

Vergleich samenfester Blumenkohl-Zuchtlinien im Hauptzyklus 2024

21.02.2025 / Ann-Christin Hillenberg, Felix Besand, Dr. Kai-Uwe Katroschan



Mecklenburg-Vorpommern

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Verwendung von Blumenkohlsorten, bei deren Züchtung Zellfusionstechnik zur Erzeugung cytoplasmatischer männlicher Sterilität (CMS) angewendet wurde, ist zwar nach den EU-Öko-Rechtsvorschriften erlaubt, wird aber von den ökologischen Anbauverbänden prinzipiell kritisch betrachtet (FIBL 2024) und in den Anbaurichtlinien von Bioland, Naturland, Bio Austria und Demeter ausgeschlossen. Andererseits ist die Saatgutverfügbarkeit sowie das nutzbare Sortiment für den Verbandsanbau stark eingeschränkt, da die Züchtung vieler samenfester Standardsorten in den letzten Jahren eingestellt wurde und lediglich kleinere Züchter bzw. Vereine an der langwierigen Erhaltung und Weiterentwicklung zellfusionsfreier Blumenkohlsorten arbeiten. In einem Feldversuch wurden fünf CMS-freie Zuchtlinien auf ihre Eignung für den Spätsommeranbau geprüft. Die zellfusionsbasierte CMS-Sorte ‚Clarina F1‘ von Syngenta diente zum Vergleich als CMS-Referenz aus dem konventionellen Anbau.

Versuchsdurchführung

Standort:	Flächen des Gartenbaukompetenzzentrums, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV, Dorfplatz 1/OT Gülzow, 18276 Gülzow-Prüzen
Versuchsanlage:	randomisierte Blockanlage, dreifache Wiederholung
Parzellengröße:	8 m x 3 m = 24 m ²
Bodenart/-typ:	Sl-sL, Braunerde-Haftpseudogley, Humusgehalt: 1,4 %
Vorkultur:	Winterweizen
Aussaat:	07.06.2024 (Substrat: ProLine Potgrond 30 % TerrAktiv)
Pflanzung:	27.06.2024, Pflanzabstand: 50 cm x 65 cm (3,1 Pflanzen/m ²), Doppelbeete mit je 1,5 m Beetbreite und 3 Reihen je Beet
N-Versorgung:	Start-N _{min} : 68 kg N/ha (0-30 cm), 33 kg N/ha (30-60 cm), zzgl. N-Düngung 200 kg N/ha als Haarmehlpellets (Startgabe 26.06.2024, Kopfgabe: 16.07.2024)
Pflanzenschutz:	Jungpflanzenbehandlung mit SpinTor (1,7 ml/ Anzuchtkiste in 0,5 l Wasser), präventiv zur Vermeidung von Ausfällen durch Kohlfliedenbefall Spruzit Neu: 6 l/ha in 600 l/ha Wasser (18.07.2024, 19.08.2024) Micula: 12 l/ha in 600 l/ha Wasser (30.07.2024) XenTari: 1 kg/ha in 400 l/ha bzw. 800 l/ha Wasser (30.08.2024, 03.09.2024) Netzaufgabe (0,8 mm Maschenweite) direkt nach Pflanzung; Netzabnahme temporär zu den Behandlungsterminen und dauerhaft ab Erntebeginn 23.08.2024
Bewässerung:	10 Berechnungsgaben (Σ = 86 mm)
Ernte:	23.08.2024 bis 30.09.2024, kontinuierlich im Abstand von 3-4 Tagen

Tab 1: Versuchsvarianten

Versuchsglied	Sorte/ Zuchtlinie	Züchter	Typ	Vermehrung	Kulturdauer (lt. Züchter)
1	'Clarina' SG-C30-30	Syngenta	CMS, F1	konventionell, ungebeizt	83 Tage
2	SG-414-96	Saat:gut e. V.	samenfest	ökologisch	80-85 Tage
3	SG-415-64				
4	SG-651-20				
5	SG-652-112				
6	SG-661-205				

Im Versuchszeitraum Juni bis September 2024 wurden knapp unter dem langjährigen Mittel liegende durchschnittliche Niederschlagsmengen verzeichnet. Ein Ausgleich der vor allem im August negativen Wasserbilanz erfolgte über 86 mm Zusatzbewässerung. Die Durchschnittstemperaturen (2 m über dem Boden) lagen ca. 1°C über dem langjährigen Mittel, wobei insbesondere der September mit 16,1 °C von deutlich wärmeren Lufttemperaturen geprägt war (Abb. 1). Die Messung der bodennahen Lufttemperatur erfolgte unter Verwendung von Datenloggern vom Typ Tinytag Plus2 TGP-4500. Unter Netzabdeckung wurden im Mittel mit 18,6 °C geringfügig niedrigere Lufttemperaturen gemessen als im unbedeckten Bestand mit 19,1 °C.

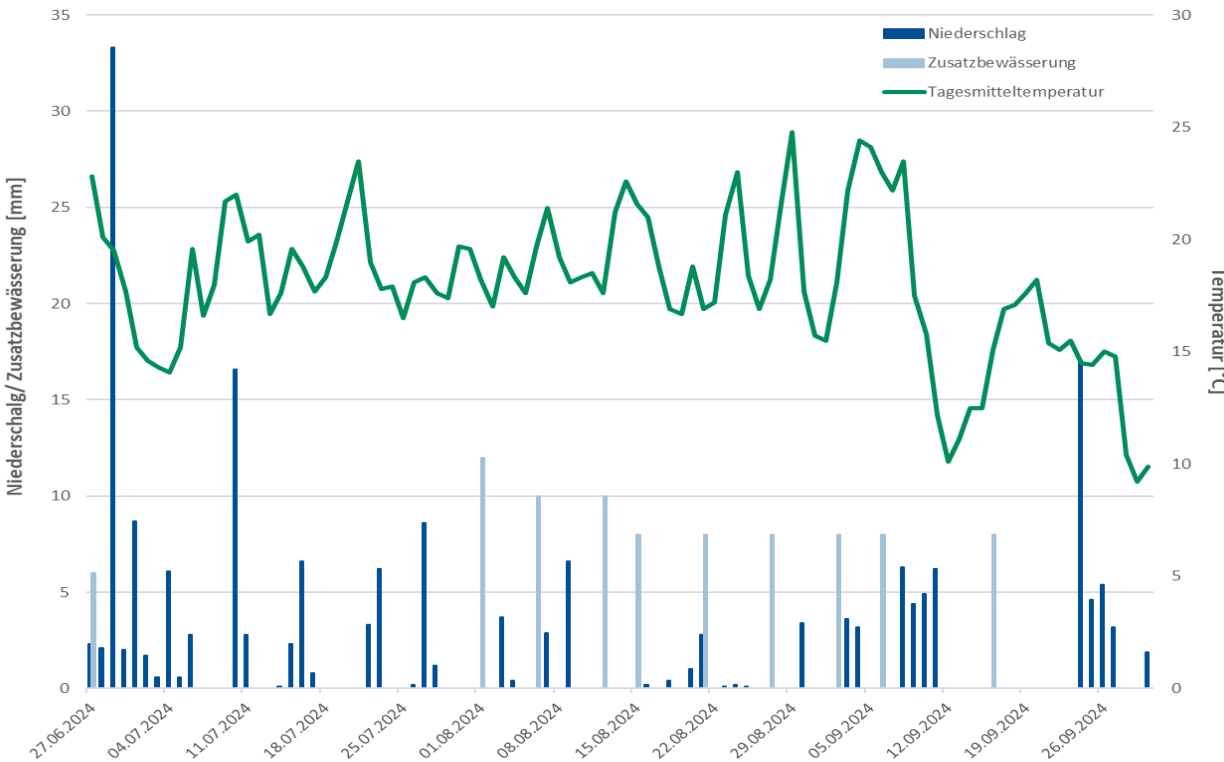


Abb. 1: Temperaturverlauf (2 m über dem Boden) sowie Niederschlags- und Zusatzwassermengen im Versuchszeitraum.

Ergebnisse im Detail

Die Keimfähigkeit wurde durch Auszählung der keimfähigen Samen in den Anzuchtkisten der jeweiligen Sorte bzw. Zuchtlinien überprüft und lag im Mittel aller Varianten bei ca. 90 %. Während VG 5 (SG-652-112) mit einer Keimungsrate von 96 % ein ähnliches Niveau wie die Referenzsorte 'Clarina F1' (98 %) erreichte, schnitt VG 3 (SG-415-64) mit 75 % keimfähigen Samen deutlich schlechter ab. Zum Erntebeginn war eine variantenspezifisch hohe Anzahl an Pflanzenausfällen im Feld zu verzeichnen. Wuchsdepression, Herzlosigkeit sowie starker Blattlaus- und Schadraupenbefall insbesondere nach der Netzabnahme führten zu verminderten

Abernteraten. Starke Qualitätseinbußen durch Schaderreger und Fäulnis waren die häufigsten Ausfallursachen bei der Bonitur am Erntegut.

Linie SG-661-205 (VG 6) wies bedingt durch Fehlstellen, Wachstumsverzögerung und folglich einer stark verspäteten Ertragsbildung mit 27,5 % den höchsten Anteil beim Feldausfall auf. Mit einer Abernterate von nur 68,3 % unterschied sie sich zudem signifikant von 'Clarina F1' und SG-414-96 (VG 2). Im Mittelfeld zeigten sich SG-652-112 (VG 5) und SG-651-20 (VG 4) mit einem Anteil von 77,5 % und 78,3 % abgeernteten Blumen.

Innerhalb der Zuchtlinien fiel insbesondere VG 2 (SG-414-96) mit lediglich 2,5 % auf dem Feld verbleibenden bzw. fehlenden Pflanzen positiv auf.

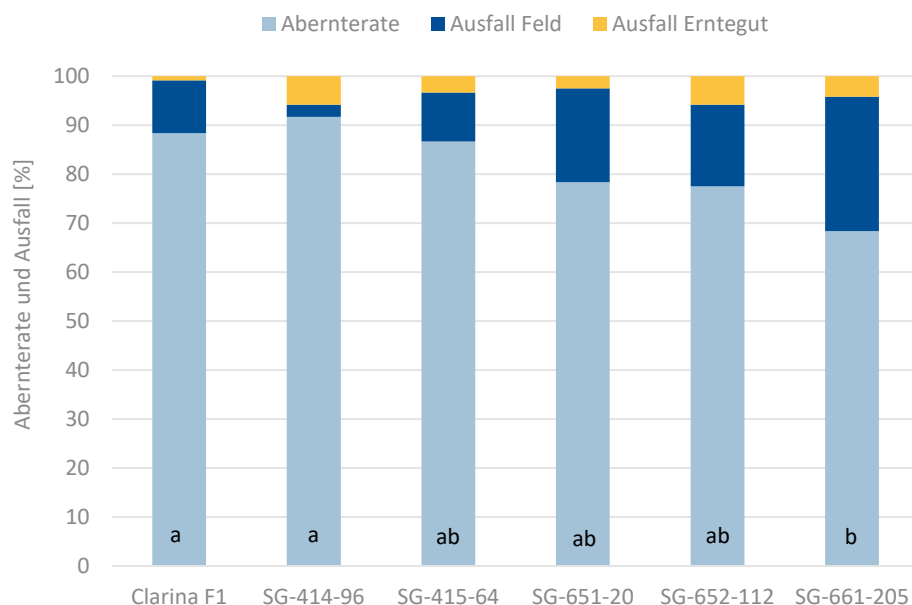


Abb. 2: Abernterate sowie Anteil an Fehlstellen und Ausfallpflanzen der geprüften Sorte bzw. Zuchtlinien. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Mittelwertunterschiede ($n=3$) zwischen den Abernteraten (α -Niveau = 0,05; Tukey-HSD-Test).

Die geprüften Varianten unterschieden sich deutlich in ihrer tatsächlichen Kulturdauer (Tab. 2). Sowohl die von Syngenta für die F1-Hybride 'Clarina' angegebene Entwicklungszeit von 83 Tagen als auch der vom Verein Saat:gut e. V. für die Zuchtlinien vermerkte Reifezeitraum von 80-85 Tagen wurden deutlich unterschritten. Der Erntebeginn erfolgte ab einem Blumendurchmesser von ca. 23 cm bei fest geschlossenem Kopf ohne Anzeichen von Griesigkeit. Bei absehbaren witterungs- oder schaderregerbedingten Qualitätseinbußen wurden die Blumen jedoch auch vorzeitig geräumt.

Mit 57 Tagen von der Pflanzung bis zum ersten Erntetermin in Kulturwoche (KW) 8 ragte VG 2 (SG-414-96) heraus, gefolgt von VG 3 (SG-415-64) mit 58 Tagen. Beide Zuchtlinien wiesen neben dem frühen Erntebeginn und trotz der vergleichsweise hohen Anzahl an Erntedurchgängen statistisch absicherbar die kürzeste gewichtete Kulturdauer auf. Die Zuchtlinien SG-651-20 (VG 4) und SG-652-112 (VG 5) konnten mit durchschnittlich 62 bzw. 61 Tagen Entwicklungszeit ebenfalls eher den früheren Genotypen zugeordnet werden. Über 70 % des Ernteaufkommens wurden innerhalb von drei Kulturwochen realisiert, das Erntezeitfenster streckte sich zeitlich jedoch bis in die 14. KW (Abb. 3). Demgegenüber steht 'Clarina F1', welche ähnlich wie VG 6 (SG-661-205) erst spät (KW 10) zur Ertragsbildung kam, dafür zügig nach drei Kulturwochen komplett räumte. Mit der längsten gewichteten Kulturdauer von 83 Tagen unterschied sich VG 6 (SG-661-205) signifikant von den anderen untersuchten Zuchtlinien und der Referenzsorte. Das Haupternteaufkommen lag hier in der 11. und 12. KW und noch einmal auffallend verzögert zwei Wochen später. Eventuell bewirkten Vernalisationsprobleme die späte und ungleichmäßige Kopfbildung bei dieser Zuchtlinie. Die geringe Anzahl an Erntedurchgängen (8,3) lässt sich durch den späten Erntebeginn und den Stillstand in der Ertragsbildung zu Kulturrende begründen.

Tab. 2: Entwicklungszeit und Kulturdauer der geprüften Sorte bzw. Zuchtlinien, $\bar{x} \pm SD$.

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Mittelwertunterschiede ($n=3$) zwischen der gewichteten mittleren Kulturdauer (α -Niveau = 0,05; Tukey-HSD-Test).

Sorte/ Zuchtlinie	Entwicklungszeit ¹ [d]	Erntedurchgänge [Anzahl]	gewichtete, mittlere Kulturdauer [d]	
'Clarina F1' SG-C30-30	68,3 $\pm$ 1,2	9,0 $\pm$ 1,0	77,2 $\pm$ 1,4	b
SG-414-96	57,0 $\pm$ 0,0	12,7 $\pm$ 0,6	70,3 $\pm$ 1,2	c
SG-415-64	58,0 $\pm$ 1,7	12,3 $\pm$ 2,1	70,3 $\pm$ 1,2	c
SG-651-20	62,0 $\pm$ 2,0	11,7 $\pm$ 0,6	74,7 $\pm$ 2,3	b
SG-652-112	61,3 $\pm$ 1,2	12,0 $\pm$ 1,0	76,0 $\pm$ 1,2	b
SG-661-205	68,3 $\pm$ 2,3	8,3 $\pm$ 0,6	83,1 $\pm$ 1,0	a

¹ Pflanztermin – 1. Erntetermin

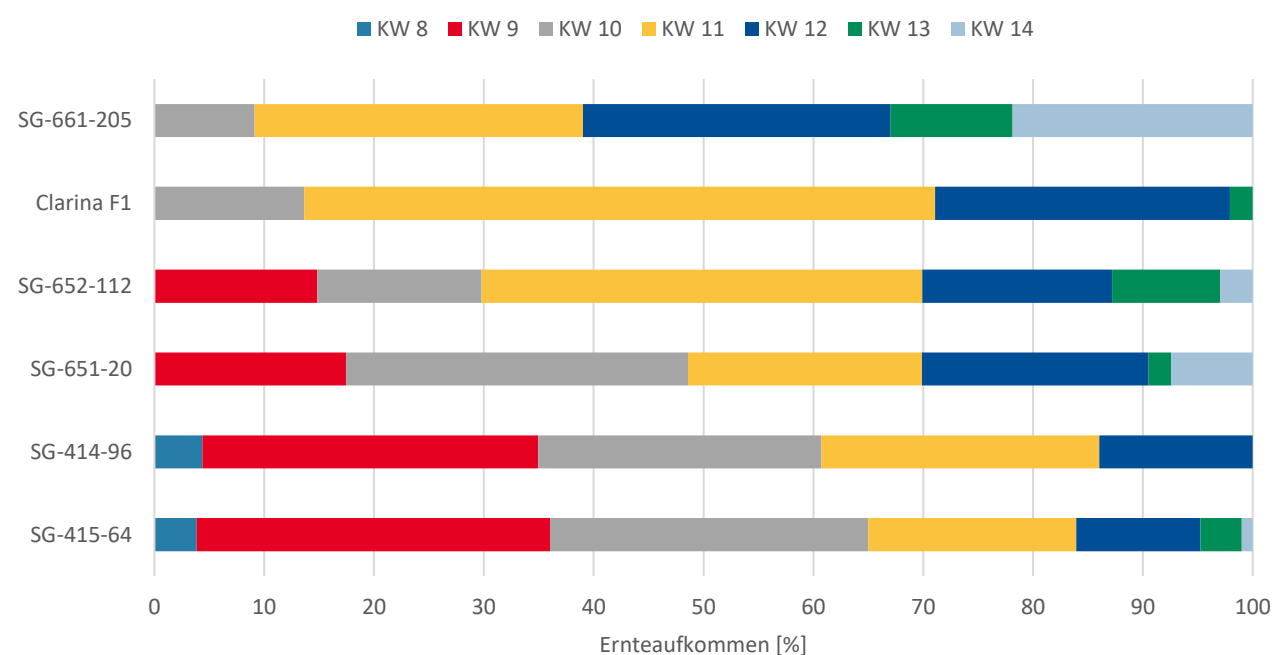


Abb. 3: Prozentualer Stückertrag gestaffelt nach Kulturwochen (KW), Sorte bzw. Zuchtlinien geordnet nach mittlerer Kulturdauer.

Tab 3: Ertrags- und Aufwuchsparameter der geprüften Sorte bzw. Zuchtlinien.

Sorte/ Zuchtlinie	Gesamt- aufwuchs (dt/ha) [FM]		Harvest- Index (%) [FM]		mittleres Stückgewicht (g) [FM]		Anteil (%) am Gesamtertrag				
							Sortierung ¹				
							6er	8er	10er	12er	<12er
'Clarina F1' SG-C30-30	609,3	a	51,8	a	1010,5	a	0	4	82	14	0
SG-414-96	507,4	a	42,3	ab	694,5	ab	1	7	65	24	3
SG-415-64	523,1	a	39,8	b	671,6	b	0	7	64	28	1
SG-651-20	692,1	a	40,5	b	888,8	ab	0	18	54	27	1
SG-652-112	571,6	a	42,1	ab	776,7	ab	0	3	58	33	5
SG-661-205	583,7	a	37,1	b	697,6	ab	0	5	45	49	1

¹ Durchmesser über die Wölbung gemessen: 6er: >28 cm, 8er: 23 – 28 cm, 10er: 18 – 23 cm, 12er: 13 – 18 cm, <12er: < 13 cm

Mit einem Harvest-Index von 51,8 % sowie einem mittleren Blumengewicht von über 1000 g übertraf die Referenzsorte 'Clarina F1' deutlich die Ertragsleistung der geprüften Zuchtlinien (Tab. 3). Den geringsten Ertrag brachte VG 3 (SG-415-64), während sich die anderen Varianten auf mittlerem Niveau einordnen ließen. Generell wurden bei allen Versuchsgliedern ein relativ geringer Anteil an großen Köpfen verzeichnet. Im Bereich 6er und 8er Blumenkohl konnten lediglich VG 4 (SG-651-20) mit 18 % Köpfen punkten. 'Clarina F1' zeigte mit einem Anteil von 82 % 10er zumindest einen relativ homogenen Anteil an Köpfen im Bereich 18-23 cm Durchmesser, während bei den Zuchtlinien häufig eine heterogenere Blumengrößenverteilung auffiel. Vergleichsweise viele kleine Blumen (49 % 12er) wurden bei VG 6 (SG-661-205) ersichtlich, wahrscheinlich eine Folge der späten Ertragsbildung. Erwähnend sei zudem, dass die Beerntung der spät gebildeten Blumen zugunsten des Qualitätserhalts erfolgte.

Tab. 4: Bonitur der Selbstdeckung im Feld und der Qualitätsmerkmale am Erntegut, $\bar{x} \pm SD$.

Sorte/ Zuchtlinie	Pflanzenmerkmale und Qualitätsparameter								
		Selbst- deckung ¹	Gelb- färbung	Wölbung	Festig- keit	Haarig- keit	Durch- wuchs	Höcker- bildung	Hohl- strünkigkeit
	1	sehr gering	CTIFL- Farbskala ²	sehr gering	sehr locker	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
	5	mittel		mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
	9	sehr stark		sehr stark	sehr fest	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark
'Clarina F1' SG-C30-30		7,0	4,9 ± 0,4	4,8 ± 0,4	8,2 ± 0,5	1,7 ± 0,2	1,3 ± 0,3	3,0 ± 0,2	1,1 ± 0,1
SG-414-96		5,0	4,9 ± 0,2	4,6 ± 0,2	6,1 ± 0,4	2,5 ± 0,6	2,1 ± 0,6	3,9 ± 0,4	1,2 ± 0,1
SG-415-64		5,0	5,3 ± 0,4	4,3 ± 0,3	4,7 ± 0,4	3,7 ± 0,5	3,4 ± 0,3	3,9 ± 0,2	1,5 ± 0,5
SG-651-20		7,0	5,4 ± 0,2	4,9 ± 0,3	6,3 ± 0,2	2,7 ± 0,0	2,5 ± 0,2	3,5 ± 0,4	1,9 ± 0,8
SG-652-112		5,0	5,5 ± 0,5	4,6 ± 0,4	6,4 ± 0,4	4,6 ± 0,3	2,9 ± 0,2	3,4 ± 0,4	1,5 ± 0,3
SG-661-205		n.a.	4,3 ± 0,3	4,6 ± 0,2	5,6 ± 0,6	4,2 ± 0,4	4,0 ± 1,1	4,3 ± 0,3	1,4 ± 0,5

¹Bonitur am 04.09.2024

²CTIFL-Farbskala: C2 = weiß, C4 = creme, C6 = elfenbein, C8 = hellgelb, C10 = gelb

Neben der Referenzsorte machte vor allem Linie SG-414-96 (VG 2) mit relativ weißen und festen Blumen einen guten Eindruck bei der qualitativen Bewertung (Tab. 4). Bei VG 5 (SG-652-112) und VG 6 (SG-661-205) trat vermehrt Haarigkeit auf. Etwas lockerer im Vergleich zu den anderen Varianten waren die Blumen von VG 3 (SG-415-64). VG 6 (SG-661-205) neigte stark zu Höckerbildung und Durchwuchs. Die Selbstdeckung im Feld wurde nur an einem Termin Anfang September bonitiert. Hier fiel VG 4 (SG-651-20) positiv auf und lag im Bereich der Vergleichssorte 'Clarina F1'. Bei VG 6 (SG-661-205) konnte die Selbstdeckung zu diesem Zeitpunkt aufgrund der späten Kopfbildung nicht bewertet werden. Bei den Qualitätsparametern Wölbung und Hohlstrünkigkeit waren die Variantenunterschiede nur gering ausgeprägt.

Fazit

Die geprüften Zuchtlinien blieben hinsichtlich ihrer Anbaueignung entsprechend der Erwartungen hinter der zellfusionsbasierten CMS-Referenzsorte 'Clarina F1' zurück. Generell wirkte sich der starke Schaderregerbefall nach Abnahme des Kulturschutznetzes überproportional negativ auf die Qualitätsbewertung der späteren Genotypen aus. Bei allen Versuchsgliedern wurden zudem eine Häufung in der 10er-Sortierung festgestellt.

Dennoch hinterließ im Vergleich insbesondere die samenfeste Linie SG-414-96 (VG 2) einen guten Eindruck. Hier wurde neben einer hohen Aberntrate (92 %) und einer kurzen mittleren Kulturdauer auch ein vergleichsweise hoher Harvest-Index bei gleichzeitig akzeptablen Qualitäten erreicht. Ebenfalls sehr früh mit einer hohen Aberntrate zeigte sich Zuchtlinie SG-415-64 (VG 3), konnte jedoch weder beim mittleren Stückgewicht noch qualitativ überzeugen. Maßgebend für die geringe Anbauwürdigkeit von VG 6 (SG-661-205) war die lange Entwicklungszeit, eine verzettelte Aberntung mit hohem Anteil kleiner Sortierungen und schlechten Noten bei den Qualitätsparametern Durchwuchs, Haarigkeit und Festigkeit.



Clarina F1 (Syngenta)



SG-414-96 (Saat:gut e. V.)



SG-415-64 (Saat:gut e. V.)



SG-651-20 (Saat:gut e. V.)



SG-652-112 (Saat:gut e. V.)



SG-661-205 (Saat:gut e. V.)

Abb. 4: Blumen der geprüften Sorten bzw. Zuchtlinien.

Literatur

FiBL (2024): Zellfusionsfreie Sorten im Gemüsebau 2024/25. Positivliste Nr. 1671.

<https://www.fibl.org/de/shop/1671-zf-freie-sorten> (Stand: 21.02.2025)

KONTAKT

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LFA)

Gartenbaukompetenzzentrum

Felix Besand

Dorfplatz 1 OT Gülzow / 18276 Gülzow-Prüzen

Telefon: 0385 58860-501

f.besand@lfa.mvnet.de