

Hopfenversuchsfeld Tett nang/Strass

Versuchsbericht 2020



Landratsamt Bodenseekreis
Landwirtschaftsamt

Albrechtstr. 77
88045 Friedrichshafen

März 2021

[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 Tettnang incl. Lindau)	7
2.2. Ernteschätzung 2020 und Erntemengen 2018 bis 2020 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten	7
3. Hopfenversuchsfeld Tettnang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2020...	8
4. Phänologische Daten 2020 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 Tettnanger	14
5.4. Zuchtsorten	14
6. Pflanzenstärkungsmittel / Biostimulans „Lexin“	20
7. Einsatz von Pflanzenkohle	20
8. Klonselektion Tettnanger	21
9. Kreuzungsprogramm Tettnanger	23
10. Fertigungsversuch im Vergleich zu mineralischer N-Düngung	23
11. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2020	24

1. Vegetation, Witterung, Pflanzenschutz, Markt

1.1. Vegetation und Witterung

Das Jahr 2019, insgesamt gekennzeichnet durch einen Rekord an Hitzetagen, lief mit gemäßigten Temperaturen aus. Ohne Schneefall und Frosttage stellte sich auch zum Jahresbeginn 2020 keine gewohnt winterliche Witterung ein. Der März startete mit überdurchschnittlich warmen Temperaturen und ausgeglichenen Regenmengen. Zum Ende des Monats trat nochmals eine kürzere Kältewelle mit eisigem Ostwind auf. Im April, bei gut abgetrockneten Böden und Gesamtniederschlägen von nur 31 mm konnten die Frühjahrsarbeiten bodenschonend und zügig durchgeführt werden. Kühle Nächte mit Minustemperaturen in der letzten Aprildekade und ein Kälterückfall um Mitte Mai wirkten als Wachstumsbremse. Das Niederschlagsdefizit setzte sich im Monat Mai fort. Mit dem anhaltenden Austrocknen der Böden kamen erste Befürchtungen hinsichtlich Ernteaussfällen und Trockenschäden auf.

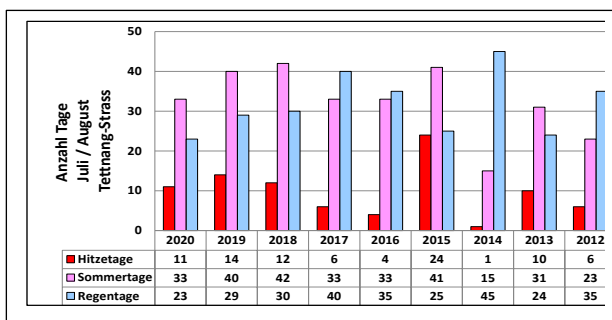
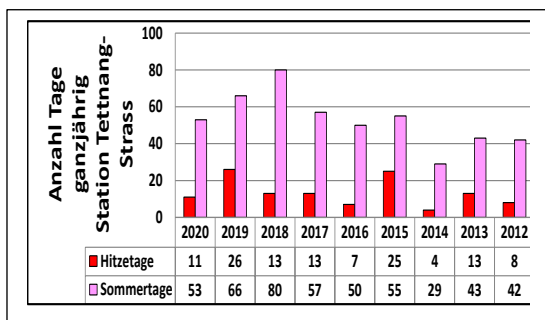
Erst ab der zweiten Maihälfte fielen bei steigenden Temperaturen ergiebigere Niederschläge. Im Juni setzte sich das wachstumsfreundliche Wetter mit ausreichenden und gleichmäßiger verteilten Niederschlägen (ca. 164 mm) fort. Der Juli war gekennzeichnet durch einige Hitzetage bei leicht unterdurchschnittlichen Niederschlagswerten. Ab Anfang August herrschte trockenes Hochdruckwetter bis zum Monatsende, abgelöst durch ergiebigen Landregen mit Mengen um 100 mm. Im September zur Haupterntezeit, folgte wieder trockenes und beständiges Hochdruckwetter. In Konsequenz hat sich die verzögerte Frühsommerentwicklung und der „Schaukelsommer“ in Verbindung mit noch rechtzeitig einsetzenden Niederschlägen Ende Mai, im Juni und Ende August bei insgesamt optimalen Temperaturverhältnissen positiv auf den Ernteertrag ausgewirkt.

Ab Ende März konnten die Frühjahrsarbeiten bei optimal befahrbaren Böden zügig durchgeführt und bis Mitte Mai abgeschlossen werden. Der Kälterückfall im Mai führte zu einer „notwendigen“ Wachstumsbremse, verursachte aber auch Stress bei den Pflanzen. Dies zeigte sich im Besonderen bei der Sorte Herkules mit Virussympomen und ungewohnten Wuchsirritationen. Der Ende Mai vorherrschende Ostwind verursachte bei der Sorte Tettanger viele Rebenabsteher. In Folge lief die Entwicklung der Hopfenpflanzen weitgehend im normalen Zeitrahmen ab. Entgegen den Befürchtungen haben spät geschnittene Landsortenbestände den Wachstumsrückstand in der Regel gut aufgeholt. Noch einheitlicher als im Vorjahr zeigten sich die Hopfengärten vor Erntebeginn in ansprechender Gesamtausprägung und vielversprechendem Doldenbesatz.

Tab. 1: Monatsniederschläge 2020 (Station Kau) im Vergleich zum 30ig-jährigen Mittel (1965 - 1994, Standort Hagenbuchen); gerundet

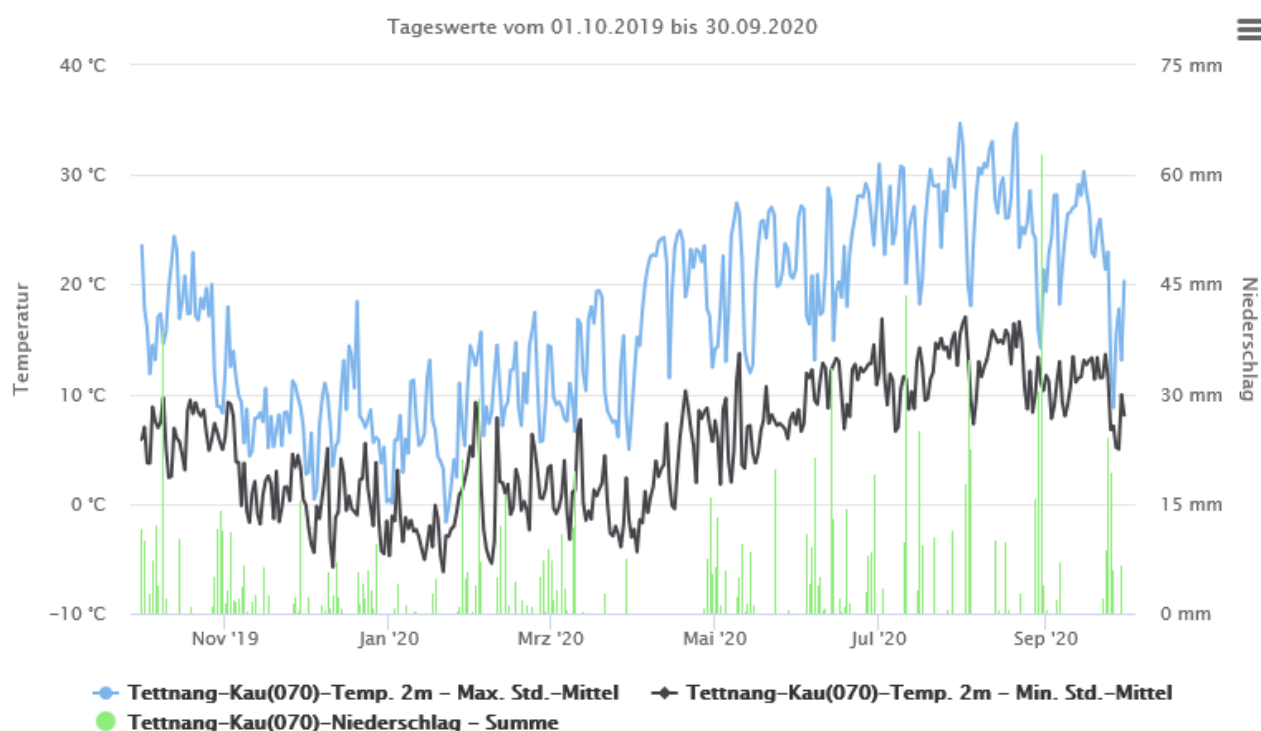
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
30ig-jährig. Mittel	66	62	64	91	107	145	135	126	103	75	86	76	1.136
2020	49	109	72	31	78	164	120	214	78	136	26	126	1.202

Insgesamt war die Jahreswitterung wieder von Extremen gekennzeichnet. Markante Trockenheit bestimmte das Frühjahr. Insbesondere im April und den ersten Maiwochen, sowie Anfang September lagen die Niederschläge weit unter dem langjährigen Mittel. Überdurchschnittlich viel Niederschläge fielen im Juni und insbesondere im August. Die Gesamtniederschlagsmenge im Jahr 2020 war, kompensiert durch den reichlichen Regen in den Monaten Juni, Juli und August sowie im Oktober, um ca. 70 mm höher im Vergleich zum Erwartungswert. In 2020 gab es bezogen auf die Wetterstation Tettang-Strass insgesamt 11 Hitzetage (Temperatur über 30 Grad Celsius), alle im Zeitraum Juli und August. Die Anzahl der Sommertage liegt für die Monate Juli / August bei 33 und damit insgesamt unter dem Niveau der Extremjahre 2018 und 2019. Insgesamt gab es im Jahr 2020 mit 53 Sommertagen deutlich weniger wie in den vergangenen zwei Jahren (2019 - 66, 2018 - 80 Sommertage).



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 - 60 cm)

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mittel (ungewichtet)
Probenzahl	128	137	126	75	38	33	53	55	56	80	78	---
Mittelwert	55,0	49,2	51,7	34,4	61,1	45,7	37,5	68,5	44,1	54,0*	36,4	48,9

*Median

Im Durchschnitt von 78 Frühjahrs-Nmin-Proben (0-60 cm) wurde in den Hopfengärten des Anbaubereiches ein mittlerer Gehalt von 36,4 kg mineralisiertem Stickstoff je ha festgestellt. Das Ergebnis liegt deutlich unter dem langjährigen Mittel von 48,9 kg N/ha.

Ein deutlicher Unterschied wird im Jahr 2020 zwischen den Sortengruppen sichtbar. So liegt der Mittelwert bei den Aromasorten um 40 kg N/ha im Gegensatz zu den früher beprobten Hochalphasorten mit 23 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 Ende April / Anfang Mai bremsen 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 nur zu unwesentlichen Beeinträchtigungen. Weitere Bodenschädlinge wie Rüsselkäfer, Drahtwürmer und Erdräupen traten nicht merklich in Erscheinung. Wachstumsstockungen und irritiertes Gipfelwachstum, verursacht durch die Hopfenwanze, blieben im Jahr 2020 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 ein Kälterückfall im Mai stressten die Hopfenpflanzen. Insbesondere bei der Sorte Herkules traten verstärkt Virussymptome, visuell bonitiert meist Apfelmosaik, auf. Nach Ende der Stressphase erholten sich die Pflanzen schnell wieder und wuchsen normal weiter.

Zuflug von **Blattläusen** war in südlichen Lagen schon Mitte Mai und damit ungewöhnlich früh festzustellen. Die bereits im Vorjahr beobachtete Entwicklung, dass Spritzungen nicht zeitnah den zu erwartenden Wirkungsgrad erzielten war auch in 2020 zu beobachten. In der Regel wurde „Teppeki“ vorgelegt und mit „Movento“ nachbehandelt. 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“ aufzunehmen.

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

Lokal unterschiedlich gab es teils sehr starke Ausbrüche mit systemischen Infektionen durch den **Falschen Mehltau**. Aufgrund der Trockenheit im Frühjahr reduzierte sich der Befallsdruck. Insgesamt wurden 4 (5 bei Spätsorten) allgemeine Warnaufrufe zur Bekämpfung von Sekundärinfektionen ausgegeben.

Im Gegensatz zu den Vorjahren setzte sich der **Echte Mehltau** deutlich häufiger in begrenztem Umfang in den Beständen fest. Betroffen waren hauptsächlich die Sorten Herkules, Polaris und Callista.

Befall mit **Botrytis** trat sortenspezifisch unterschiedlich, insbesondere bei den später zu erntenden Sorten sehr stark in Erscheinung (Callista, Ariana, Herkules). **Welkesymptome** und die **Kräuselkrankheit** waren nur in geringerem Ausmaß zu beobachten.

Im Hopfenbau verwendete Pflanzenschutzmittel (Erntejahr 2020):

Blattlaus: Movento SC, Teppeki

Gemeine Spinnmilbe: Envidor, Kanemite SC, Milbeknock*, Ordoval

Erdflöhe, Erdräupe, Schattenwickler: Karate Zeon,

Peronospora: Aktuan, Aliette, Bellis, Cuprozin Progress, Delan WG 700, Forum

Funguran Progress, Ortiva, Orvego, Profiler, Revus

Echter Mehltau: Bayfidan*, Bellis, Flint, Fortress, Kumar, Schwefel, Sythane 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 56.820 Ztr. am 21. August 2020 wurden fast punktgenau 57.016 Ztr. abgewogen. Die Alphawerte der Ernte 2020 liegen weitgehend über dem langjährigen Durchschnitt. Die ausreichende Wasserversorgung zu Beginn der Ausdoldungsphase und Abreife führten zu einem guten Lupulinansatz.

Die Gesamtanbaufläche belief sich im Anbaugebiet Tett nang 2020 auf 1.479,4 ha (+ 41,7ha). 58% der Fläche werden mit Landsorten bebaut mit einem Ernteanteil von 45%, davon Tett nanger mit 20.626 Ztr. und Hallertauer mfr. mit 5.081 Ztr. Unter Einbeziehung von 75 ha Junghopfen liegt der rechnerische Durchschnittsertrag über alle Sorten bei einem sehr guten Wert von 38,6 Ztr. (2019: 40,5; 2018: 29,07 Ztr.; 2017: 33,5 Ztr.).

Das Preisniveau für Freihopfen rutschte 2020 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich ab. Für **Freihopfen** der Sorte TET wurde ein Poolanzahlungspreis von 6,- €/kg ohne allgemeine Freikaufoption geboten. Auch Sorte HAL notierte mit 6,- €/kg, deutlich niedriger zum Vorjahr. Für PER bot der Pool eine Anzahlung von 7,- €/kg und für HAT 6,- €/kg. Gebote für Flavor-Sorten lagen bei unbefriedigenden 2,- €/kg. Im Bitterstoffsegment reduzierten sich die Poolanzahlungspreise mit 35,- €/kg Alpha um die Hälfte zum Vorjahr, jedoch noch auf vergleichbarem Niveau zu den längerfristigen Vertragspreisen.

Weiterhin wurden mit Laufzeitbeginn 2021 lukrative **Vorverträge** bis zum Jahr 2029 für HKS und PLA mit 34,- €/kg Alpha abgeschlossen. Bei den Aromasorten bot der Handel für HTR und PER 8,- €/kg und für SIR sowie SSE 6,- €/kg an. Die Sorte TET unterliegt im Vorvertragsgeschäft einer gewissen Zurückhaltung und der Flavor-Sektor stagniert.

1.4. Hopfenlabor

Die Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2020 ergaben entsprechend der aktuellen Abrechnungstabelle einen durchschnittlich gewichteten Abrechnungssaldo von + 0,65%.

15,1% der Anlieferungsparzellen waren absolut befallsfrei. In 49,1% der Proben war leichter, bei 22,2% mittlerer, bei 10,1% starker und bei 3,6% sehr starker Befall festzustellen. Die hauptsächlich bonitierten Mängel waren Botrytis (43,2%), Farbdefizite (40,1%), Peronospora (13,1%) und Echter Mehltau (6,1%). Bezogen auf die Anzahl der Untersuchungsmuster waren beim Befall mit Botrytis in 2020 besonders die Sorten Herkules (79,1%), Ariana (71,4%) und Callista (70,0%) betroffen. 1,6% der untersuchten Chargen hatten Samenbesatz. Der Befall mit Schädlingen, der Blattlaus (0,2%) und der Gemeinen Spinnmilbe (0,1%) war sehr gering. Im Vergleich zum Zielwert von 11% liegt der erfasste gemittelte Wassergehalt bei 9,6%.

Tab. 3: Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2015- 2020 (Mittelwerte in %)

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019	2020	10-jährig. Mittel
Anzahl der Muster	880	1062	997	946	1179	1096	972
Wassergehalt	9,4	9,2	9,8	9,5	9,7	9,6	9,8
Blatt/Stängel	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1
Doldenblätter	18,5	14,3	17,8	15,1	16,3	15,6	16,4
gewichteter Saldo *	0,59	0,62	1,08	0,37	0,0	0,65	0,25

*entsprechend der jeweils aktuellsten Qualitätstabelle

1.5. Corona

Das Jahr 2020 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 in geschlossenen Räumen musste auf Kleingruppen beschränkt werden.

Sortencodes

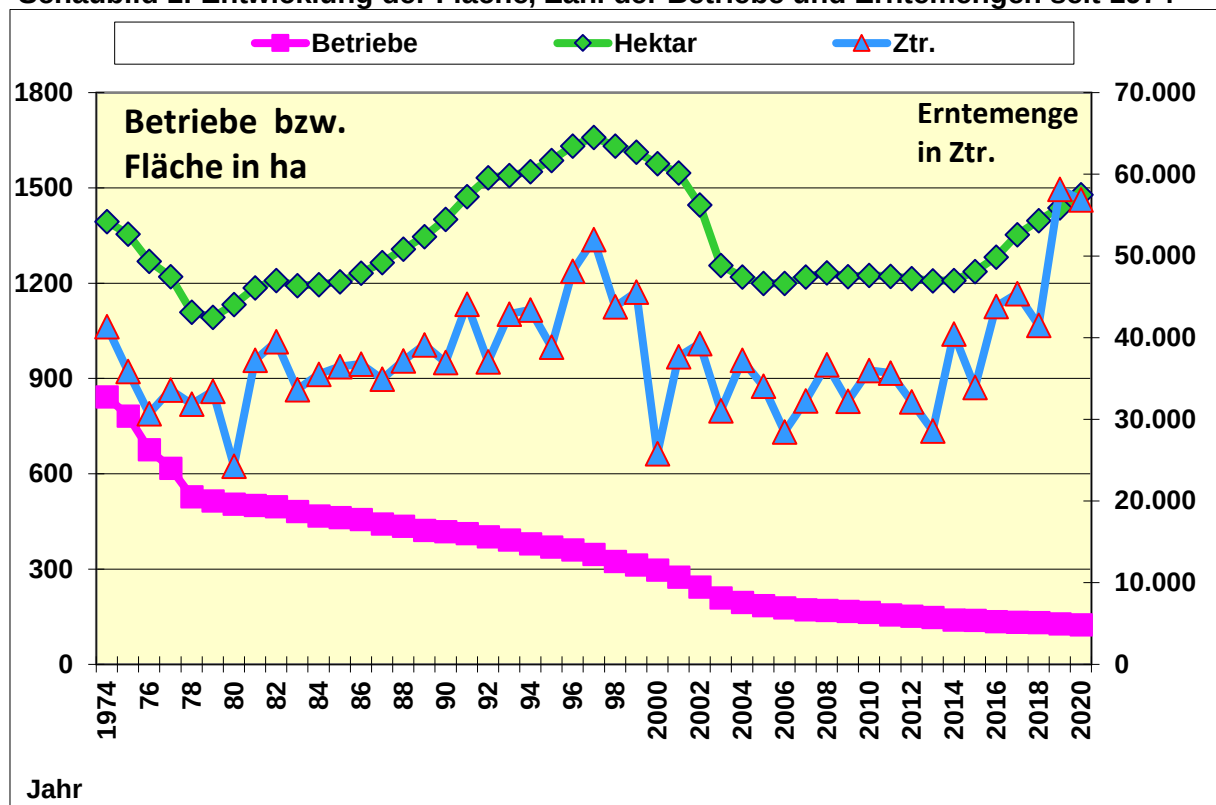
Sorte	Code (Zertifizierung)	Code (GAV)
Aurum	AUR	01
Diamant	DNT	02
Amarillo	VG1	03
Callista	CAL	04
Ariana	ANA	05
Cascade	CAS	06
Hallertauer Blanc	HBC	07
Hüll Melon	HMN	08
Mandarina Bavaria	MBA	09
Hallertauer mfr.	HAL	10
Spalter	SPA	11
Hersbrucker Spät	HEB	12
Tettnanger	TET	13
Perle	PER	14
Spalter Select	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 Tett nang incl. Lindau)

Die Gesamtanbaufläche im Anbaugebiet erweiterte sich im Jahr 2020 auf 1.479,4 ha (+41,7 ha). Die Sorte TET hatte einen Anteil von 718,2 ha (-13,9 ha), HAL 139,6 ha, (-0,3 ha). 621,6 ha (+55,9 ha) waren Zuchtsorten mit Schwerpunkt PER (+27,8 ha), HAT (+9,4 ha) sowie HKS. Bei der Sorte HKS stieg die Anbaufläche um 20,3 ha auf 282,7 ha. Die Zahl der aktiven Hopfenbaubetriebe hat sich um drei auf 125 reduziert. Durchschnittlich werden je Betrieb 11,8 ha Hopfenfläche bewirtschaftet.

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



Witterungsextreme nach Jahren mit Ertragsdepressionen:

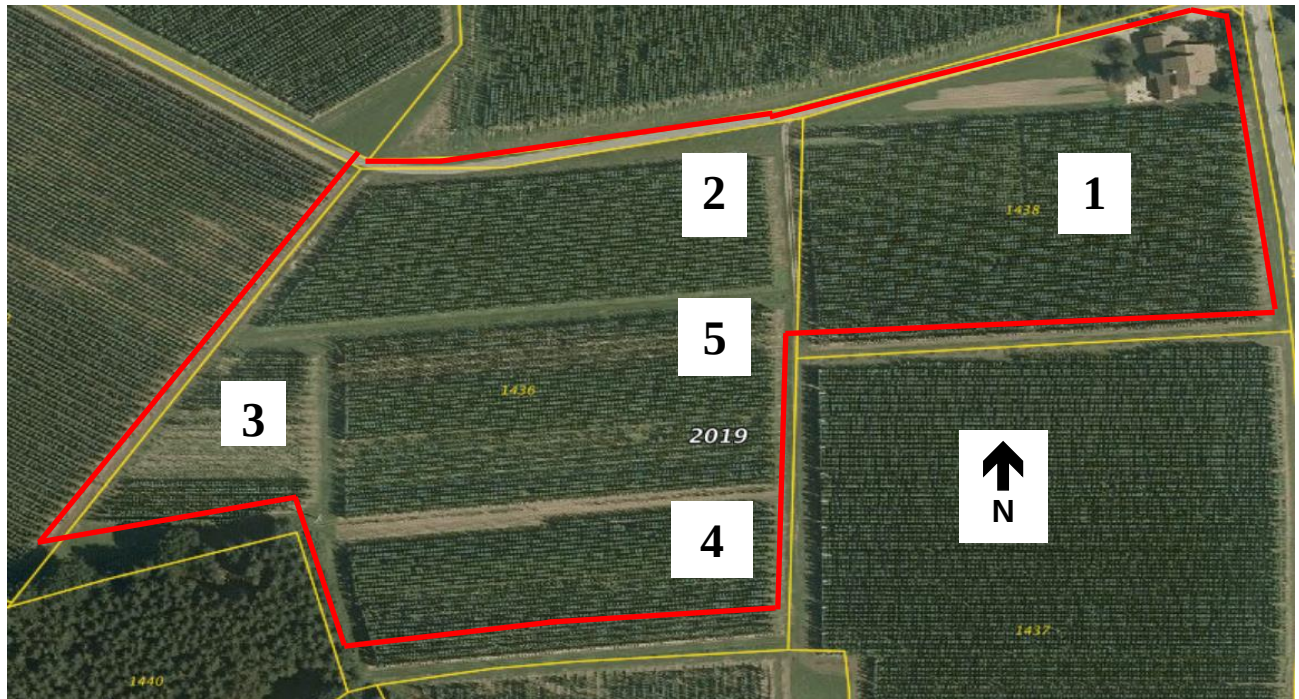
Hagel: 1980, 2000, (2003), 2018
Trockenheit: 1976, 2003, 2006, 2018
Hitze, Trockenheit: 2015
Überschwemmung, Hitze: 2013

2.2. Ernteschätzung 2020 und Erntemengen 2018 bis 2020 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten

Im Bundesgebiet wurde im Jahr 2020 eine Ernte von 46.879 Tonnen eingefahren. Im Anbaugebiet Tett nang lagen die Ernteergebnisse auf der Höhe der Vorernteschätzung.

Anbaugebiet	Schätzung 2020	Ernte 2020	Ernte 2019	Ernte 2018
Hallertau	41.500	40.285	41.484	36.555
Tett nang	2.840	2.851	2.910	2.075
Elbe-Saale	3.652	2.981	3.327	2.489
Spalt	780	717	707	631
Übrige	46	45	45	44
Gesamt	48.818	46.879	48.472	41.794

3. Hopfenversuchsfeld Tett nang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2020



- Anlage 1**
- Klonselktion Tett nanger
 - ab 2005 Opal, Samargd, Herkules mit Weitraumsystem mit Doppelaufleitung
 - Herbizide und Begrünungseinsaaten; Unterbewuchsregulierung im Vergleich
 - Hopfenanbau im Mulchsystem
 - Pflanzenstärkungsmittel
 - Fungizidreduktion Peronospora - Beobachtungsversuch
- Anlage 2**
- SchALVO – Vergleichsfläche
 - Gerüstumbau von 8 auf 7 m, Test verschiedener Hopfenstangen (Permadur, Beton, Eiche, Stahlrohr)
 - Pflanzenschutzversuche, Amtliche Mittelprüfung - Fungizid
 - Vergleich Gerüsthöhe Sorte Tett nanger seit 1999
- Anlage 3**
- Hopfenbau nach Ökolandbau-Richtlinien; ab 2009 mit den Sorten Tett nanger (Umpflanzung 2018), Spalter Select, Perle
 - Begrünungseinsaaten, Erdflöhrefulierung
- Anlage 4**
- Zuchtsortenprüfung: Tradition, Ariana, Callista, Saphir
 - 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 Tett nanger (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 3 Hüller Zuchtstämme
 - Ab 2016 Ersatz von Perle und Taurus durch Ariana und Callista
 - Begrünungseinsaaten
 - Hohenheimer Forschungsprojekt – „Markergestützte Selektion“
- Anlage 5**
- Kreuzungsprogramm Tett nanger
 - Fertigation

4. Phänologische Daten 2020 und Termine der Bewirtschaftungsmaßnahmen

	Zeitraum (2020)	Anmerkungen	Anlage / Indikation
Austrieb	23.03.	früh	(TET)
Schneiden	17. 03. – 31.03.	Zuchtsorten	1, 3, 4
	08. 04. – 20.04.	Sorte TET	1, 2, 3, 5
Anleiten	21.04. – 20.05.	1. Durchgang	1 – 5
Blühbeginn	05.07.	normal (TET)	
Ernte	24.08. – 17.09.	18 Pflücktage	
organ. Düngung	Okt. 2019	120 dt/ha Hopfenhäcksel	1 - 5
Nmin	15.03.	Tettnanger: 27 kg/ha	1
	15.03.	Zuchtsorten: 22 kg/ha	4
N-Düngung Tettnanger Zuchtsorten	18.05./30.06./24.06.	40/40/40 kg N/ha	1, 2, 4, 5
	07.05./03.06./24.06./20.07.	40/40/40/40 kg N/ha	1, 4
Anackern	09.05. – 19.05.	1. Durchgang	1 - 5
	30.06. – 01.07.	2. Durchgang	1 - 5
Pflanzenschutz* (Anlage 1)	08.05.	Profilier	Peronospora
	26.05.	Aktuan + Zinksulfat	Peronospora,
	22. 06	Aktuan + Teppeki	Peronospora Blattlaus
	07.07.	Bellis + Movento	Peronospora/ Blattlaus
	22.07.	Bellis + Kumar (OPL, SGD, HKS)	Peronospora / Mehltau
	22.07.	Bellis (TET)	Peronospora
	07.08.	Revus + Funguran Prog.	Peronospora
	18.08.	Funguran Progress + Forum (OPL, SGD, HKS)	Peronospora

*Abweichende, spezielle Angaben siehe Beschreibung der jeweiligen Versuche

5. Versuchsergebnisse

5.1. SchALVO-Vergleichsfläche

5.1.1. Beschreibung

In WSG-Problemgebieten 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: Tettlinger
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) 18.05.	Summe N-Bedarf	18. Mai (KAS)	24. Juni (KAS)	Summe N- Düngung
SchALVO	95	179	40	40	80
ogL	113	179	40	40	80

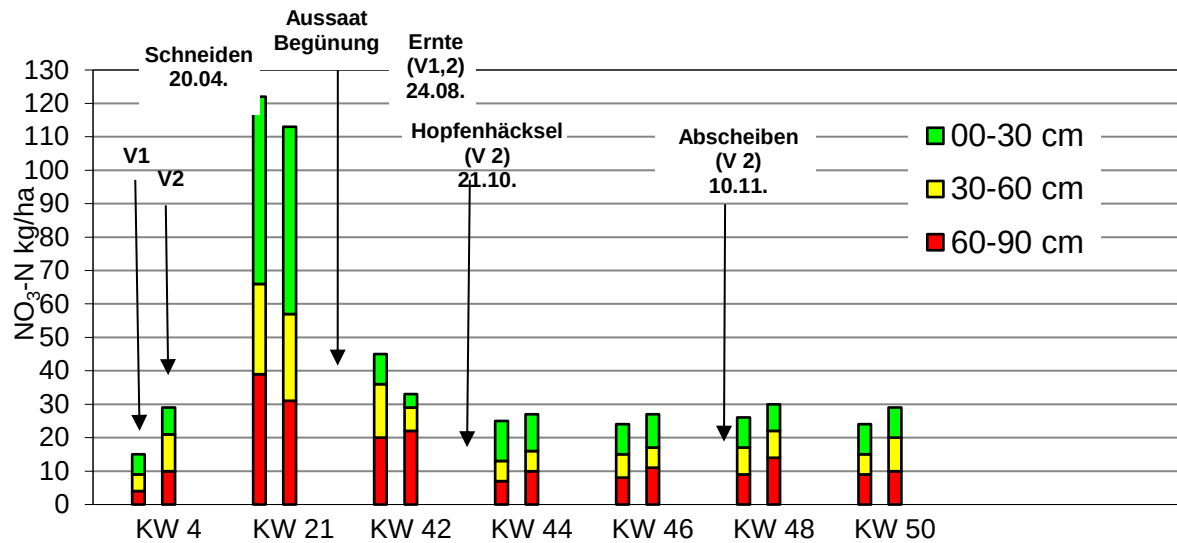
weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen	SchALVO (Var.1)	ogL (Var. 2)
Grubbern, Abackern	06.04.20	23.01.20
Schneiden	20.04.20	20.04.20
Begrünungseinsaat: 60% Ölrettich, 40% Gelbsenf; 30 kg/ha	01.07.20	-----
1. Anackern	15.05.20	15.05.20
2. Anackern	30.06.20	30.06.20
Abackern	-----	05.12.19
Organ. Düngung - Hopfenhäcksel	13.03. 20	16.10.19

5.1.3. Ergebnisse

5.1.3.1. Nmin-Werte 2020 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	
20.01.	6	5	4	9	15	8	11	10	22	29	4
18.05.	56	27	39	80	95	56	26	31	57	113	21
12.10.	9	16	20	36	45	4	7	22	29	33	42
28.10.	12	6	7	13	25	11	6	10	16	27	44
11.11.	9	7	8	15	24	10	6	11	17	27	46
25.11.	9	8	9	17	26	8	8	14	24	30	48
07.12.	9	6	9	15	24	9	10	10	20	29	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)	17,4	6,1
ogL (V2)	14,5	6,1

5.1.4. Bewertung:

Die Nitratwerte bewegen sich 2020, betrachtet über die gesamte Beprobungstiefe von 0 – 90 cm, zwischen 15 kg N/ha und 113 kg N/ha. Die höchsten Werte werden bei der ogL-Variante (V2) mit 133 kg N/ha in KW 21 bei der Probe vor der ersten Düngung gemessen. Auch die SchALVO- Variante (V1) liegt mit 95 kg N/ha auf ähnlich hohem Niveau.

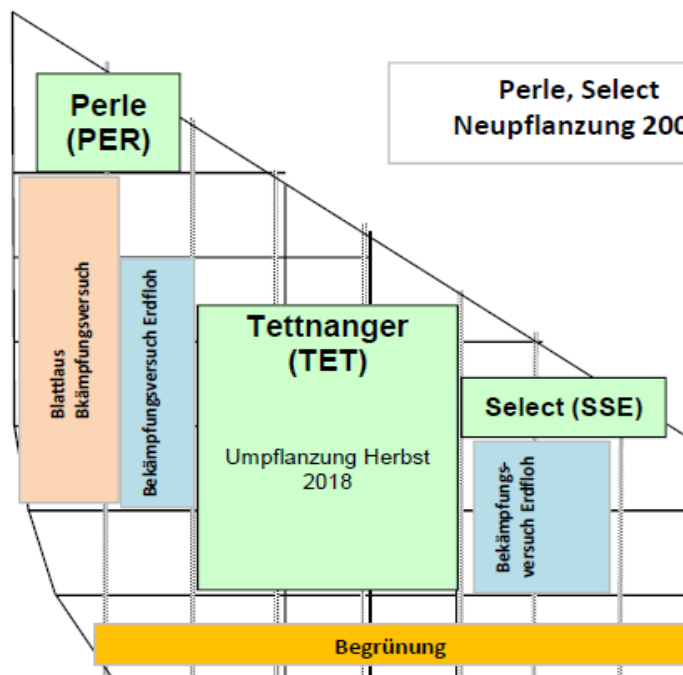
Nach der Ernte (KW 42) sind die N-Gehalte in der SchALVO – Variante auf 45 kg N/ha und der ogL - Variante auf 33 kg N/ha abgesunken. Zum nächsten Probenahmetermin in KW 44 reduzierten sich die Werte in beiden Varianten weiter, in Variante V1 (SchALVO) um 20 kg auf 25 kg N/ha und in der Variante 2 (ogL) geringfügig um 5 kg auf 27 kg N/ha. Ursächlich hierfür dürfte die wüchsige Herbstwitterung in Verbindung mit dem N-Entzug des Unterbewuchses sein. Bei den weiteren Probenahmeterminen bleiben die Nmin-Werte in beiden Varianten stabil niedrig im Bereich von 20 bis 30 kg/ha. Insofern führte die Ausbringung des Hopfenhäckfels im Herbst in Variante V2 nicht zu einem N-Mineralisierungsschub.

Hinsichtlich des Doldenertrages gab es im Versuchsjahr 2020 zwischen den Varianten erhebliche Unterschiede. Bei der SchALVO- Variante wurde ein um 2,9 dt/ha höherer Ertrag (17,4 dt/ha) im Vergleich zur ogL - Variante (14,5 dt/ha) erzielt. Im 9- Jährigen Mittel ergibt sich in beiden Varianten einen Durchschnittsertrag von 14,5 dt/ ha. Die Alphawerte differieren langjährig nur unwesentlich. Die am 1. Juli in V1 eingesäte Begrünung (bestehend aus 60 % Ölrettich und 40% Gelbsenf; Aussaatmenge 30 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

Hopfenversuchsfeld Strass, Anlage 3



"Ökohopfen"

2020

N →

Bodenuntersuchung 02/2020

pH-Wert	5,6
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	21
K ₂ O (mg/100 g)	25
Mg (mg/100 g)	12
Humus (%)	4,0

Schneiden: PER	18.03.
SSE	31.03.
TET	16.04.

Pflanzsystem
3,0 m x 1,4 m

Versuchsbeginn: 1995
Fläche: 0,51 ha
Sorten: Tettananger, Perle, Select (PER, SSE seit 2009)
Pflanzsystem: 3,0m x 1,4m (bis 2008: 1,5m x 1,4m)
Aufleitungen/ha: 4.200
Düngung: „Provita Pellet 105“*: 135 kg N/ha; am 27. April (Reihendüngung)

* **Provita Pellet 105:** organischer N-Dünger aus Federmehl, Hornmehl und pflanzlichen Stoffen der Lebensmittelherstellung (Malzkeime); (11% N; 1,5% P₂O₅; 1,5% K₂O); zugelassen für den Ökolandbau

Schneidtermine: PER: 18.03., SSE: 31.03., TTE: 16.04.
Erntetermine: PER: 07.09., SSE: 08.09. TTE: 25.08.
Begrünung: 08.07. 20 kg/ha Plantera ZWH 4022 (19% Alexandriner Klee, 50% Saatwicke, 15% Phacelia, 9% Perserklée, 7% Ramtillkraut)

5.2.2. Pflanzenschutz (Peronospora, Blattlaus)

Termin	Mittel	Aufwandmenge PSM (kg/ha)	Brühmenge (litr./Aufleitung)
26.05.	Funguran Progress	1,2	0,2
22.06	Funguran Progress + Quassia	1,2	0,5
08.07.	Funguran Progress	1,5	0,5
21.07.	Funguran Progress	1,6	0,6
07.08.	Funguran Progress	1,8	0,7
15.08.	Funguran Progress	1,8	0,7

Gesamtaufwandmenge Funguran Progress: 9,1 kg/ha (6 Anwendungen = 3,15 kg Cu/ha)

Tastversuch zur Erdflöhbekämpfung

Erdflöhe sind mittlerweile ständige Begleiter beim Austrieb des Hopfens. Insbesondere Junghopfen und Stöcke mit schwachem Austrieb können durch Lochfraß an den Blättern jahres- und witterungsabhängig bis zum Totalausfall geschädigt werden. Über einen Tastversuch wurden in händischem Verfahren mit der Rückenspritze vier Varianten (je Sorte und Variante 28 Stöcke) mit je zwei Wiederholung bei den Sorten Spalter Select und Perle angelegt. Vor und nach der Behandlung wurde die prozentuale Schädigung durch den Fraß an den Blättern der Hopfenpflanzen ermittelt. Die Behandlung fand am 23. April statt.

V1 - Molke (4%ig) + Gesteinsmehl (15g / Stock): Pflanzen besprüht mit 50ml/Stock Molkelösung, anschließend die nassen Hopfen mit Gesteinsmehl bestäubt.

V2 - Cutisan 5%-ig (feinstvermahlenes Kaolin): Pflanzen besprüht mit 50ml/Stock.

V3 - Purshade 5%-ig (enthält Calciumkarbonat): Pflanze besprüht mit 50ml/Stock

V4 – Nullvariante

Beobachtungen

Vor der Behandlung lagen die Blattschädigungen durch den Fraß der Erdflöhe bei allen drei Varianten bei ca. 12 % Blattfläche. In V2 (Cutisan 5%ig) und V3 (Purshade 5%-ig) war die Reduktion der Schädigungen an den neu zugewachsen Blättern sortenunabhängig nur minimal geringer als bei der Nullvariante (V4). In V1 (Molke 4%ig + Gesteinsmehl) konnte eine leichte Reduktion der Schädigung des Neuzuwachses erzielt werden. Teilweise waren die Erdflöhe bereits in kurzem Zeitabstand nach der Behandlung wieder auf den Blättern aktiv.

5.2.3. Ergebnisse - Erträge und Alphawerte nach Sorten

Sorten	SSE	PER	TET
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	22,5	13,1	9,2
α (in %; 89% TM)	6,9 (7,1; 6,7; 6,7)	9,4 (9,1; 9,6)	5,2 (5,1; 5,0; 5,5)

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

dt/ ha (89% TM)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mittel
Tettnanger	12,3	10,9	10,0	13,0	9,8	9,3	7,2	6,2	---	9,2	9,8
Perle	17,4	19,2	19,5	24,2	16,1	16,8	16,8	13,6	22,8	13,1	18,0
Spalter Select	23,7	23,5	22,1	23,9	19,6	20,0	14,2	16,9	24,3	22,5	22,1

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

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

5.2.4. Bewertung

Die Erträge der nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus angebauten Sorten TET und PER lagen im aktuellen Versuchsjahr unter dem langjährigen Mittel. SSE übertrifft mit 22,5 dt/ha geringfügig den mehrjährigen Durchschnitt von 22,1 dt/ha. Bei den Alphawerten erreichten die Sorten TET und SSE mit 5,2% und 6,9% überdurchschnittliche Ergebnisse.

Die Sorte TET wurde im Herbst 2018 gerodet und anschließend mit vorgeschulten Pflanzen (Fechsermaterial vom Altbestand) neu aufgepflanzt. Dies vor dem Hintergrund weil 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 noch nicht beobachtet werden.

Bezogen auf die gesamte Spritzfolge wurden 9,0 kg/ha Funguran Progress in 6 Behandlungen ausgebracht. Dies entspricht einer effektiven Kupfermenge von ca. 3,15 kg/ha. Die Bestände zeigten sich über den Vegetationsverlauf stabil, jedoch nahm der Befallsdruck mit Peronospora zur Ernte hin stark zu. In der Folge war auch das Erntegut der Sorten PER und SSE sehr stark durch Peronospora geschädigt. Sorte PER war durch frühen und starken Hopfenblattlausbefall stärker beeinträchtigt. Die Gemeine Spinnmilbe trat unterschwellig und nesterartig auf. Natürliche Gegenspieler haben hier eine erkennbare Wirkung.

5.3. Alphagehalte Sorte Tettnanger

Die Alphagehalte der im Jahr 2020 vom Hopfenversuchsfeld Strass untersuchten 66 Muster (Sorte TET) lagen im Mittel bei 4,1%; (Vorjahr 3,9%).

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	03.09. – 04.09.	26.08. – 28.08.	24.08. - 02.09.	25.08.	24.08. – 04.09.
Anzahl Proben	12	42	9	3	66
Mittelwert	4,9%	3,3%	6,2%	5,2	4,1%
Schneidtermin	18.04.	08.04.	20.04	16.04.	

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 2020 liegen deutlich über dem langjährigen Mittelwert.

Jahr/ Sorte	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Mittel 5 Jahre	Mittel 10 Jahre
TET	5,1	4,3	2,3	4,1	2,1	3,8	3,6	3,0	3,8	4,3	3,7	3,7
HAL	5,1	4,7	3,3	4,6	2,9	4,4	4,3	3,8	4,3	4,7	4,3	4,2

5.4. Zuchtsorten

5.4.1. Erträge und Alphawerte 2020 (Anlage 4 und 1)

Sorte	Ernte- termin	Erträge in dt/ha (89 % TM)	Alphagehalte in % EBC 7.4 (89% TM)	
			LTZ (EBC 7.4)	Handel***
Perle (PER) nur Öko*	07.09.	13,1	9,4 (2 Werte: 9,1 – 9,6)	--
Spalter Select (SSE) nur Öko*	08.09.	22,5	6,9 (3 Werte: 6,7 – 7,1)	5,4
Saphir (SIR) (Weitraumpflanzung)**	07.09.	26,1	4,5 (6 Werte: 4,2 – 5,0)	4,8
Opal (OPL) (Weitraumpflanzung)*	02.09.	24,7	8,8 (3 Werte: 8,5 – 9,5)	--
Smaragd (SGD) (Weitraumpfl.)*	17.09.	17,9	4,9 (3 Werte: 4,6 – 5,0)	5,3
Herkules (HKS) (Weitraumpfl.)*	11.09.	35,1	17,9 (6 Werte: 17,7– 19,2)	16,4

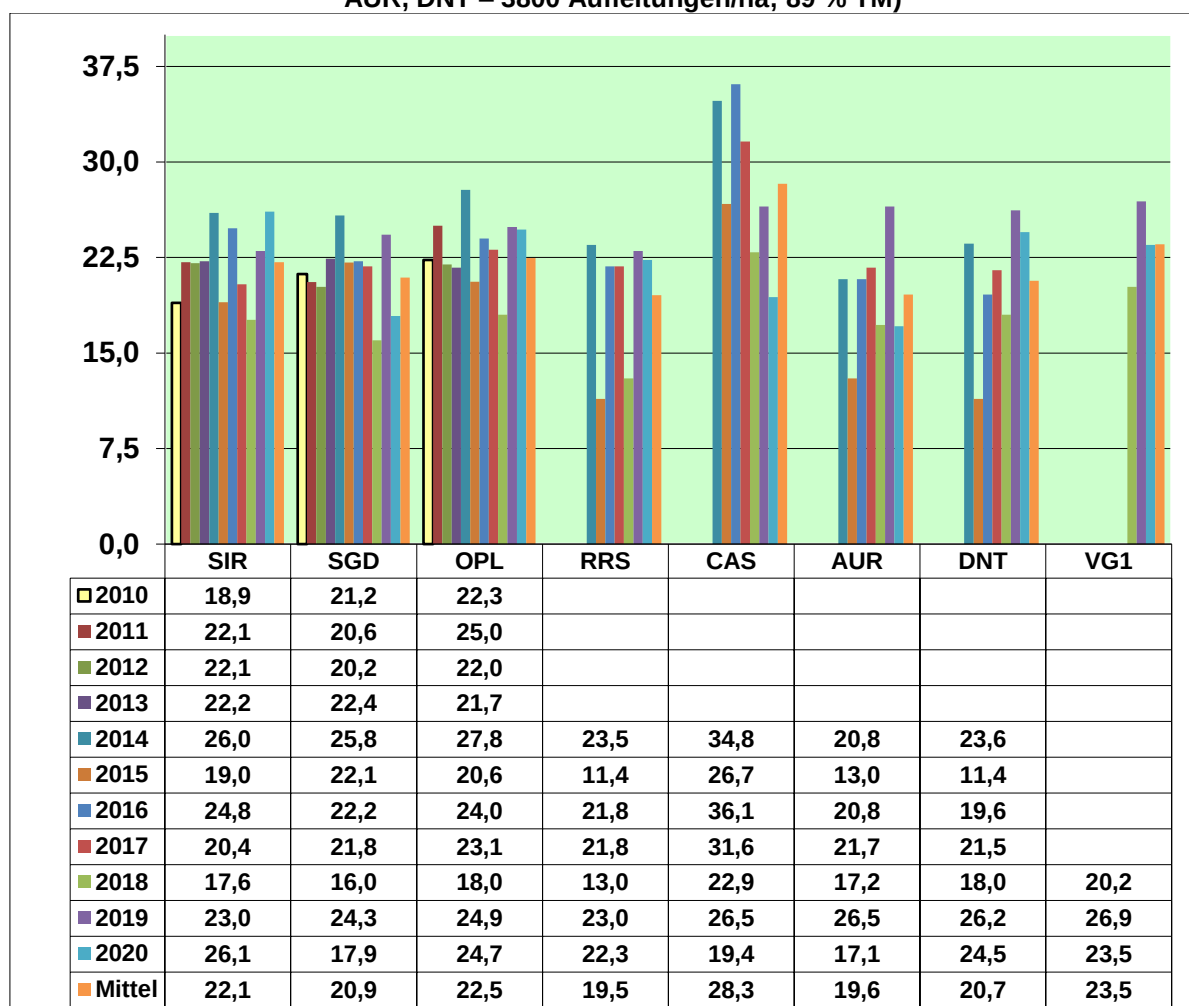
Rottenburger (RRS) (Weitraumpfl.)**	16.09.	22,3	2,8 (2 Werte: 2,7- 2,9)	--
Cascade (CAS) (Weitraumpfl.)**	10.09.	19,4	5,0 (2 Werte: 4,6 – 5,6)	--
Amarillo (VG1) (Weitraumpfl.)**	17.9	23,5	9,3 (2 Werte: 9,1 – 9,4)	9,5
Aurum (AUR) (Weitraumpfl.)**	11.9	17,1	6,1 (2 Werte: 5,8 – 6,3)	--
Diamant (DNT) (Weitraumpfl.)**	14.9	24,5	8,2 (2 Werte: 7,8 – 8,6)	--

* 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; RRS, CAS, SIR, AUR, DNT – 3800 Aufleitungen/ha; 89 % TM)

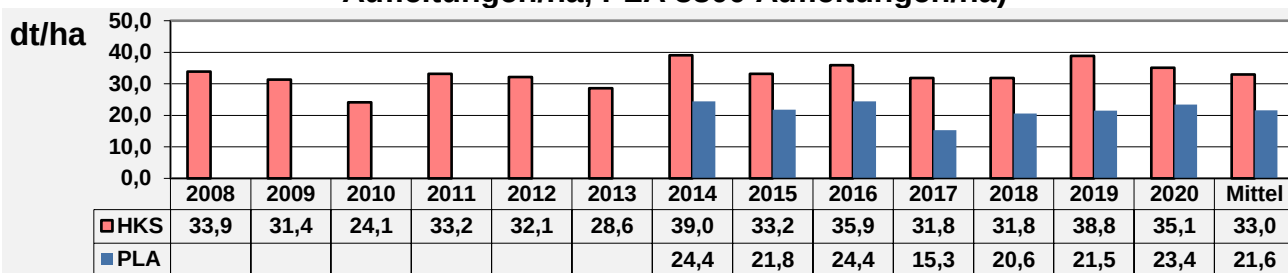


Im Versuchsjahr 2020 konnte bei den Sorten Saphir, Opal, Rottenburger spät, Diamant und Amarillo ein überdurchschnittlicher Ertrag eingefahren werden. Der geringere Ertrag bei der Sorte Smaragd ist auf Rebenverletzungen durch einen Versuch zur Unterbewuchsregulierung, was zu starken Schädigungen der Pflanzen geführt hat, zurückzuführen. Die Sorte Cascade zeigte dieses Jahr wieder extreme Zwitterbildung.

Bei den Sorten Opal und Smaragd war ein leichter Befall des Erntegutes mit Peronospora und bei Saphir mittlerer Befall mit Botrytis festzustellen. Es wurden keine Schädigungen der Dolden durch tierische Schädlinge bonitiert.

5.4.2.2.

Erträge Bittersorten (dt/ha; 89 % TM; HKS 4.200 Aufleitungen/ha, PLA 3800 Aufleitungen/ha)



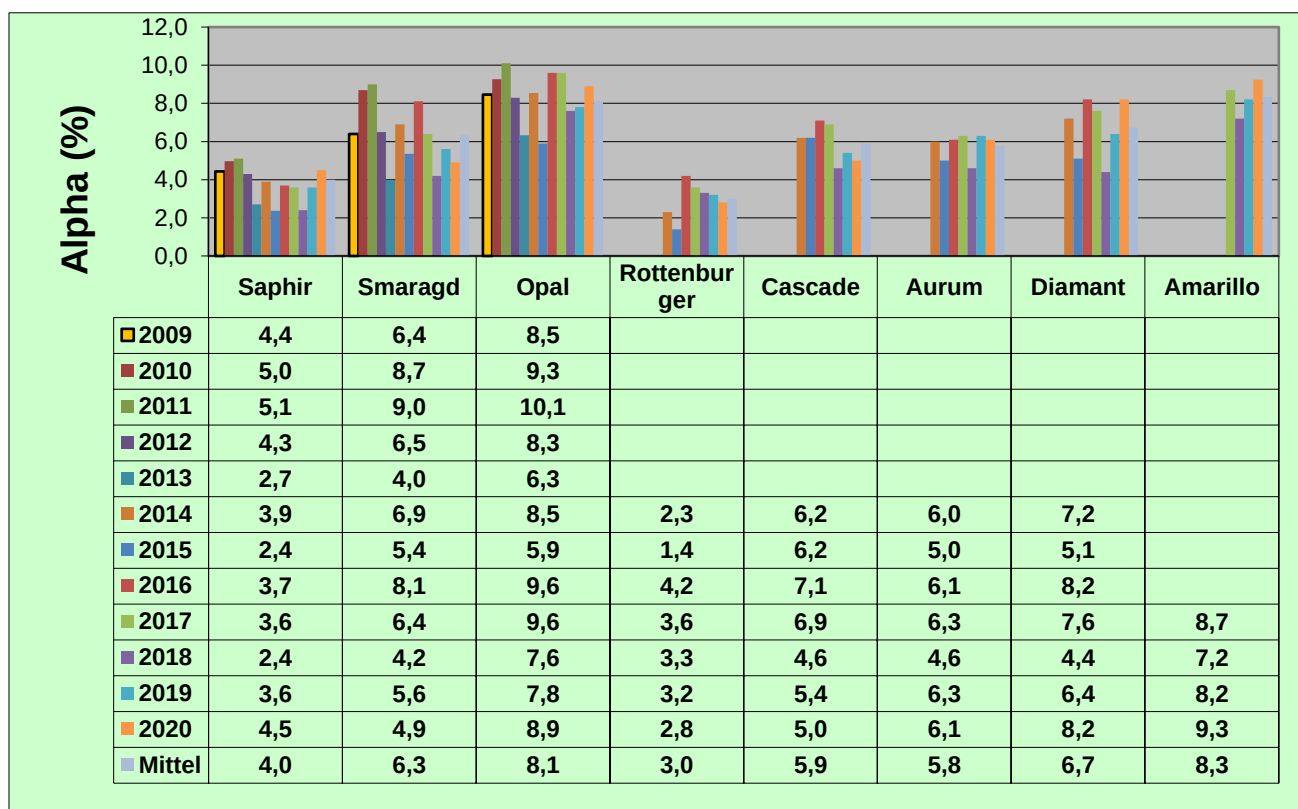
Die Hochalphasorte Herkules lag im Anbaujahr 2020 mit einem Ertrag von 35,1 dt/ha über dem mehrjährigen Durchschnitt von 33,0 dt/ha. Im Erntegut wurde mittlerer Befall mit Peronospora und Echem Mehltau erfasst. Der Echte Mehltau trat auf dem Versuchsfeld im Versuchsjahr 2020 zum ersten Mal massiver auf. Sorte Herkules war hiervon besonders betroffen. Polaris entwickelte sich in den letzten zwei Anbaujahren kräftiger und wüchsiger mit einem überdurchschnittlichen Ertrag von 23,4 dt/ha. Im Erntegut der Sorte Polaris wurde mittlerer Befall mit Botrytis festgestellt.

5.4.3.

Alphawerte im Jahresvergleich

5.4.3.1.

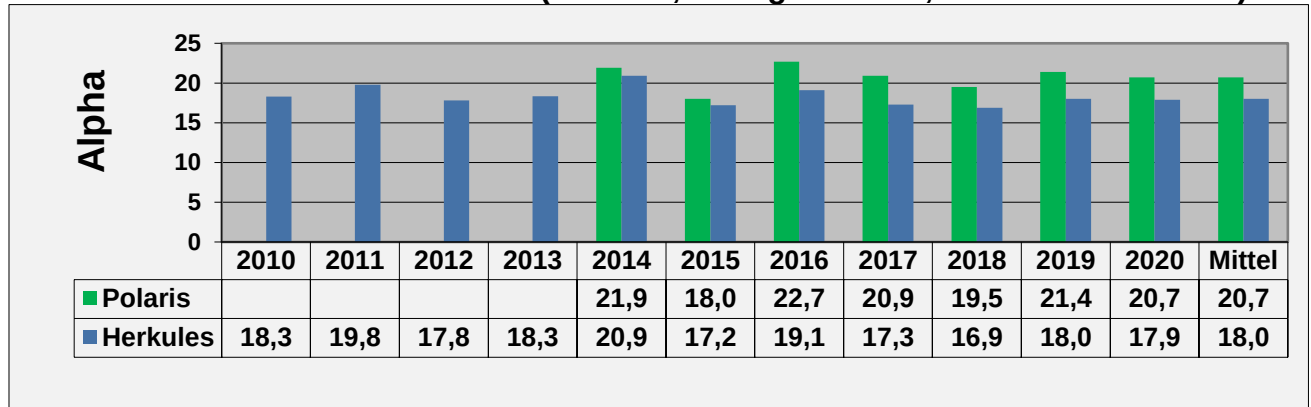
Aromasorten (EBC 7.4; Bezug 89% TM; Mittel aus 3 Proben)



Die Alphagehalte der angebauten Aromasorten bewegten sich im Anbaujahr 2020 auf hohem Niveau und liegen abgesehen von den Sorten Rottenburger, Smaragd und Cascade über dem langjährigen Mittelwert. Bei den Hochalphasorten sind die Alphasäuregehalte im Versuchsjahr 2020 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 2020

Versuchsort: Anlage 4, Fach 3 (Reihe 3), Fach 4, 5, 6 und 7 (von Norden)
Fläche: 0,72 ha (gesamt)
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m (jeweils ½ Reihe)
Aufleitungen/ha: 3.800
Schneidtermine: **21. März:** 2010/75/764, 2010/80/728, 2011/71/19, Herkules (Erhaltungszucht), Polaris, Ariana, Mandarina Bavaria
25. März: Hallertauer Blanc, Hüll Melon, Callista, 2011/702/04

Begrünungseinsaaten: „Hopfenmischung Tettnang“; 09.07. (50 kg/ha)

Versuchsplan:

Anlage 4, Fach 3

→ N

Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
2010/08/124	Polaris	Gensequenzierung (Universität Hohenheim)
2010/02/04 (Sorte „Tango“)		

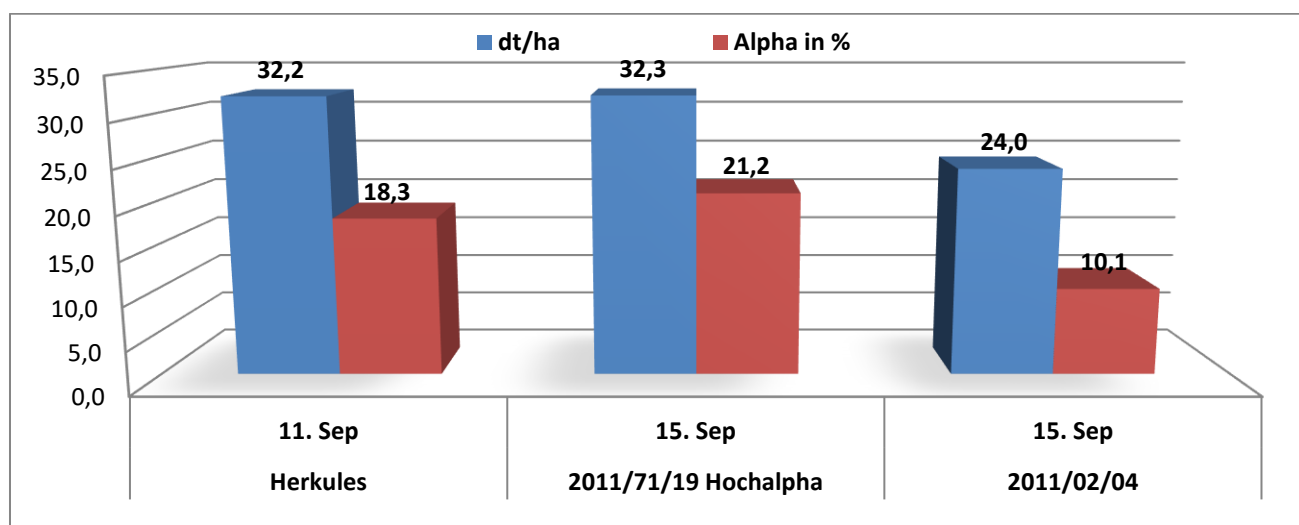
Anlage 4, Fach 6

→ N

Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
Herkules (Hallert. Taurus X 93/09/41) Hochalpha (Erhaltungszucht)	Diamant 89/002/025 Aroma <u>mit</u> Farnesen	Aurum 96/001/024 Aroma <u>ohne</u> Farnesen
Polaris 2000/109/728 Hochalpha		

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 2020 incl. Herkules (EBC 7.4; Bezug 89 % TM, Mittel aus 2 Proben; Erntetermine)

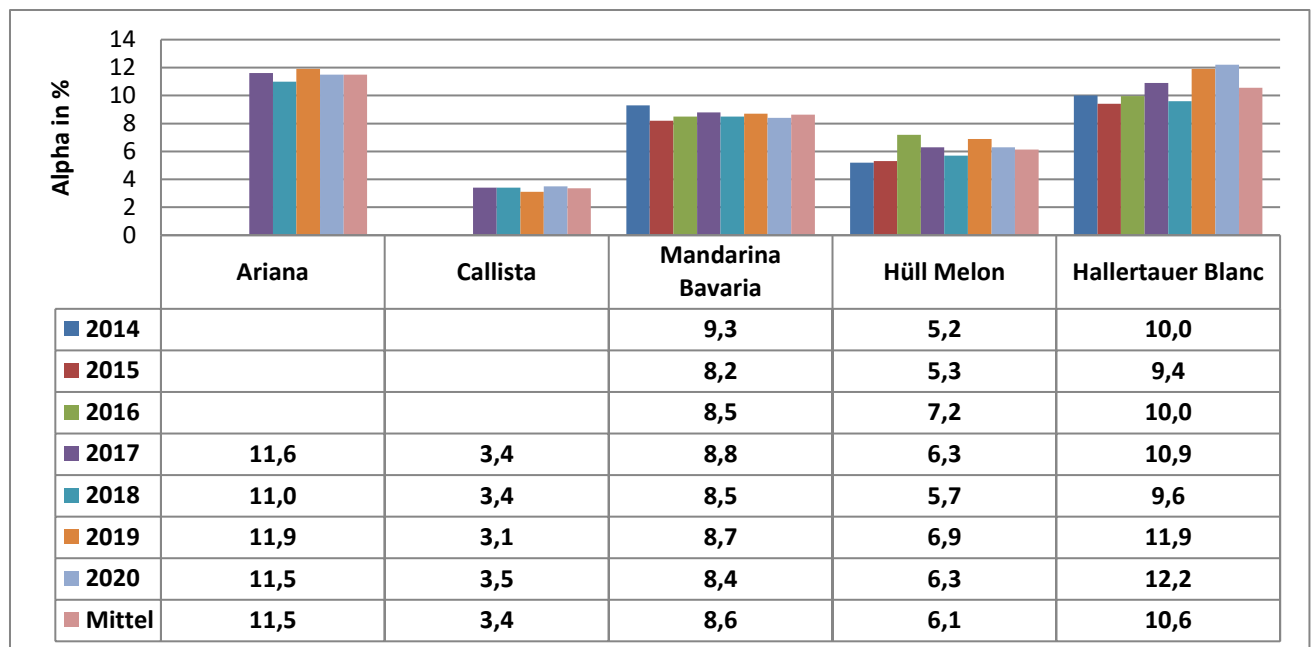
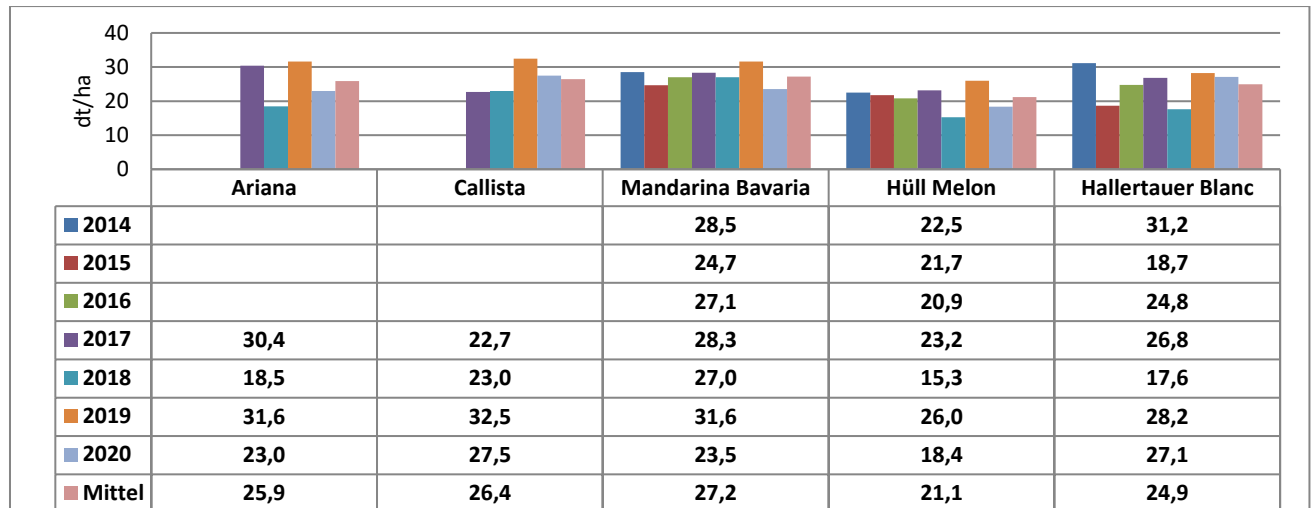


Der Hochalpha-Zuchtstamm 2011/71/19 (Pflanzjahr 2016) wurde im Versuchsjahr 2020 zum vierten Mal mit einem Ertrag von 32,2 dt /ha (Vorjahr 34,0 dt/ha) beerntet. Der Alphasäuregehalt lag bei 21,2% (Vorjahr 19,6%). Er zeigte eine zügige Jugendentwicklung und kräftiges Wachstum. Wie in den vergangenen Versuchsjahren traten Blattvergilbungen im unteren Drittel der Rebe auf deren Ursache offensichtlich sortentypisch ist.

Der Zuchtstamm 2010/02/04, nunmehr eingetragene Sorte „Tango“, wurde 2020 zum dritten Mal gewichtsmäßig beerntet. Er bietet insgesamt gute agronomische Eigenschaften. Der Ertrag von 24,0 dt/ha liegt deutlich unter dem des Vorjahres (31,6 dt/ha). Die Ursache für den Ertragsrückgang ist nicht eindeutig erklärbar. Eventuell war die wechselhafte Frühjahrswitterung hierfür ursächlich. Im Labor wurde ein Alphasäuregehalt von 10,1% (Vorjahr 9,9%) festgestellt.

Im Frühjahr 2020 sind die Zuchtstämme 2010/75/78, 2015/58/58 und 2010/08/124 neu aufgepflanzt worden. Sie präsentierten durchweg eine stabile Jugendentwicklung und ein ansprechendes Wuchsverhalten. Im aktuellen Versuchsjahr erfolgte noch keine versuchsmäßige Beerntung.

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



Alle Sorten wuchsen während der Vegetationsperiode sehr zügig. Die Erträge der Sorten Callista und Hallertauer Blanc lagen im aktuellen Versuchsjahr über dem mehrjährigen Mittel. Hingegen schnitten die Sorten Ariana, Hüll Melon und insbesondere Mandarinina Bavaria unterdurchschnittlich ab. 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 Ernteerschwerern führt. Des Weiteren war im Jahr 2020 bei Callista eine extreme Zwitterbildung zu beobachten.

Die Alphawerte aller Flavor-Sorten bewegen sich über die Anbaujahre hinweg in einem engen Variationsbereich.

6. Pflanzenstärkungsmittel / Biostimulans „Lexin“

In Anlage 1 wurde in den Parzellen mit den Sorten Herkules und Tettninger das Pflanzenstärkungsmittel „Lexin“ (Huminstoffe, Fulvosäuren, Auxine) in je 2 Wiederholungen ausgebracht.

Versuchsort: Anlage 1, Fach 7 + 8
Sorte: Fach 7 - Herkules (Weitraum); Fach 8- Tettninger (Normalanlage)
Behandlungstermin: 25. Juni mit 0,25 ltr. /ha „Lexin“
Ernte: Tettninger 28. 08., Herkules 11. 09.

Beobachtungen/ Ergebnisse

Ergebnis Tettninger

	V1 - Null	V2 - „Lexin“
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	13,3	13,6
α (in %; 89% TM)	4,1	4,1

Ergebnis Herkules

	V1 - Null	V2 - „Lexin“
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	36,9	33,1
α (in %; 89% TM)	18,1	18,2

Bei Sorte Tettninger ergeben sich keine verwertbaren Ertragsunterschiede durch Verwendung von „Lexin“. Hingegen wurde in der Parzelle mit Herkules durch den Einsatz des Pflanzenstärkungsmittels ein Minderertrag von 3,8 dt/ ha gegenüber der unbehandelten Parzelle ermittelt. Auswirkungen auf die Alphasäuregehalte sind nicht gegeben. Positive Effekte, in Bezug auf das Wachstum und die Pflanzengesundheit wurden gleich wie im Vorjahr nicht beobachtet werden.

7. Einsatz von Pflanzenkohle

Versuchsort: Anlage 4, Fach 8
Versuchsglieder: Null (= ungeimpfter Kompost), Kompost mit Impfung; je 2 Wiederholungen
Sorte: Saphir
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m
Aufleitungen /ha: 3800
Erntetermin: 07.09.

Beschreibung:

Die Pflanzenkohle, hergestellt aus Holzhackschnitzeln, wurde zur Aufladung mit Nährstoffen dem Hopfenhäcksel beigemischt. Nach der Vermengung im Verhältnis 20 Liter Pflanzenkohle zu 1 m³ Hopfenhäcksel erfolgte eine 4-wöchige Lagerung. In Variante 1 wurde der Hopfenhäcksel ohne Pflanzenkohle und bei Variante 2 der mit Pflanzenkohle geimpfte Hopfenhäcksel in einer Menge von 120 dt/ha Ende Januar ausgebracht. Die weitere Bewirtschaftung der beiden Versuchsvarianten war identisch.

Ergebnis/ Bewertung:

	V 1 - Hopfenhäcksel solo	V 2 - Hopfenhäcksel mit Pflanzenkohle
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	24,0	27,1
α (in %; 89% TM)	4,5	4,4

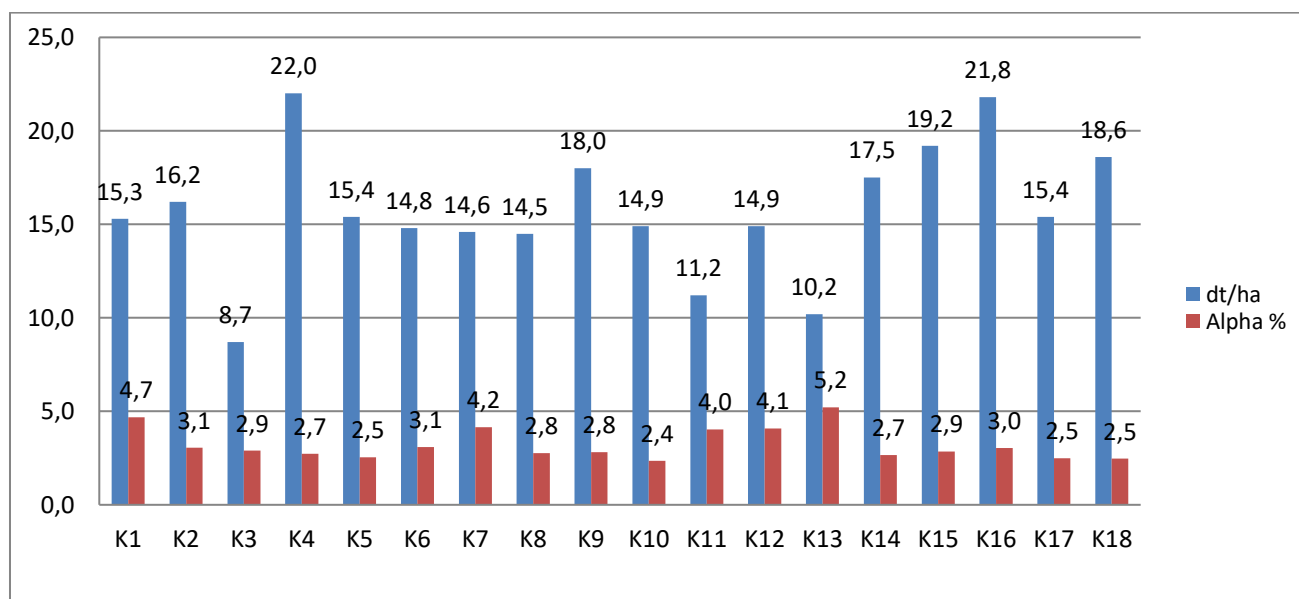
Die Zugabe von Pflanzenkohle zum Hopfenhäcksel wirkte sich im Versuchsjahr 2020 positiv auf den Ertrag aus. In Variante 2 (Hopfenhäcksel mit Pflanzenkohle) ergab sich im 1-jährigen Versuch, gemittelt über 2 Wiederholungen eine Ertragssteigerung von 3,1 dt/ha. Wirkungen auf die Alphasäurewerte sind nicht messbar.

8. Klonselektion Tettnanger

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

Versuchsort: Anlage 1 (Fach 2,3,4 von Norden)
Sorte: Tettnanger
Pflanzsystem: Doppelaufleitung (3,0 x 1,4 m), Weitraumsystem (4200 Aufleitungen/ha)
Versuchsbeginn: 2011
Schneiden: 08.04.
Ernte: 26.08.- 27.08.

Erträge und Alphawerte 2020 (Mittel aus 2 Proben)



Klon 2020	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
dt/ha	15,3	16,2	8,7	22,0	15,4	14,8	14,6	14,5	18,0
Alpha in %	4,7	3,1	2,9	2,7	2,5	3,1	4,2	2,8	2,8
Reifezeitpunkt	früh	früh	früh	früh	früh	früh	früh	früh	mittel
Erntetermin	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.	26.8.

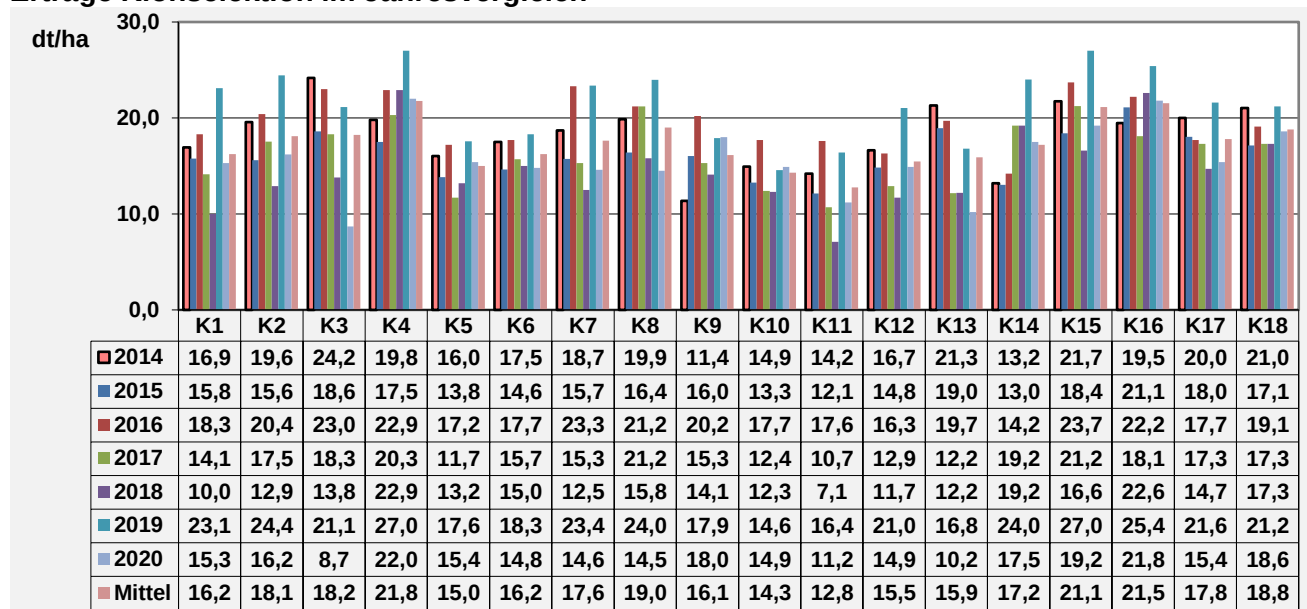
Klon	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
dt/ha	14,9	11,2	14,9	10,2	17,5	19,2	21,8	15,4	18,6
Alpha in %	2,4	4,0	4,1	5,2	2,7	2,9	3,0	2,5	2,5
Reifezeitpunkt	früh	früh	mittel	früh	mittel	mittel	spät	spät	spät
Erntetermin	28.8.	26.8.	26.8.	27.8	27.8.	27.8.	27.8.	27.8.	2.8.

Der 4. Zyklus der Klonselektion Sorte Tettnanger ist im Jahr 2020 zum siebten Mal in Folge beerntet worden. Vor der Ernte wurden die Klone in Reifegruppen eingeteilt. Die ertragsmäßige Einschätzung

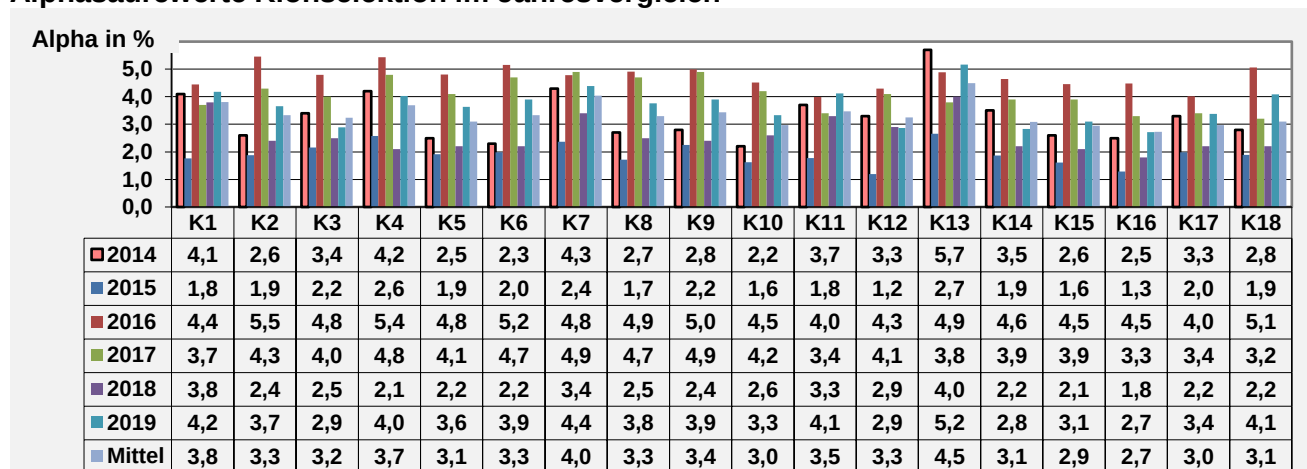
im Bestand hat sich bei der Ernte bestätigt. Insgesamt ergibt sich für das Sortenbild des Tettngangers ein vergleichsweise hohes Ertragsniveau aber mit erheblicher Streuung. Den geringsten Ertrag erzielt K3 mit 8,7 dt/ha (Durchschnittsertrag 18,2 dt/ha). Der geringe Ertrag des Klones K3 im aktuellen Versuchsjahr resultiert aus einem starkem Befall mit Stockfäule und Verticilliumwelke. Den höchsten Ertrag mit 22,0 dt/ha erzielt der Klon Nummer 4.

Auch bei den Alphaswerten ergeben sich zwischen den Klonen maßgebliche Unterschiede. Die Werte liegen im Bereich von 2,4 % (K10) bis 5,2 % (K13). Im mehrjährigen Vergleich hat der Klon 15 den höchsten Durchschnittsertrag von 21,7 dt/ha. Den höchsten Alphasäurewert weist der Klon 13 im mehrjährigen Vergleich mit 4,5%, den niedrigsten der Klon 16 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. Für die weitere Testung in Praxisgärten auf unterschiedlichen Standorten im Anbaubereich werden die Klone 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 15 ausgewählt.

Erträge Klonselektion im Jahresvergleich



Alphasäurewerte Klonselektion im Jahresvergleich



9. Kreuzungsprogramm Tettninger

Zielsetzung des Kreuzungsprogrammes ist es eine Sorte zu züchten die der Landsorte Tettninger 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 und 2020 elf Zuchtstämme zur Stammesprüfung ausgepflanzt worden.

Zuchtstamm	Ertrag in dt/ha (89 % TM); 2020	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
2013/45/037	25,8	24,6	2,6	3,0	2018
2012/29/13	11,1	15,3	6,0	6,0	2018
2014/43/19	25,2	20,4	10,0	8,4	2018
2012/29/24	18,8	24,1	4,5	5,5	2018
2013/045/033	31,2	31,8	8,2	7,4	2019
2013/045/714	28,0	27,9	5,5	5,1	2019
2013/046/755	30,7	34,7	4,0	5,2	2019
2013/046/005	15,3	18,9	6,3	6,7	2019

2020 wurden vier Zuchtstämme des Kreuzungsprogramms das dritte Mal und vier das zweite Mal gewichtsmäßig beerntet. Die Erträge variieren von 15,3 dt/ha (Zuchtstamm 2013/046/005) bis 31,2 dt/ha (2013/045/033). Bei den Alphasäurewerten liegt die Spanne zwischen 2,6% (2013/45/037) und 10,0% (2014/43/19). Im mehrjährigen Vergleich bringt der Zuchtstamm (2013/045/033) die höchsten Erträge und höchsten Alphawerte. Die Zuchtstämme zeigten normales, unauffälliges Wuchsverhalten. Der Zuchtstamm 2014/46/16 wurde im Herbst 2019 aufgrund sehr hoher Anfälligkeit für Peronospora und schlechten agronomischen Eigenschaften gerodet.

10. 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: Tettninger
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m
Aufleitungen /ha: 3800
Erntetermin: 04.09.

Beschreibung:

Der Versuch besteht aus drei Varianten mit je 6 Wiederholungen. Laut NID-Berechnung lag der Stickstoffbedarf in allen Varianten bei 117 kg N/ha. In den Varianten „1-Fertigation“ und „2-Mineralische N-Düngung“ wurde die N-Düngemenge um 20% reduziert.

V 1: 94 kg N/ ha in 5 Gaben (29.05. ,12.06. ,20.06., 09.07., 24.07.) als Fertigation mit AHL

V 2: 94 kg N/ ha in 3 Gaben (29.05., 26.06., 07.07.) in Form von Kalkammonsalpeter

V 3: 117 kg N/ ha in 3 Gaben (29.05., 26.06., 07.07.) in Form von Kalkammonsalpeter

Bewertung/ Ergebnis:

	Variante 1 – Fertigation (- 20%)	Variante 2 - KAS (- 20%)	Variante 3 - KAS
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	13,6	14,5	14,1
α (in %; 89% TM)	4,9	4,8	4,7

Über die 1-jährigen Ergebnisse wurde wider Erwarten in V1 (reduzierte N- Düngung über Fertigation) mit 13,6 dt/ha der niedrigste Ertrag und in V2 (reduzierte mineralische N-Düngung) mit 14,5 dt/ ha der höchste Ertrag erzielt. Bei den Alphasäurewerten ergeben sich zwischen den drei Versuchsvarianten keine absicherbaren Unterschiede.

11. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2020

- 17.02. Besprechung der im Hopfenversuchswesen beteiligten Behörden und Institutionen im MLR in Stuttgart
- 04.03. Besprechung Grünes Heft in Hüll
- 18.06. Besprechung Hopfenzertifizierung - Stadtverwaltung Tettnang
- 18./19.06. Hopfeninfo Strass in Kleingruppen
- 16.08. Vorernterundfahrt Pflanzerverband – Rundgang auf den Versuchsflächen
- 19.08. Dienstbesprechung der im Hopfenversuchswesen beteiligten Behörden und Institutionen in Strass;
Besuch einer Schweizer Delegation vom Plantahof, Graubünden CH mit Infos zum Thema Hopfenbau nach Ökolandbauvorgaben
- 24.08. Besuch Agrarausschusses der CDU- Landtagsfraktion in Strass
- 20.10. Hauptversammlung Pflanzerverband in Laimnau