

So gelingt dir ein erfolgreicher Weihnachtsstern!  
Finde einen geeigneten Platz in Deiner Wohnung.



## OG Wertschöpfungskette HessenStern

### Abschlussbericht

#### Autorinnen und Autoren

Frau Dr. Anne-Katrin Kleih, Herr Sebastian Bartsch, Herrn Prof. Dr. Kai Sparke und Herr Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe

Geisenheim, 14. Oktober 2022



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.



Hessen nimmt an der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) teil.



**Impressum**

**Hauptverantwortlicher der OG HessenStern**

Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe  
c/o Hochschule Geisenheim University  
Von-Lade-Straße 1  
65366 Geisenheim  
Telefon: 06722/ 502 532  
E-Mail: Heiko.Mibus-Schoppe@hs-gm.de

**Für die Förderung zuständige ELER-Verwaltungsbehörde:**

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
- ELER-Verwaltungsbehörde -  
Referat VII 6  
Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden  
E-Mail: [eler@umwelt.hessen.de](mailto:eler@umwelt.hessen.de)  
Internet: [www.eler.hessen.de](http://www.eler.hessen.de)

## **A Angaben zum Zuwendungsempfänger und zum Vorhaben**

### **I. Zuwendungsempfänger**

OG HessenStern (Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe)  
c/o Hochschule Geisenheim University  
Von-Lade-Straße 1  
65366 Geisenheim  
Telefon: 06722/ 502 532  
E-Mail: Heiko.Mibus-Schoppe@hs-gm.de

### **II. Vorhabensbezeichnung**

OG Wertschöpfungskette HessenStern  
Innovationsvorhaben: Nachhaltige Weihnachtssterne aus Hessen

### **III. Antragsnummer**

71391514

### **IV. Laufzeit des Vorhabens**

01.04.2019 bis 30.09.2022

### **V. Berichtszeitraum**

Abschlussbericht über die gesamte Laufzeit

## **B Aussagefähige und kurz gefasste Darstellung zu folgenden Punkten**

### **I. Darstellung der laufenden Zusammenarbeit**

Die Operationelle Gruppe (OG) „Wertschöpfungskette HessenStern“ besteht

- aus den Mitgliedern:
  - Hochschule Geisenheim University (kurz: HGU) (Hauptverantwortliche, vertreten durch Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe und Prof. Dr. Kai Sparke),
  - Gartenbau Armin Kasten (vertreten durch Inhaber Armin Kasten),
  - Gartenbau Pippert (vertreten durch Inhaber Christian Pippert),
  - Einheitserdewerke Gebrüder Patzer GmbH & Co. KG (vertreten durch Leiter Verkauf und Produktmanagement Thomas Will),

- Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (kurz: LLH) (vertreten durch Direktor Andreas Sandhäger, Wolfgang Schorn, Günter Wilde und Mechthild Borchert), und
- Gartencenter Meckelburg GmbH & Co. KG (vertreten durch Verkaufsleiter und Prokurist Jürgen Völlmecke)
- und aus den assoziierten Partnern:
  - Pöppelmann GmbH & Co. KG Kunststoffwerk-Werkzeugbau (vertreten durch Leiter Entwicklung Horst Orschulik), und
  - Floramedia Deutschland GmbH (vertreten nach Geschäftsführerwechsel durch Geschäftsführer Marco Schmitt und Marketingleiterin Alina Geisler-Lange)
- und wurde unterstützt durch zwei Dienstleister:
  - Elbstern Kreativagentur (vertreten durch Geschäftsführer Clemens Schenk), und
  - Marktforschungsinstitut mo'web (vertreten durch Ulrich Pabst).

Das Innovationsvorhaben des Projektes ist in drei Arbeitspakete (AP) unterteilt:

- 1) Laufende Zusammenarbeit der OG (AP1),
- 2) Etablierung von nachhaltigen, innovativen Kulturverfahren zur Produktion von verbraucherfreundlichen Weihnachtssternen (AP2), und
- 3) Ökonomik, Vermarktung und Kommunikation nachhaltig produzierter Weihnachtssterne (AP3).

### **Zusammenarbeit innerhalb AP2**

AP2 beinhaltet die Produktion und Evaluierung der Qualität von Weihnachtssternen unter Verbraucheraspekten (Adaptationsstrategien, torffreie Substrate etc.) und wird vom Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung der HGU unter Herrn Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe geleitet. Innerhalb des AP2 fanden am Anfang Besprechungen zur Planung und Vorbereitung der Versuche an der HGU und später wöchentliche Meetings zu den laufenden Versuchen an der HGU zwischen den entsprechenden Mitarbeiter\*innen statt.

### **Zusammenarbeit innerhalb AP3**

AP3 befasst sich mit der Ökonomik, Vermarktung und Kommunikation nachhaltig produzierter Weihnachtssterne und wird von der Professur für Gartenbauökonomie der HGU unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Kai Sparke federführend durchgeführt. In wöchentlichen Besprechungen zwischen den entsprechenden Mitarbeiter\*innen fand innerhalb des AP3 im gesamten Projektverlauf die Verkaufsexperimente mit Nachkaufbefragung in (2019 und 2020), die Entwicklung der innovativen Pflegeanleitung, der Marke für die nachhaltigen Weihnachtssterne („Frieda Freude“), die Testung durch eine Online Eye-Tracking Studie (2020), der Verwendungstest in den Haushalten (2020/2021), sowie die Verbraucher Online-Studie (2021/2022) und die Kosten-Leistungs-Rechnung (2022) statt.

### **Zusammenarbeit zwischen AP2 und AP3**

Um eine enge Zusammenarbeit zwischen AP2 und AP3 zu gewährleisten, wurde ein wöchentlicher Jour fixe eingerichtet. Dort wurden alle aktuell anliegenden inhaltlichen Arbeiten des Projektes besprochen, sowie terminliche Abstimmungen vorgenommen.

### **Zusammenarbeit zwischen allen Mitgliedern der Operationellen Gruppe und assoziierten Partnern**

Zusammenarbeit zur Etablierung von nachhaltigen, innovativen Kulturverfahren zur Produktion von verbraucherfreundlichen Weihnachtssternen (AP2):

- Am 29.05.2019 fand das erste Projekttreffen der OG mit der HGU, Fa. Gartenbau Armin Kasten, Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer und dem LLH in Geisenheim an der HGU statt. Dort haben sich alle Anwesenden vorgestellt, das gemeinsame Vorgehen und wichtige Parameter zu den Versuchen und zum Markttest 2019 abgesprochen, die Substrate für die Versuche 2019 an der HGU ausgewählt, sowie die Gewächshäuser der HGU besichtigt.
- In Abstimmung mit der Fa. Gartenbau Armin Kasten und der Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer und unter Beratung des LLH wurden 2019 Versuche zur lichtreduzierten Produktion beim Gartenbaubetrieb Kasten und an der HGU sowie ein Versuch zur Testung von verschiedenen torfreduzierten und torffreien Substraten an der HGU geplant und durchgeführt. Dazu gehörten regelmäßige Absprachen mittels

Telefongespräche und E-Mail mit den entsprechenden Mitgliedern und Vor-Ort-Beratungen durch die LLH.

- Es wurde der Gartenbaubetrieb Kasten, in welchem die HessenSterne für den Markttest 2019 und für die Versuchsauswertung an der HGU produziert wurden, am 02.10.2019 in Lorsch besucht. Hier fanden eine Vor-Ort-Besichtigung der HessenSterne, eine Gewächshausbegehung und eine Besprechung zu den bevorstehenden Aktionen statt.
- Von den Versuchen an der HGU wurden Substratproben genommen und vor Ort im Labor analysiert. Herr Günter Wilde vom LLH berät den Gartenbaubetrieb Kasten und hat somit dort Substratproben von den HessenSternen entnommen. Diese hat er sowohl zur Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer als auch an die HGU geschickt, wo sie entsprechend analysiert wurden.
- Auf der Internationalen Pflanzenmesse (IPM) am 30.01.2020 in Essen fand ein Treffen mit der Fa. Pöppelmann statt, um den Einsatz der nachhaltigen Recyclingtöpfe „Pöppelmann blue“ in der Produktion der Versuchspflanzen 2020 zu besprechen.
- Ebenfalls auf der IPM fand am 31.01.2020 ein Treffen mit der Fa. Floramedia statt, um die Ausarbeitung der Kommunikationsstrategie und -maßnahmen zu planen.
- Im zweiten Versuchsjahr wurden die Ergebnisse der Versuche 2019/2020 vorgestellt. Dazu gehörten:
  - Videokonferenz mit der Fa. Einheitserdewerke Patzer am 18.05.2020: Ergebnisvorstellung des Substratversuchs 2019/2020 vorab und gemeinsame Analysierung.
  - Zweites Projekttreffen der OG (Teilnehmende: HGU, LLH, Fa. Gartenbau Kasten, Fa. Einheitserdewerke Patzer und Fa. Gartencenter Meckelburg) am 19.06.2020 in Geisenheim an der HGU: Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse der Versuche 2019/2020, Absprachen wichtiger Parameter zu den Versuchen 2020 und Besichtigung laufender Versuche des LLHs und der HGU.
- Im zweiten Versuchsjahr wurden mehrere Versuche an zwei Standorten durchgeführt. Dazu gehörten:

- Versuche an der HGU: Schattierungs-, Substrat- und Haltbarkeitsversuch, Substratauswahl mit Herrn Will, regelmäßige Absprachen mit Herrn Kasten und Herrn Wilde und regelmäßige Besprechungen mit Herrn Schorn.
- Versuch beim Gartenbaubetrieb Kasten: Schattierungsversuch, Substratauswahl mit Herrn Will, regelmäßige Abstimmungen mit Herrn Kasten und Vor-Ort-Beratungen durch Herrn Wilde.
- Substratanalysen: Substratprobenentnahme von den Versuchen an der HGU und Analyse im Labor vor Ort, Substratprobenentnahme vom Versuch beim Gartenbaubetrieb Kasten durch Herrn Wilde und Analyse über die Fa. Einheitserdewerke Patzer und durch die HGU.
- Im zweiten Versuchsjahr erfolgten zwei Betriebsbesichtigungen. Dazu gehörten:
  - Besuch der Fa. Gartenbau Kasten am 11.08.2020 in Lorsch: Besichtigung der HessenSterne für die Versuchsauswertungen und den Markttest 2020 und Besprechung zur Kulturführung.
  - Besuch der Fa. Einheitserdewerke Patzer am 22.10.2020 in Sinntal-Jossa: Besichtigung des Erdewerks und Besprechung der aktuellen Versuchslage.
- Im dritten Versuchsjahr erlitt Fa. Gartenbau Kasten schwere Hagelschäden an Ihren Gewächshäusern, was eine weitere Produktion von Hessensternen leider unmöglich gemacht hat. Es wurde Ersatz gefunden in Form von der Fa. Gartenbau Pippert. Adresse: Gartenbau Pippert, Auf der Schanze 65, 61352 Bad Homburg. Telefonnummer: 06172 43819. Dort erfolgte die Produktion von Hessensternen, regelmäßige Abstimmungen mit Herrn Pippert und Vor-Ort-Beratungen durch Herrn Wilde.
- Besuche zur Vorbesprechung, Übergabe von Produktionsmaterialien und Installation von Sensoren erfolgten am 19.7.2021 und am 30.9.2021.
- Eine weitere Produktion von Hessensternen erfolgte seitens des LLH.
- An der HGU wurde ein großer Sortenversuch mit 34 Sorten und 2 Schattierungsvarianten durchgeführt
- Substratanalysen: Substratprobenentnahme von den Versuchen an der HGU und Analyse im Labor vor Ort, Substratprobenentnahme vom Versuch beim

Gartenbaubetrieb Pippert durch Herrn Wilde und Analyse über die Fa. Einheitserdewerke Patzer und durch die HGU.

- An der HGU und auch im Betrieb Pippert wurden während des Schattierungszeitraums genaue Lichtmessungen mittels PAR-Sensoren durchgeführt.
- Am 18.11.2021 fand im Zuge der innovate!- Gründermesse in Osnabrück die Teilnahme am EIP-Projektaward statt. Das Projekt belegte den dritten Platz in der Abstimmung durch Publikum vor Ort und im Livestream.
- Im Anschluss an den Sortenversuch wurden ein Haltbarkeitsversuch für alle Varianten des Sortenversuches an der HGU durchgeführt
- Am 30.3.2022 fand eine Überprüfung der Sachinvestitionen durch Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen statt.
- Zur Testung der Bewurzelungsfähigkeit von Weihnachtssternstecklingen wurden im März und im Juni 2022 Vermehrungsversuche in torffreien und torfhaltigen Substraten durchgeführt.
- Die Inhalte für ein Handbuch für Produzenten, in dem die Bedingungen zum Führen der Marke „Frieda Freude“ formuliert sind, wurden zusammengestellt.
- Ein Nachfolgeversuch mit 4 im Sortenversuch selektierten Sorten und 6 weiteren Schattierungs- und Belichtungsvarianten wurde vorbereitet und am 15. 08. 2022 begonnen.
- Am 7.9.2022 fand ein Abschlusstreffen von allen Mitgliedern der OG statt. Dabei konnten alle Ergebnisse vorgestellt und diskutiert werden.

### **Zusammenarbeit zur Ökonomik, Vermarktung und Kommunikation nachhaltig produzierter Weihnachtssterne (AP3):**

- Zur Vorbereitung und Durchführung der Markttests 2019 und 2020 fanden Absprachen mit dem Gartencenter Meckelburg, sowie mit dem Gartenbaubetrieb Kasten statt. Dazu gehörten:
  - Besuch Gartenbaubetrieb Kasten am 02.10.2019 in Lorsch: Besichtigung der HessenSterne für den Markttest 2019 und Besprechung zur Logistik.
  - Besuch Gartencenter Meckelburg am 08.10.2019: Besichtigung der Standorte in Kassel-Fuldabrück und in Schwalmstadt, Kennenlernen verantwortlicher



- Personen an beiden Standorten, Absprachen zu Logistik, Besprechung der Abläufe, notwendigen Materialien etc. und Rundgang durch die Gartencenter.
  - Weitere Absprachen erfolgten über Telefon und E-Mail.
  - 2020: Umgang mit Pandemie-Einschränkungen.
- Zur Entwicklung der innovativen Anleitungen zur Pflege von Weihnachtssternen wurde mit dem Kommunikationsunternehmen Floramedia zusammengearbeitet. Dazu gehörten:
  - Persönliches Treffen bei Floramedia in Stuttgart, am 15.05.2020: Kennenlernen der Projektbeteiligten, Vorstellung der Idee, Definition des Ziels, Absteckung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten, weiteres Vorgehen.
  - Aufgrund der Pandemie fanden alle weiteren Besprechungen durch Telefonkonferenzen und E-Mails statt.
  - Die HGU generierte die Ideen und testete den Entwurf mit einer Online-Verbraucherstudie, Floramedia war für die gestalterische Umsetzung verantwortlich.
- Es wurde eine Marke für die nachhaltigen Weihnachtssterne in enger Zusammenarbeit mit der Kreativagentur Elbsterne entwickelt. Dazu gehörten:
  - Ein Studierendenprojekt wurde zur Markenentwicklung miteinbezogen. Clemens Schenk von der Kreativagentur leitete den Prozess an. Dazu gehörten beispielsweise SWOT-Analyse, Markenversprechen, Persona, Positionierung im Markt, Markenbild (Name, Logo, Claim, Brand Story) und Markenkommunikation. Die Inhalte und Ideen des Teams der Gartenbauökonomie (AP3), der Studierenden und Elbsterne wurden gesammelt und von Elbsterne finalisiert und professionalisiert.
  - Dafür fanden im Frühsommer zwei Workshops vor Ort an der HGU statt, hinzu kamen mehrere Online-Treffen.
- Die Point-of-sale (POS) Materialien wurden in Zusammenarbeit mit Floramedia und Elbsterne erstellt, um ein einheitliches Auftreten der nachhaltigen Weihnachtssterne in Schrift und Bild zu gewährleisten.
- Für die Weiterarbeit an der Kosten-Leistungs-Rechnung gab es einen Besuch zur Datenaufnahme bei der Gärtnerei Pippert am 25.05.2022.

## II. Arbeiten und Ergebnisse des Innovationsvorhabens

### Beschreibung der Arbeiten von AP2

#### 1) Schattierungs- und Substratversuch 2019

In den Anfangsmonaten des Projektes erfolgte hauptsächlich die Planung der beiden Versuche (Schattierungs- und Substratversuch), die im ersten Versuchsjahr 2019 an der HGU durchgeführt werden sollten. Der Schattierungsversuch umfasst die lichtreduzierte Produktion von verschiedenen Weihnachtssternsorten in einem torfreduzierten Substrat und der Substratversuch die Produktion von verschiedenen Weihnachtssternsorten in Kombination mit verschiedenen torfreduzierten und torffreien Substraten. Durch die Zusammenarbeit innerhalb der OG wurden mit Hilfe von Mitgliedern die Sorten und Substrate für die Versuche ausgewählt. Die Sorten wurden in Absprache mit Herrn Kasten bestimmt. Es wurden vier Sorten, die auch Herr Kasten in seinem Betrieb produzierte, als Stecklinge bestellt. Zu den vier Sorten gehören: 'Christmas Eve', 'Christmas Universe', 'Christmas Aurora' und 'Prima Donna' (siehe Tabelle „Verwendete Sorten“). Die Bestellung der drei „Christmas“-Sorten erfolgte im April und Mai bei der Fa. Selecta one und die der vierten Sorte bei der Fa. Dümmer Orange.

**Tabelle 1: Verwendete Sorten 2019**

Sortennummer	Sortenname	Reaktionszeit [Brakteenfarbe]
1	Christmas Eve	7 Wochen
2	Christmas Universe	7,5 Wochen
3	Prima Donna	8 Wochen
4	Christmas Aurora	9 Wochen

Die Auswahl der Substrate wurde in Rücksprache mit Herrn Will von der Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer getroffen. Es wurden zwei torfreduzierte und zwei torffreie Substrate gewählt: Substrat 1 (35 % torfreduziert), Substrat 2 (65 % torfreduziert, mit Perliten), Substrat 3 (100 % torfreduziert, Standardmischung) und Substrat 4 (100 % torfreduziert, Sondermischung: zu 50 % mit Kokos). Die genaue Zusammensetzung ist der nachfolgenden Tabelle (siehe Tabelle „Zusammensetzung der Substrate“) zu entnehmen. Die Substrate wurden im Juni bei der Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer bestellt.

**Tabelle2: Zusammensetzung der Substrate 2019 (Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer)**

Substrate	Rezepturen	Anteile in Vol. %						
		Ton	Torf	Holzfaser	Cocopeat	Kompost	Rindenhumus	Perlite
<b>Substrat 1 (35 % torf reduziert)</b>	SP T EF SM "Kasten"	15	65	20	0	0	0	0
<b>Substrat 2 (50 % torf reduziert + Perlite)</b>	SP T Perl	15	50	20	0	0	0	15
<b>Substrat 3 (100 % torf reduziert, Standard)</b>	CL T torffrei	15	0	35	25	10	15	0
<b>Substrat 4 (100 % torf reduziert SM + Kokos)</b>	CL T torffrei SM	10	0	40	50	0	0	0

Für die beiden Versuche an der HGU wurden ein Versuchsplan mit Versuchsaufbau und eine Kulturführung erstellt. Diese wurden bei einem Projekttreffen den Mitgliedern der OG (HGU, Fa. Gartenbau Armin Kasten, Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer und LLH) am 29.05.2019 vorgestellt.

Für den Schattierungsversuch ergaben sich aus drei Schattierungen und vier Sorten folgende 12 Varianten (siehe Tabelle „Varianten Schattierungsversuch“). Der Aufbau des Versuches in den Gewächshäusern der HGU erfolgte nach den drei Schattierungen. Im ersten Haus wurde bei 10 klx innen schattiert, im zweiten Haus bei 10 klx innen inklusiver Zusatzbelichtung, die mit  $60 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$  immer dann gegeben wurde, wenn weniger als 50 klx innen herrschten, und im dritten Haus bei 50 klx innen. Schattiert wurde in den Kalenderwochen (KW) 40 bis 43. In allen drei Häusern wurden alle vier Sorten produziert, es wurde ausschließlich das Substrat 1 verwendet. In jedem Haus befinden sich 12 Tische, d. h. es gab je Sorte drei Wiederholungen in jedem Haus. Insgesamt ergeben sich dadurch 36 Parzellen. Die Anordnung der Parzellen erfolgte als randomisierter Blockversuch.

**Tabelle 3: Varianten Schattierungsversuch 2019**

Variante	Schattierung	Sorte
<b>1</b>	10 klx	Christmas Eve
<b>2</b>		Christmas Universe
<b>3</b>		Prima Donna
<b>4</b>		Christmas Aurora
<b>5</b>	10 klx + Zusatzbelichtung	Christmas Eve
<b>6</b>		Christmas Universe
<b>7</b>		Prima Donna
<b>8</b>		Christmas Aurora
<b>9</b>	50 klx	Christmas Eve
<b>10</b>		Christmas Universe
<b>11</b>		Prima Donna
<b>12</b>		Christmas Aurora

Für den Substratversuch standen vier Substrate und vier Sorten zur Verfügung. Dies ergab 16 Varianten (siehe Tabelle Versuchsvarianten 2019). Der Versuch wurde in zwei Gewächshäusern der HGU aufgebaut und durchgeführt. Der Versuch wurde mit 4 Wiederholungen, also insgesamt 64 Parzellen, ebenfalls als randomisierte Blockanlage angelegt und durchgeführt.

**Tabelle 4: Versuchsvarianten 2019 durch Kombination der 4 Substrate mit 4 Sorten**

Varianten	Substrate	
	Torfreduktion in [%]	Sorten
1	Substrat 1 35%	Christmas Eve
2		Christmas Universe
3		Prima Donna
4		Christmas Aurora
5	Substrat 2 50%	Christmas Eve
6		Christmas Universe
7		Prima Donna
8		Christmas Aurora
9	Substrat 3 100%	Christmas Eve
10		Christmas Universe
11		Prima Donna
12		Christmas Aurora
13	Substrat 4 100% + Kokos	Christmas Eve
14		Christmas Universe
15		Prima Donna
16		Christmas Aurora

Im Juli und August 2019 wurden die Gewächshäuser für die Versuche vorbereitet. Beim Substratversuch wurde an jedem Tisch ein separater Wasserbehälter angeschlossen, um die Pflanzen auf den Tischen individuell bewässern zu können. Beim Schattierungsversuch waren die Wasserbehälter für jeden Tisch einzeln schon entsprechend vorhanden. Die Bewässerungssteuerung erfolgte mittels Sensoren. Beim Substratversuch wurden 16 Sensoren eingesetzt, pro Variante einer für alle vier Wiederholungen (Tische). Sobald der zuvor bestimmte Sollwert erreicht war, wurde die Bewässerung ausgelöst. Beim Schattierungsversuch wurde ebenfalls mit Hilfe eines sensorgesteuerten Systems bewässert: 12 Sensoren insgesamt, pro Variante einer für alle drei Wiederholungen (Tische). Zur Vorbereitung gehörte auch jeden einzelnen Tisch mit einer Codierung zu versehen, welche sich jeweils aus dem Versuchsaufbau ergab.

Im August, in KW 32, wurden alle Stecklinge aller Sorten geliefert und getopft. Getopft wurde in 10,5 cm-Töpfen. Die Substrate wurden mit der Topfmaschine in die Töpfe gefüllt, die Stecklinge mit den Händen eingesetzt. Die fertig getopften Stecklinge wurden zunächst in den entsprechenden Häusern auf Tischen zusammen aufgestellt. Alle Pflanzen wurden mit

Nematoden (*Steinernema feltiae*) angegossen. In der KW 35 wurden alle Pflanzen gestutzt, auf die für sie nach Versuchsplan vorgesehenen Tische gestellt und entsprechend gerückt.

Für die Weihnachtssternkultur war für die Gewächshäuser des Substratversuches und für zwei Gewächshäuser des Schattierungsversuches ein Gärtner von der HGU vom Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung hauptverantwortlich. Für das dritte Gewächshaus vom Schattierungsversuch war ein Mitarbeiter vom LLH Geisenheim zuständig. Beide haben sich um die Bewässerung und Düngung, den Einsatz von Nützlingen und ggf. Pflanzenschutzmitteln und die Ausfälle gekümmert. Bei der Bewässerung war darauf zu achten, dass die Wasserbecken immer ausreichend mit Wasser bzw. mit der Nährlösung (Wasser und Düngung) gefüllt waren und die sensorgesteuerte Bewässerung entsprechend eingestellt war und funktionierte. Die Düngung wurde durch regelmäßige Messungen mit dem AquaTroll durch den Mitarbeiter vom LLH Geisenheim kontrolliert. Von Beginn an wurden die Pflanzen mit einer Nährlösung aus Stadtwasser und 1,5 g/l Eco Phos 1 versorgt. Da der pH-Wert zwischenzeitlich aber zu niedrig war, wurden alle Pflanzen nur mit Stadtwasser versorgt. Aufgrund weiterer Analysenwerte der Substratprobe vom Substratversuch wurden gewisse Varianten mit 0,5 g/l Kalksalpeter gedüngt, um die Stickstoffwerte zu erhöhen und den pH-Wert konstant zu halten. Aufgrund der Ergebnisse der Substratprobe vom Schattierungsversuch wurde in einem der Häuser mit 1,0 g/l Eco Phos 2 gedüngt.

Die Substratanalysen wurden vor Ort an der HGU durchgeführt. Die LTA vom Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung war zuständig für die Probenentnahme der Substrate in den Gewächshäusern (es wurden Mischproben gezogen) und für die Analyse der entnommenen Substratproben im Labor. Die Analysen wurden für beide Versuche monatlich durchgeführt, wobei hier der Schwerpunkt auf dem Substratversuch lag. Die ersten Analysen starteten im August vor dem Topfen (Substrat ohne Pflanzen) und die letzten endeten nach dem Versuchsende in KW 48.

Die gesamte Kultur wurde mehrfach mit Nematoden gegen Trauermücken gegossen und regelmäßig nach einem Einsatzplan der Fa. Sautter und Stepper mit Schlupfwespen (*Encarsia formosa*) gegen Weiße Fliege versorgt. Leider gab es dennoch von Anfang an Probleme mit Trauermücken. Daher kam es zu einigen Ausfällen im Bestand. Die Ausfälle wurden in einer dafür vorgesehenen Liste notiert und entsprechend entsorgt. Zudem wurden im ganzen Bestand Gelbtafeln aufgestellt, die wöchentlich kontrolliert und regelmäßig ausgetauscht

wurden. Der gesamte Pflanzenbestand wurde zweimal mit dem Pflanzenschutzmittel Gnatrol SC behandelt. Dies ist ein Insektizid, welches insektenpathogene Bakterien enthält und zur Bekämpfung von Trauermückenlarven eingesetzt wird.

Die Kontrolle und Begleitung der gesamten Kulturführung mit allen Kulturmaßnahmen erfolgte täglich und in ständiger Absprache mit den zuständigen Mitarbeitern von der HGU und vom LLH Geisenheim.

Im September startete die Durchführung von regelmäßigen Bonituren von beiden Versuchen. Zuvor wurden die zu messenden Versuchspflanzen durch das Anbringen von Etiketten markiert. Dies waren beim Schattierungsversuch 25 Pflanzen pro Tisch. Die Etiketten waren folgend beschriftet (in Zahlenwerten): Schattierung – Sorte – Nummer der Versuchspflanze. Die Farbe des Etikettes symbolisierte die Wiederholung. Beim Substratversuch wurden pro Tisch 15 Pflanzen mit Etiketten markiert. Die Etiketten waren folgend beschriftet (in Zahlenwerten): Substrat – Sorte – Nummer der Versuchspflanze. Die Farbe des Etikettes symbolisierte ebenfalls die Wiederholung.

Bei beiden Versuchen wurde eine Zuwachsbonitur durchgeführt und dabei die Höhe und das Volumen der einzelnen Versuchspflanzen gemessen. Beim Schattierungsversuch waren das insgesamt 900 Pflanzen (25 Versuchspflanzen x 36 Tische) und beim Substratversuch 960 Pflanzen (15 Versuchspflanzen x 64 Tische). Die Bonituren vom Schattierungsversuch fanden am 09.10.2019, 06.11.2019 und 25.11.2019 und die Bonituren vom Substratversuch fanden am 26.09.2019, 15.10.2019, 28.10.2019 und 20.11.2019 statt. Zusätzlich erfolgte beim Substratversuch eine Wurzelbonitur der Versuchspflanzen. Die Messungen wurden mit einem Pflanzenscanner durchgeführt, wobei die gemessenen Werte parallel in eine Excel-Tabelle übertragen wurden.

Die Endbonitur startete in KW 47 mit dem Substratversuch, in KW 48 folgte die Auswertung des Schattierungsversuches. Bei der Endbonitur wurden die Versuchspflanzen mit dem Pflanzenscanner wieder nach Höhe und Volumen vermessen und die Brakteengröße von einer bestimmten Anzahl von Versuchspflanzen je Versuchsglied mittels WinDIAS-Blattflächenmesssystem bestimmt. Bei der Bestimmung der Brakteengröße wurden beim Substratversuch 320 Versuchspflanzen (5 Versuchspflanzen je Versuchsglied, 5x 64) und beim Schattierungsversuch 360 Versuchspflanzen (10 Versuchspflanzen je Versuchsglied, 10 x 36) vermessen. Zusätzlich wurde beim Substratversuch noch das Frisch- und Trockengewicht von

fünf Versuchspflanzen je Variante von zwei Wiederholungen bestimmt (5 Versuchspflanzen x 16 Varianten x 2 Wiederholungen = 160 Versuchspflanzen). Die Versuchspflanzen von beiden Versuchen für die Bestimmung der Brakteengröße und für das Wiegen von Frisch- und Trockengewicht wurden zufällig ausgewählt. Das Frischgewicht der Pflanzen wurde mit Hilfe einer Waage gewogen. Die jeweilige Pflanze wurde oberhalb des Substrates mit einer Gartenschere abgeschnitten, die Pflanzenteile gewogen und in eine Papiertüte zum Trocknen verpackt. Das Trockengewicht wurde nach vollständiger Trocknung ermittelt.

Aus den getrockneten Pflanzenresten wurde nach der Gewichtsmessung noch eine Pflanzenanalyse im Labor durchgeführt. Hierbei wurde nach den Varianten des Substratversuches getrennt der Anteil an Mineralstoffgehalten (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Zink, Mangan und Kupfer) im Spross analysiert.

## **2) Schattierungsversuch Fa. Gartenbau Armin Kasten 2019**

Im Gartenbaubetrieb Kasten wurden im ersten Versuchsjahr HessenSterne lichtreduziert produziert (Schattierung bei 10 klx innen). Für die Produktion wurden ebenfalls die vier Sorten und das Substrat 1 (35 % torfreduziert) von der Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer verwendet. Die Kulturführung wurde zuvor beim Projekttreffen im Mai 2019 besprochen und während der Kulturzeit nach Absprachen angepasst. Der Betrieb wurde über die Kulturzeit von der LLH Griesheim beraten. Die entnommenen Substratproben wurden zur Analyse sowohl zur Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer und zur HGU geschickt. Hierbei wurden auch die 2.000 Pflanzen der Sorte 'Christmas Universe' erzeugt, die in KW 48 im Gartencenter Meckelburg an zwei Standorten (Kassel-Fuldabrück und Schwalmstadt) bei einem Verkaufsexperiment vermarktet wurden (siehe AP3). Ebenso wurden für das Projekt auch nicht lichtreduzierte Weihnachtssterne derselben vier Sorten mit demselben Substrat produziert. Von dieser nicht lichtreduzierten und lichtreduzierten Produktion wurden jeweils 50 Pflanzen je Schattierung und Sorte (insgesamt 400, 50 Versuchspflanzen x 2 Schattierungen x 4 Sorten) zur Endbonitur zur HGU geliefert. Diese wurden ebenfalls nach Höhe und Volumen vermessen und die Brakteengröße bestimmt.

## **3) Haltbarkeitsversuch 2019**

Nach der Endbonitur wurde anschließend der dritte Versuch, der Haltbarkeitsversuch, in 2019 aufgebaut, um eine haushaltsnahe Testung durchzuführen. Die Planung dazu erfolgte im Oktober und November. Entsprechend des vorhandenen Platzes wurde kalkuliert, wie viele



Versuchspflanzen von welchem Versuch (Schattierungs- und Substratversuch und Schattierungsversuch Kasten) genommen werden können. Dies ergab insgesamt 432 Versuchspflanzen: 112 Versuchspflanzen vom Schattierungsversuch (4 Versuchspflanzen x 28 Versuchsglieder (von „Schattierung 2“ wurde je Sorte nur eine Wiederholung betrachtet)), 64 Versuchspflanzen vom Schattierungsversuch Kasten (8 Versuchspflanzen x 8 Versuchsglieder) und 256 Versuchspflanzen vom Substratversuch (4 Versuchspflanzen x 64 Versuchsglieder). Der Aufbau erfolgte im November. Auf jeden Rolltisch wurden 12 Champignonkisten ausgestellt mit je einem Untersetzer für den Topf. Im Haltbarkeitsraum sollten die Gegebenheiten im Haushalt simuliert werden: Belichtung von 50 lux und einmal pro Woche von oben gießen. Bevor die Versuchspflanzen entsprechend dem Versuchsplan aufgestellt wurden, wurden sie zuvor für zwei Tage ins Dunkle gestellt, um den Transport zu simulieren. Alle Versuchspflanzen für den Haltbarkeitsversuch wurden zufällig ausgewählt. Zum Haltbarkeitsversuch wurden drei Bonituren mit der Zählung der abgeworfenen Blätter und der Vergabe einer Boniturnote für den Gesamteindruck einer jeden einzelnen Pflanze durchgeführt. Dies erfolgte im Dezember (18. und 19.12.2019), im Januar (14. und 15.01.2019) und im Februar (04. und 05.02.2019). Durch die Champignonkisten war die Zuordnung der abgeworfenen Blätter gesichert.

#### **4) Schattierungs- und Substratversuch 2020**

Die Planung der beiden Produktionsversuche (Schattierungs- und Substratversuch), die im zweiten Versuchsjahr 2020 an der HGU durchgeführt werden sollten, erfolgte in den Monaten April bis Juli. Der Schattierungsversuch umfasst dabei die lichtreduzierte Produktion von drei Weihnachtssternsorten in einem im Versuchsjahr 2019 positiv bewerteten torffreien Substrat. Bei dem Substratversuch erfolgte die Produktion von drei Weihnachtssternsorten in Kombination mit einem torf reduzierten Substrat und zwei torffreien Substraten. Dieses Jahr wurden drei Sorten der Fa. Selecta one für die Versuche verwendet (siehe Tabelle Verwendete Sorten). Die Sorten 'Christmas Universe' und 'Christmas Aurora' wurden aufgrund der Ergebnisse des letzten Versuchsjahres und die Sorte 'Happy Mood' wurde aufgrund der Empfehlung der Fa. Selecta one für eine lange Haltbarkeit ausgewählt.

**Tabelle 5: Verwendete Sorten 2020**

Sortennummer	Sortenname	Reaktionszeit [Brakteenfarbe]
1	Happy Mood	7,5 Wochen
2	Christmas Universe	7,5 Wochen
3	Christmas Aurora	9,0 Wochen

Die Auswahl der diesjährigen Substrate fiel aufgrund der Ergebnisse von 2019 auf das torfreduzierte (35%) und torffreie Substrat (100%, Standard (ST)) vom ersten Versuchsjahr von der Fa. Einheitserdewerke Patzer. Als dritte Variante wurde ein weiteres torffreies Substrat (100%) ausgewählt, welches eine neue Sondermischung (SM) der Fa. Einheitserdewerke Patzer ist. Die genaue Zusammensetzung der Substrate ist der nachfolgenden Tabelle (siehe Tabelle 6) zu entnehmen.

**Tabelle 6: Zusammensetzung der verwendeten Substrate 2020 (Fa. Einheitserdewerke Patzer)**

Substrate	Rezepturen	Anteile in Vol. %						
		Ton	Torf	Holzfaser	Cocopeat	Kompost	Rindenhumus	Perlite
<b>Substrat 1 (35% torfred.)</b>	SP T EF SM "Kasten"	15	65	20	0	0	0	0
<b>Substrat 2 (100% torffrei, ST)</b>	CL T torffrei	15	0	35	25	10	15	0
<b>Substrat 3 (100% torffrei, SM)</b>	CL T torffrei SM	15	0	40	25	10	0	10

Für die beiden Versuche wurden Versuchspläne mit Versuchsaufbau und Pläne zur Kulturführung erstellt. Diese wurde beim Projekttreffen im Juni den Mitgliedern der OG vorgestellt. Der Schattierungsversuch 2020 bestand im Aufbau aus sechs Varianten: zwei Schattierungsvarianten (10 klx innen und 50 klx innen) und drei Sorten (siehe Tabelle 7). Da es je Variante vier Wiederholungen gab, wurden insgesamt 24 Versuchsglieder als randomisierter Blockversuch getestet. Schattiert wurde in den Kalenderwochen (KW) 40 bis 43. Die Produktion erfolgte ausschließlich im torffreien Standardsubstrat.

**Tabelle 7: Varianten Schattierungsversuch 2020**

Variante	Schattierung bei...	Sorte
1	10 klx innen	Happy Mood
2		Christmas Universe
3		Christmas Aurora
4	50 klx innen	Happy Mood
5		Christmas Universe
6		Christmas Aurora

Der Aufbau des Substratversuches setzte sich aus den drei Substraten und den drei Sorten zusammen. Dies ergab neun Varianten (siehe Tabelle 8) mit je drei Wiederholungen und folglich insgesamt mit 27 Parzellen als randomisierter Blockversuch.

**Tabelle 8: Varianten Substratversuch 2020**

Variante	Substrate	Sorten
1	Substrat 1	Happy Mood
2		Christmas Universe
3		Christmas Aurora
4	Substrat 2	Happy Mood
5		Christmas Universe
6		Christmas Aurora
7	Substrat 3	Happy Mood
8		Christmas Universe
9		Christmas Aurora

Im Sommer starteten die Vorbereitungen für die Versuche in den Gewächshäusern. In KW 31, Ende Juli, wurden alle gelieferten bewurzelten Stecklinge in die blauen Recyclingtöpfe (Topfgröße: 12 cm) der Fa. Pöppelmann getopft. Die fertig getopften Jungpflanzen wurden zunächst in den entsprechenden Häusern auf Tischen zusammen aufgestellt und später in KW 35, Ende August, gestutzt und gerückt. Die Bewässerungssteuerung erfolgte bei beiden Versuchen mittels Sensoren pro Variante, die jeweils alle Wiederholungen mit Wasser versorgten. Sobald der zuvor bestimmte Sollwert erreicht war, wurde die Bewässerung ausgelöst. Beim Schattierungsversuch wurde während der Kulturzeit auf manuelle Bewässerung umgestellt. Die Düngung wurde durch regelmäßige Messungen (pH-Wert und

EC-Wert) und Substratanalysen kontrolliert. Die Substratanalysen wurden monatlich an der HGU durchgeführt und die Substratproben vor dem Topfen, während der Kulturzeit und am Versuchsende entnommen. Ab Mitte August wurden die Pflanzen vom Schattierungsversuch mit Ferty 3, ab September bis Versuchsende mit Ammoniumnitrat versorgt. Da der EC-Wert zwischenzeitlich zu hoch war, erfolgte ab und an keine Düngerzugabe. Beim Substratversuch wurden die Pflanzen im torfreduzierten Substrat ab Mitte August bis Anfang Oktober mit Ferty 3 und ab Mitte Oktober bis Kulturende mit Ferty 1 gedüngt. Bei beiden torffreien Substraten erfolgte die Düngerzugabe von Mitte August bis Anfang Oktober mit Ammoniumnitrat plus zusätzlich alle drei Wochen Ferty 10 und ab Mitte Oktober bis Produktionsende mit Ferty 3. Über die gesamte Kulturzeit wurden verschiedene Nützlinge angewendet. Zweimal wurde mit Nematoden (*Steinernema feltiae*) gegen Trauermücken (*Sciaridae*) gegossen und regelmäßig, nach einem Einsatzplan der Fa. Sautter und Stepper, wurden Schlupfwespen (*Encarsia formosa*) gegen Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) ausgebracht. Dennoch kam es zu einigen, aber insgesamt geringen Ausfällen in den Beständen, da ein Spinnmilbenbefall (*Tetranychus urticae*) aufgetreten ist. Zur Bekämpfung wurden Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*) eingesetzt. Zudem wurden im ganzen Bestand Gelbtafeln aufgestellt, die wöchentlich kontrolliert und regelmäßig ausgetauscht wurden. Im September wurden beim Schattierungsversuch Hemmstoffe, Carax und Bonzi im Wechsel, eingesetzt, um den Wuchs der Pflanzen zu regulieren.

Im Herbst startete die Durchführung von Messungen beider Versuche. Hierbei wurde der Zuwachs mittels Pflanzenscanner und WinDIAS-Blattflächenmesssystem gemessen: Höhe, Fläche und Volumen. Beim Schattierungsversuch waren das insgesamt 600 Pflanzen (25 Versuchspflanzen x 24 Versuchsglieder) und beim Substratversuch 324 Pflanzen (12 Versuchspflanzen x 27 Versuchsglieder). Die Messungen fanden im September, Oktober und November statt und Ende September wurden zudem die Wurzeln der Versuchspflanzen vom Substratversuch bonitiert. Die Abschlussmessungen erfolgten in KW 48 (Ende November) und in KW 49 (Anfang Dezember). Auch am Endtermin wurde der Zuwachs gemessen sowie das Rot-Grün-Verhältnis der Versuchspflanzen mittels WinDIAS-Blattflächenmesssystem bestimmt. Zusätzlich wurde beim Schattierungsversuch noch die Rotintensität der Brakteen gemessen und beim Substratversuch das Frisch- und Trockengewicht der Pflanzen ermittelt sowie die Endwurzelbonitur durchgeführt.

### **5) Schattierungsversuch Fa. Gartenbau Kasten 2020**

Im Gartenbaubetrieb Kasten wurden auch im zweiten Versuchsjahr HessenSterne lichtreduziert produziert (Schattierung bei 10 klx innen), wovon ca. 300 Stück in KW 47 im Gartencenter Meckelburg am Standort Kassel-Fuldabrück beim Verkaufsexperiment vermarktet wurden (siehe AP3). Ebenso wurden auch nicht lichtreduzierte Weihnachtssterne (Schattierung bei 50 klx innen) kultiviert. Von beiden Schattierungsvarianten wurden jeweils ca. 50 Pflanzen je Sorte (insgesamt 400 Stück) nach Produktionsende zur HGU geliefert. Es erfolgten ebenfalls die Messungen der Pflanzen (Höhe, Volumen, Fläche, Rot-Grün-Verhältnis und Rotintensität) wie bei den Versuchspflanzen der HGU. Produziert wurden die drei Sorten (siehe Tabelle Sorten) sowie eine zusätzliche Sorte von der Fa. Selecta one, 'Christmas Candle' (Reaktionszeit [Brakteenfarbe]: 8,5 Wochen), im torffreien Standardsubstrat von der Fa. Einheitserdewerke Patzer und im blauen 12 cm-Recyclingtopf von der Fa. Pöppelmann. Die Kulturführung wurde zuvor beim Projekttreffen im Juni und zu Kulturbeginn besprochen, wobei während der Kulturzeit gewisse Anpassungen nach Absprachen erfolgten. Der Betrieb wurde über die gesamte Kulturzeit hin von Herrn Wilde vom LLH Griesheim beraten. Die entnommenen Substratproben wurden zur Analyse sowohl zur Fa. Einheitserdewerke Patzer als auch zur HGU geschickt.

### **6) Haltbarkeitsversuch 2020**

Im Anschluss an die Produktionsversuche folgte der Haltbarkeitsversuch als dritter Versuch im zweiten Versuchsjahr, um eine haushaltsnahe Testung durchzuführen. Die Planung dazu erfolgte im November. Platz gab es für insgesamt 429 Versuchspflanzen, wobei die Aufteilung auf die Versuche wie folgt war:

- 168 Versuchspflanzen vom Schattierungsversuch (28 Versuchspflanzen x 6 Varianten),
- 72 Versuchspflanzen vom Schattierungsversuch Kasten (9 Versuchspflanzen x 8 Varianten), und
- 189 Versuchspflanzen vom Substratversuch (21 Versuchspflanzen x 9 Varianten).

Die Pflanzen wurden zufällig ausgewählt. Der Aufbau erfolgte Ende November/Anfang Dezember. Auf den Rolltischen wurden Champignonkisten mit je einem Untersetzer als Übertopfersatz ausgestellt. Im Haltbarkeitsraum sollten die Gegebenheiten, die meist im Haushalt herrschen, simuliert werden, u. a. Belichtung von 50 lux und einmal pro Woche von

oben gießen. Bevor die Versuchspflanzen entsprechend des Versuchsplans aufgestellt wurden, erfolgte eine Transportsimulation, wobei die Pflanzen für zwei Tage ins Dunkle gestellt wurden. Es wurden insgesamt sechs Termine, jeweils drei pro Schattierungsversuche und Substratversuch, zur Zählung der abgeworfenen Blätter und Vergabe einer Boniturnote für den Gesamteindruck jeder einzelnen Pflanze durchgeführt. Dies erfolgte im Dezember (nach je zwei Wochen im Haltbarkeitsraum), Januar (nach je sechs Wochen im Haltbarkeitsraum) und Januar/Februar (nach je zehn Wochen im Haltbarkeitsraum). Die Zuordnung der abgeworfenen Blätter zu den jeweiligen Versuchspflanzen war durch die Einzelstellung in den Champignonkisten gewährt. Beim letzten Termin wurden zudem die noch verbliebenen Blätter an den Pflanzen, die bis dahin noch nicht abgeworfen wurden, mitgezählt. Der Versuch endete im Februar 2021.

### **7) Sorten- und Schattierungsversuch 2021**

Auf Grundlage der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Versuchen wurde beschlossen, ein möglichst großes Sortenspektrum auf die Eignung zum Anbau nach dem Hessenstern-Produktionsverfahren zu prüfen. Hierfür wurden 5 Züchtungsfirmen angesprochen (Beekenkamp, Syngenta, Lazzeri, Selecta, Dümmer), die Vorschläge für aus Ihrer Sicht geeigneten Kandidaten gemacht haben. Aus diesen Vorschlägen wurden 34 Sorten (aus Platzgründen maximal mögliche Sortenanzahl) ausgewählt und Stecklinge bestellt (siehe Tabelle 9). Der Versuch fand mit den aus den Schattierungsversuchen bekannten Schattierungsvarianten und 2 Wiederholungen statt, sodass sich insgesamt 68 Varianten und somit 136 Einzelparzellen ergaben. Der Anbau erfolgte wie in den Vorjahren unter Verzicht auf chemischen Pflanzenschutz, mit Nützlingseinsatz und einer Cool-morning Temperatursteuerung zur Wachstumsregulation. Als Substrat wurde die aktuelle torffreie Mischung „BlueTopf torffrei SM“ der Firma Patzer gewählt: 20% Ton, 35% Holzfaser, 15 % Cocopeat, 15 % Kompost, 15% Rindenumus.

Die Bewässerung erfolgte Tensiometergesteuert mit insgesamt 16 Sensoren. Die Sorten wurden nach Ihrer Wüchsigkeit in 3 Gruppen eingeteilt, die jeweils zu unterschiedlichen Terminen gestutzt und bewässert wurden. Zum Versuchsende erfolgte eine erneute Gruppierung nach Verkaufsreife (4 Gruppen) zur Endauswertung und Einstellung in den darauffolgenden Haltbarkeitsversuch.

**Tabelle 9: Sortenliste 2021**

Sortenname	Farbe	Reaktionszeit	Züchter
Allegra Red	rot	8,5W	Lazzeri
Astro Red	rot	7,5W	Beekenkamp
Blissful Red	rot	7,5W	Beekenkamp
Candy Mint	pink	6,5W	Syngenta
Christmas Beauty Red	rot	8W	Selecta
Christmas Candle	rot	8W	Selecta
Christmas Eve	rot	7W	Selecta
Christmas Feelings Red	rot	7,5-8W	Selecta
Christmas Flair	rot	8,5W	Selecta
Christmas Glory Red	rot	7W	Selecta
Christmas Mouse Pink	pink	8W	Selecta
Christmas Universe	rot	7,5W	Selecta
Cortez Electric Fire	orange	7,5W	Syngenta
Desiderio Red	rot	7W	Lazzeri
Futura Brilliant Red	rot	8W	Lazzeri
Lyra Red	rot	7,5W	Syngenta
Magma Red	rot	8W	Syngenta
Mira Red	rot	6,5W	Syngenta
Mirage Red	rot	8W	Syngenta
Odin	rot	8,5W	Dümmen
Opera Red	rot	8-8,5W	Lazzeri
Phoebe Red	rot	7,5W	Beekenkamp
Premium Lipstick Pink	pink	7W	Dümmen
Premium Picasso	zweifarbige	7,5W	Dümmen
Prima Atla	rot	8W	Dümmen
Robyn Red	rot	7W	Beekenkamp
Saturns Marble	zweifarbige	7,5-8W	Beekenkamp
Scandic Early	rot	8W	Dümmen
Serena Red	rot	8W	Lazzeri
SK 198	rot	8W	Selecta
Superba Red	rot	8W	Lazzeri
Toro Red	rot	8W	Syngenta
Vega Red	rot	8W	Syngenta
Virgo White	weiß	8-8,5W	Beekenkamp

**8) Haltbarkeitsversuch 2021**

Der Haltbarkeitsversuch wurde unter denselben Bedingungen wie in den Vorjahren aufgebaut und durchgeführt mit 6 Pflanzen pro Variante. Im Unterschied zu den Vorjahren wurden die Blätterzählungen wöchentlich durchgeführt und Fotoserien erstellt. Die Daten wurden wegen

der Unterschiedlichen Einstellzeitpunkte nicht auf ein konkretes Kalenderdatum bezogen ausgewertet sondern bezogen auf „Anzahl Tage nach Einstellen“.

### **9) Stecklingsbewurzelung in torffreihen Substraten**

Die Weihnachtssternsstecklinge werden zur Bewurzelung konventionell in ein torfhaltiges Anzuchtsubstrat gesteckt. Bei der Wahl des Substrates ist es wichtig, die verschiedenen Eigenschaften zu berücksichtigen. Ein möglichst großes Wurzelvolumen der Jungpflanzen ist für das spätere Anwachsen in den Kultursubstraten von entscheidender Bedeutung. Aus diesem Grund wurden in dem Projekt alle Jungpflanzen konventionell in torfhaltigen Substraten bewurzelt. Zur Analyse ob auch torffreie Substraten für die Vermehrung von Weihnachtssternen geeignet sind wurden die als Standard eingesetzten torfhaltigen Anzuchtsubstrate (O-Substrate bzw. Pikiersubstrate) und torfhaltigen Kultursubstrate mit torffreien Substraten verglichen. Diese Bewurzelungsversuche wurden im März 2022 durchgeführt. Da die Hauptproduktionszeit von Weihnachtsstern-Jungpflanzen im Juni erfolgt wurden die Ergebnisse durch Versuche unter den Gewächshausbedingungen (Licht und Temperatur) im Juni 2022 verifiziert.

### **10) Folgeversuch 2022**

Um die Thematik weiter verfolgen zu können, wurde 2022 ein Folgeversuch angelegt, in dem 4 Sorten, die sich 2021 als geeignet erwiesen haben unter insgesamt 7 verschiedenen Lichtbedingungen getestet werden um gegebenenfalls eine optimierte Schattierungs- bzw. Belichtungsstrategie zu finden. Auch dieser Produktionsversuch erfolgt unter den Nachhaltigkeitsaspekten, die in den Vorjahren zum Einsatz kamen. Zusätzlich wird hier aus gegebenem Anlass geprüft, inwiefern die Produktion von hochwertigen Weihnachtssternen unter reduziertem Energieaufwand gelingen kann.

### **Ergebnisse von AP2**

#### **Vorbemerkungen:**

Statistik: Sämtliche metrischen Daten wurden auf Datenqualität, Normalverteilung und Varianzhomogenität geprüft, im Falle von normalverteilten und varianzhomogenen Daten kam als post-hoc Test auf signifikante Unterschiede der Tukey-Test zum Einsatz, andernfalls die Methode nach Kruskal-Wallis. Die in den Boxplots verwendeten Buchstaben symbolisieren



signifikante Unterschiede; gleiche Buchstaben bedeuten, dass kein signifikanter Unterschied vorliegt bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$ .

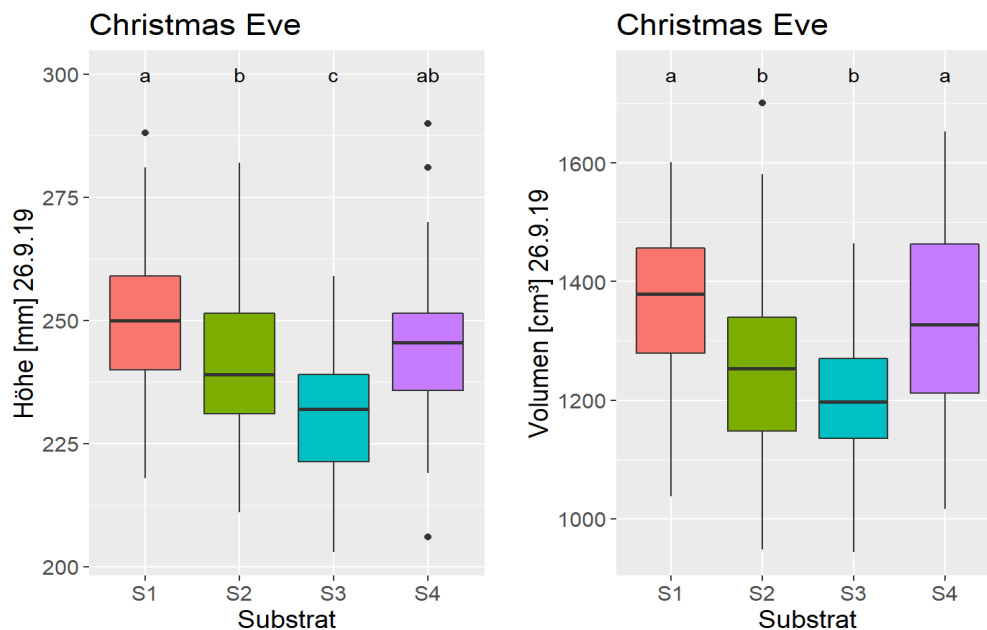
Höhe und Volumen: die Werte wurden mit einem Scanner der Firma Willburg (NL) erfasst, diese Maschine arbeitet mit einem 3-dimensionalen optoelektronischen Sensor, der einen Wert für die Höhe und das Volumen der unter dem Sensor durchgeführten Gegenstände erfasst. Sämtliche Werte beziehen sich also auf den gesamten Gegenstand (Pflanze inklusive Topf).

### 1) Substratversuch 2019

Die nachfolgend beschriebenen Grafiken stammen von den Ergebnissen der ersten Zuwachsbonitur vom 26.09.2019. Diese wurden ausgewählt, da sich hier die aussagekräftigsten Werte in Höhe und Volumen ergaben.

#### Christmas Eve

Nachfolgend sind die Boxplots nach Höhe und Volumen für die Sorte 'Christmas Eve' dargestellt (Abbildung 1). Hieraus wird deutlich, dass sowohl in der Höhe als auch beim Volumen bei Substrat 1 und 4 die signifikant höchsten bzw. größten Messwerte erfasst wurden.

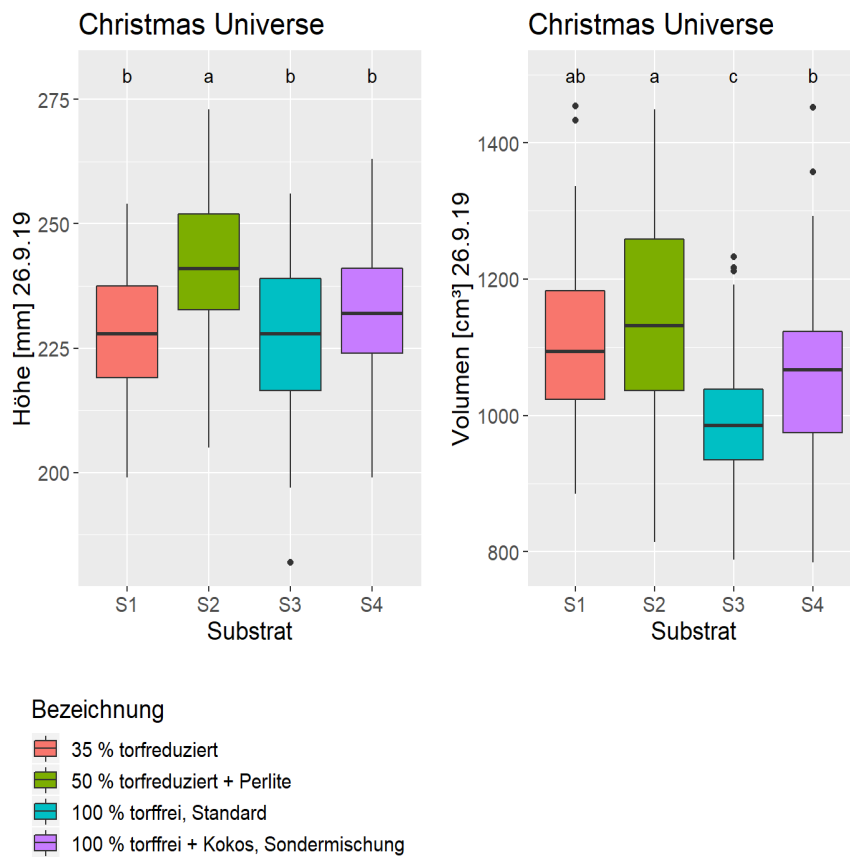


- Bezeichnung
- 35 % torf reduziert
  - 50 % torf reduziert + Perlite
  - 100 % torffrei, Standard
  - 100 % torffrei + Kokos, Sondermischung

**Abbildung 1: Boxplots Höhe und Volumen 'Christmas Eve'**

**Christmas Universe**

Nachfolgend sind die Boxplots nach Höhe und Volumen für die Sorte 'Christmas Universe' dargestellt (Abbildung 2). Hieraus wird deutlich, dass sowohl in der Höhe als auch beim Volumen bei Substrat 2 die signifikant höchsten bzw. größten Messwerte erfasst wurden. Bei Substrat 1, 3 und 4 konnten in der Höhe keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Für das Volumen wurde bei Substrat 3 die signifikant niedrigsten bzw. kleinsten Werte gemessen.

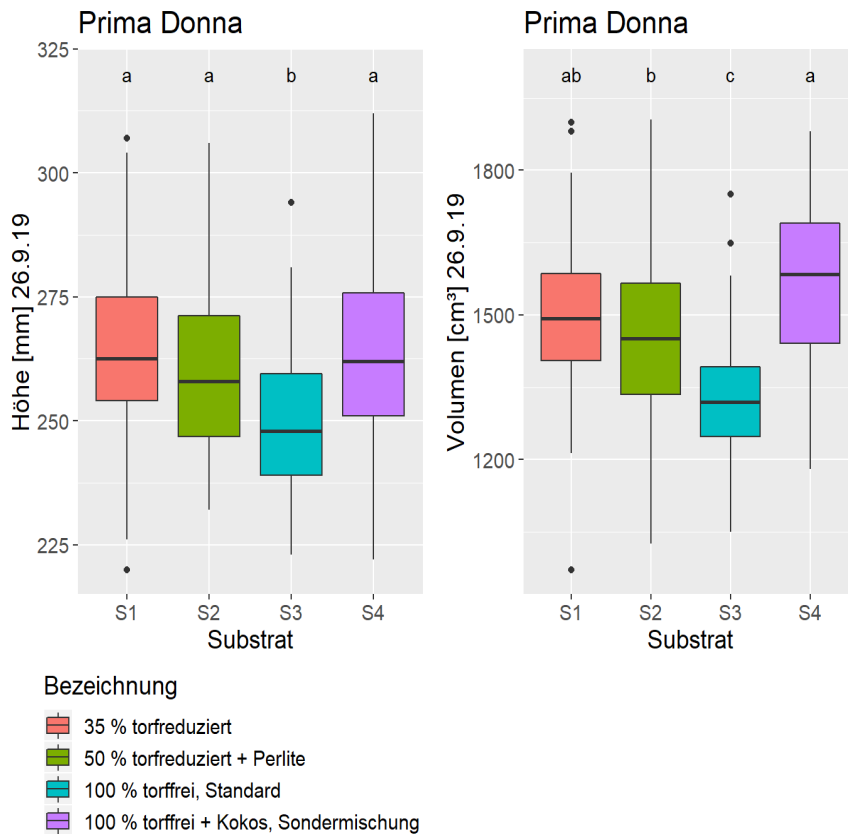


**Abbildung 2: Boxplots Höhe und Volumen 'Christmas Universe'**

**Prima Donna**

Nachfolgend sind die Boxplots nach Höhe und Volumen für die Sorte 'Prima Donna' dargestellt (siehe Abbildung 3). Hieraus wird deutlich, dass sowohl in der Höhe als auch beim Volumen

bei Substrat 1 und 4 die signifikant höchsten bzw. größten Messwerte erfasst wurden. Bei Substrat 2 wurden Messwerte leicht unterhalb des Niveaus der Messwerte von Substrat 1 und 4 erfasst. Bei Substrat 3 sind die Messwerte signifikant kleiner.

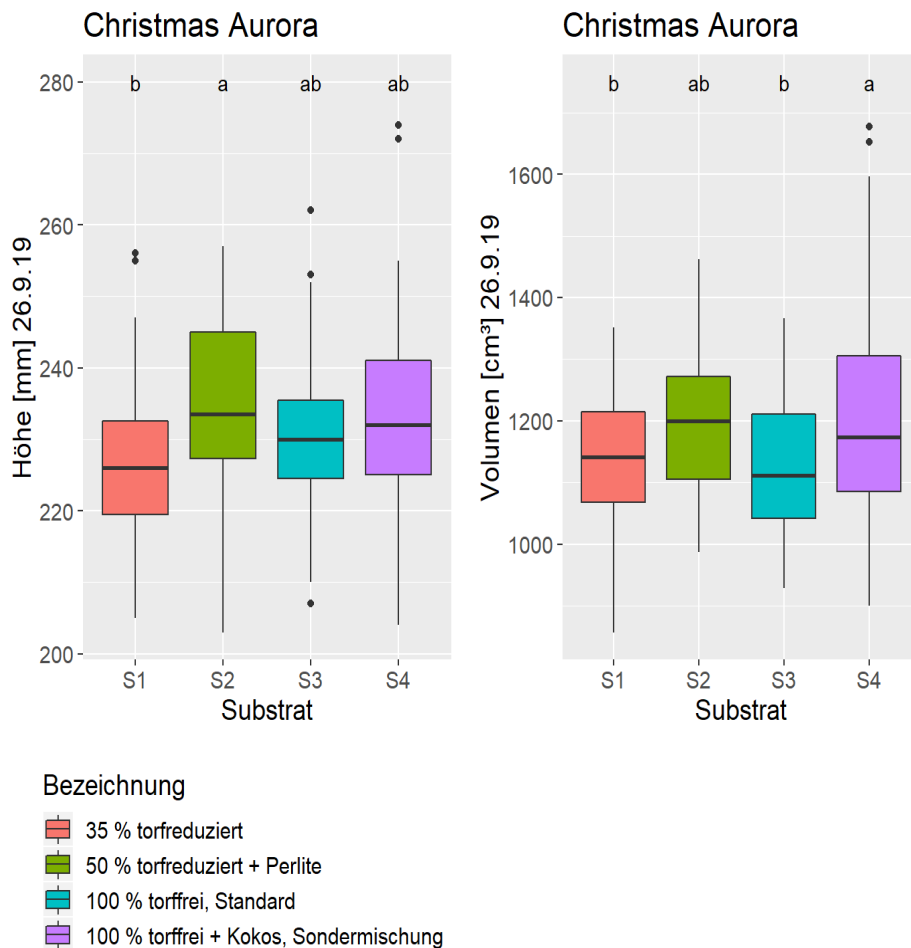


**Abbildung 3: Boxplots Höhe und Volumen 'Prima Donna'**

### Christmas Aurora

Nachfolgend sind die Boxplots nach Höhe und Volumen für die Sorte 'Christmas Aurora' dargestellt (siehe Abbildung 4). Während sich bei den drei vorangegangenen Sorten ein durchaus vergleichbares Bild zeigt, unterscheidet sich die Sorte 'Christmas Aurora' davon. Bei der Höhe wurden bei Substrat 2 die höchsten bzw. größten, und bei Substrat 1 die niedrigsten bzw. kleinsten Messwerte ermittelt. Die Messwerte von Substrat 3 und 4 unterscheiden sich weder von den Messwerten von Substrat 1 und 2 noch untereinander. Beim Volumen wurden beim Substrat 4 die höchsten bzw. größten, bei Substrat 1 und 3 die niedrigsten bzw. kleinsten Messwerte erfasst. Die Messwerte von Substrat 2 unterscheiden sich weder von den Messwerten von Substrat 4 noch von den Messwerten von Substrat 1 und 3 signifikant.

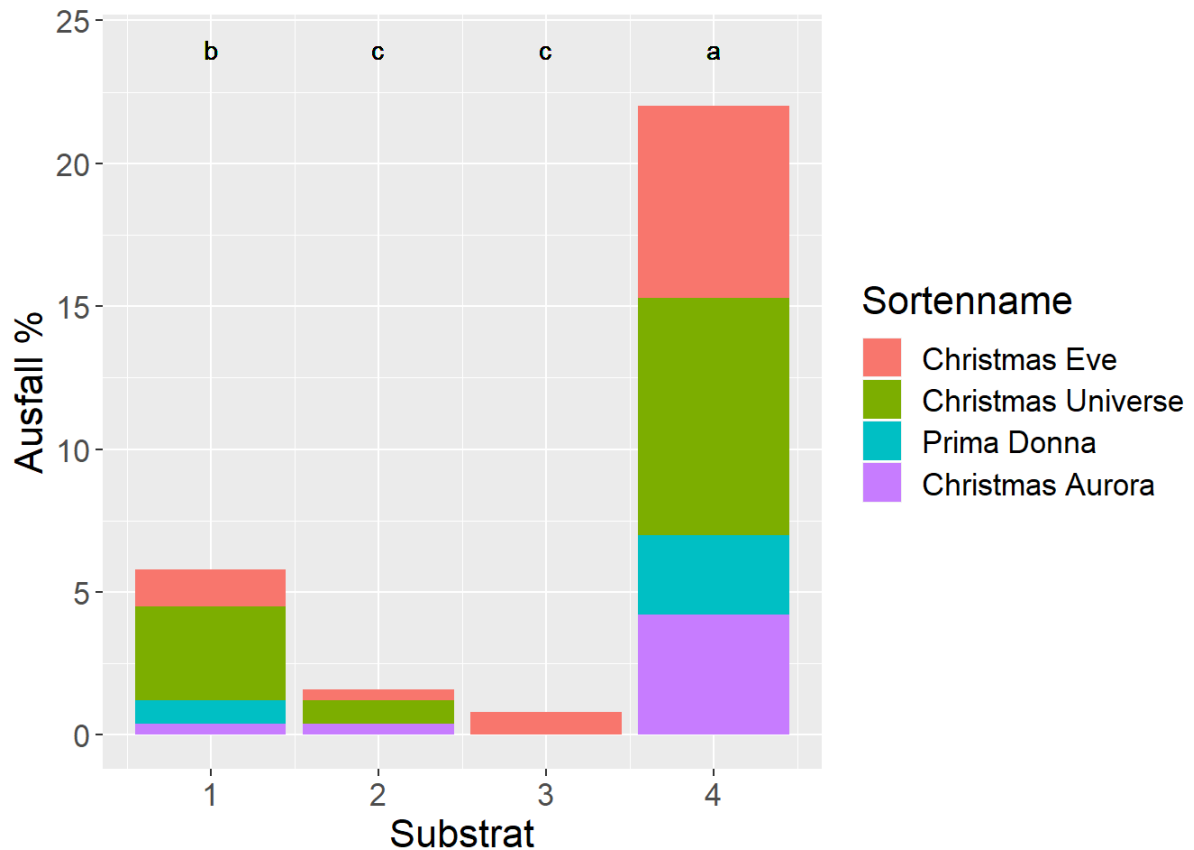
Ebenso unterscheiden sich die Messwerte von Substrat 1 zu den Messwerten von Substrat 3 nicht signifikant zueinander.



**Abbildung 4: Boxplots Höhe und Volumen 'Christmas Aurora'**

**Ausfall**

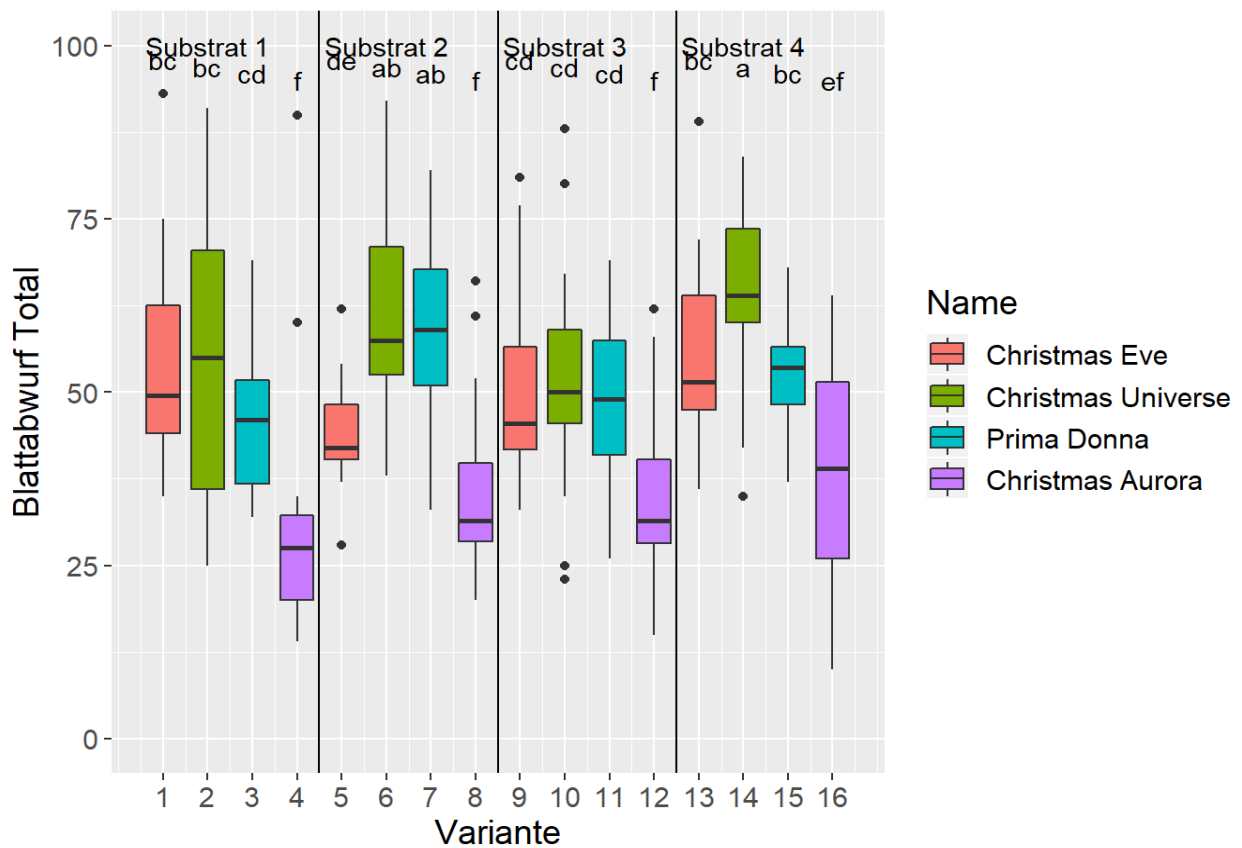
Die untenstehende Abbildung (siehe Abbildung 5) zeigt, dass es mit großem Abstand die höchsten Ausfälle über alle Sorten bei Substrat 4 gab. Weitaus geringere Ausfälle waren bei Substrat 1 zu beobachten. Bei Substrat 2 und 3 waren die Ausfälle absolut gering. Bei Substrat 3 sind lediglich Pflanzen der Sorte 'Christmas Eve' ausgefallen.



**Abbildung 5: Absterben von Pflanzen von 4 Sorten bei der Kultur in 4 Substraten (1: 35%; 2: 50%; 3:100%; 4: 100%+Kokos)**

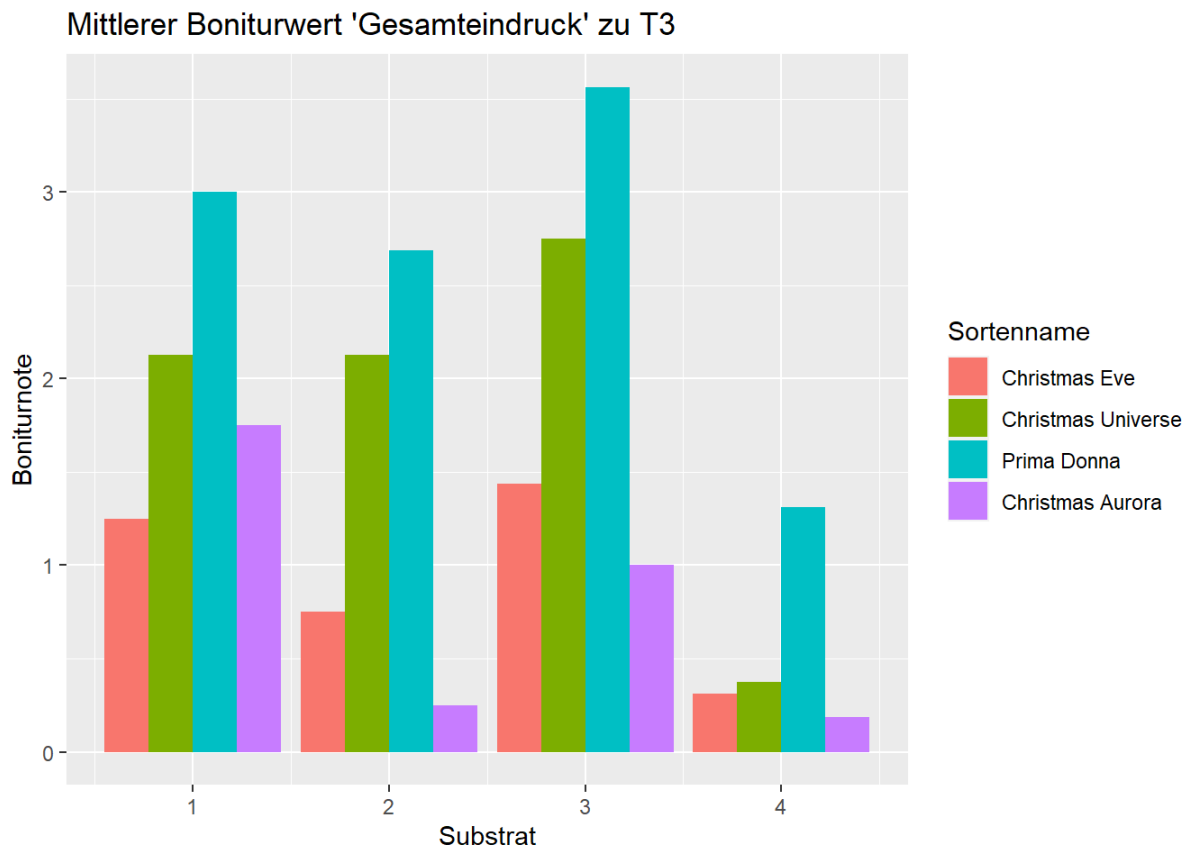
## 2) Haltbarkeitsversuch Substrate 2019

Abbildung 6 zeigt die Anzahl der abgeworfenen Blätter je Substrat und Sorte nach 6 Wochen im Haltbarkeitsversuch. Ein Einfluss der Substrate auf die Neigung zum Blattabwurf ist schwer zu erkennen, tendenziell schneidet Substrat 4 hier am schlechtesten ab und Substrat 3 scheint insgesamt das Beste zu sein. Einfacher sind die Sortenunterschiede zu erkennen, vor allem 'Christmas Aurora' (repräsentiert durch die lila Boxen) verliert weniger Blätter.



**Abbildung 6: Durchschnittlicher Blattabwurf pro Pflanzen von 4 Sorten bei der Kultur in 4 Substraten (1: 35%; 2: 50%; 3:100%; 4: 100%+Kokos) nach 6 Wochen im Haltbarkeitsversuch**

Deutlicher wird der Unterschied zwischen den Substraten in Abbildung 7, die den Mittelwert der Boniturwerte für den Gesamteindruck der Pflanzen wiedergibt. Die Skala der Werte geht von 1 (= tote Pflanze) bis 9 (=Idealzustand). Verständlicherweise sind die Werte zum Ende des Versuches gering, doch lässt sich hier gut sehen, dass Substrat 3 bei 3 Sorten sogar besser als die torfhaltigen Konkurrenten performt, während Substrat 4 wohl nicht empfohlen werden sollte. Bezüglich der Sorten lässt sich sagen, dass 'Prima Donna' hier die schönsten Individuen stellt während 'Christmas Aurora', die zwar (in absoluten Zahlen) die wenigsten Blätter verloren hat, nicht mehr so gut aussieht.

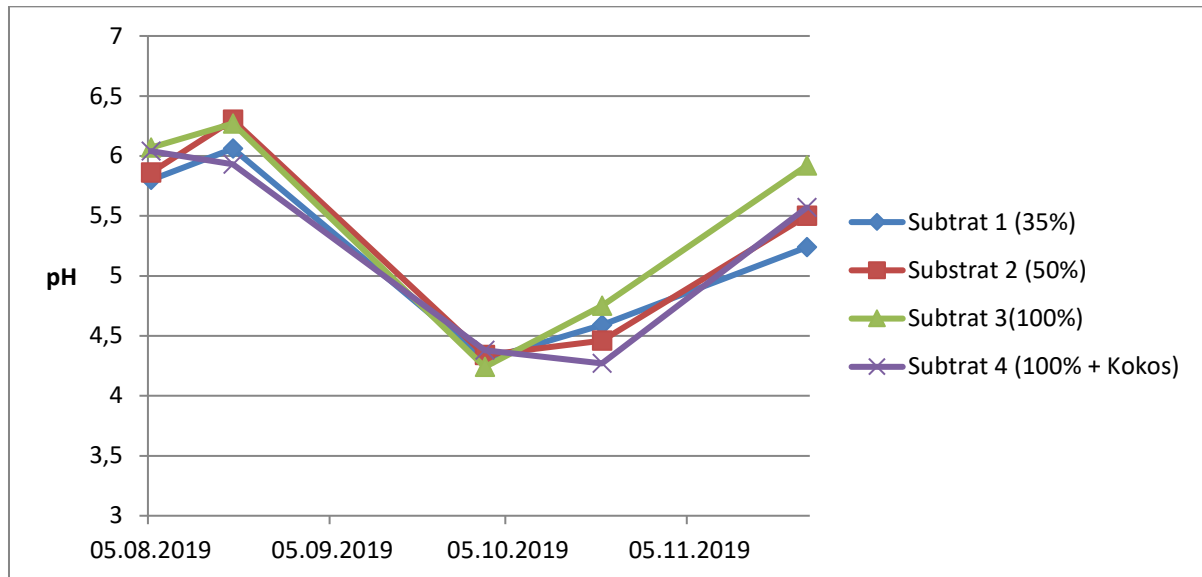


**Abbildung 7: Mittelwert der Boniturnoten für den Gesamteindruck zum Ende des Haltbarkeitsversuches für alle Sorten und Substrate (1: 35%; 2: 50%; 3:100%; 4: 100%+Kokos)**

### 3) Analyse der Substrateigenschaften im Substratversuch 2019

Über die gesamte Versuchsdauer wurden in insgesamt fünf Substratanalysen u. a. der pH-Wert, der Stickstoffgehalt und der Kaliumgehalt bestimmt.

Beim pH-Wert zeigen alle Messwerte über alle Varianten einen sehr ähnlichen Verlauf. Es sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Substraten erkennbar. Als Beispiel ist hier die untenstehende Abbildung „Verlauf des pH-Wertes“ der Sorte 'Christmas Eve' über alle Substrate aufgeführt.



**Abbildung 8: Verlauf des pH-Wertes der 4 verschiedenen Substrate bei der Kultur (Aug. bis Nov. 2019) der Sorte 'Christmas Eve'**

Der Stickstoffgehalt aller Substrate lag am Anfang zwischen 200 und 250 mg/l Substrat. Dieser senkte sich bis zu Beginn der Düngung auf ca. 150 mg/l Substrat ab. Im weiteren Versuchsverlauf zeigten sich beim Substrat 3 die geringsten Stickstoffgehalte von maximal ca. 250 mg/l Substrat. Die erfassten Messwerte von Substrat 1 lagen ebenfalls im unteren Bereich mit maximal 350 mg/l Substrat. Das Substrat 2 wies höhere Stickstoffgehalte zwischen 350 und 450 mg/l Substrat auf. Die höchsten Stickstoffgehalte konnten bei Substrat 4 ermittelt werden. Sie lagen in der Spitze bei bis zu 515 mg/l Substrat. Die Sorte 'Christmas Universe' zeigt über den gesamten Versuchszeitraum die moderatesten Stickstoffgehalte über alle Substrate, die Sorte 'Christmas Eve' dagegen die höchsten Gehalte an Stickstoff (siehe beide Abbildungen „Verlauf des gesamten Stickstoffgehaltes“). Insgesamt konnte bei den Analysen, welche um den 01.10.2019 erfolgten, die höchste Stickstoffkonzentration gemessen werden. Eine Ausnahme bildet hier die Sorte 'Christmas Universe', welche um den 21.10.2019 die höchsten Stickstoffwerte aufwies.



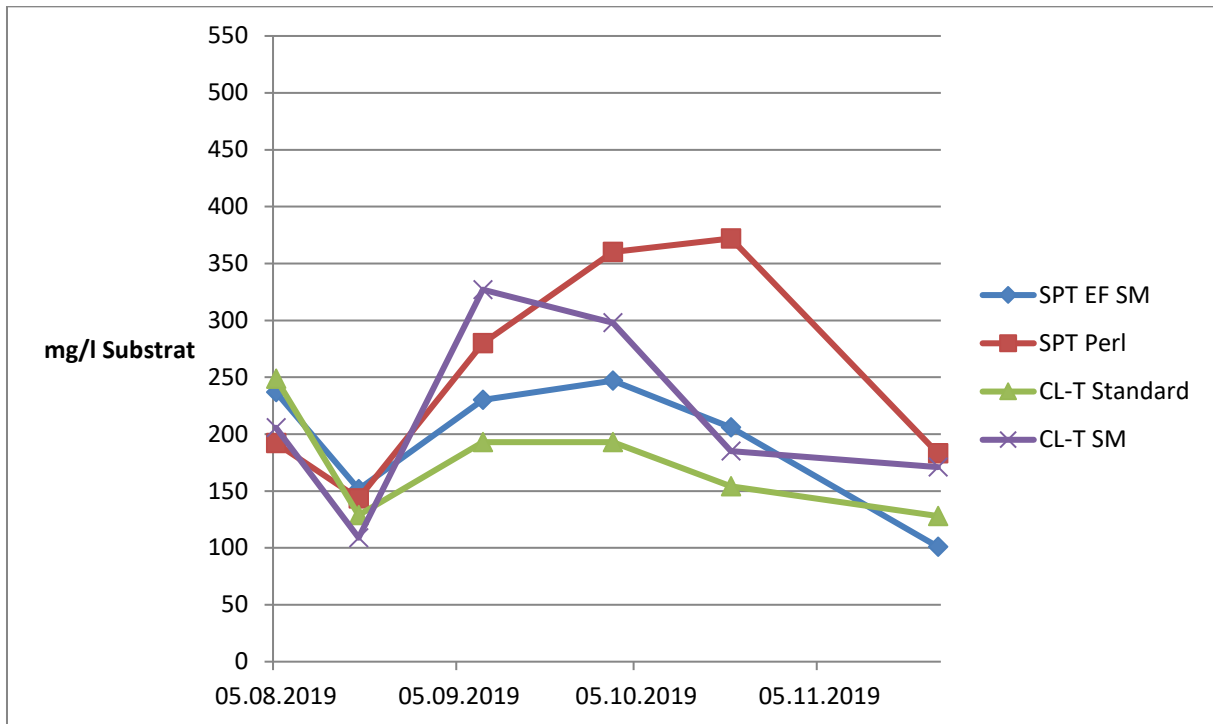


Abbildung 9: Verlauf des gesamten Stickstoffgehaltes (Nmin) in den Substraten von 'Christmas Universe'

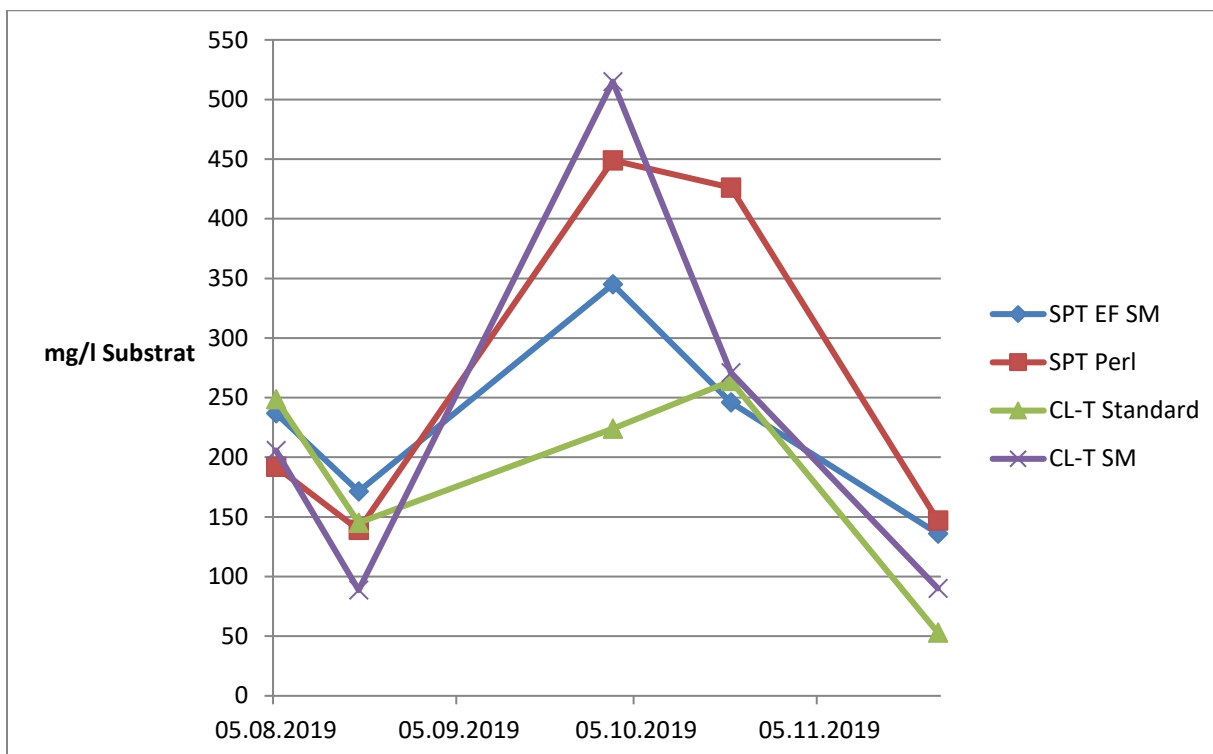
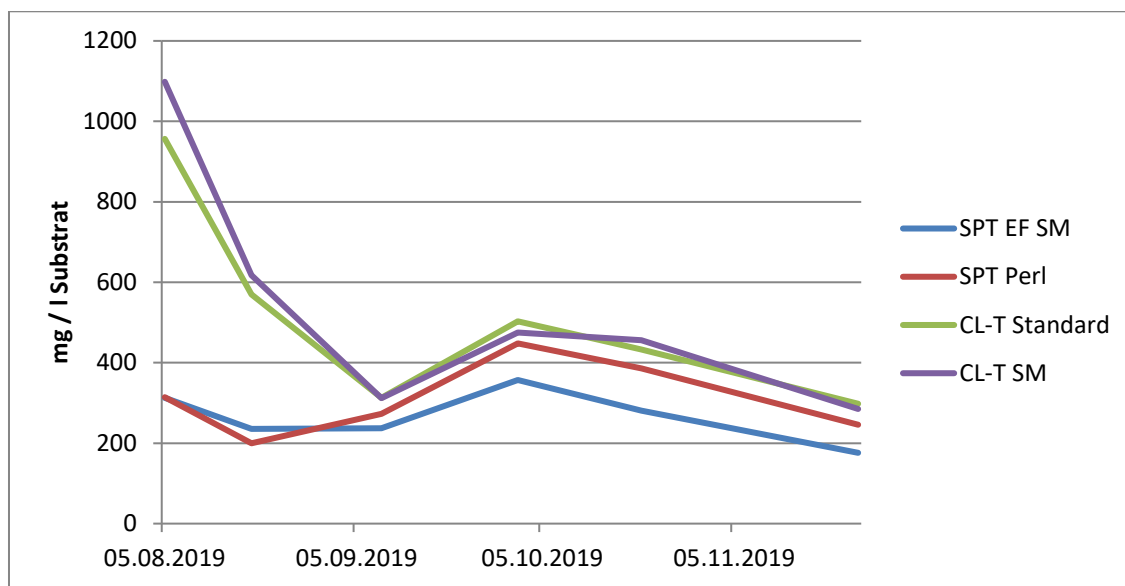


Abbildung 10: Verlauf des gesamten Stickstoffgehaltes (Nmin) in den Substraten von 'Christmas Eve'

Die Kaliumgehalte der Substrate 3 und 4 lagen bei 950 bzw. 1090 mg/l Substrat, während die Substrate 1 und 2 lediglich einen Kaliumgehalt um die 310 mg/l Substrat aufwiesen. Die hohen Kaliumgehalte der Substrate 3 und 4 fielen innerhalb der ersten 4 Wochen schnell ab und näherten sich den Kaliumgehalten der Substrate 1 und 2 im weiteren Verlauf weiter an. Am deutlichsten ist dies bei der Sorte 'Christmas Universe' zu beobachten (Abbildung „Verlauf des Kaliumoxidgehaltes von 'Christmas Universe'“). Geringfügige Wiederanstiege der Messwerte sind auf die erfolgte Düngung zurückzuführen und verhielten sich bei allen Varianten ähnlich.



**Abbildung 11: Verlauf des Kaliumoxidgehaltes von 'Christmas Universe' in den Substraten**

Die Werte der Mineralstoffanalyse der Pflanzen (siehe Tabelle „Messwerte der Pflanzenanalyse“) zeigen, dass bei allen Pflanzen, welche in den Substraten 1 und 2 produziert wurden, die Stickstoffwerte leicht erhöht sind. Die Pflanzen in Substrat 4 weisen stark erhöhte Stickstoffgehalte auf, dahingegen sind die Messwerte der Pflanzen in Substrat 3 im Normalbereich. Die anfangs stark erhöhten Kaliumgehalte der Substrate 3 und 4 finden sich in den Werten der Mineralstoffanalyse der Pflanzen wieder, während die Kaliumgehalte in den Pflanzen bei den Substraten 1 und 2 im Normalbereich liegen. Die Gehalte an Calcium in den Pflanzen zeigen ein genau gegenteiliges Bild. Beim Mangangehalt der Pflanzen finden sich bei Substrat 1 Messwerte im Normalbereich, wohingegen die Mangangehalte bei Substrat 3 stark erhöht sind. Dies ist durch die Zugabe von Rindenhumus und einem niedrigen pH-Wert

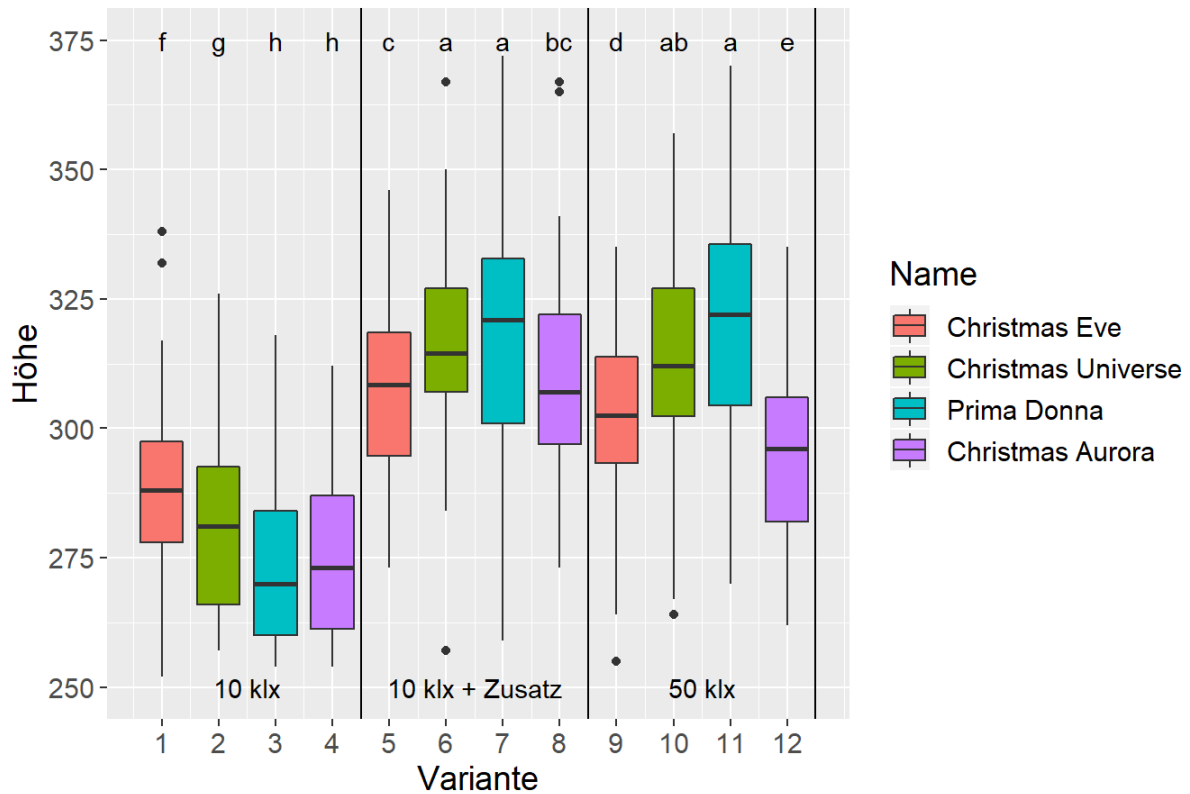
(gute Verfügbarkeit) zu erklären. Bei Substrat 2 und 4 zeigen sich normale bis leicht erhöhte Mangangehalte in der Pflanze.

**Tabelle 10: Nährstoffgehalte [% und ppm in TS (Trockensubstanz)] in den Pflanzen nach Versuchsende**

Substrat	Sorte	% in TS					ppm in TS			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1 (35 %)	Christmas Eve	3,625	0,4	2,185	1,425	0,49	137,5	39,5	211	8,5
	Christmas Universe	3,47	0,385	2,08	1,55	0,465	148	32,5	216,5	5,5
	Prima Donna	3,57	0,38	2,205	1,41	0,525	181	37,5	163	7,5
	Christmas Aurora	3,37	0,365	2,175	1,535	0,495	147,5	31,5	202,5	7,5
2 (50 %)	Christmas Eve	3,64	0,425	2,13	1,525	0,5	148,5	36	269	5,5
	Christmas Universe	3,665	0,41	2,01	1,66	0,515	208,5	32	295	6
	Prima Donna	3,43	0,355	1,945	1,405	0,51	151,5	36	189,5	6,5
	Christmas Aurora	3,45	0,385	1,98	1,63	0,535	139	31,5	256,5	6
3 (100 %)	Christmas Eve	3,265	0,415	2,47	1,12	0,515	128,5	35,5	507,5	7
	Christmas Universe	3,045	0,35	2,375	1,22	0,5	159	30	437	6,5
	Prima Donna	3,47	0,4	2,5	1,115	0,56	137,5	41	450,5	4,5
	Christmas Aurora	3,175	0,405	2,465	1,135	0,55	125,5	32	571,5	5,5
4 (100 % + Kokos)	Christmas Eve	4,055	0,515	2,65	0,825	0,545	147,5	51,5	314,5	6,5
	Christmas Universe	3,715	0,42	2,435	0,93	0,555	136	36	280,5	6,5
	Prima Donna	4,015	0,51	2,605	0,905	0,595	207	37,5	225,5	10
	Christmas Aurora	3,645	0,47	2,455	0,835	0,545	136,5	37,5	329	5,5

#### 4) Schattierungsversuche 2019

Im Folgenden dargestellt werden die Ergebnisse der Höhen- und Volumenmessungen zur Verkaufsreife am 25.11.2019. In Abbildung 12 ist zu erkennen, dass im Versuch an der HGU die starke Schattierung zu signifikant geringerem Wachstum geführt hat, was allerdings bei den Varianten 5-8 durch die Zusatzbeleuchtung ausgeglichen wurde. Der Wachstumsdepressionseffekt erscheint bei den unterschiedlichen Sorten unterschiedlich stark ausgeprägt.



**Abbildung 12: Höhenmessung der Pflanzen aus dem Versuch der HGU**

Wenn man dies nun mit den Ergebnissen der im Betrieb Kasten erzeugten Pflanzen vergleicht, sieht man erstaunlicherweise ein anderes Bild. Abbildung 13 zeigt die Volumenwerte der Varianten, die an beiden Standorten durchgeführt wurden. Deutlich zu sehen ist, dass die Lichtreduktion im Betrieb Kasten sogar zu einem verstärkten Wachstum geführt hat. Dies lässt sich dadurch erklären, das Wachstum nicht allein von der Lichtmenge, sondern auch von vielen weiteren Parametern wie z.B. Temperatur, Standweite, Einsatz von Wachstumsreglern etc. abhängt. Auch die Eindeckung des Gewächshauses, das verwendete Schattiergewebe und weitere Einbauten haben einen großen Einfluss. So kann zum Beispiel eine geschlossene Schattierung zu einer Erhöhung der Temperatur unter dieser „Decke“ führen, die sich positiv auf das Wachstum auswirkt.

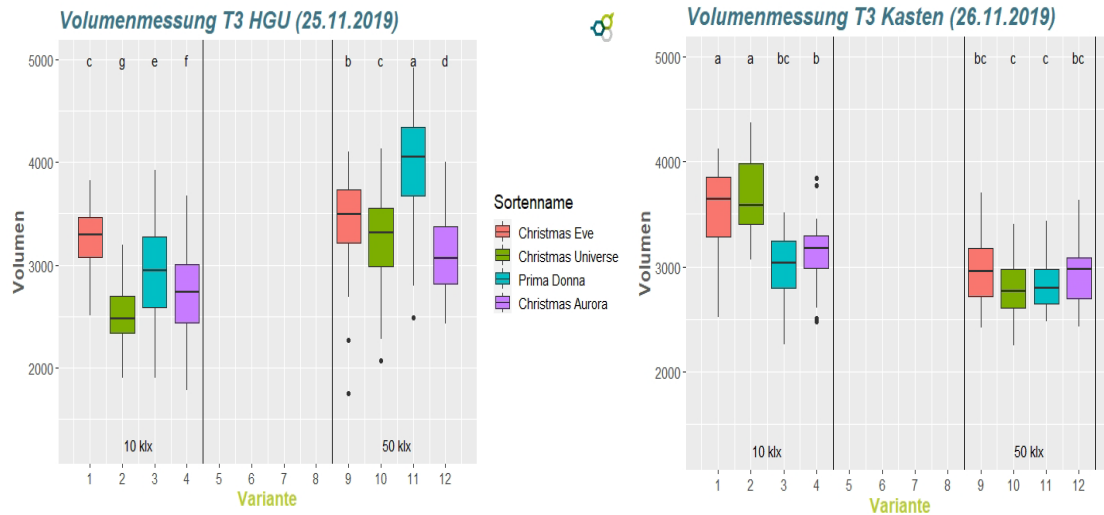


Abbildung 13: Vergleich der Volumenmessungen der Pflanzen aus beiden Versuchen

### 5) Haltbarkeitsversuch der Schattierungen 2019

Bezüglich der Haltbarkeit lässt sich sagen, dass die zusätzliche Beleuchtung den Effekt der verbesserten Haltbarkeit wieder negiert zu haben scheint. Es reicht also nicht, nur die Spitzen der Lichtversorgung zu kappen, sondern für ein effektives „Training“ der Pflanzen muss auch zeitweise Lichtmangel herrschen. Abbildung 14 zeigt die Anzahl abgeworfener Blätter zum Termin der 2ten Zählung im Januar 2020. Der Effekt ist allerdings teilweise nur tendenziell und wenig signifikant. Deutlich zu sehen sind auch hier wieder Unterschiede des Effektes bei unterschiedlichen Sorten.

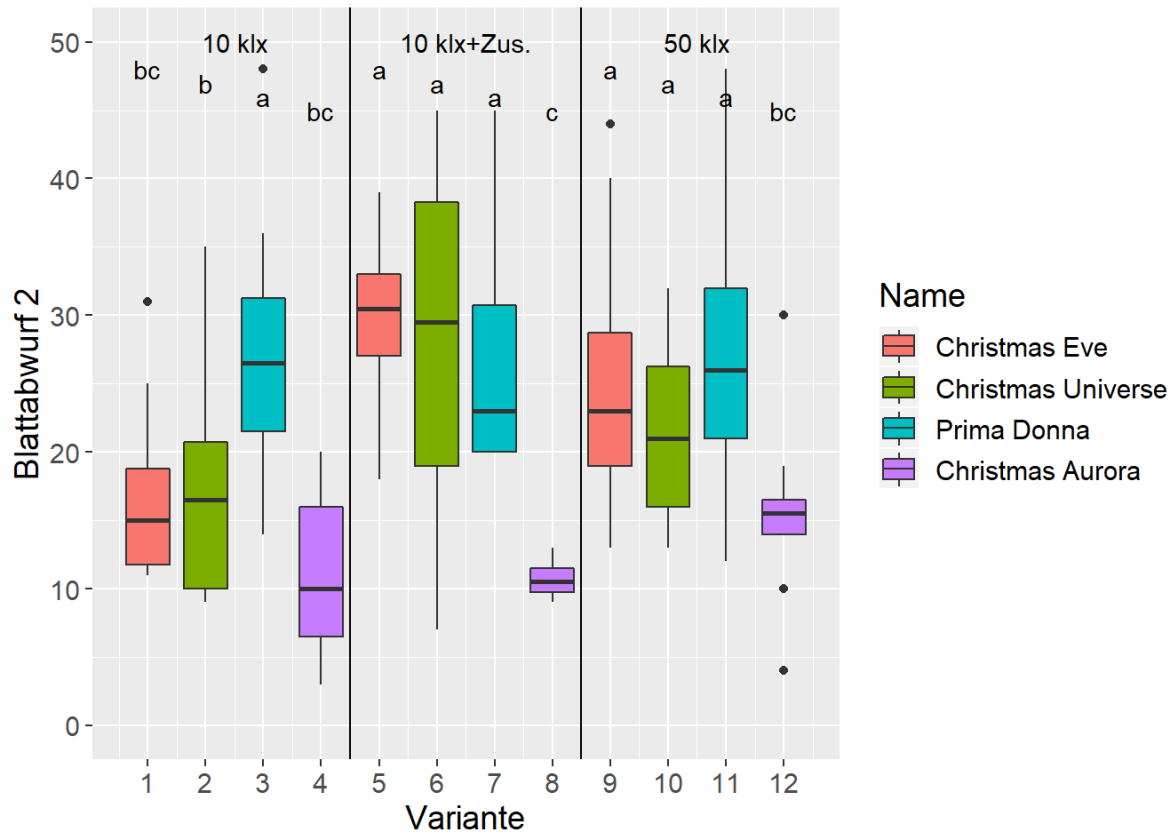


Abbildung 14: Anzahl abgeworfener Blätter zum 2ten Auszählungstermin im Januar 2020

Vergleicht man die Haltbarkeit der Pflanzen des HGU Versuches mit denen von Betrieb Kasten, sieht man ein ähnliches Bild, die Schattierung ab 10 klx zeigt die Tendenz für eine bessere Haltbarkeit. Abbildungen 15 und 16 zeigen die mittlere Boniturnote für den Gesamteindruck der Pflanzen zum letzten Boniturtermin der Versuche. Auch hier sind wieder Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten sichtbar, die Sorten reagieren auch auf die Betriebsunterschiede (andere Gewächshausbedingungen) unterschiedlich.

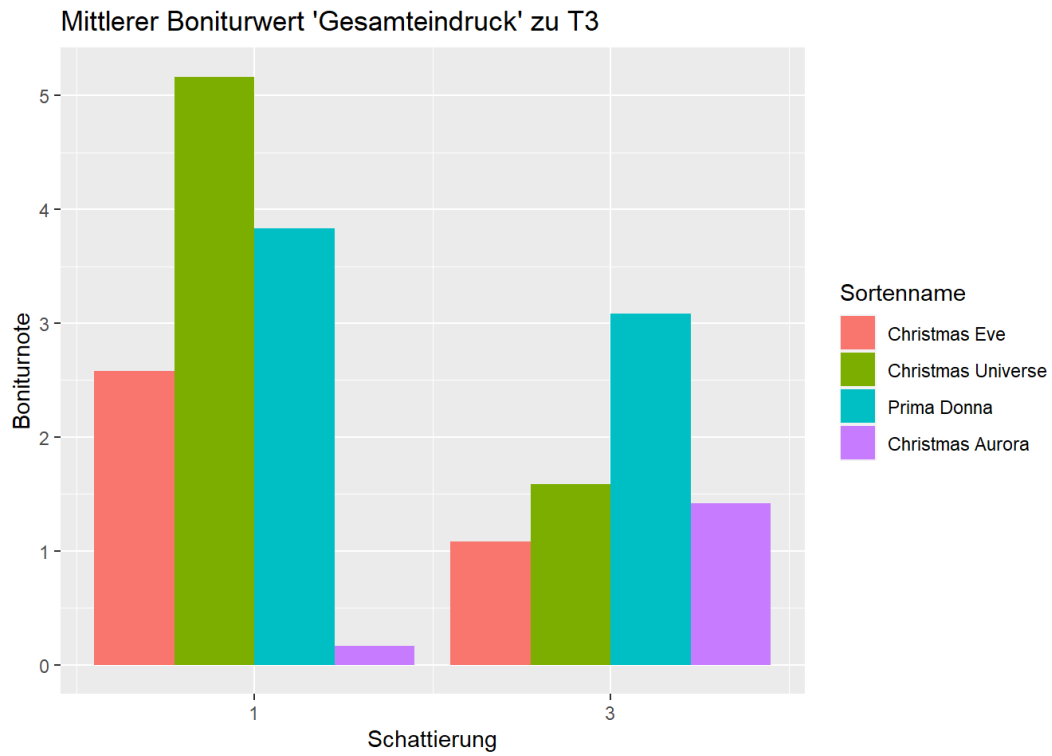


Abbildung 15: Gesamteindruck der Pflanzen der HGU zum Ende des Haltbarkeitsversuches im Februar 2020

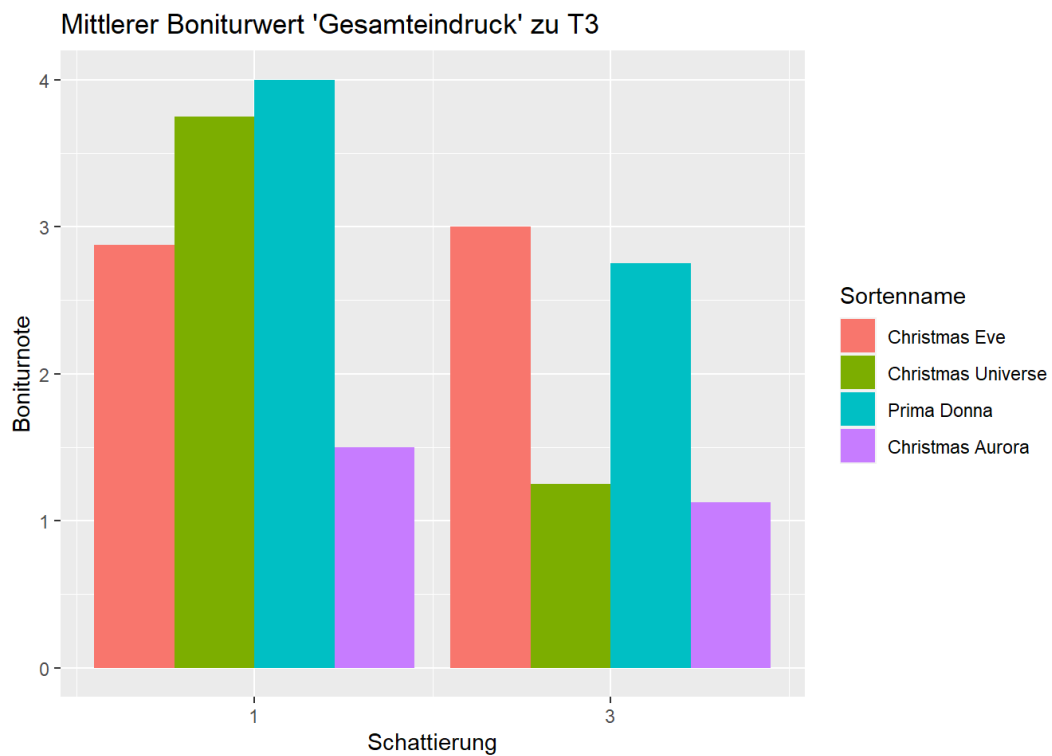
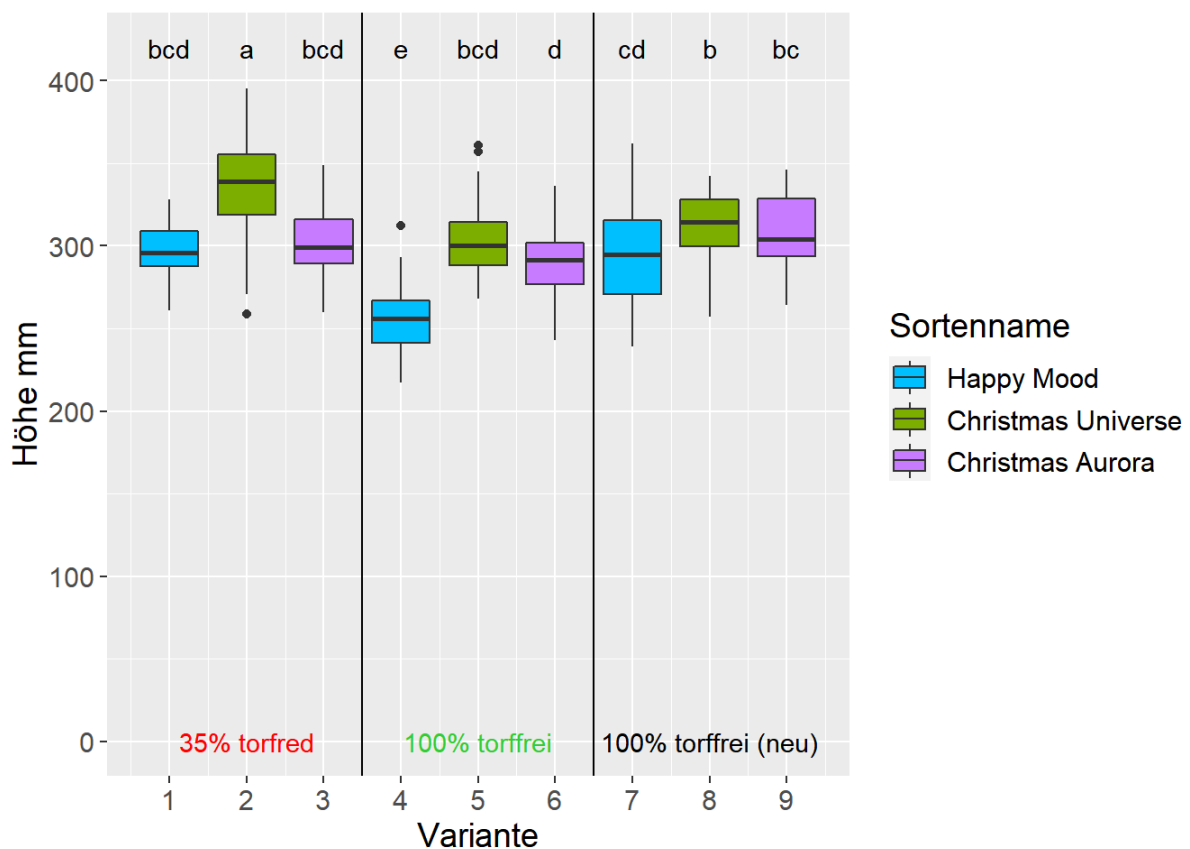


Abbildung 16: Gesamteindruck der Pflanzen des Betriebes Kasten zum Ende des Haltbarkeitsversuches im Februar 2020

## 6) Substratversuch 2020

Beim Substratversuch wurden die Höhen-, Volumen- und Flächenmessungen, die Messungen des Rot-Grün-Verhältnisses sowie die Wurzelbonituren ausgewertet. Vom Haltbarkeitsversuch wurde der prozentuale Blattabwurf berechnet. Hierbei erfolgte die gesamte Auswertung der Ergebnisse nach den Varianten (Substrat x Sorte) und die Darstellung der Ergebnisse in Grafiken mittels Boxplots und Balkendiagrammen. Die nachfolgenden ausgewählten Abbildungen zeigen die Ergebnisse des jeweiligen letzten Messtermins in der KW 49 (Anfang Dezember 2020) und in der KW 05 (Anfang Februar 2021).

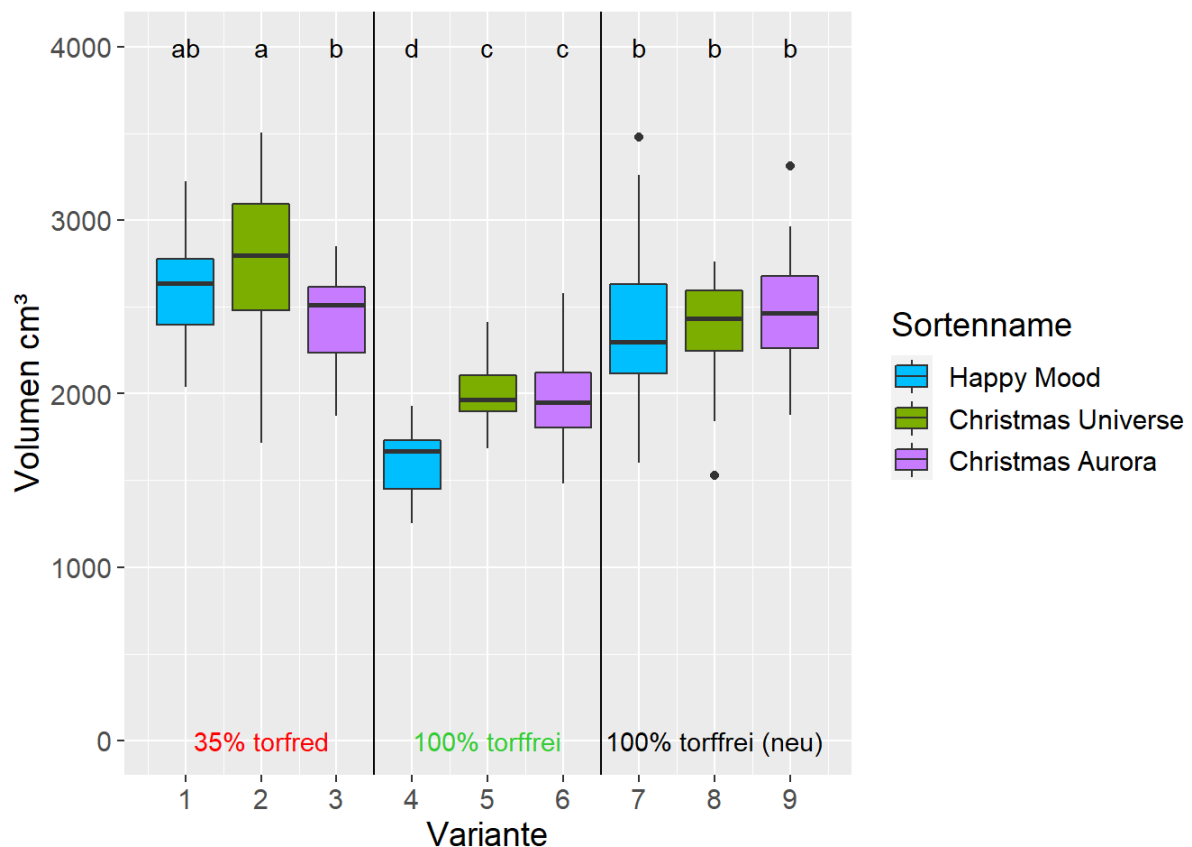


**Abbildung 17: Höhenmessung von 3 Weihnachtssternsorten nach 18 Wochen Kulturzeit (KW 49) 2020**

Die Grafik der Höhenmessung der Versuchspflanzen nach 18 Wochen Kulturzeit (siehe Abbildung 17) zeigt, dass es kaum signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten (Substrat x Sorte) gibt. Ausnahmen sind zwei Varianten. Die Sorte 'Christmas Universe' im 35% torfreduzierten Substrat ist im Vergleich zu allen anderen Varianten signifikant am höchsten gewachsen, die Sorte 'Happy Mood' im 100% torffreien Standardsubstrat im Vergleich zu allen



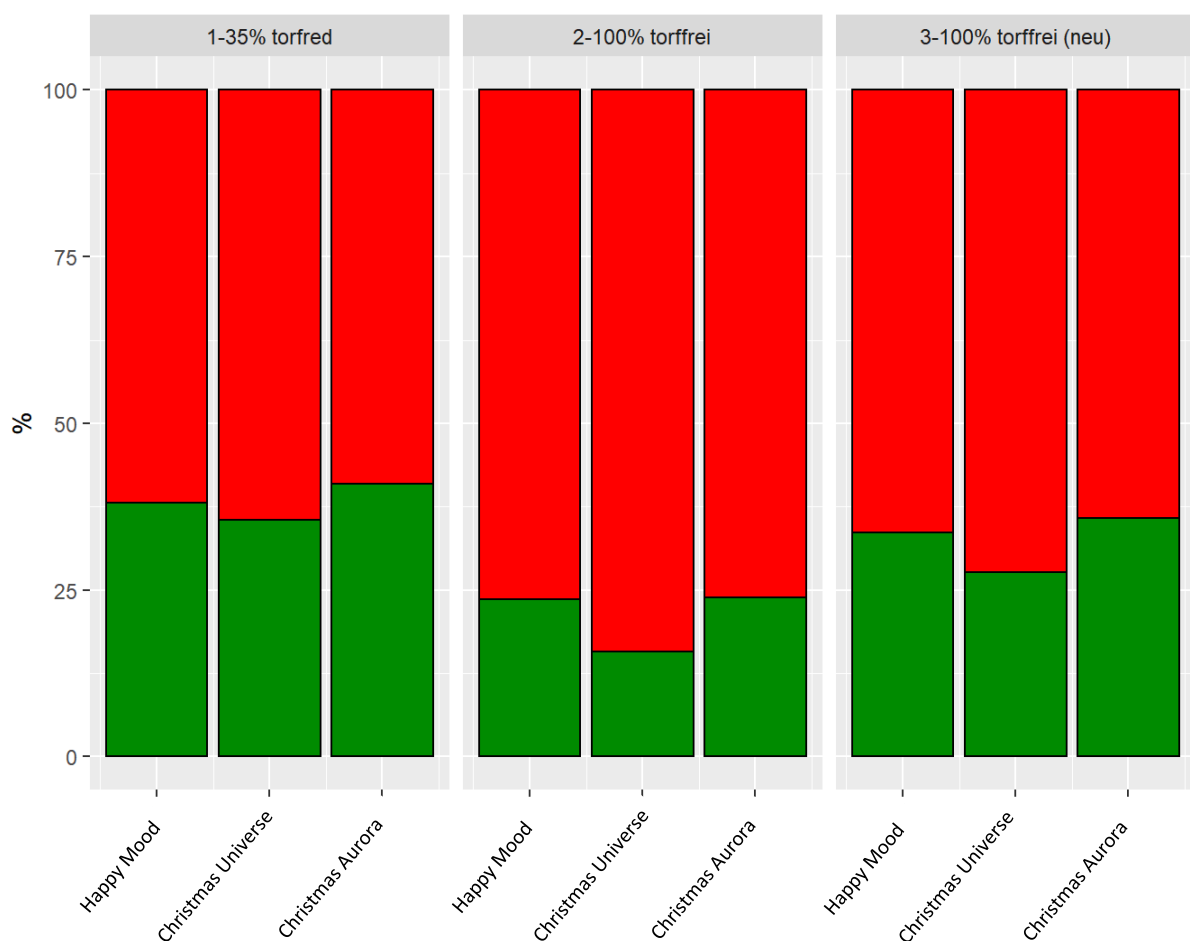
anderen Varianten signifikant am niedrigsten. Daraus lässt sich ableiten, dass der Einfluss der Sorten größer als der Einfluss der Substrate auf das Höhenwachstum der Pflanzen ist. Abgesehen von den zwei Ausnahmen ist das Höhenwachstum aller anderen Varianten relativ im gleichen Bereich, d. h., dass sowohl das torfgeduzierte als auch die beiden torffreien Substrate für die im Versuch produzierten Sorten in Bezug auf die Höhe geeignet sind.



**Abbildung 18: Volumenmessung von 3 Weihnachtssternsorten nach 18 Wochen Kulturzeit (KW 49)**

Die Substratvarianten beeinflussen die Volumina der Versuchspflanzen, unabhängig von der Sorte. Deutlich sind die signifikanten Unterschiede zwischen dem 35% torfgeduzierten Substrat (Substrat 1) und der 100% torffreien Substratsondermischung (Substrat 3) zu dem 100% torffreien Standardsubstrat (Substrat 2) und gering zwischen dem 35% torfgeduzierten Substrat und der 100% torffreien Substratsondermischung (siehe Abbildung 18). D. h. die Pflanzen aller Sorten, die im Substrat 2 wuchsen, haben insgesamt die kleinsten Volumina. Die Volumina im Substrat 1 unterscheiden sich mit einer Ausnahme nicht signifikant zu den Volumina im Substrat 3. Lediglich das Volumen der Sorte 'Christmas Universe' im Substrat 1 ist signifikant unterschiedlich zu den Volumina aller drei Sorten im Substrat 3. Innerhalb der

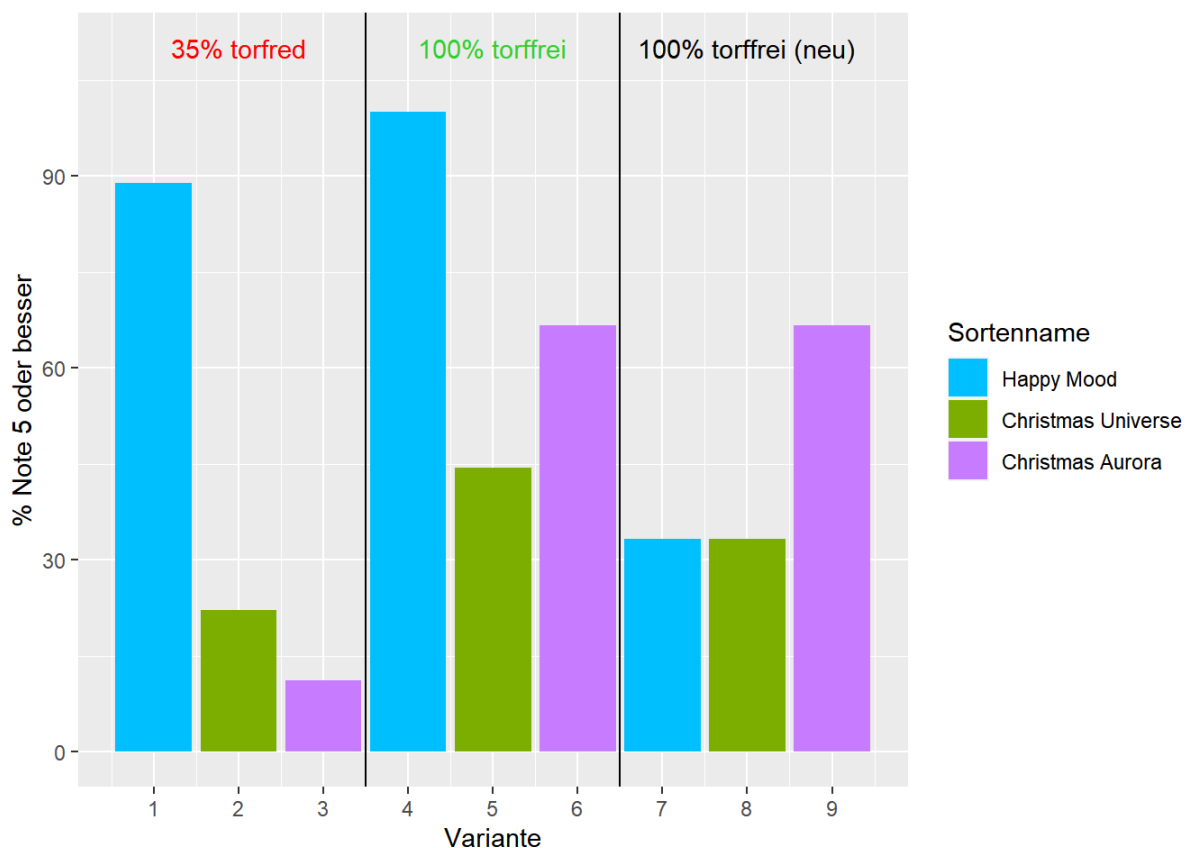
Substrate gibt es wenige signifikante Unterschiede. Im Substrat 1 ist die Sorte 'Christmas Universe' signifikant unterschiedlich zur Sorte 'Christmas Aurora' und im Substrat 2 ist die Sorte 'Happy Mood' signifikant unterschiedlich zu den beiden anderen Sorten. Somit ist ein deutlicher Einfluss der Substrate auf das Volumenwachstum der Pflanzen zu erkennen, wohingegen die Sorten einen geringeren Einfluss haben. Für die Weihnachtssternproduktion der im Versuch verwendeten Sorten bzgl. des Volumen bedeutet das, dass das torfreduzierte und die torffreie Substratsondermischung gut geeignet ist. Bei der Produktion (der kultivierten Sorten) im torffreien Standardsubstrat ist mit geringeren Volumina zu rechnen.



**Abbildung 19: Rot-Grün-Verhältnis von 3 Weihnachtssternsorten nach 18 Wochen Kulturzeit (KW 49)**

Die Abbildung 19 zeigt das Rot-Grün-Verhältnis (in %) der Weihnachtssterne nach 18 Wochen Kulturzeit. Dabei steht der grüne Anteil für die Blatt- und der rote Anteil für die Brakteenfläche der Pflanzen. Der Einfluss der Substrate ist hier größer als der Einfluss der Sorten, da das Rot-Grün-Verhältnis aller drei Sorten je Substrat ähnlich ist. Der Rotanteil fast aller Sorten ist in

den beiden torffreien Substraten (Ausnahme: Sorte 'Christmas Aurora' im Substrat 3) höher als im torf reduzierten Substrat, d. h., dass die torffreien Substrate bei den im Versuch produzierten Sorten in der Regel einen höheren Rotanteil bewirken. Demnach ist wiederum der Grünanteil der Sorten 'Happy Mood' und 'Christmas Aurora' im torf reduzierten Substrat höher. Die Sorte 'Christmas Universe' hat in allen drei Substraten gegenüber den beiden anderen Sorten einen (leicht) höheren Rotanteil bzw. einen (leicht) geringeren Grünanteil. Im torffreien Standardsubstrat beträgt der Rotanteil dieser Sorte gar über 80%.



**Abbildung 20: Wurzelbonitur von 3 Weihnachtssternsorten nach 18 Wochen Kulturzeit (KW 49)**

Den Ergebnissen der Wurzelbonitur in KW 49 (nach 18 Wochen Kulturzeit) sind sowohl Unterschiede zwischen den Substraten als auch zwischen den Sorten zu entnehmen (siehe Abbildung 20). Die Wurzeln der Sorten 'Christmas Universe' und 'Christmas Aurora' wurden im Vergleich innerhalb der jeweiligen Sorte als besser ausgebildet (mit Note 5 (= mittel) oder besser (7 = gut und 9 = sehr gut) in den beiden torffreien Substraten bewertet als im torf reduzierten Substrat. Der stärkere Pflanzenwuchs dieser beiden Sorten im torf reduzierten Substrat lässt vermuten, dass die Wurzeln während der Wachstumsphase ausreichend mit

Wasser versorgt waren (siehe Ergebnisse Höhen- und Volumenmessung). Die Sorte 'Happy Mood' hat im Vergleich zu allen anderen Varianten mit Abstand die besseren Boniturnoten im torf reduzierten Substrat und im torffreien Standardsubstrat erhalten. Ebenso gilt hier der Zusammenhang zwischen Pflanzen- und Wurzelwachstum: Die Sorte 'Happy Mood' im torffreien Standardsubstrat hat zwar von allen Varianten das stärkste Wurzelwachstum, aber auch den signifikant schwächsten Pflanzenwuchs (siehe Ergebnisse Höhen- und Volumenmessung). Das lässt annehmen, dass die Wurzeln der Pflanzen dieser Variante während der Wachstumsphase teilweise ungenügend mit Wasser versorgt waren.

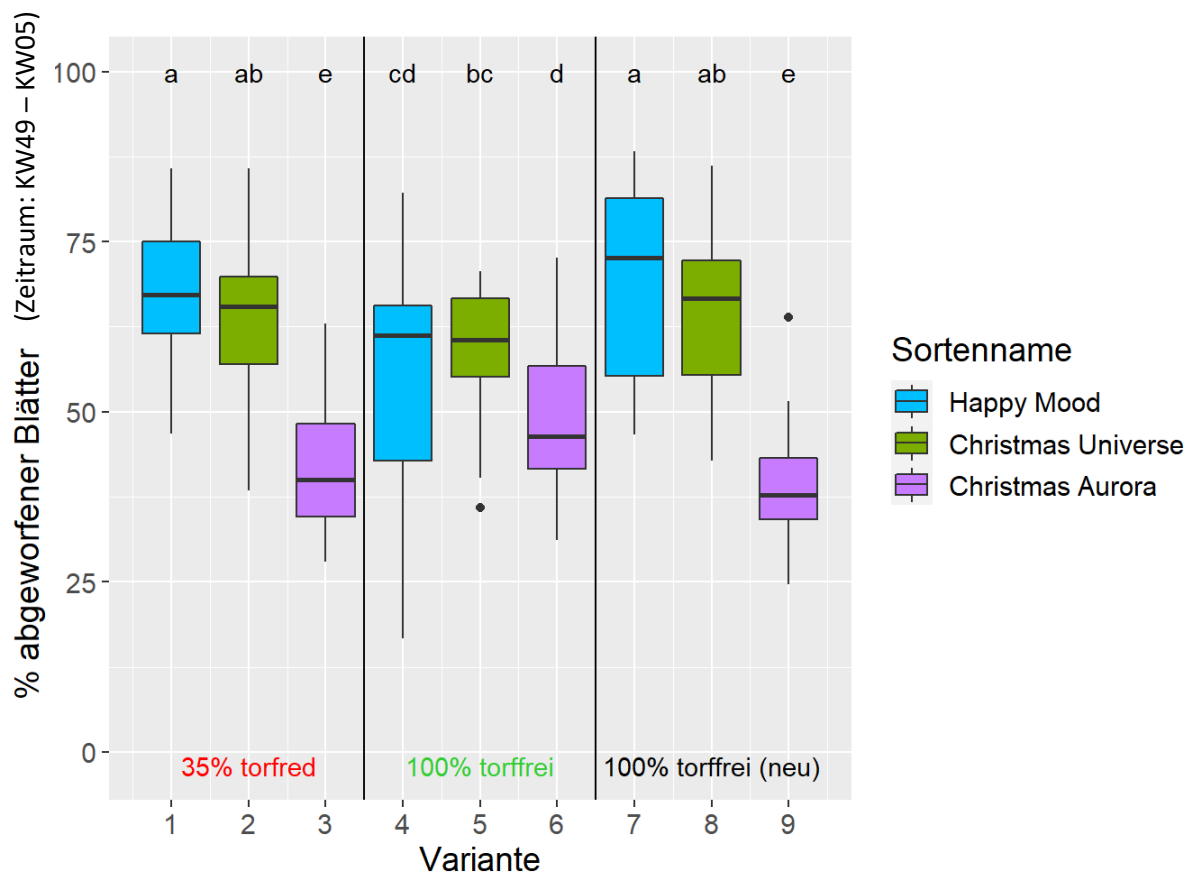


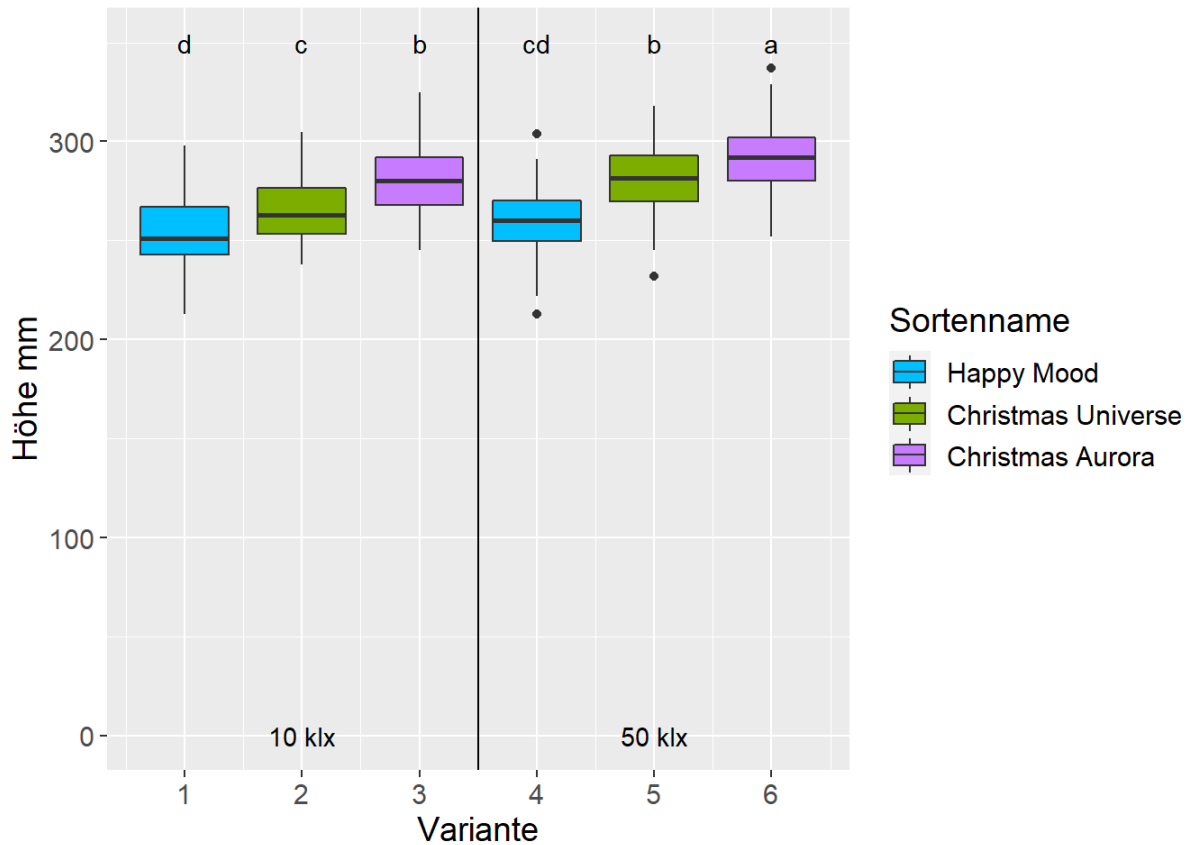
Abbildung 21: Blattabwurf von 3 Weihnachtssternsorten nach 9 Wochen Kulturzeit (KW 05)

Auf der Abbildung 21 sind die Ergebnisse des Blattabwurfes (in %) der drei Sorten in den drei Substraten zu sehen. Dabei umfassen die Ergebnisse eine Kulturzeit von neun Wochen (Anfang Dezember 2020 (KW 49) bis Anfang Februar 2021 (KW 05)). Die Ergebnisse zeigen, dass der Einfluss der Sorten größer als der Einfluss der Substrate ist. Die Sorten 'Happy Mood' und 'Christmas Universe' unterscheiden sich nicht signifikant voneinander innerhalb der jeweiligen drei Substrate. Beide Sorten schneiden im Vergleich zur jeweils eigenen Sorte im torffreien

Standardsubstrat am besten ab. Die Sorte 'Christmas Aurora' unterscheidet sich in allen drei Substraten signifikant zu den beiden anderen Sorten, mit einer Ausnahme im torffreien Standardsubstrat zur Sorte 'Happy Mood', und hat insgesamt (fast) immer den geringsten Blattabwurf zu verzeichnen. Das bedeutet, dass 'Christmas Aurora' den vorgegebenen Bedingungen im Haltbarkeitsversuch entsprechend eine längere Haltbarkeit aufweist. Aus Sicht der Substrate ist die Kombination vom torf reduzierten Substrat und von der torffreien Substratsondermischung jeweils mit der Sorte 'Christmas Aurora' bzgl. der Haltbarkeit (Blattabwurf) am besten geeignet. Beim torffreien Standardsubstrat haben alle drei Sorten tendenziell einen geringeren Blattabwurf, daher eignet sich dieses Substrat für die Produktion aller drei Sorten.

### **7) Schattierungsversuch 2020**

Beim Schattierungsversuch erfolgte die Auswertung der Zuwachsmessungen (Höhe, Volumen und Fläche) und der Messungen des Rot-Grün-Verhältnisses. Ebenso wurde vom Haltbarkeitsversuch der prozentuale Blattabwurf ermittelt. Dabei wurden die Ergebnisse nach den Varianten (Schattierung x Sorte) ausgewertet und als Grafiken mittels Boxplots und Balkendiagramm dargestellt. Der nachfolgenden ausgewählten Abbildungen sind die Ergebnisse des jeweiligen letzten Messtermins der KW 48 (Ende November 2020) und der KW 04 (Ende Januar 2021) zu entnehmen.



**Abbildung 22: Höhenmessung von 3 Weihnachtssternsorten nach 17 Wochen Kulturzeit (KW 48)**

Aus den Ergebnissen der Höhenmessung der Versuchspflanzen nach 17 Wochen Kulturzeit (siehe Abbildung 22) ist ersichtlich, dass es signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Varianten (Schattierung x Sorte) gibt. Bei beiden Schattierungsvarianten (10 klx innen und 50 klx innen) ist die gleiche Reihenfolge der Sorten jeweils im Vergleich zu den beiden anderen Sorten im Höhenwachstum zu erkennen. Die Sorte 'Christmas Aurora' ist am höchsten gewachsen, gefolgt von der Sorte 'Christmas Universe' und danach von der Sorte 'Happy Mood' (siehe Abbildung 23). Zwischen allen drei Sorten je Schattierungsvariante sind signifikante Unterschiede vorhanden, zwischen den Schattierungsvarianten jeweils einer Sorte mit einer Ausnahme auch. Die Höhe der Sorte 'Happy Mood' in beiden Schattierungsvarianten unterscheidet sich nicht signifikant voneinander. Insgesamt bedeutet das, dass der Einfluss der Sorten größer als der Einfluss der Schattierung auf das Höhenwachstum der Pflanzen ist. In Kombination mit dem torffreien Standardsubstrat ist allgemein die Produktion dieser Weihnachtssternsorten bzgl. der Höhe der Schattierung bei 50 klx innen zu bevorzugen. Allerdings ist die Sortenauswahl zu berücksichtigen, da mit der

Sorte 'Christmas Aurora' bei der Schattierung bei 10 klx innen die gleichen Ergebnisse erzielt wurden als mit der Sorte 'Christmas Universe' bei der Schattierung bei 50 klx innen.



Abbildung 23: Höhen- und Volumenvergleich Schattierung 10 klx, 'Christmas Aurora' (links) und 'Happy Mood' (rechts)

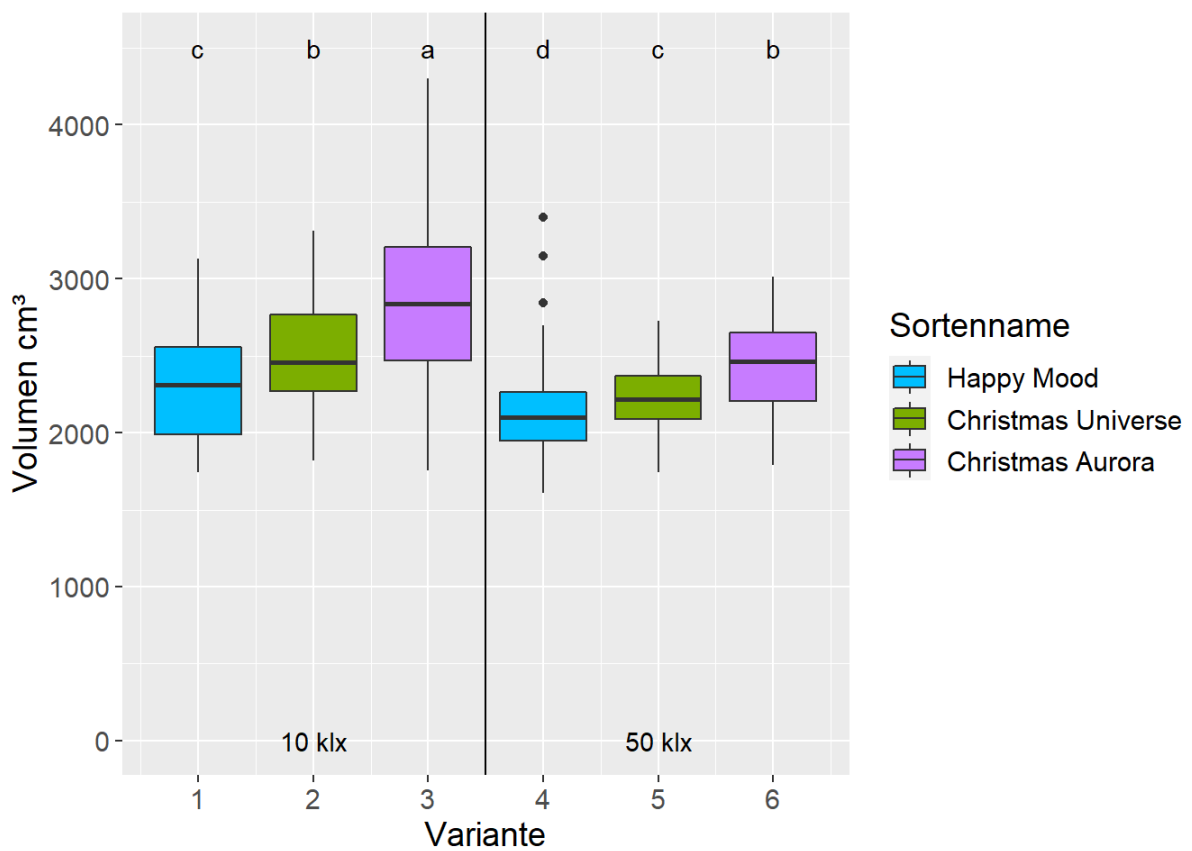
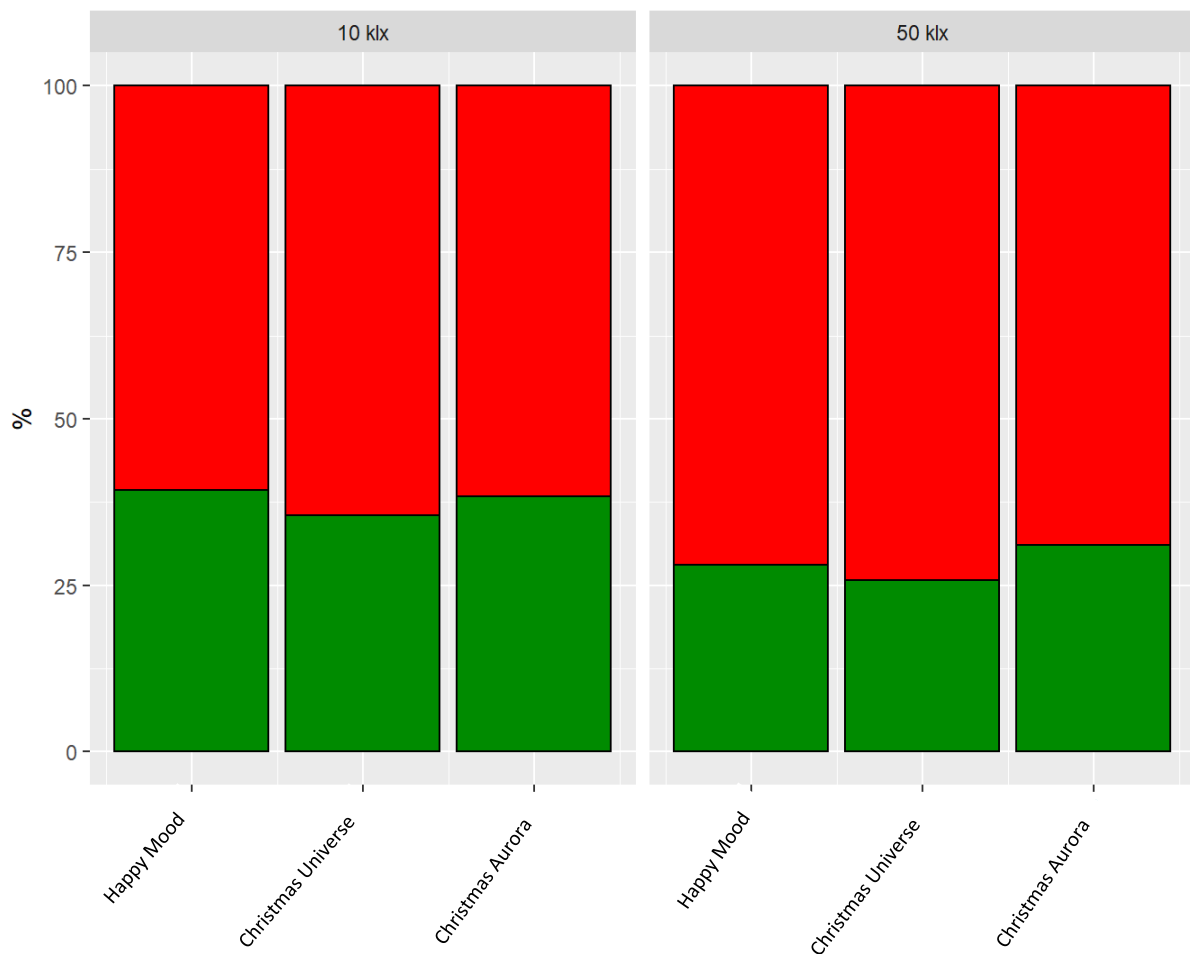


Abbildung 24: Volumenmessung von 3 Weihnachtssternsorten nach 17 Wochen Kulturzeit (KW 48)

Nach 17 Wochen Kulturzeit gibt es bei der Volumenmessung sowohl zwischen den drei Sorten beider Schattierungsvarianten (Schattierung 1 – 10 klx, Schattierung 2 – 50 klx) als auch zwischen den Schattierungsvarianten jeweils einer Sorte signifikante Unterschiede (siehe Abbildung 24). Wie schon bei den Ergebnissen der Höhenmessung ist bei beiden Schattierungsvarianten die gleiche Reihenfolge der Sorten jeweils im Vergleich zu den beiden anderen Sorten zu vernehmen. Die Sorte 'Christmas Aurora' hat das größte Volumen, gefolgt von der Sorte 'Christmas Universe' und anschließend von der Sorte 'Happy Mood' (siehe Abbildung 23). Ansonsten haben alle drei Sorten der Schattierung 1 jeweils im Vergleich zu derselben Sorte eine größere Volumina als bei der Schattierung 2. Im Vergleich zu allen Varianten haben die Pflanzen der Sorte 'Christmas Aurora' bei der Schattierung 1 das größte und die der Sorte 'Happy Mood' bei der Schattierung 2 das kleinste Volumen. Für die Weihnachtssternkultur in Bezug auf das Volumen im torffreien Standardsubstrat bedeutet das, dass je kultivierte Sorte die Produktion bei Schattierung 1 zu präferieren ist. Dies ist jedoch zudem von der Sortenwahl abhängig, d. h., dass zwar z. B. die Sorte 'Christmas Universe' bei der ersten Schattierungsvariante ein größeres Volumen im Vergleich zur zweiten Schattierungsvariante hat, aber gleich dessen der Sorte 'Christmas Aurora' bei Schattierung 2 ist.





**Abbildung 25: Rot-Grün-Verhältnis von 3 Weihnachtssternsorten nach 17 Wochen Kulturzeit (KW 48)**

Bei allen drei Sorten der Schattierung 1 ist nach 17 Wochen Kulturzeit der Rotanteil geringer bzw. der Grünanteil höher als bei allen drei Sorten der Schattierung 2 (siehe Abbildung 25), d. h., dass die lichtreduziert produzierten Sorten (Schattierung bei 10 klx innen) in der Regel einen geringeren Rotanteil aufweisen (siehe Abbildung 26). Somit ist umgekehrt betrachtet der Grünanteil der nicht lichtreduziert produzierten Sorten (Schattierung bei 50 klx innen) geringer. Zwischen den Sorten innerhalb der Schattierungsvarianten gibt es keine allzu großen Unterschiede, allerdings ist ersichtlich, dass die Sorte 'Christmas Universe' bei beiden Schattierungsvarianten gegenüber den beiden anderen Sorten einen leicht höheren Rotanteil bzw. einen leicht geringeren Grünanteil hat. Beim Rot-Grün-Verhältnis ist hierbei der Einfluss der Schattierung größer als der Einfluss der Sorten.



Abbildung 26: Rot-Grün-Verhältnis 'Christmas Aurora', Schattierung 10 klx (links) und 50 klx' (rechts)

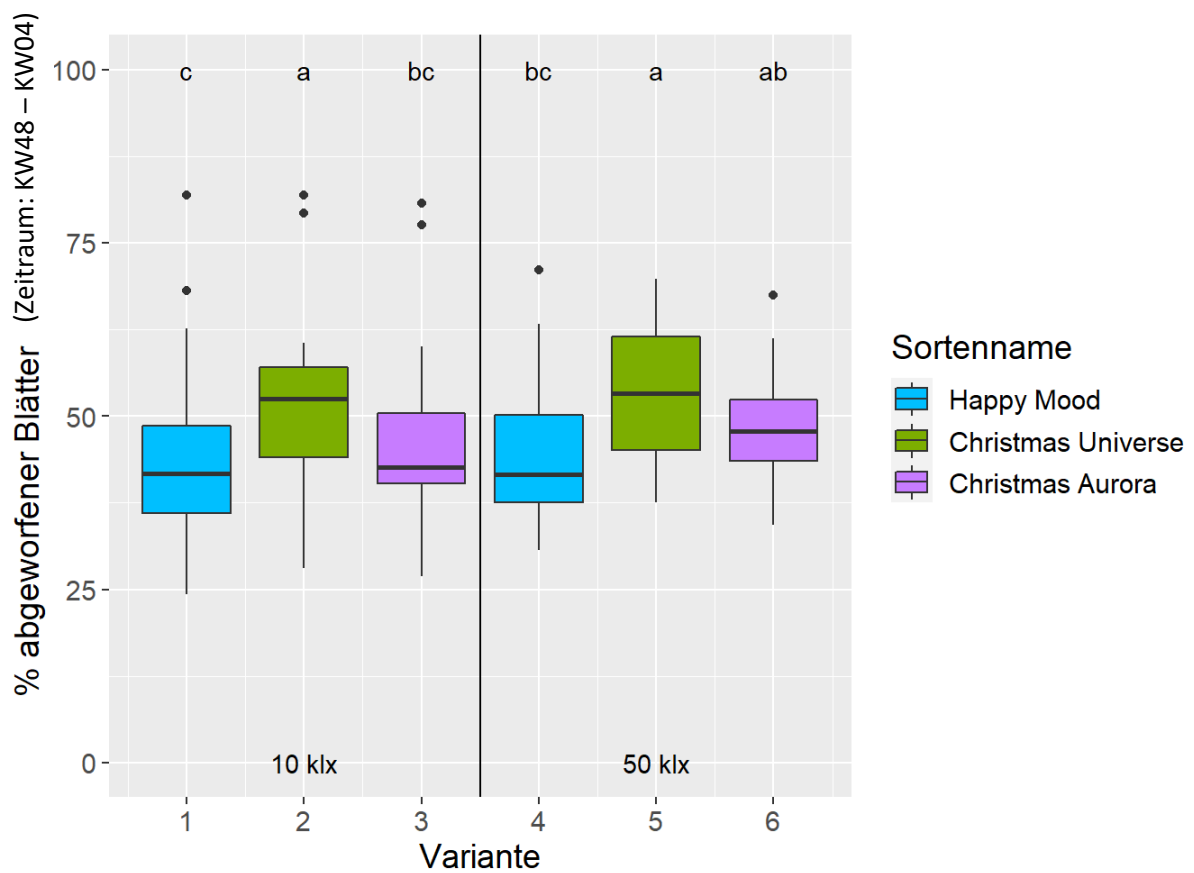


Abbildung 27: Blattabwurf von 3 Weihnachtssternsorten nach 9 Wochen Kulturzeit (KW 04)

Die Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse des Blattabwurfes (in %) der drei Sorten in den drei Substraten im Zeitraum von Ende November (KW 48) bis Ende Januar (KW 04) (nach neun

Wochen Kulturzeit). Dabei ist die Tendenz sichtbar, dass die Schattierung bei 10 klx innen zu weniger Blattabwurf führt, allerdings ist dies für keine der Sorten signifikant. Innerhalb der beiden Schattierungsvarianten gibt es signifikante Unterschiede zwischen der Sorte 'Christmas Universe' und den Sorten 'Happy Mood' und 'Christmas Aurora' bei 10 klx und zwischen der Sorte 'Christmas Universe' und der Sorte 'Happy Mood' bei 50 klx. Daher ist der Einfluss der Sorten größer als der Einfluss der Schattierungsvarianten.

## **8) Sortenversuch 2021**

Ab der KW 33 wurden 34 Sorten von 5 unterschiedlichen Züchtern kultiviert und auf ihre Eignung zur Produktion nach den optimierten Produktionsbedingungen geprüft, um Sortenempfehlungen für die Praxis zu generieren. Die durchgeführten Messungen und Bonituren erfolgten wie bereits für die vorangegangenen Versuchen beschrieben. Die Ergebnisse wurden mit nachfolgenden Kriterien beurteilt:

- gutes Wachstum:

die Sorte soll insgesamt wüchsig sein, da torffreies Substrat (durch höhere Salzgehalte) und weniger Licht das Wachstum reduzieren können.

- Brakteenanteil:

Die Sorte soll ein gutes Verhältnis von farbigen Hochblättern zu grünen Laubblättern zeigen und insgesamt attraktiv aussehen.

- Haltbarkeit:

Die Sorte soll per se wenig Blätter verlieren, um beim Endkunden möglichst lange ihren Zierwert zu behalten.

- Eignung zum Anbau mit Lichtreduktion:

Die Schattierung soll sich nicht signifikant negativ auf die Wachstumsparameter Höhe und Volumen auswirken, der Brakteenanteil soll nicht signifikant kleiner sein und es soll ein signifikant positiver Effekt auf die längere Haltbarkeit gegeben sein.

All diese Bedingungen wurden von nur einer der 34 getesteten Sorten erfüllt, namentlich „Saturns Marble“ (zweifarbige), die nicht zum Standardsortiment der roten Weihnachtssterne gehört. Deshalb wurde für die Empfehlung die Grenze „mindestens 6 von 8 Bedingungen erfüllt“ gewählt. Dies führte zu einer Empfehlung von den 9 folgenden Sorten:

1. Blissful Red
2. Christmas Candle
3. Christmas Eve
4. Christmas Universe
5. Lyra Red
6. Mira Red
7. SK 198
8. Vega Red
9. Saturns Marble

Im Folgenden werden exemplarisch Fotos und Ergebnisse (Mittelwerte) von differenzierenden Sorten dargestellt:

**Christmas Eve (empfohlen):**

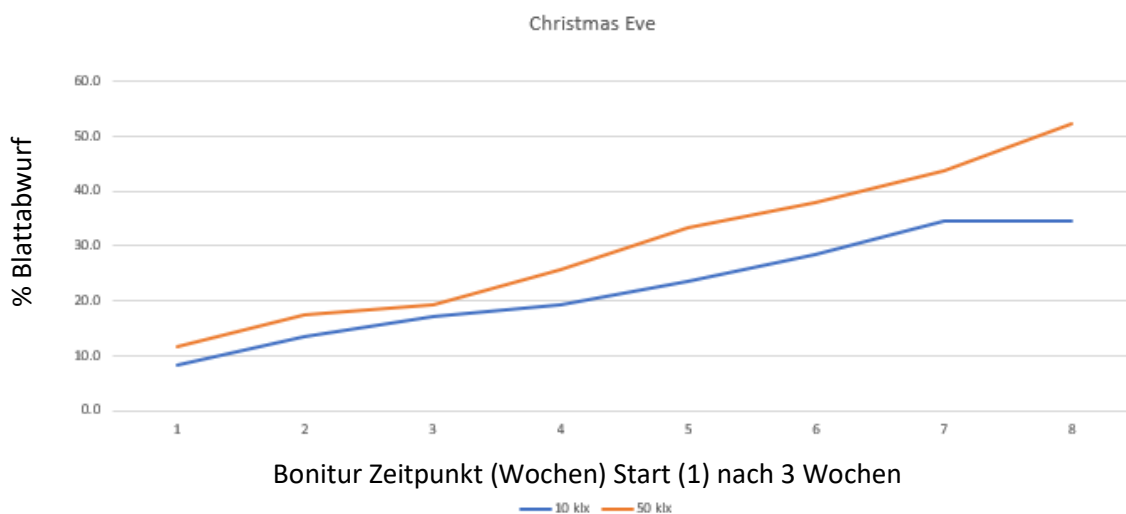
Abbildung 28 zeigt eine Zeitreihe für zufällige Beispieldpflanzen der Sorte Christmas Eve, die obere Reihe lichtreduziert, die untere Reihe ungeschattiert. Von links nach rechts: 40 - 54 - 68 Tage nach Einstellen in den Haltbarkeitsversuch.



**Abbildung 28: Haltbarkeit der Sorte Christmas Eve nach 40 - 54 - 68 Tagen (von links nach rechts) im Haltbarkeitsraum, oben lichtreduzierte Kultivierung, untere Reihe unschattierte Kultivierung.**

Abbildung 29 zeigt eine Mittelwertstabelle für die oben genannten Kriterien, grün markiert wenn das Kriterium erfüllt ist, rote Schrift wenn nicht. Die Zeile „%“ gibt das prozentuale Verhältnis der lichtreduzierten Variante (10 klx) zur unschattierten Variante (50 klx) wieder. Der Graph zeigt den prozentualen Blattabwurf (y-Achse) im wöchentlichen Verlauf von x1 = 3 Wochen bis x8 = 10 Wochen nach Einstellen in den Haltbarkeitsversuch.

Christmas Eve	Höhe	Volumen	Brakteenanteil	% Blattabwurf
10 klx	272,89	956,04	68,57	34,4
50 klx	289,96	971,61	85,73	52,4
%	94,11	98,40	79,98	65,8
Signifikant	ja	nein	ja	ja



**Abbildung 29: Tabelle mit Mittelwerten der Messungen zur Verkaufsreife und Blattabwurf nach 10 Wochen im Haltbarkeitsraum. Graph des prozentualen Blattabwurfs von x1 = 3 Wochen bis x8 = 10 Wochen im Haltbarkeitsraum für die Sorte Christmas Eve**

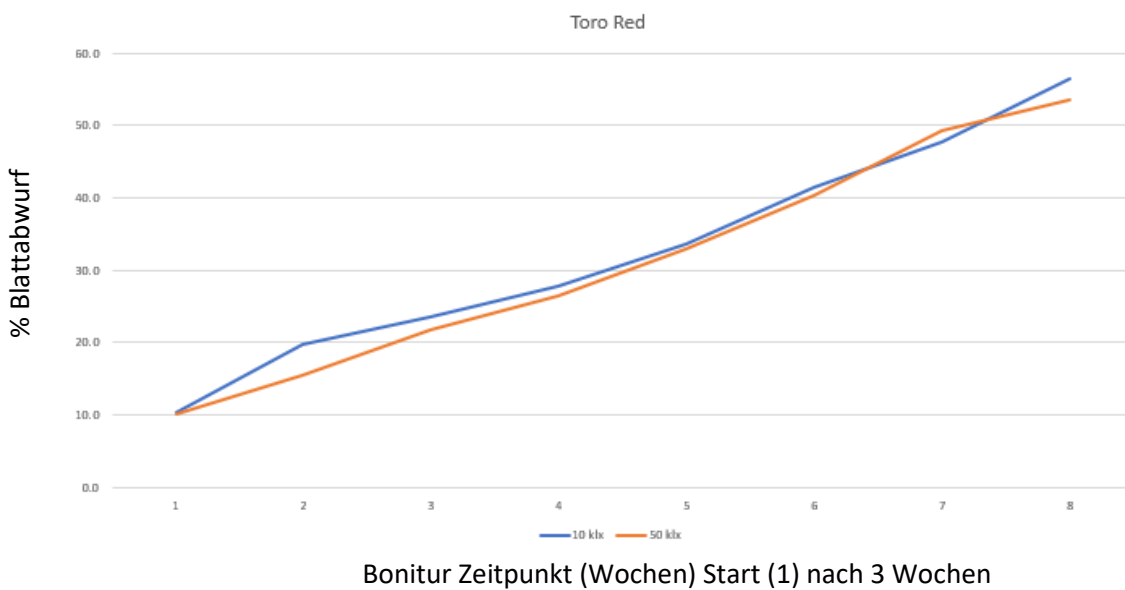
**Toro Red (nicht empfohlen):**

Die Produktion und Halbarkeitstestung der Sorte Toro Red: Abbildung 30 und 31.



**Abbildung 30: Haltbarkeit der Sorte Toro Red nach 40 - 54 - 68 Tage (von links nach rechts) im Haltbarkeitsraum, oben lichtreduzierte Kultivierung, untere Reihe ungeschattete Kultivierung.**

<b>Toro Red</b>	<i>Höhe</i>	<i>Volumen</i>	<i>Brakteenanteil</i>	<i>% Blattabwurf</i>
10 klx	276,57	1365,61	28,27	56,5
50 klx	290,04	1441,32	35,40	53,6
%	95,36	94,75	79,85	105,4
<i>Signifikant</i>	ja	ja	ja	nein



**Abbildung 31: Tabelle mit Mittelwerten der Messungen zur Verkaufsreife und Blattabwurf nach 10 Wochen im Haltbarkeitsraum. Graph des prozentualen Blattabwurfs von  $x_1 = 3$  Wochen bis  $x_8 = 10$  Wochen im Haltbarkeitsraum für die Sorte Toro Red**

**Saturns Marble (empfohlen):**

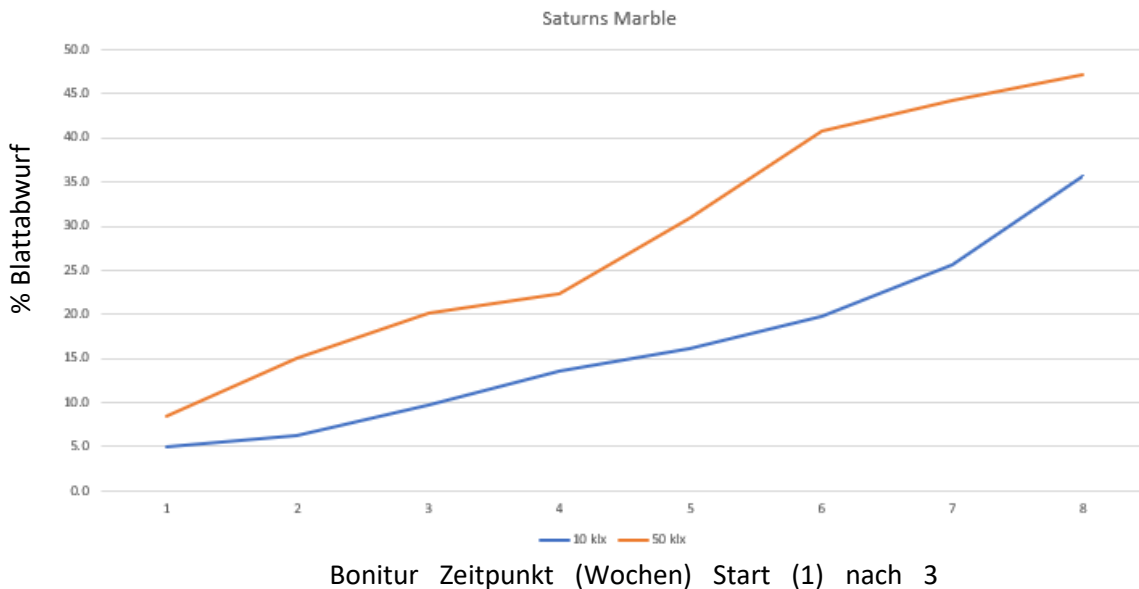
Die Produktion und Halbarkeitstestung der Sorte Saturns Marble: Abbildung 32 und 33.

Bei dieser Sorte werden alle oben beschriebenen Selektionskriterien erfüllt, das Erscheinungsbild entspricht aber nicht dem roten Weihnachtsstern mit der größten Marktrelevanz.



**Abbildung 32:: Haltbarkeit der Sorte Saturns Marble nach 40 - 54 - 68 Tage (von links nach rechts) im Haltbarkeitsraum, oben lichtreduzierte Kultivierung, untere Reihe unshattierte Kultivierung.**

Saturns Marble	Höhe	Volumen	Brakteenanteil	% Blattabwurf
10 klx	261,27	1052,58	50,46	35,7
50 klx	244,00	916,48	45,77	47,2
%	107,08	114,85	110,26	75,6
Signifikant	ja	ja	nein	ja



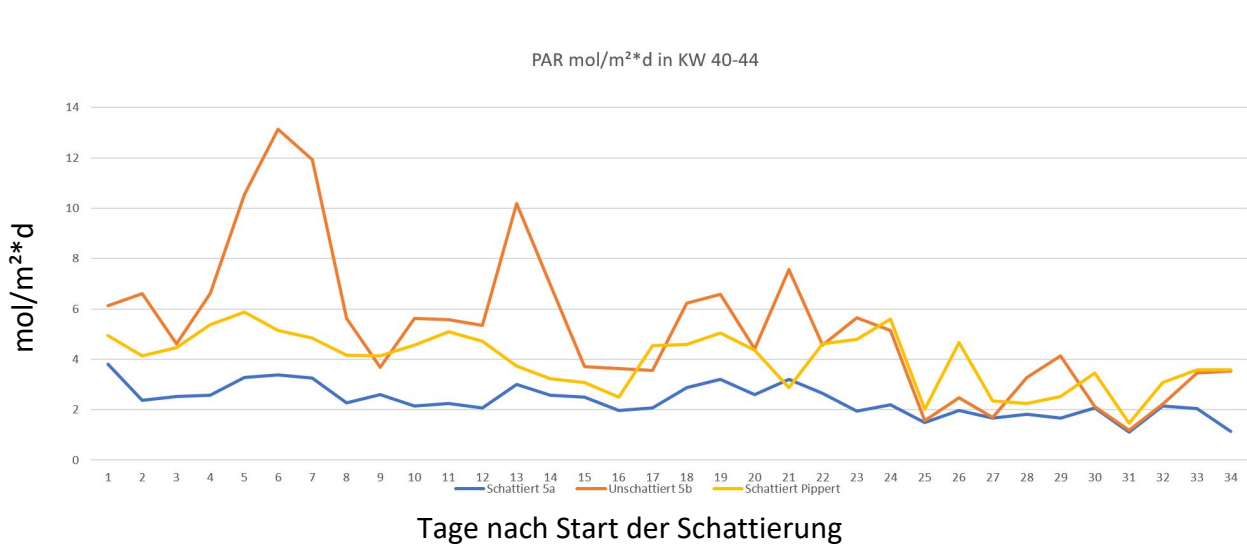
**Abbildung 33:** Tabelle mit Mittelwerten der Messungen zur Verkaufsreife und Blattabwurf nach 10 Wochen im Haltbarkeitsraum. Graph des prozentualen Blattabwurfs von  $x_1 = 3$  Wochen bis  $x_8 = 10$  Wochen im Haltbarkeitsraum für die Sorte Saturns Marble

### 9) Lichtmessungen zur Übertragung der Schattierungsstrategien in die Praxis 2021

Es wurden während der Schattierungszeit (KW40 bis KW44) im Oktober 2021 kontinuierlich Lichtmengenmessungen mittels Aranet-PAR-Sensoren sowohl im Betrieb Pippert als auch in den jeweiligen Versuchvarianten an der HGU durchgeführt. Diese Sensoren messen den photosynthetisch relevanten Anteil der Einstrahlung (PAR) in der Einheit  $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ . Eine Faustformel (1 klx entspricht ca.  $18 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ) ermöglicht die Umrechnung zur bisher genannten Einheit klux, was im Folgenden zum Vergleich der Bedingungen zur Anwendung kam. An beiden Orten war das Ziel, ab einer Lichtmenge von 10 klux (gemessen im Pflanzenbestand) die Schattierung zu schließen. An der HGU geschah das automatisiert über einen Klimacomputer, im Betrieb Pippert musste dies händisch ausgelöst werden. Die Auswertung der Daten hat gezeigt, dass die händische Steuerung, wie zu erwarten, dies nur verzögert und nicht vollständig leisten kann. Darüber hinaus zeigte sich auch deutlich, dass in



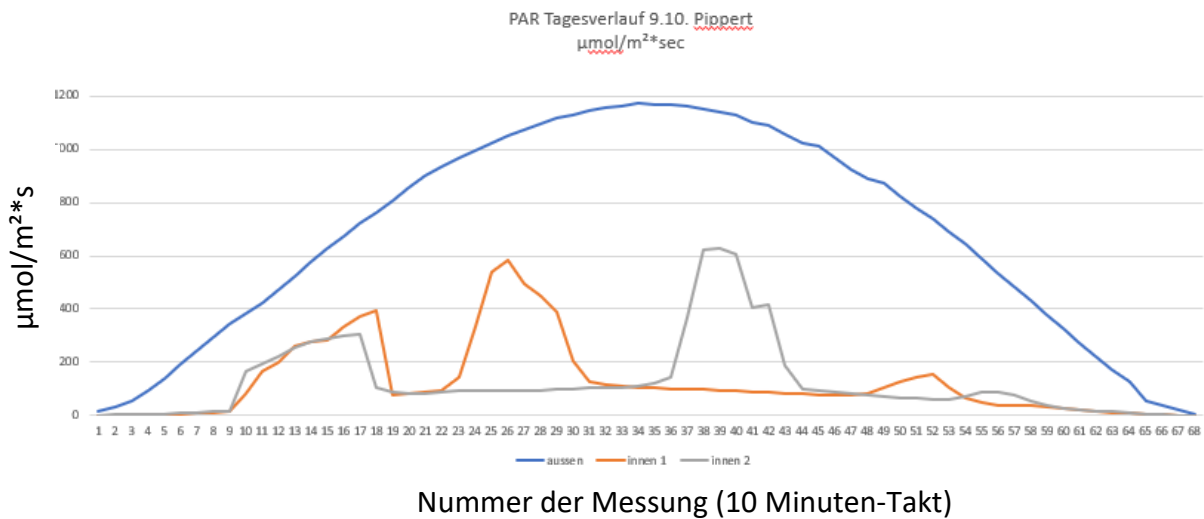
jedem Gewächshaus per se unterschiedliche Lichtmengen zur Verfügung stehen. Dies wird bedingt durch Bauart, Eindeckungsmaterial, Verschmutzungsgrad, Art und Alter des Schattiergewebes und anderem. Abbildung 34 zeigt die gemessenen Tagessummen von KW 40 bis KW 44, also genau der Zeit in der das Schattierungsprogramm lief.



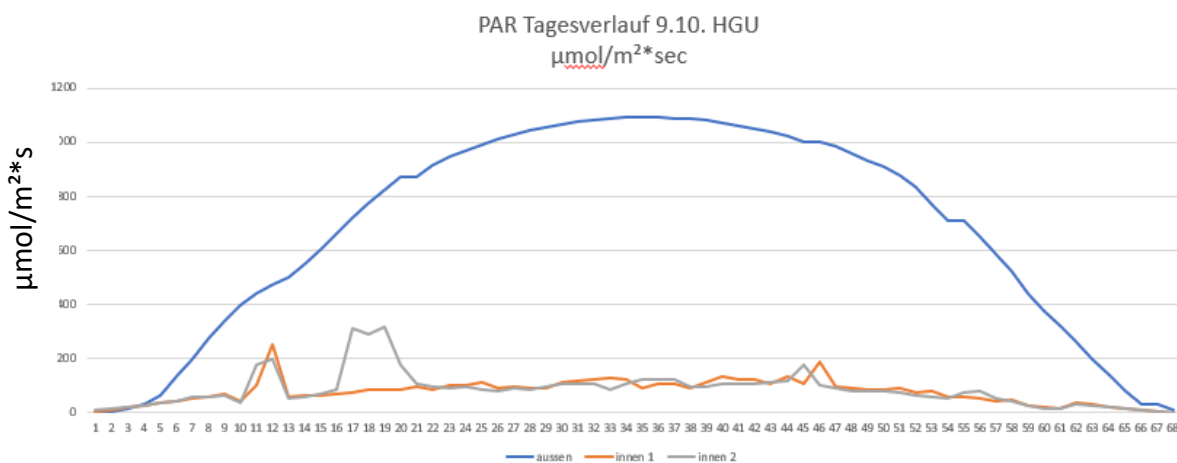
**Abbildung 34:: Tagessummen der Lichtmengen KW 40-44 bei HGU ungeschattiert, geschattiert und im Betrieb Pippert**

Deutlich zu erkennen ist, dass die gemessene Lichtintensität aus dem geschattierten Gewächshaus der HGU (blaue Linie) am niedrigsten sind. Im Betrieb Pippert (gelbe Linie) war die Schattierung weniger effektiv, sodass die Pflanzen mehr Licht, aber immer noch weniger als bei der ungeschattierten Variante in der HGU (orangene Linie) erhielten. Vor allem am Anfang der Periode wurden an beiden Standorten die Spitzen der Einstrahlung gebrochen, während der Effekt zum Ende der Zeit deutlich abnimmt.

Abbildungen 35 und 36 zeigen den Lichtmengenverlauf vom 9.10.2021, dies war ein sehr sonniger wolkenfreier Tag, sodass die Schattierung lange geschlossen war. Man kann die beiden Standorte an diesem Tag sehr gut vergleichen, da eine ähnliche, durch Wolken unbeeinflusste, Wetterlage mit einer gleichmäßigen Außeneinstrahlung herrschte.



**Abbildung 35: Lichtintensität außen(blau) und an 2 verschiedenen Stellen im Bestand (orange und grau) im Tagesverlauf am 9.10.2022 im Betrieb Pippert**



**Abbildung 36: Lichtintensität außen (blau) und an 2 verschiedenen Stellen im Bestand (orange und grau) im Tagesverlauf am 9.10.2022 in der schattierten Variante in der HGU**

Die blaue Linie stellt die im freien gemessenen Werte dar, die anderen beiden Linien stammen von je 2 Sensoren im Pflanzenbestand. Der erste Peak links steht für die Morgenstunden, in denen die Schattierung geöffnet war, danach wurde sie geschlossen und blieb den ganzen Tag zu. Weitere Peaks entstanden durch Lichteinstrahlung durch den sogenannten „Lüftungsschlitz“, der technisch offen bleiben muss um die Luftversorgung des Bestandes zu gewährleisten. Im Vergleich der beiden Abbildungen ist deutlich zu erkennen, dass im Haus

des Betriebes Pippert der Lüftungsschlitzeffekt deutlich grösser ist, während das Niveau außerhalb der Peaks sehr ähnlich ist.

Tabelle 11 enthält errechnete Mittelwerte über den gesamten Zeitraum für beide Standorte.

**Tabelle 11: Mittelwerte der Lichtmenge (Lichtsumme) für den Zeitraum KW 40 bis KW 44**

	<b>HGU 2021</b>	<b>Pippert 2021</b>
<b>Zeitraum</b>	4.10.-6.11.	4.10.-6.11.
<b>Reduktion</b>	46%	32%
<b>Schattierzeit [min/d]</b>	254	121
<b>PAR [mol/m<sup>2</sup>*d] schattiert</b>	2.36	3.98
<b>PAR [mol/m<sup>2</sup>*d] ungeschattiert</b>	5.27	5.88
<b>PAR [mol/m<sup>2</sup>*d] außen</b>	11.74	11.77

Der Parameter „Reduktion“ beschreibt den prozentualen Effekt der Schattierung gegenüber der ungeschattierten Variante, also wieviel weniger Licht schattierungsbedingt bei den Pflanzen ankam. Da es im Betrieb Pippert keine ungeschattierte Variante gab wurden die entsprechenden Werte für den Betrieb Pippert anhand der Daten aus ungeschattierten Zeiträumen prognostiziert.

### **Fazit von AP2**

Insgesamt wurde festgestellt, dass eine Produktion von qualitativ hochwertigen Weihnachtssternen unter Nachhaltigkeitsaspekten auch im Praxisbetrieb möglich ist.

### **Substrat:**

Der Anbau in torffreiem Substrat gestaltet sich deutlich problematischer als in torfhaltigem. Die Kultursteuerung muss aufgrund von pH-Wert-Schwankungen, Stickstofffixierung im Substrat, Wasserhaltevermögen und Wasseraufnahmevermögen angepasst werden. Dies bedingt eine ständige Kontrolle durch Probenahmen und Analysen während der Produktion. Im Vergleich zu torfhaltigen Substraten ist die Dynamik einer torffreien Substratmischung

derzeit nicht vorhersagbar, die Qualität der verwendeten Komponenten unterliegt natürlichen Schwankungen.

Auch lässt sich generell sagen, dass Pflanzen in torfhaltigem Substrat besser und schneller wachsen als in torffreien Mischungen, wobei hier die Intensität des Effektes von der untersuchten Sorte abhängt. Erfreulicherweise wurde kein negativer Effekt der Torffreiheit auf die Haltbarkeit des Endproduktes festgestellt.

### **Schattierung:**

Die Lichtreduktion zum Ende der Wachstumsphase sollte als „Training“ (Priming) der Pflanzen für die zu erwartenden, dunkleren Bedingungen beim Endkunden dienen und sich positiv auf die Haltbarkeit auswirken. Dies wurde tendenziell erreicht, die Ergebnisse sind allerdings von Sorte zu Sorte unterschiedlich. Ein durch Lichtmangel verursachtes verringertes Wachstum ist feststellbar, jedoch lässt sich dieser Effekt durch andere Parameter wie zum Beispiel die Temperaturführung und den Verzicht auf chemischen Wachstumsregler überlagern oder sogar umkehren.

### **Einfluss der Sorte:**

Bei allen untersuchten Parametern (Höhe, Volumen, Oberfläche, Brakteenanteil, Bewurzelung, Blattabwurf) ist die Reaktion auf den Faktor „Sorte“ in der Regel stärker als auf den Faktor „Umwelt“ (Licht / Substrat). Deshalb ist die Sortenwahl für eine erfolgreiche Produktion von entscheidender Bedeutung.

### **Beschreibung der Arbeiten von AP3**

Die Arbeiten und Ergebnisse von AP3 gliedern sich in 1) Verkaufsexperimente mit Nachkaufbefragung, 2) Entwicklung einer neuen Pflegeanleitung inklusive Testung durch online Eye-Tracking, 3) Entwicklung einer Marke und eines Kommunikationskonzeptes am POS, sowie Webauftritt, 4) Verwendungstest in den Haushalten, 5) Online-Verbraucherstudie, 6) Kosten-Leistungs-Rechnung, und 7) Erstellung eines Handbuchs.

## **1) Verkaufsexperimente mit Nachkaufbefragung**

### **1.1) Beschreibung der Arbeiten**

Die nachhaltigen und durch veränderte Kulturverfahren angepassten Weihnachtssterne wurden in einem Markttest, d. h. unter kontrollierten Bedingungen in Filialen der Gartencenter Meckelburg 2019 und 2020 angeboten. Ziel war es, die Verkaufschancen der nachhaltigen Weihnachtssterne unter realen Bedingungen zu testen und das zu verschiedenen Preisen, Verkaufsargumenten und POS-Materialien. Außerdem wurden die Verkäufe der HessenSterne mit denen im Preis und Qualität ähnlichen „normalen“ Weihnachtsstern-Verkäufe verglichen. Es wurde dazu eine POS-Befragung, sowie eine Nachkaufbefragung einige Wochen später durchgeführt.

Zur Vorbereitung der Markttests wurde jeweils ein Verkaufsexperimente-Design festgelegt, Fragebögen für die POS-Befragung, sowie Nachkaufbefragung entwickelt. Die Vorbereitungen wurden mit der Fa. Kasten und dem Gartencenter Meckelburg eng abgestimmt (z. B. Menge der zu produzierenden Weihnachtssterne, Zeitpunkt der Verkäufe). Im ersten Jahr gab es dazu eine Besichtigung der Meckelburg-Standorte Kassel-Fuldabrück und Schwalmstadt. Im zweiten Jahr wurde aufgrund der unsicheren Pandemie-Situation der Markttest nur am Standort Kassel-Fuldabrück durchgeführt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen 2019 und 2020 war, dass 2020 die Weihnachtssterne unter der Marke „Frieda Freude – ganz schön nachhaltig“ und mit einem in sich stimmigen Gesamt-Konzept, d.h. mit verschiedenen POS-Materialien wie einer Manschette, L-Display und Plakaten, angeboten wurden. In 2019 war die Beschilderung vom Design her an die Beschilderung von Meckelburg angepasst, d. h. lediglich der Name und die Beschreibung wich von anderen Weihnachtssternen ab.

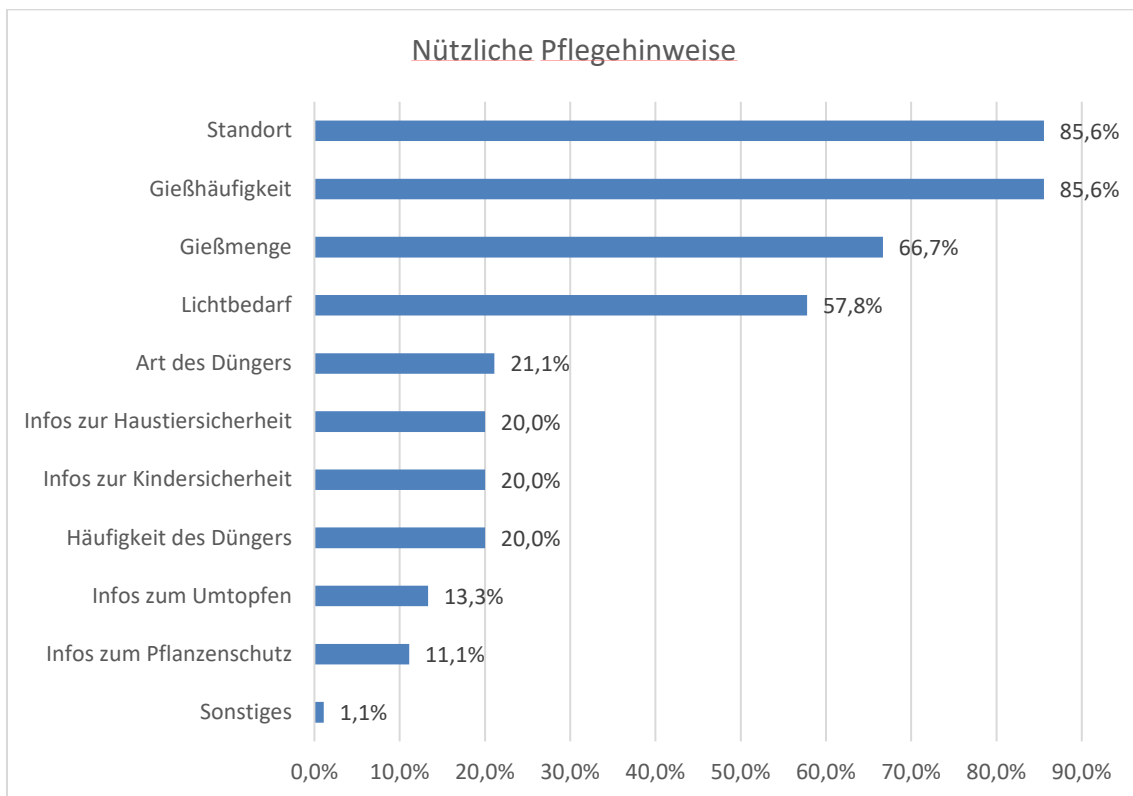
Die Verkäufe wurden durch Inventar, sowie Strichlisten festgehalten und mit den vergleichbaren „normalen“ Weihnachtsstern-Verkäufen (sogenannte „Midi-Sterne“ für 2,99 € und „Regionale“ für 3,99 €) verglichen. Zum Errechnen des Verkaufserfolgs wurde zudem die Anzahl der kaufenden Personen im besagten Zeitraum miteinbezogen. Kundinnen und Kunden waren nicht über das Experiment aufgeklärt. Sie gingen normal einkaufen. Hatten sie sich für einen HessenStern bzw. Frieda Freude entschieden, wurden sie erst an der Kasse aufgeklärt. Um keine Gewinne mit der Studie zu erzielen, bekamen die Kundinnen und Kunden die Weihnachtssterne an der Kasse geschenkt. Direkt im Anschluss wurde die POS-Befragung durchgeführt. Im ersten Jahr wurden zudem möglichst viele Käuferinnen und Käufer für die

Nachkaufbefragung nach ca. 6 Wochen rekrutiert. Mit der Nachkaufbefragung sollte festgestellt werden, wie sich die HessenSterne in den Haushalten tatsächlich entwickeln und wie die Pflege und Zufriedenheit ausfiel.

## **1.2) Ergebnisse**

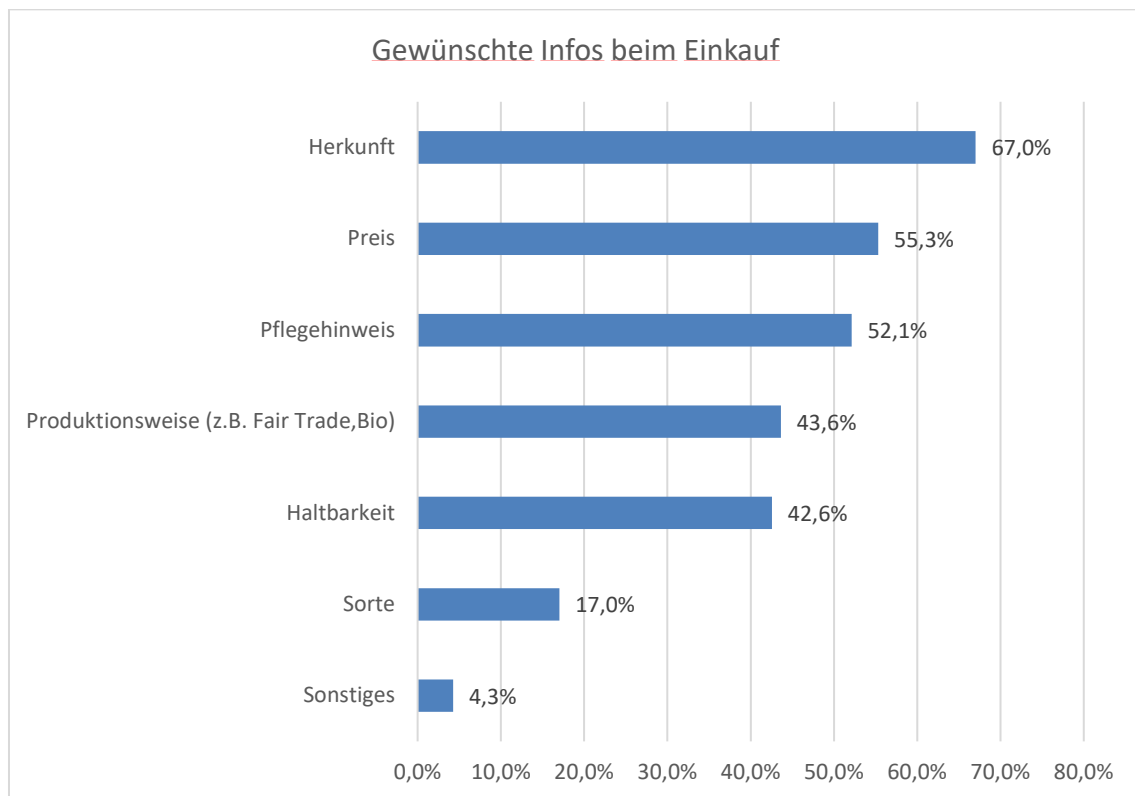
2019: Die nachhaltigen und angepassten Weihnachtssterne zeigten sich als konkurrenzfähig und wurden von Kundinnen und Kunden vergleichbar gut akzeptiert. Insgesamt wurden 206 HessenSterne „verkauft“, 101 in Schwalmstadt und 105 in Kassel-Fuldabrück. An vergleichbaren Weihnachtssternen wurden insgesamt 385 Stück verkauft. Der Verkaufserfolg und die Verkaufsanteile der HessenSterne stiegen mit sinkendem Preis. Für das Verkaufsargument „Aus nachhaltiger Produktion“ war der Verkaufserfolg etwas besser als für das Verkaufsargument „Optimal auf die Bedingungen bei Ihnen zu Hause vorbereitet“. Jedoch muss bedacht werden, dass weniger als die Hälfte der Befragten angaben, überhaupt die Beschilderung mit den Verkaufsargumenten gesehen oder gelesen zu haben. Dies zeigt jedoch, dass eine gut sichtbare Kenntlichmachung von neuen und innovativen Zierpflanzenprodukten notwendig ist. Die herkömmliche Beschilderung scheint das Produkt nicht ausreichend, d. h. für jede Person erkennbar, zu kennzeichnen.

An der Nachkaufbefragung nahmen 94 Käuferinnen und Käufer teil, wobei der Frauenanteil deutlich überwog. Die Verteilung der Ausgaben für Zierpflanzen und Zubehör der Haushalte pro Jahr zeigte, dass sowohl Personen, die viel in Zierpflanzen investieren, als auch solche die wenig dafür ausgeben, die HessenSterne kauften. Die Befragten zeigten eine hohe Identifikation mit ihrer Person als Zierpflanzenbesitzer\*in, denn über 70 % stimmten der Aussage zu, es sei ein wichtiger Teil von ihnen, Pflanzen zu Hause zu haben. Trotz dieser Wichtigkeit von Zierpflanzen stimmten nur ca. 20 % der Aussage zu, dass sie viel über die Pflege von Pflanzen wüssten und ca. 25 %, dass sie einen „grünen Daumen“ besäßen. Dieses Ergebnis unterstreicht die Wichtigkeit von aussagekräftigen Pflegehinweisen, um die Freude an Zierpflanzen und der Erfolg der Pflege zu gewährleisten. Als nützliche Pflegehinweise wurden vor allem Standort, Gießhäufigkeit, Gießmenge und Lichtbedarf erachtet (siehe Abbildung „Nützliche Pflegehinweise“).



**Abbildung 37: Nützliche Pflegehinweise beim Pflanzenkauf**

Beim Einkaufen von Weihnachtssternen wurden Herkunft und Preis als besonders wichtige Informationen erachtet (siehe Abbildung „Gewünschte Hinweise“). An dritter und vierter Stelle stehen Pflegehinweise und Produktionsweise (Bio, Fair Trade). Infos über die Haltbarkeit stehen somit fast an letzter Stelle, was im Gegensatz zu den Ergebnissen der Verwendungsbefragung, in der über die Hälfte der Befragten den Wunsch äußerten Weihnachtssterne möglichst lange behalten zu wollen (offene Frage). Der Grund für die Differenz könnte sein, dass es bislang nicht üblich ist bei Zierpflanzen eine Haltbarkeit anzugeben.



**Abbildung 38: Gewünschte Infos beim Einkauf**

Als wichtige Aspekte von Weihnachtssternen wurden vor allem attraktives Aussehen und wenig Verpackungsmüll erachtet. Darauf folgen „pflegeleicht“, „lange Haltbarkeit“ und „robust gegenüber Umweltbedingungen bei mir zu Hause (Licht, Temperatur etc.)“, also alles Eigenschaften, welche die HessenSterne auszeichnen.

Bei der Abfrage nach Verständlichkeit und Ansprechbarkeit der zwei Verkaufsargumente wurde „Aus nachhaltiger Produktion“ etwas besser bewertet als „Optimal auf die Bedingungen bei Ihnen zu Hause vorbereitet“. Dies steht im Einklang mit den Verkaufszahlen aus dem Verkaufsexperiment. Jedoch ist der Unterschied zwischen den beiden Verkaufsargumenten nicht signifikant.

Gefragt nach den Gründen für die Kaufentscheidung (offene Frage) wurde das Aussehen (z. B. schön, gefallen, gut, Größe, Farbe, Form, Anzahl Blüten, frisch, natürlich) am Häufigsten genannt (ca. 45 %). Am zweithäufigsten (ca. 22 %) wurde die Herkunft genannt bzw. der Fakt, dass der Weihnachtsstern aus Hessen kommt. Der Gedanke der Regionalität war also ein wichtiger Entscheidungspunkt. Gefragt nach den Assoziationen zum Namen „HessenStern“ wurde auch zumeist „Produktion in Hessen“, Regionalität, Heimat und Bundesland genannt.

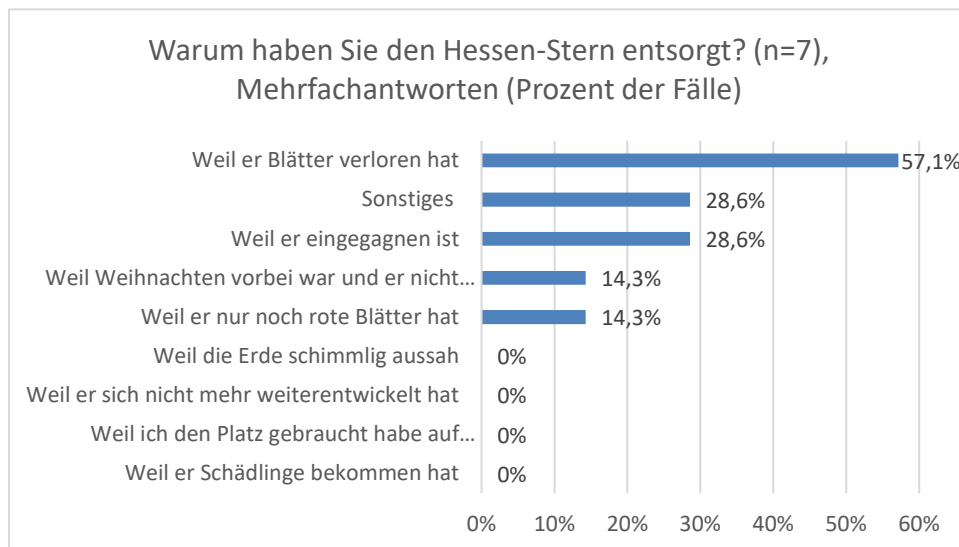


An der Nachkaufbefragung nach ca. 6-8 Wochen nahmen insgesamt 32 Käuferinnen und Käufer teil, wieder überwiegend Frauen und über die Hälfte Rentner\*innen. Die Übersicht des monatlichen Haushalts-Netto-Einkommens zeigt, dass alle Bevölkerungsschichten Weihnachtssterne kauften. Ca. 66 % haben eine Lehre oder vergleichbare Ausbildung abgeschlossen und ca. 28 % ein abgeschlossenes (Fach-)Hochschulstudium. Die meisten Weihnachtssterne wurden direkt am Fenster oder zumindest in Fensternähe (bis zu 1 m entfernt) platziert. Standort war hauptsächlich das Wohnzimmer, verteilt auf Süd-, Ost- und Westrichtung. Gegossen wurde 1-2 Mal pro Woche, meistens bis zu 100 ml, von oben in den Topf.

Hinsichtlich der Haltbarkeit gaben knapp 70 % an, dass ihr HessenStern noch sehr gut oder gut aussehe und 63 % waren mit dem HessenStern sehr zufrieden und 19 % eher zufrieden. Das ist eine deutlich höhere Zufriedenheit verglichen mit den bisherigen Erfahrungen mit Weihnachtssternen (aus der Nachkaufbefragung), bei denen nur ca. 28 % angaben sehr gute und 23 % gute Erfahrungen gemacht zu haben. Es ließ sich außerdem ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem guten Aussehen der Weihnachtssterne bis Ende Januar (Selbsteinschätzung der Kund\*innen) und hoher Zufriedenheit feststellen. Nur sieben Befragte gaben an, dass sie ihren HessenStern bereits entsorgt hatten. Zeitpunkt und Gründe für die Entsorgung lassen sich der nachfolgenden Tabelle („Zeitpunkt der Entsorgung“) und Abbildung („Entsorgungsgründe“) entnehmen.

**Tabelle 12: Zeitpunkt der Entsorgung**

Antworten	Häufigkeit
2. Hälfte Dezember (25.12.)	1
1. Hälfte Januar (2.1., 5.1., 10.1.)	4
2. Hälfte Januar (20.1.)	1

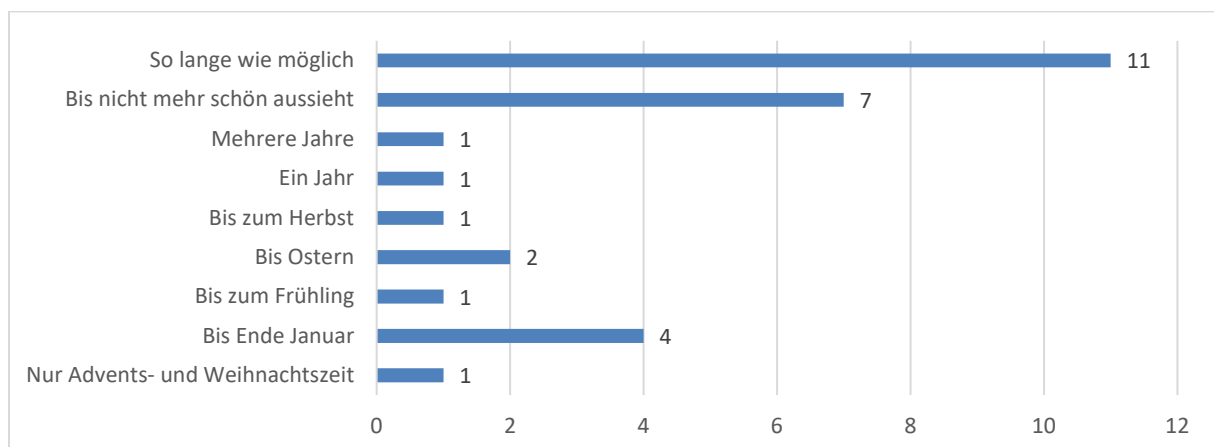


Sonstiges (offene Antwort):

- „Weil ich im Urlaub vom 05. bis 19.01. war. Nachbarin hat ihn zu viel gegessen.“
- „Wurde über Nacht plötzlich lasch & ließ Blätter hängen.“

**Abbildung 39: Entsorgungsgründe beim HessenStern**

Gefragt nach der Wunsch-Haltbarkeit von Weihnachtssternen (offene Frage) gaben guten 65 % an, Weihnachtssterne so lange wie möglich oder mehrere Jahre behalten zu wollen (siehe Abbildung „Wunschdauer Verwendung“). Nur eine Person wollte ihn ausschließlich für die Advents- und Weihnachtszeit behalten und 13 % bis Ende Januar. Der Rest verteilt sich zwischen Frühling, Ostern und Herbst.



**Abbildung 40: Wunschdauer der Weihnachtssternverwendung**

Frage: Wie lange würden Sie gerne Ihren HessenStern grundsätzlich behalten? (n=29), Offene Antworten (Kategorien)

2020: Während des Markttests wurden insgesamt 109 Frieda Freude Pflanzen „verkauft“ (die Pflanzen wurden an der Kasse den beteiligten Personen wie im Vorjahr geschenkt). Wir verglichen die Verkäufe mit den in Größe und Preis vergleichbaren „Midi-Sternen“ (2,99 Euro) und „Regionalen Weihnachtssternen“ (3,99 Euro). Der Verkaufsanteil der Frieda Freude im Vergleich zu diesen vergleichbaren Weihnachtssternen betrug insgesamt 38%. Dabei zeigte sich, dass Frieda Freude die anderen Weihnachtssterne vor allem dann übertrumpft, wenn sie zum selben Preis angeboten wird. Die Gesamtverkäufe verteilten sich auf Freitag mit nur 19 Stück zu einem Preis von 3,99 Euro (Verkaufsanteil 19%) und Samstag mit 90 Stück zu einem Preis von 2,99 Euro (Verkaufsanteil 49%). Um den Verkaufserfolg zu errechnen wurden die Verkäufe auf die Anzahl der Kundinnen und Kunden gerechnet. Dabei ergab sich ein deutlich besserer Verkaufserfolg der Frieda Freude im Vergleich zu den regionalen Weihnachtssternen (ca. 6% gegenüber ca. 3,5%) und ein etwa gleich guter Verkaufserfolg gegenüber den Midi-Sternen (ebenso ca. 6%). Bei den Ergebnissen ist zu beachten, dass die Anzahl der Verkäufe bei den Midi-Sternen und bei den regionalen Weihnachtssternen über Strichlisten erfasst wurde und die Verkäufe der Frieda Freude über Inventur. Die Verkaufszahlen zum Preis von 2,99 Euro lassen sich mit dem Vorjahr 2019 vergleichen. Der Verkaufsanteil der nachhaltigen Weihnachtssterne stieg von 2019 mit ca. 16% auf 49% und der Verkaufserfolg von 3% auf 9%. Jedoch spiegeln diese Zahlen nur Momentaufnahmen wieder, da sie nur an einem Tag gesammelt und zu unterschiedlichen Wochentagen (2019 Freitags, 2020 Samstags). Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass die entwickelte Kommunikationsstrategie (Marke, POS-Auftritt) zum Erfolg der Verkäufe in 2020 deutlich beigetragen hat.

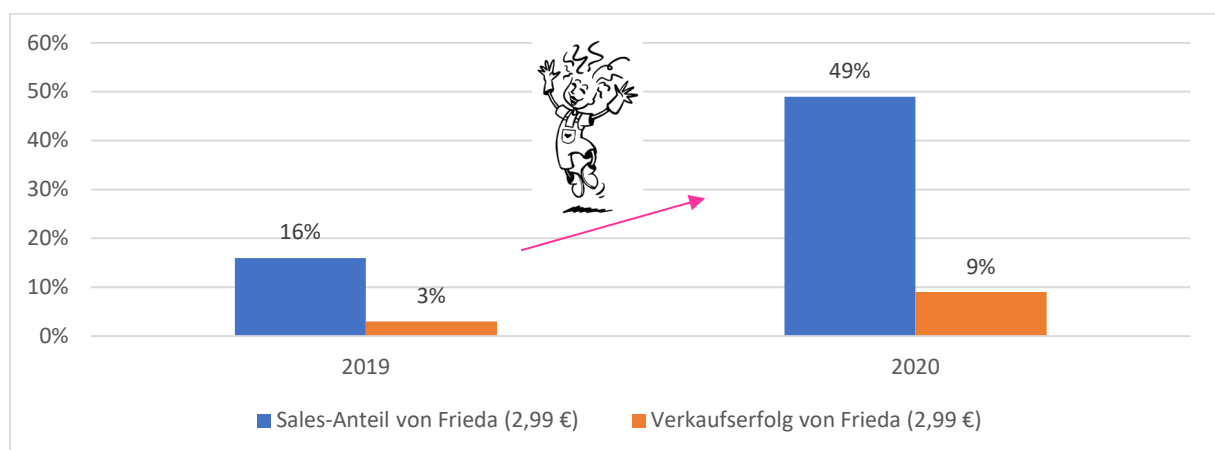


Abbildung 41: Vergleich des Verkaufserfolgs zwischen 2019 und 2020

An der POS-Befragung nahmen insgesamt 53 Personen teil, davon waren 83% Frauen, 13,2% Männer und 1,9% gaben die dritte Option „divers“ an. Knapp 70% gaben ein Alter von 46-65 Jahren an und weitere knappe 21% gaben an 66 Jahre oder älter zu sein, womit die ältere Bevölkerungsgruppe einen größeren Teil der befragten Kundschaft ausmachte. Der höchste berufliche Abschluss verteilte sich vor allem auf Lehre oder vergleichbarer Abschluss (ca. 36%) und abgeschlossenes (Fach-) Hochschulstudium (ca. 40%). Ca. 45% gaben an im Jahr schätzungsweise 50 bis unter 150 Euro für Zierpflanzen und Zubehörartikel auszugeben. Mit ca. 38% gab der größte Anteil an, Vollzeit berufstätig zu sein, weitere jeweils 28% waren Teilzeit berufstätig oder in Rente. Die meisten (ca. 73%) kauften Frieda Freude für sich selbst, ca. 21% als Geschenk. Das Preis-Leistungsverhältnis von Frieda Freude im Vergleich zu anderen Weihnachtssternen wurde von ca. 70% als besser oder viel besser eingeschätzt. Jedoch wurden auch nur Personen befragt, die eine Frieda Freude ausgewählt hatten. Bei der Frage, welche Eigenschaften Frieda Freude besitzt, wurde vor allem der Nachhaltigkeits- und Langlebigkeits-Aspekt angekreuzt, d.h., dass vor allem diese zwei Eigenschaften gut kommuniziert wurden. Die entworfenen POS-Materialien wurden dieses Jahr wahrgenommen und positiv beurteilt. Die Topf-Manschette wurde sehr gut bewertet, d.h. ca. 70% sagten, dass ihnen die Manschette sehr gut oder ausgezeichnet gefalle und weitere 30%, dass sie gut gefalle. Das Poster im Eingangsbereich wurde von ca. der Hälfte der Befragten wahrgenommen und ca. 75% sahen das Plakat am Warentisch über Frieda Freude. Die Glaubhaftigkeit verschiedener „Claims“ bzw. Eigenschaften von Frieda Freude wurden abgefragt. Insgesamt wurden alle abgefragten Eigenschaften als glaubhaft bewertet. Am glaubhaftesten schnitt „nachhaltige Verpackungsmaterialien“ ab, dicht gefolgt von „regionaler Herkunft“ und „nachhaltige Produktion“. „Spezielles Anzuchtverfahren“ (ca. 74%) und „lange Lebensdauer“ bildeten den Schluss. Die Frage der Vertrauenswürdigkeit von HGU, Frieda und Gartencenter Meckelburg wurde insgesamt sehr positiv beantwortet. Im Durchschnitt wurde die HGU als am vertrauenswürdigsten gehalten, darauffolgend Frieda und Gartencenter Meckelburg.

### **Fazit zu 1) Verkaufsexperimente mit Nachkaufbefragung**

- Kaufverhalten deutet darauf hin, dass die nachhaltigen HessenSterne konkurrenzfähig sind.

## Wertschöpfungskette HessenStern

- Sinkende Preise der HessenSterne erhöhen Verkaufserfolg und Verkaufsanteil.
- Bei Einführung neuer Zierpflanzenprodukte ist eine deutliche Kennzeichnung, die über eine einfache Beschilderung hinausgeht, ratsam.
- Käufer\*innen zeigten hohe Zufriedenheit mit den nachhaltigen und langhaltbaren Weihnachtssternen.
- Wunsch nach langer Haltbarkeit von Weihnachtssternen.
- Subjektiv empfundene Defizite des Wissens um die Pflege von Pflanzen lässt auf den Bedarf von aussagekräftigen Pflegehinweisen schließen.
- Im zweiten Jahr besserer Verkaufserfolg vermutlich durch die Kommunikationsstrategie, welche die Marke und POS-Materialien beinhaltete.



Bilder 7-9: Eindrücke vom Verkaufsexperiment im Gartencenter Meckelburg (Kassel-Fuldabrück) Ende November 2020

## **2) Entwicklung einer neuen Pflegeanleitung inklusive Testung durch online Eye-Tracking**

### **2.1) Beschreibung der Arbeiten**

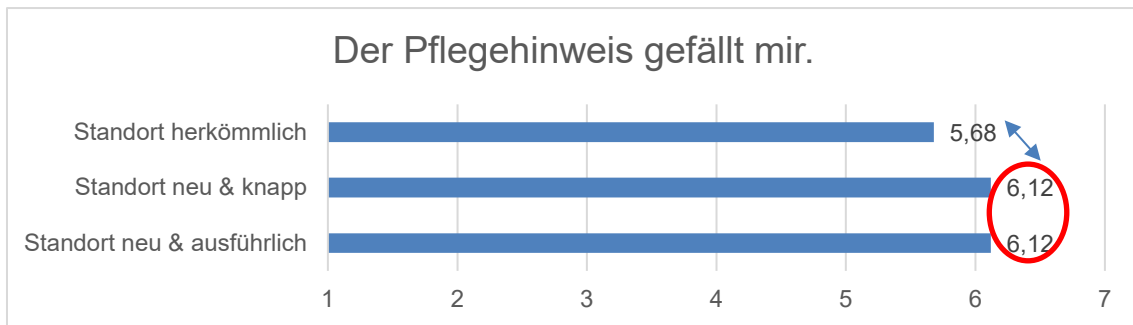
Die nachhaltigen und durch veränderte Kulturverfahren angepassten Weihnachtssterne sollen in den Haushalten möglichst lange halten und Freude bringen. Die richtige Pflege spielt dabei eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund wurde 2020 eine Pflegeanleitung entwickelt, die möglichst präzise, einfach und verständlich die Pflegeinformationen vermitteln soll.

Dazu wurden zunächst Pflegeinformationen gesammelt und daraus die essentiellen Pflegeschritte identifiziert, welche maßgeblich für eine erfolgreiche Pflege sind. Außerdem wurde in Betracht gezogen, welche typischen „Fehler“ und „Strickfallen“ es in den Haushalten gibt, basierend auf den bisherigen Informationen zum Pflegeverhalten der Verbraucher\*innen. In einem weiteren Schritt wurden Visualisierungen aus verschiedenen anderen Bereichen als Inspiration zusammengetragen (z. B. medizinische Anwendungen, Straßenverkehr, Anwendung Feuerlöscher/Defibrillator etc.), sowie Pflegehinweise anderer Zimmerpflanzen recherchiert. Daraufhin wurden die ersten Entwürfe für die Pflegeanleitung erstellt und mit Floramedia diskutiert, verbessert und schließlich durch Floramedia digital umgesetzt. Das Ergebnis war eine ausführliche und eine knappe Version der Pflegehinweise. In einem weiteren Schritt wurden die entwickelte Pflegeanleitungen mit einer Online-Studie inklusive Online-Eye Tracking getestet und mit herkömmlichen Pflegehinweisen verglichen (u. a. Präferenz, Verständlichkeit und Aussagekraft).

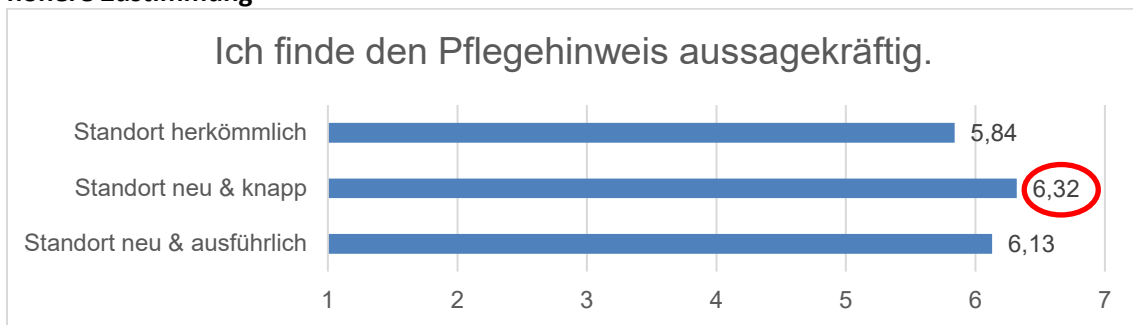
### **2.2) Ergebnisse**

Die Online-Studie ergab, dass den Teilnehmenden die neuen Pflegehinweise signifikant besser gefallen als der herkömmliche Pflegehinweis. Ebenso werden die neuen Pflegehinweise als übersichtlicher, leichter verständlich, unkomplizierter und (signifikant) aussagekräftiger empfunden als der herkömmliche Pflegehinweis. Insgesamt schneidet der neue und knappe Pflegehinweis in der Bewertung am besten ab. Am herkömmlichen Pflegehinweis wird primär fehlende Eindeutigkeit und Verständlichkeit kritisiert. Die Kritik der neuen Pflegehinweise bezieht sich hauptsächlich auf die Darstellungsform, z.B. Farbe statt schwarz-weiß oder Schriftart. Es konnte zudem herausgefunden werden, welche Hinweise missverständlich

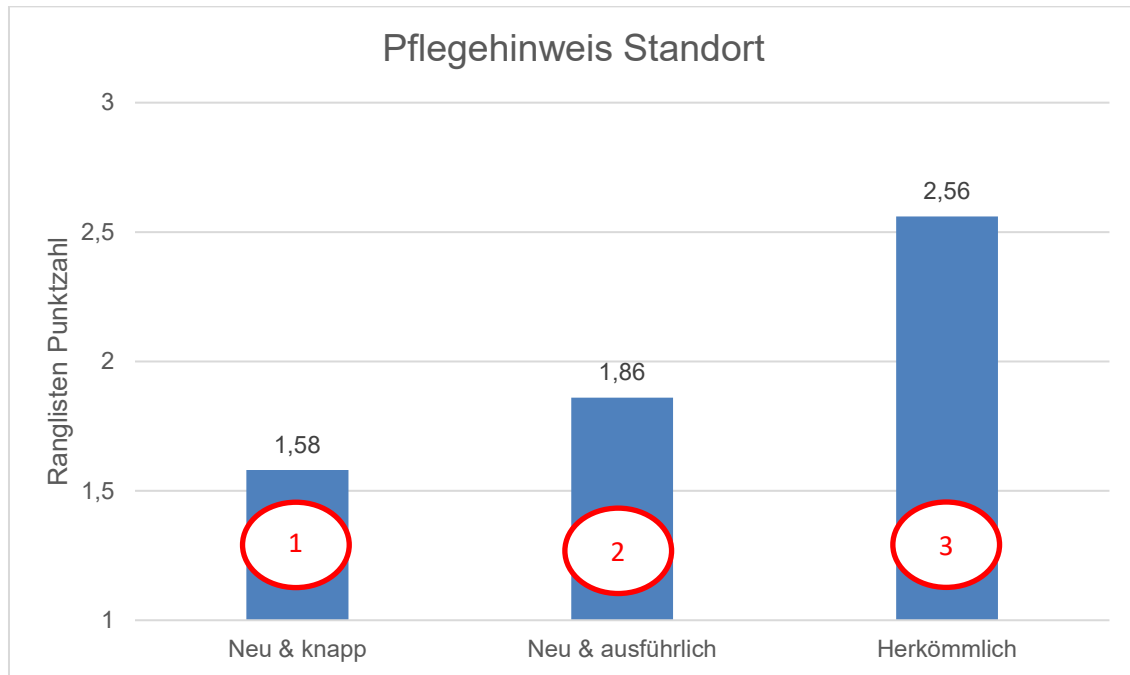
waren, wie z.B. der Hinweis zum maximalen Abstand zum Fenster, was daraufhin angepasst wurde. Die neu entwickelten Pflegehinweise werden für (deutlich) verständlicher gehalten und bevorzug gegenüber herkömmlichem Pflegehinweis. Mit Hilfe des Eye-Trackings konnte festgestellt werden, welche Informationen besonders viel Aufmerksamkeit auf sich ziehen (z.B. Informationen zum Platzieren des Weihnachtssterns) und wo wichtige Informationen platziert werden sollten.



**Abbildung 42: Bewertung der Pflegehinweise. Mittelwerte von einer Skala von 1-7, höherer Wert = höhere Zustimmung**



**Abbildung 43: Bewertung der Aussagekräftigkeit der Pflegehinweise. Mittelwerte von einer Skala von 1-7, höherer Wert = höhere Zustimmung**



**Abbildung 44: Präferenzen bezüglich der Pflegehinweise. Welche der Pflegehinweise für Weihnachtssterne finden Sie am besten? Ranking 1-3, 1 = am meisten präferiert, 3 = am wenigsten präferiert.**



Die Pflegehinweise nehmen die Form eines Heftchens ein, das mittels eines Steckers im Topf befestigt wird, und beinhalten genaue Informationen zum Standort, zum Gießen und Düngen, sowie ein „Troubleshooting“, d.h. Tipps bei Problemen in der Pflege (siehe folgende Fotos).

### **Fazit zu 2) Entwicklung einer neuen Pflegeanleitung inklusive Testung durch online Eye-Tracking**

- Die neuen Pflegehinweise gefallen deutlich (signifikant) besser als der herkömmliche Pflegehinweis. Ebenso werden die neuen Pflegehinweise als übersichtlicher, leichter verständlich, unkomplizierter und (signifikant) aussagekräftiger empfunden als der herkömmliche Pflegehinweis. Insgesamt schneidet der neue und knappe Pflegehinweis in der Bewertung am besten ab.




Ein Projekt der Hochschule Geisenheim




Jetzt zeigen wir dir, wie du Frieda am besten pflegst. Keine Sorge, mit diesen Hinweisen geht das ganz leicht und macht bestimmt auch Spaß! Außerdem erfährst du, was zu machen ist, wenn es Frieda nicht so gut geht.


Der perfekte Platz für Frieda



Deine Frieda mag es hell, aber keine direkte Sonne.




Wohlfühltemperatur 18-22 °C

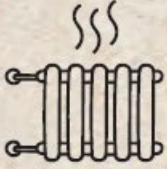


STOP Verschone deine Frieda vor ...

unter 10 °C



direkter Heizungsluft



Zugluft




Bild 2: Pflegehinweis 1 – Standort

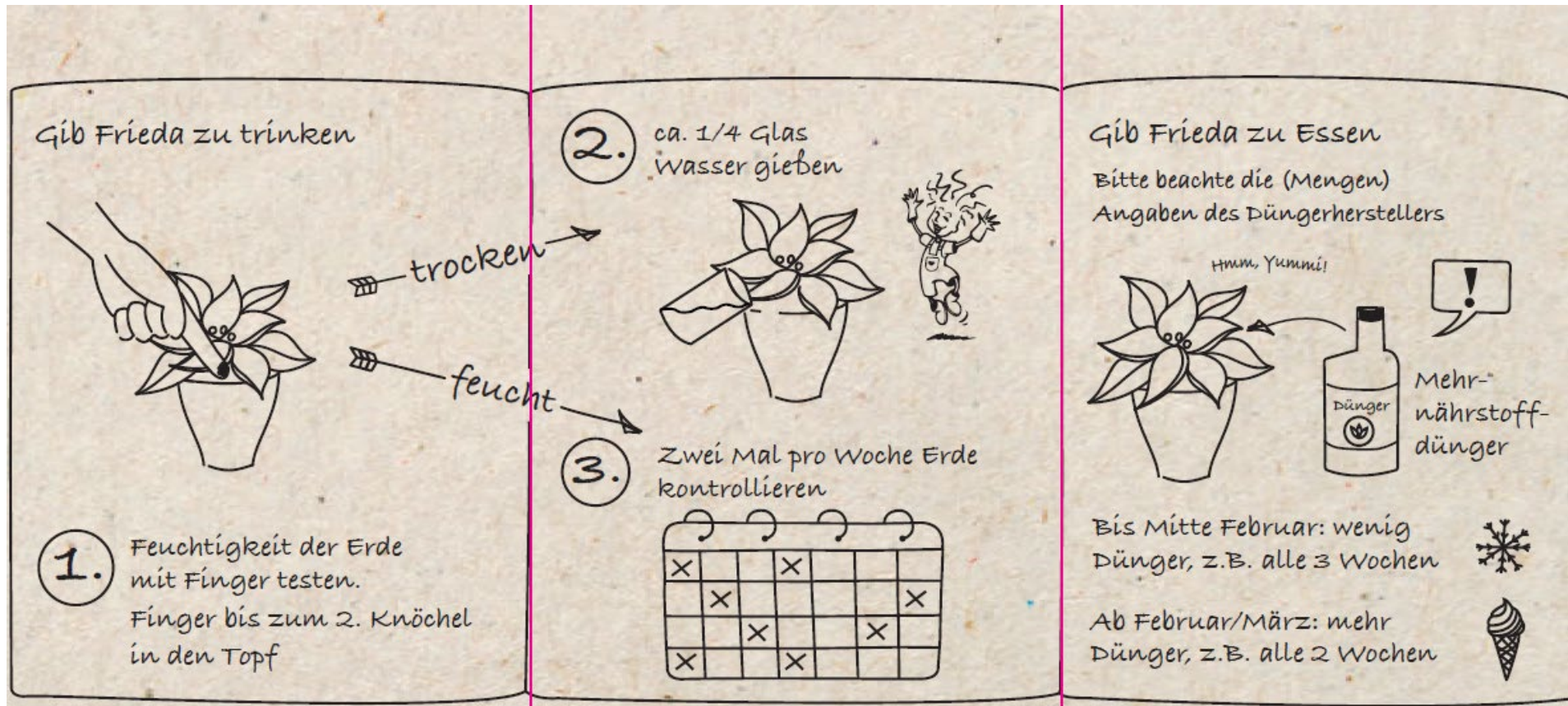


Bild 3: Pflegehinweis 2 – Gießen & Düngen

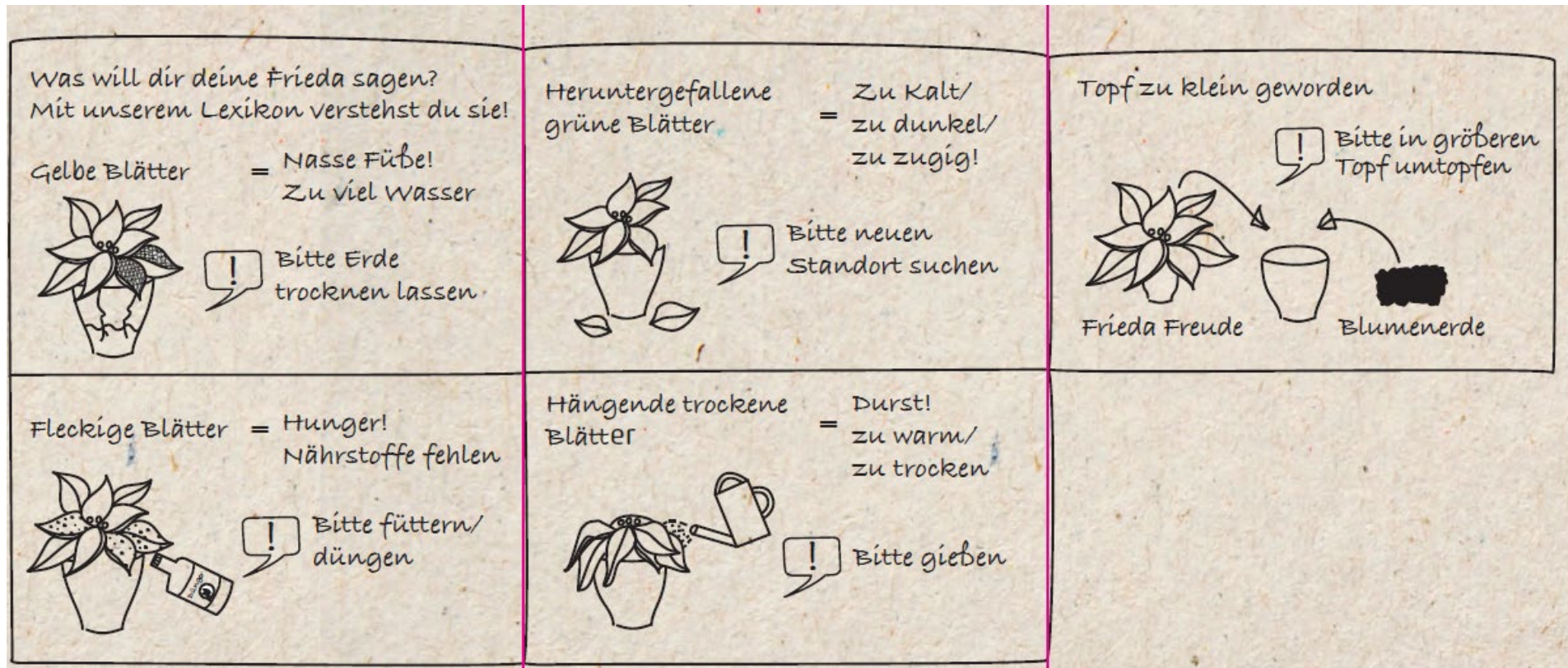


Bild 4: Pflegehinweis 3 – Trouble shooting

### **3) Entwicklung einer Marke und eines Kommunikationskonzeptes am POS, sowie Webauftritt**

#### **3.1) Beschreibung der Arbeiten**

Die Entwicklung der Marke „Frieda Freude“ geschah parallel zur Entwicklung der Pflegehinweise, in Zusammenarbeit mit der Kreativagentur Elbsterne und mit Einbezug eines Studierendenprojektes. Die Arbeitsschritte umfassten (1) Markt- und Wettbewerbsanalyse, (2) SWOT-Analyse, Persona-Entwicklung und Markenversprechen, (3) Entwicklung von Markenname, Marken-Logo und Markenstory, und (4) POS Werbemittel. Die POS-Materialien bestanden aus einer Topf-Manschette, einem Poster und einem L-Display. Die entwickelte Marke „Frieda Freude“ wurde offiziell als Marke eingetragen und geschützt (Wort-Bild-Marke). Außerdem wurde mit Unterstützung der Kreativagentur Elbsterne eine Website erstellt.

#### **3.2) Ergebnisse**

Die Ergebnisse der Marktentwicklung ist eine geschützte Wort-Bild-Marke, sowie eine Topf-Manschette mit Brandstory, sowie die POS-Materialien. Die Website ist abrufbar unter: [www.frieda\\_freude.de](http://www.frieda_freude.de) bzw. <https://www.hs-geisenheim.de/frieda-freude/>.



Bild 5: Geschützte Wort-Bild-Marke „Frieda Freude“

AUSSEN



Bild 6: Topf-Manschette – Außen



**ganz schön nachhaltig**

Damit Frieda wirklich allen Freude macht, haben wir dafür gesorgt, dass bei ihrem Anbau möglichst wenige und möglichst nachhaltige Ressourcen verwendet wurden:

**Herkunft**  
Du denkst, es wäre besser wenn Frieda komplett in Deutschland aufgewachsen wäre? Das ist nicht so! Denn in Deutschland müssten wir für ihre Aufzucht sehr viel mehr Energie aufwenden und würden dadurch mehr Kohlendioxid frei setzen. Der Transport der Baby-Pflanzen mit dem Flugzeug ist demgegenüber viel ressourcenschonender. Deshalb darf Frieda als Steckling in Ostafrika leben, wo die Bedingungen mit genügend Licht und Wärme optimal für sie sind.

**Blauer Kreislauf-Topf**  
Unser Topf ist komplett aus recycelten Materialien hergestellt. Okay, zugegeben: Das ist nicht so furchtbar neu – aber wusstest du, dass schwarze Töpfe in den Sortieranlagen nicht erkannt werden und so in der Verbrennung landen? Das heißt, selbst wenn sie aus recyceltem Material bestehen, endet ihre Reise dort. Unser blauer Kreislauf-Topf hingegen wird in den Sortieranlagen erkannt und damit wiederverwendet, für einen komplett geschlossenen Kreislauf.

**Ressourcenschonende „Erde“**  
Unser Substrat, also die „Erde“, in der Frieda wächst, ist frei von Torf. Denn durch Torfabbau werden klimaschädliche Gase freigesetzt. Zudem kommt Torf aus ökologisch wertvollen Hochmooren, die beim Abbau zerstört werden und mehrere hundert Jahre brauchen, um sich wieder zu erholen. Das wollen wir nicht! Daher verwenden wir stattdessen lieber Holzfaser, Kokosfaser, Ton, Rindenhumus und Kompost.

**Frieda Freude**

**Manschette mit Pflegehinweisen**  
Die Manschette, die du gerade in der Hand hältst, wird aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Sie ist aber trotzdem wasserresistent, sodass es ihr nichts ausmacht, wenn sie beim Gießen mal nass wird. Mit dem Design haben wir uns extra viel Mühe gegeben, damit Frieda sich immer und überall sehen lassen kann. Und die Pflegetipps sorgen dafür, dass du lange Freude an Frieda hast.

**Wohlfühlstern**  
Frieda hat übrigens auch noch unsichtbare Superkräfte! Sie wurde nämlich in der Gärtnerei ein bisschen unter Stress gesetzt, um sie widerstandsfähiger zu machen. Zum Beispiel bekam sie etwas weniger Licht. Wenn du schon einmal in einem Gewächshaus warst, weißt du, dass es dort üblicherweise sehr viel heller ist als bei dir im Wohnzimmer. Aber mit unserem Training kann sich Frieda auch bei dir Zuhause richtig wohlfühlen.

INNEN

Bild 7: Topf-Manschette – Innen

#### **4) Verwendungstest in den Haushalten**

##### **4.1) Beschreibung der Arbeiten**

Um mehr über die Verwendung der „Frieda Freude“ in den Haushalten zu erfahren (z. B. Erfahrungen mit torffreiem Substrat), insbesondere im Vergleich zu normal produzierten Weihnachtssternen wurde 2020/ 2021 ein Verwendungsexperiment an der HGU durchgeführt. Die insgesamt 103 Teilnehmenden wurden über eine Rundmail rekrutiert und (ohne deren Wissen) randomisiert in zwei Gruppen geteilt. Gruppe 1 erhielt normal produzierte Weihnachtssterne (torf reduziert, normale Produktionsweise), Gruppe 2 die Frieda Freude (torffrei, Produktion mit Lichtstress). Beide Gruppen bekamen ihren Weihnachtsstern mit Frieda Freude Manschette und Pflegeanleitung, so dass sie nicht unterscheiden konnten zu welcher Gruppe sie gehören. Zusätzlich bekam jede Person die Aufgabe zu bestimmten Zeitpunkten ein Foto ihrer Pflanze zu machen, sowie ein Pflegeprotokoll zu führen. An 20 zufällig ausgewählte Teilnehmende wurde außerdem ein Sensor verteilt, mit dem Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und pH-Wert gemessen werden konnte. Mit diesem Citizen Science Ansatz lässt sich die Pflege und auch die Bedingungen in den Haushalten erfassen. Die Studie lief von Ende November 2020 bis Ende Februar 2021.

##### **4.2) Ergebnisse**

Die Daten wurden auf drei thematische Schwerpunkten ausgewertet: a) Vergleich der Frieda-Gruppe mit Normal-Gruppe hinsichtlich Verbrauchererfahrung (Bewertung, Zufriedenheit), sowie Haltbarkeit /Pflegerfolg. b) Faktoren, die zu einem besseren Pflegerfolg geführt haben. c) Rezeption der Pflegehinweise und Frieda Freude-Manschette.

##### **a) Vergleich der Frieda-Gruppe mit Normal-Gruppe hinsichtlich Verbrauchererfahrung, sowie Haltbarkeit /Pflegerfolg**

Mehr als Dreiviertel der Stichprobe bestand aus Frauen (ca. 80%). Die Altersstruktur der teilnehmenden Personen war deutlich jünger als im tatsächlichen Marktgeschehen, bei dem die typische Käuferin 45 + Jahre alt ist. Grund für das junge Alter in der Stichprobe war ein deutlicher Anteil an Studierenden (ca. 40%). Die beiden Gruppen unterschieden sich kaum in den soziodemografischen Merkmalen und waren daher gut vergleichbar. Wir baten die Teilnehmenden, ihre *Gesamterfahrung* mit ihrem Weihnachtsstern auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr gut) zu bewerten. Darüber hinaus verwendeten wir zwei Messgrößen, um die subjektive Einschätzung der Verbraucher und Verbraucherinnen über ihren Erfolg bei der

Pflanzenpflege zu ermitteln (*subjektiver Erfolg*). Erstens fragten wir nach dem aktuellen Erscheinungsbild des Weihnachtssterns. Dies geschah anhand einer Skala von 1 bis 5, wobei Fotos mit unterschiedlichem Alterungsgrad gezeigt wurden. Zweitens fragten wir nach dem subjektiven Erfolg ihrer Pflanzenpflegemaßnahmen auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr gut). Um die Ergebnisse zwischen den Versuchsgruppen zu vergleichen, verwendeten wir einen t-Test für unabhängige Gruppen.

Die Ergebnisse zeigten, dass die *Gesamterfahrung* mit dem Weihnachtsstern sowie der *subjektive Erfolg* bei der Pflanzenpflege in beiden Gruppen gleich gut war. Die Gruppe mit dem Frieda Freude (M=4,12, SD=0,97, n=49) hatte kein signifikant besseres oder schlechteres Gesamterlebnis ( $t(94)=0,44$ ,  $p=0,664$ ) als die Kontrollgruppe (M=4,21, SD=1,06, n=47). Die Gruppen unterschieden sich nicht in Bezug auf den subjektiven Erfolg der Verbraucher bei der Pflanzenpflege. Die Personen mit Frieda Freude (M=3,40, SD 1,36, n=40) bewerteten das aktuelle Erscheinungsbild ihres Weihnachtssterns nicht signifikant anders ( $t(75)=-0,86$ ,  $p=0,39$ ) als die Normal-Gruppe (M=3,14, SD 1,34, n=37). Auch bei der Einschätzung des Gesamterfolges der Pflanzenpflege unterschieden sich die Gruppen nicht ( $t(93)=-1,14$ ,  $p=0,26$ ). Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Pflege von Frieda Freude, also des torffreien Weihnachtssterns, keine offensichtlichen Schwierigkeiten in den Haushalten bereitete.

Qualitative Beschreibung: Insgesamt waren die Rückmeldungen zur Pflege sehr positiv. Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmenden bewerteten ihren Pflegeerfolg mit (sehr) gut. Dabei schnitt die Frieda Freude-Gruppe nur minimal besser ab: 55% in der Frieda Freude- und ca. 54% in der Normal-Gruppe gaben einen (sehr) guten Pflegeerfolg an. Im Vergleich zu früheren Weihnachtssternen bewerteten ebenso über die Hälfte ihren Pflegeerfolg als besser ein, dabei die Frieda Freude-Gruppe mit ca. 55% und die Normal-Gruppe mit 52%. Über 80% der Teilnehmenden gaben an, keine Probleme bei der Pflege gehabt zu haben. Auch hier schneidet die Frieda Freude-Gruppe mit 88% leicht besser ab als die Normal-Gruppe mit 85%.

Um den objektiven Erfolg der Pflanzenpflege bzw. die Haltbarkeit der Weihnachtssterne in den Haushalten zu ermitteln, haben wir die Fotos der Teilnehmenden ausgewertet, die sie Ende Januar von ihren Weihnachtssternen gemacht hatten. Dies geschah in zwei Schritten. Zunächst wurde eine 5-Punkte-Skala entwickelt, indem das Fotomaterial durchgesehen und typische Degenerations-/Senesenzzustände definiert wurden, wobei 1 für eine tote Pflanze



und 5 für eine optimale Pflanze steht (siehe Abbildung Bewertungsskala). Nach der Definition der Degenerationsstufen wurden alle Fotos bewertet und mit einem Skalenwert versehen. War sich das Expertenteam bei einer Bewertung uneinig, wurde darüber diskutiert, um eine Einigung zu erzielen. Um Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festzustellen, wurde ein t-Test für unabhängige Gruppen durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Gruppe mit Frieda Freude einen etwas besseren objektiven Erfolg bei der Pflanzenpflege hatte bzw. eine bessere Haltbarkeit des Weihnachtssterns zeigte ( $M=3,60$ ,  $SD=1,19$ ,  $n=35$ ) im Vergleich zu der Gruppe mit dem traditionellen Weihnachtsstern ( $M=3,20$ ,  $SD=1,06$ ,  $n=30$ ). Insbesondere bei der Bewertung *sehr gut* schnitt die Frieda Freude-Gruppe mit ca. 26% deutlich besser ab als die Normal-Gruppe mit ca. 7%. Der Unterschied insgesamt war jedoch nicht signifikant ( $t(63)=-1,42$ ,  $p=0,16$ ). Daraus lässt sich folgern, dass andere Faktoren einen größeren Einfluss auf die Haltbarkeit haben, als die Produktionsweise oder Art des Substrats.

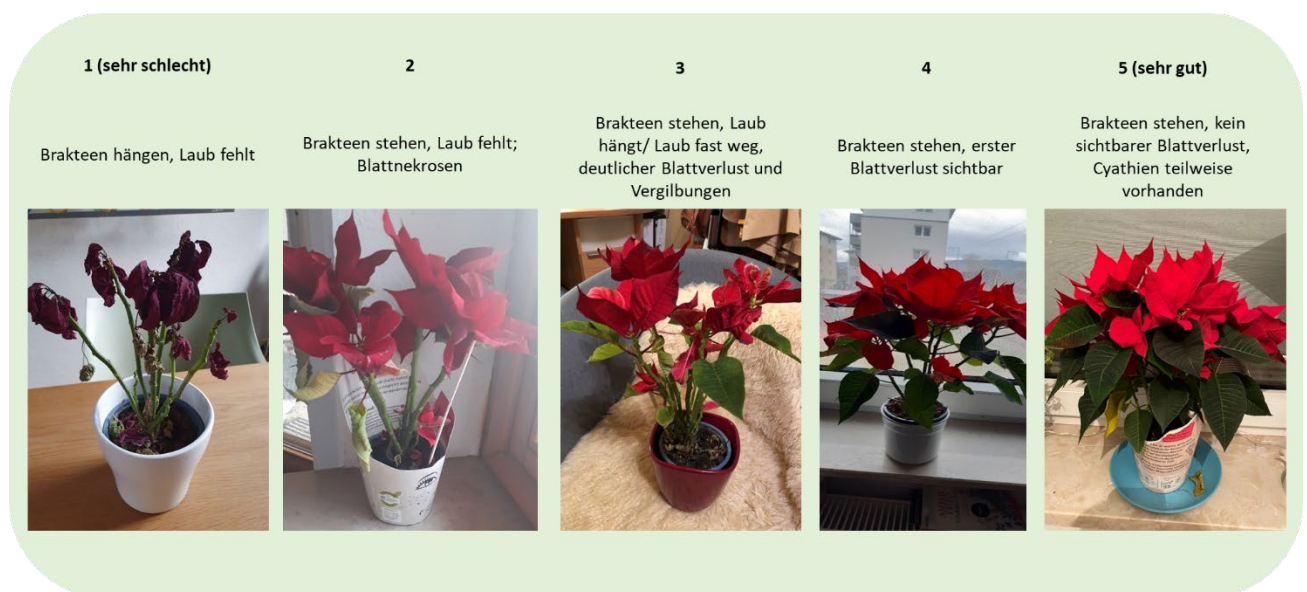


Abbildung 45: Bewertungsskala nach Pflegeerfolg/ Haltbarkeit

### b) Faktoren, die zu einem besseren Pflegeerfolg geführt haben

Um zu ermitteln welche Faktoren den Pflegeerfolg beeinflussten, wurde das *Pflegeverhalten* über Gießmenge und Platzierung des Weihnachtssterns, *Eigenschaften der Person* über Geschlecht, Fertigkeiten bezüglich Pflanzenpflege, Spaß an der Sache (subjektive Selbsteinschätzung), sowie die *Produktionsbedingungen* (Frieda Freude, Normal) in die Analyse miteinbezogen.

Die Gießmenge pro Monat wurde berechnet, indem die Häufigkeit des Bewässerns pro Monat mit der Bewässerungsmenge pro Bewässerungsvorgang multipliziert wurde. Aus der Kreuztabelle mit Pflegeerfolg (Fotoauswertung) konnten wir eine vorteilhafte Wassermenge bestimmen, die zwischen 750 ml und 1600 ml lag. Pflanzen, die entweder mit weniger oder mehr Wasser bewässert wurden, zeigten bei der Fotoauswertung ein schlechteres optisches Erscheinungsbild (also kürzere Haltbarkeit bzw. geringerer Pflegeerfolg). Einschränkungen: Aufgrund der geringen Anzahl von Zählungen für jede Bewässerungsmenge pro Monat sowie der Tatsache, dass es sich bei den Bewässerungsmengen um subjektive Schätzungen der Verbraucher handelte, ist diese Angabe nur ein grober Näherungswert.

Die Teilnehmenden sollten außerdem angeben, wo sie ihren Weihnachtsstern platzierten, wobei sie folgende Möglichkeiten hatten: 1 = direkt am Fenster ohne Heizung, 2 = direkt am Fenster über einer Heizung, 3 = in der Nähe eines Fensters (bis zu 1 Meter Abstand), 4 = weg vom Fenster (z. B. mitten im Raum). Die Kreuztabelle zeigte, dass diejenigen Weihnachtssterne, die direkt am Fenster (unabhängig von der Heizung) platziert waren, Ende Januar optisch besser aussahen als alle anderen. Daher wurde eine dichotome Variable erstellt, indem die Platzierung in vorteilhafte Platzierung (=1, direkt am Fenster) und nachteilige Platzierung (=2, jede andere Platzierung) umcodiert wurde. Um zu prüfen, ob diese beiden Gruppen einen signifikanten Unterschied im visuellen Erscheinungsbild aufweisen, wurde ein t-Test durchgeführt. Die Weihnachtssterne, die direkt am Fenster platziert waren ( $M=3,80$ ,  $SD=0,96$ ,  $n=30$ ), hatten ein signifikant besseres visuelles Erscheinungsbild ( $t(62)=2,43$ ,  $p=0,018$ ) als Weihnachtssterne, die anderswo platziert waren.

Um die Fertigkeiten bezüglich Pflanzenpflege zu testen, sollten die Teilnehmenden ihre Einschätzungen auf einer Skala von 1 (Anfänger) bis 5 (Experte) angeben. Darüber hinaus wurde die Anzahl der Pflanzen zu Hause als Indikator für Pflanzenpflegefähigkeiten berücksichtigt.

Der Spaß an der jeweiligen Pflanzenpflege des Weihnachtssterns wurde mit einer Skala von 1 (=überhaupt nicht) bis 5 (=sehr viel) getestet.

Mit der multiplen linearen Regression wurde getestet, ob ein Zusammenhang zwischen den genannten Faktoren und des Pflegeerfolgs besteht, unter Berücksichtigung aller Faktoren. Es zeigte sich ( $F(6)=19,03$ ,  $p=0,012$ ,  $R^2=0,245$ ), dass die Platzierung am Fenster (also gute Lichtverhältnisse) und Spaß an der Pflege zu einem besseren Pflegeerfolg/ längerer

Haltbarkeit führte (siehe Tabelle). Einschränkend ist zu sagen, dass dies nicht bedeutet, dass andere Faktoren nicht relevant wären. Beispielsweise war die Gießmenge eine ungenaue Schätzung. Die Analyse zeigt jedoch die Wichtigkeit des Standortes bzw. der Lichtmenge. Diejenigen Weihnachtssterne, die direkt am Fenster standen, zeigten einen signifikant besseren Pflanzenzustand als Weihnachtssterne anderer Standorte (Fensterhöhe oder Zimmermitte). Auch Spaß an der Sache scheint ein wichtiger Faktor für den Pflegeerfolg zu haben, unabhängig von Wissensstand und Fertigkeiten der Person.

**Tabelle 13: Ergebnis der multiplen linearen Regression**

	Mean (SD)	Regression coefficient <sup>B</sup>	Beta	p
Konstante		1,064		,364
Gießmenge pro Monat (gut – schlecht) <sup>1</sup>	1,48 (0,50)	,295	,133	,278
Platzierung (vorteilhaft – nachteilig) <sup>2</sup>	1,58 (0,50)	-,655	-,295	,017
Fertigkeiten <sup>3</sup>	2,57 (1,14)	,168	,160	,183
Art des Produkts (Frieda Freude – Normal) <sup>4</sup>	1,51 (0,50)	,408	,183	,125
Spaß an der Pflege <sup>5</sup>	4,35 (0,81)	,402	,272	,024
Geschlecht <sup>6</sup>	1,20 (0,40)	,076	,026	,828

<sup>1</sup>1=schlecht, 2=gut; <sup>2</sup>1=gut, 2=schlecht; <sup>3</sup>Skala 1-5, 1= Anfänger, 5=Experte; <sup>4</sup>1= Normal, 2= Frieda Freude; <sup>5</sup>Skala 1-5, 1= überhaupt nicht Spaß gemacht, 5=voll und ganz Spaß gemacht; <sup>6</sup>1=Weiblich, 2=Männlich.

### c) Rezeption der Pflegehinweise und Frieda Freude-Manschette

Die Nachbefragung zum Verwendungsexperiment ergab, dass über 80% die Pflegehinweise behalten hätten und ca. 75% sie mit sehr gut bewerteten. Es zeigte sich auch, dass die Pflegehinweise von großem Nutzen waren, da für ca. 80% der Haushalte neue Informationen dabei waren. Über 50% derjenigen, die schon einmal einen Weihnachtsstern gepflegt hatten, gaben an, dass sie ihr Pflegeverhalten aufgrund der Pflegehinweise zu früher geändert hätten. Die Manschette haben ca. 57% behalten und ca. 75% sahen die Innenseite mit der Brandstory.

### Fazit zu 4) Verwendungstest in den Haushalten

- Jede Person kann einen Weihnachtsstern erfolgreich pflegen, unabhängig von Wissensstand und Fertigkeiten! Wichtiger ist es Spaß an der Pflege zu haben.

- Wert der Pflegehinweise! Wir glauben, dass die neue Art der Pflegehinweise zu einem besseren Pflegeerfolg beiträgt.
- Standort direkt am Fenster, d.h. genügend Licht, sind für eine erfolgreiche Pflege sehr wichtig.
- Die Pflege mit torffreiem Substrat bereitet keine Schwierigkeiten.

## 5) Online-Verbraucherstudie

### 5.1) Beschreibung der Arbeiten

Die Online-Verbraucherstudie deckte verschiedene Aspekte ab, die mit den nachhaltigen Weihnachtssternen in direktem Zusammenhang stehen: a) Analysen hinsichtlich der Präferenz und Wichtigkeit verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte bei Weihnachtssternen (sog. „Choice-based conjoint Analyse“, im Folgenden CBCA); b) Fragen zum Kaufinteresse von torffreien Substraten; c) Verständlichkeit von Pflegesymbolen. Für die Datensammlung wurden Quoten für Geschlecht, Alter, Wohnort und Einkommen, ähnlich dem der deutschen Bevölkerung, gesetzt. Tabelle 14 zeigt die Sozio-demografischen Daten des Samples.

Table 14: Sozio-demografie des Samples (N=1113) (Tabelle in Englisch in Acta Horticulturae Artikel – noch nicht veröffentlicht)

Charakteristika	Spezifizierung	Häufigkeit	Prozent (%)	Deutschland <sup>1</sup> (%)
Alter <sup>1</sup>	18–25	115	10.3	8.0
	26-35	234	21.0	14.6
	36-45	199	17.9	14.4
	46-55	231	20.8	19.7
	56-65	252	22.6	18.7
	66 und älter	82	7.4	n/a
Geschlecht	Weiblich	560	50.3	49.0
	Männlich	552	49.6	51.0
Nettohaushaltseinkommen	€0– unter €1,500	170	15.3	23.5
	€,1500– unter €2,500	209	18.8	18.3
	€2,500– unter €4,000	370	33.2	29.1
	€4,000 und mehr	364	32.7	29.0

Quelle: <sup>1</sup>im Vergleich zu Personen zwischen 18 and 65 Jahren in 2018 (GESIS, 2020)

**Zu a) Analysen hinsichtlich der Präferenz und Wichtigkeit verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte bei Weihnachtssternen (CBCA)**

CBCA ist eine gängige Methode um Verbraucherpräferenzen zu untersuchen. In der Befragung werden verschiedene Sets mit verschiedenen Produktkonzepten angeboten, die eine Reihe unterschiedlicher Produkteigenschaften kombinieren. Pro Set entscheiden sich die Befragten für ein Produktkonzept, oder wenn Ihnen keines zusagt, können Sie auch die „No choice“ Option wählen. Die Aufgabe, ein Produkt aus einer Reihe von Produkten mit unterschiedlichen Eigenschaften und Preisen auszuwählen, ahmt das Marktgeschehen nach und ist realistischer als beispielsweise die direkte Abfrage der Präferenzen hinsichtlich unterschiedlicher Eigenschaften. Die CBCA erfordert es, die Summe der verschiedenen Produkteigenschaften abzuwägen, was die Präferenzen auf indirektere Weise offenbart und damit Effekten wie sozialer Erwünschtheit entgegenwirkt.

In der Online-Verbraucherstudie wurden drei verschiedene CBCAs durchgeführt, mit Produkteigenschaften, die mit der *Produktion* zusammenhängen, mit Produkteigenschaften, die mit der *Verwendung* zusammenhängen, und mit *Holistischen* Produkteigenschaften. Abbildung 46 zeigt die Eigenschaften und deren Ausprägungen, also z.B. die Eigenschaft Blumenerde mit den Ausprägungen „Torf“, „50% Torfreduziert“, und „Torffrei“.

Eigenschaften aus der Produktion	Eigenschaften aus der Verwendung	Holistische Eigenschaften
<b>Attribute</b>	<b>Label</b>	<b>Attribute</b>
<b>Preis</b>	<b>Preis</b>	<b>Preis</b>
1,99€	1,99€	1,99€
3,49€	3,49€	3,49€
4,99€	4,99€	4,99€
<b>Topf besteht aus...</b>	<b>Topf wird entsorgt...</b>	<b>Topf besteht aus...</b>
Neues Plastik	Kompostierbar	Neues Plastik
Recyceltes Plastik	Recyclebar	Recyceltes Plastik
Biokunststoff	Restmüll	Biokunststoff
<b>Blumenerde</b>	<b>Pflegeanleitung</b>	<b>Blumenerde</b>
Torf	Mit Symbolen und Erklärungen	Torf
50% Torfreduziert	Mit Symbolen	50% Torfreduziert
Torffrei	Ohne Pflegeanleitung	Torffrei
<b>CO2-Emissionen durch Heizenergie in der Produktion</b>	<b>Besondere Eigenschaft</b>	<b>CO2-Emissionen durch Heizenergie in der Produktion</b>
Hoch	Besonders langlebig	Hoch
Mittel	Besonders pflegeleicht	Mittel
Niedrig	keine	Niedrig
	None	

**Abbildung 46: Produkteigenschaften und deren Ausprägungen der drei CBCAs**









## **b) Fragen zum Kaufinteresse von torffreien Substraten**

In diesem Teil ging es um die Kaufabsicht von trockfreiem Substrat, d.h. einer umweltfreundlichen Entscheidung, und wie es sich ändert, wenn verschiedene Kontextinformationen dazu gegeben werden, sogenannte „Framings“. Dazu wurde ein Experiment durchgeführt. In Runde 1 wurde den Befragten zwei Fotos gezeigt. Das erste Foto zeigte ein helles Substrat (torffrei), das zweite Foto ein dunkles Substrat (torfhaltig), jedoch wurde keine Information dazu gegeben, um was für Substrate es sich handelt. Die Befragten sollten für beide Fotos angeben, inwiefern sie die Absicht hätten diese Substrate zu kaufen. In Runde 2 wurden die Befragten randomisiert fünf verschiedenen Gruppen zugeteilt. Jeder Gruppe wurden wieder die beiden Fotos gezeigt mit der Aufgabe die Kaufabsicht anzugeben, erhielten jedoch pro Gruppe ein anderes Framing. Gruppe 1 erhielt die Information, dass das helle Substrat torffrei ist und das dunkle Substrat torfhaltig. Gruppe 2 erhielt auch die Information über Torfgehalt und zusätzlich ein „Gain Framing – bei Kauf“, d.h. eine Erklärung über Treibhausgasemissionen und wer sich *für* den Kauf von trockfreier Blumenerde entscheidet, dazu beiträgt die *Umwelt zu schützen* (Kauf schützt Umwelt). Gruppe 3 erhielt auch die Information über Torfgehalt und zusätzlich ein „Loss Framing – bei Nichtkauf“, d.h. wer sich *gegen* den Kauf von trockfreier Blumenerde entscheidet, trägt dazu bei die *Umwelt zu zerstören* (Nichtkauf zerstört Umwelt). Gruppe 4 erhielt auch die Information über Torfgehalt und zusätzlich ein „Gain Framing – bei Nichtkauf“, d.h. wer sich *gegen* den Kauf von torfhaltiger Blumenerde entscheidet, trägt dazu bei die *Umwelt zu schützen* (Nichtkauf schützt Umwelt). Gruppe 5 erhielt auch die Information über Torfgehalt und zusätzlich ein „Loss Framing – bei Kauf“, d.h. wer sich *für* den Kauf torfhaltiger Blumenerde entscheidet, trägt dazu bei den *Umwelt zu zerstören* (Kauf zerstört Umwelt). Die Gruppen wurden hinsichtlich der Kaufabsichten verglichen.

## **c) Verständlichkeit von Pflegesymbolen**

Dieses Thema ist ein Teil des Acta Horticulturae Artikels (in Englischer Sprache und noch nicht veröffentlicht). Das Ziel war es die objektive und subjektive Verständlichkeit von acht herkömmlichen Pflegesymbolen zu testen (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Untersuchte Pflegesymbole und ihre Bedeutung (Aus dem Acta Horticulturae Artikel – noch nicht veröffentlicht)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Plant care symbol</b>								
	Sunny location	Half-shady location	Shady location	Moderate watering	Moderate watering	Watering via water bath	Room temperature	Temperature between 15 and 25°C

Der folgende Text wurde aus dem Acta Horticulturae Artikel übersetzt:

Um die *objektive Verständlichkeit* zu messen, wurde ein Multiple-Choice-Test erstellt. Dabei sollten die Befragten für jedes Pflanzenpflegesymbol die Antwort auswählen, die sie für richtig hielten. Die Befragten konnten zwischen vier Antworten wählen, von denen eine richtig war. Außerdem gab es die Option "weiß nicht". Die Reihenfolge der Fragen wurde randomisiert. Eine richtige Antwort wurde mit eins kodiert, eine falsche Antwort und "weiß nicht" mit null. Um ein Gesamtmaß für die objektive Verständlichkeit (Anzahl/Prozent der richtigen Antworten) zu erhalten, wurden die dichotomen Variablen zusammengefasst. Um die *subjektive Verständlichkeit* zu messen, wurden die Befragten gebeten, ihre Einschätzung der Verständlichkeit für jedes Symbol anzugeben. Sie konnten ihre Antworten auf einer Skala von 1 (=überhaupt nicht verständlich) bis 7 (=vollkommen verständlich) einordnen. Um ein Gesamtmaß für die subjektive Verständlichkeit zu erhalten, wurde durch Zusammenfassung der Items ein Index gebildet (Cronbachs Alpha 0,81).

Wir untersuchten außerdem, welche Merkmale des Verbrauchers die objektive Verständlichkeit verbessern. Wir untersuchten den Einfluss von Geschlecht, Alter, subjektiver Verständlichkeit (der spezifischen Symbole), allgemeinem subjektivem Wissen über Pflanzenpflegeanleitungen und Erfahrung in der Pflanzenpflege. Zur Messung des allgemeinen subjektiven Wissens der Verbraucher über Pflanzenpflegeanleitungen wurde die Skala von Flynn und Goldsmith (1999) verwendet, die aus 5 Aussagen besteht, denen die Verbraucher auf einer Skala von 1 (= stimme überhaupt nicht zu) bis 7 (= stimme voll zu) zustimmen (Cronbachs Alpha 0,88). Die Items lauteten z. B. "Ich weiß viel über Pflegeanleitungen für Topf-/Zierpflanzen" oder "Ich fühle mich nicht sehr gut informiert über Pflegeanleitungen für Topf-/Zierpflanzen". Um die Erfahrung in der Pflanzenpflege zu messen, verwendeten wir objektive und subjektive Maße. Bei der objektiven Messung haben wir die Befragten nach der Anzahl

der Zierpflanzen gefragt, die sie zu Hause haben (offene Antwort). Bei der subjektiven Messung baten wir die Befragten um ihre subjektive Einschätzung, wie viel Erfahrung sie in der Pflanzenpflege haben, auf einer Skala von 1 (= sehr viel) bis 7 (= sehr wenig).

## 5.2) Ergebnisse

### a) Analysen hinsichtlich der Präferenz und Wichtigkeit verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte bei Weihnachtssternen (CBCA)

Die Ergebnisse der CBCA bezüglich Produkteigenschaften in Zusammenhang mit der *Produktion* zeigen, dass der Preis am Wichtigsten ist, gefolgt von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Material des Topfes. Blumenerde bildet den Schluss (siehe Abbildung Relative Wichtigkeit).

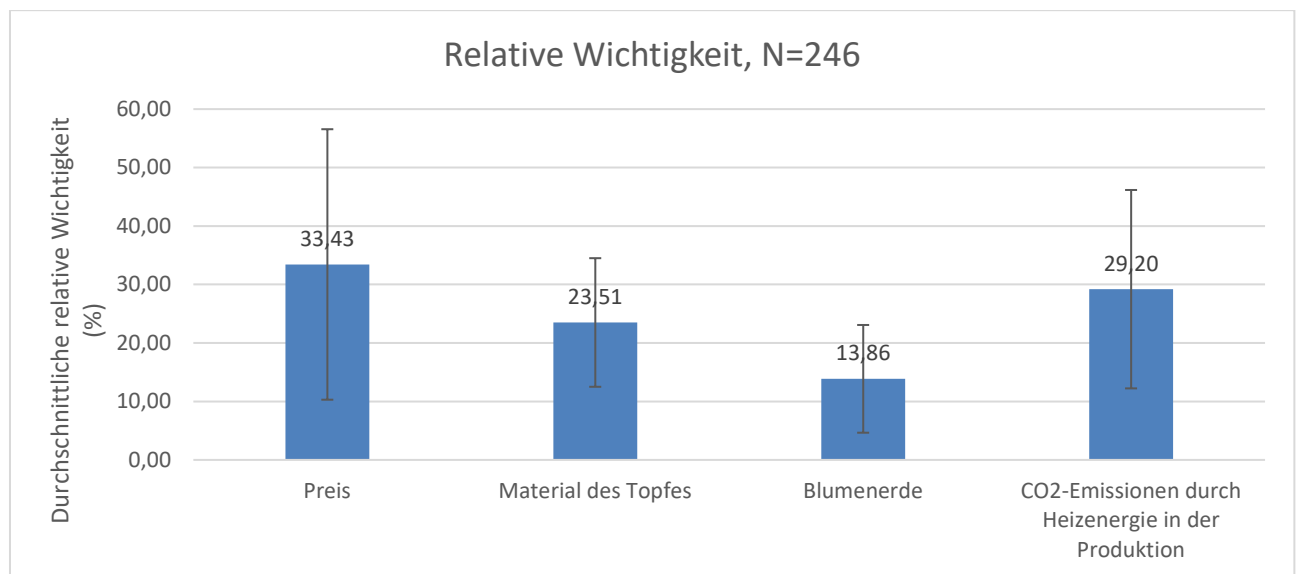


Abbildung 47: Relative Wichtigkeit der Produkteigenschaften hinsichtlich Produktion

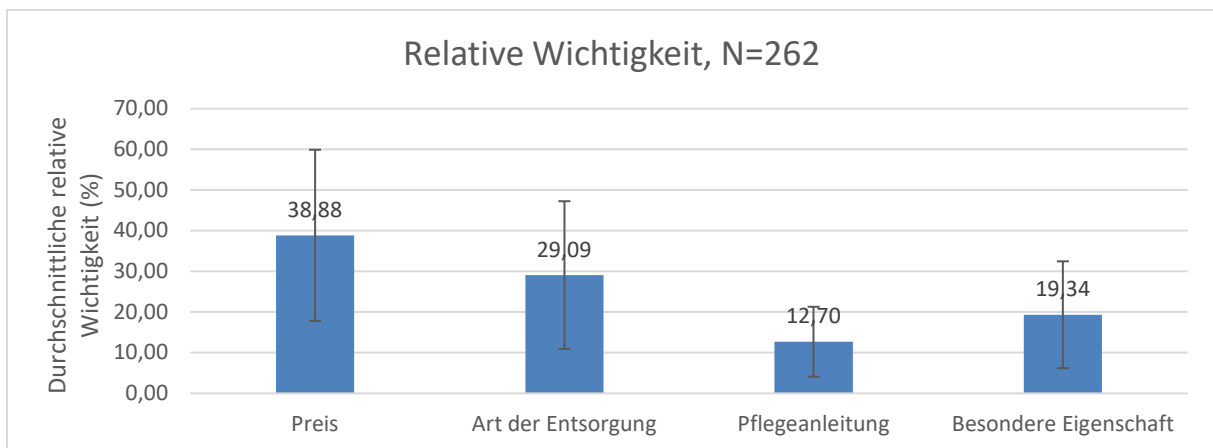
Nachfolgende Tabelle 16 zeigt die Teilnutzenwerte der Ausprägungen der Produkteigenschaften. Es zeigte sich, dass günstigere Preise einen höheren Verbrauchernutzen haben, sowie niedrigere CO<sub>2</sub>-Emissionen. Innerhalb der Kategorie Blumenerde, zeigte torffreie Blumenerde den größten Verbrauchernutzen, gefolgt von 50% torfreduziert. Beim Material des Topfes waren recyceltes Plastik und Biokunststoff fast gleichauf und wurden mit einem höheren Nutzen bewertet als neues Plastik.



**Tabelle 16: Teilnutzenwerte der Produktions-Eigenschaften**

<b>Eigenschaft</b>		<b>Teilnutzenwert</b>	<b>Std-Abweichung</b>
<b>Preis</b>			
	1,99€	45.07	74.49
	3,49€	2.79	26.69
	4,99€	-47.87	57.58
<b>Topf besteht aus...</b>			
	Neues Plastik	-46.27	34.64
	Recyceltes Plastik	23.06	28.22
	Biokunststoff	23.21	27.11
<b>Blumenerde</b>			
	Torf	-21.80	25.13
	50% Torf reduziert	5.03	19.53
	Torffrei	16.77	25.37
<b>CO2-Emissionen durch Heizenergie in der Produktion</b>			
	Hoch	-51.52	49.13
	Mittel	7.91	18.82
	Niedrig	43.61	46.48
	None	-51.77	119.10

Die Ergebnisse der Produkteigenschaften der *Verwendung* ergaben, dass auch hier der Preis am Wichtigsten ist, gefolgt von Art der Entsorgung. Besondere Eigenschaften und Pflegeanleitung bilden den Schluss.



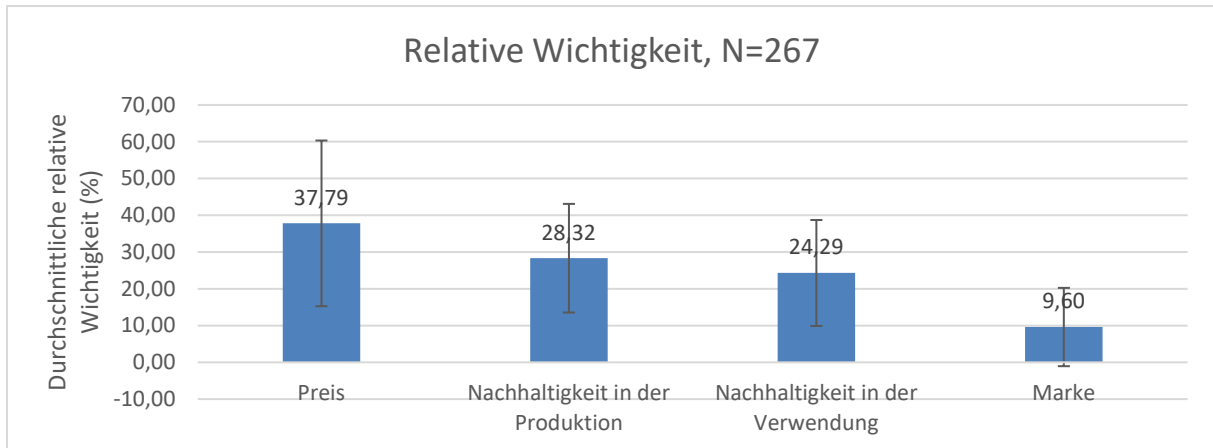
**Abbildung 48: Relative Wichtigkeit der Produkteigenschaften hinsichtlich Verwendung**

Beim Preis ist der höchste Teilnutzenwert der niedrigste Preis. Beim Topf schätzen die Befragten kompostierbare Töpfe am meisten, gefolgt von recyclebaren Töpfen. Die Pflegeanleitung mit Symbolen und Erklären bekommt den höchsten Verbrauchernutzen und bei den besonderen Eigenschaften wird insbesondere Langlebigkeit geschätzt.

**Tabelle 17: Teilnutzenwerte der Verwendungs-Eigenschaften**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Teilnutzenwert</b>	<b>Std-Abweichung</b>
<b>Preis</b>		
1,99€	61.44	73.33
3,49€	-1.69	33.82
4,99€	-59.75	52.04
<b>Topf wird entsorgt...</b>		
Kompostierbar	37.19	43.17
Recyclebar	16.37	31.73
Restmüll	-53.55	52.23
<b>Pflegeanleitung</b>		
Mit Symbolen und Erklärungen	14.59	21.98
Mit Symbolen	8.17	13.14
Ohne Pflegeanleitung	-22.76	24.01
<b>Besondere Eigenschaft</b>		
Besonders langlebig	21.81	34.27
Besonders pflegeleicht	12.57	23.85
keine	-34.38	34.25
None	-70.05	97.06

Die Ergebnisse der Holistischen Eigenschaften zeigte erneut, dass Preis am Wichtigsten war. Den zweiten und dritten Platz nehmen Nachhaltigkeit in der Produktion und in der Verwendung ein. Die Marke nahm den letzten Platz ein (jedoch wurde die Marke nicht erklärt).



**Abbildung 49: Relative Wichtigkeit hinsichtlich holistischer Produkteigenschaften**

Der Verbrauchernutzen steigt bei niedrigerem Preis und höherer Nachhaltigkeit, sowie mit Marke im Vergleich zu keiner Marke.

**Tabelle 18: Teilnutzenwerte der holistischen-Eigenschaften**

Eigenschaft		Teilnutzenwert	Std-Abweichung
<b>Preis</b>	1,99€	47.26	79.56
	3,49€	4.42	27.26
	4,99€	-51.68	64.31
<b>Nachhaltigkeit in der Produktion</b>	Niedrig	-50.90	39.48
	mittel	4.60	21.57
	hoch	46.30	41.82
<b>Nachhaltigkeit in der Verwendung</b>	niedrig	-44.21	38.66
	mittel	4.57	15.41
	hoch	39.64	37.10
<b>Marke</b>	Mit Frieda Freude Marke	4.33	28.37
	keine Marke	-4.33	28.37
	None	-70.58	149.47

### **b) Fragen zum Kaufinteresse von torffreien Substraten**

In Runde 1, in der es noch keine Informationen über die Art der Substrate gab, sondern nur die Fotos, wurde das dunkle Substrat (also das torfhaltige, da torfhaltige Substrate immer dunkler sind) deutlich besser bewertet und eine höhere Kaufabsicht kundgetan.

In Runde 2, zeigte Gruppe 1, die lediglich die Info über Torfgehalt hatte, eine bessere Bewertung für das helle Foto, also für das torffreie Substrat. Dieses Ergebnis zeigt bereits, dass allein die Information über Torfgehalt bzw. Torffreiheit die Kaufabsicht deutlich erhöht.

Im Vergleich zeigte sich, dass alle 5 Gruppen das torffreie Substrat signifikant besser bewerteten als in Runde 1 ohne Informationen. D.h. es gibt einen deutlichen Effekt der Zusatzinformationen. Betrachtet man die Effektgrößen, so ist vor allem auffällig, dass bei Gruppe 1 der Effekt deutlich kleiner ist als die anderen 4 Gruppen mit Framings. Jedoch gibt es keine großen Unterschiede zwischen den 4 Gruppen mit Framings.

### **c) Verständlichkeit von Pflegesymbolen**

Der folgende Text wurde aus dem Acta Horticulturae Artikel übersetzt:

Wir haben zunächst einfache deskriptive Statistiken (Häufigkeiten, Mittelwerte) verwendet, um die objektive und subjektive Verständlichkeit für jedes Symbol zu analysieren. Um die objektive und subjektive Verständlichkeit zu vergleichen, haben wir dann die Symbole nach ihrer Verständlichkeit für beide Maße geordnet. Um zu prüfen, welche Faktoren des Verbrauchers, wie z. B. Erfahrung, die objektive Verständlichkeit von Pflanzenpflegesymbolen verbessern, haben wir eine multiple lineare Regression durchgeführt.










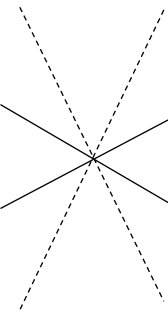







Ergebnisse:

Vergleicht man die Rangfolge der Verständlichkeit (siehe Tabelle Understandability of plant care symbols), so sind die vier am besten objektiv und subjektiv verstandenen Symbole gleich eingestuft. Betrachtet man das Symbol Nr. 3, den schattigen Standort, so stellt man fest, dass die Verbraucher das Symbol subjektiv recht gut zu verstehen glauben; tatsächlich war es jedoch das am wenigsten objektiv verstandene Symbol, auf das nur 32 % die richtige Antwort gaben. Die Symbole für Bewässerung, Nr. 4 und 5, sind objektiv und subjektiv nicht sehr leicht zu verstehen.

Die Ergebnisse der multiplen linearen Regression ( $F(6) = 25,17$ ,  $p < 0,001$ ) zeigen, dass eine höhere objektive Pflanzenpflegeerfahrung, eine höhere subjektive Verständlichkeit und die Tatsache, dass es sich um eine Frau handelt, die objektive Verständlichkeit verbesserte. Dieses

Ergebnis steht im Einklang mit früheren Forschungsergebnissen, wonach die Erfahrung die Verständlichkeit erhöht (Caffaro und Cavallo, 2015). Darüber hinaus deuten die Ergebnisse darauf hin, dass allgemeine subjektive Maße, wie z. B. die subjektive Pflanzenpflegerfahrung, die tatsächliche objektive Verständlichkeit nicht erklären, während objektive oder *spezifische* subjektive Maße dies tun. Allerdings ist die Erklärungskraft der Variablen insgesamt gering ( $R^2=0,12$ ). Dies könnte bedeuten, dass nicht Eigenschaften der Verbraucher, sondern die Symbole selbst ausschlaggebend dafür sind, ob sie verstanden werden oder nicht.

Tabelle 19 (Englisch): Understandability of plant care symbols – comparison objective knowledge and subjective estimation of understandability

Ranking	Objektive Verständlichkeit <sup>1</sup>			Subjektive Verständlichkeit <sup>2</sup>	
	Symbol	Anteil der richtigen Antworten	Vergleich	Symbol	Mittelwert
Am besten verstanden	1 	89%	=		5.68
	2 	87%	=		5.64
	3 	77%	=		5.41
	4 	70%	=		4.92
5		52%			4.79
6		48%			4.27
7		44%			4.00
8		32%			3.19

<sup>1</sup>0=falsche Antwort/ weiß nicht, 1=richtige Antwort; <sup>2</sup>Scale 1-7, 1=überhaupt nicht verständlich, 7=sehr gut verständlich

### Fazit zu 5) Online-Verbraucherstudie

- Die Präferenz der Verbraucherinnen und Verbraucher geht eindeutig hin zu nachhaltigen Produkteigenschaften, während nach wie vor der Preis sehr wichtig ist.

- Ausführlichere Pflegeanleitungen mit Symbolen und Erklärung werden bevorzugt, sowie die Eigenschaft der Langlebigkeit.
- Einige Symbole für die Pflanzenpflege werden oft missverstanden und zeigen die Notwendigkeit bessere Pflegehinweise.
- Eine Information über den Torfgehalt bzw. Torffreiheit eines Substrats erhöht die Kaufabsicht deutlich. Dieser Effekt ist noch stärker, wenn die Konsequenz der Entscheidung aufgezeigt wird. Jedoch scheint es nicht relevant zu sein ob es in Form einer negativen oder positiven Konsequenz ausgedrückt wird oder ob es die Folge eines Kaufs oder Nichtkaufs ist.

## **6) Kosten-Leistungs-Rechnung**

### 6.1) Beschreibung der Arbeiten

Aufgrund von Verwendung nachhaltiger Betriebsmittel (torffreies Substrat, recycelte Töpfe), welche teurer in der Anschaffung sind, und der veränderten Produktionsverfahren, die momentan mehr Kontrolle (Bodenproben) benötigen, sind die Kosten der veränderten Produktionsverfahren höher.

Daher wurden in den beiden Betrieben Kasten und Pippert bei Vor-Ort-Begehungen und Telefonate mit den Betriebsleitungen Daten zur Kostensituation erfasst. Für den Betrieb Kasten erfolgte dies für die Produktionssaison 2019 im Rahmen eines Forschungsprojekts des Masterstudiengangs Spezielle Pflanzen- und Gartenbauwissenschaften im Sommerhalbjahr 2020, für den Betrieb Pippert für die Produktionssaison 2021 im Sommerhalbjahr 2022.

Nachfolgend werden die Besonderheiten der Produktion von Frieda Freude (12er / 13er Topf) in der Teilkostenrechnung skizziert. Verglichen werden...

- Standardproduktion von Weihnachtssternen gemäß KTBL-Kalkulation (Ölheizung, indirekte Vermarktung).
- A Frieda Freude Produktion in einem größeren Produktionsbetrieb (Abwärme Biogasanlage, Vermarktung über Baumärkte und Gartencenter → Betrieb Kasten)
- B Frieda Freude Produktion in einem kleineren Produktionsbetrieb (Hackschnitzelheizung, Vermarktung über Blumengroßmarkt → Betrieb Pippert)

6.2) Ergebnisse

Nachfolgende Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse im Überblick.

Tabelle 20: Einzelkostenermittlung für Frieda-Freude-Produktionsverfahren

	KTBL-Standard	Frieda A (Kasten)	Frieda B (Pippert)
	<i>Stückkosten</i>		
Variable Kosten			
Jungpflanzen, Töpfe, Substrat, Heizmaterial, Düngung, Nützlinge & Pflanzenschutz	0,63 €	0,43 €	0,72 €
<b>Frieda Freude Ausstattung</b> PCR-Topf, torffreies Substrat, Manschette und Pflegeanleitung	- €	0,45 €	0,53 €
Fixe Einzelkosten			
Gewächshaus, Arbeit	0,48 €	0,42 €	0,68 €
<b>Frieda Freude Maßnahmen</b> (Substratproben, Kulturführung)	- €	0,09 €	0,09 €
<b>Summe Einzelkosten</b>	<b>1,11 €</b>	<b>1,39 €</b>	<b>2,02 €</b>

Grundsätzlich ist eine „allgemein“ gültige Kostenbeschreibung der Produktion von Frieda Freude Weihnachtssternen nicht möglich, da die beiden Betriebe in ihren Strukturen und Prozessen zu unterschiedlich sind. D.h. auch jeder nächste produzierende Betrieb würde wieder individuelle Kostensituationen vorweisen.

Es lässt sich jedoch festhalten, dass sich die ökonomische Situation in der Frieda Freude Produktion wie folgt verändert:

- Zusatzkosten für Substrat, Töpfe, Manschette und Pflegeanleitung sowie Substratproben und Kulturführung

- Reduzierung der Zusatzkosten möglich, indem Manschetten (0,30 Euro) nur für jede 3.-4. Pflanze (abhängig von der Tray-Größe) eingesetzt werden
- Bei höheren Preisen für fossile Energie relativ günstigere Produktion mit regenerativen Energien.
- Zusatzerlöse durch höhere Zahlungsbereitschaft / Verkaufspreise

## **7) Erstellung eines Handbuchs**

### **7.1) Beschreibung der Arbeiten**

Für potenzielle und vorhandene Frieda Freude Partner wurde ein Handbuch entwickelt. Das Handbuch ist eine Anleitung und Hilfestellung wie Frieda Freude konkret umgesetzt werden kann und soll. Die Ausführungen beschreiben die wichtigen Nachhaltigkeits-Faktoren von Frieda Freude. Einige davon sind für das Führen der Marke Frieda Freude unabdingbar, andere zwar sehr gut, aber vielleicht nicht für alle Produzenten erfüllbar. Die entsprechenden Faktoren wurden innerhalb der OG besprochen, sowie im Abschlussworkshop vorgestellt und mit den Partnern diskutiert.



## 7.2) Ergebnisse

Siehe Anlage Handbuch.

### III. Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung

#### Stand von AP1 (Laufende Zusammenarbeit der OG)

In dem untenstehenden Balkendiagramm (siehe Abbildung 50) sind die Meilensteine 1 und 8 von AP1 zu sehen. Der Stand der Umsetzung kann dem folgenden Balkendiagramm und der dazugehörigen Legende entnommen werden.

Jahr	2019			2020				2021				2022		
Quartal	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
<b>AP1: Laufende Zusammenarbeit der OG</b>														
Koordination der OG und der APs	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	M8
Wissenstransferveranstaltungen vor Ort (Produktion & Handel)					■	■	M1				■			M1

Abbildung 50: Balkendiagramm zum Durchführungszeitraum AP1

Legende	
■	Nach Plan durchgeführt
■	Nicht planmäßig durchgeführt

- Die Koordination der OG und der APs konnte planmäßig durchgeführt werden. Dies geschah durch diverse Absprachen (telefonisch/per E-Mail), Besprechungen (Telefon-/Videokonferenzen), Vor-Ort-Besuche und mehreren Projekttreffen innerhalb und zwischen der/den APs und zwischen der OG und den APs.
- Die Wissenstransferveranstaltungen vor Ort (Produktion & Handel) konnten nicht wie geplant durchgeführt werden.

Begründung zum Stand der Durchführung:

Durch die Corona-Pandemie und die daraus resultierenden Maßnahmen konnten zum ursprünglich geplanten Zeitraum (2. bis 4. Quartal 2020) keine und bis zum jetzigen Zeitpunkt nur wenige Wissenstransferveranstaltungen vor Ort durchgeführt werden.

Wissenstransfer geschah im Q4 2021 durch einen Vortrag auf der „innovate!“ -Gründermesse in Osnabrück und auf der Projektabschlussveranstaltung im September 2022 an der HGU, wo zumindest einige nicht am Projekt beteiligten Produzenten zugegen waren. Außerdem wurde das Projekt und die Versuche den Studierenden der HGU während des gesamten Projektzeitraumes des Öfteren vorgestellt.

**Stand von AP2 (Etablierung von nachhaltigen, innovativen Kulturverfahren zur Produktion von verbraucherfreundlichen Weihnachtssternen)**

Dem nachfolgenden Balkendiagramm (siehe Abbildung 51 Balkendiagramm zum Durchführungszeitraum AP2“) sind die Meilensteine 2, 3 und 4 der einzelnen Vorhaben des AP2, nach Quartalen in die drei Versuchsjahre 2019 bis 2021 eingeordnet, zu entnehmen. Dabei ist AP2 in die zwei Bereiche „Adaptionsstrategien bei der Produktion“ und „Verbrauchereignung torffreier Substrate“ unterteilt

Jahr	2019			2020				2021				2022		
Quartal	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
<b>AP2: Etablierung von Kulturverfahren zur Produktion von verbraucherfreundlichen Weihnachtssternen</b>														
<b>Adaptationsstrategien bei der Produktion</b>														
Optimierte Produktion														
Haushaltsnahe Testung									M2					
<b>Verbrauchereignung torffreier Substrate</b>														
Analyse Substrateigenschaften														
Evaluierung Substrate Produktion							M3							
Evaluierung Substrate Verwendung														
Evaluierung Substrate Praxis											M4			

**Abbildung 51: Balkendiagramm zum Durchführungszeitraum AP2**

- Die optimierte Produktion konnte in mehreren Versuchen, Schattierungs- und Substratversuche an der HGU planmäßig durchgeführt werden.

- Die haushaltsnahe Testung wurde im Rahmen von Haltbarkeitsversuchen an der HGU, nach Plan durchgeführt. Die Datenaufbereitung der Versuche wurde vollständig abgeschlossen.
- Die Substrateigenschaften konnten durch die Probenentnahmen der Substrate vor dem Topfen, während und am Ende der Kulturzeit wie geplant, analysiert werden. Zusätzlich wurde auch am Ende der Haltbarkeitsversuche eine Substratanalyse (Substratversuche) durchgeführt.
- Die Evaluierung der Substrate in der Produktion ist durch die Versuche planmäßig umgesetzt worden.
- Die Evaluierung der Substrate in der Verwendung konnte mittels der Haltbarkeitsversuche an der HGU durchgeführt werden. Die Datenaufbereitung der Versuche wurde vollständig abgeschlossen.
- Über die ursprüngliche Planung hinaus konnte 2021 ein Sortenversuch durchgeführt und auch in die haushaltsnahe Testung überführt werden
- 2022 wurde ein weiterer Produktionsversuch gestartet, der auch über das Projektende hinweg fortgeführt wird

## Stand und Planung von AP3 (Ökonomik, Vermarktung und Kommunikation nachhaltig produzierter Weihnachtssterne)

Der Stand der Durchführung kann dem folgenden Balkenplan (siehe Abbildung 52) mit der dazugehörigen Legende entnommen werden.

Jahr	2019			2020				2021				2022		
Quartal	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
<b>AP 3: Ökonomik, Vermarktung und Kommunikation nachhaltig produzierter Weihnachtssterne</b>														
<b>Ökonomik</b>														
Kosten-Leistungs-Rechnung														
<b>Vermarktung</b>														
Markttests														
Nachkauf- und Verwendungsbefragung														
Verbraucherstudie														
Verwendungsexperiment														
				<i>Feedbackschleife zwischen 1. und 2. Vermarktungsjahr</i>										
<b>Kommunikation</b>														
Eye-Tracking-Studie														

Abbildung 52: Balkendiagramm zum Durchführungszeitraum AP3

Legende	
	Nach Plan durchgeführt
	Teilweise erledigt
	Noch offen
Text	Neues

- Die Kostenleistungsrechnung verschob sich zeitlich auf das Jahr 2022.
- Die Verkaufsexperimente wurden nach Plan durchgeführt, inklusive POS-Befragung und Nachkaufbefragung
- Die Entwicklung der Pflegehinweise, der Marke und der POS Kommunikation wurden nach Plan durchgeführt.
- Die Testung der Pflegehinweise, inklusive Eye-Tracking wurde planmäßig abgeschlossen.
- Das Verwendungsexperiment wurde planmäßig durchgeführt.
- Die Verbraucherstudie wurde Ende 2021 und 2022 durchgeführt.

### Wirksamkeit des Risikomanagements

Identifizierte Risiken	Strategien zur Risikominimierung	Wirksamkeit der Strategien
Produktionsausfälle bzw. Verminderung der Produktqualität (z. B. aufgrund unzureichender Übertragung der neuen Kulturstrategien in den Praxisbetrieb und der Verwendung von neuen Substraten mit möglichen Problemen bei der Etablierung neuer Bewässerungsstrategien im Betrieb)	Enge Beratung und Betreuung des Gartenbaubetriebes; Analysen des torf reduzierten Substrats und der torffreien Substrate und Testung unter Produktionsbedingungen im zweiten Versuchsjahr; beantragte Ausfallentschädigung für den Praxispartner Gartenbaubetrieb Kasten	→ Enge Beratung und Betreuung hat sich bewährt. Auch die Analysen der Substrate und Testung unter Produktionsbedingungen haben z. B. durch regelmäßigen Austausch darüber geholfen. Die Produktion war daher ohne Probleme möglich, es kam weder zu Produktionsausfällen noch zur Verminderung der Produktqualität.
Ablehnung der HessenSterne am POS aufgrund unzureichender Qualität	Wiederholung des Markttests (2019 und 2020). Durch Feedbackschleife können Fehler behoben werden.	→ Qualität der HessenSterne/ Frieda Freude war zufriedenstellend. Annahme der HessenSterne am POS war vergleichbar mit herkömmlichen Weihnachtssternen.
Nicht zielführender Informations- und Kommunikationsansatz am POS	Wiederholung des Markttests (2019 und 2020). Durch Feedbackschleife können Fehler behoben werden; erste Testung über Eye-Tracking Studie.	→ Ergebnisse des zweiten Markttests zeigen, dass der entwickelte Informations- und Kommunikationsansatz wirksam war.
Fehlende Mehrzahlungsbereitschaft bei höheren Entstehungskosten	Geschäftsmodell soweit anpassen, dass unter den in der Praxis gegebenen Umständen ein weitestgehend	→ Die Produktionskosten sind geringfügig höher (Substrat, Topf); allerdings liegen die Stückkosten unter Einbezug von Marketingkosten

	nachhaltiges Produkt vermarktbar ist.	(Manschette) deutlich höher, was einen Preisaufschlag erfordert. → Der zweite Markttest im Nov. 2020 zeigte keine Mehrzahlungsbereitschaft; aber Recherchen in der Einzelhandelslandschaft ergaben, dass Weihnachtssterne in der relevanten Größe durchaus für 3,99 Euro pro Stück verkauft werden, was für die Kalkulation ausreichend ist.
Ausstieg beteiligter Projektpartner	1) Suche nach Ersatzprojektpartner in Abstimmung aller verbleibender Projektpartner 2) „Downsizing“ des Vorhabens auf ein noch umsetzbares Niveau (nicht bei Ausstieg des Praxispartners Gartenbaubetrieb Kasten möglich)	→ Gartenbaubetrieb Kasten musste aufgrund eines Hagelschadens absagen. Mit dem Gartenbaubetrieb Pippert konnte ein Ersatzprojektpartner gewonnen werden.

### Bewertung zur Erreichung der Ziele

Ziele	Bewertung
Ziel 1: Nachhaltige Produktion von Weihnachtssternen mit torffreien Substraten, die auf die Kundenbedürfnisse angepasst sind.	❖ Die nachhaltige Produktion der HessenSterne war im zweiten und dritten Versuchsjahr 2020 und 2021 erfolgreich. In den Versuchen wurden zum einen Weihnachtssterne in einem torfgeduzierten Substrat und in zwei verschiedenen torffreien Substraten (Substratversuch) und zum anderen Weihnachtssterne in torffreiem Substrat lichtreduziert (Schattierungsversuch)

	<p>produziert. Bei beiden Versuchen wurden die Weihnachtssterne im blauen Recycling-Topf kultiviert. Durch die Auswertung der Ergebnisse beider Versuche können Produktionsbedingungen (u. a. Auswahl an Sorten und Substrate, Schattierung) für die nachhaltige Produktion empfohlen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Die lichtreduzierte Produktion von Weihnachtssternen im torffreien Substrat und im blauen Recycling-Topf im Praxismaßstab (Fa. Kasten) ist möglich.</li> </ul>
<p>Ziel 2: Evaluierung der optimierten Zierpflanzen mit standardisierten Stresstests und der Vergleich der unter Standardbedingungen produzierten mit optimierten Weihnachtssternen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Die HessenSterne wurden im Haltbarkeitsversuch durch haushaltsnahe Bedingungen (u. a. wenig Licht, 1x wöchentlich von oben gießen) unter Stress kultiviert. Durch die Ergebnisauswertungen des Haltbarkeitsversuches können Aussagen zur Evaluierung geschlossen werden.</li> <li>❖ Ebenso kann auf Basis der Ergebnisse (nach Abschluss der Auswertungen) eine Aussage zum Vergleich der unter Standardbedingungen und der unter optimierten Bedingungen produzierten Weihnachtssterne getroffen werden.</li> </ul>
<p>Ziel 3: Erfolgreiche Kommunikation und Vermarktung nachhaltiger Zierpflanzen unter Wettbewerbsbedingungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Die Verkaufstests aus 2019 und 2020 lassen erkennen, dass die HessenSterne wettbewerbsfähig sind. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die bessere Kennzeichnung und Werbung am POS in 2020 zu einem besseren Verkaufserfolg führte. Auch das Verwendungsexperiment ließ erkennen, dass die Pflege der torffreien Weihnachtssterne in den Haushalten keine Probleme machte und die Pflegehinweise das Pflegeverhalten verbesserte.</li> </ul>

#### **IV. Vernetzungsaktivitäten**

Die OG HessenStern hat an drei Vernetzungsaktivitäten teilgenommen.

##### **Teilnahme am Vernetzungsworkshop (EIP-Agri) „Innovation und Zusammenarbeit – und wie geht es danach weiter“, Online-Workshop, 03.12.2020:**

In dem Workshop wurde der Frage nachgegangen wie es nach der Förderung weitergehen könnte, z. B. über Verstetigungs- und Anschlussmöglichkeiten oder neue Projektideen. Der Workshop gab interessante Inputs und Denkanstöße, insbesondere zu Fördermöglichkeiten seitens der BLE für Projekte im Bereich der nachhaltigen Landwirtschaft.

##### **Teilnahme am dritten bundesweiten Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister: „EIP-Agri: Die einen sind fertig, die anderen beginnen gerade erst“, in Arnstadt, 14.03. – 15.03.2019:**

Bei dem Vernetzungsworkshop wurden am ersten Tag Vorträge zu den folgenden Themen gehalten: Überblick über Operationelle Gruppen und ihre Projekte in Deutschland, Ausblick auf die neue Förderperiode, EIP-Agri – was ist wichtig für die neue Förderperiode. Es gab einen „Marktplatz“, wo die Teilnehmer „Marktstände“ besuchen und sich über andere EIP-Projekte informieren konnten. An diesen „Marktständen“ wurden verschiedene EIP-Projekte aus Deutschland ergänzt um EIP-Projekte aus anderen Mitgliedsstaaten vorgestellt. Es folgte die erste Workshop-Runde mit dem selbstgewählten Thema „Projektmanagement“. Hier sollte jede\*r seine Projektpraxis reflektieren und erhielt Anregungen wie reglementierte Projekte "agiler" gestalten werden können. In Gruppenarbeit wurde dies durch spielerische Übungen veranschaulicht. Am Abend wurde bei einem gemeinsamen Abendessen die Vernetzung durch Gespräche mit verschiedenen Personen von bundesweiten Operationellen Gruppen und Innovationsdienstleitern verstärkt.

Der zweite Tag startete mit einem Vortrag zu Startups. Dann folgte die zweite und dritte Workshop-Runde. Hierbei wurden zum einen das Thema „Postergestaltung“ und zum anderen das Thema „Ergebnistransfer in die Praxis vor, nach und während des Projektes“ gewählt. Bei der Postergestaltung wurde, wenn möglich, ein Muster für Aufbau und Gestaltung entwickelt, indem das Informationsbedürfnis des Betrachters mit einbezogen wurde. Gearbeitet wurde mit echten Beispielen aus dem Teilnehmerkreis. Zum Ergebnistransfer in die Praxis wurde im Workshop gemeinsam erarbeitet, zu welchen Zeitpunkten Erkenntnisse und Ergebnisse an



unterschiedliche Zielgruppen kommuniziert werden sollten. Hierbei wurde geklärt, welche Kommunikationsinstrumente in Frage kommen, wie intensiv die Kommunikation sein sollte und wie sie möglichst spezifisch für verschiedene Zielgruppen aufbereitet werden muss. Zum Abschluss des Vernetzungsworkshops wurden die Ergebnisse der verschiedenen Workshops vorgestellt und es gab eine Abschlussdiskussion und Feedbackrunde.

**Teilnahme an der Gründerkonferenz der Agrar- und Ernährungswirtschaft Innovate! und dem EIP Agri Video-Award am 18.11.2021:**

Die operationelle Gruppe reichte ein 90-sekündiges Kurzvideo über ihr innovatives Frieda Freude Projekt beim EIP Germany Video Award ein. Aus den Einreichungen wurden fünf Projekte ausgewählt, die auf der Innovate! in einem Pitch-Wettbewerb gegeneinander antraten. Die Innovate!-Convention bringt Startups, Unternehmen, Wissenschaft und Geldgeber zusammen und bietet eine Bühne zum Austausch und der Weiterentwicklung von Ideen. Per Publikums-Entscheid belegte Frieda den 3. Platz.

**V. Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen, Kommunikation**

Es wurden verschiedene Kanäle genutzt, um auf das „HessenStern“ Projekt aufmerksam zu machen und die Idee der nachhaltigen und angepassten Weihnachtssterne, nicht nur den Expert\*innen, sondern auch der Politik und der breiteren Öffentlichkeit zu vermitteln.

**Treffen mit Staatssekretärin Dr. Tappeser, bei Fa. Kasten, 27.11.2019:**

- Zur Vorstellung und Diskussion des Projektes waren neben Staatssekretärin Dr. Tappeser und Mitgliedern der operationellen Gruppe (HGU, LLH, Fa. Einheitserdewerke Gebrüder Patzer), auch noch Vertreter des Zentralverbands Gartenbau e. V. und Gartenbauverband Baden-Württemberg-Hessen e. V. anwesend.
- Ein Kamerateam von **RTL Hessen** brachte noch am selben Tag einen Beitrag dazu.
- In der **TASPO**, der wöchentlich erscheinenden Branchenzeitung für Gartenbau, erschien am 06.12.2019 der Bericht über das Treffen und das Projekt auf der Titelseite.

### **Verkaufsexperimente in Filialen des GC Meckelburg in Kassel-Fuldabrück und Schwalmstadt,**

**29. – 30.11.2019:**

- Ein Reporterteam des HR-Fernsehens begleitete die Verkaufsexperimente und berichtete für die **Hessenschau** vom 07. Dezember über die Entwicklung, Produktion und Vermarktung des HessenSterns
  - <https://www.hessenschau.de/tv-sendung/hessenschau-vom-07122019,video-109384.html>
- Übrig gebliebene HessenSterne aus den Verkaufsexperimenten wurden an mehrere Seniorenwohnheime verschenkt und dem Kasseler Lions Club gestiftet. Dieser erzielte am „Kreppel-Verkaufstag“ 1.000 Euro Reinerlös, u. a. für den Verein IntensivLeben, der sich schwer erkrankten Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen widmet.

### **Weihnachtsstern-Verschenkaktion an Studierende der Hochschule Geisenheim University,**

**05.12.2019:**

- Zum Nikolauswochenende wurden übrig gebliebene Weihnachtssterne aus den Produktions-, Haltbarkeits- und Vermarktungstests an Studierende verschenkt. Diese Aktion wurde dankbar angenommen und innerhalb einer Stunde waren ca. 300 Weihnachtssterne verteilt.
- Bericht im internen Newsletter der Hochschule Geisenheim University über das Projekt und die Verschenk-Aktion am 19.12.2019.

Ein weiterer Artikel über den HessenStern erschien im Januar 2020 im **Darmstädter Echo/Odenwälder Echo**. Außerdem wurde in der **Frankfurter Allgemeinen Zeitung** vom 22.12.2021 über nachhaltige Weihnachtssterne und das Geisenheimer Forschungsprojekt berichtet.

### **TASPO-Artikel & Gärtnerbörse:**

Am 1. Juli 2020 veröffentlichte die TASPO (Nr. 28) einen Artikel über das Verkaufsexperiment, das 2019 durchgeführt worden war. Titel „Doch keine Wegwerfpflanze?“. Ebenso die Gärtnerbörse mit den selben Inhalten in der Ausgabe 9/2020.

### **Werbefilm der HGU:**

Im Herbst 2020 wurde auf Initiative der Hochschulleitung bzw. Forschungsförderung der Hochschule Geisenheim ein Info- und Werbefilm des Projekts HessenStern gedreht. Intention des Films (bzw. der gesamten Filmreihe an der Hochschule) ist die Darstellung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Praxis. Dafür wurde an einem Tag an der HGU gedreht (insbesondere Produktionsgewächshäuser und Versuchsauswertung) und an einem weiteren Tag im Gartencenter Meckelburg (Vermarktung).

### **Beitrag im HR Fernsehen „Alle Wetter“**

Am 30. November 2020 wurde an der HGU ein Kurzportrait des Forschungsprojekts gedreht. Aufhänger waren die Vorweihnachtszeit und die Kurzlebigkeit von Weihnachtssternen. Der Beitrag wurde am selben Abend im HR Fernsehen ausgestrahlt und ist verfügbar unter:

<https://www.ardmediathek.de/video/alle-wetter/alle-wetter-vom-30-11-2020/hr-fernsehen/Y3JpZDovL2hyLW9ubGluZS8xMTg5NDY/>

### **Artikel im Hochschulmagazin der HGU „Plan G“:**

In der Ausgabe 03/2020 veröffentlichte die Arbeitsgruppe einen Artikel über den aktuellen Stand des Projektes mit einem Ausblick über die weiteren Vorhaben.

### **Pressemitteilung über die Teilnahme an der Gründerkonferenz der Agrar- und Ernährungswirtschaft Innovate! und dem EIP Agri Video-Award am 18.11.2021:**

Die Frankfurter Allgemeine veröffentlichte am 22.12.2021 einen Artikel über das Projekt, sowie die Teilnahme und Platzierung beim EIP Agri Video Award.

### **TASPO-Artikel:**

Am 5. August 2022 veröffentlichte die TASPO (Nr. 31) einen Artikel von Anne-Katrin Kleih und Prof. Dr. Kai Sparke zum Thema der Verwendungsstudie in den Haushalten. Titel: „Mit Spaß an der Sache zum Erfolgserlebnis – Poinsettien- Dem Konsumentenverhalten auf der Spur“.

**Teilnahme am „31. International Horticultural Congress“ (IHC), vom 14.-20. August 2022 in Angers – Frankreich:**

Der IHC findet alle vier Jahre in wechselnden Ländern statt und richtet sich an Wissenschaftler\*innen, Produzenten, Industrie, Lehre und andere Berufsgruppen der Branche. Frau Anne-Katrin Kleih besuchte die IHC und hielt einen Vortrag über ausgewählte Ergebnisse der Verbraucherstudie. Ebenso wurde ein Artikel dazu von Acta Horticulturae akzeptiert (noch nicht veröffentlicht).

**VI. Aktuelles zur (geplanten) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse, ggf. Veränderung der Planungen, neue Entwicklungen**

Im Folgenden wird die geplante Verwertung und Ergebnisnutzung mit dem aktuellen Zwischenstand verglichen. Generell ist anzumerken, dass es aufgrund der immer noch laufenden Corona-Pandemie viele Einschränkungen gibt und gab.

<b>Geplante Verwertung und Ergebnisnutzung (laut Aktionsplan)</b>	<b>Aktuelles und neue Entwicklungen</b>
<p>Ergebnisse können bei nationalen und internationalen gartenbaulichen Symposien (z. B. Zierpflanzentag Südwest) und Messen (z. B. Messestand der HGU auf der Internationalen Pflanzenmesse in Essen) präsentiert und diskutiert werden.</p>	<p>Das Team der Gartenbauökonomie hat einen Artikel zu den ersten Markttests und Verbraucherbefragungen zum HessenStern für die TASPO und die Gärtnerbörse (Branchenzeitschriften für den Gartenbau) erstellt.</p> <p>Alle Versuche sind bei Hortigate veröffentlicht und wurden bei der Versuchskoordination zur Zierpflanzenforschung (2020 live und 2021 online) den Fachkolleg*innen vorgestellt und diskutiert.</p> <p>Aufgrund der Corona-Pandemie ließen sich die Ergebnisse noch nicht auf gartenbaulichen Symposien und Messen präsentieren. Eine Ergebnispräsentation (Vortrag oder Poster) ist, sofern es die Corona-Pandemie zulässt, z. B. auf der DGG Tagung 2022 in Osnabrück denkbar.</p>

	<p>Ein Ausschnitt des Projekts wurde wissenschaftlich aufbereitet und auf dem IHC Kongress in Angers im August 2022 vorgestellt.</p>
<p>Die Ergebnisse des HessenStern-Vorhabens können Vorbildcharakter für zahlreiche andere Produzenten und Händler haben.</p>	<p>Da aufgrund der Corona-Pandemie keine Aktivitäten zum Wissenstransfer im Jahr 2020 stattfinden konnten, soll im April / Mai 2021 projektintern in einem Strategieworkshop überlegt werden, wie die Verstetigung der Produktion nachhaltiger Weihnachtssterne erfolgen kann.</p> <p>Mit der Geschäftsführung des GC Meckelburg wurde bereits avisiert, zur Saison 2021 eine größere Menge an „Frieda Freude“-Sternen in allen Filialen anzubieten.</p>
<p>Die gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen werden zu einer nachhaltigen Verbesserung der Produktqualität führen, die mittelbar wirtschaftliche Vorteile für die teilnehmenden Produktionsbetriebe bedingt.</p>	<p>Bereits nach dem ersten Produktionsjahr war klar, dass Weihnachtssterne mit verändertem Kulturschema im Praxismaßstab problemlos in sehr guter äußerer Qualität erzeugbar sind.</p> <p>Die Verwendungsstudie vom Winter 2020/21 zeigte überdies, dass die Produkte in den Haushalten unter echten Verwendungsbedingungen funktionieren.</p>
<p>Die Ergebnisse sollen der Praxis in Form von Vorträgen und der Demonstration von Versuchen vorgestellt werden. Mit der Beteiligung des LLH als hessische Beratungseinrichtung besteht ein intensiver Kontakt zu Betrieben und damit die Möglichkeit eines schnellen und direkten Wissenstransfers.</p>	<p>Geplant waren für das Jahr 2020 zwei „Feldtage“ für interessierte Akteure aus Produktion und Handel sowohl im Süden Hessen (Standort wäre der Betrieb Kasten) als auch im Norden Hessens (Standort wäre eine Filiale des Gartencenters Meckelburg). Aufgrund der Corona-Pandemie war die Realisierung nicht möglich.</p>

## VII. Verwendung der Zuwendung, Mittelabruf

Die Verwendung der Zuwendung der Operationellen Gruppe ist in der nachfolgenden Tabelle (siehe Tabelle 21) dargestellt. Hierbei erfolgt eine Einteilung nach den drei Arbeitspaketen. Die Ausgaben sind nach „Personal“, „Sachmittel“ und „Investitionen“ unterteilt.

**Tabelle 21: Verwendung der Zuwendung (Stand: Oktober 2022, TVN 1-8)**

Arbeitspakete	Ausgaben Personal	Ausgaben Sachmittel	Ausgaben Investitionen	Ausgaben Gesamt
<b>Arbeitspaket 1</b>	110.020,08 €	9.477,66 €	0,00 €	<b>119.257,74 €</b>
<b>Arbeitspaket 2</b>	101.104,80 €	25.923,05 €	7.605,47 €	<b>134.633,32 €</b>
<b>Arbeitspaket 3</b>	105.601,27 €	22.135,28 €	700,00 €	<b>128.436,55 €</b>
<b>Gesamt</b>	<b>316.726,15 €</b>	<b>57.535,99 €</b>	<b>8.305,47 €</b>	<b>382.567,61 €</b>

Die bisherigen Gesamtausgaben aller drei Arbeitspakete zusammen belaufen sich auf **152.716,26 Euro**, welche sich aus dem Arbeitspaket 1 mit 119.257,74 Euro, dem Arbeitspaket 2 mit 134.633,32 Euro und dem Arbeitspaket 3 mit 128.436,55 Euro bzw. sich aus den Ausgaben für Personal, Sachmittel und Investitionen des jeweiligen Arbeitspaketes, die der Tabelle zu entnehmen sind, zusammensetzen. Bisher wurden sieben Teilverwendungsnachweise (TVN) für den Mittelabruf gestellt und anerkannt:

- 1. TVN im Juli 2019 mit einer Summe von 17.554,02 Euro,
- 2. TVN im September 2019 mit einer Summe von 23.401,19 Euro,
- 3. TVN im Juli 2020 mit einer Summe von 49.493,60 Euro,
- 4. TVN im September 2020 mit einer Summe von 62.267,45 Euro,
- 5. TVN im Juli 2021 mit einer Summe von 69.885,32 Euro,
- 6. TVN im September 2021 mit einer Summe von 54.835,66 Euro und
- 7. TVN im Juni 2022 mit einer Summe von 61.655,08 Euro.

Ein 8. TVN ist derzeit (Oktober 2022) eingereicht aber noch nicht anerkannt:

- 8. TVN im Oktober 2022 mit einer Summe von 60.246,37 Euro.

Geisenheim, 14.10.2022

  
 \_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Heiko Mibus-Schoppe**