



Das Land
Steiermark

**Spezial-
kulturen
Wies**

Tätigkeitsbericht



Dipl. Ing. Doris Lengauer

Mag. Dr. Claudia Steinschneider

Abteilung 10

Versuchsstation für Spezialkulturen

Gaißeregg 5

8551 Wies

www.spezialkulturen.at

T: 03465/2423

Vorwort

Die Covid-19-Pandemie traf uns mitten in unseren Vorbereitungen für das Versuchsjahr 2021. Nachdem zunächst noch völlig unklar war, ob wir unsere Versuchspflanzen kultivieren dürfen oder nicht, haben wir es mit geteiltem Versuchsteam dennoch geschafft, unsere Versuche, wie geplant, anzulegen. Dennoch – die beabsichtigten Veranstaltungen zu den beiden Themenschwerpunkten „Eiweißpflanzen“ und „Knollenalternativen zur Kartoffel“ konnten wir nicht abhalten und so wurden diese verschoben.

Weitere Versuchsfragen waren in Kooperation mit Joanneum Research, Abteilung LIFE, die Erprobung von Mulchsystemen im Freiland und im Gewächshaus, Ingwergewächse im Folientunnel, Paradeiserversuche, eine Sichtung von Acker- und Puffbohnen in Zusammenarbeit mit Arche Noah, die Testung hitzetoleranter Selleriesorten und CMS-freier Brokkolisorten. Hinzu kamen Versuche im Zierpflanzenbereich zur Untersuchung der Papierfleckenkrankheit an Viole und ein Biosubstratversuch mit torfreduzierter bzw. torffreier Varianten bei Zierpflanzen und Gemüse.

Viel Freude beim Lesen des Berichts

wünscht das Team der Versuchsstation

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Inhaltsverzeichnis	2
1. Gemüse	3
1.1. Sortensichtung Acker- und Puffbohnen.....	3
1.2. CMS – freie Brokkolisorten für den Sommeranbau	7
1.3. Eiweißpflanzen – zum Erreichen der Klimastrategie beitragen!.....	10
1.4. INGWERGEWÄCHSE – Ingwer und Curcuma im Folientunnel.....	16
1.5. Käferbohnen – Versuch	20
1.6. Knoblauch – eine interessante Kultur für die heimische Produktion?	21
1.7. Knollen – die Alternativen zur Kartoffel	24
1.8. Testung von Knollensellerie	30
1.9. Mischkulturen im Freiland	33
1.10. Testung unterschiedlicher Mulchsysteme im geschützten Anbau	37
1.11. Paradeiser	44
1.11.1. Sortensichtung Paradeiser mit Resistenzen für Samtflecken und Echter Mehltau....	44
1.11.2. Paradeisersichtung am externen Standort Hödl	52
1.11.3. Paradeisersichtung AG Bauernparadeiser	56
2. Zierpflanzen	63
2.1. Düngestrategien an Violen gegen das Auftreten der Papierfleckenkrankheit.....	63
2.2. Düngestrategien an Violen gegen das Auftreten der Papierfleckenkrankheit II.....	71
2.3. Bio-Substratversuch mit torfreduzierten bzw. torffreien Varianten bei Zierpflanzen und Gemüse für den Endkunden	78
Kooperationen	91
Bezugsquellen für Saatgut.....	92

1. Gemüse

1.1. Sortensichtung Acker- und Puffbohnen

In Rahmen des von ARCHE NOAH durchgeführten LEADER-Projekts "Hülsen & Früchte – Projekt zur Förderung der Leguminosenvielfalt in der Region Kamptal" (<https://www.arche-noah.at/wissen/projekte/huelсен-und-fruechte>) beteiligten wir uns bei einer vergleichenden Sichtung von 14 Sorten von *Vicia faba*. Neben unserem Standort wurde der Feldversuch auch bei der Saatzucht Gleisdorf und an der Außenstelle Lambach der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Das Sortenset beinhaltet auf der einen Seite 7 Ackerbohnsorten, die in der Regel im feldmäßigen Anbau zur Produktion von Tierfutter bzw. Düngemittel oder als Gründüngung kultiviert werden. Auf der anderen Seite wurden 7 Puffbohnsorten getestet, die üblicherweise grün als Frischgemüse geerntet werden. Neben der Erhebung der wichtigsten agronomischen Daten steht bei diesem Versuch vor allem die kulinarische Qualität im Vordergrund. In Kooperation mit dem Institut für Lebensmittelwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Wien werden in den Jahren 2020 und 2021 sowohl die grünen, als auch die trockenen Körner sensorisch analysiert. Damit wird ein Beitrag zur Beurteilung des Potentials von *Vicia faba* in der Humanernährung erarbeitet. Die Aussaat erfolgte am 19.03.2020 nach einem randomisierten Anbauplan in drei Wiederholungen. Die Sorten, ihre Herkunft bzw. die Typenbeschreibung findet sich in Tabelle 1. Es wurde ein Reihenabstand von 30 cm gewählt, zwischen den Pflanzen 8 cm (ergibt eine Pflanzdichte von 40 Pflanzen/m²).

Tabelle 1: verwendete Acker- und Puffbohnen, Herkunft und Tausendkorngewicht

Sorten	Typ	Saatgut	TKG
Fanfare	Ackerbohne	norddeutsche Pflanzenzucht	450
Fuego	Ackerbohne, großkörnig	norddeutsche Pflanzenzucht	621
Taifun	Ackerbohne, weißblühend = tanninarm	norddeutsche Pflanzenzucht	545
Tiffany	Ackerbohne, vicinarm	norddeutsche Pflanzenzucht	494
GL Sunrise	Ackerbohne, weißblühend = tanninarm	Saatzucht Gleisdorf	500
Alexia	Ackerbohne	Saatzucht Gleisdorf	440
GL Emilia	Ackerbohne, vicinarm	Saatzucht Gleisdorf	460
Ratio	Puffbohne	Bingenheimer (BIO)	1333
Frühe Weißkeimige	Puffbohne, weißkörnig	Bingenheimer (BIO)	1383
Hangdown grünkernig	Puffbohne, grünkörnig	Bingenheimer (BIO)	1455
De Monica	Puffbohne, weißkörnig	Volmary	1119
Mammut	Puffbohne, grünkörnig	Volmary	1546
Perla	Puffbohne, grünkörnig, kleines Korn	Bruno Nebelungen	827
Piccola	Puffbohne, grünkörnig, kleines Korn	Bruno Nebelungen	901



Abbildung 1: schön entwickelter Ackerbohnenbestand 18.05.2020

Die Sorten hatten ein gutes Keimverhalten (siehe Abbildung 1) und haben sich auch entsprechend schön entwickelt, jedoch kam es unerwartet und vor allem sehr rasch zum Befall mit der Schokoladenfleckenkrankheit (Botrytis; siehe Abbildung 2). Durch deren Auftreten musste rasch gehandelt werden und waren nur zwei Ernten möglich bis der Bestand komplett zum Erliegen kam. Dadurch sind auch die Ertragsdaten nicht repräsentativ, sondern dienen lediglich als Anhaltspunkt: die Puffbohnen haben relativ gut abgeschnitten, wobei sie ihren Hauptertrag bei der ersten Ernte erzielen konnte (siehe Abbildung 3) – danach wurden viele Blüten abgeworfen. Vermutlich hätten die Ackerbohnen in einer längeren Wachstums- und Ernteperiode aufholen können.



Abbildung 2: Beispiel für das Schadbild der Schokoladenfleckenkrankheit

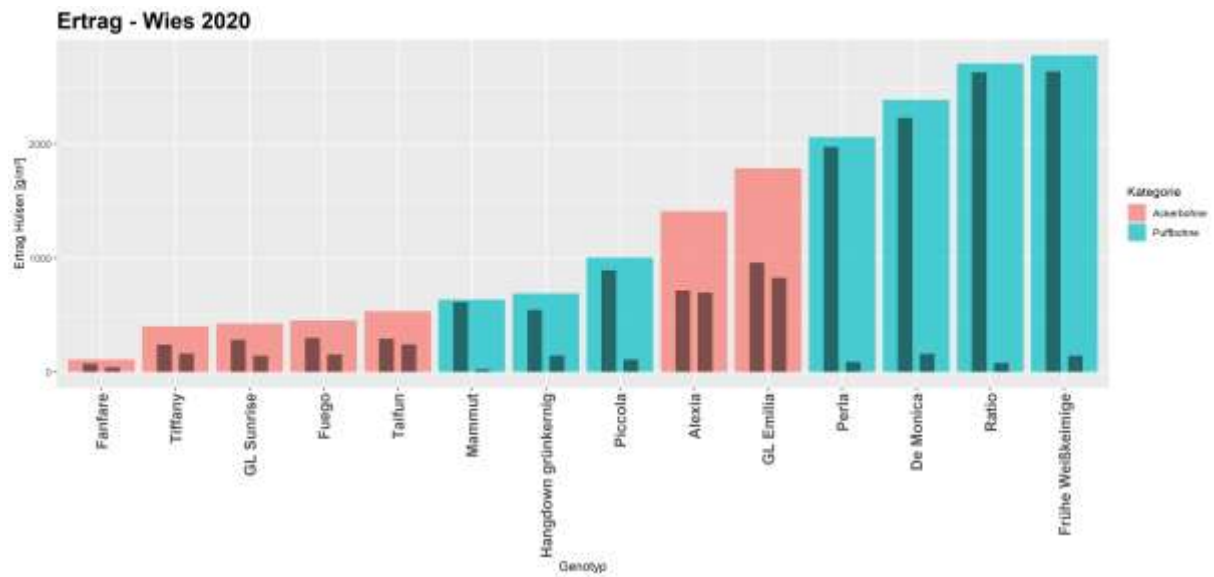


Abbildung 3: Ertragsauswertung nach Ernteterminen und geteilt in Acker- und Puffbohnen, Darstellung Philipp Lammer, Arche Noah

Nicht außer Acht gelassen darf auch die Tatsache werden, dass sich bereits vor Auftreten der Krankheit zwischen den einzelnen Plots deutliche Unterschiede im Wuchs ergeben haben, was eindeutig auf ein sehr inhomogenes Saatgut hinweist und auch in den erfassten Daten deutlich wird (siehe Abbildungen 4 und 5).



Abbildung 4: Inhomogenes Feld mit Acker- und Puffbohnen Ende Juni

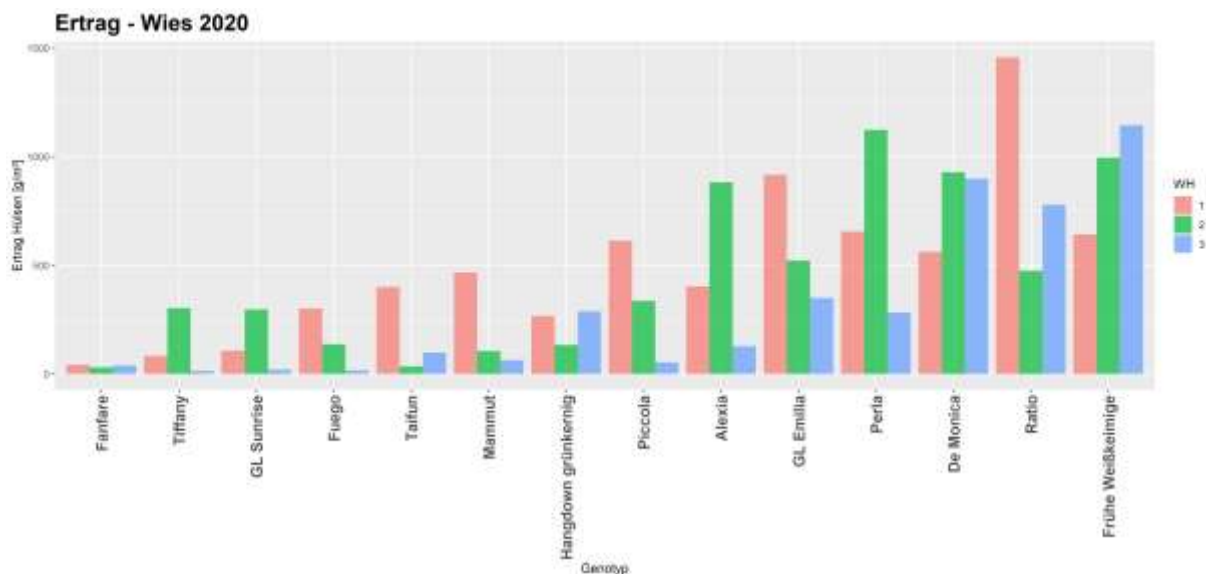


Abbildung 5: Ertragsauswertung nach Wiederholungen, Darstellung Philipp Lammer, Arche Noah

Obwohl es sich um eine sehr interessante und auch durchaus wohlschmeckende Kultur handelt, schreckt das frühzeitige Auftreten und extrem rasche Voranschreiten der Schokoladenfleckenkrankheit doch vom Anbau ab, vor allem, wenn man bedenkt, dass bereits im Vorfeld zwei Behandlungen gegen Blattläuse notwendig waren.

Die sensorische Analyse an der BOKU wurde leider nicht durchgeführt, weil es durch einen technischen Defekt zum kompletten Verlust der Proben kam.



Abbildung 6: Blanchierte Acker- und Puffbohnen

1.2. CMS – freie Brokkolisorten für den Sommeranbau



Abbildung 7: Gruppenfoto der getesteten Brokkolisorten

Die Abkürzung „CMS“ steht für cytoplasmatische männliche Sterilität und bedeutet die Unfähigkeit von Pflanzen, fruchtbaren Pollen zu erzeugen. Man nutzt diese Eigenschaft in der Pflanzenzüchtung, um eine Selbstbefruchtung zu verhindern. Bei einigen Pflanzenarten kommt diese Unfruchtbarkeit natürlich vor (z. B. bei manchen Korbblütlern), bei anderen kann diese Eigenschaft über molekular- oder zellbiologische Methoden, wie Zellfusion aus verwandten Arten übertragen werden. Da das für die cytoplasmatische männliche Sterilität verantwortliche genetische Material nicht im Zellkern, sondern im Cytoplasma sitzt, gelten Pflanzen, die mit der CMS – Technologie entwickelt werden, nicht als gentechnisch verändert. Seitens der Bioverbände wird diese Züchtungsmethode jedoch abgelehnt.

Für die Überprüfung der Eignung der zur Verfügung stehenden CMS-freien Brokkolisorten wurde mit 8 Sorten in dreifacher Wiederholung ein randomisierter Versuch angelegt. Die Sorten wurden am 24. April 2021 ausgesät und am 25. Mai 2021 mit einer Setzweite von 50 cm mal 50 cm verpflanzt.

Die ersten Sorten waren nach 57 Tagen erntereif (*Batavia F1* und *Calinaro*). Die längste Entwicklungsdauer hatte die Sorte *Steel F1* mit 71 Tagen.

Der durchschnittliche Sortenertrag lag bei 1kg/m^2 , wobei die beiden Sorten *Belstar F1* und *Covina F1* den geringsten Ausschuss und somit die höchsten marktfähigen Erträge erzielten (siehe Abbildung 8).

Die mittleren Blumengewichte lagen bei 410 g/Blume (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 10). Die Sorte *Batavia F1* zeigte mit einem Durchmesser von $15,2\text{ cm}$ die größten, die Sorte *Steel F1* die kleinsten Blumen ($10,1\text{ cm}$ Durchmesser). Vom Aufbau und der Ausfärbung her waren die Sorten *Belstar F1*, *Covina F1* und *Triton F1* am ansprechendsten. Die Blumen von *Calinaro* waren sehr locker und ungleichmäßig aufgebaut. Auch *Steel F1* und *Marathon F1* konnten aufgrund von starkem Durchwuchs und Verfärbungen der Blume nicht überzeugen.



Abbildung 8: v.l.n.r.: *Belstar F1*, *Covina F1* und *Triton F1*

Tabelle 2: Sortenübersicht CMS-freie Brokkoli

Sorte	Herkunft	Durchmesser [cm]	Blumengewicht in [g]	Wölbung der Blume	Durchwuchs	Gesamtwert	kg/m ²	Anteil erntefähiger Blumen [%]
<i>Batavia F1</i>	Bejo	15,2	477	6,2	1,4	7,0	0,8	49
<i>Belstar F1</i>	Bejo	12,1	347	6,1	1,0	6,6	0,9	85
<i>Calinaro</i>	Bingenheimer SG	13,9	341	3,8	1,3	4,5	0,7	57
<i>Covina F1</i>	Bejo	14,2	430	8,3	1,0	8,7	1,1	84
<i>Marathon F1</i>	Austro Saat	13,4	410	4,1	3,2	6,4	0,9	67
<i>Quinta F1</i>	Hermina Maier	14,4	481	4,5	3,0	6,5	1,1	78
<i>Steel F1</i>	Hermina Maier	10,1	246	4,4	2,5	4,9	0,6	77
<i>Triton F1</i>	Austro Saat	13,4	544	7,5	1,2	6,9	1,1	64

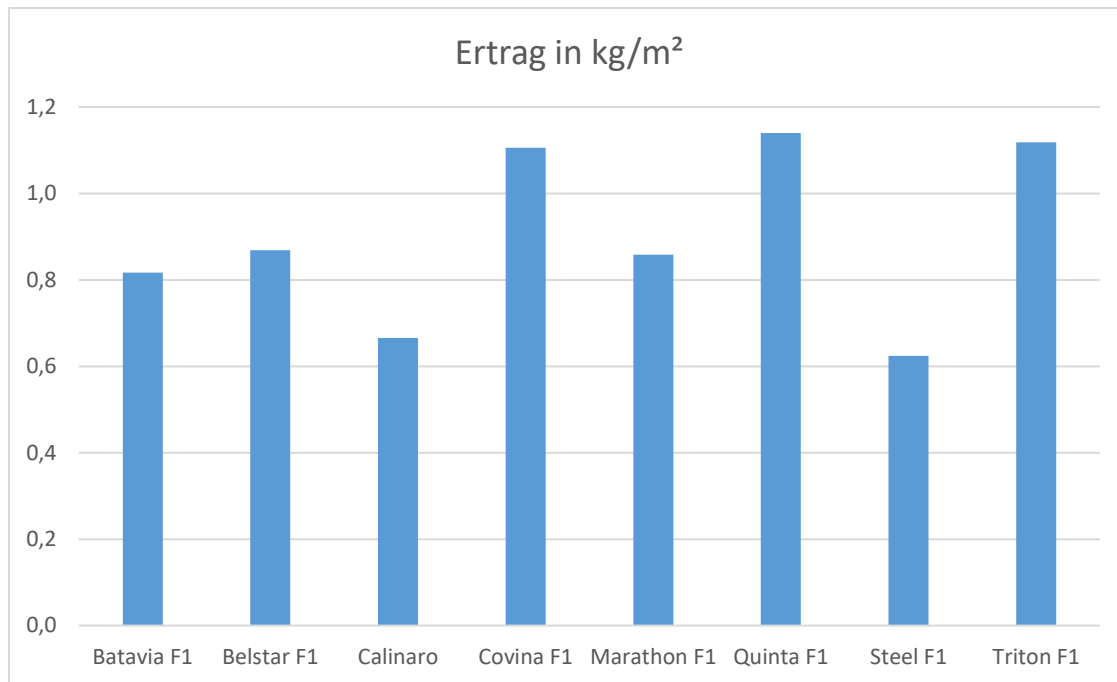


Abbildung 9: Ertrag der Brokkolisorten in kg/m²

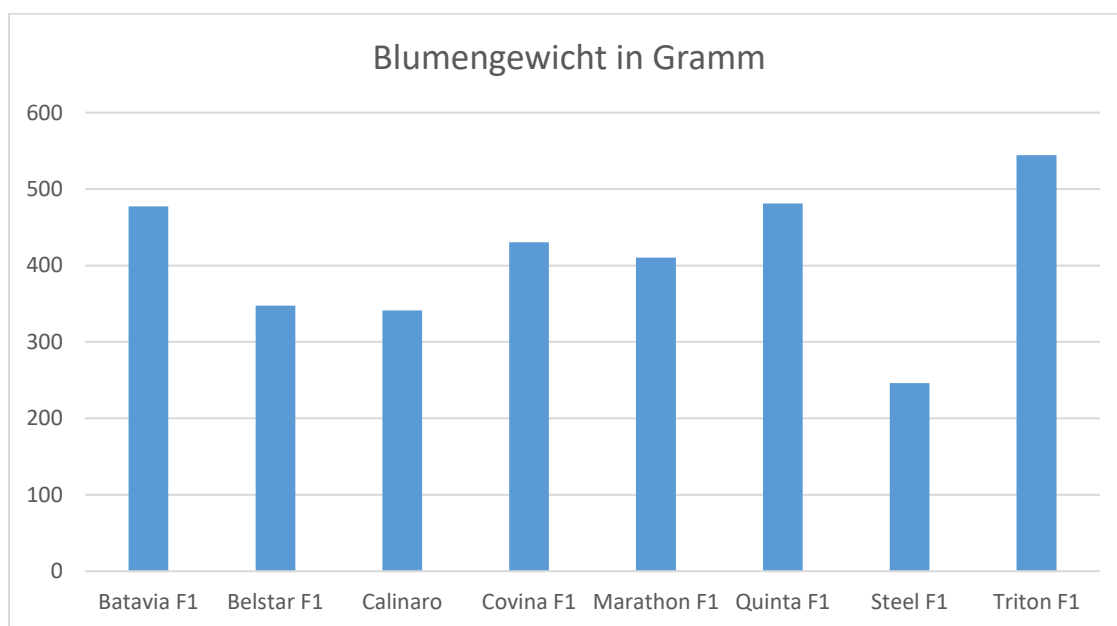


Abbildung 10: Blumengewichte

1.3. Eiweißpflanzen – zum Erreichen der Klimastrategie beitragen!

Inspiziert durch eine Veranstaltung der AGES zum Erreichen der Klimaziele und welche Lösungsansätze dafür zur Verfügung stehen, wuchs die Idee heran, sich ausführlicher mit dem Thema der sogenannten Proteinpflanzen zu beschäftigen. Diese können vor allem in der Tiernahrung einen erheblichen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgase hinsichtlich beispielsweise Import von Soja für die Fütterung, aber auch bei vielen anderen Importen leisten.

Zusätzlich nehmen solche Pflanzen mittlerweile durch verschiedene Food-Trends wie vegetarische und vegane Ernährungsweise auch einen erheblichen Platz in unserer Ernährung ein: würden alle Menschen den Fleischkonsum nur um 10% verringern, so könnte man einen erkennbaren dauerhaften Rückgang beim CO₂ bewirken!

Viele Mitmenschen haben dafür zwar ein offenes Ohr, allerdings scheitert es häufig am Wissen, welche Pflanzen man wie gut einsetzen und zubereiten kann. Wir haben uns diesem Schwerpunkt angenommen und wollten in einem ersten Tastversuch mögliche Vertreter, die für unsere Breiten geeignet sind, anbauen und Erfahrungen sammeln: der Anbau wird 2021 wiederholt und um die Erfahrungen ergänzt.



Abbildung 11: Übersicht über den Eiweißpflanzen-Anbau Anfang Juli

Zu den Kulturen, die in Frage kommen, zählen sehr viele Direktsaaten, für die man ein nahezu optimal vorbereitetes Feld benötigt: möglichst fein, nicht zu feucht und nicht zu trocken – für unsere Hanglagen mit starker Kulturdicke und hohem Lehmanteil bereits die erste Herausforderung. Als zusätzlich schwierig erwies sich die Beschaffung des Saatguts. Danke an dieser Stelle allen, die mit Saatgut und Erfahrung unterstützt haben!

Tabelle 3 zeigt eine Aufstellung der Kulturen. Einige der Kulturen, wie etwa Luzerne, aber auch Lupinen und Gemüse-Soja (Edamame) wurden mit Rhizobien der Firma Gartensoja beimpft. Vereinzelt und wenn der Ertragsdruck nicht zu hoch ist bzw. die Fruchtfolge eingehalten wird, klappt der Anbau auch ohne Beimpfen. Für das Beimpfen wird das Saatgut mit einer bestimmten Menge an Impfmateriale versetzt, damit das komplette Saatgut „umhüllt“ ist und dann ohne Rücktrocknung ausgelegt.

Tabelle 3: Anbauliste für Eiweißpflanzen-Tastversuch

Sortimentsliste		
Luzerne / Alfalfa	Vor allem auch bei den Getreide -Arten musste erst recherchiert werden und so wurde bald erkannt, dass sich die Produktion von Grünkern (unreif geernteter Dinkel), Bulgur (eingeweichter, vorgekochter Hartweizen) und Couscous (gemahlenes Getreide, das verklumpt und getrocknet wird) nicht für den Anbau eignet, da der Veredelungsprozess für uns zu aufwendig wäre.	
Erbsen		
Ackerbohne		
Lupinen		
Zuckermais		
Buschbohne		
Linsen		
Kichererbsen		
Speisesoja		
Edamame		
Einkorn		Bei Erbsen muss man sich im Vorfeld für die
Gerste		passende Sorte bzw. die gewünschte Nutzung
Hafer		(Abbildung 12) entscheiden, wobei auch hier die
Weizen	Geschmäcker weit auseinandergehen: während	
Roggen	viele schlanke, „knorpelige“ Schoten	
Dinkel	bevorzugen, wollen andere nur die als	
Chia	„Kaiserschoten“ bekannten breiten flachen	
Erdnuss	Hülsen. Auch die Nutzung der	
Buchweizen	Körner steht natürlich zur Auswahl. Bei Erbsen	
Amaranth	haben wir in den letzten Anbausaisonen die	
Quinoa		
Braunhirse		
Hanf		
Lein		
Reis		



Abbildung 12: Erbsenbestand auf Spalier - Mitte Juni

Erfahrung gemacht, dass sich ein früher Anbau (wenn nicht sogar Herbstanbau) bewährt hat: die Pflanzen entwickeln sich schneller und haben länger Ruhe vor einem Läusebefall, der oft durch die Übertragung des Nanovirus (eine Plasmore) zu einem schnellen Welken und Absterben der Pflanzen führt. Erbsen haben einen hohen Nährwert und auch für die Tiefkühlindustrie große Bedeutung, funktionieren aber auch im Hausgarten und am Balkon gut und sollten wieder mehr beworben werden.

Ackerbohnen hatten wir in diesem Jahr das erste Mal im Anbau, auch in einem weiteren Versuch zur Frischernte der Ackerbohnen bzw. Puffbohnen (Kooperation LEADER-Projekt Hülsen & Früchte, Arche Noah) (Abbildung 13). Bereits zu einem frühen Zeitpunkt kämpfte die Kultur mit Läusen und fiel dann auch rasch der Schokoladenfleckenkrankheit zum Opfer – dabei handelt es sich um einen Befall mit Grauschimmel (*Botrytis*), der innerhalb von nur wenigen Tagen die Kultur komplett zerstört und keine Ernte mehr möglich macht (mehr dazu siehe Kapitel Ackerbohnen). Die Kultur hat sicher nicht nur als Futtermittel eine Chance, sondern verdient vor allem ausgelöst und gekocht eine regelmäßige Integration in unseren Speiseplan.



Abbildung 13: Ackerbohnen - Bestand Ende Mai

Lupinen (Abbildung 14) gelten als interessante Kultur, weil sie einerseits auf eine längere Tradition in Österreich zurückblicken und vielfältig neben der Viehfütterung eingesetzt werden können: bekannte



Abbildung 14: Lupine "Boruta"

Beispiele für die Nutzung ist der Lupinen-Kaffee, oder als Würzsauce ähnlich der Sojasauce. Auch klimatisch passen sie gut in unsere Breiten und der Anbau gestaltet sich sehr unkompliziert.

Zuckermais (Abbildung 15) war bis vor etwa 5 Jahren noch keine der Hauptkulturen in Österreich, aber die Anbauflächen haben in den letzten Jahren massiv zugenommen – sicher auch wegen des größeren



Abbildung 15: Zuckermais Ende Juni

Marktes für Tiefkühlgemüse ähnlich wie bei Erbsen. Popcorn ist aus manchem Leben auch bei Pandemiegeschlossenen Kinos nicht wegzudenken und auch in der Grill-Dynastie darf Mais neben den anderen vegetarischen Alternativen nicht fehlen. Der Anbau ist unkompliziert, allerdings sollte man sich Gedanken zur Sortenwahl hinsichtlich der gewünschten Verwendung machen, um keine bösen Überraschungen zu erleben. Eine Doppelverwendung, abhängig von der Art und Sorte als Stützgerüst für den Käferbohnenanbau, hat sich auf großen Anbauflächen bewährt und kann auch im kleinen Rahmen genutzt werden: besonders beliebt auch als Sichtschutz in Pflanzkästen auf Terrasse und Balkon, wobei hier auf ein ausreichendes Erdvolumen und eine gute Wasserversorgung geachtet werden muss.

Dass alternative Ernährungsformen viel ihres Nährstoffbedarfs durch **Stangen- und Buschbohnen**, sowohl in Form von Trockenkochbohnen, als auch Fisolen decken können, ist kein Geheimnis. Der Vielfalt ist hier keine Grenze gesetzt und auch die **Käferbohne** hat eine lange Tradition in der Steiermark und gilt nicht nur als Genussregionsprodukt, sondern hat auch eine g.g.U. Kennzeichnung. **Kichererbsen, Sojabohnen** und **Gemüsesoja** (Abbildung 16) sind weit bekannt: gutes keimfähiges Saatgut ist bei zuverlässigen Quellen erhältlich; zu Gemüsesoja können auch Informationen aus dem letztjährigen Tätigkeitsbericht abgerufen werden und gilt als gesunde Snackalternative. Dafür werden die geernteten Schoten kurz blanchiert und im Anschluss gesalzen serviert: die Sojabohnen werden aus den Hülsen geknabbert. Kichererbsen erlangten große Beliebtheit mit dem Entdecken von Hummus für unsere Lebensweise. Auch in vorgekochten Varianten oder ähnlich wie Bohnen in Eintöpfen und Suppen sind sie nicht nur eine kulinarische, sondern vor allem auch eine ernährungsphysiologische Bereicherung.



Abbildung 16: v.l.n.r.: Sojabohne, Kichererbse und Edamame

Mit **Einkorn** sammeln wir seit drei Jahren Erfahrungen als Kultur auf unseren brachliegenden Flächen. Versuche mit unterschiedlichen Saatstärken gehörten ebenso dazu, wie die Applikation von Halmverkürzungsmittel, die das Lagern verhindern sollte.

Im Bereich der Spezialkulturen bzw. teilweise als Pseudogetreide üblichen Kulturen erweisen sich **Lein**, **Hanf** (Abbildung 17), **Hirse** und **Amaranth** (Abbildung 18) als unkompliziert und ertragreich. Bei **Quinoa** hatten wir in den letzten Jahren kein Glück mit dem Saatgut: trotz Zukauf und mehrmaligen Aussaat-Versuchen konnte kein einheitlicher Bestand erreicht werden. Trotzdem stellt sie aus ernährungstechnischer Sicht, die auch für die Ernährung der Weltbevölkerung im Gespräch stand, einerseits wegen der wertvollen Nährstoffzusammensetzung und andererseits, weil sie sich gut an verschiedene Klimate anpassen kann, eine sehr interessante Kultur dar. Letzteres kann von unserer Seite nicht bestätigt werden. Auch **Buchweizen** (Abbildung 18) kann hier genannt werden: er ist hauptsächlich als Zwischenfrucht, Gründüngung oder Bienenweide im Einsatz, wurde aber auch als Korn verkocht und findet als glutenfreie Mehralternative vermehrten Einsatz.



Abbildung 17: Hanf (links) und Lein (rechts)



Abbildung 18: Buchweizen (links), Amaranth (Mitte) und Hirse (rechts)

Erdnüsse (Abbildung 19) sind eine sehr spannende Kultur, die man auch in ausreichend großen Töpfen auf Balkon und Terrasse ziehen kann. Die Anzucht erfolgt in Töpfen, anschließend kann ins Freiland gepflanzt werden. Sobald sich die Blüten selbst bestäubt haben, fallen die Kronblätter ab, und es bildet sich ein Fruchtknoten. Dieser knospende Fruchtknoten, der auch als „Stift“ bezeichnet wird, wächst an einem Stängel von der Pflanze weg und dringt in den Boden ein, um zu einer Erdnuss zu werden. Diese können dann im Herbst geerntet werden. Sie müssen im Anschluss noch getrocknet und für den Verzehr nachbehandelt werden. Erdnüsse aus heimischen Anbau sind ein Highlight in Gemüse - Abokisten oder im Hofladen!



Abbildung 19: Erdnüsse im Versuchsanbau am Feld

Chia bildet mit Goji-Beeren den Ausdruck und Trend Superfood – dabei handelt es sich um eine Salbeiart, die als Kurztagspflanze bei uns nur selten zur Blüte und somit zur Samenreife kommt. Natürlich können die wertvollen Inhaltsstoffe, die Chia auszeichnen, wie etwa ein gutes Omega3- zu Omega6-Fettsäureverhältnis auch durch heimische Alternativen wie Knabberhanf oder Leinsamen erreicht werden, wobei nur Leinsamen auch ein Quellvermögen aufweist und damit sehr wertvoll für unsere Verdauung und unser Sättigungsgefühl ist.

Reis gilt als exotische Kultur aus dem asiatischen und indonesischen Bereich, allerdings gibt es mittlerweile auch in der Steiermark bzw. Österreich Reisanbau. Auf unseren Flächen konnten wir ebenfalls erste Erfahrungen damit sammeln und guten Ertrag verzeichnen. Vielen Dank an dieser Stelle an Franz Fuchs von SteirerReis für die zur Verfügungstellung des Saatguts!

1.4. INGWERGEWÄCHSE – Ingwer und Curcuma im Folientunnel

Bereits 2018 haben erste Versuche mit Ingwer auf unserem Standort stattgefunden. Dabei wurden die selbst gezogenen Pflanzen in größere Töpfe gesetzt und an verschiedenen Standorten platziert, um erste Eindrücke dieser Kultur, ohne Exaktauswertung, zu erhalten. Nachdem wir mit den Ergebnissen durchaus zufrieden waren und auch das Interesse seitens der Betriebe in der Steiermark bzw. Österreich bekundet wurde, haben wir die Planung für größer angelegte Versuche begonnen. 2019 wurde der erste Folientunnel mit Ingwer, Curcuma und anderen Vertretern aus der Familie der Ingwergewächse bestückt.

2020 haben wir uns einer anderen Fragestellung gewidmet: nachdem die Kultur aus klimatischen Gründen in unseren Breiten nicht die typische braune, korkige Schale ausbildet, sondern durch die verkürzte Vegetationszeit „frisch“ zartgrün-gelblich mit dünner Schale geerntet wird, wollten wir in einem Aufbauversuch die Verfrühung durch Verrottungswärme aus Dämmen testen.

Basis für den Versuch bildeten ähnliche Versuche der Gartenbauschule Schönbrunn, die an ihrem Versuchsstandort am Zinsenhof durch Anlage von Dämmen unterschiedlicher Zusammensetzung und einem frühzeitigen Auspflanzen von frostempfindlichen Kulturen wie Paradeiser und Paprika positive Effekte beobachten konnten: die Pflanzen werden dabei an die Basis der Dämme gepflanzt (siehe Abbildung 21); durch die entstehende Verrottungswärme der Dämme bildet sich quasi eine Wärmekuppel über den Pflanzgassen, die nicht nur zu höheren Temperaturen im Substrat, sondern auch in Bodennähe führt. Diesen Effekt wollten wir auch bei der Pflanzung von Ingwer und Curcuma nutzen, um den frostempfindlichen Pflanzen eine verlängerte Vegetationszeit zu ermöglichen und damit vielleicht auch eine verbesserte Haltbarkeit für den Handel zu gewährleisten. Für einen Vergleich bei „normaler“ Pflanzung wurde ein baugleicher Folientunnel (siehe Abbildung 20) herangezogen.

Standort: VST, TWK I und TWK II (mit Verrottungsdämmen)

Jungpflanzen: Zukauf Firma Plantagent

Pflanzung: TWK I: 15.05.2020; TWK II: 06.04.2020

Pflanzabstand: 75 x 30 cm (entspricht 4,44 Pflanzen/m²); 60 x 20 cm (entspricht 8,33 Pflanzen/m²)



Abbildung 20: Folientunnel I - Pflanztermin 15. Mai 2020, Aufnahme vom 22. Mai 2020



Abbildung 21: Folientunnel II mit Dammkultur - Pflanztermin 6. April 2020, Aufnahme vom 22. Mai 2020

Wie der Aufstellung entnommen werden kann, wurden die Jungpflanzen im System mit Verrottungswärme um 6 Wochen früher gepflanzt als im herkömmlichen Anbau. Für die Bewässerung wurden neben Tropfschläuchen auch für die benötigte hohe Luftfeuchtigkeit über Kopf mit Nebeldüsen gearbeitet. Für möglichst optimale Bedingungen wurde ein Feuchtigkeitsmesser im Bestand platziert. Die Anzahl der Bewässerungs- bzw. Benebelungsgänge (siehe Abbildung 22) war abhängig von der Witterung und den abgelesenen Messwerten (die Luftfeuchtigkeit sollte nicht unter 60% fallen). Aus unseren und den Erfahrungen der Praxisbetrieben ist eine Bewässerung am Boden nicht zielführend, da die Pflanzen auf zu feuchte Erde mit Mindererträgen und geringer Haltbarkeit der Rhizome reagieren.



Abbildung 22: Ingwer und Curcuma benötigen eine gleichbleibend hohe Luftfeuchtigkeit

Die Pflanzen haben sich über den Sommer in beiden Anbauflächen gut entwickelt (siehe Abbildung 23).



Abbildung 23: Folientunnel I mit Ingwer, Curcuma und Raritäten (Aufnahme vom 02. 11. 2020)

Der richtige Erntezeitpunkt hängt von der Witterung und ein bisschen Gefühl ab: Bei den Topfkulturen haben wir die Bewässerung eingestellt und nach dem Vergilben des Laubes die Knollen ausgenommen. Im Folientunnel kann dies durch das Halten des Klimas verhältnismäßig lange dauern, sollte aber dennoch vor dem Frost passieren. Dafür wurde am 01. Dezember das Laub der Pflanzen (siehe Abbildung 25) abgeschnitten und vorsichtig mit einer Grabgabel das Areal rund um die Pflanzstelle gelockert: durch die (zu) enge Pflanzung gestaltete sich das eher schwierig.



Abbildung 24: Ernte im Folientunnel II mit Verrottungsdämmen am 01.12.2020

Um einen Anhaltspunkt zu erhalten, wurde aus beiden Tunnelflächen von 10 Einzelpflanzen eine Einzelauswertung durchgeführt bzw. eine Hochrechnung aus den Beständen durchgeführt. Für den geernteten Ingwer ergab sich im Folientunnel II, in dem mit der Verrottungswärme gearbeitet wurde, ein durchschnittliches Erntegewicht von 1,18 kg/Pflanze, während im Folientunnel ohne Zusatz durchschnittlich 1,07 kg/Pflanze geerntet werden konnten. Zusätzlich fiel eine etwas bräunliche Schale des länger kultivierten Ingwers auf. Curcuma erwies sich mit einem Durchschnittsgewicht von 1,60 kg/Pflanze als ertragreich.

Sowohl Ingwer, als auch Curcuma wurden direkt ab Hof verkauft, wobei unsere Kunden sich vom frischen Ingwer begeistert zeigten, während Curcuma nicht so gut anliefe bzw. der Absatz verhalten blieb. Eventuell muss auf diesem Sektor noch etwas Wissensbildung bei den Kunden betrieben werden, um die Gelbwurzel mit ihrem hohen gesundheitlichen Wert und als bekannter Bestandteil von Curry bekannter zu machen.

1.5. Käferbohnen – Versuch

Wie im letzten Bericht angekündigt, wurde das gewonnene Saatgut aus 2019 im Versuchsjahr 2020 angebaut, um mögliche Heterosiseffekte zu untersuchen.

Dazu wurden die beiden Varianten am 27. 04. 2020 in Isoliertunnels (vergleiche Abbildung 25) mit jeweils 3 Reihen in Spalierkultur (140 x 14 cm) angebaut. Wie im letzten Jahr auch, wurden diese zu Blühbeginn (25. Juni 2020) mit Hummelvölkern (Minipol) der Firma Biohelp belegt.



Abbildung 25: Isoliertunnel mit den beiden Käferbohnen - Varianten

Die beiden Varianten waren:

Variante 1: Bonela Standard-Saatgut (Saatzucht Gleisdorf)

Variante 2: Bonela Standard-Saatgut x B1208 (Saatzucht Gleisdorf) aus 2019

Tabelle 4: Erntemengen der beiden Varianten

Variante	Erträge kg	kg/m ²	kg/ha
1	63,65	0,25	2531,1
2	54,50	0,22	2167,3

Aufgrund der Ertragsauswertung konnte kein Ertragsvorteil der verkreuzten Linie mit Bonela gegenüber Bonela Standardsaatgut festgestellt werden.

1.6. Knoblauch – eine interessante Kultur für die heimische Produktion?

Bereits in den vergangenen Saisonen haben wir uns intensiver mit dem Anbau von Knoblauch beschäftigt; viele der Versuchsansätze wurden in Kooperation mit dem Verein European Neighbours gefunden und auch die Auswahl des Versuchsmaterials erfolgt in Abstimmung. Aus diesem Grund wurden die verwendeten Sorten und Akzessionen maskiert. Das Prozedere im Kulturverlauf entspricht allerdings weitestgehend immer. In dieser Saison wurden folgende Ziele definiert

- Nachbau der selbst angebauten Sorte X über Bulbillen (Brutzwiebeln)
- Anbau und Vermehrung von zugekauftem Pflanzgut der Sorte X
- 3 weitere Sorten (A, B und Y) laufen parallel mit um mehr Erfahrungen mit Pflanz-Entwicklung, Resistenz-Verhalten und Ertrag zu sammeln

Der Anbau der Zehen erfolgte nach witterungstechnischen Verzögerungen erst Anfang November 2019 und damit nicht mehr optimal – Sorten, Pflanzabstand und Anzahl der Reihen können der Tabelle 5 entnommen werden. Eine Übersicht des Bestandes im Mai 2020 stellt Abbildung 26 dar.



Abbildung 26: Bestand Ende Mai 2020

Tabelle 5: Anbautabelle

Standort LVZ, A-Schlag						
Kultur: Knoblauch - Vermehrung						
Setzweite: 30 x 15 cm						
Pflanzen/m ² : 22,22						
Nr.	Sorten	Reihen	Zehen/Reihe	Pflanzung	Platzbedarf	Σ Meter
1	A	2	165	November 2019	0,6	
2	Y	18	165		5,4	
3	B	3	165		0,9	
4	X	5	165		1,5	11 m

Die Monate März und April gestalteten sich warm und trocken, aber im weiteren Kulturverlauf gab es ausreichend Niederschlag, sodass nur wenige Male die vorinstallierte Bewässerung benötigt wurde. Wie im Vorfeld besprochen, lag einer der Schwerpunkte in diesem Jahr auf den Erfahrungen, die wir mit Brutzwiebeln sammeln können = es wurden nicht vorrangig die schönsten Knollen geerntet, sondern die Blütenstände mit Organza-Säckchen eingetütet, um die Brutzwiebeln ausreifen zu lassen. Diese sollen in weiterer Folge ausgezählt, getrocknet und kühl und trocken bis zu ihrer weiteren Bestimmung eingelagert werden.

Aus diesem Grund wurden die für die Ernte der Brutzwiebeln nicht interessanten Pflanzen und ihre Knollen (z.B. kein schönes Laub, Brutzwiebeln wachsen bereits im Kopf aus) zu einem ersten Erntetermin entnommen; aber auch nach der Abernte der Brutzwiebeln wurden die übrigen Knollen noch geerntet und ausgewertet, um eine eventuelle Doppelnutzung zu überprüfen – die so zusätzlich erhaltene Qualität I und II-Zehen sind in Tabelle 6 bereits enthalten. Auffallend war dabei, dass die Knoblauchzehen beim zweiten Erntetermin bereits im Herzen grün waren und austreiben wollten. Dadurch, dass sich die „Haut“ bereits leicht ablöst, fällt eine Unterscheidung zwischen Qualität I und II leichter, weil man etwaige Flecken bereits direkt auf den Zehen erkennen kann...

Schön erkennbar ist das deutlich höhere durchschnittliche Einzelzehen-Gewicht bei der Sorte X (zugekaufte Ware).

Auch die Sorte Y wäre aus diesem Aspekt mit dem zweithöchsten Zehengewicht interessant für Pflanzgut-Verkauf. Für inhaltsstoffliche Aussagen müssen noch Untersuchungen durchgeführt werden.



Abbildung 27: Sorte X am 26.05.2020

Tabelle 6: Auswertungstabelle der Knoblauchzehen zum ersten und zweiten Erntetermin

Name/Sorte	1. Qualität Zehen [Stk.]	1. Qualität Gewicht [g]	durchschn. Gewicht [g]	2. Qualität Zehen [Stk.]	2. Qualität Gewicht [g]	durchschn. Gewicht [g]
1 A	83	450,1	5,4	87	228,9	2,6
2 Y	2792	17807,3	6,4	2155	6659,5	3,1
3 B	70	293,3	4,2	42	107	2,5
4 X VST	129	597,5	4,6	86	220,5	2,6
5 X Zukauf	663	7164,9	10,8	529	3659	6,9

Geht man von absoluten Anbauzahlen aus und setzt diese in Korrelation (Tabelle 7), ergibt sich folgendes für die Ernte der Knoblauchzehen (unabhängig davon, dass von jeder Sorte unterschiedlich viele Pflanzen für die Produktion der Brutzwiebeln eingesetzt waren): Die Sorte B und auch Sorte A konnten in dieser Saison **nur 14 bzw. 25 %** ihres Ausgangsmaterials als Pflanzgut (1. Qualität Zehen)

stellen. Bei der Sorte Y sind dies **94%** und bei der Sorte X, der allerdings die höchste Menge an Brutzwiebel-Produktionspflanzen stellte, noch immer etwas über **80%**.

Tabelle 7: Übersicht zu ausgepflanzten und geernteten Zehen

Name/Sorte	gepflanzt	1. Qualität Zehen [Stk.]	2. Qualität Zehen [Stk.]	Gesamternte	Output Pflanzgut [%]
1 A	330	83	87	170	25,2
2 Y	2970	2792	2155	4947	94,0
3 B	495	70	42	112	14,1
4 X VST		129	86	215	
5 X Zukauf	825	663	529	1192	80,4

Die von uns nachgebaute Sorte X zeigte bereits am Feld deutliche Schwächen gegenüber den zugekauften Zehen vom Züchter – möglicherweise hängt dies mit der etwas zu späten Ernte in der Vorsaison und einer nicht optimalen Weiterverarbeitung und Lagerung zusammen. (Nachtrocknung zu dicht in Kisten im Trocknungsbereich = zu warm/trocken).

1.7. Knollen – die Alternativen zur Kartoffel

Durch die verschiedenen Food-Trends, denen wir unterliegen, aber auch die Möglichkeit, die Landwirtschaft und kleinstrukturierte Betriebe mit Nischenprodukten und Alternativen aufzuwerten, treten Knollengemüse in den Fokus.

Nahezu 80 Prozent werden durch Weizen, Reis und Kartoffeln gedeckt, obwohl es ausreichend Alternativen geben würde, die auch unseren Speiseplan wieder etwas beleben und vor allem einen sehr hohen ernährungsphysiologischen Wert haben. Zusätzlich können durch das verhältnismäßig geringe Angebot höhere Preise erzielt werden, es muss lediglich etwas Aufklärungsarbeit geleistet werden.

Es wurden für den Versuch alle Pflanzenarten ausgewählt, die auf Grund des Klimawandels und unserer geografischen Breite mit den Gegebenheiten umgehen können bzw. es einen Versuch wert sind, mit ihnen Versuche anzustellen (Tabelle 8). Teilweise wäre für eine bessere Ausreife ein leerstehender Folientunnel optimal, aber wir konnten auch im Freiland-Anbau alle Kulturen beernten.

Tabelle 8: Knollengemüse

Kultur	Sorten	Herkunft
KARTOFFEL (<i>Solanum tuberosum</i>)	1 - Friesländer	Betrieb Kollmann
	2 - Rotschalig	Betrieb Kollmann
	3 - Heiderot	Lagerhaus
	4 - Violette	Lagerhaus
TOPINAMBUR (<i>Helianthus tuberosus</i>)	Papas	Volmary
YACON (<i>Polymnia sonchifolia</i>)	Yacon	Plantagent
SÜßKARTOFFEL (<i>Ipomoea batatas</i>)	Beauregard	Jungpflanzen Scherr
	Sakura (violettfelischig)	Plantagent
	Bonita (weißfleischig)	Plantagent
	Erato orange	Plantagent
YAMS (<i>Dioscorea batata</i>)	Yams	Eigenproduktion
CROSNE (<i>Stachys sieboldii</i>)	Knollenziest	Plantagent
OCA (<i>Oxalis tuberosus</i>) - Knolliger Sauerklee	Oxalis rot länglich Oxa 5 Frank von Kuselitz	Arche Noah
	Belgien	
	SG 092 schmal	Arche Noah
	Frk Oxa1 gelb mit Adern Frank v.	Arche Noah
SONNENWURZEL (<i>Helianthus strumosus</i>)	Helianthi	Graines Baumaux
MASHUA (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)	Knollige Kapuzinerkresse	Graines Baumaux
TARO (<i>Colocasia esculenta</i>) Erdmandel	Taro	Blumen Unger
	Nicht keimfähig.	Kundin
ERDBIRNE (<i>Apios tuberosa</i> ou <i>americana</i>)		Graines Baumaux

Um das Thema auch mehr Interessenten darzubringen, war eine Kooperationsveranstaltung (Fachvorträge und Praxisteil mit Feldbegehung vor Ort) mit der LK Steiermark und dem LFI geplant, die allerdings auf Grund der Covid-Bestimmungen nicht stattfinden konnte und eventuell 2021 in zwei kurzen Online-Veranstaltungen nachgeholt werden wird.

Für den Versuch wurden folgende Kulturen angebaut: Die Kartoffel gilt als Referenz (Abbildung 28), während es bei den anderen Kulturen um Anbauerprobung geht und um eine Demonstration der Formen- und Farbenvielfalt. Für die Beschaffung des Pflanzgutes kann nur empfohlen werden, frühzeitig die Bestellung zu deponieren, weil oft nur geringe Kontingente zur Verfügung stehen und es dann zu keiner Lieferung kommt.



Abbildung 28: Kartoffeln als Referenzkultur

Während wir die meisten Kulturen im Freiland gepflanzt haben, wurde Taro ebenfalls im Folientunnel angebaut. Zusätzlich haben wir zu Demonstrationszwecken einige Kulturen in Pflanzsäcke und große Töpfe gesetzt. Auch hier konnten wir Erfolge verzeichnen.

Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ist eine Verwandte der Sonnenblume, wie auch die Sonnenwurz



(*Helianthus strumosus*) und zeichnet sich vor allem durch die Wüchsigkeit und Anpassungsfähigkeit am Standort aus. Durch die Frostfestigkeit der Knollen, können diese im Boden überwintern und bei offenem Boden laufend geerntet werden oder im Frühjahr wieder austreiben. Bei der Wahl des Standortes sollte man darauf achten, dass Topinambur sich rasant vermehren. Hier empfiehlt sich eine Wurzelsperre oder ein Standort, auf dem die Verbreitung nicht stört. Hauptprobleme im Anbau bilden Wühlmäuse und Echter Mehltau, wobei letzterer keinen Einfluss auf die Knollen nimmt.

Abbildung 29: Topinambur erreichen stolze 3 m Wuchshöhe

Yacon gilt als absolute Superknolle, ist allerdings sehr frostempfindlich, weshalb im Anbau auf Spät- und Frühfröste geachtet werden muss. Während des Anbaus ist die Kultur relativ pflegeleicht. Hier muss bei der Ernte auf ein schonendes Ausgraben geachtet werden, weil die Knollen schlecht lagerfähig sind und jede Verletzung die Haltbarkeit noch verschlechtert.



Abbildung 30: Yacon in Blüte - Anfang Oktober

Süßkartoffeln (Abbildung 31) wurden bereits in den letzten Jahren ausreichend vorgestellt, dürfen aber in diesem Zusammenhang auf keinen Fall fehlen. In diesem Jahr kam die violett-fleischige Sorte *Sakura* (Plantagent) dazu. Im Anbau sind sich alle ähnlich und unkompliziert. Hauptschädlinge an unserem Standort sind Drahtwurm und Mäuse. Nach unseren Erfahrungen im Hofladen werden die orangefleischigen Sorten den weiß- bzw. andersfarbigen Sorten vorgezogen.



Abbildung 31: Süßkartoffel - Bestand Anfang September

Yams wurde ausprobiert und hat sich nicht unbedingt bewährt. Die Pflanzen sind nur sehr zaghaft angewachsen und das Anbringen eines Rankgitters ist zu empfehlen. Vor allem bei der Ernte bemerkt man, dass der Anbau in lehmigen Böden dafür problematisch ist. Man schafft es beinahe nicht, eine Wurzel ohne sie abzurechen aus dem Boden zu bekommen.

Crosne (*Stachys sieboldii*) (Abbildung 32) ist auch als Knollenziest bekannt und mit unserem heimischen Waldziest verwandt. Die Knöllchen ähneln kleinen weißen Raupen und gelten in der gehobenen Gastronomie als Delikatesse. Vor allem in Frankreich gab es einen größeren wirtschaftlich genutzten Anbau. Ähnlich der Topinambur sind die Knöllchen frosthaltbar und können so bei offenem



Boden über den ganzen Winter ausgegraben werden. Danach sind sie jedoch nur begrenzt haltbar. Im Boden verbliebene Rhizome treiben im nächsten Jahr wieder durch.

Abbildung 32: Knollenziest bildet einen dichten Bestand und ähnelt optisch der Melisse

Oka (*Oxalis tuberosus*) ist mit unserem Waldsauerklee bzw. dem Glücksklee verwandt. Eine weitere Bezeichnung wäre Knolliger Sauerklee (Abbildung 33). Ähnlich der Kultur von Crosne bilden sich kleine Knöllchen aus, die oft eine farbliche Nervatur aufweisen und ähnlich der Kartoffel verwendet werden können. Vor allem die Doppelnutzung im Zier- und Nahrungsmittelbereich macht diese Kultur interessant.



Abbildung 33: Oka - Bestand Anfang Oktober, flankiert von Topinambur (lins) und Yams (rechts)

Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) (Abbildung 34) ist mit der Kapuzinerkresse verwandt, die gut bekannt ist. Die Kultur ist optisch sehr ansprechend, kam aber mit den klimatischen Gegebenheiten in der letzten Saison nicht gut zurecht und konnte nur spärlich beerntet werden. Die Knöllchen sind klein und ähneln optisch jenen von Oka.



Abbildung 34: Mashua - die knollige Kapuzinerkresse

Von **Taro** (*Colocasia esculenta*) finden wir im Zierpflanzenbereich uns bereits bekannte Pflanzen. Von allen bereits erwähnten ist sie die klimatisch empfindlichste, weswegen wir auch einen Parallelanbau im kalten Folientunnel angelegt haben. Sowohl am Feld, als auch im Tunnel haben sich die Pflanzen gut entwickelt: im geschützten Bereich bekamen die Blätter eine Spreite von mindestens einem Meter. Die frostempfindliche Kultur bildete keine ausreichende Knollenmasse aus.



*Abbildung 35: Taro im Freilandanbau
Anfang September*

1.8. Testung von Knollensellerie

Die Entwicklung schöner, großer runder Knollen ist neben der Schoßfestigkeit und der geringen Anfälligkeit gegenüber der Pilzkrankheit Septoria Voraussetzung für eine erfolgreiche Produktion von Knollensellerie. Die feuchtigkeitsliebende Kultur reagiert auf zu warme und trockene Bedingungen mit kleinen Knollen, die keine zufriedenstellenden Erträge zur Folge haben. Vor diesem Hintergrund fand eine Testung von insgesamt 11 Selleriesorten auf ihre Hitzetoleranz statt.

Der Versuch wurde in dreifacher Wiederholung, randomisiert am 23. April mit einem Setzabstand von 50 cm zwischen und 40 cm in der Reihe angelegt. In zwei Parzellen, wurde zudem mit Luzernestroh gemulcht (vgl. Abbildung 37), um den Effekt dieser bislang in der Versuchsstation nicht verwendeten Abdeckung zu bewerten.



Abbildung 36: Sellerie - Bestand Ende Juli



Abbildung 37: Luzernestroh als Abdeckung

Mitte August wurden die Wuchshöhen der einzelnen Sorten erhoben. Die Sorten *Mars* und *Porthos* lagen über dem Sortenmittelwert. Die gemulchten Flächen waren im Wuchs höher und wiesen größere Knollen und höhere Erträge auf. Auch gegen Unkraut zeigte sich eine ausgezeichnete Wirkung. Somit stellt Luzernestroh eine gute Alternative dar, die wir in weiteren Versuchen testen werden.

In der Entwicklung waren keine großen Unterschiede zwischen den Sorten erkennbar. Dementsprechend streuten die Erträge wenig (vgl. Abbildung 38).

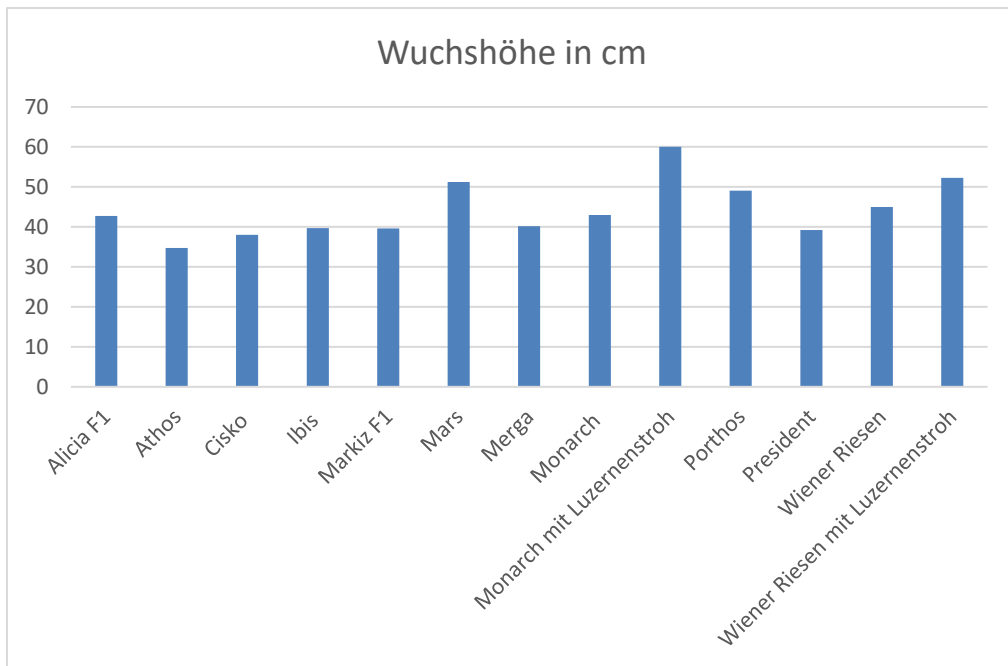


Abbildung 38: Wuchshöhe der einzelnen Selleriesorten

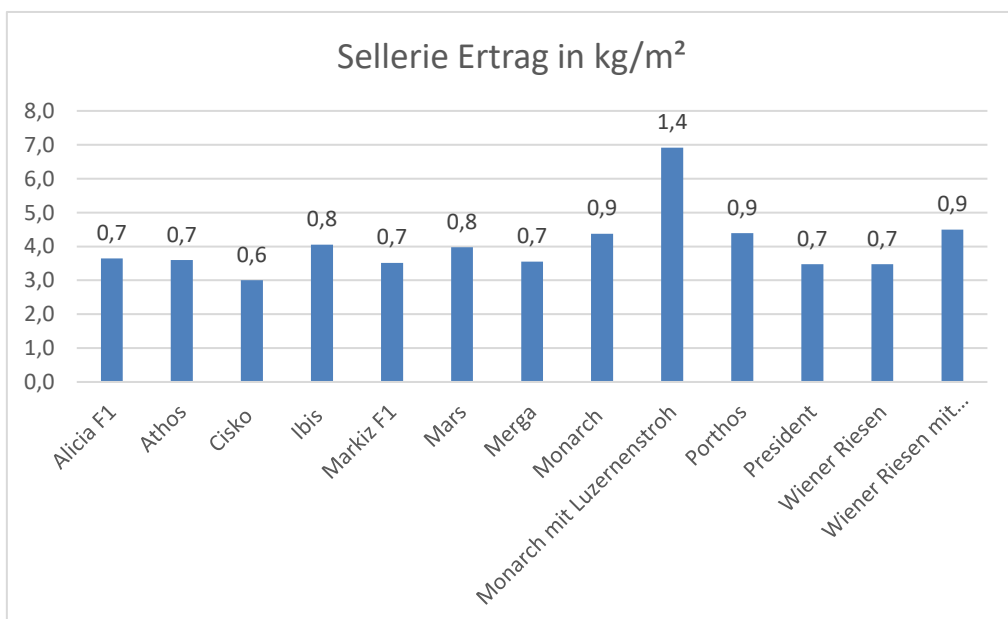


Abbildung 39: Sellerie - Erträge, über den Balken ist das Einzelknollengewicht in kg ausgewiesen

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der Einzelknollenauswertung. Bei der Wurzelmenge bedeutet 9 die höchste Ausprägung des Merkmals, 1 die geringste. Die Höhe des Wurzelansatzes wurde in Zentimeter erfasst. Die Einzelknollengewichte der ungemulchten Flächen unterschieden sich nicht wesentlich von einander und lagen im Durchschnitt bei einem Gewicht von 0,8 kg. Je geringer die Wurzelmenge ausfällt, umso leichter fällt die Ernte- und Putzarbeit. Hier zeigte die Sorte *Athos* die geringsten Werte. Interessant auch, dass die gemulchten Flächen die Wurzelmengen reduzierten. Ein Tiefer Ansatz der

Bewurzelung ist ebenfalls ein Maß für einfacheres Ernten und Putzen und war bei den Sorten *Athos* und *Mars* optimal ausgebildet.



Abbildung 40: Selleriesorte Athos

Tabelle 9: Sellerie - Auswertung

Sorten	Herkunft	Ø Einzelknollengewicht	kg/m ²	Wurzelmenge	Höhe Wurzelansatz	Sortierung		
						> 12 cm	9 - 12 cm	6 - 9 cm
Alicia F1	Austro Saat	0,7	3,7	7,2	9,6	0	27	73
Athos	Sativa	0,7	3,6	3,4	9,3	2	33	64
Cisko	Rijk Zwaan	0,6	3,0	7,2	11,7	0	4	96
Ibis	Bingenheimer	0,8	4,1	7,3	10,2	0	18	82
Markiz F1	Hild/Hermina	0,7	3,5	6,7	9,6	2	16	82
Mars	Bingenheimer	0,8	4,0	5,9	9,2	0	29	71
Merga	Austro Saat	0,7	3,6	6,9	11,6	0	13	87
Monarch	Bingenheimer	0,9	4,4	7,8	9,5	2	26	72
Monarch mit Luzernenstroh	Bingenheimer	1,4	6,9	6,4	10,7	27	60	13
Porthos	Sativa	0,9	4,4	5,9	11,7	0	53	47
President	Rijk Zwaan	0,7	3,5	7,9	10,3	0	16	84
Wiener Riesen	Rijk Zwaan	0,7	3,5	5,7	10,9	0	21	79
Wiener Riesen mit Luzernenstroh	Rijk Zwaan	0,9	4,5	4,0	13,6	0	43	57

1.9. Mischkulturen im Freiland

Bei diesem Versuch, der gemeinsam mit Joanneum Research – LIFE angelegt wurde, sollten die Auswirkungen von Mischkulturen im Freilandgemüsebau auf Ertrag, die Temperatur und die Feuchtigkeit im Boden, wie auch das Mikroklima im Bestand hin untersucht und mit Monokulturen verglichen werden. Im Freiland wurden dazu zwei Varianten an Mischkulturen – eine mit Heu gemulchte und eine ungemulchte Variante - in einer vierfachen Wiederholung mit den Kulturen Stangenbohne *Kipfler*, Bohnenkraut, Salat *Grazer Krauthäuptel*, Sellerie *Mega F1*, Kraut *Shelta* (1. Satz) und Kraut *Monalisa* (2. Satz) und einem Blühstreifen angelegt. Die Parzellengröße der Mischkulturen betrug 4,5 x 5 m und die Reihenausrichtung erfolgte von Westen nach Osten. Zudem wurden ungemulchte Kontrollvarianten in Monokulturen mit einer Parzellengröße von 1,5 x 5m angelegt. Sowohl in den mit Heu gemulchten und ungemulchten Mischkulturparzellen und als auch in den Kontrollparzellen wurden insgesamt 6 Datenlogger installiert (Positionen sind ersichtlich in Abbildung). Die Datenlogger erfassten im Viertelstundentakt die Bodenfeuchte und Bodentemperatur in einer Tiefe von 10 cm, die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit im Bestand in einer Höhe von 10-15 cm über dem Boden wie auch die PAR-Strahlung und die Globalstrahlung im Bestand.

	4 m	4 m	4 m	4 m
1,5 m	Stangenbohne 2 Reihen	DL Sellerie 'Merga F1' 3 Reihen	Salat 'Grazer Krauthäuptel' 5 Reihen	Kraut 'Shelta' 3 Reihen
1,5 m	Salat 'Grazer Krauthäuptel' 5 Reihen	Kraut 'Shelta' 3 Reihen	Stangenbohne 2 Reihen	Sellerie 'Merga F1' 3 Reihen
1,5 m	DL Kraut 'Shelta' 3 Reihen	Stangenbohne 2 Reihen	DL Salat 'Grazer Krauthäuptel' 5 Reihen	DL Stangenbohne 2 Reihen
1,5 m	Sellerie 'Merga F1' 3 Reihen	Kraut 'Shelta' 3 Reihen	Sellerie 'Merga F1' 3 Reihen	Salat 'Grazer Krauthäuptel' 5 Reihen
4,5 m	Mischkultur gemulcht	Mischkultur ungemulcht	Mischkultur gemulcht	DL Mischkultur ungemulcht
4,5 m	Mischkultur ungemulcht	DL Mischkultur gemulcht	Mischkultur ungemulcht	Mischkultur gemulcht

Abbildung 41: schematischer Versuchsplan Mischkulturversuch Freiland. "DL" bezeichnet die Positionen der Datenlogger zur Erhebung des Mikroklimas und der Bodenbedingungen.



Abbildung 42: Freilandversuch zu Mischkulturen, links 11.05.2020, rechts 07.07.2020 - Fotos: JR-LIFE

Für den Mischkulturversuch kann festgehalten werden, dass das Versuchsdesign eine Herausforderung ist. Ein Ausschluss von Effekten zwischen den einzelnen Varianten (insbesondere zwischen Misch- und Monokultur) ist nur bei großräumigen Versuchsanlagen möglich; allerdings ist damit wiederum ein möglicher Effekt des Standortes (Boden/Kleinklima) verbunden. Daher ist bei dem vorliegenden Versuchsdesign ein Vergleich zwischen Monokultur und Mischkultur nur bedingt aussagekräftig. Der Effekt des Mulchens im Freiland kann jedenfalls durch den Vergleich der beiden Mischkulturvarianten angestellt werden und hier wurden Unterschiede deutlich sichtbar.

Insgesamt war ein klarer, genereller phytosanitärer Vorteil bei den Kulturen (Kraut, Sellerie) feststellbar. Dies ist vorwiegend als Effekt der Blühstreifen zu betrachten, wie es aus bisherigen Versuchen bekannt ist. Bei Sellerie und im zweiten Krautsatz ließen sich Unterschiede im Schädlings- bzw. Krankheitsbefall zwischen den Misch- und Monokulturvarianten erkennen. Aufgrund der Kleinräumigkeit der Versuchsanlage ist nicht eindeutig erkennbar, ob diese Effekte auf die Varianten zurückzuführen sind. Die Vorteile der Beschattung waren insbesondere bei Salat Krauthäuptel (3. Satz) anhand der Pflanzenentwicklung zu erkennen. Der Anteil der Pflanzen mit aufgeschossenen Köpfen oder fehlender Kopfbildung war in der Monokultur höher.

Die Ertragsdaten wurden pro Kultur und Variante, umgerechnet auf Erträge pro m², ausgewertet. Die Unterschiede fielen über die verschiedenen Kulturen und Sätze sehr variabel aus. Aufgrund der zu erwartenden Interaktion der Kulturen untereinander wurde die Gesamtproduktivität pro m² der beiden Mischkulturvarianten im Vergleich zu den Monokulturen bestimmt. Die Gesamtproduktivität wurde folgendermaßen ausgewertet:

- Berechnung des Ertrags pro Pflanze
- Hochrechnung auf die tatsächlich gewachsenen Pflanzen für jedes Feld
- Ertrag für jede Monokultur und jedes Feld aufsummiert – Ertrag andere Kulturen

- Ertrag für die Mischkulturvarianten und jedes Feld aufsummiert – Ertrag Mischkultur gemulcht, Ertrag Mischkultur ungemulcht
- Normierung auf 1 m²

Die Auswertung der Gesamtproduktivität zeigte bei den beiden Mischkulturvarianten ähnliche Werte, die Monokulturen wiesen eine etwas geringere Produktivität auf (Abbildung 43). Das bedeutet, dass sich die Effekte, die bei den einzelnen Kulturen sichtbar werden, über die Kulturen und die Vegetationszeit ausgeglichen haben und bei den Mischkulturen, trotz deutlich geringerer Erträge einzelner Kulturen, der Gesamtertrag somit etwas höher war. Zur weiteren Optimierung kann, abhängig von den Ursachen für die geringeren Erträge, die Zusammensetzung der Mischkulturen verändert werden. In diesem Versuch war beispielsweise auffällig, dass der Aufgang bei den Bohnen in den Mischkulturvarianten deutlich schlechter war. Das kann ein Grund für die geringeren Erträge sein, dessen Ursache ggf. beseitigt werden kann.

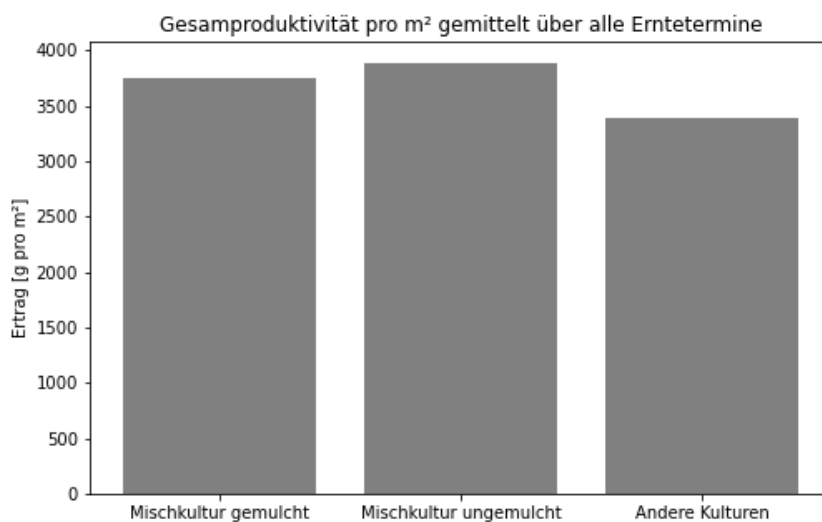


Abbildung 43: Vergleich der Gesamtproduktivität der beiden Mischkulturvarianten und der Monokulturen (aufsummiert, normiert)

Die Auswertung der Mikroklimadaten in den Hitzeperioden zeigte deutliche Unterschiede zwischen der ungemulchten und der gemulchten Mischkultur-Parzelle auf: Die Bodentemperatur in der ungemulchten Variante stieg mehrfach auf über 30 °C an, während die Maximaltemperaturen in der gemulchten Variante unter 25 °C blieben. Im unteren Bereich der gemessenen Temperaturen war die Differenz weniger markant, die ausgleichende Wirkung auf die Bodentemperatur der Mulchschicht ist aber auch hier sichtbar (Abbildung 44). In Bezug auf die Bodenfeuchte zeigte sich nach Niederschlagsereignissen in der gemulchten Variante eine höhere Bodenfeuchte als in der ungemulchten Mischkulturvariante (Abbildung 45). Dabei ist auffällig, dass insbesondere geringe Niederschläge in der gemulchten Variante besser vom Boden aufgenommen wurden. Die Vergleiche der verschiedenen Monokultur-Varianten mit den Mischkultur-Varianten zeigen zwar teilweise Unterschiede auf, diese können jedoch aufgrund der

Kleinräumigkeit und der dadurch möglichen Effekte der Position der Datenlogger nicht als valide betrachtet werden.

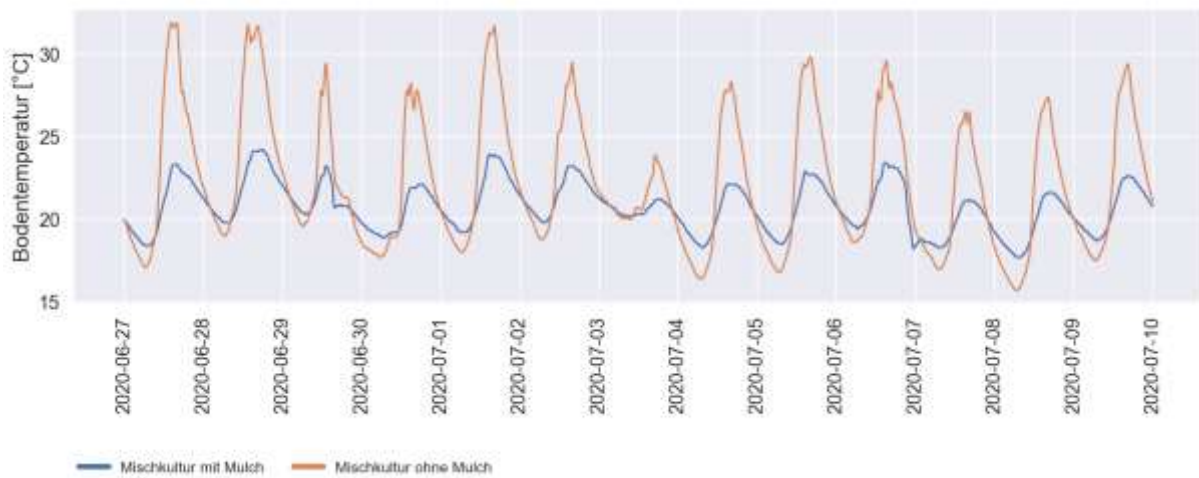


Abbildung 44: Vergleich der Bodentemperatur zwischen gemulchter und ungemulchter Variante Mischkultur. Daten: Versuchsstation Wies/Lengauer, Darstellung: JR-LIFE.

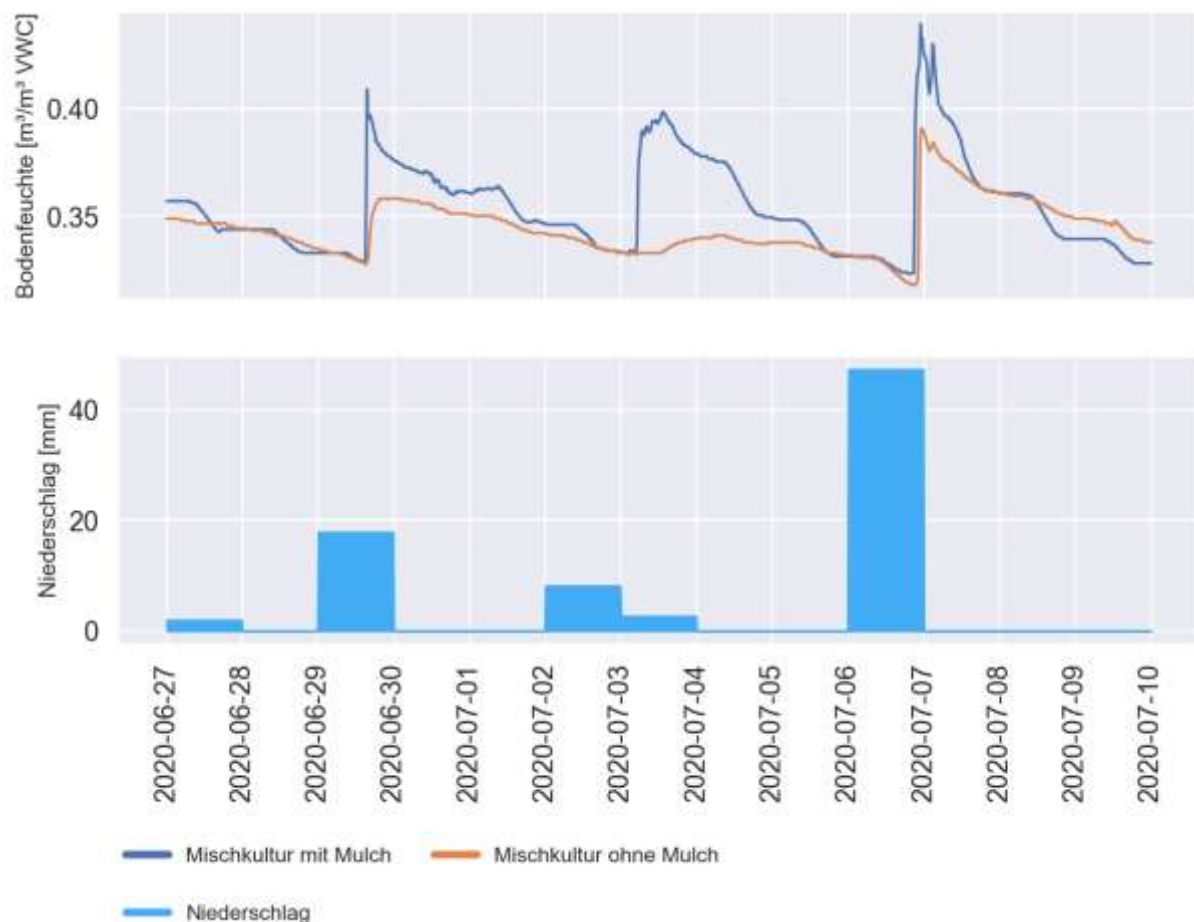


Abbildung 45: Vergleich der Bodenfeuchte zwischen gemulchter und ungemulchter Variante Mischkultur und Niederschlagsereignisse, Daten: Versuchsstation Wies/Lengauer, Darstellung: JR-LIFE.

1.10. Testung unterschiedlicher Mulchsysteme im geschützten Anbau



Abbildung 46: Übersichtsfoto Ende Mai

Im Freiland wurde vor einiger Zeit das Verhalten einer Mulchschicht aus Kräuterstängel an Zucchini untersucht (wir berichteten), mit der Erkenntnis, dass Salbeistängel den Druck von Pilzkrankheiten deutlich reduzieren konnten und gemulchte Flächen einen Mehrertrag zur Folge hatten.

In der Versuchsstation ist die Verwendung von Heu zur Bodenbedeckung im geschützten Anbau schon viele Jahre Routine. Um auch hier die Effekte genauer zu untersuchen, wurde gemeinsam mit Joanneum Research – LIFE eine Studie im Gewächshaus angelegt.

Versuchsaufbau

Zwei Abteile (jeweils 220m² groß) wurden am 13. Mai 2020 in vierfacher Wiederholung mit den Gurkensorten Khassib und Induran (beide Rijk Zwaan) bepflanzt und eines davon mit unterschiedlichen Mulchvarianten versehen (Tabelle 10). Die beiden Einsaaten (Lebendmulch) wurden 3 Wochen vor dem Pflanztermin eingesät, die beiden Transfermulche wurden unmittelbar nach Pflanzung ausgebracht.

Die Kulturen wurden über Tropfschläuche bewässert, wobei die Steuerung mit Hilfe von Tensiometern automatisiert erfolgte und der Wasserverbrauch über Wasseruhren aufgezeichnet wurde.



Abbildung 47: Übersicht der Mulchvarianten: oben links: Grasschnitt, oben rechts: Heu, unten links: Weißklee-Mischung, unten rechts: Weißklee

Im Bestandesverlauf wurden folgende Parameter erhoben:

- Fruchtansatz (12. 06. 2020)
- Blattfläche (22. 06. 2020)
- Nährstoffgehalte der Gurkenblätter
- Ertrag
- wöchentlich Erhebung der Bodentemperatur, -feuchtigkeit und der Leitfähigkeit
- Gesamtwasserverbrauch je Kulturabteil

Tabelle 10: Beschreibung de Mulchdecken

	Mulchvariante	Aussaat-/ Aufbringstärke Mächtigkeit	Aussaat-/ Aufbringtermin
Transfermulch	Heu	3 kg/m ²	13.5.2020 (nach Pflanzung der Gurken)
	Grasschnitt	6 kg/m ²	13.5.2020 (nach Pflanzung der Gurken)
Lebend- mulch	Gräser-Weißklee-Mischung (30% <i>Trifolium repens</i> , 20 % <i>Festuca ovina</i> , 50 % <i>Festuca rupicola</i>)	7 g/m ²	27.4.2020 (vor Pflanzung der Gurken)
	Weißklee <i>Trifolium repens</i>	3g/m ²	27.4.2020 (vor Pflanzung der Gurken)



Abbildung 48: Gewächshausversuch mit Gurken; Mulchvarianten zu drei Zeitpunkten (11.05.2020; 12.06.2020; 07.07.2020), Fotos: JR-LIFE

Fruchtansatz und Ertrag

Zur Beurteilung Fruchtentwicklung wurde Mitte Juni die Anzahl aller Gurken in einer Größe von 2 cm erhoben. Die Werte waren für alle Varianten sehr ähnlich, was bedeutet, dass die Fruchtbildung durch die Mulchvarianten nicht beeinflusst wurde.

Die Gesamterträge wiesen jedoch einige Unterschiede zwischen den Varianten auf (vgl. Abbildungen 47 bis 50). Bei den Transfermulch-Varianten zeigten sich bei beiden Sorten vergleichbare Stückzahlen und Erträge in kg/m² wie bei der Kontrollvariante (ungemulcht), mit einer Tendenz zu leicht höheren Erträgen bei der Heumulch-Variante. Die beiden Lebendmulch-Varianten brachten geringere Erntemengen und Stückzahlen als die Transfermulch-Varianten und die Kontrollvarianten, wobei die

Weißklee-Varianten jeweils bessere Werte zeigte als die Varianten mit der Gräser-Weißklee-Mischung. Dies kann einerseits auf den höheren Wasserverbrauch, andererseits auf die geringere Stickstofffixierung der Mischung mit Gräserkomponenten zurückgeführt werden.

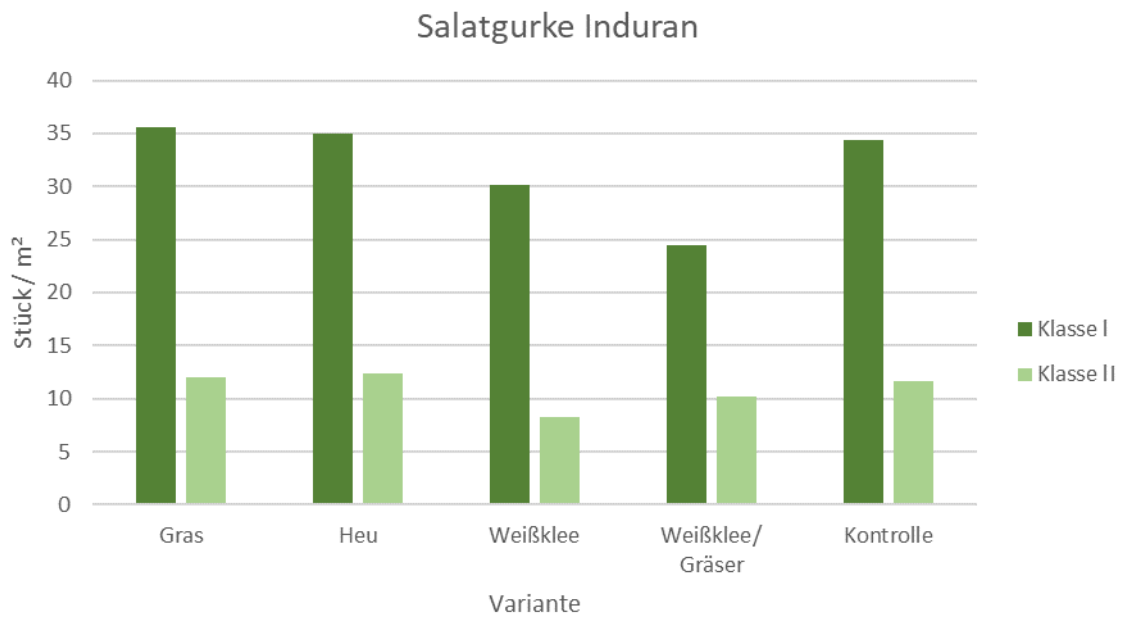


Abbildung 49: Sorte Induran - Stückzahlen/m², Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR-LIFE

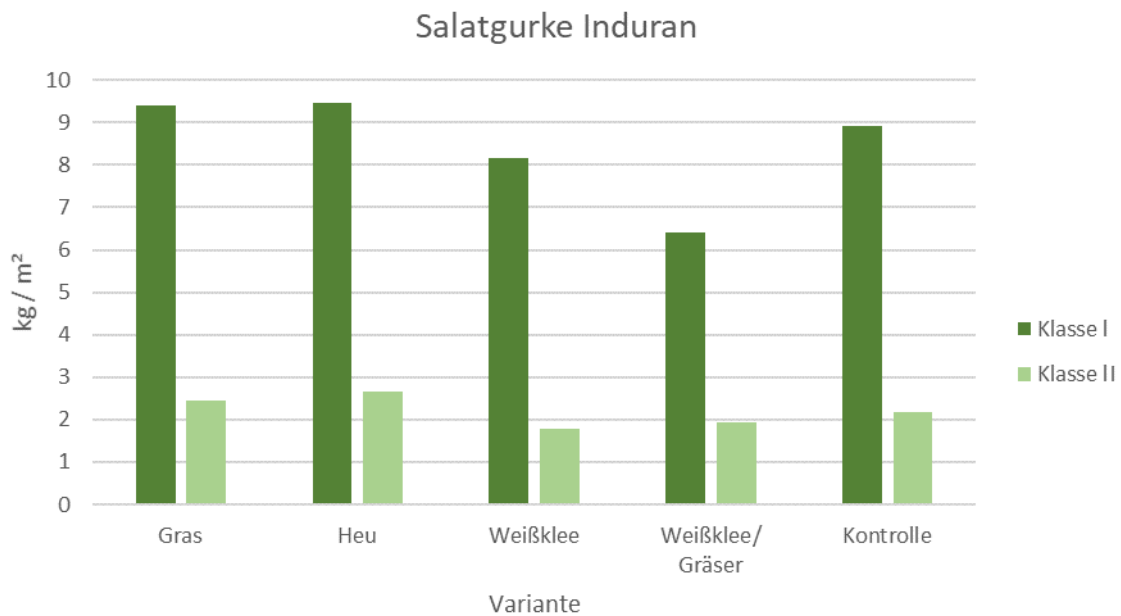


Abbildung 50: Sorte Induran - Erträge in kg/m², Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR-LIFE

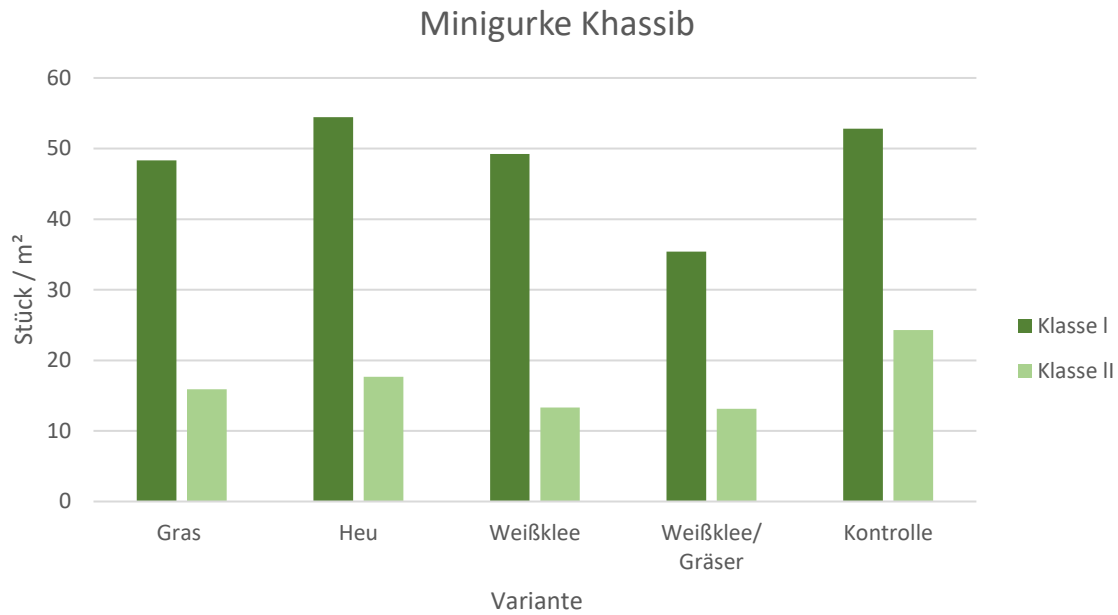


Abbildung 51: Sorte Khassib - Stückzahlen/m², Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR – LIFE

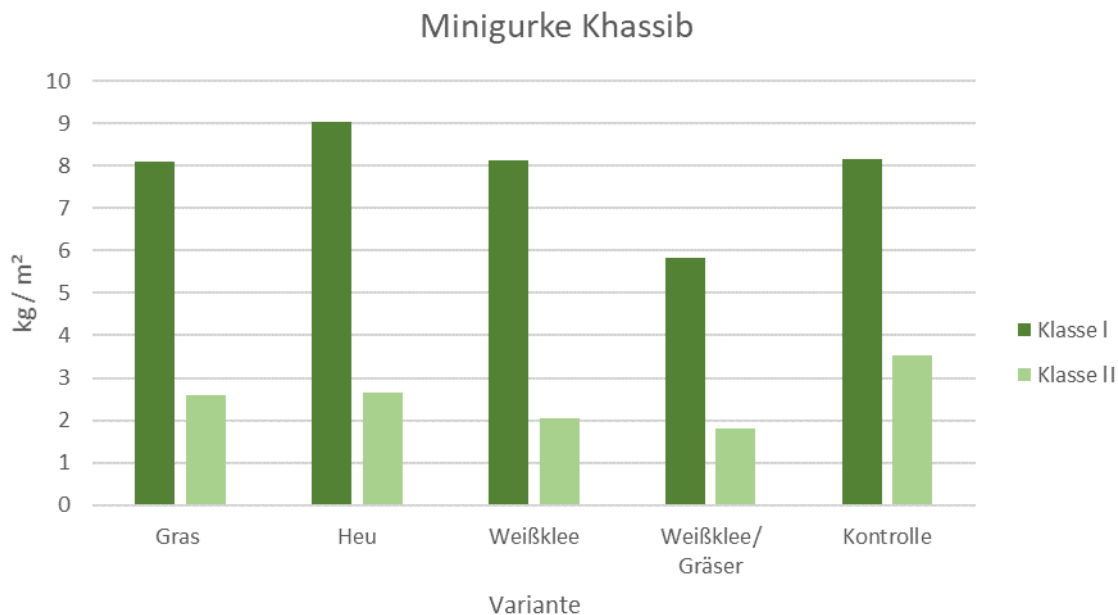


Abbildung 52: Sorte Khassib - Erträge in kg/m², Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR - LIFE

Blattfläche und Nährstoffgehalt der Gurkenblätter

Am 22.06.2020 wurde an allen Pflanzen die Blattfläche des 5. Blattes näherungsweise aus Blattbreite und Blattlänge ermittelt. Bei beiden Sorten zeigte die Kontrollvariante die höchsten durchschnittlichen Blattoberflächen pro Blatt, was bedeutet, dass ein stärkeres vegetatives Wachstum bei der Kontrollvariante gegeben war.

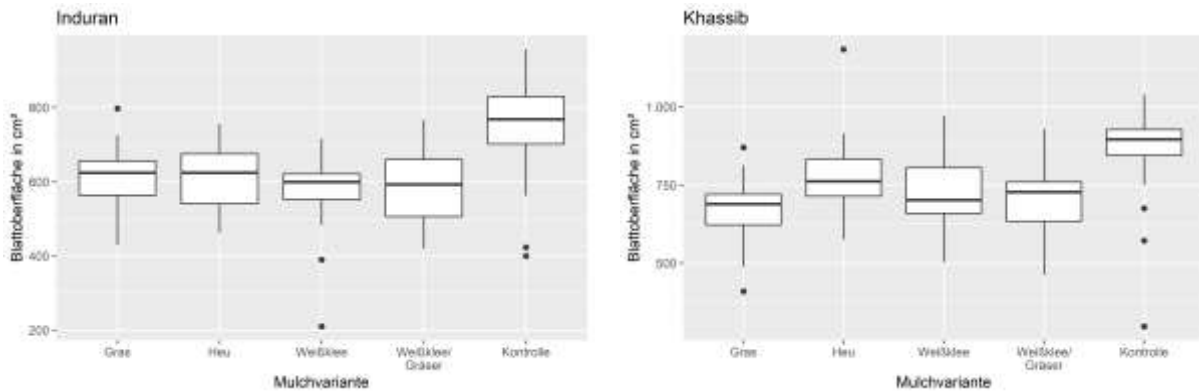


Abbildung 53: Blattoberflächen pro Blatt in cm^2 , Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR - LIFE

Bei der Analyse der Nährstoffversorgung der Gurkenblätter konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden.

Bodenparameter

Mit Hilfe eines mobilen Messgerätes (Marke Field Scout) wurde wöchentlich Bodentemperatur, -feuchtigkeit und die Leitfähigkeit in einer Bodentiefe von 20 cm erhoben. Hier zeigten sich bei der Bodenfeuchtigkeit Unterschiede in den Varianten, die sich im Laufe der Vegetationsperiode veränderten (vgl. Abbildung 54).

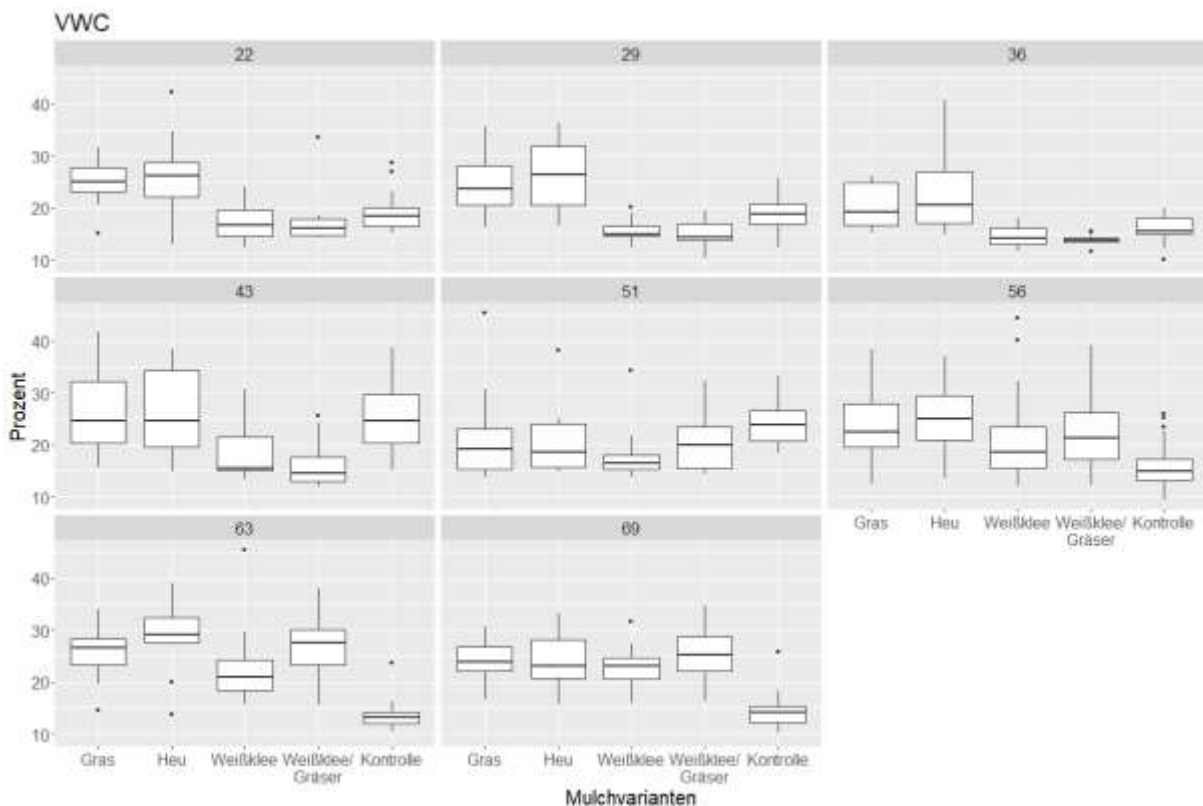


Abbildung 54: Volumetrischer Wassergehalt (in Prozent) zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Tag im Gewächshaus), Daten: Versuchsstation, Darstellung: JR - LIFE

Zu Beginn war bei den Untersaaten der Wassergehalt niedriger als bei den anderen Varianten und die Transfermulch-Varianten wiesen den höchsten Bodenwassergehalt auf. Im Falle der Untersaaten kam hier der Verbrauch der Einsaat selbst zum Tragen, bei den Transfermulch-Varianten wirkte die Mulchschicht zu Beginn am stärksten auf den Bodenwassergehalt. Bei den letzten drei Messungen im Beobachtungszeitraum war der Wassergehalt bei der Kontrollparzelle am niedrigsten.

Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch, als Vergleich der gesamten Häuser, zeigte einen markanten Unterschied zwischen den gemulchten und ungemulchten Bedingungen (vgl. Tabelle 11).

Da jedoch im gemulchten Gewächshaus nicht zwischen den Varianten unterschieden wurde, handelt es sich um den Gesamtwasserverbrauch über alle Versuchsglieder. Es ist anzunehmen, dass die Transfermulch-Varianten im Vergleich zum offenen Boden einen noch geringeren Bewässerungsbedarf aufweisen, was auch die Werte zur Bodenfeuchte bestätigen.

Das Mikroklima war im gemulchten deutlich feuchter als im Referenzhaus, was auf die erhöhte Transpiration der Einsaaten zurückzuführen ist. Dies reduziert auf der einen Seite den Wasserverbrauch, hatte jedoch andererseits einen höheren Krankheits- und Schädlingsdruck zur Folge und damit verbunden einen vermehrten Aufwand an Pflanzenschutzmaßnahmen.

Tabelle 11: Wasserverbrauch, Gesamtertrag und Wassernutzungseffizienz der Produktion

	Wasserver- brauch [l]	Stück- zahl	Gesamtertrag (Klasse I und II, Sorten Induran, Khassib) [kg]	Wasserbedarf [l/kg FM]
Ungemulcht	82.998	10.536	1.954	42,5
Gemulcht	39.819	8.677	1.722	23,1

Darstellung: JR-LIFE

Insgesamt ist ein deutlicher Vorteil im Sinne einer Effizienzsteigerung des eingesetzten Wassers der Transfermulch-Varianten, insbesondere bei der Heumulch-Variante, festzustellen. Die Lebendmulchvarianten sind als weniger zielführend zu bewerten, einerseits aufgrund des Effekts auf das Mikroklima, andererseits aufgrund der Ertragsminderung.

1.11. Paradeiser

1.11.1. Sortensichtung Paradeiser mit Resistenzen für Samtflecken und Echter Mehltau

In dieser Saison wurden Paradeiser im kalten Folientunnel gesichtet (Abbildung 53). Die Veredelung wurde in der Versuchsstation durchgeführt; als Unterlage diente *Fortamino* F1 (Enza Zaden). Anbaudaten und eine Liste der kultivierten Sorten folgt in Tabelle 12.

Standort: VST, TWK III
 Aussaat: 14.02.2020
 Veredelung: 16.03.2020 *Fortamino* F1 (Enza Zaden)
 Pflanzung: 27.04.2020
 Pflanzabstand: 120 x 50 cm (entspricht 1,66 Pflanzen/m²)

Tabelle 12: Sortenliste der gesichteten Paradeiser (Cherry und Cocktail-Sorten; ** Ochsenherz- und Fleischparadeiser; *** Midisorten; **** Rispenorte mit Fruchtgewicht von 120 g)*

Sorten	Herkunft	Beschreibung
15C.42176 *	Enza Zaden	Cherry 20 – 25g lose oder Rispe, „C7“ Resistenz
Caldino *	Rijk Zwaan	Mini, Plum
Delioso *	Rijk Zwaan	35-40 g
Honeycomb F1 *	Graines Voltz	Cherry orange, 20-25 g, widerstandsfähig
Pareso *	Rijk Zwaan	20-25 g
Redetto *	Rijk Zwaan	22-25g, Blocky, Sunstream-Type
Santonio *	Graines Voltz	10 g, früh, Taubenherz
Wasino *	Rijk Zwaan	30-35 g Plum
Griffone **	Enza Zaden	Ochsenherz
Malea **	Reinsaat	Ochsenherz
Montenegro **	Rijk Zwaan	> 160g, green-shouldered Beef
Rugantino **	Rijk Zwaan	>200-250, modern Coer de Boef
Ochsenherz orange **	Graines Voltz	früh, 230-250 g
Rose Crush **	Graines Voltz	rosa Fleisch, guter Geschmack, früh, 200-250 g
Cocktail Crush ***	Graines Voltz	Midi, 65-70 g
Dometica ***	Rijk Zwaan	75 g, tiefrot
Nagina F1 ***	Graines Voltz	Roma, Resist gg. Phyto, 80-90 g
Roterno ***	Rijk Zwaan	80g, tiefrot
15M.411635 ****	Enza Zaden	Rispenenernte 120 g
Procano ****	Rijk Zwaan	125g, tiefrot, Rispe



Abbildung 55: Übersicht über den Bestand Anfang Juli

Bei der Feldbonitur konnte man deutlich geringere Wuchsstärken bei den Ochsenherz-Typen (in Tabelle 13 durch ** gekennzeichnet) beobachten. Unterschiedliche Werte bei der Einheitlichkeit können auf Probleme mit der Kultur im kalten Folientunnel zu tun haben: während in den tiefer gelegenen Bereichen die Pflanzen „mastig“ waren, erschienen sie in den Mittelbereichen des Tunnels schwächig. Aber auch diese Beobachtung blieb sortenabhängig. Die Blattmasse ist ab der zweiten Bonitur schwer zu bestimmen, da häufig entlaubt wird und sich das Laub bei Befall mit verschiedenen Schaderregern verändert (z.B. Eintrocknen oder Einrollen der Blätter). Die durchschnittliche Anzahl der Fruchtstände blieb bei den Cherry- und Cocktail-Sorten am höchsten; die Ochsenherz- und Fleischsorten blieben nicht weiter hinter den Midi- und Normalfrucht-Sorten zurück.



Abbildung 56: Cherry- und Cocktailsorten in der Sichtung: v.l.n.r.: 15C.42176; Caldino, Delioso, Honeycomb



Abbildung 57: Cherry- und Cocktailsorten in der Sichtung. V.l.n.r.: Pareso, Redetto, Santonio, Wasino

Tabelle 13: Feldbonitur bei Paradeiser (*Cherry- und Cocktail-Sorten; **Ochsenherz- und Fleischparadeiser; ***Midisorten; ****Rispenorte mit Fruchtgewicht 120 g)

Sorte	Herkunft	Wuchsstärke	Einheitlichkeit	Blattmasse	Fruchtstände
15C.42176 *	Enza Zaden	8,3	7,0	6,3	8,3
Caldino *	Rijk Zwaan	7,7	5,7	5,3	8,2
Delioso *	Rijk Zwaan	6,0	5,7	4,7	7,3
Honeycomb F1 *	Graines Voltz	7,7	5,7	5,7	8,0
Pareso *	Rijk Zwaan	5,3	5,3	5,3	8,3
Redetto *	Rijk Zwaan	8,0	6,0	4,7	7,8
Santonio *	Graines Voltz	6,7	5,3	6,0	8,0
Wasino *	Rijk Zwaan	8,7	5,7	5,7	6,8
Grifone **	Enza Zaden	3,7	7,0	4,7	5,1
Malea **	Reinsaat	6,0	7,0	3,3	5,5
Montenegro **	Rijk Zwaan	4,7	6,0	4,7	5,9
Rugantino **	Rijk Zwaan	4,3	6,3	3,3	5,4
Ochsenherz orange **	Graines Voltz	4,7	5,3	4,0	5,6
Rose crush **	Graines Voltz	5,7	6,3	5,0	5,4
Cocktail Crush ***	Graines Voltz	6,7	7,0	6,0	6,1
Dometica ***	Rijk Zwaan	9,0	7,7	6,0	6,7
Nagina F1 ***	Graines Voltz	7,0	6,3	7,0	6,4
Roterno ***	Rijk Zwaan	8,7	8,3	6,7	6,8
15M.411635 ****	Enza Zaden	8,3	6,3	5,7	7,0
Procano ****	Rijk Zwaan	7,0	7,0	7,0	6,1



Abbildung 58: Samtfleckenbefall an Sorte Malea

15C.42176 (Enza Zaden) wies schöne lange Rispen auf, allerdings waren die Früchte etwas grieselig. *Caldino* (Rijk Zwaan) war bereits zum ersten Bonitur-Termin reif, wie auch *Honeycomb* (Graines Voltz) (Abbildung 56) und *Pareso* (Rijk Zwaan), wobei *Pareso* eher schwächliche Pflanzen ausbildete. *Redetto* (Rijk Zwaan) machte sehr hohe Pflanzen, zeigte aber auch einen Samtflecken-Befall. *Santonio* (Graines Voltz) (Abbildung 57) wurde von Samtflecken stark befallen und dieser Befall konnte auch durch eine Pflanzenschutz-Maßnahme nicht richtig abgestoppt werden. *Grifone* (Enza Zaden) zeichnete sich durch kompakte, aber sehr gesunde Pflanzen aus, während bei *Malea* (Reinsaat) der Samtfleckenbefall (Abbildung 58) auch nicht aufgehalten werden konnte. *Ochsenherz orange* (Graines Voltz) wies einen leichten Samtfleckenbefall auf, der nicht gut eingedämmt werden konnte. *Rose Crush* blieb ebenfalls nicht verschont von Samtflecken und zeigte viele abgestoppte, aber auch neue Flecken; vor allem war hier viel totes Laub auffallend. *Montenegro* (Rijk Zwaan), *Rugantino* (Rijk Zwaan) (Abbildungen 59 und 60), *Cocktail Crush* (Graines Voltz), *Dometica* (Rijk Zwaan), *Nagina* (Graines Voltz), *Roterno* (Rijk Zwaan) (Abbildung 61), *15M.411635* (Enza Zaden) und *Procano* (Rijk Zwaan) (Abbildung 62) blieben auch gesund (Tabelle 58).



Abbildung 59: Ochsenherz- und Fleischparadeiser in der Sichtung. V.l.n.r.: *Grifone*, *Malea*, *Montenegro*



Abbildung 60: Ochsenherz- und Fleischparadeiser: v.l.n.r.: *Rugantino*, *Ochsenherz orange*, *Rose Crush*

In der Tabelle 14 sind die Daten der Einzelfruchtauswertung aufgelistet. Diese Bonitur wird in der Hauptsaison durchgeführt und an Hand von 20 Einzelfrüchten ermittelt. Alle Sorten erreichten dabei den höchsten Gesamtwert. Die Kelchhaftung fiel dagegen sehr unterschiedlich aus: ob eine niedrige Kelchhaftung ein Vor- oder Nachteil ist, hängt von der Erntemethode ab. Überrascht hat die geringe Kelchhaftung bei *15M.411635* (Enza Zaden), da es sich laut Angabe um eine Rispenart handelt.



Abbildung 61: Midi-Paradeiser in der Sichtung: v.l.n.r.: Cocktail Crush, Dometica, Nagina, Roterno



Abbildung 62: Rispsorten mit einem Fruchtgewicht von 120 g: links: 15M.411635, rechts: Procano

Tabelle 14: Einzelfruchtauswertung an Paradeisern (*Cherry- und Cocktail-Sorten, **Ochsenherz- und Fleischparadeiser; ***Midisorten; ****Rispsorte mit Fruchtgewicht 120 g. [zur Beurteilung: 1 = keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung])

Sorte	Her- kunft	Gewicht (dag)	Kelch- haftung	Höhe [cm]	Frucht Ø [cm]	Form	Farbe	Größe
15C.42176 *	EZ	2,2	4,2	3,3	3,4	9,0	9,0	7,0
Caldino *	RZ	1,8	3,0	4,5	2,7	9,0	7,5	8,0
Delioso *	RZ	4,8	1,0	3,8	4,4	8,0	7,0	6,0
Honeycomb F1 *	GV	1,0	2,2	2,8	2,9	8,0	7,0	8,0
Pareso *	RZ	1,4	1,0	4,3	2,8	9,0	7,0	8,0
Redetto *	RZ	2,4	1,4	4,3	3,4	9,0	7,0	8,0
Santonio *	GV	1,3	1,0	4,1	2,4	8,3	7,0	6,5
Wasino *	RZ	3,9	1,0	5,2	3,6	8,0	5,7	7,0
Grifone **	EZ	30,1	3,8	7,3	8,7	9,0	6,0	5,0
Malea **	RS	28,3	4,2	7,4	8,4	8,0	6,0	5,0
Montenegro **	RZ	15,5	8,6	5,1	7,1	9,0	7,0	7,0
Rugantino **	RZ	23,1	1,8	7,1	7,5	8,0	7,0	5,0
Ochsenherz orange **	GV	32,3	7,0	9,0	8,2	8,0	6,3	5,0
Rose crush **	GV	27,2	5,4	5,8	8,6	9,0	7,0	7,0
Cocktail Crush ***	GV	5,7	1,4	4,1	4,9	9,0	7,0	5,0
Dometica ***	RZ	8,2	1,4	4,8	5,4	9,0	6,0	7,0
Nagina F1 ***	GV	5,9	3,4	5,9	4,3	9,0	7,7	7,0
Roterno ***	RZ	9,2	8,6	4,9	5,6	9,0	7,0	7,0
15M.411635 ****	EZ	8,5	1,0	4,7	5,5	9,0	5,0	7,0
Procano ****	RZ	11,7	5,0	5,1	6,1	9,0	9,0	8,0

Die Fruchthärte und die Haltbarkeit der Früchte innerhalb von 2 Wochen (Lagerung bei Raumtemperatur) wurde ebenfalls ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 63 dargestellt. Die Werte ergeben sich als Mittelwert aus den jeweiligen Messterminen (je Frucht wird dabei 3 x beprobt). Auch diese Messungen erfolgen in der Hauptsaison, um ein aussagekräftiges Bild zu erhalten.

Generell erzielten alle Sorten in diesem Jahr eine geringere Ausgangshärte, was auch mit der abiotischen Ausgangssituation im Folientunnel zu tun haben kann. Die höchsten Ausgangswerte erreichten *Montenegro*, *Dometica* und *Wasino*. *Honeycomb* baute nahezu nicht von der ersten zur zweiten Messung ab; *15C.42176* und *15M.411635* zeigten geringe Verluste während der zweiwöchigen Lagerung.

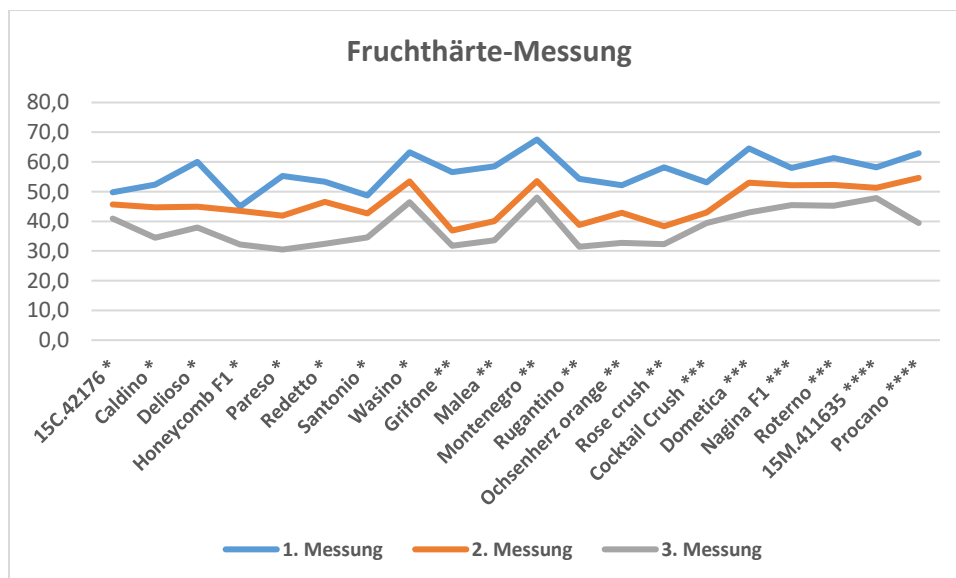


Abbildung 63: Fruchthärte - Analyse und Verlauf bei Lagerung (*Cherry- und Cocktail-Sorten; **Ochsenherz- und Fleischparadeiser; ***Midisorten; ****Risensorte mit Fruchtgewicht 120 g)

Die Süße der einzelnen Sorten wurde mit einem Hand-Refraktometer gemessen: dafür wurden mehrere Früchte des gleichen Reifezustandes gemischt und 5 Messungen durchgeführt. Das Ergebnis zeigt Abbildung 64.

Den höchsten Wert erzielte die Sorte *Honeycomb* gefolgt von *Santonio* (beide Graines Voltz). Die niedrigsten Zahlen ergaben sich bei *Rugantino* (Rijk Zwaan), *15M.411635* (Enza Zaden) und *Ochsenherz orange* (Graines Voltz).

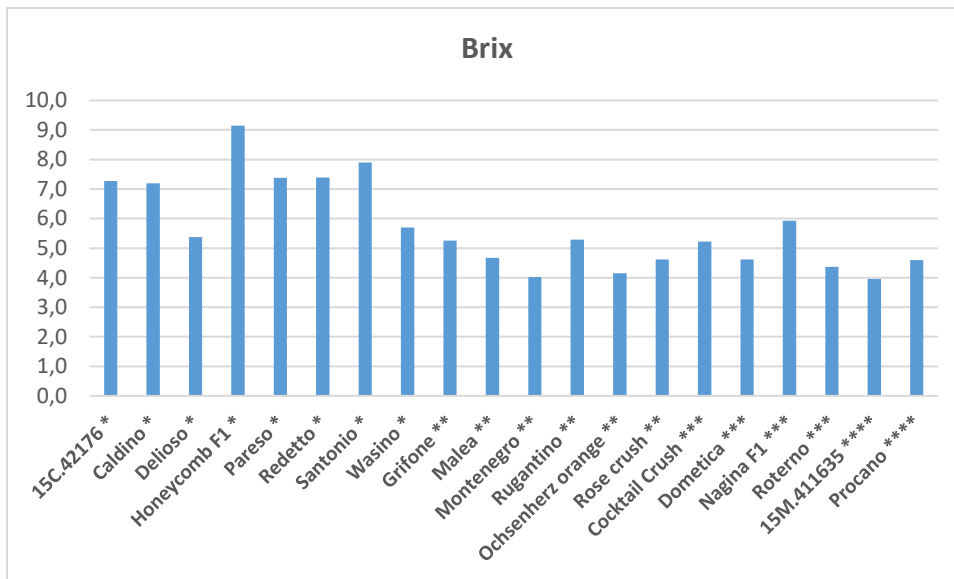


Abbildung 64: Süße der Paradeiser-Sorten (*Cherry- und Cocktail - Sorten; **Ochsenherz- und Fleischparadeiser; ***Midisorten; ****Rispenorte mit Fruchtgewicht 120 g)

Bei der Ertragsauswertung wurde unterschieden zwischen Klasse I = tadellose Früchte in der passenden Größe, Klasse II = vermarktungsfähige Früchte, die teilweise etwas kleiner geraten sind oder minimale Deformierungen aufweisen und eine eigene Gruppe, in der jene Früchte mit Blütenendfäule und unbefruchtete Früchte zusammengefasst wurden. Vorneweg kann bereits festgestellt werden, dass nur ein geringer Anteil in der letzten Gruppe zu finden war.

Abbildung 65 zeigt den Gesamtertrag der Klasse I- und Klasse II-Früchte in Relation zu ihrem durchschnittlichen Einzelfruchtgewicht. Klasse II kann oft ab Hof noch gut vermarktet bzw. auch weiterverarbeitet werden, wobei diese bei dem Lebensmitteleinzelhandel nicht abgenommen werden.

Im Juli kämpften wir mit einem Schneckenproblem im Folientunnel bzw. teilweise mit Raupen. Die Früchte waren bei einigen Sorten gesprungen, etwas vernarbt, was auf ein Problem mit dem Wassermanagement hinweist. Diesbezüglich sollte man sich auch an die Wettersituation im Jahr 2020 zurückerinnern. Im August haben viele Sorten tendenziell kleinere Früchte, als eigentlich erwünscht ausgebildet – auch dieser Umstand wird mit den Bedingungen vor Ort zusammenhängen. Die Monate September und Oktober verliefen dann wieder etwas ruhiger.

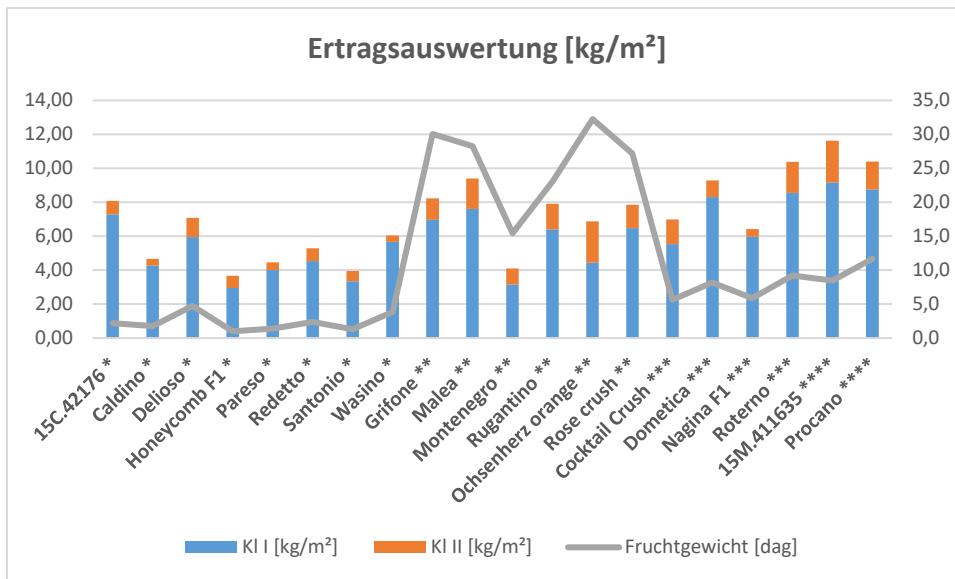


Abbildung 65: Ertragsauswertung Paradeiser (*Cherry- und Cocktail - Sorten; **Ochsenherz- und Fleischparadeiser; ***Midisorten; ****Rispsorte mit Fruchtwicht 120 g)

In Abbildung 66 kann man sowohl die Unterschiede der einzelnen Sorten die Frühzeitigkeit betreffend ablesen, als auch die Gleichmäßigkeit der Ertragsbildung über die Erntemonate. Nur die Cherry- und Cocktail-Paradeisersorten (in der Abbildung durch * gekennzeichnet) konnten bereits im Juni mit reifen Früchten punkten. Ochsenherz- und Fleischparadeiser (in der Abbildung durch ** gekennzeichnet) zeigten zwei gleichmäßige Monate (Juli und August), während sowohl die Midi-Sorten (in der Abbildung durch *** gekennzeichnet) als auch die normalfrüchtigen Typen (in der Abbildung durch **** gekennzeichnet) im Juli noch geringere Erträge einbrachten, dafür aber im August sehr ertragreich waren.

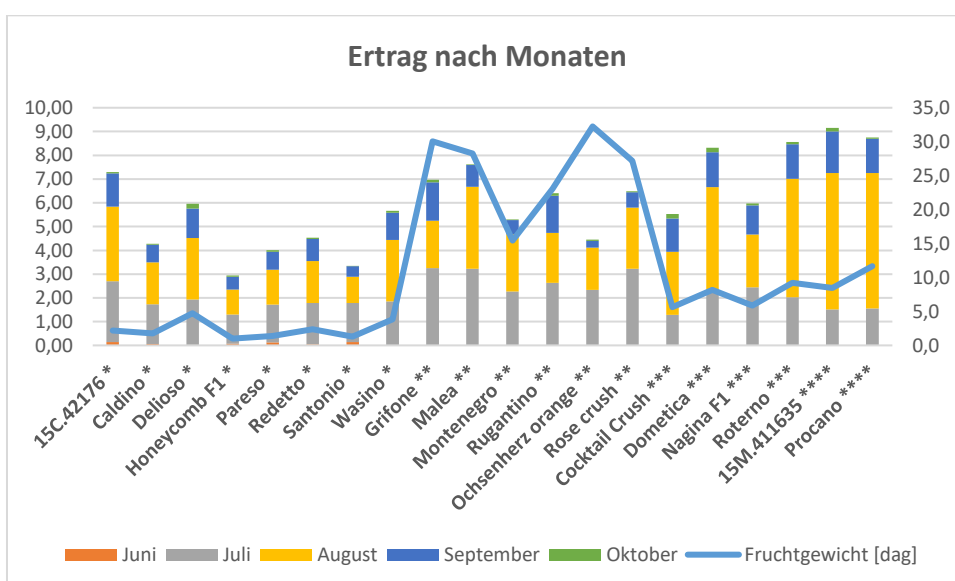


Abbildung 66: Ertrag nach Monaten in Relation zum durchschnittlichen Einzelfruchtwicht (*Cherry und Cocktail-Sorten; ** Ochsenherz- und Fleischparadeiser; *** Midisorten; **** Rispsorte mit Fruchtwicht 120 g)

1.11.2. Paradeisersichtung am externen Standort Hödl

Als externer Standort diente im Jahr 2020 der Gemüse-Betrieb Hödl in Salsach, der Platz für den Anbau von 4 Sorten zur Verfügung stellte, wofür wir uns herzlich bedanken möchten.

Bei den Sorten handelte es sich um eine Ochsenherzsorte (*Grifone*, Rijk Zwaan) (Abbildung 68), eine Rispenart mit einem durchschnittlichen Einzelfruchtgewicht von 120 g (15M.411635, Enza Zaden) und zwei kleinerfallende Sorten im Segment 80 g Fruchtgewicht (*Dometica* und *Roterno*, Rijk Zwaan). Verwendet wurden veredelte Paradeiserjungpflanzen; während *Grifone* zweitriebig kultiviert wurde, wurden die übrigen Sorten dreitriebig gezogen.



Abbildung 67: Übersicht über die Sortensichtung bei Paradeiser am Standort Hödl, Ende Mai

Wie in Tabelle 15 ersichtlich, zeigte sich die Ochsenherz *Grifone* am wuchsschwächsten und auch die Früchte wurden im Vergleich zu *Rugantino* später reif. *Roterno* (Rijk Zwaan) zeigte wüchsige, leicht spindelige Pflanzen, bei denen die Rispen abknickten; *Dometica* (Rijk Zwaan) bildete etwas zu kleine Früchte aus, die man eventuell formieren müsste, um die gewünschte Form und das Gewicht zu erreichen. 15M.411635 (Enza Zaden) entwickelte starke, wüchsige Pflanzen bei guter Gesundheit. *Roterno* und 15M.411635 wiesen mit einem Durchschnitt von 10,2 bzw. 10,3 Fruchtständen bis Mitte Juli einen guten Besatz auf. Auch die 7,2 Fruchtstände von *Grifone* sind für eine Ochsenherz-Sorte durchaus in Ordnung (siehe Tabelle 15).



Abbildung 68: Grifone als Ochsenherz-Alternative zur Standardsorte Rugantino

Tabelle 15: Feldbonitur bei Paradeisern am externen Standort Hödl (zur Beurteilung: 1= keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Herkunft	Wuchsstärke	Einheitlichkeit	Blattmasse	Fruchtstände
Grifone	EZ	6,2	8,3	7,7	7,2
Dometica	RZ	8,2	7,7	5,3	9,8
Roterno	RZ	8,3	8,0	5,0	10,2
15M.411635	EZ	8,6	8,3	6,0	10,3

Neben den Feldbeobachtungen wurde auch eine Einzelfruchtauswertung durchgeführt. Die Ergebnisse daraus zeigt Tabelle 16. Nur bei *Grifone* handelte es sich um eine hochrunde, gerippte Fruchtform, die drei anderen waren rund. Alle Sorten konnten den höchsten Gesamtwert von 9,0 erreichen. Lediglich *Grifone* zeigte bei der Ausgeglichenheit der Form und auch Größe einen niedrigeren Wert. Alle Sorten waren in ihrer Farbe sehr ausgeglichen (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: : Einzelfruchtauswertung am externen Standort (zur Beurteilung: 1= keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Herkunft	Gewicht [dag]	Kelchhaftung	Höhe [cm]	Frucht Ø [cm]	Form	Farbe	Größe
Grifone	Enza Zaden	35,2	1,0	9,0	8,5	6,0	7,0	6,0
Dometica	Rijk Zwaan	12,3	9,0	5,3	6,4	9,0	7,0	7,0
Roterno	Rijk Zwaan	11,5	9,0	5,4	8,8	9,0	7,0	8,0
15M.411635	Enza Zaden	12,2	1,0	5,2	6,3	9,0	7,0	7,0

Roterno (Rijk Zwaan) wurde mit einem Durchschnittsgewicht von 80 g und einer tiefroten Ausfärbung beschrieben, lagen jedoch weit über diesem Wert, wie auch *Dometica* (Rijk Zwaan), deren durchschnittliches Einzelfruchtgewicht bei 75 g liegen hätte sollen. Überraschend war die niedrige Kelchhaftung bei *15M.411635* (Enza Zaden) als ausgewiesene Rispsorte (siehe Tabelle 16).

Wie zu erwarten, zeigte *Grifone* (Enza Zaden) eine geringere Ausgangsfestigkeit (siehe Abbildung 69) und verlor auch rasch an Fruchthärte (Schwankungen in den Werten können durch unterschiedliche Druckstellen auf den Früchten entstehen). Die übrigen Sorten starteten bei ähnlichen Ausgangswerten, wobei *Roterno* (Rijk Zwaan) den besten Verlauf zeigte. Im Verbund ist noch die Süße der Sorten in Grad Brix angegeben – diese wurde mit Hilfe eines Hand-Refraktometers ermittelt. Dafür wurden Mischproben von Früchten im gleichen Reifestadium hergestellt und diese dann 5-malig gemessen. Entgegen unserer Erwartung lag die Süße mit 5,03 bei der Ochsenherz-Sorte *Grifone* am höchsten (siehe Abbildung 69).

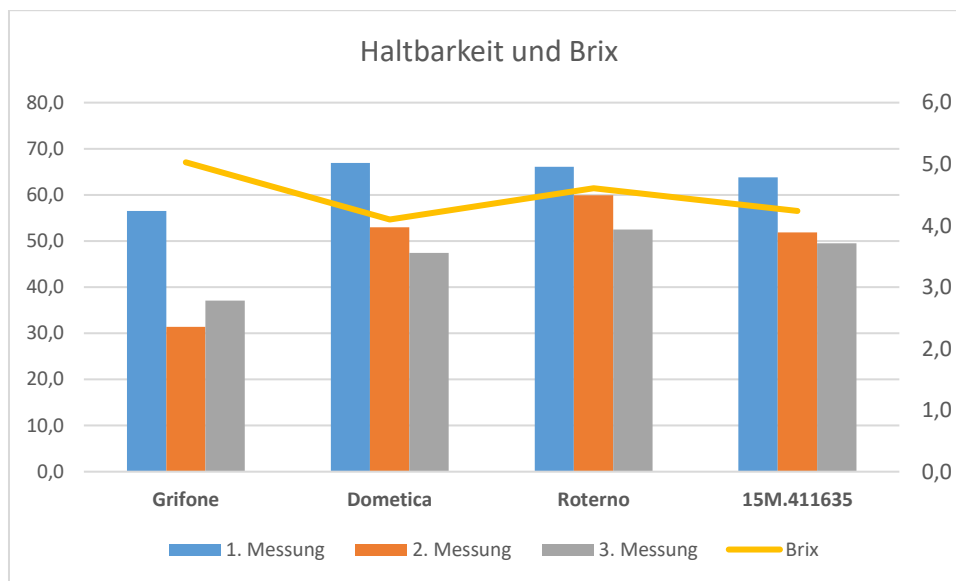


Abbildung 69: Haltbarkeit (Bareiss-Messung) und Brix-Durchschnittswerte bei Paradeiser am externen Standort Hödl

Die Sorten wurden einmal wöchentlich geerntet. Die Abbildung 70 zeigt den Gesamtertrag von Klasse I und Klasse II in kg/m^2 . *15M.411635* (Enza Zaden) zeigte den höchsten Gesamtertrag mit dem geringsten Anteil an Klasse II Früchten.

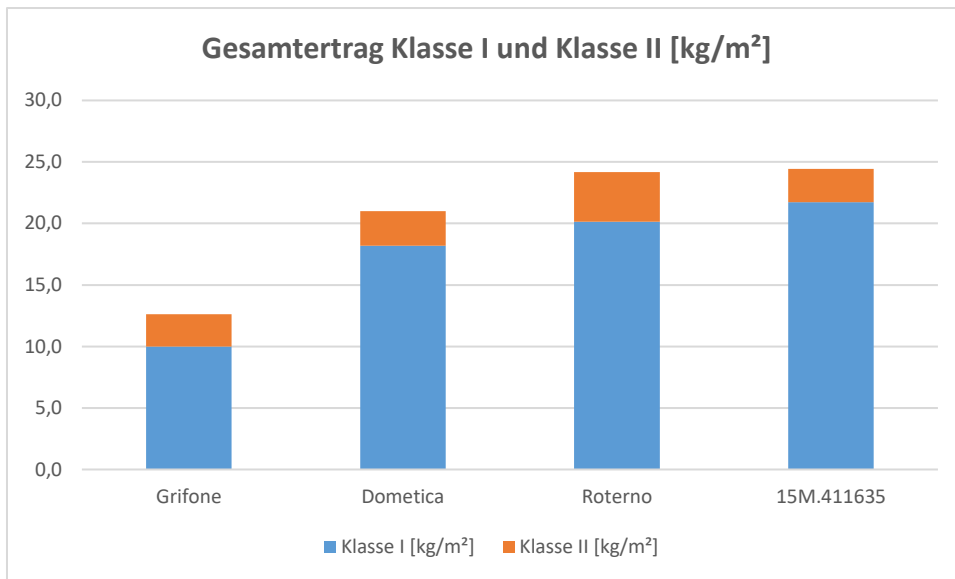


Abbildung 70: Gesamtertrag bei Paradeisern am externen Standort

Der Ertrag wurde zusätzlich in einer Grafik nach Monaten aufgliedert (siehe Abbildung 71). In allen Monaten hatte 15M.411635 (Enza Zaden) die Nase vorn. Während *Dometica* einen höheren Frühertrag im Juli im Vergleich zum August erbrachte, zeigte *Roterno* bei einem guten Frühertrag auch einen sehr guten August-Ertrag. Ochsenherz-Sorten sind dafür bekannt, etwas später zu reifen und so war es auch bei *Grifone*; *Grifone* war auch die einzige Sorte, von der im Oktober nichts mehr geerntet werden konnte. Auch am Betrieb konnte 15M.411635 (Enza Zaden) überzeugen.

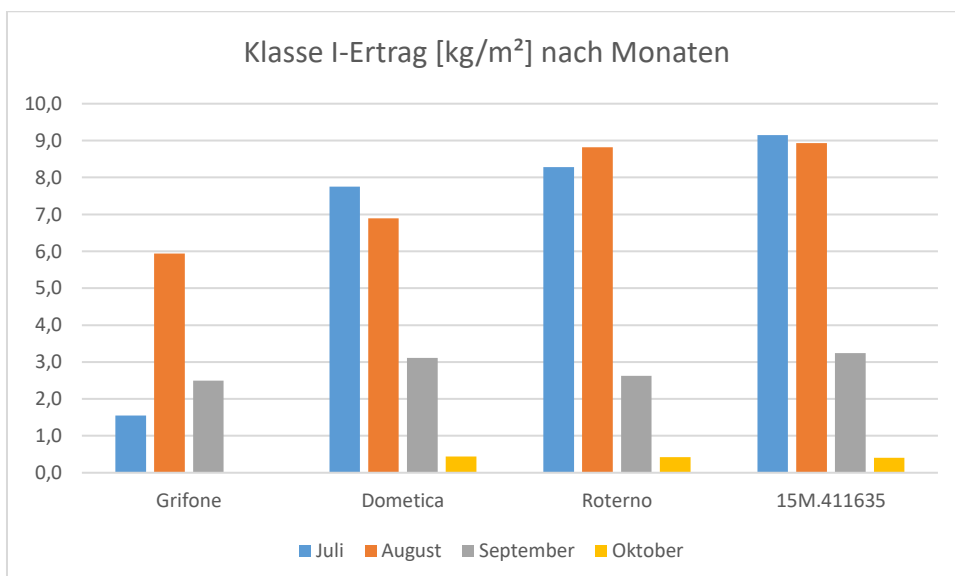


Abbildung 71: Ertrag bei Paradeisern am externen Standort nach Monaten

1.11.3. Paradeisersichtung AG Bauernparadeiser

Auch in dieser Saison wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser ein Gewächshausabteil den Forschungszielen der Praktiker zur Verfügung gestellt. Gesichtet wurden verschiedenste Paradeiser-Typen im Vergleich auch mit eigenen Sorten der Arbeitsgruppe. Tabelle 17 zeigt eine Auflistung der Sorten. Die Pflanzen wurden selbst angezogen und unveredelt, eintrieblich mit einem Pflanzabstand von 100 cm x 40 cm angebaut, was 2,5 Pflanzen pro Quadratmeter entspricht. Ausgesät wurde am 11.03., gepflanzt am 23.04.2020.

Tabelle 17: Übersicht über die verwendeten Sorten der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser

Sorte	Herkunft	Sorte	Herkunft
Lyterno F1	Rijk Zwaan	S.Pierre	ISI Sementi
Buffalosteak F1	Clause	Ochsenherz Reinsaat	Reinsaat
Country Taste F1	Nunhems	Malea	Reinsaat
Gourmandia F1	Clause	Valencia	Reinsaat
Kivu F1	Rijk Zwaan	To63	Sativa
Marbonne F1	Gautier	Herzparadeiser	AG Bauernparadeiser
Marnero F1	Gautier	Rotes Herz	AG Bauernparadeiser
Rebelski F1	SVS Holland	Schwarze von der Krim	AG Bauernparadeiser
Rugantino F1	Rijk Zwaan	FEU 11	AG Bauernparadeiser
Tomimaru Mucho F1	De Ruiter	FEU 5	AG Bauernparadeiser
Orange Queen	Baumaux	FEU Superwuchs	AG Bauernparadeiser
Amana Orange	Baumaux	Feuerwerk	AG Bauernparadeiser
Floradade	UoF	Mango Peter	AG Bauernparadeiser
Homestead	USA	Mango Ulli	AG Bauernparadeiser
Berner Rose	Kultursaat	Belafonte C0-5-6	AG Bauernparadeiser

Die Einzelfruchtauswertung beinhaltet neben den üblichen Parametern auch einen Querschnitt von mindestens 5 Einzelfrüchten zum Ermitteln von farblichen Einschlüssen, die in letzter Zeit immer häufiger beobachtet werden (siehe Tabelle 18).

Es erreichten alle Sorten einen guten Gesamtwert (dabei handelt es sich um die subjektive Beurteilung der Sorte bzw. der Einzelfrüchte); etwas geringere Werte erzielten *Marnero F1* (Gautier), *Floradade* (UoF), *Rotes Herz* und *Feuerwerk* (beide AG BP). Von den vorhin beschriebenen Einschlüssen sind nur wenige Sorten nicht betroffen: dazu zählen *Lyterno F1*, *Country Taste F1*, *Orange Queen*, *Homestead*, *Berner Rose*, *S.Pierre*, *Valencia*, *Rotes Herz*, *FEU 5*, *Feuerwerk*, *Mango Peter* und *Belafonte C0-5-6*; also immerhin 12 der 30 angebauten Sorten.

Tabelle 18: Einzelfruchtauswertung der Paradeisersorten im Gewächshausabteil 10 (zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Gewicht [dag]	Kelchhaftung	Höhe [cm]	Frucht Ø cm]	Rippung	Querschnitt	Gesamtwert
Lyterno F1	9,5	5,8	4,6	6,0	1,0	1,0	9,0
Buffalosteak F1	36,9	9,0	6,1	9,5	9,0	4,3	8,8
Country Taste F1	27,0	9,0	6,1	8,7	5,5	1,0	9,0
Gourmandia F1	30,1	9,0	6,6	8,8	7,6	3,0	8,7
Kivu F1	29,7	9,0	6,5	8,8	4,3	2,3	8,5
Marbonne F1	28,2	7,8	5,7	8,9	8,9	3,0	9,0
Marnero F1	23,8	8,6	5,6	8,3	7,7	5,0	7,8
Rebelski F1	24,5	9,0	5,9	8,4	5,3	3,0	9,0
Rugantino F1	15,7	8,5	6,2	6,8	3,7	1,7	9,0
Tomimaru Mucho F1	22,0	8,5	5,8	7,7	3,0	3,7	9,0
Orange Queen	16,6	9,0	5,8	7,0	2,6	1,0	9,0
Amana Orange	30,5	9,0	6,1	8,7	7,0	2,3	8,0
Floradade	14,2	9,0	5,0	7,3	5,0	2,3	7,9
Homestead	23,9	9,0	7,1	7,9	5,2	1,0	8,9
Berner Rose	14,3	1,7	5,5	6,5	5,0	1,0	9,0
S. Pierre	17,8	9,0	5,6	7,2	5,5	1,0	9,0
Ochsenherz Reinsaat	18,4	9,0	6,5	6,7	4,6	4,3	8,1
Malea	26,8	9,0	7,3	8,6	8,6	3,0	9,0
Valencia	18,8	8,6	5,9	7,5	4,6	1,0	9,0
to63	28,4	9,0	6,3	9,0	9,0	3,0	9,0
Herzparadeiser	24,0	7,0	7,2	8,0	6,3	2,3	8,9
Rotes Herz	33,4	9,0	7,2	8,1	6,7	1,0	7,1
Schwarze von der Krim	29,7	9,0	6,2	8,5	6,7	3,7	8,0
FEU 11	14,2	9,0	5,2	6,7	5,5	2,3	8,5
FEU 5	14,0	9,0	5,1	6,9	7,3	1,0	8,3
FEU Superwuchs	21,3	9,0	4,9	8,1	8,2	4,3	8,9
Feuerwerk	24,4	8,1	5,9	8,0	4,0	1,0	7,6
Mango Peter	13,6	7,4	5,6	6,4	2,0	1,0	9,0
Mango Ulii	14,1	9,0	5,8	6,5	3,0	2,3	9,0
Belafonte Co-5-6	8,8	9,0	5,5	5,3	1,0	1,0	9,0

Auch die Fruchthärte wurde wieder zum Thema; diese wurde mit einem Bareiss-Handmessgerät ermittelt. Dafür werden an Früchten im selben Reifezustand jeweils 3 Messungen vorgenommen und gemittelt; anschließend werden die Früchte für 1 bzw. 2 Wochen bei Raumtemperatur gelagert und wiederum vermessen (siehe Abbildung 72).



Abbildung 72: Lyterno, Marbonne und Feuerwerk zeigten geringe Verluste der Fruchthärte bei einer zweiwöchigen Lagerung

In der Abbildung 73 sind in Balkenform die Durchschnittswerte der 3 durchgeführten Messungen dargestellt, daneben aber auch 2 Linien, wobei die gelbe Linie die prozentuelle Abnahme der Fruchtfestigkeit von der ersten auf die zweite Messung, die blaue Linie die prozentuelle Abnahme bei einer zweiwöchigen Lagerung bei Raumtemperatur wiedergibt. Den besten Ausgangswert mit nur minimaler Veränderung zur zweiten Messung erreichte *Lyterno F1* (Abbildung 72); den geringsten Ausgangswert bei einem mäßigen Fruchthärteverlust *Amana Orange*, die allerdings durch den geringsten Fruchthärteverlust betrachtet auf 2 Wochen und ihre ansprechende Optik punkten konnte. Auch *Marbonne F1* und *Feuerwerk* sollten mit geringen Rückgangswerten genannt werden. Die höchsten Verluste an Fruchthärte und meist damit verbunden Fruchtqualität wiesen *Mango Ulli* und *Gourmandia F1* bzw. *Malea* auf.

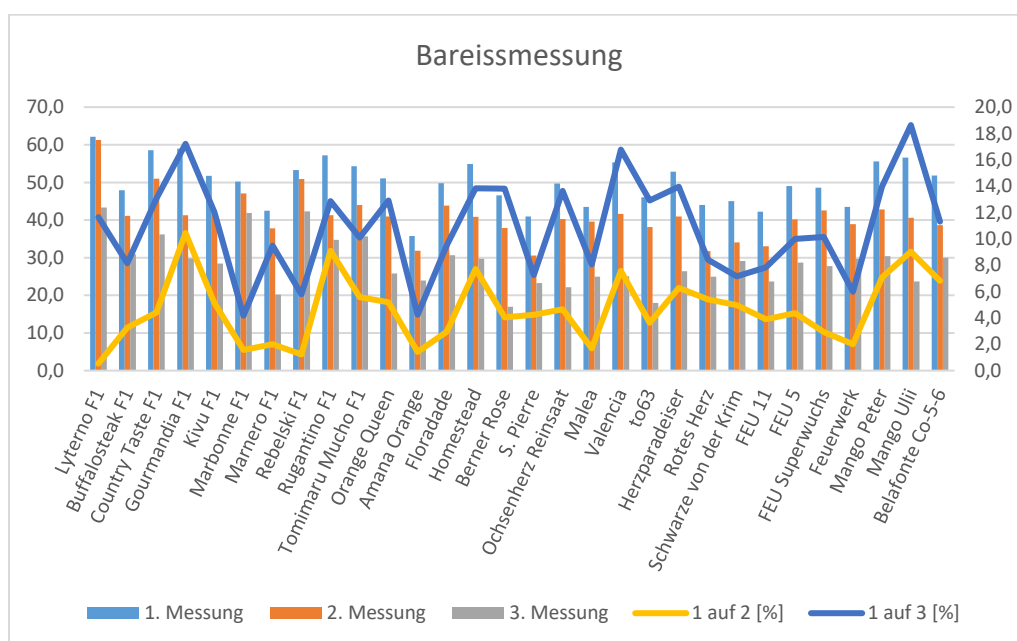


Abbildung 73: Haltbarkeitsüberprüfung der Paradesorten aus dem Gewächshausabteil 1

Die Ertragsauswertung erfolgte laufend und ist den Abbildungen 75 und 76 dargestellt.

In der Abbildung 75 ist der Gesamtertrag nach Qualität I, Qualität II und Ausschuss dargestellt; zusätzlich ist das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht in Dekagramm der Sorten aufgetragen. Als Klasse I werden makellose Früchte bezeichnet, die weitestgehend der vorliegenden Sortenbeschreibung entsprechen. Als Klasse II werden Früchte klassifiziert, die zwar vermarktungsfähig sind, aber Deformationen aufweisen oder z.B. zu klein sind. Ausschuss bezeichnet nicht vermarktungsfähige Ware.

Den mit Abstand am höchsten Klasse I-Ertrag bei einem moderaten Klasse II-Anteil erreichte *to63* (Sativa), aber auch *Rebelski F1* und *Kivu F1* (Abbildung 74) schnitten gut ab. Auffallend sind die sehr

hohen Klasse II-Anteile bzw. teilweise sogar den Klasse I-Ertrag übersteigenden Sorten *Herzparadeiser*, *FEU 11*, *Homestead*, *FEU 5* und *Feuerwerk*, also hauptsächlich Sorten der AG Bauernparadeiser bzw. keine Hybrid-Sorten.



Abbildung 74: Hohe Klasse I-Erträge lieferten die Sorten *To63*, *Rebelski* und *Kivu* (Fotos v.l.n.r.)

Den geringsten Klasse I-Ertrag verzeichnete FEU 11 und FEU 5, gefolgt von *Homestead* und *Floradade*: hier besteht also noch Bedarf an züchterischer Tätigkeit, wobei die letzte Saison sich witterungstechnisch als herausfordernd erwiesen hat.

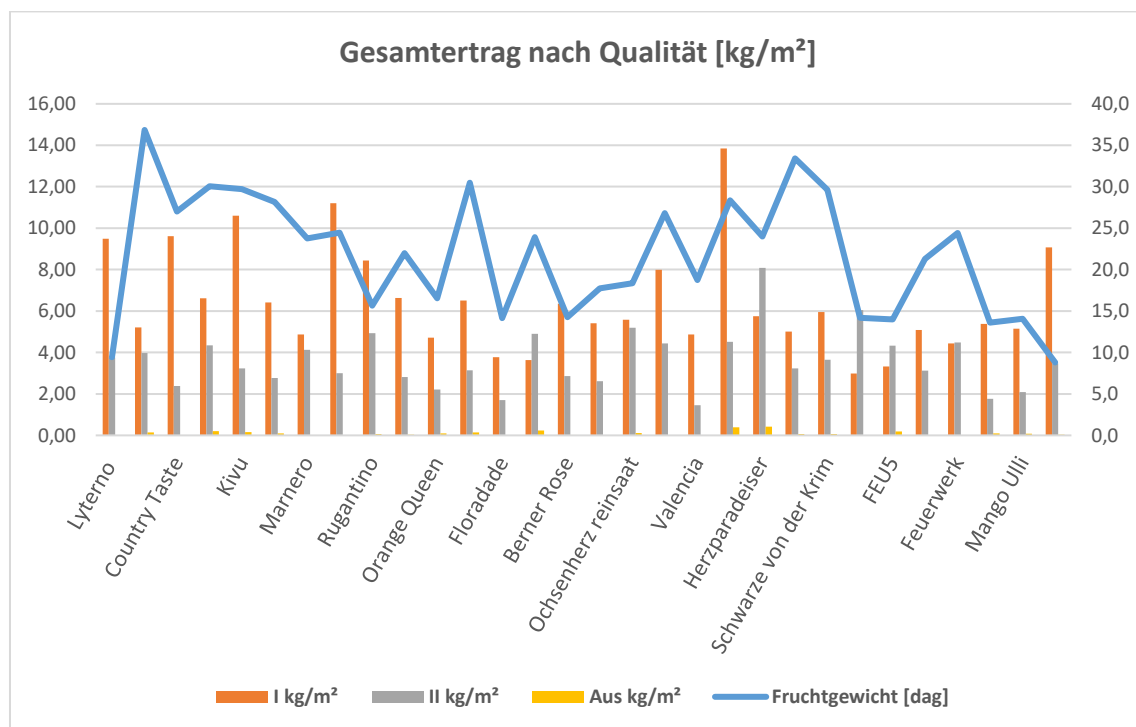


Abbildung 75: Gesamtertrag der Paradeisersortensichtung nach Qualität

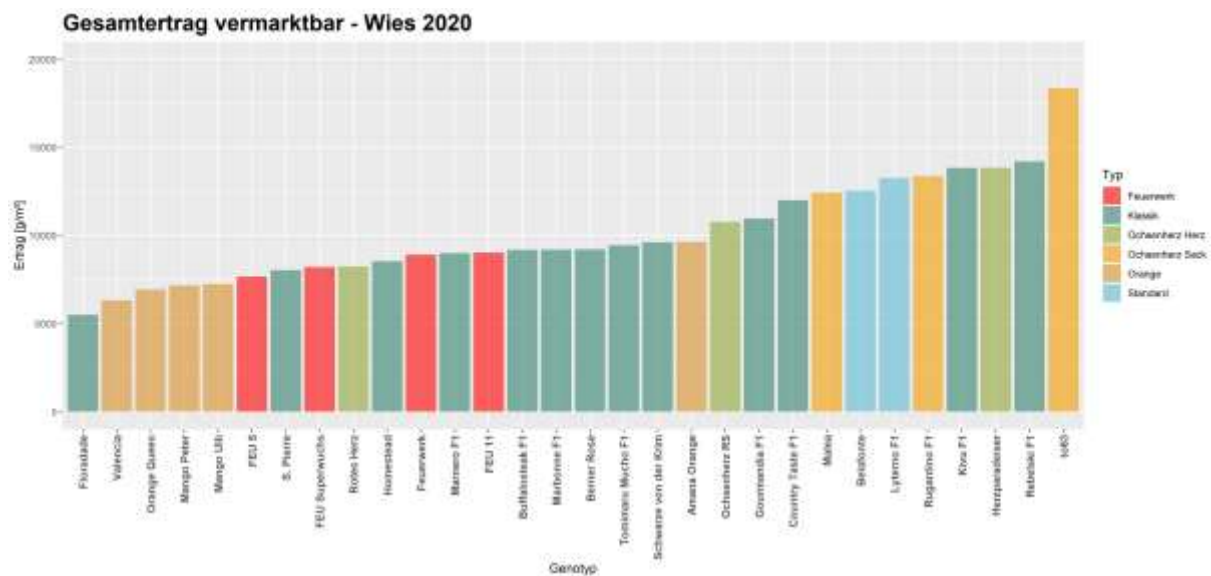


Abbildung 76: Gesamtertrag vermarktbar (Darstellung Philipp Lammer, Arche Noah)

Die Abbildung 76 enthält eine andere Darstellungsweise – diese Auswertung erfolgte durch Philipp Lammer (Arche Noah) im Rahmen der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser und beinhaltet auch eine grobe Einteilung der Sorten in verschiedene Typen.

Ergänzend ist in Abbildung 77 der Klasse I-Ertrag nach den Erntemonaten dargestellt. Erneut wurde hier auch das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht mit abgebildet. An Hand dieser Darstellung können leichter Früherträge erkannt werden bzw. wie einheitlich eine Sorte über den Sommer bei einer nachzuvollziehenden Ertragserwartung zu ernten ist.

Nahezu enttäuschend verhielten sich die Sorten *Marnero* F1 und *Buffalosteak* F1, die zwar im Juli einen zufriedenstellenden Start hatten, aber im August und September in ihrer Leistung nachließen, während *Marbonne* F1 und *Gourmandia* F1 in dieser Zeit noch aufholen konnten (siehe Abbildung 77).

Bei den Nicht-Hybrid-Sorten lagen die Ertragserwartungen generell niedriger, weswegen die Überraschung bei *to63* (Sativa) und *Belafonte* C0-5-6 (AG Bauernparadeiser) umso größer war.

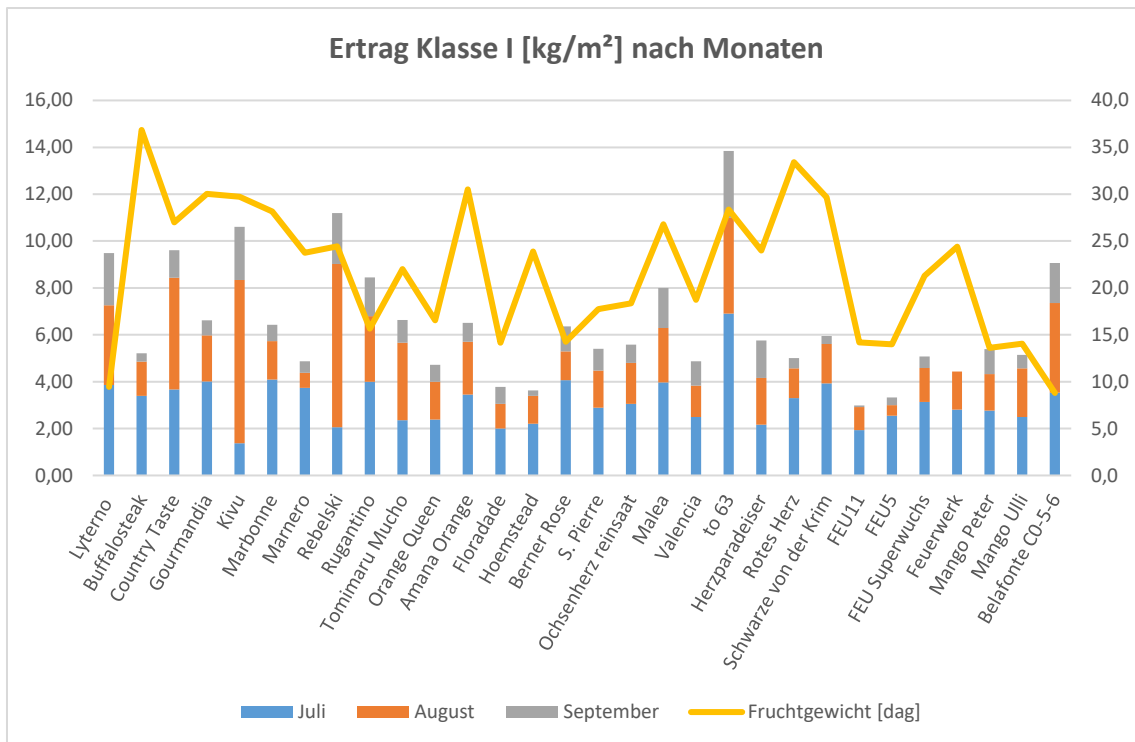


Abbildung 77: Ertrag nach Monaten

Zusätzlich wurden zwei Verkostungen der Sorten durchgeführt: in der ersten Gruppe wurden von einem Panel alle Sorten verkostet; in der zweiten Gruppe, die im Rahmen einer Gruppenberatung in der Versuchsstation durchgeführt wurde, wurde dann nur mehr eine Auswahl verkostet. Als eines der wichtigsten Merkmale gilt die Beliebtheit: dafür wurden 22 Datensätze ausgewertet, welche in Abbildung 79 ersichtlich sind.

Wenn man noch mal einen Blick auf die bisher genannten Werte wirft und sich die Ergebnisse der Verkostung ansieht, ergibt sich ein komplett anders Bild: vor allem *FEU 5*, *Berner Rose* und *Marnero F1* (Abbildung 78) konnten die Verkostungsteilnehmer überzeugen. Wenn man hier die Hybrid-Sorten sucht, muss man weiter nach hinten blicken (siehe Abbildung 79). Wichtig bleibt zu erwähnen, dass bei allen Sorten gleich reife Früchte ausgewählt und die Verkostungen am selben Tag durchgeführt wurden.



Abbildung 78: Sieger bei der Sortenverkostung sind FEU 5, Berner Rose und Marnero

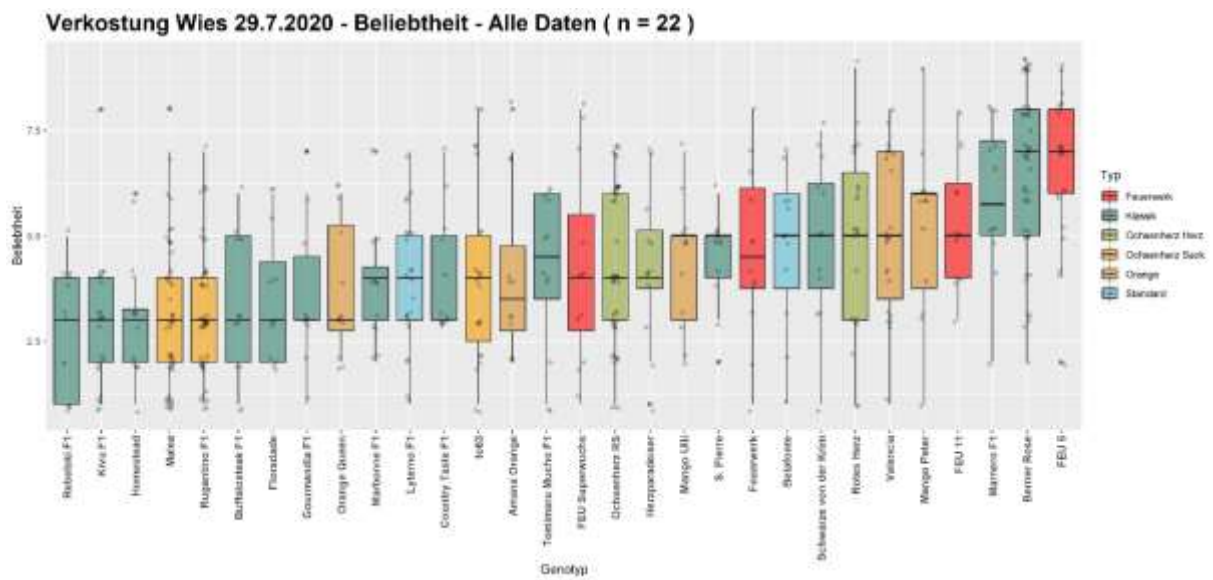


Abbildung 79: Verkostungsergebnis der Paradeisersorten nach ihrer Beliebtheit (Darstellung: Phillip Lammer, Arche Noah

2. Zierpflanzen

2.1. Düngestrategien an Violen gegen das Auftreten der Papierfleckenkrankheit



Abbildung 80: Übersicht über einen Teil des Violenversuch bei der Endbonitur (erster Topftermin)

In den letzten Jahren traten bei verschiedenen Sorten, vermehrt jedoch bei gelbblühenden Violen Probleme mit der Papierfleckenkrankheit auf, deren Ursprung man noch nicht ganz auf den Grund gehen konnte. Dafür wurden 2020 zu zwei Topfterminen 5 verschiedene Sorten Violen, die uns von der Firma Renner dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden, in unterschiedlichen Varianten kultiviert. Die Varianten sind in Tabelle 19 aufgelistet. Diese wurden in Absprache mit der LK Steiermark nach einem Vorversuch und weiteren Recherchen festgelegt. Die Düngung erfolgte nach den Vorgaben der Hersteller.

Tabelle 19: Varianten und ihre Beschreibung bzw. Kürzel (in weiterer Folge in Abbildungen und Tabellen)

Variante	Kürzel	
1	Hawita Basis mit Osmocote 3-4 HiEnd	HB O3-4Hi
2	Hawita Basis mit Osmocote 5-6	HB O5-6
3	Hawita Basis mit Osmocote 5-6 HiEnd	HB O5-6 Hi
4	Hawita Basis mit Schafwollpellets	HB Schaf
5	Hawita Basis mit Plant Soil Granulat	PSG
6	Kranzinger Hochbeet mit Osmocote 5-6	Kranz O5-6
7	Patzer torffrei mit Osmocote 5-6	Pat f O5-6

Zu den ausgewählten Violen zählten 3 gelbblühende (*M. Yellow Blotch*, *Yellow Blotch*, *B. Yellow Blotch*), 1 weißblühende (*White*) und 1 orangefarbene (*Orange*). Es wurden jeweils drei Wiederholungen mit

15 Pflanzen angelegt. Die Topftermine wurden mit der KW 37 und einem zweiten Termin in KW 43 fixiert. Beim zweiten Topftermin wurden die Erfahrungen des ersten Termins berücksichtigt



Abbildung 81: die Sorten im Überblick: v.l.n.r. M. Yellow Blotch, Yellow Blotch, White

Die Beurteilung erfolgte wöchentlich; beurteilt wurden folgende Parameter, wobei die Benotung von 1-9 erfolgte (1 steht jeweils für keine, 9 für eine sehr starke Merkmalsausprägung), erhoben: Wuchskraft, Färbung des Laubs (unabhängig von Mangelercheinungen, Blühfreude, Wuchsform (gute Verzweigung), Gesundheit (Auftreten von Schadorganismen), Mangelercheinungen (Chlorosen, Durchschuss, Verfärbungen an Blättern), Einheitlichkeit und Wurzelbild (dieses wurde nur bei der Endbonitur erhoben).

Bei den Bonituren wurde schnell deutlich, dass durch die Wetterumstände das Wachstum sehr zügig voranging und zu diesem Topftermin keine Papierfleckenkrankheit auftritt. Dennoch werden die Erfahrungen hinsichtlich Düngung und Substrat ausgewertet. Tabelle 20 zeigt eine Auflistung der Parameter nach Düngevarianten – diese Darstellungsform gibt Aufschluss darüber, wie sich die unterschiedlichen Dünger bei der jeweiligen Sorte verhalten; sie liefert Betrieben mit gewissen Standardsorten Erkenntnisse, welche Sorten mit welchen Varianten am besten zurechtgekommen sind.

Tabelle 20: Beispiel einer Auswertungstabelle an Hand der Sorte M. Yellow Blotch

Substrat, Dünger	Wuchskraft	Farbe Laub	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangelercheinung	Einheitl.	Wurzelbild
HB O3-4 Hi	7,7	8,2	6,3	6,7	8,9	1,9	7,8	6,5
HB O5-6	8,2	7,6	6,6	7,2	8,8	2,2	8,4	6,8
HB O 5-6 Hi	7,0	7,6	6,2	6,6	8,8	2,3	8,3	6,1
HB Schaf	6,3	7,3	5,4	6,6	8,8	3,4	6,5	2,8
PSG	5,3	7,8	4,6	6,1	8,9	1,4	7,2	7,1
Kranz O5-6	8,5	7,7	6,3	7,9	9,0	1,7	8,3	6,2
Pa tf O5-6	8,1	7,9	6,5	7,2	9,0	2,8	8,3	6,4

Tabelle 21 bildet, als Beispiel für die getätigten Auswertungen, die Ausprägung der einzelnen Sorten in der Substratvariante Patzer torffrei mit Osmocote 5-6 ab. Diese Betrachtungsweise liefert für Betriebe, die mit bestimmten Substraten oder Düngern arbeiten, eine Übersicht, wie unterschiedliche verschiedene Sorten darauf reagieren können.

Tabelle 21: Beispiel einer Auswertungstabelle an dem Substrat Patzer torffrei mit Osmocote 5-6

Sorte	Wuchskraft	Farbe Laub	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangelerscheinung	Einheitl.	Wurzelbild
M. Yellow Blotch	8,1	7,9	6,5	7,2	9,0	2,8	8,3	6,4
Yellow Blotch	7,1	8,0	5,2	7,0	8,8	1,0	7,3	7,5
White	6,2	7,6	2,9	6,4	8,6	1,0	6,7	6,4
B. Yellow Blotch	7,8	7,9	3,6	7,5	9,0	1,0	7,9	7,2
Orange	8,0	8,4	4,0	7,6	9,0	1,0	7,9	7,7

Für die Kurzzusammenfassung werden einige Parameter herausgenommen, bei denen sich größere Unterschiede gezeigt haben bzw. die uns als wichtig erschienen.

Wuchskraft

In Abbildung 82 wird deutlich, dass die Düngungsvariante mit PlantSoilGranulat zwar eine geringe Wuchskraft bei allen Sorten hervorgerufen hat, allerdings auch die einheitlichsten Ergebnisse lieferte. Bei allen anderen streuten die Werte etwas mehr: für die gelbblühenden Sorten ergab sich das beste Ergebnis mit der Kranzinger Hochbeeterde mit Osmocote 5-6, aber auch Hawita Basis mit Osmocote 5-6 überzeugte. Die Sorte *White* kam mit keiner Substrat-Dünger-Mischung so richtig zurecht und blieb immer hinter den anderen Sorten. *Orange* funktionierte sehr gut auf Kranzinger Hochbeeterde, aber auch HB mit Osmocote 3-4 HiEnd und Patzer torffrei mit Osmocote 5-6 lieferten ein gutes Ergebnis.

Abbildung 83 zeigt den gleichen Parameter, allerdings sortiert nach Sorten: diese Darstellung erleichtert den Überblick aller Düngestrategien für eine bestimmte Sorte. Das Substrat Kranzinger Hochbeet mit Osmocote 5-6 lieferte für alle Sorten ein gutes Ergebnis, wie auch Hawita Basis mit Osmocote 5-6; alle weiteren Varianten waren stark abhängig von den Sorten: Hawita Basis mit Schafwollpellets funktionierte gut für *Yellow Blotch* und *B. Yellow Blotch*, Hawita Basis mit Osmocote 5-6 HiEnd konnte bei keiner Sorte eine Verbesserung gegenüber dem Standard mit Osmocote 5-6 bringen.

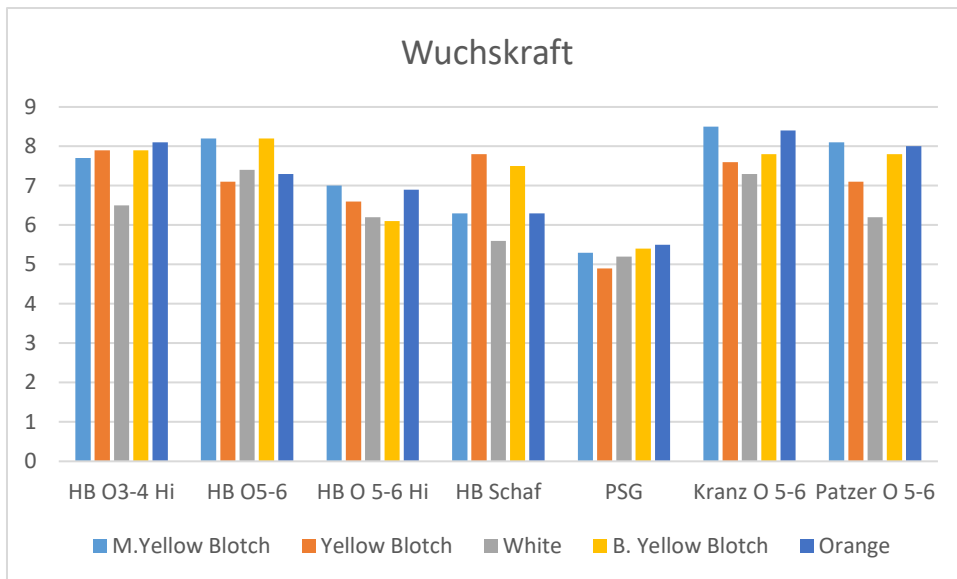


Abbildung 82: Wuchskraft bezogen auf die Düngevariante

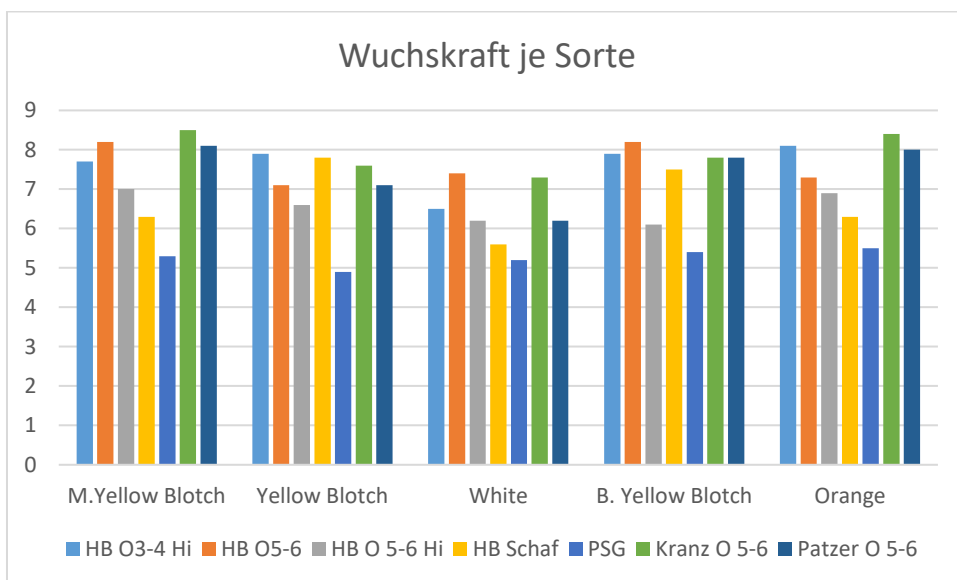


Abbildung 83: Wuchskraft je Sorte

Wurzelbild

Sicher einen der wichtigsten Punkte stellt das Wurzelbild dar: Hier erreichte Hawita Basis mit Osmocote 5-6 die einheitlichsten und auch durchaus gute Werte. Überraschend erschien auf den ersten Blick Hawita Basis mit PlantSoilGranulat, allerdings bei Betrachtung der Wirkungsweise von Soil Granulat bestätigte sich die hervorragende Wirkung auf das Wurzelsystem (sehr viel Feinwurzelanteil, sehr schön weiße Wurzeln). Nicht empfehlenswert waren die Varianten Hawita Basis mit Schafwollpellets und Hawita Basis mit Osmocote 5-6 HiEnd (siehe Abbildung 84).

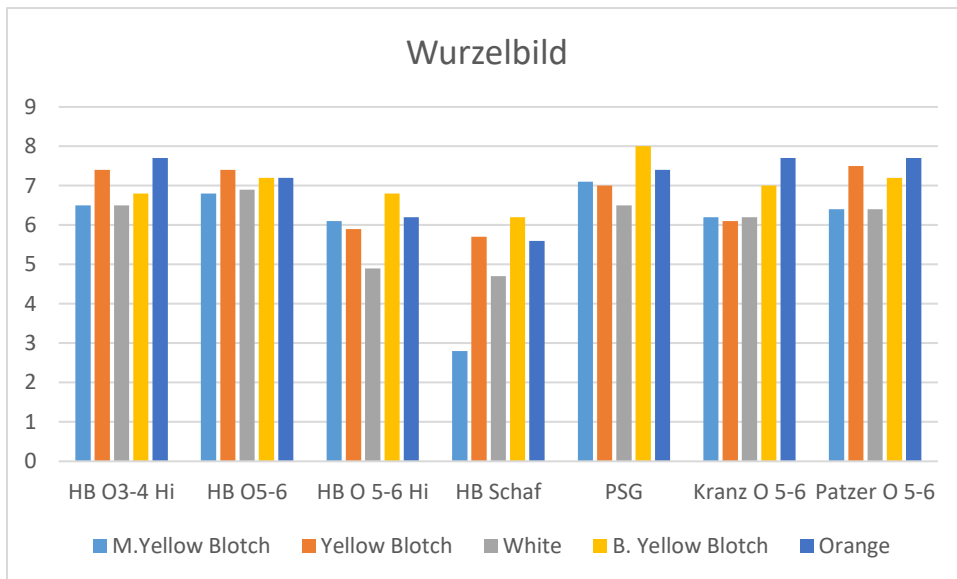


Abbildung 84: Übersicht zum Wurzelbild bezogen auf die Variante

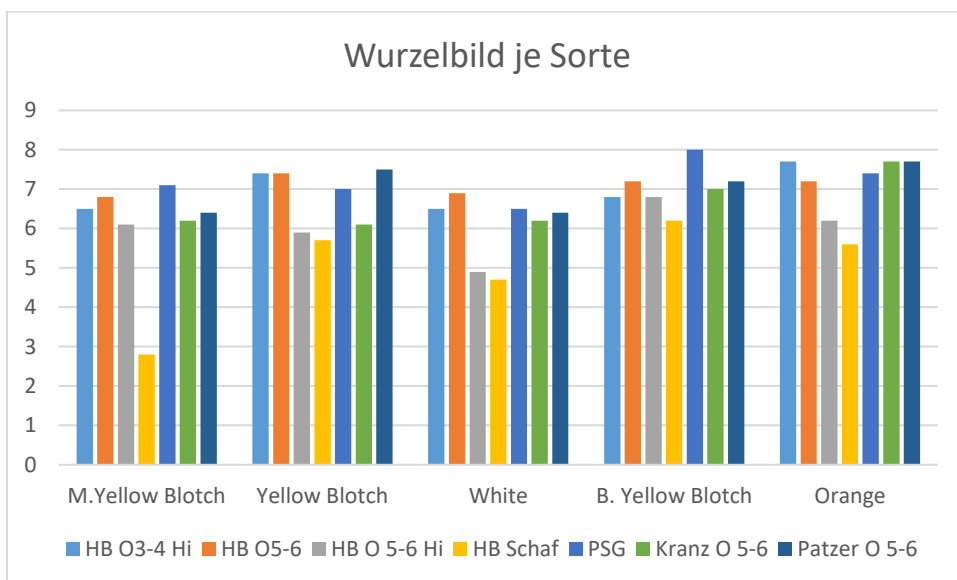


Abbildung 85: Übersicht zum Wurzelbild bezogen auf die Sorten

In Abbildung 85 zeigt sich, dass vor allem die Sorte *B. Yellow Blotch* mit fast allen Düngevarianten gut umgehen und ein schönes Wurzelbild erzeugen konnte. Auch die *Yellow Blotch* und die Sorte *Orange* erzielten gute Werte.

Blühfreude

In Abbildung 86 sticht vor allem der deutlich höhere Balken der Sorte *M. Yellow Blotch* bei allen Düngewarianten heraus. Generell lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den jeweiligen Substrat-Dünge-Mischungen herauslesen. Hawita Basis mit PlantSoilGranulat erreichte bei allen Sorten die geringsten Werte.

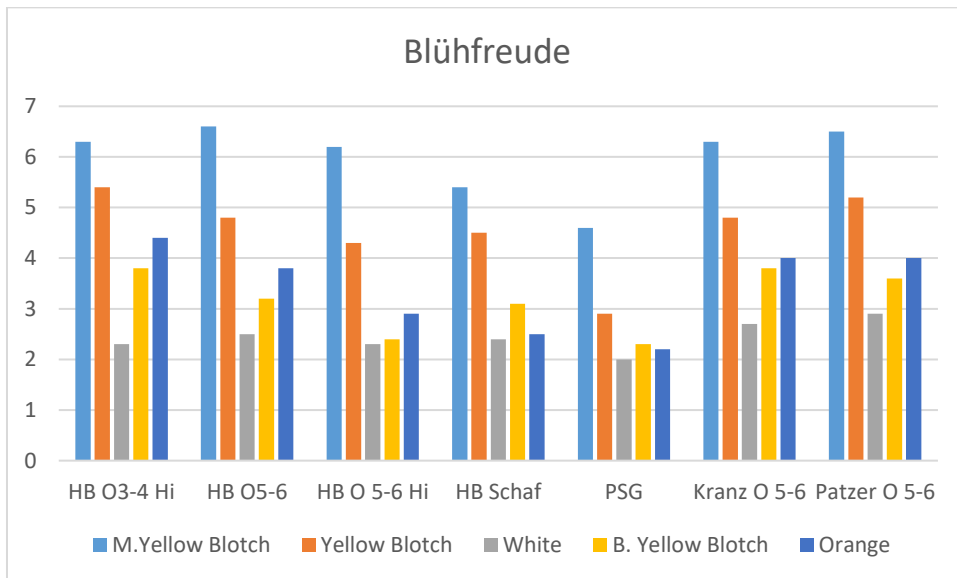


Abbildung 86: Blühfreude bezogen auf die Düngewariante

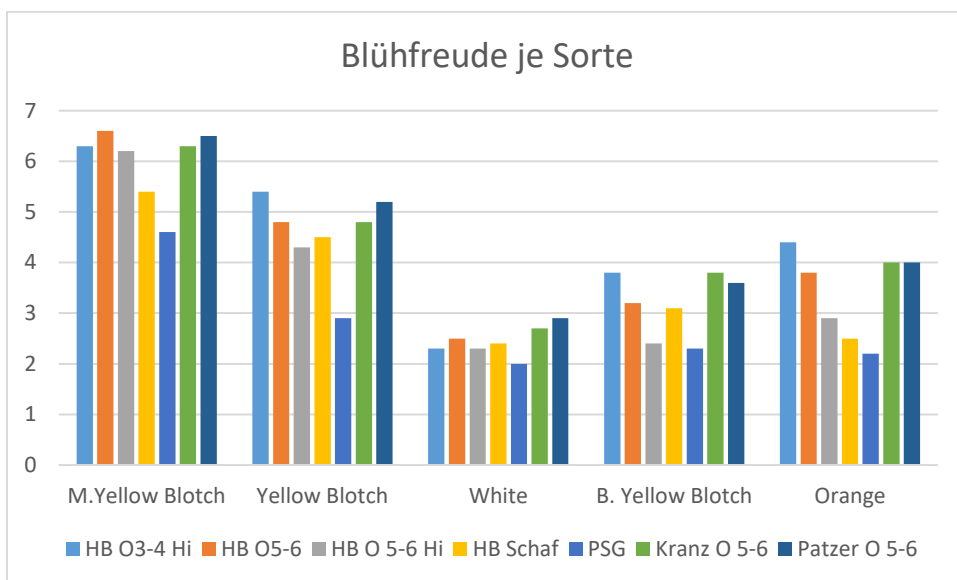


Abbildung 87: Blühfreude bezogen auf die Sorte

Abbildung 87 zeigt für die Blühfreude die Aufschlüsselung nach Sorten: es wird deutlich, dass die Sorte *White* mit keiner gebotenen Kulturvariante zu den Boniturzeitpunkten erfolgreich blühte. Eindeutig

am unkompliziertesten präsentierte sich *M. Yellow Blotch*, gefolgt von *Yellow Blotch*. *B. Yellow Blotch* war hier die schwächste der gelbblühenden Sorten, obwohl sie ein sehr schönes Wurzelbild in allen Varianten zeigte und auch bei der Wuchskraft mit den anderen beiden gleichauf lag.

Manglerscheinungen

In diesem Fall bedeutet eine höhere Bewertung ein stärkeres Auftreten von Manglerscheinungen, wozu chlorotische Aufhellungen der Blätter und des Herzes zählen, Durchschüsse, aber auch Blattverfärbungen.

Einheitlich niedrig lagen die Ergebnisse bei Hawita Basis mit PlantSoilGranulat; bei allen anderen Düngevarianten kam es zu mehr oder weniger Ausreißern. Auch Patzer torffrei mit Osmocote 5-6 lag neben Hawita Basis mit Osmocote 5-6 gut (siehe Abbildung 88).

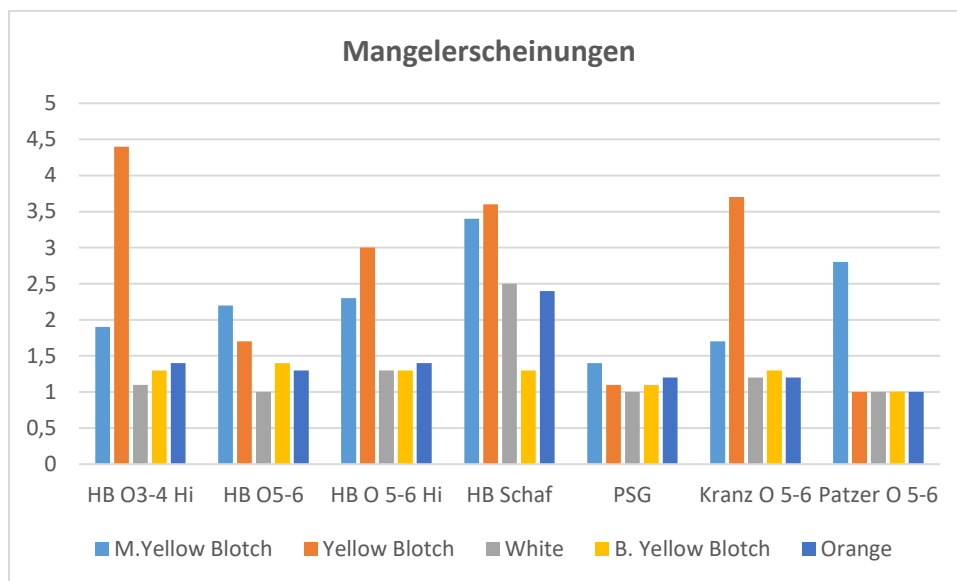


Abbildung 88: Manglerscheinungen bezogen auf die Düngevariante

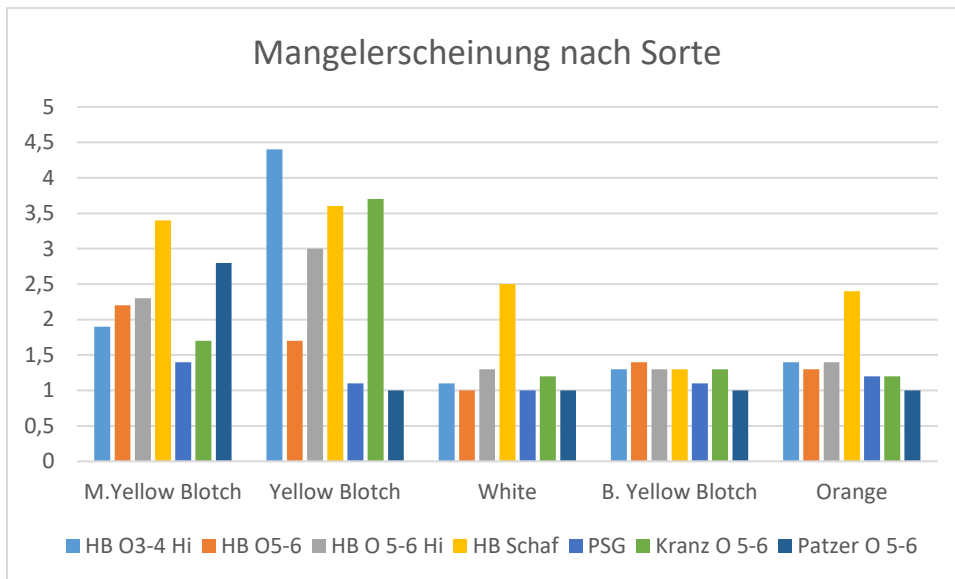


Abbildung 89: Manglerscheinungen bezogen auf die Sorte

Das höchste Auftreten diverser Manglerscheinungen wurde bei *Yellow Blotch* beobachtet, aber auch *M. Yellow Blotch* zeigte höhere Werte, während bei den anderen Sorten (ausgenommen *B. Yellow Blotch*) nur Hawita Basis mit Schafwollpellets als ungeeignet angesehen werden kann.

Auch für diese Versuchsanstellung gilt, dass man den Versuch erst wiederholen müsste, um die Daten abzusichern. Zum zweiten Topftermin wurde, aus den Erfahrungen zum ersten Termin, der Hawita Basis mit PlantSoilGranulat zusätzlich Osmocote 5-6 zugesetzt, weil hier sicherlich einfach der Dünger gefehlte, aber das Wurzelbild sehr überzeugen konnte. Auch die Manglerscheinungen an den Viole waren gering und es stellte sich die Frage, ob dies auch nach Zusetzen eines Düngers so bleiben würde.

Die Substrate Kranzinger Hochbeet (30% torfreduziert) und Patzer torffrei lieferten gute Ergebnisse und sollten vor allem in Hinblick auf das Thema Torfreduktion in Kombination mit unseren Ergebnissen aus dem Frühjahrsversuch an *Sanvitalia* und *Pelargonien* in Betracht gezogen werden.

2.2. Düngestrategien an Violen gegen das Auftreten der Papierfleckenkrankheit II

Wie bereits erwähnt, wurde der Versuch auch zu einem zweiten Topftermin angelegt: getopft wurde die zweite Partie am 21. Oktober 2020. Verwendet wurden dafür die in Tabelle 22 angeführten fünf Sorten, die uns wiederum zur Verfügung gestellt wurden. Aber nicht nur bei den Sorten, sondern auch bei den Substraten bzw. Düngevarianten haben wir nach den Erfahrungen aus dem Vorversuch Anpassungen vorgenommen, die in Tabelle 23 dargestellt sind. Angelegt wurden pro Variante 2 Wiederholungen mit jeweils 18 Töpfen; das Aufstellen der Platten erfolgte randomisiert.

Auch hier soll bereits zu Beginn darauf hingewiesen werden, dass die Beurteilung nur in diesem einjährig angelegten Versuch erfolgte und dadurch die Ergebnisse noch abgesichert werden müssten. Sollte ein Substrat oder eine Düngevariante weniger entsprechen, als andere, dann kann dies auch an der Kultur, in diesem Fall den Violen, liegen bzw. auch an der Kulturführung, die man bei einem so angelegten Versuch nicht immer 100%ig an die Bedürfnisse der einzelnen Varianten anpassen kann.

Wie auch bei den meisten Betrieben, trat das Problem der Papierfleckenkrankheit in der vergangenen Saison nicht so massiv auf, wie in vorangegangenen Jahren. So kam es diesbezüglich zu keiner Aussage, aber wir teilen gern auch alle anderen Erkenntnisse, die wir durch den Aufbau erlangt haben.

Tabelle 22: Auflistung der verwendeten Sorten zum zweiten Topftermin

Sorten

<i>EVO F1</i>
<i>Orange</i>
<i>EVO F1 White</i>
<i>EVO F1 Yellow</i>
<i>Blotch</i>
<i>Matrix F1</i>
<i>Yellow Blotch</i>
<i>Panola Yellow</i>
<i>Blotch</i>

Tabelle 23: Substrate und Düngestrategien zum zweiten Topftermin

<i>Substrat</i>	<i>Düngung</i>
<i>Hawita Basis 1</i>	m. Osmocote 3-4 Hi.End
<i>Hawita Basis 1</i>	m. Osmocote 5-6
<i>Hawita Basis 1</i>	m. Osmocote 5-6 Hi.End
<i>Hawita Basis 1</i>	Schafwollpellets
<i>Hawita Basis 1</i>	Plantonic Soil Granulat m. Osmocote 5-6
<i>Fertigmischung</i>	Kranzinger Violen & Start und Osmocote 3-4
<i>Kranzinger Hochbeet</i>	m. Osmocote 5-6
<i>Patzer torffrei</i>	m. Osmocote 5-6

Nachdem für die Fragestellung und auch die Produzenten vor allem die Endbonitur (Februar) zur verkaufsfertigen Ware Aussagekraft hat, beziehen sich die folgenden Aufstellungen jeweils auf diesen Auswertungsschritt. Zusätzlich wurden Bonituren Anfang November und Anfang Dezember durchgeführt.

Zu Beginn sollen die Sorten und die verschiedenen erhobenen Parameter betrachtet werden (siehe Tabelle 24 bis 28). Die folgenden Grafiken stellen der Reihe nach die Sorten dar: *EVO Orange*, *EVO White*, *EVO Yellow Blotch*, *Matrix Yellow Blotch* und *Panola Yellow Blotch* (siehe Abbildung 90). Der Einfachheit halber ist am blauen Balken die Merkmalsausprägung erkennbar: die Bewertung erfolgte jeweils von 1 bis 9, wobei 1 für keine oder eine sehr geringe und 9 für eine sehr starke Merkmalsausprägung steht. Z.B. wies *EVO Orange* betreffend die Mangelerscheinungen generell keine Symptome auf; wenige (3) konnten bei dem Substrat Kranzinger Hochbeet mit einer Aufdüngung mit Osmocote 5-6 festgestellt werden; sogar 5, also den möglichen Mittelwert, erhielt wenig überraschend die mit Schafwollpellets gedüngte Variante. Generell kann festgehalten werden, dass eine Düngung mit Schafwollpellets keine gute Bereitstellung der Nährstoffe bei Viole sicherte.



Abbildung 90: Sorten im Versuch (v.l.n.r.: *EVO Orange*, *EVO Yellow Blotch*, *Matrix Yellow Blotch* und *Panola Yellow Blotch*)

Bei *EVO Orange* gibt es keine Empfehlung für eine Düngung mit Schafwollpellets und auch Kranzinger Hochbeeterde mit Osmocote 5-6 sorgte nicht für optimale Wuchsverhältnisse bei dieser Sorte. Besonderes Augenmerk liegt bei allen Faktoren dagegen bei Kranzinger Fertigmischung – sehr schöne buschige Wuchsform bei ausgeprägtem Wurzelwachstum - und in Hinblick auf die Thematik Torfreduktion auch auf Patzer torffrei mit einer Aufdüngung Osmocote 5-6. Sowohl bei Kranzinger Hochbeet mit Osmocote 5-6 und auch bei Patzer torffrei mit Osmocote 5-6 wurde ein leichter Befall mit Echtem Mehltau festgestellt.

Tabelle 24: Parameter der Sorte EVO Orange

EVO Orange	Wuchskraft	Laubfarbe	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangeler-scheinung	Einheitlichkeit	Wurzelbild
HB O3-4 Hi	9	8,65	3,5	9	9	1	8,5	8,6
HB O5-6	9	9	3	9	9	1	9	8,6
HB O 5-6 Hi	8,5	8,5	3	8,5	9	1	8	8,7
HB Schaf	6,8	8,5	3	8,1	9	5	5	3,6
PSG, 5-6	9	9	3,5	9	9	1	9	9
Kranz Fertig	9	8,5	5	9	9	1	9	9
Kranz HB 5-6	6,4	9	3	7,5	6	3	6	3,8
Patz tf 5-6	9	9	4	8	6	1	9	8,5

Bei der Sorte *EVO White* (siehe Tabelle 25) kam es leider boniturtechnisch zu einem Zahlensturz, weswegen keine Werte für die Variante PlantSoilGranulat und Kranzinger Hochbeet mit Osmocote 5-6 vorliegen. Diese Sorte erwies sich im Vergleich mit *EVO Orange* als sehr viel blühfreudiger und genau entgegen den übrigen Sorten schnitt hier die Fertigmischung von Kranzinger nicht so gut ab. An den Pflanzen der Variante *Hawita Basisi* mit Osmocote 3-4 HiEnd trat ein leichter Befall mit Echten Mehltau auf; bei der Fertigmischung von Kranzinger wurden wenige Läuse beobachtet.

Tabelle 25: Parameter der Sorte EVO White

Nr.	Substrat	EVO White	Wuchskraft	Laubfarbe	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangeler-scheinung	Einheitlichkeit	Wurzelbild
8	EVO White End	HB O3-4 Hi	8,5	9,0	7,0	9,0	6,0	1,0	8,5	7,1
9	EVO White End	HB O5-6	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	1,0	8,5	8,0
10	EVO White End	HB O 5-6 Hi	7,5	9,0	7,5	9,0	9,0	1,0	8,0	8,8
11	EVO White End	HB Schaf	7,3	9,0	7,5	9,0	9,0	2,0	5,5	6,6
12	EVO White End	PSG, 5-6								
13	EVO White End	Kranz Fertig	8,2	9,0	1,0	7,6	7,0	1,0	7,0	6,3
14	EVO White End	Kranz HB 5-6								
15	EVO White End	Patz tf 5-6	8,0	9,0	7,5	8,0	9,0	1,0	7,5	6,5

EVO Yellow Blotch ist in Tabelle 26 dargestellt: Die Sorte kam mit allen Varianten verhältnismäßig gut zurecht. Beste Werte erzielte auch hier die Fertigmischung von Kranzinger, während die Variante PlantSoilGranulat und auch das torffreie Patzer-Substrat Mangelererscheinungen in Form von gelblichen Blättern bzw. Blatträndern zeigten. Auch bei *EVO Yellow Blotch* verzeichnete man bei der Fertigmischung von Kranzinger das einheitlichste Bild aller Pflanzen und ein sehr schönes Wurzelbild, während bei anderen Varianten sogar einige Pflanzen noch nicht marktfähig waren.

Tabelle 26: Parameter der Sorte EVO Yellow Blotch

EVO Yellow Blotch	Wuchskraft	Laubfarbe	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangeler-scheinung	Einheitlichkeit	Wurzelbild
HB O3-4 Hi	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	1,0	9,0	7,6
HB O5-6	9,0	9,0	8,5	9,0	9,0	1,0	9,0	6,9
HB O 5-6 Hi	8,5	9,0	7,0	9,0	9,0	1,0	8,0	8,5
HB Schaf	7,0	9,0	5,5	8,5	9,0	1,0	6,5	5,6
PSG, 5-6	8,0	9,0	6,0	9,0	6,0	5,0	7,5	7,6
Kranz Fertig	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	8,6
Kranz HB 5-6	6,0	8,0	8,0	7,5	8,0	1,0	7,5	3,4
Patz tf 5-6	9,0	9,0	9,0	8,5	9,0	4,5	8,5	6,5

Die Sorte *Matrix Yellow Blotch* erwies sich als unkompliziert und kommt bis auf kleine Schwankungen mit allen Varianten zurecht. Die größten Unterschiede gab es bei der Blühfreude und dem Wurzelbild (siehe Tabelle 27). Diese Sorte überzeugte vor Ort vor allem in der torffreien Variante von Patzer mit der Aufdüngung mit Osmocote 5-6.

Tabelle 27: Parameter der Sorte *Matrix Yellow Blotch*

Matrix Yellow Blotch	Wuchskraft	Laubfarbe	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangeler-scheinung	Einheitlichkeit	Wurzelbild
HB O3-4 Hi	9,0	9,0	8,5	9,0	9,0	1,0	9,0	7,8
HB O5-6	9,0	9,0	6,5	9,0	9,0	1,0	9,0	6,2
HB O 5-6 Hi	9,0	9,0	4,5	9,0	9,0	1,0	9,0	8,1
HB Schaf	7,3	8,5	7,0	9,0	9,0	2,0	6,0	6,1
PSG, 5-6	9,0	9,0	7,5	9,0	9,0	1,0	9,0	8,2
Kranz Fertig	9,0	9,0	8,5	9,0	8,0	1,0	9,0	8,9
Kranz HB 5-6	6,5	9,0	6,5	7,0	9,0	3,0	6,0	2,5
Patz tf 5-6	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	7,4

Bei der Sorte *Panola Yellow Blotch* handelte es sich nach der Auswertung um die einheitlichste und stabilste Sorte, unabhängig von der gewählten Variante (siehe Tabelle 28): es traten keine Mangeler-scheinungen auf und auch die Blühfreude war in allen Varianten überaus zufriedenstellend.

Tabelle 28: Parameter der Sorte *Panola Yellow Blotch*

Panola Yellow Blotch	Wuchskraft	Laubfarbe	Blühfreude	Wuchsform	Gesundheit	Mangeler-scheinung	Einheitlichkeit	Wurzelbild
HB O3-4 Hi	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	8,0
HB O3-4 Hi	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	8,0
HB O 5-6 Hi	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	8,6
HB Schaf	7,5	9,0	9,0	8,5	9,0	1,0	6,0	4,7
PSG, 5-6	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	8,8
Kranz Fertig	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,0	9,0	9,0
Kranz HB 5-6	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	1,0	7,5	4,7
Patz tf 5-6	8,5	9,0	9,0	8,5	9,0	1,0	8,5	7,7

Fazit: Betrachtet man unter diesen Gesichtspunkten die Auswertung, könnte man darauf schließen, dass eine gute, ausgewogene Sorte in jedem x-beliebigen Substrat ein zufriedenstellendes Ergebnis bringen kann: diese Sorte überzeugte auch in jenen Varianten, mit denen andere nicht so gut zurechtkamen, wie z.B. PlantSoilGranulat oder Kranzinger Hochbeer mit Osmocote 5-6.

Nachdem man bei der Vielzahl an Parametern leicht den Überblick verliert oder nur schwer an die für sich selbst wichtigen Informationen kommt, folgt hier nun noch die grafische Darstellung einzelner Parameter gegliedert nach Variante. Diese Ansicht erleichtert Rückschlüsse über die Verträglichkeit der Variante bei verschiedenen Sorten. Herausgegriffen wurden 3 Faktoren, die uns als wichtig für die Produktion für den Endkunden erscheinen: Blühfreude (siehe Abbildung 92), Wurzelbild (siehe Abbildung 93) und Mangeler-scheinungen vs. Gesundheit (siehe Abbildung 95).

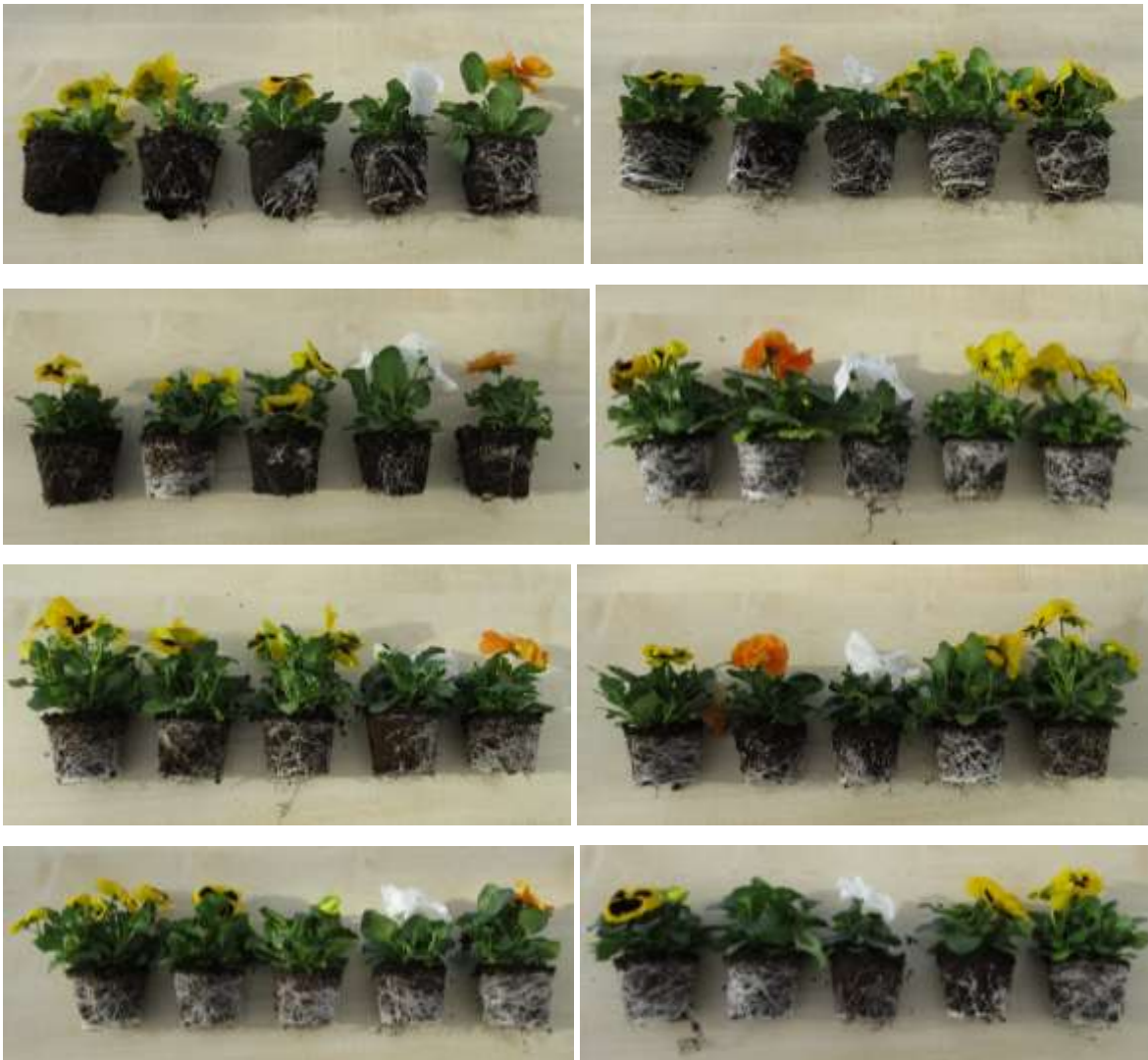


Abbildung 91: Sortenvergleich nach Variante (1.R.l.: Kranzinger HB O5-6, r.: Patzer tf O5-6; 2.R.l.: HB Schaf, r.: Kranzinger Fertig; 3.R.l.: HB O5-6, r.: HB O3-4 Hi; 4.R.l.: HB O5-6 Hi, r.: PSG O 5-6)

Wie in Abbildung 92 deutlich zu erkennen ist, hängt die Blühfreude vorrangig von der Sorte ab: *EVO Orange* schnitt in den Varianten dahingehend weniger gut ab, lediglich in der Fertigmischung von Kranzinger konnte der Mittelwert von 5 erreicht werden. *Panola Yellow Blotch* blühte in allen Varianten sehr schön. *EVO White*, *EVO Yellow Blotch* und auch *Matrix Yellow Blotch* zeigen eine Abhängigkeit von der Variante, reagierten aber unterschiedlich: während beispielsweise *EVO Yellow Blotch* in der Fertigmischung von Kranzinger den Höchstwert erreichte, erzielte *EVO White* im selben Gemenge nur den geringsten Wert, während es sich in der mit Schafwolle gedüngten Variante genau anders herum äußerte. Betreffend die Blühfreude schnitt für alle die Variante Patzer torffrei mit Osmocote 5-6 am besten ab.

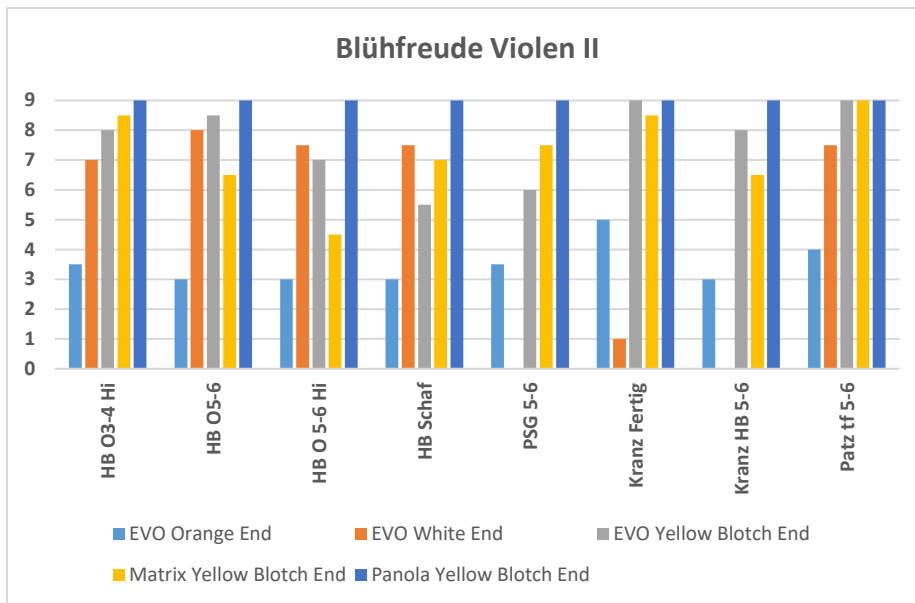


Abbildung 92: Blühfreude von verschiedenen Sorten Viole in unterschiedlichen Varianten (laut Beschreibung vorne im Text)

Eine eindeutige Tendenz zeigt auch Abbildung 93 für die Ausprägung des Wurzelbildes: die geringsten Werte erzielte bei nahezu allen Sorten das Substrat Kranzinger Hochbeet mit Osmocote 5-6. Auch die Variante mit Schafwollpellets blieb hinter den anderen Testmischungen. Als einheitlich hoch bewertet zeigte sich die Variante Hawita Basis mit Osmocote 5-6 Hi, auch die Fertigmischung von Kranzinger konnte neben der Variante PlantSoilGranulat mit Osmocote 5-6 Höchstwerte erreichen.

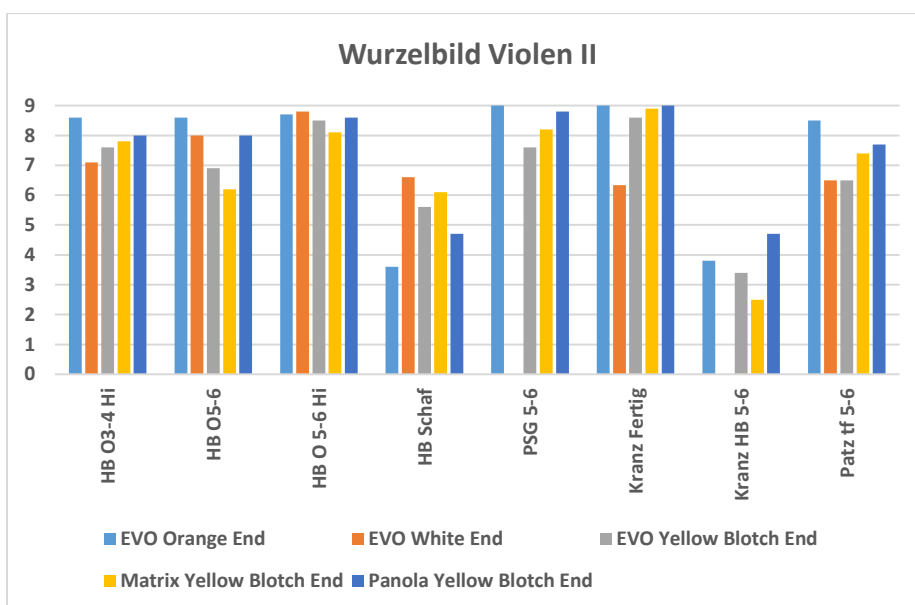


Abbildung 93: Wurzelbild von verschiedenen Sorten Viole in unterschiedlichen Varianten (laut Beschreibung vorne im Text)



Abbildung 94: Beispiele für Mangelscheinungen (links helles Herz, rechts chlorotische Blattverfärbungen)

Während bei dem Parameter Gesundheit auf typische auftretende Krankheiten eingegangen wurde, wie etwa den Befall mit Echtem Mehltau oder das Aufkommen von Blattläusen, wurden unter dem Punkt Mangelscheinungen Chlorosen und etwaige Verfärbungen an Blatt und im Herz festgehalten. Wie in Abbildung 95 dargestellt, traten bei der mit Schafwolle aufgedüngten Variante bei mehreren Sorten etwas stärkere Vergilbungen und Chlorosen auf.

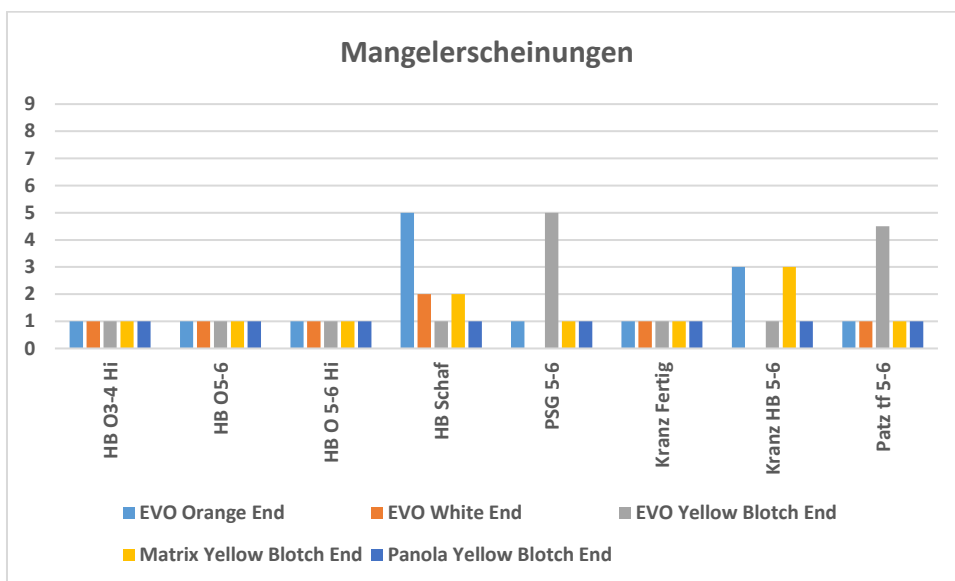


Abbildung 95: Mangelscheinungen an verschiedenen Sorten Violen in unterschiedlichen Varianten (laut Beschreibung vorne im Text)

Um gesicherte Aussagen zu erhalten, müssten die Daten entsprechend in einem weiteren Versuch mit gleichem Aufbau verifiziert werden.

2.3. Bio-Substratversuch mit torfgeduzierten bzw. torffreien Varianten bei Zierpflanzen und Gemüse für den Endkunden

2020 haben wir uns nach Gesprächen mit der Gartenbauabteilung der LK Steiermark Gedanken zum Thema Torfdeuktion in Substraten bei Zierpflanzen gemacht. Geführt wurde der Versuch vom Topfen bis zur verkaufsfertigen Ware (siehe Abbildung 96). Im kleinen Rahmen wurden die verschiedenen Produkte auch an drei Gemüsekulturen getestet.



Abbildung 96: Übersicht über einen Teil des Versuchs mit torfgeduzierten bzw. torffreien Substraten

Es wurden acht biologisch zertifizierte Substrate ausgewählt; als Betriebs-Standard gilt Klasmann Bio Topf 2, enthalten waren auch drei torffreie Substrate der Firmen Patzer, Fruhstorfer und Kranzinger, während die übrigen Produkte Torfdeuktionen in unterschiedlichem Ausmaß aufwiesen (siehe Tabelle 29). Als Kulturen wurden Sanvitalia und eine Pelargonie ausgewählt (die Pflanzen wurden uns dankenswerterweise zur Verfügung gestellt), aber auch je eine Paradeiser-, Paprika- und Chili-Sorte mit Topfeignung.

Tabelle 29: Substrate mit jeweiligem Torfanteil, sortiert nach dem Torfgehalt

Substrat	Herkunft	Torf	Ersatz	Struktur	pH
Kräutererde	Fruhstorfer	75%	Grünkompost, Rindenumus, Vulkanton	fein-mittel (0-15 mm)	5,5-6,1
Topf 2	Klasmann	70%	TerrAktiv FT, TerrAktiv	mittel (0-25 mm)	5,5
Universal LF 30 + Depot	Gramoflor	60%	Lignofibre, Cocopeat Typ 30	mittel-faserig	5,4-6,2
Topfsubstrat 50 Vegan	Patzer	50%	EurohumFaser, Naturton, Substratkompost	mittel	6
Hochbeeterde	Kranzinger	30%	Holzfasern, Grüngutkompost, Tonminerale	fein-mittel	5-7
Topfsubstrat torffrei	Patzer	0%	EurohumFaser, Cocopeat, Naturton, Rindenumus, Substratkompost	mittel	6
Topferde torffrei	Fruhstorfer	0%	Holzfasern, Rindenumus, Cocopeat, Kokosfaser, Vulkanton	fein-mittel	5,7-6,3
Österreich torffrei	Kranzinger	0%	Holzfasern, Grüngutkompost, Tonminerale, Schaumlava, Quarzsand	fein-mittel	5,0-7,0

Der Versuch wurde in Wiederholungen angelegt und mehrmals bonitiert. Als Grunddüngung wurden Schafwollpellets (Biogarten Steiner / GBC) verwendet; flüssig nachgedüngt wurde mit dem Gärtnerdünger – Naturdünger Flüssig (ebenfalls GBC).

Zu den **Boniturparametern**: während die Wuchskraft die generelle Wüchsigkeit und Kräftigkeit der Pflanze beschreibt, ging es bei der Farbe um das Laub. Die Gesundheit beschreibt eventuell auftretende Schadsymptome, jedoch keine Mangelerscheinungen – diese wurden separat erhoben. Mit Verzweigung umschreibt man die Wuchsform, den Pflanzenaufbau und die Seitentriebbildung, Blühfreude, Wurzelbild und Einheitlichkeit beschreiben die jeweilige Ausprägung des Merkmals. Der Topfbedeckungsgrad ist vor allem in den ersten Boniturschritten interessant, wird in Prozent der bedeckten Topfoberfläche angegeben und stellt ein zusätzlich aussagekräftiges Merkmal für die Entwicklung der Pflanzen dar. Die Beurteilung erfolgt jeweils von 1 bis 9, wobei 1 für keine und 9 für eine sehr starke Merkmalsausprägung steht.

Pelargonie „DM Mylena Red“

Die gemittelten Werte zu den fünf Boniturterminen sind in Tabelle 30 aufgelistet. Pauschal gesehen konnten die besten Ergebnisse bei Pelargonien mit den drei Substraten mit dem höchsten Torfanteil erzielt werden, aber auch das um 50% torf reduzierte Topfsubstrat von Patzer erreichte sehr gute Werte und stellt damit eine geeignete Alternative zu stark torfhaltigen Produkten dar. Während die Gesundheit bei allen Substraten zufriedenstellend war, konnten die Pflanzen im torffreien Substrat der Firma Kranzinger nur die geringsten Werte erzielen. Sowohl das Wurzelbild, als auch die Wuchskraft waren auch in der Topferde torffrei von Fruhstorfer nicht zufriedenstellend.



Abbildung 97: Pelargonie DM Mylena Red

Tabelle 30: Bio-Substrate bei Pelargonien (zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung; F = Fruhstorfer, Kl = Klasmann, G = Gramoflor, P = Patzer und K = Kranzinger)

Substrat	Her- kunft	Wucs- kraft	Farbe Laub	Gesund- heit	Verzwei- gung	Blüh- freude	Topfbed. grad	Wurzel- bild	Einheitl.
Kräutererde	F	8,89	8,59	9,00	9,00	8,83	91,04	8,17	8,72
Topf 2	Kl	8,89	9,00	9,00	8,93	8,50	93,44	8,00	8,89
Universal	G	8,89	9,00	9,00	9,00	8,00	90,54	8,83	8,67
Topfs. 50 veg	P	8,19	8,67	9,00	8,67	8,17	89,21	7,17	8,50
Hochbeet	K	6,74	7,48	9,00	7,67	7,83	80,33	7,83	7,39
Topfs. torffrei	P	6,98	7,78	9,00	8,48	8,17	85,67	7,17	7,50
Topfe. torffr	F	6,37	8,07	8,78	8,07	7,83	82,42	5,17	8,11
Ö torffr.	K	5,76	7,33	9,00	7,07	7,17	78,08	5,67	6,44

Die Blühfreude (siehe Abbildung 98) wurde erst im zweiten Boniturschritt dokumentiert– nur die Kräutererde von Fruhstorfer mit dem höchsten Torfanteil konnte zu diesem Zeitpunkt den Höchstwert erreichen, während alle weiteren Substrate einen ähnlichen Eindruck brachten. Überraschend war, dass bei der Endbonitur (= 3. Bonitur) die meisten Substrate diesen Eindruck mit einer Bestnote widerlegen konnten, die Kräutererde aber bereits minimal abbaute. Auch das torffreie Substrat Österreich torffrei von Kranzinger holte gut auf, blieb aber dennoch hinter den anderen Produkten zurück.

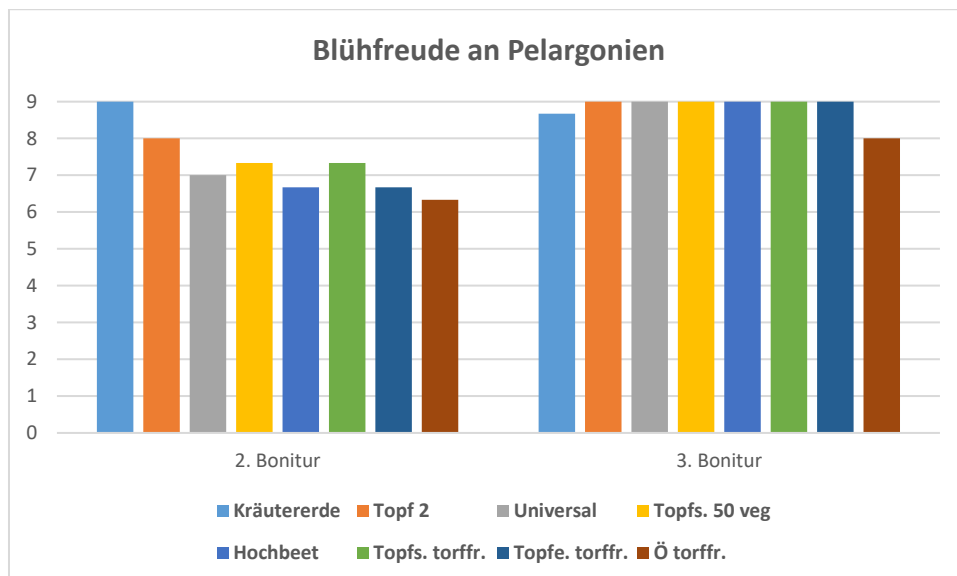


Abbildung 98: Blühfreude an Pelargonien [1= keine bis 9= eine sehr starke Blühfreude]



Abbildung 99: Pelargonien in torfreduzierten und -freien Substraten zur 2. Bonitur (1. Reihe v.l.n.r.: Kräuternerde, Topf 2;; 2. Reihe v.l.n.r.: Universal, Topfsubstrat 50 vegan; 3. Reihe v.l.n.r.: Hochbeet, Topfsubstrat torffrei; 4. Reihe v.l.n.r.: Topferde torffrei, Österreich torffrei)

Ein weiterer wichtiger Punkt in der Jungpflanzenentwicklung stellt das Wurzelbild dar (siehe Abbildung 100). Dieses wurde bei der ersten Bonitur nicht bewertet, allerdings in den nächsten beiden Boniturschritten. Hier geht es nicht nur um eine gleichmäßige Durchwurzelung, sondern auch um den Feinwurzelanteil und die Farbe der Wurzeln – diese drei Parameter werden unter dem Begriff Wurzelbild zusammengefasst. Die ermittelten Werte sind in Abbildung 100 grafisch dargestellt. Das beste Wurzelbild entwickelte sich bei der Universal LF 30 + Depot von Gramoflor. Bis auf Bio Topf 2 von Klasmann und das Topfsubstrat torffrei von Patzer konnten alle zur Endbonitur einen höheren

Wert erreichen; die beste Entwicklung des Wurzelsystems zwischen den beiden Beurteilungen erzielte das Substrat Österreich torffrei von Kranzinger).

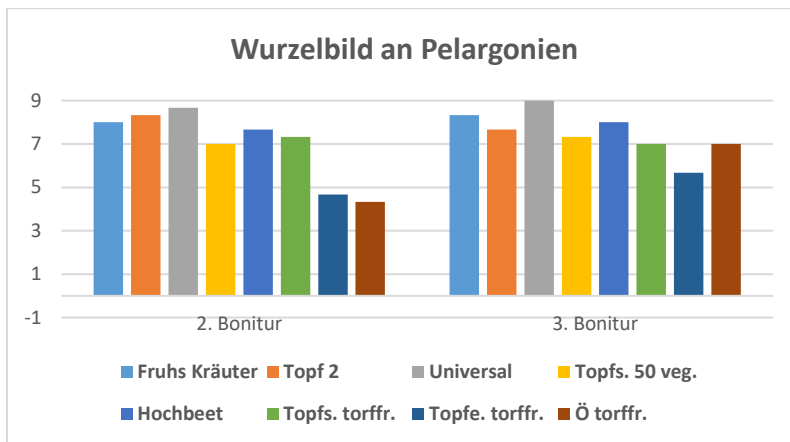


Abbildung 100: Wurzelbild an Pelargonien (1= kein bis 9= sehr stark und gut ausgeprägtes Wurzelbild)



Abbildung 101: Wurzelbild von Pelargonien bei der Endbonitur (1. Reihe: Kräutelerde, Topf 2; 2. Reihe: Universal, Topfsubstrat 50 vegan; 3. Reihe: Hochbeet, Topfsubstrat torffrei; 4. Reihe: Topferde torffrei, Österreich torffrei)

Als starkes Merkmal für den Wuchsverlauf wurde in Abbildung 102 die Wuchskraft und der Topfbedeckungsgrad kombiniert über alle Boniturtermine dargestellt. Ablesbar ist hier die individuelle Entwicklung über die Zeit, aber auch das Verhältnis zueinander. Erwartungsgemäß erzielten die Produkte mit einem hohen Torfanteil die höchsten Werte, aber auch das Topfsubstrat 50 vegan von Patzer konnte überzeugen. Überraschend war, dass die Wuchskraft dabei entgegen unserem subjektivem Empfinden mit den Boniturterminen und dem Vergleich mit den übrigen Substraten sogar rückläufig erschien. Dies kann unter anderem aber auch als positiver Trend erachtet werden: während die mit höheren Torfanteilen versetzten Substrate eine schnellere Entwicklung zeigten und damit auch rascher als verkaufsfertig galten, können die anderen Produkte ohne Stauchmittel über einen längeren Zeitraum kompakt gehalten werden. Frühstorfer Kräutererde und auch Klasmann Bio Topf 2 waren beim 2. Boniturtermin bereits verkaufsfertig und zeigten bei längeren Standzeiten eher kulturtechnische Probleme wie Krankheitsanfälligkeit (Botrytis).

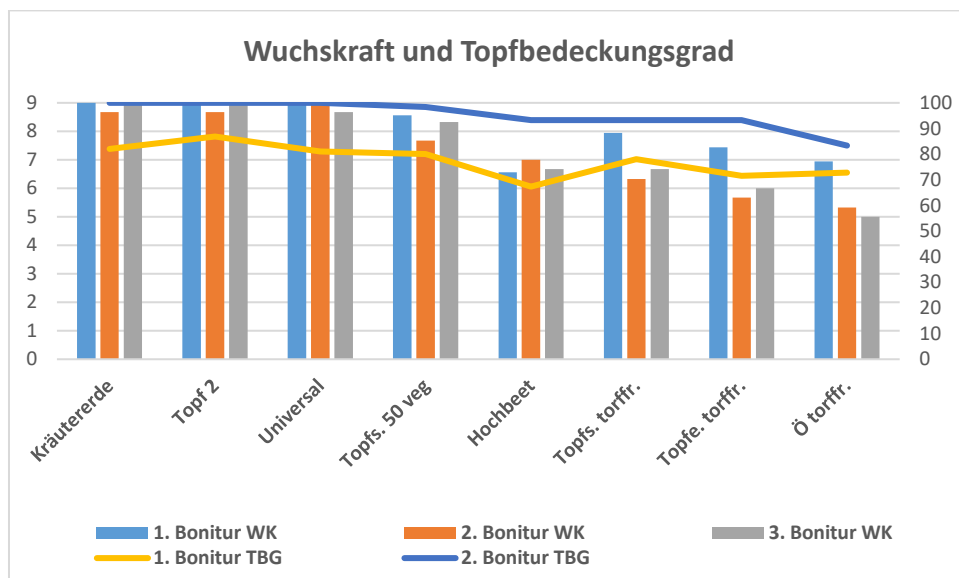


Abbildung 102: Wuchskraft (1= nicht und 9 = sehr wuchskräftig) und Topfbedeckungsgrad [%] je Substrat und über die Boniturtermine

Sanvitalia „Santiago Great Yellow“

Während bei den Pelargonien der höhere Torf-Gehalt zu Bestwerten führte, reagierten die Sanvitalien nicht ganz so eindeutig: als Gewinner ging klar das Substrat Bio Topf 2 von Klasmann hervor, gefolgt von der Kräuternerde von Fruhstorfer. Auf dem dritten Rang behauptete sich die Hochbeet-Erde von Kranzinger, die mit einem Anteil von nur 30% Torf und Zusatz wie EMaktiv und Rhizovital mit den beiden hochdosierten Substraten nicht nur mithalten, sondern diese teilweise auch übertreffen konnte (siehe Tabelle 31).



Abbildung 103: Sanvitalia "Santiago Great Yellow"

Auch für die Sanvitalien ist das Produkt Österreich torffrei von Kranzinger nicht optimal: während bis auf Universal von Gramoflor alle anderen Substrate ein sehr schönes Wurzelbild aufwiesen, war dies hier nicht der Fall; auch bei der Einheitlichkeit im Bestand, der Wuchskraft und vor allem der Blühfreude gab es niedrigere Beurteilungen.

Tabelle 31: Bio-Substrate bei Sanvitalia (zur Beurteilung: 1= keine oder sehr geringe bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung; F = Fruhstorfer, Kl = Klasmann, G = Gramoflor, P = Patzer und K = Kranzinger)

Substrat	Herk.	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Verzweigung	Blühfreude	Topfbed. grad	Wurzelbild	Einheitl.
Kräuternerde	F	8,93	8,33	8,78	9,00	9,00	77,17	8,83	9,00
Topf 2	Kl	9,00	8,44	9,00	9,00	9,00	82,70	8,83	8,93
Universal	G	8,04	7,56	8,89	8,00	8,33	63,50	7,67	7,78
Topfs. 50 veg	P	8,07	8,67	8,56	8,22	8,17	65,20	9,00	8,15
Hochbeet	K	8,89	9,00	9,00	8,93	9,00	74,88	8,67	8,37
Topfs. torffrei	P	8,59	8,52	9,00	8,33	8,50	68,14	8,67	8,26
Topfe. torffr	F	8,35	9,00	9,00	8,55	8,67	71,21	8,00	8,30
Ö torffr.	K	5,33	8,81	8,67	6,41	6,83	46,67	5,67	6,56

Bei Sanvitalia konnten hinsichtlich der Blühfreude (siehe Abbildung 104) fast alle Substrate bis zur Endbonitur den Höchstwert erreichen; Ausnahme war das Substrat Österreich torffrei von Kranzinger, wobei dennoch ein starker Anstieg zwischen den Beurteilungen zu verzeichnen war. Alle Werte mit den beiden Boniturterminen gegenübergestellt finden sich in Abbildung 104.

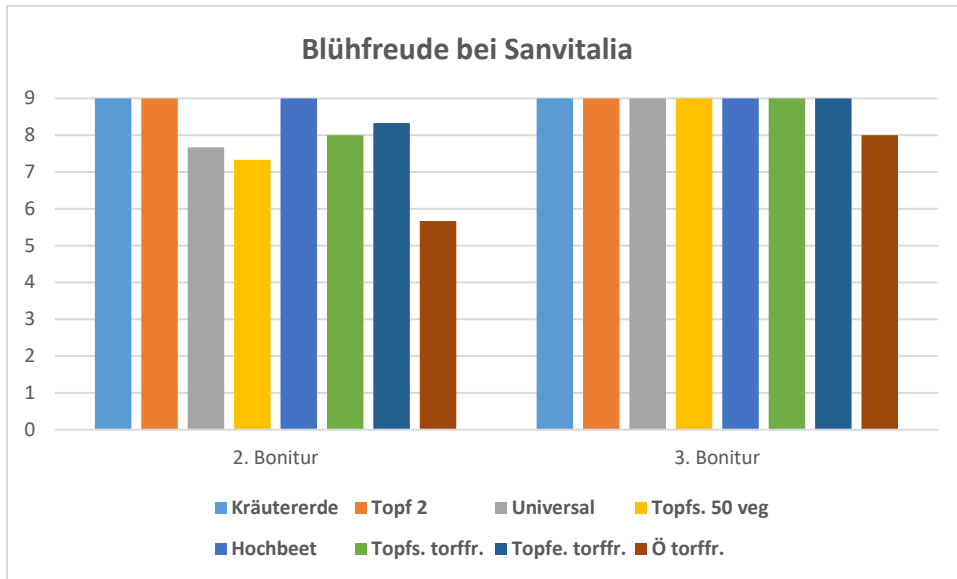


Abbildung 104: Blühfreude bei Sanvitalia (1 = nicht bis 9= sehr stark blühend)



Abbildung 105: Sanvitalia in unterschiedlichen Substraten zur 2. Bonitur (1. Reihe v.l.n.r.: Kräutererde, Topf 2, Universal; 2. Reihe v.l.n.r.: Topfsubstrat 50 vegan, Hochbeet; 3. Reihe v.l.n.r.: Topfsubstrat torffrei, Topferde torffrei, Österreich torffrei)

Die Beobachtungen zur Ausbildung des Wurzelbildes (siehe Abbildung 106) waren dann doch etwas überraschend: hier zeigten sich im Gegensatz zu Pelargonien bessere Werte, vor allem auch hinsichtlich der Substrate mit geringerem Torfanteil. Das Topfsubstrat 50 vegan und Topfsubstrat torffrei (beide Patzer) erreichten bei der zweiten Beurteilung den bestmöglichen Wert. Auch die Topferde torffrei von Fruhstorfer schnitt verhältnismäßig gut, aber auch hier blieb Österreich torffrei von Kranzinger unter den Erwartungen und baute zwischen den Boniturterminen, wie auch die Kräutererde von Fruhstorfer, sogar etwas ab.

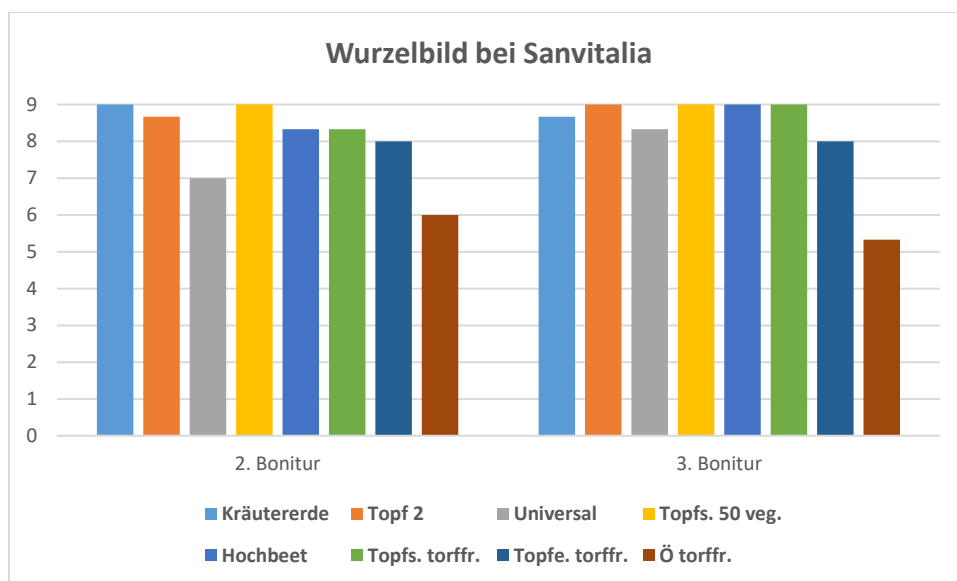


Abbildung 106: Ausbildung des Wurzelbildes bei Sanvitalia (1= kein bis 9= sehr starkes Wurzelwachstum)

Betrachtet man bei Sanvitalia die Wuchskraft und den Topfbedeckungsgrad, so fällt vor allem bei der Endbonitur bei fast allen Substraten ein starker Anstieg auf (siehe Abbildung 108). Klarer Sieger wäre hier Klasmann Bio Topf 2, knapp gefolgt von der Kräutererde von Fruhstorfer, dann bereits das Substrat Hochbeet von Kranzinger mit 60% Torfersatz. Auch das Topfsubstrat torffrei von Patzer und die Topferde torffrei von Fruhstorfer sind gut für Sanvitalien geeignet und entwickeln sich zwar zurückhaltend am Anfang, liefern aber zu einem etwas späteren Zeitpunkt schöne, kompakte Verkaufsware.

Dies würde unter anderem für die Kombination zweier Substrate sprechen um ein möglichst langes Verkaufsfenster mit ausgezeichneter Ware zu erhalten.

Vor allem an Sanvitalien wurden Laubblattverfärbungen bei den frühen Boniturterminen beobachtet, die sich aber bis zur Endbonitur komplett ausgewachsen hatten und nicht mehr als relevant galten.

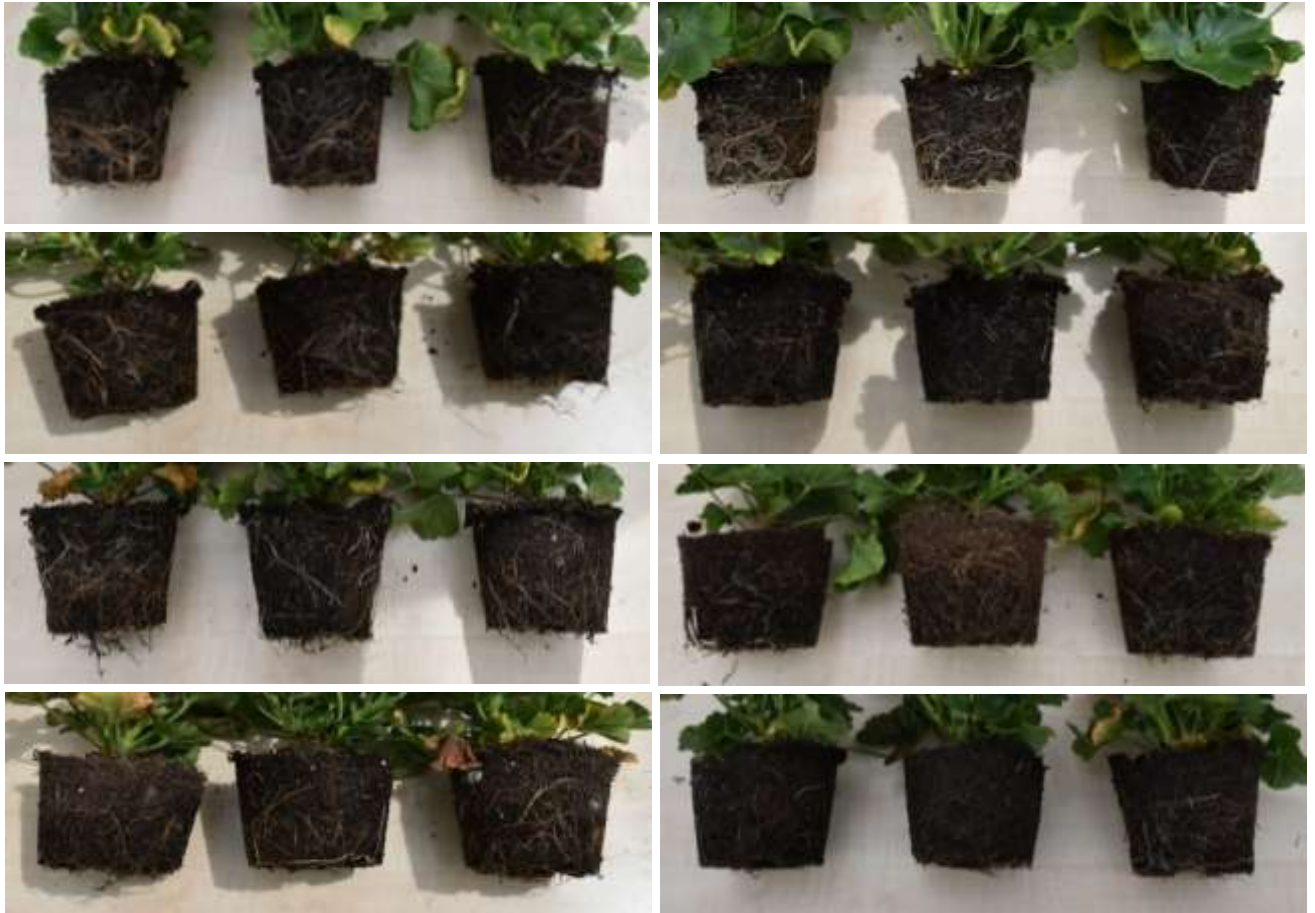


Abbildung 107: Wurzelbild von Sanvitalia bei der Endbonitur (1. Reihe Kräutерerde, Topf 2; 2. Reihe Universal, Topfsubstrat 50 vegan; 3. Reihe: Hochbeet, Topfsubstrat torffrei; 4. Reihe: Topferde torffrei, Österreich torffrei)

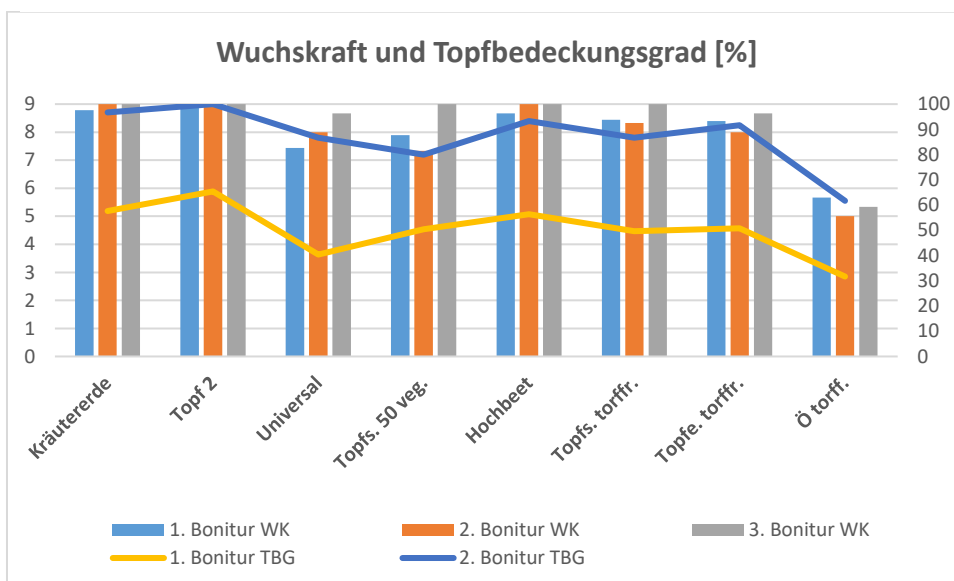


Abbildung 108: Wuchskraft (1= nicht bis 9= sehr wuchsstark) und Topfbedeckungsgrad [%] bei Sanvitalia je Substrat über die Boniturtermine

Generell tauchten sowohl an den Pelargonien, wie auch an Sanvitalia (bei diesen allerdings vermehrt) violett-verfärbte Laubblätter auf, die auf eine ungleichmäßige Nährstoffaufnahme bzw. eventuelle Schwierigkeiten bei der gleichmäßigen Bewässerung schließen lassen – dies ist in dieser Versuchsanstellung mit randomisierten Einzelparzellen in 3 Wiederholungen leider nicht anders möglich gewesen. Verwendet man am Betrieb beispielsweise zwei Substrate, eines mit einem höheren Torfanteil für schnelleres Wachstum um den ersten Markt abzudecken und ein zweites, stärker torfreduziertes oder gar torffreies um länger kompakte Pflanzen zu erhalten, dann kann man diese separat stellen und so auch besser auf den jeweiligen Wasserbedarf der teilweise sehr feinen und dichten Substrate eingehen. Zusätzlicher Vorteil: es wäre eventuell nur mehr ein Topftermin nötig.

Spielt man mit dem Gedanken, Torf zu reduzieren bzw. torffrei produzieren zu wollen, so sollte man nach unseren diesjährigen Erfahrungen vor allem auf die Auswahl der Kultur achten: bei Sanvitalia hat dies tendenziell gut funktioniert. Eventuell könnte man in darauf aufbauenden Versuchen auch andere Varianten ausprobieren wie z.B. Testung unterschiedlicher Düngestrategien bei torffreien Substraten um das Substrat auch für andere Kulturen besser verwertbar zu machen bzw. um die Ausbildung von eventuellen Mangelerscheinungen in Form von Blattverfärbungen und Chlorosen zu minimieren.

Es sollte also beachtet werden: wenn ein Substrat in dieser Versuchsreihe nicht so gut abgeschnitten hat, dann soll das nicht heißen, dass es generell nicht empfehlenswert ist, sondern dass es sich in dieser Versuchsanstellung bei dieser Sorte von Pelargonien und Sanvitalia nicht bewährt hat. Zusätzlich ist ein optimales Bewässern im randomisierten System schwierig durchführbar, weswegen man derartige Versuche jedenfalls wiederholen sollte.

Unabhängig davon muss natürlich auch der Blick in Richtung Preis/Leistung gemacht werden: in der nachstehenden Tabelle sind die Substrate mit den jeweiligen Abfüllmengen und Preisen (bei LKW-Abnahme GBC) angeführt. Um eine bessere Übersicht zu bekommen, wurden die beiden Substrate von Kranzinger, die in kleineren Einheiten abgepackt sind, fiktiv auf die üblichen 70 l hochgerechnet.

Die Bio Topf 2 von Klasmann funktioniert, liegt allerdings auch im höherpreisigen Segment und wird preismäßig nur von den beiden Kranzinger-Produkten übertroffen. Vor allem das in den Versuchen gut bewertete Topfsubstrat 50 vegan oder das torffreie Produkt der Firma Patzer konnte positiv überraschen. Auch bei den torffreien Produkten schnitt das Produkt von Patzer sehr gut ab, aber da sollte sich jeder nach seinem eigenen Bedarf und den Vorstellungen ein Bild machen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 32: Substrate mit ihren Abfüllmengen und Preisen (bei LKW-Abnahme) (zusätzliche Spalte mit Hochrechnung einheitlich auf fiktive 70 l Säcke)

Substrat	Firma	Abfüllmenge/Sack	Preis/Sack	Preis/70 l
Kräutererde	Fruhstorfer	70 l	€ 6,15	€ 6,15
Topf 2	Klasmann	70 l	€ 7,32	€ 7,32
Universal LF 30 + Depot	Gramoflor	70 l	€ 4,72	€ 4,72
Topfsubstrat 50 vegan	Patzer	70 l	€ 5,88	€ 5,88
Hochbeeterde	Kranzinger	45 l	€ 5,15	€ 7,70
Topfsusbrat torffrei	Patzer	70 l	€ 6,18	€ 6,18
Topferde torffrei	Fruhstorfer	70 l	€ 6,05	€ 6,05
Österreich torffrei	Kranzinger	40 l	€ 4,54	€ 7,70

Fazit

Vorteile von torf reduzierten bzw. torffreien Substraten:

- kompaktere Pflanzen ohne Stauchen (Ersparnis eines Arbeitsschrittes bzw. Kostenersparnis für Präparat)
- schönerer Pflanzenaufbau (mehr kürzere Verzweigungen)
- längeres Verkaufsfenster
- schönere Spätentwicklung

Nachteile von torf reduzierten bzw. torffreien Substraten:

- lange Startphase
- neigen zu Vergilbungen / Mangelerscheinungen (eventuell erhöhter Düngebedarf)
- kompakt und später verkaufsfertig (eventuell erhöhter Düngebedarf)
- oft höherer Feinanteil im Substrat = schwierig zu bewässern

Gemüse

Auch die Eignung der Substrate für Topfgemüse sollte im kleinen Rahmen überprüft werden, weswegen jeweils fünf Töpfe pro Substrat mit Paradeiser „Balconi Red“ (Graines Voltz), Paprika „Cuccino Goldgelb“ (Austroaat) und Chili „Snacky Hot Joker“ (Austroaat) bepflanzt wurden. Diese Auswertung stellt auf Grund des geringen Stichprobenumfangs nur einen Anhaltspunkt dar und müsste bei größerem Interesse in der kommenden Saison mit größeren Stückzahlen wiederholt werden.



Zusätzlich zu den bereits bekannten Parametern wurde der Ansatz bonitiert, der einen guten Blüten- bzw. in weiterer Folge Fruchtansatz beschreibt.

Bei den Paradeisern überzeugte erneut die Bio Topf 2 von Klasmann, ab

er als zweitbestes Substrat sticht Österreich torffrei von Kranzinger hervor, die bei den Zierpflanzen als komplett ungeeignet erschien. Universal von Gramoflor zeigte gute Werte bei Gesundheit, Fruchtansatz und Einheitlichkeit, jedoch die schlechtesten bei der Laubfarbe und dem Pflanzenaufbau. Als nicht empfehlenswert für Topf-Paradeiser hat sich in diesem Versuch die Topferde torffrei von Fruhstorfer herausgestellt.

Die Kräuternerde von Fruhstorfer erwies sich als optimal für Topf-Paprika – diese konnte bei allen Parametern die Bestwerte erzielen, gefolgt von Topf 2 von Klasmann, welche nur einen mittelmäßigen Ansatz verzeichnete. Aber vor allem die Werte der beiden Substrate von Patzer sind überzeugend: das Topfsubstrat torffrei brachte nicht nur gesunde, sehr gut aufgebaute Pflanzen mit einem ausgezeichneten Wurzelbild, sondern auch einen schönen Ansatz. Der geringere Wert bei der Wuchskraft liegt an den kompakten Pflanzen, die typisch sind für torffreie Substrate und kann durchaus auch als positiv bewertet werden. Nicht gut zurechtgekommen sind die Paprika-Pflanzen mit dem Universal LF 30 von Gramoflor.

Für Topf-Chili erwies sich die Bio Topf 2 von Klasmann als optimal und auch die Kräuternerde von Fruhstorfer brachte gute Ergebnisse. Wie schon für Paprika, so auch für Chili kann das Topfsubstrat torffrei von Patzer empfohlen werden. Auch hier gilt, dass die geringere Wuchskraft für ein längeres Fenster von verkaufsfertiger Ware genutzt werden kann. Österreich torffrei von Kranzinger brachte zu kleine, nicht schön verzweigte, uneinheitliche Pflanzen mit einem geringen Fruchtansatz.

Kooperationen

- Mitglied der Arbeitsgruppe „Bauernparadeiser“
- Koordinatorin und Mitglied der Arbeitsgruppe „Käferbohne“
- Kooperationspartnerin, vorbereitend auf des BBK – Projekt ASAP - *Allium sativum* als Pflanzenschutz und zur Pflanzenstärkung
(Projektträger: Verein European Neighbours, FH Joanneum, KF Uni Graz, MedUni Graz, LFS Grottenhof, Betriebe, Abteilung 10 - Referat 5.0)
- Mitarbeit im Projekt „Building up a collaborative network in the organic tomato breeding“ (2019-2021) (Arche Noah und Kultursaat)
- Mitarbeit im LEADER-Projekt „Hülsen & Früchte – Projekt zur Förderung der Leguminosenvielfalt in der Region Kamptal“ (Arche Noah)
- Kooperationspartnerin des Projektes CanaBiom – Combination of Endophytes with functional Biopolymers (HydroDots) for improved Cannabis cultivation (TU Graz, Institute for Environmental Biotechnology, HydroUnity QLABs)

Bezugsquellen für Saatgut

Firma	Adresse	Website	E-Mail	Telefonnummer	AnsprechpartnerIn
Austro Saat	1232 Wien, Oberlaaerstraße 279	www.austroaat.at	kundenservice@austroaat.at	0043 (0) 1/6167023-0	Claire Pfeffer-Jaoul
Bejo Samen	47665 Sonsbeck, Danzinger Str. 29	www.bejosamen.de	michael.ebner@bejosamen.de	0049 (0) 172 786 1059	Michael Ebner
Bingenheimer Saatgut	61209 Echzell Bingenheim, Kronstrasse 24	www.bingenheimersaatgut.de	info@bingehheimersaatgut.de	0049 (0) 171 4428542	Klaus Kopp
Dreschflegel	37213 Witzhausen, In der Aue 31	www.dreschflegel-saatgut.de	info@dreschflegel-saatgut.de	0049 (0) 5542 5027 44	Markus Klett
Enza Zaden	67125 Dannstadt, An der Schifferstadter Str.	www.enzazaden.com	i.grgic@enzazaden.de	43 (0) 664 12 31 877	Ivan Grgic
Florensis	47652 Weeze, Schlossallee 26	www.florensis.com	m.wutz@renner-jungpflanzen.at	0043 (0) 664 41 32 328	Michael Wutz
Graines Voltz	68000 Colmar, 1 Rue Edouard Branly	www.grainesvoltz.com	rschrader@grainesvoltz.com	0049 1522 8894556	Ralf Schröder
Hermi-na-Maier	93057 Regensburg, Hofer Str. 22	www.hermi-na-maier.de	franz.goelles@aon.at	0043 (0) 664 2070087	Franz Gölles
Hild Samen	71672 Marbach am Neckar, Kirchenweinbergstraße 115	www.grainesvoltz.com	mmittermeier@grainesvoltz.com	0049 (0) 172 7546968	Max Mittermeier
Reinsaat	3572 St. Leonhard am Hornerwald 69	www.reinsaat.at	office@reinsaat.at	0043 (0)2987/2348	
Renner Gartenbau	5202 Neumarkt am Wallersee, Pfongau Mitte 5	www.renner-jungpflanzen.at	office@renner-jungpflanzen.at	0043 (0) 621 620 899 0	
Rijk Zwaan	59514 Welver, Werler Str. 1	www.rijkzwaan.de	d.pape@rijkzwaan.de	0049 (0) 16 06 09 39 81	David Pape
Rijk Zwaan	59515 Welver, Werler Str. 1	www.rijkzwaan.de	g.hoffmann@rijkzwaan.de	0043 (0) 66 48 39 89 87	Gregor Hoffmann
Volmary	48155 Münster, Kaldenhofer Weg 70	www.volmary.com	irena.Vizjak@volmary.com	0049 (251) 270 70 172	Irena Vizjak