10	41	45		HR	-	HR
Colter	Haz/CI			20	70	10	3	8	34	55		HR	-	-
Falcao	PV			40	60		2	24	67	6		HR	HR	HR
Martini	Agri/HS			30	70		3	16	69	12		HR	HR	HR
Modesto	Agri/HS			40	60		2	27	53	18		HR	HR	HR
MV 3061-16	Haz/Vil			20	65	15	1	15	37	47		HR	IR	HR
MV 406-18	Haz/Vil				50	50	2	6	20	69	3	-	HR	-
MV 248-18	Haz/Vil			15	50	35	1	6	32	60	1	-	HR	-
Outlaw	Syn			25	50	25		13	55	32		HR	HR	-
Pontiac	PV			25	75		2	17	69	13		HR	HR	-
Santander	Haz/Vil			20	65	15	2	13	50	35		HR	IR	HR
Sintra	PV			30	70		1	14	72	12		HR	HR	HR
Stanley	Agri/HS			30	70			19	74	7		HR	HR	HR
SV 1295	SVS			30	70		1	22	52	24		HR	HR	-

Resistenzen: **BCMV** Bean common mosaic virus (Gewöhnliches Bohnenmosaikvirus) **Psp** *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Fettfleckenkrankheit) **CI** *Colletotrichum lindemuthianum* (Brennfleckenkrankheit)

Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

Tab. 2: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme <sup>1</sup>		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [Gew,-%] <sup>2</sup>				Länge Stiel [cm]
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Sclerotinia	Botrytis	Bohnen	Bohnen	Trauben	Bruch	
Bartava	30.07.	19.08.	56	1148	588	44	6	1	1	69	18	3	10	1,3
Camaro	01.08.	20.08.	57	1169	599	48	7	1	1	45	33	9	13	1,1
Colter	31.07.	19.08.	56	1148	588	41	4	1	1	43	29	16	12	1,7
Falcao	04.08.	21.08.	58	1192	612	44	6	1	1	54	31	6	8	1,1
Martini	31.07.	19.08.	56	1148	588	42	5	1	1	24	50	14	13	0,9
Modesto	01.08.	21.08.	58	1192	612	38	5	1	1	39	44	8	9	1,5
MV 3061-16	03.08.	20.08.	57	1169	599	43	8	1	1	38	49	4	9	0,8
MV 406-18	01.08.	19.08.	56	1148	588	44	5	1	1	51	20	10	19	1,2
MV 248-18	02.08.	20.08.	57	1169	599	40	5	1	1	57	30	4	8	1,0
Outlaw	03.08.	21.08.	58	1192	612	36	4	1	1	43	28	18	10	1,5
Pontiac	01.08.	20.08.	57	1169	599	43	4	1	1	27	48	15	10	1,2
Santander	02.08.	20.08.	57	1169	599	43	7	1	1	46	40	7	7	0,9
Sintra	31.07.	19.08.	56	1148	588	41	5	1	1	38	37	9	16	1,0
Stanley	01.08.	20.08.	57	1169	599	38	4	1	1	34	49	8	9	0,9
SV 1295	01.08.	19.08.	56	1148	588	42	7	1	1	71	16	4	9	1,3
<b>Mittelwert:</b>			<b>57</b>			<b>42</b>				<b>45,2</b>	<b>34,9</b>	<b>9,0</b>	<b>10,8</b>	<b>1,2</b>

Legende:

	1	5	9
Standfestigkeit	gering	mittel	hoch
Botrytis; Sclerotinia	fehlend	mittel	sehr stark

<sup>1</sup> Wärmesumme: In der Literatur wird sowohl mit 10°C als auch mit 0°C als Basistemperatur gearbeitet. Der Basistemperatur von 0°C wird im Allgemeinen der Vorrang eingeräumt.

Mittelfeine Buschbohnen bei extremer Hitze mit Qualitäts- und Ertragsproblemen

Tab. 3: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschnitt [1-9]	Hülsenlänge [cm]	Kornmarkierung [1-9]	Bastigkeit [1-9]	Fädigkeit [1-9]	Glanz [1-9]	Hülsenfarbe vor dem Blanchieren [1-9]	Hülsenfarbe nach dem Blanchieren [1-9]	Einheitlichkeit nach dem Blanchieren [1-9]	Trockensubstanz [%]
Bartava	1,53	4	5	12,0	5	4	3	3	4	7	6	10,1
Camaro	1,41	4	5	11,6	5	4	2	6	7	7	7	8,8
Colter	1,53	4	5	12,3	5	4	2	7	7	8	8	9,5
Falcao	1,49	2	5	11,0	3	3	2	7	8	8	8	9,6
Martini	1,40	2	5	10,0	3	4	3	4	5	8	7	9,2
Modesto	1,75	4	4	11,3	2	2	2	5	5	7	7	8,1
MV 3061-16	1,48	4	6	11,1	2	4	2	3	4	7	7	8,6
MV 406-18	1,48	4	5	10,7	4	3	2	8	8	9	8	7,9
MV 248-18	1,48	3	6	11,2	3	3	3	7	8	8	7	8,5
Outlaw	1,53	4	5	11,5	2	2	2	7	9	9	8	8,2
Pontiac	1,64	4	6	10,3	2	2	1	7	7	7	8	8,8
Santander	1,51	3	5	10,6	2	3	1	5	5	7	8	9,3
Sintra	1,54	3	6	10,7	2	3	2	5	6	8	7	8,5
Stanley	1,23	2	5	10,4	3	3	2	5	5	8	8	9,5
SV 1295	1,35	3	6	11,1	4	4	2	5	5	8	7	9,4
Mittelwert	n.s.		5,3	11,1	3,1	3,2	2,1	5,6	6,2	7,7	7,4	8,9

**Legende:**

Hülsenkrümmung	1 gerade	3	5 gekrümmt	7	9 sehr krumm
Hülsenquerschnitt	flach	oval	rund-oval	rund	breit-oval
Kornmarkierung	fehlend		mittel		sehr stark
Bastigkeit; Fädigkeit	fehlend		mittel		sehr stark
Einheitlichkeit nach d. Blanchieren	fehlend		mittel		sehr stark
Hülsenfarbe	hellgrün		mittelgrün		dunkelgrün
Glanz	fehlend		mittel		sehr stark

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz wurde 2020 die Horstsaat von Buschbohnen mittels einer speziellen Sämaschine im Vergleich zur Einzelkornsaat untersucht.

Bei einem Horstabstand von 36,6 cm und einer durchschnittlichen Pflanzenanzahl von 4,9 Pfl./Horst konnte praktisch die gleiche Bestandesdichte wie bei einer Einzelkornsaat realisiert werden. Bezüglich der Abreife, gemessen an dem TS-Gehalt der Hülsen, zeigte sich kein einheitliches Bild; in drei der vier Anbausätze lag der TS-Gehalt bei Horstsaat etwas niedriger.

Die mittels maschineller Ernte ermittelten Frischmasseerträge lagen je nach Anbausatz zwischen 1,32 und 1,66 kg/m<sup>2</sup>. Tendenziell waren die Erträge bei Einzelkornsaat geringfügig höher als bei Horstsaat.

Die durch die maschinelle Ernte bedingten Qualitätsabstriche fielen bei den beiden Aussaatvarianten praktisch gleich aus, allerdings kann ein geringfügig höhere Anteil Bruch bei Horstsaat nicht ganz ausgeschlossen werden.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Aussaat von Buschbohnen erfolgt im Allgemeinen als Einzelkornsaat mit Kornablageabständen um 6 bis 7 cm. Derartige Pflanzenabstände ermöglichen aber keine hackend-schneidend arbeitende mechanische Unkrautbekämpfung im Reihbereich. Eine Horstsaat, wie sie für Buschbohnen schon von den ‚Altvorderen‘ propagiert wurde (Literaturübersicht s. LABER & SCHOLZ 2018), böte hier die Möglichkeit, den Pflanzenabstand in der Reihe deutlich zu vergrößern, sodass hier mit ‚InRow‘-Hacktechnik gearbeitet werden könnte. Allerdings wäre (theoretisch) eine Horstsaat auf Grund der ‚ausgeprägten Exzentrizität‘ (vgl. LABER & SCHOLZ 2018) mit Ertragseinbußen verbunden.

So zeigten sich in einem Versuch auch tendenziell etwas geringere Erträge bei einer 5- bzw. 7-Korn-Horstsaat als bei Einzelkornablage (LABER & SCHOLZ 2018). Allerdings könnten diese bis zu 10 % geringeren Erträge auch mit einer um einen Tag verzögerten Aussaat dieser Varianten zusammenhängen, sodass auch aus diesem Grund der Versuch in ähnlicher Form nochmals wiederholt werden sollte.

Hauptanliegen aber war es, die technische Realisierbarkeit einer Horstsaat bei Buschbohnen zu überprüfen. Zwar bieten auch auf ‚Dibbelsaat‘ umgestellte Drillmaschinen (z.B. Sembdner) wie sie WONERBERGER (2003) (wenig erfolgreich) einsetzte die Möglichkeit zur Horstsaat, eine exakte Kornanzahl pro Horst ist damit aber nur schwer zu realisieren. Hinzu kommt, dass das Saatgut nicht exakt an einem Punkt abgelegt wird, sondern in der gezogenen Säfurche beim Öffnen der Klappe sich in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit ‚verschleppen‘ kann. Zur Anwendung kam daher eine ursprünglich für die Aussaat von Gurken in Folienmulch konzipierte Saattechnik der (damaligen) Firma Accord (Soest), die seit geraumer Zeit von der Firma AGRO Janssen GmbH (Eschweiler) als ‚Polyplanter‘ vertrieben und weiterentwickelt wird.

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

### Kultur- und Versuchshinweise

Für den Versuch wurden Buschbohnen an 4 verschiedenen Terminen (s. Tab.) mit 3 Reihen je 1,5 m-Beet (50 cm Reihenabstand) ausgesät. Die Aussaat der Einzelkornsaat-Variante („EKS“) erfolgte mit einer Parzellen-Einzelkornsämaschine („Hege 95“) mit einem Kornablageabstand von 5,6 (1. Satz) bzw. 6,1 cm (35,7 bzw. 32,8 Korn/m<sup>2</sup>). Ausgesät wurde die Sorte ‘Escadron’ (Syn).

Die Horstsaat („Horst“) mit dem Polyplanter erfolgte mit einer Lochscheibe mit Gruppen von jeweils 6 Löchern mit entsprechend potentiell 6 Korn je Ablagestelle (Abb. 1). Ausgesät wurde mit größtmöglicher Tiefe (= Segmente des Särades komplett geschlossen) mit einer Saatgutablagentiefe von ca. 2-3 cm.



**Abb. 1: Aussaat der Horstsaat-Variante mit dem ‚Polyplanter‘**

(kleines Foto: eine der Gruppen mit jeweils 6 Löchern auf der Särscheibe, hier allerdings mit insgesamt 7 Korn belegt; Foto: FLÄMIG)



Da nur ein Säaggregat zur Verfügung stand, wurden die Parzellen durch dreimalige Überfahrt besät: Die Aussaat der Außenreihen erfolgte durch Hin- und Rückfahrt mit um 50 cm von der Rahmenmitte versetzt montiertem Säaggregat, die der Mittelreihen durch einfache Überfahrt mit dem mittig montiertem Säaggregat.

Bereits beim Auflaufen des ersten Satzes zeigte sich, dass offensichtlich insbesondere die Horstsaat die Neugierde von Krähen auf sich zog, die unter den sich abhebenden ‚Deckeln‘ (vgl. Abb. 2) offensichtlich etwas Interessantes vermuteten und Keimlinge herauszogen. Daraufhin wurde die Aussaat mit einem handelsüblichen Vogelschutznetz (7 mm Maschenweite) abgedeckt, was weitere Schäden verhinderte. Die Aussaat der folgenden Sätze wurde von vorneherein mit dem Vogelschutznetz abgedeckt, sodass beim 2. Satz keine Schäden zu beklagen waren. Beim 3. Satz wurden wiederum im geringen Umfang Keimlinge sowohl bei der Horst- als auch der EKS-Variante durch das Netz hindurch herausgezogen. Beim 4. Satz war dies im verstärkten Maße der Fall, sodass das Vogelschutznetz durch ein Kulturschutznetz (1,35 mm Maschenweite) ersetzt wurde. Aber auch hier gaben die Krähen nicht gleich auf und beschädigten dabei das Netz (Abb. 3).

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat



**Abb. 2: Auflauf der Horstsaat-Variante** (2. Satz. Auf dem Boden ist noch das nach einem Starkregen entstandene Muster durch das Vogelschutznetz zu erkennen; Foto: LABER)



**Abb. 3: Schäden am Kulturschutznetz** (4. Satz; Foto: LABER)

Nach Ende der krähengefährdeten Keimlingsphase bzw. nach Abnahme der Schutznetze wurde die Bestandesdichte an  $3 \times 2$  lfd.m (EKS) bzw.  $3 \times 6$  Horste je Parzelle ausgezählt. Die durch die Krähen entstandenen Schäden wurden jeweils erfasst und die entsprechenden Fehlstellen bei der Berechnung der  $m^2$ -Erträge berücksichtigt.

Der Versuch wurde unter konventionellen Anbaubedingungen durchgeführt, da eine Unkrautfreiheit (keine etwaigen Ertragsunterschiede durch eine andersartige Verunkrautung) aus Kapazitätsgründen nur durch einen Herbizideinsatz gewährleistet werden konnte. Bei einem  $N_{\min}$ -Vorrat von  $67 \text{ kg N/ha}_{0-60 \text{ cm}}$  (nur gemessen beim 1. Satz) erfolgte keine N-Düngung. Gegen Blattläuse wurden ein bis zwei Insektizidbehandlungen durchgeführt, gegen *Botrytis*- und *Sclerotinia* erfolgte je zwei Fungizidbehandlungen. Wurzelfliegenbedingte Pflanzenausfälle wurden bei keinem der Anbausätze beobachtet. Bei Bedarf wurde mittels Düsenwagen beregnet.

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

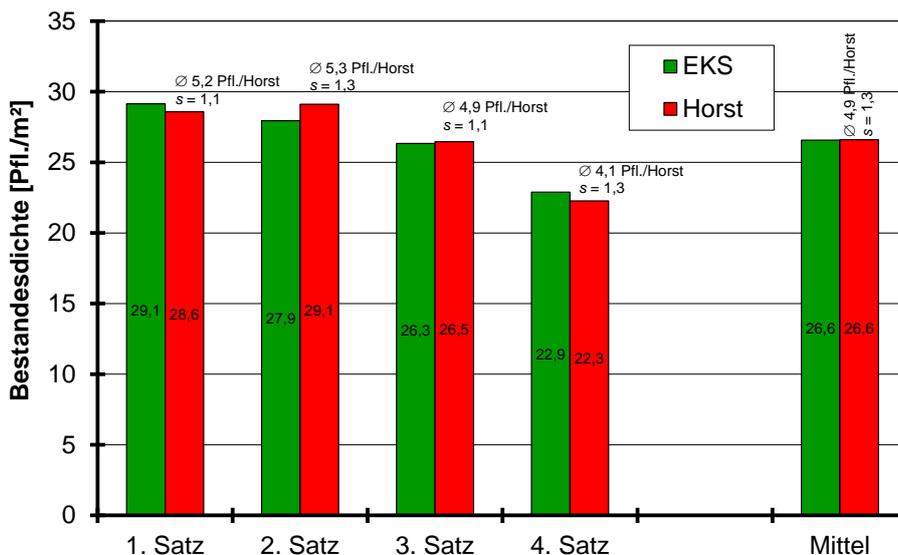
Die Ernte erfolgte maschinell mit einem 2-reihig arbeitenden Querpflücker („Trac-Pix“, Firma Sweere, NL), sodass von den jeweils 3 Reihen je Beet nur 2 beerntet wurden.

Die Größe der Ernteparzellen (ohne krähenbedingte Fehlstellen) lag bei der EKS-Variante bei 10 (1.-3. Satz) bzw. 9 m<sup>2</sup> (4. Satz), bei der Horstsaat-Variante wurden 56 bzw. 48 Horste beerntet.

Nach Auswiegen des Frischmasseertrages wurden an rund 500 g Hülsen je Parzelle der Trockensubstanzgehalt durch Trocknung bei 105 °C bestimmt. Beim 3. und 4. Satz wurde eine weitere Teilprobe von ca. 500 g Erntegut von Hand sortiert und anschließend der Gewichtsanteil von Bruch, Hülsen mit/ohne Pedunkel (Fruchtstandsstiel) und die Clusterbildung (an Stängelteilen zusammenhängende Hülsen) bestimmt sowie die Hülsenkrümmung bonitiert.

### Ergebnisse im Detail

Bei der Auszählung des 1. Satzes wurde bei EKS eine **Bestandesdichte** von 29,1 Pfl./m<sup>2</sup> ermittelt (Abb. 4). Bei der Horstsaat-Variante wurden im Mittel 5,0 Pfl./Horst ausgezählt, was bei einem Soll-Horstabstand von 33 cm einer Bestandesdichte von 30,3 Pfl./m<sup>2</sup> entsprechen hätte.



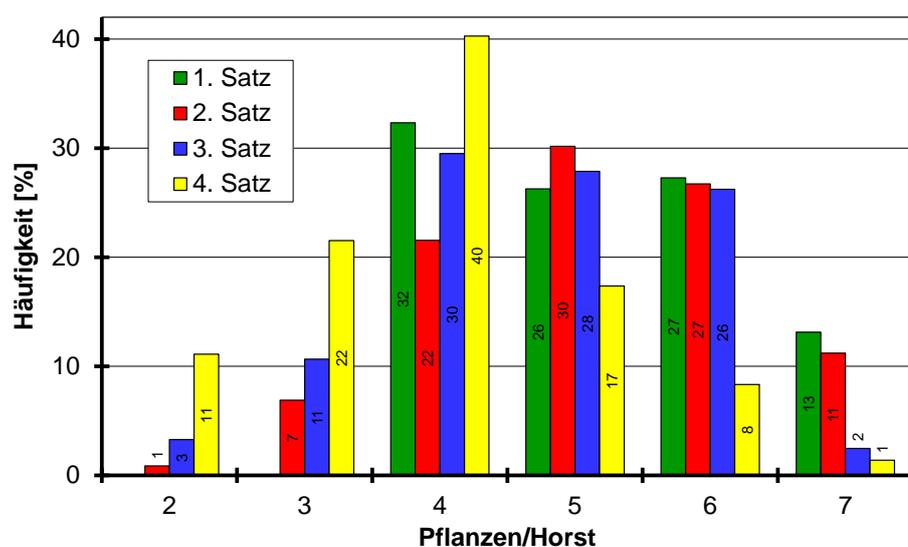
**Abb. 4: Bestandesdichte** (nach ggf. durchgeführter Korrektur) **bei den verschiedenen Sätzen** (Mittelwerte über die Wiederholungen; jeweils bzw. im Mittel keine signifikanten Unterschiede)

Tatsächlich wurde aber (in allen Sätzen) ein Horstabstand von 36,6 cm ausgemessen, sodass die Bestandesdichte nur bei 27,5 Pfl./m<sup>2</sup> lag. Um dies zu korrigieren, wurden alle Horste mit nur 3 oder weniger Pflanzen komplett entfernt, sodass im Mittel 5,2 Pfl./Horst mit einer Standardabweichung (s) von 1,1 vorhanden waren. Mit 28,6 Pfl./m<sup>2</sup> war so die Bestandesdichte praktisch identisch mit der der EKS (kein signifikanter Unterschied; Abb. 4). Knapp ⅓ der Horste bestand aus 4 Pflanzen, jeweils rund ¼ aus 5 oder 6 Pflanzen (Abb. 5).

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

Aufgrund des größeren (als angenommenen) Horstabstandes wurde bei den folgenden Aussaaten der Kornablageabstand bei der EKS-Variante auf 6,1 cm erhöht. Korrekturen bei den Horstsaatvarianten beschränkten sich dann auf den 3. und 4. Satz, wobei hier Horste mit (zumeist krähenschadenbedingt) nur einer Pflanze entfernt wurden.

Insbesondere beim 4. Satz war die Bestandesdichte mit knapp 23 Pfl./m<sup>2</sup> nicht mehr ganz optimal (nach einer aktuelleren Bestandesdichte-Ertragsfunktion rund 5 % geringerer Ertrag als bei 30 Pfl./m<sup>2</sup> [LABER 2007]). Mit Ausnahme des 1. Satzes (Entfernung der Horste mit 3 oder weniger Pflanzen) zeigte sich zumeist eine typische Normalverteilung (Abb. 5).



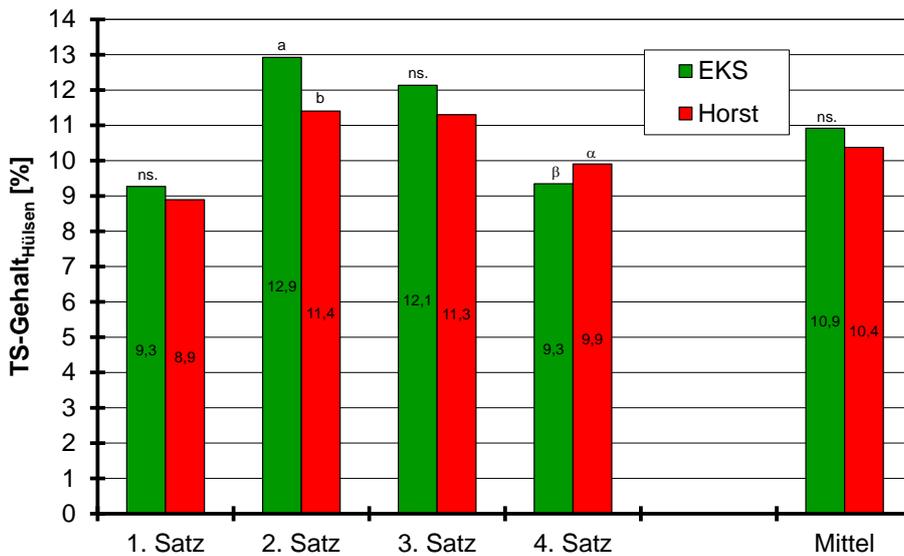
**Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Pflanzenanzahl je Horst** (nach ggf. durchgeführter Korrektur) bei den verschiedenen Sätzen (nicht dargestellt: 1 % mit 8 Pfl./Horst beim 1. und 2. Satz sowie 2 % mit 9 Pfl./Horst beim 2. Satz)

Die EKS- und Horstsaat-Varianten liefen im Allgemeinen zeitgleich auf, nur beim 2. Satz war dies bei der Horstsaat-Variante 1-2 Tage später als bei EKS der Fall. Beim Blühbeginn waren generell keine Unterschiede auszumachen. Beim 1. Satz blieben die Pflanzen recht klein, sodass sich kein Reihenschluss zeigte. Bei den folgenden Sätzen war die Pflanzengröße (unabhängig vom Saatverfahren) als ‚normal‘ einzuschätzen.

Das Ziel, die Bohnenhülsen mit einem TS-Gehalt von rund 9 % zu ernten, wurde beim 1. Satz durch tägliche Testungen von in den Randreihen gepflückten Hülsen (Mischprobe über beide Varianten) gut erreicht (Abb. 6). Während der Abreife des 2. Satzes herrschten sehr hohe Temperaturen; bei einer ersten Testung wurde bereits ein TS-Gehalt von 10,9 % ermittelt. Bei der am darauffolgenden Tag durchgeführten Ernte zeigten die Hülsen aber noch eine gute Qualität (keine Bastig-/Fädigkeit). Entsprechend des um 1-2 Tage verzögerten Auflaufens wiesen die Hülsen der Horstsaat-Variante einen signifikant geringeren TS-Gehalt als die EKS-Hülsen auf. Auch beim 3. Satz wurde kapazitätsbedingt, bei noch guter Qualität, etwas zu spät geerntet.

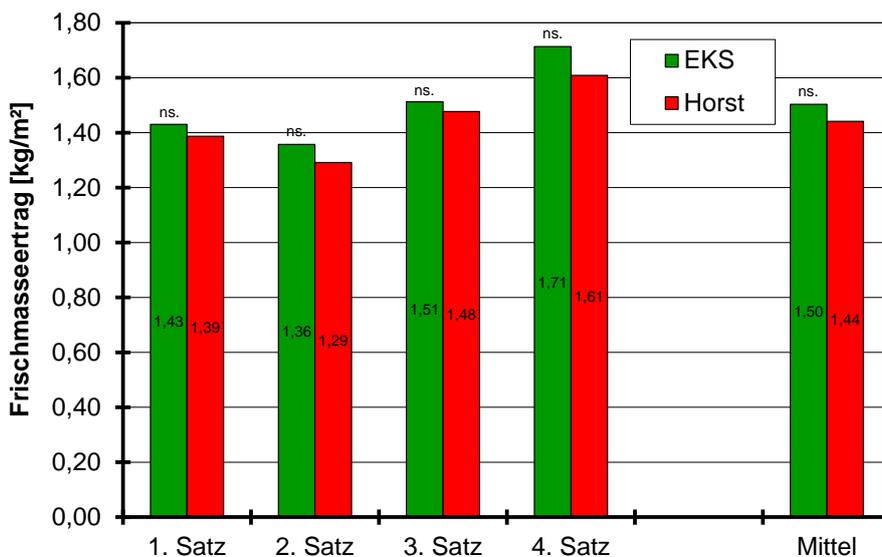
Bei einer gemeinsamen Auswertung aller Anbausätze (‚pooled analysis of variance‘) zeigten sich keine deutlichen TS-Gehaltsunterschiede, sodass im Mittel von einem allenfalls ‚marginalen‘ Einfluss des Aussaatverfahrens auf das Abreifeverhalten ausgegangen werden kann.

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat



**Abb. 6:** Trockensubstanzgehalt der Hülsen bei den verschiedenen Sätzen (Mittelwerte über die Wiederholungen)

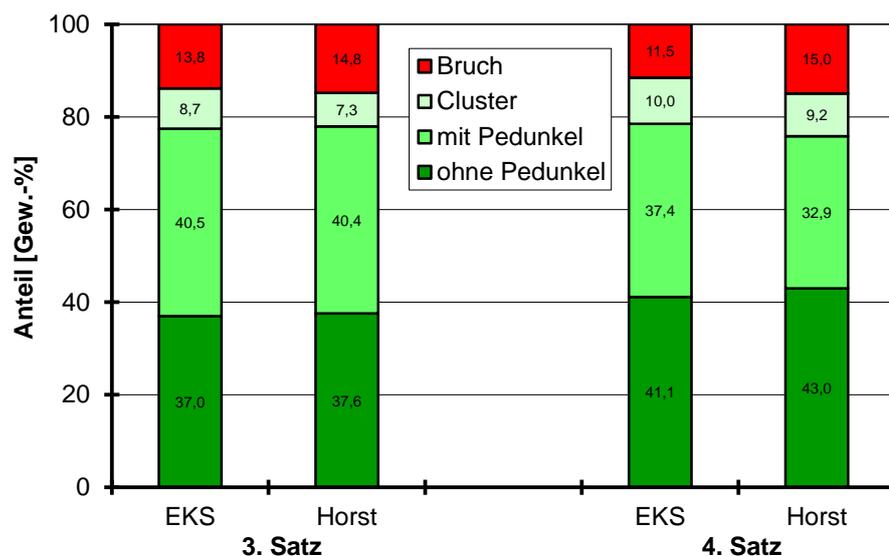
Ogleich die Pflanzen beim 1. Satz relativ klein geblieben waren, zeigte sich mit rund 1,4 kg/m<sup>2</sup> noch ein recht guter Ertrag, trotz relativ geringer Bestandesdichte war der 4. Satz der ertragsstärkste (Abb. 7). In allen 4 Sätzen fiel der Ertrag bei der EKS-Variante etwas höher aus, sodass sich bei einer gemeinsamen Auswertung aller Anbausätze tendenziell ( $p = 0,07$ ) ein leicht höherer Ertrag bei EKS abzeichnete. Der Ertragsrückgang bei Horstsaat lag im Mittel aber nur bei 4 %. Damit ist aus den bisherigen Versuchsergebnissen abzuleiten, dass bei Buschbohnen bei einer entsprechenden Horstsaat, trotz der ausgeprägten Exzentrizität, offensichtlich keine (wesentlichen) Ertragsverluste gegenüber einer Einzelkornsaat zu befürchten sind, was die positive Einschätzung dieses Saatverfahrens durch BECKER-DILLINGEN (1956) bekräftigt.



**Abb. 7:** Frischmasseerträge bei den verschiedenen Sätzen (Mittelwerte über die Wiederholungen)

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

Bei der Ernte des 3. und 4. Satzes konnte auch die Qualität des Erntegutes in Hinblick auf Bruch etc. untersucht werden. Dabei zeigten sich keine deutlichen Unterschiede bei den Anteilen an Hülsen mit/ohne Pedunkel und Clusterbildung (Abb. 8). Beim 3. Satz deuteten sich auch keine Unterschiede beim Anteil gebrochener Hülsen an, beim 4. Satz (und bei gemeinsamen Auswertung der beiden Anbausätze) sind Unterschiede zu Gunsten der EKS aber ‚nicht ganz auszuschließen‘ ( $p$  jeweils = 0,11). Unterschiede bei der Hülsenkrümmung waren nicht auszumachen (Tab.).



**Abb. 8: Qualität der Hülsen in Hinblick auf Bruch etc. beim 3. und 4. Satz** (Mittelwerte über die Wiederholungen; jeweils bzw. im Mittel keine signifikanten Unterschiede)

### Anmerkung

Sobald dem Versuchsbetrieb eine gesteuerte ‚InRow‘-Hacke zur Verfügung steht, soll der Versuch wiederholt werden. Versuchsfragen wären dann die technische Realisierbarkeit des maschinellen ‚InRow‘-Hackens in einem Horstsaat-Buschbohnenbestand und die Effizienz der Unkrautbekämpfung.

### Literatur:

BECKER-DILLINGEN, J. 1956: Handbuch des gesamten Gemüsebaus. 6. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

LABER, H. 2007: Rund 30 Pflanzen/m<sup>2</sup> als wirtschaftlich optimale Bestandesdichte bei Industrie-Buschbohnen.

Versuche im deutschen Gartenbau, Gemüsebau, [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

LABER, H. und M. SCHOLZ 2018: Horstsaat von Buschbohnen bietet Möglichkeit zu ‚InRow‘-Hackmaßnahmen.

Versuche im deutschen Gartenbau, Ökologischer Gemüsebau, [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

WONNEBERGER, C. 2003: Unkrautregulierung in Buschbohnen. Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2003, Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Visselhövede [Hrsg.], S. 69-70

## Horstsaat von Buschbohnen - interessante Alternative zur Einzelkornsaat

Tab.: Aussaat- und Erntetermine sowie Ertrags- und Qualitätsergebnisse (Mittelwerte über die Wiederholungen)

Aussaatvariante	1. Satz		2. Satz		3. Satz		4. Satz	
	Einzelkorn	Horstsaat	Einzelkorn	Horstsaat	Einzelkorn	Horstsaat	Einzelkorn	Horstsaat
<b>Aussaat</b>	18. Mai		11. Juni		24. Juni		6. Juli	
<b>Ernte</b>	24. Juli		13. August		27. August		11. September	
<b>Kulturdauer [Tage]</b>	67		63		64		67	
<b>Temperatursumme [°Cd]<sup>1)</sup></b>	1178		1261		1319		1326	
<b>Pflanzen/Horst [St]<sup>2)</sup></b>	—	5,2	—	5,3	—	4,9	—	4,1
<b>Bestandesdichte [kg/m<sup>2</sup>]<sup>2)</sup></b>	29,1	28,6	27,9	29,1	26,3	26,5	22,9	22,3
<b>Frischmasse<sub>Hülse</sub> [kg/m<sup>2</sup>]</b>	1,43	1,39	1,36	1,29	1,51	1,48	1,71	1,61
<b>TS-Gehalt<sub>Hülse</sub> [%]</b>	9,3	8,9	12,9	11,4	12,1	11,3	9,3	9,9
<b>Hülsenkrümmung [1-9]<sup>3)</sup></b>	—	—	—	—	2,8	3,0	2,5	2,5
<b>Bruch, Anteil [Gew.-%]</b>	—	—	—	—	13,8	14,8	11,5	15,0
<b>Cluster, Anteil [Gew.-%]</b>	—	—	—	—	8,7	7,3	10,0	9,2
<b>mit Pedunkel, Anteil [Gew.-%]</b>	—	—	—	—	40,5	40,4	37,4	32,9
<b>ohne Pedunkel, Anteil [Gew.-%]</b>	—	—	—	—	37,0	37,6	41,1	43,0

1) Aussaat bis Ernte (Basistemperatur 0 °C);

2) nach ggf. durchgeführten Korrekturen;

3) 1 = gerade Hülsen, 9 = sehr krumm

## Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Winteranbau" wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 23 frühe bis mittelspäte Sorten geprüft. Nach einem Winter, der eigentlich keiner war, wurden die Sorten durch Spätfröste im März und anhaltende Trockenheit im Frühjahr gestresst. Die besten Ergebnisse erzielten die Sorten der frühen und mittelfrühen Reifegruppen und nur vereinzelt die der mittelspäten Reife. Aus letztgenannter Gruppe kam die Mehrzahl der Sorten nicht mit den Witterungsbedingungen zurecht und stagnierten häufig im Wuchs. Bei allen Sorten führten die Witterungsabläufe zu außergewöhnlich hohen Trockensubstanzgehalten.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Winterspinat für die Tiefkühlindustrie wird Mitte September so ausgesät, dass er mit 2 bis 4 voll entwickelten Laubblättern in den Winter geht. Vom zu prüfenden Sortiment wird vor allem eine hohe Winterfestigkeit, lange Feldhaltbarkeit sowie ein hohes Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau (*Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae*) und Papierfleckenkrankheit (*Cladosporium variabile*) erwartet.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Herbst, Winter und im zeitigen Frühjahr war zum wiederholten Male, dem Klimawandel geschuldet, untypisch für die Region. Im viel zu warmen Herbst entwickelten sich vor Beginn der Vegetationsruhe vergleichsweise große Spinatpflanzen. Der Winter, der eigentlich keiner war, war ebenfalls deutlich zu warm, ohne Frost und Schnee und bis auf den Februar auch zu trocken. Ende März führten anhaltende Spätfröste bis -10 °C vor allem an den orientalischen Typen zu Schäden. Der April war durch niedrige einstellige Werte oder Bodenfrost (nachts) und Tageshöchsttemperaturen bis knapp über 20 °C gekennzeichnet. Dazu herrschte dauerhafter Sonnenschein in Verbindung mit austrocknenden Winden. Der letzte nennenswerte Niederschlag (7 mm) fiel am 11. März. Im April musste der Bestand deshalb mehrfach mit je 20 mm beregnet werden.

Die **Winterfestigkeit** (Tab. 2) der Sorten(typen) ist sehr differenziert einzuschätzen. Wie oben schon erwähnt, litten insbesondere die orientalischen Sorten unter den heftigen Nachtfrösten Ende März, da sie zum Teil schon kurz vor der Ernte standen. In ca. 10 cm Höhe wurden die Stiele infolge des Frostes weich und knickten ab (Abb. 1, 2). Die zu diesem Zeitpunkt noch relativ kurzen glattblättrigen Sorten, zeigten dagegen so gut wie keine Frostschäden. Lediglich 'El Giga' und 'Java' hatten nesterartige Pflanzenausfällen allerdings bereits im Laufe des Winters zu verzeichnen.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Weder Falscher Mehltau noch Blattfleckenkrankheiten traten bei der trockenen Witterung auf. Problematisch waren lediglich Vergilbungen, die gehäuft bei den späteren Sorten kurz vor dem Erntetermin auftraten. Obwohl der Spinat auf den empfohlenen  $N_{\min}$ -Sollwert von 160 kg N/ha im März aufgedüngt wurde, zeigten Bodenproben zur Ernte, dass in 0-60 cm Bodentiefe zu diesem Zeitpunkt praktisch kein mineralischer Stickstoff mehr

## Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat

vorhanden war. Eine reifegruppenabhängige Anpassung der  $N_{\min}$ -Sollwerte scheint beim Spinat dringend erforderlich zu sein. Zurzeit laufen im Versuchsbetrieb in Dresden-Pillnitz dementsprechende Untersuchungen.

### Frühe Reifegruppe (orientalische Typen)

Im diesjährigen Test standen neben den zahlenmäßig dominierenden glattblättrigen Sorten auch drei orientalische Typen, die sich durch eine besondere Frühzeitigkeit auszeichneten. Hier sind besonders 'Bufflehead' und 'PV 1172' zu nennen, die bereits am 25. März die ersten Schosser zeigten. Sie waren damit rund zweieinhalb Wochen schneller in ihrer Entwicklung als der dritte orientalische Spinat 'Icarus' bzw. als die frühesten glattblättrigen Sorten. Mit 2,5 bis 2,9 kg/m<sup>2</sup> war ihr Ertragsniveau für Ende März als sehr gut anzusprechen. Aufgrund der deutlich längeren Entwicklungszeit verzeichnete 'Icarus' mit ebenfalls sehr guten 3,4 kg/m<sup>2</sup> Mitte April das beste Resultat in dieser Gruppe. Anzumerken ist natürlich der überdurchschnittlich hohe Stielanteil der Pflanzen, der neben dem vergleichsweise kleinen Blatt sortentypisch ist. So erreichten die Sorten Bestandeshöhen bis 38 cm. Die mit nur 3 Tagen doch recht kurze Feldhaltbarkeit ist bei den beiden erstgenannten Sorten auf den oben beschriebenen Frostschaden zurückzuführen. Bei 'Icarus' waren Mitte April dagegen recht zügig die ersten Blüten im Bestand sichtbar.

### Frühe Reifegruppe (glattblättrige Typen)

Wegen der frühen Erntetermine, sind naturgemäße frühe Sorten im Winteranbau am stärksten vertreten. Neben den Sorten, die schon über mehrere Jahre im Anbau sind (z.B. 'Bassoon', 'Gnu', 'Gorilla' oder 'Solomon') wurden im letzten Winter auch mehrere Neuzüchtungen getestet. Dazu gehörten 'Bylot', 'El Giga' und 'SV 5841'. Bemerkenswert ist das allgemein hohe Resistenzniveau gegen den Falschen Mehltau. Nur bei 'Bassoon' ist das Fehlen der Resistenz gegen die Rasse 13 als kritisch zu bewerten. In der Entwicklungszeit lagen die Sorten, deren Ernte am 13. April begann, 5 Tage auseinander. Während 'Bandicoat' die schnellste unter den frühen Sorten war, wurden die ersten Schosser in dieser Gruppe zuletzt bei 'Solomon' bonitiert. Der Wuchs der Pflanzen blieb sorten-übergreifend relativ kompakt und erreichte Bestandeshöhen von nur 24 ('El Giga') bis maximal 30 cm ('El Prado', 'SV 5841'). Die Erträge lagen mit 2,79 ('El Giga') und 4,05 kg/m<sup>2</sup> ('SV 5841') auf einem vergleichsweise sehr hohen Level. Statistische Ertragsunterschiede zwischen den Sorten konnten wegen der Streuung zwischen den Wiederholungen nicht gesichert werden. Bemerkenswert war der selbst für Winterspinat sehr hohe (12,2 bis 14,4 %) Trockensubstanzgehalt. Mit 7 bis 11 Tagen war die Feldhaltbarkeit bei allen Sorten überdurchschnittlich lang, da durch die anhaltend kalten Nächte nach der Ernte die Blütenentwicklung doch recht stark gebremst wurde.

### Mittelfrühe Reifegruppe

Die mittelfrühen Spinatarten waren mit 4 Sorten in der Prüfung vertreten. In Bezug auf die Resistenz gegen den Falschen Mehltau ist wie schon bei 'Bassoon', auch bei 'Novico' die fehlende Resistenz gegenüber Rasse 13 kritisch anzumerken, da es durch diese Rasse in den letzten Jahren des Öfteren zu Ausfällen kam. Der Erntetermin (erste Schosser sichtbar) lag bei alle vier Varietäten am 20. April, nur 2 Tage nach den frühen Sorten. Die Erträge lagen aus statistischer Sicht auf einem Niveau. Insbesondere 'Artemis',

## Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat

‘Novico’ und ‘SV 5840’ erreichten mit über 3,5 kg/m<sup>2</sup> Spitzenresultate, die aus Sicht der verarbeitenden Industrie durch den gleichfalls sehr hohen Trockensubstanzgehalt nochmals aufgewertet wurden. Die Feldhaltbarkeit war besonders bei ‘Artemis’ mit 10 Tagen sehr lang. ‘Novico’ und ‘SV 5840’ büßten durch die nach der Ernte schnell fortschreitende Vergilbung der Pflanzen die Feldhaltbarkeit ein.

### Mittelspäte Reifegruppe

Nur 2 Tage nach den mittelfrühen Spinaten wurden die mittelspäten Sorten geschnitten, wobei nur bei ‘Melville’ und ‘Java’ erste Schosser nachweisbar waren. Bei den verbleibenden 4 Varietäten waren die beginnenden Blattaufhellungen das Entscheidungskriterium für die Ernte. In den Erträgen unterschieden sich die Sorten signifikant, wobei die Neuzüchtung ‘Spirico’ mit 3,76 kg/m<sup>2</sup> das Spitzresultat verbuchte. Auf einem vergleichbaren Ertragsniveau waren noch ‘Eland’ und ‘Useppa’ angesiedelt. Wie aus Tab. 2 ersichtlich, hatte die Mehrzahl der mittelspäten Sorten bei den gegebenen Witterungsbedingungen erhebliche Wachstumsprobleme. Die Sorten blieben kompakt ohne sich zu strecken und erreichten so zum Teil nur Bestandeshöhen von 19 bis 22 cm. Dagegen waren die Trockensubstanzgehalte mit durchschnittlich über 15 % bei allen Sorten extrem hoch. Die Feldhaltbarkeit betrug rund 1 Woche. Nur bei ‘Melville’ und ‘Java’ waren bereits nach 5 Tagen die ersten Blühansätze sichtbar.

Die Ertragsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über die Qualitätseigenschaften des Sortiments informiert Tabelle 2.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	16.09.2019
Erntetermin:	25.03. bis 22.04.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss ca. 2 cm lang oder beginnende Vergilbung der Bestände
Ernte:	Grünfutterparzellenernter
Feldhaltbarkeit:	bis Blüte sichtbar bzw. Qualitätsverlust wegen Frostschäden (nur bei orientalischen Typen) oder Vergilben der Bestände (mittelspäte Sorten)

## Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Winteranbau– Dresden-Pillnitz 2019/20

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Ernte-termin	Feldhaltbarkeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, orientalischen Typen</b>						
Bufflehead F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	25.03.	3	2,49	12,4	3,42
Icarus F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	12.04.	3	3,40	11,9	4,49
PV 1172 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-12, 14-16	25.03.	3	2,86	12,6	4,01
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>0,72</b>		
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrige Typen</b>						
Bandicoat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-16, IR17	13.04.	11	3,35	13,0	4,83
Bassoon F <sub>1</sub> (PV)	Pfs -12, 14-16	15.04.	7	3,48	13,1	5,06
Bylot F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	15.04.	9	2,95	14,8	4,86
El Prado F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR8	15.04.	7	3,45	12,8	4,92
Gnu F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-12, 14-16	14.04.	8	3,25	13,5	4,90
Gorilla F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	14.04.	8	2,94	14,1	4,61
El Giga F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-17	17.04.	10	2,79	14,4	4,47
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	18.04.	8	3,09	12,7	4,36
Sonoma F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	17.04.	7	3,18	14,5	5,12
SV 5841 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 11-16	17.04.	8	4,05	12,2	5,49
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>						
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9, 11, 13, 15	20.04.	9	2,93	13,6	4,41
Artemis F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	20.04.	10	3,67	13,6	5,52
Novico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-12, 14-16	20.04.	7	3,72	14,9	6,18
SV 5840 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-17	20.04.	6	3,54	13,6	5,36
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>						
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	22.04.	8	3,28	14,8	5,40
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	22.04.	5	2,19	15,1	3,68
Odysseus F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-16	22.04.	8	2,71	15,3	4,60
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	22.04.	5	2,26	15,7	3,95
Spirico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	22.04.	8	3,76	15,4	6,45
Useppa F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-12, 14-16	22.04.	8	2,98	15,7	5,18
<b>Grenzdifferenz (5%)</b>				<b>0,80</b>		

## Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Winteranbau – Dresden-Pillnitz 2019/20

Sorte	Bestandes- höhe [cm]	Einheit- lichkeit [1-9]	Blatt-hal- tung [1-9]	Blatt- farbe [1-9]	Blatt- dicke [1-9]	Blatt- form [1-9]	Blasig- keit [1-9]	Falscher Mehltau [1-9]	Winter- festigkeit [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe, orientalische Typen</b>									
Bufflehead F <sub>1</sub>	29	8	6	6	6	1	2	1	5
Icarus F <sub>1</sub>	36	4	9	7	4	1	2	1	3
PV 1172 F <sub>1</sub>	38	7	4	6	5	1	2	1	3
<b>Frühe Reifegruppe</b>									
Bandicoat F <sub>1</sub>	29	7	8	6	5	3	4	1	8
Bassoon F <sub>1</sub>	26	7	5	6	6	4	5	1	9
Bylot F <sub>1</sub>	27	7	6	6	5	4	5	1	7
El Prado F <sub>1</sub>	30	8	8	7	5	3	3	1	8
Gnu F <sub>1</sub>	27	7	7	4	4	3	3	1	7
Gorilla F <sub>1</sub>	27	8	6	4	5	3	3	1	8
El Giga F <sub>1</sub>	24	6	6	6	7	4	3	1	6
Solomon F <sub>1</sub>	25	7	7	4	6	4	5	1	7
Sonoma F <sub>1</sub>	29	8	8	6	5	4	5	1	8
SV 5841 F <sub>1</sub>	30	7	8	5	5	6	4	1	8
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>									
Allouette F <sub>1</sub>	28	8	5	5	5	5	5	1	8
Artemis F <sub>1</sub>	31	8	9	8	8	1	2	1	9
Novico F <sub>1</sub>	29	8	8	6	5	4	3	1	8
SV 5840 F <sub>1</sub>	29	7	7	7	5	6	6	1	7
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>									
Eland F <sub>1</sub>	27	7	7	6	6	5	5	1	8
Java F <sub>1</sub>	22	5	6	7	6	5	6	1	6
Melville F <sub>1</sub>	19	7	8	6	5	5	4	1	8
Odysseus F <sub>1</sub>	22	8	8	7	5	5	4	1	8
Spirico F <sub>1</sub>	28	7	8	7	7	6	5	1	8
Useppa F <sub>1</sub>	22	7	7	7	6	7	4	1	7

**Legende:**

Einheitlichkeit  
Blatthaltung  
Blattfarbe  
Blattdicke  
Blattform  
Blasigkeit  
Falscher Mehltau  
Winterfestigkeit

**1**

fehlend  
halbaufrecht  
hellgrün  
sehr dünn  
spitz  
fehlend  
fehlend  
fehlend

**5**

mittel  
aufrecht  
grün  
mittel  
oval  
mittel  
mittel  
mittel

**9**

sehr hoch  
sehr aufrecht  
dunkelgrün  
sehr dick  
rund  
sehr stark  
sehr stark  
sehr hoch

**Komplizierte Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr bildeten die größte Herausforderung beim Winteranbau von Spinat**

---



Abb. 1: Frostschaden an Winterspinat, orientalische Typen; Stiele weich und umgeknickt



Abb. 2: Abb. 1: Frostschaden an Winterspinat, orientalische Typen (rechts), links nicht geschädigter glattblättriger Spinat

## Langanhaltende Trockenheit beeinflusste insbesondere die Ertragsleistungen der frühen Sorten beim Frühhanbau von Spinat

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühhanbau" wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 19 frühe, mittelfrühe und mittelspäte Sorten geprüft. Die frühen Sorten blieben sortenübergreifend bei komplizierten Anbaubedingungen aus ertraglicher Sicht leicht hinter den erwarteten Ergebnissen zurück. Auch die mittelfrühen Varietäten präsentierten sich recht einheitlich, erreichten allerdings ein deutlich höheres, den Anforderungen entsprechendes Ertragsniveau. Im kleinen mittelspäten Sortiment wurde die bekannte Sorte 'Silverwhale', die mit 4,3 kg/m<sup>2</sup> den Höchstertrag aller Sorten verbuchte, am besten bewertet.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für den Frühhanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie kommen für den Aussattermin Mitte/Ende März vorrangig frühe und mittelfrühe Sorten zum Einsatz. Das aktuelle Sortiment und Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung insbesondere auch im Hinblick auf Resistenz gegen den Falschen Mehltau zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Unmittelbar nach der Aussaat am 19. März begann eine rund 14-tägige Periode mit Nachttemperaturen im Frostbereich bis - 9 °C. Die einstelligen Nachttemperaturen hielten dann bis zum Erntebeginn Anfang Mai an. Bei fast dauerhaften Sonnenschein den gesamten April über, erreichten die Tagestemperaturen meist Werte von 10 bis 15 °C. Der April war durch eine extreme Trockenheit charakterisiert. Von der Aussaat bis Ende April fielen nur 4 mm Niederschlag. Dieser Trend blieb auch im Mai weitestgehend bestehen, sodass die Bestände regelmäßig mit Wassergaben in Höhe von 8 mm beregnet werden mussten. Diese Wassergaben waren auch zum Auflaufen erforderlich, da der Boden staubtrocken war.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Probleme bereitete allerdings die Unkraut-bekämpfung. Die Wirksamkeit von Goltix Gold und Betasana war vor allem in Bezug auf Kreuzkraut nicht ausreichend, sodass Teilflächen von Hand gejätet werden musste. Einige Sorten reagierten auch mit vereinzelten Pflanzenausfällen nach der Goltix Gold-Anwendung in Verbindung mit Zusatzwassergaben, die zum gleichmäßigen Auflaufen der Bestände wegen der Trockenheit dringend erforderlich waren.

### Frühe Reifegruppe

In der frühen Reifegruppe waren ausschließlich Sorten vertreten, die zum Teil schon über längere Zeit aus dem Anbau bekannt sind. Mit Ausnahme von 'Gnu', dem die Resistenz gegen die Pfs 13 fehlt, verzeichnen alle Sorten ein, den heutigen Anforderungen entsprechendes Resistenzniveau gegenüber dem Falschen Mehltau, der allerdings bei dem trockenen Witterungsverlauf in diesem Jahr kein Thema war. Am 15. Mai begann nach 57 Tagen Entwicklungszeit die Ernte der schnellsten Sorten, zu denen

## Langanhaltende Trockenheit beeinflusste insbesondere die Ertragsleistungen der frühen Sorten beim Frühanbau von Spinat

‘El Prado’, ‘El Giga’, ‘Gorilla’ und ‘Solomon’ zu zählen sind. Die übrigen Sorten zeigten nach weiteren 3 Tagen die ersten Schossansätze, die den Erntetermin terminierten. Das Ertragsniveau blieb aufgrund der skizzierten Witterungsverläufe hinter dem der letzten Jahre zurück und bewegte sich im Bereich von 2,5 bis 3,2 kg/m<sup>2</sup>. Hier ist sicher auch der sortenabhängig feststellbare negative Einfluss der Herbizidanwendungen in Kombination mit Zusatzbewässerung zum Auflaufen der Bestände auf die Bestandesdichte zu berücksichtigen. Stärker betroffen war in erster Linie ‘Bandicoat’. Aus statistischer Sicht bewegten sich die Sorten alle auf einem vergleichbaren Ertragsniveau, das insgesamt gesehen noch als gut eingestuft werden kann. Die Trockensubstanzgehalte waren mit 7,4 bis 9,3 % eher als gering zu bezeichnen, was allerdings für die ersten Ernten im Jahr nicht untypisch ist. Die Feldhaltbarkeit variierte von 4 (‘Bandicoat’, ‘Gnu’) bis zu sehr guten 11 Tagen (‘Sonoma’). In der Bestandeshöhe verfehlten die Spinatbeim vorherrschenden Wetter, oft die üblichen Vorgaben (deutlich über 30 cm) und wiesen beim Schossbeginn nur 28 bis 33 cm Bestandeshöhe auf. In den übrigen Qualitätsparametern lag das Sortiment auf einem guten und untereinander vergleichbaren Niveau.

### Mittelfrühe Reifegruppe

Die mittelfrühen Spinatlagen im Erntetermin 5 bis 6 Tage hinter den schnellsten frühen Sorten. Neben bekannten Vertretern aus den letzten Jahre, standen mit ‘Laredo’, ‘LSDP 981’ und ‘SP 10435’ drei Neuzüchtungen in der Prüfung. Das Resistenzniveau in Bezug auf den Falschen Mehltau kann derzeit bei allen Sorten als ausreichend eingeschätzt werden. Im Ertrag übertrafen die mittelfrühen Varietäten die frühen deutlich. Alle Sorten erreichten Ergebnisse über 3 kg/m<sup>2</sup> und ‘LSDP 981’ mit 4,2 kg/m<sup>2</sup> das Spitzenergebnis. Aufgrund der vorhandenen Streuung zwischen den Wiederholungen ließen sich die Ertragsunterschiede statistisch nicht absichern. Analog zu den frühen Sorten waren auch hier die Trockensubstanzgehalte mit größtenteils unter 9 % als gering einzustufen. In der Feldhaltbarkeit übertrafen ‘Eland’, ‘Bonobo’, ‘LDSP 981’ und ‘Allouette’ mit 8 bis 10 Tagen die übrigen Sorten recht deutlich, die bereits 5 bis 6 Tagen ihre Beerntbarkeit einbüßten. In den Qualitätsparametern erfüllten alle Sorten im Wesentlichen die Anforderungen. Von der Blattfarbe her gehörten ‘Eland’ und ‘SVVC 5841’ zu den helleren Spinaten, während sich ‘SP 10435’ als extrem dunkelgrüne Varietät präsentierte.

### Mittelspäte Reifegruppe

Die mittelspäten Sorten werden im Frühanbau seltener zu den ersten Aussatterminen im März ge-drillt. Ihre Saattermine liegen meist im April. Deshalb ist ihr Anteil am Gesamtsortiment in dieser Prüfung eher gering. Neben der Vergleichssorte in diesem Bereich, ‘Silverwhale’, wurden noch zwei Neuzüchtungen der mittelspäten Gruppe zugeordnet. Beide liegen in der Entwicklungszeit im Übergangsbereich zu den mittelfrühen Varietäten. ‘Silverwhale’ dagegen ist mit 70 Tagen Entwicklungsdauer der typische Vertreter der mittelspäten Reifegruppe. Aufgrund der längeren Standzeit erzielten alle drei Sorten sehr gute Ernteleistungen, die in der Spitze 4,3 kg/m<sup>2</sup> (‘Silverwhale’) betrugen. Auch in dieser Reifegruppe zeigten sich keine gesicherten Ertragsunterschiede. Bei zunehmenden Temperaturen und erhöhter Einstrahlung war die Feldhaltbarkeit insgesamt zwar etwas geringer als bei den mittelfrühen Sorten, bei ‘Silverwhale’ mit 8 Tagen aber immer noch als sehr gut zu bezeichnen. Die Trockensubstanzgehalte lagen auch hier auf dem Niveau der beiden früheren Reifegruppen. Der Habitus der drei

## Langanhaltende Trockenheit beeinflusste insbesondere die Ertragsleistungen der frühen Sorten beim Frühhanbau von Spinat

Sorten war eher als kompakt, sodass die Bestandeshöhen 28 cm nicht überschritten. In den Qualitätsleistungen gab es keine Abstriche zu machen. Auffällig war nur die extrem dunkelgrüne Blattfärbung der Nummernsorte 'SP 10438'.

Die Ertragsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über die Qualitätseigenschaften des Sortiments informiert Tabelle 2.

**Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Frühhanbau– Dresden-Pillnitz 2020**

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Entwicklungszeit [d]	Feldhaltbarkeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Trockenstoffgehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe</b>						
Bandicoat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17, IR 17	60	4	2,48	9,3	2,57
Bylot F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	60	7	3,07	8,5	2,90
El Prado F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	57	6	2,61	8,0	2,30
El Giga F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-17	57	7	2,64	8,4	2,47
Gnu F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-12, 14-16	60	4	2,90	9,0	2,90
Gorilla F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	57	6	2,50	7,4	2,07
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	57	6	2,68	8,4	2,51
Sonoma F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	60	11	3,21	9,0	3,21
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>						
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9, 11, 13, 15	63	8	3,79	7,1	3,01
Bonobo F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-7, 9, 11-17, IR 8, 10	63	9	3,31	7,7	2,82
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	62	10	3,00	9,3	3,12
Laredo F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	62	7	3,26	8,9	3,22
LDSP 981 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-6, 8-17, IF 7	63	9	4,18	8,5	3,96
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	63	6	3,21	8,2	2,93
SP 10435 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-11, 13, 15, 16	62	5	3,12	8,5	2,96
SVVC 5841 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	62	5	3,35	7,8	2,90
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>						
PV 1506 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	65	5	3,67	9,3	3,81
Silverwhale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16, IR 10	70	8	4,32	8,1	3,91
SP 10438 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-11, 13, 15, 16	68	5	4,12	8,5	3,87
<b>Grenzdifferenz (5%)</b>				<b>n.s.</b>		

## Langanhaltende Trockenheit beeinflusste insbesondere die Ertragsleistungen der frühen Sorten beim Frühbau von Spinat

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Frühbau – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Bestandeshöhe [cm]	Einheitlichkeit [1-9]	Blatthaltung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Falscher Mehltau [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe</b>								
Bandicoat F <sub>1</sub>	33	7	7	5	4	4	4	1
Bylot F <sub>1</sub>	32	8	8	5	4	4	5	1
El Giga F <sub>1</sub>	28	7	7	5	6	4	3	1
El Prado F <sub>1</sub>	30	8	9	4	5	4	2	1
Gnu F <sub>1</sub>	29	8	7	5	5	4	4	1
Gorilla F <sub>1</sub>	28	7	8	4	5	3	2	1
Solomon F <sub>1</sub>	29	7	8	4	5	4	2	1
Sonoma F <sub>1</sub>	32	7	6	5	5	4	3	1
<b>Mittelfrühe und mittelspäte Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	34	8	8	7	6	6	5	1
Bonobo F <sub>1</sub>	28	7	6	6	7	7	4	1
Eland F <sub>1</sub>	33	8	7	5	6	5	5	1
Laredo F <sub>1</sub>	36	8	7	7	7	5	3	1
LDSP 981 F <sub>1</sub>	31	8	8	7	6	6	4	1
Melville F <sub>1</sub>	27	8	8	8	7	7	5	1
SP 10435 F <sub>1</sub>	28	8	7	9	7	7	4	1
SVVC 5841 F <sub>1</sub>	34	8	8	5	5	6	5	1
<b>Mittelspäte Reifegrupp</b>								
PV 1506 F <sub>1</sub>	28	8	8	7	6	6	5	1
Silverwhale F <sub>1</sub>	27	8	7	7	6	7	5	1
SP 10438 F <sub>1</sub>	28	7	7	9	7	7	7	1

<b>Legende:</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Einheitlichkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
Blatthaltung	halbaufrecht	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	hellgrün	grün	dunkelgrün
Blattdicke	sehr dünn	mittel	sehr dick
Blattform	spitz	oval	rund
Blasigkeit	fehlend	mittel	sehr stark
Falscher Mehltau	fehlend	mittel	sehr stark

## Langanhaltende Trockenheit beeinflusste insbesondere die Ertragsleistungen der frühen Sorten beim Frühanbau von Spinat

---

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	19.03.2020
Erntetermin:	15.05. bis 27.05.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss ca. 2 cm lang oder beginnende Vergilbung der Bestände
Ernte:	Grünfutterparzellenernter
Feldhaltbarkeit:	bis Blüte sichtbar

## Sommerwetter im September führt zu Spitzenerträgen bei der Oktober- ernte von Herbstspinat

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 17 frühe und mittelfrühe Sorten geprüft. Bei spätsommerlichen Witterungsverhältnissen bis Ende September nahmen alle Sorten eine hervorragende Entwicklung. Die qualitativ hochwertigen Bestände führten sortenübergreifend zu Spitzenerträgen für den Erntemonat Oktober von durchschnittlich über 3 kg/m<sup>2</sup>.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die letzten Sätze im Herbstanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie (Hackspinat) kommen für den Aussattermin Mitte August vorrangig frühe und mittelfrühe Sorten zum Einsatz. Das aktuelle Sortiment und Neuzüchtungen galt es auf seine Anbaueignung insbesondere auch im Hinblick auf Resistenz gegen den Falschen Mehltau zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** beim 2. Herbstsatz des Jahres war zunächst nach der Saat im August durch warmes und regenreiches Wetter gekennzeichnet, in dessen Folge sich sehr gute Bestände etablierten. Der September fiel durch überdurchschnittlich Temperaturen (Tagesmittel: + 2,0 K) und einer praktisch regenfreien Periode bis zum 23. September auf. Starkregen mit 14 bzw. 35 mm beendete dann die Trockenheit. Während der Ernte in der ersten Oktoberdekade musste die Kampagne wegen Niederschlägen und der daraus resultierenden Nichtbefahrbarkeit der Versuchspartellen unterbrochen werden. Die Temperaturen waren bis zum Ernteende weiterhin überdurchschnittlich.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Krankheiten oder Beschädigungen waren praktisch nicht nachweisbar. Auch die Niederschläge nach der Saat hatten keine herbizidbedingten Pflanzenausfälle zur Folge.

### Frühe Reifegruppe

In der frühen Reifegruppe standen ausschließlich Sorten, die schon mehrfach getestet wurden. Alle verfügen über ein sehr gutes, den Anforderungen entsprechendes Resistenzniveau gegenüber dem Falschen Mehltau. 'El Giga' wies sogar die Pfs 1-17-Resistenz auf. Bei anhaltend spätsommerlichen und einstrahlungsreichen Witterungsbedingungen bis weit in die 2. Septemberhälfte hinein entwickelten sich Bestände, wie man sie normalerweise aus dem Frühhanbau kennt. Dementsprechend erreichten die Pflanzen Bestandeshöhen von 33 ('Sonoma') bis 40 cm ('Bandicoat'). In den Qualitätsparametern (Tab. 2) waren die frühen Spinatsorten untereinander recht einheitlich, d.h. die Sorten hatten überwiegend eine aufrechte Blattstellung, ein mittelgrünes Blatt sowie Blattspreiten mittlerer Dicke sowie geringer Blasigkeit. Die Ertragsleistungen waren für den letzten Herbstsatz mit gemittelt 3,3 kg/m<sup>2</sup> überdurchschnittlich. Obwohl sich die Sorten im Ertrag nicht signifikant unterschieden, sollen die Höchsterträge

## Sommerwetter im September führt zu Spitzenerträgen bei der Oktober- ernte von Herbstspinat

von jeweils 3,6 kg/m<sup>2</sup> von 'Bandicoat' und 'SVVC 58411' hier Erwähnung finden. Die Trockensubstanzgehalte lagen im Wesentlichen im Bereich der für Spinat im Herbstanbau charakteristischen Werte von 9 %. Nur bei 'Solomon' und 'SVVC 5841' traten deutlich niedrigere Trockensubstanzgehalte auf.

### Mittelfrühe Reifegruppe

In der mittelfrühen Reifegruppe waren neben den bekannten 'Allouette', 'Eland' und 'Melville' überwiegend Neuzüchtungen vertreten. Bemerkenswert ist, dass bereits 3 Sorten ('Austin', 'Laredo', 'Spirico') über die Pfs 1-17-Resistenz verfügen. Das Resistenzniveau der übrigen Varietäten kann aber ebenfalls als zurzeit noch ausreichend eingestuft werden. Mitten in der Ernte der mittelfrühen Sorten führten Regenfälle zu einer Verschiebung des Erntetermins um ca. 3 Tage, sodass sich eine Zweiteilung bezüglich der Entwicklungsdauer ergab (Tab. 1). Ein Teil der Sorten wurde demzufolge nach 48 Tagen geerntet und der andere Teil erst nach 54 Tagen, obwohl die Ernte theoretisch nach 51 Tagen hätte stattfinden sollen. Diese Terminverschiebung hatte offensichtlich einen wesentlichen Einfluss auf den Ertrag, der am 2. Erntetermin bei allen Sorten im Mittel rund 0,5 kg/m<sup>2</sup> höher war als am 1. Termin. Allgemein betrachtet, lagen auch in der mittelfrühen Gruppe die Erträge auf einem für die Jahreszeit sehr hohen Niveau. Ähnlich wie in der frühen Reifegruppe bewegten sich die Trockensubstanzgehalte um die 9 %. In der Qualität unterschieden sich die mittelfrühen von den frühen Spinaten in erster Linie durch die dunklere Blattfarbe und durch eine leicht größere Blattdicke.

Die Ertragsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über die Qualitätseigenschaften des Sortiments informiert Tabelle 2.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	17.08.2020
Auflauftermin:	22.08.2020
Erntetermin:	01. bis 08.10. 2020
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss ca. 2 cm lang oder beginnende Vergilbung der Bestände
Ernte:	Grünfutterparzellenernter

## Sommerwetter im September führt zu Spitzenerträgen bei der Oktober- ernte von Herbstspinat

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Entwick- lungszeit  [d]	Ertrag  [kg/m <sup>2</sup> ]	Trocken- substanz- gehalt  [%]	Ertrag bei TS von 9 %  [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe</b>					
Bandicoat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-16, IR 17	45	3,60	9,6	3,84
Bylot F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	45	3,19	9,2	3,28
El Giga F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-17	45	3,16	8,4	2,94
El Prado F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	45	3,10	8,9	3,05
Gorilla F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	45	3,23	7,9	2,82
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	45	3,44	5,6	2,14
Sonoma F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	45	3,25	9,2	3,30
SVVC 5841 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	45	3,58	7,6	3,02
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			<b>n.s.</b>		
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>					
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9, 11, 13, 15	48	2,74	9,0	2,74
Austin F <sub>1</sub> (PV 1506) (PV)	Pfs 1-17	54*	3,18	8,8	3,13
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	48	2,95	9,3	3,06
El Tango (LDSP 981) F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-6, 8-17, IR 7	54*	3,33	8,0	2,98
Laredo F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	48	2,78	9,7	2,99
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	54*	3,36	8,8	3,27
SP 10435 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-11, 13, 15, 16	54*	3,33	9,0	3,33
SP 10438 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-11, 13, 15, 16	54*	3,26	8,8	3,17
Spirico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	54*	3,18	8,5	2,99
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			<b>0,44</b>		

Zeichenerklärung: \* Die Ernte bei den Sorten mit 54 Tagen Entwicklungszeit musste wegen starker Regenfälle um ca. 3 Tage verschoben werden.

## Sommerwetter im September führt zu Spitzenerträgen bei der Oktober- ernte von Herbstspinat

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Bestandeshöhe [cm]	Einheitlichkeit [1-9]	Blatthaltung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Falscher Mehltau [1-9]
<b>Frühe Reifegrupp</b>								
Bandicoat F <sub>1</sub>	40	7	6	5	5	5	3	1
Bylot F <sub>1</sub>	36	7	7	5	5	5	4	1
El Giga F <sub>1</sub>	34	7	6	6	5	5	4	1
El Prado F <sub>1</sub>	36	7	8	5	5	3	3	1
Gorilla F <sub>1</sub>	36	8	8	4	5	4	4	1
Solomon F <sub>1</sub>	36	8	7	4	4	4	3	1
Sonoma F <sub>1</sub>	33	7	7	6	6	4	4	1
SVVC 5841 F <sub>1</sub>	38	9	8	4	4	6	3	1
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	34	7	6	5	5	6	5	1
Austin F <sub>1</sub>	29	7	7	7	6	6	5	1
Eland F <sub>1</sub>	33	7	6	6	7	6	4	1
El Tango F <sub>1</sub>	30	8	7	6	6	6	5	1
Laredo F <sub>1</sub>	36	7	8	7	7	5	3	1
Melville F <sub>1</sub>	30	7	7	7	6	7	5	1
SP 10435 F <sub>1</sub>	30	7	7	7	5	5	4	1
SP 10438 F <sub>1</sub>	29	8	7	8	5	6	4	1
Spirico F <sub>1</sub>	31	8	7	6	7	6	5	1

**Legende:**

Einheitlichkeit	<b>1</b> fehlend	<b>5</b> mittel	<b>9</b> sehr hoch
Blatthaltung	halbaufrecht	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	hellgrün	grün	dunkelgrün
Blattdicke	sehr dünn	mittel	sehr dick
Blattform	spitz	oval	rund
Blasigkeit	fehlend	mittel	sehr stark
Falscher Mehltau	fehlend	mittel	sehr stark

## Herbstanbau von Spinat unter hochsommerlichen Anbaubedingungen mit guten Ergebnissen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 19 mittelfrühe, mittelspäte und späte Sorten geprüft. Bei hochsommerlichen Witterungsverhältnissen setzte die Ernte schon in der ersten Septemberdekade ein. Das Sortiment präsentierte sich allgemein auf einem sehr guten Niveau. Die besten Ertragsleistungen verbuchten die Sorten der mittelspäten Reifegruppe, die damit vor den mittelfrühen und späten Sorten lagen.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für den Herbstanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie (Hackspinat) kommen für den Aussaattermin Ende Juli/Anfang für die Ernte ab Mitte September vorrangig mittelspäte und späte Sorten zum Einsatz. In geringem Umfang können auch mittelfrühe Sorten angebaut werden. Das aktuelle Sortiment und Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung insbesondere auch im Hinblick auf Resistenz gegen den Falschen Mehltau zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Spätsommer war 2020 wiederum durch klimabedingte Wetterextreme gekennzeichnet. Infolge der Trockenheit und Hitze im Juli mussten die Felder vor der Aussaat mit 40 mm vorweg beregnet werden, um eine eventuelle Keimruhe des Spinats von vornherein zu begrenzen und um das sichere Auflaufen zu gewährleisten. Zum Auflaufen des Spinats war es dann nicht zu heiß, sodass sich gute Bestände etablieren konnten. Die Durchschnittstemperaturen im August lagen dann allerdings um 2,2 K und im September bis zur Ernte sogar um 3,0 K über den langjährigen Mittelwerten. In der Ernteperiode vom 9. bis 17. September erreichten die Tageshöchstwerte immer noch 27 bis 31 °C. Mit 96 mm war der August vergleichsweise regenreich. Im September dagegen fielen bis zum Ernteende nur knapp 2 mm Niederschlag, sodass die Bestände regelmäßig beregnet werden mussten. Der **Gesundheitszustand** des Spinats war bis zum Erntebeginn der mittelfrühen Sorten als sehr gut einzustufen. Am 14. September breitete sich dann allerdings ausgehend von der Sorte 'La Paz' (Befall in allen 4 Wiederholungen) sehr schnell eine bakterielle Blattkrankheit aus (Laut Laborbefund wurde der Befall wahrscheinlich durch Bakterien der Gattung *Pseudomonas* hervorgerufen. Eine eindeutige Artzuordnung war allerdings nicht möglich.), die in der Folge auch einige der noch verbliebenen späten Sorten, wenn auch in deutlich geringerem Umfang, schädigte (Abb. 1, 2).

### Mittelfrühe Reifegruppe

Die mittelfrühen Spinatsorten, die nach 44 Tagen (9. September) den Erntetermin erreichten mit 4 Sorten vertreten. Im Wesentlichen handelte es sich um bekannte Sorten aus der Vergangenheit. Eine Ausnahme bildete 'Spirico', eine Neuzüchtung mit vollständiger Mehlauresistenz. Das Resistenzniveau der übrigen 3 Sorten entspricht auch den aktuellen Erfordernissen. Die Bestände erreichten mit rund 30 cm Bestandeshöhe das wahrscheinliche Maximum für diesen Erntetermin, da kein wesentlicher Zuwachs mehr zu beobachten war. Die Boniturnoten der Qualitätsparameter der Sorten (Tab. 2) waren gut miteinander vergleichbar. Die Ertragsleistungen lagen im Bereich um 2,0 kg/m<sup>2</sup> und waren damit

## Herbstanbau von Spinat unter hochsommerlichen Anbaubedingungen mit guten Ergebnissen

als gut einzustufen, blieben allerdings geringfügig hinter den Erträgen der späteren Reifegruppen zurück. Signifikante Ertragsunterschiede wurden nicht nachgewiesen. Auch im Trockensubstanzgehalt (rund 10 %) waren die Sorten praktisch auf einem Niveau.

### Mittelspäte Reifegruppe

Die Sorten der mittelspäten Reifegruppe erreichten 5 Tage nach dem mittelfrühen Segment die Schnittrife. Auch hier lag die Bestandeshöhe im Bereich von knapp über 30 cm (29-33 cm) (Tab. 2). Das Sortiment bestand überwiegend aus Sorten, die bereits in den letzten Jahren geprüft wurden. Dabei liefen 'Austin' ('PV 1506') und 'Fagot' ('PV 1484') noch unter ihrer Versuchsnummern-bezeichnung. Auch in diesem Segment ist das Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau als ausreichend einzustufen, wobei 'Austin' die einzige Sorte mit Pfs 1-17 war. Zu erhöhten Anfälligkeit von 'La Paz' gegenüber der aufgetretenen Blattkrankheit wurde oben bereits berichtet. Hinsichtlich der Qualitätseigenschaften waren keine Abstufungen vorzunehmen. Während bei 'Bonobo' das Blatt mittelgrün war, verzeichneten 'Odysseus' und 'LSDP 999' eine ausgeprägt dunkelgrüne Farbe. Das allgemeine Ertragsniveau kann als gut bis sehr gut eingestuft werden und übertraf das der beiden anderen Reifegruppen. Zwischen den Sorten zeigten sich signifikante Ertragsunterschiede, wobei 'Berkner', 'Bonobo', 'La Paz' und 'LSDP 999' hinter den Spitzensorten zurückblieben. Den Höchstertrag verzeichnete 'Silverwhale' mit sehr guten 3 kg/m<sup>2</sup>. Die Streuung in der Trockensubstanz war erheblich. Während 'LSDP 999' mit 11,3 % den höchsten TS-Gehalt aufwies, betrug er bei 'Eagle' nur 7,9 %.

### Späte Reifegruppe

Die späte Reifegruppe, die mit 5 Sorten in der Prüfung vertreten war, wurde 2 Tage nach den letzten mittelspäten Varietäten geerntet. Auch diese Sorten verzeichneten bei der Ernte eine Bestandeshöhe von etwa 30 cm. Mit Ausnahme der Neuzüchtung 'LSDP 994' waren die Sorten bekannt. In den Qualitätseigenschaften waren die Sorten im Wesentlichen miteinander vergleichbar, wobei die Blattdicke im allgemeinen dicker war als bei den Vergleichsreifegruppen. Auch die Blattfarbe (Ausnahme 'Santa Cruz') tendierte mehrheitlich zu dunkelgrünen Spinaten. Das Ertragsniveau konnte mit dem der mittelspäten Sorten nicht mithalten und betrug durchschnittlich 2,1 kg/m<sup>2</sup>. Signifikante Ertragsunterschiede bestanden nicht. Hervorzuheben war der hohe Trockensubstanzgehalt aller Sorten, der bei knapp 11 % lag.

Die Ertragsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über die Qualitätseigenschaften des Sortiments informiert Tabelle 2.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	27.07.2020
Auflauftermin:	04.08.2020
Erntetermin:	09. bis 17.09.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss ca. 2 cm lang oder beginnende Vergilbung der Bestände
Ernte:	Grünfütterparzellenernter

## Herbstanbau von Spinat unter hochsommerlichen Anbaubedingungen mit guten Ergebnissen

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Herbstanbau– Dresden-Pillnitz 2020

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Entwick- lungszeit  [d]	Ertrag  [kg/m <sup>2</sup> ]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9%  [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>					
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7,9, 11, 13, 15	44	1,95	9,6	2,07
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR16	44	2,07	9,9	2,28
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	44	2,02	10,1	2,26
Spirico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	44	2,19	10,0	2,44
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			<b>n.s.</b>		
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>					
Austin F <sub>1</sub> (PV 1506) (PV)	Pfs 1-17	49	2,74	9,7	2,95
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	49	2,56	10,4	2,95
Bonobo F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-7, 11-17, IR 8, 10	49	2,56	9,4	2,69
Eagle F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-4, 6-8, 10, 11, 15, IR 5, 9, 12-14, 16, 17	49	2,95	7,9	2,60
El Bravo (LDSP 999) F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17	50	2,25	11,3	2,81
Fagot (PV 1484) F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-9, 11-15, 17, IR 10, 16	50	2,74	9,0	2,74
La Paz F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	49	2,43	9,7	2,61
Odysseus F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-16	49	2,68	10,4	3,08
Puma F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-4, 11, 15, IR 5, 6, 8-10, 12-14, 16, 17	49	2,69	9,7	2,90
Silverwale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16, IR 10	49	3,03	8,8	2,96
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			<b>0,44</b>		
<b>späte Reifegruppe</b>					
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	52	2,09	10,5	2,44
El Luzio F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	52	2,21	11,0	2,71
El Patio (LDSP 994) F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-6, 8-17	52	2,33	11,3	2,92
Finwhale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	52	2,02	10,2	2,28
Santa Cruz F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	52	2,09	11,4	2,65
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			<b>n.s.</b>		

## Herbstanbau von Spinat unter hochsommerlichen Anbaubedingungen mit guten Ergebnissen

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Bestandes- höhe [cm]	Einheit- lichkeit [1-9]	Blatt- haltung [1-9]	Blatt- farbe [1-9]	Blatt- dicke [1-9]	Blatt- form [1-9]	Blasig- keit [1-9]	Falscher MT [1-9]
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	29	8	8	6	5	6	5	1
Eland F <sub>1</sub>	30	7	7	6	6	6	5	1
Java F <sub>1</sub>	31	8	7	6	6	6	5	1
Spirico F <sub>1</sub>	31	7	6	7	6	7	6	1
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>								
Austin F <sub>1</sub>	32	7	7	7	5	6	5	1
Berkner F <sub>1</sub>	31	7	6	7	6	7	7	1
Bonobo F <sub>1</sub>	29	7	6	5	7	7	6	1
Eagle F <sub>1</sub>	32	8	8	6	7	5	5	1
El Bravo F <sub>1</sub>	30	8	9	9	8	6	4	1
Fagot F <sub>1</sub>	30	8	7	6	7	6	6	1
La Paz F <sub>1</sub>	32	6	7	6	5	7	7	1
Odysseus F <sub>1</sub>	33	7	8	8	7	6	5	1
Puma F <sub>1</sub>	31	7	7	6	6	6	4	1
Silverwale F <sub>1</sub>	32	8	8	6	6	6	5	1
<b>späte Reifegruppe</b>								
Antigua F <sub>1</sub>	29	8	8	8	7	8	4	1
El Luzio F <sub>1</sub>	29	7	8	8	7	6	5	1
El Patio F <sub>1</sub>	30	8	8	9	7	6	4	1
Finwhale F <sub>1</sub>	30	7	7	7	6	7	4	1
Santa Cruz F <sub>1</sub>	28	7	6	7	8	8	6	1

<b>Legende:</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Einheitlichkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
Blatthaltung	halbaufrecht	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	hellgrün	grün	dunkelgrün
Blattdicke	sehr dünn	mittel	sehr dick
Blattform	spitz	oval	rund
Blasigkeit	fehlend	mittel	sehr stark
Falscher Mehltau	fehlend	mittel	sehr stark

Herbstanbau von Spinat unter hochsommerlichen Anbaubedingungen mit  
guten Ergebnissen

---



Abb. 1: Befallene Spinatblätter durch bakterielle Blattfleckenerreger  
(wahrscheinlich *Pseudomonas* spp.)



Abb. 2: Befallene Spinatblätter durch bakterielle Blattfleckenerreger  
(wahrscheinlich *Pseudomonas* spp.)

## Babyleaf-Spinat im Frühhanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Frühhanbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 18 glattblättrige und 8 semi-savoy Sorten geprüft. Im Sortiment findet man neben reinen Babyleaf-Spinaten auch eine Reihe von Sorten, die aus dem Verarbeitungsbereich von Spinat bekannt sind. Sowohl den glattblättrigen als auch den semi-savoy Sorten kann ein sehr gutes und mit zunehmender Entwicklungsdauer steigendes Ertragsniveau bescheinigt werden. Auch hinsichtlich der Blattqualität entspricht das Sortiment im Wesentlichen den Anforderungen.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland progressiv. Je nach Wünschen des Lebensmitteleinzelhandels wird der Spinat mit Blattlängen (Blattspreiten) von 5-8 cm (Babyleaf) oder 10-15 cm (Teenleaf) geerntet. Der vorliegende Versuch ist ausschließlich auf die Produktion von Babyleaf-Spinat ausgerichtet. Um die gewünschten Blattlängen zu erreichen, wurden die Bestände bei Bestandeshöhen von 11 bis 12 cm geschnitten. Von den Sorten erwartet man neben einer guten Blattkonsistenz und -struktur vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stängellänge, flach abstehende Keimblätter sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten. Das Sortiment beinhaltet sowohl glattblättrige als auch semi-savoy-Typen in verschiedenen Grüntönen (mittel- bis dunkelgrün).

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Frühjahr 2020 war zum wiederholten Male als kompliziert einzustufen. Unmittelbar nach der Aussaat am 19. März begann eine rund 14-tägige Periode mit Nachttemperaturen im Frostbereich bis  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Die einstelligen Nachttemperaturen hielten dann fast bis zum Erntebeginn Anfang Mai an. Bei fast dauerhaften Sonnenschein den gesamten April über, erreichten die Tagestemperaturen meist Werte von  $10\text{ bis }15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Der April war durch eine extreme Trockenheit charakterisiert. Von der Aussaat bis Ende April fielen nur 4 mm Niederschlag. Dieser Trend blieb auch im Mai weitestgehend bestehen, sodass die Bestände regelmäßig mit Wassergaben in Höhe von 8 mm beregnet werden mussten.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Probleme bereitete allerdings die Unkraut-bekämpfung. Sicherlich auch witterungsbedingt, war die Wirkung von Goltix Gold vor allem gegen Vogelmiere und Hirtentäschel nicht ausreichend, sodass die Bestände vor Erntebeginn gejätet werden mussten. Der erforderliche Zeitaufwand kann mit rund 50 bis 60 h/ha beziffert werden.

Der **Erntezeitpunkt** wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5-8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von rund 11 bis 12 cm. Wie aus Tab. 1 und 2 ersichtlich, konnten diese Vorgaben bei täglicher Ernte bei allen Sorten sehr gut eingehalten werden. Die verbleibende Stiellänge nach dem Schnitt lag bei ca. 1 bis maximal 3 cm.

Aufgrund der großen Vielfalt an **Spinatsorten** für die Babyleaf-Produktion erfolgt im Weiteren die Auswertung getrennt nach den Sortentypen (glattblättrig bzw. semi-savoy). Da es seitens der Verarbeiter

## Babyleaf-Spinat im Frühanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

auch unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Farbe gibt, werden die Sortimente auch noch nach mittelgrünen sowie dunkelgrünen Spinaten unterschieden. Die Aufschlüsselung in die verschiedenen Reifengruppen (früh bis spät) ist obligatorisch.

Die Ertragsergebnisse der **glattblättrigen Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3.

In der **frühen Reifegruppe** standen 3 mittelgrüne Sorten, von denen 'Meerkat' und 'Solomon' seit längerer Zeit und die Neuzüchtung 'Laredo' aus dem Industriespinatbereich bekannt sind. Nach einer Entwicklungszeit von 46 bis 48 Tagen erreichten sie die angestrebten Bestandeshöhe von 11 bis 12 cm. In der Ertragsleistung zeigten sie signifikante Unterschiede, wobei der Ertrag von 'Meerkat' mit 1,56 kg/m<sup>2</sup> für eine Frühsorte als sehr gut einzustufen ist. Während 'Meerkat' und 'Laredo' wegen einer etwas zu geringen Bestandesdichte in der Einheitlichkeit und Blattstellung nicht vollständig überzeugten, war 'Solomon' von der Blattfarbe her (sortentypisch) doch recht hell. Die Keimblattstellung war bei allen überwiegend halbaufrecht und die Farbe der Keimblätter war meist grüngelb. Da sie weitestgehend beim Schnitt nicht miterfasst wurden, beeinflussten sie auch die Qualität des Erntegutes nicht negativ.

Dunkelgrüne Sorten im frühen Bereich sind seltener im Sortiment zu finden. Mit 'Dallas' präsentierte sich eine Neuzüchtung mit vollständiger Mehltaresistenz, dunkelgrünen Blättern und einer sehr aufrechten, erntefreundlichen Blattstellung, die mit nur 46 Tagen Entwicklungszeit zu den schnellsten Varietäten im gesamten Sortiment zählte. Das eher zarte Blatt wirkte sich negativ auf den Ertrag aus, der mit nur 0,96 kg/m<sup>2</sup> im niedrigeren Bereich lag. Aufgrund der vertikalen Blattstellung und den damit verbundenen hohen Lichteinfall, behielten die Keimblätter bis zur Ernte eine sehr gute fast dunkelgrüne Ausfärbung.

Die **mittelfrühe Reifegruppe** war mit 6 (4 mittelgrüne und 2 dunkelgrüne) Sorten innerhalb der glattblättrigen Typen vertreten. Die mittelfrühen Spinat wurden nach 49 bis 50 Tagen Entwicklungsdauer mit 1 bis 4 Tage Abstand zu den frühen Sorten geschnitten. Zwischen den mittel- und dunkelgrünen Varietäten ließen sich keine Unterschiede in der Entwicklungszeit erkennen. Mit 'Melville' und 'Java' waren auch hier 2 Spinat, die aus dem Industriebereich bekannt sind, vertreten. Die übrigen Sorten sind typische Babyleaf-Spinat. Die Ertragsleistungen aller Sorten mit 1,33 bis 1,68 kg/m<sup>2</sup> sind als sehr gut einzustufen. Signifikante Ertragsunterschiede konnten nicht nachgewiesen werden. Recht einheitlich waren auch die Trockensubstanzgehalte und mit 10,3 bis 11,4 % vergleichsweise hoch. Im Hinblick auf Einheitlichkeit, Blattstellung und Blattdicke waren die Spinat untereinander gut vergleichbar und entsprachen im Wesentlichen den Anforderungen. Auch die halbaufrechte Stellung der Keimblätter sowie ihre grüngelbe Ausfärbung war bei allen Sorten vergleichbar.

In der **mittelspäten Reifegruppe** waren ausschließlich dunkelgrüne Varietäten in der Prüfung vertreten, die mit Ausnahme von 'Fantail' sowohl im Babyleaf- als auch im Industriebereich angebaut werden. Sie erreichten die Erntehöhe 4 bis 5 Tage nach den mittelfrühen Sorten und verzeichneten so eine Entwicklungszeit von 53 bis 55 Tagen. Im Ertragsniveau, das von 1,12 bis 1,68 kg/m<sup>2</sup> stark variierte, ließen sich signifikante Unterschiede nachweisen. Zu den leistungsstärksten Sorten in dieser Gruppe zählten 'Sputnik' und 'Berkner', die über 1,6 kg/m<sup>2</sup> erreichten. Während die Trockensubstanzgehalte überwiegend zwischen ca. 9 und 11 % lagen, hob sich 'Apollo' mit 12,5 % deutlich aus dem Sortiment hervor. In der Einheitlichkeit der Bestände wurden überwiegend gute bis sehr gute Noten vergeben.

## Babyleaf-Spinat im Frühanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

---

Eine Ausnahme bildete 'El Futuro', der durch eine zu geringe Bestandesdichte ungleichmäßig aufwuchs. Als besonders dunkle Varietäten erwiesen sich 'Sputnik' und 'SPW 19000'. Die Blattdicke war einheitlich gut und die Blattform meist rund. Bei einigen Sorten ('Berkner', 'El Futuro') waren schon deutliche aufgehellte Keimblätter zu beobachten, was wegen ihrer waagerechten Blattstellung allerdings keinen Einfluss auf die Qualität des Erntegutes nahm.

Nur 2 Sorten wurden der **späten Reifegruppe** zugeordnet. Der auch im Industriebereich eingesetzte Sommerspinat 'Antigua' und der reine Babyleaf-Spinat 'Woodpecker' wurden nach 60 Tagen Entwicklungszeit geschnitten. Sie lagen damit rund eine Woche hinter dem mittelspäten Sortiment. Ihre Ertragsleistungen waren 1,7 bis 1,9 kg/m<sup>2</sup> ausgezeichnet und unterschieden sich nicht signifikant. Hervorzuheben sind die sehr hohen Trockensubstanzgehalte, die bei 'Antigua' 14 % erreichten. In den Qualitätsparametern, die im Wesentlichen den Anforderungen gerecht wurden, waren beide Sorten vergleichbar. Die entwicklungsbedingt mittlerweile fast gelben Keimblätter nahmen keinen Einfluss auf die Qualität, da sie praktisch flach auf dem Boden auflagen.

Die Ertragsergebnisse der **semi-savoy Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3. In dieser Gruppe wurden ausschließlich frühe und mittelfrühe Sorten getestet.

In der **frühen Reifegruppe** waren 3 mittelgrüne und ein dunkelgrüner semi-savoy Spinat vertreten. Parallel zu den glatten Sorten begann auch hier die Ernte unabhängig von der Ausfärbung bereits nach 46 bis 48 Tagen Entwicklungszeit. Wie schon im letzten Jahr lag 'Platypus' 2 Tage vor den Mitbewerbern. Mit 1,3 bis 1,5 kg/m<sup>2</sup> erreichten alle Sorten ein sehr gutes Ertragsniveau. Zwischen ihnen gab es keine signifikanten Ertragsunterschiede. Ähnlich wie bei den glatten Hybriden lag der Trockensubstanzgehalt zwischen 9 und 11 % und damit geringfügig unter dem der mittelfrühen Reifegruppe. Die Einheitlichkeit der Bestände wurde durchweg sehr gut bewertet. Die sehr aufrechte Blattstellung erlaubte eine problemlose Ernte. Während die Blasigkeit bei den mittelgrünen Typen nur mit Boniturnote 6 bewertet wurde, verzeichnete der dunkelgrüne Spinat 'Sunangel' eine sehr starke Blasigkeit (Note 8). Die Aussagen zu den Keimblättern decken sich im Wesentlichen mit denen, die zu den glattblättrigen Sorten gemacht wurden.

In der **mittelfrühen Reifegruppe** standen 4 dunkelgrüne Sorten, die 3 bis 4 Tage nach den frühen Varietäten geerntet wurden. Mit ca. 50 Tagen war ihre Entwicklungszeit auch mit der der glatten Sorten praktisch identisch. Auch ihre Ertragsleistungen, in dem sie im Bereich der glatten Spinat lagen, waren auf einem hohen aus statistische Sicht vergleichbarem Niveau einzuordnen. Das Spitzenergebnis erzielte hier 'Kiowa' mit 1,7 kg/m<sup>2</sup>. Die Bestände wurden von der Einheitlichkeit her gut beurteilt. In der Blattaufärbung war 'LDSP 996' geringfügig heller als die drei übrigen Sorten. Die Sorte konnte allerdings durch eine sehr aufrechte Blattstellung gefallen. Von der Blasigkeit her hatten 'Kiowa' und 'Kona' die mit Abstand am stärksten gewölbten Blätter. Diese beiden Sorten wiesen auch zum Zeitpunkt der Ernte Keimblätter auf, die fast auf dem Boden lagen.

## Babyleaf-Spinat im Frühhanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Frühhanbau

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
Meerkat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	48	1,56	12	9,0	1,56
Laredo F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	46	0,86	11	10,1	0,96
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	46	1,33	12	9,2	1,36
Grenzdifferenz (5 %)			0,14			
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Dallas F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	46	0,94	12	10,2	1,07
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
AGX 172 F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs 1-17	50	1,63	12	10,6	1,93
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	49	1,46	11	11,4	1,84
LDSP 994 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-6, 8-17	49	1,44	11	11,2	1,79
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	50	1,68	12	10,3	1,92
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Kodiak F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17	50	1,33	11	11,1	1,64
LDSP 999 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-17	49	1,54	12	11,2	1,93
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelspäte Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	55	1,12	11	12,5	1,56
El Futuro F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17	55	1,36	11	10,7	1,61
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	53	1,60	11	9,4	1,67
Fantail F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-8,10-17, IR 9	53	1,44	11	8,9	1,43
Sputnik F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	53	1,68	11	9,1	1,70
SPW 19000 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	53	1,43	11	10,3	1,63
Grenzdifferenz (5 %)			0,24			
<b>Späte Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	60	1,73	11	14,0	2,68
Woodpecker F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	60	1,88	11	11,6	2,41
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			

## Babyleaf-Spinat im Frühhanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Frühhanbau

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, semi-savoy, mittelgrüne Farbe</b>						
Cocopah F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	47	1,45	12	8,9	1,43
Platypus F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	46	1,39	11	9,8	1,51
PV 1526 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	48	1,48	12	11,0	1,81
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Frühe Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Sunangel F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16 IR: 10,17	48	1,29	11	10,9	1,56
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Kiowa F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	50	1,73	12	10,6	2,04
Kona F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	50	1,37	11	11,2	1,71
LDSP 996 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17	49	1,39	11	10,8	1,46
Parakeet F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-14, 16 IR: 15,17	50	1,48	11	10,4	1,70
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	19.03.2020
Auflauftermin:	05.04.2020
Erntetermin:	04.05.-18.05.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (6,0 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
Erntezeitpunkt:	Bestandeshöhe 11-12 cm
Schnitthöhe:	2-3 cm über dem Boden
Ernte:	mit Babyleaf-Ernter

## Babyleaf-Spinat im Frühhanbau mit großer Sortenvielfalt in hoher Qualität

Tab. 3: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Frühhanbau

Sorte	Einheitlichkeit [1-9]	Blattstellung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Blattstellung Keimblätter [1-9]	Blattfarbe Keimblätter [1-9]
<b>frühe Reifegruppe</b>								
Dallas F <sub>1</sub>	8	9	7	4	5	2	5	6
Cocopah F <sub>1</sub>	8	8	6	5	5	6	4	4
Laredo F <sub>1</sub>	7	7	5	4	5	2	4	4
Meerkat F <sub>1</sub>	7	7	6	6	6	3	5	4
Platypus F <sub>1</sub>	9	7	5	4	4	5	5	4
PV 1526 F <sub>1</sub>	8	7	6	4	6	6	4	4
Solomon F <sub>1</sub>	8	8	4	5	4	2	4	3
Sunangel F <sub>1</sub>	8	8	8	5	7	8	4	5
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>								
AGX 172 F <sub>1</sub>	8	8	6	5	6	3	5	4
Java F <sub>1</sub>	8	7	6	6	6	3	5	4
Kodiak F <sub>1</sub>	7	8	8	5	6	3	5	4
Kiowa F <sub>1</sub>	8	7	8	5	7	8	3	4
Kona F <sub>1</sub>	8	7	8	6	7	8	3	5
LDSP 994 F <sub>1</sub>	7	8	6	5	7	3	5	4
LDSP 996 F <sub>1</sub>	7	9	7	6	4	6	6	6
LDSP 999 F <sub>1</sub>	8	8	8	5	6	3	5	5
Melville F <sub>1</sub>	8	7	6	6	7	4	5	4
Parakeet F <sub>1</sub>	7	7	8	5	7	7	5	5
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>								
Apollo F <sub>1</sub>	7	7	8	7	8	5	5	4
Berkner F <sub>1</sub>	8	6	7	7	7	5	4	3
El Futuro F <sub>1</sub>	6	6	7	7	8	5	4	3
Fantail F <sub>1</sub>	7	8	8	7	7	3	5	5
Sputnik F <sub>1</sub>	8	8	9	7	7	3	5	4
SPW 19000 F <sub>1</sub>	7	8	9	7	8	3	5	4
<b>Späte Reifegruppe</b>								
Antigua F <sub>1</sub>	7	7	8	7	8	4	3	2
Woodpecker F <sub>1</sub>	7	8	8	6	8	5	3	2

## Legende:

Einheitlichkeit

Blatthaltung

Blattfarbe

Blattdicke

Blattform

Blasigkeit

Blatthaltung d. Keimblätter

Blattfarbe d. Keimblätter

1

fehlend

halbaufrecht

hellgrün

sehr dünn

spitz

fehlend

waagrecht

gelb

5

mittel

aufrecht

grün

mittel

oval

mittel

halbaufrecht

grüngelb

9

sehr hoch

sehr aufrecht

dunkelgrün

sehr dick

rund

sehr stark

sehr aufrecht

grün

## Bei durchschnittlichem Sommerwetter erreichte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Ertragsleistungen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Sommeranbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 10 glattblättrige und 8 semi-savoy Sorten geprüft. Bei durchschnittlichem Sommerwetter brachte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Resultate. Im umfangreichen Sortiment waren die mittelgrünen Varietäten den dunkelgrünen Sorten im Ertragsniveau geringfügig überlegen. Während sich die semi-savoy Typen aus ertraglicher Sicht insgesamt sehr ausgeglichen zeigten, konnten bei den dunkelgrünen glattblättrigen Sorten zum Teil erhebliche Ertragsunterschiede festgestellt werden.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland progressiv. Je nach Wünschen des Lebensmitteleinzelhandels wird der Spinat mit Blattlängen von 5-8 cm (Babyleaf) oder 10-15 cm (Teenleaf) geerntet. Von den Sorten erwartet man neben einer guten Blattkonsistenz und -struktur vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stiellänge sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten. Das Sortiment beinhaltet sowohl glattblättrige als auch semi-savoy-Typen in verschiedenen Grüntönen (mittel- bis dunkelgrün).

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** im Anbauzeitraum war durch durchschnittliches Sommerwetter gekennzeichnet. Die Tagesmitteltemperaturen lagen mit 19 °C im Bereich des langjährigen Mittels. An den 3 Erntetagen im Juli herrschte mit Höchsttemperaturen knapp unter 20 °C eher kühles Sommerwetter vor. Die Niederschlagsmenge während des Anbaus betrug 57 mm, wobei die Niederschlagsverteilung sehr ungleichmäßig war. Unmittelbar nach der Saat fielen 22 mm und am 16. Juli nochmals 25 mm Regen. Dazwischen war es doch recht trocken, sodass der Spinat mehrfach beregnet werden musste.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Die Unkrautbekämpfung bereitete keine Probleme, sodass die Bestände im Wesentlichen unkrautfrei waren.

Der **Erntezeitpunkt** wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5-8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von 11 bis 12 cm. Wie aus Tab. 1 und 2 ersichtlich, konnten diese Vorgaben bei täglicher Ernte bei allen Sorten sehr gut eingehalten werden, d.h., alle Sorten wurden bei einer Bestandeshöhe von 11 cm geschnitten. Die verbleibende Stiellänge nach dem Schnitt lag bei ca. 1 bis maximal 3 cm.

Aufgrund der großen Vielfalt an **Spinatsorten** für die Babyleaf-Produktion erfolgt im Weiteren die Auswertung getrennt nach den Sortentypen (glattblättrig bzw. semi-savoy). Da es seitens der Verarbeiter auch unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Farbe gibt, werden die Sortimente auch noch nach mittelgrünen sowie dunkelgrünen Spinaten unterschieden.

## Bei durchschnittlichem Sommerwetter erreichte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Ertragsleistungen

Eine explizite Unterscheidung des Sortiments in mittelspäte bzw. späte Varietäten, die für diesen Aussattermin ausschließlich in Frage kommen, erfolgte nicht, da alle Sorten nach einer Entwicklungszeit von 28-31 Tagen, also innerhalb von nur 3 Tagen, die angestrebte Bestandeshöhe von 11 cm erreichten. Auffällig war nur, dass die glattblättrigen Sorten mehrheitlich rund 2 bis 3 Tage schneller waren als die semi-savoy Typen.

Die Ertragsergebnisse der **glattblättrigen Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3.

Der Gruppe der **mittelgrünen glattblättrigen Spinat** waren nur 3 Sorten zuzuordnen. Alle drei sind auch aus dem Bereich der Industriespinat bekannt und offensichtlich für beide Anbauverfahren geeignet. Das Resistenzniveau in Bezug auf den Falschen Mehltau entspricht den momentanen Anforderungen. 'Berkner' und 'Java' zeichneten sich durch eine sehr gute Einheitlichkeit sowie sehr aufrechte Blattstellung aus. Bei 'Borneo' war die halbaufrechte Blattstellung negativ anzumerken. Die Blattkonsistenz war bei allen ausreichend fest. 'Java' hatte die vergleichsweise hellsten Blattspreiten. Die Keimblätter, das trifft auf alle Sorten im Versuch zu, verloren vergleichsweise schnell ihre grüne Farbe. Dieses Defizit konnte aber durch ihre fast waagerechte Blattstellung mehr als wieder ausgeglichen werden.

Das Ertragsniveau war mit 1,6 bis 1,8 kg/m<sup>2</sup> als sehr hoch einzustufen. Zwischen den Sorten zeigten sich keine signifikanten Ertragsunterschiede.

Die **dunkelgrünen glattblättrigen Spinat** waren mit 7 Sorten in der Prüfung vertreten, von denen nur 'PV 1458' als typische Babyleaf-Sorte anzusprechen ist. Die übrigen Varietäten sind auch aus dem Industrieanbau bekannt. Im Resistenzniveau gegen den Falschen Mehltau offenbarten sich zwar Unterschiede (teilweise keine Pfs 13), die aber im Sommeranbau witterungsbedingt meist ohne Konsequenzen bleiben. In der Entwicklungszeit lagen die dunkelgrünen Sorten mit 28 bis 29 Tagen praktisch auf einer Stufe mit den mittelgrünen Varietäten. Farblich variierten die Sorten noch von extrem dunkelgrün ('Helios', 'PV1458', 'SPW 19000') bis hin zum Übergangsbereich zu den mittelgrünen Varietäten ('Apollo', 'El Futuro'). Letztgenannte Sorte war in der Blattstellung nur halbaufrecht. Bei 'SPW 19000' fielen die relativ dünnen Blattspreiten auf. Von der Blasigkeit her bewegte sich 'Helios' mit einer mittleren Benotung im Übergangsbereich zu den semi-savoy Typen. Bei ihr und bei 'Antigua' war auch die halbaufrechte Stellung der Keimblätter angesichts ihrer schon recht weit fortgeschrittenen Entfärbung kritisch anzumerken.

Die Ertragsleistungen konnten selbst im Spitzenbereich (knapp 1,6 kg/m<sup>2</sup>) nicht mit denen der mittelgrünen glatten Sorten mithalten, lagen aber hier immer noch im guten bis sehr guten Bereich für diesen Anbauzeitraum und entsprachen in etwa den Resultaten der Vorjahre. Die Sorten unterschieden sich signifikant, wobei 'El Futuro', 'Antigua', 'Scorpius' und 'Helios' durch einen gesicherten Mehrertrag auffielen. Besonders die Sorten mit einem sehr kleinen Blatt ('Apollo', 'PV 1548', 'SPW 19000') konnten mit Erträgen knapp über 1 kg/m<sup>2</sup> nicht mithalten.

## Bei durchschnittlichem Sommerwetter erreichte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Ertragsleistungen

Die Ertragsergebnisse der **semi-savoy Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3. Die hier geprüften Sorten sind ausschließlich Babyleaf-Spinate, die im Industriebau keine Verwendung finden.

Mit 'Montego' war nur ein **mittelgrüner semi-savoy Spinat** in der Prüfung vertreten. Die Sorte hatte eine mittlere Blasigkeit und ließ insbesondere bei der Einheitlichkeit (zu geringe Bestandesdichte) sowie bei der Blattstellung (halbaufrecht) Mängel erkennen. Als sehr gut war ihr Ertrag mit rund 1,8 kg/m<sup>2</sup> einzustufen.

Die Vertreter der **dunkelgrünen semi-savoy Spinate** zeigten sich in der Entwicklungsgeschwindigkeit als recht einheitlich. Bis auf 'Cugoe' der nach 28 Tagen zusammen mit den glattblättrigen Sorten geerntet wurde, benötigten die übrigen Sorten alle 31 Tage bis zur Ernte. Das Resistenzniveau im Hinblick auf den Falschen Mehltau kann bis auf 'Inca', dem die Pfs 13 fehlt, als ausreichend bezeichnet werden. Die Wahrscheinlichkeit eines Mehltaubefalls ist im Sommer witterungsbedingt vergleichsweise gering. Hervorzuheben war der im Vergleich zu den glattblättrigen Sorten um rund 1,6 % höhere Trockensubstanzgehalt. In der Einheitlichkeit zeigten die Bestände eine recht große Variabilität. Sehr einheitlich präsentierten sich 'Inca', 'Cugoe' und 'Lorikeet'. Abstriche bei anderen Sorten mussten in der Regel wegen zum Teil ungleichmäßigen Auflaufens der Bestände vorgenommen werden. Die Blattstellung der semi-savoy Sorten ist üblicherweise aufrecht (Note 5) bis leicht überhängend (Note 4). Bis auf 'Crater' der sich sehr aufrecht vorstellte, entsprachen die übrigen Sorten dieser Charakteristik. Letztgenannter tendierte mit der Boniturnote 6 zu den mittelgrünen Varietäten. Die Blattdicke war überwiegend sehr dick und die Blätter von fester Konsistenz. Zu den Sorten, die den semi-savoy Typ am besten repräsentieren zählten 'Inca', 'Goanna' und 'Cugoe' mit ausgeprägt blasigen Blattspreiten. Die Keimblätter waren zum Erntezeitpunkt sortenübergreifend gelblich. Durch die flache Blattstellung blieb ihre Verfärbung ohne negativen Einfluss auf die Qualität des Erntegutes.

Die Ertragsleistungen waren sehr ausgeglichen und bewegten sich auf einem sehr hohen Niveau (1,6 bis 1,7 kg/m<sup>2</sup>). Nur 'Cugoe' konnte mit nur 1,3 kg/m<sup>2</sup> dieses Ertragsniveau nicht ganz erreichen. Aufgrund der Ertragsstreuung zwischen den einzelnen Wiederholungen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sorten nachgewiesen werden.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	22.06.2020
Auflauftermin:	28.06.2020
Erntetermin:	20.07. – 23.07.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (6,0 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
Erntezeitpunkt:	Bestandeshöhe 11-12 cm
Schnitthöhe:	2-3 cm über dem Boden
Ernte:	mit Babyleaf-Ernter

## Bei durchschnittlichem Sommerwetter erreichte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Ertragsleistungen

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Sommeranbau

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	28	1,63	11	9,1	1,65
Borneo F <sub>1</sub> (SV)	Pfs 1-15, 17	29	1,80	11	9,4	1,88
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	28	1,74	11	9,4	1,81
GD 5 %			n.s.			
<b>glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	29	1,54	11	8,9	1,52
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	29	1,05	11	10,0	1,17
El Futuro F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-13, 15	29	1,58	11	8,8	1,55
Helios F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	28	1,24	11	9,3	1,29
PV 1548 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	28	1,05	11	10,5	1,22
Scorpius F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-14, 16	28	1,32	11	8,8	1,29
SPW 19000 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	28	1,10	11	10,2	1,19
GD 5 %			0,38			

Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Sommeranbau

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Semi-savoy, mittelgrüne Farbe</b>						
Montego F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs 1-9, 11-16	31	1,77	11	10,2	2,01
<b>Semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Cabezón F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17	31	1,44	11	11,1	1,78
Crater F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	31	1,55	11	10,7	1,84
Cugoe F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-6,8,9,11-17	28	1,31	11	10,2	1,32
Goanna F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	31	1,63	11	10,1	1,83
Inca F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-12, 14-16	31	1,68	11	11,6	2,16
Lorikeet F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	31	1,63	11	11,6	2,11
Pawnee F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	31	1,60	11	12,2	2,17
GD 5 %			n.s.			

## Bei durchschnittlichem Sommerwetter erreichte der Babyleaf-Spinat überwiegend gute bis sehr gute Ertragsleistungen

Tab. 3: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Sommeranbau

Sorte	Einheitlichkeit [1-9]	Blattstellung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]		Blasigkeit [1-9]	Blattstellung Keimblätter [1-9]	Blattfarbe Keimblätter [1-9]
<b>Glattblättrige Sorten</b>									
Antigua F <sub>1</sub>	6	6	7	7	7		3	5	3
Apollo F <sub>1</sub>	8	8	6	7	6		4	3	2
Berkner F <sub>1</sub>	8	8	5	8	5		3	2	3
Borneo F <sub>1</sub>	7	4	5	7	8		4	3	2
El Futuro F <sub>1</sub>	7	5	6	8	8		4	4	2
Helios F <sub>1</sub>	8	9	8	7	5		5	5	4
Java F <sub>1</sub>	8	7	4	6	7		3	2	3
PV 1548 F <sub>1</sub>	6	7	8	7	7		4	3	2
Scorpius F <sub>1</sub>	7	6	7	6	4		3	2	4
SPW 19000 F <sub>1</sub>	8	8	8	4	4		3	2	3
<b>Semi-savoy Sorten</b>									
Cabazon F <sub>1</sub>	6	4	7	7	5		5	5	2
Crater F <sub>1</sub>	4	8	6	8	5		5	2	2
Cugoe F <sub>1</sub>	8	3	8	6	5		7	1	2
Goanna F <sub>1</sub>	5	5	7	9	4		7	2	2
Inca F <sub>1</sub>	8	4	8	9	5		8	2	2
Lorikeet F <sub>1</sub>	7	5	8	9	5		5	3	2
Montego F <sub>1</sub>	4	4	5	7	6		5	4	2
Pawnee F <sub>1</sub>	5	4	7	8	4		5	2	2

**Legende:**

Einheitlichkeit  
Blattstellung  
Blattfarbe  
Blattdicke  
Blattform  
Blasigkeit  
Blatthaltung d. Keimblätter  
Blattfarbe d. Keimblätter

**1**  
fehlend  
halbaufrecht  
hellgrün  
sehr dünn  
spitz  
fehlend  
waagrecht  
gelb

**5**  
mittel  
aufrecht  
grün  
mittel  
oval  
mittel  
halbaufrecht  
grüngelb

**9**  
sehr hoch  
sehr aufrecht  
dunkelgrün  
sehr dick  
rund  
sehr stark  
sehr aufrecht  
grün

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Herbstanbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 22 glattblättrige und 12 semi-savoy Sorten geprüft. Im Sortiment findet man neben reinen Babyleaf-Spinaten auch eine Reihe von Sorten, die aus dem Verarbeitungsbereich von Spinat bekannt sind. Während die frühen Sorten wegen der witterungsbedingt extrem kurzen Entwicklungszeit nur durchschnittliche Ertragsleistungen verbuchten, profitierten die späteren Reifegruppen von natürlichen Niederschlägen kurz vor der Ernte und brachten sehr hohe und auch im Wesentlichen qualitativ überzeugende Erträge.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland progressiv. Je nach Wünschen des Lebensmitteleinzelhandels wird der Spinat mit Blattlängen (Blattspreiten) von 5 bis 8 cm (Babyleaf) oder 10 bis 15 cm (Teenleaf) geerntet. Der vorliegende Versuch ist ausschließlich auf die Produktion von Babyleaf-Spinat ausgerichtet. Um die gewünschten Blattlängen zu erreichen, sollten die Bestände bei Bestandeshöhen von 11 bis 12 cm geschnitten werden. Von den Sorten erwartet man neben einer guten Blattkonsistenz und -struktur vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stiellänge, flach abstehende Keimblätter sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten. Das Sortiment beinhaltet sowohl glattblättrige als auch semi-savoy-Typen in verschiedenen Grüntönen (mittel- bis dunkelgrün).

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** war zunächst nach der Saat im August durch warmes und regenreiches Wetter gekennzeichnet, in dessen Folge sich sehr gute Bestände etablierten. Der September fiel durch überdurchschnittliche Temperaturen (Tagesmittel: + 2,0 K) und einer praktisch regenfreien Periode bis zum 23. des Monats auf. Starkregen mit 14 bzw. 35 mm beendete dann die Trockenheit. Zwischen dem 23. und 30. September konnte der Spinat deshalb wegen Nichtbefahrbarkeit der Versuchspartzen nicht beerntet werden.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Trotz intensiver Feldvorbereitung bzw. -auswahl (u.a. Falsches Saatbett) bereitete die Unkrautbekämpfung Probleme. Sicherlich auch witterungsbedingt, war die Wirkung von Goltix Gold bei der geringen erlaubten Aufwandmenge vor allem gegen Vogelmiere nicht ausreichend. Der zusätzliche Einsatz von Betasana SC war wegen der Karenzzeit von 28 Tagen unrealistisch, sodass die Partzen zum Teil von Hand gejätet werden mussten.

Der **Erntezeitpunkt** wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5 bis 8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von rund 11 bis 12 cm. Wie aus Tab. 1 und 2 ersichtlich, wurden diese Vorgaben im Wesentlichen nur bei den frühen Sorten eingehalten. Wegen der oben beschriebenen Regenergebnisse konnten die mittelfrühen bis späten Sorten teilweise nur noch bei Bestandeshöhen von bis zu 14 cm und dann natürlich zum Teil auch mit größeren Blattspreiten geerntet werden. Die verbleibende Stiellänge nach dem Schnitt lag bei ca. 1 bis maximal 3 cm.

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

---

Aufgrund der großen Vielfalt an Spinatsorten für die Babyleaf-Produktion erfolgt im Weiteren die Auswertung getrennt nach den Sortentypen (glattblättrig bzw. semi-savoy). Da es seitens der Verarbeiter auch unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Farbe gibt, werden die Sortimente auch noch nach mittelgrünen sowie dunkelgrünen Spinaten unterschieden. Die Aufschlüsselung in die verschiedenen Reifegruppen (früh bis spät) ist obligatorisch.

Die Ertragsergebnisse der **glattblättrigen Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3.

In der **frühen Reifegruppe** standen 7 mittelgrüne Sorten, von denen die Mehrzahl aus dem Industriepinatsbereich bekannt ist. Mit 'Andromeda' und 'PV 1526' waren hier nur 2 typische Babyleaf-Sorten präsent. 'Laredo' und 'PV 1526' verfügen bereits die Pfs 1-17-Resistenz. Wegen des sommerlichen Wetters im September erreichten alle Sorten bereits am 21. September nach nur 28 Tagen die angestrebte Schnitthöhe von mindestens 11 cm. Bemerkenswert war, dass Sorten wie 'Java' oder 'Melville', die eigentlich zur mittelfrühen Reifegruppe gehören zeitgleich mit den frühen Varietäten geerntet werden mussten. Da der Erntetermin auf einen Montag fiel (Sonntag keine Ernte), überschritten die schnellsten Sorten ('Andromeda', 'Meerkat', 'PV 1526', 'Solomon') die optimale Schnitthöhe um 1 bis 2 cm. Die Ertragsleistungen waren als durchschnittlich einzustufen und lagen zwischen 0,8 und 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Signifikante Ertragsunterschiede ergaben sich nicht. Aufgrund des Witterungsverlaufs war der Trockensubstanzgehalt mit 11 bis 12 % als außergewöhnlich hoch zu bezeichnen. In Bezug auf Einheitlichkeit und Blattstellung konnten die Spinatsorten nicht vollständig überzeugen, was sich insbesondere in der Einheitlichkeit der Bestände niederschlug. 'Solomon' (sortentypisch) war wiederum von der Blattfarbe her zu hell. Die Keimblattstellung war bei allen Varietäten überwiegend waagrecht und nur vereinzelt halbaufrecht ('Laredo', 'Melville'). Die Farbe der Keimblätter war gelb bis grüngelb. Da die Keimblätter weitestgehend beim Schnitt nicht miterfasst wurden, beeinflussten sie auch die Qualität des Erntegutes nicht negativ.

Dunkelgrüne Sorten im frühen Bereich sind seltener im Sortiment zu finden. Mit 'Dallas' und 'Kodiak' waren 2 Sorten mit vollständiger Mehltresistenz (Pfs 1-17) mit dunkelgrünen Blättern und einer sehr aufrechten, erntefreundlichen Blattstellung vertreten. Trotz der dunkelgrünen Ausfärbung lagen sie in der Entwicklungszeit mit den mittelgrünen Sorten gleichauf. Das eher zarte Blatt bei 'Dallas' wirkte sich negativ auf den Ertrag aus, sodass die Sorte mit nur 0,8 kg/m<sup>2</sup> gesichert hinter 'Kodiak' (1,0 kg/m<sup>2</sup>) zurückblieb. Die Keimblätter waren zum Erntetermin fast vollständig vergilbt, was aber ohne Bedeutung blieb, da sie praktisch auf dem Boden auflagen.

Die **mittelfrühe** und **mittelspäte Reifegruppe** wurde zusammengefasst, da wegen der oben angesprochenen Regenfälle eine termingerechte Ernte nicht möglich war. Die Ernte erfolgte ca. 3 bis 5 Tage zu spät. Dementsprechend waren die Bestände bereits zwischen 13 und 14 cm hoch. Nur der mittelspäte 'Sputnik' lag mit 12 cm noch im ursprünglich angestrebten Erntefenster. Mit 'AGX 172', 'Bandera' und 'Regor' verfügten 3 Sorten über vollständige Mehltresistenz. Bei 'Sputnik' ist das Fehlen der Pfs 13 kritisch zu vermerken. Mit Ausnahme von 'Berkner', 'El Patio' und 'El Bravo' handelte es sich hier um

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

reine Babyleaf-Sorten. Beide Reifegruppen wurden überwiegend von dunkelgrünen Varietäten dominiert. Die Ertragsleistungen aller Sorten mit 1,1 bis 1,7 kg/m<sup>2</sup> sind als sehr gut einzustufen. Bei den mittelgrünen Varietäten zeichneten sich 'El Patio' und bei den dunkelgrünen 'El Bravo', 'Regor' und 'Sputnik' durch signifikante Mehrerträge aus. Nach dem Regen fielen die Trockensubstanzgehalte im Vergleich zu den frühen Spinaten leicht ab, erreichten aber immer noch hohe Werte im Bereich von 9,0 bis 11,4 %. Im Hinblick auf Einheitlichkeit, Blattstellung und Blattdicke waren die Spinatsorte untereinander gut vergleichbar und entsprachen mit Ausnahme von 'El Patio' und 'Berkner' (zu geringe Bestandesdichten) im Wesentlichen den Anforderungen. Extrem dunkelgrün waren die Blätter von 'Apollo', 'Fantail', 'El Bravo' und 'Sputnik'. Durch die überwiegend waagerechte Stellung der Keimblätter hatte ihre gelbliche Ausfärbung ebenfalls keinen negativen Einfluss auf die Qualität des Erntegutes. Die Spinatsorte der **späten Reifegruppe** wurde termingerecht nach 39 Tagen Entwicklungszeit mit einer Bestandeshöhe von 11 bis 13 cm geerntet. Dabei wurde die angestrebte Schnitthöhe nur bei 'Pegasus' um 1 cm überschritten. Mit 'Antigua' und 'El Futuro' waren 2 Spinatsorte aus dem Industriebereich vertreten. Ihre Ertragsleistungen mit 1,4 bis 2,1 kg/m<sup>2</sup> waren sehr gut. Dabei hob sich der wahrscheinlich etwas zu spät geerntete 'Pegasus' noch von den Mitbewerbern ab. Große Unterschiede offenbarten sich im Trockensubstanzgehalt. Während 'Pegasus' und 'SPW 19000' Trockensubstanzgehalte von 12 bzw. 13 %, aufwiesen, erreichten 'El Futuro' und 'Woodpecker' nur rund 8 %. In den Qualitätsparametern, die im Wesentlichen den Anforderungen gerecht wurden, vielen 'Minkar' und 'Antigua' durch etwas ungleichmäßigere Bestände auf. Erstgenannte Sorte unterschied sich auch in der Blattform, die spitzer als bei den Mitbewerbern war. 'Antigua' und 'SPW 19000' hatten die dunkelsten Blattspreiten. Die fast vollständig vergilbten Keimblätter nahmen keinen Einfluss auf die Qualität, da sie praktisch flach auf dem Boden auflagen.

Die Ertragsergebnisse der **semi-savoy Babyleaf-Spinatsorte** sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 4. Bei den semi-savoy Typen handelt es sich ausschließlich um reine Babyleaf-Spinatsorte.

In der **frühen Reifegruppe** waren 2 mittelgrüne und 3 dunkelgrüne semi-savoy Spinatsorte vertreten. Das allgemeine Resistenzniveau gegen den Falschen Mehltau ist ausreichend. 'Hydrus' verfügt als einzige Sorte über die Pfs 1-17-Resistenz. Zunächst ist die Sorte 'Platypus' zu nennen, die bereits nach 23 Tagen Entwicklungszeit, 5 bis 6 Tage vor den übrigen frühen Sorten geerntet wurde. Bei dem sommerlichen Wetter bildete die Sorte sehr schnell wachsende Pflanzen mit vergleichsweise sehr kleinen und relativ glatten Blättern. Im Ertrag blieb sie mit sehr geringen 0,7 kg/m<sup>2</sup> hinter der 5 Tage später geernteten Sorte 'Parakeet', die sich mit 0,9 kg/m<sup>2</sup> im Ertragsbereich der glattblättrigen Varietäten bewegte, zurück. Der allgemeine Erntetermin der semi-savoy Typen korrelierte unabhängig von der Ausfärbung mit dem der glattblättrigen frühen Sorten. Die Erträge der dunkelgrünen Varietäten lagen zwar über denen der glattblättrigen, blieben aber mit rund 1,0 bis 1,2 kg/m<sup>2</sup> ebenfalls leicht hinter den Erwartungen zurück. Wegen der Streuung zwischen den Wiederholungen ließen sich die Ertragsunterschiede statistisch nicht absichern. Ähnlich wie bei den glatten Hybriden lagen die Trockensubstanzgehalte, mit Ausnahme von 'Platypus', mit rund 11 bis 12 %, auf einem sehr hohen Niveau. Die Qualitätsparameter wurden überwiegend positiv bewertet. Die etwas waagerechtere Blattstellung im Vergleich zu den

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

glattblättrigen Spinaten ist sortentypisch. Insbesondere bei 'Sunangel' und 'Parakeet' ist die ausgeprägte Blasigkeit, wie sie bei semi-savoy Typen erwünscht ist, hervorzuheben. Die Aussagen zu den Keimblättern decken sich im Wesentlichen mit denen, die zu den glattblättrigen Sorten gemacht wurden.

In der **mittelfrühen** und **mittelspäten Reifegruppe** wurden 4 Sorten geprüft, die hinsichtlich der Resistenzanforderungen gegen den Falschen Mehltau den Ansprüchen genügten. Mit 'Kiowa' war auch hier eine Neuzüchtung mit der Pfs 1-17-Resistenz präsent. Auch hier wurden, aus den oben beschriebenen Gründen, beide Reifegruppen zusammen ausgewertet. Die Sorten wurden wegen des Regens ca. 3-5 Tage zu spät geerntet. In der Folge waren die Bestände mit 13 bis 14 cm zwar rund 2 bis 3 cm zu hoch, aber von der Blattgröße her immer noch als Babyleaf-Spinat anzusprechen. Bemerkenswert waren dementsprechend die hohen Erträge, die sich zwischen 1,5 und 2,1 kg/m<sup>2</sup> bewegten. Wegen der Streuung zwischen den Wiederholungen konnten die Ertragsunterschiede nicht signifikant bestätigt werden. Den höchsten Einzelertrag verzeichnete 'Kona' mit 2,1 kg/m<sup>2</sup>. Die Trockensubstanzgehalte fielen auch hier wegen der Niederschläge im Vergleich zu den frühen Sorten leicht ab und erreichten die für Spinat typischen 9 bis 10 %. Von den Qualitätseigenschaften her befanden sich die Sorten untereinander auf einem vergleichbar guten Niveau. In der Ausprägung der Blasigkeit ordneten sich 'Kiowa' und 'Kona' vor 'Montego' und 'Sioux' ein. Die Keimblätter lagen ausnahmslos flach auf dem Boden auf. Als einziger **später Spinat** unter den semi-savoy Typen war die Neuzüchtung 'El Furio' anzusprechen. Die Sorte ist mit einem ausreichenden Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau ausgestattet und erreichte einen Tag nach den mittelspäten Sorten mit 12 cm Bestandeshöhe den geforderten Schnitzeitpunkt. Das Ertragsniveau war mit 1,7 kg/m<sup>2</sup> als sehr gut einzuschätzen. Nennenswert war die extrem dunkelgrüne Blattfarbe, die dunkler war als bei den übrigen semi-savoy Sorten. Die Blasigkeit lag allerdings nur im mittleren Bereich.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	24.08.2020
Auflauftermin:	29.08.2020
Erntetermin:	16.09. bis 02.10.2020
Reihenabstand:	11,5 cm (6,0 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
Erntezeitpunkt:	Bestandeshöhe 11-12 cm
Schnitthöhe:	2-3 cm über dem Boden
Ernte:	mit Babyleaf-Ernter

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Herbstanbau\*

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	TS-gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
Andromeda F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-12, 14-16	28	0,92	13	12,5	1,29
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	28	0,87	11	11,1	1,07
Laredo F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	28	0,85	11	11,6	1,10
Meerkat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	28	0,85	12	12,3	1,16
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	28	0,90	11	11,1	12,1
PV 1526 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	28	0,82	12	11,2	1,01
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	28	1,04	12	11,1	1,28
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Dallas F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	28	0,78	11	12,0	1,03
Kodiak F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17	28	0,99	11	11,8	1,30
Grenzdifferenz (5 %)			0,06			
<b>Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppen, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
AGX 172 F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs 1-17	37	1,64	14	9,8	1,78
El Patio F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-6, 8-17	37	1,87	14	9,8	2,04
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppen, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	37	1,19	14	10,4	1,38
Bandera F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	37	1,17	13	10,9	1,43
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	37	1,09	13	9,0	1,09
El Bravo F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-17	37	1,59	14	11,4	2,02
Fantail F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-8,10-17, IR 9	37	1,23	13	10,7	1,47
Regor F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	37	1,68	14	9,4	1,75
Sputnik F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	37	1,68	12	10,4	1,94
Grenzdifferenz (5 %)			0,24			
<b>Späte Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	39	1,76	11	10,7	2,08
El Futuro F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17	38	1,65	12	8,5	1,56
Minkar F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	39	1,55	12	11,8	2,03
Pegasus F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-15, 17	38	2,09	13	12,0	2,79
SPW 19000 F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	39	1,42	11	13,0	2,06
Woodpecker F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	38	1,89	12	8,2	1,71
Grenzdifferenz (5 %)			0,18			

Zeichenerklärung: \* Zuordnung zu den Reifegruppen erfolgte auf der Grundlage der Abreife in diesem Jahr.

Anmerkung: Die Sorten 'Salamander' F<sub>1</sub> (RZ) und 'Borneo' F<sub>1</sub> (SVS) konnten aus versuchstechnischen Gründen nicht ausgewertet werden.

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Herbstanbau\*

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter-angaben)	Entwicklungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestandeshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, semi-savoy, mittelgrüne Farbe</b>						
Parakeet F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-14, 16 IR: 15, 17	28	0,91	11	12,3	1,24
Platypus F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	23	0,66	12	7,7	0,56
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Frühe Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Hydrus F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	29	1,16	11	12,6	1,62
Pawnie F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	28	0,97	11	11,2	1,21
Sunangel F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16 IR: 10, 17	29	1,21	11	10,7	1,44
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Kiowa F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	38	1,69	13	10,0	1,88
Kona F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	37	2,15	13	9,9	2,36
Montego F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs 1-9, 11-16	37	1,85	14	9,1	1,97
Sioux F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	38	1,53	13	9,4	1,59
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Späte Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
El Furio F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17	39	1,68	12	10,9	2,03
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			

Zeichenerklärung: \* Zuordnung zu den Reifegruppen erfolgte auf der Grundlage der Abreife in diesem Jahr.

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

Tab. 3: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Herbstanbau\*

Sorte	Einheitlichkeit [1-9]	Blattstellung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Blattstellung Keimblätter [1-9]	Blattfarbe Keimblätter [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe</b>								
Andromeda F <sub>1</sub>	5	5	5	6	4	2	3	5
Dallas F <sub>1</sub>	7	8	7	5	5	3	3	3
Java F <sub>1</sub>	8	7	5	6	6	4	2	4
Kodiak F <sub>1</sub>	6	7	7	6	6	2	3	3
Laredo F <sub>1</sub>	6	8	5	7	5	2	4	2
Meerkat F <sub>1</sub>	5	7	5	5	5	3	3	2
Melville F <sub>1</sub>	5	6	6	6	7	3	4	3
PV 1526 F <sub>1</sub>	8	7	5	5	5	2	2	4
Solomon F <sub>1</sub>	7	6	4	4	4	2	3	5
<b>Mittelfrühe/ mittelspäte Reifegruppen</b>								
AGX 172 F <sub>1</sub>	6	7	5	5	5	4	3	3
Apollo F <sub>1</sub>	8	7	8	7	6	3	3	2
Bandera F <sub>1</sub>	7	8	7	7	5	3	2	2
Berkner F <sub>1</sub>	7	6	7	7	6	4	2	2
Fantail F <sub>1</sub>	8	9	8	7	6	2	3	3
LDSP 994 F <sub>1</sub>	5	5	6	7	7	3	2	2
LDSP 999 F <sub>1</sub>	7	7	8	6	6	3	1	3
Sputnik F <sub>1</sub>	9	7	8	6	7	2	4	3
<b>Späte Reifegruppe</b>								
Antigua F <sub>1</sub>	6	7	8	7	8	4	2	1
El Futuro F <sub>1</sub>	8	6	7	8	8	4	3	2
Minkar F <sub>1</sub>	6	7	7	6	5	4	3	2
Pegasus F <sub>1</sub>	7	7	7	6	8	4	2	1
SPW 19000 F <sub>1</sub>	7	7	9	6	8	4	3	2
Woodpecker F <sub>1</sub>	7	7	7	7	7	4	2	1

<b>Legende:</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Einheitlichkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
Blatthaltung	halbaufrecht	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	hellgrün	grün	dunkelgrün
Blattdicke	sehr dünn	mittel	sehr dick
Blattform	spitz	oval	rund
Blasigkeit	fehlend	mittel	sehr stark
Blatthaltung d. Keimblätter	waagrecht	halbaufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe d. Keimblätter	gelb	grüngelb	grün

Zeichenerklärung: \* Zuordnung zu den Reifegruppen erfolgte auf der Grundlage der Abreife in diesem Jahr.

## Sommerwetter im September beeinflusste die Entwicklung des Babyleaf-Spinats im Herbstanbau wesentlich

Tab. 4: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Herbstanbau\*

Sorte	Einheitlichkeit [1-9]	Blattstellung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Blattstellung Keimblätter [1-9]	Blattfarbe Keimblätter [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe</b>								
Hydrus F <sub>1</sub>	8	7	8	6	7	6	3	4
Parakeet F <sub>1</sub>	8	7	6	7	6	7	3	4
Pawnie F <sub>1</sub>	7	6	7	5	6	6	2	4
Platypus F <sub>1</sub>	7	6	5	4	4	5	4	4
Sunangel F <sub>1</sub>	6	5	7	5	6	8	2	2
<b>Mittelfrühe/ mittelspäte Reifegruppen</b>								
Kona F <sub>1</sub>	6	6	7	7	7	7	2	2
Montego F <sub>1</sub>	7	6	7	6	7	6	3	2
<b>Späte Reifegruppe</b>								
Kiowa F <sub>1</sub>	7	8	7	7	7	7	2	1
LDSP 996 F <sub>1</sub>	7	7	9	6	7	6	2	2
Sioux F <sub>1</sub>	7	6	7	7	7	6	3	3

<b>Legende:</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Einheitlichkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
Blatthaltung	halbaufrecht	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	hellgrün	grün	dunkelgrün
Blattdicke	sehr dünn	mittel	sehr dick
Blattform	spitz	oval	rund
Blasigkeit	fehlend	mittel	sehr stark
Blatthaltung d. Keimblätter	waagrecht	halbaufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe d. Keimblätter	gelb	grüngelb	grün

Zeichenerklärung: \* Zuordnung zu den Reifegruppen erfolgte auf der Grundlage der Abreife in diesem Jahr.

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Möhren für die Verarbeitungsindustrie" wurden 2020 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 20 grobe Industrieesorten geprüft. Bei groben Industriemöhren steht ein breites Sortiment qualitativ überwiegend hochwertiger Sorten mit einem sehr guten Ertragspotential zur Verfügung. Das Sortiment deckt die Ernteperiode von August bis Oktober/November vollständig ab. Besonders gut für die Produktion grober Industrieware sind die Berlikumer- und Flakkeer-Typen geeignet. Bei Nantaise-Möhren und Kreuzungen zwischen Nantaise und Berlikumern bleiben die Möhren auch bei geringer Aussaatdichte tendenziell zu schlank, was ihre Eignung für dieses Segment einschränkt.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die Verarbeitungsindustrie werden für die Produktion von Krinkeln, Würfeln oder Stiften in der Feinfrostbranche vor allem großfallende Sortentypen, wie 'Flakkeer' oder 'Berlikumer', Kreuzungen zwischen beiden sowie vereinzelt auch Nantaise-Möhren genutzt. Der Versuch wurde mit der geringeren Aussaatdichte von nur 0,6 Mio. Korn/ha für die Produktion grober Industrieware angelegt. Ziel des vorliegenden Versuches war die Sichtung des aktuellen Sortimentes auf seine Eignung für den Einsatz als Verarbeitungsware.

### Ergebnisse im Detail

- Zur Aussaat Ende April war es vergleichsweise kühl und sehr trocken. Der Boden befand sich in einem für die Möhrensaat sehr gutem Zustand. Da es vor und nach der Saat nicht regnete, mussten die Bestände zum Auflaufen beregnet werden, was sich dann zum Teil nachteilig auf das Auflaufergebnis (Verkrustungen) auswirkte. Der weitere **Witterungsverlauf** bis zum Ernteende Anfang Oktober war wieder einmal durch überdurchschnittlich hohe Tagesmitteltemperaturen sowie durch zu geringe Niederschläge gekennzeichnet. So lagen die Durchschnittstemperaturen (16,3 °C) im Anbauzeitraum 1,0 K über dem 30-jährigen Mittelwert. Dazu fielen rund 70 mm Regen weniger als üblich. Die Regenfälle waren überdies sehr ungleichmäßig verteilt, sodass die Bestände über den Sommer fortwährend regelmäßig bewässert werden mussten.
- Der **Bestand** war bis zur Ernte aufgrund der guten Herbizidwirkungen praktisch unkrautfrei. Schäden durch tierische Schaderreger traten nicht auf (nur vereinzelt Mäusefraß). Gegen pilzliche Erkrankungen wurde regelmäßig behandelt, sodass erst ab Mitte September an den späten Sorten Echter Mehltau auftrat. Die mittelfrühen und mittelspäten Sorten blieben deshalb praktisch befallsfrei. Wie Tab. 1 belegt, verzeichnete die späte Möhre 'Trafford' den stärksten Mehltaubefall. Während 'Patzj' und 'Warmia' einen mittleren Befall aufwiesen, war er an den übrigen späten Sorten nur schwach ausgeprägt.
- Im mittelspäten **Sortiment** (Tab. 1) dominierten Berlikumer-Möhren (Lange rote stumpfe ohne Herz) sowie Kreuzungen zwischen Nantaise- und Berlikumer Möhren. Besonders unter den späten Sorten waren daneben überwiegend Flakkeer-Typen (Rote Riesen) zu finden. Ergänzend kamen auch noch Nantaise-Möhren (mittelfrüh bis mittelspät) zum Einsatz, die bei geringer Bestandesdichte die Anforderungen an den Mindestdurchmesser von größer 32 mm erfüllen sollten. Mit 'Rainbow' stand auch eine mehrfarbige Nantaise-Möhre (Farbenmix) in der Prüfung.

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

- Die **Ernteterminfestlegung** (Tab. 1) erfolgte basierend auf den Züchterangaben entsprechend der vorgegebenen Wachstumsdauer der Sorten. Nur bei einigen Sorten musste die Ernte wegen Regenwetter ab Mitte September um 1 bis 2 Wochen verschoben werden. Das Sortiment splittete sich in mittelfrühe (110 bis 120 Tage) Sorten, die Mitte/Ende August geerntet wurden, über mittelspäte (120 bis 140 Tage) (Ende August/Mitte September) bis hin zu späten (140 bis 180 Tage) Sorten auf, die ab Ende September zur Ernte anstanden.
- Die **Bestandesdichten** zum jeweiligen Erntetermin lagen im Mittel über alle Sorten bei rund 27 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Wegen der oben skizzierten schwierigen Verhältnisse zum Auflauf wurden die angestrebten 30 bis 35 (max. 40) erntefähigen Möhren/m<sup>2</sup> leicht verfehlt. Bei einem mittleren Möhengewicht von ca. 350 bis 400 g (Möhren mit 45-50 mm Durchmesser) könnte so bei optimaler Bestandesdichte mit einem theoretischen Bruttoertrag von ca. 105 bis 140 t/ha gerechnet werden.
- In Tab. 2 sind die **Ertragsresultate** zusammengefasst. Als marktfähig werden dabei alle geraden Möhren mit einem Durchmesser > 32 mm angesprochen.  
 Unter den *mittelfrühen Möhren* dominierte die Berlikumer-Möhre 'Berlin'. Mit einem Anteil von 84 % marktfähiger Ware erreichte sie einen Netto-Ertrag von 6,6 kg/m<sup>2</sup>. Die beiden Mitbewerber (Nantaise-Typen) büßten deutlich durch einen zu hohen Prozentsatz an Ware < 32 mm im Durchmesser bei der Nettoausbeute ein. In den Bruttoerträgen (7,4 kg/m<sup>2</sup>) waren die 3 Sorten recht ausgeglichen, blieben allerdings erwartungsgemäß hinter den Leistungen der späteren Reifegruppen zurück.  
 Die *mittelspäten Sorten* verzeichneten einen mittleren Bruttoertrag von 9,3 kg/m<sup>2</sup>. Sowohl im Netto- als auch im Bruttoertrag gab es keine signifikanten Ertragsunterschiede. Die höchste Ausbeute an Marktware (75 bis 80 %) erzielten die beiden Berlikumer 'Blanes' und 'SV 5300' sowie die Nantaise 'Sirkana'. Letztere verbuchte mit 7,7 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Nettoertrag in dieser Gruppe und unterschied sich damit als 'dicke Nantaise' deutlich von den übrigen Nantaise-Sorten. Auch in dieser Gruppe war auffällig, dass insbesondere die Nantaise-Möhren sowie ihre Kreuzungen mit Berlikumern im Allgemeinen die Anforderungen in Bezug auf den Möhrendurchmesser verfehlten.  
 In der *späten Reifegruppe* lagen die Bruttoresultate mit durchschnittlich 10,3 kg/m<sup>2</sup> noch um 1 kg/m<sup>2</sup> höher als in der mittelspäten Reifegruppe. Mit 12,0 kg/m<sup>2</sup> erzielte 'Xela' das Spitzenergebnis über alle Sorten. Sie lag zusammen mit 'Patzi' auch im Nettoertrag mit über 9 kg/m<sup>2</sup> vorn, wobei auch hier die Resultate statistisch nicht abgesichert werden konnten. Der Anteil an Marktware lag sortenübergreifend bei guten 70-80 %. Da es sich in dieser Reifegruppe ausschließlich um Berlikumer- bzw. Flakkeer-Typen handelte, war der Anteil an zu dünnen Möhren vergleichsweise gering.
- In Tab. 3 und 4 sind die Qualitätsparameter der untersuchten Sorten zusammengestellt:  
 Die **Uniformität** der Rübenkörper wurde im Wesentlichen recht einheitlich mit und ausgeglichen bewertet (Boniturnoten 6 bis 7). Während 'Carlano' positiv durch eine besonders hohe Einheitlichkeit auffiel, mussten bei 'Viva' und 'Muleta' einige Abstriche vorgenommen werden.  
 Auch in der **Riefigkeit der Rinde**, die möglichst schwach ausgeprägt sein soll, zeigten die meisten Sorten mit Noten von 4 bis 5 überwiegend gute Resultate. Stärker ausgeprägt war dieser Parameter nur bei 'Carlano', 'Caltona', 'Muleta' und 'Trafford'.  
 Die **Bruchneigung**, bestimmt durch Aneinanderschlagen der Möhren, wurden überwiegend als gering bewertet. Nur bei 'Viva', 'Trafford' und 'Warmia' war eine leicht erhöhte Tendenz zum Brechen der Rüben festzustellen.

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

Die **innere Ausfärbung** der Möhren wurde ebenfalls sortenübergreifend überwiegend einheitlich gut bewertet. Die Möhren waren überwiegend intensiv orange ausgefärbt. Lediglich bei 'Bengala' und 'Viva' war die Orangetöne etwas weniger intensiv.

In der **Herzgröße** unterschieden sich die Sorten nur unwesentlich. Auch die **Einheitlichkeit der Herzfarbe** (im Längsschnitt) gab nur wenig Anlass zur Kritik.

Die **Länge der inneren Grünverfärbung** variierte zwischen den Sorten recht erheblich. Während sie bei vielen Sorten gar nicht ('Caltona'; 'Warmia') oder nur sehr schwach (< 1cm) ausgeprägt war, betrug sie bei 'Patzl' und 'Xela' über 3 cm. Da die Verfärbungen des Rübenkörpers in der Verarbeitung nicht erwünscht sind, müssen sie bei der Ernte vorab abgeschnitten werden, was bei den beiden letztgenannten zu merklichen Ertragseinbußen führen würde.

Im Gegensatz zur inneren Grünverfärbung der Krone der Rübenkörper war **äußerlich** bei vielen Sorten keine oder nur eine sehr geringe **Grünverfärbung** zu erkennen (Tab. 4). Bei den späten Sorten waren die äußeren Verfärbungen tendenziell stärker als bei den früheren Möhren. 'Extremo' verzeichnete mit 1,7 cm den höchsten Wert. Etwas stärker als die Grünverfärbungen war dagegen die **Rot- bzw. Violettverfärbung** der Krone sichtbar. Die meisten Sorten wurden mit den Boniturnoten 2 bis 4 (schwach) bewertet. Eine deutliche intensivere Ausprägung musste bei 'Muleta' (Note 5) registriert werden. Mit 'Caribou' und 'Sirkana' wiesen 2 Nantaise-Möhren weder äußere Grün- noch Rotverfärbungen auf.

In der **Möhrenlänge** lagen die Flakkeer-Typen erwartungsgemäß mit einer mittleren Rübenlänge von 29,2 cm vor den Berlikumer (Durchschnitt: 26,3 cm). Die Nantaise sowie die Kreuzungen Nantaise x Berlikumer kamen auf eine mittlere Rübenlänge von 26,8 cm.

Auch im **Möhrendurchmesser** lagen die Flakkeer-Typen mit durchschnittlich 5,0 cm knapp vor den Berlikumern (4,7 cm). Die Nantaise sowie die Kreuzungen Nantaise x Berlikumer erreichten dagegen nur einen mittleren Rübendurchmesser von 4,0 cm.

- Der **Trockensubstanzgehalt** schwankte je nach Reifegruppe um ca. 12 %. Damit wurden die Mittelwerte der letzten Jahre recht gut bestätigt. Bemerkenswert war, dass 'Patzl' mit nur 10,1 % wieder einmal den niedrigsten Trockensubstanzgehalt aufwies.
- Im **Zuckergehalt**, gemessen mit einem Refraktometer, zeigten die Sorten mit zunehmender Entwicklungszeit einen leicht von 8,1 auf 9,1 °Brix ansteigenden Wert. Besonders in der späten Reifegruppe war es dabei eine erhebliche Streuung zu beobachten. Während 'Patzl' (6,4 °Brix) den geringsten Zuckergehalt vorwies, erreichte 'Caltona' einen Wert von 10,1 °Brix.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	22.04.2020
Auflauf:	11.05.2020
Erntetermin:	11.08. bis 07.10.2020
Dammanbau:	Doppelreihe, ca. 7 cm zwischen den Reihen auf dem Damm, 75 cm Reihenabstand, ca. 0,6 Mio. Korn/ha Einzelkornablage
Ernte:	Handernte

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

Tab. 1: Bestandesbonitur bei groben Industriemöhren – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Herkunft	Typ	Entwicklungszeit Züchter [d]	Erntetermin	Entwicklungszeit Pillnitz [d]	Bestandesdichte zum Erntetermin [Pfl./m <sup>2</sup> ]	Bestandes- höhe [cm]	Echter Mehltau* [1-9]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>								
Berlin F <sub>1</sub>	Bejo	Berlikumer	110	13.08.	113	23	48	1
Caribou F <sub>1</sub>	SVS	Nantaise	120	24.08.	124	29	40	1
Rainbow F <sub>1</sub>	Bejo	Nantaise	100	11.08.	111	25	42	1
<b>Mittelspäte Sorten</b>								
Bengala F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise x Berlikumer	140	15.09.	146	32	39	1
Bermuda F <sub>1</sub>	Bejo	Berlikumer	125	24.08.	124	28	39	1
Blanes F <sub>1</sub>	Bejo	Berlikumer	125	25.08.	125	26	44	1
CA 12329 F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise x Berlikumer	135	14.09.	145	28	39	1
Carlano F <sub>1</sub>	SVS	Nantaise	130	03.09.	134	27	39	1
Sirkana F <sub>1</sub>	Nun	Nantaise	135	15.09.	146	30	43	1
SV 5300 F <sub>1</sub>	SVS	Berlikumer	130	03.09.	134	27	44	1
Viva F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise x Berlikumer	135	15.09.	146	32	34	1
<b>Späte Sorten</b>								
Caltona F <sub>1</sub>	Agri	Flakkeer	150	02.10.	163	30	49	4
Extremo F <sub>1</sub>	Haz/Vil	Berlikumer	162	07.10.	168	27	47	3
Farah F <sub>1</sub>	Bejo	Flakkeer	150	02.10.	163	24	47	3
Muleta F <sub>1</sub>	Haz/Cl	Flakkeer	145	23.09.	154	28	47	3
MVCS86 F <sub>1</sub>	Haz/Vil	Berlikumer	150-180	07.10.	168	24	52	3
Patzi F <sub>1</sub>	Haz/Cl	Berlikumer	145	22.09.	153	27	47	5
Trafford F <sub>1</sub>	RZ	Flakkeer	150	02.10.	163	25	44	7
Warmia F <sub>1</sub>	RZ	Flakkeer	150-180	07.10.	168	32	46	5
Xela F <sub>1</sub>	Haz/Cl	Berlikumer	155	07.10.	168	24	47	4

\* Bonitur am 17.09.2020

Krankheiten:      1                      5                      9  
 fehlend              mittel                  sehr stark

Anmerkung: Die Zuordnung zu den Reifegruppen erfolgte auf der Grundlage der vom Züchter vorgegebenen Entwicklungszeit, ebenso der Erntetermin. Abweichungen im Erntetermin ergaben sich witterungsbedingt.

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

Tab. 2: Ertragsparameter bei groben Industriemöhren – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Ertrag marktfähige (> 32 mm) [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m <sup>2</sup> ]	Gesamt- ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Anteil marktfähige (> 32 mm) [Gew.-%]	Anteil nicht marktfähige [Gew.-%]	davon				
						Anteil Bruch [Gew.-%]	Anteil geplatzt [Gew.-%]	Anteil deformiert [Gew.-%]	Anteil < 32 mm [Gew.-%]	Anteil Sonstige* [Gew.-%]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>										
Berlin F <sub>1</sub>	6,59	1,26	7,85	84	16	1	16	55	28	0
Caribou F <sub>1</sub>	4,33	3,30	7,63	57	43	1	5	21	72	1
Rainbow F <sub>1</sub>	4,50	2,09	6,59	69	31	7	4	34	55	0
GD 5 %	0,34		n.s.							
<b>Mittelspäte Sorten</b>										
Bengala F <sub>1</sub>	5,01	3,42	8,43	59	41	4	5	18	73	0
Bermuda F <sub>1</sub>	6,46	3,29	9,75	66	34	2	9	12	67	10
Blanes F <sub>1</sub>	7,17	1,83	9,01	80	20	2	4	43	50	1
CA 12329 F <sub>1</sub>	7,21	3,41	10,62	67	33	3	2	21	74	0
Carlano F <sub>1</sub>	5,34	2,95	8,29	64	36	1	1	25	72	1
Sirkana F <sub>1</sub>	7,71	2,48	10,19	75	25	6	17	30	47	0
SV 5300 F <sub>1</sub>	7,21	1,95	9,17	77	23	4	7	50	37	2
Viva F <sub>1</sub>	5,71	3,02	8,73	66	34	7	2	16	30	0
GD 5 %	n.s.		n.s.							
<b>Späte Sorten</b>										
Caltona F <sub>1</sub>	7,74	2,20	9,95	78	22	3	21	32	44	1
Extremo F <sub>1</sub>	8,40	2,91	11,30	74	26	6	8	66	20	0
Farah F <sub>1</sub>	8,18	2,03	10,21	80	20	2	17	47	32	2
Muleta F <sub>1</sub>	7,85	2,51	10,37	76	24	4	6	48	42	0
MVC586 F <sub>1</sub>	6,92	2,00	8,92	78	22	3	27	42	25	2
Patzi F <sub>1</sub>	9,04	2,05	11,10	81	19	2	8	45	45	0
Trafford F <sub>1</sub>	7,17	2,06	9,23	78	22	3	8	47	25	0
Warmia F <sub>1</sub>	6,59	3,10	9,69	67	33	4	4	25	23	0
Xela F <sub>1</sub>	9,37	2,65	12,02	77	23	1	5	36	41	0
GD 5 %	n.s.		n.s.							

Sonstige: Fraßschäden durch Mäuse

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

Tab. 3: Qualitätsparameter bei groben Industriemöhren – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Uniformität [1-9]	Riefigkeit der Rinde [1-9]	Bruchneigung [1-9]	Innenfarbe [1-9]	Herzgröße [1-9]	Einheitlichkeit Herzfarbe [1-9]	Länge der inneren Grünverfärbung [cm]
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>							
Berlin F <sub>1</sub>	7	4	2	7	7	7	1,4
Caribou F <sub>1</sub>	7	5	2	7	6	7	2,2
Rainbow F <sub>1</sub>	7	6	2	-*	7	-*	2,0
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>							
Bengala F <sub>1</sub>	7	4	3	6	6	7	1,8
Bermuda F <sub>1</sub>	7	5	2	8	8	7	2,0
Blanes F <sub>1</sub>	7	4	2	7	7	7	0,6
CA 12329 F <sub>1</sub>	7	4	3	7	6	7	1,2
Carlano F <sub>1</sub>	8	7	2	7	7	7	1,7
Sirkana F <sub>1</sub>	6	5	3	7	6	7	2,0
SV 5300 F <sub>1</sub>	6	5	3	7	6	6	1,6
Viva F <sub>1</sub>	5	4	4	6	6	7	1,5
<b>Späte Reifegruppe</b>							
Caltona F <sub>1</sub>	6	7	3	8	8	8	0,0
Extremo F <sub>1</sub>	7	4	3	7	6	8	0,5
Farah F <sub>1</sub>	7	6	3	8	7	8	0,1
Muleta F <sub>1</sub>	5	7	2	7	6	6	0,2
MVC586 F <sub>1</sub>	7	5	2	7	6	7	0,4
Patzi F <sub>1</sub>	7	5	2	7	8	7	3,1
Trafford F <sub>1</sub>	6	7	4	7	7	8	0,2
Warmia F <sub>1</sub>	6	5	4	8	6	8	0,0
Xela F <sub>1</sub>	7	5	2	7	7	6	3,2

Legende:

	1	5	9
Uniformität/Einheitlichkeit:	fehlend	mittel	sehr stark
Riefigkeit:	sehr gering	mittel	sehr stark
Bruchneigung:	sehr gering	mittel	sehr groß
Innenfarbe:	blaas orange		intensiv orange
Herzgröße:	klein	mittel	sehr groß

\*: keine Beurteilung möglich, da verschiedene Farben (24 % rot; 24 % orange; 52 % gelb) in der Probe

## Mit Berlikumern und Flakkeer-Möhren beste Ergebnisse bei groben Verarbeitungsmöhren

Tab. 4: Qualitätsparameter bei groben Industriemöhren – Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Möhrenlänge [cm]	Möhrendurchmesser [mm]	Länge der äußeren Grünverfärbung [cm]	Violett-/ Rotfärbung außen [1-9]	Trockensubstanz [%]	Gesamtzuckergehalt [°Brix]
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>						
Berlin F <sub>1</sub>	26,1	46,0	0,1	2	12,2	7,4
Caribou F <sub>1</sub>	28,8	39,0	0,0	1	12,0	7,6
Rainbow F <sub>1</sub>	25,6	37,4	0,0	3	13,2	9,1
<b>Mittelwert</b>	<b>26,8</b>	<b>40,8</b>	<b>0,0</b>		<b>12,5</b>	<b>8,1</b>
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>						
Bengala F <sub>1</sub>	26,0	42,2	0,0	4	13,0	9,3
Bermuda F <sub>1</sub>	25,4	39,9	0,0	3	12,1	9,2
Blanes F <sub>1</sub>	27,2	45,5	0,0	2	11,9	8,4
CA 12329 F <sub>1</sub>	27,4	41,4	0,0	4	10,5	8,4
Carlano F <sub>1</sub>	25,6	40,9	0,0	2	12,6	9,1
Sirkana F <sub>1</sub>	26,6	43,5	0,0	1	12,9	9,3
SV 5300 F <sub>1</sub>	26,3	48,8	0,8	4	11,0	8,7
Viva F <sub>1</sub>	28,6	40,2	0,3	4	10,7	8,1
<b>Mittelwert</b>	<b>26,6</b>	<b>42,8</b>	<b>0,1</b>		<b>11,8</b>	<b>8,8</b>
<b>Späte Reifegruppe</b>						
Caltona F <sub>1</sub>	30,7	50,6	0,0	4	12,1	10,8
Extremo F <sub>1</sub>	24,8	51,3	1,7	4	11,6	9,1
Farah F <sub>1</sub>	27,8	49,7	0,0	2	11,3	10,0
Muleta F <sub>1</sub>	29,9	46,9	0,9	5	12,6	7,2
MVC586 F <sub>1</sub>	24,9	52,4	0,2	2	13,2	9,4
Patzi F <sub>1</sub>	27,6	46,0	0,1	2	10,1	6,4
Trafford F <sub>1</sub>	31,4	50,9	0,7	4	13,4	10,4
Warmia F <sub>1</sub>	29,4	50,3	0,8	3	11,7	9,5
Xela F <sub>1</sub>	28,2	44,7	0,1	4	11,0	8,9
<b>Mittelwert</b>	<b>28,3</b>	<b>49,2</b>	<b>0,5</b>		<b>11,9</b>	<b>9,1</b>

Legende:

Violett-/ Rotfärbung:                      fehlend                      mittel                      stark ausgeprägt