

Hopfenversuchsfeld Tett nang/Strass

Versuchsbericht 2021



Landratsamt Bodenseekreis
Landwirtschaftsamt

Albrechtstr. 77
88045 Friedrichshafen

März 2022

[www. bodenseekreis.de](http://www.bodenseekreis.de)
(Umwelt- und Landnutzung/Landwirtschaft/Fachinformationen/Hopfen/Versuchsfeld)

Gliederung

1. Vegetation, Witterung, Pflanzenschutz, Markt	2
1.1. Vegetation und Witterung	2
1.2. Auftreten von Krankheiten und Schädlingen	4
1.3. Ernte und Hopfenmarkt	5
1.4. Hopfenlabor.....	5
1.5. Corona	5
Sortencodes	6
2. Strukturdaten zum Hopfenbau	7
2.1. Fläche, Zahl der Betriebe und Erntemengen (Gebiet Tettngang incl. Lindau).....	7
2.2. Ernteschätzung 2021 und Erntemengen 2019 bis 2021 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten	7
3. Hopfenversuchsfeld Tettngang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2021...	8
4. Phänologische Daten 2021 und Termine der Bewirtschaftungsmaßnahmen	9
5. Versuchsergebnisse	10
5.1. SchALVO-Vergleichsfläche	10
5.2. Anbau von Hopfen nach Ökorichtlinien	12
5.3. Alphagehalte Sorte Tettnganger.....	14
5.4. Zuchtsorten	14
6. Einsatz von Pflanzenkohle	20
7. Klonselktion Tettnganger	20
8. Kreuzungsprogramm Tettnganger	23
9. Fertigungsversuch im Vergleich zu mineralischer N-Düngung	23
10. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2021	24

1. Vegetation, Witterung, Pflanzenschutz, Markt

1.1. Vegetation und Witterung

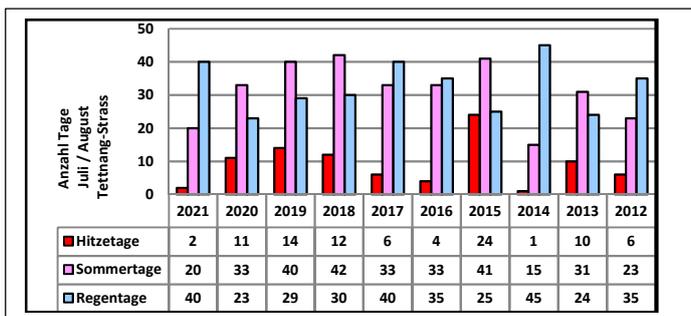
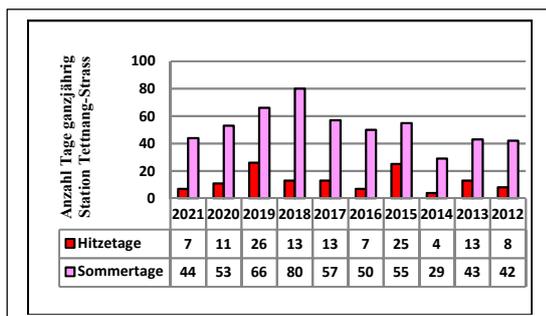
Das Jahr 2020 ging mit gemäßigten Temperaturen zu Ende. Um Drei König meldete sich der Winter mit aller Macht und brachte ergiebige Schneefälle bis in tiefe Lagen. Die Niederschlagsmengen im Januar waren mit ca. 180 mm um das Dreifache höher als im langjährigen Mittel. Nach einer Wetterberuhigung kam Anfang Februar der nächste Kälteeinbruch mit eisigem Ostwind und ganztägigen Minustemperaturen. Der März startete mit kühlen Temperaturen und geringen Regenmengen. Erst gegen Ende des Monats stiegen die Temperaturen und erreichten die Zwanziggradmarke. Im April, bei gut abgetrockneten Böden und Gesamtniederschlägen von nur 38 mm konnten die Frühjahrsarbeiten bodenschonend und zügig durchgeführt werden. Rekordverdächtige Niederschläge mit kühlen Temperaturen und viel Wind zeichneten den Mai aus. Dadurch, dass sich die Temperaturen auch nachts nur im einstelligen Bereich bewegten kam das Wachstum der Hopfenpflanzen ins Stocken. Im Juni wendete sich das Blatt und die Temperaturen stiegen an. Die Durchschnittstemperatur lag im Juni 3 Grad Celsius über dem mehrjährigen Mittel. Die feuchtwarme Witterung hatte Gewitter zur Folge, die teils sehr stark und extrem ausfielen. Zwei Hagelschläge trafen im Juni das Anbauggebiet. Der erste ereignete sich am 8. Juni und traf den südlichen Bereich des Anbaugebietes. Der zweite Hagelschlag ging am 26. Juni über das nördliche Anbaugebiet hinweg. Die niederschlagsreiche Witterung setzte sich im Juli fort, so fielen im Juli extrem hohe Niederschlagsmengen von über 300 mm. Die ergiebigen Niederschlagsmengen erschwerten oder verhinderten sehr häufig die Befahrbarkeit der Hopfengärten. Anfang August setzte sich die unbeständige Witterung fort. Zu Beginn der Hopfenernte stellte sich über drei Tage ein ergiebiger Landregen mit Mengen um die 80 mm ein. Im September zur Haupterntezeit beherrschte ein trockenes und beständiges Hochdruckwetter das Wettergeschehen.

In Konsequenz hat sich die verzögerte Frühsommerentwicklung und der „Schaukelsommer“ in Verbindung mit den außergewöhnlich hohen Niederschlägen am Ende bei positiv auf den Ernteertrag ausgewirkt.

Tab. 1: Monatsniederschläge 2021 (Station Kau) im Vergleich zum 30ig-jährigen Mittel (1965 - 1994, Standort Hagenbuchen); gerundet

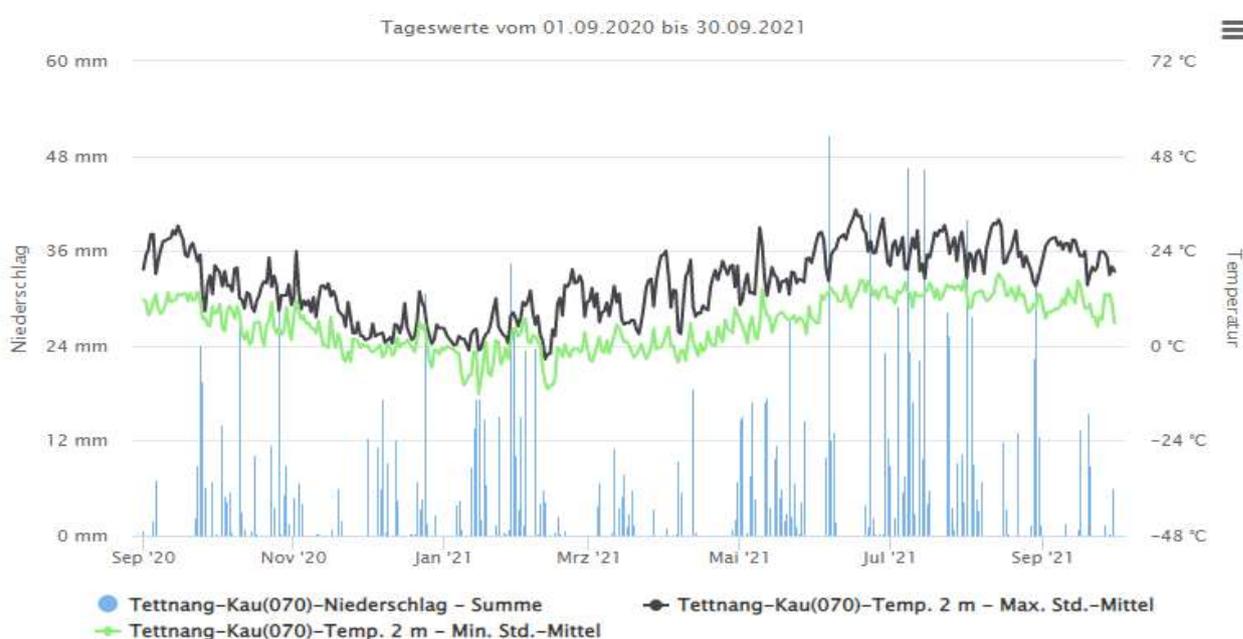
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
30ig-jährig. Mittel	68	63	64	91	107	145	135	126	103	75	86	76	1.136
2021	183	83	54	46	193	173	315	192	49	42	58	143	1.530

Insgesamt war die Jahreswitterung wieder von Extremen gekennzeichnet. Trockenheit bestimmte das Frühjahr. Insbesondere im März und April sowie Ende September und im Oktober lagen die Niederschläge weit unter dem langjährigen Mittel. Überdurchschnittlich viel Niederschläge fielen in den Sommermonaten Mai, Juni, Juli und August. Insbesondere der Monat Juli war bei den Niederschlägen mit 315 mm Spitzenreiter. Die Gesamtniederschlagsmenge im Jahr 2021 war durch die reichlichen Niederschläge im Sommer, sowie im Januar und Dezember um ca. 394 mm höher im Vergleich zum Erwartungswert. In 2021 gab es bezogen auf die Wetterstation Tettngang-Strass insgesamt 7 Hitzetage (Temperatur über 30 Grad Celsius), davon 2 im Zeitraum Juli und August. Die Anzahl der Sommertage lag für die Monate Juli / August bei 20 und damit deutlich unter dem Niveau der Extremjahre 2018 und 2019. Insgesamt gab es im Jahr 2021 mit 44 Sommertagen und damit deutlich weniger wie in den vergangenen drei Jahren (2020 – 53, 2019 - 66, 2018 - 80 Sommertage). 2021 gab es mit 40 Regentagen in den Monaten Juli und August wesentlich mehr als in den Vorjahren.



Hitzetag: Temp. > 30°C; Sommertag: Temp. > 25°C; Regentag: > 0,1 mm

Witterungsdaten – Station Tettang-Kau



Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

Tab. 2: Frühjahrs-Nmin-Werte im Hopfen in kg Nitrat/ha (0 - 90 cm)

Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mittel (ungewichtet)
Probenzahl	137	126	75	38	33	53	55	56	80	78	80	---
Mittelwert	49,2	51,7	34,4	61,1	45,7	37,5	68,5	44,1	54,0	36,4	49,3	48,4

Im Durchschnitt von 80 Frühjahrs-Nmin-Proben (0-90 cm) wurde in den Hopfengärten des Anbaugesbietes ein mittlerer Gehalt von 49,3 kg mineralisiertem Stickstoff je ha festgestellt. Das Ergebnis liegt im Bereich des langjährigen Mittels von 48,4 kg N/ha.

Ein Unterschied wird im Jahr 2021 zwischen den Sortengruppen sichtbar. So liegt der Mittelwert bei den Aromasorten um 58 kg N/ha im Gegensatz zu den früher beprobten Hochalphasorten mit 44 kg N/ha.

1.2. Auftreten von Krankheiten und Schädlingen

Wie in den Vorjahren verursachten **Erdflöhe** bis zum Beginn des Längenwachstums verbreitet Schäden. Die kühlen Temperaturen im Frühjahr und Frühsommer bremsten die Entwicklung des Schädlingss zwar etwas aus. „Karate Zeon“ als einziges, zugelassenes Pflanzenschutzmittel hat nur eine Kontaktwirkung was die Dauerwirkung des Behandlungserfolges einschränkt. Das Auftreten ab Ende Juni führte an Blättern und Dolden teilweise zu Beeinträchtigungen. Weitere Bodenschädlinge wie Rüsselkäfer, Drahtwürmer und Erdraupen traten nicht merklich in Erscheinung. Wachstumsstockungen und irritiertes Gipfelwachstum, verursacht durch die Hopfenwanze, blieben im Jahr 2021 aus. Hingegen war die Besiedlung durch die **Schwarze Bohnenlaus** ca. Anfang Juni partiell bekämpfungswürdig.

Die Trockenheit im Frühjahr, verbunden mit kühlen Nächten mit teilweisen Minusgraden im April und die regenreiche und kühle Witterung im Mai stressten die Hopfenpflanzen. Insbesondere bei der Sorte Herkules und Perle traten verstärkt Virussympptome, visuell bonitiert meist Apfelmosaik, auf. Nach Ende der Stressphase erholten sich die Pflanzen schnell wieder und wuchsen normal weiter.

Der Zuflug von **Blattläusen** setzte im Vergleich zum Vorjahr spät ein und war gering. Die Besiedlung mit Blattläusen lag teilweise unter der Bekämpfungsschwelle. In der Regel reichte, da wo die Bekämpfungsschwelle überschritten war eine Behandlung mit „Movento“ aus. Wie bereits in den Vorjahren beobachtete Entwicklung, dass Spritzungen nicht zeitnah den zu erwartenden Wirkungsgrad erzielten, war auch in 2021 zu beobachten. Anzunehmende Ursache für die Wirkungsverzögerungen sind unter anderem witterungsbedingte, harte Wachsschichten auf den Blättern und eine reduzierte Stoffwechselaktivität der Pflanzen mit der Folge einer schlechteren Wirkstoffaufnahme. Des Weiteren müssen die Läuse aktiv an den Blättern saugen um den systemischen Wirkstoff von „Movento“ aktiv aufzunehmen.

Die **Gemeine Spinnmilbe** trat nur unterschwellig auf und war hauptsächlich an südexponierten Lagen und in südlichen Randbereichen von Hopfengärten zu finden. Im Bedarfsfall reichte eine Behandlung aus. Meist war die Nebenwirkung von „Movento“ ausreichend.

Lokal unterschiedlich gab es teils sehr starke Ausbrüche mit systemischem Infektionen durch den **Falschen Mehltau**. Die zögerliche Frühjahrsentwicklung in Verbindung mit reichlich gewittrigen Regenfällen und hoher Luftfeuchtigkeit im Juni begünstigen den Austrieb von Bubiköpfen. Insgesamt war der Befallsdruck bis Ende Juli relativ gering. Ende Juli stieg der Befallsdruck durch Peronospora enorm an und verursachte teils erhebliche Schäden an den Pflanzen. Erschwerend kam bei der Bekämpfung die teils eingeschränkte Befahrbarkeit der Hopfengärten hinzu. Insgesamt wurden 4 (6 bei Spätsorten) allgemeine Warnaufrufe zur Bekämpfung von Sekundärinfektionen ausgegeben.

Im Gegensatz zu den Vorjahren kam der **Echte Mehltau** nur gering, bzw. gar nicht in Erscheinung. Befall mit **Botrytis** trat sortenspezifisch unterschiedlich, insbesondere bei den später zu erntenden Sorten sehr stark in Erscheinung (Callista, Cascade, Herkules). **Welkesymptome** und die **Kräuselkrankheit** waren nur in geringerem Ausmaß zu beobachten.

Im Hopfenbau verwendete Pflanzenschutzmittel (Erntejahr 2021):

Blattlaus:	Movento SC, Teppeki, Kantaro
Gemeine Spinnmilbe:	Envidor, Kanemite SC, Milbeknock*, Ordoval
Erdfloh, Erdraupe, Schattenwickler:	Karate Zeon,
Peronospora:	Aktuan, Aliette, Bellis, Coprantol Duo, Cuprozin Progress, Delan WG, Dimethofin, Forum, Funguran Progress, Ortiva, Orvego, Revus
Echter Mehltau:	Bellis, Flint, Fortress, Kumar, Schwefel, Systhane 20EW, Vivando
Herbizide:	Beloukha, Buctril, Fusilade Max, Quickdown, U 46 M- Fluid*, VoroxF

Alle Produkte einsetzbar für Export-Hopfen außer: *ohne US-Norm

1.3. Ernte und Hopfenmarkt

Von der optimistischen Erwartung einer geschätzten Erntemenge von 57.685 Ztr. am 20. August 2021 wurden 54.328 Ztr. abgewogen. Die Alphawerte der Ernte 2021 liegen weitgehend über dem langjährigen Durchschnitt. Die ausreichende Wasserversorgung bei der Ausdoldungsphase und Abreife führten zu einem guten Lupulinansatz.

Die Gesamtanbaufläche belief sich im Anbaugebiet Tett nang 2021 auf 1.494,4 ha (+ 15,3ha). 55% der Fläche wurden mit Landsorten bebaut mit einem Ernteanteil von 46%, davon Tett nanger mit 19.946 Ztr. und Hallertauer mfr. mit 5.011 Ztr. Unter Einbeziehung von 64 ha Junghopfen liegt der rechnerische Durchschnittsertrag über alle Sorten bei einem sehr guten Wert von 36,4 Ztr. (2021: 38,6 Ztr.; 2019: 40,5 Ztr.; 2018: 29,07 Ztr.; 2017: 33,5 Ztr.).

Das Preisniveau für Freihopfen rutschte 2021 im Vergleich zu den Vorjahren weiter ab. Für **Freihopfen** der Sorte TET wurde ein Poolanzahlungspreis von 6,- €/kg ohne allgemeine Freikaufoption geboten. Die Sorte HAL notierte mit 9,- €/kg, deutlich höher zum Vorjahr. Für PER bot der Pool eine Anzahlung von 7,- €/kg und für HAT 6,5 €/kg. Gebote für Flavor-Sorten lagen bei unbefriedigenden 2,- bis 3,- €/kg. Im Bitterstoffsegment reduzierten sich die Poolanzahlungspreise mit 31,- €/kg Alpha um 4,- € zum Vorjahr, jedoch noch auf vergleichbarem Niveau zu den längerfristigen Vertragspreisen.

Weiterhin wurden mit Laufzeitbeginn 2022 lukrative **Vorverträge** bis zum Jahr 2031 für HKS und PLA mit 30,- €/kg Alpha angeboten. Bei den Aromasorten bot der Handel für HAL 10,- €/kg. Die Sorte TET unterliegt im Vorvertragsgeschäft einer gewissen Zurückhaltung und der Flavor-Sektor stagniert.

1.4. Hopfenlabor

Die Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2021 ergaben entsprechend der aktuellen Abrechnungstabelle einen durchschnittlich gewichteten Abrechnungssaldo von + 1,04%.

12,0% der Anlieferungspartien waren absolut befallsfrei. In 57,7% der Proben war leichter, bei 20,9% mittlerer, bei 7,1% starker und bei 2,4% sehr starker Befall festzustellen. Die hauptsächlich bonitierten Mängel waren Peronospora (29,7%), Farbdefizite (29,7%), und Botrytis (19,7%). Bezogen auf die Anzahl der Untersuchungsmuster waren beim Befall mit Botrytis in 2021 besonders die Sorten Callista (88,9%), Herkules (68,7%) und Cascade (50,0%) betroffen. Bei der Sorte Tett nanger wurden bei 15,6% der Parteien ein Befall mit Peronospora festgestellt. 2,4% der untersuchten Chargen hatten Samenbesatz. Der Befall mit Blattlaus (0,9%) war sehr gering. Schädigungen der Dolden durch die Gemeine Spinnmilbe trat bei keiner Probe in Erscheinung. Im Vergleich zum Zielwert von 11% liegt der erfasste gemittelte Wassergehalt bei 9,4%.

Tab. 3: Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2016- 2021 (Mittelwerte in %)

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021	10-jährig. Mittel
Anzahl der Muster	1062	997	946	1179	1096	1032	984
Wassergehalt	9,2	9,8	9,5	9,7	9,5	9,4	9,7
Blatt/Stängel	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1
Doldenblätter	14,3	17,8	15,1	16,3	15,6	14,9	16,2
gewichteter Saldo *	0,62	1,08	0,37	0,0	0,65	1,04	0,31

*entsprechend der jeweils aktuellsten Qualitätstabelle

1.5. Corona

Auch das Jahr 2021 wurde überschattet durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie. Unter restriktiven Auflagen war die Einreise und Beschäftigung von ausländischen Saison-AK auf dem Versuchsfeld bei den Frühjahrsarbeiten und zur Ernte möglich. Die Beratungsarbeit konnte unter Auflagen wieder durchgeführt werden oder wurde in digitalem Format angeboten.

Sortencodes

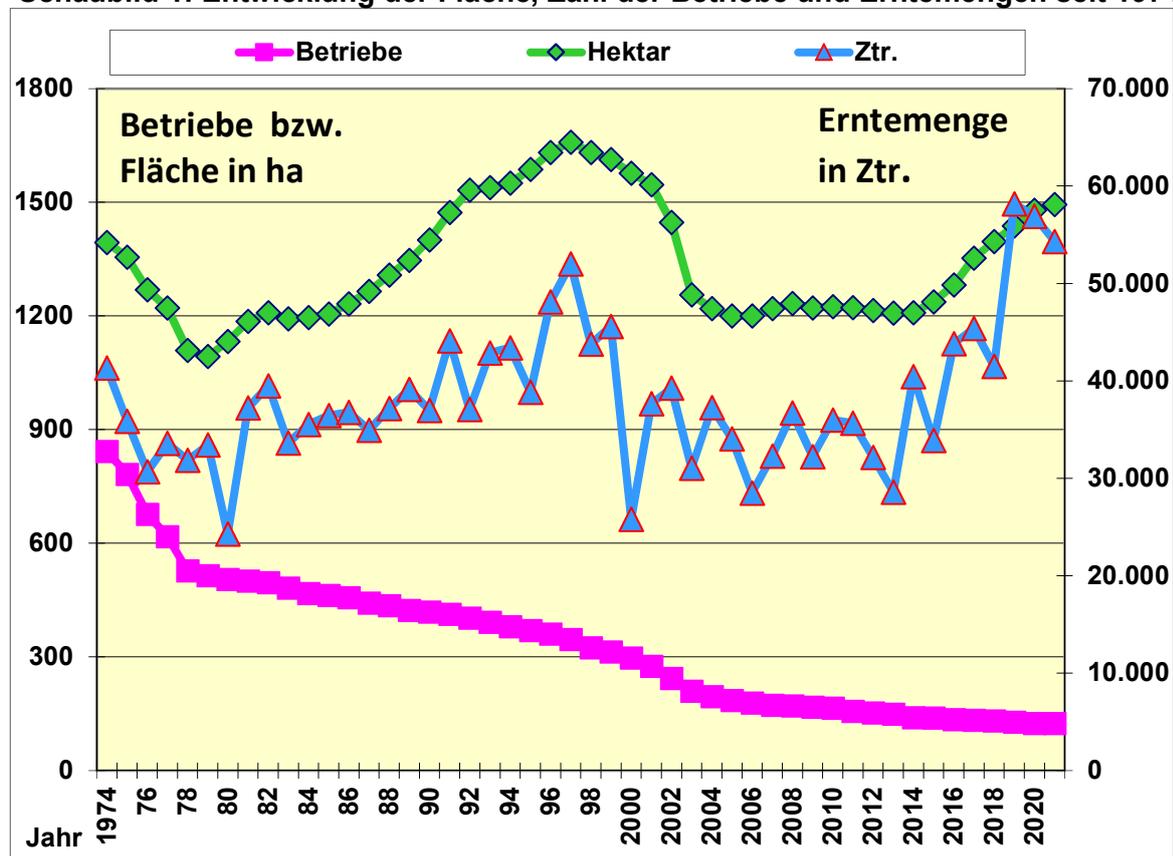
Sorte	Code (Zertifizierung)	Code (GAV)
Aurum	AUR	01
Diamant	DNT	02
Amarillo	VG1	03
Callista	CAL	04
Ariana	ANA	05
Cascade	CAS	06
Hallertauer Blanc	HBC	07
Hüll Melon	HMN	08
Mandarina Bavaria	MBA	09
Hallertauer mfr.	HAL	10
Spalter	SPA	11
Hersbrucker Spät	HEB	12
Tettninger	TET	13
Perle	PER	14
Spalter Select	SSE	15
Hallertauer Tradition	HTR	16
Saphir	SIR	17
Opal	OPL	18
Smagrad	SGD	19
Hersbrucker Pure	HPU	20
Saazer	SAZ	21
Rottenburger	RRS	23
Nothern Brewer	NBR	25
Brewers Gold	BGO	26
Nugget	NUG	27
Target	TRG	28
Hallertauer Magnum	HMG	29
Hallertauer Taurus	HTU	30
Hallertauer Merkur	HMR	31
Herkules	HKS	32
Record	REC	35
Zeus	ZEU	36
Comet	COM	37
Polaris	PLA	45
Sonstige/ Zuchtstämme		48

2. Strukturdaten zum Hopfenbau

2.1. Fläche, Zahl der Betriebe und Erntemengen (Gebiet Tettang incl. Lindau)

Die Gesamtanbaufläche im Anbaugebiet erweiterte sich im Jahr 2021 auf 1.494,4 ha (+15,3 ha). Die Sorte TET hatte einen Anteil von 681,5 ha (-36,7 ha), HAL 138,2 ha, (-1,41 ha). 674,7 ha (+53,1 ha) waren Zuchtsorten mit Schwerpunkt PER (+23,9 ha), HAT (+13,74 ha) sowie HKS. Bei der Sorte HKS stieg die Anbaufläche um 11,5 ha auf 294,2 ha. Die Zahl der aktiven Hopfenbaubetriebe blieb konstant bei 125. Durchschnittlich werden je Betrieb 12 ha Hopfenfläche bewirtschaftet.

Schaubild 1: Entwicklung der Fläche, Zahl der Betriebe und Erntemengen seit 1974



Witterungsextreme nach Jahren mit Ertragsdepressionen:

Hagel: 1980, 2000, (2003), 2018
 Trockenheit: 1976, 2003, 2006, 2018
 Hitze, Trockenheit: 2015
 Überschwemmung, Hitze: 2013, 2021

2.2. Ernteschätzung 2021 und Erntemengen 2019 bis 2021 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten

Im Bundesgebiet wurde im Jahr 2021 eine Ernte von 47.862 Tonnen eingefahren. Im Anbaugebiet Tettang lagen die Ernteergebnisse unter der Vorernteschätzung.

Anbaugebiet	Schätzung 2021	Ernte 2021	Ernte 2020	Ernte 2019
Hallertau	41.150	41.093	40.285	41.484
Tettang	2.884	2.716	2.851	2.910
Elbe-Saale	3.058	3.223	2.981	3.327
Spalt	730	808	717	707
Übrige	22	22	45	45
Gesamt	47.845	47.862	46.879	48.472

3. Hopfenversuchsfeld Tettang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2021



- Anlage 1**
- Klonselktion Tettnanger
 - Sortenprüfung von Opal, Smaragd, Aurum, Diamant im Weitraumsystem mit Doppelaufleitung
 - Herbizide und Begrünungseinsaaten;
 - Hopfenanbau im Mulchsystem
 - Fungizidreduktion Peronospora - Beobachtungsversuch
- Anlage 2**
- SchALVO – Vergleichsfläche
 - Gerüstumbau von 8 auf 7 m, Test verschiedener Hopfenstangen (Permadur, Beton, Eiche, Stahlrohr)
 - Pflanzenschutzversuche, Amtliche Mittelprüfung – Insektizid
 - Blattlausregulierungsversuch
 - Vergleich Gerüsthöhe Sorte Tettnanger seit 1999
- Anlage 3**
- Hopfenbau nach Ökolandbau-Richtlinien; ab 2009 mit den Sorten Tettnanger (Umpflanzung 2018), Spalter Select, Perle
 - Begrünungseinsaaten
 - Sonnenreflektanzen
- Anlage 4**
- Zuchtsortenprüfung: Tradition, Ariana, Callista, Saphir, Tango
 - Ab 2010: Ersatz von Magnum und Merkur durch Hüller Zuchtstämme, Polaris sowie Rottenburger, Cascade (2013), Amarillo (2017) im Weitraumsystem
 - Ab 2010: Ersatz Hallertauer mfr. durch Sorte Tettnanger (3 Selektionen: K4/73, K23/89, TE Original) im Weitraumsystem
 - Ab 2013 Ersatz von Select durch 3 Flavor-Sorten (Mandarina Bavaria, Hüll Melon, Hallertauer Blanc und 5 Hüller Zuchtstämme
 - Ab 2016 Ersatz von Perle und Taurus durch Ariana und Callista
 - Begrünungseinsaaten
 - Hohenheimer Forschungsprojekt – „Markergestützte Selektion“
 - Einsatz Pflanzenkohle
- Anlage 5**
- Kreuzungsprogramm Tettnanger
 - Düngungsversuch: Fertigation

4. Phänologische Daten 2021 und Termine der Bewirtschaftungsmaßnahmen

	Zeitraum (2021)	Anmerkungen	Anlage / Indikation
Austrieb	10.04.	normaler Zeitraum	(TET)
Schneiden	04. 03. – 09.04.	Zuchtsorten	1, 3, 4
	09. 04. – 21.04.	Sorte TET	1, 2, 3, 5
Anleiten	04.05. – 25.05.	1. Durchgang	1 – 5
Blühbeginn	28.06.	normal (TET)	
Ernte	23.08. – 17.09.	15 Pflücktage	
organ. Düngung	Okt. 2020	120 dt/ha Hopfenhäcksel	1 - 5
Nmin	09.03.	Tettnanger: 26 kg/ha	1
	09.03.	Zuchtsorten: 28 kg/ha	4
N-Düngung	Tettnanger	25.05./14.06./05.07.	45/35/40 kg N/ha
	Zuchtsorten	11.05./25.05./14.06./05.07.	45/40/35/60 kg N/ha
Anackern	31.05. – 04.06.	1. Durchgang	1 - 5
	18.06. – 19.06.	2. Durchgang	1 – 5
		3. Durchgang	1 - 5
Pflanzenschutz* (Anlage 1)	26.05.	Aliette + Zinksulfat	Peronospora
	05.06.	Aliette + Zinksulfat	Peronospora
	15. 06	Aktuan + Funguran progress	Peronospora
	06.07.	Forum + Movento	Peronospora/ Blattlaus
	20.07.	Bellis	Peronospora
	22.07.	Beloukha + AHL (OPL, SGD)	Hopfenputzen
	03.08.	Bellis	Peronospora
	09.08.	Orvego+ Coprantol Duo	Peronospora
	19.08.	Funguran Progress	Peronospora
27.08.	Funguran Progress (OPL, SGD)	Peronospora	

*Abweichende, spezielle Angaben siehe Beschreibung der jeweiligen Versuche

5. Versuchsergebnisse

5.1. SchALVO-Vergleichsfläche

5.1.1. Beschreibung

In WSG-Problembereichen sind entsprechend der SchALVO vom 01. 03. 2002 für die Kultur Hopfen folgende Vorgaben einzuhalten:

- organische Düngung nur mit Hopfenhäcksel frühestens 6 Wochen vor dem Schneiden
- winterharte Begrünung und Einarbeitung frühestens 6 Wochen vor dem Schneiden
- langsam wirkende N-Dünger zur 1. Gabe (wenn Düngungstermin vor dem Schneiden)
- N-Düngung nur als Streifendüngung

5.1.2. Versuchsplan

Versuchsbeginn: 1992
Fläche: 2 x 0,19 ha (je 700 Stöcke)
Sorte: Tettnanger
Pflanzsystem: 1,5m x 1,4m
Stöcke/ha: 3.600
Erntetermin: 24. Aug.

Bodenuntersuchung (Feb. 2020):

Var.	pH-Wert	P ₂ O ₅ (mg/100 g)	K ₂ O (mg/100 g)	Mg (mg/100 g)	Humus (% org. Sub.)
SchALVO	6,2	27	24	16	5,7
ogL	6,1	22	22	15	5,7

Düngeplan (in kg N/ha) und Bewirtschaftungsdaten:

Variante	Nmin (0-90 cm) 20.05.	Summe N-Bedarf	25. Mai (KAS)	14. Juni (KAS)	05. Juli (KAS)	Summe N- Düngung
SchALVO	60	170	45	35	30	110
ogL	54	170	45	35	35	115

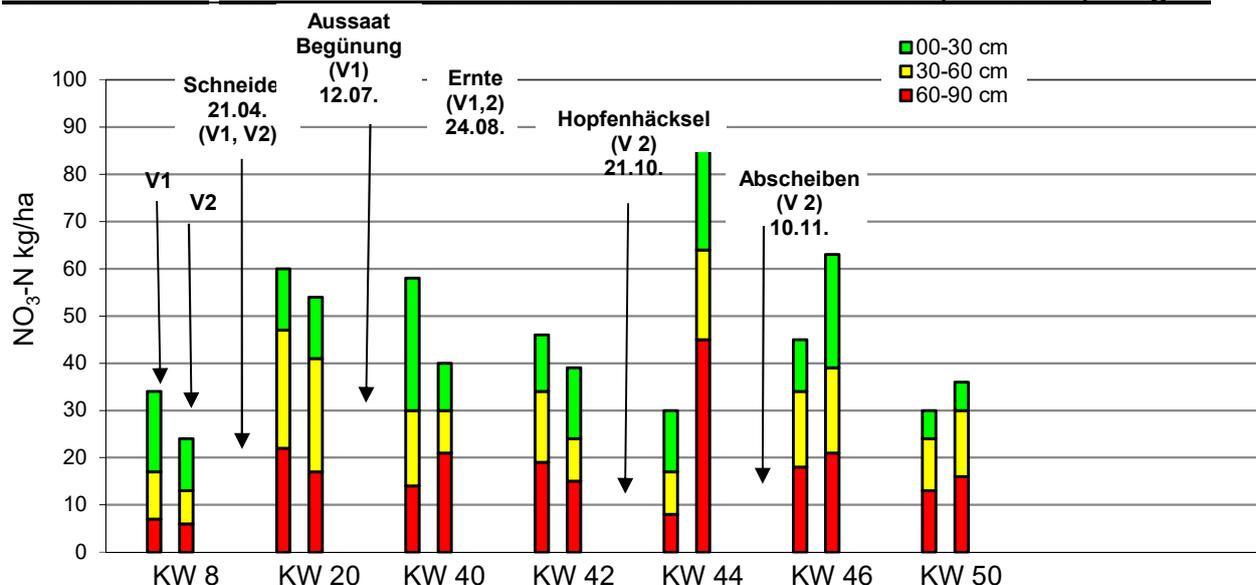
weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen	SchALVO (Var.1)	ogL (Var. 2)
Grubbern, Abackern	19.04.21	19.04.21
Schneiden	21.04.21	21.04.21
Begrünungseinsaat: „GreenTrip Hopfen“; 20 kg/ha	12.07.21	-----
1. Anackern	04.06.21	04.06.21
2. Anackern	18.06.21	18.06.21
3. Anackern	12.07.21	12.07.21
Abackern	-----	20.10.21
Organ. Düngung - Hopfenhäcksel	26.02. 21	16.10.20

5.1.3. Ergebnisse

5.1.3.1. Nmin-Werte 2021 in kg/ha nach Beprobungsschichten (cm)

Datum	SchALVO (Var. 1)					ogL (Var. 2)					KW
	00 - 30	30 - 60	60 - 90	30 - 90	0 - 90	0 - 30	30 - 60	60 - 90	30 - 90	0 - 90	
25.02.	17	10	7	17	34	11	7	6	13	24	8
20.05.	13	25	22	47	60	13	24	17	41	54	20
06.10.	28	16	14	30	58	10	9	21	30	40	40
18.10.	12	15	19	34	46	15	9	15	14	39	42
03.11.	13	9	8	17	30	24	29	45	74	98	44
19.11.	11	16	18	34	45	24	18	21	39	63	46
14.12.	6	11	13	24	30	6	14	16	30	36	50

Verlauf der NO₃-Gehalte im Boden: Schichten- bzw. Summenwerte (0 – 90 cm) in kg/ha



Erträge und Alphawerte Variante	Ertrag in dt/ha (89 % TM)	K-Wert (%) ; 89 % TM
SchALVO (V1)	10,8	4,0
ogL (V2)	10,4	3,8

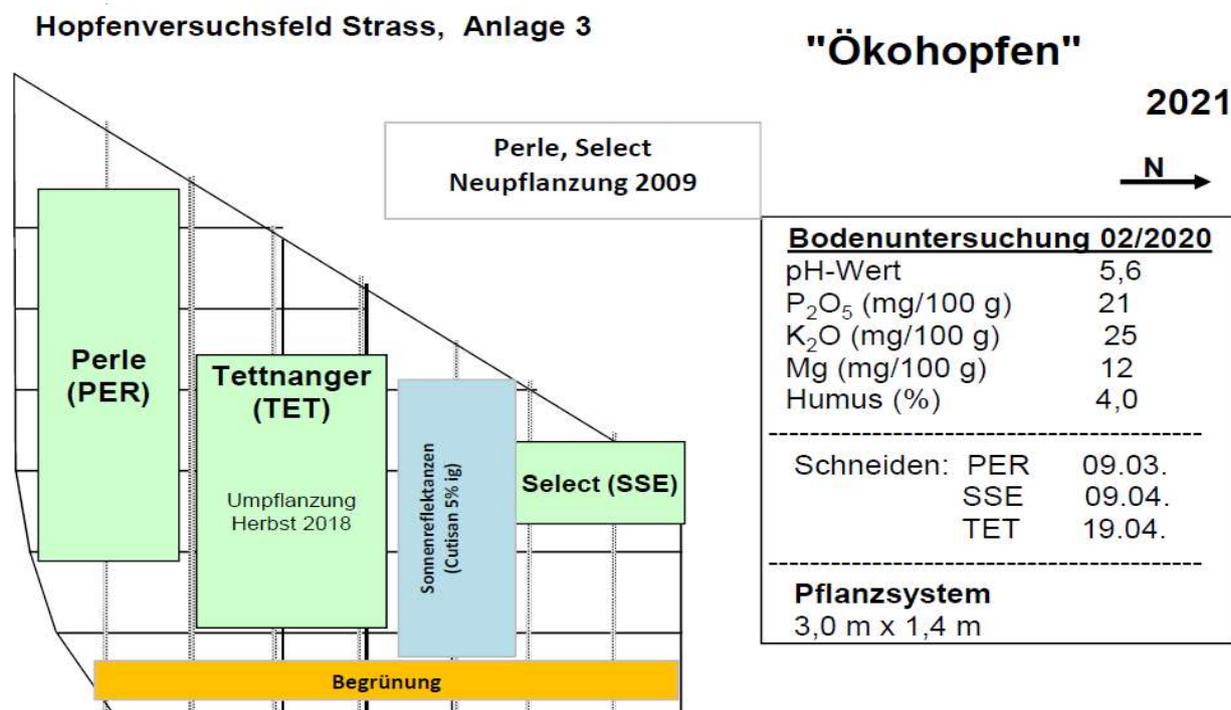
5.1.4. Bewertung:

Die Nitratwerte bewegen sich 2021, betrachtet über die gesamte Beprobungstiefe von 0 – 90 cm, zwischen 24 kg N/ha und 98 kg N/ha. Die höchsten Werte werden bei der ogL-Variante (V2) mit 96 kg N/ha in KW 44 gemessen. Nach der Ernte (KW 40) liegen die N-Gehalte in der SchALVO – Variante bei 58 kg N/ha und bei der ogL - Variante bei 40 kg N/ha. Zum nächsten Probenstermin in KW 42 reduzierten sich die Werte in beiden Varianten nur geringfügig. Bei der Probenahme in KW 44, ist in Variante 2 ein starker Anstieg auf 98 kg N/ha zu verzeichnen. Die SchALVO- Variante (V1) liegt bei diesem Probenstermin mit 30 kg N/ha deutlich darunter. Ob es einen Zusammenhang zwischen dem hohen Wert und der Ausbringung des Rebenthäcksel in der ogL- Variante gibt, kann nicht abschließend geklärt werden. Im nächsten Probenstermin sanken die Werte in der ogL- Variante um 35 kg/ha ab. Hingegen gab es bei der Variante 1 einen Anstieg um 15 kg auf 35 kg N/ha. Bei der letzten Probenahme sanken bei beiden Varianten die Werte auf ein niedriges Niveau ab.

Hinsichtlich des Doldenertrages gab es im Versuchsjahr 2021 zwischen den Varianten keine Unterschiede. Bei der SchALVO- Variante wurde ein Ertrag von 10,8 dt/ha im Vergleich zur ogL - Variante von 10,4 dt/ha erzielt. Bei den Alphasäurewerten gab es keine Unterschiede zwischen den Varianten. Im 10- Jährigen Mittel ergibt sich in beiden Varianten einen Durchschnittsertrag von 14,5 dt/ ha. Die Alphawerte differieren langjährig nur unwesentlich. Die am 12. Juli in V1 eingesäte Begrünung („Greentrip Hopfen Sommer“, Aussaatmenge 25 kg/ha) entwickelte sich zu einem ansprechenden Bestand. In V2 wuchs ein üppiger natürlicher Begrünungsbestand heran.

5.2. Anbau von Hopfen nach Ökorichtlinien

5.2.1. Versuchsplan



Versuchsbeginn: 1995
Fläche: 0,51 ha
Sorten: Tettninger, Perle, Select (PER, SSE seit 2009)
Pflanzsystem: 3,0m x 1,4m (bis 2008: 1,5m x 1,4m)
Aufleitungen/ha: 4.200
Düngung: „Kera-Duo- Pellets“*: 130 kg N/ha; (10.05.-40 kg N; 14.06 -50 kg N; 05.07. -40 kg N, Reihendüngung)

* **Kera. Duo- Pellets:** organischer N-Dünger, 100% aus Tierischen Nebenprodukten aus Schweineborsten und Federmehl, (13,5% N; 0,5% P₂O₅); zugelassen für den Ökolandbau

Schneidtermine: PER: 09.03., SSE: 09.04., TTE: 19.04.
Erntetermine: PER: 08.09., SSE: 07.09. TTE: 02.09.
Begrünung: 23.07. 20 kg/ha FAKT Mischung

5.2.2. Pflanzenschutz (Peronospora, Blattlaus)

Termin	Mittel	Aufwandmenge PSM (kg/ha)	Brühmenge (ltr./Aufleitung)
04.06.	Funguran Progress	2	0,3
15.06	Funguran Progress	2	0,5
19.07.	Funguran Progress	1,7	0,5
02.08.	Funguran Progress	1,7	0,6
12.08.	Funguran Progress	2	0,7

Gesamtaufwandmenge Funguran Progress: 9,4 kg/ha (5 Anwendungen = 3,29 kg Cu/ha)

Tastversuch Einsatz Sonnenreflektanzen zur Kupferreduzierung

Beobachtungen:

Dieser Tastversuch musste Aufgrund extremen Befalls mit Falschen Mehltau abgebrochen werden. Eine aussagefähige Auswertung des Versuches konnte nicht vorgenommen werden.

5.2.3. Ergebnisse - Erträge und Alphawerte nach Sorten

Sorten	SSE	PER	TET
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	12,8	12,8	9,3
α (in %; 89% TM)	4,9 (4,9; 5,5; 4,2)	8,3 (7,6; 8,9)	3,8 (3,6; 3,6; 3,6; 4,3)

Erträge im mehrjährigen Vergleich (dt/ha; 89% TM)

dt/ ha (89% TM)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mittel
Tettnanger	12,3	10,9	10,0	13,0	9,8	9,3	7,2	6,2	---	9,2	9,3	9,7
Perle	17,4	19,2	19,5	24,2	16,1	16,8	16,8	13,6	22,8	13,1	12,8	17,5
Spalter Select	23,7	23,5	22,1	23,9	19,6	20,0	14,2	16,9	24,3	22,5	12,8	22,3

Alphasäuregehalte im mehrjährigen Vergleich (in %; 89% TM)

Alpha in %	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mittel
Tettnanger	5,6	4,8	2,3	4,5	1,9	4,9	3,9	2,0	---	5,2	4,0	3,9
Perle	10,4	10,4	6,7	9,7	6,4	9,3	8,4	5,0	7,7	8,3	8,3	8,3
Spalter Select	6,4	6,5	3,5	5,8	4,9	5,9	5,9	3,4	4,1	6,9	4,9	5,3

5.2.4. Bewertung

Die Erträge der nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus angebauten Sorten TET, SSE und PER lagen im aktuellen Versuchsjahr unter dem langjährigen Mittel. Bei den Alphawerten erreichten die Sorten TET und PER durchschnittliche Ergebnisse, die Sorte SSE lag mit einem Alphasäuregehalt von 4,9% unter dem mehrjährigen Schnitt. Die Sorte TET wurde im Herbst 2018 gerodet und anschließend mit vorgeschulten Pflanzen (Fechsermaterial vom Altbestand) neu aufgepflanzt. Dies vor dem Hintergrund, da der Ertrag und die Vitalität der Pflanzen über die Jahre kontinuierlich abgenommen haben. Zum Vergleich wurde eine Reihe des Altbestandes nicht gerodet. Einen Unterschied zwischen dem neu aufgepflanzten Bestand und dem Altbestand konnte im aktuellen Versuchsjahr visuell und ertragsmäßig nicht beobachtet werden.

Bezogen auf die gesamte Spritzfolge wurden 9,4 kg/ha Funguran Progress in 5 Behandlungen ausgebracht. Dies entspricht einer effektiven Kupfermenge von ca. 3,29 kg/ha. Die Bestände zeigten sich über den Vegetationsverlauf stabil, jedoch nahm der Befallsdruck mit Peronospora Anfang August hin sehr stark zu. In der Folge war auch das Erntegut der angebauten Sorten (PER, TET, SSE) sehr stark durch Peronospora geschädigt. Die Hopfenblattlaus trat nur mit geringer Besatzdichte unter der Bekämpfungsschwelle auf. Deshalb erfolgte keine Bekämpfungsmaßnahme gegen die Hopfenblattlaus. Die Gemeine Spinnmilbe trat im aktuellen Versuchsjahr in den Versuchspartellen des Gartens nicht auf.

5.3. Alphagehalte Sorte Tettnanger

Die Alphagehalte der im Jahr 2021 vom Hopfenversuchsfeld Strass untersuchten 64 Muster (Sorte TET) lagen im Mittel bei 4,7%; (Vorjahr 4,1%).

5.3.1. Alphagehalte (%) in Abhängigkeit vom Erntetermin in Beziehung zum Schneidtermin - Sorte Tettnanger (EBC 7.4; 89 %TM); Anlage 1- 5

Anlage	5	1	2	3	Gesamt
Erntedatum	25.08. – 26.08.	01.09. – 06.09.	23.08. - 24.08.	02.09.	23.08. – 06.09.
Anzahl Proben	12	39	9	4	64
Mittelwert	4,4%	5,0%	3,9%	3,8	4,7%
Schneidtermin	20.04.	15.04.	21.04	19.04.	

5.3.2. Alphagehalte der in Tettnang angebauten Landsorten in % (EBC 7.4)

Von der Arbeitsgruppe Hopfenanalyse, vertreten durch die Labors der Verarbeitungswerke und neutralen Labors werden jährlich bis zum Stichtag 15. Oktober die Untersuchungsergebnisse erntefrischen Hopfens des jeweiligen Jahrgangs veröffentlicht. Die Ergebnisse aus 2021 liegen deutlich über dem langjährigen Mittelwert.

Jahr/Sorte	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mittel 5 Jahre	Mittel 10 Jahre
TET	4,3	2,3	4,1	2,1	3,8	3,6	3,0	3,8	4,3	4,7	3,9	3,6
HAL	4,7	3,3	4,6	2,9	4,4	4,3	3,8	4,3	4,7	5,0	4,4	4,2

5.4. Zuchtsorten

5.4.1. Erträge und Alphawerte 2021 (Anlage 4 und 1)

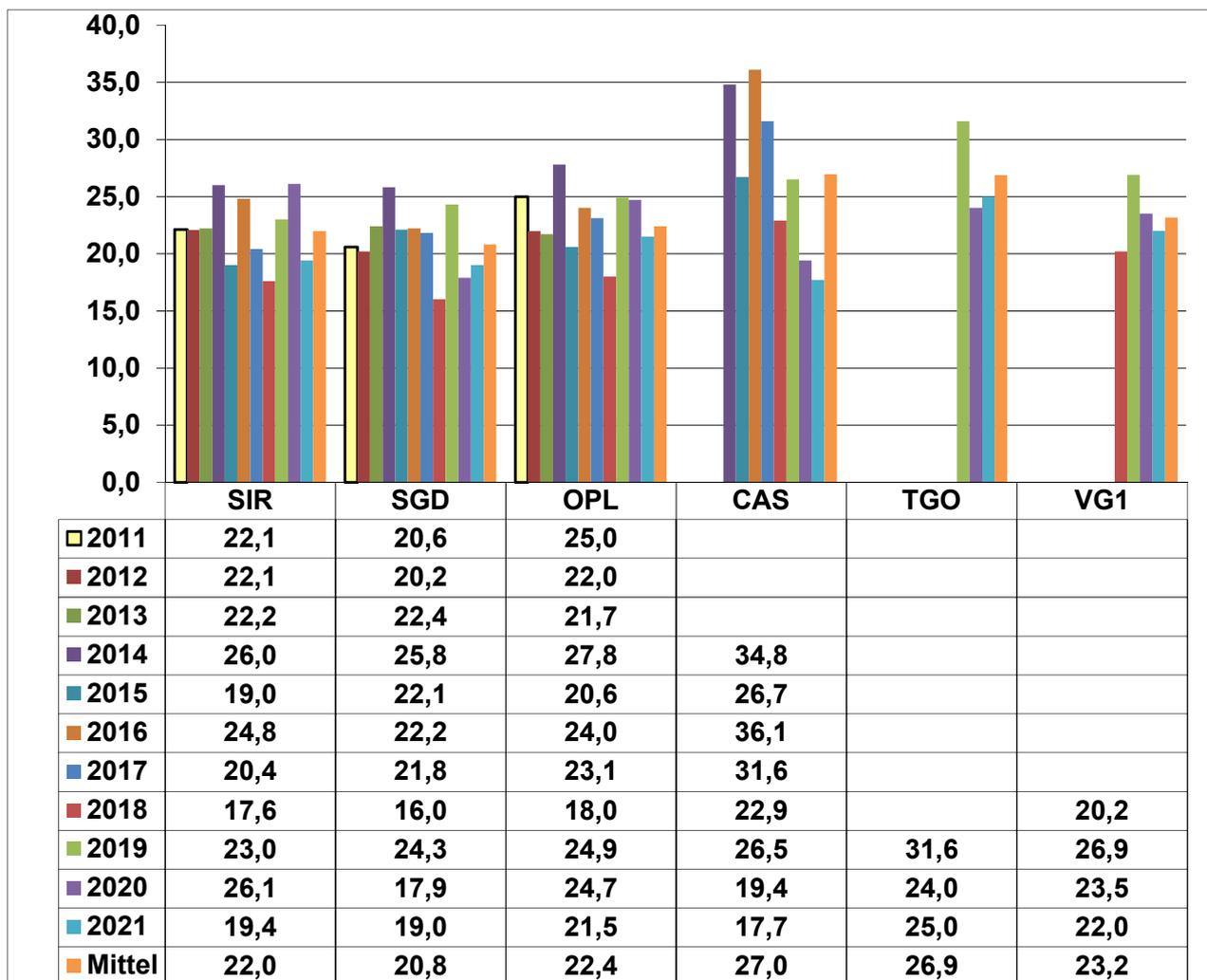
Sorte	Erntetermin	Erträge in dt/ha (89 % TM)	Alphagehalte in % EBC 7.4 (89% TM)	
			LTZ (EBC 7.4)	Handel***
Perle (PER) nur Öko*	07.09.	12,8	8,3 (2 Werte: 7,6 – 8,9)	9,2
Spalter Select (SSE) nur Öko*	08.09.	12,8	4,9 (3 Werte: 4,2 – 5,5)	--
Saphir (SIR) (Weitraumpflanzung)**	31.08.	19,4	3,8 (6 Werte: 3,5 – 3,9)	--
Opal (OPL) (Weitraumpflanzung)*	07.09.	21,5	8,1 (3 Werte: 7,4 – 8,5)	9,3
Smaragd (SGD) (Weitraumpfl.)*	09.09.	19,0	6,7 (3 Werte: 6,5 – 6,8)	--
Herkules (HKS) (Weitraumpfl.)**	13.09.	28,9	17,9 (2 Werte: 17,0– 17,7)	19,0
Cascade (CAS) (Weitraumpfl.)**	13.09.	17,7	6,6 (2 Werte: 6,5 – 6,6)	--
Amarillo (VG1) (Weitraumpfl.)**	08.9	22,0	7,2 (2 Werte: 7,0 – 7,4)	--
Tango (TGO) (Weitraumpfl.)**	17.9	25,0	10,6 (2 Werte: 10,0 – 11,2)	--
Ariana (ANA) (Weitraumpfl.)**	10.09.	20,6	12,3 (3 Werte: 12,0 – 13,0)	--
Callista (CAL) (Weitraumpfl.)**	13.9	21,9	4,0 (3 Werte: 3,5 – 4,3)	--

* Bezugsgröße: Weitraumsystem 4.200 Aufleitungen/ha; ** Weitraumsystem 3.800 Aufleitungen/ha

*** Untersuchungsergebnisse des Hopfenhandels

5.4.2. Erträge im Jahresvergleich

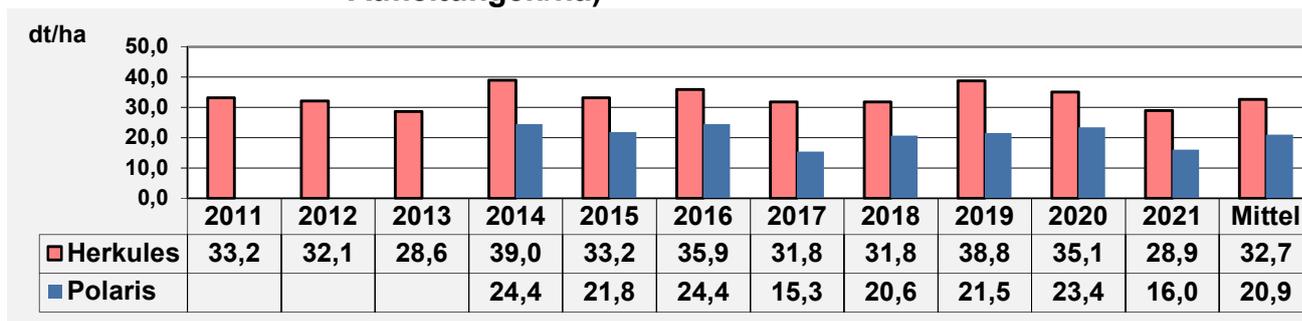
5.4.2.1. Aromasorten (dt/ha; (SGD, OPL 4200 Aufleitungen/ha; CAS, SIR, VG1, TGO – 3800 Aufleitungen/ha; 89 % TM)



Im Versuchsjahr 2021 konnte bei den Sorten Saphir, Smaragd, Opal, Cascade, Tango und Amarillo nur ein unterdurchschnittlicher Ertrag eingefahren werden. Deutlich unter dem mehrjährigen Mittel lag der Ertrag mit nur 17,7dt bei der Sorte Cascade. Wie auch in den Vorjahren zeigte Cascade wieder extreme Zwitterbildungen. Bei den Sorten Opal und Tango war leichter, bei Amarillo und Cascade ein mittlerer und bei der Sorte Saphir ein starker Befall des Erntegutes mit Peronospora festzustellen. Ein Totalausfall aufgrund des falschen Mehltaus war bei der Sorte Rottenburger zu verzeichnen. Es wurde keine Schädigungen der Dolden durch tierische Schädlinge bonitiert.

5.4.2.2.

Erträge Bittersorten (dt/ha; 89 % TM; HKS, PLA 3800 Aufleitungen/ha)



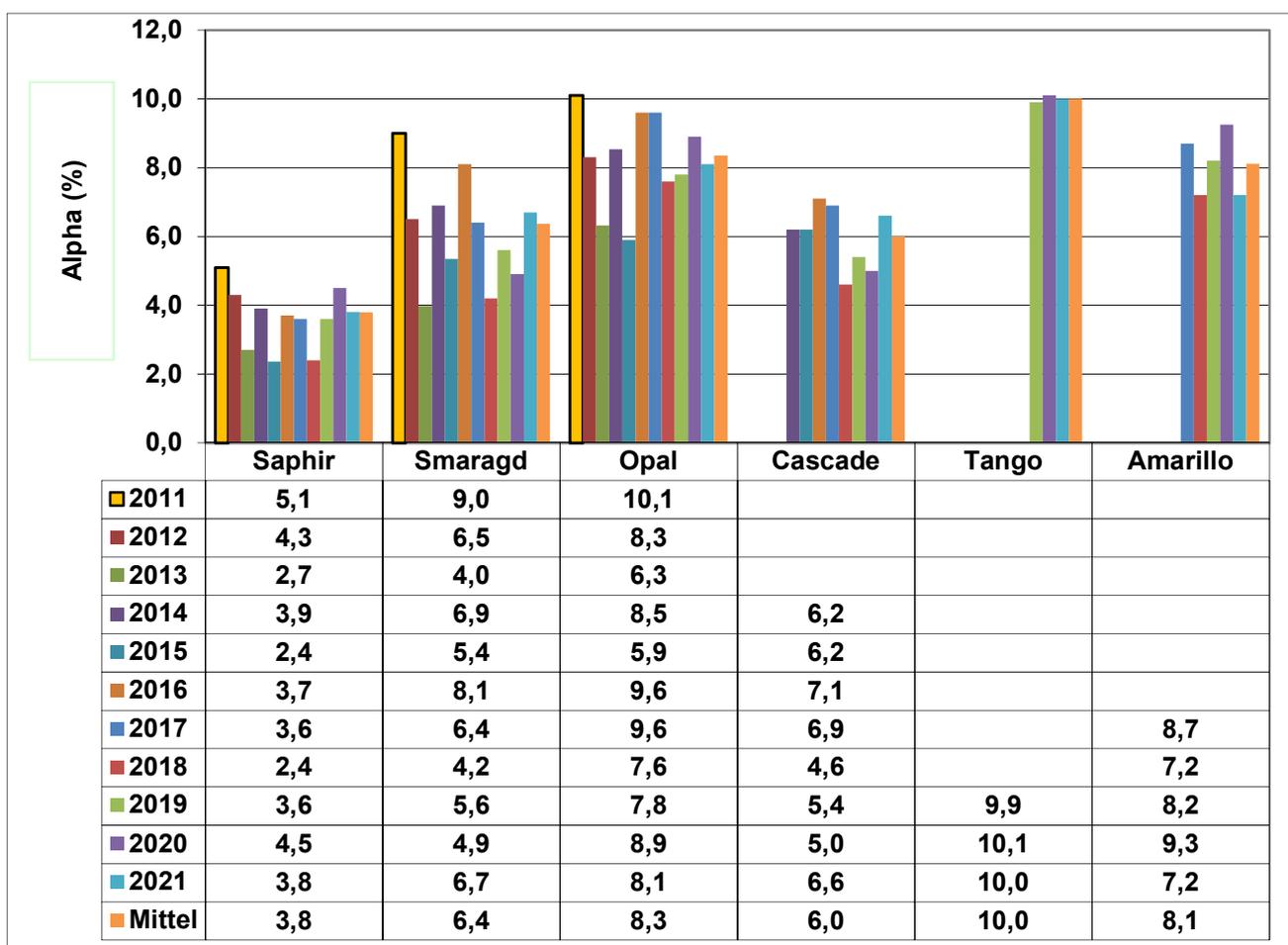
Die Hochalphasorte Herkules lag im Anbaujahr 2021 mit einem Ertrag von 28,9 dt/ha unter dem mehrjährigen Durchschnitt von 32,7 dt/ha. Der Echte Mehltau trat auf dem Versuchsfeld im Versuchsjahr 2021 bei den Hochalphasorten nicht in Erscheinung. Polaris lag mit 16 dt/ha deutlich unter dem Durchschnittsertrag von 20,9 dt/ha. Im Erntegut der Sorte Polaris wurde ein starker Befall mit Botrytis und Peronospora festgestellt.

5.4.3.

Alphawerte im Jahresvergleich

5.4.3.1.

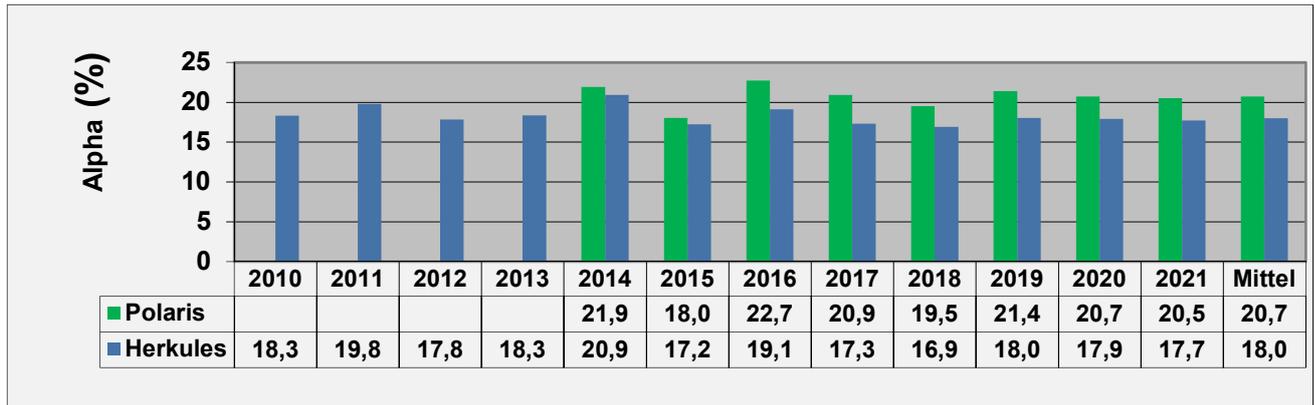
Aromasorten (EBC 7.4; Bezug 89% TM; Mittel aus 3 Proben)



Die Alphagehalte der angebauten Aromasorten bewegten sich im Anbaujahr 2021 auf hohem Niveau und liegen abgesehen von den Sorten Saphir, Opal und Amarillo über dem langjährigen Mittelwert. Die Sorte Saphir musste aufgrund starkem Befalls mit Peronospora frühzeitig beerntet werden. Bei den Hochalphasorten sind die Alphasäuregehalte im Versuchsjahr 2021 im Bereich des mehrjährigen Durchschnitts.

5.4.3.2.

Bittersorten (EBC 7.4; Bezug 89 % TM; Mittel aus 3 Proben)



5.4.4. Zuchtstämme und Flavor-Hopfen: Erträge und Alphawerte 2021

Versuchsort: Anlage 4, Fach 1 (Reihe 3), Fach 1 (Reihe 3) 4, 5, und 7 (von Norden)
Fläche: 0,72 ha (gesamt)
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m (jeweils ½ Reihe)
Aufleitungen/ha: 3.800
Schneidtermine: **10. März:** Tango
23/ 24. März: 2010/75/78, 2015/58/58, 2011/71/19, Polaris, Ariana
29. März: Hallertauer Blanc, Hüll Melon, Mandarin Bavaria
30. März: 2015/31/35, 2010/08/124, Callista

Begrünungseinsaaten: „Landsberger Gemenge“; 23.07. (50 kg/ha)

Versuchsplan:

Anlage 4, Fach 1



Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
2015/31/35 (MBA - Nachkomme)	Tettnanger K23	Tettnanger K4
Tettnanger Original		

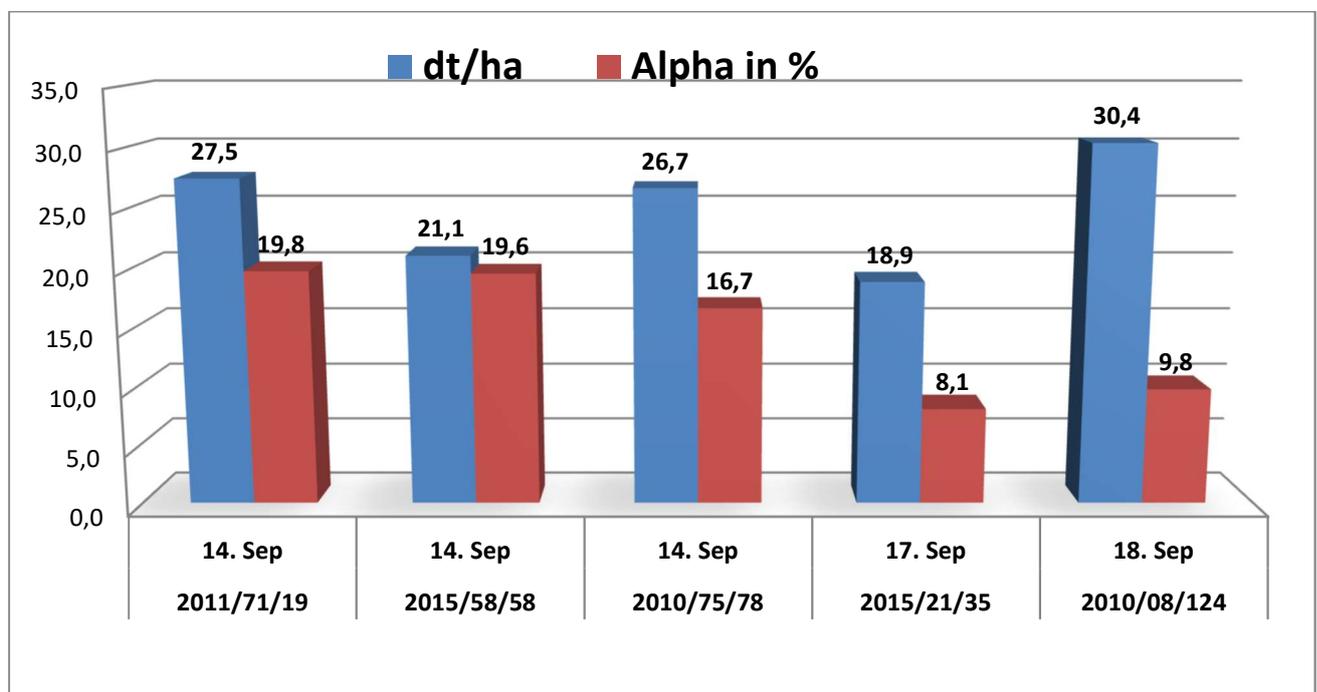
Anlage 4, Fach 3



Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
2010/08/124	Polaris	Gensequenzierung (Universität Hohenheim)
Tango		

Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
2010/75/78 Hochalpha	2015/58/58 Hochalpha	2011/71/19 Hochalpha
2007/19/08 Hallertauer Blanc	2007/02/706 Hüll Melon	2007/18/13 Mandarina Bavaria

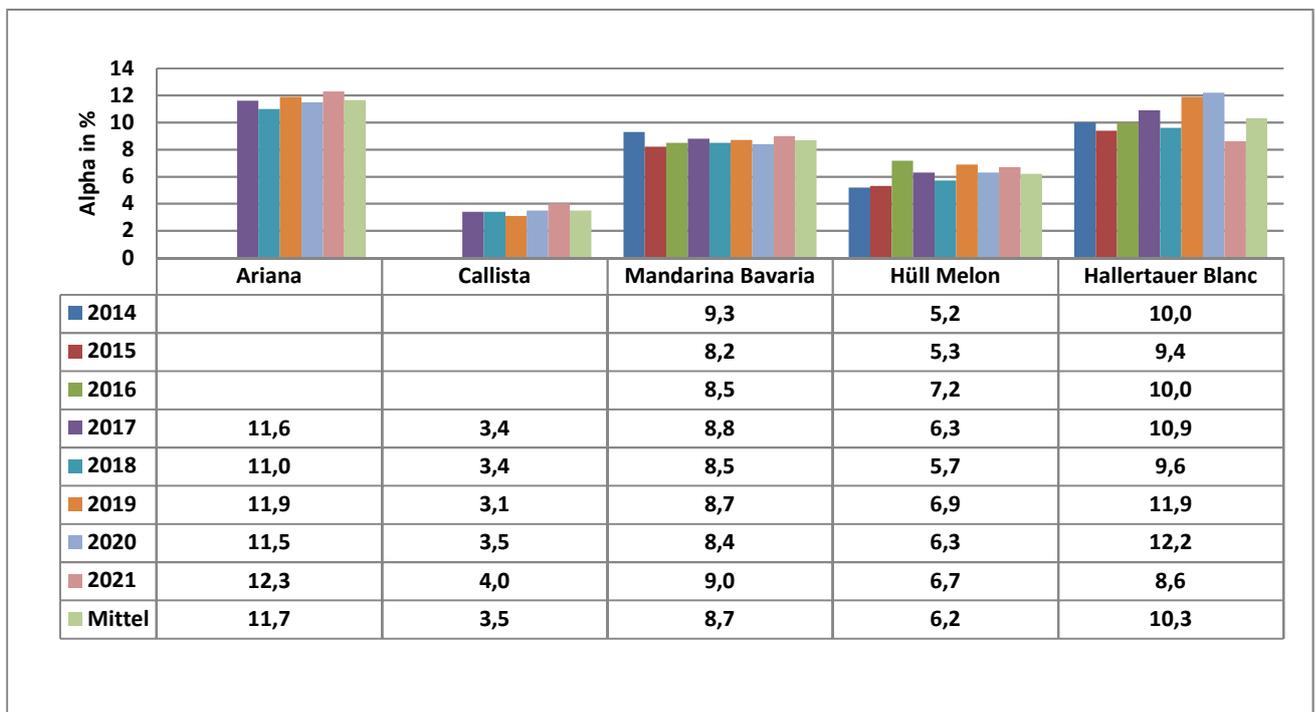
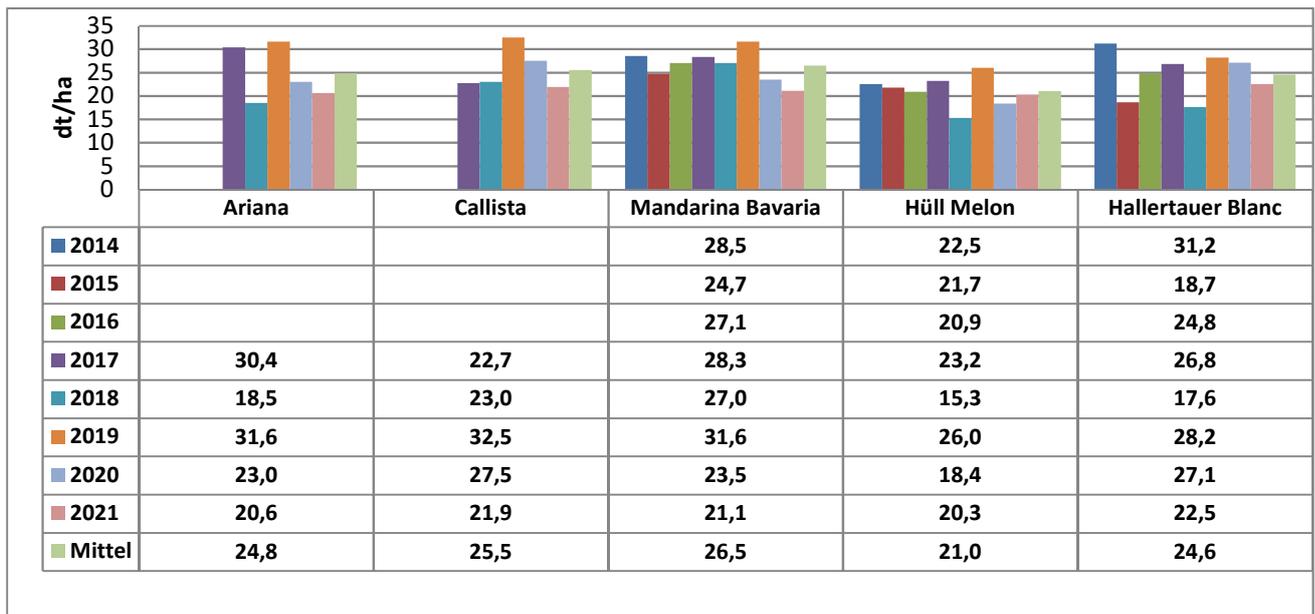
Erträge und Alphaswerte der Zuchtstämme 2021 incl. Herkules (EBC 7.4; Bezug 89 % TM, Mittel aus 2 Proben; Erntetermine)



Der Hochalpha-Zuchtstamm 2011/71/19 („Titan“) wurde im Versuchsjahr 2021 zum fünften Mal mit einem Ertrag von 27,5 dt /ha (Vorjahr 32,2 dt/ha) beerntet. Der Alphasäuregehalt lag bei 27,5% (Vorjahr 21,2%). Er zeigte eine zügige Jugendentwicklung und kräftiges Wachstum. Wie in den vergangenen Versuchsjahren traten Blattvergilbungen im unteren Drittel der Rebe auf, deren Ursache offensichtlich sortentypisch ist.

Die Frühjahr 2020 aufgepflanzten Zuchtstämme 2010/75/78, 2015/58/58, 2010/08/124 und 2015/21/35 präsentierten durchweg eine stabile Jugendentwicklung und ein ansprechendes Wuchsverhalten. Im aktuellen Versuchsjahr erfolgte bei den genannten Zuchtstämmen die Erste versuchsmäßige Beerntung. Der Hochalpha Zuchtstamm 2015/58/58 erbrachte einen Hektarertrag von 21,1 dt/ha, bei einem Alphasäuregehalt von 19,6%, er zeigte große kompakte Dolden. Zuchtstamm 2010/75/78 erbrachte kompakte Dolden mit intensivem Aroma. Der Ertrag lag bei 26,7 dt/ha bei 16,7% Alphasäure. Der Mandarina Bavaria Nachkomme 2015/21/35 erbrachte im ersten Erntejahr ein Ertrag von 18,9 dt/ha mit einem Alphasäuregehalt von 8,1%. Der Zuchtstamm 2010/08/124 war im ersten Jahr sehr ertragsstark und erreichte einen Ertrag von 30.4 dt/ha. Der Alphasäuregehalt lag bei 9,8%.

Flavorsorten: Erträge und Alphawerte (EBC 7.4; Bezug 89 % TM; Mittel aus 2 Proben)



Die Flavorsorten litten alle samt unter der kühlen Witterung im Frühjahr. Dementsprechend langsam war die Jugendentwicklung, wuchsen aber mit fortschreitender Vegetationsperiode zügig weiter und holten den Entwicklungsrückstand auf. Die Erträge liegen bei allen angebauten Flavorsorten unter dem mehrjährigen Durchschnitt. Das Erntegut war bis auf die Sorte Callista (starker Befall mit Peronospora und Botrytis) frei von Schädlings- und Krankheitsbefall. Zudem neigt Callista zu starken Verwachsungen im Bestand, was zur Ernteschwernissen führt. Des Weiteren war im Jahr 2021 bei Callista eine extreme Zwitterbildung zu beobachten.

Die Alphawerte aller Flavor-Sorten bewegen sich über die Anbaujahre hinweg in einem engen Variationsbereich und liegen bis auf die Sorte Hallertauer Blanc über dem Durchschnitt der Jahre.

6. Einsatz von Pflanzenkohle

Versuchsort: Anlage 4, Fach 8
Versuchsglieder: **Variante 1:** Null (ohne Kohle), **Variante 2** Kohle flächig ausgebracht und flach eingearbeitet; je 2 Wiederholungen
Sorte: Saphir
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m
Aufleitungen /ha: 3800
Erntetermin: 31.08.

Beschreibung:

Die Pflanzenkohle, hergestellt aus Holzhackschnitzeln, wurde anders als im Vorjahr nicht mit dem Hopfenhäcksel ausgebracht, sondern mit dem Düngerstreuer ausgebracht und anschließend flach eingearbeitet. Die Ausbringungsmenge betrug 1.000 kg Pflanzenkohle je Hektar. Die weitere Bewirtschaftung der beiden Versuchsvarianten war identisch.

Ergebnis/ Bewertung:

	V 1 – Nullparzelle	V 2 - Pflanzenkohle
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	16,9	19,8
α (in %; 89% TM)	3,7	3,8

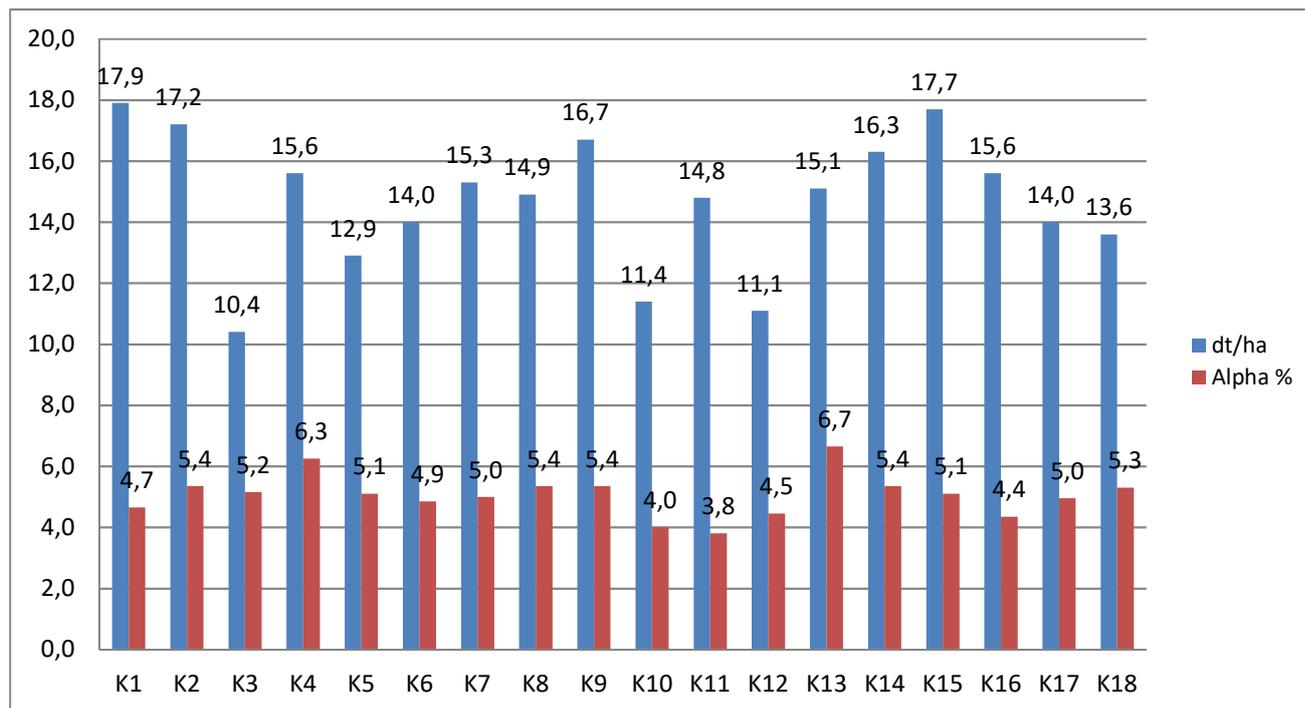
Der Einsatz der Pflanzenkohle wirkte sich im Versuchsjahr 2021 positiv auf den Ertrag aus. In der Variante 2 (Einsatz Pflanzenkohle) ergab eine Ertragssteigerung von 2,9 dt /ha. Die Ergebnisse aus dem Vorjahr- 2020 zeigten auch eine Ertragsteigernde Wirkung von 3,1 dt /ha. Dabei wurde die Pflanzenkohle in den Hopfenhäcksel mit eingemischt und nach vierwöchiger Lagerung zur Aufladung der Pflanzenkohle mit Nährstoffen ausgebracht. Wirkungen auf die Alphasäurewerte waren nicht messbar.

7. Klonselktion Tettninger

18 selektierte Einzelpflanzen aus Praxisbeständen der Sorte Tettninger mit vermutetem besonderem Phänotyp aus dem gesamten Anbauggebiet Tettning wurden auf Parzellengröße (50 Stöcke; 1/2 Reihe) vermehrt und in Anlage 1 ausgepflanzt.

Versuchsort: Anlage 1 (Fach 2,3,4 von Norden)
Sorte: Tettninger
Pflanzsystem: Doppelaufleitung (3,0 x 1,4 m), Weitraumsystem (4200 Aufleitungen/ha)
Versuchsbeginn: 2011
Schneiden: 16.04.
Ernte: 01.09.- 06.09.

Erträge und Alphawerte 2021 (Mittel aus 2 Proben)



Klon 2021	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
dt/ha	17,9	17,2	10,4	15,6	12,9	14,0	15,3	14,9	16,7
Alpha in %	4,7	5,4	5,2	6,3	5,1	4,9	5,0	5,4	5,4
Reifezeitpunkt	früh	mittel							
Erntetermin	2.9.	6.9.	1.9.	6.9.	2.9.	2.9.	1.9.	1.9.	2.9.

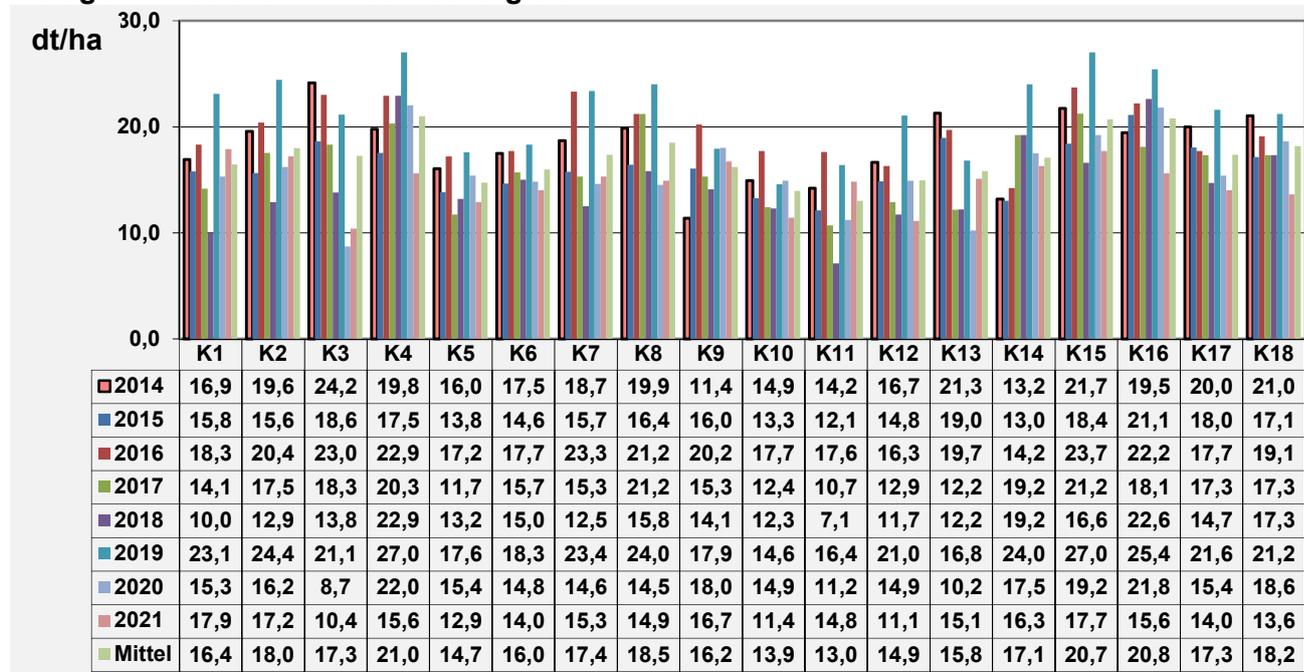
Klon	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
dt/ha	11,4	14,8	11,1	15,1	16,3	17,7	15,6	14,0	13,6
Alpha in %	4,0	3,8	4,5	6,7	5,4	5,1	4,4	5,0	5,3
Reifezeitpunkt	früh	früh	mittel	früh	mittel	mittel	spät	spät	spät
Erntetermin	2.9.	2.9.	2.9.	1.9	6.9.	2.9.	6.9.	6.9.	6.9.

Der 4. Zyklus der Klonselktion Sorte Tettbacher ist im Jahr 2021 zum achten Mal in Folge beerntet worden. Vor der Ernte wurden die Klone in Reifegruppen eingeteilt. Die ertragsmäßige Einschätzung im Bestand hat sich bei der Ernte bestätigt. Insgesamt ergibt sich für das Sortenbild des Tettbachers ein vergleichsweise hohes Ertragsniveau aber mit erheblicher Streuung. Den geringsten Ertrag erzielt K3 mit 10,4 dt/ha (Durchschnittsertrag 17,3 dt/ha). Der geringe Ertrag des Klones K3 im aktuellen Versuchsjahr resultiert aus einem starkem Befall mit Verticilliumwelke. Auch der Klon K8 zeigte Verticilliumwelke und zusätzlich einen sehr starken Befall mit Peronospora. Die beiden Klone werden nicht weiter verfolgt und gerodet. Den höchsten Ertrag mit 17,9 dt/ha erzielt der Klon K1.

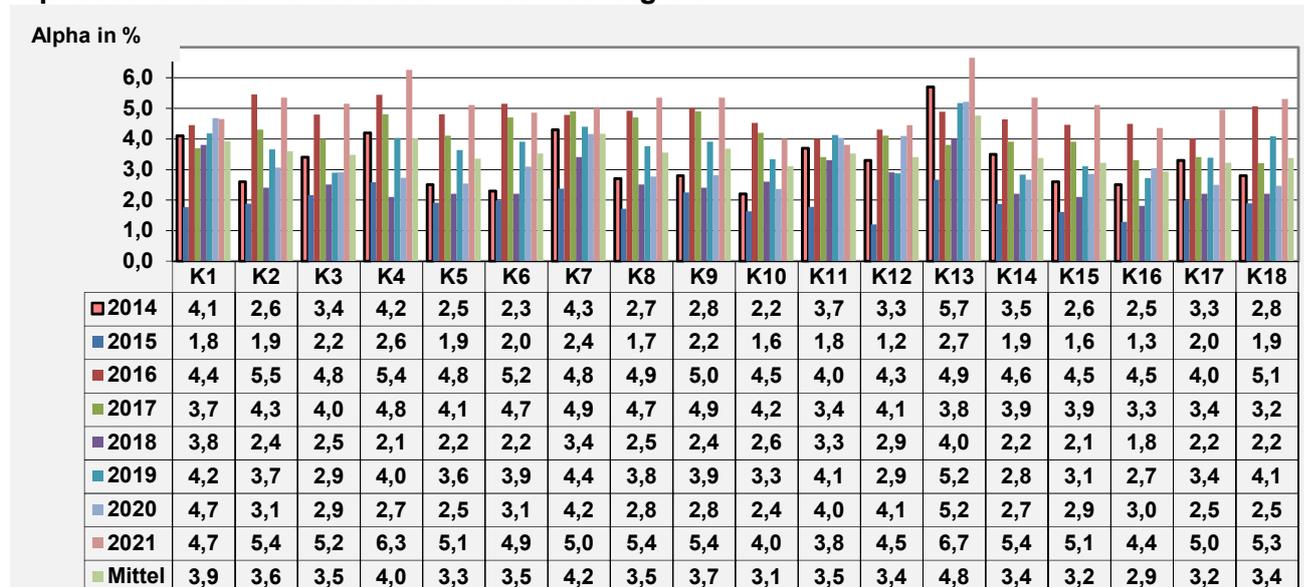
Auch bei den Alphawerten ergeben sich zwischen den Klonen maßgebliche Unterschiede. Die Werte liegen im Bereich von 3,8 % (K11) bis 6,7% (K13). Im mehrjährigen Vergleich hat der Klon 16 den höchsten Durchschnittsertrag von 20,7 dt/ha, den geringsten Ertrag hat der Klon K 11 mit 13,0 dt/ha.

Den höchsten Alphasäurewert weist der Klon 13 im mehrjährigen Vergleich mit 4,8%, den niedrigsten der Klon 16 mit 2,9% auf. Klon 9 zeichnet sich aus durch extreme Empfindlichkeit in der Jugendentwicklung und insgesamt zögerlichem Wachstum mit schlankem Habitus. Auch bezüglich der Windefähigkeit sind große Unterschiede festzustellen. Beispielsweise winden die Klone K11 und K13 extrem schlecht. Einen Zusammenhang zwischen Ertrag bzw. Alphasäuregehalt und Reifezeitpunkt kann aus den vorliegenden Ergebnissen nicht hergeleitet werden. Die Klone K7 und K16 entsprechen aufgrund ihres Aromaprofils nicht der Sorte Tettnanger.

Erträge Klonselktion im Jahresvergleich



Alphasäurewerte Klonselktion im Jahresvergleich



8. Kreuzungsprogramm Tettnanger

Zielsetzung des Kreuzungsprogrammes ist es eine Sorte zu züchten die der Landsorte Tettnanger im Aromaprofil weitgehend entspricht aber bessere agronomische Eigenschaften aufweist. Das Programm wird von LfL Bayern, der Hopfenforschungsanstalt Hüll durchgeführt. Auf dem Versuchsfeld Strass sind in den Jahren 2017, 2018, 2020 und 2021 sechzehn Zuchtstämme zur Stammesprüfung ausgepflanzt worden.

Zuchtstamm	Ertrag in dt/ha (89 % TM); 2021	Ertrag in dt/ha; 89 % TM (Durchschnitt der Versuchsjahre)	Alpha in %; 89% TM (Mittel aus 2 Proben)	Alpha in %; 89 % TM (Durchschnitt der Versuchsjahre)	beerntet seit
2014/43/19	11,7	18,1	11,4	9,1	2018
2013/045/033	--	31,8	--	7,4	2019
2017/047/017	7,6	7,6	3,9	3,9	2021
2017/04/21	7,7	7,7	3,3	3,3	2021
2017/047/037	10,8	10,8	4,5	4,5	2021

2021 wurde der Zuchtstamm 2014/43/19 das dritte Mal beerntet. Er zeigt einen sehr hohen Alphawert mit 11,4%. Drei Zuchtstämme wurden das erste Mal ertragsmäßig beerntet. Die Erträge bewegen sich auf sehr niedrigem Niveau, was durch einen starken Peronosporabefall resultiert. Beim Zuchtstamm 2013/045/033 führte der falsche Mehltau zum Totalausfall.

9. Fertigungsversuch im Vergleich zu mineralischer N-Düngung

Vor dem Hintergrund einer verschärften Düngeverordnung, unter anderem einer 20% reduzierten N-Düngung in Nitratgebieten, wurde in Anlage 5 ein Fertigungsversuch angelegt. Düngung mittels Fertigation hat den Vorteil, dass die Nährstoffe witterungsunabhängig und punktgenau auf das Vegetationsstadium abgestimmt mit optimierter Verwertungseffizienz ausgebracht werden können.

Versuchsort: Anlage 5, Fach 1 und 2
Sorte: Tettnanger
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m
Aufleitungen /ha: 3800
Erntetermin: 25.08.

Beschreibung:

Der Versuch besteht aus drei Varianten mit je 6 Wiederholungen. Laut NID-Berechnung lag der Stickstoffbedarf in allen Varianten bei 89 kg N/ha. In den Varianten „1-Fertigation“ und „2-Mineralische N-Düngung“ wurde die N-Düngemenge um 20% reduziert.

V 1: 71kg N/ ha in 5 Gaben (11.06., 18.07., 06.07., 14.07., 26.07.) als Fertigation mit AHL

V 2: 71 kg N/ ha in 3 Gaben (25.05., 14.06., 06.07.) in Form von Kalkammonsalpeter

V 3: 89 kg N/ ha in 3 Gaben (25.05., 14.06., 06.07.) in Form von Kalkammonsalpeter

Bewertung/ Ergebnis:

	Variante 1 – Fertigation (- 20%)	Variante 2 - KAS (- 20%)	Variante 3 - KAS
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	13,7	13,6	15,0
α (in %; 89% TM)	4,5	4,7	4,9

Im Versuchsjahr 2021 wurde bei den Varianten V1 (reduzierte N- Düngung über Fertigation) und Variante 2 (reduzierte N- Düngung) der niedrigste Ertrag und bei der Variante 3 (Düngung 100%,

nach NID) der höchste Ertrag erzielt. Bei den Alphasäurewerten ergeben sich zwischen den drei Versuchsvarianten keine absicherbaren Unterschiede.

Ergebnis im mehrjährigen Vergleich (2 Versuchsjahre)

	Variante 1 – Fertigation (- 20%)	Variante 2 - KAS (- 20%)	Variante 3 - KAS
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	13,7	14,1	14,6
α (in %; 89% TM)	4,8	4,8	4,8

10. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2021

- 23.02. Online Besprechung der im Hopfenversuchswesen beteiligten Behörden und Institutionen
- 04.03. Besprechung Grünes Heft, Online
- 12.03. Sachkundefortbildung Online Teil
- 24. 03. Frühjahrsversammlung Hopfenpflanzerverband, Online
- 01.07. Ausbildungstreffen in Strass
- 23.06. Infotreff in Strass mit Sachkundefortbildung
- 12. / 13.07. Hopfenaktionstage auf der Landesgartenschau in Überlingen
- 18.08. Dienstbesprechung der im Hopfenversuchswesen beteiligten Behörden und Institutionen in Strass;
- 22.08. Vorernterundfahrt
- 18.10. Hauptversammlung Pflanzerverband in Obereisenbach