

**Abteilung Gartenbau**

Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden

Internet: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg>

---

Bearbeiter: Dr. Gerald Lattauschke, Dr. Hermann Laber, Christine Kruschwitz, Antje Schlechte  
E-Mail: [gerald.lattauschke@smul.sachsen.de](mailto:gerald.lattauschke@smul.sachsen.de)  
Tel.: 0351 2612-8700  
Redaktionsschluss: 25.11.2019

## Versuchsergebnisse 2019

### Verarbeitungsgemüse

#### Inhaltsverzeichnis

##### **Markerbsen**

Sortiment mittelfeiner Markerbsen der frühen/mittelfrühen Reifegruppe  
Sortiment mittelfeiner Markerbsen der mittelspäten/späten Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der frühen/mittelfrühen Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der mittelspäten Reifegruppe  
Sortiment grober Markerbsen der späten Reifegruppe  
Erbsen Fruchtfolgeversuch

##### **Bohnen**

Sortiment sehr feiner Buschbohnen  
Sortiment feiner Buschbohnen  
Sortiment mittelfeiner Buschbohnen

##### **Spinat**

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

##### **Möhren**

Möhren für die Verarbeitung – Scheibenware

## Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus

### 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. Die frühen mittelfeinen Erbsen konnten die Hitzeperiode zur Ernte noch recht gut tolerieren, wobei sich mit ‘Bonfire’ und ‘SV 0956’ zwei Sorten durch ihre Ertragsleistungen hervor taten. Auch im mittelfrühen Bereich hoben sich 2 Sorten (‘Marimba’, ‘Element’) von den allgemein als leistungsstark zu bezeichnenden Mitbewerbern noch ab.

### 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 sowie Neuzüchtungen 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** war zunächst durch gute Aussaatbedingungen Ende März geprägt. Der April war insgesamt zu trocken (nur Ende des Monats fiel etwas Regen) und die Temperaturen lagen knapp 1 K über den langjährigen Mittelwerten. Im Mai fielen dann ausreichend Niederschläge, aber die Temperaturen waren mit rund 3 K unter dem Mittel viel zu kühl, begünstigten aber insgesamt die vegetative Entwicklung der Bestände. Ab den ersten Junitagen wurde es dann plötzlich Hochsommer. Bis zum Erntende, am 19. Juni, lagen die Tageshöchstwerte konstant im Bereich von 26-31 °C. Anfang Juni mussten die Erbsen einmal mit 15 mm bewässert werden. Am 10. Juni wurden die Bestände von einem Hagelgewitter getroffen. Dessen Auswirkungen waren allerdings gering, da die Erbsen gegen Vogelfraß mit einem Vogelschutznetz abgedeckt waren.

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai auftraten, wurde 3-mal behandelt. Falscher Mehltau sowie Viruserkrankungen hatten in den frühen/mittelfrühen Erbsen keine nennenswerte Bedeutung.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde bei frühen mittelfeinen Sorten trotz des heißen Wetters recht gut erreicht (Tab. 2). Bei den mittelfrühen Sorten konnte dieser Zielstellung nicht vollständig entsprochen werden. Trotz täglicher Vorerntebeprobung wurden ‘Belvedere’, ‘Element’ und ‘Amalfi’ mit einem zu hohen (138-154) TW geerntet. Im Erntezeitraum (bei extremer Hitze) verzeichneten die Sorten von einem Tag auf den nächsten TW-Zunahmen von 40 und mehr Einheiten.

## **Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus**

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe 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 hat sich in den letzten Jahren aufgrund der zunehmenden Nachfrage nach Erbsen dieser Sortierung stabil entwickelt. Das bereits im letzten Jahr geprüfte Sortenspektrum wurde durch eine weitere Sorte ergänzt. Neben Fusarium-Resistenz, verfügen alle Varietäten über eine intermediäre Resistenz gegen Falschen Mehltau sowie teilweise gegenüber PEMV und BYMV.
- Die Entwicklungszeit der Sorten in Bezug auf die Vergleichssorte 'Avola' lag meist 1-2 Tage vor den Züchterangaben. Auch die bis zur Ernte erforderliche Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) war rund 40 °Cd geringer als in der Vergangenheit. Trotz der vergleichsweise späten Blüte (21.-27. Mai) begann die Ernte am 13. Juni wegen der anhaltenden Hitze Anfang des Monats bereits 22 Tage nach Blühbeginn.
- Durch die günstigen Wachstumsbedingungen im Mai erreichten die Pflanzen mit durchschnittlich 59 cm eine sortentypische Länge. Wegen der Auflage des Vogelschutznetzes und des Hagels konnten die Bestandeshöhe und die Standfestigkeit nicht bonitiert werden.
- Witterungsbedingt konnten sich die Hülsen in den obersten Nodien nicht mehr bis zur Erntereife entwickeln. Dementsprechend lag die Anzahl fertiler Nodien mit gemittelt 2,6 unter dem Wert der letzten Jahre (3,3). Lediglich 'WAV 441' kam mit 3,1 fertilen Nodien/Pflanze in die Nähe des Mittelwertes. Bei sortentypischen 2,2 Hülsen/Nodium blieb die Anzahl Hülsen/Pflanzen (4,9) hinter den langjährigen Resultaten (5,7) zurück.
- Spürbaren Einfluss nahm der Witterungsverlauf auch auf die Grünkornsortierung (Tab. 2). 'Bonfire' erreichte als einzige Sorte den vom Züchter vorgegebenen Mittelwert (3,1). Bei den Nummernsorten 'SV 0956' und 'SV 5795' war die Sortierung für mittelfeine Sorten auch noch akzeptabel. Während 'Cresendo' mit 45 % Grünkorn < 8,2 mm (allerdings bei TW 110) schon einen Trend hin zu feiner Ware aufwies, mussten 'WAV 441' und 'WAV 1481' mit einem Mittelwert von 2,3 bzw. 2,0 als feine Erbsen eingestuft werden.
- Der zu geringe Hülsenbesatz und die teils zu feine Sortierung nahmen wesentlichen Einfluss auf das Ertragsniveau (Tab. 2). Hier dominierten die beiden Sorten mit dem höchsten Mittelwert bei der Grünkornsortierung 'Bonfire' (3,1) und 'SV 0956' (2,9) mit sehr guten 0,8 kg/m<sup>2</sup> das Ertragsgeschehen. Sie hoben sich damit signifikant von den Mitbewerbern ab.
- Auch in der Grünkornfarbe und Einheitlichkeit der Farbe zeigten sich Sortenunterschiede. Das vergleichsweise hellste (mittelgrün) Grünkorn nach dem Blanchieren wies 'SV 0956' auf. Die übrigen Sorten waren alle dunkelgrün. In der Einheitlichkeit des Grünkorns nach dem Blanchieren mussten vor allem bei 'SV 5795' leichte Abstriche gemacht werden.

### **Mittelfeine mittelfrühe Sorten**

### ***Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus***

---

- Bei den mittelfrühen mittelfeinen Erbsen wurden in diesem Jahr 5 Sorten, die bereits 2018 geprüft wurden, erneut untersucht. Ähnlich wie bei den frühen Sorten, überwogen auch hier die normal-laubigen Varietäten (bis auf die Af-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.
- Auch in diesem Segment verschoben sich die Blühtermine im Mai wegen des kühlen Wetters auf das Monatsende. Die Zeitspanne bis zur Ernte war dann mit 19-21 Tage in Anbetracht des hochsommerlichen Wetters ab der Blüte vergleichsweise kurz (normal 25 Tage). Auch die Temperatursumme (Basis: 4,4 C) bis zur Ernte verfehlte im Mittel der Sorten den üblichen Wert um rund 40 °Cd.
- Bis auf 'Amalfi' (3,4 fertile Nodien/Pflanze) unterschritten alle Sorten den langjährigen Mittelwert. Auch in dieser Reifegruppe wurden die oberen fertilen Nodien wegen der Hitze nicht mehr vollständig ausgebildet. Entsprechend niedrig war der Besatz (außer 'Amalfi': 6,1) an Hülsen/Pflanze (3,9-5,3).
- Die Grünkornsortierung der Sorten entsprach im Wesentlichen den für mittelfeine Erbsen charakteristischen Werten, wobei mit über 30 % sogar ein recht erheblicher Anteil an groben Erbsen (> 9,3 mm) vertreten war. Nur 'Amalfi' hatte mit 36 % Ware < 8,2 mm einen erhöhten Anteil feiner Erbsen vorzuweisen.
- Das Ertragsniveau, sicher auch aufgrund der Resultate zur Grünkornsortierung, war mit durchschnittlich 0,83 kg/m<sup>2</sup> als sehr gut einzustufen. Ein bestimmter Anteil an diesem Ergebnis ist auch den überhöhten TW von 3 der 5 Sorten zuzuschreiben. Bezogen auf einen TW von 120 läge der mittlere Ertrag bei 0,78 Kg/m<sup>2</sup>. Unter den Sorten hoben sich 'Marimba' (TW 126) und 'Element' (TW 140) mit Erträgen von rund 0,9 kg/m<sup>2</sup> signifikant von den Mitbewerbern ab. 'Lyric' ordnete sich unmittelbar hinter den beiden Sorten ein.
- Die Grünkornfarbe und die Einheitlichkeit der Grünkornfarbe waren im Wesentlichen zufriedenstellend. Abstriche mussten nur bei 'Amalfi' in der Einheitlichkeit der Grünkornfarbe vor und auch noch nach dem Blanchieren vorgenommen werden.

***Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen  
Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus***

---

***Kultur- und Versuchshinweise***

Saattermin:	26.03.2019
Auflauftermin:	09.04.2019
Erntetermin:	frühe Sorten: 13.-15.06.2019 mittelfrühe Sorten: 17.-19.06.2019
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaattiefe:	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 Taubenschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer Sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei 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

**Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus**

**Tab. 1: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2019**

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]	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, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , PEMV	+1	0	21.05.	13.06.	79	651	852	af	114	52	9,5	2,1	1,9	4,0	9	6,1
Crescendo	SVS	Fop:1, P <sub>v</sub>	+2	0	21.05.	13.06.	79	651	852	N	124	58	8,9	2,9	1,8	5,2	7	7,2
SV 0956	SVS	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , BYMV	+2	+1	26.05.	14.06.	80	666	873	N	113	52	8,8	2,4	1,7	4,1	9	6,3
SV 5795	SVS	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , Ep, PEMV	+2	+2	27.05.	15.06.	81	684	894	N	124	62	9,5	2,6	1,5	3,9	8	6,8
WAV 441	WAV	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub>	+3	+1	26.05.	14.06.	80	666	873	af	131	62	12,1	3,1	2,1	6,5	9	7,3
WAV 1481	WAV	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub>	+3	+2	26.05.	15.06.	81	684	894	N	119	65	11,5	2,7	2,0	5,4	9	6,5
<b>Mittelwert</b>												<b>59</b>	<b>10,0</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>	<b>4,9</b>		<b>6,7</b>
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																		
Amalfi	Syn	Fop:1	+7	+4	30.05.	18.06.	84	737	954	N	109	59	12,5	3,4	1,8	6,1	8	7,7
Belvedere	WAV	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , PEMV	+4	+3	27.05.	17.06.	83	722	936	N	94	59	9,4	2,8	1,9	5,3	8	6,3
Element	Haz/Vil	P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , Ep	+5	+4	30.05.	18.06.	84	737	954	af	124	49	14,4	2,3	1,7	3,9	7	7,0
Lyric	WAV	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , PEMV	+8	+5	30.05.	19.06.	85	755	975	N	116	58	12,7	2,3	2,1	4,8	8	6,1
Marimba	WAV	Fop:1, P <sub>V<sub>IR</sub></sub> , Ep, PEMV	+7	+5	29.05.	18.06.	84	737	954	N	118	57	12,6	2,1	2,0	4,2	9	6,3
<b>Mittelwert</b>												<b>56</b>	<b>12,3</b>	<b>2,6</b>	<b>1,9</b>	<b>4,9</b>		<b>6,7</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 13.06.2019 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

**Legende:**

Standfestigkeit	1	5	9
Hülsenform	fehlend	mittel	sehr gut
	krumm		gerade

**Sowohl bei den frühen als auch bei den mittelfrühen mittelfeinen Markerbsen kristallisierten sich Spitzensorten heraus**

**Tab. 2: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2019**

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 2019 [%]						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	110	0,80	0,87	2	11	61	26	0	3,1	4	9	26	34	26	1	3,1	7	7	8	8
Crescendo	110	0,64	0,70	0	15	60	25	0	3,1	17	28	35	14	5	1	2,4	6	6	7	7
SV 0956 QH	109	0,79	0,87	0	20	45	25	10	3,3	8	17	28	26	18	3	2,9	5	5	6	7
SV 5795	109	0,67	0,74	0	20	45	25	10	3,3	6	19	38	21	14	1	2,8	8	6	8	6
WAV 441	120	0,65	0,65	10	25	55	10	0	2,7	17	37	33	9	3	0	2,3	7	6	8	9
WAV 1481	111	0,50	0,54	10	26	50	15	0	2,7	30	43	22	4	1	0	2,0	7	6	8	7
<b>GD 5%</b>		<b>0,07</b>																		
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																				
Amalfi	154	0,76	0,66	0	20	60	20	0	3,2	7	29	48	11	4	0	2,6	6	5	8	6
Belvedere	138	0,82	0,74	2	10	55	30	3	3,2	2	6	24	33	32	4	3,3	7	6	7	7
Element	140	0,89	0,80	0	40	60	0	0	2,6	3	7	21	32	36	1	3,2	6	7	8	9
Lyric	114	0,80	0,84	1	7	54	36	2	3,3	3	6	20	37	32	2	3,2	7	5	8	7
Marimba	126	0,90	0,86	2	10	55	30	3	3,2	2	7	21	38	31	1	3,2	6	7	7	7
<b>GD 5%</b>		<b>0,06</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 zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen

### 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 12 Sorten der mittelfeinen Sortierung geprüft. Die mittelspäten Erbsen kamen in Bezug auf den Hülsenansatz recht gut mit der Hitze zurecht, hatten allerdings auch Probleme in der Grünkornsortierung. Mit ‘CS-474F’, ‘Dancer’ und ‘WAV 1524’ hoben sich 3 Sorten in Qualität und Ertrag vom übrigen Sortiment ab. In der späten Reifegruppe war ‘Darlin’ wie schon im Hitzesommer 2018 wiederum die ertragsstärkste Sorte.

### 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 und späte Reifegruppe wird in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Anfang April bis Anfang Mai geerntet.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** war zunächst durch gute Aussaatbedingungen Anfang April geprägt. Der April war insgesamt zu trocken (nur Ende des Monats fiel etwas Regen) und die Temperaturen lagen knapp 1 K über den langjährigen Mittelwerten. Im Mai fielen dann ausreichend Niederschläge, aber die Temperaturen waren mit rund 3 K unter dem Mittel viel zu kühl, begünstigten aber insgesamt die vegetative Entwicklung der Bestände. Ab den ersten Junitagen wurde es dann plötzlich Hochsommer. Bis zum Erntende, am 28. Juni, lagen die Tageshöchstwerte konstant im Bereich von 25-37 °C. Die Tagesmitteltemperatur lag mit 22 °C 4,2 K über dem langjährigen Mittelwert. In Juni fiel nur die Hälfte der ansonsten üblichen Niederschläge und ab den 12. Juni blieb Regen völlig aus. Die Erbsen mussten deshalb 2-mal bis zur Ernte und einmal nach Abschluss der Ernte der mittelspäten Sorten mit je 15 mm beregnet werden. Am 10. Juni wurden die Bestände von einem Hagelgewitter getroffen. Dessen Auswirkungen waren auf die mittelspäten groben Sorten gering, da sie aufgrund des Aussaattermins noch keinen Hülsenansatz im oberen Bestandesbereich hatten und die Blattschäden zu vernachlässigen waren.

Die mittelspäten und späten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai auftraten, wurde 3-mal behandelt. Falscher Mehltau sowie Viruserkrankungen hatten keine nennenswerte Bedeutung.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde insbesondere bei den mittelspäten Sorten überwiegend recht gut eingehalten (Tab. 2). Nur bei ‘WAV 1524’, die zurzeit der größten Hitze (bis 37 °C) reifte, wurde der optimale Termin verpasst. Die gleiche Aussage trifft auch auf die beiden späten Sorten ‘Banjo’ und ‘Darlin’, die zeitgleich bzw.

## **Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen**

2 Tage später geerntet wurden, zu. Bei 'Banjo' z. B. stieg bei den vorherrschenden Temperaturen der TW innerhalb eines Tages um 55 Einheiten an.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2).

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

### **Mittelfeine mittelspäte Sorten**

- Das zu prüfende Erbsensortiment in der mittelspäten Reifegruppe nahm in den letzten Jahren kontinuierlich zu (Tab. 1). Mit 'CS 474F', 'Icon' und 'WAV 629' standen neben 5 bereits bekannten Sorten, 3 neue Sorten in der Prüfung. Hinsichtlich der Blattform dominierten in dieser Reifegruppe die Afila-Erbsen eindeutig gegenüber den 2 normalblättrigen Sorten ('CS 474F', 'WAV 1524'). Über das umfangreichste Resistenzpaket (Fusarium, Echter und Falscher Mehltau, PEMV) verfügte 'Dancer', 'WAV 629' und 'WAV 1524'.
- Nach dem Auflaufen beeinflusste ein Kälteeinbruch mit leichtem Bodenfrost die Entwicklung der Bestände, infolge dessen sich mehrtriebige Pflanzen ausbildeten. Besonders betroffen waren 'CS-474F' (1,7 Triebe/Pflanze) und 'PLS 613' (1,5 Triebe/Pflanze) (Tab. 1.)
- Zur Ernte wurden Spitzentemperaturen bis 37 °C registriert. Entgegen den Züchterangaben reiften die Sorten in Bezug auf die Vergleichssorte 'Avola' 2-5 Tage früher ab. Bereits 16-19 Tage nach Blühbeginn setzte die Ernte (normal. 25 Tage) ein. Das ungewöhnliche Reifegeschehen spiegelt sich auch in der bis Reife erforderlichen Temperatursummen (Basis: 4,4 °C) wider, die rund 70 °Cd unter den langjährigen Mittelwerten lagen.
- Die Bestandesdichte der Sorten entsprach überwiegend den Zielvorgaben. Lediglich bei 'PLS 613' und 'WAV 629' fiel die Bestandesdichte mit rund 80 Pflanzen/m<sup>2</sup> etwas zu gering aus.
- Aufgrund des kühlen und feuchten Maiwetters entwickelten die Sorten eine ausreichende Biomasse, von der u. a. die mittlere Pflanzenlänge von 62 cm zeugt.
- Im Gegensatz zu den frühen und mittelfrühen Sorten bildeten die mittelspäten Sorten trotz der Hitze eine ausreichende und dem langjährige Mittel entsprechende Anzahl fertiler Nodien (3,5/Pflanze) aus, wobei sich zwischen den Sorten nur geringe Unterschiede zeigten. Im Schnitt hatten die Sorten 2,2 Hülsen pro fertiles Nodium und gehörten damit zur Gruppe der 'Multi-pod'-Sorten. Mit rund 7,9 Hülsen/Pflanze war somit auch der Hülsenbesatz überdurchschnittlich.
- In der Grünkornsortierung (Tab. 2) erreichten die Sorten wegen der überschnellen Abreife nicht ganz die Züchternvorgaben, wobei die Mehrzahl von ihnen immer noch als mittelfeine Erbse anzusprechen war. Lediglich 'PFR15-PA42' (TW 107) und die termingerecht geernteten 'Icon' und 'WAV 629' gehörten mit über 50 % Ware < 8,2 mm zu den feinen Erbsen.
- In den Ertragsleistungen zeigten sich zwischen den Sorten erhebliche Unterschiede. Dabei hoben sich 'CS-474F', 'Dancer', 'PFR15-PA42' und 'WAV 1524' mit 0,7-0,8 kg/m<sup>2</sup> deutlich von den übrigen Sorten ab.
- Obwohl es in der Grünkornfarbe und der Einheitlichkeit des Grünkorns vor dem Blanchieren bei einigen Sorten insbesondere in der Farbe leichte Defizite gab, waren diese nach dem Blanchieren weitestgehend behoben. Lediglich das Grünkorn von 'PFR15-PA42' war nur mittelgrün.

## ***Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen***

---

### **Mittelfeine späte Sorten**

- Das Sortiment später mittelfeiner Erbsen war fast identisch mit dem aus dem letzten Jahr (Tab. 1). Wie schon bei den mittelspäten Varietäten dominierten hier eindeutig die fiederblattlosen Erbsen. Bei allen 4 Sorten fällt das insgesamt sehr hohe, den Anforderungen entsprechendem Resistenzniveau (Fusarium, Echter und Falscher Mehltau, PEMV) auf.
- Wie bei den mittelspäten Sorten wurde die Ernte von den extremen Temperaturen massiv beeinflusst. Entsprechend lagen die Erntetermine 4-7 Tage vor den Züchterangaben. Der Zeitraum von Blühbeginn bis zur Ernte betrug nur 16-18, statt der ansonsten üblichen 25 Tage. Entsprechend lag auch die notwendige Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) bis zur Ernte rund 40 °Cd vor dem Normalwert.
- In der Bestandesdichte blieben 'Banjo' und 'Darlin' mit rund 80 Pflanzen/m<sup>2</sup> knapp hinter den angestrebten 90 Pflanzen/m<sup>2</sup> zurück. Die Bestände verzeichneten in Anbetracht des Maiwetters eine gute vegetative Entwicklung.
- Der Hülsenbesatz erreichte nicht die guten Vorgaben der mittelspäten Sorten. Insbesondere 'Ballade' und zum Teil auch 'Maurice' blieben unter 3 fertilen Nodien/Pflanze, wodurch sich bei gemittelten 2,2 Hülsen/Nodium nur 5,4 bzw. 5,7 Hülsen/Pflanze ergaben. 'Banjo' und 'Darlin' übertrafen diesem Wert mit über 7 Hülsen/Pflanze klar.
- In der Grünkornsortierung erfüllten alle Sorten die Anforderungen für mittelfeine Erbsen (Mittelwert: 2,3-3,2), wenngleich zu den Züchterangaben leichte Abweichungen bestanden, d. h., der Anteil feiner Erbsen (< 8,2 mm) war bei allen Sorten leicht überhöht.
- Aus ertraglicher Sicht dominierte in diesen Jahr die Sorte 'Darlin' mit einem gesicherter Mehrertrag im Vergleich zu den Vergleichssorten Obwohl die Sorte erst bei einem TW von 149 geerntet wurde, lag sie auch bei der Umrechnung des Ertrags auf einen TW von 120 vor den anderen Sorten. In Anbetracht der Witterungsumstände kann der Ertrag als gut eingestuft werden.
- Die Grünkornfarbe und die Einheitlichkeit des Grünkorns waren nach dem Blanchieren bei allen Varietäten ohne Beanstandungen.

***Mittelspäte und späte mittelfeine Markerbsen zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen***

***Kultur- und Versuchshinweise***

Saattermin:	01.04.2019
Auflauftermin:	12.04.2019
Erntetermin:	mittelspäte Sorten: 20.06.-25.06.2019 späte Sorten: 25.06.-28.06.2019
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaadichte:	0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 80 kg N/ha
Beregnung:	nach Bedarf, bei Trockenheit 15 mm/Woche
Netzeinsatz:	ab Hülsenbildung Anbau unter Taubenschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer Sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei 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 zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen**

**Tab. 1: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); mittelspäte und späte Sorten 2019**

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]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse	Triebe/Pflanze
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																			
CS-474F	Strube/CS	Fop:1,2, Ep, Pv	+12	+8	04.06.	22.06.	82	785	996	N	100	67	13,8	3,6	2,3	8,3	8	7,8	1,7
Dancer	WAV	Fop: 1, Pv <sub>IR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+11	+9	05.06.	24.06.	84	816	1032	af	90	69	16,1	3,3	2,3	7,6	6	7,9	1,1
Icon	Syn	Fop:1, Ep	+9	+5	03.06.	20.06.	80	751	957	af	94	65	16,2	3,2	2,3	7,4	7	7,8	1,3
Marquis	WAV	Fop: 1, Pv <sub>IR</sub> , PEMV	+9-10	+5	03.06.	20.06.	80	751	957	af	95	64	15,1	3,7	2,3	8,4	8	7,5	1,0
PFR15-PA42	AGIS	Fop:1, Pv <sub>IR</sub>	+10	+8	06.06.	22.06.	82	785	996	af	104	59	15,9	3,1	2,4	7,4	8	7,1	1,1
PLS 613	WAV	Fop:1, Ep	+9	+5	01.06.	20.06.	80	751	957	af	83	57	14,6	4,2	1,9	7,9	7	7,0	1,5
WAV 629	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+12	+9	06.06.	24.06.	84	816	1032	af	77	57	17,1	3,9	2,3	9,0	7	7,8	1,1
WAV 1524	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+12	+9	06.06.	25.06.	85	834	1052	N	87	59	16,5	3,3	2,2	7,3	8	8,5	1,3
<b>Mittelwert</b>												<b>62</b>	<b>15,7</b>	<b>3,5</b>	<b>2,2</b>	<b>7,9</b>		<b>7,7</b>	
<b>späte Reifegruppe</b>																			
Ballade	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+18	+13	12.06.	28.06.	88	900	1126	af	92	66	21,4	2,4	2,3	5,4	8	8,6	1,3
Banjo	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+15-16	+11	08.06.	27.06.	87	881	1105	N	79	70	21,5	3,2	2,4	7,7	9	7,8	1,0
Darlin	WAV	Fop: 1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+13	+9	07.06.	25.06.	85	834	1052	af	83	63	18,5	3,3	2,1	7,0	8	9,8	1,1
Maurice	SVS	Aps, Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+17	+10	08.06.	25.06.	85	834	1052	af	90	67	18,8	2,9	2,0	5,7	9	7,5	1,1
<b>Mittelwert</b>												<b>67</b>	<b>20,1</b>	<b>3,0</b>	<b>2,2</b>	<b>6,4</b>		<b>8,4</b>	

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 15.06.2019 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 zeigten sortenabhängig trotz Hitze gute Ertragsleistungen**

**Tab. 2: Markerbsen, mittelfeine Sortierung (8,2-9,3 mm); mittelspäte und späte Sorten 2019**

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 2019 [%]						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>																				
CS-474 F	106	0,71	0,81	5	15	50	25	5	3,1	13	20	28	21	18	0	2,7	7	7	8	7
Dancer	120	0,74	0,74	4	13	51	30	2	3,1	9	23	30	24	14	1	2,7	7	6	7	7
Icon	116	0,44	0,46	20	25	25	20	10	2,8	27	31	27	10	4	0	2,2	9	7	9	9
Marquis	121	0,64	0,63	10	25	52	17	0	2,8	18	26	33	16	6	0	2,4	7	7	7	8
PFR15-PA42	107	0,71	0,79	4	17	59	20	1	3,0	23	30	26	14	7	0	2,3	6	7	6	7
PLS 613	125	0,49	0,48	8	20	55	20	0	2,9	15	23	31	20	11	0	2,6	8	8	8	8
WAV 629	128	0,61	0,57	10	25	55	10	0	2,7	21	32	24	14	8	0	2,3	5	7	7	7
WAV 1524	145	0,80	0,70	10	25	55	10	0	2,7	12	27	37	16	8	0	2,6	6	7	7	7
GD 5%		<b>0,08</b>																		
<b>späte Reifegruppe</b>																				
Ballade	127	0,56	0,53	5	20	55	20	0	2,9	22	22	29	16	11	1	2,5	8	7	8	8
Banjo	162	0,69	0,60	5	20	55	20	0	2,9	8	18	29	26	18	1	2,9	6	7	7	8
Darlin	149	0,82	0,72	10	26	50	14	0	2,7	16	31	33	16	4	0	2,4	7	6	8	8
Maurice	120	0,63	0,64	0	30	40	20	10	3,1	11	19	28	23	19	0	2,8	6	6	7	7
GD 5%		<b>0,08</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 fehlend, 5 mittel, 9 stark/hoch

## Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte

### 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 15 Sorten der groben Sortierung geprüft. Die frühen Sorten erreichten gute Erträge und verfehlten die Durchschnittsergebnisse der letzten Jahre nur knapp. Die Mehrzahl der Varietäten dieser Reifegruppe war auf einem vergleichbaren Leistungsniveau einzustufen. Die mittelfrühen Sorten hatte deutlich stärker (späterer Erntetermin) unter der Hitze zu leiden und verzeichneten erhebliche Ertrags- und Qualitätsverluste, die insbesondere die Grünkornsortierung betrafen. Die normalblättrige Sorte 'SV 3290' kam im Vergleich mit den Afila-Sorten noch am besten mit den extremen Bedingungen zurecht.

### 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 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** war zunächst durch gute Aussaatbedingungen Ende März geprägt. Der April war insgesamt zu trocken (nur Ende des Monats fiel etwas Regen) und die Temperaturen lagen knapp 1 K über den langjährigen Mittelwerten. Im Mai fielen dann ausreichend Niederschläge, aber die Temperaturen waren mit rund 3 K unter dem Mittel viel zu kühl, begünstigten aber insgesamt die vegetative Entwicklung der Bestände. Ab den ersten Junitagen wurde es dann plötzlich Hochsommer. Bis zum Erntende, am 19. Juni, lagen die Tageshöchstwerte konstant im Bereich von 26-31 °C. Anfang Juni mussten die Erbsen einmal mit 15 mm bewässert werden. Am 10. Juni wurden die Bestände von einem Hagelgewitter getroffen. Dessen Auswirkungen waren allerdings gering, da die Erbsen gegen Vogelfraß mit einem Vogelschutznetz abgedeckt waren.

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai auftraten, wurde 3-mal behandelt. Falscher Mehltau sowie Viruserkrankungen hatten in den frühen/mittelfrühen Erbsen keine nennenswerte Bedeutung.

Dem Ziel, alle Sorten im Bereich eines **Tenderometerwertes** (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde bei den groben frühen und mittelfrühen Sorten trotz des heißen Wetters überwiegend entsprochen (Tab. 2). Nur in Einzelfällen ('Tomahawk', 'SV 3290') gab es größere Abweichungen. Dabei war wiederum festzustellen, dass es zwischen den Test- und den Ernteparzellen teils zu größeren Abweichungen im TW kam. Außerdem wurden in diesem Jahr bei einzelnen Sorten von einem auf den nächsten Tag TW-Anstiege um bis zu 50 Einheiten registriert.

## **Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte**

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe 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 12 Sorten in der Prüfung, von denen nur 'DLG 0027' und 'SV 3628' zum ersten Mal getestet wurden (Tab. 1). Die übrigen Varietäten sind bereits über mehrere Jahre bekannt, so auch 'Twinkle', die nach längerer Pause wieder in die Untersuchungen einbezogen wurde. Erwähnenswert ist weiterhin, dass in dieser Reifegruppe, die üblicherweise von normalblättrigen Sorten dominiert wird, in diesem Jahr gleich 3 Afila-Typen vertreten waren. Neben Fusarium-Resistenz verfügen die Sorten meist auch über eine intermediäre Resistenz (IR) gegenüber Falschem Mehltau. 'Salinero' und 'Sherwood' weisen zudem Resistenz gegen BYMV und die Neuzüchtung 'DLG 0027' gegen PEMV auf.
- Die Bestandesdichte entsprach bei allen Sorten bis auf 'Tomahawk' (nur 77 Pflanzen/m<sup>2</sup>) den Anforderungen.
- Die Entwicklungszeit der Sorten bewegte sich in Bezug auf die Vergleichssorte 'Avola' im Wesentlichen im Bereich der Züchterangaben. Trotz der schnellen Abreife im Juni wurden sie maximal 1 Tag vor den Züchterangaben geerntet. Die Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) dagegen lag rund 60 °Cd (entspricht ca. 3 Tage Entwicklungszeit) unter den langjährigen Mittelwerten.
- Bedingt durch das kühle und feuchte Maiwetter erreichten die Pflanzen mit durchschnittlich 57 cm eine sortentypische Pflanzenlänge. Die Parameter Bestandeshöhe und Standfestigkeit wurden durch das Vogelschutznetz (besonders nach dem Hagel) negativ beeinflusst und wurden deshalb nicht erfasst.
- Der Blühbeginn war in diesem Jahr wegen der kühlen Maiwitterung recht spät (18.-26. Mai). Dagegen war der Zeitraum von Blüh- bis Erntebeginn mit 20-26 Tagen (Vergleichswert: 28 Tage) wegen der Wetterumstellung auf hochsommerliche Temperaturen ab Anfang Juni vergleichsweise kurz. Das Wetter bewirkte auch, dass die obersten Hülsenansätze nicht mehr ausgebildet wurden. Die durchschnittliche Anzahl fertiler Nodien lag demnach nur bei 2,4/Pflanze. Lediglich 'Eldorado' und 'Tomahawk' kamen in die Nähe der ansonsten üblichen Anzahl fertiler Nodien (3,3/Pflanze). Die genetisch fixierte Anzahl Hülsen/Nodium entsprach mit durchschnittlich 1,5 den Mittelwerten für diese Gruppe. Während die Afila-Erbse 'CS-455 AF' mit 2,1 Hülse/Nodium herausstach, konnte 'Eldorado' (vormals 'D 85460'), wie schon im letzten Jahr, mit nur 1,0 Hülsen/Nodium nicht überzeugen. So blieb sortenübergreifend die Anzahl Hülsen/Pflanze mit nur 3,5 deutlich hinter den Erwartungen zurück. Nur 'CS-455 AF' kam mit 5,0 Hülsen/Pflanze an den Durchschnittswert (5,2) aus den letzten Jahren heran.
- Die Ertragsleistungen der frühen Sorten verfehlten mit durchschnittlich 0,70 kg/m<sup>2</sup> die Durchschnittswerte (0,76 kg/m<sup>2</sup>) der Vergangenheit knapp (Tab. 2). Die Sorten untereinander wiesen signifikante Ertragsunterschiede auf. Dabei teilte sich das Sortiment praktisch in 2 Gruppen, wobei die Mehrheit der Sorten der ertragsstärkeren Fraktion (0,70-0,78 kg/m<sup>2</sup>) zuzuordnen war. Zu den Sorten mit einem signifikanten Minderertrag zählten 'Eldorado', 'DLG 0027', 'Salinero' und 'Sherwood'.

### **Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte**

- Aufgrund der erfassten Grünkornsortierung gehörten alle Sorten zu den groben Erbsen (Mittelwert > 3,2). Wegen der schnellen Abreife verfehlten einige Sorten (z. B. 'Eldorado', 'DLG 0027') die Züchterangaben doch recht deutlich und wiesen ein überdurchschnittlichen Anteil Ware in der Sortierung 8,75-9,3 mm auf.
- Die Grünkornfarbe vor dem Blanchieren ließ hinsichtlich der Farbe und Einheitlichkeit zum Teil zu wünschen übrig. Bei einigen Sorten wurden vermehrt Blonds (Boniturnote 5 und kleiner) boniert. Nach dem Blanchieren verbesserte sich das Bild, d.h., die Erbsen waren überwiegend dunkelgrün und auch in der Einheitlichkeit ausgeglichener. Bei letzterem Kriterium mussten nur noch bei 'Anubis', 'Eldorado', 'Salinero' und 'Twinkle' Abstriche vorgenommen werden.

#### **Grobe mittelfrühe Sorten**

- In der mittelfrühen Reifegruppe standen in diesem Jahr nur 4 Sorten im Vergleich. Neben den beiden etablierten Varietäten 'Reliance' und 'Minotaur' waren wieder 2 Nummernsorten aus dem letzten Jahr dabei. Neben der Fusarium-Resistenz und der Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau ist bei mehreren Sorten auch eine Resistenz gegen Viren (PEMV, BYMV) vorhanden.
  - Aufgrund des Maiwetters blühten die Sorten rund 10-14 Tage später als gewöhnlich (Tab. 1). Die Ernte begann dann aber bei hochsommerlichem Wetter bereits 16-18 Tage nach Blühbeginn (normal wären 25 Tage). Dementsprechend verfehlten die Sorten die von den Züchtern angegebene Entwicklungszeit in Bezug auf 'Avola' um bis zu 3 Tagen. Bei der großen Hitze zur Ernte reiften sie praktisch zeitgleich (A+5/A+6) ab. Die Temperatursumme bis zur Ernte lag dementsprechend rund 40 °Cd unter den langjährigen Mittelwerten.
  - Die Pflanzenlänge der 3 Afila-Sorten war mit 35-46 cm vergleichsweise kurz. Die normallaubige 'SV 3290' erreichte mit 53 cm in etwa die Länge der parallel ausgesäten frühen Sorten dieses Typs. Die Bestandeshöhe und die Standfestigkeit wurden aus den oben genannten Gründen nicht bonitiert.
  - Hitzebedingt verfehlten auch die mittelfrühen Erbsen die Ziele im Hülsenbesatz, da die obersten Nodien nicht mehr ausgebildet wurden. Die Anzahl fertiler Nodien/Pflanze (2,2) unterschritt den Vergleichswert um durchschnittlich 1 Nodium/Pflanze. Eine leicht überdurchschnittliche Anzahl Hülsen/Nodium (2,3) konnte am insgesamt doch zu geringem Hülsenbesatz/Pflanze nichts ändern. Mit 5,6 Hülsen/Pflanze kam die Nummernsorte 'SV 8112' dem Mittelwert (5,9) noch am nächsten.
  - Bemerkenswert war, dass alle Sorten in der Grünkornsortierung deutlich unter den Vorgaben der Züchter blieben. Wegen der schnellen Abreife zur Ernte konnte sich das Grünkorn nicht bis zur vollen Größe entwickeln. Bis auf 'SV 3290' die mit einem Mittelwert von 3,2 noch die untere Grenze für grobe Erbsen erreichte, waren alle übrigen Sorten der mittelfeinen Sortierung (ca. 50-60 % 8,2-9,3 mm) zuzuordnen.
- Entsprechend negativ waren letztlich die Auswirkungen auf das Ertragsniveau der Sorten. Mit durchschnittlich nur 0,68 kg/m<sup>2</sup> blieben sie knapp 30 % hinter den mittleren Resultaten der Vergangenheit zurück. Die Ertragsunterschiede ließen sich auch statistisch absichern. Mit 0,77 kg/m<sup>2</sup>

## **Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte**

kam die normalblättrige Sorte 'SV 3290' mit den Witterungsabläufen offensichtlich am besten zu recht und verzeichnete den Höchstertrag.

- Die Grünkornfarbe vor und nach dem Blanchieren war überwiegend dunkelgrün und entsprach damit den Anforderungen. Auch in der Einheitlichkeit der Grünkornfarbe waren nur geringe Abstufungen vorzunehmen.

### **Kultur- und Versuchshinweise**

Saattermin:	26.03.2019
Auflauftermin:	09.04.2019
Erntetermin:	frühe Sorten: 12.-15.06.2019 Mittelfrühe Sorten: 18.-19.06.2019
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaadichte:	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 Taubenschutznetz wegen Schäden durch Tauben
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer Sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei 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

**Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte**

**Tab. 1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2019**

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> ]	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, PV <sub>IR</sub>	-1	0	18.05.	13.06.	79	651	852	N	119	66	8,3	2,1	1,6	3,3	7	6,0
Anubis	Vil/Haz	Fop:1, PV <sub>IR</sub>	+2	+2	25.05.	15.06.	81	684	894	N	110	51	9,1	2,0	1,2	2,3	9	6,3
CS-455AF	CS/Strube	Fop:1	+3	+2	25.05.	14.06.	80	666	873	af	108	54	9,3	2,3	2,1	5,0	8	5,5
DLG 0027	Syn	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+2	+2	26.05.	15.06.	81	684	894	af	125	58	10,7	1,9	1,8	3,4	8	6,4
Eldorado	Syn	Fop:1, Pv	+1	0	19.05.	13.06.	79	651	852	N	135	69	8,5	3,1	1,0	3,1	7	5,7
Kiss	WAV	Fop:1, PV <sub>IR</sub>	0	0	19.05.	14.06.	80	666	873	N	118	66	8,9	2,4	1,3	3,0	8	5,9
Salinero	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , BYMV	-1	-1	20.05.	12.06.	78	632	831	N	128	56	8,5	2,1	1,2	2,6	9	5,9
Sherwood	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , BYMV	+1	0	21.05.	13.06.	79	651	852	N	126	52	8,0	2,5	1,3	3,2	9	5,5
SV 3628	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub>	+3	+2	26.05.	15.05.	81	684	894	N	116	54	9,5	2,2	1,8	4,1	8	6,5
Tomahawk	CS/Strube	Fop:1	+1	0	22.05.	13.06.	79	651	852	af	77	50	7,5	2,9	1,5	4,3	7	6,4
Twinkle	Vil/Haz	Fop:1, PV <sub>IR</sub>	+1	0	23.05.	14.06.	80	666	873	N	108	47	8,1	2,7	1,6	4,3	8	4,3
<b>Mittelwert</b>												<b>57</b>	<b>8,8</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>		<b>5,9</b>
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																		
Minotaur	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV, BYMV	+8	+5	02.06.	18.06.	84	737	954	af	115	35	12,3	2,1	2,2	4,6	8	8,3
Reliance	SVS	Fop:1+2, PV <sub>IR</sub> , Ep, BYMV, PEMV	+7	+5	31.05.	18.06.	84	737	954	af	108	42	12,2	2,0	2,3	4,6	9	7,7
SV 3290	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+8	+6	01.06.	19.06.	85	755	975	N	94	53	13,4	1,8	2,9	5,1	7	7,5
SV 8112	SVS	Fop:1, PV <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+5	+5	31.05.	18.06.	84	737	954	af	101	46	9,8	3,1	1,8	5,6	9	7,0
<b>Mittelwert</b>												<b>44</b>	<b>11,9</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>5,1</b>		<b>7,6</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 13.06.2019 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

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

**Die mittelfrühen groben Erbsen litten stärker als die frühen Sorten unter der Hitze und Trockenheit zur Ernte**

**Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); frühe und mittelfrühe Sorten 2019**

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 2019 [%]						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	123	0,73	0,72	2	5	36	44	13	3,6	2	4	12	30	45	8	3,5	6	6	7	6	
Anubis	108	0,77	0,85	0	0	30	65	5	3,8	2	5	15	30	36	11	3,5	6	7	6	6	
CS-455AF	103	0,70	0,82	2	7	45	35	10	3,4	3	8	17	26	41	6	3,4	6	6	7	7	
DLG 0027	110	0,64	0,70	0	0	20	50	30	4,1	2	5	19	37	34	2	3,3	6	6	8	8	
Eldorado	118	0,52	0,53	0	0	20	55	25	4,1	3	6	17	29	37	9	3,4	7	5	7	6	
Kiss	130	0,73	0,68	2	6	37	50	5	3,5	1	5	18	39	36	1	3,3	6	5	7	7	
Salinero	121	0,64	0,64	5	10	40	28	17	3,4	4	6	21	30	35	5	3,3	5	4	7	6	
Sherwood	120	0,64	0,64	0	15	34	31	20	3,6	3	10	24	30	29	4	3,2	6	6	7	7	
SV 3628	118	0,70	0,71	0	20	45	25	10	3,3	2	9	23	35	29	2	3,2	7	7	8	8	
Tomahawk	145	0,78	0,69	keine Angaben						3,5	2	3	13	27	48	8	3,6	6	6	8	8
Twinkle	127	0,71	0,68	3	19	65			13	3,5	1	5	11	21	46	15	3,7	6	5	7	6
<b>GD 5%</b>		<b>0,09</b>																			
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>																					
Minotaur	118	0,66	0,67	0	20	45	25	10	3,3	8	15	26	31	21	1	2,9	7	7	8	8	
Reliance	129	0,69	0,65	0	20	45	25	10	3,3	5	11	26	35	23	1	3,0	7	7	8	8	
SV 3290	138	0,77	0,69	1	8	25	49	15	3,6	4	9	23	33	29	2	3,2	6	7	7	8	
SV 8112	130	0,61	0,57	0	20	45	25	10	3,3	8	15	32	31	14	0	2,8	7	7	8	9	
<b>GD 5%</b>		<b>0,08</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 fehlend, 5 mittel, 9 stark/hoch

## Mittelspäte grobe Markerbsen büßen bei extremer Hitze zur Ernte wegen unzureichender Grünkornsortierung erheblich an Ertrag ein

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der mittelspäten Reifegruppe 13 Sorten der groben Sortierung geprüft. Wegen der großen Hitze zur Ernte reiften die Sorten zum Teil bis zu 6 Tage früher als von den Züchtern angegeben. Dabei kam es zu erheblichen Defiziten in der Grünkornausbildung. Die Erbsen mussten in der Sortierung überwiegend als mittelfein eingestuft werden. Entsprechend lagen die Erträge sortenübergreifend rund 30 % unter den Mittelwerten aus den vergangenen Jahren.

### 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 werden in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Anfang/Mitte April bis Anfang Mai gedreht.

### Ergebnisse im Detail

Der **Witterungsverlauf** war zunächst durch gute Aussaatbedingungen Anfang April geprägt. Der April war insgesamt zu trocken (nur Ende des Monats fiel etwas Regen) und die Temperaturen lagen knapp 1 K über den langjährigen Mittelwerten. Im Mai fielen dann ausreichend Niederschläge, aber die Temperaturen waren mit rund 3 K unter dem Mittel viel zu kühl, begünstigten aber insgesamt die vegetative Entwicklung der Bestände. Ab den ersten Junitagen wurde es dann plötzlich Hochsommer. Bis zum Erntende, am 28. Juni, lagen die Tageshöchstwerte konstant im Bereich von 25-37 °C. Die Tagesmitteltemperatur lag mit 22 °C 4,2 K über dem langjährigen Mittelwert. In der Ernteperiode herrschten Tagesmitteltemperaturen von 23,2 bis 30,5 °C. In Juni fiel nur die Hälfte der ansonsten üblichen Niederschläge und ab den 12. Juni blieb Regen völlig aus. Die Erbsen mussten deshalb 2-mal bis zur Ernte und einmal während der Ernte mit je 15 mm beregnet werden. Am 10. Juni wurden die Bestände von einem Hagelgewitter getroffen. Dessen Auswirkungen waren auf die mittelspäten groben Sorten gering, da sie noch keinen Hülsenansatz im oberen Bestandesbereich hatten und die Blattschäden zu vernachlässigen waren.

Die mittelspäten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai auftraten, wurde 3-mal behandelt. Falscher Mehltau sowie Viruserkrankungen hatten keine nennenswerte Bedeutung.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines Tenderometerwertes (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde in diesem Jahr verfehlt (Tab. 2). Bei der enormen Hitze zur Ernte stieg der TW sehr schnell an (auch im Zeitraum von der Beprobung frühmorgens bis zur Ernte am späten Vormittag), sodass der mittlere TW über alle Sorten bei 131 lag. Nur bei 'Querida' ergab sich eine Abweichung in die andere Richtung (TW 108).

## **Mittelspäte grobe Markerbsen büßen bei extremer Hitze zur Ernte wegen unzureichender Grünkornsartierung erheblich an Ertrag ein**

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2).

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

### **Mittelspäte grobe Sorten**

- In der mittelspäten Reifegruppe standen, wie immer in den letzten Jahren, die meisten Sorten zur Prüfung an. Im Vergleich zu den Jahren war das Sortiment relativ konstant. Mit 'SV 0823' war nur eine Neuzüchtung vertreten. 'Madison' lief im letzten Jahr noch unter der Nummer 'CS-426AF'. 'Oasis', 'Spandimo' und 'Starlight' wurden früher bereits mehrfach geprüft und von den Züchtern jetzt wieder angestellt. Positiv hervorzuheben ist der Trend zu Sorten, die mit umfangreichen Resistenzen ausgestattet sind. Neben Fusarium, wird immer mehr die Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau sowie gegen PEMV oder BYMV zum Standard. Lediglich bei 'Oasis' fehlte die Virusresistenz.
- Durch den kühlen Mai war die Blüte rund eine Woche später als gewöhnlich (Tab. 1). Wegen der ab Juni vorherrschenden Hitze vergingen dann aber nur 15-21 Tage bis zum Erntebeginn (normal wären rund 25 Tage). Hier ist besonders 'Persephon' zu nennen, die bereits 15 Tage nach der Blüte gedroschen werden musste. Entsprechend zeigten sich große Abweichungen in der Entwicklungszeit der Sorten in Vergleich zu den Züchterangaben. Die Differenzen lagen zwischen 1 ('PFR15/A8') und 6 ('Serge') Tagen.
- Das viel zu frühe Abreifen widerspiegelt sich auch in der erforderlichen Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) bis zur Ernte, die rund 50 °Cd geringer war als in den vergangenen Jahre.
- Die Bestandesdichte war im Allgemeinen zufriedenstellend. 'Serge' verfehlte mit nur 78 Pflanzen/m<sup>2</sup> die angestrebten 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>.
- Rund 60 % der Sorten zählten zu den Afila-Typen, die erwartungsgemäß eine gute Standfestigkeit vorwiesen. Eine Ausnahme bildete 'SV 0823', die deutlich zum Lager neigte. Die Bestände der normallaubigen Varietäten lagerten zur Ernte ebenfalls sehr stark (besonders 'Starlight' und 'Vivado'). Positiv anzumerken ist die gute Standfestigkeit der beiden normallaubigen Nummernsorten.
- Im Gegensatz zu den frühen, mittelfrühen und 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. Im Einzelnen fiel 'Starlight' mit einem außergewöhnlich hohen Behang (9,2 Hülsen/Pflanzen) und 'Serge' mit einem eher niedrigen Behang (4,1 Hülsen/Pflanze) auf.
- Das Ertragsgeschehen wurde signifikant durch die Größe der Grünkornsartierung beeinflusst. Aufgrund der schnellen Abreife erreichten nur 'Oasis' und 'Madison' die für grobe Erbsen erforderliche mittlere Sortierung von 3,2. Alle übrigen Sorten blieben mit überhöhten Grünkornanteilen in der Größenklasse < 8,75 mm knapp unter dem Richtwert oder verfehlten ihn wie 'Persephon' (2,5) und 'PFR15/A10' (2,7) deutlich.
- Wegen der sortenübergreifend zu geringen Grünkornsartierung erreichten die mittelspäten Erbsen mit durchschnittlich 0,63 kg/m<sup>2</sup> nur ein mittleres Resultat. Sie blieben rund 30 % hinter den

## ***Mittelspäte grobe Markerbsen büßen bei extremer Hitze zur Ernte wegen unzureichender Grünkornsortierung erheblich an Ertrag ein***

langjährigen Mittelwerten zurück. Zwischen den einzelnen Sorten zeigten sich keine signifikanten Ertragsunterschiede.

- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren war durchgängig dunkelgrün. Auch die Einheitlichkeit des Grünkorns wurde überwiegend gut bis sehr gut benotet.

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

Saattermin:	09.04.2019
Auflauftermin:	21.04.2019
Erntetermin:	25.06. bis 28.06.2019
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaadichte:	0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 85 kg N/ha
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer Sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei 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 grobe Markerbsen büßen bei extremer Hitze zur Ernte wegen unzureichender Grünkornsartierung erheblich an Ertrag ein**

**Tab. 1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); mittelspäte Sorten 2019**

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]	Pflanzenlänge [cm]	Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/ Nodium	Anzahl Hülsen/ Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/ Hülse
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>																				
Kengo	Syn	Fop:1,Pv, Ep <sub>IR</sub> , PEMV <sub>IR</sub>	+12	+7	05.06.	26.06.	78	793	994	af	105	48	42	6	14,3	3,3	1,6	5,3	8	7,0
Madison	CS/Strube	Fop:1, Ep, PEMV	+9	+5	05.06.	25.06.	77	772	970	af	100	51	52	7	13,2	4,0	1,5	6,0	9	8,3
Oasis	Vil/Haz	Fop:1, Pv <sub>IR</sub>	+12	+8	10.06.	28.06.	80	838	1044	N	85	52	36	4	15,1	3,7	1,7	6,3	7	7,1
Persephon	SVS	Asp, Fop:2, Ep, Pv <sub>IR</sub> , BYMV	+10	+7	11.06.	26.06.	78	793	994	af	99	48	48	7	15,9	3,3	1,7	5,6	8	8,3
PFR15/A8	AGIS	Fop:1, Ep, BYMV, PTYV	+10	+9	10.06.	28.06.	80	838	1044	N	92	56	51	6	18,5	3,4	1,7	5,8	9	6,8
PFR15/A10	AGIS	Fop:1, Ep, BYMV, PTYV, PSbMV	+10	+8	09.06.	27.06.	79	819	1023	N	92	49	45	7	14,9	3,7	1,7	6,3	8	7,7
Querida	WAV	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep <sub>IR</sub> , PEMV	+10	+7	08.06.	26.06.	78	793	994	N	89	53	28	3	14,7	2,9	2,0	5,8	8	7,8
Serge	WAV	Fop:1, Ep, PEMV	+12	+6	08.06.	26.06.	78	793	994	af	78	51	53	7	13,2	2,3	1,8	4,1	6	9,0
Spandimo	SVS	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , PEMV, BYMV	+11	+6	07.06.	26.06.	78	793	994	af	109	46	47	7	15,9	4,0	1,3	5,2	9	7,0
Starlight	Vil/Haz	Fop:1, Pv <sub>IR</sub>	+10	+6	07.06.	26.06.	78	793	994	N	103	53	20	1	13,1	4,0	2,3	9,2	8	6,9
SV 0823	SVS	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+11	+7	09.06.	27.06.	79	819	1023	af	94	57	38	3	16,2	2,4	2,1	5,0	7	7,6
SV 0957	SVS	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, BYMV, PEMV	+9	+6	06.06.	25.06.	77	772	970	af	104	56	52	8	15,0	3,7	1,6	5,9	8	6,8
Vivado	Syn	Fop:1, Pv, Ep, PEMV	+12	+8	09.06.	27.06.	79	819	1023	N	106	68	22	2	15,5	3,8	1,9	7,2	9	8,2
<b>Mittelwert</b>												<b>53</b>			<b>15,0</b>	<b>3,4</b>	<b>1,8</b>	<b>6,0</b>		<b>7,6</b>

Zeichenerklärung: Avola (Spring) wurde parallel ausgesät. Erntetermin war der 19.06.2019 Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

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

**Mittelspäte grobe Markerbsen büßen bei extremer Hitze zur Ernte wegen unzureichender Grünkornsortierung erheblich an Ertrag ein**

**Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); mittelspäte Sorten 2019**

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 2019 [%]							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>																				
Kengo	121	0,60	0,59	0	0	25	50	25	4,0	12	16	22	22	24	4	2,9	7	6	8	8
Madison	139	0,62	0,53	5	10	25	45	15	3,8	8	10	20	26	28	10	3,2	7	6	8	8
Oasis	131	0,58	0,54	2	13	67		18	3,0	7	10	16	21	40	6	3,3	8	8	9	8
Persephon	129	0,51	0,48	0	25	50	20	5	3,2	19	24	25	19	13	0	2,5	8	7	9	8
PFR15/A8	116	0,74	0,76	1	4	44	47	5	3,5	8	13	26	41	10	2	2,9	7	7	8	8
PFR15/A10	131	0,61	0,57	2	9	55	31	3	3,3	12	22	32	21	12	1	2,7	7	6	9	9
Querida	108	0,61	0,68	2	6	37	50	5	3,5	6	13	23	27	26	4	3,1	7	6	7	8
Serge	140	0,63	0,57	5	5	35	35	20	3,6	8	10	18	35	27	2	3,1	7	7	8	8
Spandimo	138	0,71	0,64	0	15	34	31	20	3,6	8	12	21	27	27	5	3,1	8	8	8	7
Starlight	143	0,64	0,57	3	18	67		12	2,9	4	8	24	35	26	3	3,1	7	7	8	7
SV 0823	143	0,64	0,57	0	25	45	20	10	3,2	9	10	29	25	24	2	3,0	7	7	9	8
SV 0957	131	0,54	0,50	0	10	45	30	15	3,5	11	16	20	26	24	3	2,9	7	7	7	8
Vivado	132	0,73	0,68	0	0	30	50	20	3,9	6	13	23	27	27	4	3,1	6	5	7	7
GD 5%		n.s.																		

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 fehlend, 5 mittel, 9 stark/hoch

## ***‘SV 1022‘ erwies sich wiederholt als beste späte grobe Markerbse bei extremen Hitzebedingungen***

### ***Die Ergebnisse – kurzgefasst***

*Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz in der späten Reifegruppe 10 Sorten der groben Sortierung geprüft. Bei extremer Hitze zur Ernte reiften die späten groben Erbsen 5-8 Tage vor den geplanten Ernteterminen. Der Witterungsverlauf führte insgesamt zu einem verminderten Hülsenbesatz/Pflanze und zu einer viel zu feinen Grünkornsor-tierung. Mit ‘SV 1022‘ kam eine Sorte im zweiten Hitzejahr hintereinander am besten mit diesen Bedingungen zurecht.*

### ***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 späten Reifegruppe werden in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Anfang/Mitte April bis Anfang Mai gedrillt.

### ***Ergebnisse im Detail***

Der **Witterungsverlauf** war zunächst durch gute Aussaatbedingungen Anfang April geprägt. Der April war insgesamt zu trocken (nur Ende des Monats fiel etwas Regen) und die Temperaturen lagen knapp 1 K über den langjährigen Mittelwerten. Im Mai fielen dann ausreichend Niederschläge, aber die Temperaturen waren mit rund 3 K unter dem Mittel viel zu kühl, begünstigten aber insgesamt die vegetative Entwicklung der Bestände. Ab den ersten Junitagen wurde es dann plötzlich Hochsommer. Bis zum Ernteende, am 02. Juli, lagen die Tageshöchstwerte konstant im Bereich von 25-38 °C. Die Tagesmitteltemperatur lag mit 22 °C 4,2 K über dem langjährigen Mittelwert. In der Ernteperiode herrschten Tagesmitteltemperaturen von 23,2 bis 30,5 °C. In Juni fiel nur die Hälfte der ansonsten üblichen Niederschläge und ab den 12. Juni blieb Regen völlig aus. Die Erbsen mussten deshalb 2-mal bis zur Ernte und einmal während der Ernte mit je 15 mm beregnet werden. Am 10. Juni wurden die Bestände von einem Hagelgewitter getroffen. Dessen Auswirkungen waren auf die mittelspäten groben Sorten gering, da sie noch keinen Hülsenansatz im oberen Bestandesbereich hatten und die Blattschäden zu vernachlässigen waren.

Die späten Sorten verzeichneten keine sichtbaren Ertragsausfälle durch **Krankheiten** oder **Schädlinge**. Gegen Blattläuse, die ab Anfang Mai auftraten, wurde 3-mal behandelt. Falscher Mehltau sowie Viruserkrankungen hatten keine nennenswerte Bedeutung.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich eines Tenderometerwertes (TW) von 115 bis 125 zu ernten, wurde trotz der extremen Hitze überwiegend recht gut eingehalten (Tab. 2). Die zu frühen Ernte von ‘Colorado‘ (TW 96) lag in den erheblichen Abweichungen im TW zwischen den Testparzellen und den Wiederholungen im Bestand begründet.

## ***‘SV 1022‘ erwies sich wiederholt als beste späte grobe Markerbse bei extremen Hitzebedingungen***

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2).

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

### **Späte grobe Sorten**

- Das Erbsensortiment der späten groben Erbsen wurde in diesem Jahr durch 4 Neuzüchtungen (‘Columbus’, ‘Galileo’, ‘WAV 1757’, ‘WAV 1758’) ergänzt. Die Sorte ‘Colorado’ stand bereits in den letzten Jahren unter der Nummer ‘D 85418’ in den Prüfungen. Neben Fusarium, wird immer mehr die Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau sowie gegen PEMV oder BYMV zum Standard. Bei ‘Cawood’, ‘Columbus’ und ‘Galileo’ fehlte die Virusresistenz.
- Bei Temperaturen bis zu 38 °C während der Ernte, reiften die Sorten innerhalb kürzester Zeit. Dabei kam zu drastischen Abweichungen in der Entwicklungszeit im Vergleich zu den Züchternvorgaben, die im Bereich von 5-8 Tagen lagen. Bei ‘Grundy’ z. B. wird eine Entwicklungszeit von A+13 angegeben, im diesjährigen Versuch war die Sorte bereits bei A+5 erntereif (TW 113). Dies spiegelt sich auch in der kumulierten Temperatursumme (Basis: 4,4 °C) wider. Statt der üblichen 921 °Cd (Mittelwert) bis zur Ernte, betrug sie in diesem Jahr nur durchschnittlich 839 °Cd.
- Das späte Sortiment wird nach wie vor durch normalblättrige Erbsen dominiert. Nur 3 der 10 geprüften Sorten gehörten zu den fiederblattlosen Varietäten. Letztere überragten in der Standfestigkeit erwartungsgemäß die normallaubigen Sorten, bei denen vor allem ‘Colorado’ und ‘SV 1022’ zum Lager neigten.
- Die späten groben Erbsen folgten in Bezug auf den Hülsenbesatz den Trend der Erbsen der übrigen Reifegruppen und Sortierungen (Ausnahme mittelspäte grobe Sorten), d. h., die Anzahl fertiler Nodien/Pflanze blieb mit durchschnittlich 2,7 deutlich hinter den üblichen Werten (3,6) zurück. Bei einem mehr oder weniger stabilen Hülsenbesatz/Nodium (1,9) resultierte letztlich ein nur unterdurchschnittlicher Hülsenbehang/Pflanze (5,1 statt 7,6). Unter den Sorten gab es hier allerdings zum Teil erhebliche Unterschiede. So erreichte z. B. ‘Hyperion’ mit 7,2 Hülsen/Pflanze fast das langjährige Mittel, wogegen ‘WAV 1757’ nur 3,6 Hülsen/Pflanze verzeichnete.
- Wie schon bei den anderen Sortierungen und Reifegruppen festgestellt, reagierten auch die späten groben Erbsen auf die Hitze mit einer signifikanten Reduzierung des Grünkorndurchmessers (Tab. 2). Von den 10 geprüften Sorten waren 7 Varietäten nur noch der mittelfeinen Sortierung zuzuordnen. ‘Hyperion’ und ‘Grundy’ fielen dabei besonders fein aus. Lediglich ‘Colorado’, ‘SV 1022’ und ‘WAV 1757’ erfüllten mit einem Mittelwert von 3,3 die Kriterien für grobe Erbsen, womit die beiden erstgenannten Sorten ihr Resultat aus dem letzten Jahr (ebenfalls große Hitze zur Ernte) wiederholten.
- Das Ertragsniveau über alle Sorten blieb mit durchschnittlich nur 0,56 kg/m<sup>2</sup> rund 40 % hinter dem langjährigen Mittel zurück. Zwischen den Sorten zeigten sich signifikante Ertragsunterschiede, wobei die 3 Sorten mit der als grob eingestuften Grünkornsortierung zu den leistungsstärksten zählten. Wie schon 2018 erzielte ‘SV 1022’ mit 0,75 kg/m<sup>2</sup> das Spitzenergebnis.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren war durchgängig dunkelgrün. An der Einheitlichkeit des Grünkorns galt es bei mehreren Sorten Abstriche zu machen. Dazu gehörten ‘Cawood’, ‘Galileo’, ‘Grundy’ und ‘WAV 1758’.

## ***‘SV 1022‘ erwies sich wiederholt als beste späte grobe Markerbse bei extremen Hitzebedingungen***

---

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

Saattermin:	15.04.2019
Auflauftermin:	25.04.2019
Erntetermin:	28.06. bis 02.07.2019
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Aussaaddichte:	0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 80 kg N/ha
Ernteparzelle:	5,75 m <sup>2</sup>
Ernte:	täglich außer Sonntags
Tenderometerwert:	Ernte bei 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

**'SV 1022' erwies sich wiederholt als beste späte grobe Markerbse bei extremen Hitzebedingungen**

**Tab. 1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); späte Sorten 2019**

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]	Pflanzenlänge [cm]	Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Knoten	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
<b>späte Reifegruppe</b>																				
Cawood	AGIS	Pv <sub>IR</sub> , Ep	+13	+8	12.06.	29.06.	71	830	1014	N	83	47	45	7	17,3	2,3	2,0	4,6	9	7,2
Columbus	AGIS	Pv <sub>IR</sub> , Ep	+15	+7	10.06.	29.06.	71	830	1014	N	94	51	48	7	15,8	3,3	1,7	5,6	8	8,0
Cristalia	Vil/Haz	Fop:1, Pv <sub>IR</sub> , Ep, BYMV	+13	+7	11.06.	29.06.	71	830	1014	af	74	72	64	8	17,1	3,0	2,0	6,0	7	7,3
Colorado	Syn	Fop:1, Ep, Pv, PEMV <sub>IR</sub>	+14	+9	10.06.	29.06.	71	830	1014	N	73	52	33	3	15,2	2,5	1,7	4,3	8	7,5
Galileo	Vil/Haz	Ep, Pv	+16	+10	13.06.	01.07.	73	869	1059	af	92	59	49	7	16,2	2,8	1,5	4,2	9	7,0
Grundy	Syn	Fop:1, Ep, PEMV <sub>IR</sub>	+13	+5	08.06.	27.06.	69	797	975	N	87	60	29	2	14,7	2,6	1,5	3,9	9	6,5
Hyperion	SVS	Fop:1,2, Pv <sub>IR</sub> , Ep	+13	+6	13.06.	28.06.	70	815	997	af	96	55	57	8	16,4	3,0	2,4	7,2	9	8,0
SV 1022	SVS	Fop:1,2, Pv <sub>IR</sub> , Ep, PEMV	+13	+6	10.06.	28.06.	70	815	997	N	84	56	27	2	15,5	2,9	2,0	5,8	9	7,0
WAV 1757	WAV	Fop:1, Ep, Pv <sub>IR</sub> , PEMV	+16	+11	13.06.	02.07.	74	889	1081	N	80	57	51	5	15,9	1,9	1,9	3,6	8	7,3
WAV 1758	WAV	Fop:1, Ep, Pv <sub>IR</sub> , PEMV	+17	+12	14.06.	02.07.	74	889	1081	N	91	61	56	6	17,3	2,7	2,0	5,4	8	7,3
<b>Mittelwert</b>														<b>6</b>	<b>16,1</b>	<b>2,7</b>	<b>1,9</b>	<b>5,1</b>		<b>7,3</b>

Zeichenerklärung: \* Avola (Spring) wurde am 22.06.2019 geerntet. Bei Abweichungen im TW wurde der Termin A+/- angepasst.

1                      5                      9

**Legende:**

Standfestigkeit      fehlend              mittel              sehr gut  
Hülsenform:              krumm                      gerade

**'SV 1022' erwies sich wiederholt als beste späte grobe Markerbse bei extremen Hitzebedingungen**

**Tab. 2: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,2 mm); späte Sorten 2019**

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 2019 [%]							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>																				
Cawood	110	0,49	0,53	0	5	66	15	15	3,4	16	0	41	22	19	2	2,9	7	6	7	6
Columbus	118	0,66	0,67	0	5	66	15	15	3,4	10	16	26	26	20	2	2,9	6	6	8	8
Cristalia	122	0,44	0,43	0	0	30	70	0	3,7	8	13	21	28	26	3	3,0	6	5	8	7
Colorado	96	0,67	0,86	0	0	10	35	55	4,5	5	9	16	27	35	8	3,3	7	4	8	7
Galileo	115	0,36	0,37	keine Angaben						16	14	19	22	22	7	2,9	7	5	7	6
Grundy	113	0,68	0,72	0	0	30	50	20	3,9	11	20	29	24	15	1	2,7	7	7	7	6
Hyperion	113	0,48	0,51	0	25	45	20	10	3,2	14	28	22	20	15	1	2,6	8	7	8	8
SV 1022	117	0,75	0,77	1	8	25	49	15	3,6	6	10	18	24	37	5	3,3	7	8	8	8
WAV 1757	125	0,58	0,56	5	5	35	35	20	3,6	6	10	17	26	34	8	3,3	7	6	8	8
WAV 1758	107	0,50	0,56	2	10	38	45	5	3,4	13	14	19	23	26	6	3,0	7	5	7	5
GD 5%		0,19																		

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

### 16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau

#### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz wurde 2007 ein Fruchtfolgeversuch mit Gemüseerbsen angelegt, bei dem die Erbsen jährlich bzw. im 2-, 4- und 6-jährigen Abstand ohne bzw. mit zwischenzeitlicher Leguminosenkulturen angebaut werden.

2019 standen auf allen 1- bis 4-jährigen Varianten Erbsen, sodass wieder ein Ertragsvergleich durchgeführt werden konnte. Nach nunmehr 12-maligem ununterbrochenen Erbsenanbau (Zwischenfrucht jeweils Phacelia) wurden Ertragsverluste gegenüber den 4-jährigen Varianten von 16 % festgestellt. Auch die beiden 2-jährigen Varianten zeigten entsprechende Verluste.

#### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die (Gemüse)Erbsen gilt allgemein, vor allem wegen des Befalls mit Fußkrankheiten, als selbstunverträglich und es werden Anbaupausen von bis zu 7 Jahren empfohlen. CRÜGER et al. (2002) weisen darauf hin, dass auch andere Leguminosen als Wirte für entsprechende Erreger in Frage kommen, sodass (andere) Leguminosen in einer entsprechenden Fruchtfolge fehlen sollten. FREYER (2003) unterscheidet bei den einzuhaltenden Anbaupausen (für Körnererbsen) zwischen einem Anbau „ohne Biozid“ (4-6 Jahre) und einem „mit Biozid“ (3-4 Jahre), wobei er darauf hinweist, dass ein Anbau „ohne Biozid“ nicht mit ökologischem Landbau gleichzusetzen sei.

Zu **Gemüseerbsen** liegen Versuchsergebnisse von GÜNTHER (1980) bzw. KARCH (1988) für einen sandigen Lehmboden aus Löss vor. Aus den Daten von GÜNTHER errechnet sich für das 1. bis 9. Monokultur-Nachbaujahr (die ersten 7 Anbaujahre mit Spinat als Nachfrucht, danach nach Erbsen jeweils Brache) im Mittel ein Ertragsverlust von 17 % (Spanne 6,0 % - 38,6 %) gegenüber Erbsen, die innerhalb einer Fruchtfolge mit alternierendem Gemüse- (keine Leguminosen außer 1-malig Buschbohnen) und Sommerweizenanbau angebaut wurden. Im 10. Nachbaujahr ermittelte KARCH einen Ertragsverlust von 19 %. Nach weiterem 2-maligem Erbsenanbau (innerhalb von 3 Jahren im Wechsel mit Bohnen und Spinat), dann aber 3-jähriger Anbaupause, wurde ein Ertragsverlust von nur noch 6 % (statistisch nicht gesichert) festgestellt. Zu Versuchsergebnissen bezüglich Körnererbsen vgl. LABER (2015).

Da kaum Versuchsergebnisse zum langjährigen Einfluss relativ enger Erbsen- bzw. Erbsen-Leguminosen-Fruchtfolgen auf das Ertrags- und Infektionsgeschehen vorliegen, wurde 2007 in Dresden-Pillnitz ein Fruchtfolgeversuch angelegt, der über 18 Jahre (3 Rotationen der 6-jährigen Fruchtfolgen) laufen soll.

Bei der Ernte 2015 deuteten sich, nach vormals 7-maligem Erbsenanbau in der Monokulturvariante, geringere Erträge bei den Varianten mit jährlichem bzw. 2-jährigen Anbau an (LABER 2015). Nach weiteren 4 Versuchsjahren standen 2019 wieder auf allen 1- bis 4-jährigen Varianten Erbsen, sodass ein Ertragsvergleich durchgeführt werden konnte.

## 16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau

### Material und Methoden

Der Fruchtfolgeversuch wurde auf einer Fläche angelegt, auf der im September 2006 einheitlich ein Landsberger Gemenge (Winterwicke, Inkarnatklée, Weidelgras) angesät worden war (Tab.). Nach dessen Einarbeitung und einer Einsaat von Phacelia wurden zwischen den 30 m<sup>2</sup> (12 m × 2,5 m) großen Parzellen 1,25 m (seitlich) bzw. 5,0 m (vor/hinter) breite Rasenwege angelegt, die während der gesamten Versuchslaufzeit eine räumliche Trennung zwischen den Varianten gewährleisten sollen. Anfang August 2007 setzte dann die Differenzierung der verschiedenen Varianten ein: In den Varianten 'jährlich', '2-jährig', '4-jährig ohne bzw. mit Leguminosen' wurde nochmals Phacelia eingesät, während in der Variante '4-jährig + Buschbohne' als Ausgleich für die spätere Ansaat in der Variante '4-jährig mit Leguminosen' Winterwicken ausgesät wurden.

In der Variante '4-jährig mit Luzerne' wurde ein 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-jähriger Luzernebestand etabliert, der regelmäßig beerntet wurde. Diese Variante entspricht einem typischen Anbau von Gemüseerbsen innerhalb einer landwirtschaftlichen Fruchtfolge mit mehrjährigem Klee- oder Luzerneanbau, dem ein 2 (bis 3)-jähriger Getreideanbau folgt. Danach stehen die Gemüseerbsen, wobei man deren frühe Räumung (M.-E. Juni) gerne für die Ansaat von Klee- bzw. Luzernebeständen nutzt.

Die Varianten '4-jährig mit Leguminosen' bzw. '4-jährig + Buschbohne' stellen eher 'intensive' landwirtschaftliche Fruchtfolgen mit Kartoffel- oder Buschbohnenanbau dar, die auf einen mehrjährigen Klee- oder Luzerneanbau verzichten und in denen (stattdessen) Leguminosen-Zwischenfrüchte eingebaut werden. Als Vergleichsvariante dient '4-jährig ohne Leguminosen', in der die Gemüseerbse die einzige Leguminose in der Fruchtfolge ist.

Die Varianten 'jährlich, Zwf. Phacelia' und '2-jährig Zwf. Phacelia' stellen versuchsmäßige Extremvarianten dar. Als Zwischenfrucht nach den Erbsen steht hier Phacelia (Aussaattermin ca. 28. KW), der dann nach Herbstfurche (Spatenmaschine) wieder die Erbse ('jährlich') folgt bzw. nach herbstlicher Einarbeitung ein Wintergetreide etabliert wird. In einer weiteren 2-jährigen Variante ('2-jährig Zwf. Ölrettich') wird nach den Erbsen statt der Phacelia Ölrettich eingesät mit dem zeitgleich (ca. 38. KW) mit der Phacelia-Einarbeitung eine Biofumigation erfolgt. (Die Variante '6-jährig mit Luzerne' stellt eine 'extensivere' landwirtschaftliche Fruchtfolge dar, in der, neben der Luzerne, nur die Gemüseerbse als Leguminose steht. Als Vergleich dient die Variante '6-jährig ohne Leguminosen', in der die Gemüseerbse die einzige Leguminose in der Fruchtfolge ist.)

Die verschiedenen Varianten sind so synchronisiert, dass im Abstand von 4 Jahren (2011, 2015, 2019...) alle 1-, 2- und 4-jährigen Varianten mit Gemüseerbsen bestellt werden und so ein Ertragsvergleich stattfinden kann. Direkte Vorkultur ist dann jeweils, außer in der Variante 'jährlich', Wintertriticale (2018/2019 in der Variante '2-jährig, Zwf. Pha' wegen Auflaufprobleme der Triticale Hafer) mit einer Phacelia-Zwischenfrucht, sodass 'kurzfristige' Fruchtfolgewirkungen eher weniger ertragswirksam werden dürften.

16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau

Tab.: Fruchtfolgeglieder bei den verschiedenen Varianten

Variante	2007			2008			2009			2010		
	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb
jährlich, Zwf. Pha	Landsberger Gem. ↗ Pha	Pha		Erbse	Pha		Erbse	Pha		Erbse	Bra	
2-jährig, Zwf. Pha		Pha	WW <sup>1)</sup>	SW		Pha	Erbse	Pha	WT		Bra	
2-jährig, Zwf. ÖR		Gelbsenf		Erbse	ÖR		Erbse	ÖR		WT		Bra
4-jähr. o. Legu		Pha	WW <sup>1)</sup>	SW		Pha	Kartoffel		WT		Bra	
4-jähr. m. Legu		Pha	WW <sup>1)</sup>	SW		WWi	Kartoffel		WT		Bra	
4-jähr. + Bubo		WWi	WW <sup>1)</sup>	SW		Pha	Bubo		WT		Bra	
4-jähr. m. Luz.		Luz			WW			WT		Bra		
6-jähr. o. Legu		WWi	WW <sup>1)</sup>	SW		Pha	Erbse	Bra	WT		Bra	
6-jähr. m. Luz		Luz	WW <sup>1)</sup>	SW		Pha	Erbse	Pha	WT		Bra	

Variante	2011			2012			2013			2014		
	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb
jährlich, Zwf. Pha	Erbse	Bra		Erbse	Pha		Erbse <sup>2)</sup>	Pha		Erbse	Bra	Pha
2-jährig, Zwf. Pha	Erbse	Bra	WW		Pha	Erbse <sup>2)</sup>	Pha	WT		Pha		
2-jährig, Zwf. ÖR	Erbse	ÖR	WW		Pha	Erbse <sup>2)</sup>	ÖR	WT		Pha		
4-jähr. o. Legu	Erbse	Bra	WW		Pha	Kartoffel <sup>2)</sup>		WT		Pha		
4-jähr. m. Legu	Erbse	Per	WW		WWi	Kartoffel <sup>2)</sup>		WT		Pha		
4-jähr. + Bubo	Erbse	Per	WW		Pha	Bra	Bubo	WT		Pha		
4-jähr. m. Luz.	Erbse	Luz			WW			WT		Pha		
6-jähr. o. Legu	Ha	Bra		Ha	Pha	WW		WT		Pha		
6-jähr. m. Luz	Luz (in DF Ha)				WW			WT		Pha		

Variante	2015			2016			2017			2018			2019
	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	Früh	Som	Herb	
jährlich, Zwf. Pha	Erbse	Pha		Erbse	Pha		Erbse	Pha		Erbse	Bra	Pha	Erbse
2-jährig, Zwf. Pha	Erbse	Pha	WW		Pha	Erbse	Pha	WT <sup>3)</sup>	Ha		Pha	Erbse	
2-jährig, Zwf. ÖR	Erbse	ÖR	WW		Pha	Erbse	ÖR	WT		Pha	Erbse		
4-jähr. o. Legu	Erbse	Pha	WW		Pha	Kartoffel		WT		Pha	Erbse		
4-jähr. m. Legu	Erbse	Per	WW		WWi	Kartoffel		WT		Pha	Erbse		
4-jähr. + Bubo	Erbse	Per	WW		Pha	Bra	Bubo	WT		Pha	Erbse		
4-jähr. m. Luz.	Erbse	Luz			WW			WT		Pha	Erbse		
6-jähr. o. Legu	Erbse	Pha	WW		Pha	Ha	Pha	Ha	Pha	WW			
6-jähr. m. Luz	Erbse	Pha	WW		Pha	Luz (in DF Ha)				WW			

Frü = Frühjahr/Frühsommer; Som = Sommer; Herb = Spätsommer/Herbst;

Bra = Brache (bei roter Schrift: witterungsbedingt keine Aussaat von Phacelia möglich bzw. Bestand unbefriedigend und daher vorzeitig umgebrochen); Bubo = Buschbohne;

Erbse = Gemüseeerbse (Markerbse), verschiedene frühe Sorten;

Ha = Hafer (ggf. als DF = Deckfrucht, teilweise frühzeitig gemulcht);

ÖR: Ölettich; Per = Perserklee; Pha = Phacelia; SW = Sommerweizen (2007/8: WW durch Vogelfraß vernichtet);

WT = Wintertriticale; WW = Winterweizen; WWi = Winterwicke; Zwf. = Zwischenfrucht;

1) durch Vogelfraß vernichtet;

2) Kulturen im Juni nach Starkregenereignissen mit Wasserüberstau abgestorben;

3) schlechtes Auflaufergebnis

## 16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau

Bei Bodenbearbeitungsgängen (Spatenmaschine, Kreiselegge, Fräse) werden jeweils die 4 Wiederholungen einer Variante nacheinander bearbeitet und danach die Maschine gereinigt, sodass ein Verschleppen von bodenbürtigen Schaderregern zwischen den Varianten weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

In Ermangelung von geeigneter Erntetechnik wird das Getreide zur Milchreife abgefahren, was eine Ernte mit Strohabfuhr simulieren soll. Auch die Luzerne wird mit mehreren Schnitten pro Jahr geerntet. Die Erbsen der 1- und 2-jährigen Varianten werden, soweit nicht eine Ertragsauswertung zusammen mit den 4-jährigen Varianten ansteht, zur Grünreife gemulcht. Bei einer Ertragsauswertung werden die Druschabfälle wieder auf die Parzellen aufgebracht.

Nach Winterfurche erfolgte 2019 die Aussaat der Erbsen am 3. April. Auf Grund relativ trockener Witterungsbedingungen musste anschließend mit insgesamt 24 mm beregnet werden, der Mai war „kühl und nass“. Zwei Striegelbehandlungen bekämpften jeweils nahezu alle vorhandenen Unkräuter, eine dritte Unkrautwelle keimte erst bei einer Erbsenhöhe von 12-15 cm und dürfte damit nicht mehr ertragswirksam geworden sein. Der Blatt-Befall mit Blattrandkäfer fiel relativ stark aus, eine Kontrolle bei Blühbeginn zeigte aber keinen auffällig starken Larvenfraß an den Wurzelknöllchen.

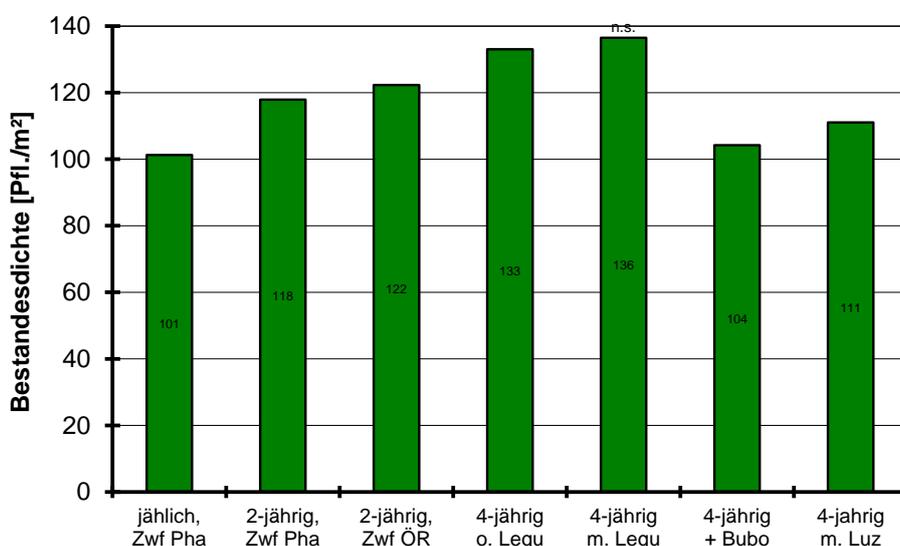
### Kulturdaten 2018/2019

- 19. April 2018: Variante 'jährlich': Aussaat von Erbsen 'Salinero' (SVS; ungebeizt)
- 10. August: Aussaat von Phacelia (trockenheitsbeding mehrmals beregnet)
- Nov. 2018: Winterfurche mit Spatenmaschine (Phacelia vorher gemulcht)
- 2./3. April 2019: Saatbettbereitung mit Keiselegge, Aussaat der Erbsen auf Kernparzelle mit Parzellen-Drillmaschine: 140 Korn/m<sup>2</sup>, Sorte 'Salinero'(SVS; ungebeizt); 10 Reihen, 11,5 cm Reihenabstand (Aussaat der Parzellenränder mit 2,5 m-Drillmaschine: 140 Korn/m<sup>2</sup>),
- 1. Aprilhälfte: insgesamt Beregnung von 24 mm Beregnung zur Auflaufabsicherung
- 16. April: 1. Striegelbehandlung bei BBCH<sub>Erbsen</sub> 09
- 16. April: 2. Striegelbehandlung bei BBCH<sub>Erbsen</sub> 13
- 16. Mai: Auszählung Bestandesdichte (2 × 2 lfd.m Reihe/Parzelle)
- 17./18. Juni: Ernte (Drusch: 2 × 'Mini Sampling Viner')
- Versuchsanlage: Blockanlage mit 4 Wiederholungen
- Parzellengröße: 12 m × 2,5 m = 30 m<sup>2</sup>, Ernteparzelle: 10 m × 1,15 m = 11,5 m<sup>2</sup>
- Bodenart: L 3 Al 73/74 (ca. 43 % Sand, 39 % Schluff, 17 % Ton)
- Nährstoffe: P<sub>CAL</sub>: 9,2 mg P/100 g (D); K<sub>CAL</sub>: 9,1 mg K/100 g (B); Mg<sub>Schachtschabel</sub>: 12,5 mg Mg/100 g (E); C<sub>t</sub>: 1,16 %; pH<sub>KCl</sub>: 6,5

**16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau**

**Ergebnisse im Detail**

Da bereits beim Auflaufen eine erste Striegelbehandlung durchgeführt werden musste, konnte die Auszählung der Bestandesdichte erst nach dieser erfolgen. Aus Kapazitätsgründen verschob sich dann die Auszählung auf Mitte Mai. Hier deuteten sich tendenziell ( $p = 0,1152$ ) Unterschiede zwischen den Fruchtfolgevarianten an (Abb. 1), die aber ‚schwerlich‘ mit entsprechenden Fruchtfolgeeffekten erklärt werden können (z.B. praktisch gleich hohe Bestandesdichte bei den Varianten 4-jährig mit bzw. ohne Leguminosen). Zudem erscheinen Bestandesdichten von über 130 Pfl./m<sup>2</sup> angesichts einer Aussaatdichte von 140 Korn/m<sup>2</sup> unrealistisch, möglicherweise trat hier Mehrtriebigkeit auf (bei einer zerstörungsfreien Auszählung nicht erfassbar).



**Abb. 1: Bestandesdichte Mitte Mai** (Mittelwert über die 4 Wiederholungen)

Nach einem trockenen, von den Temperaturen her aber nur leicht überdurchschnittlichen April folgte ein kühler und mäßig feuchter Mai, sodass die Erbsen sich nicht zu schnell entwickelten und ausreichend vegetatives Wachstum zeigten. Anfang Juni setzten dann allerdings hochsommerliche Bedingungen häufig mit Tagesmaxima von über 30 °C ein, die die Erbsen schnell reifen ließen.

Am 10. Juni kam es zu einem schweren Hagelereignis, der Fruchtfolgeversuch wurde hiervon aber weniger geschädigt als andere Bereiche des Versuchsfeldes, sodass sich negative Ertragseffekte in Grenzen gehalten haben dürften.

Aus Kapazitätsgründen konnte der Versuch (Block A und B) erst am 17. Juni mit einem durchschnittlichen Tenderometerwert (TW) von 155 geerntet werden. Am 18. Juni wies Block C im Mittel bereits einen TW von 177 auf. Da bei hohen TW ‚Ertragsrückrechnungen‘ auf TW 120 (s.u.) zunehmend fehlerbehaftet sind, wurde auf eine Aberntung der D-Wiederholung verzichtet.

Die Tenderometerwerte zeigten, im Gegensatz zur Ernte 2015, eine deutliche Abstufung entsprechend der Anbauhäufigkeit, signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen 2- bzw. 4-jährigen Varianten zeigten sich aber nicht (Abb. 2).

Mit durchschnittlich 54,7 dt/ha konnte ein für Öko-Anbauverhältnisse guter Rohertrag realisiert werden (Abb. 3). Korrigiert auf einen einheitlichen TW von 120 (rel. Ertrag<sub>TW 120</sub> [%] =  $-0,008450 \cdot (TW - 163,87)^2 + 116,3$ ; LABER 2016) lag das Ertragsniveau bei 48,4 dt<sub>TW 120</sub>/ha.

16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau

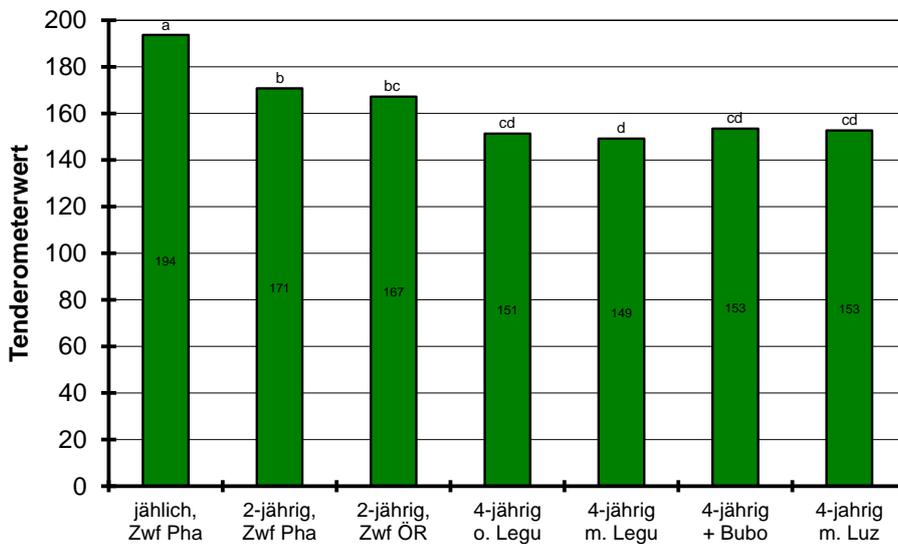


Abb. 2: Tenderometerwerte der geernteten Erbsen (Mittelwerte über 3 Wiederholungen, je Wiederholung 3 Messwiederholungen;  $GD_{\alpha < 0,05}$ : 17,0)

Die 1-/2-jährigen Varianten zeigten mit durchschnittlich 43,7 dt<sub>TW 120</sub>/ha 16 % geringere Erträge als die 4-jährigen Varianten (52,0 dt<sub>TW 120</sub>/ha). Ein entsprechender Ertragsverlust ergibt sich auch beim Vergleich der 1-jährigen Variante mit der ansonsten leguminosenfreien 4-jährigen Variante ('4-jähr. o. Legu'). Auch 2015 wurde ein Ertragsrückgang von 16 % beim Vergleich der 1-/2-jährigen Varianten mit den 4-/6-jährigen Varianten berechnet (LABER 2015). Damit bestätigen sich auch die Ergebnisse von GÜNTHER (1980) bzw. KARCH (1988) die von 17 bzw. 19 % Ertragsverlusten nach langjährigem Erbsenanbau berichteten (s.o.).

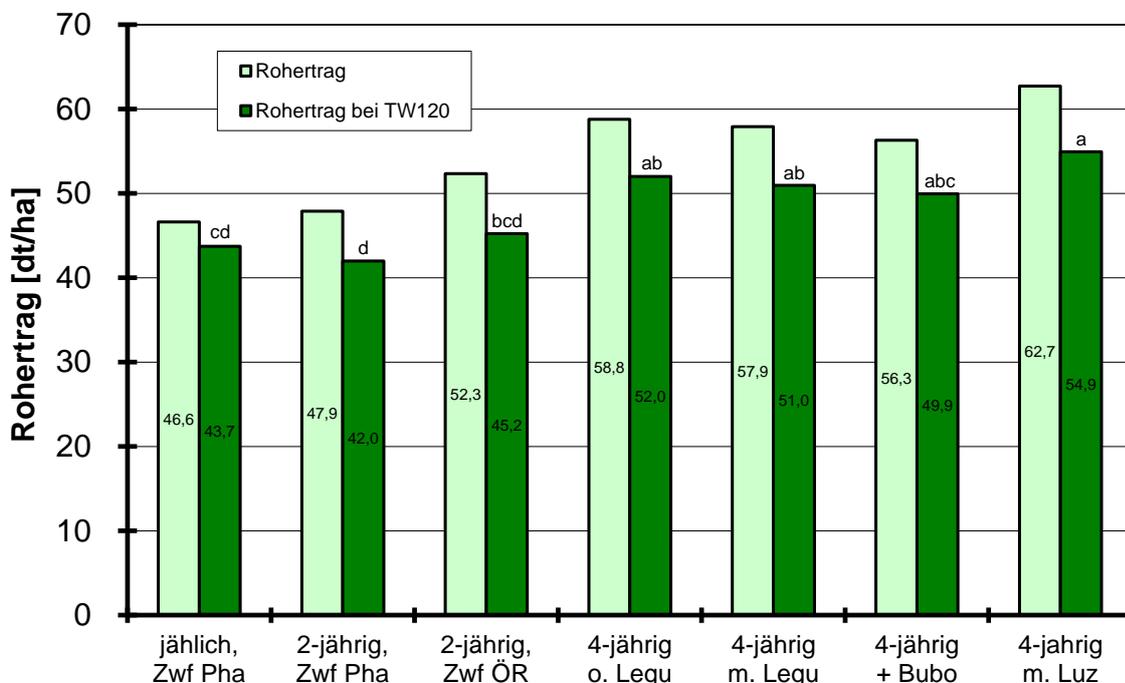
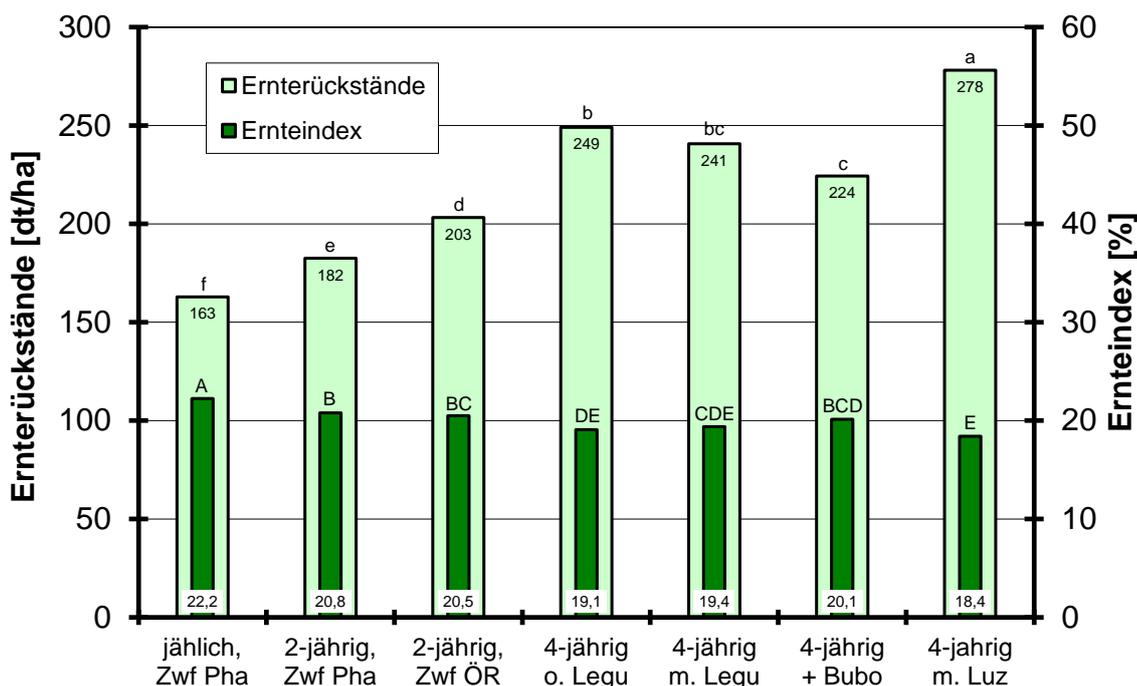


Abb. 3: Rohertrag und geschätzter Rohertrag bei einem Tenderometerwert von 120 bei den verschiedenen Fruchtfolgevarianten (Mittelwert über die Wiederholungen;  $GD_{\alpha < 0,05}$  Rohertrag: 17,0 dt/ha; Rohertrag bei TW 120: 7,1 dt/ha)

**16 % Ertragsrückgang nach 12-jährigem ununterbrochenen Erbsenanbau**

Auch bei der Menge an Ernterückständen (Frischmasse) und beim Ernteindex (Anteil Erntegut am Gesamtaufwuchs) zeigten sich deutliche Fruchtfolgeeffekte (Abb. 3). Die enge Korrelation zwischen TW und Menge an Ernterückständen ( $R^2 = 0,77$ ) bzw. TW und Ernteindex ( $R^2 = 0,84$ ) deutet aber darauf hin, dass die Menge an Ernterückständen (auch) stark vom unterschiedlichen Reifegrad ( $\Rightarrow$  zunehmende Austrocknung der Ernterückstände; der Trockensubstanzgehalt wurde aber leider nicht erfasst) beeinflusst worden zu sein scheint.



**Abb. 4: Ernterückstände und Ernteindex (berechnet mit nicht-TW-korrigierten Erträgen) bei den verschiedenen Fruchtfolgevarianten (Mittelwert über die Wiederholungen;  $GD_{\alpha < 0,05}$  Ernterückstände: 17,2 dt/ha; Ernteindex: 1,3 %)**

**Literatur:**

CRÜGER, C., G.-F. BACKHAUS, M. HOMMES, S. SMOLKA und H.-J. VETTEN 2002: Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag E. Ulmer, Stuttgart

FREYER, B. 2003: Fruchtfolgen. Verlag E. Ulmer, Stuttgart

GÜNTHER, R. 1980: Der Einfluss des Anbaus in Monokultur auf quantitative und qualitative Merkmale bei neun Gemüsearten auf einem Löß-Standort. Diss. Univ. Halle-Wittenberg

KARCH, G. 1988: Ergebnisse des Ertragsverlaufs bei einigen Gemüsearten nach zehnjähriger Monokultur und danach eingeschobenen Anbaupausen. Gartenbau **35** (12), S. 358-360

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

LABER, H. 2015: Nach 8-jährigem Erbsenanbau deuten sich leichte Ertragsrückgänge an. Versuche im Deutschen Gartenbau, Gemüsebau, [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

## Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Sehr feine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 11 Sorten geprüft. Eine Hitzewelle zur Blüte beeinflusste den Hülsenbesatz zum Teil nachhaltig. Mit ‘Faraday’ und ‘Mustang’ hoben sich 2 Sorten hervor, die neben einem hohen Ertrag auch eine sehr gute Qualität als Verarbeitungsware aufwiesen.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland große Bedeutung. Sehr feine Bohnen (6,5 bis 8,0 mm) nehmen gegenwärtig nur einen eher geringen Anteil am Gesamtvolumen ein und sind den feinen und mittelfeinen Sorten nachgeordnet. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Anbaueignung für das mitteldeutsche Anbauggebiet zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

- Die **Witterungsbedingungen** im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte August 2019 waren als hochsommerlich einzustufen. Die mittleren Tagestemperaturen im Anbauzeitraum (20,6 °C) lagen rund 1,7 K über den langjährigen Mittelwerten. Ende Juli herrschte eine über rund 10 Tage anhaltende Hitzeperiode mit täglichen Tageshöchstwerten über 30 °C (maximal: 36 °C), die zum Ende hin mit dem Blühbeginn der Bohnen zusammenfiel. Zur Ernte dominierte angenehm warmes und nicht zu heißes Sommerwetter, was einen positiven Effekt auf die Qualität des Erntegutes hatte. Mit nur 75 mm Niederschlag im Anbauzeitraum fiel nur knapp die Hälfte der üblichen Regenmenge. Die Bohnen mussten demzufolge in der Regel 2-mal wöchentlich mit einem Regenwagen bewässert werden.
- Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten keine ertragsbeeinflussenden **Krankheiten oder Schädlinge** auf (Tab. 2). Mit der befristeten Zulassung des Herbizids Proman, das im Voraufbau in Tankmischung mit Spectrum und Centium 36 CS eingesetzt wurde, konnte der in den vergangenen Jahren immer wieder vorhandene Besatz mit Weißem Gänsefuß sowie Zurückgebogenem Amarant vollständig beseitigt werden, sodass die Bestände praktisch unkrautfrei waren.
- Im diesjährigen **Sortiment** sehr feiner Bohnen präsentierte sich eine Reihe Neuzüchtungen, zu denen ‘Cavani’, ‘Mustang’, ‘Sahara’ und ‘WAV 34’ zu zählen sind. Die Sorte ‘Sherpa’ wurde bereits im letzten Jahr unter der Nummer ‘WAV 31’ geprüft.
- Die **Sortierung** (Tab. 1) der sehr feinen Bohnen muss differenziert betrachtet werden. Aufgrund des Witterungsverlaufs und der regelmäßigen Bewässerung verzeichneten 7 Sorten höhere Anteile in der Sortierung 8 bis 9 mm (feine Bohnen) als von den Züchtern angegeben. Der Anteil feiner Bohnen lag bei allen betroffenen Sorten meist knapp über 50 %. Diese etwas zu grobe Sortierung kann nicht mit einer zu späten Ernte in Verbindung gebracht werden, da die Qualitätsparameter der Hülsen (Tab. 3) von einer termingerechten Ernte zeugen. Die Varietäten ‘Faraday’, ‘Mustang’, ‘Pickright’, ‘WAV 34’ und mit kleineren Abstrichen ‘WAV 32’ erfüllten dagegen die Anforderungen an sehr feine Bohnen vollständig.

### Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen

- Wie schon in den letzten Jahren festgestellt, verlief die Ernte auch in diesem Jahr sehr konzentriert. Die **Erntetermine** lagen zwischen dem 20. und 23. August, d.h., innerhalb von nur 4 Tagen erreichten alle Sorten die Erntereife. Entsprechend der Reihung der Blühtermine waren, wie schon in der Vergangenheit, 'Faraday' und 'Walker' mit einer Entwicklungszeit von 64 Tagen die schnellsten Sorten.
- Die durchschnittliche **Bestandeshöhe** lag bei 45 cm, wobei die Differenz zwischen der kürzesten Bohne ('Sahara'; 39 cm) und der längsten Sorte ('Cavani', 51 cm) recht erheblich war. Dieser kompakte Pflanzenaufbau führte zu einer überwiegend guten **Standfestigkeit**, sodass keine Probleme beim maschinellen Pflücken der Bohnen auftraten. Die Sorten wurden diesbezüglich sehr einheitlich bewertet.
- Die **Eignung zur maschinellen Ernte** bei Verarbeitungsware wird in erster Linie nach dem Anteil stielloser Hülsen bewertet. Mit einem Mittelwert von rund 64 % stielloser Hülsen erreichten die Sorten wiederum ein sehr gutes Ergebnis. Alle Sorten lagen beim Anteil stielloser Hülsen zum Teil deutlich über 50 %. Neben 'Pickright', die mit 74 % wiederum das Spitzenergebnis verbuchte, erzielte 'WAV 34' mit 73 % einen ähnlich hohen Wert. Der Anteil Cluster war mit durchschnittlich 6,1 % sehr gering. Hier fiel nur 'WAV 32' auf, die mit 14 % Cluster (analog dem Vorjahr) den mit Abstand höchsten Prozentsatz verzeichnete. Da die Bohnen in diesem Jahr überwiegend im besten Reifezustand (Hülsen war noch sehr knackig) geerntet werden konnten, lag der Anteil gebrochener Hülsen mit 12,5 % über den Werten der letzten Jahre. Auch bei diesem Kriterium hob sich 'WAV 32' mit 20 % gebrochener Bohnen negativ von den Mitbewerbern ab.
- Die **Ertragsleistungen** (Tab. 3) lagen im Durchschnitt bei 1,3 kg/m<sup>2</sup>. Dabei offenbarten sich zwischen den Sorten signifikante Ertragsunterschiede, die in erster Linie auf den witterungsbedingt (Hitze und niedrige Luftfeuchte zur Blüte) reduzierten Hülsenbesatz, der zum Teil auf einen erhöhten Anteil abgestoßener Blüten beruhte, zurückzuführen sind. Mit 'WAV 32' (1,9 kg/m<sup>2</sup>), 'Faraday' und 'Mustang' (je 1,5 kg/m<sup>2</sup>) zeigten 3 Sorten eine sehr gute Toleranz gegenüber diesen Witterungsbedingungen und konnten sich gegenüber den Vergleichssorten aus ertraglicher Sicht durchsetzen.
- Die **Hülsen** waren überwiegend leicht gekrümmt und erfüllten damit im Wesentlichen die Anforderungen. Mit besonders geraden Hülsen konnten vor allem 'Faraday' und 'WAV 33' gefallen. Größere Anteile gekrümmter Hülsen fielen insbesondere bei 'Pickright' und 'Sherpa' auf. Auch der Hülsenquerschnitt, der von rund-oval bis rund variierte war zufriedenstellend.
- Die durchschnittliche **Hülsenlänge** war mit 11,1 cm wiederum relativ kurz. Besonders fiel in dieser Beziehung 'Pickright' mit Hülsen kürzer 10 cm auf. Demgegenüber wies 'Sahara' mit rund 12 cm die längsten Hülsen auf.
- **Kornmarkierung, Bastigkeit und Fädigkeit** sind wichtige Kriterien bei der Feststellung des Erntetermins. Wie aus Tab. 3 ersichtlich, konnte das Erntegut aller Sorten diesbezüglich überzeugen. Die erhobenen Boniturnoten lagen allesamt im angestrebten Bereich. Nur die leicht erhöhte Bastigkeit (Boniturnote 6) bei 'Pickright' lässt vermuten, dass die Sorte wahrscheinlich einen Tag zu spät gepflückt wurde.
- Die Sorten wurden in Bezug auf **Glanz und Farbe** meist mit mittleren Noten bewertet. Während 'Faraday' überwiegend matte Hülsen aufwies, zeigten sie bei 'Mustang', 'WAV 33' und 'WAV 34' einen schwachen, aber deutlich erkennbaren Glanz. Von der Hülsenfarbe her waren die Sorten

## Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen

überwiegend der mittelgrünen Farbsortierung zuzuordnen. Dabei waren 'Cavani', 'Sherpa' und 'Walker' am hellsten und 'Sahara' mit Boniturnote 7 am dunkelsten.

- Nach dem **Blanchieren** dunkelten die Hülsen aller Sorten nach, sodass sie mit Boniturnote 8 als dunkelgrün eingestuft wurden. Lediglich 'Walker' blieb auch nach dem Blanchieren mittelgrün. In der Einheitlichkeit der Farbe, ein wichtiges Kriterium für die Vermarktung, zeigten sich Sortenunterschiede. Während die Mehrzahl der Sorten mit Noten von 7 bis 8 durchaus zu gefallen wussten, mussten 'Mustang' und 'Sherpa' leichte und 'Walker' größere Abstriche hinnehmen.
- Die Trockensubstanz kann auch als ein Kriterium für die Pflückreife der Bohnen dienen. Allgemein geht man davon aus, dass bei einer Trockensubstanz von 8 bis 9,5 % mit der Ernte begonnen werden sollte. Die diesjährigen Ergebnisse belegen demgegenüber, dass auch noch bei Trockensubstanzgehalten von 10 bis 11 % gute Qualitäten erzielt werden können. Die oben bereits erwähnte verspätete Ernte bei 'Pickright' spiegelt sich auch im Trockensubstanzgehalt von 11,8 % wider.

### Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	17.06.2019
Auflauftermin:	22.06.2019
Erntetermin:	20. bis 23.08.2019
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
Versuchsmethodik:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Blanchieren:	3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt
Hülsenfarbe/Glanz:	Proben von allen Sorten wurden gleichzeitig (nebeneinander gelegt) auf Glanz und Farbe bonitiert
Pflanzenschutz:	praxisüblich

**Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen**

Tab. 1: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2019)					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
Cavani	PV		80	20			4	32	56	8		HR	HR	HR
Faraday	Agri/HS		80	20			5	79	16			HR	HR	HR
Mustang	PV		95	5			2	85	14			HR	HR	HR
Pickright	PV		50	50			1	50	46	3		HR	HR	HR
Sahara	Uniseeds		95	5			2	36	56	6		HR	-	HR
Sherpa	WAV		70	30			2	40	52	6		HR	HR	HR
SV 1286 GW	SVS		60	40			6	21	56	17		HR	HR	HR
Walker	Haz/Vil		50	40	10		3	39	59			HR	HR	HR
WAV 32	WAV		65	35			2	45	49	4		HR	HR	HR
WAV 33	WAV		55	45			4	37	52	7		HR	HR	HR
WAV 34	WAV		60	40			9	54	36	1		HR	HR	HR

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

*Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen*

**Tab. 2: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme <sup>1</sup>		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] <sup>2</sup>				Länge Stiel [cm]
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Sclerotinia	Botrytis	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	
<b>Cavani</b>	28.07.	23.08.	67	697	1367	51	6	1	1	68	14	7	11	1,2
<b>Faraday</b>	27.07.	20.08.	64	672	1312	46	7	1	1	66	18	2	13	1,0
<b>Mustang</b>	28.07.	23.08.	67	697	1367	47	7	1	1	58	27	3	11	1,1
<b>Pickright</b>	27.07.	22.08.	66	689	1349	41	7	1	1	74	7	4	14	0,9
<b>Sahara</b>	26.07.	22.08.	66	689	1349	39	7	1	1	61	26	3	9	1,3
<b>Sherpa</b>	28.07.	23.08.	67	697	1367	46	7	1	1	62	19	7	12	1,4
<b>SV 1286 GW</b>	27.07.	22.08.	66	689	1349	46	7	1	1	53	26	9	12	1,2
<b>Walker</b>	25.07.	20.08.	64	672	1312	46	7	1	1	66	19	5	10	1,0
<b>WAV 32</b>	28.07.	23.08.	67	697	1367	42	7	1	1	56	20	14	10	1,0
<b>WAV 33</b>	27.07.	22.08.	66	689	1349	49	7	1	1	62	12	6	20	1,2
<b>WAV 34</b>	28.07.	23.08.	67	697	1367	50	7	1	1	73	7	7	14	1,2
<b>Mittelwert</b>			<b>66</b>	<b>689</b>	<b>1350</b>	<b>45</b>				<b>63,6</b>	<b>17,9</b>	<b>6,1</b>	<b>12,5</b>	<b>1,1</b>

**Legende:**  
 Standfestigkeit                    1                    5                    9  
 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.

<sup>2</sup>Eignung zur maschinellen Ernte: Gewichtsanteil aus 500 g Probe

*Ein weiterer Hitzesommer offenbarte Sortenunterschiede bei sehr feinen Buschbohnen*

**Tab. 3: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschn. [1-9]	Hülsenlänge [cm]	Kornmarkierung [1-9]	Bastigkeit [1-9]	Fädigk. [1-9]	Glanz [1-9]	Hülsenfarbe vor dem Blanchieren [1-9]	Hülsenfarbe nach dem Blanchieren [1-9]	Einheitlichkeit nach dem Blanchieren [1-9]	Trockensubstanz [%]
Cavani	1,12	4	7	11,1	3	3	2	5	5	8	8	11,0
Faraday	1,53	2	6	11,2	1	2	1	3	6	7	8	10,0
Mustang	1,47	3	5	11,8	4	4	3	6	6	8	6	10,7
Pickright	1,26	7	7	9,7	4	6	4	5	6	8	8	11,8
Sahara	1,01	4	6	12,2	3	4	2	4	7	8	8	11,2
Sherpa	1,26	5	6	10,7	4	2	1	4	5	6	6	11,2
SV 1286 GW	1,24	3	6	11,3	3	3	2	5	6	7	8	10,6
Walker	1,06	3	7	10,1	4	1	1	4	5	6	5	10,0
WAV 32	1,87	3	5	11,0	3	4	1	4	6	8	8	10,5
WAV 33	1,17	2	6	11,1	2	1	1	6	6	8	7	9,7
WAV 34	1,17	4	5	11,6	2	2	2	6	6	8	8	10,2
<b>GD 5 %/Mittelwert</b>	<b>0,41</b>	<b>3,6</b>	<b>6,0</b>	<b>11,1</b>	<b>3,0</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>4,7</b>	<b>5,8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>10,6</b>

**Legende:**

	1	3	5	7	9
Hülsenkrümmung	gerade				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

## **Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

Im Versuch „Feine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Jahr 2019 in Dresden-Pillnitz 15 Sorten geprüft. Der Hitzesommer 2019 nahm insbesondere merklichen Einfluss auf das Ertragsgeschehen der feinen Bohnen. Bedingt durch einen reduzierten Hülsenansatz infolge der Hitze zur Blüte zeigten sich erhebliche Ertragsunterschiede zwischen den Sorten. Unter den 6 ertragreichsten Varietäten hoben sich dann noch 3 Sorten ('Croma', 'SV 1203', 'WAV 56') mit sehr guten Qualitätseigenschaften hervor.

### **Versuchsfrage und Versuchshintergrund**

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mitteldeutschland große Bedeutung. Feine Bohnen (8,0 bis 9,0 mm) haben gegenwärtig neben mittelfeinen Sorten 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 Mitte Juni bis Mitte August 2019 waren als hochsommerlich einzustufen. Die mittleren Tagestemperaturen im Anbauzeitraum (20,6 °C) lagen rund 1,7 K über den langjährigen Mittelwerten. Ende Juli herrschte eine über rund 10 Tage anhaltende Hitzeperiode mit täglichen Tageshöchstwerten über 30 °C (maximal: 36 °C), die zum Ende hin mit dem Blühbeginn der Bohnen zusammenfiel. Zur Ernte dominierte angenehm warmes und nicht zu heißes Sommerwetter, was einen positiven Effekt auf die Qualität des Erntegutes hatte. Mit nur 75 mm Niederschlag im Anbauzeitraum fiel nur knapp die Hälfte der üblichen Regenmenge. Die Bohnen mussten demzufolge in der Regel 2-mal wöchentlich mit einem Regenwagen bewässert werden.
- Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten keine ertragsbeeinflussenden **Krankheiten oder Schädlinge** auf (Tab. 2). Mit der befristeten Zulassung des Herbizids Proman, das im Voraufbau in Tankmischung mit Spectrum und Centium 36 CS eingesetzt wurde, konnte der in den vergangenen Jahren immer wieder vorhandene Besatz mit Weißem Gänsefuß sowie Zurückgebogenem Amarant vollständig beseitigt werden, sodass die Bestände praktisch unkrautfrei waren.
- Das diesjährige **Sortiment** feiner Bohnen war im Vergleich zum Vorjahr sehr konstant. Mit 'SV 1203' war nur eine Neuzüchtung im Sortiment vertreten. Die Sorten 'Contada' ('WAV 53'), 'Croma' ('WAV 73'), 'Deezer' ('MV 492-14') und 'Kriter' ('MV 4891-14') wurden im letzten Jahr bereits unter ihren Nummernbezeichnungen getestet.
- Die **Sortierung** der meisten Sorten entsprach in diesem Jahr im Wesentlichen den Anforderungen an feine Bohnen. Leicht erhöhte Anteile (rund 60 %) im Bereich der mittelfeinen Sortierung (9,0 bis 10,5 mm) hatten nur 'Contada' und 'WAV 57' aufweisen. Demgegenüber blieb 'Domino' mit 46 % Ware < 8 mm recht deutlich hinter den Züchternvorgaben zurück.

## **Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

- Bei der hochsommerlichen Wetterlage reiften alle Sorten innerhalb kürzester Zeit. Bereits 4 Tage nach dem Erntebeginn am 20. August war die Ernte abgeschlossen. Mit einer **Entwicklungszeit** von 64 bis 67 Tagen ließen sich keine wesentlichen Unterschiede innerhalb des Sortiments erkennen (Tab. 2).
- Auch in der **Bestandeshöhe**, die mit durchschnittlich 46 cm bestimmt wurde, zeigte das Sortiment eine auffallende Homogenität. Die Sorten wichen in der Bestandeshöhe maximal 5 cm vom Mittelwert ab. Demzufolge korrelierte dieser kompakte Pflanzenaufbau mit einer überwiegend zufriedenstellenden **Standfestigkeit** der Pflanzen bis zur Ernte zur Folge, sodass aus dieser Sicht eine Beeinträchtigung der Pflückbarkeit ausgeschlossen werden kann.
- Die **Eignung zur maschinellen Ernte** bei Verarbeitungsware wird in erster Linie nach dem Anteil stielloser Hülsen bewertet. Mit einem Mittelwert über alle Sorten von knapp 58 % erreichten die Sorten ein überdurchschnittliches Ergebnis. Mit Ausnahme von 'Escardon' (36 %), die auch im letzten Jahr den geringsten Anteil stielloser Hülsen aufwies, lagen die übrigen Sorten zum Teil deutlich über der 50 %-Marke oder verfehlten diese nur knapp ('Domino', 'WAV 56'). 'Anderson' und 'Kriter' verbuchten mit über 70 % stielloser Hülsen das beste Resultat. Der Anteil Cluster war mit 7,5 % als sehr niedrig einzustufen. Deutlich über dem Mittel lagen mit 12 bzw. 13 % nur 'Croma' und WAV 56'. Damit bestätigte sich ein bereits im letzten Jahr beobachteter Trend. Vergleichsweise hoch war dagegen der Anteil Bruch (14,1 %). Da die Sorten witterungsbedingt termingerecht geerntet werden konnten, hatten die Hülsen zur Ernte noch eine hohe Turgeszenz und eine entsprechende Knackigkeit, was dem Brechen bei der maschinellen Ernte teilweise Vorschub leistete.
- Die **Ertragsleistungen** (Tab. 3) erreichten im Mittel über alle Sorten gute 1,7 kg/m<sup>2</sup>. Zwischen den Sorten zeigten sich allerdings eine große Streuung, die von 1,2 kg/m<sup>2</sup> ('Selma') bis 2,2 kg/m<sup>2</sup> ('SV 1203') reichte. Die Unterschiede in den Erträgen konnten statistisch abgesichert werden. Auf einem Niveau mit 'SV 1203' ordneten sich demnach noch 'WAV 56', 'Escardon', 'Croma', 'Domino' und 'Deezer' ein. Die großen Ertragsunterschiede lassen sich in erster Linie durch den hitzebedingt verminderten Hülsenansatz bei den Sorten mit einem geringeren Ertragsniveau erklären.
- Die **Hülsenkrümmung** und die **Hülsenform** waren sortenübergreifend als gut zu bewerten, d.h., sie waren überwiegend gerade bzw. leicht gekrümmt (Boniturnote 4) sowie im Querschnitt rund.
- Auch die **Hülsenlänge**, die mindestens 11 cm betragen sollte, war bei den meisten Sorten den Anforderungen entsprechend. Während 'Cadillac' und 'Selma' geringfügig zu kurz blieben, verzeichnete 'Dynasty' die längsten Hülsen mit durchschnittlich 12,3 cm Länge.
- **Kornmarkierung**, **Bastigkeit** und **Fädigkeit** sind wichtige Kriterien bei der Feststellung des Erntetermins und für die Qualitätsbewertung des Erntegutes ausschlaggebend. Wie aus Tab. 3 ersichtlich, wiesen die Sorten diesbezüglich sehr gute Boniturwerte auf, was insgesamt für eine termingerechte Ernte spricht. Lediglich die mittlere Bewertung der Bastigkeit bei 'Croma' deutet darauf hin, dass diese Varietät ggf. einen Tag zu spät geerntet wurde.
- Der **Glanz** variierte von matten (Boniturnote 4) bis zu glänzenden Hülsen (Boniturnote 7). Zu ersten zählten die Sorten 'Deezer', 'Domino', 'Kriter' und 'SV 1203'. Als glänzende Bohne wurde nur 'Dawson' eingestuft. Die Mehrzahl der verbleibenden feinen Bohnen wies einen mittleren Glanz auf.

## **Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

- Die **Farbe** der meisten Bohnensorten wurde als mittelgrün (Boniturnoten 5 bis 6) eingestuft. Hellste Bohne im Sortiment war 'Domino'. Während 'Contada', 'Deezer', 'WAV 56' und 'WAV 57' sich aus farblicher Sicht im Übergangsbereich zu dunkelgrünen Tönen einsortierten, war 'Dawson' eindeutig dunkelgrün und damit die am intensivsten ausgefärbte feine Bohne. Nach dem Blanchieren wurde bei allen Sorten ein Farbumschlag hin zu dunkelgrünen Hülsen bonitiert. Die noch bestehenden Farbunterschiede zwischen den Sorten waren dabei nicht nennenswert. Diese Aussage kann allerdings nicht auf die Einheitlichkeit in der Farbsortierung nach dem Blanchieren übertragen werden. Während hier die meisten Sorten mit Noten von 7 bis 8 auch sehr gut abschnitten, ließen insbesondere 'Deezer', 'Contada', 'Domino' und 'Escardon' die gewünschte Einheitlichkeit in der Probe vermissen.
- Die Trockensubstanz kann auch als ein Kriterium für die Pflückreife der Bohnen dienen. Ab einer Trockensubstanz von 8 bis 9,5 sollte mit der Ernte begonnen werden. Mit einem Mittelwert von 9,7 % wurden diesen Vorgaben im vorliegenden Versuch sehr gut eingehalten. Lediglich bei 'Anderson', 'Kriter' und 'Cartagena' wurde höhere Trockensubstanzgehalte gemessen, die aber keine negativen Einfluss auf die Bohnenqualität hatten.

### **Kultur- und Versuchshinweise**

Saattermin:	17.06.2019
Aufauftermin:	22.06.2019
Erntetermin:	20. bis 23.08.2019
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
Versuchsmethodik:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Blanchieren:	3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt
Hülsenfarbe/Glanz:	Proben von allen Sorten wurden gleichzeitig (nebeneinander gelegt) auf Glanz und Farbe bonitiert
Pflanzenschutz:	praxisüblich

**Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

**Tab. 1: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2019)					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
Anderson	Agri/HS		30	70				44	55	1		HR	HR	HR
Cadillac	SVS		40	50	10		1	15	51	32	1	HR	HR	HR
Cartagena	SVS		40	60			2	23	67	8		HR	HR	HR
Contada	WAV			80	20			6	30	62	1	HR	HR	HR
Croma	WAV			70	30			15	57	27		HR	HR	-
Dawson	Agri/HS		20	80			1	23	62	13		HR	HR	HR
Deezer	Haz/Vil		20	60	20		1	10	40	46	2	HR	HR	HR
Dinasty	WAV			70	30		4	11	36	44	5	HR	-	HR
Domino	Agri/HS			80	20		2	44	50	3		HR	HR	HR
Escardon	Syn		45	45	10		1	18	67	15		HR	HR	HR
Kriter	Haz/Vil		40	60			1	18	67	15		HR	HR	HR
Selma	SVS		50	50			5	16	54	25		HR	HR	HR
SV 1203	SVS		40	50	10			12	52	37			in Prüfung	
WAV 56	WAV		10	90			4	31	39	27		HR	HR	HR
WAV 57	WAV			80	20			2	32	63	2	HR	HR	HR

Resistenzen: **BCMV** Bean common mosaic virus (Gewöhnliches Bohnenmosaikvirus)

**Psp** *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Fettfleckenkrankheit)

**CI** *Colletotrichum lindemuthianum* (Brennfleckenkrankheit)

**Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

**Tab. 2: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme <sup>1</sup>		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] <sup>2</sup>				Länge Stiel [cm]
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Sclerotinia	Botrytis	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	
Anderson	27.07.	22.08.	66	689	1349	43	6	1	1	70	8	7	14	1,1
Cadillac	28.07.	21.08.	65	681	1331	46	6	1	1	64	19	6	12	1,1
Cartagena	27.07.	22.08.	66	689	1349	45	7	1	1	62	18	4	16	1,2
Contada	27.07.	22.08.	66	689	1349	45	7	1	1	59	13	8	19	1,4
Croma	29.07.	23.08.	67	697	1367	51	7	1	1	54	17	12	17	0,9
Dawson	28.07.	21.08.	65	681	1331	42	8	1	1	67	17	5	11	1,1
Deezer	27.07.	21.08.	65	681	1331	50	8	1	1	53	18	7	21	0,8
Dinasty	28.07.	23.08.	67	697	1367	46	6	1	1	65	16	9	11	1,3
Domino	25.07.	20.08.	64	672	1312	44	6	1	1	45	33	6	15	1,2
Escardon	27.07.	21.08.	65	681	1331	41	6	1	1	36	39	9	16	0,8
Kriter	27.07.	22.08.	66	689	1349	45	7	1	1	71	11	6	12	1,0
Selma	27.07.	23.08.	67	697	1367	47	7	1	1	56	28	6	11	1,3
SV 1203	27.07.	21.08.	65	681	1331	50	7	1	1	63	18	9	9	1,0
WAV 56	27.07.	20.08.	64	672	1312	49	6	1	1	48	29	13	10	0,9
WAV 57	28.07.	20.08.	64	672	1312	50	7	1	1	51	27	5	17	1,6
<b>Mittelwert</b>			<b>65</b>	<b>684</b>	<b>1339</b>	<b>46</b>				<b>57,6</b>	<b>20,8</b>	<b>7,5</b>	<b>14,1</b>	<b>1,1</b>

**Legende:**  
 Standfestigkeit                    1                    5                    9  
     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.

<sup>2</sup> Eignung zur maschinellen Ernte: Gewichtsanteil aus 500 g Probe

**Bei hochsommerlichen Anbaubedingungen ragten drei Sorten mit sehr hohen Erträgen und sehr guter Hülsenqualität aus dem Sortiment feiner Buschbohnen heraus**

**Tab. 3: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

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 [%]
Anderson	1,61	3	7	11,0	1	4	2	5	6	8	8	11,2
Cadillac	1,32	2	6	10,5	3	2	1	6	5	8	7	9,0
Cartagena	1,47	2	6	11,1	2	3	1	6	6	8	7	10,4
Contada	1,64	3	7	10,7	3	2	2	5	7	7	6	9,8
Croma	1,94	3	7	11,0	3	5	3	5	6	7	8	9,7
Dawson	1,42	3	7	11,1	4	3	3	7	8	9	7	9,3
Deezer	1,83	4	6	11,0	2	2	2	4	7	8	5	9,0
Dinasty	1,50	4	6	12,3	3	3	2	6	6	7	7	9,6
Domino	1,84	3	7	11,1	2	4	2	4	4	7	6	9,8
Escardon	1,95	3	6	11,8	4	3	3	5	6	8	6	9,3
Kriter	1,76	4	6	11,2	3	3	1	4	6	8	8	11,4
Selma	1,21	4	6	10,4	3	3	2	6	5	8	8	9,7
SV 1203	2,19	2	7	11,1	2	1	2	4	6	8	8	8,9
WAV 56	2,12	3	7	11,2	2	4	2	5	7	9	8	9,1
WAV 57	1,30	3	7	11,2	3	3	1	6	7	8	7	9,3
<b>GD 5%/Mittelwert</b>	<b>0,42</b>	3,1	6,5	11,1	2,7	3,0	1,9	5,2	6,1	7,9	7,1	9,7

**Legende:**

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

## Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Mittelfeine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Jahr 2019 in Dresden-Pillnitz 12 Sorten geprüft. Trotz des hochsommerlichen Witterungsverlaufs erzielten die meisten der untersuchten Sorten überdurchschnittliche Ertragsergebnisse, die in der Spitze 2,35 kg/m<sup>2</sup> erreichten. Unerwartet hohe Abstriche mussten bei vielen Sorten vor allem in der Eignung zur maschinellen Ernte durch das vermehrte Auftreten von Clustern sowie einem überhohen Anteil an Bruch hingenommen werden.

### 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 Mitte Juni bis Mitte August 2019 waren als hochsommerlich einzustufen. Die mittleren Tagestemperaturen im Anbauzeitraum (20,6 °C) lagen rund 1,7 K über den langjährigen Mittelwerten. Ende Juli herrschte eine über rund 10 Tage anhaltende Hitzeperiode mit täglichen Tageshöchstwerten über 30 °C (maximal: 36 °C), die zum Ende hin mit dem Blühbeginn der Bohnen zusammenfiel. Zur Ernte dominierte angenehm warmes und nicht zu heißes Sommerwetter, was einen positiven Effekt auf die Qualität des Erntegutes hatte. Mit nur 75 mm Niederschlag im Anbauzeitraum fiel nur knapp die Hälfte der üblichen Regenmenge. Die Bohnen mussten demzufolge in der Regel 2-mal wöchentlich mit einem Regenwagen bewässert werden.
- Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten keine ertragsbeeinflussenden **Krankheiten oder Schädlinge** auf (Tab. 2). Mit der befristeten Zulassung des Herbizids Proman, das im Voraufbau in Tankmischung mit Spectrum und Centium 36 CS eingesetzt wurde, konnte der in den vergangenen Jahren immer wieder vorhandene Besatz mit Weißem Gänsefuß sowie Zurückgebogenem Amarant vollständig beseitigt werden, sodass die Bestände praktisch unkrautfrei waren.
- Das **Sortiment** mittelfeiner Bohnen war in diesem Jahr im Wesentlichen mit dem aus dem letzten Jahr vergleichbar. Mit 'Bentley', 'Jaguar' und 'WAV 77' standen nur drei Neuzüchtungen in der Prüfung.
- Hinsichtlich der **Sortierung** (Tab. 1) ist festzustellen, dass die überwiegende Anzahl der Sorten sehr gut den Vorgaben für mittelfeine Bohnen entsprach. Durchschnittlich 59 % aller Bohnen wurden in der Sortierung 9,0-10,5 mm gepflückt. Auffällig war dabei, dass entgegen der Züchterangaben vergleichsweise weniger Hülsen der Sortierung 8-9 mm und dafür mehr Hülsen in der Größenklasse 10,5-12 mm auftraten. Nur bei 'Falcao' wurde ein überhoher Anteil von Hülsen < 9 mm bonitiert. Mit 40 % Ernteware im Segment 10,5-12 mm war 'Caprika' auch in diesem Jahr die größte Bohne im Sortiment.

## **Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit**

- Die **Erntezeitpunkte** (Tab. 2) aller Sorten lagen auch in diesem Jahr sehr dicht beieinander. Innerhalb von nur 4 Tagen war die Ernte abgeschlossen. Wie die Qualitätsparameter in Tab. 3 belegen, wurden die Erntetermin der einzelnen Sorten recht gut getroffen, da es praktisch keine wesentlichen Qualitätsabstufungen infolge einer zu späten Ernte gab.
- Obwohl die **Bestandeshöhe** mit durchschnittlich 45 cm als normal zu bezeichnen war, zeigten sich zwischen den Sorten doch bemerkenswerte Unterschiede. Mit nur 38 cm Bestandeshöhe blieben die Pflanzen von 'Timgad' am kürzesten und die von 'WAV 76' erreichten, mit 55 cm den höchsten Wert. Die **Standfestigkeit** wurde nicht nur durch die kompakte Bestandeshöhe beeinflusst, sondern auch durch den zum Teil sehr hohen Hülsenbesatz in diesem Jahr. So wurde bei den meisten Sorten nur eine mittlere Benotung in der Standfestigkeit vergeben. Eine negative Beeinflussung der Pflückbarkeit kann mit Ausnahme der Sorte 'Outlaw' (Boniturnote 4) aber ausgeschlossen werden.
- 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 49 % noch hinter Ergebnissen der letzten Jahre zurück blieb, wiederholten 'Bartava', 'Falcao' und 'SV 1295' ihre letztjährigen Ergebnisse und übertrafen die Mitbewerber beim Anteil stielloser Hülsen. Mit durchschnittlich 13,5 % war der Prozentsatz an Clustern vergleichsweise hoch. Auch hier gab es deutliche Sortenunterschiede, wobei sich 'Jaguar', 'Falcao', 'Bartava' und 'WAV 75' mit einem Ergebnis von < 10 % positiv von den Mitbewerbern abhoben. Mit über 20 % Clustern fielen 'Bentley' und 'WAV 77' negativ auf. Auch der Anteil gebrochener Bohnen lag durchschnittlich mit 11,7 % über den Werten aus der Vergangenheit. Die Spanne zwischen den Sorten reichte dabei von (normalen) 6 bis 7 % ('Bartava', 'Bentley', 'SV 1295', 'WAV 77') bis sehr hohe 18 % ('WAV 76').
- Die **Ertragsleistungen** (Tab. 3) erreichten im Mittel aller Sorten sehr gute 1,9 kg/m<sup>2</sup>. Zwischen den mittelfeinen Bohnen traten signifikante Ertragsunterschiede zu Tage. Die Erträge der Mehrzahl der Sorten lagen im Bereich der Spitzensorte 'Timgad' (2,35 kg/m<sup>2</sup>). Nur bei 'Caprika', 'Falcao', 'Jaguar', 'WAV 75' und 'WAV 76' wurden signifikante Mindererträge festgestellt.
- Die **Hülsenkrümmung** war überwiegend nur schwach ausgeprägt, d.h., die Hülsen waren meist gerade oder allenfalls leicht gekrümmt (Boniturnoten 2 bis 4). Lediglich 'Timgad' verzeichnete einen erhöhten Anteil gekrümmter Hülsen.
- Der **Hülsenquerschnitt** entsprach mit einer mittleren Boniturnote von 7,0 (7 = rund) durchgängig den Anforderungen. Einzelne Sorten wiesen abweichend vom Mittelwert Hülsen auf, die als leicht rund-oval (Note 6) oder breit-oval (Note 8) zu bezeichnen waren.
- Die Hülsenlänge sollte aus verarbeitungstechnologischer Sicht mindestens 11 cm betragen und 14 cm nicht überschreiten. Bei einer mittleren Hülsenlänge von 11,6 cm wurden die Richtwerte überwiegend gut eingehalten. Während 'Timgad' mit nur 10,0 cm die kürzesten Hülsen vorwies, waren die von 'Jaguar' mit 14,0 cm mit Abstand die längsten im Sortiment.
- 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 'Bentley' war die Kornmarkierung geringfügig zu weit fortgeschritten.

## ***Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit***

- In **Farbe** und **Glanz** unterschieden sich die Sorten teils erheblich. 'Caprika', 'Falcao' und 'Outlaw' zählten zu den glänzenden dunkelgrünen Bohnen. Ebenfalls dunkelgrün, aber weniger glänzend präsentierte sich 'WAV 76'. 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 'Caprika', 'Bartava' und 'WAV 77' ließen einige Mängel in der Gleichmäßigkeit der Sortierung nach dem Blanchieren erkennen.
- Der Trockensubstanzgehalt kann auch als ein Kriterium für die Pflückreife der Bohnen dienen. Ab einer Trockensubstanz von 8 bis 9,5 % sollte mit der Ernte begonnen werden. Der mittlere Trockensubstanzgehalt über alle Sorten lag bei 9,3 % und entsprach damit weitestgehend dem angestrebten Richtwert.

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

Saattermin:	17.06.2019
Auflauftermin:	22.06.2019
Erntetermin:	19. bis 22.08.2019
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
Versuchsmethodik:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Blanchieren:	3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt
Hülsenfarbe/Glanz:	Proben von allen Sorten wurden gleichzeitig (nebeneinander gelegt) auf Glanz und Farbe bonitiert
Pflanzenschutz:	praxisüblich

**Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit**

Tab. 1: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019

	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2019)					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
<b>Bartava</b>	SVS			35	65				14	73	12	HR	-	HR
<b>Bentley</b>	PV			5	95			2	15	64	20	HR	HR	HR
<b>Caprika</b>	Haz/Vil			10	80	10	1	4	8	47	40	HR	HR	HR
<b>Falcao</b>	PV			40	60		1	13	47	39	1	HR	HR	HR
<b>Jaguar</b>	PV			5	90	5	1	4	16	48	32	HR	-	HR
<b>Outlaw</b>	Syn				100			2	16	64	18	HR	-	-
<b>Stanley</b>	Agri/HS			30	70			2	19	71	9	HR	HR	HR
<b>SV 1295</b>	SVS			30	70			4	30	51	15	HR	HR	-
<b>Timgad</b>	SVS			50	50			12	28	58	2	HR	HR	HR
<b>WAV 75</b>	WAV			40	60			3	24	65	8	HR	HR	in Überprüfung
<b>WAV 76</b>	WAV			45	55			1	9	66	23	HR	HR	in Überprüfung
<b>WAV 77</b>	WAV			20	70	10		1	12	62	24	HR	HR	in Überprüfung

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

**Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit**

**Tab. 2: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme <sup>1</sup>		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] <sup>2</sup>				Länge Stiel [cm]
				Basistem. 10°C	Basistem. 0°C			Sclerotinia	Botrytis	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	
Bartava	24.07.	19.08.	63	665	1295	47	6	1	1	63	23	8	6	1,1
Bentley	26.07.	20.08.	64	672	1312	43	5	1	1	29	43	21	7	1,0
Caprika	29.07.	21.08.	65	681	1331	45	7	1	1	50	17	17	16	1,0
Falcao	28.07.	22.08.	66	689	1349	46	7	1	1	63	18	7	13	1,0
Jaguar	27.07.	19.08.	63	665	1295	49	7	1	1	55	25	6	13	1,2
Outlaw	28.07.	20.08.	64	672	1312	41	4	1	1	55	22	11	11	1,5
Stanley	26.07.	21.08.	65	681	1331	44	6	1	1	45	29	13	13	0,8
SV 1295	23.07.	19.08.	63	665	1295	47	6	1	1	64	14	15	7	1,1
Timgad	26.07.	21.08.	65	681	1331	38	5	1	1	47	22	18	13	0,7
WAV 75	28.07.	21.08.	65	681	1331	48	7	1	1	45	30	9	16	1,0
WAV 76	26.07.	20.08.	64	672	1312	55	6	1	1	27	40	15	18	1,3
WAV 77	26.07.	21.08.	65	681	1331	43	5	1	1	39	33	21	7	1,0
<b>Mittelwert:</b>			<b>64</b>			<b>45</b>				<b>48,6</b>	<b>26,3</b>	<b>13,5</b>	<b>11,7</b>	<b>1,1</b>

**Legende:**  
 Standfestigkeit            1                            5                            9  
    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.

<sup>2</sup> Eignung zur maschinellen Ernte: Gewichtsanteil aus 500 g Probe

*Mittelfeine Buschbohnen überwiegend mit sehr guten Erträgen, aber auch Abstrichen in der Pflückbarkeit*

Tab. 3: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2019

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	1,99	3	7	11,9	4	3	2	4	4	7	6	9,6
Bentley	1,93	4	6	11,3	5	3	3	6	8	9	7	10,1
Caprika	1,63	4	7	11,6	4	2	1	7	7	8	5	8,9
Falcao	1,73	4	7	11,9	3	3	1	7	8	8	7	10,1
Jaguar	1,54	4	7	14,0	3	3	1	3	9	9	9	8,8
Outlaw	1,93	2	7	12,0	3	3	2	7	9	9	9	9,6
Stanley	2,13	3	7	10,8	3	2	2	4	4	7	7	9,5
SV 1295	2,11	4	6	11,2	3	3	2	5	5	7	7	10,3
Timgad	2,35	5	7	10,0	3	3	1	5	5	7	7	9,0
WAV 75	1,86	3	8	11,3	3	3	2	5	6	7	7	9,1
WAV 76	1,34	3	7	11,2	3	4	2	5	8	9	8	7,9
WAV 77	2,07	3	8	12,4	4	4	3	4	5	8	6	8,2
GD 5 %/ Mittelwert	0,46	3,5	7,0	11,6	3,4	3,0	1,8	5,2	6,5	7,9	7,1	9,3

**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. Blanchie	fehlend		mittel		sehr stark
Hülsenfarbe	hellgrün		mittelgrün		dunkelgrün
Glanz	fehlend		mittel		sehr stark

## Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühhanbau" wurden 2019 18 frühe, mittelfrühe und mittelspäte Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Das umfangreiche Sortiment von Industriespinat für den ersten Aussaatsatz präsentierte sich auf einem sehr hohen und ausgeglichenen Niveau. Das während der Ertragsbildung im Mai vorherrschende kühle Wetter mit ausreichenden Niederschlägen führte bei allen Sorten zu Spitzenerträgen.

### 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

Zur Aussaat im März herrschten gute Bodenbedingungen vor, sodass sich gut entwickelte Bestände etabliert werden konnten. Im April lagen die Durchschnittstemperaturen knapp über den langjährigen Mittelwerten. Da der Monat sehr trocken war, musste 3-mal mit je 8 mm bewässert werden. Der Mai war deutlich zu kühl, aber mit ausreichend natürlichen Niederschlägen. Bei der vorherrschenden Witterung entwickelten sich üppige und gesunde Bestände.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine ertragsbeeinflussenden Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Ein beginnender Befall durch Rübenfliege und Blattläuse konnte problemlos eingedämmt werden. Falscher Mehltau war nicht präsent. Bemerkenswert ist, dass mit 'PV 1514' und 'Spirico' zwei Sorten mit vollständiger Mehлтаuresistenz (Pfs 1-17) vertreten waren.

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

### Frühe Reifegruppe/orientalische Typen

Für den Beginn der Verarbeitungskampagne bieten sich die sehr schnellen orientalischen Typen an. Im Versuch wurden mit 'Bufflehead' und 'Icarus' 2 Sorten, bei denen nach 54 bzw. 55 Tagen die generative Phase begann, geprüft. Damit waren sie knapp 1 Woche schneller als die Mehrzahl der übrigen frühen Sorten. Mit Bestandeshöhen von 37-39 cm konnten sie ein für orientalische Spinatsorten hohes Ertragsniveau (ca. 3,3 kg/m<sup>2</sup>) realisieren. Hier ist allerdings auf den erhöhten Stielanteil, der für diese Spinatsorten typisch ist, hinzuweisen. Beide Sorten verloren trotz der kühlen Witterung bereits nach 4-5 Tagen ihre Feldhaltbarkeit, d.h. erste Blüten waren sichtbar.

## **Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf**

### **Frühe Reifegruppe**

Mit 10 Sorten waren die glattblättrigen frühen Spinatsorten am stärksten in der Prüfung vertreten. Es dominierten aus der jüngeren Vergangenheit bereits bekannte Sorten. Neu waren 'Artemis', 'Bandicoat' und 'PV 1514'. 'Bylot' wurden im letzten Jahr unter der Nummer 'SV 5613' getestet. Mit 'Gorilla' und 'Gnu' lagen 2 Sorten in der Entwicklungszeit noch 3-4 Tage vor den Mitbewerbern. Sie waren auch die einzigen Sorten, bei denen die Ernte wegen Schossbeginn eingeleitet werden musste. Die verbleibenden Sorten wurden dagegen alle wegen des beginnenden Vergilbens der unteren Blätter geschnitten. Bei Bestandeshöhen von zum Teil deutlich über 30 cm und sehr dichten Beständen ist die Ursache im Lichtmangel in den bodennahen Blattetagen zu sehen. Die Ertragsleistungen aller Sorten können einheitlich mit sehr gut eingestuft werden. In den Erträgen (3,3 bis 4,0 kg/m<sup>2</sup>) zeigten sich keine signifikanten Ertragsunterschiede. Bei der anhaltend kühlen Witterung konnte auch die Feldhaltbarkeit (6-9 Tage) durchweg positiv beurteilt werden. Auch die Trockensubstanzgehalte (ca. 7-8 %) waren auf einem vergleichbaren, für den Frühanbau typischen Niveau.

### **Mittelfrühe Reifegruppe**

Die mittelfrühen Spinatsorten lagen im Erntetermin 4 Tage hinter den frühen Sorten. Neu in diesem Segment war lediglich 'Spirico'. Auch hier bestimmte das einsetzende Vergilben der unteren Blätter den Erntetermin. Auch hier überzeugten die Sorten mit sehr gut entwickelten Beständen, die in ihren Ertragsleistungen noch über denen der frühen Sorten lagen. Bei einem Ertragsniveau von 3,7 bis 4,2 kg/m<sup>2</sup> ließen sich zwischen den Sorten keine signifikanten Ertragsunterschiede nachweisen. Bis auf 'Sonoma' lag die Verweildauer im Feld recht einheitlich bei 8-9 Tagen. Die Trockensubstanzgehalte ordneten sich in etwa auf dem Niveau der frühen Varietäten ein.

### **Mittelspäte Reifegruppe**

Zwei Sorten ('Melville', 'Silverwale') waren der mittelspäten Reifegruppe zuzuordnen, die 3 Tage nach den mittelfrühen Sorten zur Ernte anstanden. Ihre Erträge (3,2 bis 3,5 kg/m<sup>2</sup>) konnten nicht ganz an die mittelfrühen Sorten heranreichen, waren aber immer noch mit sehr gut zu bewerten. Mit einer Wuchshöhe von rund 28 cm blieben sie auch sichtlich kürzer als die Mitbewerber. Dafür lag der Trockensubstanzgehalt etwas höher und erreichte im Prinzip den Vergleichswert von 9 % für Spinat. Die Feldhaltbarkeit war mit 7 Tagen akzeptabel.

### **Kultur- und Versuchshinweise**

Aussattermin:	21.03.2019
Auflauftermin:	03.04.2019
Erntetermin:	13.05. – 27.05.2019
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss 2 cm lang (trifft nur auf die Sorten bis 58 Tage Entwicklungszeit zu) bzw. beginnendes Vergilben der unteren Blätter
Feldhaltbarkeit:	bis erste Blüten im Bestand sichtbar sind bzw. durch vergilben der Bestände
Ernte:	Grünfütterparzellenernter

**Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Frühhanbau– Dresden-Pillnitz 2019

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit [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	55	6	3,28	7,4	2,70
Icarus F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	54	4	3,25	8,1	2,91
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				n.s.		
<b>Frühe Reifegruppe</b>						
Artemis F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	61	8	3,57	8,0	3,18
Bandicoat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17, IR 17	61	7	3,87	8,2	3,54
Bylot F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	62	6	3,40	7,6	2,86
El Prado F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	61	8	3,32	8,3	3,05
Gnu F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-12, 14-16	58	9	3,98	7,3	3,24
Gorilla F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	58	7	3,32	7,2	2,65
Meerkat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	62	6	3,47	7,9	3,05
PV 1514 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	61	9	3,63	8,1	3,28
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	61	8	3,71	7,7	3,19
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				n.s.		
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>						
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9, 11, 13, 15, 16	65	8	3,68	7,5	3,06
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	65	8	3,97	7,6	3,34
Novico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-12, 14-16	65	8	4,15	7,9	3,64
Sonoma F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	65	5	4,05	8,8	3,94
Spirico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	65	9	3,69	8,0	3,27
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				n.s.		
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>						
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	68	7	3,51	8,9	3,47
Silverwhale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16, IR 10	68	7	3,18	9,5	3,36
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				n.s.		

**Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf**

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Frühanbau – Dresden-Pillnitz 2019

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 Mehltau [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe, orientalische Typen</b>								
Bufflehead F <sub>1</sub>	34	9	9	5	5	3	1	1
Icarus F <sub>1</sub>	37	9	9	8	4	2	4	1
<b>Frühe Reifegruppe</b>								
Artemis F <sub>1</sub>	35	8	9	8	6	3	2	1
Bandicoat F <sub>1</sub>	39	7	7	6	6	5	4	1
Bylot F <sub>1</sub>	34	8	8	5	6	5	3	1
El Prado F <sub>1</sub>	33	8	8	5	6	4	3	1
Gnu F <sub>1</sub>	32	9	7	5	5	5	5	1
Gorilla F <sub>1</sub>	31	7	8	4	5	4	3	1
Meerkat F <sub>1</sub>	33	8	8	6	6	6	5	1
PV 1514 F <sub>1</sub>	38	8	9	7	7	5	3	1
Solomon F <sub>1</sub>	33	8	8	4	5	4	3	1
<b>Mittelfrühe und mittelspäte Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	36	8	7	6	6	5	5	1
Eland F <sub>1</sub>	33	7	7	5	7	6	5	1
Novico F <sub>1</sub>	35	8	8	5	6	5	4	1
Sonoma F <sub>1</sub>	33	8	7	6	6	4	3	1
Spirico F <sub>1</sub>	32	8	7	6	6	4	3	1
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>								
Melville F <sub>1</sub>	28	8	8	7	6	7	3	1
Silverwhale F1	27	8	7	7	7	7	4	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

## Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühanbau" wurden 2019 22 überwiegend mittelspäte und späte Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Im mittelspäten und späten Bereich steht eine Vielzahl sehr guter Spinatsorten zur Verfügung. Der wechselhafte Witterungsverlauf wirkte sich insgesamt positiv auf die Ertragsbildung aus, sodass die mittelspäten Sorten Rekorderträge im Bereich von bis zu 4,8 kg/m<sup>2</sup> erzielten.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Mittelspäte bzw. späte Spinatsorten werden im Frühanbau für die Verarbeitungsindustrie meist erst nach der ersten Aprildekade gesät. Die Ernte sollte noch vor Beginn der Erbsenkampagne (Mitte Juni) abgeschlossen sein. Das aktuelle Sortiment und Neuzüchtungen galt es auf seine Anbaueignung zu prüfen.

### Ergebnisse im Detail

Die **Witterungsbedingungen** im April waren durch Durchschnittstemperaturen knapp über den langjährigen Mittelwerten gekennzeichnet. Da der Monat sehr trocken war, musste 3-mal mit je 8 mm bewässert werden. Der Mai war deutlich zu kühl, aber mit ausreichend natürlichen Niederschlägen. Bei der vorherrschenden Witterung entwickelten sich üppige und gesunde Bestände. Ab Ende Mai setzte die erste frühsummerliche Wetterperiode ein, die mit Temperaturen bis über 30 °C ab Anfang Juni und praktisch nieder-schlagfreiem Wetter bis zum Ernteende anhielt.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine ertragsbeeinflussenden Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Ein beginnender Befall durch Rübenfliege und Blattläuse konnte problemlos eingedämmt werden. Falscher Mehltau war nicht präsent.

### Mittelfrühe Reifegruppe

Mit 'Meerkat' und 'PV 1515' wurden 2 Sorten der mittelfrühen Reife zugeordnet. Es waren auch die einzigen Sorten, deren Erntetermin durch das Auftreten von Schossern bestimmt war. Bei allen später reifenden Spinaten wurde die Ernte durch das Vergilben der unteren Blätter festgelegt. Beide Sorten bewegten sich in ihren Ertragsleistungen auf einem sehr hohen Niveau mit deutlich über 4 kg/m<sup>2</sup>. Die Bestandeshöhe lag bei bemerkenswerten 35-39 cm. Die Feldhaltbarkeit, die durch das Auftreten von Blüten im Bestand beendet wurde, war bei beiden mit nur 5 Tagen relativ kurz. Dadurch wird die Einsatzwürdigkeit dieser Sorten zu diesem Anbautermin stark geschmälert. Insbesondere bei 'Meerkat' war der Trockensubstanzgehalt mit nur 6,7 % als niedrig einzustufen.

### Mittelspäte Reifegruppe

Die mittelspäte Reifegruppe war mit 17 Sorten vertreten, die recht einheitlich 2-4 Tage nach der letzten mittelfrühen Sorten geerntet wurden. Mit 'PV 1484' war nur 1 Neuzüchtung im mittelspäten Sortiment vertreten. Wie oben schon erwähnt, begann die Ernte der Sorten wegen des Vergilbens der unteren Blätter, was bei den sehr dichten und hohen Beständen so zu erwarten war. Selbst der er-

## *Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf*

hebliche Temperaturanstieg während der Ernteperiode konnte bei keiner Sorte das Schossen einleiten. Auch die Feldhaltbarkeit musste sortenübergreifend nach 7 Tage Verweildauer wegen zu vieler gelber Blätter und nicht wegen des Auftretens von Blüten in den Beständen beendet werden. Die Ertragsergebnisse erreichten insbesondere bei den Sorten mit 59 Tagen Entwicklungszeit Rekordwerte. Im Spitzenbereich wurden um 4,8 kg/m<sup>2</sup> ('Eagle', 'Java', 'La Paz', 'Sacramento', 'Silverwhale') geerntet. Insbesondere die Sorten mit 61 Tagen Entwicklungszeit konnten hier nicht mithalten und ordneten sich bei immer noch respektablen Erträgen um 4 kg/m<sup>2</sup> ein. Die Trockensubstanzgehalte war besonders bei den ertragsstärksten Sorten mit rund 7-7,5 % als niedrig zu bezeichnen. Bei den Sorten mit 61 Tagen Entwicklungszeit lag sie bereits deutlich über 8 % und erreichte bei 'Odysseus' mit 10,1 % den Höchstwert.

### **Späte Reifegruppe**

Bei der anhaltenden Hitze in den ersten Junitagen stagnierte der Wuchs der späten Sorten. Da sie nun auch deutliche Vergilbungerscheinungen zeigten, wurde die Ernte aller Sorten nach 64 Tagen Entwicklungsdauer vorgenommen. Das Ertragsniveau der späten Sorten blieb demzufolge auch recht deutlich hinter dem der mittelspäten Varietäten zurück. Mit 3,3 kg/m<sup>2</sup> verzeichnete 'Finwhale' den Höchstertrag. Aufgrund der Streuung innerhalb der Wiederholungen konnten zwischen den Sorten keine signifikanten Ertragsunterschiede nachgewiesen werden. Der extrem dunkelgrüne 'Helios', der wahrscheinlich eher als Babyleaf-Spinat geeignet ist, erreichte nur 2,4 kg/m<sup>2</sup>. Die kurze Feldhaltbarkeit mit nur 4-5 Tagen ist auch der Hitze zuzuschreiben. Da die Bestände nach der letzten Ernte nicht mehr bewässert wurden, ließ die Marktfähigkeit der Pflanzen sehr schnell nach. Charakteristisch für Sorten mit längerer Entwicklungszeit sind die höheren Trockensubstanzgehalte, die bis zu 12,4 % ('Helios') erreichten.

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

### **Kultur- und Versuchshinweise**

Aussattermin:	01.04.2019
Auflauf:	09.04.2019
Erntetermin:	24.05. – 03.06.2019
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss 2 cm lang (nur mittelfrühe Sorten) bzw. beginnendes Vergilben der Bestände
Feldhaltbarkeit:	Schosser sichtbar (nur mittelfrühe Sorten) oder Vergilben der Bestände
Ernte:	Grünfutterparzellenernter

**Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinat im Frühanbau– Dresden-Pillnitz 2019

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchterangaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit* [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9% [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>						
Meerkat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	54	5	4,52	6,7	3,37
PV 1515 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	57	5	4,31	8,6	4,14
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>						
Allouette F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9, 11, 13, 15, 16	59	7	4,63	7,2	3,69
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	61	7	3,83	8,0	3,42
Eagle F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-4, 6-8, 10, 11, 15, IR 5, 9, 12-14, 16, 17	59	7	4,80	7,0	3,72
El Luzio F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	61	7	4,09	8,5	3,88
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17 IR 16	59	7	4,42	7,2	3,56
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	59	7	4,76	8,4	4,46
La Paz F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	59	7	4,79	7,7	4,11
Midway F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	61	7	3,84	9,2	3,91
Sacramento F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	59	7	4,75	7,5	3,98
Odysseus F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-16	61	7	3,91	10,1	4,41
PV 1484 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-9, 11-15, 17, IR 10, 16	61	7	4,15	8,8	4,04
Silverwale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16, IR 10	59	7	4,78	7,6	4,02
Useppa F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-12, 14-16	59	7	4,61	7,6	3,90
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>0,60</b>		
<b>späte Reifegruppe</b>						
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	64	5	3,03	9,6	3,22
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	64	5	3,21	9,8	3,50
Finwhale F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	64	4	3,26	10,0	3,60
Helios F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	64	5	2,43	12,4	3,33
Hyperion F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	64	5	2,84	10,9	3,43
Santa Cruz F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	64	4	3,08	10,8	3,69
Soyuz F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	64	5	2,90	10,7	3,45
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>				<b>n.s.</b>		

Zeichenerklärung: Bis auf die mittelfrühen Sorten endete die Feldhaltbarkeit durch Vergilben der Bestände.

**Der Hitzesommer 2019 zeigte mehreren Spinatsorten im Sommeranbau die Grenzen auf**

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Frühanbau – Dresden-Pillnitz 2019

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>								
Meerkat F <sub>1</sub>	35	8	8	5	6	6	5	1
PV 1515 F <sub>1</sub>	39	8	9	7	4	6	4	1
<b>mittelspäte Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	34	8	8	6	6	6	6	1
Berkner F <sub>1</sub>	29	8	6	6	7	7	6	1
Eagle F <sub>1</sub>	33	8	8	5	7	7	4	1
El Luzio F <sub>1</sub>	33	6	8	8	5	7	4	1
Eland F <sub>1</sub>	34	8	8	5	7	6	5	1
Java F <sub>1</sub>	34	7	8	6	6	7	5	1
La Paz F <sub>1</sub>	33	8	8	6	7	7	5	1
Midway F <sub>1</sub>	30	8	7	6	6	7	5	1
Odysseus F <sub>1</sub>	32	8	8	8	6	6	4	1
PV 1484 F <sub>1</sub>	32	8	7	6	7	6	6	1
Sacramento F <sub>1</sub>	33	8	8	6	7	7	5	1
Silverwale F <sub>1</sub>	31	8	8	6	7	7	5	1
Useppa F <sub>1</sub>	33	8	8	6	7	7	5	1
<b>späte Reifegruppe</b>								
Antigua F <sub>1</sub>	28	8	7	7	8	8	3	1
Apollo F <sub>1</sub>	28	8	8	7	7	8	4	1
Finwhale F <sub>1</sub>	28	8	8	6	6	8	3	1
Helios F <sub>1</sub>	24	8	8	9	8	9	3	1
Hyperion F <sub>1</sub>	25	9	8	7	8	8	3	1
Santa Cruz F <sub>1</sub>	28	8	8	6	6	8	3	1
Soyuz F <sub>1</sub>	23	9	8	7	6	8	4	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

## Für die letzten Herbstsätze steht ein breites Sortiment vergleichbarer Spinatsorten für die Verarbeitung zur Verfügung

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2019 16 frühe und mittelfrühe Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Sowohl in der frühen als auch in der mittelfrühen Reifegruppe wurden für die Jahreszeit übliche Erträge im Bereich um 2 kg/m<sup>2</sup> erzielt. Die einzelnen Sorten präsentierten sich dabei in beiden Reifegruppen auf einem vergleichbaren Ertragsniveau. Trotz regelmäßiger Bewässerung streuten die Resultate zwischen den einzelnen Wiederholungen erheblich, sodass eine statistische Absicherung der Ertragsunterschiede nicht möglich war.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die letzten Sätze im Herbstanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie kommen für den Aussattertermin 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** war insbesondere im August durch zu warmes und zu trockenes Wetter gekennzeichnet. Die mittleren Tagestemperaturen lagen 1,8 K über dem langjährigen Mittel. Die 13 mm Niederschlag entsprachen nur 16 % der normalen Niederschlagsmenge für diesen Monat. Deshalb mussten die Bestände regelmäßig mit kleinen Gaben (8 mm) mit einem Regenwagen beregnet werden. An Stellen mit Bodenverdichtungen kam es dadurch zu Staunässe. Im September normalisierten sich die Temperaturen auf ein für den Monat typisches Niveau. Mit 43 mm Niederschlag wurden immerhin 85 % der für den September üblichen Niederschlagsmengen erreicht. Zur Ernte Ende September herrschte für die Jahreszeit zu kühles und regnerisches Wetter vor.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine ertragsbeeinflussenden Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden. Falscher Mehltau war in diesem Jahr bei der vorherrschenden Witterung kein Thema. Auch das nasse Wetter Ende September führte zu keinem Befall durch den Pilz. Wie oben bereits erwähnt, fielen lediglich einige Parzellen wegen Wuchsdepressionen infolge Staunässe aus.

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

### Frühe Reifegruppe

Die überwiegende Zahl der untersuchten Sorten war der frühen Reifegruppe zuzuordnen. Mit Ausnahme von 'Icarus', der zu den orientalischen Typen gehört, sind alle anderen Varietäten glattblättrige Sorten. Das allgemeine Resistenzniveau kann als hoch eingestuft werden. Die Sorten sind überwiegend gegen die zurzeit aktiven Rassen des Falschen Mehltaus resistent. Mit 'Spirico' sowie die Nummernsorten 'LDSP 997' und 'PV 1514' wiesen 3 Sorten sogar eine vollständige Resistenz (Pfs 1-17) auf. Besonders bei 'Novico' ist das Fehlen der Pfs 13 als kritisch anzusehen.

### *Für die letzten Herbstsätze steht ein breites Sortiment vergleichbarer Spinatsorten für die Verarbeitung zur Verfügung*

Von der Entwicklungszeit her lag der orientalische Spinat 'Icarus' erwartungsgemäß deutlich (rund 1 Woche) vor den glattblättrigen Mitbewerbern, mit Ausnahme der Neuzüchtung 'SVVC 5840', die ebenfalls nach 35tägiger Entwicklungszeit geerntet wurde. Beide Sorten hatte zu diesem Zeitpunkt eine Bestandeshöhe von 31 cm erreicht und die unteren Blätter begannen zu Vergilben. Alle anderen Sorten wurden nach 41 bzw. 42 Tagen beerntet. Zu Erntezeitpunkt lagen die Bestandeshöhen zwischen 26 und 30 cm.

In den Ertragsleistungen, die zwischen 1,5 und 2,4 kg/m<sup>2</sup> schwankten, ließen sich keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den Sorten festmachen. Das allgemeine Ertragsniveau kann als typisch für diesen Anbausatz eingestuft werden. Festzuhalten ist allerdings, dass die Sorten zwischen den einzelnen Wiederholungen zum Teil recht erhebliche Abweichungen im Ertragsniveau erkennen ließen. Als Ursache ist sicherlich die ungleichmäßige Wasserverteilung im Bestand infolge der häufigen Beregnungsgaben während der Trockenheit im August anzusprechen. Wegen dieser Streuung ließen sich die Resultate nicht statistisch absichern. Zu den Sorten mit den höchsten Ertragsleistungen (rund 2,4 kg/m<sup>2</sup>) zählten 'Gorilla' und 'Sonoma'.

Die Trockensubstanzgehalte lagen überwiegend im Bereich von rund 9 bis 10 %, was typisch für Spinat zu diesem Anbauzeitraum ist. Nur die schnellwüchsige Sorte 'SVVC 5840' blieb mit nur 7,6 % deutlich darunter. 'PV 1514' hob sich dagegen mit knapp 12 % recht deutlich mit dem höchsten Trockensubstanzgehalt ab.

#### **Mittelfrühe Reifegruppe**

In diesem Jahr wurden nur 3 Sorten aufgrund ihrer Entwicklung der mittelfrühen Reife zugeordnet. Die Ernte erfolgte 2 Tage nach der letzten frühen Spinatsorte. Alle 3 Sorten zeigten zu diesem Zeitpunkt bei dem kühlen Herbstwetter keinen nennenswerten Zuwachs mehr und wurden so bei einer Bestandeshöhe von nur 24 bis 27 cm geerntet. Das Ertragsniveau bewegte sich in etwa auf dem der frühen Sorten. Wie schon oben beschrieben, war es auch hier aufgrund der Streuung zwischen den Wiederholungen nicht möglich, Ertragsunterschiede statistisch abzusichern. 'Melville' und 'Allouette' erreichten mit rund 2 kg/m<sup>2</sup> die höchsten Einzelerträge. 'Eland', der mit nur 24 cm Bestandeshöhe der langsamste Spinat in dieser Gruppe war, konnte nur einen Ertrag von rund 1,7 kg/m<sup>2</sup> verzeichnen. Die Sorte erreichte aber mit über 11 % hier den höchsten Trockensubstanzgehalt.

#### **Kultur- und Versuchshinweise**

Aussaattermin:	13.08.2019
Auflauftermin:	20.08.2019
Erntetermin:	18.09. – 26.09.2019
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	beginnendes Vergilben der unteren Blätter bei Erreichen der maximalen Bestandeshöhe
Feldhaltbarkeit:	wurde nicht bonitiert, da die Feldhaltbarkeit im Herbstanbau allgemein sehr gut ist und demzufolge keine Rolle spielt
Ernte:	Grünfutterparzellenernter

**Für die letzten Herbstsätze steht ein breites Sortiment vergleichbarer Spinatsorten für die Verarbeitung zur Verfügung**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinatsorten im Herbstanbau– Dresden-Pillnitz 2019

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>					
Artemis F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	42	2,24	10,1	2,51
Bylot F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-7, 9-17	41	2,02	10,2	2,29
Canary F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	42	2,06	8,8	2,01
El Prado F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR8	41	2,09	10,6	2,46
Gorilla F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	41	2,41	9,6	2,58
Icarus F <sub>1</sub> (Sak)*	Pfs 1-9, 11-16	35	1,68	9,5	1,77
LDSP 997 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-17	42	1,71	9,7	1,85
Novico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-12, 14-16	41	2,03	10,1	2,28
PV 1514 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-17	41	1,53	11,9	2,03
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	42	2,06	9,2	2,10
Sonoma F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	42	2,37	9,4	2,48
Spirico F <sub>1</sub> (Nun)	Pfs 1-17	42	1,95	10,0	2,18
SVVC 5840 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	35	2,04	7,6	1,73
<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, 16	44	1,91	10,6	2,25
Eland F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	44	1,65	11,1	2,02
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	44	2,04	9,7	2,21
<b>Grenzdifferenz (5%)</b>			<b>n.s.</b>		

Zeichenerklärung: \*: orientalischer Typ

**Für die letzten Herbstsätze steht ein breites Sortiment vergleichbarer Spinatsorten für die Verarbeitung zur Verfügung**

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2019

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 Mehltau [1-9]
<b>Frühe Reifegruppe</b>								
Artemis F <sub>1</sub>	28	7	8	8	7	3	7	1
Bylot F <sub>1</sub>	30	7	7	7	5	5	3	1
Canary F <sub>1</sub>	29	6	7	6	6	6	3	1
El Prado F <sub>1</sub>	28	8	8	7	6	4	3	1
Gorilla F <sub>1</sub>	27	7	7	6	5	5	3	1
Icarus F <sub>1</sub>	31	8	9	9	4	1	3	1
LDSP 997 F <sub>1</sub>	27	6	6	6	6	6	6	1
Novico F <sub>1</sub>	26	7	6	7	6	5	3	1
PV 1514 F <sub>1</sub>	29	6	7	7	6	5	3	1
Solomon F <sub>1</sub>	26	6	6	5	5	5	4	1
Sonoma F <sub>1</sub>	28	7	6	7	5	6	6	1
Spirico F <sub>1</sub>	27	7	7	8	7	6	7	1
SVVC 5840 F <sub>1</sub>	31	7	7	6	5	4	5	1
<b>Mittelfrühe Reifegruppe</b>								
Allouette F <sub>1</sub>	27	7	6	6	6	6	7	1
Eland F <sub>1</sub>	24	5	5	6	6	5	7	1
Melville F <sub>1</sub>	26	7	7	6	7	7	7	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

## Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühanbau

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Frühanbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 21 glattblättrige und 9 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 in den einzelnen Reifegruppen recht ausgeglichenes Ertragsniveau bescheinigt werden. Auch hinsichtlich der Blattqualität entspricht das Sortiment im Wesentlichen den Anforderungen, die allerdings je nach Region und Vermarktungskanal voneinander zum Teil erheblich abweichen können (z.B. in Blattstruktur oder -farbe).

### 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. Von den Sorten erwartet man neben einer guten Blattkonsistenz und -struktur vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stängellänge sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten. Das Sortiment beinhaltet sowohl glattblättrige als auch semi-savoy-Typen in verschiedenen Grüntönen (mittel- bis dunkelgrün).

### Ergebnisse im Detail

Zur Aussaat im März herrschten gute Bodenbedingungen vor, so dass auf einem feinkrümeligem Saatbett mit einer Voraufbehandlung mit 1,0 l/ha Goltix Gold im Wesentlichen unkrautfreie gut entwickelte Bestände etabliert werden konnten. Im April lagen die Durchschnittstemperaturen knapp über den langjährigen Mittelwerten. Da der Monat sehr trocken war, musste 3-mal mit je 8 mm bewässert werden. In der Erntephase, Anfang Mai, fielen dann ausreichend natürliche Niederschläge bei allerdings zu niedrigen Temperaturen. An 3 Tagen herrschte sogar noch Bodenfrost.

Der Gesundheitszustand des Spinats war als sehr gut einzustufen. Im Bestand konnten keine Erkrankungen oder Schädlinge nachgewiesen werden.

Der Erntezeitpunkt wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5-8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von rund 11-12, maximal 13 cm.

Aufgrund der großen Vielfalt an Spinatsorten 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 5 mittelgrüne Sorten, die zum großen Teil aus dem Verarbeitungsbereich bekannt sind. Mit 'RZ 51-355' ist nur ein echter Babyleaf-Spinat darunter. Nach 42 bzw. 43 Tagen erreichten die Sorten recht einheitlich die angestrebte Bestandeshöhe von 12/13 cm. Bei einem vergleichsweise niedrigen Trockensubstanzgehalt von 8 bis knapp 10 % verzeichneten sie gute

## Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühanbau

Erträge im Bereich von 1,03 bis 1,18 kg/m<sup>2</sup>. Signifikante Sortenunterschiede gab es nicht. Die Blattstellung wurde überwiegend als aufrecht eingestuft. Bei 'Meerkat' war sie sogar sehr aufrecht. Zusammen mit 'Solomon' hatte die Sorte allerdings eine nur vergleichsweise geringe Blattdicke vorzuweisen. Wegen eines zu geringen Feldaufgangs wurde 'LDSP 997' in der Einheitlichkeit abgestuft. Die Keimblattstellung war überwiegend waagrecht bis halbaufrecht und die Farbe der Keimblätter war meist grün.

Zwei dunkelgrüne Sorten ('Amador', 'PV 1435') komplettierten das frühe Sortiment. Dabei handelt es sich um reine Babyleaf-Spinate. Beide zeichneten sich durch eine sehr aufrechte Blattstellung und vergleichsweise kleine Blattspreiten aus. Die Entwicklungszeit korrelierte mit der der helleren Sorten. Auch im Ertrag wurde in etwa das gleiche Niveau (1,01 bis 1,26 kg/m<sup>2</sup>) erreicht. Obwohl sich die Erträge nicht signifikant unterschieden, scheint die Nummernsorte über das höhere Ertragspotential zu verfügen. 'Amador' hatte die festesten Blätter aller frühen Sorten. Die Blattstellung der Keimblätter war nur halbaufrecht, ihre Farbe allerdings dunkelgrün.

Am stärksten war die **mittelfrühe Reifegruppe** innerhalb der glattblättrigen Sorten vertreten. Die mittelgrünen Spinat wurden 4 bis 5 Tage und die dunkelgrünen Varietäten 4 bis 6 Tage nach den frühen Sorten geschnitten. Mit 'AGX 172' war bei den mittelgrünen Sorten nur ein reiner Babyleaf-Spinat vertreten. Obwohl auch hier keine signifikanten Ertragsunterschiede nachgewiesen wurden (zu große Streuung zwischen den Wiederholungen) war 'Java' mit 1,48 kg/m<sup>2</sup> tendenziell als ertragsstärkste Sorte in dieser Reifegruppe anzusprechen. Recht einheitlich (10,1 bis 10,8 %) und durchschnittlich höher als in der frühen Reifegruppe waren die Trockensubstanzgehalte. Wegen einer zu geringen Bestandesdichte war die Blattstellung und Einheitlichkeit im Bestand bei 'El Lucio' nicht zufriedenstellend. Die Blattdicke bei 'AGX 172' und 'Berkner' wurde nur als mittel bewertet. Eine sehr aufrechte Blattstellung zeichnete 'Java' aus. Die Sorte hatte auch die vergleichsweise beste (waagrechte) Blattstellung der Keimblätter.

Die 4 dunkelgrünen Sorten dieser Gruppe verzeichneten signifikante Ertragsunterschiede, was in erster Linie zu Lasten von 'Helios' ging, der mit nur 0,77 kg/m<sup>2</sup> ein zu geringes Ertragsniveau hatte. Rechnerisch lagen 'Enclave' die beiden Neuzüchtungen 'LDSP 999' und 'RZ 51-358' auf einem Niveau und waren aus ertraglicher Sicht mit den mittelfrühen Sorten vergleichbar. Der Trockensubstanzgehalt der dunkelgrünen Sorten übertraf den der mittelgrünen in dieser Reifegruppe deutlich. Besonders die beiden Neuzüchtungen konnten auch durch einen sehr aufrechten Wuchs überzeugen. In der Blattdicke reihte sich 'RZ 51-358' knapp vor den Mitbewerbern ein.

In der **mittelspäten Reifegruppe** waren ausschließlich dunkelgrüne Varietäten in der Prüfung vertreten. Die 3 Sorten wurden nach 50 Tagen Entwicklungszeit, 2 Tage nach den letzten mittelfrühen Spinaten geerntet. Obwohl es auch hier keine gesicherten Ertragsunterschiede gab, ist 'Lizard', ein reiner Babyleaf-Spinat, mit 1,50 kg/m<sup>2</sup> als tendenziell leistungsstärkste Sorte anzusprechen. In den übrigen Qualitätsparametern bewegten sich die Sorten untereinander auf einem vergleichbaren Niveau. Lediglich die Farbe der Keimblätter war bei 'Lizard' wegen des sehr dichten Bestandes bei der Ernte schon grüngelb, was in Kombination mit ihrer halbaufrechten Stellung bei zu tiefem Schnitt problematisch sein könnte.

Nur 2 Sorten wurden der **späten Reifegruppe** zugeordnet. Der auch im Industriebereich eingesetzte Sommerspinat 'Antigua' hatte bei der kühlen Witterung erhebliche Wachstumsprobleme und verfehlte mit 0,95 kg/m<sup>2</sup> den sehr hohen Ertrag der reinen Babyleaf-Sorte 'Woodpecker' (1,50 kg/m<sup>2</sup>). Die zu geringe Wachstumsleistung wirkte sich bei 'Antigua' auch auf die Blattstellung aus, die nur halbaufrecht war. In den übrigen Parametern lagen die beiden Sorten recht dicht beisammen.

## Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühhanbau

Die Ertragsergebnisse der **semi-savoy Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3.

Zwei **frühe** semi-savoy Spinat eröffnete die Ernteperiode bei diesem Blatttyp. Mit 42 ('Platypus') bzw. 43 Tagen ('Apache') Entwicklungsdauer lagen die beiden reinen Babyleaf-Sorten im Bereich der frühen glattblättrigen Sorten). Obwohl statistisch nicht abgesichert verbuchte 'Platypus' mit 1,51 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag aller frühen Sorten. Im Gegensatz zu 'Apache' war die Sorte von der Blattstellung her leicht überhängend und etwas heller in der Farbe. 'Apache', der vom Züchter als semi-savoy Sorte deklariert wird, hatte im unseren Versuche nur eine eher geringe Blasigkeit aufzuweisen. 'Platypus' war dagegen ein typischer semi-savoy Spinat. Die Stellung und Farbe der Keimblätter war bei Beiden optimal.

In der **mittelfrühen Reifegruppe** standen 4 Sorten, von denen von der Farbe her unter den dunkelgrünen Spinaten 'Sioux' die vergleichsweise hellste Sorte war. Sie wurden 4 bis 6 Tage nach den frühen Sorten geschnitten. Sehr hoch und ausgeglichen war das Ertragsniveau in dieser Gruppe mit 1,10 bis 1,41 kg/m<sup>2</sup>. Auch die Trockensubstanzgehalte um die 11 % waren bei den Sorten fast identisch. Durch eine sehr aufrechte Blattstellung zeichneten sich 'Sioux' und 'SV 2146' aus. 'Kolibri' und 'Mykonos' waren dagegen leicht überhängend. Während 'Sioux' ein eher weiches Blatt aufwies, wurde die Blattdicke von 'Kolibri' am besten in dieser Reifegruppe bewertet. Ähnlich wie bei 'Apache' war die Blasigkeit beim als semi-savoy eingestuft 'Sioux' eher schwach ausgeprägt. Dem gegenüber hatten 'Kolibri' und 'SV 2146' sehr strukturierte und blasige Blattspreiten aufzuweisen. Die Keimblattstellung und-farbe war bei allen Vieren zufriedenstellend.

Die **mittelspäte Reifegruppe**, vertreten mit 3 dunkelgrünen Varietäten, erreichte nach 50 Tagen Entwicklungszeit die Erntehöhe von 11 bis 12 cm. Auch wurde ein insgesamt sehr hohes (1,18 bis 1,46 kg/m<sup>2</sup>) und ausgeglichenes Ertragsniveau festgestellt. Während 'Apollo' und 'Parakeet' aufrecht wuchsen, war 'Tundra' leicht überhängend im Wuchs. Die Farbe der recht dicken und festen Blätter war bei Allen tief dunkelgrün. Während 'Apollo' vergleichsweise eine etwas geringere Blasigkeit zeigte, hatten die beiden anderen Sorten ein stark blasiges und sehr gut strukturiertes Blatt. Aufgrund der sehr dichten Bestände bei der langen Entwicklungszeit zeigten die Keimblätter erste Aufhellungen.

Der **späten Reifegruppe** mit 54 Tagen Entwicklungszeit wurde nur die Sorte 'Soyus' zugeordnet. Bei einem sehr hohen Trockensubstanzgehalt von 12,2 % erzielte sie einen guten Ertrag von 1,15 kg/m<sup>2</sup>. Die aufrechten Pflanzen hatten feste dunkelgrüne Blätter mit einer mittleren Blasigkeit. Die Keimblätter wiesen bei einem halbaufrechten Stand aufgrund der langen Entwicklungszeit schon sichtbare Vergilbungen auf.

**Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühbau**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Frühbau – Dresden-Pillnitz 2019

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
LDSP 997 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-17	43	1,03	12	8,8	1,01
Meerkat F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	43	1,17	12	8,5	1,10
RZ 51-355 F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 11-16 IR: 10, 17	43	1,18	13	8,1	1,05
Shelby F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15, 16	42	1,12	12	9,1	1,13
Solomon F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	42	1,05	12	9,8	1,14
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Frühe Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Amador F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	42	1,01	13	10,7	1,20
PV 1435 F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	42	1,26	13	10,5	1,48
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>						
AGX 172 F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs1-17	46	1,14	12	10,1	1,28
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	46	1,28	11	10,4	1,24
El Lucio F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-7, 9-17, IR 8	47	1,06	11	10,6	1,26
Java F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15,17	47	1,48	12	10,8	1,77
Melville F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	46	1,13	12	10,6	1,34
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Enclave F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15	48	1,14	11	11,8	1,49
Helios F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	48	0,77	11	12,3	1,06
LDSP 999 F <sub>1</sub> (Syn)	Pfs 1-9, 11-17	46	1,25	13	10,7	1,49
RZ 51-358 F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-8,10-17, IR 9	48	1,07	12	11,2	1,33
Grenzdifferenz (5 %)			0,25			
<b>Mittelspäte Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Hyperion F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	50	1,10	11	11,7	1,42
Lizard F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	50	1,50	12	10,5	1,75
Midway F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	50	1,11	11	10,9	1,33
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			
<b>Späte Reifegruppe, glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>						
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	54	0,95	10	11,3	1,19
Woodpecker F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	54	1,50	12	11,5	1,92
Grenzdifferenz (5 %)			n.s.			

**Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühhanbau**

**Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Frühhanbau – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>Frühe Reifegruppe, semi-savoy, mittelgrüne Farbe</b>						
Apache F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	43	1,08	12	10,4	1,25
Platypus F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	42	1,51	12	9,3	1,56
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			n.s.			
<b>Mittelfrühe Reifegruppe, semi-savoy, mittel- bis dunkelgrüne Farbe</b>						
Kolibri F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-9, 12-15, 17, IR: 10,11	47	1,41	11	11,0	1,71
Mykonos F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	48	1,28	11	11,1	1,58
Sioux F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15,17	46	1,10	12	10,7	1,31
SV 2146 F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-13, 15, 16	47	1,41	12	11,6	1,83
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			n.s.			
<b>Mittelspäte Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	50	1,18	11	11,4	1,51
Parakeet F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-14, 16,	50	1,35	11	10,3	1,54
Tundra F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15, 16	50	1,46	12	10,3	1,67
<b>Grenzdifferenz (5 %)</b>			n.s.			
<b>Späte Reifegruppe, semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>						
Soyuz F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	54	1,15	12	12,2	1,56

**Kultur- und Versuchshinweise**

- Aussaattermin: 21.03.2019
- Aufauftermin: 03.04.2019
- Erntetermin: 02.05.-13.05.2019
- Reihenabstand: 11,5 cm (6,0 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
- Erntezeitpunkt: Bestandeshöhe 10-12 cm
- Schnitthöhe: 2-3 cm über dem Boden
- Ernte: mit Babyleaf-Ernter

**Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühanbau**

Tab. 3: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Frühanbau – Dresden-Pillnitz 2019

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>								
Amador F <sub>1</sub>	8	9	9	7	4	1	5	8
Apache F <sub>1</sub>	8	8	6	5	4	4	2	8
LDSP 997 F <sub>1</sub>	5	6	4	6	5	3	3	7
Meerkat F <sub>1</sub>	8	8	5	4	5	3	3	6
Platypus F <sub>1</sub>	9	7	5	6	4	6	3	8
PV 1435 F <sub>1</sub>	8	9	9	6	4	1	5	8
RZ 51-355 F <sub>1</sub>	7	8	4	5	5	2	3	7
Shelby F <sub>1</sub>	8	5	6	5	5	3	4	7
Solomon F <sub>1</sub>	8	6	4	4	3	2	5	7
<b>mittelfrühe Reifegruppe</b>								
AGX 172 F <sub>1</sub>	7	7	5	5	5	3	5	5
Berkner F <sub>1</sub>	8	7	6	5	5	3	4	7
El Lucio F <sub>1</sub>	5	5	6	7	7	2	4	8
Enclave F <sub>1</sub>	7	7	7	6	6	2	5	7
Helios F <sub>1</sub>	7	8	9	7	6	2	4	7
Java F <sub>1</sub>	8	8	5	6	7	3	3	7
Kolibri F <sub>1</sub>	8	6	8	8	6	8	4	7
LDSP 999 F <sub>1</sub>	8	8	9	6	5	2	4	8
Melville F <sub>1</sub>	8	7	6	6	6	4	5	7
Mykonos F <sub>1</sub>	7	6	7	6	7	7	3	7
RZ 51-358 F <sub>1</sub>	7	8	8	7	7	2	5	8
Sioux F <sub>1</sub>	8	8	6	5	5	4	2	8
SV 2146 F <sub>1</sub>	8	7	9	6	6	8	3	8
<b>Mittelspäte Reifegruppe</b>								
Apollo F <sub>1</sub>	7	7	8	7	8	5	3	6
Hyperion F <sub>1</sub>	7	8	8	7	8	3	4	6
Lizard F <sub>1</sub>	8	8	7	8	8	4	5	5
Midway F <sub>1</sub>	7	7	7	8	7	4	3	6
Parakeet F <sub>1</sub>	7	7	8	7	7	7	3	6
Tundra F <sub>1</sub>	8	6	9	7	7	8	3	6
<b>Späte Reifegruppe</b>								
Antigua F <sub>1</sub>	7	6	9	8	8	3	3	7
Soyuz F <sub>1</sub>	7	7	8	8	8	5	4	5
Woodpecker F <sub>1</sub>	7	7	8	7	8	3	4	7

Legende: 1 5 9

## *Sehr umfangreiches Sortiment für Babyleaf-Spinat im Frühhanbau*

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

## Große Hitze und Trockenheit wirkten sich negativ auf das Wachstum von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau aus

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Sommeranbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 13 glattblättrige und 11 semi-savoy Sorten geprüft. Die Anbaubedingungen im Hitzesommer 2019 waren extrem und für Spinat grenzwertig. Die Kombination von anhaltender Hitze und Trockenheit führte im Bestand trotz regelmäßiger Wassergaben zu zum Teil erheblichen Auflauf- und später auch Wachstumsproblemen. Ein gesicherter Ertragsvergleich war unter Verhältnissen nicht möglich.

### 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 (Teen-leaf) 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

Die **Witterungsbedingungen** im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte Juli waren als extrem zu bezeichnen. Die mittleren Tagestemperaturen (19,8 °C) lagen rund 2 K über den langjährigen Mittelwerten. Ende Juni/Anfang Juli führte eine anhaltende Hitzeperiode mit Temperaturen bis 38,6 °C zu erheblichen negativen Wachstumsbeeinflussungen beim Babyleaf-Spinat. Natürlicher Niederschlag blieb bis auf ein Regenereignis (17 mm) kurz vor der Ernte vollständig aus. Der Spinat musste deshalb praktisch täglich ab Aussattermin (auch um die temperaturbedingte Keimhemmung beim Auflaufen zu mindern) mit 8 mm beregnet werden. Trotz dieser regelmäßigen Wassergaben ist es letztlich selbst auf den vergleichsweise kleinen Versuchspartellen nicht gelungen, einen einheitlichen Bestand zu etablieren. Besonders in den am Rand gelegenen Partellen blieb die Wasserversorgung des Bodens trotz der regelmäßigen Wassergaben mit einem Beregnungswagen zu ungleichmäßig, wodurch es zu erheblichen Auflauf- und danach auch zu Wachstumsproblemen beim Spinat kam.

Als Folge dieser Witterungsbedingungen entwickelte sich letztlich ein sehr uneinheitlicher Bestand. Partellen mit normalem Wachstum wechselten selbst innerhalb einer Sorte mit Partellen mit starken Wuchsdepressionen ab. Demzufolge war es wegen der fehlenden Vergleichbarkeit nicht sinnvoll, alle 4 Wiederholungen/Sorte zu ernten. Die Anzahl der abgeernteten (vergleichbaren) Partellen schwankte je nach Sorte im Bereich von 1 bis 3 Wiederholungen (Tab. 1, 2). Bei der Nummernsorte 'LDSP 969' und bei 'Java' standen keine auswertbaren Wiederholungen zum Erntetermin zur Verfügung.

Der Erntezeitpunkt wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5-8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von rund 13 cm.

Aufgrund der großen Sortenvielfalt erfolgt im Weiteren die Auswertung getrennt nach den Sortentypen (glattblättrig bzw. semi-savoy). Da es seitens der Verarbeiter auch unterschiedliche Anforderun-

## Große Hitze und Trockenheit wirkten sich negativ auf das Wachstum von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau aus

gen hinsichtlich der Farbe gibt, werden die Sortimente auch noch nach mittelgrünen sowie dunkelgrünen Varietäten unterschieden. Eine Aufschlüsselung in Reifegruppen war bei der vorherrschenden Witterung unrealistisch, da die Ernte aller Sorten innerhalb von nur 4 Tagen abgeschlossen war.

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

Unter den glattblättrigen Sorten wurde lediglich 'Berkner' als mittelgrün (Boniturnote 6) eingestuft. Die Mehrzahl der übrigen Sorten war in der Tendenz etwas dunkler ausgefärbt (Boniturnote 7). Tief dunkelgrün waren die Blattspreiten von 'Helios', 'Antigua', 'Cabezon' und 'Hyperion'.

Wie oben schon beschrieben, lagen die Sorten in der Entwicklungszeit sehr dicht beieinander (27 bis 30 Tage), sodass die Einteilung in verschiedene Reifegruppen unterblieb. In der Tendenz erwies sich 'Shelby' als schnellste Sorte, während 'Antigua' und 'Cabezon' zuletzt geerntet wurden.

Die Bestandeshöhen der erntewürdigen Parzellen war mit meist 13, seltener 14 cm, untereinander vergleichbar. Die erzielten Ertragsleistungen lagen mit durchschnittlich 1,2 kg/m<sup>2</sup> auf einem sehr guten Niveau. Während 'Monterey' mit 1,8 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag für sich verbuchte, wies 'Antigua' mit 0,8 kg/m<sup>2</sup> den niedrigsten Wert auf. Die Mehrzahl der Sorten bewegte sich im Bereich um 1,0 bis 1,1 kg/m<sup>2</sup>. Wegen der begrenzten Anzahl an Wiederholungen/Sorte unterblieb die statistische Verrechnung. Hinzuweisen ist noch auf die teilweise recht erheblichen Streuungen im Ertrag innerhalb der Sorten auch zwischen den einzelnen geernteten Wiederholungen.

In Anbetracht der Witterung fiel der Trockensubstanzgehalt mit 6,9 bis 9,6 % vergleichsweise niedrig aus. Hier ist der Einfluss der regelmäßigen Wassergaben anzuführen.

In den Qualitätsparametern Blattstellung und Blattdicke waren sich die Sorten untereinander recht ähnlich. Die Blattstellung war wie gewünscht, meist sehr aufrecht (Boniturnote 8). Zu den Sorten mit den dicksten Blättern zählten insbesondere die dunklen Spinat 'Helios', 'Antigua' und 'Cabezon'. Die Blattform variierte von ovalen ('Enclave' und 'Monterey') bis zu runden ('Antigua' und 'Wildbeest') Blattspreiten. Die Blasigkeit war schwach ('Helios') bis mittelstark (Boniturnote 5) ausgeprägt. 'Monterey' (Boniturnote 5) nahm eine Übergangsstellung zu den semi-savoy Typen ein.

Die Stellung der Keimblätter sollte waagrecht bis schwach halbwaagrecht sein, damit sie bei der Ernte nicht mit erfasst werden. Bis auf 'Apollo' kamen alle Sorten diesen Anforderungen gut nach. Mit Ausnahme von 'Enclave' entsprach bei allen Sorten auch die Farbe der Keimblätter im Wesentlichen der der Laubblätter und wurde dementsprechend positiv bewertet.

Die Ertragsergebnisse der **semi-savoy Babyleaf-Spinate** sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Über ihre Qualitätseigenschaften informiert Tabelle 3.

Von den 11 geprüften semi-savoy Babyleaf-Spinaten wurden lediglich 3 Sorten als mittelgrün eingestuft ('Magnetic', 'Montego' und 'SV 5796'). Alle übrigen Sorten zeichneten sich durch ein dunkelgrünes Blatt aus, wobei 'Inca' mit der Boniturnote 9 auch im Vergleich zu den glattblättrigen Typen am dunkelsten war.

Auch die semi-savoy Sorten lagen in der Aberntung sehr dicht beieinander. Innerhalb von nur 4 Tagen erreichten alle Sorten die angestrebte Schnitthöhe von 13 cm. Auch hier kann deshalb keine wirkliche

### **Große Hitze und Trockenheit wirkten sich negativ auf das Wachstum von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau aus**

Einteilung in Reifegruppen vorgenommen werden. Mit 30 Tagen Entwicklungszeit bis zur Ernte gehörten 'Cugoe' und 'Goanna' zu den langsamsten Sorten in diesem Segment.

Aufgrund der begrenzten Anzahl auswertbarer Wiederholungen pro Sorte kann keine statistische Verrechnung der Ergebnisse erfolgen. Die Mehrzahl der Sorten ordnete sich im Bereich von guten 1,1 bis 1,4 kg/m<sup>2</sup> ein. Während die Erträge von 'Montego', 'Pawnie' und 'Tundra' deutlich darüber lagen, verfehlten die beiden zuletzt geschnittenen Varietäten 'Cugoe' und 'Goanna' die 1 kg Marke.

Ähnlich wie bei den glattblättrigen Sorten blieb der Trockensubstanzgehalt mit rund 8 % unterdurchschnittlich.

Die Blattstellung der semi-savoy Typen war weniger aufrecht als die der glattblättrigen Sorten. Die Blätter waren bedingt durch die Blatttextur ganz leicht überhängend. Die Blattdicke war sortenübergreifend recht einheitlich und wurde im Wesentlichen mit mittleren Noten (6-7) bewertet. Mit Ausnahme von 'Pawnie' und 'Tundra' (ovales Blatt) hatten die Blattspreiten der übrigen Varietäten eine überwiegend runde Form. In der Blasigkeit zeigten die Sorten teils große Unterschiede. Während die Blasigkeit bei 'Tundra' am schwächsten ausgeprägt war, wiesen insbesondere 'Inca' und 'Rapanui' ein für semi-savoy Typen charakteristisches, stark strukturiertes Blatt auf.

Sowohl in der Stellung der Keimblätter als auch in der Ausfärbung der Keimblätter gab es keine nennenswerten Abstriche zu machen.

#### **Kultur- und Versuchshinweise**

Aussaattermin:	19.06.2019
Aufauftermin:	25.06.2019
Erntetermin:	15. bis 18.07.2019
Reihenabstand:	11,5 cm (6,0 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
Erntezeitpunkt:	Bestandeshöhe 12- <u>13</u> -14 cm
Schnitthöhe:	2-3 cm über dem Boden
Ernte:	mit Babyleaf-Ernter

**Große Hitze und Trockenheit wirkten sich negativ auf das Wachstum von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau aus**

**Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (glattblättrige Sorten) im Sommeranbau – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- sub- stanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Wieder- holungen
<b>glattblättrig, mittelgrüne Farbe</b>							
Berkner F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-15, 17	28	1,14	13	8,0	1,01	2
<b>glattblättrig, dunkelgrüne Farbe</b>							
Antigua F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs 1-9, 11-16	30	0,79	13	8,7	0,76	2
Apollo F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	29	1,07	13	8,3	0,99	3
Cabazon F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-17	30	1,10	13	9,3	1,14	3
Enclave F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15	28	1,12	13	7,9	0,98	2
Helios F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-9, 11-16	29	1,08	13	8,9	1,07	2
Hyperion F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	28	1,36	14	7,3	1,09	2
Monterey F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-15, 17	28	1,83	14	6,9	1,41	2
Shelby F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15-16	27	1,18	14	9,6	1,26	3
Soyuz F <sub>1</sub> (Sak)	Pfs 1-12, 14-16	28	1,37	13	7,8	1,20	2
Wilbebeest F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	29	1,01	13	8,9	1,01	2

**Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat (semi-savoy Sorten) im Sommeranbau – Dresden-Pillnitz 2019**

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- sub- stanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Wieder- holungen
<b>Semi-savoy, mittelgrüne Farbe</b>							
Magnetic F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs1-15, 17	27	1,60	13	8,0	1,42	2
Montego F <sub>1</sub> (Agri)	Pfs 1-9, 11-16	27	1,98	13	8,1	1,78	1
SV 5796 F <sub>1</sub> (SV)	Pfs 1-15, 17	29	1,16	13	8,8	1,14	2
<b>Semi-savoy, dunkelgrüne Farbe</b>							
Cugoe F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-6, 8, 9, 11-17	30	0,81	13	9,5	0,85	2
Goanna F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17	30	0,79	12	8,8	0,77	1
Inca F <sub>1</sub> (PV)	Pfs 1-12, 14-16	29	1,27	13	7,8	1,10	2
Lorikeet F <sub>1</sub> (RZ)	Pfs 1-15, 17, IR 16	28	1,16	14	7,7	1,00	1
Mykonos F <sub>1</sub> (SVS)	Pfs1-15, 17	28	1,08	13	7,2	0,98	3
Pawnie F <sub>1</sub> (PV)	PV 1-15, 17	27	1,84	13	8,7	1,78	1
Rapanui F <sub>1</sub> (SVS)	PV 1-13, 15	29	1,37	13	8,3	1,27	2
Tundra F <sub>1</sub> (Enza)	Pfs 1-13, 15, 16	27	1,64	13	7,9	1,43	2

**Große Hitze und Trockenheit wirkten sich negativ auf das Wachstum von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau aus**

Tab. 3: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Sommeranbau – Dresden-Pillnitz 2019

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>	7	7	8	7	8	3	4	7
Apollo F <sub>1</sub>	7	8	7	5	6	3	5	7
Berkner F <sub>1</sub>	7	7	6	5	7	4	4	7
Cabezon F <sub>1</sub>	7	8	8	7	7	4	4	7
Enclave F <sub>1</sub>	6	8	7	5	5	4	3	6
Helios F <sub>1</sub>	7	8	9	7	6	2	4	7
Hyperion F <sub>1</sub>	7	7	8	6	7	3	5	7
Monterey F <sub>1</sub>	8	8	7	6	5	5	4	8
Shelby F <sub>1</sub>	6	7	7	6	6	3	4	7
Soyuz F <sub>1</sub>	7	8	7	6	7	4	3	7
Wildebeest F <sub>1</sub>	7	8	7	6	8	4	4	7
<b>Semi-savoy Sorten</b>								
Cugoe F <sub>1</sub>	7	6	8	6	7	7	3	6
Goanna F <sub>1</sub>	7	8	7	6	7	7	3	6
Inca F <sub>1</sub>	7	6	9	7	8	9	4	6
Lorikeet F <sub>1</sub>	7	7	8	6	7	7	3	8
Magnetic F <sub>1</sub>	8	7	6	6	7	8	3	8
Montego F <sub>1</sub>	7	6	6	6	7	7	3	8
Mykonos F <sub>1</sub>	6	7	8	6	7	8	4	7
Pawnee F <sub>1</sub>	9	6	8	5	5	7	3	9
Rapanui F <sub>1</sub>	7	7	8	7	8	9	4	7
SV 5796 F <sub>1</sub>	6	6	6	7	8	7	3	6
Tundra F <sub>1</sub>	7	7	7	6	5	5	3	8

**Legende:**

Einheitlichkeit	<b>1</b> fehlend	<b>5</b> mittel	<b>9</b> sehr hoch
Blattstellung	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

## Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Möhren als Scheibenware für die Verarbeitungsindustrie" wurden 2019 am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 14 orangefarbene Sorten geprüft. Trotz anhaltender Hitze und Trockenheit erreichten die Möhren bei ausreichender Bewässerung überwiegend sehr gute Ertragsleistungen, die in der Spitze über 10 kg/m<sup>2</sup> Marktware lagen. Auch die Qualitätsparameter bewegten sich mehrheitlich ebenfalls auf einem hohen Niveau.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die Produktion von Scheibenware für die Verarbeitungsindustrie werden vorwiegend orangefarbene Möhrensorten benötigt. Im Sortiment dominieren Nantaise-Typen. Daneben werden gelegentlich noch Berlikumer sowie Kreuzungen zwischen beiden angebaut. Hinzu kommen noch Imperator-Möhren, die aus anbautechnischen Gründen (Bodenbeschaffenheit) nicht in den Versuch integriert werden können. Neben hohen Erträgen und einer sehr guten Innenqualität spielen auch die Laub- und Rübengesundheit eine wichtige Rolle bei der Sortenwahl. Das aktuelle Sortiment galt es unter den hiesigen Anbaubedingungen auf seine Anbaueignung hin zu überprüfen.

### Ergebnisse im Detail

- Der **Witterungsverlauf** im Jahre 2019 war dem allgemeinen Trend der letzten Jahre folgend wieder zu warm und vor allem viel zu trocken. Im Anbauzeitraum lagen die Durchschnittstemperaturen 0,8 K über den langjährigen Mittelwerten. Dabei war der Mai zu kühl und der Juni und Juli verzeichneten Spitzenwerte im Bereich von 36 bis 38 °C. Das hochsommerliche Wetter zog sich bis in die ersten Septembertage hin. Mit nur 192 mm Niederschlag fielen nur rund 60 % der langjährigen Niederschlagsmenge. Besonders die Sommermonate Juni bis August waren viel zu trocken (116 mm Niederschlag). Von Juni bis Ende Juli mussten die Bestände deshalb mit insgesamt 220 mm beregnet werden. Am 10.06.2019 wurden die Möhren von einem schweren flächendeckenden **Hagelschlag** getroffen, der allerdings aufgrund des noch frühen Entwicklungsstadiums der Möhren keine ertragsbeeinflussende Wirkung gehabt haben dürfte.
- Der Bestand war bis zur Ernte aufgrund der guten Herbizidwirkung praktisch unkrautfrei. Schäden durch tierische Schaderreger traten nicht auf. Das hochsommerliche und trockene Wetter leistete wiederum dem Auftreten von **Echtem Mehltau** Vorschub. Während die mittelfrühen Sorten aufgrund der Ernte Anfang August mit Ausnahme von 'Calantis' im Wesentlichen noch befallsfrei blieben, zeigten die mittelspäten Sorten ab der 2. Augustdekade zum Teil einen stärkeren Befall (Tab. 1). (Pflanzenschutzmaßnahmen konnten wegen der laufenden Ernte zu dieser Zeit nur noch in geringem Umfang durchgeführt werden.) Besonders betroffen waren 'Crofton', 'Xela', 'Spitfire' und 'Viva'. Die beiden späten Sorten 'Brilliance' und 'Volcano' blieben dagegen fast befallsfrei.
- Das Sortiment bestand zum überwiegenden Teil aus Nantaise-Möhren, die für die Produktion von Scheibenware prädestiniert sind. Hinzu kamen noch 3 Kreuzungen zwischen Nantaise- und Berlikumer-Möhren sowie je eine reine Berlikumer ('Xela') und ein Imperator-Typ ('Spitfire'). Letztere

## Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

wurde versehentlich in das Versuchsprogramm aufgenommen, da uns zum Zeitpunkt der Versuchsplanung keine detaillierte Produktbeschreibung vorlag.

- Nach der **Entwicklungszeit** ließ sich das Sortiment in mittelfrühe (ca. 110-120 Tage), mittelspäte (ca. 120-140 Tage) und späte (> 140 Tage) Sorten unterteilen (Tab. 1). Die Festlegung der Erntetermine im Versuch erfolgte überwiegend auf Basis der von den Züchtern angegebenen Entwicklungszeiten. Abweichungen in den Züchterangaben ergaben sich aus entweder aus witterungsbedingten Ernteverchiebungen oder aus Kapazitätsgründen (Handernte). Betroffen davon waren nur 'Brilliance', 'Spitfire' und 'Xela'.
- Die angestrebte **Bestandessdichte** von ca. 180 bis 200 Pflanzen/m<sup>2</sup> wurde überwiegend recht gut erreicht. Lediglich 'Calantis' und 'Navedo' verfehlten die Zielstellung mit rund 155 Pflanzen/m<sup>2</sup> recht deutlich.
- Die **Ertragsleistungen** der Möhren waren in diesem Jahr trotz der Witterungsumstände als gut bis sehr gut zu bewerten. Durch regelmäßige Bewässerungsgaben konnten die negativen Einflüsse der Hitze recht gut ausgeglichen werden. Anzumerken ist, dass die mittleren Temperaturen 1,5 K unter den Werten von 2018 (20 % Ertragsausfall) lagen, und damit offensichtlich eine kritische Grenze nicht überschritten hatten (Tab. 2).
- Die **mittelfrühen** Möhren erreichten einen durchschnittlichen marktfähigen Ertrag von 8,8 kg/m<sup>2</sup>. Zwischen den Sorten ließen sich signifikante Ertragsunterschiede nachweisen, die 'Soprano' mit einem sehr guten Ertrag von 10,4 kg/m<sup>2</sup> als ertragsstärkste Sorte auswies. Der Anteil marktfähiger Ware am Gesamtertrag war mit 83 bis 91 % sehr hoch und recht ausgeglichen. Nur 'Napa' fiel mit 83 % marktfähiger Ware leicht ab. Unter den nicht marktfähigen Möhren entfiel bei allen Sorten der größte Anteil (23 bis 41 %) auf deformierte Möhren. Der Anteil zu kleiner (< 15 mm) bis zu großer (> 32 mm) Möhren war mit 0,25 bis 0,45 kg/m<sup>2</sup> sehr gering.  
Die **mittelspäten/späten** Varietäten konnten ebenfalls die durchschnittlichen Resultate aus den letzten Jahren bestätigen und erreichten im Mittel über alle Sorten ebenfalls sehr gute 8,6 kg/m<sup>2</sup>. Obwohl die Ergebnisse sich in einem weiten Bereich von 10,4 kg/m<sup>2</sup> ('Brilliance') und 6,2 kg/m<sup>2</sup> ('CAR 02251') bewegten, konnten wegen der zu großen Streuung zwischen den Wiederholungen keine signifikanten Ertragsunterschiede fixiert werden. Trotzdem sollen die Spitzenerträge von über 9 kg/m<sup>2</sup> von 'Brilliance', 'Xela', 'SVDN 5264' und 'CA 12329' hier gesondert erwähnt werden. Der Anteil marktfähige Möhren variierte ebenfalls in einer großen Spannweite (77 bis 91 %). Besonders 'CAR 02251' und 'Viva' fielen durch eine Ausfallrate größer 20 % negativ auf. Letztgenannte Sorte hatte einen zu hohen Anteil zu Ware > 32 mm, was wahrscheinlich im Möhrentyp (Berlikumer) begründet liegt. Bei den nicht marktfähigen Möhren überwogen in der Gesamtschau die deformierten (im Mittel 32 %) vor den zu kleinen oder zu großen Möhren, die zusammen einen Anteil von 25 % an der nicht marktfähigen Ware einnahmen.
- Die **Uniformität** der Marktware (Tab. 3) wurde bei den Sorten mehrheitlich nur mit mittleren Noten bewertet. Eine gute Benotung (Boniturnote 7) erreichen nur 'Napa', 'Brilliance' und 'Volcano'.
- Die **Bruchneigung** wurde durch gegeneinander schlagen der Rübenkörper (soll die Fallstufen bei der Ernte simulieren) festgestellt. Die meisten Sorten zeigten bei diesem Test nur eine geringe Bruchneigung. Stärkere Beschädigungen waren nur bei 'CAR 02251' festzustellen.
- In der Bewertung der **Qualitätsparameter** (Tab. 3) zeigten sich kaum Unterschiede in der **Riefigkeit** des Rübenkörpers. Bis auf 'Calantis', bei der eine etwas stärker ausgeprägte Riefigkeit boni-

### Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

tiert wurde, wurden alle Sorten mit mittleren Noten bewertet. Die glatteste Rinde wies 'Soprano' auf.

Die **Innenfarbe** der Rübenkörper war überwiegend von schönen orangen Farbtönen geprägt. Während 'Crofton', 'Spitfire' und 'Xela' die intensivste Ausfärbung aufwiesen, war die Farbe bei 'Napa', 'Navedo' und 'SVDN 5264' vergleichsweise etwas heller.

Der **Anteil des Herzens** am gesamten Rübenkörper schwankte innerhalb der Sorten von Boniturnote 3 (klein; 'Calantis', 'Volcano') bis Note 7 (groß; 'Xela'). Die meisten Sorten wiesen ein mittelgroßes Herz (Noten 4 bis 6), das den Zuchtzielen am nächsten kommt, auf.

Erfasst wurde auch die Länge der **inneren Grünverfärbung**. Sie lag bei fast allen Sorten zum Teil deutlich unter 1 cm und wird damit beim Köpfen der Möhren während der Ernte vollständig entfernt und war somit für die Bewertung der Qualität bedeutungslos. Auch die 1,1 cm Länge bei 'Soprano' dürften für die Verarbeitung problemlos sein.

- In der **Möhrenlänge** (Tab. 4) lagen die meisten Sorten im Bereich des Mittelwertes von 19,1 cm. Während 'Navedo' mit 21,1 cm Länge wie schon in den letzten Jahren die längsten Rüben hatte, war 'Napa' mit 17,2 cm die kürzeste Sorte.
- Der mittlere **Rübendurchmesser** betrug 26,3 mm. Damit waren die Möhren im Durchschnitt geringfügig schlanker als in den letzten Jahren, innerhalb der Vergleichsgruppe aber relativ ausgeglichen. Den geringsten Durchmesser hatte erwartungsgemäß die Imperator-Möhre 'Spitfire' sowie 'Calantis' mit knapp 24 mm.
- Die äußeren **Grünverfärbungen** in der Krone spielten sortenübergreifend keine Rolle und waren praktisch nicht vorhanden.
- **Rotverfärbungen** im Kronenbereich waren in diesem Jahr zum wiederholten Mal nach 2018 bei einigen Sorten ein Thema. Offensichtlich nahmen wiederum die hohen Temperaturen und die große Trockenheit einen nachhaltigen Einfluss auf die Ausbildung dieses Symptoms. Bei 'Calantis' wurde wie 2018 wieder eine verstärkte Ausprägung beobachtet. Weiterhin waren 'Carlano' und 'CA 12329' stärker betroffen. Mehrere Sorten blieben dagegen befallsfrei.
- Der **Trockensubstanzgehalt** lag mit durchschnittlich 13,7 % recht deutlich über den Resultaten der letzten Jahre. Zwischen den Sorten traten dabei wiederum erhebliche Sortenunterschiede auf, die von 11,5 % bei 'CAS 12329' bis 17,0 % bei 'Volcano' reichten.
- Der **Zuckergehalt** variierte in einem Bereich von 9,6 bis 13,2 °Brix und ordnete sich damit ebenfalls über den Vorjahrswerten ein. Den Spitzenplatz nahm wie schon in der Vergangenheit wiederum 'Volcano' ein.

### Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	08.04.2019
Auflauf:	24.04.2019
Erntetermin:	31.07. bis 16.09.2019
Dammanbau:	Doppelreihe, 75 cm Reihenabstand, 2,05 Mio. Korn/ha, Einzelkornablage
Ernte:	Handernte

Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

Tab. 1: Bestandesbonitur bei Möhren für Scheibenware – Dresden-Pillnitz 2019

Sorte	Herkunft	Typ	Entwicklungszeit Züchterangaben [d]	Erntetermin	Entwicklungszeit Pillnitz* [d]	Bestandes- höhe [cm]	Bestandes- dichte [Pfl./m <sup>2</sup> ]	Echter Mehltau [1-9]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>								
Calantis F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise/Berlikumer	120	12.08.2019	126	29	151	5
Napa F <sub>1</sub>	Bejo	Nantaise	110	31.07.2019	114	34	195	1
Navedo F <sub>1</sub>	Bejo	Nantaise	115	07.08.2019	121	39	155	1
Soprano F <sub>1</sub>	Haz/Vil	Nantaise	115	08.08.2019	122	38	172	2
<b>Mittelspäte/späte Sorten</b>								
Brillyance F <sub>1</sub>	Nun	Nantaise	145	12.09.2019	157	35	231	2
CA 12329 F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise/Berlikumer	130	22.08.2019	136	32	166	3
CAR 02251 F <sub>1</sub>	Sak	Nantaise	130	13.08.2019	127	37	207	4
Carlano F <sub>1</sub>	SVS	Nantaise	135	28.08.2019	142	43	216	3
Crofton F <sub>1</sub>	RZ	Nantaise	140	29.08.2019	143	37	192	6
Spitfire F <sub>1</sub>	Nun	Imperator	145	16.09.2019	161	38	196	5
SVDN 5264 F <sub>1</sub>	SVS	Nantaise	125	16.08.2019	130	38	214	3
Viva F <sub>1</sub>	Agri	Nantaise/Berlikumer	130	23.08.2019	137	33	185	5
Volcano F <sub>1</sub>	Haz/Vil	Nantaise	140	05.09.2019	150	40	174	2
Xela F <sub>1</sub>	Haz/ Cl	Berlikumer	144	13.09.2019	158	42	170	5

Legende:

1                      5                      9  
 Krankheiten:      fehlend              mittel              sehr stark

\* Der Erntetermin erfolgte in Übereinstimmung mit der vom Züchter vorgegebenen Entwicklungszeit.

Tab. 2: Ertragsparameter bei Möhren für Scheibenware – Dresden-Pillnitz 2019

Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

Sorte	Ertrag marktfähige (Ø 15-32 mm) [kg/m <sup>2</sup> ]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m <sup>2</sup> ]	Gesamt- ertrag [kg/m <sup>2</sup> ]	Anteil marktfähige [Gew.-%]	Anteil nicht marktfähige [Gew.-%]	davon					
						Anteil Bruch [Gew.-%]	Anteil geplatzt [Gew.-%]	Anteil deformiert [Gew.-%]	Anteil < 15 mm [Gew.-%]	Anteil > 32 mm [Gew.-%]	Anteil sonstige [Gew.-%]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>											
Calantis F <sub>1</sub>	8,33	0,82	9,15	91	8	8	3	29	25	16	19
Napa F <sub>1</sub>	7,99	1,62	9,61	83	17	5	20	42	20	8	5
Navedo F <sub>1</sub>	8,60	1,54	10,14	87	13	6	4	31	29	14	16
Soprano F <sub>1</sub>	10,41	1,27	11,68	89	11	9	31	23	13	15	9
Grenzdifferenz 5%	1,71										
<b>Mittelspäte/späte Sorten</b>											
Brillyance F <sub>1</sub>	10,42	1,87	12,29	86	14	8	5	34	19	32	3
CA 12329 F <sub>1</sub>	9,10	1,08	10,18	86	14	9	0	24	10	47	10
CAR 02251 F <sub>1</sub>	6,24	1,95	8,19	77	23	9	16	25	26	6	17
Carlano F <sub>1</sub>	7,90	1,34	9,24	86	14	3	1	38	23	33	3
Crofton F <sub>1</sub>	7,61	1,37	8,98	85	15	12	5	21	35	7	20
Spitfire F <sub>1</sub>	8,90	1,29	10,19	87	13	9	0	33	36	14	8
SVDN 5264 F <sub>1</sub>	9,33	0,73	10,06	93	7	5	2	53	21	17	1
Viva F <sub>1</sub>	8,36	2,61	10,98	79	21	7	2	17	18	41	15
Volcano F <sub>1</sub>	7,97	0,83	8,80	91	9	0	0	52	30	13	5
Xela F <sub>1</sub>	9,65	1,73	11,38	85	15	2	0	22	31	42	2
Grenzdifferenz 5%	n.s.										

Tab. 3: Qualitätsparameter bei Möhren für Scheibenware – Dresden-Pillnitz 2019

Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

Sorte	Uniformität [1-9]	Bruchneigung [1-9]	Riefigkeit der Rinde [1-9]	Rindenfarbe innen [1-9]	Herzgröße [1-9]	Einheitlichkeit Herzfarbe [1-9]	Länge der inneren Grünverfärbung [cm]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>							
Calantis F <sub>1</sub>	5	3	6	7	3	7	0,7
Napa F <sub>1</sub>	7	3	5	6	5	7	0,6
Navedo F <sub>1</sub>	6	3	5	6	6	6	0,5
Soprano F <sub>1</sub>	6	4	3	7	5	7	1,1
<b>Mittelspäte/späte Sorten</b>							
Brillyance F <sub>1</sub>	7	2	4	7	6	7	0,7
CA 12329 F <sub>1</sub>	5	3	4	7	4	7	0,5
CAR 02251 F <sub>1</sub>	5	5	4	8	5	7	0,1
Carlano F <sub>1</sub>	4	2	5	7	6	8	0,3
Crofton F <sub>1</sub>	5	4	5	8	4	7	0,3
Spitfire F <sub>1</sub>	6	3	5	8	5	7	0,6
SVDN 5264 F <sub>1</sub>	6	2	5	6	5	7	0,5
Viva F <sub>1</sub>	4	3	4	7	4	8	0,7
Volcano F <sub>1</sub>	7	1	4	7	3	8	0,3
Xela F <sub>1</sub>	6	3	5	8	7	8	0,4

Legende:                                    1                                    5                                    9  
 Uniformität/Einheitlichkeit:    fehlend                            mittel                            sehr stark  
 Riefigkeit:                                sehr gering                        mittel                            sehr stark  
 Bruchneigung:                            sehr gering                        mittel                            sehr groß  
 Rindenfarbe:                            blass orange                        intensiv orange  
 Herzgröße:                                klein                                mittel                            sehr groß

**Tab. 4: Qualitätsparameter bei Möhren für Scheibenware – Dresden-Pillnitz 2019**

Bei ausreichender Bewässerung trotz Hitze hohe Erträge bei Möhren für die Verarbeitung zu Scheibenware

Sorte	Möhrenlänge [cm]	Möhrendurchmesser [mm]	Länge der äußeren Grünverfärbung [cm]	Rotfärbung außen [1-9]	Trockensubstanz [%]	Gesamtzuckergehalt [°Brix]
<b>Mittelfrühe Sorten</b>						
Calantis F <sub>1</sub>	17,9	23,9	0,0	5	14,5	11,1
Napa F <sub>1</sub>	17,2	26,2	0,0	1	11,8	10,1
Navedo F <sub>1</sub>	21,1	25,0	0,1	3	14,3	10,0
Soprano F <sub>1</sub>	18,4	28,0	0,0	1	14,1	10,5
<b>Mittelspäte/späte Sorten</b>						
Brillyance F <sub>1</sub>	19,3	25,6	0,0	1	13,1	9,6
CA 12329 F <sub>1</sub>	19,6	27,7	0,0	4	11,5	9,8
CAR 02251 F <sub>1</sub>	20,4	27,8	0,0	3	11,9	10,1
Carlano F <sub>1</sub>	18,6	26,5	0,0	4	14,9	10,0
Crofton F <sub>1</sub>	18,0	27,7	0,0	1	13,6	12,3
Spitfire F <sub>1</sub>	19,3	23,9	0,0	2	15,6	13,5
SVDN 5264 F <sub>1</sub>	19,1	25,0	0,0	2	12,7	12,3
Viva F <sub>1</sub>	18,9	28,0	0,0	1	13,7	10,4
Volcano F <sub>1</sub>	18,8	25,8	0,0	2	17,0	13,2
Xela F <sub>1</sub>	20,2	27,5	0,0	3	13,2	9,7
<b>Mittelwert</b>	<b>19,1</b>	<b>26,3</b>	<b>0,0</b>		<b>13,7</b>	<b>10,9</b>

Legende:

Rotfärbung:

1  
fehlend

5  
mittel

9  
stark ausgeprägt