

Sommereiweisserbsen 2022



Partner:

Swiss granum, Bern
Agroscope, Changins VD
Delley Samen und Pflanzen AG, Delley FR
DGAV-DAGRI, Moudon VD
Getreidezüchtung Peter Kunz, Feldbach ZH
Inforama, Zollikofen BE
Strickhof, Lindau ZH

Versuchsauswertung:

Delley Samen und Pflanzen AG
Route de Portalban 40
1567 Delley

Autor/Auskunft:

Patrick Krähenbühl
+41 (0)26 677 90 35
kraehenbuehl@dsp-delley.ch

14. November 2022

Inhalt

Dank.....	1
Einleitung.....	2
Versuchsanlage und getestete Sorten	2
Beschreibung der erhobenen Merkmale	3
Bestandesdichte nach dem Auflaufen/nach dem Winter	3
Spätfrostschäden.....	3
Jugendentwicklung.....	3
Blühbeginn/Blühende.....	3
Pflanzenhöhe.....	3
Lager	3
Gesundheitszustand	3
Erntbarkeit (Bestandeshöhe/Note).....	3
Bemerkungen zum Versuchsjahr 2022.....	4
Datenverfügbarkeit	5
Versuchsauswertung.....	5
Schritt 1: Räumliche Korrektur der Parzellenwerte mit dem R-package «SpATS»	5
Schritt 2: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem R-package «lme4»	6
Ergebnisse	7
Ergebnisse Gesamtversuch 2022	7
Ergebnisse an den einzelnen Versuchsstandorten 2022.....	10
Mehrjährige Ergebnisse 2021-2022	18
Diskussion der ein- und mehrjährigen Ergebnisse	22
Versuchsjahr 2022.....	22
Mehrjährige Ergebnisse 2021-2022	22
Ausblick Versuchsjahr 2023.....	22

Dank

Einen grossen Dank an alle Menschen, die in irgendeiner Form zum Gelingen der Versuche beigetragen haben!

Titelbild: Mit dem Restsaatgut der zwölf Prüfsorten konnte ein zusätzlicher Versuch auf der Phänotypisierungsplattform der ETH angelegt werden.

Einleitung

Im Rahmen des Projekts «Eiweisserbsenversuche für die Liste der empfohlenen Sorten von Swiss granum (LES-EE)» werden neugezüchtete Eiweisserbsensorten auf ihre Anbaueignung unter Schweizer Bedingungen geprüft. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der ersten beiden Versuchsjahre zusammen. Die Ergebnisse der dreijährigen Versuchsserie dienen später als Grundlage für die Aufnahme neuer Sorten auf die Liste der empfohlenen Eiweisserbsensorten für die Ernte 2024.

Versuchsanlage und getestete Sorten

In randomisierten, dreifach wiederholten Kleinparzellenversuchen an sieben Standorten (Tabelle 1) werden zwölf Kandidatensorten (Tabelle 2) geprüft. An zwei Standorten werden die Sorten unter Bio-Bedingungen getestet, an den fünf anderen Standorten unter ÖLN-Bedingungen.

Tabelle 1: Versuchsstandorte, Höhenlage und Anbaumethode

Standort	Höhe ü. M.	Anbaumethode
1260 Changins	430 m	ÖLN
1510 Moudon VD	530 m	ÖLN
1544 Gletterens FR	486 m	Bio
1567 Delley FR	470 m	ÖLN
3052 Zollikofen BE	557 m	ÖLN
8315 Lindau ZH	530 m	ÖLN
8610 Uster ZH	460 m	Bio

Tabelle 2: Sortenzusammensetzung

Nr.	Sortenname	Züchter	Status
1	ASTRONAUTE	RAGT 2n	Std
2	ORCHESTRA	RAGT 2n	LR2
3	TORPEDO	P. H. Petersensaatzucht Lundsgaard GmbH	LR2
4	AVATAR	Selgen	LR2
5	PAPRIKA	Laboulet semences	LR2
6	KAMELEON	KWS Momont	LR2
7	KAGNOTTE	KWS Momont	LR2
8	GREENWAY	Nordic Seed	LR2
9	KAZEK	DANKO Saatzeit Deutschland GmbH	LR2
10	SALLAM_10_8_7_1	GZPK	HV1
11	BELCON_10_9_6_2	GZPK	HV1
12	CONPRO_10_3_2_8	GZPK	HV1

Std: Standardsorte. Die Standardsorten dienen als Referenz zur Berechnung des Index der Kandidatensorten.

LR2: 2. Versuchsjahr Liste der empfohlenen Sorten

HV1: 1. Versuchsjahr Einschreibung nationaler Sortenkatalog

Beschreibung der erhobenen Merkmale

Bestandesdichte nach dem Auflaufen/nach dem Winter

- Zwischen dem Auflaufen und Einbruch des Winters sowie unmittelbar nach Beginn der Vegetationsperiode
- 1 = 100% aufgelaufen, 5 = 50% aufgelaufen, 9 = 0% aufgelaufen

Spätfrostschäden

- Schäden durch tiefe Temperaturen nach Beginn des Massewachstums, die die sortendifferenzierte Bestandesentwicklung im weiteren Verlauf der Saison beeinflussen
- 1 = vital, 5 = geschädigt, 9 = abgestorben

Jugendentwicklung

- 1 = sehr kräftige, schnell wachsende Pflanzen, 5 = mittelmässige Pflanzen, 9 = sehr kleine Pflanzen)

Blühbeginn/Blühende

- Anzahl Tage nach dem 1. Januar des Erntejahres

Pflanzenhöhe

- Mittlere Pflanzenhöhe bei Blühende (cm), gemessen von der Bodenoberfläche bis zum obersten Blütenansatz

Lager

- Fehlende Standfestigkeit der Pflanzen
- 1 = kein Lager in der Parzelle, alle Pflanzen stehen aufrecht
3 = Neigung aller Stängel um ca. 30 Grad gegenüber der Senkrechten oder nesterweise ca. ¼ der Parzelle gelagert
5 = Neigung aller Stängel um ca. 45 Grad oder nesterweise ca. ½ der Parzelle gelagert
7 = Neigung aller Stängel um ca. 60 Grad oder nesterweise ca. ¾ der Parzelle vollständig gelagert
9 = vollständig gelagert

Gesundheitszustand

- Dieses Jahr: Note zum allgemeinen Gesundheitszustand der Blätter, Einschätzung des Blattflächenanteils, der Photosynthese betreiben kann
- 1 = Blatt gesund
3 = gering/Pflanze im oberen Teil noch gesund
5 = mittlerer Befall/Photosyntheseleistung ca. 85%
7 = stark/Photosyntheseleistung ca. 50%
9 = sehr starker Befall/Pflanze tot

Erntbarkeit (Bestandeshöhe/Note)

- Erntbarkeit ausgedrückt durch die Bestandeshöhe vor der Ernte (cm) und eine Boniturnote
- 1 = sehr einfache Ernte (Pflanzen stehen aufrecht)
2 = einfache Ernte (leichte Neigung der Pflanzen/teilweise Lager, <25% der Fläche)
3 = mittelschwere Ernte (Lager, 25 bis 50% der Fläche)
4 = schwierige Ernte (starkes Lager, 50 bis 75% der Fläche)
5 = sehr schwierige Ernte (sehr starkes Lager, >75% der Fläche)

Bemerkungen zum Versuchsjahr 2022

Tabelle 3: Saat- und Erntetermine sowie Angaben zur Vorfrucht an den einzelnen Versuchsstandorten

Standort	Saattermin	Erntetermin	Vorfrucht
Changins VD	08.03.2022	29.06.2022	Winterweizen
Moudon VD	04.03.2022	07.07.2022	Raps
Gletterens FR (Bio)	02.03.2022	06.07.2022	Raps
Delley FR	03.03.2022	30.06.2022	Winterweizen
Zollikofen BE	19.03.2022	15.07.2022	Silomais
Lindau ZH	03.03.2022	07.07.2022	Winterweizen/Schweizer Orga Mix
Uster ZH (Bio)	18.03.2022	10.07.2022	Wiese

Die Sommererbsenversuche konnten im Frühjahr 2022 an allen Standorten bei günstigen Bedingungen ausgesät werden. Die Bestände entwickelten sich bei warmen Temperaturen und überdurchschnittlich vielen Sonnentagen rasch. Im trockenen und bereits sommerlich heissen Monat Mai bleibt der Schädlings- und Krankheitsdruck tief. Erfreulicherweise konnten dieses Jahr die Versuche an allen sieben Standorten geerntet werden.

Datenverfügbarkeit

Die Verfügbarkeit der im Versuchsprotokoll definierten Merkmale unterscheidet sich zwischen den einzelnen Standorten (Tabelle 4). Merkmale, die zwar erhoben worden sind, deren Ausprägungen sich zwischen den einzelnen Sorten aber nicht oder ungenügend stark unterscheiden, werden für die Versuchsauswertung nicht berücksichtigt. Ein Merkmal erscheint nur in der Gesamtversuchsauswertung, wenn es an mindestens zwei Standorten erhoben worden ist.

Tabelle 4: Datenverfügbarkeit an den einzelnen Versuchsstandorten und Merkmale, die Teil der Auswertung über alle Versuchsstandorte sind

Ort/Merkmal	Bodenbedeckung nach Auflaufen Winter [Note 1-9]	Spätfrostschäden [Note 1-9]	Jugendentwicklung [Note 1-9]	Blühbeginn [Tage nach 1.1.]	Blühende [Tage nach 1.1.]	Pflanzenlänge [cm]	Lager [Note 1-9]	Blattgesundheit [Note 1-9]	Erntbarkeit [cm]	Erntbarkeit [Note 1-5]	Ertrag [dt/ha], TKG [g], Feuchte und Proteingehalt [% TS]
1260	1		1	1	1	1	1		1		1
1510				1	1	1				1	1
1544	1		1	1		1	1		1	1	1
1567	1		1	1	1	1	1		1	1	1
8315	1			1	1	1			1		1
8610	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
3250						1					1
Auswertung alle Orte	1		1	1	1	1	1		1	1	1

Folgende Daten wurden für die Auswertung über alle Standorte nicht berücksichtigt:

- Ertrag 3. Wiederholung 1544 Gletterens (Bodenverdichtung)
- Ertrag 8610 Uster (Variationskoeffizient > 20%)
- Pflanzenlänge 3052 Zollikofen (Erblichkeit < 10%)

Versuchsauswertung

Die Daten der einzelnen Versuchsstandorte werden in einer Ergebnisliste zusammengefügt. Die anschließende Datenauswertung erfolgt mit der frei verfügbaren Software «R» und zwei Zusatzpaketen für die statistische Analyse von Feldversuchen. Die Auswertung kann in zwei Schritte eingeteilt werden:

Schritt 1: Räumliche Korrektur der Parzellenwerte mit dem R-package «SpATS»¹

Im ersten Schritt werden die einzelnen Parzellenwerte in Abhängigkeit der Parzellenkoordinaten (Reihe, Spalte) korrigiert. Die um räumliche Trends korrigierten Parzellenwerte jedes Versuchsstandorts bilden die Grundlage für den zweiten Auswertungsschritt.

¹ SpATS: Spatial analysis of field trials with splines (<https://cran.r-project.org/web/packages/SpATS/SpATS.pdf>)

Die Korrektur der Parzellenwerte kann dazu führen, dass einzelne Noten oder Werte ausserhalb der Notenskala zu liegen kommen oder bei sehr hohem Variationskoeffizient sogar negativ oder bei relativen Angaben (Ausbeute [%]) grösser als 100% werden können.

Schritt 2: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem R-package «lme4»²

Im zweiten Schritt werden aus den korrigierten Parzellenwerten mithilfe eines linear-gemischten Modells Varianzkomponenten und Sortenmittelwerte auf Ebene Gesamtversuch geschätzt. Dieses Modell entspricht im weitesten Sinne einer Zweifaktoriell-ANOVA mit den Faktoren «Sorte» und «Standort» und dem Interaktionsterm der beiden Faktoren sowie einem Fehlerterm (Streuung der Parzellenwerte pro Sorte und Standort).

Aus den vom linear gemischten Modell geschätzten Varianzkomponenten kann der Variationskoeffizient, die Erbllichkeit und die kleinste signifikante Differenz auf Ebene Gesamtversuch berechnet werden. Diese drei Parameter unterstützen die Interpretation der geschätzten Sortenmittelwerte.

Der *Variationskoeffizient* ist ein relatives Mass für denjenigen Teil der Gesamtstreuung der Parzellenwerte, der weder auf die Sorte noch auf den Versuchsstandort zurückgeführt werden kann (unerklärbarer Anteil der Streuung der Parzellenwerte). Ein hoher Variationskoeffizient deutet darauf hin, dass die Parzellenwerte durch Faktoren beeinflusst werden, die nicht Teil des statistischen Modells sind.

Die *Heritabilität* beschreibt, inwieweit die Variation einer Merkmalsausprägung genetisch bedingt ist. Je grösser die Heritabilität, desto grösser der Einfluss der Sorte auf die Merkmalsausprägung. Merkmale wie der Zeitpunkt der Blüte, die Pflanzenlänge oder das Tausendkorngewicht sind üblicherweise zu mehr als 90% erblich. Die Heritabilität des Ertrags ist normalerweise etwas tiefer, weil dieses Merkmal stärker von der Umwelt beeinflusst wird.

Die *kleinste signifikante Differenz* (engl. *least significant difference* [LSD]) kann für den paarweisen Vergleich von Sorten herangezogen werden. Ist bspw. der Ertragsunterschied zweier Sorten grösser als die LSD, so kann mit grosser Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Erträge der beiden Sorten signifikant verschieden sind.

² lme4: Fit linear and generalized linear mixed-effects models (<https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/lme4.pdf>)

Ergebnisse

Ergebnisse Gesamtversuch 2022

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse des Gesamtversuchs 2022 grafisch (ausgewählte Merkmale, Abbildung 1) und tabellarisch auf den darauffolgenden Seiten (alle Merkmale) präsentiert.

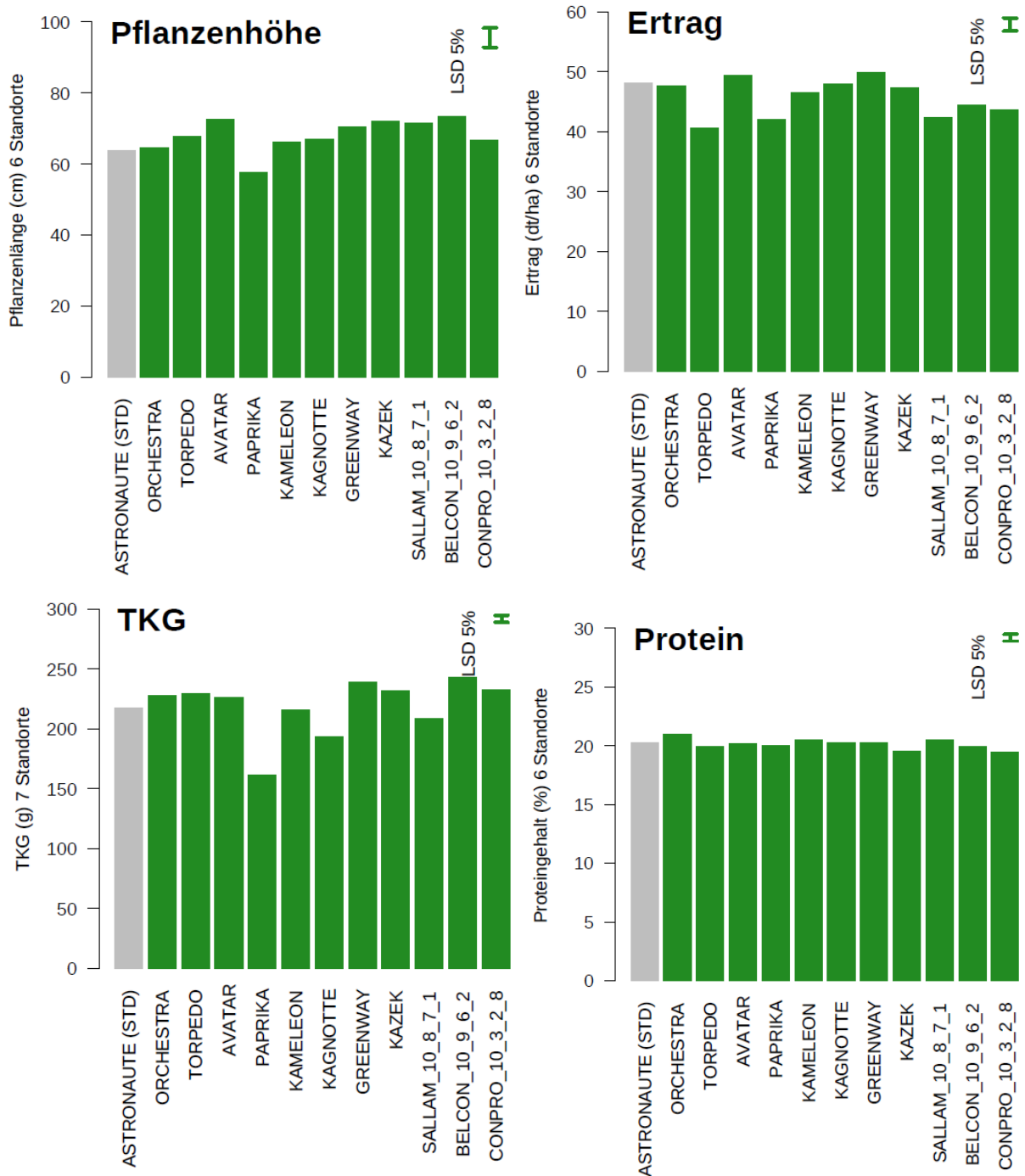


Abbildung 1 : Sortenmittelwerte der Pflanzenhöhe, des Ertrags und des TKG und des Proteingehalts sowie die kleinste signifikante Differenz (LSD 5%) in der oberen rechten Ecke jeder Figur.

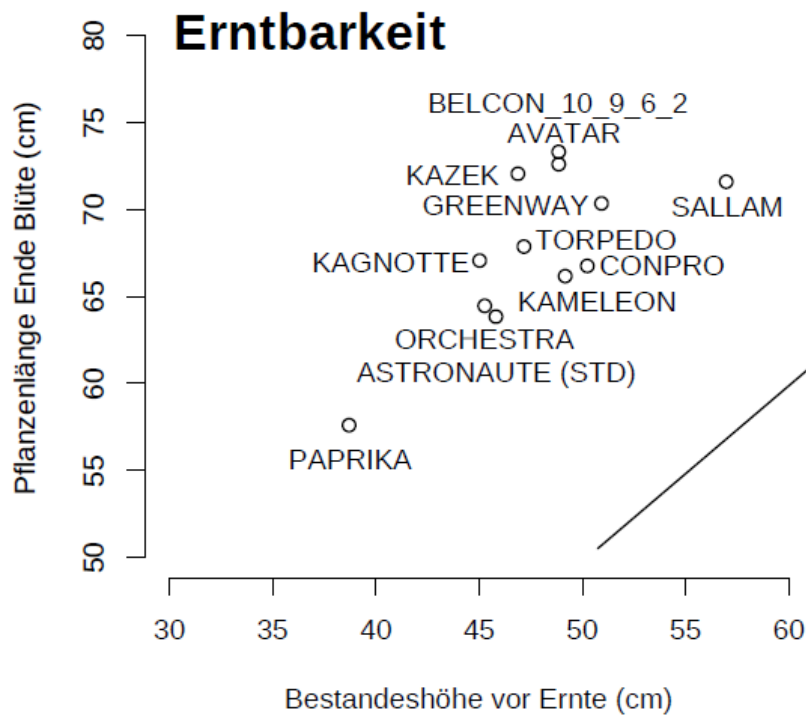


Abbildung 2: Der Streuplot zeigt die Pflanzenlänge zum Zeitpunkt Ende Blüte (vertikale Achse) und die Bestandeshöhe kurz vor der Ernte (horizontale Achse) aller zwölf im Jahr 2022 getesteten Erbsensorten. Die Bestandeshöhen aller Sorten haben zwischen Ende Blüte und Ernte in etwa gleich viel abgenommen (Abstand zur Gerade in der rechten unteren Ecke). PAPRIKA ist sowohl zum Zeitpunkt Ende Blüte als auch kurz vor der Ernte im Mittel der kürzeste Bestand.

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestandes- dichte nach Auflaufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Bluehbe- ginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflan- zen- länge [cm]	Lager mittlerer Zeitpunkt [Note 1-9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe vor Ernte cm]	Erntbar- keit [Note 1- 5]	Korn- note [Note 1- 9]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Protein- gehalt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE (STD)	3000.00001	1.96	3.80	140.88	153.83	63.85	2.67	45.81	2.20	3.07	217.73	12.10	20.22	97.22	48.15
ORCHESTRA	3000.00002	2.17	3.55	139.37	153.49	64.47	2.56	45.27	2.62	3.03	227.52	12.06	21.00	97.54	47.66
TORPEDO	3000.00003	1.95	2.20	139.82	152.28	67.88	2.99	47.17	2.69	2.94	229.83	12.05	19.97	97.34	40.53
AVATAR	3000.00004	2.02	3.79	142.66	156.27	72.61	3.95	48.85	2.86	2.55	226.03	12.08	20.21	97.59	49.42
PAPRIKA	3000.00005	2.10	5.42	140.59	155.19	57.61	3.13	38.70	3.10	3.26	161.30	11.92	20.05	97.19	42.13
KAMELEON	3000.00006	1.80	2.97	141.06	155.20	66.18	2.98	49.17	2.58	2.93	215.97	12.27	20.48	97.54	46.53
KAGNOTTE	3000.00007	1.70	2.69	140.02	156.10	67.07	3.42	45.02	3.12	3.21	193.50	12.04	20.23	97.15	47.98
GREENWAY	3000.00008	2.00	1.88	142.15	152.07	70.36	2.49	50.92	2.23	3.14	238.77	12.00	20.23	97.74	49.87
KAZEK	3000.00009	2.11	2.23	142.26	157.02	72.06	3.31	46.87	2.56	2.66	231.54	12.17	19.51	97.39	47.40
SALLAM_10_8_7_1	3000.0001	2.90	4.79	142.25	156.39	71.60	2.57	56.96	1.58	2.90	208.53	12.26	20.48	97.67	42.38
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	1.92	2.56	143.75	155.68	73.32	3.60	48.85	2.64	3.01	242.75	12.22	19.97	97.80	44.52
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	2.32	3.77	140.38	152.90	66.76	2.59	50.24	2.18	2.94	232.84	12.27	19.44	97.76	43.63

Moyenne / Mittel-

wert	2.08	3.30	141.27	154.70	67.81	3.02	47.82	2.53	2.97	218.86	12.12	20.15	97.49	45.85
------	------	------	--------	--------	-------	------	-------	------	------	--------	-------	-------	-------	-------

Min	0.74	0.07	131.94	145.86	12.58	-0.15	12.58	0.50	1.68	142.40	10.11	18.35	50.62	20.44
-----	------	------	--------	--------	-------	-------	-------	------	------	--------	-------	-------	-------	-------

Max	6.12	9.42	150.16	164.92	95.19	7.48	79.26	6.60	4.17	273.49	13.71	22.75	104.28	58.83
-----	------	------	--------	--------	-------	------	-------	------	------	--------	-------	-------	--------	-------

p-value effet genotype / Genotypeffekt	<0.01**	<0.001***	<0.001***	<0.001***	<0.01**	n.s. (0.48)	n.s. (0.11)	0.04*	0.02*	<0.001***	<0.01**	<0.01**	n.s. (0.85)	0.00
--	---------	-----------	-----------	-----------	---------	-------------	-------------	-------	-------	-----------	---------	---------	-------------	------

C.V. / Variationsko- eff.	26.82	16.21	0.41	0.45	2.08	29.38	3.54	24.24	13.17	1.08	2.59	2.63	1.49	2.62
------------------------------	-------	-------	------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------	------	------	------

LSD 5%	0.48	1.08	1.10	1.54	5.47	1.04	6.32	0.70	0.39	5.99	0.25	0.58	0.90	2.15
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Héritabilité / Herita- bilität	0.70	0.78	0.84	0.81	0.63	0.03	0.42	0.53	0.60	0.98	0.62	0.66	0.00	0.87
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Valeurs manquants / Fehlwerte	0.29	0.43	0.15	0.29	0.15	0.43	0.43	0.29	0.43	0.01	0.15	0.15	0.09	0.15
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Var. Genotype:Loc	0.08	0.97	1.60	2.65	43.63	0.55	38.02	0.36	0.05	59.08	0.02	0.32	0.00	6.01
-------------------	------	------	------	------	-------	------	-------	------	------	-------	------	------	------	------

Var. Genotype	0.07	0.91	1.49	2.38	12.94	0.01	7.88	0.10	0.03	502.22	0.01	0.12	0.00	8.39
---------------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	--------	------	------	------	------

Var. Loc.	1.14	0.40	8.64	17.95	387.53	2.24	204.36	1.74	0.07	95.39	1.01	0.15	0.97	58.77
-----------	------	------	------	-------	--------	------	--------	------	------	-------	------	------	------	-------

Var. Res.	0.31	0.29	0.34	0.49	1.99	0.78	2.86	0.37	0.15	5.58	0.10	0.28	2.12	1.42
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

No. sites / Anzahl Standorte 2022	5	4	6	5	6	4	4	5	4	7	6	6	7	6
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ergebnisse an den einzelnen Versuchsstandorten 2022

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse und statistischen Parameter des Versuchsjahres 2022 jedes einzelnen Standorts festgehalten.

1260 Nyon

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestandes- dichte nach Auflaufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Blueh- beginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Lager mittlerer Zeitpunkt [Note 1-9]	Ernt- bar- keit [Note 1-5]	Frueh- reife [Korn- feuchte bei der Ernte %]	TKG [g]	Protein- gehalt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Mehl- tau Blatt [Note 1-9]	Mehl- tau Schote [Note 1-9]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	1.49	4.86	136.96	151.23	64.38	1.27	0.86	13.35	231.03	20.66	96.44	3.81	2.84	47.84
ORCHESTRA	3000.00002	1.15	5.03	135.70	150.21	67.53	1.35	0.99	13.46	235.88	21.74	97.20	4.38	3.30	47.51
TORPEDO	3000.00003	1.58	1.53	132.31	149.08	64.05	1.18	0.80	13.61	233.81	20.49	97.80	3.61	2.28	43.50
AVATAR	3000.00004	1.58	5.41	140.26	154.75	79.89	4.76	2.04	14.34	231.28	20.16	97.52	4.06	3.33	50.53
PAPRIKA	3000.00005	1.30	8.56	137.72	151.34	54.21	1.77	0.86	14.08	164.64	18.68	94.54	2.97	2.64	45.40
KAMELEON	3000.00006	1.34	2.79	137.75	151.16	64.09	2.14	1.41	13.86	221.20	20.79	97.66	3.69	2.99	47.11
KAGNOTTE	3000.00007	1.13	3.53	134.46	151.42	65.55	1.86	1.21	13.73	212.81	19.79	95.91	4.42	3.37	49.93
GREENWAY	3000.00008	1.43	0.96	138.67	149.04	74.88	2.26	1.30	13.16	259.32	20.30	97.85	4.44	4.52	53.11
KAZEK	3000.00009	1.62	2.72	139.45	153.12	73.15	2.18	1.25	14.17	263.99	19.75	98.10	3.87	3.63	49.32
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	1.74	5.68	139.37	153.36	73.21	2.30	1.30	14.18	217.68	20.49	97.55	4.43	4.50	44.48
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	1.34	4.26	140.31	153.26	75.35	2.87	1.53	13.94	271.42	19.92	97.53	3.76	2.46	44.69
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	1.83	3.89	137.16	150.29	66.85	2.23	1.68	14.16	243.36	19.29	98.96	4.27	3.81	46.46
Moyenne / Mittelwert		1.46	4.10	137.51	151.52	68.59	2.18	1.27	13.84	232.20	20.17	97.26	3.98	3.31	47.49
Min		1.00	1.00	132.00	148.00	54.50	1.00	1.00	13.00	165.10	17.80	91.31	3.00	2.00	39.28
Max		2.00	9.00	141.00	155.00	84.50	7.00	3.00	14.80	276.00	23.80	99.01	6.00	5.00	56.12
C.V. / Variationskoeff.		21.56	20.70	0.32	0.58	4.04	38.28	29.73	1.24	2.32	1.34	0.65	12.32	14.43	3.33
Héritabilité / Heritabilität															
Oakey		0.01	0.94	0.99	0.91	0.92	0.67	0.57	0.85	0.98	0.95	0.78	0.30	0.79	0.80
LSD 5%		0.58	1.40	0.75	1.49	4.76	1.47	0.68	0.30	9.40	0.47	1.11	0.83	0.81	2.77
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehl- werte		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1510 Moudon

Variété / Sorte	No. variété / Sortennum- mer	Bluehbe- ginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Erntbarkeit [Note 1-5]	Kornnote [Note 1-9]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Proteingeh- alt NIRS [%]	Ausbeute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	139.78	151.14	79.92	4.09	3.22	219.25	13.24	20.32	96.29	31.15
ORCHESTRA	3000.00002	139.31	151.57	79.46	5.71	3.20	224.19	13.22	21.16	96.38	33.38
TORPEDO	3000.00003	140.87	149.61	79.56	4.88	3.13	236.33	13.58	21.29	96.59	25.25
AVATAR	3000.00004	139.93	152.35	89.89	5.11	3.06	236.61	13.33	19.72	97.11	35.51
PAPRIKA	3000.00005	139.44	150.99	67.60	6.36	3.32	169.11	12.74	19.27	97.38	29.91
KAMELEON	3000.00006	139.88	151.91	76.83	3.82	3.31	218.09	13.08	20.07	96.15	34.86
KAGNOTTE	3000.00007	139.48	152.31	85.32	5.93	3.86	186.90	13.21	19.69	99.73	33.22
GREENWAY	3000.00008	141.47	150.45	87.23	4.18	3.53	238.98	13.28	20.19	97.30	35.43
KAZEK	3000.00009	139.78	152.33	90.46	4.77	3.10	239.51	13.22	19.19	95.78	34.91
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	140.56	152.75	77.27	2.23	3.76	211.04	13.37	20.31	96.98	23.96
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	141.83	151.31	86.77	4.36	3.11	247.65	13.40	19.33	97.89	32.39
CON- PRO_10_3_2_8	3000.00012	140.03	150.89	78.02	3.29	3.26	238.84	13.14	19.99	97.35	27.07
Moyenne / Mittelwert		140.20	151.47	81.53	4.56	3.32	222.21	13.23	20.04	97.08	31.42
Min		139.00	149.00	64.00	2.00	3.00	164.48	11.90	18.40	94.76	21.39
Max		142.00	153.00	94.00	7.00	4.00	256.41	14.00	22.30	99.86	41.75
C.V. / Variationskoeff.		0.33	0.15	2.74	13.96	8.63	2.26	1.91	2.16	0.38	8.33
Héritabilité / Heritabilität Oakey		0.85	0.96	0.95	0.87	0.56	0.97	0.44	0.80	0.91	0.83
LSD 5%		0.80	0.42	3.87	1.15	0.47	8.85	0.42	0.74	0.66	4.55
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte		0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0

1544 Gletterens (BIO)

Variété / Sorte	No. variété / Sortennum- mer	Bestan- desdichte nach Auf- laufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Blueh- beginn [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Lager mittlerer Zeit- punkt [Note 1- 9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe vor Ernte cm]	Ernt- bar- keit [Note 1-5]	Korn- note [Note 1-9]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Protein- gehalt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	0.91	3.29	139.37	68.77	1.92	54.11	1.78	3.04	223.41	11.84	19.48	98.51	54.93
ORCHESTRA	3000.00002	1.43	4.04	139.04	74.48	1.23	57.00	1.47	3.02	236.86	11.85	20.85	98.91	53.25
TORPEDO	3000.00003	1.05	3.07	138.99	72.87	0.85	64.08	0.88	3.08	248.05	11.88	20.48	96.44	48.74
AVATAR	3000.00004	1.12	3.01	141.86	89.38	1.36	76.91	1.04	2.96	248.63	12.05	19.54	98.66	57.17
PAPRIKA	3000.00005	1.19	5.22	139.16	65.28	0.79	47.00	1.97	2.98	166.62	11.80	19.27	98.85	48.38
KAMELEON	3000.00006	1.00	3.12	140.03	75.70	1.16	58.32	1.62	2.94	220.09	12.11	19.68	98.90	53.22
KAGNOTTE	3000.00007	1.40	3.56	139.22	73.84	1.07	59.60	1.51	2.99	197.39	11.73	19.11	97.46	58.77
GREENWAY	3000.00008	1.03	1.43	142.39	84.10	0.70	71.43	0.85	3.10	244.04	11.81	20.26	98.53	53.81
KAZEK	3000.00009	1.05	2.91	141.57	82.37	2.70	61.40	1.98	2.78	237.90	11.83	18.71	98.87	51.01
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	2.29	5.17	140.69	82.23	1.16	64.06	0.94	2.57	219.07	11.95	19.70	97.81	49.47
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	0.92	2.35	142.91	86.93	1.76	74.87	1.30	3.00	257.53	11.98	19.80	99.12	54.92
CON- PRO_10_3_2_8	3000.00012	1.61	4.05	138.73	71.39	1.16	62.85	1.32	2.88	250.26	12.00	19.01	98.18	50.00
Moyenne / Mittelwert		1.25	3.43	140.33	77.28	1.32	62.64	1.39	2.94	229.15	11.90	19.66	98.35	52.80
Min		1.00	1.00	139.00	50.00	1.00	40.00	1.00	2.00	169.04	11.50	18.00	93.01	43.34
Max		3.00	6.00	143.00	105.00	4.00	90.00	3.00	3.00	263.12	12.40	22.50	99.69	65.29
C.V. / Variationskoeff.		26.59	12.49	0.29	5.26	41.00	9.23	33.10	6.90	2.17	1.20	1.80	0.79	6.19
ED_S/ED_G		0.53	0.59	0.50	0.48	1.70	0.81	1.39	2.04	1.00	1.17	0.40	1.68	2.28
Héritabilité / Heritabilität Oakey		0.71	0.93	0.97	0.89	0.40	0.76	0.34	0.25	0.98	0.37	0.88	0.33	0.23
LSD 5%		0.56	0.76	0.69	6.92	0.98	10.05	0.77	0.34	8.84	0.24	0.60	1.34	7.01
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Valeurs manquants / Fehlwerte		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestandes- dichte nach Auflaufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Blueh- beginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflan- zenlänge [cm]	Lager mitt- lerer Zeit- punkt [Note 1-9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe vor Ernte cm]	Erntbar- keit [Note 1-5]	Korn- note [Note 1- 9]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Protein- gehalt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	1.11	3.80	141.84	153.20	68.66	4.45	45.92	2.89	3.01	206.41	11.99	20.35	99.26	45.40
ORCHESTRA	3000.00002	1.81	3.60	140.38	150.99	78.15	4.12	54.32	2.72	2.90	220.57	11.79	21.29	98.95	44.12
TORPEDO	3000.00003	1.14	2.16	138.92	146.42	80.32	4.88	49.18	3.35	2.54	218.43	11.84	20.36	99.26	33.80
AVATAR	3000.00004	1.13	3.00	141.91	153.73	79.26	4.17	54.17	2.93	1.83	223.17	11.63	20.46	99.46	43.19
PAPRIKA	3000.00005	1.16	5.65	141.32	152.38	79.72	6.43	49.20	4.02	3.09	163.56	11.64	19.22	98.85	36.91
KAMELEON	3000.00006	1.15	3.19	140.68	152.57	68.27	4.34	54.44	2.77	2.46	215.27	11.86	20.20	99.23	41.67
KAGNOTTE	3000.00007	1.14	3.07	139.94	155.79	59.16	5.35	42.67	3.54	2.99	179.85	11.51	20.19	98.95	43.04
GREENWAY	3000.00008	1.08	1.77	142.30	149.88	83.10	2.77	60.73	1.90	2.90	246.74	11.85	19.74	99.17	45.55
KAZEK	3000.00009	1.16	1.90	140.66	155.42	74.44	3.76	50.02	2.24	1.77	248.98	11.92	19.07	99.18	44.28
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	2.01	4.70	141.54	152.44	78.59	2.69	61.27	1.51	2.63	211.24	11.97	20.21	99.19	35.28
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	1.69	2.82	142.16	151.07	78.82	3.72	54.88	2.28	2.94	240.65	12.01	19.60	99.05	38.82
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	1.10	3.63	139.65	149.09	81.39	2.82	56.46	2.02	2.64	241.29	12.20	19.19	99.04	41.13
Moyenne / Mittelwert		1.31	3.28	140.94	151.92	75.82	4.13	52.77	2.68	2.64	218.01	11.85	19.99	99.13	41.10
Min		1.00	1.00	138.00	145.00	55.00	2.00	35.00	1.00	2.00	147.24	11.30	18.70	98.43	27.49
Max		2.00	6.00	143.00	156.00	85.00	8.00	65.00	5.00	3.00	262.36	12.20	21.40	99.52	50.72
C.V. / Variationskoeff.		20.80	11.21	0.53	0.80	4.80	23.58	8.07	10.62	9.36	5.94	0.89	1.50	0.18	6.05
Héritabilité / Heritabilität Oakey		0.70	0.95	0.79	0.91	0.86	0.72	0.77	0.92	0.85	0.90	0.85	0.90	0.49	0.79
LSD 5%		0.46	0.63	1.27	2.08	6.30	1.53	6.92	0.50	0.43	22.42	0.18	0.52	0.30	4.30
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte		0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0

3052 Zollikofen

Variété / Sorte	No. variété / Sortennum- mer	No. semis / Aussaatum- mer	Pflanzen- länge [cm]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Proteingeh- alt NIRS [%]	Ausbeute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	1	68.22	215.88	10.36	20.42	96.58	50.21
ORCHESTRA	3000.00002	2	71.43	222.10	10.59	20.68	96.20	49.07
TORPEDO	3000.00003	3	63.00	225.15	10.51	18.76	95.69	40.82
AVATAR	3000.00004	4	84.04	212.64	10.22	20.12	96.79	52.33
PAPRIKA	3000.00005	5	69.12	151.46	10.28	20.70	97.01	45.76
KAMELEON	3000.00006	6	74.16	216.62	10.71	21.29	97.19	47.20
KAGNOTTE	3000.00007	7	70.07	188.94	10.43	20.08	93.42	52.81
GREENWAY	3000.00008	8	66.78	227.35	10.45	19.86	95.55	52.32
KAZEK	3000.00009	9	66.09	220.03	10.44	19.06	96.24	54.73
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	10	69.24	201.27	10.58	20.61	96.74	45.59
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	11	78.82	229.01	10.60	19.86	97.18	41.69
CON- PRO_10_3_2_8	3000.00012	12	64.34	221.33	10.69	19.38	96.00	40.20
Moyenne / Mittelwert			70.44	210.98	10.49	20.07	96.21	47.73
Min			58.00	148.30	10.00	18.00	85.71	35.78
Max			92.00	236.21	11.00	22.30	98.27	58.47
C.V. / Variationskoeff.			12.15	2.91	1.17	2.19	1.96	6.10
Héritabilité / Heritabilität Oakey			0.06	0.97	0.72	0.81	0.00	0.85
LSD 5%			14.25	10.46	0.21	0.76	3.15	4.87
No. rép. / Anzahl Wdh.			3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte			0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

8315 Lindau

Variété / Sorte	No. variété / Sortennum- mer	Bestandes- dichte nach Auflaufen [Note 1-9]	Bluehbe- ginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Erntbarkeit [Bestandes- höhe vor Ernte cm]	Korn- note [Note 1-9]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Proteingeh- alt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	2.85	141.64	158.80	35.75	35.75	2.99	210.04	13.22	20.46	95.27	56.18
ORCHESTRA	3000.00002	2.70	139.12	160.47	19.81	19.81	3.01	220.73	12.82	21.69	98.54	55.79
TORPEDO	3000.00003	2.48	139.50	154.81	23.21	23.21	3.00	210.69	12.67	20.02	97.54	48.25
AVATAR	3000.00004	3.04	144.89	161.29	29.01	29.01	2.33	205.16	13.07	20.34	97.70	54.40
PAPRIKA	3000.00005	2.76	140.34	163.01	13.95	13.95	3.67	145.00	12.82	22.23	96.86	43.37
KAMELEON	3000.00006	2.21	142.28	160.55	34.72	34.72	3.02	204.83	13.49	21.65	96.61	52.09
KAGNOTTE	3000.00007	2.31	139.65	161.84	28.32	28.32	3.01	179.39	13.39	21.87	96.50	46.15
GREENWAY	3000.00008	3.02	143.66	156.06	28.01	28.01	3.01	218.11	12.76	20.76	98.59	55.98
KAZEK	3000.00009	2.96	144.57	164.57	31.37	31.37	3.00	211.41	13.63	20.44	96.53	47.24
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	3.03	144.71	162.81	43.13	43.13	2.67	199.00	13.50	21.57	98.40	52.97
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	2.58	145.60	162.19	22.08	22.08	2.96	218.58	13.12	20.58	95.71	50.76
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	2.51	140.11	157.10	30.80	30.80	3.00	216.59	13.28	19.52	96.61	54.13
Moyenne / Mittelwert		2.70	142.17	160.29	28.35	28.35	2.97	203.30	13.15	20.93	97.07	51.44
Min		2.00	138.00	155.00	15.00	15.00	2.00	138.98	12.30	19.30	91.43	37.40
Max		3.00	146.00	164.00	45.00	45.00	4.00	236.36	13.80	22.90	99.60	61.86
C.V. / Variationskoeff.		18.13	0.53	0.60	11.11	11.11	10.05	4.17	1.63	2.65	1.69	5.53
Héritabilité / Heritabilität Oakey		0.05	0.96	0.96	0.92	0.92	0.55	0.94	0.82	0.83	0.00	0.78
LSD 5%		0.72	1.30	1.64	5.56	5.56	0.50	14.23	0.36	0.95	2.75	4.92
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valeurs manquants / Fehlwerte		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0

8610 Uster (BIO)

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestandesdichte nach Auf- laufen [Note 1- 9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Blueh- beginn [Tage nach 1.1.]	Blueh ende [Tage nach 1.1.]	Pflan- zen- länge [cm]	Lager mittlerer Zeitpunkt [Note 1-9]	Allg. Ge- sundheits- zustand [Note 1-9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe		Erntbar- keit [Note 1- 5]	TKG [g]	Korn- feuchte NIRS [%]	Protein- gehalt NIRS [%]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
									vor	Ernte cm]						
ASTRONAUTE	3000.00001	3.47	3.24	145.72	154.95	65.27	2.49	1.96	47.13	1.16	217.30	11.96	20.29	95.57	28.34	
ORCHESTRA	3000.00002	3.71	1.54	142.67	154.16	67.33	3.31	2.65	50.52	2.23	234.26	12.08	20.24	102.38	31.26	
TORPEDO	3000.00003	3.44	2.00	148.44	161.56	88.34	5.71	1.61	53.51	3.74	238.26	11.82	18.63	100.56	27.27	
AVATAR	3000.00004	3.08	3.78	147.13	159.25	67.93	5.70	1.79	34.65	3.21	223.74	12.19	21.10	79.30	35.88	
PAPRIKA	3000.00005	4.34	2.33	145.57	158.27	65.69	3.29	0.85	45.22	2.21	172.77	12.18	19.62	100.30	25.61	
KAMELEON	3000.00006	3.19	2.78	145.71	159.80	77.53	4.25	1.89	48.91	3.32	217.14	12.36	19.96	98.70	34.37	
KAGNOTTE	3000.00007	2.05	0.59	147.37	159.21	90.47	5.75	1.48	49.77	3.49	212.62	12.02	20.51	96.07	37.03	
GREENWAY	3000.00008	3.43	3.33	144.41	154.84	64.52	4.39	2.04	43.25	3.01	238.75	11.88	20.58	98.33	49.46	
KAZEK	3000.00009	3.88	1.39	147.55	159.76	80.51	4.39	1.31	44.42	2.56	192.89	12.04	20.68	96.53	29.80	
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	5.94	3.61	146.67	160.61	75.15	4.14	0.96	59.21	1.79	199.94	12.19	20.51	99.91	20.40	
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	2.75	0.82	149.67	160.59	90.32	6.48	0.63	43.71	3.88	229.93	12.20	20.67	101.19	31.96	
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	4.89	3.48	146.56	157.06	72.10	4.18	1.57	50.87	2.57	216.03	12.26	19.51	101.25	21.72	
Moyenne / Mittelwert		3.68	2.41	146.46	158.34	75.43	4.51	1.56	47.60	2.76	216.13	12.10	20.19	97.51	31.09	
Min		1.00	1.00	143.00	153.00	60.00	1.00	1.00	25.00	1.00	153.22	11.80	18.40	44.40	16.90	
Max		6.00	5.00	150.00	161.00	95.00	8.00	5.00	62.00	5.00	242.02	12.40	22.40	98.73	53.15	
C.V. / Variationskoeff.		30.18	25.02	0.42	0.49	6.69	44.86	67.01	15.21	36.01	8.06	0.81	3.48	9.43	20.81	
Héritabilité / Heritabilität Oakey		0.60	0.83	0.95	0.95	0.89	0.07	0.00	0.48	0.46	0.69	0.82	0.35	0.07	0.68	
LSD 5%		1.72	1.07	1.06	1.34	8.58	3.35	1.73	12.11	1.66	29.34	0.17	1.21	15.09	11.60	
No. rép. / Anzahl Wdh.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	

Mehrfährige Ergebnisse 2021-2022

Im letzten Abschnitt des Ergebnisteils sind die Sortenmittelwerte über die zwei Versuchsjahre 2021 und 2022 grafisch (einige Merkmale, Abbildungen 3 und 4) und tabellarisch (darauffolgende Seite) festgehalten.

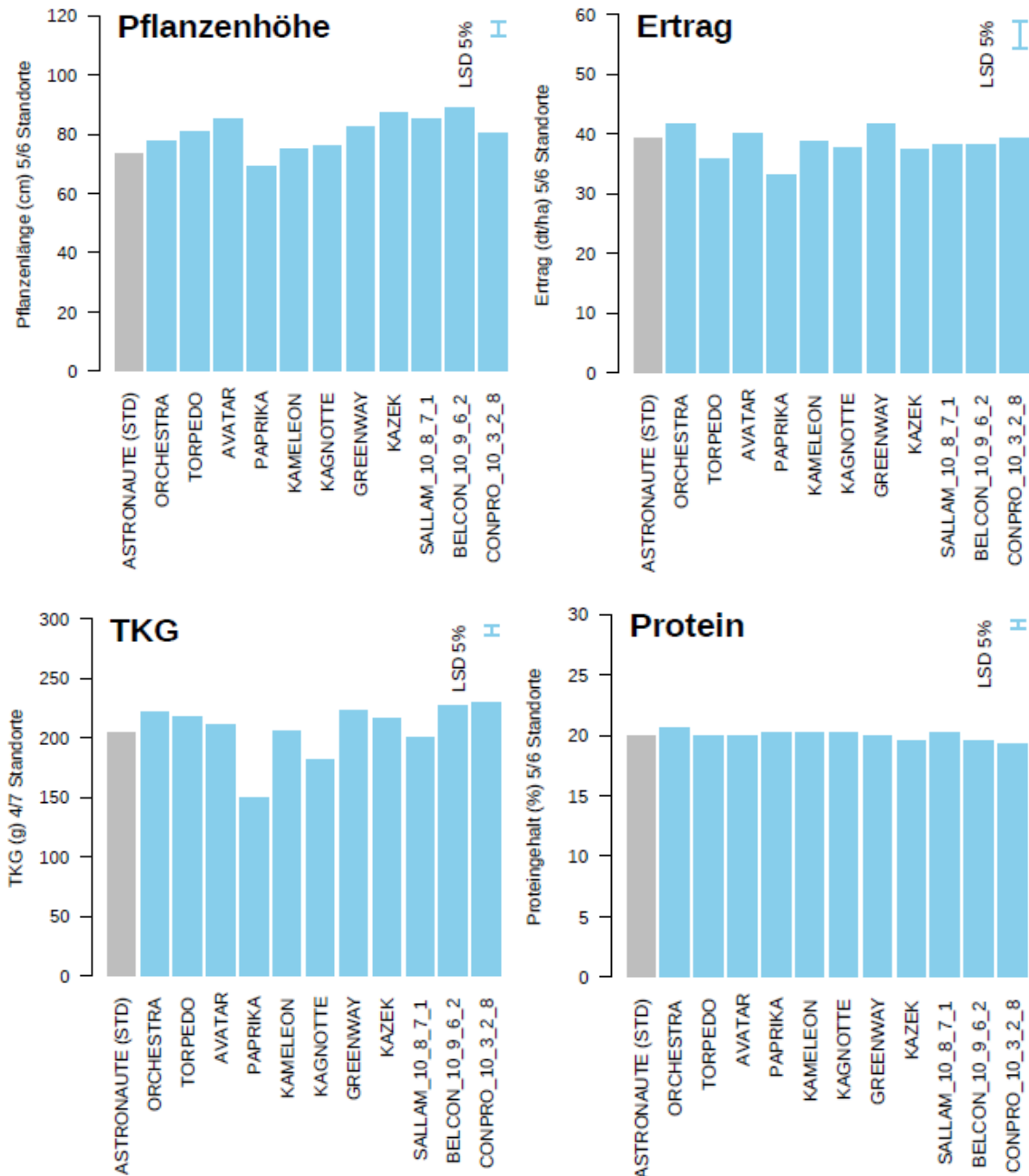


Abbildung 3 : Sortenmittelwerte der Pflanzenhöhe, des Ertrags und des TKG und des Proteingehalts sowie die kleinste signifikante Differenz (LSD 5%) in der oberen rechten Ecke jeder Figur (zweijährige Ergebnisse)

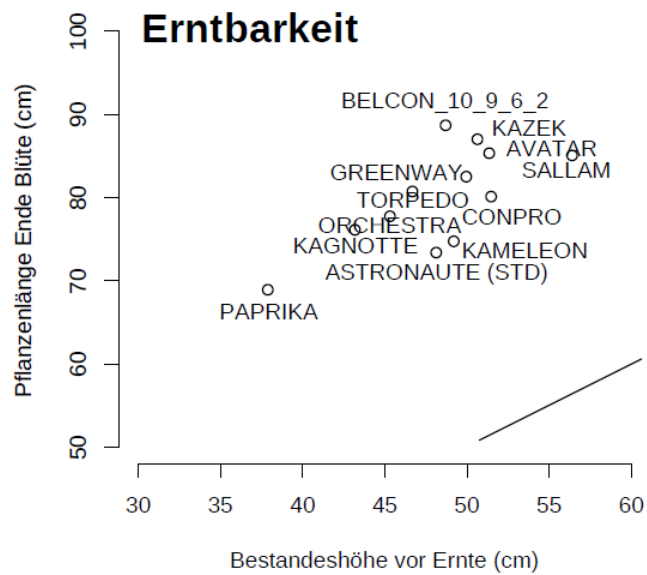


Abbildung 4: Der Streuplot zeigt die Pflanzenlänge zum Zeitpunkt Ende Blüte (vertikale Achse) und die Bestandeshöhe kurz vor der Ernte (horizontale Achse) PAPRIKA ist sowohl zum Zeitpunkt Ende Blüte als auch kurz vor der Ernte im Mittel der kürzeste Erbsenbestand im Versuch.

Résultats bisannuelles / zweijährige Versuchsergebnisse 2021-2022

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestan- desdichte nach Auf- laufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Bluehbe- ginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Allg. Ge- sund- heitszu- stand [Note 1-9]	Lager mittlerer Zeitpunkt [Note 1-9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe vor Ernte cm]	Protein- gehalt NIRS [%]	TKG [g]	Korn- note [Note 1-9]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
ASTRONAUTE	3000.00001	2.23	4.04	147.47	160.75	73.39	2.84	2.45	48.12	19.96	204.88	4.85	96.96	39.24
ORCHESTRA	3000.00002	2.35	3.40	146.36	160.61	77.76	2.66	2.65	45.31	20.65	221.72	4.72	97.82	41.71
TORPEDO	3000.00003	2.09	2.43	146.33	158.94	80.74	3.15	3.83	46.68	20.00	217.65	4.65	97.10	35.84
AVATAR	3000.00004	2.28	3.19	149.20	161.94	85.34	1.84	3.93	51.35	19.89	211.38	4.37	97.31	40.13
PAPRIKA	3000.00005	2.17	4.71	146.93	161.51	68.93	2.80	2.94	37.88	20.16	149.13	5.48	95.77	33.05
KAMELEON	3000.00006	1.92	3.75	147.28	161.40	74.75	2.80	2.49	49.19	20.16	206.16	4.63	97.31	38.63
KAGNOTTE	3000.00007	1.92	3.24	146.70	162.66	76.13	1.92	4.07	43.18	20.26	181.30	5.22	96.70	37.73
GREENWAY	3000.00008	1.93	2.55	148.48	159.54	82.52	2.57	2.70	49.95	19.95	223.19	4.75	97.36	41.62
KAZEK	3000.00009	2.13	2.74	149.07	162.89	87.01	1.39	4.11	50.63	19.54	216.38	4.65	96.88	37.31
SALLAM_10_8_7_1	3000.00010	2.18	3.88	148.30	162.31	85.07	2.00	2.69	56.39	20.23	200.51	4.72	97.49	38.12
BELCON_10_9_6_2	3000.00011	1.80	2.60	150.63	161.00	88.69	1.79	3.18	48.69	19.60	227.63	4.79	97.51	38.31
CONPRO_10_3_2_8	3000.00012	2.08	3.18	146.92	160.20	80.12	2.75	2.53	51.46	19.32	229.15	4.80	97.76	39.34
Moyenne / Mittelwert		2.09	3.31	147.80	161.15	80.04	2.38	3.13	48.24	19.98	207.42	4.80	97.16	38.42
Min		0.54	0.07	131.94	145.86	12.58	-0.22	-0.15	12.58	14.45	122.71	1.68	50.62	16.36
Max		6.12	9.42	163.10	182.10	138.61	5.45	7.48	90.65	26.93	273.49	8.95	104.28	58.83
p-value effet du geno- type / Genotypeneffekt		n.s. (0.96)	n.s. (0.36)	<0.001***	0.03*	<0.01**	n.s. (0.51)	n.s. (0.50)	<0.001***	0.03*	<0.001***	0.05*	n.s. (0.37)	n.s. (0.44)
C.V. / Variationskoeff.		27.87	17.21	0.40	0.51	2.00	26.54	27.23	3.93	2.96	1.07	9.08	1.52	3.53
LSD 5%		0.75	1.38	0.83	1.44	4.72	1.63	1.66	4.89	0.63	8.64	0.54	1.31	4.64
Héritabilité / Heritabili- tät		0.00	0.16	0.93	0.72	0.85	0.00	0.28	0.72	0.69	0.96	0.64	0.21	0.08
Valeurs manquants / Fehlwerte		0.39	0.46	0.08	0.16	0.16	0.85	0.62	0.39	0.16	0.16	0.39	0.21	0.16
Genotype:Year:Loc		0.09	0.92	1.36	1.99	45.75	0.21	0.75	40.67	0.33	75.75	0.09	0.00	7.59
Genotype:Year		0.07	0.50	0.00	0.42	1.82	0.31	0.00	0.00	0.01	20.47	0.03	0.00	8.70
Genotype		0.00	0.08	11.90	1.07	30.64	0.00	0.11	15.71	0.09	496.49	0.05	0.03	0.47
Loc:Year		0.72	0.69	1.67	17.01	346.78	1.18	1.71	202.80	4.80	131.15	0.54	3.34	41.86
Year		0.00	0.00	83.37	79.40	246.15	0.07	0.00	0.00	0.00	246.89	6.58	0.00	103.39

Variété / Sorte	No. variété / Sortennummer	Bestan- desdichte nach Auf- laufen [Note 1-9]	Jugend- entwick- lung [Note 1-9]	Bluehbe- ginn [Tage nach 1.1.]	Bluehende [Tage nach 1.1.]	Pflanzen- länge [cm]	Allg. Ge- sund- heitszu- stand [Note 1-9]	Lager mittlerer Zeitpunkt [Note 1-9]	Erntbar- keit [Be- standes- höhe vor Ernte cm]	Protein- gehalt NIRS [%]	TKG [g]	Korn- note [Note 1-9]	Aus- beute [%]	Ertrag [dt/ha 15% Feuchte]
Residual		0.34	0.33	0.35	0.67	2.50	0.40	0.72	3.60	0.35	5.04	0.19	2.17	1.86
No. sites / Anzahl Orte 2021:		3	3	6	6	5	1	1	4	5	4	4	4	5
No. sites / Anzahl Orte 2022:		5	4	6	5	6	1	4	4	6	7	4	7	6

n.s. non-significative /
nicht signifikant ($\alpha =$

0.1)

0 < '***' < 0.001 < '**' <

0.01 < '*' < 0.05 < '.' <

0.1 < 'n.s.' 1

Diskussion der ein- und mehrjährigen Ergebnisse

Versuchsjahr 2022

Mit einem mittleren Ertrag von 46 dt/ha übertrifft der mittlere Sommererbsenertrag das Vorjahresniveau um 16 dt/ha (2021: 30 dt/ha). Der mittlere Proteingehalt unterscheidet sich nicht von demjenigen des Vorjahres. Im Jahr 2022 wird die Ertragsrangliste von einer Fünfergruppe angeführt (GREENWAY, AVATAR, ASTRONAUTE, KAGNOTTE und ORCHESTRA). Danach folgen KAMELEON und KAZEK. Nach einer grösseren Lücke folgen die drei Erbsenstämme des Schweizer Züchters GZPK (BELCON, CONPRO und SALLAM) und am Schluss des Klassements PAPRIKA und TORPEDO. Alle Prüfsorten liegen innerhalb eines Bandes zwischen 40 und 50 dt/ha Ertrag. Zwei Sorten unterscheiden sich in Bezug auf den Ertrag statistisch signifikant voneinander, sobald sich die Erträge um mindestens 2.2 dt/ha unterscheiden (siehe LSD5%-Wert).

Mehrjährige Ergebnisse 2021-2022

Über zwei Versuchsjahre liegen die mittleren Erträge zwischen 33 und 42 dt/ha. Eine Bewertung der Sorten aufgrund ihres Ertrags ist aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht vollständig möglich. Die Interaktion zwischen Sorte und Versuchsjahr ist gross. Das heisst, dass einige Sorten, die 2021 sehr gut abgeschnitten haben 2022 nur mittelmässig oder schlecht abschneiden. Einzig die Sorten TORPEDO und PAPRIKA erreichen im Vergleich zu den neun übrigen Sorten über zwei Versuchsjahre deutlich niedrigere Erträge.

Ausblick Versuchsjahr 2023

Für das dritte und letzte Versuchsjahr bleibt die Sortenzusammensetzung unverändert.