

Abteilung Gartenbau

Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden

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

Bearbeiter: Dr. Gerald Lattauschke, Dr. Hermann Laber, Christine Kruschwitz,
Sonja Brenner, Gerd Bäßler

E-Mail: gerald.lattauschke@smul.sachsen.de

Tel.: 0351 2612-8100; Fax: 0351 2612-8299

Redaktionsschluss: 15.11.2013

Versuchsergebnisse 2014

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/späten Reifegruppe
Erbsen im Sommeranbau

Bohnen

Sortiment sehr feiner Buschbohnen
Sortiment feiner Buschbohnen
Sortiment mittelfeiner Buschbohnen
Sortiment Roma-Bohnen
Abreifeverhalten von Dicken Bohnen

Spinat

Sortiment von Herbstspinat mit Überwinterung
Sortiment von Spinat im Winteranbau
Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Frühanbau
Sortiment mittelspäter und später Spinatsorten im Frühanbau
Sortiment Spinat im Sommeranbau
Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Herbstanbau
Sortiment mittelspäter und später Spinatsorten im Herbstanbau
Sortiment von Babyleaf-Spinat im Frühanbau
Sortiment von Babyleaf-Spinat im Sommeranbau
Sortiment von Babyleaf-Spinat im Herbstanbau

Möhren

Berlikumer- und Flakkeer- Möhren für die Verarbeitung

Nach wie vor sehr kleines, aber stabiles Sortiment bei frühen mittelfeinen Markerbsen

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 5 Sorten der mittelfeinen Sortierung geprüft. Als typische mittelfeine Erbsen verteidigten ‘Cresendo’ und ‘Payton’ ihren Spitzenplatz im sehr kleinen Sortiment.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Neben groben Markerbsen haben derzeit mittelfeine Sortierungen (8,2-9,3mm) die größte Bedeutung im Anbaubereich. Das aktuelle Sortiment sowie Neuzüchtungen galt es auf seine Anbaueignung für die hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die frühe und mittelfrühe Reifegruppe werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Ende März/ Anfang April ausgesät.

Ergebnisse im Detail

Das Frühjahr 2014 war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20 °C im März), aber auch sehr trocken, sodass die Erbsen am 18. März bei ausgezeichneten Bodenverhältnissen gesät wurden. Der weitere Witterungsverlauf war gekennzeichnet von einem permanenten Wechsel von wärmeren und kühleren Perioden. Als ertragsbeeinflussend erwiesen sich zwei Frostnächte Ende April und Anfang Mai, wobei letztere bei einigen Sorten zum Abwerfen der Blüten führte. Anhaltend kühle Nächte bis Anfang Juni mit regelmäßigem Taufall begünstigten die Entwicklung des Falschen Mehltaus. Zu Pfingsten (8. Juni) begann parallel mit dem Erntebeginn eine mehrtätige Hitzeperiode mit Temperaturen bis 35 °C. Von März bis Mitte Mai war es vergleichsweise trocken mit nur geringen Niederschlägen. Größere Niederschlagsmengen (insgesamt ca. 80 mm) traten nur in der 2. Maihälfte auf. Während der großen Hitze zum Erntebeginn wurden die Erbsen 2-mal mit je 15 mm beregnet.

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten keine Ertragsausfälle durch Krankheiten oder Schädlinge. Ein früher Befall mit Blattrandkäfern wurde rechtzeitig bekämpft. Bei dem oben skizzierten Witterungsverlauf traten Blattkrankheiten (Falscher Mehltau) erst unmittelbar vor der Ernte auf und beschränkten sich auf einen schwachen Blattbefall ausschließlich der mittelfrühen Sorten, der durch eine trockene Witterungsperiode schnell zum Stehen kam. Bemerkenswert war, dass der Befallssymptome an allen Sorten nachweisbar waren, d.h., auch Sorten mit intermediärer Resistenz (PvIR) wurden durch den Erreger befallen. Das Blattlausauftreten war gering und wurde durch regelmäßige Insektizidapplikationen gut kontrolliert. Erbsenviren hatten in den frühen Erbsen keine Bedeutung.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 125 TW zu ernten, wurde bei den mittelfeinen frühen und mittelfrühen Sorten recht gut erreicht. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge trotzdem nach LABER (2011, verändert 2014) auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

Nach wie vor sehr kleines, aber stabiles Sortiment bei frühen mittelfeinen Markerbsen

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008248 * (\text{TW} - 164,62)^2 + 116,40.$$

Die Formel, die bereits in den letzten Jahren zur Ertragsumrechnung Verwendung fand, wurde mit dem Ziel einer höheren Genauigkeit in der Endaussage in diesem Jahr auf der Basis einer erweiterten Datengrundlage angepasst.

Mittelfeine frühe Sorten

- Das Sortiment bei frühen mittelfeinen ist traditionell nicht sehr umfangreich. So standen neben dem langjährig bewährten Standard 'Cresendo' nur zwei weitere Sorten in der Prüfung. Die ausschließlich normalblättrigen Varietäten zeichneten sich alle durch eine intermediäre Resistenz gegen den Falschen Mehltau (Pv_{IR}) aus.
- 'Innovesa', die vom Züchter mit A-4 angegeben wird, konnte diesen Abreifetermin, wie schon 2013 nicht bestätigen, war allerdings mit A+0 immer noch die schnellste der drei geprüften Sorten. 'Cresendo' und 'Anubis' lagen mit A+3 im Bereich der Züchterangaben.
- Witterungsbedingt war der Habitus der mittelfeinen Erbsen relativ kompakt, was sich positiv auf die Standfestigkeit der drei Testsorten auswirkte.
- Die Anzahl fertiler Nodien war mit durchschnittlich nur 2,9 Nodien/Pflanze und damit der Hülsenbesatz mit nur 4,5 Hülsen/Pflanze waren beide unterdurchschnittlich. Hier konnte man den negativen Einfluss der Frostnacht Anfang Mai gut erkennen.
- In den Ertragsleistungen lagen die drei Sorten weit auseinander. Den Höchstertrag mit 1,1 kg/m² erzielte 'Anubis', wobei zu beachten ist, dass die Sorte mit einem Mittelwert von 3,2 in der Grünkornsortierung im Übergangsbereich zu den groben Erbsen anzusiedeln ist. 'Cresendo' und 'Innovesa' erwiesen sich als typische mittelfeine Erbsen. Erstere konnte dabei ihre guten Ertragsleistungen aus der Vergangenheit erneut unter Beweis stellen.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren sowie die Einheitlichkeit des Grünkorns waren sortenübergreifend zufriedenstellend. 'Cresendo' hatte in diesem Jahr einen etwas helleren (mittelgrün) Farbton nach der Heißwasserbehandlung auszuweisen.

Mittelfeine mittelfrühe Sorten

- Im mittelfrühen Bereich stand neben 'Payton', die bereits 2013 mit gutem Leistungen aufwartete, nur noch 'Realm' als Vergleichssorte. Letztere erwies sich im diesjährigen Versuch mit einem Anteil von 47 % Erbsen > 9,3 mm eher als grobkörnige Erbse. 'Payton' dagegen war mit einem Mittelwert in der Grünkornsortierung von 2,9 typisch für mittelfeine Erbsen. In den Ertragsleistungen konnten beide Sorten überzeugen, wobei der höhere Ertrag bei 'Realm' sicher zu erheblichen Anteilen aus der gröberen Sortierung resultierte. In den Qualitätsparametern gab es bei Beiden keine nennenswerten Beanstandungen.

Nach wie vor sehr kleines, aber stabiles Sortiment bei frühen mittelfeinen Markerbsen

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	13.03.2014
Erntetermin:	07.06. bis 17.06.2014
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 100 kg N/ha
Aussaatdichte:	frühe Sorten: 1,1 Mio. keimfähige Körner/ha
Ernteparzelle:	5,75 m ²
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 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Nach wie vor sehr kleines, aber stabiles Sortiment bei frühen mittelfeinen Markerbsen

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

	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2014 [A+]*	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp.-summe Basis 4,4°C	Temp.-summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m²]	Blühbeginn	Standfestigkeit [1-9]	Bestandeshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
frühe Reifegruppe																				
Anubis	Niz	Fop1, PV _{IR}	+2	+3	10.06.14	89	739	971	N	157	12.05.14	7	43	47	10,5	3,2	1,6	5,0	8	5,3
Cresendo	SVS	Fop1, PV _{IR}	+2	+3	10.06.14	89	739	971	N	117	11.05.14	7	46	52	9,0	2,9	1,7	5,1	8	8,2
Innovesa	Nun	PV _{IR}	-4	0	07.06.14	86	676	899	N	117	10.05.14	6	38	42	9,4	2,5	1,2	3,3	7	9,2
Mittelwert													42	47	9,6	2,9	1,5	4,5	7,6	
mittelfrühe Reifegruppe																				
Payton	WAV	Fop1, Ep	+7	+7	14.06.14	93	808	1050	af	98	20.05.14	7	50	58	11,5	2,8	1,6	4,5	7	7,5
Realm	Niz	Fop1, PV _{IR}	+8	+10	17.06.14	95	842	1091	N	130	22.05.14	7	65	70	14,6	2,9	1,7	4,9	9	5,3
Mittelwert													65	70	14,6	2,9	1,7	4,9	5,3	

Zeichenerklärung: * - Reifetage ggf. um +/- 1 Tag wegen zu früher oder zu später Ernte korrigiert

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

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

Sorte	Tenderometerwert (TW)	Ertrag [kg/m²]	Ertrag bei TW 120 (berechnet) [kg/m²]	Grünkornsartierung Züchterangaben [%]						Grünkornsartierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2014 [%]						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	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel				
frühe Reifegruppe																			
Anubis	132	1,08	1,01	5	23	64	8	3,1	3	9	54	27	7	3,2	8	7	8	8	
Cresendo	124	0,85	0,82	10	15	60	15	0	2,8	16	29	47	8	0	2,5	6	8	5	8
Innovesa	109	0,47	0,52	20	45	35	0	0	2,2	15	24	51	11	0	2,6	6	6	7	8
GD 5%		0,12																	
mittelfrühe Reifegruppe																			
Payton	110	0,75	0,81	5	14	52	26	3	3,1	7	18	54	18	3	2,9	7	6	9	8
Realm	125	1,02	0,99	5	20	76	2	2,7	2	22	29	41	6	3,3	6	4	8	8	
GD 5%		0,26																	

Legende: 1 5 9
 Merkmal fehlend mittel stark/hoch

Nur wenige Sorten genügten den Anforderungen bei mittelspäten und späten mittelfeinen Markerbsen

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. Aufgrund einer zu groben Grünkornsortierung konnten in beiden Reifegruppen nicht alle Sorten den mittelfeinen Erbsen zugeordnet werden. Bei den mittelspäten Erbsen erwies 'Persephon' in diesem Jahr als leistungsstärkste Sorte. Im kleinen späten Segment dominierte 'Maurice' mit einem hohen Ertrag bei guten Qualitätsparametern.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Mittelfeine Markerbsen werden auch im mittelspäten bis späten Segment zur Sortimentskomplettierung benötigt. 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 Mitte April bis Anfang Mai gedrillt.

Ergebnisse im Detail

Die mittelspäten und späten Sorten konnten planmäßig in der ersten Aprilwoche, bei sehr guten Bedingungen, gesät werden. Der weitere Witterungsverlauf war insgesamt wachstumsbegünstigend, aber von sich abwechselnden wärmeren und kühleren Abschnitten geprägt. Einer Hitzeperiode Anfang Juni folgte dann bis zur Ernte angenehmes Frühsommerwetter. Während bis Mitte Mai nur geringe Niederschläge zu verzeichnen waren, fielen in der zweiten Maihälfte über 80 mm in kurzer Zeit. Nennenswerter Regen (30 mm) trat dann erst wieder kurz vor der Ernte, Ende Juni, auf.

Die mittelspäten und späten mittelfeinen Erbsen verzeichneten keine Ertragsausfälle durch Krankheiten oder Schädlinge. Bei dem oben skizzierten Witterungsverlauf trat im Juni, nach Nächten mit starkem Taufall, an allen Sorten (auch an denen mit Pv_{IR}) Blattbefall durch Falschen Mehltau auf. Durch die warme, trockene Witterung tagsüber breitete er sich aber nicht auf die Hülsen aus und blieb ohne merklichen Einfluss auf den Ertrag. Fungizidmaßnahmen konnten wegen der einzuhaltenden Karenzzeit nicht mehr eingeleitet werden. Mit beginnender Ernte zeigten sich verbreitet schwache Symptome von PEMV, die ebenfalls nicht ertragswirksam waren. Die Sorten mit Resistenz gegen PEMV ('Minotaur', 'Welland', 'Electra', 'Maurice') blieben befallsfrei.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 115 bis 125 TW zu ernten, wurde überwiegend recht gut eingehalten. Lediglich 'Electra' wurde 2 Tage zu spät geerntet, wodurch sich ein TW von 185 ergab. Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb nach LABER (2011, verändert 2014) auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008248 * (\text{TW} - 164,62)^2 + 116,40.$$

Nur wenige Sorten genügten den Anforderungen bei mittelspäten und spä- ten mittelfeinen Markerbsen

Die Formel, die bereits in den letzten Jahren zur Ertragsumrechnung Verwendung fand, wurde in diesem Jahr, mit dem Ziel einer höheren Genauigkeit in der Endaussage, auf der Basis einer erweiterten Datengrundlage angepasst.

Mittelfeine mittelspäte Sorten

- In der mittelspäten Reifegruppe der mittelfeinen Markerbsen wurde 8 Sorten von den Züchtern zur Prüfung angemeldet. Als Vergleichssorte aus den vergangenen Jahren stand wiederum 'Minotaur' zur Verfügung. Bei 4 Sorten lagen seitens der Züchter im Vorfeld keine genauen Angaben zur Grünkornsortierung vor. Dabei erwies sich allerdings die Neuzüchtung '13-A43' mit einem Mittelwert in der Grünkornsortierung von 3,9 eindeutig als grobe Erbse. Die Sorte wird ebenso wie 'Trophee', die mit einem Mittelwert von 1,8 den sehr feinen Erbsen zuzuordnen ist, bei den nachfolgenden Betrachtungen, obwohl beide durchaus gute Resultate zeigten, ausgelassen.
- In der Resistenzzüchtung ist der Trend hin zu Sorten mit intermediärer Resistenz gegen Falschen Mehltau offensichtlich. In dieser Reifegruppe mit Ernte in Hochsommer sind die teils vorhandenen Resistenzen gegen Echten Mehltau und PEMV von Vorteil. Über das höchste Resistenzniveau aller geprüften Sorten verfügt zurzeit 'Minotaur'.
- Im Reife entsprachen, mit einer Entwicklungszeit von A+8 bis A+11, alle Varietäten den Anforderungen an mittelspäte Erbsen. Der Reifetermin in Pillnitz korrelierte auch recht gut mit den Vorgaben der Züchter.
- Überraschend war der doch recht hohe Anteil normalblättriger Sorten, da sich in der Vergangenheit eher ein gewisser Trend in der Züchtung hin zu fiederblattlosen Sorten (af) feststellen lässt.
- Die Standfestigkeit der Sorten kann insbesondere bei den drei Afila-Erbsen ('Minotaur', 'Persephon' 'Welland') als sehr gut eingestuft werden. Die normalblättrigen Erbsen neigten trotz einer eher durchschnittlichen Pflanzenlänge dagegen zum Lager.
- Der Hülsenbesatz war insgesamt zufriedenstellend, wobei sich zwischen den Sorten erhebliche Unterschiede auftaten. Neben 'Welland' (11,1 Hülsen/Pflanze) lag noch 'Persephon' über dem Durchschnitt.
- Das allgemeine Ertragsniveau war recht ausgeglichen, nur die Nummernsorte 'SG 85178' fiel recht deutlich ab. Im Spitzenbereich wurden Erträge um 1 kg/m² erreicht. 'Persephon' erzielte dabei das beste Ergebnis, die Nummernsorte 'SG 85410' lag zwar auch bei über 1 kg/m², zeigte allerdings in der Sortierung einen nicht zu übersehenden Trend in Richtung grobe Erbsen (Mittelwert: 3,4). Auch die ertragreiche Nummernsorte '13-A21' hatte einen zu hohen Anteil (49 %) an Erbsen > 9,3 mm. Und war eigentlich zu grob. Die übrigen Sorten, mit Ausnahme der beiden oben genannten, kamen den Anforderungen an mittelfeine Erbsen sehr gut nach.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren war sortenübergreifend gut. In der Einheitlichkeit des Grünkorns mussten dagegen bei einigen Sorten, teils sogar wegen vermehrter Blonds im Erntegut, Abstufungen in der Bewertung vorgenommen werden.

Mittelfeine späte Sorten

- In der späten Reifegruppe standen mit 'Acclaim', 'Electra' und 'Maurice' drei altbekannte Sorten, die durch 'Terrain' vervollständigt wurden. Die Aussagen zum Krankheitsresistenz decken sich mit den zu den mittelspäten Sorten getroffenen Feststellungen.

Nur wenige Sorten genügten den Anforderungen bei mittelspäten und späten mittelfeinen Markerbsen

- Der Erntezeitraum der späten Erbsen mit A+13 bis A+16 stimmte im Wesentlichen mit den Züchterangaben überein. Nur 'Acclaim' reifte in diesem Jahr 3 Tage später als vorgegeben.
- Die Standfestigkeit der überwiegend normalblättrigen Sorten ließ zu wünschen übrig. Besonders negativ fiel hier 'Electra' auf, die stark zum Lagern neigte. Die Afila-Erbse 'Maurice' zeigte dagegen bis zur Ernte eine ausgezeichnete Standfestigkeit. 'Terrain' erwies sich trotz des eher trockenen Witterungsverlaufs als sehr wüchsig. Die Sorte erreichte eine Pflanzenlänge von knapp 90 cm. Beim Drusch bereitete ihre große Biomasse Schwierigkeiten, sodass die Sorte als einzige im Sortiment dreimal gedroschen werden musste.
- Im Hülsenbesatz hob sich 'Maurice' von den Mitbewerbern deutlich ab. Die Sorte hatte sowohl die größte Anzahl fertiler Nodien als auch den besten Hülsenansatz pro Nodium.
- Die Erträge der späten Sorten befanden sich auf einem hohen, ausgeglichenen Niveau im Bereich um 1,2 kg/m². Ausnahme war 'Terrain', die mit 0,8 kg/m² deutlich abfiel.
- Nicht überzeugend war das Ergebnis bei der Grünkornsortierung. Alle vier Sorten hatten für mittelfeine Erbsen einen zu hohen Anteil (60-70 %) an Ware > 9,3 mm (grob). 'Maurice' mit rund 40 % mittelfeiner Erbsen kam den Zielvorstellungen noch am nächsten. Bei 'Electra' und 'Acclaim' deutete sich in den vergangenen Jahren bereits ein solcher Trend an, sodass die beiden Sorten wohl der groben Sortierung zuzuordnen sind. 'Terrain', für die im Vorfeld keine Angaben vorlagen, scheint eine typische grobe Markerbse zu sein.
- Die Grünkornfarbe war bei allen Sorten vor und nach dem Blanchieren ohne Beanstandungen. Große Probleme in der Einheitlichkeit des Grünkorns hatte 'Acclaim' mit einem hohen Anteil Blonds. Dieses Defizit blieb auch nach dem Blanchieren bestehen.

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	04.04.2014
Erntetermin:	23.06. bis 02.07.2014
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Fruchtfolge:	Erbsen (2012), Brache (2013)
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 110 kg N/ha
Aussaattiefe:	0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Ernteparzelle:	5,75 m ²
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 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Nur wenige Sorten genügten den Anforderungen bei mittelspäten und späten mittelfeinen Markerbsen

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

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2014* [A+]	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp.-summe Basis 4,4°C	Temp.-summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m²]	Blühbeginn	Standfestigkeit [1-9]	Bestandeshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/Nodium	Anzahl Hülsen/Pflanze	Anzahl Triebe/Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/Hülse
mittelspäte Reifegruppe																					
13-A21	Agis	P _{Vir} ,Ep	+13	+9	25.06.14	82	819	1032	N	104	30.05.14	4	40	70,1	13,8	3,1	1,5	5,2	1,0	9	7,5
13-A43	Agis	P _{Vir} ,Ep	+12	+9	25.06.14	82	819	1032	N	99	01.06.14	9	68	69,6	15,5	4,3	2,1	9,4	1,0	9	8,0
Minotaur	SVS	Fop1,P _{Vir} ,Ep,PEMV	+8	+8	24.06.14	81	809	1019	af	84	31.05.14	8	44	45,3	10,8	3,4	2,3	8,2	1,0	8	8,7
Persephon	SVS	Fop2, Ep, P _{Vir}	+10	+11	27.06.14	84	838	1057	af	93	04.06.14	7	55	57,6	16,5	3,9	2,6	10,6	1,0	9	9,4
SG 85178	Syn	P _{Vir}	+10	+8	24.06.14	81	809	1019	N	96	29.05.14	4	42	84,2	15,6	3,8	1,9	7,2	1,0	6	9,6
SG 85410	Syn	P _{Vir}	+12	+11	27.06.14	84	838	1057	N	124	03.06.14	3	32	77,1	14,3	3,6	1,8	6,8	1,0	7	8,9
Trophee	Syn	Fop1	+9	+7	23.04.14	80	797	1005	N	98	29.05.14	5	46	72,1	15,1	5,2	1,9	10,2	1,3	8	7,5
Welland	CS/Strube	Fop1+2, Ep, PEMV	+10	+11	27.06.14	84	838	1057	af	87	02.06.14	8	70	78,2	15,7	4,5	2,3	11,1	1,0	8	8,7
Mittelwert													49	73,8	15,4	4,2	2,1	9,2	1,1		8,8
späte Reifegruppe																					
Acclaim	Agis	P _{Vir} ,Ep	+13	+16	02.07.14	89	902	1134	N	97	05.06.14	6	60	68,9	19,0	2,2	2,1	5,6	1,0	9	7,8
Electra	WAV	Fop1+2, Ep, PEMV	+13	+14	30.06.14	87	880	1106	N	99	02.06.14	1	27	68,5	13,9	3,1	2,4	7,1	1,0	7	7,9
Maurice	SVS	P _{Vir} ,Ep,PEMV	+17	+16	02.07.14	89	902	1134	af	77	09.06.14	9	68	73,3	17,6	4,3	2,4	10,8	1,0	9	7,5
Terrain	Niz	keine Angaben	+13	+14	30.06.14	87	880	1106	N	99	03.06.14	5	38	89,3	16,0	4,0	1,7	7,1	1,0	8	6,4
Mittelwert													48	75,0	16,6	3,4	2,2	7,7	1,0		7,4

Zeichenerklärung: * 'Spring' wurde parallel mit dem späten Sortiment ausgesät. Erntetermin (TW 120) war der 16.06.2014

Legende:

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

Nur wenige Sorten genügten den Anforderungen bei mittelspäten und späten mittelfeinen Markerbsen

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

Sorte	Tenderometerwert	Ertrag [kg/m ²]	Ertrag bei TW 120 berechnet [kg/m ²]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2014 [%]						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	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel						
mittelspäte Reifegruppe																					
13-A21	129	0,93	0,88	keine Angaben						2	6	43	41	8	3,5	8	6	7	7		
13-A43	139	1,06	0,95	keine Angaben						1	3	20	52	24	3,9	7	6	7	7		
Minotaur	112	0,83	0,89	0	20	45	25	10	3,3	6	14	51	25	5	3,1	7	7	7	8		
Persephon	111	1,03	1,11	0	25	50	20	5	3,1	7	20	53	18	1	2,9	8	6	7	6		
SG 85178	129	0,65	0,62	keine Angaben						4	12	57	25	2	3,1	8	6	7	6		
SG 85410	112	1,04	1,12	keine Angaben						3	7	48	34	10	3,4	6	6	6	5		
Trophee	133	0,88	0,81	25	35	40	0	0	2,2	40	38	21	1	0	1,8	7	7	7	7		
Welland	122	0,94	0,93	keine Angaben						2,7	6	16	62	15	2,9	8	8	7	8		
GD 5%		0,08																			
späte Reifegruppe																					
Acclaim	102	1,18	1,41	keine Angaben						1	3	17	45	35	4,1	7	3	7	5		
Electra	185	1,21	1,07	4	14	38	37	7	3,3	1	1	34	49	15	3,8	6	7	8	7		
Maurice	114	1,26	1,33	0	30	40	20	10	3,1	4	7	33	44	12	3,5	8	6	8	7		
Terrain	117	0,83	0,85	keine Angaben						1	2	12	49	36	4,2	8	6	8	7		
GD 5%		0,17																			

Legende: 1 Merkmal fehlend 5 mittel 9 stark/hoch

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

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 21 Sorten der groben Sortierung geprüft. In der frühen Reifegruppe wurden die Resultate teilweise durch Frostschäden gemindert. Viele neue Sorten am Markt sorgten für eine Belebung in diesem Sortiment. Neben einem gestiegenen allgemeinen Ertragsniveau sind mittlerweile auch wichtige Krankheitsresistenzen vorhanden. Bei den mittelfrühen groben Markerbsen zeigte sich im Sortiment eine gewisse Kontinuität auf einem sehr hohen Leistungsniveau. Mehrere Neuzüchtungen konnten zu den bekannten Standardsorten aufschließen.

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

Das Frühjahr 2014 war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20 °C im März), aber auch sehr trocken, sodass die Erbsen am 18. März bei ausgezeichneten Bodenverhältnissen gesät werden konnten. Der weitere Witterungsverlauf war gekennzeichnet von einem permanenten Wechsel von wärmeren und kühleren Perioden. Als ertragsbeeinflussend erwiesen sich zwei Frostnächte Ende April und Anfang Mai, wobei letztere bei einigen Sorten zum Abwerfen der Blüten führte. Anhaltend kühle Nächte bis Anfang Juni mit regelmäßigem Taufall begünstigten die Entwicklung des Falschen Mehltaus. Zu Pfingsten (8. Juni) begann parallel mit dem Erntebeginn eine mehrtätige Hitzeperiode mit Temperaturen bis 35 °C. Von März bis Mitte Mai war es vergleichsweise trocken mit nur geringen Niederschlägen. Größere Niederschlagsmengen (insgesamt ca. 80 mm) traten nur in der 2. Maihälfte auf. Während der großen Hitze zum Erntebeginn wurden die Erbsen 2-mal mit je 15 mm beregnet.

Die frühen und mittelfrühen Sorten verzeichneten keine Ertragsausfälle durch Krankheiten oder Schädlinge. Ein früher Befall mit Blattrandkäfern wurde rechtzeitig bekämpft. Bei dem oben skizzierten Witterungsverlauf traten Blattkrankheiten (Falscher Mehltau) erst unmittelbar vor der Ernte auf und beschränkten sich auf einen schwachen Blattbefall ausschließlich der mittelfrühen Sorten, der durch eine trockene Witterungsperiode schnell zum Stehen kam. Bemerkenswert war, dass der Befallssymptome an allen Sorten nachweisbar war, d.h., auch Sorten mit intermediärer Resistenz (Pv_{IR}) wurden durch den Erreger befallen. Das Blattlausaufreten war gering und wurde durch regelmäßige Insektizidapplikationen gut kontrolliert. Erbsenviren hatten in den frühen Erbsen keine Bedeutung.

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 125 TW zu ernten, wurde besonders bei den frühen Sorten nicht immer erreicht. Die Bestimmung des optimalen Erntetermins auf der Grundlage des TW erwies sich zum wiederholten Mal, trotz intensiver Bemühungen, als schwierig. Obwohl die Versuchsränder täglich beprobt wurden, zeigten sich zwischen den Wiederholungen innerhalb der Sorten teils große Unterschiede im TW. Auch erfolgte die TW-Zunahme sehr ungleichmäßig (Schwankungsbereich von 5 bis 25 Einheiten/Tag). Aufgrund des Witterungsablaufes reiften die Erbsen an den Pflanzen ungleichmäßig, d.h., neben bereits erntefähigen Hülsen hatten manche Pflanzen auch noch Blüten. So war es nicht zu verhindern, dass einige Varietäten außerhalb des angestrebten TW-Bereiches geerntet wurden.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb nach LABER (2011, verändert 2014) auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008248 * (\text{TW} - 164,62)^2 + 116,40.$$

Die Formel, die bereits in den letzten Jahren zur Ertragsumrechnung Verwendung fand, wurde, mit dem Ziel einer höheren Genauigkeit in der Endaussage, auf der Basis einer erweiterten Datengrundlage angepasst.

Grobe frühe Sorten

- In der frühen Reifegruppe standen 12 Sorten in der Prüfung, von denen 4 Varietäten ('ASL 1457', 'ASL 857', 'CS 430 AF', 'Savannah') zum ersten Mal getestet wurden. In diesem Bereich dominierten mit Ausnahme von 'CS 430 AF' und 'Primana' nach wie vor normalblättrige Typen. Im Resistenzniveau der Sorten zeigte sich mittlerweile auch im frühen Segment ein Trend hin zu Sorten mit intermediärer Resistenz gegen Falschen Mehltau (Pv_{IR}). Die Neuzüchtungen der van Waveren Saaten GmbH sind zusätzlich noch gegen Bean yellow mosaic virus (BYMV) resistent.
- Die Ernte begann bereits am 6. Juni 2014, so zeitig wie noch nie am Standort Dresden-Pillnitz (Tab. 1). Die Sorten lagen im Erntefenster dicht beieinander und reiften im Bereich von A-1 ('Sherwood') bis A+3 ('Cargo', 'Savannah', 'SV 0956 QH'). Bei Sorten, bei denen der optimale TW (120) zur Ernte verfehlt wurde, wurde die Reifetage (Spalte Reifetage Pillnitz, Tab. 1) nachträglich korrigiert.
- Aufgrund der vergleichsweise trockenen Witterung blieben die Bestände in diesem Jahr vergleichsweise kurz. So verzeichneten die meisten Sorten zur Ernte auch eine meist zufriedenstellende Standfestigkeit.
- Die ersten Blüten wurden durchschnittlich am 9,7 Nodium bonitiert. Dieser Wert ist für frühe Varietäten durchaus als sortentypisch einzustufen. Auch die eher geringe Anzahl Hülsen/Nodium (1,3) ist bezeichnend für die Erbsen dieser Reifegruppe. Untypisch dagegen ist die zu geringe Anzahl fertiler Nodien/Pflanzen und damit der ungenügende Hülsenbesatz/Pflanze. Die Ursache dafür lag in erster Linie in den beiden Frostnächten im April und Mai begründet, die zum Abwerfen bereits angesetzter Hülsen führten. Besonders betroffen waren hiervon 'Cargo', 'CS-430 AF' und 'Spring', die weniger als 2 Hülsen/Pflanze aufwiesen.

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

- Die Ertragsleistungen (Tab. 2) wurden sowohl von den beschriebenen Frostschäden als auch von der Entwicklungszeit der Sorten beeinflusst. Das Ertragspotential der Varietäten mit einer Reifezeit von A+2 bis A+3 lag über dem der Sorten, die im Erntefenster von 'Spring' (A-1 bis A+1) reiften. Bei Letzteren erreichten die besten Sorten aber immerhin Erträge bis ca. 0,8 kg/m². Herauszuheben waren hier insbesondere 'Aloha', 'ASL 1457' und 'Sherwood'. Im Bereich A+2 bis A+3 erzielten 'Savannah', 'Primana', 'ASL 857' und 'SV 0956 QH' ausgezeichnete Ergebnisse von durchschnittlich über 0,85 kg/m². Spitzenreiter war 'Savannah' mit rund 1 kg/m². Die stark frostgeschädigte Nummernsorte 'CS-430 AF' konnte dagegen nur mit 0,2 kg/m² aufwarten. Bemerkenswert ist, dass die jahrelange Standardsorte 'Spring', die vor allem immer noch wegen ihrer positiven Geschmackseigenschaften wertgeschätzt wird, aus ertraglicher Sicht zum wiederholtem Mal mit den Neuzüchtungen nicht mehr mithalten kann.
- In der Grünkornsortierung erreichten alle Sorten den geforderten Mittelwert (> 3,2). Als besonders grobkörnig erwies sich 'Spring' (4,3). Bei 'Cargo' (4,0) und 'CS-430 AF' resultierten die hohen Werte mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem geringen Behang. 'SV 0956 QH' tendierte mit einem Anteil von über 50 % in der Sortierung 8,2 bis 9,3 mm zu den mittelfeinen Erbsen.
- Große Einheitlichkeit zeigte sich in der Grünkornfarbe nach dem Blanchieren (überwiegend dunkelgrün). Während die Einheitlichkeit in der Grünkornsortierung bei den meisten Sorten tadellos war, wiesen 'Cargo', 'Kiss' und 'SV 0956 QH' Unregelmäßigkeiten (Blonds) auf, die zu Abstufungen führten.

Grobe mittelfrühe Sorten

- Im mittelfrühen Bereich kamen neben 6 Sorten, die bereits 2013 erfolgreich geprüft wurden mit 'CS-433 AF', 'Olinda' und 'PLS 228' drei Neuzüchtungen zum Einsatz. Neben der Resistenz gegen Falschen Mehltau (Pv_{IR}), hat in diesem Segment auch die Resistenz gegen Echten Mehltau (Ep) zunehmend Bedeutung. Das umfangreichste Resistenzpaket unter den mittelfrühen Erbsen kann 'Reliance' aufweisen. Neben den genannten Krankheitsresistenzen ist die Sorte auch gegen Fusarium (Fop 1+2) und pea enation mosaic virus (PEMV) resistent.
- Im Gegensatz zu den frühen Sorten konnten die mittelfrühen Erbsen, bei einem relativ gleichmäßigen Witterungsverlauf, überwiegend im angestrebten TW-Bereich geerntet werden. Die Reifetage der einzelnen Sorten korrelierten auch sehr gut mit den Züchtervorgaben.
- Im mittelfrühen Sortiment zeichnete sich im Gegensatz zu den frühen Sorten ein deutlicher Trend hin zu fiederblattlosen (af) Varietäten ab. Nur drei der geprüften Sorten waren noch normalblättrig. Dementsprechend war auch die Standfestigkeit der meisten Sorten, auch unter Berücksichtigung der insgesamt nur geringen Pflanzenlänge, als gut zu beurteilen. Lediglich bei 'CS-433 AF' (af) und bei 'Olinda' mussten diesbezüglich Abstriche vorgenommen werden.
- Die mittelfrühen Sorten litten auf Grund der etwas späteren Entwicklung weniger stark unter den Spätfrösten als die frühen Erbsen. Trotzdem blieb die Anzahl fertiler Nodien/Pflanze mit nur 2,8 hinter dem langjährigen Mittel (3,3) zurück. Bei 'Sienna', die im unmittelbaren Grenzbereich zur frühen Reifegruppe anzusiedeln ist (1. Blüte an den 9,6 Nodium) war der Einfluss des Frostes sichtbar, da sie durchschnittlich nur 1,5 fertile Nodien/Pflanze ausbildete.

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

- Der Hülsenbesatz/Pflanze (4,8) war dementsprechend sortenübergreifend geringer als im Mittel (6,2) der letzten Jahre.
- Das Ertragsniveau der mittelfrühen groben Erbsen war wie schon in der Vergangenheit als sehr gut einzustufen, wobei sich die Sorten in zwei signifikant verschiedene Gruppen einordnen lassen. Mit einem Ertrag im Bereich um 1 kg/m² präsentierten sich 'Compana', 'CS-433 AF', 'Reliance', 'Sienna' und 'WAV 5091' als die leistungsstärkste Fraktion. Die übrigen Sorten fielen mit rund 0,7 kg/m² doch recht deutlich ab.
- Die Grünkornsortierung zeigte bei den meisten Sorten einen Trend hin zu etwas feinerer grober Ware. Mit Ausnahme von 'Sienna' (Mittelwert 4,0) lagen die übrigen Sorten meist deutlich unter den Vorgaben der Züchter und grenzten mit Anteilen um die 50 % (8,2-9,3 mm) bereits an die mitelfeine Sortierung.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren und die Einheitlichkeit der Grünkornsortierung waren insgesamt sehr gut. Die meisten Sorten verfügten über eine einheitlich dunkelgrüne Marktware. Kleinere Defizite wurden nur 'Preference' und 'WAV 5091' beobachtet.

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	13.03.2014
Erntetermin:	06.06. bis 16.06.2014
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 100 kg N/ha
Aussaaddichte:	frühe Sorten: 1,1 Mio. keimfähige Körner/ha
Ernteparzelle:	5,75 m ²
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 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

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

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchterangabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2014 [A +]*	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Temp. Summe Basis 4,4°C	Temp. Summe Basis 1,8°C	Blattform	Bestandesdichte [Pfl./m²]	Blühbeginn	Standfestigkeit [1-9]	Bestandeshöhe [cm]	Pflanzenlänge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Nodien	Hülsen/ Nodium	Anzahl Hülsen/ Pflanze	Hülsenform [1-9]	Anzahl Körner/ Hülse
frühe Reifegruppe																				
Aloha	WAV	Fop1, P _{VIR} , BYMV	-1	0	07.06.14	86	676	899	N	120	07.05.14	5	36	47	9,1	2,9	1,2	3,5	6	7,9
ASL 1457	ASL	Fop1, P _{VIR}	0	0	07.06.14	86	676	899	N	139	08.05.14	7	47	49	9,3	2,8	1,2	3,4	9	7,0
ASL 857	ASL	Fop1, P _{VIR}	+2	+2	10.06.14	89	739	971	N	133	10.05.14	7	58	59	9,4	3,0	1,6	4,8	7	6,8
Beverley	WAV	Fop1, P _{VIR} , BYMV	0	0	06.06.14	85	662	883	N	125	07.05.14	3	29	52	9,9	2,8	1,3	3,6	9	7,7
Cargo	WAV	Fop1, P _{VIR} , BYMV	+2	+3	11.06.14	90	780	1017	N	127	13.05.14	8	53	50	11,0	1,3	1,0	1,3	7	8,2
CS-430 AF	CS/Strube	Fop1	0	+2	10.06.14	89	739	971	af	114	12.05.14	9	54	46	9,7	1,5	1,0	1,5	8	7,4
Kiss	WAV	Fop1, P _{VIR} , BYMV	0	0	07.06.14	86	676	899	N	125	08.05.14	6	47	56	9,8	2,8	1,2	3,4	7	7,4
Primana	Nun	P _{VIR}	+1	+2	10.06.14	89	739	971	af	118	10.05.14	8	50	52	10,7	2,6	1,6	4,2	9	7,6
Savannah	CS/Strube	Fop1	+3	+3	10.06.14	89	739	971	af	113	13.05.14	9	57	52	9,3	2,2	1,6	3,5	8	7,5
Sherwood	SVS	Fop1, P _{VIR}	+1	-1	06.06.14	85	662	883	N	114	08.05.14	7	43	45	9,1	2,6	1,1	2,9	9	7,1
Spring	SVS	Fop1	0	0	07.06.14	86	676	899	N	150	09.05.14	5	42	54	9,2	1,8	1,0	1,8	8	6,6
SV 0956 QH	SVS	Fop2, P _{VIR}	+2	+3	10.06.14	89	739	971	N	141	14.05.14	7	35	36	9,4	2,2	1,5	3,3	8	8,4
Mittelwert													46	50	9,7	2,4	1,3	3,1		7,5
mittelfrühe Reifegruppe																				
Compana	Nun	Ep	+6	+7	14.06.14	93	808	1050	af	100	22.05.14	6	60	72	15,7	3,0	1,7	5,1	7	7,6
CS-433 AF	CS/Strube	Fop1+2, Ep	+7	+7	14.06.14	93	808	1050	af	114	20.05.14	4	45	59	11,8	3,2	1,7	5,4	7	7,2
Gusty	WAV	Fop1, P _{VIR}	+5	+6	13.06.14	92	796	1036	af	95	19.05.14	9	60	59	12,3	3,5	1,7	6,0	7	7,4
Olinda	Syn	P _{VIR}	+5	+5	12.06.14	91	780	1017	N	127	17.05.14	5	35	49	11,4	2,5	1,9	4,8	8	5,0
PLS 228	WAV	Fop1	+4	+5	12.06.14	91	780	1017	af	126	19.05.14	9	58	52	12,4	3,3	1,7	5,6	9	8,3
Preference	WAV	Fop1+2, Ep	+7	+7	14.06.14	93	808	1050	af	108	20.05.14	9	58	57	12,7	2,9	1,6	4,6	8	9,1
Reliance	SVS	Fop1+2, P _{VIR} , Ep, PEMV	+7	+6	13.06.14	92	796	1036	af	112	20.05.14	8	44	50	13,7	2,6	1,9	4,9	9	7,6
Sienna	WAV	Fop1+2	+4	+5	12.06.14	91	780	1017	N	108	14.05.14	7	45	42	9,6	1,5	1,3	2,0	7	9,0
WAV 5091	WAV	Fop1+2, Ep, PEMV	+8	+8	16.06.14	95	830	1077	N	124	19.05.14	7	53	56	11,0	3,3	1,7	5,6	9	7,9
Mittelwert													50	52	11,9	2,8	1,7	4,8		7,8

Zeichenerklärung: * - Reifetage ggf. um +/- 2 Tag wegen zu früher oder zu später Ernte korrigiert

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

Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde

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

Sorte	Tenderometerwert (TW)	Ertrag [kg/m ²]	Ertrag bei TW 120 (berechnet) [kg/m ²]	Grünkornsortierung Züchterangaben [%]						Grünkornsortierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2014 [%]						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	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel					
frühe Reifegruppe																				
Aloha	112	0,79	0,84	2	5	36	44	13	3,6	2	4	28	47	20	3,8	6	6	8	8	
ASL 1457	110	0,76	0,83	keine Angaben						2	5	31	47	15	3,7	5	7	7	9	
ASL 857	142	0,85	0,75	keine Angaben						3	7	30	41	20	3,7	6	6	8	7	
Beverley	103	0,57	0,66	2	8	40	45	5	3,4	2	7	38	45	7	3,5	6	5	7	7	
Cargo	142	0,44	0,39	2	5	38	51	4	3,5	3	3	20	38	35	4,0	7	5	8	5	
CS-430 AF	145	0,19	0,16	keine Angaben						3,5	0	1	6	23	70	4,6	7	5	8	9
Kiss	99	0,61	0,75	2	6	37	50	5	3,5	1	3	32	53	10	3,7	6	6	7	6	
Primana	148	0,85	0,74	0	15	35	50	0	3,4	1	3	28	50	19	3,8	7	7	9	9	
Savannah	108	0,95	1,06	keine Angaben						4,0	4	9	40	34	14	3,5	6	5	8	9
Sherwood	111	0,72	0,78	0	15	35	25	15	3,1	4	9	41	40	6	3,4	6	6	7	8	
Spring	104	0,44	0,51	0	5	30	30	35	4,0	1	1	10	45	43	4,3	6	4	8	7	
SV 0956 QH	134	0,85	0,78		20	45	25	10	3,3	4	8	53	26	9	3,3	5	6	7	6	
GD 5%		0,15																		
mittelfrühe Reifegruppe																				
Compana	105	1,03	1,18	0	10	35	50	5	3,5	3	12	52	30	3	3,2	6	6	9	9	
CS 433 AF	117	1,02	1,05	keine Angaben						3,9	3	7	57	31	2	3,2	6	6	9	8
Gusty	109	0,72	0,79	2	7	30	41	20	3,7	1	4	37	45	12	3,6	6	6	8	8	
Olinda	105	0,65	0,75	5	10	30	50	20	4,2	4	11	43	32	11	3,4	6	5	8	7	
PLS 228	115	0,76	0,79	keine Angaben						3,5	2	5	51	36	6	3,4	7	7	9	9
Preference	109	0,74	0,82	2	8	32	44	14	3,6	3	5	38	45	8	3,5	6	5	8	6	
Reliance	124	1,01	0,99		20	45	25	10	3,3	4	12	56	26	2	3,1	7	7	9	9	
Sienna	103	0,97	1,14	1	5	24	51	19	3,8	2	3	23	39	33	4,0	6	7	9	8	
WAV 5091	131	0,96	0,89	2	7	30	41	20	3,7	3	7	57	28	5	3,3	6	5	7	6	
GD 5%		0,09																		

Legende: Merkmal 1 fehlend 5 mittel 9 stark/hoch

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

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 18 Sorten der groben Sortierung geprüft. Im mittelspäten Sortiment überwogen bekannte und zum Teil bereits in der Praxis bewährte Sorten, die sich insgesamt durch ein sehr gutes und über die Jahre auch stabiles Ertragsverhalten auszeichneten. In der späten Reifegruppe wurden ähnlich gute Ergebnisse erzielt. Hier wurde das Sortiment durch eine Vielzahl von Neuzüchtungen aufgewertet, die allerdings die bewährten Standards nicht verdrängen konnten.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Tiefkühlindustrie hat in Sachsen große Bedeutung. Grobe Markerbsen nehmen derzeit im Anbaugebiet flächenmäßig die führende Stelle ein. Das aktuelle Sortiment sowie Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung unter den hiesigen Bedingungen zu prüfen. Die mittelspäte und späte Reifegruppe werden in der Region entsprechend der Anbaustaffelung der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend Mitte April bis Anfang Mai gedreht.

Ergebnisse im Detail

Die mittelspäten und späten groben Sorten konnten planmäßig Mitte April, bei sehr guten Bedingungen, gesät werden. Der weitere Witterungsverlauf war insgesamt wachstumsbegünstigend, aber von sich abwechselnden wärmeren und kühleren Abschnitten geprägt. Einer Hitzeperiode Anfang Juni folgte dann angenehmes Sommerwetter mit Temperaturen bis an 30 °C in der Erntewoche. Während bis Mitte Mai nur geringe Niederschläge zu verzeichnen waren, fielen in der zweiten Maihälfte über 80 mm in kurzer Zeit. Nennenswerter Regen (30 mm) trat dann erst wieder kurz vor der Ernte, Ende Juni, auf.

Das geprüfte Sortiment verzeichnete keine Ertragsausfälle durch Krankheiten oder Schädlinge. Bei dem oben skizzierten Witterungsverlauf trat im Juni, nach Nächten mit starkem Taufall, an allen Sorten (auch an denen mit Pv_{IR}) Blattbefall durch Falschen Mehltau (Tab. 1). Durch die warme, trockene Witterung tagsüber sowie durch den Einsatz von Fungiziden breitete sich die Krankheit aber nicht auf die Hülsen aus und blieb ohne merklichen Einfluss auf den Ertrag. Mit beginnender Ernte zeigten sich an einzelnen Sorten schwache Symptome von PEMV, die ebenfalls nicht ertragswirksam waren.

Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 115 bis 125 TW zu ernten, wurde nur teilweise eingehalten. Überwiegend wurden die Sorten etwas zu früh, bei Tenderometerwerten um 110, geerntet. Hauptursache waren hier Abweichungen zwischen dem TW in den Probestellen und in den zum Versuch zählenden Wiederholungen. Bei einigen Sorten ('ASL 1368', 'SV 1022 QG', 'Zambesi') verfehlten wir den optimalen Erntetermin (zu hoher TW). Aufgrund der sehr konzentrierten Reife, besonders der späten Sorten, war es zeitlich nicht möglich, alle zur Ernte anstehenden Varietäten termingerech zu dreschen und auszuwerten. Bei den sommerlichen Witterungsbedingungen zur Ernte stiegen die TW um bis 20 Einheiten/Tag an.

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

Zur besseren Vergleichbarkeit der Sorten untereinander wurden die Erträge deshalb nach LABER (2011, verändert 2014) auf einen Vergleichsertrag bei einem TW von 120 mit Hilfe der Reife-Ertragsbeziehung berechnet (Tab. 2):

$$\text{rel. Ertrag [\%]} = -0,008248 * (\text{TW} - 164,62)^2 + 116,40.$$

Die Formel, die bereits in den letzten Jahren zur Ertragsumrechnung Verwendung fand, wurde in diesem Jahr, mit dem Ziel einer höheren Genauigkeit in der Endaussage, auf der Basis einer erweiterten Datengrundlage angepasst.

Grobe mittelspäte Sorten

- In der mittelspäten Reifegruppe (A+9 bis A+12/13) wurden mit Ausnahme von '12-A37' ausschließlich bekannte und teils in der Praxis bereits bewährte Sorten geprüft. 'Valido' stand im letzten Jahr unter der Nummernbezeichnung 'WAV 4241' im Versuch.
- Positiv anzumerken ist das allgemein hohe Resistenzniveau im Sortiment. Neben der intermediären Resistenz gegen Falschen Mehltau, gehört mittlerweile auch die Resistenz gegen Echten Mehltau und PEMV dazu. In Bezug auf den Falschen Mehltau ist jedoch festzustellen, dass zum oben beschriebenen Befallszeitpunkt zwischen den anfälligen und als intermediär resistent ausgewiesenen Sorten im Schädigungsgrad kein wesentlicher Unterschied zu erkennen war.
- Im Reifefenster lagen die Sorten sehr dicht zusammen. Das gesamte Sortiment wurde bei sommerlichem Wetter innerhalb von nur 3 Tagen geerntet.
- Das Verhältnis zwischen normblättrigen und fiederblattlosen Sorten war in etwa ausgeglichen.
- Der Habitus der Pflanzen blieb beim diesjährigen Witterungsverlauf vergleichsweise kompakt. Von der durchschnittlichen Pflanzenlänge von 67 cm wich lediglich die Nummernsorte '13-A37' mit rund 82 cm deutlich ab. Trotz des kompakten Wuchses differierte die Standfestigkeit der Sorten erheblich. Unter den Afila-Erbsen taten sich besonders Neuzüchtungen '13-A37' und 'SV 0957' mit einer sehr guten Standfestigkeit hervor. Während die übrigen Sorten (auch Afila-Typen) nur durchschnittliche Ergebnisse erzielten, lagerten die Bestände von 'Oasis' und 'Valido' zum Erntetermin fast vollständig.
- Der Ansatz fertilen Nodien/Pflanze (3,5) und der Hülsenbesatz/Pflanze (7,0) erreichten nicht die Resultate aus dem Vorjahr. Lediglich die Neuzüchtungen '12-A7' und 'SV 0957' erzielten mit fast 10 Hülsen/Pflanze einen sehr guten Wert.
- Das allgemeine Ertragsniveau der mittelspäten groben Erbsen bewegte sich auf einem allgemein sehr hohen Niveau. Der Durchschnittsertrag lag bei 1,23 kg/m², bezogen auf einen TW von 120 sogar bei 1,41 kg/m². Besonders hervor taten sich dabei '12-A7', 'Cawood', 'Oasis' und 'SV 0957', die den übrigen Sorten signifikant überlegen waren.
- Von der Grünkornsortierung entsprachen alle Sorten den Anforderungen an grobe Erbsen. 'Fantasy' wies den höchsten Anteil (80 %) an Ware > 9,3 mm auf.
- Die Grünkornfarbe nach dem Blanchieren war durchgängig dunkelgrün. Auch die Einheitlichkeit des Grünkorn wurde überwiegend gut bis sehr gut bewertet. Nur bei 'Serge' und '12-A7' traten vereinzelte Blonds auf.

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

Grobe späte Sorten

- In der späten Reifegruppe standen im Gegensatz zum mittelspäten Sortiment vermehrt Neuzüchtungen in der Prüfung. Aus den letzten Jahren waren vor allem 'Naches', 'Hyperion' und 'Standana' bekannt. Der oben skizzierte Trend hin zu Sorten mit Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau sowie PEMV gilt uneingeschränkt auch bei den späten groben Erbsen. Wie Tab. 1 allerdings belegt, bietet die intermediäre Resistenz gegen Falschen Mehltau nur einen geringen Schutz und bei Befallsituationen (feuchte Wetterbedingungen) sollten zwingend Fungizidmaßnahmen eingeplant werden.
- In der Abreife lagen die meisten Sorten im Bereich der Züchternvorgaben. Zu den drei Sorten, die zu spät geerntet, wurden bereits Stellung bezogen. Hier wurden in der Tab. 1 in der Spalte „Reifetage Pillnitz“ die Entwicklungszeiten (A+) angepasst.
- Ähnlich, wie bei den mittelspäten Erbsen, ließ sich auch im späten Segment eine Zweiteilung in normalblättrige und Afila-Erbsen erkennen. Die Blattform nahm, wie erwartet, in erster Linie Einfluss auf die Standfestigkeit. Trotz des insgesamt kompakten Wuchses (Ausnahme war die wüchsige 'Zambesi') konnten in der Standfestigkeit nur drei Afila-Typen ('CS-435 AF', 'Hyperion', 'Standana') überzeugen. Alle übrigen (auch Afila-Erbsen) zeigten zur Ernte einen deutlichen Trend zum Lagern.
- Der Hülsenbesatz (3,4 fertile Nodien/Pflanze/ 7,2 Hülsen/Pflanzen) war bestenfalls durchschnittlich. Mit guten Ergebnisse konnten nur die beiden „ascherslebener“ Nummernsorten sowie 'Standana' aufwarten.
- Die Ertragsleistungen aller Sorten können mit sehr gut bewertet werden. Der Durchschnittsertrag erreichte mit knapp 1,3 kg/m² einen sehr hohen Wert. Nimmt man wegen der unterschiedlichen TW zur Ernte den berechneten Ertrag bei TW 120 zur Basis der Sortenbewertung, so lässt sich feststellen, dass 'Naches', 'SV 1022 QG', 'Hyperion' und 'WAV 4361' sich mit rund 1,4 kg/m² noch abheben.
- In der Grünkornsortierung entsprachen die meisten Sorten den Anforderungen an grobe Erbsen. Während 'ASL 1250/2' und 'Standana' mit über 50 % in der Größensortierung < 9,3 mm zu den mittelfeinen Erbsen tendierten, erwies sich 'Hyperion' mit einem Mittelwert in der Grünkornsortierung von 2,9 als typische mittelfeine Erbse.
- In der Grünkornfarbe nach dem Blanchieren gab es sortenübergreifend keine Beanstandungen. Vereinzelt Blonds bei einigen Sorten schwächten ihr Ergebnis in der Einheitlichkeit des Grünkorns.

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	14.04.2014
Erntetermin:	02.07. bis 08.07.2014
Reihenabstand:	11,5 cm, 10 Reihen/Beet (1,50 m)
Versuchsfläche:	sandiger Lehm, Bodenwertzahl 69
Fruchtfolge:	Buschbohnen (2012), Porree/Möhren (2013)
Pflanzenschutz:	praxisüblich
Düngung:	N-Sollwert: 110 kg N/ha
Aussaatdichte:	0,9 Mio. keimfähige Körner/ha
Ernteparzelle:	5,75 m ²
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 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt
Grünkornfarbe:	Grünkornfarbe mittels Farbskala bestimmt
Versuchsanlage:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

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

Sorte	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)	Reifetage Züchter- angabe [A+]	Reifetage Pillnitz 2014 [A+]*	Ernte- termin	Entwick- lungszeit [d]	Temp.- summe Basis 4,4°C	Temp.- summe Basis 1,8°C	Blatt- form	Bestandes- dichte [Pfl./m²]	Blüh- beginn	Stand- festigkeit [1-9]	Bestandes- höhe [cm]	Pflanzen- länge [cm]	Nodium mit 1. Blüte	Anzahl fertiler Knoten	Hülsen/ Nodium	Anzahl Hülsen/ Pflanze	Hülsen- form [1-9]	Anzahl Körner/ Hülse	Falscher Mehltau 07.06.14 [1-9]		
mittelspäte Reifegruppe																							
12-A7	AGIS	PV _{IR} , Ep	+12	+12	03.07.14	90	915	1149	N	111	08.06.14	4	43	66,0	15,4	5,0	2,0	9,8	9	7,6	1,5		
13-A37	AGIS	PV _{IR} , Ep	+15	+12	03.07.14	90	915	1149	af	109	09.06.14	9	82	81,9	15,9	3,9	1,9	7,6	6	5,5	3,0		
Cawood	Agis	PV _{IR} , Ep	+13	+12	03.07.14	90	915	1149	N	84	08.06.14	6	55	71,5	17,1	3,0	2,2	7,5	8	8,6	1,3		
Fantasy	WAV	Fop1+2 Ep, PEMV	+12	+13	04.07.14	91	929	1166	af	86	08.06.14	5	50	60,1	13,9	2,9	1,9	5,5	8	7,7	2,5		
Oasis	Agis	Fop1, PV _{IR}	+11	+13	04.07.14	91	929	1166	N	79	08.06.14	2	29	65,7	14,1	4,3	1,8	7,8	8	7,1	1,5		
Serge	WAV	Fop1+2 Ep, PEMV	+12	+13	04.07.14	91	929	1166	af	78	09.06.14	5	50	66,1	15,6	2,6	1,8	4,7	7	8,7	2,3		
SV 0957	SVS	PV _{IR} , Ep, PEMV	+9	+11	02.07.14	89	902	1134	af	85	07.06.14	8	60	62,5	16,3	4,5	2,0	9,5	8	7,9	3,8		
Valido	WAV	Fop1+2 Ep, PEMV	+12	+13	04.07.14	91	929	1166	N	88	08.06.14	2	30	58,2	14,2	3,1	1,8	5,6	7	9,0	1,8		
Mittelwert													48	66,6	15,3	3,5	1,9	7,0		7,7			
späte Reifegruppe																							
ASL 1250/2	ASL	Fop1, EpIR, PV _{IR}	+16	+16	07.07.14	94	987	1231	N	111	09.06.14	3	34	75,0	14,8	4,7	2,4	11,1	7	8,1	5,3		
ASL 1368	ASL	Fop1	+16	+16	07.07.14	94	987	1231	N	112	09.06.14	4	38	79,2	14,5	5,2	1,8	9,1	7	6,8	1,5		
CS-435 AF	CS/Strube	Fop1+2, Ep	+11	+14	07.07.14	94	987	1231	af	82	09.06.14	7	52	60,5	15,4	3,3	2,4	8,4	8	8,3	3,0		
Hyperion	SVS	Fop1+2, PV _{IR} , Ep, PEMV	+13	+14	05.07.14	92	948	1188	af	75	10.06.14	8	64	62,8	16,8	2,7	2,4	6,6	8	7,0	3,8		
Naches	CS/Strube	Fop 1+2, Ep	+12	+16	07.07.14	94	987	1231	af	83	09.06.14	3	36	59,4	15,5	2,9	2,1	6,2	9	8,5	1,8		
PLS 196	WAV	Fop1, Ep	+13	+14	05.07.14	92	948	1188	af	82	09.06.14	4	38	62,5	14,0	2,8	1,9	5,3	7	7,9	3,3		
Standana	Nun	Ep _{IR}	+15	+16	07.07.14	94	987	1231	af	75	09.06.14	8	84	78,6	16,6	3,5	2,6	9,1	8	8,7	2,3		
SV 1022 QG	SVS	PV _{IR} , Ep, PEMV	+13	+14	08.07.14	95	1007	1254	N	74	09.06.14	3	28	71,7	14,8	3,2	2,4	7,8	9	7,2	5,0		
WAV 4361	WAV	Fop1+2 Ep, PEMV	+12	+14	05.07.14	92	948	1188	N	113	09.06.14	3	35	67,8	15,3	2,6	2,0	5,3	7	7,3	2,5		
Zambesi	Syn	Fop 1, Ep _{IR}	+12	+14	07.07.14	94	987	1231	N	91	08.06.14	5	40	84,8	17,8	2,9	1,9	5,5	9	6,9	2,5		
Mittelwert													47	68,6	15,4	3,4	2,1	7,2		7,7			

Zeichenerklärung: * 'Spring' wurde parallel mit dem späten Sortiment ausgesät. Erntetermin (TW 120) war der 21.06.2014
Reifetage ggf. um +/- 1-3 Tage wegen zu früher oder zu später Ernte korrigiert.

Legende:

	1	5	9
Standfestigkeit	fehlend	mittel	sehr gut
Hülsenform	krumm		gerade
Falscher Mehltau:	fehlend	mittel	stark

Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen

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

Sorte	Tenderometerwert	Ertrag [kg/m ²]	Ertrag bei TW 120 berechnet [kg/m ²]	Grünkornsartierung Züchterangaben [%]						Grünkornsartierung von ca. 500 g/Sorte Dresden-Pillnitz 2014 [%]						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	8,2-9,3	9,3-10,2	>10,2	Mittel					
mittelspäte Reifegruppe																				
12-A7	100	1,48	1,82	keine Angaben						1	4	26	46	22	3,8	6	6	9	7	
13-A37	107	0,95	1,06	keine Angaben						4	9	37	44	7	3,4	7	6	9	9	
Cawood	108	1,34	1,50	keine Angaben						3	7	29	45	16	3,6	7	7	9	9	
Fantasy	107	1,09	1,23	1	7	36	44	12	3,6	1	3	18	48	30	4,0	6	5	9	9	
Oasis	106	1,42	1,60	3	15	64		18	3,2	4	12	17	41	26	3,7	6	7	8	7	
Serge	109	1,19	1,30	5	5	35	35	20	3,6	2	5	25	46	23	3,8	6	6	8	6	
SV 0957	115	1,33	1,39	0	10	45	30	15	3,5	3	4	32	47	15	3,7	7	7	9	8	
Valido	97	1,07	1,36	2	5	38	50	5	3,5	5	8	39	39	9	3,4	7	7	9	7	
GD 5%		0,16																		
späte Reifegruppe																				
ASL 1250/2	133	1,07	0,99	keine Angaben						3	9	51	32	5	3,3	7	6	9	8	
ASL 1368	143	1,17	1,04	keine Angaben						2	5	36	48	8	3,6	7	7	9	8	
CS-435 AF	137	1,31	1,18	keine Angaben						3,6	2	3	32	50	12	3,7	6	7	9	9
Hyperion	109	1,27	1,40	10	15	45	20	10	3,1	11	18	44	25	2	2,9	7	6	8	8	
Naches	114	1,40	1,47	1	8	25	49	15	3,6	3	7	36	43	10	3,5	7	7	9	9	
PLS 196	99	1,08	1,33	5	5	35	35	20	3,6	5	10	34	35	15	3,5	6	6	9	8	
Standana	125	1,18	1,14	0	10	35	50	5	3,5	3	10	50	35	2	3,2	7	6	8	8	
SV 1022 QG	180	1,63	1,43	3	7	31	33	26	3,7	0	1	24	54	20	3,9	7	7	7	7	
WAV 4361	103	1,19	1,40	1	7	36	38	18	3,7	2	3	20	50	24	3,9	6	5	8	7	
Zambesi	150	1,45	1,26	0	0	35	40	25	3,9	1	2	16	51	30	4,1	6	7	9	8	
GD 5%		0,19																		

Zeichenerklärung:

Legende: ■ 1 fehlend 5 mittel 9 stark/hoch

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaart von Markerbsen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz wurden 2014 in einem Versuch jeweils fünf verschiedene Markerbsensorten zu 5 Terminen in der Zeit von Mitte März bis Ende Juni ausgesät.

Dabei zeigte sich, in Verbindung mit Daten aus Vorversuchen, dass im hiesigen, kontinental geprägten Anbaugbiet bei Aussaaten ab Anfang Mai zunehmend mit Ertragseinbußen zu rechnen ist. Aussaaten Anfang Juni führten bereits zu Ertragseinbußen von 40 %. Mit zunehmend späterer Aussaat verkürzte sich die Kulturdauer im Mittel um 38 Tage, sie korrelierte, auch über die Sorten hinweg, relativ eng mit dem Ertrag.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Markerbsen werden im hiesigen Anbaugbiet etwa von Mitte März bis Mitte Mai ausgesät. Damit sind Ernten von Anfang/Mitte Juni bis Ende Juli möglich. Zur Verlängerung der 'Erbsenkampagne' und insbesondere zum Ausgleich etwaiger Missernten bei den ersten Sätzen einer Saison gibt es Überlegungen, nochmals in die 2. Junihälfte (nach frühräumenden Erbsen) zu säen.

Bei einem ersten Versuch im Jahre 2013 konnten bei einer extrem späten Aussaat (2. Juli) nur sehr unbefriedigende Erträge erzielt werden, die im Mittel der getesteten Sorten nur bei rund 20 % des normalen Ertragsniveaus lagen (LATTAUSCHKE 2013). Unklar war, in wie weit dieses geringe Ertragsniveau neben den temperaturbedingten Ertragseinbußen durch den bewusst gewählten direkten Nachbau nach Erbsen und durch die massiv aufgetretenen Blattkrankheiten beeinflusst wurde.

In einem weiteren Versuch sollten daher auch die spät gesäten Sätze nicht als Nachkultur nach Erbsen angebaut werden. Zudem sollte durch einen intensiven Pflanzenschutz eine Ertragsbeeinflussung durch Blattkrankheiten etc. ausgeschlossen werden.

Material und Methoden

Für den Versuch wurden zu 5 Aussaatterminen (Mitte März bis Ende Juni) jeweils 5 grobsortierende Markerbsensorten aus unterschiedlichen Reifegruppen ausgesät. Die ersten beiden Sätze waren in Sortenversuchen mit frühen/mittelfrühen (LATTAUSCHKE 2014a) bzw. mittelspäten/späten Sorten (LATTAUSCHKE 2014b) integriert. Ausgesät wurden 110 (frühe Sorte), 100 (mittelfrühe Sorten) bzw. 90 keimfähige Körner/m² (mittelspäte/späte Sorten). Das Saatgut war fungizid gebeizt, die Unkrautbekämpfung erfolgte durch Anwendung von VA-Herbiziden. Durch jeweils frühzeitigen bzw. vorbeugenden Einsatz von Insektiziden und Fungiziden wurden Blattrandkäfer, Blattläuse, Erbsenwickler sowie Blatt- und Hülsenkrankheiten in allen Sätzen erfolgreich bekämpft. Um wasserdefizitbedingte Ertragsverluste ausschließen zu können, wurden die Bestände bei ausbleibenden Niederschlägen mit insgesamt 43 mm (1. Satz), 41 mm (2. Satz), 51 mm (3. Satz), 66 mm (4. Satz) und 48 mm (5. Satz) beregnet. Die Bonitur- und Erntearbeiten entsprachen denen der Sortenversuche (vgl. LATTAUSCHKE 2014a u. b).

Der Ertragsverlauf in Abhängigkeit vom Aussaattermin konnte gut mit Linear response and plateau-Modellen beschrieben. Die Anpassung der Funktionen an die Messwerte erfolgte in Anlehnung an KUZJAKOV et al. (1997) mit dem 'Solver' des Tabellenkalkulationsprogramms 'Excel'.

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaart von Markerbsen

Kulturdaten

- Aussaart: Drillsaat, 11,5 cm Reihenabstand, 10 Reihen je 1,5 m-Beet
- N-Düngung: Aufdüngung auf 100 kg N_{min}/ha in 0-60 cm zu Kulturbeginn mit KAS
- Erntetermin: Drusch bei Tenderometerwert (TW) von 115 bis 125 (Soll)
- Ernteparzelle: 5,75 m² (5 lfd. m Beet)
- Drusch: 'Mini Sampling Viner'; Fa. Haith; 2 Druschdurchläufe

Ergebnisse im Detail

Die Erbsenbestände entwickelten sich weitestgehend praxisüblich. Allerdings wurde der 4. Satz (Aussaart am 2. Juni) beim Auflaufen von einer ungewöhnlichen Hitzeperiode (sehr strahlungsreich, Tagesmaxima in 2 m Höhe bis 34 °C) in den Tagen um den 9. Juni betroffen. Dadurch kam es an den gerade auflaufenden Keimlingen zu Verbrennungen beim Durchstoßen der obersten Bodenschicht, so dass bei diesen Pflanzen der Vegetationspunkt abstarb. Später trieben die betroffenen Pflanzen (ca. 50 %) aus den unteren Nodi wieder aus, der Entwicklungsrückstand war aber längere Zeit zu erkennen. Trotz frühzeitiger Blattlausbekämpfung zeigte sich in diesem Satz auch ein stärkerer Virusbefall, der insbesondere die Sorte 'Spring' betraf, so dass hier auf eine Beerntung dieser Sorte verzichtet wurde.

Bestandesdichte und Ertrag

Nach dem vollständigen Auflaufen wurde jeweils die **Bestandesdichte** ausgezählt. Dabei wurden beim ersten Satz hohe (im Falle von 'Spring' auch 'unerklärlich' hohe) Bestandesdichten erfasst (Abb. 1). Bei den folgenden Sätzen fiel die Bestandesdichte auf durchschnittlich 87 Pfl./m² ab, wobei sich die unterschiedlichen Aussaatstärken bei den verschiedenen Sorten bzw. Reifegruppen nicht immer in der Bestandesdichte widerspiegeln.

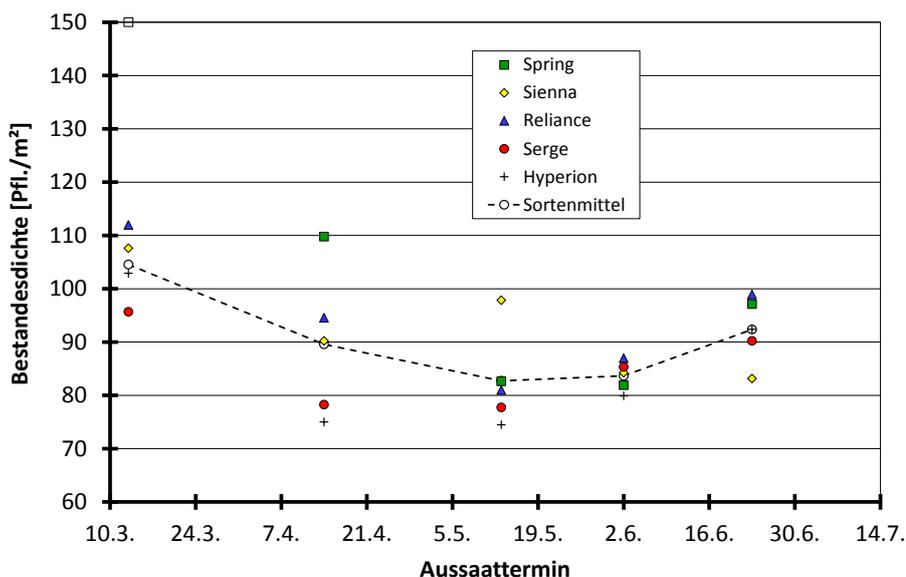


Abb. 1: Bestandesdichte in Abhängigkeit von Aussaattermin und Sorte (Sortenmittel bei 1. Satz ohne Berücksichtigung der Sorte 'Spring')

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaart von Markerbsen

Die Ernte der Erbsen konnte aus Termin- und Witterungsgründen häufig nicht zum anvisierten Reife-grad durchgeführt werden. Die Erträge wurden daher mit einer Reife-Ertragsfunktion (LABER 2014) auf einen TW von 120 umgerechnet.

Bei **FM-Erträgen** von bis zu 140 dt/ha wurden bei den ersten beiden Sätzen im Mittel über die Sorten 93 dt/ha geerntet (Abb. 2). Auch bei dem am 13. Mai ausgesäten Satz wurden noch durchschnittlich 91 dt/ha gedroschen, während die beiden Junisätze nur noch 49 (2. Juni) bzw. 37 dt/ha (23. Juni) erbachten. Da die verschiedenen Anbausätze auf unterschiedlichen Flächen ausgesät wurden (beim 1. und 2. Satz auch die Sorten), war eine varianzanalytische Auswertung der Ertragsergebnisse 'über die Zeit' und damit die Beantwortung der Frage, ob eine Wechselwirkung 'Anbautermin × Sorte' besteht, nicht möglich. Auffällig ist aber, dass, ohne Betrachtung der Sorte 'Spring', die Erträge bei den Junisaaten relativ einheitlich auf ein geringes Niveau absanken, während sich insbesondere bei den März/Aprilaussaaten größere Ertragsunterschiede zwischen den Sorten zeigten.

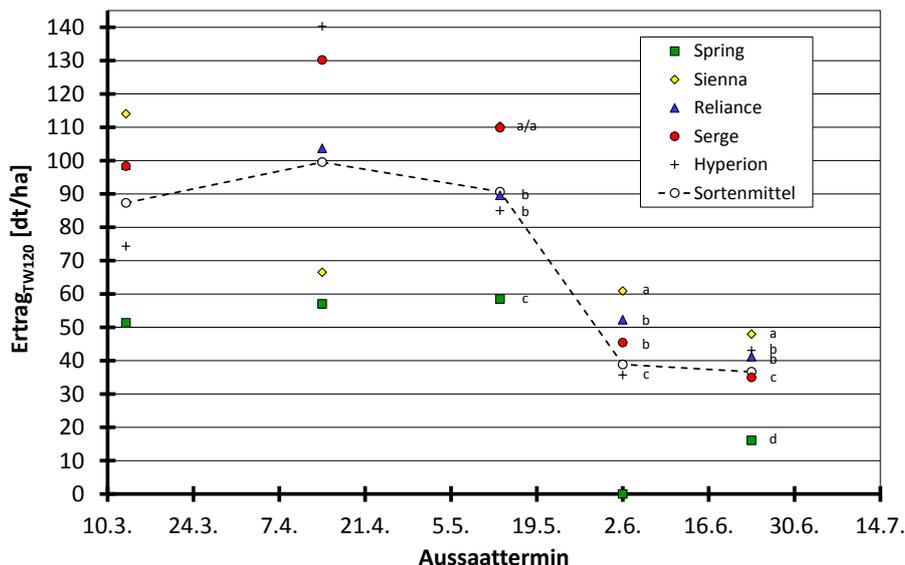


Abb. 2: Erbsenertrag (umgerechnet auf TW 120) **in Abhängigkeit von Aussattermin und Sorte** (die Angaben zu signifikanten Sortenunterschieden beziehen sich nur auf den jeweiligen Anbausatz; beim 1. und 2. Satz keine statistische Auswertung möglich)

Um sortenbedingte Ertragsunterschiede herauszurechnen, wurden der relative Ertrag (Mittel 1. und 2. Satz = 100 %) berechnet. Aus diesen Ergebnissen leitet sich ab, dass bei Aussaaten ab Anfang Mai mit Ertragsrückgängen gerechnet werden muss (Abb. 3). Bei Aussaaten Ende Juni ist von einem Ertragsrückgang um rund 70 % gegenüber März/Aprilsaaten auszugehen.

Die Ertragsergebnisse der späteren Sätze könnten durch die zum Teil geringeren Bestandesdichten beeinflusst worden sein. Um diesen Faktor möglichst auszuschließen, wurden die Erträge auf eine 'optimale' Bestandesdichte von 110 (früh), 100 (mittelfrüh) bzw. 90 Pflanzen (mittelspät/spät) hochgerechnet. Dazu wurde eine exponentielle Bestandesdichte-Ertragsfunktion der Art $y = 100 \cdot (1 - 10^{-\mu \cdot x})$ zugrunde gelegt, wobei μ so gewählt wurde, dass bei 'optimaler' Bestandesdichte ein Ertragsniveau (y) von 95 % erreicht wurde.

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaart von Markerbsen

Die so dichtekorrigierten Erträge wichen im Einzelfall um bis zu 5 dt/ha von den unkorrigierten Werten ab (Tab. 1). Insgesamt aber ergab sich aber nahezu der gleich Ertragsabfall wie bei den unkorrigierten Werten, so dass zu konstatieren ist, dass das geringere Ertragsniveau bei den späten Sätzen nicht maßgeblich auf deren (teilweise) geringere Bestandesdichte zurückzuführen ist (Abb. 4).

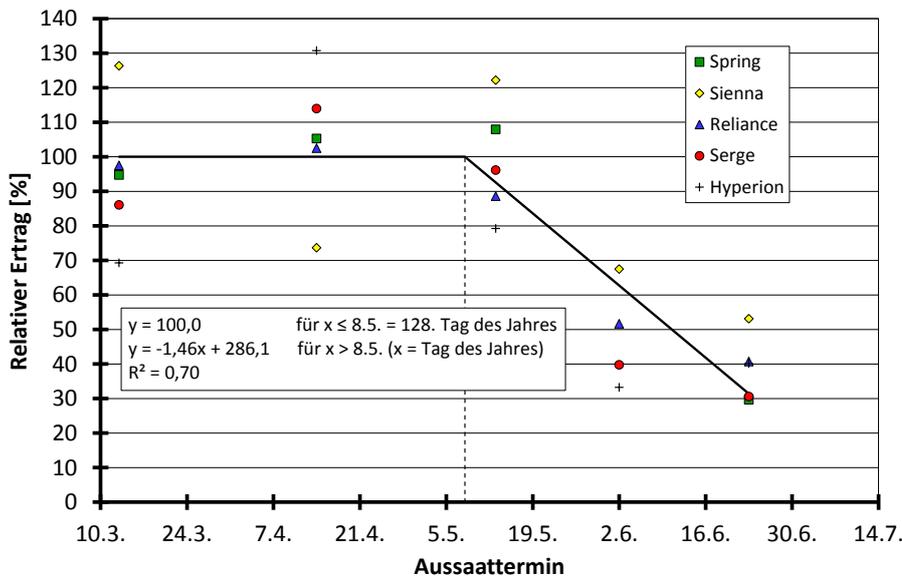
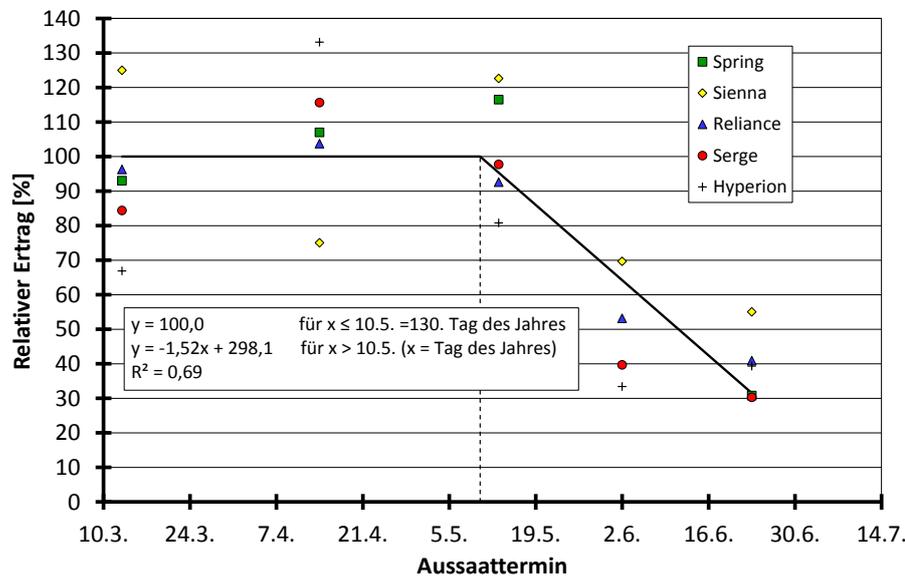


Abb. 3: Relativer Erbsenertrag (Mittel aus 1. und 2. Satz = 100 %) in Abhängigkeit von Aussattermin und Sorte

Abb. 4: Dichtekorrigierter relativer Erbsenertrag (Mittel aus 1. und 2. Satz = 100 %) in Abhängigkeit von Aussattermin und Sorte



Bezieht man Ergebnisse früherer Versuche (LABER 2007, LATTASCHKE 2013) mit in die Auswertung ein, errechnet sich, insbesondere auf Grund des starken Ertragsabfalls im Versuchsjahr 2007, mit Ende April ein etwas früherer ‘Wendepunkt’ bei dann etwas weniger schneller Abnahme der Erträge (Abb. 5). Aber auch hiernach ist bei Aussaaten um Ende Juni von einem Ertragsrückgang um rund 70 % gegenüber März/Aprilsaaten auszugehen. Eine Berechnung auf Basis der dichtekorrigierten Erträge (aufgrund fehlender Bestandesdichte-Daten konnte für den Versuch 2007 aber keine Korrektur vorgenommen werden) führte auch hier zu keinem wesentlich anderen Ergebnis.

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaart von Markerbsen

Nach NEUVEL (1992) ist [in den maritim geprägten Niederlanden] bei Aussaaten nach dem 15. Mai mit Ertragseinbußen zu rechnen. Für Aussaaten am 1. Juni gibt der Autor Ertragsverluste von ca. 20 % gegenüber einer Aprilaussaat an. Damit liegen diese Angaben deutlich unter den hier unter kontinentaleren Bedingungen gefundenen Ergebnissen, die (nach der Funktionsgleichung in Abb. 4) einen Ertragsverlust von rund 40 % bei einer Aussaat am 1. Juni erwarten lassen.

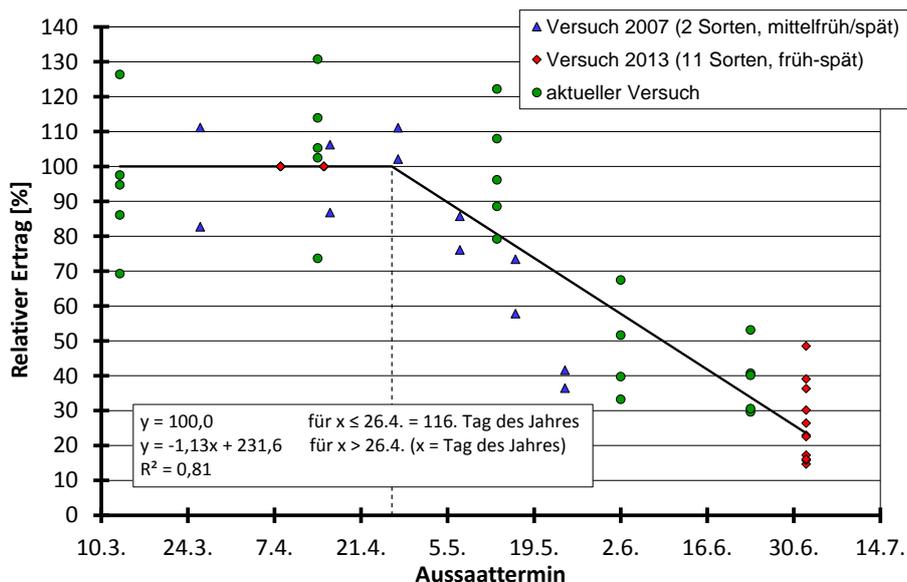


Abb. 5: Relativer Erbsenertrag (März/Aprilaussaaten = 100 %) in Abhängigkeit vom Aussattermin (3 Versuchsjahre, 14 verschiedene Sorten)

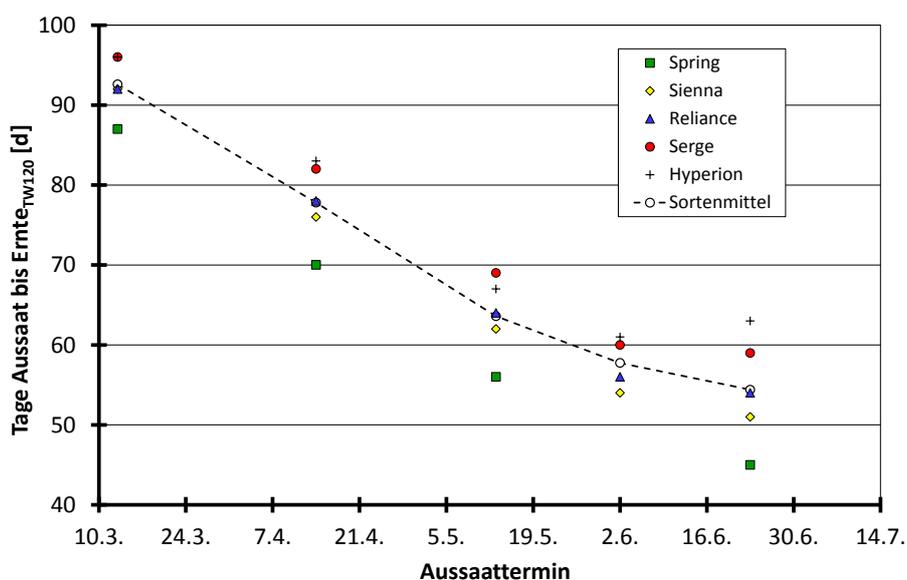


Abb. 6: Kulturdauer von der Aussaat bis zur Ernte (bei TW 120) in Abhängigkeit vom Aussattermin und Sorte (der Erntetermin wurde um 1 (TW < 110) bzw. 2 Tage (TW < 100) oder um -1 (TW > 130) bzw. -2 Tage (TW > 140) korrigiert. Erntetermine bei TW > 150 wurden nicht berücksichtigt)

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Pflanzenentwicklung

Die **Kulturdauer** von der Aussaat bis zur Ernte sankt im Sortenmittel von 93 (Aussaat 13. März) auf 54 Tage (23. Juni) ab (Abb. 6). Zwischen der Kulturdauer und den realisierten Erträgen bestand, mit Ausnahme des 1. Satzes, ein relativ enger Zusammenhang (Abb. 7). Auch bei Einbeziehung der früheren Versuche mit dann insgesamt 14 verschiedenen Sorten ist dieser Zusammenhang noch deutlich sichtbar (Abb. 8).

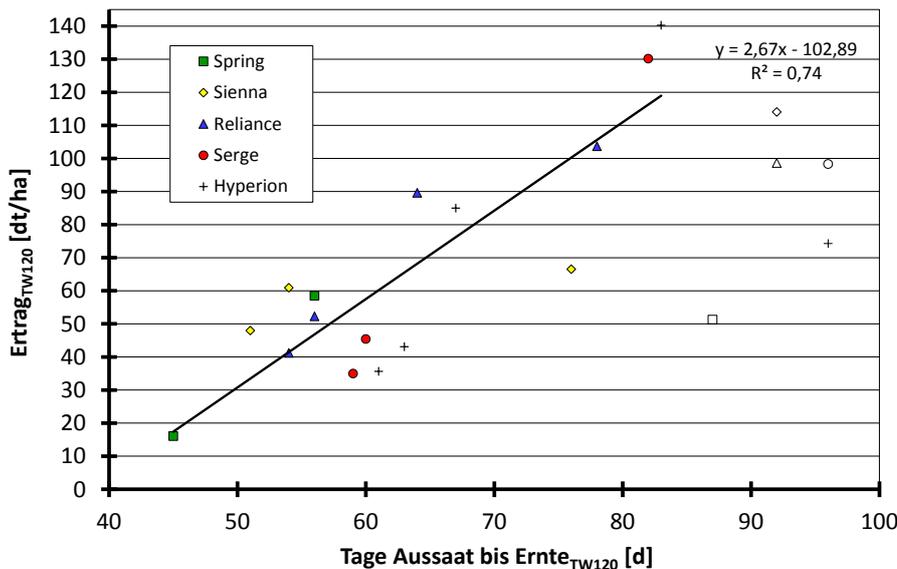


Abb. 7: Erbsenertrag (umgerechnet auf TW 120) **in Abhängigkeit von der Kulturdauer** (Daten des 1. Satzes [= ungefüllte Symbole] nicht bei der Regressionsberechnung einbezogen; der Erntetermin wurde um 1 (TW < 110) bzw. 2 Tage (TW < 100) oder um -1 (TW > 130) bzw. -2 Tage (TW > 140) korrigiert. Erntetermine bei TW > 150 wurden nicht berücksichtigt)

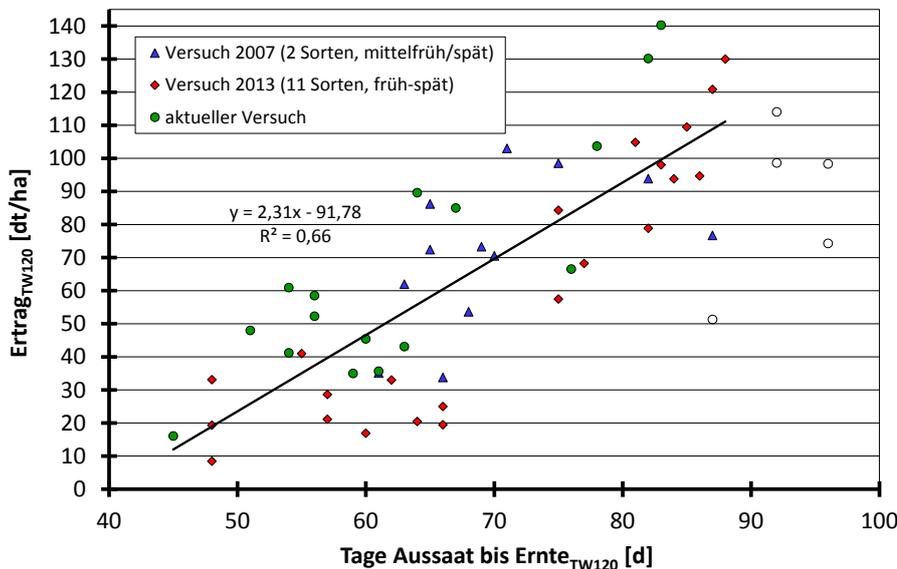


Abb. 8: Erbsenertrag (umgerechnet auf TW 120) **in Abhängigkeit von der Kulturdauer** (3 Versuchsjahre, 14 verschiedene Sorten; Daten des 1. Satzes des aktuellen Versuchs [= ungefüllte Symbole] nicht bei der Regressionsberechnung einbezogen)

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Die Anzahl ausgebildeter steriler **Nodien** bzw. die Ordnungszahl des ersten Nodiums mit einer Blüte wurde nicht durch den Aussaattermin beeinflusst (Abb. 9). Auch im Vorjahresversuch war dies nicht der Fall (o. Abb.). Dieses stimmt mit Ergebnissen von BERRY & AITKEN (1979) überein, die diesbezüglich bei frühen Sorten keine, bei späteren Sorten (1. Blüte frühestens am 16. Nodi) bei Temperaturen im Bereich bis 18 °C und Tageslängen über 12 Stunden nur eine geringfügige Reaktion auf Temperatur und Tageslänge fanden.

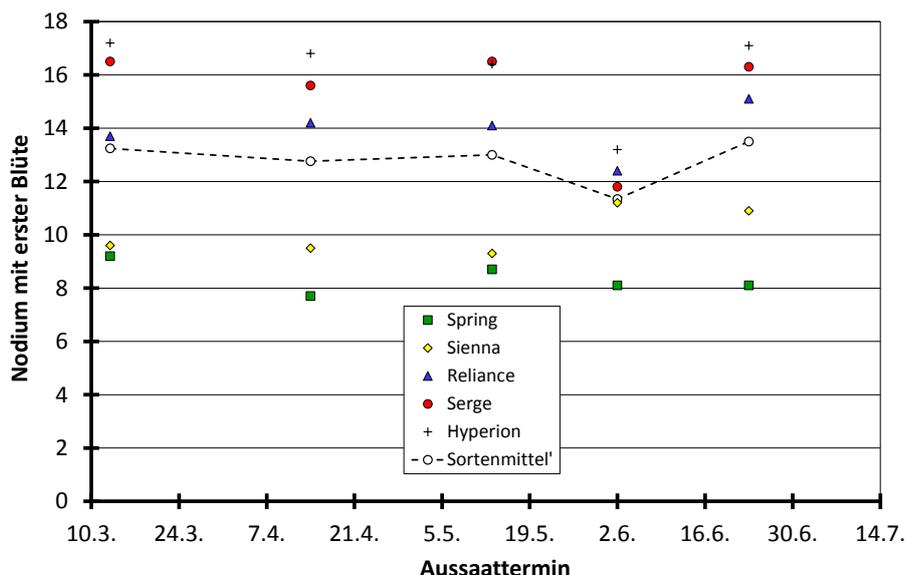


Abb. 9: Nodium mit erster Blüte (= erstes fertiles Nodium) in Abhängigkeit vom Aussaattermin und Sorte

Eine Erklärung der gefundenen Ertragseinbußen mit der Ausprägung der verschiedenen **Ertragskomponenten** (Pflanzen/m², Hülsen/Pflanze, Körner/Hülse, Kornmasse) war mit den vorliegenden (Bonitur)Daten kaum möglich. Die Bestandesdichte dürfte, wie oben gezeigt, nur unwesentlich für den Ertragsrückgang bei späterer Aussaat verantwortlich gewesen sein. Die bonitierte Hülsenanzahl je Pflanze zeigte keine Abhängigkeit vom Aussaattermin (Abb. 10).

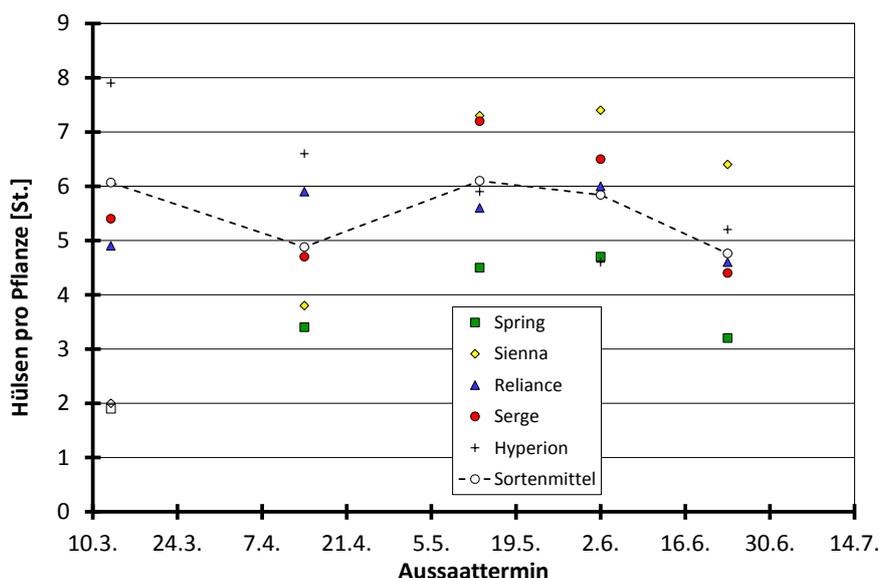


Abb. 10: Ausgebildete Hülsen pro Pflanze in Abhängigkeit vom Aussaattermin und Sorte (Mittelwert aus 10 bonitierten Pflanzen)

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Die Anzahl Körner pro Hülse wurde jeweils nur an vollentwickelten Hülsen ausgezählt. Diese lag sortenabhängig bei durchschnittlich 7,3 Korn/Hülse, wurde aber ebenfalls nicht von dem Aussaattermin beeinflusst (o. Abb.). Nicht auszuschließen (und die wahrscheinlichste Ursache für den gefundenen Ertragsrückgang) ist, dass, bei späterer Aussaat, die durchschnittliche Anzahl Körner/Hülsen (bezogen auf alle ausgebildeten Hülsen) abgenommen hat.

Das (durchschnittliche) Korngewicht wurde nicht erfasst. Zum Zeitpunkt der Ernte der späteren Sätze war auf dem Feld aber häufiger zu beobachten, dass bei bereits zu weit fortgeschrittener Reife der unteren Hülsen die oberen Hülsen noch sehr kleine Körner enthielten. Damit ist eine Spreizung der Siebsortierung (größerer Anteil kleiner oder auch großer Körner) zu erwarten. Beim Druschvorgang werden allerdings sehr kleine Körner meist zerschlagen und gelangen so nicht ins Erntegut. Dennoch deutete sich bei der am Druschgut ermittelten Siebsortierung (Querdurchmesser) bei den meisten Sorten eine gewisse Zunahme bei den kleinen Fraktionen mit späterer Aussaat an (Abb. 11, Tab. 2).

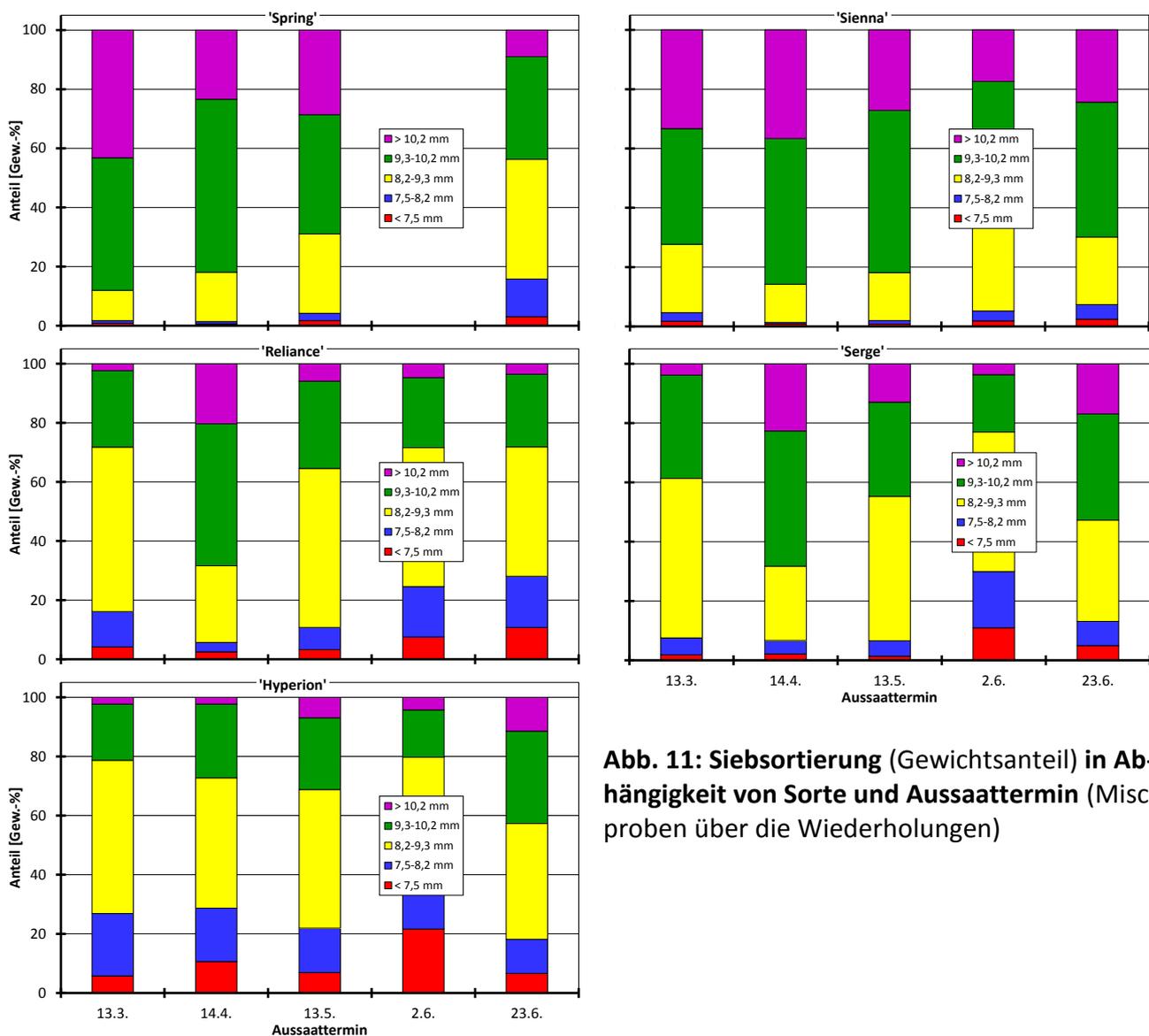


Abb. 11: Siebsortierung (Gewichtsanteil) in Abhängigkeit von Sorte und Aussaattermin (Mischproben über die Wiederholungen)

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Fazit:

Die Versuche bestätigten die im hiesigen Anbaugebiet gängige Praxis, Markerbsen bis spätestens Mitte Mai auszusäen. Spätere Aussaaten sind erfahrungsgemäß in deutlich stärkerem Maße von Schaderregern bedroht und bedürfen eines intensiveren Pflanzenschutzmitteleinsatzes als 'normale' Sätze. Juniaussaaten führen nach diesen Ergebnissen zu Ertragseinbußen von 40 (Aussaat Anfang Juni) bis 70 % (Ende Juni) und dürfen damit auch bei 'Rohwarenmangel' kaum wirtschaftlich sein.

Literatur:

- BERRY, G. J. und Y. AITKEN 1979: Effect of photoperiod and temperature on flowering in pea (*Pisum sativum* L.). *Functional Plant Biology*, **6** (6), S. 573-587
- KUZYAKOV, Y., J. RÜHLMANN und B. GEYER 1997: Linear Response and Plateau - Modell und Softwarelösung. *Gartenbauwissenschaft* **62** (5), S. 237-239
- LABER, H. 2007: Aussaaten von Markerbsen nach Anfang Mai zeigten zunehmend Ertragsdepressionen. www.hortigate.de
- LABER, H. 2014: Abreife- und Ertragsverlauf von Markerbsen; Resümee aus 6 Versuchsjahren. www.hortigate.de (in Vorbereitung)
- LATTAUSCHKE, G. 2013: Sommeranbau von Markerbsen mit nicht zufriedenstellenden Ertragsleistungen. www.hortigate.de
- LATTAUSCHKE, G. 2014a: Bei groben frühen/ mittelfrühen Erbsen hat sich ein breites Sortiment auf hohem Niveau etabliert, das durch Neuzüchtungen noch bereichert wurde. www.hortigate.de
- LATTAUSCHKE, G. 2014b: Spitzenerträge auf breiter Basis bei mittelspäten und späten groben Markerbsen. www.hortigate.de
- NEUVEL, J. J. [Zusammenstellung] 1992: Teelt van doperwten. Teelthandleiding Nr. 48, PAGV, Lelystad (NL), S. 34

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Tab. 1: Ernte- und Boniturergebnisse

Aussaat	Ernte	Pflanzen /m ² ¹⁾	erste Blüte ²⁾	dt/ha ³⁾	TW ³⁾	dt _{TW120} /ha ⁴⁾ korr. ⁵⁾	Hülsen/ Pflanze ²⁾	Korn/ Hülse ^{2,6)}	
'Spring' (syn. 'Avolla') [SVS], früh (±0), normalblättrig									
13.3.	7.6.	150 ⁷⁾	9,2	44	104	51	50	1,9 ⁸⁾	6,6
14.4.	23.6.	110	7,7	66	155	57	57	3,4	5,7
13.5.	9.7.	83	8,7	64	136	58 ⁹⁾	62	4,5	6,7
2.6.		82	8,1			⁹⁾		4,7	5,9
23.6.	5.8.	97	8,1	13	98	16 ⁹⁾	16	3,2	4,8
'Sienna' [WAV], mittelfrüh (+4), normalblättrig									
13.3.	12.6.	108	9,6	97	103	114	113	2,0 ⁷⁾	8,1
14.4.	30.6.	90	9,5	74	141	67	68	3,8	6,6
13.5.	14.7.	98	9,3	127	152	110	111	7,3	7,2
2.6.	28.7.	84	11,2	68	141	61	63	7,4	6,6
23.6.	13.8.	83	10,9	51	128	48	50	6,4	5,6
'Reliance' [SVS], mittelfrüh (+7), fiederblattlos									
13.3.	13.6.	112	13,7	101	124	99	97	4,9	7,6
14.4.	2.7.	95	14,2	114	137	104	105	5,9	8,4
13.5.	16.7.	81	14,1	94	127	90	93	5,6	8,4
2.6.	30.7.	87	12,4	59	145	52	54	6,0	7,2
23.6.	15.8.	99	15,1	36	106	41	41	4,6	8,0
'Serge' [WAV], mittelspät (+12), fiederblattlos									
13.3.	17.6.	96	16,5	103	128	98	97	5,4	6,9
14.4.	4.7.	78	15,6	119	109	130	134	4,7	8,7
13.5.	21.7.	78	16,5	127	175	110	113	7,2	8,4
2.6.	1.8.	85	11,8	48	129	45	46	6,5	8,1
23.6.	22.8.	90	16,3	37	131	35	35	4,4	7,7
'Hyperion' [SVS], spät (+13), fiederblattlos									
13.3.	17.6.	103	17,2	73	117	74	73	7,9	8,2
14.4.	5.7.	75	16,8	127	109	140	145	6,6	8,3
13.5.	21.7.	74	16,4	97	149	85	88	5,9	8,4
2.6.	1.8.	80	13,2	32	107	36	36	4,6	6,7
23.6.	25.8.	92	17,1	44	124	43	43	5,2	7,7

1) Mittelwerte über die Wiederholungen (Auszählung auf 2 [1. und 2. Satz] bzw. 2 × 2 lfd.m/Parzelle);

2) Nodium mit erster Blüte (Bonitur an 10 Pflanzen); 3) Mittelwerte über die Wiederholungen;

4) Umrechnung des Ertrages auf einen TW von 120 nach Reife-Ertragsfunktion (Laber 2014);

5) korrigiert mittels exponentieller Bestandesdichte-Ertragsfunktion ($\mu = 0,011828$ (f), $0,013010$ (mf), $0,014456$ (ms/s));

6) bonitiert an voll entwickelten Hülsen;

7) eine Erklärung für die hohe Bestandesdichte (ausgesät wurden auf Grund einer angegebenen Keimfähigkeit von 99 % 111 Korn/m²) konnte nicht gefunden werden; 8) Boniturergebnis korrespondiert nicht mit den gefunden Erträgen;

9) Grenzdifferenz $\alpha < 0,05$: 3. Satz: 12,4 dt/ha

4. Satz: 6,9 dt/ha

5. Satz: 3,1 dt/ha

Erhebliche Ertragseinbußen bei Juni-Aussaat von Markerbsen

Tab. 2: Siebsortierung

Aussaat	Siebsortierung [Gewichts-%]				
	< 7,5 mm	7,5-8,2 mm	8,2-9,3 mm	9,3-10,2 mm	> 10,2 mm
'Spring' (syn. 'Avolla') [SVS], früh (± 0), normalblättrig					
13.3.	0,9	0,8	10,3	44,8	43,2
14.4.	0,6	0,8	16,7	58,6	23,4
13.5.	1,7	2,5	26,9	40,3	28,6
2.6.					
23.6.	3,0	12,7	40,5	34,7	9,0
'Sienna' [WAV], mittelfrüh (+4), normalblättrig					
13.3.	1,7	2,9	23,1	39,0	33,3
14.4.	0,8	0,5	12,9	49,2	36,6
13.5.	0,8	1,2	16,2	54,7	27,1
2.6.	1,8	3,4	35,5	41,9	17,4
23.6.	2,4	4,9	22,8	45,5	24,4
'Reliance' [SVS], mittelfrüh (+7), fiederblattlos					
13.3.	4,2	12,0	55,6	25,9	2,4
14.4.	2,5	3,2	26,0	48,0	20,3
13.5.	3,2	7,5	53,8	29,5	5,9
2.6.	7,6	17,0	47,0	23,7	4,7
23.6.	10,8	17,3	43,8	24,6	3,6
'Serge' [WAV], mittelspät (+12), fiederblattlos					
13.3.	1,8	5,7	53,8	34,8	3,8
14.4.	2,1	4,5	25,1	45,6	22,7
13.5.	1,4	5,2	48,7	31,8	12,9
2.6.	11,0	19,0	47,1	19,3	3,7
23.6.	5,0	8,1	34,2	35,8	16,9
'Hyperion' [SVS], spät (+13), fiederblattlos					
13.3.	5,8	21,1	51,8	19,0	2,3
14.4.	10,6	18,1	44,1	24,9	2,3
13.5.	6,9	15,0	46,9	24,2	6,9
2.6.	21,6	23,6	34,6	16,0	4,3
23.6.	6,6	11,5	39,1	31,3	11,4

‘Ontario’ und ‘Persepolis’ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr 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 13 Sorten geprüft. In den Qualitätseigenschaften bewegten sich die meisten sehr feinen Bohnen auf einem vergleichbar guten Niveau. Sortenunterschiede offenbarten sich in den maschinellen Beerntbarkeit und im Ertragsniveau. Mit ‘Ontario’ und ‘Persepolis’ dominierten, zusammen mit dem Neuzuchtstamm ‘SV 1286’, zwei Sorten die bereits im letzten zur Spitze gehörten.

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 Anbaugesbiet zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

- Nach der Saat, Mitte Juni, herrschte zunächst durchschnittliches Sommerwetter mit Temperaturen um 20 °C. Anfang Juli, während einer kurzzeitigen Hitzeperiode mit Temperaturen bis 30 °C, traten innerhalb weniger Tage heftige Niederschläge (insgesamt 75 mm) auf. Nach einem etwas kühleren Witterungsabschnitt herrschte dann ab der dritten Julidekade bis zum Erntebeginn Mitte August schwüles und regenreiches Hochsommerwetter mit hohen Nachttemperaturen (18-20 °C) vor. In diesem Zeitraum nahmen alle Sorten eine sehr zügige Entwicklung. Erst nach dem Erntebeginn stellte sich die Wetterlage grundlegend um. Während die Höchsttemperaturen kaum noch 20 °C erreichten, kühlten sich die Nächte auf unter 10 °C ab. Während der gesamten Kulturdauer fielen insgesamt 190 mm Regen.
- Die Bestände befanden sich zur Ernte in einem sehr guten Zustand. Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten praktisch keine Krankheiten oder Schädlinge auf. Die Herbizide Cadou SC (0,48 l/ha, Centium 36 CS (0,25 l/ha), Spectrum (0,5 l/ha) als Tankmischung im Voraufbau appliziert, verursachten keine phytotoxischen Schäden und die Unkrautbekämpfung war weitestgehend zufriedenstellend. Nur gegen den Zurückgebogenen Amarant und Weißen Gänsefuß reichte die Wirksamkeit der Mittel nicht vollständig aus, sodass die verbliebenen Unkräuter von Hand gejätet werden mussten.
- Im sehr feinen Bohnensortiment befanden sich mehrheitlich Neuzüchtungen. Nur ‘Ontario’, ‘Sinfony’ und ‘Persepolis’ wurden bereits im letzten Jahr geprüft.
- Die Sortierung der sehr feinen Bohnen (Tab. 1) korrelierte mit den Angaben der Züchter recht gut. Der überwiegende Anteil (ca. 60-90 %) der Bohnen wurde in der Fraktion 6,5 bis 8,0 mm gepflückt. Nur ‘Persepolis’ mit 52 % feiner Bohnen (> 8,0 mm) nahm eine Übergangsstellung zur feinen Ware (8-9 mm) ein. Bemerkenswert war das durchweg sehr hohe Resistenzniveau der Sorten.
- Von der Entwicklungszeit her war festzustellen, dass, wie bei den anderen Sortierungen (fein, mittelfein), die Ernte ausgesprochen konzentriert innerhalb von nur 6 Tagen erfolgte und dementsprechend auf eine Unterteilung des Sortiments in Reifegruppen verzichtet wurde.

‘Ontario‘ und ‘Persepolis‘ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr bei sehr feinen Buschbohnen

- Kompakte Pflanzen mit einer durchschnittlichen Bestandeshöhe von 48 cm sorgten dafür, dass zum Erntezeitpunkt die Bestände eine gute bis sehr gute Standfestigkeit aufwiesen.
- Nachdem im letzten Jahr Schwierigkeiten bei der Einstellung des Bohnenpflückers zu erhöhten Anteilen beschädigter Bohnen geführt hatten, wurde in diesem Jahr der Bohnenpflücker auf einer Testfläche unmittelbar vor Erntebeginn exakt eingestellt, wodurch sich letztlich ein sehr gutes Pflückergebnis ergab. In Tabelle 2 sind die Resultate zur Eignung der Sorten für die maschinelle Ernte zusammengefasst. Von der Verarbeitungsindustrie werden, im Gegensatz zum Frischmarkt, Sorten bevorzugt, die nach der Ernte einen möglichst hohen Anteil an Hülsen ohne Stiel aufweisen und nicht zur Clusterbildung neigen. Die Eignung der meisten Sorten für die maschinelle Ernte konnte mit guten bis sehr guten Noten bewertet werden. Augenfällig war bei den sehr feinen Bohnen der sehr hohe Anteil (im Mittel 57 %) von Bohnen ohne Stiel. Während ‘Galileo‘ mit rund 77 % hier das Spritzenergebnisse verbuchte, lag der Wert bei ‘HS 713‘ mit nur 39 % weit unter dem Mittel. Letztgenannte Sorte hatte mit 21 % Bruch auch in dieser Kategorie die größte Abweichung vom Mittelwert (12,7 %).
- Die Qualitätseigenschaften der Sorten verzeichneten im Wesentlichen gute bis sehr gute Resultate, wobei die hohe Ausgeglichenheit zwischen den Sorten bemerkenswert war. Die Hülsen waren im Durchschnitt 11 bis 12 cm lang, meist gerade und rund-oval im Querschnitt. Eine leichte Kornmarkierung war sicherlich der konzentrierten Abreife der Sorten geschuldet, wodurch kleinere Abweichungen im Erntetermin nicht zu vermeiden waren. So lassen sich auch die etwas erhöhten Boniturnoten bei der Bastigkeit und Fädigkeit erklären.
- Die Ertragsauswertung (Tab. 3) zeigt, dass zwischen den Sorten signifikante Ertragsunterschiede auftraten. Wie bereits im letzten Jahr lagen ‘Ontario‘ und ‘Persepolis‘ gemeinsam mit den Neuzüchtungen ‘HS 723‘ und ‘SV 1286‘ mit rund 1,6-1,7 kg/m² an der Spitze. Die Erträge korrelierten dabei eng mit den letztjährigen Werten.
- Im Hülsglanz unterschieden sich ‘Galileo‘, ‘WAV 125‘ und ‘Zico‘ durch matte Hülsen von den übrigen Sorten, die einen mittleren Glanz aufwiesen. Stark glänzende Sorten, wie z.B. bei den mittelfeinen Bohnen, waren nicht im Sortiment vertreten.
- Auch in der Ausfärbung lagen die sehr feinen Sorten vergleichsweise dicht beieinander. Im Sortiment überwogen mittelgrünen Farbtöne. Während ‘Persepolis‘ und ‘SC 1279‘ etwas heller als sortierten, zählten ‘Galileo‘, ‘WAV 125‘ und ‘Zico‘ zu den dunkleren Bohnen.
- Große Einheitlichkeit zeigte sich dann wieder in der Hülsenfarbe nach dem Blanchieren, die durchgängig mit dunkelgrün eingestuft wurde sowie in der Einheitlichkeit der Hülsenfarbe. Mit Ausnahme von ‘Faraday‘ erreichten auch hier alle Sorten eine sehr gute Bewertung.

‘Ontario‘ und ‘Persepolis‘ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr bei sehr feinen Buschbohnen

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	11.06.2014
Erntetermin:	14.08. bis 20.08.2014
Saatabstand:	50,0 cm x 6,1 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine)
Aussaaddichte:	ca. 0,33 Mio. Korn/ha
Ernteparzelle:	7,00 m ²
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

‘Ontario’ und ‘Persepolis’ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr bei sehr feinen Buschbohnen

Tab. 1: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2014)					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	A
BB 2223	BB		60	40			3	76	21	0	0	HR	HR	HR
Faraday	Agri		80	20			3	80	16	1	0	HR	HR	HR
Galileo	PV		80	20			4	81	14	1	0	HR	HR	HR
HS 723	Agri		70	30			3	92	5	0	0	HR	HR	HR
Ontario	PV		60	40			6	65	29	1	0	HR	HR	HR
Persepolis	SVS		70	30			1	47	48	4	0	HR	HR	HR
Sinfony	WAV		80	20			6	86	7	0	0	HR	HR	HR
SV 1279	SVS	10	80	10			5	89	5	1	0	HR	HR	HR
SV 1286	SVS	10	80	10			2	62	36	0	0	HR	HR	HR
WAV 125	WAV	40	60				13	64	24	0	0	HR	HR	HR
Zico	PV		60	40			2	85	12	0	0	HR	HR	HR

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

‘Ontario’ und ‘Persepolis’ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr bei sehr feinen Buschbohnen

Tab. 2: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme ¹		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] ²				
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Botrytis Sclerotinia	Fettflecken	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	Länge Stiel [cm]
BB 2223	21.07.	18.08.14	68	641	1321	44	5	1	1	46,6	30,0	12,3	11,1	1,6
Faraday	21.07.	18.08.14	68	641	1321	49	8	1	1	58,6	20,0	7,4	13,9	1,4
Galileo	20.07.	14.08.14	64	614	1254	47	7	1	1	76,6	9,3	4,8	9,4	1,2
HS 723	19.07.	14.08.14	64	614	1254	51	7	1	1	39,1	32,4	7,6	20,9	1,3
Ontario	20.07.	20.08.14	70	653	1353	47	7	1	1	52,3	27,5	9,5	10,7	1,6
Persepolis	20.07.	20.08.14	70	653	1353	55	8	1	1	49,1	19,7	14,3	16,9	1,6
Sinfony	20.07.	15.08.14	65	621	1271	47	7	1	1	65,9	22,3	2,9	8,8	1,3
SV 1279	22.07.	18.08.14	68	641	1321	45	7	1	1	63,3	25,4	3,7	7,5	1,5
SV 1286	21.07.	19.08.14	69	647	1337	54	8	1	1	47,2	22,1	12,7	18,0	1,5
WAV 125	21.07.	19.08.14	69	647	1337	44	8	1	1	64,2	19,3	6,2	10,3	1,2
Zico	20.07.	15.08.14	65	621	1271	50	7	1	1	68,1	16,2	4,0	11,6	1,2
Mittelwert						48				57,4	22,2	7,8	12,7	1,4

Legende:

	1	5
Standfestigkeit	gering	mittel
Botrytis; Sclerotinia	fehlend	mittel
Fettflecken	fehlend	mittel
Empf. gegenüber Spectrum	fehlend	mittel

¹ 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.

²Eignung zur maschinellen Ernte Gewichtsanteil aus 400 g Probe

‘Ontario‘ und ‘Persepolis‘ bestätigten ihr positives Ergebnis aus dem letzten Jahr bei sehr feinen Buschbohnen

Tab. 3: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Ertrag [kg/m ²]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschn. [1-9]	Hülsenlänge [cm]	Kornmarkier. [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 [%]
BB 2223	1,30	4	5	12,0	3	4	3	5	6	8	7	11,2
Faraday	1,50	3	5	12,6	2	3	2	4	6	8	6	10,2
Galileo	1,38	3	5	11,5	2	4	1	3	7	8	8	10,6
HS 723	1,62	3	4	11,8	2	3	1	6	5	8	8	8,7
Ontario	1,65	3	5	12,3	2	3	2	5	6	8	7	10,6
Persepolis	1,65	2	5	11,6	2	5	3	6	4	7	7	9,7
Sinfony	1,04	2	6	11,1	2	2	3	5	6	8	7	9,2
SV 1279	1,46	2	5	12,5	2	4	2	5	4	8	8	11,4
SV 1286	1,74	2	6	11,7	3	4	2	5	6	8	8	9,9
WAV 125	1,33	2	5	11,9	2	2	1	3	7	8	7	11,4
Zico	1,32	3	5	11,7	2	3	2	3	7	8	8	9,7
GD 5 %	0,18											

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
Einheitl. nach d. Blanch.	fehlend		mittel		sehr stark
Hülsenfarbe	hellgrün		mittelgrün		dunkelgrün
Glanz	fehlend		mittel		sehr stark

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Feine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie - 2014“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 11 Sorten geprüft. Das Sortiment präsentierte sich auf einem qualitativ hohem Niveau und guten Ertragsleistungen, die bis zu 1,9 kg/m² reichten. Die schon mehrjährig erfolgreich geprüften Sorten wie z.B. ‘Selma’, ‘Dinasty’, ‘Paloma’ konnten zum wiederholten Mal überzeugen. Unter den Neuzüchtungen war besonders ‘HS 934’ auffällig. Aufgrund des Witterungsverlaufs war das fast zeitgleiche Abreifen aller Sorten, unabhängig von der Reifegruppe, bemerkenswert.

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

- Nach der Saat, Mitte Juni, herrschte zunächst durchschnittliches Sommerwetter mit Temperaturen um 20 °C. Anfang Juli, während einer kurzzeitigen Hitzeperiode mit Temperaturen bis 30 °C, traten innerhalb weniger Tage heftige Niederschläge (insgesamt 75 mm) auf. Nach einem etwas kühleren Witterungsabschnitt herrschte dann ab der dritten Julidekade bis zum Erntebeginn Mitte August schwüles und regenreiches Hochsommerwetter mit hohen Nachttemperaturen (18-20 °C) vor. In diesem Zeitraum nahmen alle Sorten eine sehr zügige Entwicklung. Erst nach dem Erntebeginn stellte sich die Wetterlage grundlegend um. Während die Höchsttemperaturen kaum noch 20 °C erreichten, kühlten sich die Nächte auf unter 10 °C ab. Während der gesamten Kulturdauer fielen insgesamt 190 mm Regen.
- Die Bestände befanden sich zur Ernte in einem sehr guten Zustand. Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten praktisch keine Krankheiten oder Schädlinge auf. Die Herbizide Cadou SC (0,48 l/ha, Centium 36 CS (0,25 l/ha), Spectrum (0,5 l/ha) als Tankmischung im Voraufbau appliziert, verursachten keine phytotoxischen Schäden und die Unkrautbekämpfung war weitestgehend zufriedenstellend. Nur gegen den Zurückgebogenen Amarant und Weißen Gänsefuß reichte die Wirksamkeit der Mittel nicht vollständig aus, sodass die verbliebenen Unkräuter von Hand gejätet werden mussten.
- Im Sortiment der feinen Bohnen präsentierten sich, neben bereits in der Vergangenheit erfolgreich geprüften Sorten, mehrere Neuzüchtungen (‘BB 2209’, ‘HS 934’, ‘Moonstone’). Die Zuordnung der Sorten zur feinen Sortierung basierte sowohl auf den Züchterangaben als auch auf den in der Tabelle 1 dargestellten Resultaten zur Sortierung aus diesem Jahr. Mit Ausnahme von ‘Cartagena’, bei der knapp 70 % der Hülsen unter 8 mm im Durchmesser blieb, ordneten sich alle übrigen Sorten sehr gut in das Anforderungsprofil für feine Bohnen (8-9 mm) ein. ‘Paloma’ und ‘Teroma’ tendierten leicht in Richtung mittelfeine Bohnen.

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

- Trotz des regenreichen Wetters blieben die Pflanzen im Wesentlichen kompakt und erreichten mit einer durchschnittlichen Bestandeshöhe von 50 cm einen normalen Wert (Tab. 2). Auch die Standfestigkeit wurde überwiegend mit gut bis sehr gut bewertet. Nur ganz vereinzelt, an wind-exponierten Stellen, kam es zum Lagern einzelner Pflanzen. Die sehr gute Bestandesarchitektur wirkte sich positiv auf die maschinelle Pflückbarkeit der Bohnen aus. Es blieben praktisch keine Hülsen auf dem Feld zurück.
- Nachdem im letzten Jahr Schwierigkeiten bei der Einstellung des Bohnenpflückers zu erhöhten Anteilen beschädigter Bohnen geführt hatten, wurde in diesem Jahr der Bohnenpflücker auf einer Testfläche unmittelbar vor Erntebeginn exakt eingestellt, wodurch sich letztlich ein sehr gutes Pflückergebnis ergab. In Tabelle 2 sind die Resultate zur Eignung der Sorten für die maschinelle Ernte zusammengefasst. Von der Verarbeitungsindustrie werden, im Gegensatz zum Frischmarkt, Sorten bevorzugt, die nach der Ernte einen möglichst hohen Anteil an Hülsen ohne Stiel aufweisen und nicht zur Clusterbildung neigen. Mit Ausnahme von 'Moonstone' und 'R 305562', bei denen der Anteil Hülsen ohne Stiel unter 40 % lag, ordneten sich die übrigen Sorten im Bereich des Mittelwertes um 50 % ein. Der Prozentsatz Bohnen mit Stiel lag bei einem knappen Viertel der Gesamterntemenge. Hier fiel nur 'R 305562' mit rund 45 % Hülsen mit Stiel aus dem Rahmen. Clusterbildung war bei rund 10 % der Bohnen ein Thema. Mit Ausnahme von 'Moonstone' (24 %), bot sich hier sortenübergreifend ein recht einheitliches Bild. Bruch lässt sich bei der maschinellen Ernte nicht vermeiden. Für die Verarbeitungsindustrie sind nur Bruchstücke < 30 mm nicht verwendbar. Größere Stücke können problemlos weiterverarbeitet werden. Bei dem im Versuch erfassten Bruch, in Höhe von ca. 16 %, wurde eine Unterteilung in verschiedene Größen nicht vorgenommen. Der Anteil zerbrochener Bohnen kann aber im Allgemeinen mit gering eingestuft werden. Höhere Prozentsätze traten nur bei 'Boone', 'Cartagena' und 'Moonstone' Betrachtet man zusammenfassend die Resultate zur Pflückbarkeit, so schnitten in diesem Jahr 'BB 2209', 'Bravo', 'Dinasty', 'HS 934' und 'Paloma' am besten ab.
- Die Abreife und Ernte erfolgte wie schon im letzten Jahr sehr konzentriert innerhalb von 6 Tagen. Eine Unterteilung der Sorten in verschiedene Reifegruppen war demzufolge praktisch ausgeschlossen. Anzumerken ist, dass es wegen der schnellen Reife und der zur Verfügung stehenden Kapazitäten zur Versuchsauswertung nicht möglich war, mehr als 8 Sorten/Tag zu beernten. Da auch die Sorten der anderen Sortierungen zeitgleich reiften (s. Versuchsberichte zu sehr feinen und mittelfeinen Buschbohnen; LATTASCHKE, 2014), waren also geringfügige Verschiebungen im optimalen Erntetermin nicht zu vermeiden. Diese Defizite zeigen sich dann u. a. in den Boniturnoten zur Kornmarkierung, Bastigkeit und Fädigkeit der Hülsen (Tab. 3). In allen 3 Qualitätskategorien gab es somit Abweichungen von den Optimalwerten, d.h. die Kornmarkierung war meist schon schwach ausgeprägt, die Bastigkeit stieg mit dem Abstand vom optimalen Pflücktermin an und bei vielen Sorten war eine leichte Fädigkeit nicht zu übersehen. Ein Beleg für den teilweise überschrittenen Erntetermin sind auch die Trockensubstanzgehalte, die sich normalerweise auf einem Niveau von unter 10 % bewegen sollten.
- Die meisten Hülsen wiesen eine mehr oder weniger gerade Form auf. Krumme Hülsen waren die Ausnahme. Besonders gerade waren die Hülsen bei 'Cartagena', 'R 305562' sowie 'Teroma'. Der

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

Hülsenquerschnitt war überwiegend rund-oval und die Hülsenlänge variierte im Bereich von 11 bis ca. 14 cm und entsprach damit den Anforderungen.

- Das allgemeine Ertragsniveau von 1,3 bis 1,9 kg/m² kann als gut bis sehr gut bewertet werden (Tab. 3). Die Erträge bewegten sich in etwa auf dem Niveau des letzten Jahres. Zwischen den Sorten konnten signifikante Ertragsunterschiede festgestellt werden. Die Spitzenerträge verbuchten in diesen Jahr 'HS 934' und 'Paloma' (je 1,9 kg/m²). Auf dem gleichen Niveau bewegten sich noch 'Dynasty', 'R 305562' und 'Selma'.
- Der Hüslenglanz variierte in einem breiten Spektrum von stark glänzenden Sorten, die im Frischmarktbereich besonders gefragt sind ('Moonstone', 'Boone'), bis hin zu blassen Bohnen ('Bravo', 'R 305562').
- Auch in der Hülsenfarbe vor dem Blanchieren wurde große Sortenunterschiede deutlich (mittelgrün bis dunkelgrün) (Tab. 3). Die hiesigen Verarbeiter bevorzugen in der Regel mittelgrüne Sorten (Boniturnoten 5 bis 7). Nach dem Blanchieren vereinheitlichte sich das Erscheinungsbild allerdings, da die helleren Sorten überwiegend nachdunkelten. Wichtig ist auch die Einheitlichkeit nach dem Blanchieren, die bei allen Sorten mit recht guten Noten bewertet wurde.

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	11.06.2014
Erntetermin:	14.08. bis 21.08.2014
Saatabstand:	50,0 cm x 6,1 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine)
Aussaaddichte:	ca. 0,33 Mio. Korn/ha
Ernteparzelle:	7,00 m ²
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

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

Tab. 1: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2014)					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	A
BB2209	BB		40	60			1	35	53	10	0	HR	HR	HR
Boone	Niz		15	65	20		3	17	40	39	1	HR	HR	
Bravo	WAV		10	80	10		3	13	64	20	0	HR	HR	HR
Cartagena	SVS		40	60			2	67	31	0	0	IR	HR	HR
Dinasty	WAV			70	30		1	23	52	25	0	HR	HR	HR
HS 934	Agri			100			1	36	59	4	0	HR	HR	HR
Moonstone	PV		30	70			4	18	48	30	0	HR	HR	HR
Paloma	Nun			55	45		0	8	48	44	0	HR	HR	HR
R 305562	Syn			50	50		0	46	53	1	0	HR	HR	HR
Selma	SVS		60	40			1	35	61	3	0	HR	HR	HR
Teroma	Nun			100			1	5	45	49	0	HR	HR	HR

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

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

Tab. 2: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme ¹		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] ²				
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Botrytis Sclerotinia	Fettflecken	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	Länge Stiel [cm]
BB 2209	20.07.	15.08.14	65	621	1271	51	7	1	1	54,2	27,8	8,6	9,4	1,2
Boone	24.07.	21.08.14	71	658	1368	51	6	1	1	45,8	18,2	10,0	26,0	1,6
Bravo	21.07.	21.08.14	71	658	1368	52	7	1	1	55,1	15,7	15,3	13,9	1,3
Cartagena	21.07.	19.08.14	69	647	1337	55	8	1	1	46,5	20,6	10,0	23,0	1,4
Dinasty	21.07.	18.08.14	68	641	1321	53	7	1	1	53,0	24,3	8,5	14,2	1,4
HS 934	20.07.	19.08.14	69	647	1337	46	7	1	1	57,7	17,0	7,5	17,8	1,4
Moonstone	22.07.	20.08.14	70	653	1353	43	6	1	1	39,3	15,7	24,1	20,9	1,4
Paloma	20.07.	15.08.14	65	621	1271	46	6	1	1	59,0	15,0	10,2	15,7	1,8
R 305562	22.07.	18.08.14	68	641	1321	47	7	1	1	36,4	45,5	10,7	7,5	1,6
Selma	20.07.	21.08.14	71	658	1368	54	8	1	1	48,9	29,5	5,8	15,8	1,8
Teroma	18.07.	14.08.14	64	614	1254	49	7	1	1	48,7	29,1	7,8	14,4	1,3
Mittelwert						50				49,5	23,5	10,8	16,2	1,5

Legende:

	1	5
Standfestigkeit	gering	mittel
Botrytis; Sclerotinia	fehlend	mittel
Fettflecken	fehlend	mittel

¹ 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.

² Eignung zur maschinellen Ernte: Gewichtsanteil aus 400 g Probe

Konzentrierte Abreife feiner Bohnensorten erschwerte die kontinuierliche Ernte

Tab. 3: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Ertrag	Hülsenkrümmung	Hülsenquerschnitt	Hülsenlänge	Kornmarkierung	Bastigkeit	Fädigkeit	Glanz	Hülsenfarbe vor dem Blanchieren	Hülsenfarbe nach dem Blanchieren	Einheitlichkeit nach dem Blanchieren	Trockensubstanz
	[kg/m ²]	[1-9]	[1-9]	[cm]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[%]
BB 2209	1,28	4	6	52,4	2	2	1	5	6	8	6	8,7
Boone	1,44	4	5	13,8	3	4	3	8	8	9	7	9,5
Bravo	1,49	3	5	13,5	2	4	3	4	6	8	8	11,1
Cartagena	1,59	2	5	12,2	2	4	3	5	6	8	7	10,5
Dinasty	1,84	3	5	13,6	3	2	2	6	6	8	6	9,2
HS 934	1,94	3	5	12,0	2	5	2	5	8	9	8	10,4
Moonstone	1,59	4	6	14,2	2	4	3	9	8	9	7	11,3
Paloma	1,87	4	5	11,5	4	4	2	6	7	8	7	10,3
R 305562	1,71	2	5	11,8	4	6	4	4	6	8	8	10,7
Selma	1,74	4	5	12,1	3	3	3	5	6	7	6	9,8
Teroma	1,57	2	5	11,2	3	2	2	6	6	7	6	8,5
GD 5%	0,28											

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
Einheitl. nach dem Blanch.	fehlend		mittel		sehr stark
Hülsenfarbe	hellgrün		mittelgrün		dunkelgrün
Glanz	fehlend		mittel		sehr stark

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen auf breiter Basis

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Mittelfeine Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Jahr 2014 in Dresden-Pillnitz 15 Sorten geprüft. Bei den mittelfeinen Bohnen erwiesen sich alle Sorten als sehr ertragsstark, was sich in Ertragsleistungen um 2 kg/m² dokumentierte. Neben den aus der Vergangenheit bekannten Leistungsträgern, konnten auch verschiedene Neuzüchtungen aufschließen. Eine deutliche qualitative Zweiteilung im Sortiment zeichnete sich zwischen dunkelgrün-glänzenden und matte hell- bis mittelgrünen Bohnensorten ab.

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 Anbaugebiet zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

- Nach der Saat, Mitte Juni, herrschte zunächst durchschnittliches Sommerwetter mit Temperaturen um 20 °C. Anfang Juli, während einer kurzzeitigen Hitzeperiode mit Temperaturen bis 30 °C, traten innerhalb weniger Tage heftige Niederschläge (insgesamt 75 mm) auf. Nach einem etwas kühleren Witterungsabschnitt herrschte dann ab der dritten Julidekade bis zum Ertebeginn Mitte August schwüles und regenreiches Hochsommerwetter mit hohen Nachttemperaturen (18-20 °C) vor. In diesem Zeitraum nahmen alle Sorten eine sehr zügige Entwicklung. Erst nach dem Ertebeginn stellte sich die Wetterlage grundlegend um. Während die Höchsttemperaturen kaum noch 20 °C erreichten, kühlten sich die Nächte auf unter 10 °C ab. Während der gesamten Kulturdauer fielen insgesamt 190 mm Regen.
- Die Bestände befanden sich zur Ernte in einem sehr guten Zustand. Durch termingerechte Fungizid- und Insektizidbehandlungen traten praktisch keine Krankheiten oder Schädlinge auf. Die Herbizide Cadou SC (0,48 l/ha, Centium 36 CS (0,25 l/ha), Spectrum (0,5 l/ha) als Tankmischung im Voraufbau appliziert, verursachten keine phytotoxischen Schäden und die Unkrautbekämpfung war weitestgehend zufriedenstellend. Nur gegen den Zurückgebogenen Amarant und Weißen Gänsefuß reichte die Wirksamkeit der Mittel nicht vollständig aus, sodass die verbliebenen Unkräuter von Hand gejätet werden mussten.
- Unter den 15 Testsorten befanden sich eine ganze Reihe neuer Sorten, die erstmalig in der Prüfung standen.
- Wie die Resultate in Tabelle 1 belegen, waren bis auf 'Silverado', die sich mit 71 % in der Sortierung 10,5-12,0 mm als grobe Bohne darstellte, alle Varietäten der mittelfeinen Gruppe zugehörig, d.h., mindestens 50 % der Hülsen sollten einen Durchmesser von 9,0-10,5 mm vorweisen. Dabei nahmen 'Baltimore', 'BB BED 0053' sowie und 'Bartava' eine Übergangsstellung zu den feinen Bohnen ein.
- Trotz des regnerischen Wetters während der Anbauperiode blieben die Pflanzen überraschend sehr kompakt. Die im Mittel nur knapp 50 cm hohen Bestände zeigten eine durchgängig gute

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen auf breiter Basis

Standfestigkeit. Lager trat praktisch nicht auf, was sich sehr positiv auf die Beerntbarkeit und auf die Hülsenkrümmung auswirkte. Geringe Abstriche waren allenfalls bei 'Opportune' und 'Ambithion' festzuhalten. Bei beiden legten sich einzelne Reihenabschnitte kurz vor der Ernte unter Windeinfluss um.

- Nachdem im letzten Jahr Schwierigkeiten bei der Einstellung des Bohnenpflückers zu erhöhten Anteilen beschädigter Bohnen geführt hatten, wurde in diesem Jahr der Bohnenpflücker auf einer Testfläche unmittelbar vor Erntebeginn exakt eingestellt, wodurch sich letztlich ein sehr gutes Pflückergebnis ergab. In Tabelle 2 sind die Resultate zur Eignung der Sorten für die maschinelle Ernte zusammengefasst. Von der Verarbeitungsindustrie werden, im Gegensatz zum Frischmarkt, Sorten bevorzugt, die nach der Ernte einen möglichst hohen Anteil an Hülsen ohne Stiel aufweisen und nicht zur Clusterbildung neigen. Im Sortiment wurden bei wurde bei 5 Sorten stiellose Bohnen im Umfang von 50 % am Gesamterntegut bonitiert. Damit übertrafen sie den Mittelwert über alle Sorten deutlich. Dazu gehörten 'Bartava', 'Lawrence', 'Caprika', 'Baltimore' und 'Quincy'. Während beim Anteil Bohnen mit Stiel 'Caprika' mit nur 10 % besonders positiv auffiel, hoben sich 'Baltimore', 'Bartava', 'Lawrence' und 'Sintra' durch vergleichsweise wenige, noch zusammenhängende Hülsenansätze (Cluster) ab. Bruch trat durchschnittlich nur bei einem Zehntel der Hülsen auf. Deutlich über dem Mittel lagen hier 'Caprika' und 'Lewis'.
- Wie bei den sehr feinen und feinen Bohnen erfolgte auch in dieser Sortierung eine sehr konzentrierte Reife der Sorten. Die typische frühe Bohne 'Bartava' z.B., unterschied sich in der Reife praktisch nicht mehr von den unter normalen Umständen später reifenden Mitbewerbern. Innerhalb von 7 Erntetagen waren sämtliche Sorten abgeerntet, wobei wegen der begrenzten Kapazitäten bei der Bonitur im Labor, einige Varietäten mit Sicherheit zu spät geerntet wurden. Trockensubstanzgehalte, die an 10 % heranreichen oder darüber liegen sind genauso charakteristisch für das Überschreiten des optimalen Erntetermins, wie eine sich abzeichnende Kornmarkierung sowie zunehmende Bastigkeit oder Fädigkeit. In diesem Sinne, zeichneten sich bei fast allen Sorten die Körner in den Hülsen leicht ab, das Fruchtfleisch wies eine beginnende Weißverfärbung unter einsetzender Hohlraumbildung auf und die Hülsen begannen beim Brechen Fäden zu ziehen.
- Die Hülsenkrümmung wurde überwiegend mit der Boniturnote 2 bis 4 (leicht gekrümmt) bewertet. Ein schlechteres Resultat, mit einem höheren Anteil an gekrümmten Hülsen (Note 5, 6), trat besonders bei 'Silverado', 'Opportune', 'BB BED 0053' sowie 'Ambithion' auf.
- Die Hülsenlänge variierte im Wesentlichen im Bereich von 12 bis 14 cm und war damit typisch für Brechbohnen. Nur bei 'Lewis', 'Silverado' und 'Wayatt' lag die Hülsenlänge bei über 14 cm und kam damit eher den Anforderungen an Frischmarktbohnen entgegen.
- Nach Glanz und Farbe der Hülsen ließen sich stark glänzende dunkelgrüne Sorten (z. B. 'Ambithion', 'Baltimore', 'Lewis', 'Lawrence', 'Wyatt') von matten, überwiegend hell- bis mittelgrünen Typen (z. B. 'Bartava', 'Martini', 'Stanley', 'Sintra', 'Timgad') unterscheiden. Sorten aus der ersten Gruppe werden verstärkt auch für den Frischmarkt angebaut. Die Farbe änderte sich allerdings nach dem Blanchieren bei den meisten Sorten hin zu den von den Verarbeitern bevorzugten dunkelgrünen Farbtönen. Lediglich 'Stanley' blieb in diesem Jahr etwas heller. In der Einheitlichkeit der Hülsenfarbe gab es kaum Abweichungen von den geforderten Parametern, d.h., die meisten Sorten waren im Wesentlichen einheitlich dunkelgrün.

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen auf breiter Basis

- Das Ertragsniveau aller Sorten kann mit guten bis sehr guten Noten bewertet werden. Während die schlechteste Sorte immer noch gute 1,7 kg/m² erreichte, verbuchte 'Timgad' als beste Sorte ausgezeichnete 2,3 kg/m². Aus statistischer Sicht lag sie damit gemeinsam mit 'Sintra' und Silverado' signifikant vor den Vergleichssorten, von denen 'Stanley' und 'Lawrence' auch noch über 2 kg/m² erreichten.

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	11.06.2014
Erntetermin:	14.08. bis 21.08.2014
Saatabstand:	50,0 cm x 6,1 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine)
Aussaaddichte:	ca. 0,33 Mio. Korn/ha
Ernteparzelle:	7,00 m ²
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

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen

auf breiter Basis

Tab. 1: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2014)					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	A
Ambithion	Syn						1	6	28	58	8	HR		
Baltimore	PV			50	50		0	3	44	50	3	HR	HR	HR
Bartava	SVS			35	65		0	5	39	51	4	HR		HR
BB BED 0053	BB		25	45	30		0	2	45	53	0	HR	HR	HR
Caprika	Niz			10	70	20	0	3	9	48	40	HR	HR	HR
Lawrence	Agri			25	75		0	1	5	75	19	HR	HR	HR
Lewis	Niz				20	80	1	1	12	77	9	HR	HR	
Martini	Agri			30	70		0	1	25	70	3	HR	HR	HR
Opportune	Syn						0	2	12	68	18	HR	HR	
Quincy	PV			30	70		0	2	14	69	15	HR	HR	HR
Silverado	PV				50	50	1	2	2	23	71		HR	HR
Sintra	PV			30	70		0	1	22	74	3	HR	HR	HR
Stanley	Agri			20	75	5	2	4	27	62	5	HR	HR	HR
Timgad	SVS			50	50		0	3	36	61	0	HR	HR	HR
Wayatt	Niz			30	60	10	0	1	12	59	27	HR	HR	

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

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen

auf breiter Basis

Tab. 2: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme ¹		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] ²				
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Botrytis Sclerotinia	Fettflecken	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Trauben (Cluster)	Bruch	Länge Stiel [cm]
Ambithion	19.07.	14.08.14	64	614	1254	45	5	1	1	44,6	34,2	14,7	6,5	1,4
Baltimore	22.07.	18.08.14	68	641	1321	51	7	1	1	50,7	32,6	7,7	9,0	1,4
Bartava	18.07.	14.08.14	64	614	1254	47	7	1	1	66,2	18,2	5,8	9,7	1,2
BB BED 0053	23.07.	18.08.14	68	641	1321	45	7	1	1	43,1	28,9	19,9	8,2	1,5
Caprika	24.07.	21.08.14	71	658	1368	54	7	1	1	56,3	10,5	14,7	18,5	1,3
Lawrence	23.07.	20.08.14	70	653	1353	46	9	1	1	57,3	22,2	8,8	11,7	1,6
Lewis	20.07.	15.08.14	65	621	1271	47	6	1	1	41,7	26,4	12,7	19,2	1,8
Martini	20.07.	15.08.14	65	621	1271	47	7	1	1	34,6	38,3	18,9	8,2	1,0
Opportune	20.07.	14.08.14	64	614	1254	43	5	1	1	37,2	33,9	17,4	11,5	1,4
Quincy	23.07.	20.08.14	70	653	1353	48	7	1	1	50,2	22,2	16,9	10,6	1,6
Silverado	23.07.	20.08.14	70	653	1353	53	7	1	1	48,1	19,8	16,9	15,2	1,6
Sintra	21.07.	18.08.14	68	641	1321	48	7	1	1	43,7	30,2	8,9	17,2	1,0
Stanley	21.07.	19.08.14	69	647	1337	51	7	1	1	40,9	21,0	29,9	8,2	0,8
Timgad	21.07.	19.08.14	69	647	1337	50	7	1	1	42,7	23,6	24,1	9,6	0,9
Wayatt	21.07.	15.08.14	65	621	1271	46	6	1	1	43,0	24,4	18,3	14,3	1,6
Mittelwert:						48				46,8	25,2	15,8	12,2	1,3

Legende:

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

¹ 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.

² Eignung zur maschinellen Ernte Gewichtsanteil aus 400 g Probe

Bemerkenswert hohe Erträge bei mittelfeinen Buschbohnen

auf breiter Basis

Tab. 3: Buschbohnen, mittelfeine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Ertrag [kg/m ²]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschn. [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 [%]
Ambithion	1,70	5	7	13,7	3	4	2	7	9	9	9	9,6
Baltimore	1,84	4	6	13,3	4	3	2	8	8	9	7	10,3
Bartava	1,82	4	5	12,5	4	5	1	3	6	8	8	9,2
BB BED 0053	1,72	6	7	13,5	3	4	2	3	5	7	7	9,5
Caprika	1,98	4	7	13,1	3	4	3	7	8	8	7	9,3
Lawrence	2,07	2	8	13,6	3	3	2	8	9	9	6	9,9
Lewis	1,97	3	7	14,4	3	2	2	8	8	8	8	9,3
Martini	1,80	2	5	11,3	3	4	3	3	5	7	7	8,8
Opportune	1,98	3	6	15,1	2	3	1	6	7	8	7	8,3
Quincy	1,84	3	5	12,5	5	5	2	6	7	8	8	11,2
Silverado	2,13	6	7	15,6	4	5	3	7	7	7	8	8,5
Sintra	2,16	3	5	11,9	2	5	2	4	6	8	7	9,6
Stanley	2,08	4	7	12,6	3	4	2	4	6	6	8	9,4
Timgad	2,33	3	7	12,4	3	4	2	4	6	7	8	9,1
Wayatt	1,91	3	7	14,5	5	2	4	9	8	9	8	9,6
GD 5 %	0,22											

Legende:

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

Im zweiten Versuchsjahr gute Ergebnisse bei maschinell geernteten

Roma-Bohnen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch „Roma-Bohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz 5 Sorten geprüft. Im Gegensatz zum letzten Jahr gelang es diesmal die Roma-Bohnen maschinell in einer überwiegend guten Qualität zu ernten, woraus sich Anbauchancen für die Kultur für Verarbeitungszwecke ableiten lassen. Das kleine Sortiment zeigte sich auf einem guten Qualitätsniveau. In ertraglicher Hinsicht überzeugte vor allem ‘Platini’ mit einem Spitzenertrag von deutlich über 2 kg/m².

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Roma-Bohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland bislang keine nennenswerte Bedeutung, könnte allerdings im Rahmen einer möglichen Angebotserweiterung zukünftig eine Rolle spielen. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Eignung für die maschinelle Ernte zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

- Im Anbauzeitraum von Ende Mai bis Anfang August 2014 überwog eher wechselhaftes Sommerwetter, in dem sich Hitzeperioden mit Temperaturen bis über 30 °C mit kühleren Abschnitten (Temperaturen bis 22 °C) abwechselten. Nur in der 1. Junihälfte war es vergleichsweise trocken, ansonsten sorgten teils reichliche Niederschläge besonders im Juli für gute Wachstumsbedingungen.
- Der Gesundheitszustand der Bohnen zum Zeitpunkt der Ernte kann als sehr gut eingeschätzt werden. Regelmäßige Blattlausbehandlungen ab Ende Juni sowie 2 Spritzungen gegen Botrytis/Sclerotinia zu Blühbeginn, sorgten praktisch für befallsfreie Bestände.
- Wie schon im letzten Jahr, präsentierte sich mit nur 5 Sorten ein überschaubares Sortiment an Roma-Bohnen, wobei alle Sorten bis auf ‘Nassau’ bereits 2013 geprüft wurden. Die damalige Nummernsorte ‘PV 813’ wird jetzt unter der Bezeichnung ‘Platini’ geführt.
- Das gemäßigte Sommerwetter führte zu einer guten Ausreife der Hülsen. Wie Tab. 1 verdeutlicht, lag die Hülsenbreite im Bereich der Züchterangaben. Nur in der Hülsenlänge blieben einige Sorten geringfügig hinter den Vorgaben zurück. Über die längsten (15 cm) und gleichzeitig breitesten Hülsen (2 cm) verfügte ‘Platini’. Besonders kurzhülsig war mit 13,5 cm Hülsenlänge ‘Poseidon’ und ‘Nassau’ hatte mit nur 1,6 cm Breite die schmalsten Hülsen.
- Während 2013 bei hochsommerlichem Wetter die Entwicklungszeit im Mittel bei 62 Tagen lag, benötigten die Sorten in diesem Jahr rund 72 Tage bis zur Ernte und waren dabei relativ ausgeglichen. Eine Ausnahme bildete lediglich ‘Dulcina’ die bereits nach 67 Tagen gepflückt wurde, womit die Sorte wie schon im letzten Jahr die schnellste Sorte im Sortiment war.
- In der Standfestigkeit zeigten die Sorten klare Unterschiede. Während die Pflanzen von ‘Nassau’, ‘Platini’ und ‘Navajo’ zur Ernte noch sehr aufrecht standen, zeigten ‘Dulcina’ und vor allem ‘Poseidon’ einen deutlichen Trend zum Lager.

Im zweiten Versuchsjahr gute Ergebnisse bei maschinell geernteten

Roma-Bohnen

- Im letzten Jahr erweis sich die Eignung zur Maschinenernte der Sorten als der kritische Faktor, mit einem hohen Anteil Bruch und starken Beschädigungen auf der Hülsenoberfläche. Aus diesen Erfahrungen heraus wurde in diesem Jahr der Bohnenpflücker neu eingestellt (s. Kultur- u. Versuchshinweise). Im Resultat zeigte sich bei allen Sorten ein weitestgehend zufriedenstellendes Pflückergebnis, d.h., es trat kaum noch Bruch (maximal 6,9 % bei 'Platini') und Beschädigungen der Hülsen waren ebenfalls kaum noch festzustellen. Allerdings stieg der Anteil von Cluster dadurch leicht an. Dem Anspruch möglichst stiellose Bohnen zu pflücken kamen dabei 'Nassau', 'Navajo' und 'Poseidon' mit einem Anteil von rund 50 % am besten nach. Diese 3 Sorten gehörten auch zu den Varietäten mit der geringsten Clusterbildung bei der Ernte, wobei 'Navajo' mit 14 % Anteil hervorstach.
- Die Ertragsauswertung wies 'Platini' mit einem Ertrag von sehr guten 2,2 kg/m² als die signifikant beste Sorte aus. 'Navajo' (1,9 kg/m²) und 'Poseidon' (1,7 kg/m²) folgten mit einigem Abstand, obwohl ihre Erträge immer noch als gut einzustufen waren.
- Die Hülsen aller Sorten waren ziemlich gerade und von schwach ovalem Querschnitt. Die durchgängig angedeutete Kornmarkierung und die teilweise beginnende Bastigkeit zeugt vom Erreichen des optimalen Erntetermins.
- Die Hülsen der Sorten waren überwiegend matt und vor dem Blanchieren hellgrün. Nach dem Blanchieren schlug die Farbe überwiegend ins mittelgrüne um. Die Einheitlichkeit nach dem Blanchieren war meist nur durchschnittlich mit Ausnahme von 'Poseidon'. Die Sorte erzielte mit Abstand den höchsten Boniturwert.

Kultur- und Versuchshinweise

Saattermin:	27.05.2014
Erntetermin:	01.08. bis 06.08.2014
Reihenabstand:	50,0 cm
Aussaafdichte:	ca. 0,3 Mio. Korn/ha (handgeführte Zellenradmaschine)
Ernteparzelle:	7,00 m ²
Ernte:	maschinelle Ernte mit 2-reihiger Bohnenpflückmaschine Pixall 'Trac Pix' Einstellungen: Pflücktrommel 120 Umdrehungen/min; Gebläse: 800 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

Im zweiten Versuchsjahr gute Ergebnisse bei maschinell geernteten

Roma-Bohnen

Tab. 1: Roma-Bohnen – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Herkunft	Sortierung (Züchterangaben)		Sortierung (Dresden-Pillnitz 2014)		Resistenzen (Züchterangaben)		
		Hülsenlänge [cm]	Hülsenbreite [cm]	Hülsenlänge [cm]	Hülsenbreite [cm]	BCMV	Psp	A
Dulcina	WAV	16-17	1,8	14,0	1,8	HR		
Nassau	Agri	16	1,7	14,8	1,6	HR	HR	HR
Navajo	PV	14-16	2,0	14,6	1,9			HR
Platini	PV	15-18	2,0-2,2	15,0	2,0	HR		HR
Poseidon	PV	13-15	1,8-2,0	13,5	1,8	HR	HR	HR

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

Im zweiten Versuchsjahr gute Ergebnisse bei maschinell geernteten

Roma-Bohnen

Tab. 2: Roma-Bohnen – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Wärmesumme ¹		Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] ²				
				Basistemp. 10°C	Basistemp. 0°C			Botrytis/ Sclerotinia	Fettflecken	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Bruch	Trauben (Cluster)	Länge Stiel [cm]
Dulcina	08.07.	01.08.	67	591	1250	38	5	1	1	22,1	49,5	5,4	23,1	1,5
Nassau	12.07.	06.08.	73	645	1354	37	8	1	1	47,4	22,8	5,2	24,5	1,6
Navajo	09.07.	04.08.	71	626	1316	35	7	1	1	50,1	32,1	3,4	14,4	1,6
Platini	10.07.	06.08.	73	645	1354	40	7	1	1	34,5	22,3	6,9	36,3	1,5
Poseidon	05.07.	04.08.	71	626	1316	30	4	1	1	49,3	15,9	5,5	29,3	1,6
Mittelwert						36				40,7	28,5	5,3	25,5	1,6

Legende:

	1	5
Standfestigkeit	gering	mittel
Botrytis; Sclerotinia	fehlend	mittel
Fettflecken	fehlend	mittel
Empf. gegenüber Spectrum	fehlend	mittel

¹ 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.

²Eignung zur maschinellen Ernte (Gewichtsanteil aus 500 g Probe)

Im zweiten Versuchsjahr gute Ergebnisse bei maschinell geernteten

Roma-Bohnen

Tab. 3: Roma – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Ertrag [kg/m ²]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschnitt [1-9]	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 [%]
Dulcina	1,56	3	2	4	2	1	3	2	5	5	9,3
Nassau	1,48	3	2	3	2	1	2	2	5	5	10,3
Navajo	1,88	2	2	4	1	1	3	2	5	4	9,5
Platini	2,24	4	2	5	2	1	3	2	4	6	8,5
Poseidon	1,72	2	2	4	1	1	2	2	5	8	10,3
GD 5%	0,23										

Legende:

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

Abreifeverhalten von Dicken Bohnen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz wurde 2014 das Abreifeverhalten von Dicken Bohnen durch tägliche Tenderometermessungen untersucht.

Dabei zeigte sich, dass die täglichen Zunahmen durchschnittlich bei knapp 5 TW-Einheiten pro Tag bzw. rund 0,4 TW-Einheiten pro Gradtag lagen. Allerdings deutete sich eher ein leicht exponentieller Reifeverlauf an, so dass entsprechende Funktionen das Abreifeverhalten noch etwas besser beschrieben als lineare Modelle.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Bezahlung von Dicken Bohnen für die industrielle Verarbeitung erfolgt, wie bei Erbsen, nach deren Reifegrad, der im Allgemeinen mit einem Tenderometer bestimmt wird. Ziel für die Verarbeitung zu Nasskonserven ist es, Bohnen mit einem Tenderometerwert (TW) von 120 bis 160 (ARTHEY & WEBB 1969), 130 bis 150 (LINDNER 1989) bzw. 120 bis 150 (KRUG 1991) zu ernten.

Die täglichen TW-Zunahmen werden mit 5 bis 6 Einheiten als „regelmäßiger“ im Vergleich zu Gemüseerbsen beschrieben (NEUVEL 1991). LINDNER (1989) berichtete von Zunahmen von rund 6 bis 9 Einheiten pro Tag, wobei sich mit „zunehmendem Reifegrad die Zunahmegeschwindigkeit steigerte“. Sowohl NEUVEL als auch LINDNER weisen auf (etwaige) Sortenunterschiede beim Abreifeverhalten hin. KRUG (1991) verweist auf eine größere Streuung der TW-Messwerte „infolge der ungleichmäßigen Kornentwicklung“. Die TW steigen nach Angaben des Autors bei kühler Witterung um 3 bis 4, bei warmer Witterung und besonders bei Trockenheit bis über 6 bis 10 Einheiten pro Tag.

Genauere Literaturangaben zu temperaturbezogenen Abreifeverhalten liegen nicht vor. Im Rahmen einer Untersuchung zur Nährstoffaufnahme und N-Düngung von Dicken Bohnen (LABER 2014) bot es sich daher an, den Reifeverlauf an einer aktuellen Standardsorte näher zu untersuchen.

Material und Methoden

Die Bohnen (weißkochende, feinsortierende, frühe Sorte 'Danko' [Nun]) wurden praxisüblich Ende März gesät. Die Unkrautbekämpfung erfolgte mit VA-Herbiziden. Zur Bekämpfung von Blattläusen wurde 2-malig behandelt, wobei bei der zweiten Behandlung ein Fungizid zur Vorbeugung von Blattkrankheiten beigegeben wurde. Aufgrund unzureichender Niederschläge wurde mit insgesamt 120 mm beregnet.

Bei den täglichen Reifebestimmungen wurden zufällig verteilt über den Bestand an einzelnen Pflanzen (häufig mit bis zu 2 Seitentrieben) alle Hülsen von Hand abgepflückt. Die Hülsen wurden anschließend von Hand ausgepalt, die Samen von Hülsen- und Blütenteilen befreit und gewaschen bzw. befeuchtet. Die TW-Bestimmung erfolgte mit dreifacher Messwiederholung an einem Tenderometer mit einer *Kramer Shear Cell* (Model TM2, Food Technology Corp., USA).

Abreifeverhalten von Dicken Bohnen

Kulturdaten

- 21. März 2014: Einzelkornaussaat 45 × 12,5 cm (17,8 Korn/m²), Sorte 'Danko' (Nun)
- 7. April: Auflauf (BBCH 09)
- 20. Mai: Blühbeginn (BBCH 61)
- 17. Juni: erste TW-Beprobung
- 26. Juni: Ernte des N-Düngungversuchs mit zwei N-Stufen (TW 113 bzw. 116)
- 6. Juli: letzte TW-Beprobung

Ergebnisse im Detail

Bei der ersten Beprobung am 17. Juni, 88 Tage nach der Aussaat, wurde ein TW von 85 ermittelt. Der weitere Anstieg der Tenderometerwerte verlief relativ kontinuierlich, so dass er auch recht gut mit einer linearen Funktion mit durchschnittlichen täglichen TW-Zunahmen von knapp 5 Einheiten beschrieben werden konnte (Abb. 1). Damit lagen die täglichen TW-Zunahmen etwa auf dem Niveau wie es NEUVEL (1991) mit 5 bis 6 Einheiten angegeben hatte.

Insgesamt deutete sich aber doch ein eher exponentieller Reifeverlauf mit anfänglich täglichen TW-Zunahmen um 2-3 Einheiten, Zunahmen um 6-7 Einheiten bei einem TW um 140 und zuletzt von 10 Einheiten an. (Der erste Zahlenwert der exponentiellen Funktion stellt den theoretisch geringstmöglichen TW dar. Die Summe aus dem ersten und zweiten Zahlenwert entspricht dem erwarteten TW bei der ersten Beprobung. Der Zahlenwert im Exponenten beschreibt die Steigung der Funktion.)

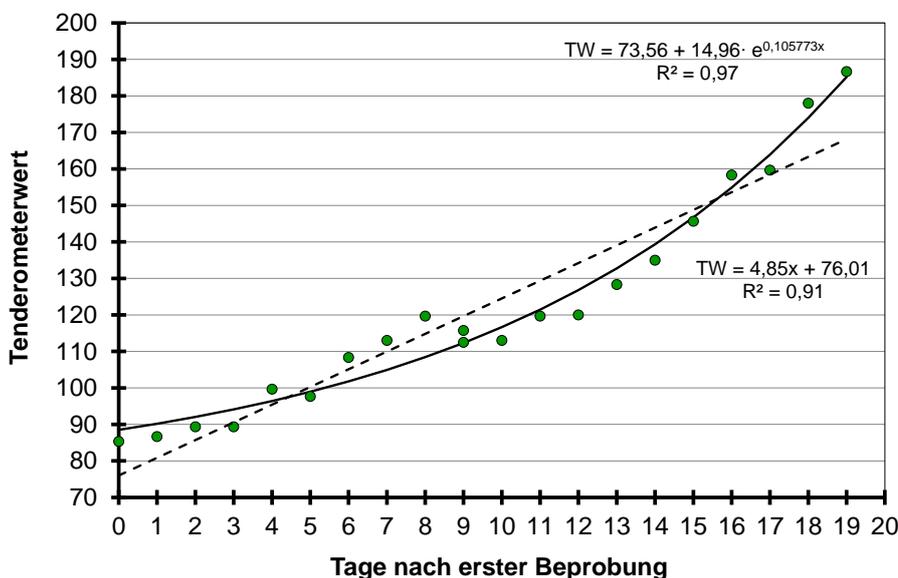


Abb. 1: Anstieg der Tenderometerwerte über die Zeit

Abreifverhalten von Dicken Bohnen

Auf Basis dieser Regressionsgleichungen wurde der Tag bis zum Erreichen von TW 140 abgeschätzt und dieser Tag gleich 0 gesetzt (Abb. 2). Diese 'Synchronisation' erlaubt einen Vergleich der Ergebnisse mit Literaturdaten (s.u.).

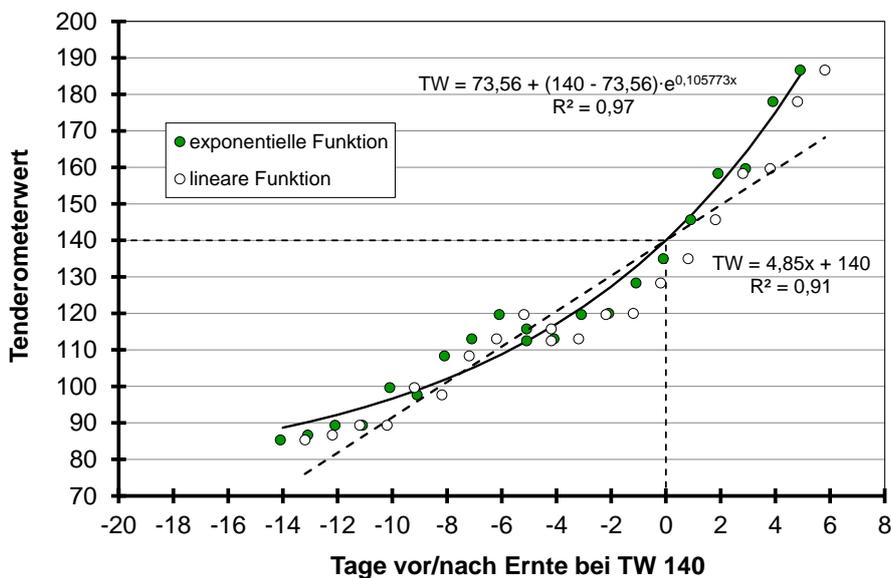


Abb. 2: Anstieg der Tenderometerwerte vor/nach einer Ernte bei TW 140 (Tag mit TW 140 berechnet anhand der Regressionsgleichungen aus Abb. 1 und gleich 0 gesetzt)

Fasst man die 3-jährigen Ergebnisse von LINDNER (1989) aus den Jahren 1978-1980 mit zwei verschiedenen weißkochenden Sorten nach der gleiche Methode zusammen, zeigen sich relativ ähnliche Reifeverläufe (Abb. 3). Ausgeprägter als beim aktuellen Versuch zeigte das exponentielle Modell aber eine bessere Anpassung als das lineare.

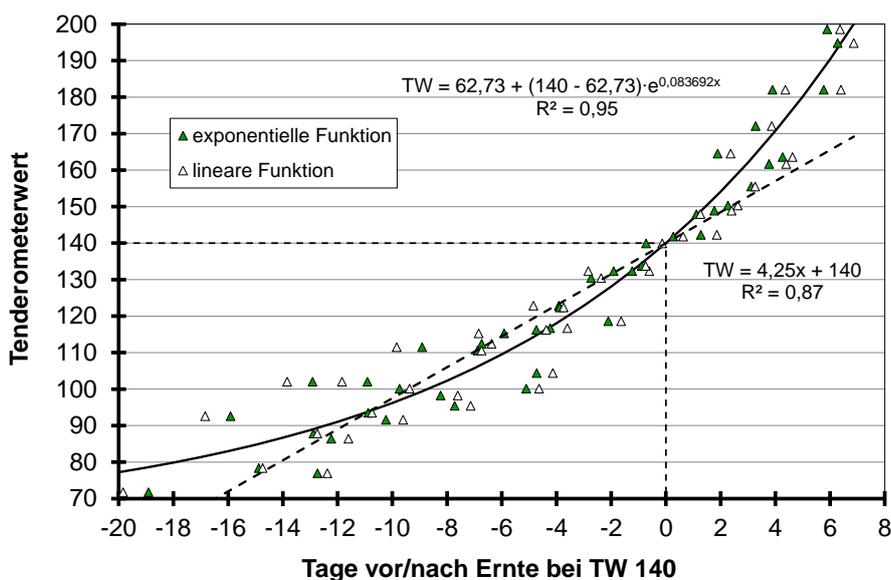


Abb. 3: Anstieg der Tenderometerwerte vor/nach einer Ernte bei TW 140 bei den Versuchen von LINDNER (1989)

Abreifeverhalten von Dicken Bohnen

Bezieht man den Reifeverlauf auf die jeweils erreichte **Temperatursumme** (Σ der Tagesmitteltemperatur - Basistemperatur; Basistemperatur laut NEUVEL 4,5 °C. Abweichend von NEUVEL wurde aber, da nicht verfügbar, nicht das Tagesmittel der Lufttemperatur in 1,5 m Höhe sondern das aus 2 m Höhe verwendet.), so zeigen sich gegenüber der tagbezogenen Darstellung nur geringe Verbesserungen der Modellgüte (Abb. 4). Dieses könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Tagesmitteltemperaturen in den ersten 17 Tagen mit 13,3 bis 19,7 °C (Mittel 16,3 °C) auf relativ gleichem Niveau lagen und nur an den beiden letzten Tagen sehr hohe Temperaturen mit 23,6 bzw. 22,8 °C zu verzeichnen waren.

[Auf Grund eines sich ursprünglich andeutenden Reifeverlaufs wurde die Ernte des Düngungsversuches für den 26. Juni (ca. 100 °Cd) anberaumt.]

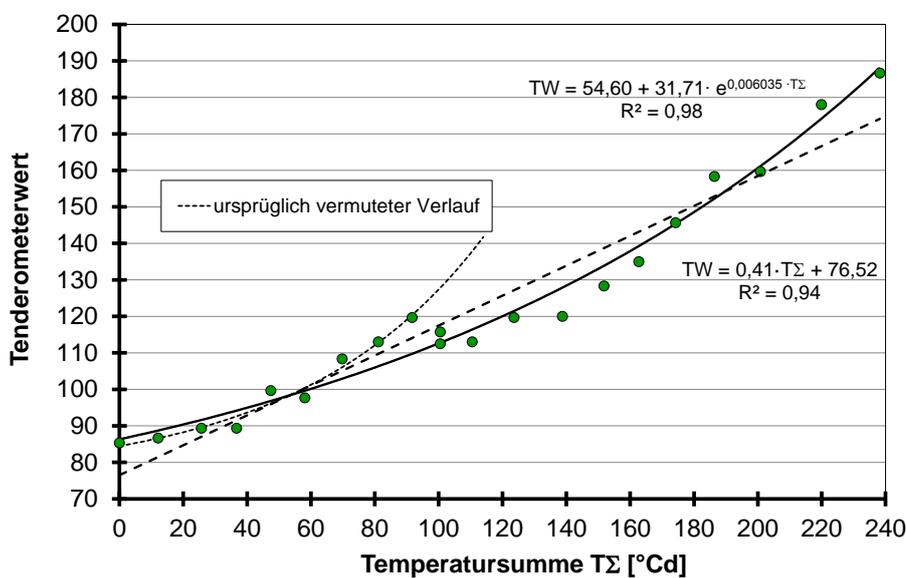


Abb. 4: Anstieg der Tenderometerwerte mit der Temperatursumme (Basistemperatur 4,5 °C)

Zu den Versuchen von LINDNER (1989) liegen, auch auf aktuelle Nachfrage bei der Versuchsstation Köln-Auweiler hin, leider keine Temperaturdaten (mehr) vor. Daher musste mit den Temperaturdaten der nächstgelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Köln-Stammheim (DWD 2014) gerechnet werden. Die so, ebenfalls auf eine Ziel-TW von 140 'synchronisierten' Reifebeziehungen decken sich nahezu exakt mit den aktuell ermittelten Reifeverlauf, so dass über alle vorliegenden Daten hinweg Regressionsbeziehungen berechnet werden konnten (Abb. 5; lineare Reifebeziehung nicht dargestellt: $TW = 0,40 \cdot T\Sigma + 140$, $R^2 = 0,90$).

Aus diesen Regressionsbeziehungen lässt sich mittels Umkehrfunktion die notwendige Temperatursumme bis zum Erreichen eines Ziel-TW errechnen. Für das exponentielle Modell ist dies am Beispiel eines Ziel-TW von 140 dargestellt (Abb. 6).

Abreifverhalten von Dicken Bohnen

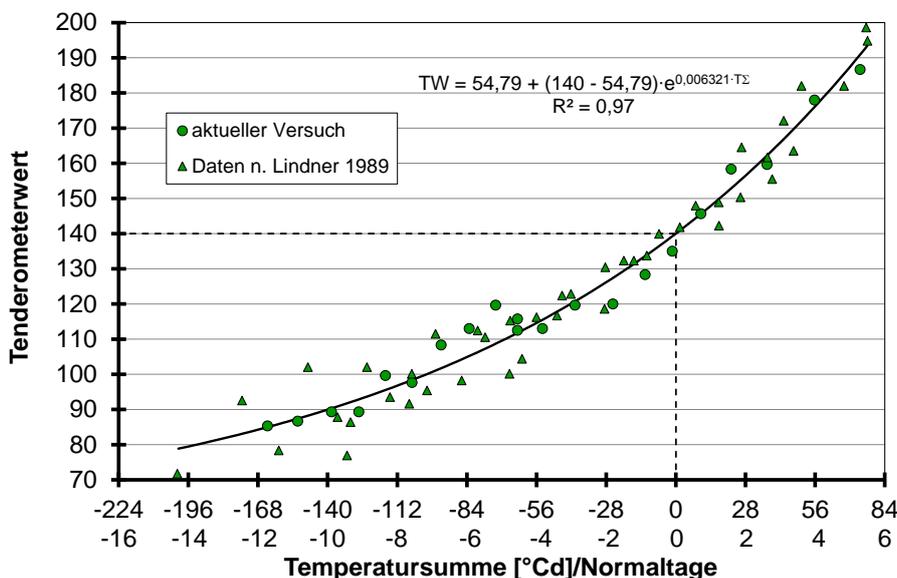


Abb. 5: Anstieg der Tenderometerwerte mit der Temperatursumme (Basistemperatur 4,5 °C) bzw. an einem Normaltag mit 18,5 °C Durchschnittstemperatur (Tag mit TW 140 berechnet anhand der jeweils berechneten Regressionsgleichung [im Falle des aktuellen Versuchs vgl. Abb. 3] und gleich 0 gesetzt)

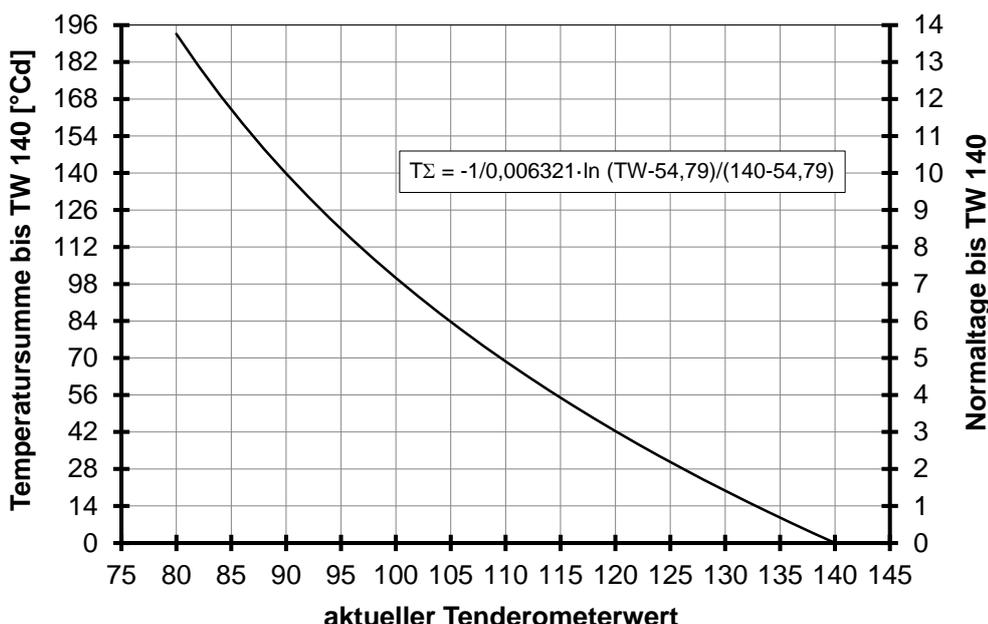


Abb. 6: Notwendige Temperatursumme (Basistemperatur 4,5 °C) bzw. Normaltage mit 18,5 °C Durchschnittstemperatur bis zum Erreichen eines Ziel-Tenderometerwertes von 140

Literatur:

ARTHEY, V. D. und C. WEBB 1969: The relationship between maturity and quality of canned broad beans (*Vicia faba* L.). International Journal of Food Science & Technology, 4 (1), S. 61-74

DWD 2014: Tagesmittelwerte der Lufttemperatur für Juli 1978-1980 der Station Köln-Stammheim (8,6 km östlich Köln-Auweiler). Deutscher Wetterdienst, www.dwd.de/WESTE

NEUVEL, J. J. [Zusammenstellung] 1991: Teelt van tuinbonen. Teelthandleiding Nr. 33, PAGV, Lelystad (NL), S. 19, 44

KRUG, H. 1991: Dicke Bohne. In: KRUG [Hrsg.]: Gemüseproduktion. 2. Aufl., Parey, Berlin, Hamburg, S. 318

LABER 2014: Nährstoffaufnahme und N₂-Fixierung von Großen Bohnen. www.hortigate.de (in Vorbereitung)

LINDNER, U. 1989: Der Anbau von Dicken Bohnen. Gemüse 25 (8), S. 380-383

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbfleckigkeit (CMV) beeinträchtigt

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Überwinterungsanbau" wurden 2013/14 16 Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Befall durch Gelbfleckigkeit überlagerte das Ergebnis. Besonders frühe, hellgrüne Sorten waren vom Virusbefall betroffen. Ausfälle durch Überwinterungsschäden waren nach dem milden Winter die Seltenheit. Während die frühen Sorten mit durchschnittlichen Erträgen aufwarteten, war das Ertragsniveau bei den mittelfrühen und mittelspäten Sorten sehr hoch und weitestgehend ausgeglichen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die letzten Herbsterten von Spinat für die Verarbeitungsindustrie im Oktober kommen frühe bis mittelspäte Sorten zum Einsatz. Nach der Herbsterte werden die Bestände zur nochmaligen Aberntung im April oft überwintert. Vom zu prüfenden Sortiment werden vor allem eine hohe Winterfestigkeit, lange Feldhaltbarkeit, hohe Ertragsleistungen sowie ein hohes Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau und Papierfleckenkrankheit erwartet.

Ergebnisse im Detail

Bei schwierigen Erntebedingungen im Herbst 2013 wurde der Bestand durch die Erntetechnik teilweise in Mitleidenschaft gezogen. Die abgeernteten Bestände gingen trotzdem in einem guten Entwicklungsstand in den Winter. Der **Winter 2013/2014** war ausgesprochen mild und schneearm. Lediglich im Januar traten kurzzeitig Temperaturen bis -17 °C auf. Da sich zu dieser Zeit eine geringe Schneeeauflage auf dem Spinat befand, nahmen die Pflanzen aber keinen sichtbaren Schaden.

Belastbare Aussagen zur **Winterfestigkeit** der Sorten lassen sich vor diesem Hintergrund nicht treffen. Die geringfügigen Abstufen die in Tab. 2 vorgenommen wurden können durchaus auch aus dem Virusbefall im Versuchsbestand resultieren (s.u.).

Nesterweise Pflanzenausfälle durch verkrüppelte oder abgestorbene Pflanzen traten bei einigen Sorten nach dem Winter auf (Abb. 2-6). Im Labor wurde die **Gelbfleckigkeit des Spinats**, hervorgerufen durch das Gurkenmosaikvirus (CMV), als Schadensursache nachgewiesen. Die Infektion muss im Spätherbst nach der Ernte des Herbstspinats durch Blattläuse erfolgt sein, da zum Zeitpunkt der Ernte noch kein Befall vorlag und auch keine Blattläuse im Bestand festgestellt wurden, erfolgte keine Behandlung gegen Blattläuse nach der Ernte mit Insektiziden. Der wahrscheinlich zu einem späteren Zeitpunkt aufgetretene Blattlausbefall wurde nicht bemerkt. Bemerkenswert war die Verteilung der Schädigungen im Bestand, die auf große Sortenunterschiede hindeutete (Abb. 1). Die Blattläuse (Virusvektoren) wählten die Sorten offensichtlich selektiv aus, da sich das Befallsmuster, in dem als Blockanlage angelegten Versuch, in den 4 Blöcken wiederholte. Der Befall konzentrierte sich vor allem auf Sorten mit einem überwiegend hellgrünen und vergleichsweise weichen Blatt. Besonders betroffen waren 'Novico', 'Gnu' und 'Coati'. Während die beiden Erstgenannten nicht beerntet wurden, verzeichnete 'Coati' massive Ertragsverluste durch das Virus. Die ebenfalls hellblättrigen 'Solomon' und 'Palco' waren in weitaus geringerem Umfang betroffen. Die Sorten mit einem dunkelgrünen,

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV) beeinträchtigt

festeren Blatt verzeichneten dagegen nur einen geringen Befall oder blieben wie z. B. 'Dromedary' befallsfrei.

Anzumerken ist noch, dass im Versuch mit „echtem“ Winterspinat, der am 13. September in nur 10 m Abstand ausgesät wurde, im Frühjahr alle Sorten völlig befallsfrei waren.

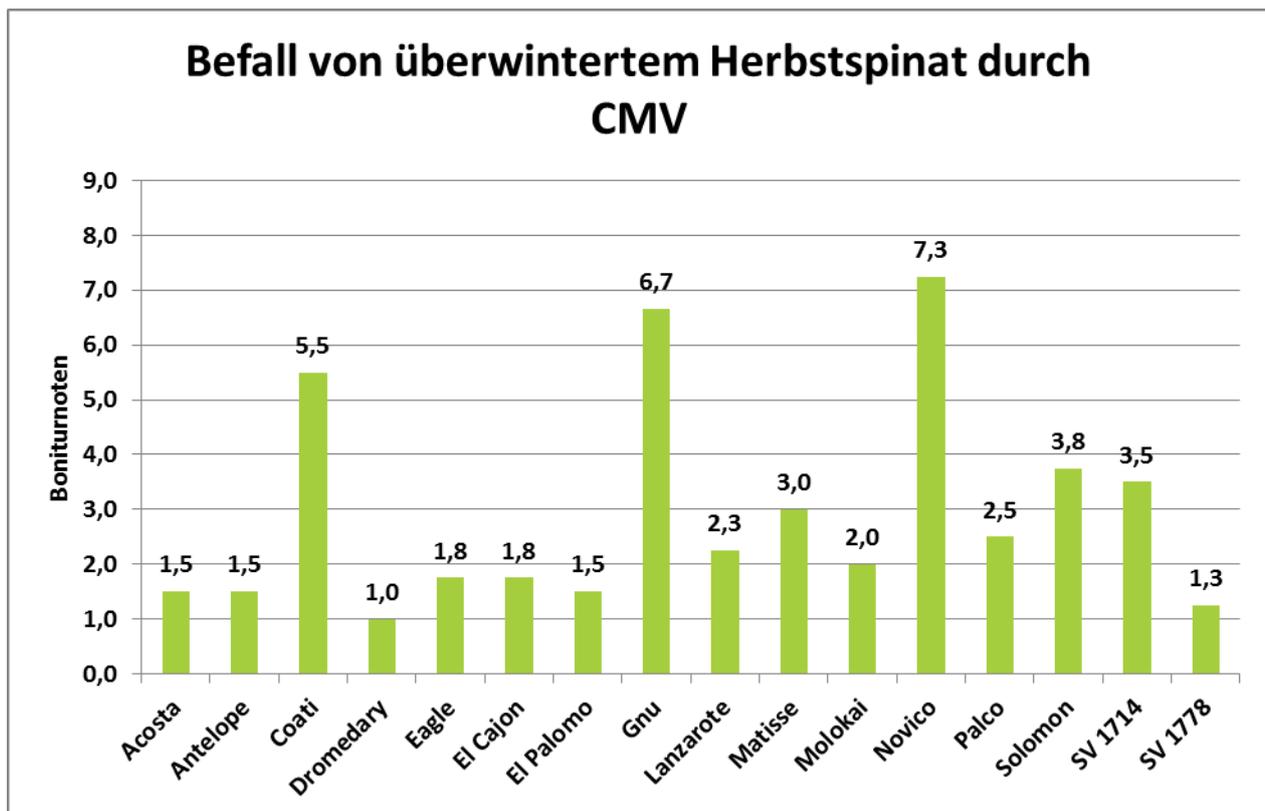


Abb. 1: Befallssituation durch Gurkenmosaikvirus in überwintertertem Herbstspinat
(Boniturnote 1: befallsfrei; Boniturnote 9: sehr starker Befall)

Das **Frühjahr 2014** war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20° C im März), aber auch sehr trocken. Von Anfang Februar bis Mitte März fielen nur knapp 5 mm Niederschlag. Nach der N-Kopfdüngung Anfang März mussten die Bestände mit 15 mm beregnet werden. Vereinzelt Niederschläge Ende März waren nicht ausreichend, sodass der Spinat bei frühlingshaftem Wetter mit Temperaturen über 20 °C Anfang April nochmals mit 15 mm bewässert wurde. Der Erntebeginn war aufgrund des skizzierten Witterungsverlaufs in diesem Jahr ungewöhnlich früh und lag rund 3 Wochen vor den ansonsten üblichen Terminen im Anbauggebiet. Während der Ernte setzte eine merkliche Abkühlung mit Temperaturen im einstelligen Bereich ein. Dadurch zog sich die Ernte über einen längeren Zeitraum (bis 16.04.) hin und das Schossen wurde merklich verlangsamt.

Bei dem trockenen Witterungsverlauf war Falscher Mehltau oder die Papierfleckenkrankheit kein Thema.

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV) beeinträchtigt

Das **Abreife(Schoss)verhalten** der Sorten nach Überwinterung ist bei Spinat nicht immer sortentypisch. Auch in diesem Jahr zeigten sich wieder diesbezügliche Verschiebungen. Die als typische Fröhsorten bekannten 'Solomon' und 'Palco' ordneten sich im Bereich der mittelfrühen Spinate ein.

Frühe Reifegruppe

Zur frühen Reifegruppe konnten nur 5 Sorten zugeordnet werden, von denen 'Novico' und 'Gnu' wegen sehr starker Schädigung durch das CMV nicht ausgewertet wurden und das Ergebnis von 'Coati' ebenfalls wegen Virusbefall kein reales Bild der Leistungsfähigkeit dieser Sorte vermittelt. Während die beiden frühen Spinate 'Solomon' und 'Palco' erst mit den mittelfrühen Spinaten geerntet werden konnten, präsentierten sich die eigentlich mittelfrühen Sorten 'El Palomo' und 'SV 1714' (Ergebnisse der letzten Jahre) in diesem Jahr als frühe Spinate. Von den beiden Letztgenannten wies 'SV 1714' nicht nur den höheren Ertrag (2,6 kg/m²) auf, sondern hatte auch im Bestand (Bestandeshöhe, Blattstellung und -farbe) das insgesamt bessere Erscheinungsbild. Die Erträge der frühen Sorten sind als durchschnittlich zu bewerten. Die Nummernsorte verfügte auch über eine bessere Feldhaltbarkeit.

Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe

Die Sorten der mittelfrühen/mittelspäten Reifegruppe wurden innerhalb einer reichlichen Woche geerntet. Während 'Acosta', 'Antelope', 'Eagle' und 'El Cajon' der mittelspäten Reifegruppe zuzuordnen sind, sind alle übrigen Sorten mittelfröh. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, spielte in diesem Segment der CMV-Befall nur eine untergeordnete Rolle und war kaum ertragsbeeinflussend. Das allgemeine Ertragsniveau war für Überwinterungsspinat sehr hoch, lag deutlich über dem der frühen Sorten und war bei der Mehrzahl der Sorten relativ ausgeglichen. Nur 'El Cajon', 'Eagle' und 'Matisse' unterschieden sich durch einen signifikanten Minderertrag. Den höchsten Ertrag konnten 'Lanzarote' und 'Antelope' mit rund 3,4 kg/m² verzeichnen. Bei der kühlen Witterung zur und nach der Ernte war die Feldhaltbarkeit mit 9 bis 15 Tagen bei allen Sorten ausgezeichnet.

Gesamtertrag

Betrachtet man den Gesamtertrag (Herbst- und Frühjahrsernte) (Tab. 3) so weisen mehrere Sorten sehr gute Resultate auf. Über 5 kg/m² erreichten 9 der geprüften 16 Sorten. Mit über 6 kg/m² lagen 'SV 1778' und 'Antelope' an der Spitze.

Kultur- und Versuchshinweise

Aussattermin:	14.08.2013
Erntetermin:	1. Ernte: Herbst 2013 (07.10.–22.10.2013) 2. Ernte: Frühjahr 2014 (31.03.–16.04.2014)
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss 2 cm lang
Ernte:	mit Baby Leaf-Ernter

**Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV)
beeinträchtigt**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Überwinterungsspinat – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Ernte- termin	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9% [kg/m ²]
frühe Reifegruppe						
Coati F ₁ (RZ)	Pfs 1-14	31.03.14	16	1,46	13,0	2,08
El Palomo F ₁ (S&G)	Pfs 1-12, 14,15	31.03.14	9	2,20	12,7	3,10
Gnu F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	Keine Auswertung wegen Virusbefall				
Novico F ₁ (Nun)	Pfs 1-12, 14	Keine Auswertung wegen Virusbefall				
SV 1714 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	04.04.14	12	2,64	10,8	3,18
Grenzdifferenz (5%)				0,84		
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe						
Acosta F ₁ (S&G)	Pfs 1-9, 11-15	16.04.14	11	3,12	13,2	4,59
Antelope F ₁ (RZ)	Pfs 1-12, 14,15	16.04.14	9	3,41	11,3	4,29
Dromedary F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	11.04.14	15	3,02	11,7	3,92
Eagle F ₁ (RZ)	Pfs 1-4, 6-8, IR5, 9, 12-14	14.04.14	13	2,80	11,8	3,68
El Cajon F ₁ (S&G)	Pfs 1-12, 14,15	14.04.14	12	2,22	12,6	3,10
Lanzarote F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	10.04.14	9	3,42	11,9	4,19
Matisse F ₁ (S&G)	Pfs 1-9, 11-14	11.04.14	14	2,72	12,4	3,76
Molokai F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	11.04.14	13	3,17	12,4	4,35
Palco F ₁ (Nun)	Pfs 1-5, 8, 9, 11, 12, 14	09.04.14	11	2,93	11,7	3,80
Solomon F ₁ (SVS)	Pfs 1-9,11-15	08.04.14	10	3,27	11,5	4,19
SV 1778 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	08.04.14	9	3,34	11,2	4,15
Grenzdifferenz (5%)				0,51		

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV) beeinträchtigt

Tab. 2: Qualitätsparameter Überwinterungsspinat – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Bestandes- höhe [cm]	Winter- festigkeit [1-9]	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]
frühe Reifegruppe									
Coati F ₁	27	7	6	5	6	7	3	5	1
El Palomo F ₁	26	9	8	7	8	7	4	5	1
Gnu F ₁	Keine Auswertung wegen Virusbefall								
Novico F ₁									
SV 1714 F ₁	37	8	7	9	8	6	5	3	1
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe									
Acosta F ₁	31	8	7	9	8	4	3	2	1
Antelope F ₁	32	9	7	9	8	6	7	3	1
Dromedary F ₁	37	9	8	7	8	8	6	6	1
El Cajon F ₁	27	7	7	7	7	5	6	5	1
Eagle F ₁	27	9	7	6	7	6	6	4	1
Lanzarote F ₁	34	8	7	7	8	7	6	6	1
Matisse F ₁	31	7	7	8	6	7	5	4	1
Molokai F ₁	31	8	6	7	8	7	6	7	1
Palco F ₁	35	7	6	7	5	4	4	4	1
Solomon F ₁	32	7	6	7	4	5	3	4	1
SV 1778 F ₁	35	8	8	7	7	7	5	7	1

Legende:	1	5	9
Winterfestigkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
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

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV) beeinträchtigt

Tab. 3: Gesamterträge Herbst 2013 + Frühjahr 2014

Sorte	Ertrag Herbst 2013 [kg/m ²]	Ertrag Frühjahr 2014 [kg/m ²]	Gesamtertrag 2013/14 [kg/m ²]
frühe Reifegruppe			
Coati F ₁	2,33	1,46	3,79
El Palomo F ₁	2,24	2,28	4,52
Gnu F ₁	2,19	Keine Ernte	-
Novico F ₁	2,22	Keine Ernte	-
SV 1714 F ₁	2,59	2,64	5,23
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe			
Acosta F ₁	1,88	3,12	5,00
Antelope F ₁	2,86	3,41	6,27
Dromedary F ₁	2,80	3,02	5,82
El Cajon F ₁	1,54	2,80	4,34
Eagle F ₁	2,29	2,22	4,51
Lanzarote F ₁	2,00	3,16	5,16
Matisse F ₁	2,17	2,72	4,89
Molokai F ₁	2,09	3,17	5,26
Palco F1	2,47	2,93	5,40
Solomon F ₁	2,31	3,27	5,58
SV 1778 F ₁	2,98	3,34	6,32

Überwinterungsanbau von Spinat durch Gelbstreifigkeit (CMV) beeinträchtigt



Abb. 2: Nesterweises Absterben von Überwinterungspinat



Abb. 5: Abgestorbene Pflanzen



Abb. 3: Blasenartige Blattaufwölbungen und Verschmälerung der Blätter



Abb. 6: Totalausfall kompletter Parzellen



Abb. 4: Vergilben und Absterben der äußeren Blätter



Abb. 7: Gesunder Bestand in unmittelbarer Nachbarschaft geschädigter Parzellen

Kontinuität im Sortiment für den Winteranbau von Spinat für die Verarbeitung

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Winteranbau" wurden 2013/14 12 Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Bei einem milden Witterungsverlauf über Winter zeigten die Sorten keine Überwinterungsausfälle. Die Ernte setzte frühzeitig ein und brachte überwiegend Spitzenerträge. Neben den bewährten Standardsorten zeigten auch mehrere Neuzüchtungen ein hohes Leistungsniveau.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

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

Ergebnisse im Detail

Der **Winter 2013/2014** war ausgesprochen mild und schneearm. Lediglich im Januar traten kurzzeitig Temperaturen bis -17°C auf. Da sich zu dieser Zeit eine geringe Schneeeauflage auf dem Spinat befand, nahmen die Pflanzen keinen sichtbaren Schaden. Belastbare Aussagen zur **Winterfestigkeit** der Sorten lassen sich vor diesem Hintergrund nicht treffen.

Das **Frühjahr 2014** war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20°C im März), aber auch sehr trocken. Von Anfang Februar bis Mitte März fielen nur knapp 5 mm Niederschlag. Nach der N-Kopfdüngung Anfang März mussten die Bestände mit 15 mm beregnet werden. Vereinzelt Niederschläge Ende März waren nicht ausreichend, sodass der Spinat bei frühlingshaftem Wetter mit Temperaturen über 20°C Anfang April nochmals mit 15 mm bewässert wurde. Der Erntebeginn war aufgrund des skizzierten Witterungsverlaufs in diesem Jahr ungewöhnlich früh und lag rund 3 Wochen vor den ansonsten üblichen Terminen im Anbaugesbiet. Während der Ernte setzte eine merkliche Abkühlung mit Temperaturen im einstelligen Bereich ein. Dadurch zog sich die Ernte über einen längeren Zeitraum (bis 17.04.) hin und das Schossen wurde merklich verlangsamt.

Der **Gesundheitszustand** des Spinats war als sehr gut einzustufen. Weder Falscher Mehltau, noch *Cladosporium* traten in den Beständen auf. Fungizide wurden nicht eingesetzt.

Frühe Reifegruppe

In der frühen Reifegruppe standen neben bewährten Sorten mit 'Bassoon' ('PV 1375') und 'RX 1714' zwei Neuzüchtungen in der Prüfung. Das Resistenzniveau der Sorten im Hinblick auf Falschen Mehltau war in diesem Jahr noch ausreichend, wobei das Fehlen der Pfs 13 bei einigen Sorten zu Problemen führen kann und ggf. durch rechtzeitigen Fungizideinsatz vorzubeugen ist. Berichte über das Auftreten der Pfs 14 im Anbaugesbiet liegen bislang noch nicht vor.

Erntebeginn war in diesem Jahr bereits am letzten Märztag. Der orientalische Spinat 'Tapir' war wie bereits 2013 die schnellste Sorte. Während 'Bassoon' 5 Tage später zur Schnittrife gelangte, lagen

Kontinuität im Sortiment für den Winteranbau von Spinat für die Verarbeitung

‘RX 1714’, ‘Novico’ und ‘Palco’ (alles glattblättrige Sorten) 10 bis 11 Tage hinter ‘Tapir’. Das günstige Wetter förderte das vegetative Wachstum, sodass bei allen Sorten ausgezeichnete Erträge erzielt wurden. Wie in den letzten Jahren erwies sich ‘Novico’ mit 4,3 kg/m² als Spinat, der zu absoluten Höchstertträgen in der Lage ist. ‘Tapir’ erreichte zwar auch 4,0 kg/m², verzeichnete aber den für orientalische Typen charakteristischen erhöhten Stängelanteil bei einem eher kleinen Blatt (kein typischer Industriespinat). In der Schossfestigkeit fiel ‘Bassoon’ mit nur 6 Tagen Feldhaltbarkeit gegenüber den Mitbewerbern, die zum Teil über 2 Wochen ihre Qualität bewahrten, etwas ab.

Insgesamt ist festzustellen, dass für den Winteranbau derzeit ausreichend leistungsfähige frühe Spinatsorten mit gutem Resistenzniveau zur Verfügung stehen. ‘Tapir’ kann dabei sehr gut für den Start der Verarbeitungskampagnen eingesetzt werden.

Mittelfrühe Reifegruppe

Bei den mittelfrühen/mittelspäten Sorten waren überwiegend bekannte Varietäten am Start. Nur ‘PV 1080’ und ‘RX 1778’ standen erstmalig im Sortenvergleich. Im Resistenzniveau präsentieren alle Sorten den derzeit erforderlichen Höchststand. Das teilweise Fehlen der Resistenz Pfs 10 oder Pfs 14 hat derzeit keine negativen Auswirkungen, da beide Rassen im Anbaugebiet nicht aktiv sind. In der Abreife lagen die Sorten vergleichsweise dicht beieinander (4 bis 7 Tage nach ‘Novico’). Das Ertragsniveau war gut, erreichte aber nicht ganz die Vorgaben aus der frühen Reifegruppe. Eine Ursache könnte darin liegen, dass die Sorten teilweise vor dem Schossen zu Vergilben begannen oder löfflblättrig wurden und deshalb etwas früher als geplant geerntet werden mussten. Den Höchsterttrag erreichte die Neuzüchtung ‘RX 1778’ mit sehr guten 4,0 kg/m². Während sich ‘PV 1080’, ‘Lanzarote’, und ‘Dromedary’ auf dem gleichen Ertragsniveau befanden, blieben ‘Molokai’, ‘Matisse’ und ‘Acosta’ signifikant zurück. Zu ‘Acosta’ ist anzumerken, dass die Sorte ob ihres Habitus (kleine spitze Blätter) kein typischer Industriespinat ist. Trotz zunehmender Temperaturen nach der Ernte war die Feldhaltbarkeit mit 10 bis 13 Tagen überwiegend als sehr gut zu beurteilen. Lediglich ‘RX 1778’ zeigte mit 8 Tagen Verweildauer nach der Ernte eine geringere Schosstoleranz als die übrigen Sorten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das aktuelle Sortiment mittelfrüher/mittelspäter Spinatsorten überwiegend eine gute Eignung für den Winteranbau aufweist.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	13.09.2013
Erntetermin:	31.03.-16.04.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schossen ca. 2 cm lang bzw. beginnendes Vergilben der Blätter ohne dass der Schoss bereits sichtbar ist
Ernte:	mit Baby Leaf-Ernter

**Kontinuität im Sortiment für den Winteranbau von Spinat
für die Verarbeitung**

Tab. 1: Ertragsergebnisse Winterspinat – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Ernte- termin	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9% [kg/m ²]
frühe Reifegruppe						
Bassoon F ₁ (PV)	Pfs1-12,14,15	04.04.14	6	3,70	10,4	4,26
Novico F ₁ (Nun)	Pfs 1-12,14	10.04.14	16	4,24	11,1	5,24
Palco F ₁ (Nun)	Pfs 1-5,8,9,11,12	10.04.14	16	3,90	10,7	4,64
RX 1714 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	09.04.14	9	3,30	10,8	3,96
Tapir F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	31.03.14	13	3,97	11,3	5,00
Grenzdifferenz (5%)				0,36		
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe						
Acosta F ₁ (S&G)	Pfs 1-9,11-15	17.04.14	11	2,73	14,8	4,49
Dromedary F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	17.04.14	10	3,34	12,6	4,67
Lanzarote F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	14.04.14	13	3,39	11,2	4,22
Matisse F ₁ (S&G)	Pfs 1-9,11-15	14.04.14	13	3,25	10,8	3,91
Molokai F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	16.04.14	10	2,82	13,3	4,17
PV 1080 F ₁ (PV)	Pfs 1-14	16.04.14	12	3,44	12,2	4,67
RX 1778 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	14.04.14	8	4,00	10,5	4,65
Grenzdifferenz (5%)				0,67		

Kontinuität im Sortiment für den Winteranbau von Spinat für die Verarbeitung

Tab. 2: Qualitätsparameter Winterspinat – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Bestandeshöhe [cm]	Winterfestigkeit [1-9]	Einheitlichkeit [1-9]	Blatthaltung [1-9]	Blattfarbe [1-9]	Blattdicke [1-9]	Blattform [1-9]	Blasigkeit [1-9]	Falscher MT [1-9]
frühe Reifegruppe									
Bassoon F ₁	33	9	7	6	6	6	4	7	1
Novico F ₁	36	9	8	8	6	4	4	4	1
Palco F ₁	31	9	8	8	4	4	4	4	1
RX 1714 F ₁	32	9	7	9	8	6	5	6	1
Tapir F ₁	41	9	9	8	8	5	3	2	1
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe									
Acosta F ₁	25	9	6	8	8	4	3	2	1
Dromedary F ₁	29	9	7	8	7	7	7	5	1
Lanzarote F ₁	29	9	7	6	8	6	7	7	1
Matisse F ₁	28	9	8	8	7	5	6	4	1
Molokai F ₁	27	9	7	6	8	6	7	7	1
PV 1080 F ₁	28	9	8	6	6	6	6	6	1
RX 1778 F ₁	29	9	8	7	7	6	6	7	1

Legende:

1	5	9
Winterfestigkeit	mittel	sehr hoch
Einheitlichkeit	mittel	sehr hoch
Blatthaltung	aufrecht	sehr aufrecht
Blattfarbe	grün	dunkelgrün
Blattdicke	mittel	sehr dick
Blattform	oval	rund
Blasigkeit	mittel	sehr stark
Falscher Mehltau	mittel	sehr stark

Der Frühhanbau von Spinat profitierte vom zeitigen Frühjahr mit gesunden und ertragreichen Beständen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühhanbau" wurden 2014 16 frühe und mittelfrühe Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Bei günstigen Witterungsbedingungen entwickelten sich sortenübergreifend gesunde und ertragreiche Bestände mit sehr guten Eigenschaften für die industrielle Verarbeitung. Unter den sehr frühen Spinaten ragte 'Gnu' mit 2,8 kg/m² hervor. Die um 4 Tage langsameren 'SV 3319' und 'Meerkat' verzeichneten mit 3,7-3,9 kg/m² den Höchstertrag. In der mittelfrühen Reifegruppe lag 'Cornet' und 'SV 1514' mit 3,4-3,7 kg/m² mit weitem Abstand vor den Mitbewerbern.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

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

Ergebnisse im Detail

Das Frühjahr 2014 war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20° C im März), aber auch sehr trocken, sodass bereits am 11. März die Aussaat erfolgen konnte. Der weitere Witterungsverlauf mit überdurchschnittlichen Temperaturen begünstigte die Entwicklung des Spinats, sodass bereits in der 1. Maiwoche mit Ernte begonnen werden konnte. Ab der 1. Maidekade bremste eine Kälteperiode die Entwicklung besonders der frühen Sorten. Ein plötzlicher Witterungsumschlag auf sommerliche Temperaturen ab dem 20. Mai führte dann zur schnellen Erntereife der mittelfrühen/mittelspäten Spinats.

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

Frühe Reifegruppe

In der frühen Reifegruppe standen neben einigen über die letzten Jahre bekannten Sorten mehrere Neuzüchtungen in der Prüfung. Einige Sorten verfügen über Pfs 1-14 oder Pfs 1-13 und dürften damit zurzeit weitestgehend gegen Falschen Mehltau geschützt sein. Die Sorten ohne Pfs 13 ('Gnu', 'Palco', 'Novico', 'Tapir') sind dagegen potentiell gefährdet, da die 13. Rasse derzeit aktiv ist.

In der Entwicklungszeit lagen die frühen Spinats 11 Tage auseinander. Während der Oriental-Typ 'Tapir' die mit Abstand schnellste Sorte war (56 Tage), tentierten 'Palco' und 'Novico' schon zur mittelfrühen Reifegruppe. Nach 'Tapir', der vor allem zum Start der Kampagne genutzt werden sollte, erwiesen sich 'Solomon' und 'Gnu' sowie die Neuzüchtungen 'SV 4333' und 'SV 8545' als gleichschnelle Varietäten. 'Meerkat' und 'SV 3319' nahmen eine Zwischenstellung ein.

Das Ertragsgeschehen dominierten in diesem Jahr eindeutig 'Meerkat' und 'SV 3319' mit sehr guten 3,7 bzw. 3,9 kg/m². Sie übertrafen damit nicht nur die schnellen Sorten sondern auch die als ertragreiche Sorten bekannten 'Novico' und 'Palco'. Die sehr frühen Spinats ('Gnu' und 'Solomon') blieben

Der Frühanbau von Spinat profitierte vom zeitigen Frühjahr mit gesunden und ertragreichen Beständen

erwartungsgemäß im Ertrag zurück, verzeichneten allerdings mit 2,4 bzw. 2,8 kg/m² ein zufriedenstellendes Resultat.

Bei der kühlen Witterung nach der Ernte (Eisheilige) stellte die Feldhaltbarkeit kein allzu großes Problem dar. Mit Ausnahme von 'Tapir' (nur 4 Tage) behielten die Sorten rund 1 Woche ihre Erntequalität.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in der frühen Reifegruppe das Sortiment eine gute Staffelung des Anbaus mit steigenden Erträgen zulässt. Für den Start steht der extrem frühe 'Tapir' zur Verfügung, gefolgt vom bewährten 'Solomon' sowie von 'Gnu'. Für die weiteren Ernten können dann die ertragreichen 'Meerkat', 'Novico' und 'Palco' folgen. Ergänzt werden kann dieses Sortiment noch die geprüften Neuzüchtungen.

Mittelfrühe Reifegruppe

Die Ernte der mittelfrühen Sorten erstreckte sich über 4 Tage und schloss sich fast nahtlos (+ 2 Tage) an die der frühen Spinat an. Die konzentrierte Abreife der Sorten war den zum Erntezeitpunkt vorherrschenden sommerlich warmen Temperaturen geschuldet. Obwohl auch hier kein Falscher Mehltau auftrat müssen 'Cornet' und 'SV 1514', beide ohne Pfs 13, als potentiell gefährdet eingestuft werden. Im Ertragsniveau zeigten sich signifikante Ertragsunterschiede zwischen den Sorten. Herausragend waren 'Cornet' und 'SV 1514', die beide um die 3,5 kg/m² erzielten und sich damit weit vor den Mitbewerbern platzierten.

Die Feldhaltbarkeit war bei allen Sorten in Anbetracht des schwülwarmen Wetters mit 5-7 Tagen ausreichend.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	11.03.2014
Erntetermin:	06.05. –24.05.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss 2 cm lang
Ernte:	teilweise mit Baby Leaf-Ernter

Der Frühbau von Spinat profitierte vom zeitigen Frühjahr mit gesunden und ertragreichen Beständen

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinat im Frühbau– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9% [kg/m ²]
frühe Reifegruppe						
Gnu F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	59	7	2,79	8,0	2,47
Meerkat F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	63	8	3,67	7,3	2,98
Novico F ₁ (Nun)	Pfs 1-12,14,15	67	7	2,91	11,5	3,74
Palco F ₁ (Nun)	Pfs 1-5, 8, 9, 11,12,14,15	67	7	3,02	11,1	3,71
Solomon F ₁ (SVS)	Pfs 1-9,11-15	59	6	2,39	8,5	2,25
SV 3319 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	63	10	3,90	7,5	3,23
SV 4333 F ₁ (SVS)	Pfs 1-12,14,15	59	5	2,95	8,1	2,65
SV 8545 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	59	11	2,37	8,7	2,30
Tapir F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	56	4	2,14	8,9	2,11
Grenzdifferenz (5%)				0,66		
mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe						
Acosta F ₁ (S&G)	Pfs 1-9, 11-14,15	71	5	2,74	6,7	2,03
Cornet F1 (PV/Vol)	Pfs 1-12,14,15	69	7	3,67	9,0	3,67
El Tajin F ₁ (S&G)	Pfs 1-9, 11-15	74	5	2,67	9,3	2,76
Molokai F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	70	7	2,65	11,2	3,30
PV 1080 F ₁ (PV/Vol)	Pfs 1-14	71	5	2,56	11,7	3,32
SV 1514 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	73	5	3,40	13,3	5,05
SV 1778 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	72	6	2,72	10,4	3,15
Grenzdifferenz (5%)				0,67		

Der Frühbau von Spinat profitierte vom zeitigen Frühjahr mit gesunden und ertragreichen Beständen

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Frühbau – Dresden-Pillnitz 2014

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]
frühe Reifegruppe								
Gnu F ₁	29	8	8	4	4	4	7	1
Meerkat F ₁	31	8	8	6	6	5	6	1
Novico F ₁	32	8	8	5	5	5	5	1
Palco F ₁	31	8	7	4	5	4	5	1
Solomon F ₁	29	8	7	4	5	4	5	1
SV 3319 F1	30	8	7	5	5	6	7	1
SV 4333 F1	28	8	7	4	6	4	6	1
SV 8545 F1	26	8	6	7	6	6	7	1
Tapir F ₁	33	7	9	3	4	3	2	1
mittelfrühe Reifegruppe								
Acosta F ₁	32	7	9	8	6	5	3	1
Cornet F1	31	8	7	6	6	6	6	1
El Tajin F ₁	28	7	9	9	8	5	4	1
Molokai F ₁	29	8	7	8	6	7	6	1
PV 1080 F ₁	30	8	7	6	5	6	6	1
SV 1514 F ₁	34	8	7	6	7	7	6	1
SV 1778 F1	34	8	7	7	6	7	7	1

Legende:	1	5	9
Winterfestigkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
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

Mittelspäte und späte Spinatsorten nach wie vor auf hohem Niveau mit großer Anbausicherheit im Frühanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühanbau" wurden 2014 10 mittelspäte und späte Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Sowohl in der mittelspäten als auch in der späten Reifegruppe steht seit geraumer Zeit ein konstantes, ertragsstarkes und qualitativ hochwertiges Sortiment zur Verfügung, das durch mehrere Neuzüchtungen noch aufgewertet wurde. Damit können die teils nicht mehr ausreichenden Resistenzen gegen den Falschen Mehltau gut aufgefangen werden.

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 galt es auf seine Anbaueignung zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

Die Aussaat der späten Spinatsorten erfolgte planmäßig zum Ende der ersten Aprildekade. Das Wetter im Kulturverlauf war sehr wechselhaft, d.h. die Temperaturen unterlagen periodisch erheblichen Schwankungen. Ende April und Anfang Mai mussten sogar noch Nachtfrost toleriert werden. In der Ernteperiode kühlte es bei warmen Tagestemperaturen nachts noch auf Temperaturen deutlich unter 10 °C ab, was einen permanenten Taufall zur Folge hatte. Im Kulturverlauf fielen nur geringe Regenmengen. Nur kurz vor und während der Ernte traten teils kräftige Gewitterregen auf.

Der Gesundheitszustand des Spinats war allgemein als gut einzustufen. Falscher Mehltau trat nur an der Sorte 'Useppa' unmittelbar vor der Ernte auf. Der Befallsverlauf war als schwach einzustufen. Vermutlich handelte es sich um die Pfs 13, da die Sorte gegen diese Rasse keine Resistenz aufweist. Bemerkenswert war allerdings, dass weitere Sorten ('Cornet', 'SV 1514', 'Mouflon') befallsfrei blieben, obwohl sie ebenfalls nicht resistent gegen die 13. Rasse sind.

Mittelspäte Reifegruppe

In der mittelspäten Reifegruppe standen überwiegend Sorten, die bereits aus den letzten Jahren bekannt und bewährt sind. Neu waren nur die beiden Nummernsorten 'RZ 51-522' und 'SVS 1514'. Das Resistenzniveau der Sorten gegen Falschen Mehltau war meist ausreichend, um gegen die derzeit aktiven Rassen Schutz zu gewährleisten. Auf das Fehlen der Resistenz gegen Pfs 13 bei einigen Sorten wurde bereits hingewiesen. Bei den in Frage kommenden Varietäten sollten unbedingt Fungizidspritzungen eingeplant werden.

In der Entwicklungszeit lagen die Sorten mit einem Erntefenster von nur 3 Tagen dicht beisammen. Die helllaubigen 'Verdi', 'Matisse' und 'SVS 1514' erwiesen sich dabei als die frühesten Sorten.

Auch in der Feldhaltbarkeit war das Sortiment vergleichsweise ausgeglichen. Die Sorten blieben 7 bis 9 Tage beerntbar, womit sie den Anforderungen durchaus genügten.

Das Ertragsniveau kann als sehr hoch eingestuft werden und lag zwischen 3,4 ('Cornet') und 4,2 ('Verdi') kg/m². Signifikante Ertragsunterschiede ließen sich nicht bestimmen. Der vergleichsweise

Mittelspäte und späte Spinatsorten nach wie vor auf hohem Niveau mit großer Anbausicherheit im Frühanbau

niedrige Trockensubstanzgehalt der Sorten resultierte aus der Ernte während einer Regenperiode (Pflanzen wurden allerdings trocken geschnitten).

Zusammenfassend kann allen mittelspäten Spinaten eine sehr gute Leistungsfähigkeit, bei ausgezeichneten qualitativen Eigenschaften bescheinigt werden.

Späte Reifegruppe

Neben den bekannten und bewährten 'Caladonia' und 'Mouflon' war in diesem Jahr noch eine Neuzüchtung 'SVS 1846' in der Prüfung. Die Sorten zeichneten sich alle durch eine enorme Schosstoleranz aus. Das beginnende Vergilben der Bestände determinierte demzufolge den Erntezeitpunkt. Selbst zum Ende der Feldhaltbarkeit (intensives Vergilben der Pflanzen) konnten bei den Sorten, trotz hochsommerlichen Wetters mit Temperaturen deutlich über 30 °C, keine Schosser festgestellt werden.

In der Entwicklungszeit sowie in der Feldhaltbarkeit lagen alle Drei dann auch dicht beisammen, wobei der etwas hellere 'Mouflon' einen Tag früher seine Beerntbarkeit verlor.

Auch im Ertrag ließen sich zwischen den Varietäten keine signifikant belegbaren Unterschiede nachweisen. Mit 3 bis 3,5 kg/m² wurde ein sehr gutes Ertragsniveau, bei einem recht hohen (10,5 bis 11,5 %) Trockensubstanzgehalt.

In der kleinen Gruppe später Spinatsorten erwiesen sich 'Caladonia' und 'Mouflon' zum wiederholten Mal als sehr zuverlässig. Mit 'SV 1846' steht nun eine weitere sichere Sorte zur Verfügung.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	07.04.2014
Erntetermin:	27.05. – 05.06.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Schoss 2 cm lang bzw. Beginn Vergilben der Bestände (späte Sorten)
Feldhaltbarkeit:	Schosser sichtbar oder Vergilben der Bestände
Ernte:	mit Babyleaf-Erntemaschine

Mittelspäte und späte Spinatsorten nach wie vor auf hohem Niveau mit großer Anbausicherheit im Frühhanbau

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinat im Frühhanbau– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9% [kg/m ²]
mittelspäte Reifegruppe						
Cornet F ₁ (PV/Vol)	Pfs 1-12,14,15	51	6	3,41	7,2	2,75
Dromedary F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	53	8	3,48	7,4	2,85
Matisse F ₁ (S&G)	Pfs 1-9,11-15	50	8	3,79	7,4	3,11
RZ 51-522 F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	53	8	3,55	7,8	3,09
SV 1514 F1 (SVS)	Pfs 1-13,15	50	8	4,00	7,7	3,43
Useppa F1 (SVS)	Pfs 1-12,14,15	51	9	3,52	8,3	3,25
Verdi F ₁ (S&G)	Pfs 1-9,11-15	50	7	4,23	8,2	3,88
Grenzdifferenz (5%)				n.s.		
späte Reifegruppe						
Caladonia F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	60	6	3,09	11,4	3,92
Mouflon F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	60	5	3,42	10,3	3,90
SV 1846 F1 (SVS)	Pfs 1-14	61	7	3,54	10,4	4,09
Grenzdifferenz (5%)				n.s.		

Mittelspäte und späte Spinatsorten nach wie vor auf hohem Niveau mit großer Anbausicherheit im Frühhanbau

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Frühhanbau – Dresden-Pillnitz 2013

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]
mittelspäte Reifegruppe								
Cornet F ₁	30	7	6	8	8	7	7	1
Dromedary F ₁	34	8	8	8	8	8	7	1
Matisse F ₁	33	8	7	6	7	8	6	1
RZ 51-522 F ₁	33	8	8	7	8	7	7	1
SV 1514 F ₁	33	8	7	6	8	7	7	1
Useppa F ₁	32	7	7	8	8	7	7	3
Verdi F ₁	33	8	8	6	7	7	6	1
späte Reifegruppe								
Caladonia F ₁	30	8	7	8	8	9	6	1
Mouflon F ₁	33	7	8	6	7	8	7	1
SV 1846 F ₁	31	8	8	9	7	9	5	1

Legende:	1	5	9
Winterfestigkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
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

Bei trübem und regnerischem Septemberwetter wurden im Herbst nur mittlere Erträge bei Spinat erzielt

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Frühanbau" wurden 2014 16 frühe und mittelfrühe Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. Im frühen Sortiment für den Herbstanbau zeigte sich ein im Vergleich zu den letzten Jahren erstaunlich breites Sortiment an guten leistungsfähigen Neuzüchtungen, die einerseits durch gute Resistenzeigenschaften aufwarteten, andererseits in Qualität und Ertragsvermögen gut mit den etablierten Standards mithalten konnten. Auch bei den mittelfrühen Sorten gab es ein ähnliches Bild, wobei hier ob der längeren Standzeit im Feld das Auftreten der Papierfleckenkrankheit zum Teil zum Problem wurde.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die letzten Herbsternten von Spinat im Oktober für die Verarbeitungsindustrie kommen für den Aussattermin Mitte August frühe bis mittelfrühe Sorten zum Einsatz. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Anbaueignung, insbesondere im Hinblick auf Resistenz gegen die aktuellen Rassen des Erregers des Falschen Mehltaus, zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

Unmittelbar nach der Saat kühlte sich das Wetter ab der zweiten Augushälfte deutlich ab und die Tageshöchsttemperaturen erreichten im Maximum selten mehr als 22 °C. Hinzu kamen für die Jahreszeit deutlich zu niedrigen Nachttemperaturen im Bereich von 8-12 °C. Der September war durchschnittlich 2 K zu warm. Bei Tagestemperaturen um 20 °C lagen die Nachttemperaturen 15 °C an. Über den gesamten Zeitraum dominierte trübes regnerisches Wetter mit insgesamt rund 120 mm Niederschlag.

Der Gesundheitszustand des Spinats war als gut einzustufen. Da die natürliche Krankheitsresistenz der Sorten mit überprüft werden sollte, wurden keine Fungizide gespritzt. Im Bestand konnte an keiner Sorte Falscher Mehltau nachgewiesen werden. Da nur 2 Sorten ('Meerkat', 'Gnu') derzeit gegen Pfs 1-15 resistent sind (Tab. 1), sollten auf jeden Fall Fungizidspritzungen im Herbst vorgesehen werden. Kurz vor der Ernte trat allerdings in einigen Sorten die Papierfleckenkrankheit (*Cladosporium variabile*) auf. Während 'Molokai' und 'Cornet' verstärkt betroffen waren, zeigten 'SV 1778', 'Verdi' und 'Matisse' nur schwache Befallssymptome. Die anderen Sorten waren zum Erntezeitpunkt praktisch befallsfrei.

Frühe Reifegruppe

Die Ernte in der frühen Reifegruppe setzte sehr früh, bereits Mitte der letzten Septemberdekade, ein. Erstmals im Herbstanbau traten dabei bei den frühesten Sorten ('Bassoon', 'Gnu', 'SV 4333') verbreitet Schosser auf, die den Erntezeitpunkt determinierten. Die in der Reife nächstfolgenden Varietäten 'SV 3319' und 'RZ 51-521' wiesen dagegen nur noch an einigen wenigen Pflanzen im Bestand Schosser auf. Bei den restlichen frühen Sorten unterblieb dagegen die generative Phase gänzlich. LABER (2014), in LABER, H., LATTAUSCHKE, G. [HRSG.] (2014): GEMÜSEBAU. VERLAGE EUGEN ULMER, STUTTGART, verweist darauf, dass sehr frühe Spinatsorten beim Anbau im Frühjahr und Herbst tag-

Bei trüben und regnerischen Septemberwetter wurden im Herbst nur mittlere Erträge bei Spinat erzielt

neutral reagieren und nach einer genetisch festgelegten Entwicklungszeit unabhängig von der Tageslänge in die generative Phase eintreten können.

Im Sortiment präsentierten sich neben den mittlerweile langjährig bewährten Standards 'Solomon' und 'Novico' eine recht große Anzahl an Neuzüchtungen. Wie die Ertragsergebnisse in Tab. 1 belegen, verfügten alle Sorten in diesem Herbst über ein sehr ausgeglichenes Ertragspotential. Signifikante Unterschiede traten nicht auf. Die Ertragshöhe selbst erreichte nicht die Ergebnisse der letzten Jahre. Bedingt durch das trübe Wetter hatten sich überwiegend sehr „weiche“ Pflanzen mit einem geringen Trockenmassegehalt entwickelt.

In den Qualitätseigenschaften konnten sich die Sorten überwiegend überzeugend darstellen. Die Bestände bestachen meist durch eine senkrechte, erntefreundliche Blattstellung. Die Blätter waren meist nur von mittlerer Konsistenz bei einer überwiegend hell- bis mittelgrünen Farbe. Nur 'SV 8545' hatte ein etwas dunkleres Blattwerk.

Die Feldhaltbarkeit lag bei 8 bis 13 Tagen und endete entweder durch den Befall der verbliebenen Pflanzen durch *Cladosporium* oder durch das zunehmende Vergilben der Blätter. Bei den schossgefährdeten Sorten der frühesten Reife waren sogar vereinzelt Blüten im Bestand sichtbar.

Mittelfrühe Reifegruppe

Die Ernte der mittelfrühen Spinatart schloss sich unmittelbar an die der frühen Sorten an. Dabei zeichnete sich eine deutliche Zweiteilung des Sortiments ab, wobei die Erntetermine 4 Tage auseinander lagen. Aus ertraglicher Sicht lagen die mittelfrühen Sorten in etwa auf dem Niveau der frühen Spinatart und erzielten mit ca. 2 kg/m² ein durchschnittliches Ergebnis. Nur 'SV 1778' fiel wegen erheblicher Auflaufprobleme im Ertrag signifikant ab. Als interessante Neuzüchtung für den Industriebereich präsentierte sich 'SV 1514', der nicht nur den höchsten Ertrag erzielte, sondern den früher verbreiteten Sorten 'Cook' und 'Seychellis' vom Habitus sehr nahe kam.

In qualitativer Hinsicht befanden sich alle Sorten auf einem guten Niveau. In der Feldhaltbarkeit mussten 'Verdi' wegen Vergilbungen und 'Cornet' und 'Molokai' wegen *Cladosporium*-Befall leicht abgestuft werden.

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

Der Bestand wird überwintert und im Frühjahr 2015 nochmals beerntet. Aufgrund des schönen Herbstwetters wird in der nächsten Woche ein nochmaliger Rückschnitt notwendig sein, da einige Sorten bereits wieder Bestandeshöhen von über 20 cm erreicht haben.

Bei trübem und regnerischem Septemberwetter wurden im Herbst nur mittlere Erträge bei Spinat erzielt

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin: 12.08.2014
 Erntetermin: 24.09. –06.10.2014
 Reihenabstand: 11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
 Erntezeitpunkt: Schoss 2 cm lang bzw. beginnende Vergilbung der Bestände
 Ernte: mit Baby Leaf-Ernter
 Feldhaltbarkeit: Schosser sichtbar oder starke Vergilbungen bzw. verstärktes Auftreten von Blattflecken

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinat im Herbstanbau– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m ²]
frühe Reifegruppe						
Bassoon F ₁ (PV)	Pfs 1-12,14,15	43	9	1,90	8,1	1,71
Gnu F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	43	12	1,86	8,2	1,70
Meerkat F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	48	8	2,31	8,1	2,08
Novico F ₁ (Nun)	Pfs 1-12,14,15	48	12	2,17	8,5	2,05
Palco F ₁ (Nun)	Pfs 1-5, 8, 9, 11,12,14,15	47	11	1,98	8,4	1,86
RZ 51-521 F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	45	13	2,32	7,0	1,80
Solomon F ₁ (SVS)	Pfs 1-9,11-15	49	11	2,02	8,8	1,99
SV 3319 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	45	9	2,17	7,3	1,76
SV 4333 F ₁ (SVS)	Pfs 1-12,14,15	43	10	2,17	7,7	1,86
SV 8545 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	49	12	2,03	8,7	1,95
Grenzdifferenz (5 %)				n.s.		
mittelfrühe Reifegruppe						
Cornet F ₁ (PV)	Pfs 1-12,14,15	53	8	2,01	10,6	2,37
Matisse F ₁ (Syn)	Pfs 1-9, 11-15	49	10	2,04	8,9	2,02
Molokai F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	53	8	1,80	10,9	2,19
SV 1514 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	49	11	2,14	8,4	1,99
SV 1778 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	53	12	1,16	11,8	1,52
Verdi F ₁ (Syn)	Pfs 1-9, 11-15	49	9	1,98	9,1	2,00
Grenzdifferenz (5 %)				0,38		

Bei trübem und regnerischen Septemberwetter wurden im Herbst nur mittlere Erträge bei Spinat erzielt

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Bestandes- höhe [cm]	Einheit- lichkeit [1-9]	Blatt- stellung [1-9]	Blatt- farbe [1-9]	Blatt- dicke [1-9]	Blatt- form [1-9]	Blasig- keit [1-9]	Falscher Mehltau [1-9]
frühe Reifegruppe								
Bassoon F ₁	28	7	6	4	5	4	5	1
Gnu F ₁	29	8	7	4	4	4	6	1
Meerkat F ₁	32	8	9	5	5	5	5	1
Novico F ₁	34	9	9	5	5	5	5	1
Palco F ₁	32	8	8	4	4	4	4	1
RZ 51-521 F ₁	30	7	7	5	5	3	4	1
Solomon F ₁	33	8	8	5	5	4	4	1
SV 3319 F ₁	29	9	8	5	5	5	5	1
SV 4333 F ₁	31	9	8	4	4	4	5	1
SV 8545 F ₁	32	8	8	6	4	5	5	1
mittelfrühe Reifegruppe								
Cornet F1	27	7	6	7	6	6	7	1
Matisse F ₁	31	8	8	5	6	7	5	1
Molokai F ₁	29	8	8	6	7	7	6	1
SV 1514 F ₁	34	8	8	6	5	6	6	1
SV 1778 F ₁	27	7	6	7	7	7	7	1
Verdi F ₁	33	9	9	5	5	6	5	1

Legende:	1	5	9
Winterfestigkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
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

Stabile Verhältnisse bei mittelspäten und späten Spinatsorten im Herbstanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2014 10 mittelspäte und späte Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. In beiden Reifegruppen zeichnet sich schon seit geraumer Zeit ein konstantes und leistungsfähiges Sortiment auf hohem Qualitätsniveau ab. Auch bei den ungewöhnlich nassen Wachstumsbedingungen in diesem Jahr konnten die Sorten mit mehrheitlich guten Resultaten überzeugen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Mittelspäte bzw. späte Spinatsorten werden im Herbstanbau für die Verarbeitungsindustrie meist Ende Juli/Anfang August für die Ernte ab Mitte September gesät. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Anbaueignung zu prüfen.

Ergebnisse im Detail

Die Bestände etablierten sich bei hochsommerlichem Wetter mit regelmäßigen Niederschlägen zum Auflaufen schnell, wobei durch die Regenfälle Anfang August in Höhe von ca. 30 mm in 5 Tagen Pflanzenausfälle durch die Bodenherbizide bei allen Sorten hingenommen werden mussten. Die zweite Augushälfte war durchschnittlich zu kühl. Die Tageshöchsttemperaturen erreichten im Maximum selten mehr als 22 °C. Hinzu kamen für die Jahreszeit deutlich zu niedrige Nachttemperaturen im Bereich von 8-12 °C. Erst ab Anfang September stiegen sie wieder auf über 15 °C an. Das Wetter insgesamt war vorwiegend trüb, mit nur wenigen Sonnenstunden pro Tag sowie häufigen Niederschlägen.

Der Gesundheitszustand des Spinats konnte allgemein als gut eingestuft werden. Falscher Mehltau trat nicht auf. Dafür litten einige Varietäten ('Cornet', 'Useppa', 'Mouflon', 'SV 1846') unter schwachem Befall von *Cladosporium variable* (Papierfleckenkrankheit). Infolge der anhaltenden Nässe während der Kultur traten gehäuft auch bakterielle Nassfäulen (*Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora*) an den unteren Blättern auf, wodurch letztlich die von unten nachwachsenden Blätter in Mitleidenschaft gezogen wurden. Besonders 'Caladonia' war davon betroffen.

Mittelspäte Reifegruppe

In der mittelspäten Reifegruppe standen überwiegend aus den letzten Jahren bekannte und bewährte Sorten. Neu war nur 'PV 1080'. Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, verfügen alle Sorten mit Ausnahme des Neuzuchtstammes auch über eine Resistenz gegenüber der 15. Rasse (Pfs 1-15) des Erregers des Falschen Mehltaus, die am 01.09.2015 offiziell benannt wurde und in den letzten beiden Jahren in Europa präsent war.

Der niederschlagsreiche Witterungsverlauf spiegelte sich auch in den Trockensubstanzgehalten der Sorten wieder, die mit Ausnahme von 'Useppa' mit rund 8 % unterdurchschnittlich waren. Die Erträge der mittelspäten Spinatsorten blieben hinter den Resultaten der Vergangenheit zurück und erreichten im Schnitt rund 2,5 kg/m². Eine Ursache für die geringer ausgefallenen Erträge kann in der etwas zu geringen Bestandesdichte gesehen werden. Bemerkenswert war dabei die große Ausgeglichenheit

Stabile Verhältnisse bei mittelspäten und späten Spinatsorten im Herbstanbau

zwischen den Sorten, die keine signifikanten Ertragsunterschiede aufwiesen. Dieses Bild setzt sich auch im Hinblick auf die qualitativen Sorteneigenschaften fort. Geringfügige, sortenspezifische Unterschiede wurden allenfalls in der Blattfarbe und -dicke bonitiert.

Die Feldhaltbarkeit war bei kühlem und weiterhin verregnetem Herbstwetter mit über 10 Tagen sehr gut. Besonders hervorzuheben waren noch 'Useppa' und 'PV 1080' die noch nach 17 bzw. 19 Tagen einen erntefähigen Bestand vorwiesen. Nur 'Verdi' zeigte bereits nach einer Woche nicht tolerierbare Vergilbungen im Bestand.

Späte Reifegruppe

In der späten Reifegruppe ist das Sortiment in den letzten Jahren sehr klein. Neben den bekannten und erprobten 'Caladonia' und 'Mouflon' standen in diesem Herbst erstmals 'Mandril' und 'SVS 1846' im Test. Wegen zunehmender Krankheitsprobleme bei den einzelnen Sorten und den ersten Vergilbungen musste die Ernte innerhalb von 2 Tagen, 4 bis 6 Tage nach den letzten mittelspäten Sorten, erfolgen. Dabei stand 'Mandril' zuerst und 'SV 1846' zuletzt zum Schnitt an. Die Sorten erreichten auch nicht die Ergebnisse der letzten Jahre und pendelten sich in der Spitze im Bereich (ca. 2,5 kg/m²) der mittelspäten Spinatsorten ein. Aus ertraglicher Sicht lagen dabei 'Mouflon' und 'Mandril' knapp vor dem sehr dunkellaubigen 'SV 1846'. Der deutliche Abstand bei 'Caladonia' begründete sich in erster Linie in dem durch den beschriebenen Bakterienbefall verursachten Ertragsausfall. Die Feldhaltbarkeit war in Anbetracht der Witterungsumstände mit 13 bis 15 Tagen als gut einzustufen und sortenübergreifend relativ einheitlich.

Die Qualitätsparameter der Sorten entsprachen vollständig dem Anforderungsprofil.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	28.07.2014
Erntetermin:	08.09.–17.09.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (2,2 Mio. Korn/ha)
Erntezeitpunkt:	Beginn Vergilben der Bestände bzw. Auftreten der bakteriellen Nassfäule
Feldhaltbarkeit:	Vergilben der Bestände
Ernte:	mit Babyleaf-Erntemaschine

Stabile Verhältnisse bei mittelspäten und späten Spinatsorten im Herbstanbau

Tab. 1: Ertragsergebnisse Spinat im Herbstanbau– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Entwick- lungszeit [d]	Feldhalt- barkeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m ²]
mittelspäte Reifegruppe						
Cornet F ₁ (PV/Vol)	Pfs 1-12,14,15	45	11	2,46	8,0	2,18
Dromedary F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	45	11	2,57	8,2	2,36
Matisse F ₁ (Syn)	Pfs 1-9,11-15	42	13	2,31	8,1	2,09
PV 1080 F ₁ (PV)	Pfs 1-14	45	19	2,53	7,9	2,21
Useppa F ₁ (SVS)	Pfs 1-12,14,15	45	17	2,80	8,9	2,77
Verdi F ₁ (Syn)	Pfs 1-9,11-15	42	7	2,52	8,0	2,24
Grenzdifferenz (5 %)				n.s.		
späte Reifegruppe						
Caladonia F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	50	14	1,80	8,7	1,74
Mandril F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	49	15	2,51	7,6	2,11
Mouflon F ₁ (RZ)	Pfs 1-12,14,15	50	13	2,55	7,9	2,24
SV 1846 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	51	15	2,20	8,6	2,10
Grenzdifferenz (5 %)				0,25		

Stabile Verhältnisse bei mittelspäten und späten Spinatsorten im Herbstanbau

Tab. 2: Qualitätsparameter Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Bestandes- höhe [cm]	Einheit- lichkeit [1-9]	Blatt- stellung [1-9]	Blatt- farbe [1-9]	Blatt- dicke [1-9]	Blatt- form [1-9]	Blasig- keit [1-9]	Clado- sporium variabile [1-9]
mittelspäte Reifegruppe								
Cornet F ₁	30	7	7	7	7	7	6	3
Dromedary F ₁	29	7	7	7	7	7	6	1
Matisse F ₁	28	7	6	6	7	7	6	1
PV 1080 F ₁	30	7	8	8	6	7	6	1
Useppa F ₁	33	8	7	7	6	7	6	3
Verdi F ₁	27	8	6	7	7	7	6	1
späte Reifegruppe								
Caladonia F ₁	27	6	6	7	8	8	6	1
Mandrill F ₁	31	7	7	7	8	6	6	1
Mouflon F ₁	29	7	7	7	8	8	6	3
SV 1846 F ₁	29	7	7	9	8	8	6	3

Legende:	1	5	9
Winterfestigkeit	fehlend	mittel	sehr hoch
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
Cladosporium	fehlend	mittel	sehr stark

Breites und hochwertiges Sortiment von Spinat für die Produktion von Babyleaf

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat" im Frühhanbau wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 15 Spinatsorten getestet. Für den Babyleafanbau von Spinat steht in verschiedenen Reifegruppen (früh bis mittelspät) ein breites Sortiment verschiedener Spinatvarietäten zur Verfügung. Die Sortenwahl wird maßgeblich durch die Anforderungen der Verarbeiter hinsichtlich Farbe, Blattfestigkeit und Erntezeitpunkt bestimmt. Aufgrund des durch die maximale Blattgröße festgelegten Erntetermins, sind größere Ertragsunterschiede von vornherein kaum zu erwarten.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland kontinuierlich. 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 vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stängellänge sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten, da aufgrund der kurzen Kulturdauer ein Fungizideinsatz praktisch ausgeschlossen ist. Die Sortimente beinhalten sowohl glattblättrige als auch savoy- und semisavoy-Typen.

Ergebnisse im Detail

Das Frühjahr 2014 war sehr früh, mit ungewöhnlich hohen Temperaturen (über 20° C im März), aber auch sehr trocken, sodass bereits am 11. März die Aussaat erfolgen konnte. Der weitere Witterungsverlauf mit überdurchschnittlichen Temperaturen begünstigte die Entwicklung des Spinats, sodass ab Ende April mit Ernte begonnen werden konnte. Ab der 1. Maidekade bremste eine Kälteperiode die Entwicklung besonders der frühen Sorten.

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

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

Das Sortiment der Babyleaf-Spinate ließ sich in 3 Reifegruppen einteilen, die innerhalb von 9 Tagen zu Ernte kamen.

Die Sorten der **frühen Reifegruppe** erreichten fast zeitgleich den optimalen Schnittzeitpunkt. Nur 'SV 1714', ein mittelgrüner Spinat war etwas schneller und wurde im Versuch 1-2 Tage zu spät geschnitten. Das Sortiment bestand überwiegend aus mittelgrünen, glattblättrigen Typen. Dunkelgrün waren nur 'Mandrill' und 'SV 2146'. Letzterer war auch der einzige Savoy-Spinat in der frühen Reife. Alle Sorten zeichnete ein hohes Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau. Das Fehlen der Resistenz gegen Pfs 13 kann allerdings bei 'Violin' zu Problemen bei Befall durch die momentan aktive 13. Rasse des Erregers führen.

Die Haltung der Keimblätter war bei den meisten Sorten halbaufrecht und damit für den flachen Schnitt von Bedeutung. Das sukzessive Vergilben der Keimblätter war auch allgegenwärtig (Tab. 2).

Breites und hochwertiges Sortiment von Spinat für die Produktion von Babyleaf

Das durchschnittliche Ertragsniveau lag bei den meisten Sorten im Bereich von guten 1,1 kg/m². Der deutliche Mehrertrag bei 'SV 1714' kann zum Teil mit dem leicht verspäteten Erntetermin erklärt werden. Der dunkellaubige 'Mandril' blieb dagegen hinter den Vergleichssorten zurück.

Zur **mittelfrühen Reife** waren nur 3 Sorten zugehörig. Hier handelte es sich um überwiegend dunkelgrüne Sorten mit einem derzeit noch ausreichenden Resistenzniveau gegen Falschen Mehltau. Während 'Ram' glattblättrig ist, gehören 'Kookaburra' und 'SV 2157' zu den strukturierten Savoy-Typen. Im Erntetermin lagen alle 3-6 Tage hinter den frühen Sorten. Bei einer vergleichbaren Bestandeshöhe von 10-12 cm erreichten die Sorten ein Ertragsniveau um 1,1 kg/m². Statistisch gesicherte Ertragsunterschiede ließen sich nicht belegen. Bei 'Ram' war die halbaufrechte Blatthalhaltung weniger überzeugend als bei den Mitbewerbern. Während bei 'SV 2157' die fast waagerechte Blatthalaltung der Keimblätter positiv auffiel, ist 'Kookaburra' die noch fast grüne Farbe der Keimblätter zugeute zu halten.

Bis zu Ernte der **mittelspäten Sorten** konnten in den Beständen bei leicht abnehmenden Temperaturen kaum noch größere Zuwächse in der Bestandeshöhe registriert werden. Da die Pflanzen mittlerweile erste Anzeichen von Aufhellungen zeigten, wurden die mittelspäten Sorten bereits 3 Tage nach den mittelfrühen Spinaten geschnitten. Die Bestandeshöhe erreichte dann im besten Fall nur 11 cm ('PV 1053', 'Trumpet'). Der einzige Savoy-Spinat 'Zebu' kam ob seiner teils waagerechten Blattstellung nur auf eine Bestandeshöhe von 9 cm. Das Ertragsniveau blieb dann auch fast erwartungsgemäß mit ca. 1 kg/m² knapp hinter dem der frühen und mittelfrühen Sorten zurück. Untereinander waren keine signifikanten Ertragsunterschiede nachweisbar. Die überwiegend dunkelgrünen Sorten hatten wie die oben besprochenen Varietäten überwiegend mit halbaufrechten Keimblättern sowie dem Vergilben Letzterer zu kämpfen.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	11.03.2014
Erntetermin:	30.04.-08.05.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (7,5 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite
Erntezeitpunkt:	Blattlänge ca., 5-8 cm, Pflanzhöhe ca. 12-15 cm
Schnitthöhe:	1-2 cm über dem Boden
Ernte:	mit Baby Leaf-Ernter

Breites und hochwertiges Sortiment von Spinat für die Produktion von Babyleaf

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat im Frühhanbau – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Blatt- typ	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m ²]
frühe Reifegruppe							
Camaro F ₁ (Enza)	Pfs1-14	glatt	50	1,07	12	10,5	1,25
Mandril F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	50	0,81	12	11,4	1,03
Meerkat F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	50	1,15	11	10,7	1,38
SV 1714 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	glatt	50	1,46	15	10,0	1,61
SV 2146 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	savoy	50	1,09	11	11,5	1,39
SV 3319 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	glatt	50	1,75	14	9,3	1,81
Violin F ₁ (PV)	Pfs 1-12,14,15	glatt	50	1,08	13	11,1	1,33
Grenzdifferenz (5 %)				0,34			
mittelfrühe Reifegruppe							
Kookaburra F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	semi- savoy	56	1,15	12	12,6	1,73
Ram F ₁ (Enza)	Pfs 1-10,12,13	glatt	56	1,02	10	13,4	1,52
SV 2157 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	savoy	56	1,06	11	12,3	1,45
Grenzdifferenz (5%)				n.s.			
mittelspäte Reifegruppe							
Guitar F ₁ (PV)	Pfs 1-13,15	glatt	59	0,92	10	15,4	1,56
PV 1053 F ₁ (PV)	Pfs 1-14	glatt	59	1,02	11	13,3	1,50
Trumpet F ₁ (PV)	Pfs 1-13,15	glatt	59	0,93	11	15,6	1,62
Zebu F ₁ (RZ)	Pfs 1- 10,12, 15	savoy	59	1,00	9	13,9	1,54
Grenzdifferenz (5 %)				n.s.			

Breites und hochwertiges Sortiment von Spinat für die Produktion von Babyleaf

Tab. 2: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Frühanbau – Dresden-Pillnitz 2014

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]
frühe Reifegruppe								
Camaro F ₁	7	7	5	6	5	4	5	4
Mandril F ₁	8	7	8	7	6	5	5	6
Meerkat F ₁	7	7	5	6	4	4	4	4
SV 1714 F ₁	8	8	5	4	5	5	4	4
SV 2146 F ₁	7	7	9	7	8	8	5	4
SV 3319 F ₁	8	8	3	6	6	4	5	4
Violin F ₁	8	7	6	5	6	5	5	5
mittelfrühe Reifegruppe								
Kookaburra F ₁	8	7	8	7	6	5	5	6
Ram F ₁	7	6	7	7	7	6	5	3
SV 2157 F ₁	7	8	8	8	8	8	3	4
mittelspäte Reifegruppe								
Guitar F ₁	7	7	8	6	8	6	5	4
PV 1053 F ₁	7	7	8	7	8	6	4	4
Trumpet F ₁	7	8	7	6	8	6	4	4
Zebu F ₁	7	6	8	6	8	9	3	4

Legende:	1	5	9
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

Für den Sommeranbau von Babyleaf-Spinat steht ein breites Sortiment mit überwiegend guten Leistungen zur Verfügung

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat" im Sommeranbau wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 12 Spinatsorten getestet. Die geprüften Sorten wiesen in der Entwicklungszeit eine große Einheitlichkeit auf. In den Qualitätsparametern waren sie ebenfalls überwiegend vergleichbar. Wesentliche Unterschiede resultierten vor allem aus der Stellung und Farbe der Keimblätter. Im Ertragsniveau konnte eine Zweiteilung des Sortiments festgestellt werden, wobei die besten Sorten mit durchschnittlich rund 1,3 kg/m² ein sehr gutes Resultat erzielten.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland kontinuierlich. Je nach Wünschen der Abnehmer 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 vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stängellänge sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten, da aufgrund der kurzen Kulturdauer ein Fungizideinsatz praktisch ausgeschlossen ist. Die Sortimente beinhalten sowohl glattblättrige als auch savoy- und semisavoy-Typen.

Ergebnisse im Detail

Der Sommeranbau war geprägt durch einen gemäßigten Temperaturverlauf. Lediglich zum Erntezeitpunkt wurden hochsommerliche Werte von über 30 °C erreicht. Starke Niederschläge in der 1. Julidekade in Höhe von insgesamt 60 mm innerhalb von 5 Tagen führten in flachen Senken im Versuchsfeld zu Staunässe, wodurch insbesondere die Pflanzen einer Wiederholung stark in Mitleidenschaft gezogen und demzufolge nur 3 Wiederholungen ausgewertet wurden.

Der Gesundheitszustand des Spinats war als sehr gut einzustufen, im Bestand konnten keine Erkrankungen nachgewiesen werden.

Von der Blatttextur waren die meisten Sorten dem glatten Blatttyp zuzuordnen. Nur 'Chevelle', 'SV 2141' und 'Zebu' gehören zu den Savoy-Spinaten (blasiges Blatt).

Bei hochsommerlichen Temperaturen erreichten alle Sorten (Ausnahme 'SV 1820') praktisch zeitgleich die Erntereife, sodass eine Unterteilung in verschiedene Reifegruppen nicht möglich war.

Der Erntezeitpunkt wurde so gelegt, dass die durchschnittliche Blattlänge ca. 5-8 cm betrug. Als optimal erwiesen sich dabei Bestandeshöhen von rund 11-12/13 cm (Tab. 1), die eingehalten wurden, sodass die Ertragsleistungen gut miteinander vergleichbar waren. In den Erträgen lagen signifikante Unterschiede vor. Die Spitzensorten erzielten mit durchschnittlich 1,35 kg/m² einen für Babyleaf-Spinat sehr guten Ertrag. Zu den leistungsstärksten Varietäten zählten 'Zebu', 'Plover', 'Caladonia' und 'Woodpecker'. Die übrigen Sorten rangierten mit Erträgen im Bereich um 1 kg/m², was dem normalen Ertragsniveau für diese Produkt entspricht.

Wegen der heftigen Regenfälle Anfang Juli blieb die Einheitlichkeit der Bestände, aufgrund von partiellen Pflanzenausfällen, hinter den angestrebten Werten zurück (Tab. 2). Durch den so zur Verfügung

Für den Sommeranbau von Babyleaf-Spinat steht ein breites Sortiment mit überwiegend guten Leistungen zur Verfügung

stehenden Platz, war die Blatthaltung nicht bei allen Sorten optimal („sehr aufrecht“; Boniturnote 8-9). Bei ‘Chevelle’, ‘SV 1820’ und ‘SV 2141’ waren die Blätter sogar leicht überhängenden, was sich bei der Ernte als wenig vorteilhaft erwies.

In der Blattfarbe sind für die mittelspäten und späten Züchtungen, die überwiegend für den Sommeranbau in Frage kommen, dunkelgrüne Töne Farbtöne charakteristisch. Auch die Blattdicke, die meist als dick bis sehr dick eingestuft wurde, entsprach im Wesentlichen den Eigenschaften dieser Reifegruppen.

Die Haltung der Keimblätter war insgesamt positiv zu bewerten. Optimal sind waagerechte Keimblätter (Boniturnote 1), die beim Schnitt möglichst nicht mit erfasst werden. Die Keimblattstellung war bei den meisten Sorten vergleichbar und wurde mit Boniturnote 4 bewertet. Besonders flach gestellte Keimblätter hatten ‘Guitar’ und ‘PV 1053’. Die Keimblattfarbe sollte möglichst grün sein. Während ‘SV 1820’, diesen Anforderungen am besten nachkam, verzeichnete ‘Plover’ einen hohen Anteil von Keimblättern mit gelben Farbtönen.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	24.06.2014
Erntetermin:	16.-21.07.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (7,5 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite, 10 Reihen
Erntezeitpunkt:	Blattlänge ca. 5-8 cm, Pflanzenhöhe ca. 12 cm
Schnitthöhe:	1-2 cm über dem Boden
Ernte:	mit Baby Leaf-Ernter

Für den Sommeranbau von Babyleaf-Spinat steht ein breites Sortiment mit überwiegend guten Leistungen zur Verfügung

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat im Sommeranbau – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Blatt- typ	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m ²]
mittelspäte/späte Reifegruppe							
Caladonia F ₁ (SVS)	Pfs1-14	glatt	25	1,36	12	9,1	1,37
Chevelle F ₁ (Enza)	Pfs 1-13	savoy	25	1,25	11	9,3	1,29
Cougar F ₁ (Enza)	Pfs 1-13	glatt	25	0,99	11	8,3	0,91
Guitar F ₁ (PV)	Pfs 1-13,15	glatt	25	0,94	11	8,5	0,88
PV 1053 F ₁ (PV)	Pfs 1-14	glatt	25	1,08	11	8,3	1,00
Plover F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	25	1,38	12	7,5	1,14
SV 1820 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	glatt	28	1,01	12	8,6	0,97
SV 1846 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	glatt	24	0,83	11	8,4	0,77
SV 2141 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	savoy	25	0,86	11	9,3	0,89
Toucan F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	glatt	25	1,00	12	8,9	0,99
Woodpecker F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	25	1,32	13	8,6	1,26
Zebu F ₁ (RZ)	Pfs 1-10, 12, 15	sa- voy	25	1,44	12	9,5	1,55
Grenzdifferenz (5 %)				0,17			

Für den Sommeranbau von Babyleaf-Spinat steht ein breites Sortiment mit überwiegend guten Leistungen zur Verfügung

Tab. 2: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat im Sommeranbau – Dresden-Pillnitz 2014

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]
mittelspäte/späte Reifegruppe								
Caladonia F ₁	7	5	8	8	6	6	5	5
Chevelle F ₁	6	4	7	6	7	8	4	7
Cougar F ₁	6	5	6	7	4	4	4	5
Guitar F ₁	7	8	7	7	5	4	3	6
PV 1053 F ₁	7	5	8	7	6	3	3	6
Plover F ₁	8	8	6	6	6	4	5	4
SV 1820 F ₁	4	4	8	8	7	4	4	8
SV 1846 F ₁	7	8	7	6	5	3	4	6
SV 2141 F ₁	4	4	7	7	7	7	4	7
Toucan F ₁	6	6	8	7	7	4	4	6
Woodpecker F ₁	7	8	8	8	6	3	4	7
Zebu F ₁	8	7	8	8	8	9	4	7

Legende:

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

1
fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
spitz
fehlend

waagrecht
gelb

5
mittel
aufrecht
grün
mittel
oval
mittel

halbaufrecht
grüngelb

9
sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
rund
sehr stark

sehr aufrecht
grün

Das Sortiment von Babyleaf-Spinat für den Herbstanbau glänzte mit ausgezeichneten Leistungen bei sehr schneller Entwicklung

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Babyleaf-Spinat im Herbstanbau" wurden am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 14 Sorten geprüft. Die frühen Sorten präsentierten sich in qualitativer Hinsicht recht ausgeglichen. Aus ertraglicher Sicht erwiesen sich 'Platypus' und 'SV 1714' dem übrigen Sortiment deutlich überlegen. Bei den mittelfrühen bis mittelspäten Sorten zeigte sich ebenfalls eine sehr hohe Ausgeglichenheit in Bezug auf Ertrag und Qualität.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Markt für Babyleaf-Spinat entwickelt sich in Deutschland kontinuierlich. Je nach Wünschen der Abnehmer wird der Spinat mit Blattlängen (Blattspreiten) von 5-8 cm (Babyleaf) oder 10-15 cm (Te-enleaf) geerntet. Von den Sorten erwartet man neben einer guten Blattkonsistenz vor allem eine große Einheitlichkeit, eine geringe Stängellänge sowie hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten, da aufgrund der kurzen Kulturdauer ein Fungizideinsatz praktisch ausgeschlossen ist. Die Sortimente beinhalten sowohl glattblättrige als auch savoy- und semisavoy-Typen.

Ergebnisse im Detail

Die zweite Augushälfte war durchschnittlich zu kühl. Die Tageshöchsttemperaturen erreichten im Maximum selten mehr als 22 °C. Hinzu kamen für die Jahreszeit deutlich zu niedrige Nachttemperaturen im Bereich von 8-12 °C. Erst mit Erntebeginn stiegen sie wieder auf über 15 °C an. Das Wetter war vorwiegend trüb, mit nur wenigen Sonnenstunden pro Tag sowie häufigen Niederschlägen.

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

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

Im geprüften Sortiment der Babyleaf-Spinate standen Sorten aus 3 Reifegruppen (früh, mittelfrüh, mittelspät). Die Erntereife erreichten die schnellsten Sorten bei den vorherrschend wüchsigen Witterungsbedingungen bereits nach 22 Tagen Kulturdauer.

Die Sorten der **frühen Reifegruppe** waren fast zeitgleich nach 22 bzw. 23 Tagen schnittreif. Da 'Platypus' einen Tag zu spät geschnitten (Wuchshöhe bereits 14 cm) wurde, kann diese Sorte als schnellste Varietät im Sortiment angesprochen werden. Die übrigen Sorten lagen in der Schnitthöhe alle im angestrebten Bereich (11-13 cm). Aufgrund der feuchten Witterungsverhältnisse und des sehr schnellen Wachstums hatten sie nur einen sehr niedrigen Trockensubstanzgehalt (um 6 %; normal sind ca. 9 %). Das Ertragsniveau befand sich auf einem guten und recht ausgeglichenen Niveau im Bereich um 1 kg/m². Ein signifikanter Mehrertrag wurde nur beim Semi-Savoy-Spinat 'Platypus' (1,3 kg/m²) und 'SV 1714' (1,2 kg/m²) festgestellt. Wie Tabelle 2 belegt, erreichten alle Sorten sehr uniforme Bestände. Aufgrund der gleichmäßig dichten Bestände war auch die Blattstellung meist sehr aufrecht, wodurch eine sehr gute Erntequalität abgesichert wurde. In der Blattfarbe lagen die Sorten auch dicht beisammen. Sie hatten, typisch für frühe Spinatsorten, meist hell- bis mittelgrünes Laub und nur 'SV 2146' erwies sich als dunkelgrüner Savoy-Spinat mit einer sehr schnellen Entwick-

Das Sortiment von Babyleaf-Spinat für den Herbstanbau glänzte mit ausgezeichneten Leistungen bei sehr schneller Entwicklung

lung. In der Blattform überwogen in diesem Segment die mehr oder weniger ovalen Typen. Die Blätter waren mit Ausnahme des Savoy-Spinats 'SV 2146' nur schwach strukturiert.

Die Farbe der Keimblätter konnte bei allen Sorten mit sattgrünen Tönen überzeugen. Wegen der schnellen Entwicklung der Bestände hatten die Absterbeprozesse der Keimblätter noch nicht begonnen und sie waren somit trotz der hohen Bestandesdichte noch grün. Auch die Blatthaltung der Keimblätter überzeugte, wovon die durchschnittliche Boniturnote 3 (fast waagrecht) Zeugnis ablegt.

Die **mittelfrühen** und **mittelspäten Spinate** erreichten bereits 2 bis 3 Tage nach den frühen Sorten die Schnittrife. Da die sieben im Versuch stehenden Varietäten innerhalb von 2 Tagen beerntet wurden, war eine Trennung in mittelfrühe und mittelspäte Spinate nicht möglich. Auch in diesem Sortiment dominierten die glatten Spinate. Mit 'SV 2157' befand sich nur ein Savoy-Typ in der Prüfung. Die Aussagen zum Trockensubstanzgehalt decken sich mit den zu den frühen Sorten getroffenen Feststellungen. In den Erträgen, die alle knapp über guten 1 kg/m² lagen, gab es keine signifikanten Unterschiede. Trotzdem soll auf die sehr guten Resultate bei 'Ram' und 'Woodpecker' (1,3 kg/m²) hingewiesen werden.

Die Einheitlichkeit der Bestände sowie die Blattstellung waren sortenübergreifend als sehr gut einzuschätzen. In der Blattfarbe gab es zwischen den mittelfrühen Sorten, die eher mittel-bis dunkelgrün (Boniturnote 6 bis 7) und den mittelspäten Varietäten ('SV 2157', 'Toucan', 'Trumpet') die dunkelgrün (Boniturnote 9) erkennbare Unterschiede. Auch in der Blattdicke hoben sich 'Plover', 'Toucan' und 'Woodpecker' durch ein dickeres Blatt vom übrigen Sortiment ab. Die Blätter der einzelnen Sorten tendierten zu runden Formen, mit einer ausgeprägteren Blattstruktur, als bei den frühen Sorten. 'SV 2157' hatte die für Savoy-Spinate typisch blasige Blattoberfläche.

Die Blatthaltung der Keimblätter erreichte nur in Einzelfällen ('Plover', 'Trumpet') die sehr guten Vorgaben der frühen Sorten. Die übrigen Prüfglieder zeigten einen Trend zu einer halbaufrechten Keimblattstellung. Auch die Farbe der Keimblätter war bei Weitem nicht mehr so überzeugend wie bei der frühen Reifegruppe. Die um 2 bis 3 Tage längere Entwicklungszeit ließ das Vergilben der Keimblätter bereits merklich voranschreiten, so dass immer mehr Gelbtöne bonitiert wurden. Eine gute Qualität der Keimblätter war noch bei 'SV 2157', 'Toucan' und 'Woodpecker' zu verzeichnen, die mit Note 7 beurteilt wurden.

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

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	12.08.2014
Erntetermin:	03.09.-08.09.2014
Reihenabstand:	11,5 cm (7,5 Mio. Korn/ha); Beetanbau mit 1,50 m Beetbreite, 10 Reihen
Erntezeitpunkt:	Blattlänge ca., 5-8 cm, Pflanzhöhe ca. 12-15 cm
Schnitthöhe:	1-2 cm über dem Boden
Ernte:	mit Baby Leaf-Ernter

Das Sortiment von Babyleaf-Spinat für den Herbstanbau glänzte mit ausgezeichneten Leistungen bei sehr schneller Entwicklung

Tab. 1: Ertragsergebnisse Babyleaf-Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2014

Sorte/Herkunft	Resistenzen (Züchter- angaben)	Blatt- typ	Entwick- lungszeit [d]	Ertrag [kg/m ²]	Bestan- deshöhe [cm]	Trocken- substanz- gehalt [%]	Ertrag bei TS von 9 % [kg/m ²]
frühe Reifegruppe							
Camaro F ₁ (Enza)	Pfs1-14	glatt	23	0,93	12	6,0	0,63
Platypus F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	savoy	22	1,32	14	6,8	0,99
SV 1714 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	glatt	22	1,23	13	5,6	0,77
SV 2146 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	savoy	23	1,04	13	6,6	0,76
SV 3319 F ₁ (SVS)	Pfs 1-14	glatt	23	1,01	12	6,0	0,67
Violin F ₁ (PV)	Pfs 1-12,14,15	glatt	23	0,98	11	5,6	0,60
Grenzdifferenz (5%)				0,16			
Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe							
Molokai F ₁ (SVS)	Pfs 1-13, 15	glatt	25	1,18	14	5,7	0,75
Plover F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	26	1,10	13	6,4	0,78
Ram F ₁ (Enza)	Pfs 1-10,12,13	glatt	25	1,35	13	6,1	0,92
SV 2157 F ₁ (SVS)	Pfs 1-13,15	savoy	26	1,11	12	6,8	0,84
Toucan F ₁ (RZ)	Pfs 1-13,15	glatt	26	1,02	12	6,6	0,75
Trumpet F ₁ (PV)	Pfs 1-13,15	glatt	26	1,06	12	6,8	0,80
Woodpecker F ₁ (RZ)	Pfs 1-15	glatt	26	1,36	13	6,3	0,95
Grenzdifferenz (5 %)				n.s.			

Das Sortiment von Babyleaf-Spinat für den Herbstanbau glänzte mit ausgezeichneten Leistungen bei sehr schneller Entwicklung

Tab. 2: Qualitätsparameter Babyleaf-Spinat im Herbstanbau – Dresden-Pillnitz 2014

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]
Frühe Reifegruppe								
Camaro F ₁	7	7	4	6	5	3	5	9
Platypus F ₁	9	8	5	4	3	5	3	9
SV 1714 F ₁	8	8	4	5	4	3	4	9
SV 2146 F ₁	9	8	8	6	6	7	3	9
SV 3319 F ₁	8	7	4	5	4	3	3	9
Violin F ₁	8	7	5	4	4	4	3	9
Mittelfrühe/mittelspäte Reifegruppe								
Molokai F ₁	8	8	6	6	7	6	4	6
Plover F ₁	8	8	6	8	7	6	3	5
Ram F ₁	9	8	6	5	7	6	4	4
SV 2157 F ₁	8	8	9	6	8	9	4	7
Toucan F ₁	8	8	9	9	8	6	4	7
Trumpet F ₁	8	8	9	6	7	5	3	5
Woodpecker F ₁	9	8	7	8	6	6	4	7

Legende:

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

1

fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
spitz
fehlend

5

mittel
aufrecht
grün
mittel
oval
mittel

9

sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
rund
sehr stark

waagrecht

halbaufrecht

sehr auf

gelb

grüngelb

grün

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Möhren für die Verarbeitungsindustrie" wurden 2014 13 Industriesorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft. In der Prüfung zeigten sich die Berlikumer-Typen den Flakkeer-Möhren besonders in ertraglicher Sicht überlegen. 'Berlin' und 'Sirkana' erzielten mit über 9 kg/m² marktfähiger Möhren ein ausgezeichnetes Resultat. Auch die Neuzüchtung 'SV 5300' wusste mit rund 8 kg/m² zu gefallen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Für die Verarbeitungsindustrie werden vor allem großfallende Sortentypen, wie ‚Flakkeer‘ oder ‚Berlikumer‘, Kreuzungen zwischen ihnen sowie vereinzelt auch Nantaise-Möhren für die Produktion von Krinkeln, Würfeln oder Stiften in der Feinfrostbranche genutzt. Ziel des vorliegenden Versuches war die Sichtung des aktuellen Sortimentes auf seine Eignung für den Einsatz als Verarbeitungsware.

Ergebnisse im Detail

- Der Witterungsverlauf im Jahr 2014 war insgesamt als günstig für die Entwicklung und Ertragsbildung der Möhren zu beschreiben. Extremwerte traten kaum auf und die Niederschlagsverteilung über den Anbauzeitraum war zufriedenstellend.
- Der Anbau erfolgte als Dammkultur (75 cm Reihenabstand) mit einer Aussaatstärke von 0,8 Mio. keimfähiger Samen/ha. Mit einer Einzelkornparzellensämaschine wurde auf den Dämmen in Doppelreihen abgelegt. Die Aussaatstärke entsprach damit den Vorgaben der hiesigen Verarbeiter.
- Im Sortiment überwogen die Flakkeer-Typen (Rote Riesen), gefolgt von den Berlikumer-Möhren (lange rote stumpfe ohne Herz). Mit 'Myrna' war nur eine Sorte dem Nantaise-Typ zuzuordnen (Tab. 1, Abbildungen).
- In der Entwicklungszeit lagen die Sorten entsprechend den Züchterangaben (Tab. 1) bis zu 30 Tagen auseinander. 'Sirkana' ist dabei mit 120 Tagen die schnellste Möhre im Sortiment, 'Warmia' benötigt zur vollen Entwicklung 150 Tage. Obwohl wir bestrebt waren, die Sorten entsprechend den Züchternvorgaben zu ernten, kam es insbesondere im September aufgrund der reichlichen Niederschläge zu Ernteverzögerungen, sodass die frühesten Sorten teilweise mit 2 bis 3-wöchiger Verzögerung geerntet wurden.
- Die Bonitur der Laubstellung- und Farbe sowie der Bestandeshöhe konnte wegen eines technischen Versehens unsererseits nicht durchgeführt werden, da nach der Rodung der ersten Sorte das Laub der übrigen im Versuch stehenden Varietäten durch den Schlepper soweit runtergedrückt wurde, dass eine reale Bonitur nicht mehr möglich war.
- Schosser traten in den Sorten nur ganz vereinzelt auf. Durch rechtzeitige Fungizidapplikationen war weder Echter Mehltau noch Alternaria in den Beständen nachweisbar.
- In Tabelle 1 sind die Ertragsparameter zu den einzelnen Sorten zusammengestellt. Als marktfähige Ware wurden dabei Möhren betrachtet, die einen Mindestdurchmesser von 32 mm überschritten sowie äußerlich gesund und unversehrt waren. Die nicht marktfähigen Möhren

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

wurden bei der Bonitur in Platzer, deformierte Möhren, zu kleine Ware (Durchmesser < 32 mm) sowie in sonstige nicht marktfähige unterschieden. Bei den zu kleinen Möhren ist die Bezeichnung „nicht marktfähig“ allerdings nur teilweise zutreffend, da in der verarbeitenden Industrie diese Möhren häufig noch zu Scheibenware verarbeitet werden können.

- Der allgemeine Gesamtertrag lag zwischen 7,4 und 11,4 kg/m² und kann damit als gut bis sehr gut eingestuft werden. Im marktfähigen Ertrag lagen zwischen den Sorten signifikante Ertragsunterschiede vor. Mit 'Berlin' (9,7 kg/m²) und 'Sirkana' (9,0 kg/m²), beides 'Berlikumer', hoben sich 2 Sorten deutlich von den Mitbewerbern ab. Beiden am nächsten kamen noch 'SV 5300' sowie 'Bastia', die im Bereich um 8 kg/m² lagen.
- Der Anteil marktfähiger Möhren am Gesamtertrag variierte im Bereich von 46 bis 82 %. Eine besonders hohe Ausbeute an großen und gesunden Möhren (> 70 %) an verzeichnete neben den bereits genannten 4 Sorten auch noch 'CA 8295'.
- Der Anteil an nicht marktfähigen Möhren schwankte von 1,8 bis 4,9 kg/m². Den größten Anteil an diesem Segment nahmen dabei die zu schlanken Möhren ein. Das Ergebnis ist ein Hinweis darauf, dass bei vielen Sorten die gewählte Bestandesdichte mit 0,8 Mio. Pflanzen/ha zu hoch war. Entsprechend den Züchterempfehlungen kann die Bestandesdichte je nach Verwendungszweck zwischen 0,5 und 1,2 Mio./ha variieren. Die ggf. zu hohe Bestandesdichte kann auch zu dem teils erheblichen Anteil deformierter Möhren geführt haben. In Auswertung dieser Resultate werden wir ab 2015 die Bestandesdichte auf 0,6 Mio. Korn/ha reduzieren. Unabhängig von der Bestandesdichte sind die Platzer zu sehen. Einen besonders geringen Anteil an Platzern wiesen 'CLX 31046' und 'Panama' auf. Bei den sonstigen nicht marktfähigen Möhren wurden vor allem fäulnisbelastete Möhren erfasst. Auch hier gab es deutliche Sortenunterschiede. Die meisten diesbezüglichen Ausfälle verzeichneten 'Komarno', 'Bastia' und 'Maxima'.
- In Tab. 2 und 3 sind die Qualitätsparameter der untersuchten Sorten zusammengestellt. Die recht geringen Boniturnoten bei der Uniformität der Rübenkörper ist wahrscheinlich als Folge der zu Bestandesdichte zu sehen. Bis auf 'Berlin' und 'Sirkana', die mit gut bewertet wurden, erreichten die übrigen Sorten bestenfalls nur mittlere Noten.
- In der Riefigkeit differierten die Sorten von schwach riefigen Möhren ('Sirkana') bis hin zu stark geriefen Möhren ('CA 8295', 'CLX 31046', 'Komarno', 'Panama').
- Die Bruchfestigkeit wurde durch gegeneinanderschlagen der Möhren überprüft. Dabei erwiesen sich alle Sorten auf einem vergleichbaren Niveau und zeichneten sich durch eine überwiegend geringe Bruchneigung aus.
- Die Einheitlichkeit der Herz- bzw. Rindenfarbe bezieht sich auf einen Vergleichswert von mehreren nebeneinander gelegten Möhren einer Sorte. Während die Herzfarbe bei den Sorten relativ unausgeglichen war (Ausnahme 'Berlin'), war die Ausfärbung der Rinde innerhalb der Sorten doch recht homogen.
- In der Möhrenlänge widerspiegelte sich der Möhrentyp. Bei den Berlikumern lag die durchschnittliche Möhrenlänge bei 24,4 cm und war sortenübergreifend recht einheitlich. Die Flakkeer-Möhren dagegen erreichten im Mittel 28,6 cm, wobei die Nummernsorte 'SV 2384' mit durchschnittlich 32 cm die mit Abstand längsten Möhren aufwies.

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

- Auch beim Durchmesser lagen die Berlikumer eindeutig vor den Flakkeer-Typen. 'Berlin', 'Bastia' und 'SV 5300' erreichten als Einzige mittlere Durchmesser von über 4 cm.
- Der äußere und innere Grünanteil war allgemein sehr gering und lag bei den meisten Sorten unter 1 cm. Lediglich 'Myrna' und 'SV 5300' wiesen sowohl innen als auch außen Grünverfärbungen von 1,5 bis 1,8 cm Länge auf.
- Vom durchschnittlichen Trockensubstanzgehalt von 11,2 % wich besonders 'Berlin' mit einem Wert von nur 9,8 % ab. Besonders hohe Trockensubstanzgehalte (> 12 %) verzeichneten 'Maxima' und 'Panama'.
- Auch im Zuckergehalt, gemessen mit einem Refraktometer, bewegten sich die Sorten bei einem Mittelwert von 8 °Brix auf einem durch recht einheitlichen Niveau. Während 'Myrna' und 'SV 5300' mit einem Wert von 6,8 °Brix leicht nach unten abfielen, erzielte 'Warmia' mit einem Gehalt von 9,9 °Brix den Höchstwert.

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaattermin:	12.05.2014
Auflauftermin:	26.05.2014
Erntetermin:	02.-21.10.2014
Dammanbau:	Doppelreihe, ca. 7 cm zwischen den Reihen auf dem Damm, 75 cm Reihenabstand, ca. 0,8 Mio. Korn/ha
Ernte:	Krautschläger ohne Köpfen, Siebkettenroder
Pflanzenschutz:	praxisüblich

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

Tab. 1: Ertragsparameter bei Industriemöhren– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Herkunft	Typ (Züchter- angabe)	Entwicklungszeit (Züchterangabe) [d]	Entwicklungszeit Pillnitz [d]	Ertrag marktfähige [kg/m ²]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m ²]	Gesamt- ertrag [kg/m ²]	Anteil marktfähige [%]	Anteil nicht marktfähige [%]	davon			
										Anteil geplatzt [%]	Anteil deformiert [%]	Anteil < 32 mm [%]	Anteil sonstige* [%]
Bastia F ₁	Bejo	Berlikumer	125	144	7,81	3,35	11,16	70	30	21	22	39	19
Berlin F ₁	Bejo	Berlikumer	130	144	9,71	2,09	11,80	82	18	12	31	50	7
CA 8295 F ₁	Agri	Flakkeer	145	152	7,13	1,82	8,95	75	25	11	26	54	9
CLX 31046 F ₁	Hazera	Flakkeer	130	145	4,73	3,71	8,43	49	51	3	15	70	12
Komarino F ₁	Bejo	Flakkeer	150	151	5,66	4,11	9,77	58	42	10	13	60	17
Maxima F ₁	Agri	Flakkeer	140	152	5,52	4,91	10,43	53	47	21	12	48	19
Myrna F ₁	SVS	Naintaise	130	145	5,74	4,41	10,16	57	43	17	13	66	5
Panama F ₁	Agri	Flakkeer	145	153	6,51	2,92	9,44	69	31	3	20	67	10
Sirkana F ₁	Nun	Berlikumer	120	140	9,00	2,36	11,36	79	21	14	15	67	4
SV 2289 F ₁	SVS	Flakkeer	135	146	3,70	3,64	7,35	50	50	25	10	60	6
SV 2384 F ₁	SVS	Flakkeer	130	148	3,42	4,00	7,42	46	54	11	13	69	7
SV 5300 F ₁	SVS	Berlikumer	135	148	8,17	2,63	10,80	76	24	23	23	42	12
Warmia F ₁	RZ	Flakkeer	150	159	6,06	3,37	9,43	64	36	10	20	61	10
GD 5 %					1,10	0,98							

* vorwiegend durch Fäulnis

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

Tab. 2: Qualitätsparameter bei Industriemöhren– Dresden-Pillnitz 2014

Sorte	Form	Uniformität [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Bruchneigung [1-9]	Violett-/ Rotfärbung [1-9]	Grünköpfigkeit (innere/äußere) [1-9]	Einheitl. Herzfarbe [1-9]	Einheitl. Rindenfarbe [1-9]	Farbe innen [1-9]	Herzgröße [1-9]
Bastia	zylindrisch	5	6	3	1	4	5	7	6	4
Berlin	zylindrisch	7	5	4	1	3	7	7	7	7
CA 8295	spitz/kegel	4	7	3	1	3	5	7	7	7
CLX 31046	spitz/kegel	4	7	2	1	2	5	7	9	5
Komarno	spitz/kegel	5	7	2	1	3	5	7	8	6
Maxima	spitz/kegel	6	5	3	1	2	5	7	4	7
Myrna	zylindrisch	6	5	2	1	3	5	7	6	6
Panama	spitz/kegel	6	7	2	1	3	5	7	7	7
Sirkana	zylindrisch	7	3	3	1	2	6	8	7	5
SV 2289	spitz/kegel	5	5	3	1	2	6	8	7	5
SV 2384	spitz/kegel	5	4	3	1	2	5	7	7	4
SV 5300	zylindrisch	6	5	2	1	3	5	7	4	4
Warmia	spitz/kegel	5	4	3	1	3	5	7	8	6

Legende:

	1	5	9
Uniformität:	fehlend	mittel	sehr stark
Riefigkeit:	sehr gering	mittel	sehr stark
Bruchneigung:	sehr gering	mittel	sehr groß
Violett-/ Rotfärbung:	fehlend	mittel	stark ausgeprägt
Grünköpfigkeit:	fehlend	mittel	stark ausgeprägt
Einheitl. Herzfarbe/ Rindenfarbe:	fehlend	mittel	sehr stark
Farbe Innen:	blass orange		intensiv orange
Herzgröße:	klein	mittel	sehr groß

Tab. 3: Qualitätsparameter bei Möhren für Scheibenware– Dresden-Pillnitz 2014

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen

Sorte	Möhrenlänge [cm]	Möhrendurchmesser [mm]	Grünanteil außen [cm]	Grünanteil innen [cm]	Trockensubstanz [%]	Gesamtzuckergehalt [°Brix]
Bastia	24,5	41,4	0,9	1,5	10,4	7,2
Berlin	24,3	44,9	0,9	1,5	9,8	7,3
CA 8295	28,1	39,7	0,4	0,4	11,2	7,5
CLX 31046	27,9	39,0	0,6	0,6	11,3	7,9
Komarino	25,7	37,8	0,8	0,6	11,1	8,4
Maxima	27,7	39,6	0,9	0,3	12,4	8,5
Myrna	23,1	37,8	1,8	1,7	11,3	6,8
Panama	29,3	37,6	0,1	0,2	12,8	9,7
Sirkana	24,9	37,3	0,5	1,0	11,1	8,2
SV 2289	29,4	37,4	0,3	0,5	10,3	8,1
SV 2384	32,0	36,2	0,4	0,4	11,8	7,8
SV 5300	24,1	40,8	1,5	1,7	10,7	6,8
Warmia	25,8	36,9	0,1	0,1	10,7	9,9
Mittelwert	26,7	39,0	0,7	0,8	11,2	8,0

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



Bastia F₁ (Bejo)

Berlin F₁ (Bejo)

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



CLX 31046 F₁ (Hazera)



CA 8295 F₁ (Agri)

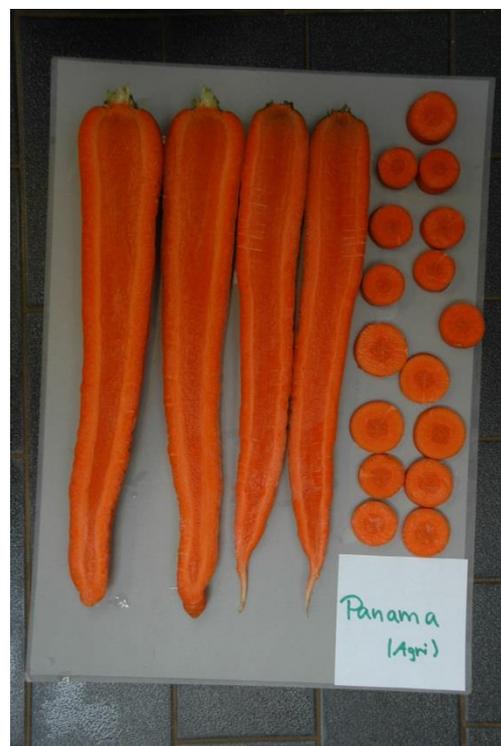
Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



Komarno F₁ (Bejo)

Maxima F₁ (Agri)

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



Myrna F₁ (SVS)

Panama F₁ (Agri)

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



Sirkana F₁(Nun)

SV 2289 F₁ (SVS)

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



SV 2384 F₁ (SVS)



SV 5300 F₁ (SVS)

Besonders Berlikumer-Möhren erreichten beim Anbau für die Verarbeitungsindustrie ausgezeichnete Ertragsleistungen



Warmia F₁ (RZ)



Warmia F₁ (RZ)