

Hopfenversuchsfeld Tett nang/Strass

Versuchsbericht 2019



Landratsamt Bodenseekreis
Landwirtschaftsamt

Albrechtstr. 77
88045 Friedrichshafen

März 2020

www.bodenseekreis.de
(Umwelt- und Landnutzung/Landwirtschaft/Fachinformationen/Hopfen/Versuchsfeld)

Inhaltsverzeichnis

1. Vegetation, Witterung, Pflanzenschutz, Markt	2
1.1. Vegetation und Witterung	2
1.2. Auftreten von Krankheiten und Schädlingen	3
1.3. Ernte und Hopfenmarkt	4
1.4. Hopfenlabor	5
Sortencodes	6
2. Strukturdaten zum Hopfenbau	7
2.1. Fläche, Zahl der Betriebe und Erntemengen (Gebiet Tett nang incl. Lindau)	7
2.2. Ernteschätzung 2019 und Erntemengen 2017 bis 2019 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten	7
3. Hopfenversuchsfeld Tett nang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2019...	8
4. Phänologische Daten 2019 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 Tett nanger	13
5.4. Zuchtsorten	14
6. Versuch mit Sonnenreflektanzen zur Verminderung von Hitzestress	18
7. Anwendung von „Movento“ im Streichversuch zur Blattlausregulierung	19
8. Spinnmilbenbekämpfung mit Kantaro	19
9. Klonselektion Tett nanger	20
10. Kreuzungsprogramm Tett nanger	22
11. N- Düngungsversuch: Vergleich Fertigation mit Mineraldüngung	22
12. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2019	23

1. Vegetation, Witterung, Pflanzenschutz, Markt

1.1. Vegetation und Witterung

Das Extremtrockenjahr 2018 endete mit einem wenig winterlichen, regnerischen Dezember. Im Januar 2019 kam die Wendung über eine ausgeprägte Voralpenstaulage mit ausgiebigen Schneefällen. Bis zum Vegetationsbeginn fielen insgesamt nur durchschnittliche Niederschlagsmengen, so dass aufgrund der extremen Wasserzehrung im Vorjahr die tieferen Bodenhorizonte noch nicht wieder mit Wasser aufgefüllt waren. Im April, bei gut abgetrockneten Böden und Gesamtniederschlägen von nur ca. 25 mm, konnten die Frühjahrsarbeiten bodenschonend und zügig durchgeführt werden. Hingegen verlangsamte sich im unterkühlten Mai der Austrieb und das Wachstum. Die Minimaltemperaturen bewegten sich mit steigender Tendenz in einer Bandbreite von lediglich 0°C bis 10°C bei annähernd doppelter Regenmenge (Kau: 186 mm) im Vergleich zum langjährigen Mittel. Die Böden haben die Regenmengen dennoch gut aufgenommen. Erst Ende Mai und weitergehend im Juni stellte sich mit steigenden Temperaturen wachstumsfreundliche Witterung ein. Wiederum deutlich unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen bis in die letzten Julitage ließen bereits wieder Ernteauffälle durch Trockenschäden befürchten. Schließlich folgte im August und September reichlich Regen. Im Ergebnis hat sich die verzögerte Frühsommerentwicklung in Verbindung mit den ab Ende Juli noch rechtzeitig einsetzenden Niederschlägen bei optimalen Temperaturverhältnissen zu Beginn der Ausdoldungsphase, positiv auf den Ernteertrag ausgewirkt. Am 19.08.2020, kurz vor Beginn der Hopfenernte kam es durch einen Kleintornado im Bereich Apflau und Kressbronn zu Schäden an Gerüsten und durch Windwurf von Reben. Auf wenigen Hektaren war eine Notpflücke erforderlich, weil die Gerüste gänzlich flach lagen.

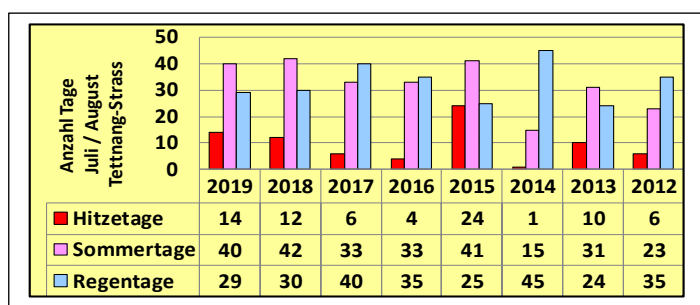
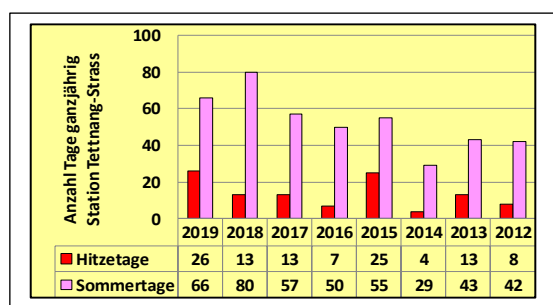
Insbesondere bei den Landsorten gestaltete sich das Anleiten relativ zäh und zog sich über eine längere Zeitspanne hin. In der Folge lief die Entwicklung der Hopfenpflanzen weitgehend im normalen Zeitrahmen ab. Entgegen den Befürchtungen haben spät (nach Ostern) geschnittene Landsortenbestände den Wachstumsrückstand, insbesondere in der generativen Phase, weitgehend aufgeholt. Im August trat der üppige Doldenbesatz mit der Erwartungshaltung einer überdurchschnittlichen Ernte bildlich in Erscheinung.

Tab. 1: Monatsniederschläge 2019 (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
2019	148	43	64	53	186	83	145	183	171	146	68	59	1.350

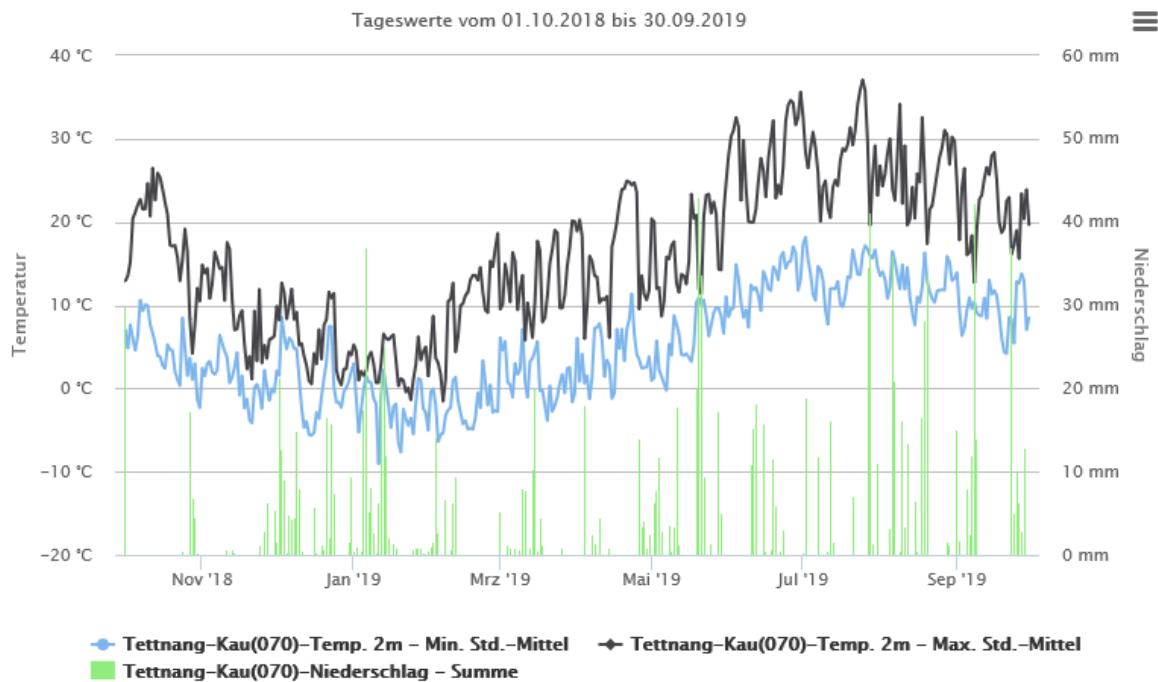
Insgesamt war die Jahreswitterung wieder von deutlichen Extremen gekennzeichnet. Markante Trockenheit prägte zunächst die Vegetationszeit. Insbesondere im April und Juni sowie über weite Strecken im Juli lagen die Niederschläge weit unter dem langjährigen Mittel. Die Gesamtniederschlagsmenge im Jahr 2019 war, kompensiert durch den reichlichen Regen im Spätsommer bzw. Herbst um ca. 200 mm höher im Vergleich zum Erwartungswert.

In 2019 gab es bezogen auf die Wetterstation Kau einen Rekord von insgesamt 26 Hitzetagen, davon 14 im Juli und August. Die Anzahl der Sommertage liegt für die Monate Juli / August und auch bezogen auf das Gesamtjahr insgesamt auf ähnlich hohem Niveau wie im Extremjahr 2018.



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

Witterungsdaten – Station Tett nang-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
Probenzahl	128	137	126	75	38	33	53	55	56	80
Mittelwert	55,0	49,2	51,7	34,4	61,1	45,7	37,5	68,5	44,1*	54,0*

*Median

Im Durchschnitt von 80 Frühjahrs-Nmin-Proben (0-60 cm) wurde in den Hopfengärten des Anbaugesbietes ein mittlerer Gehalt von 54,0 kg mineralisiertem Stickstoff je ha festgestellt. Sichtbar wird ein deutlicher Gradient in Abhängigkeit vom Probenahmetermin. Während früh gezogene Proben im Zeitraum um die 1. Märzhälfte bei 40 bis 50 kg N/ha liegen, steigt die Bandbreite der Ergebnisse im der 2. Märzhälfte auf Wertebereiche von 60 bis 80 kg N/ha an. Ursachen für die insgesamt höheren Werte dürften ursächlich über das Trockenjahr 2018 zu begründen sein. Die Böden waren zum Zeitpunkt der Probenahme noch relativ ausgetrocknet und folglich die N-Mineralisation bzw. die Nitratverlagerung im Herbst und über Winter in tiefere Bodenschichten vermindert.

1.2. Auftreten von Krankheiten und Schädlingen

Wie in den Vorjahren war schadwirksamer Befall durch den Erdflöhen gegeben. Über Stockbehandlungen mit Actara konnte dieser erfolgreich bekämpft werden. Andere Bodenschädlinge wie Drahtwürmer, Erdräupen, Rüsselkäfer traten nicht merklich in Erscheinung. Wachstumsstockungen bzw. irritiertes Gipfeltriebwachstum verursacht durch die Hopfenwanze blieben auch in 2019 aus. Partiiell verursachte die Schwarze Bohnenlaus bekämpfungswürdige Schäden.

Der Zuflug und die Populationsentwicklung der **Hopfenblattläuse** war, ähnlich wie in den Vorjahren eher mäßig. Die bereits im Vorjahr gemachten Beobachtungen, dass Spritzungen nicht zeitnah den zu erwartenden Wirkungsgrad erzielten, war auch in 2019 festzustellen. In der Regel wurde „Plenum“

vorgelegt und mit „Movento“ nachbehandelt. Anzunehmende Ursache für die Wirkungsverzögerungen sind unter anderem witterungsbedingt, harte Wachsschichten auf den Blättern und eine reduzierte Stoffwechselaktivität der Pflanzen mit der Folge einer schlechteren Wirkstoffverteilung.

Zur Regulierung der **Gemeine Spinnmilbe** war in der Regel eine Behandlung ausreichend. Bis zum Vegetationsstand halbe Gerüsthöhe gab es in Gärten die nicht mit „Profler“ behandelt wurden, lokal unterschiedlich, sehr starke Ausbrüche mit systemischen Infektionen durch den **Falschen Mehltau**. Aufgrund der Trockenheit im Juni reduzierte sich der Befallsdruck zunächst, nahm aber ab Mitte August in der Niederschlagsperiode wieder zu. Teilweise wurde das Risiko für Doldenbefall in dieser Situation unterschätzt. Insgesamt wurden nur 3, bei Spätsorten 4 allgemeine Warnaufrufe zur Bekämpfung von Sekundärinfektionen ausgegeben.

Im Gegensatz zu anderen Anbaugebieten waren in der Regel keine offensichtlichen Befallssymptome durch den **Echten Mehltau** feststellbar.

Befall mit **Botrytis** trat sortenspezifisch unterschiedlich, insbesondere bei den später zu erntenden Sorten sehr stark in Erscheinung, speziell bei Callista, Ariana und Herkules. **Welkesymptome** waren nur in geringerem Ausmaß zu beobachten. Gleichmaßen traten **Kräuselkrankheit** und **Virosen** nur in geringem Umfang auf.

Im Hopfenbau verwendete Pflanzenschutzmittel (Erntejahr 2019):

Blattlaus: Movento SC, Plenum 50 WG (Restmengen), Teppeki

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

Erdflöhe, Erdraupe, Schattenwickler: Karate Zeon, Actara

Peronospora: Aktuan, Aliette, Bellis, Cuprozin Progress, Delan WG 700, Forum
Funguran Progress, Ortiva, Orvego, Profler, Revus,

Echter Mehltau: Bayfidan*, Bellis, Flint, Fortress, Kumar, Schwefel, Systhane 20EW, Vivando

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

1.3. Ernte und Hopfenmarkt

Entgegen den schon optimistischen Erwartungen von am 16. August 2019 geschätzten 51.436 Ztr. wurden schlussendlich stolze 58.195 Ztr. abgewogen. Die ab Ende Juli konzentrierter einsetzenden Niederschläge kamen allerdings zu spät für eine gute Lupulinausbildung im überreichlichen Doldenbehang. Folglich bewegen sich die Alphawerte weitgehend im bzw. teilweise unter dem Bereich der langjährigen Durchschnittswerte.

Die Gesamtanbaufläche belief sich im Anbaugebiet Tettnang 2019 auf 1.437 ha (+ 41 ha). Auf 62% der Fläche wurden Landsorten angebaut mit einem Ertragsanteil von 50%, davon Tettnanger mit 23.753 Ztr. und Hallertauer mfr. mit 5.444 Ztr. Unter Einbezug von 75 ha Junghopfen liegt der rechnerische Durchschnittsertrag über alle Sorten bei einem spitzenmäßigen Wert von **40,5 Ztr./ha** (2018: 29,07 Ztr.; 2017: 33,5 Ztr.; 2016: 34,2 Ztr.; 2015: 27,4 Ztr.).

In der Erntekampagne 2019 entwickelte sich im Alphasegment ungeachtet der weltweit sehr hohen Erntemenge von rund 128.000 t Hopfen und rekordmäßigen 13.000 t Alphasäure wiederum ein Nachfragemarkt. Ursächlich hierfür waren die weitgehend geräumten Bestände aus den Vorjahren in Verbindung mit unterdurchschnittlichen Alphawerten der Ernten 2017 bis 2019.

Das Preisniveau für **Freihopfen** lag ähnlich hoch wie im Vorjahr. Für Sorte TET wurde ein Poolanzahlungspreis von 10,- €/kg ohne allgemeine Freikaufoption geboten. HAL notierte im Gegensatz zum Vorjahr deutlich besser mit 10,- €/kg Anzahlung im Pool bzw. 12,- €/kg im Freikauf. Für PER und HTR bot der Pool eine Anzahlung von 9,- €/kg Hopfen und für Flavor-Sorten schmale 3,- bis 5,- €/kg Hopfen. Im Bitterstoffsegment lagen die Poolanzahlungspreise mit 60,- bis 70,- €/kg Alpha zwar etwas niedriger als im Vorjahr aber ca. doppelt so hoch wie die längerfristigen Vertragspreise, wobei freie Ware sehr knapp war und es teilweise zu Unterlieferungen kam.

Weiterhin wurden mit Laufzeitbeginn 2020 lukrative **Vorverträge** bis zum Jahr 2030 für HKS mit 35,- €/kg Alpha, HAL um 11,5 €/kg und HTR, PER um 8,- €/kg Hopfen angeboten. Dabei werden im Startjahr 2020 noch deutliche Zuschläge gewährt. Auf der Sorte TET liegt eine gewisse Zurückhaltung und im Flavor-Segment besteht ein Überangebot.

1.4. Hopfenlabor

Die Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2019 ergaben entsprechend der aktuellen Abrechnungstabelle einen durchschnittlich gewichteten Abrechnungssaldo von + 0,0%.

13,5% der Anlieferungspartien waren absolut befallsfrei. In 48,1% der Proben war leichter, bei 21,5% mittlerer, bei 12,2% starker und bei 7,7% sehr starker Befall festzustellen. Die hauptsächlich bonitierten Mängel waren Farbdefizite (46,3%), Befall mit Botrytis (29,9%) und Peronospora (11,9%). Beim Befall mit Botrytis waren in diesem Jahr besonders die Sorten Callista (100% der Proben) und Ariana sowie Herkules (jeweils 85,7% der Proben) betroffen. Samen waren in 5,3% der untersuchten Chargen nachweisbar. Der mittlere Wassergehalt, im Vergleich zum Zielwert von 11% lag bei 9,7%.

Tab. 3: Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung 2013- 2019 (Mittelwerte in %)

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	10-jährig. Mittel
Anzahl der Muster	964	880	1062	997	946	1.179	970
Wassergehalt	9,9	9,4	9,2	9,8	9,5	9,7	9,7
Blatt/Stängel	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1
Doldenblätter	17,0	18,5	14,3	17,8	15,1	16,3	16,1
gewichteter Saldo *	0,33	0,59	0,62	1,08	0,37	0,0	0,23

*entsprechend der jeweils aktuellsten Qualitätstabelle

Sortencodes

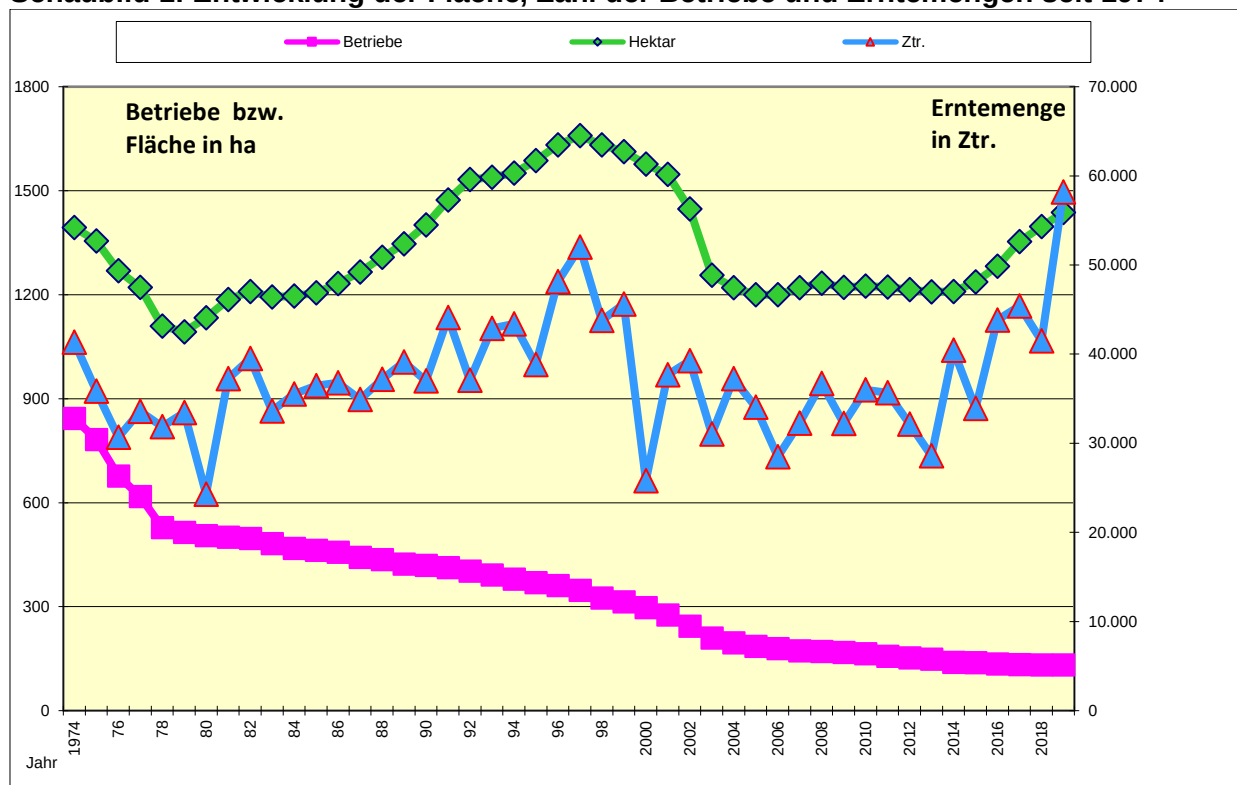
Sorte	Code (Zertifizierung)	Code (GAV)
Aurum	AUR	01
Diamant	DNT	02
Amarillo	VG1	03
Callista	CAL	04
Ariana	ANA	05
Cascade	CAS	06
Hallertauer Blanc	HBC	07
Hüll Melon	HMN	08
Mandarina Bavaria	MBA	09
Hallertauer mfr.	HAL	10
Spalter	SPA	11
Hersbrucker Spät	HEB	12
Tettnanger	TET	13
Perle	PER	14
Spalter Select	SSE	15
Hallertauer Tradition	HTR	16
Saphir	SIR	17
Opal	OPL	18
Smaragd	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 in 2019 vergrößerte sich auf 1.437,7 ha (+40,9 ha). Die Sorte Tett nanger hatte einen Anteil von 732,1 ha (-17,7 ha), Hallertauer mfr. 139,2 ha (-8,2 ha) und 565,7 ha (+66,7 ha) waren Zuchtsorten mit Schwerpunkt Perle (+17,6 ha), Hallertauer Tradition (+3,4 ha) sowie Herkules. Bei der Sorte Herkules stieg die Anbaufläche um 27,3 ha auf 262,3 ha. Die Zahl der aktiven Hopfenbaubetriebe hat sich um vier, auf 128 reduziert. Die durchschnittliche Hopfenfläche je Betrieb liegt nunmehr bei rund 11 ha.

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

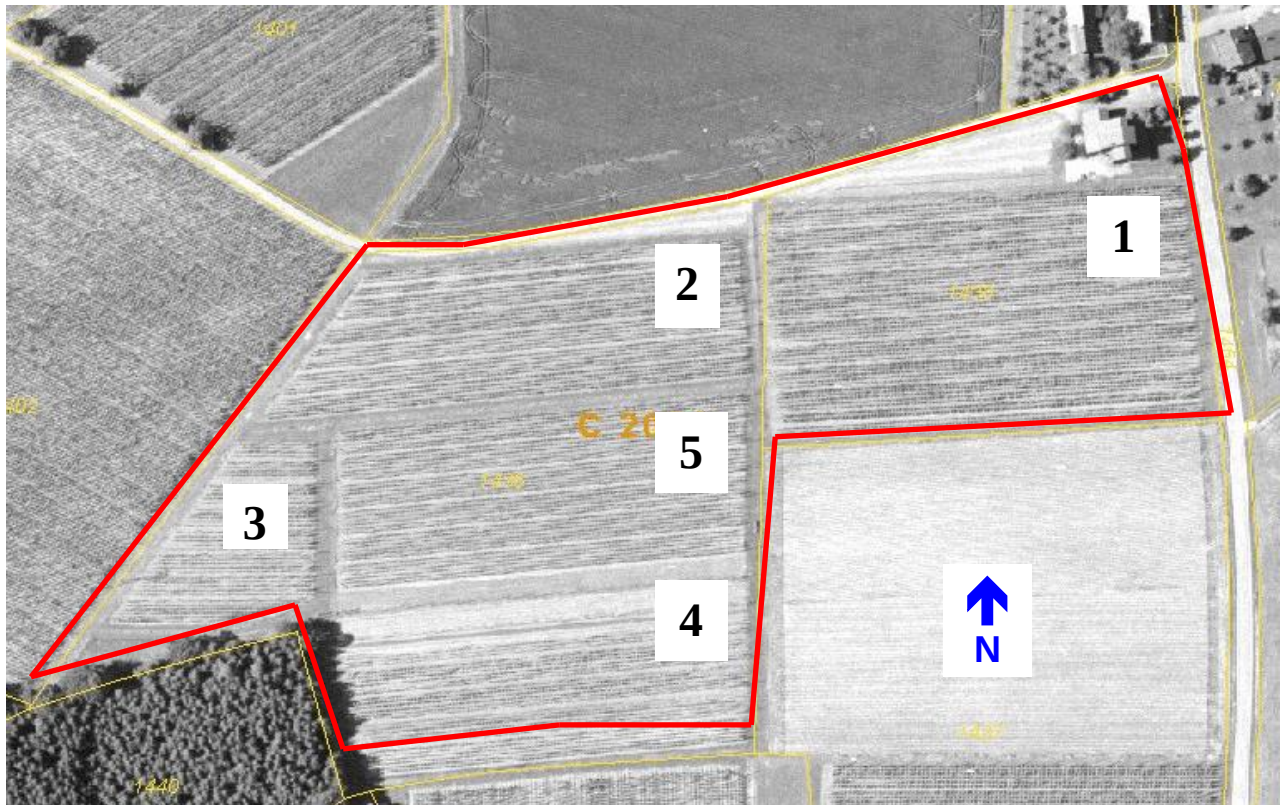
Überschwemmung, Hitze: 2013

2.2. Ernteschätzung 2019 und Erntemengen 2017 bis 2019 in t; Deutschland - gegliedert nach Anbaugebieten

Im Bundesgebiet wurde im Jahr 2019 eine Ernte von 48.472 Tonnen Hopfen eingefahren. Im Anbaugbiet Tett nang lagen die Ernteergebnisse deutlich über der Vorernteschätzung. Der Anteil an der deutschen Hopfenproduktion beträgt 6%.

Anbaugbiet	Schätzung 2019	Ernte 2019	Ernte 2018	Ernte 2017
Hallertau	38.400	41.484	36.555	35.540
Tett nang	2.572	2.910	2.075	2.270
Elbe-Saale	3.214	3.327	2.489	2.939
Spalt	618	707	631	762
Übrige	46	45	44	45
Gesamt	45.849	48.472	41.794	41.556

3. Hopfenversuchsfeld Tettang-Strass: Lageplan und Versuchsprogramm 2019



Anlage 1	▪ Klonselktion Tettninger ▪ ab 2005 Opal, Smaragd, Herkules mit Weitraumsystem mit Doppelaufleitung ▪ Herbizide und Begrünungseinsaaten; Unterbewuchsregulierung im Vergleich ▪ Hopfenanbau im Mulchsystem ▪ Pflanzenstärkungsmittel
Anlage 2	▪ SchALVO – Vergleichsfläche ▪ Gerüstumbau von 8 auf 7 m, Test verschiedener Hopfenstangen (Permadur, Beton, Eiche, Stahlrohr) ▪ Pflanzenschutzversuche: Blattläuse, amtliche Mittelprüfung - Fungizide ▪ Vergleich Gerüsthöhe mit Sorte Tettninger seit 1999
Anlage 3	▪ Hopfenbau nach Ökolandbau-Richtlinien; ab 2009 mit den Sorten Tettninger (Umpflanzung 2018), Spalter Select, Perle ▪ Begrünungseinsaaten, Erdflöheulierung ohne chemische Pflanzenschutzmittel
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 Tettninger (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, Herbizidversuche
Anlage 5	▪ Produktionstechnische Versuche ▪ Kreuzungsprogramm Tettninger ▪ Fertigation ▪ Sonnenreflektanzen

4. Phänologische Daten 2019 und Termine der Bewirtschaftungsmaßnahmen

	Zeitraum (2019)	Anmerkungen	Anlage / Indikation
Austrieb	25.03.	früh	(TET)
Schneiden	21. 03. – 09.04.	Zuchtsorten	1, 3,4
	09. 04. – 23. 04.	Sorte TET	1, 2, 3, 5
Anleiten	30.04. – 30. 05.	1. Durchgang	1 – 5
Blühbeginn	05.07.	normal(TET)	
Ernte	28. 08. – 20. 09.	18 Pflücktage	
organ. Düngung	Okt. 2018	140 dt/ha Hopfenhäcksel	1 - 5
	Okt. 2018	300 dt/ha Grünkompost	
Nmin	16.03.	Tettnanger: 26 kg/ha	1
	16.03.	Zuchtsorten: 22 kg/ha	4
N-Düngung Tettnanger Zuchtsorten	27.05./21.06.	70/60 kg N/ha	1, 2, 4, 5
	15.05./21.06./10.07.	70/35/75 kg N/ha	1, 4
Anackern	27.05. – 14.06.	1. Durchgang	1 - 5
	07.06. – 27.06.	2. Durchgang	1 - 5
Pflanzenschutz * (Anlage 1)	04.05.	Aktuan + Zinksulfat	Peronospora
	13.06.	Aktuan + Zinksulfat + Funguran + Karate	Peronospora, Schwarze Bohnenlaus
	24. 06	Aktuan + Funguran	Peronospora
	08.07.	Movento + Delan	Blattlaus / Peronospora
	24.07	Bellis	Peronospora
	01.08.	Bellis (OPL, SGD, HKS)	Peronospora
	11.08.	Forum + Funguran (HKS, SGD, OPL)	Peronospora
	23.08.	Funguran Progress + Revus (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: Tettmanger
Pflanzsystem: 1,5m x 1,4m
Stöcke/ha: 3.600
Erntetermin: 03. Sep.

Bodenuntersuchung (Nov. 2015):

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	30	39	17	6,5
ogL	6,1	21	29	16	5,9

Düngeplan (in kg N/ha) und Bewirtschaftungsdaten:

Variante	Nmin (0-90 cm) 02. 05.	Summe N-Bedarf	03. Juni (KAS)	21. Juni (KAS)	Summe N- Düngung
SchALVO	63	87	20	50	70
ogL	61	89	20	50	70

weitere Bewirtschaftungsmaßnahmen	SchALVO (Var.1)	ogL (Var. 2)
Grubbern, Abackern	26.03.19	26.03.19 (nur grubbern)
Schneiden	23.04.19	23.04.19
Begrünungseinsaat: Weißer Senf „Signal“ 20kg/ha	29.06.19	-----
1. Anackern	16.06.19	14.06.19
2. Anackern	27.06.19	27.06.19
Abackern	-----	05.12.19
Organ. Düngung - Hopfenhäcksel	März 20	16.10.19

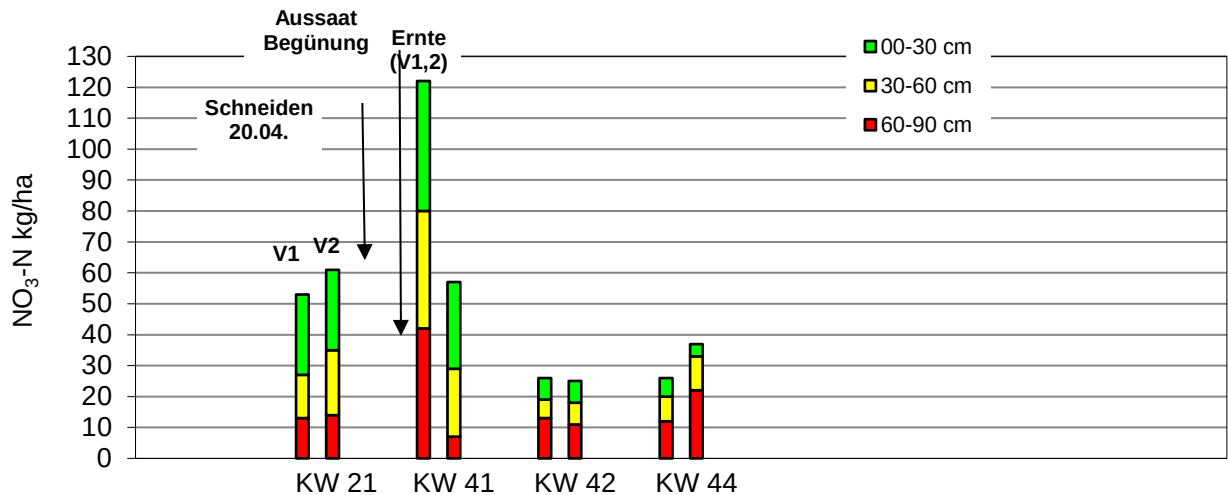
5.1.3. Ergebnisse

5.1.3.1. Nmin-Werte 2019 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	
02.05.	26	24	13	37	63	26	21	14	35	61	21
07.10.	42	38	42	80	122	28	22	7	29	57	41
17.10.	7	6	13	19	26	7	7	11	18	25	42
30.10.	6	8	12	20	26	4	11	22	33	37	44
14.11.*											46
06.12.*											48

*Daten lagen zum Druckzeitpunkt noch nicht vor

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



Variante	Erträge und Alphawerte	Ertrag in dt/ha (89 % TM)	K-Wert (%) ; 89 % TM
SchALVO (V1)		20,1	3,3
ogL (V2)		20,0	3,8

5.1.4. Bewertung:

Die Nitratwerte bewegen sich 2019, betrachtet über die gesamte Beprobungstiefe von 0 – 90 cm, zwischen 26 kg N/ha und 122 kg N/ha. Die höchsten Werte werden bei der SchALVO - Variante in KW 41 erreicht. Bei der Probe vor der ersten N- Düngung in KW 21 liegen die Nmin-Bodengehalte in beiden Varianten auf gleichem Niveau bei ca. 60 kg N.

Nach der Ernte (KW 41) sind die Nmin-Gehalte bei der SchALVO – Variante mit 122 kg N/ha sehr hoch im Vergleich zur ogL - Variante mit 57 kg N/ha. Der Anstieg der N-Gehalte bei der ogL - Variante zwischen der Kalenderwoche 42 und 44 von 25 kg N/ha auf 37 kg N/ha könnte durch die Bodenbearbeitung (Abkreiseln und Grubbern) und die damit verbundene Mineralisierung des organischen Stickstoffes verursacht worden sein. Im gleichen Zeitraum blieben die Nmin-Werte bei der SchALVO - Variante unverändert. Ursächlich hierfür dürfte die wachstumsfreundliche Herbstwitterung in Verbindung mit dem N- Entzug des Unterbewuchses in dieser Parzelle sein.

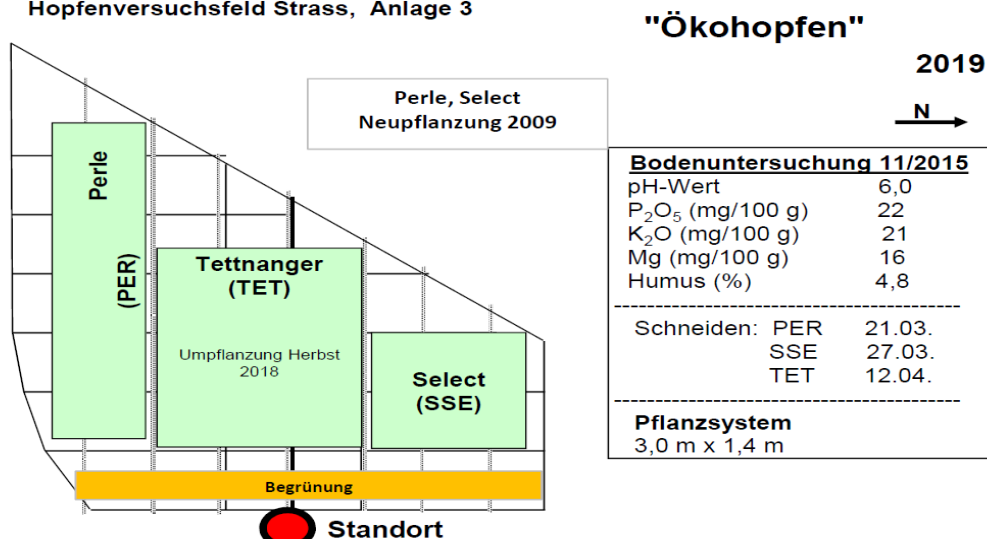
Ertragsmäßig gab es zwischen den Varianten keine Unterschiede. Im 8- Jährigen Mittel wird ein Ertragsvorteil von 0,4 dt/ha zu Gunsten von V2 (ogL) festgestellt. Bei den Alphawerten liegt V2 (ogL) im Jahr 2019 mit 3,8% um 0,5% höher als V1 (SchALVO).

Die am 29. Juni in V1 eingesäte Begrünung hat sich zufriedenstellend entwickelt.

5.2. Anbau von Hopfen nach Ökorichtlinien

5.2.1. Versuchsplan

Hopfenversuchsfeld Strass, Anlage 3



Versuchsbeginn: 1995

Fläche: 0,51 ha

Sorten: Tettnanger, 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“*: 140 kg N/ha aufgeteilt in 2 Gaben, am 09.05. und 27.05. (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

Schneidetermine: PER: 21.03., SSE: 27.03., TTE: 12.04.

Erntetermine: PER: 11.09., SSE: 10.09.

Begrünung: 10.06. FAKT – Blümmischung M1; 20kg/ha

18 % Leguminosen	Esparsette, Inkarnatklée, Persischer Klée
6 % Grobleguminosen	Saatwicke
4 % Kruziferen	Ölrettich, Weißer Senf
21,5 % Kräuter	Kornblume, Borretsch, Dill, Fenchel, Klatschmohn, Koriander, Ringelblume
50,5 % Sonstige	Buchweizen, Öllein, Phazelie, Rantillkraut, Sonnenblume

5.2.2. Pflanzenschutz (Peronospora, Blattlaus)

Termin	Mittel	Aufwandmenge PSM (kg/ha)	Brühmenge (litr./Aufleitung)
04.06.	Funguran Progress	1,2	0,3
13.06	Funguran Progress	1,5	0,4
26.06.	Funguran Progress	1,5	0,4
11.07.	Funguran Progress	1,5	0,5
23.07.	Funguran Progress	1,5	0,6
23.08.	Funguran Progress	1,8	0,6

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

5.2.3. Ergebnisse - Erträge und Alphawerte nach Sorten

Sorten	SSE	PER	TET
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	24,3	22,8	Junghopfen, nicht beerntet
α (in %; 89% TM)	4,1 (4,3; 4,3; 3,8)	7,7 (7,1; 8,3)	

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

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

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

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

5.2.4. Bewertung

Die Erträge, der nach Richtlinien des Ökologischen Landbaus angebauten Sorten lagen im aktuellen Versuchsjahr deutlich über dem mehrjährigen Durchschnitt.

Die Sorte Tettnanger hat über die vergangenen Versuchsjahre hinsichtlich Wuchsleistung und Ertrag abgebaut. Deshalb wurde nach Rodung im Herbst 2018 die Parzelle mit vorgeschulten Hopfen neu aufgepflanzt. Die Junghopfen sind im aktuellen Versuchsjahr nicht beerntet worden.

Bezogen auf die gesamte Spritzfolge sind 9,0 kg/ha Funguran Progress in 6 Behandlungen ausgebracht worden. Dies entspricht einer effektiven Kupfermenge von ca. 3,15 kg/ha. Die Bestände zeigten sich im Vegetationsablauf stabil, jedoch nahm der Befallsdruck mit Peronospora zur Ernte hin stark zu mit der Notwendigkeit einer schnellen Pflücke Ende August um einer weiteren Schadensausbreitung vorzubeugen. Auch bei den Sorten Perle und Spalter Select war das Erntegut sehr stark mit Peronospora befallen.

Hopfenblattlaus und Gemeine Spinnmilbe traten nur mit geringer Besatzdichte unter der Bekämpfungsschwelle auf. Deshalb erfolgten keine Bekämpfungsmaßnahmen gegen diese Schadfaktoren.

5.3. Alphagehalte Sorte Tettnanger

Die Alphagehalte der im Jahr 2019 vom Hopfenversuchsfeld Strass untersuchten 72 Muster (Sorte TET) lagen im Mittel bei 3,9%; (Vorjahr 3,2%).

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	Gesamt
Erntedatum	05.09. – 10.09.	28.08. – 03.09.	03.09. - 04.09.	28.08. – 10.09.
Anzahl Proben	15	48	9	72
Mittelwert	4,6%	3,7%	3,6%	3,9%
Schneidtermin	17.04.	09.- 15.04.	23.04	

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 2019 liegen über dem langjährigen Mittelwert.

Jahr/ Sorte	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Mittel 5 Jahre	Mittel 10 Jahre
TET	4,0	5,1	4,3	2,3	4,1	2,1	3,8	3,6	3,0	3,8	3,3	3,6
HAL	4,2	5,1	4,7	3,3	4,6	2,9	4,4	4,3	3,8	4,3	3,9	4,1

5.4. Zuchtsorten

5.4.1. Erträge und Alphawerte 2019 (Anlage 4 und 1)

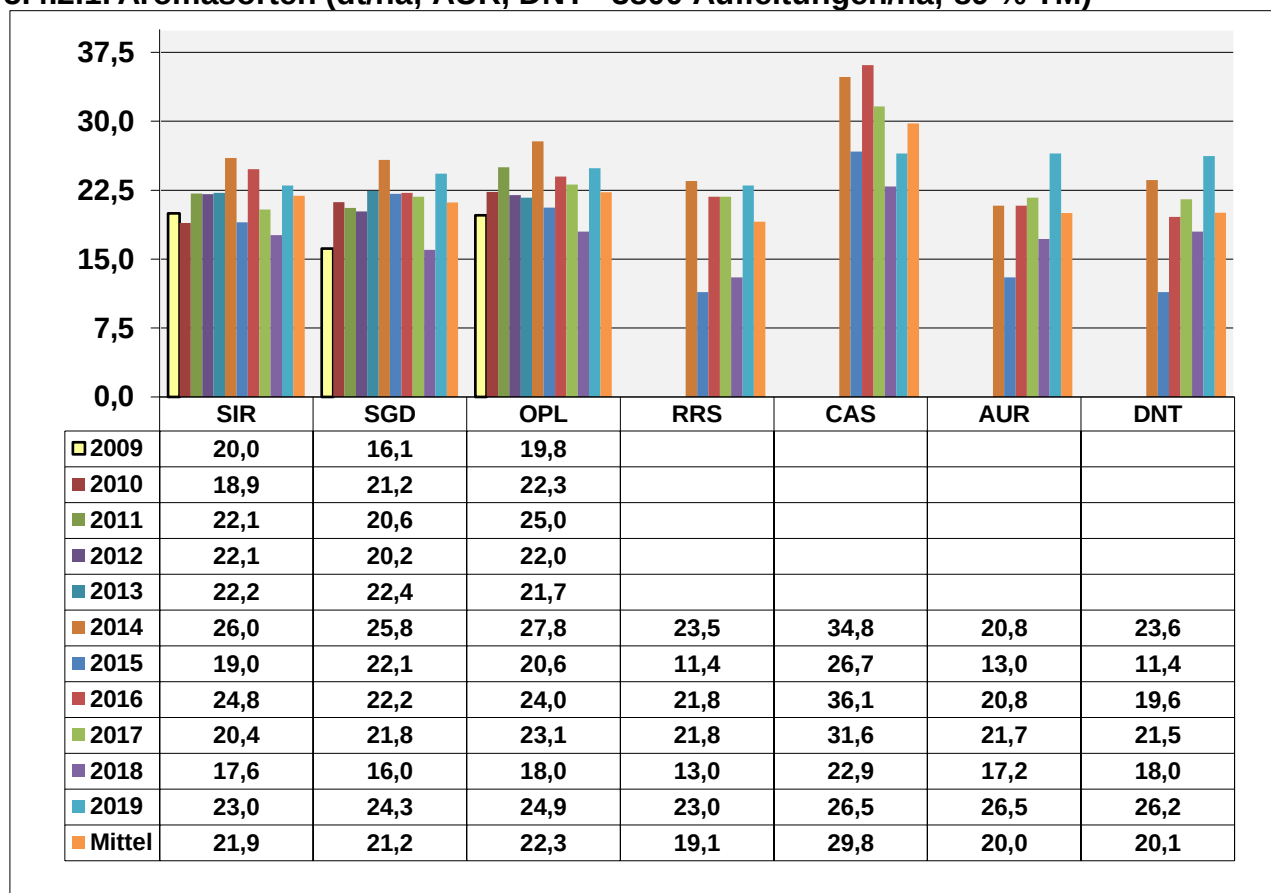
Sorte	Ernte-termin	Erträge in dt/ha* (89 % TM)	Alphagehalte in % EBC 7.4 (89% TM)	
			LTZ (EBC 7.4)	Handel**
Perle (PER) nur Öko*	11.09.	22,8	7,7 (2 Werte: 7,1 – 8,3)	--
Spalter Select (SSE) nur Öko*	10.09.	24,3	4,1 (2 Werte: 3,8 – 4,3)	5,1
Saphir (SIR)**	13.09.	23,0	3,6 (3 Werte: 3,5 – 3,6)	--
Opal (OPL)*	12.09.	24,9	7,8 (3 Werte: 7,4 – 8,1)	--
Smaragd (SGD)*	16.09.	24,3	5,6 (3 Werte: 5,2 – 5,9)	6,6
Herkules (HKS)*	19.09.	38,8	17,9 (6 Werte: 17,4– 18,8)	--
Rottenburger (RRS)**	17.09.	23,0	3,2 (2 Werte: 3,0- 3,5)	--
Cascade (CAS)**	17.09.	25,6	5,4 (2 Werte: 5,3 – 5,4)	--

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

*** Untersuchungsergebnisse des Hopfenhandels

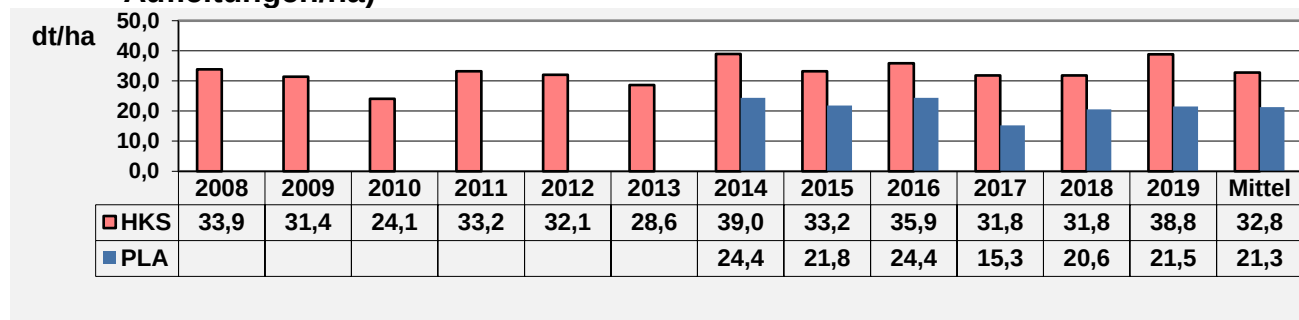
5.4.2. Erträge im Jahresvergleich

5.4.2.1. Aromasorten (dt/ha; AUR, DNT– 3800 Aufleitungen/ha; 89 % TM)



Im Versuchsjahr 2019 konnten bis auf die Sorte Cascade überdurchschnittliche Erträge abgewogen werden. Bei den Sorten Opal und Smaragd war ein mittlerer Befall, bei Saphir ein leichter Befall mit Botrytis festzustellen. Befall mit Schädlingen war bei keiner Sorte vorhanden.

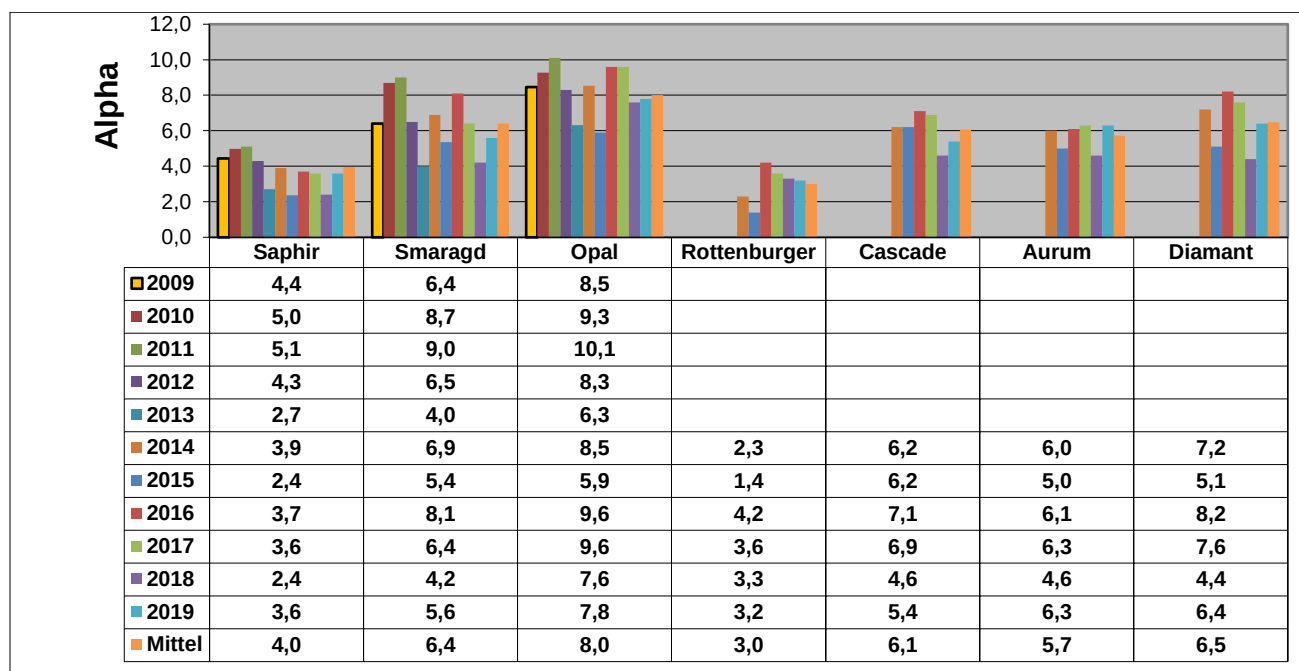
5.4.2.2. Bittersorten (dt/ha; 89 % TM; HKS 4.200 Aufleitungen/ha, PLA 3800 Aufleitungen/ha)



Die Hochalphasorte Herkules lag im Anbaujahr 2019 mit einem Ertrag von 38,8 dt/ha deutlich über dem mehrjährigen Durchschnitt von 32,8 dt/ha. Im Erntegut wurde ein mittlerer Befall mit Botrytis und Peronospora festgestellt. Polaris entwickelte sich im neunten Anbaujahr kräftiger als in den Vorjahren. Der Ertrag lag mit 21,5 dt/ha geringfügig über dem mehrjährigen Durchschnitt. Die Sorte Polaris hatte zur Ernte starken Botrytisbefall.

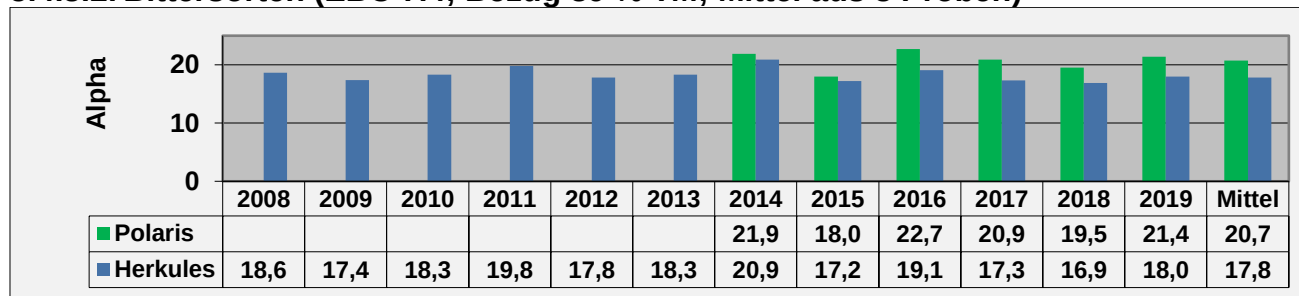
5.4.3. Alphawerte im Jahresvergleich

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



Die Alphagehalte der angebauten Zucht-Aromasorten incl. der Landsorte Rottenburger bewegen sich im Anbaujahr 2019 auf niedrigem Niveau und liegen abgesehen von der Sorte Rottenburger und Aurum unter dem langjährigen Mittelwert. Bei den Hochalphasorten liegen die Alphasäuregehalte im Versuchsjahr 2019 geringfügig über dem mehrjährigen Durchschnitt.

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 2019

Versuchsort: Anlage 4, Fach 3 (Reihe 6), Fach 4, 5, 6 und 7 (von Norden)
Fläche: 0,72 ha (gesamt)
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m (6 Zuchtstämme, 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)
 (45% Winterroggen, 25% Buchweizen, 15% Winterwicken, Ölrettich, Winterrübsen, Ramtilkraut)

Versuchsplan:

Anlage 4, Fach 6

→ N

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

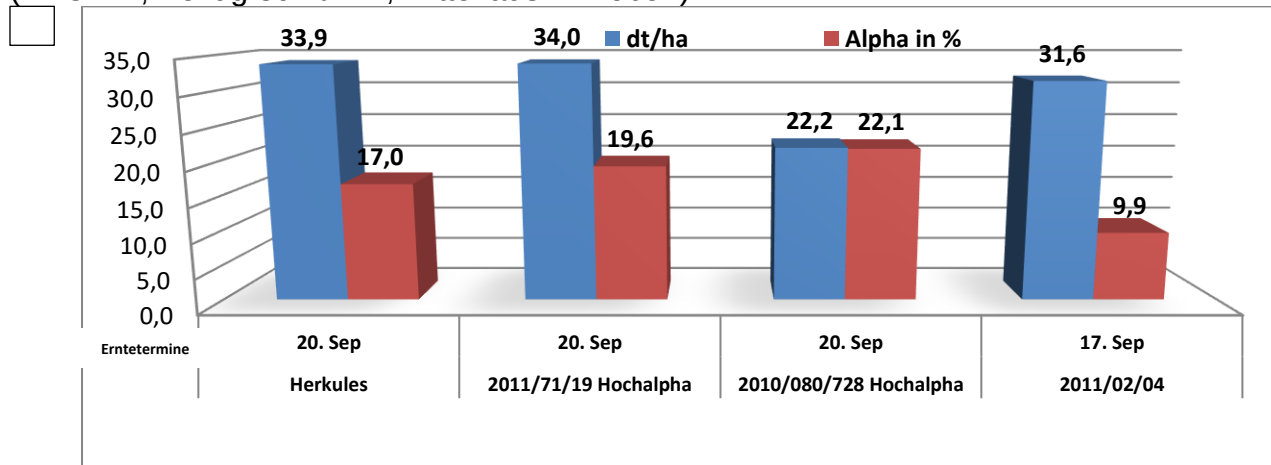
Anlage 4, Fach 7

→ N

Reihe 3	Reihe 2	Reihe 1
2010/75/764 Hochalpha	2010/80/728 Hochalpha	2011/71/19 Hochalpha
2007/19/08 Hallertauer Blanc	2007/02/706 Hüll Melon	2007/18/13 Mandarina Bavaria

Erträge und Alphawerte der Zuchtstämme 2019 incl. Herkules

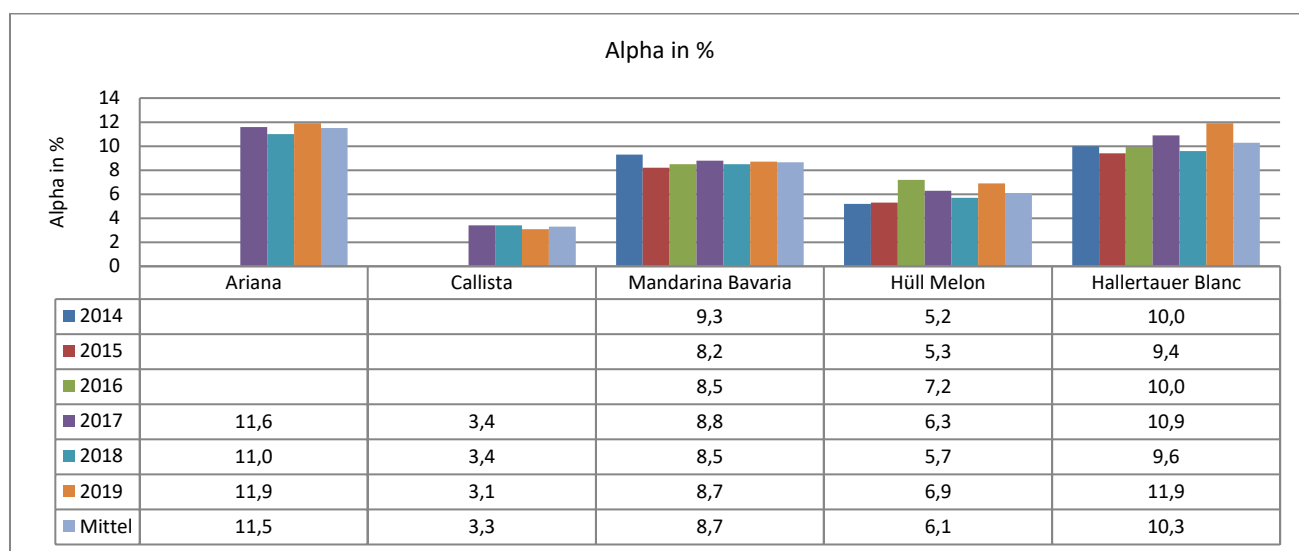
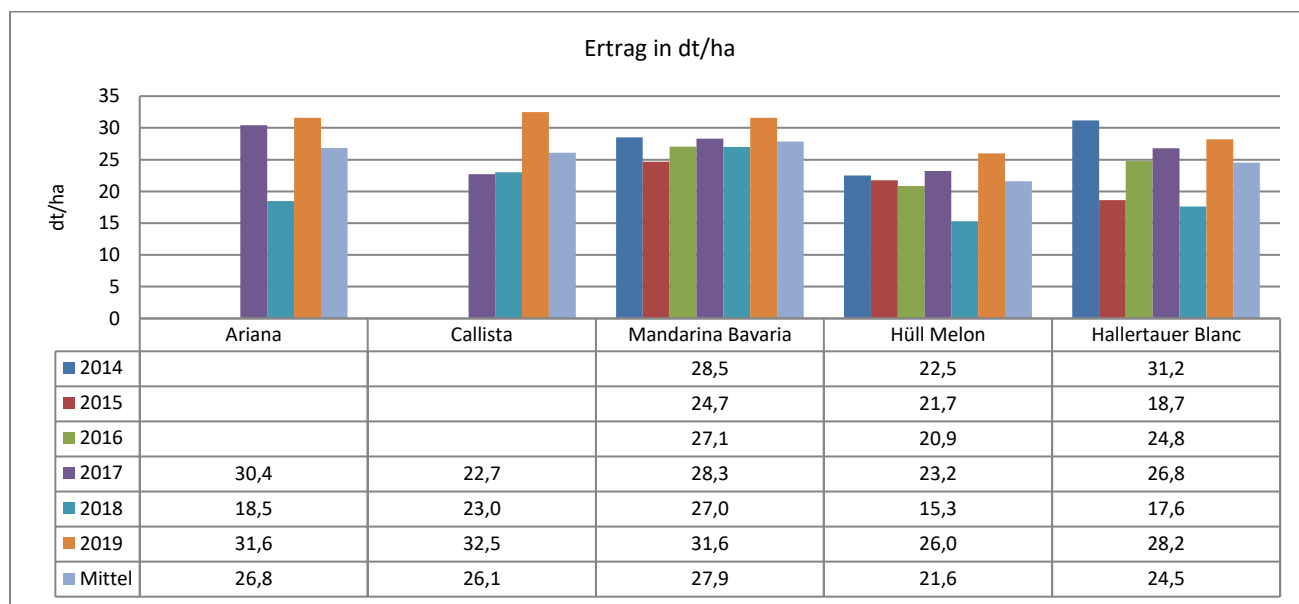
(EBC 7.4; Bezug 89 % TM, Mittel aus 2 Proben)



Die Hochalpha-Zuchtstämme (Pflanzjahr 2016) 2011/71/19, 2010/80/728 wurden in 2019 zum dritten Mal beerntet. Die Erträge liegen bei 34,0 dt/ha (2011/71/19) und 22,2 dt/ha (2010/80/728) sowie die Alphasäuregehalte bei 19,6% bzw. 22,1%. Diese Hochalpha-Zuchtstämme zeigten eine zügige Jugendentwicklung und kräftiges Wachstum, allerdings treten regelmäßig Blattvergilbungen im unteren Drittel der Rebe auf, deren Ursache offensichtlich sortentypisch ist. Der Zuchtstamm 2011/02/04 erbrachte im zweiten Erntejahr einen Ertrag von 31,6 dt/ha bei 9,9 % Alphasäuregehalt. Er besticht durch seine Wuchsfreudigkeit mit guten agronomischen Eigenschaften im Anbaujahr 2019.

Der Hochalphazuchtstamm 2010/75/764 wird nicht weiterfolgt und wurde deshalb nicht beerntet.

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 auf dem Versuchsfeld angebauten Flavor - Hopfensorten liegen im aktuellen Versuchsjahr deutlich über dem mehrjährigen Durchschnitt. Die Sorte Mandarinina Bavaria ist unter den Bedingungen des Versuchsfeldes Strass sehr ertragsstabil. Das Erntegut der 5 Sorten war, bis auf die Sorte Callista mit starkem Befall von Peronospora und Botrytis, frei von Schädlingen und Krankheiten. Callista neigt zu starken Verwachsungen im Bestand, was zur Ernteerschwernissen führt.

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

6. Versuch mit Sonnenreflektanzen zur Verminderung von Hitzestress

Sonnenreflektanz-Mittel sind in verschiedenen Kulturen insbesondere beim Anbau in ariden Regionen mit starker Sonneneinstrahlung in Verwendung. Neben der Verhinderung von Sonnenbrand, soll die Pflanzenoberfläche durch die Rückstrahlung bzw. Einwirkungshemmung von UV- bzw. IR-Licht kühler bleiben. Insofern ist die Photosynthese auch bei stärkerer Sonneneinstrahlung weiterhin möglich und die Wassereffizienz ist verbessert. Gleichzeitig ergibt sich durch die relativ stabilen Beläge eine Repellentwirkung indem die Insekten daran gehindert werden, die Blattflächen anzustechen bzw. Eier abzulegen.

In Verbindung mit den im Rekordsommer 2018 feststellbaren Hitzeschäden am Hopfen, dem generell absehbaren Klimawandel und der Zunahme von Extremwetter-situationen stellt sich die Frage, ob mit den verfügbaren Hilfsmitteln auf der Basis von kohlensaurem Kalk (CaCO_3) bzw. Tonmineralen (Kaolin) beim Hopfen Effekte erzielbar sind. Hierfür wurden auf dem Versuchsfeld in Anlage 4, Fach 5, Sorte TET zwei Mittel getestet.

Variante 1: „Purshade® SolarProtectant“: 62,5 % Calciumcarbonat, flüssig formuliert

Anwendung: 26. Juni: 0,4 l/Stock; 5%
17. Juli: 0,8 l/Stock; 3%

Variante 2: Surround®: 95% Kaolin als WP-Formulierung;

Anwendung: 26. Juni: 0,4 l/Stock; 5%
17. Juli: 0,8 l/Stock; 3%

Beobachtungen/ Ergebnisse

Beide Mittel waren sehr gut löslich und mit der gängigen Geräteausstattung sehr gut zu applizieren. Die erste Behandlung fand am 26.06.2019 in den Morgenstunden statt. Sie war perfekt platziert, da in den Folgetagen Temperaturen über 30°C vorhergesagt waren. Am selben Tag wurden um 16:00 Uhr an der Wetterstation Strass 34,2°C gemessen. Bezüglich dem Spritzbelag zeigten die 2 Mittel deutliche Unterschiede. Während Purshade® einen äußerst homogenen, leicht weiß schimmernden Belag erzeugt, ist die Spritzbelagsstruktur bei Surround® heterogener mit nicht zerfließenden kleinen, weißen Flecken auf Blättern und Reben. Diese Parzelle war nach dem Antrocknen des Belages auf Grund der starken Weißfärbung von Weitem zu erkennen. Die Färbung durch Purshade® ist wesentlich dezenter. Der zweite Behandlungstermin lag eine Woche vor dem heißesten Tag des Jahres, an dem im Anbaugebiet eine Maximaltemperatur von 37,1°C gemessen wurde. Um eine eventuelle Beeinflussung des Brauprozesses durch anhaftende Rückstände auszuschließen, sollten



die Behandlungen bis zur abgehenden Blüte abgeschlossen sein. In den Versuchspartzen erfolgten keine ergänzenden Pflanzenschutzmaßnahmen.

Die Bestände präsentierten sich augenscheinlich über die komplette Vegetationsphase hinweg äußerst vital. Allerdings war der Ertrag mit 18,5 dt/ha in der Variante Purshade® bzw. 16,1 dt/ha bei der Variante Surround® deutlich geringer als die mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelte

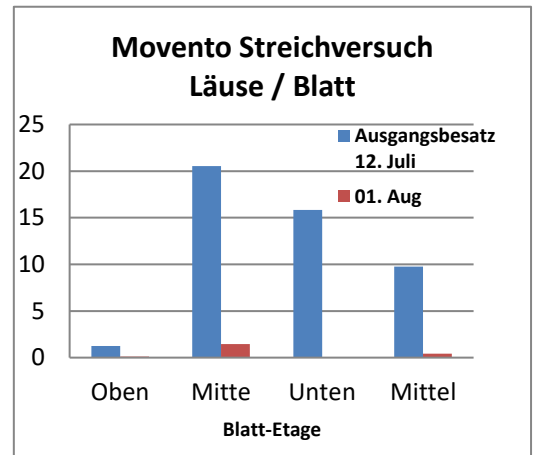
Referenzparzelle (20,4 dt/ha). Der Ertragsunterschied wird im Wesentlichen auf den extremen Spätbefall mit Peronospora in den Versuchsvarianten zurückführt. Bezüglich dem Alphagehalt sind



keine Effekte feststellbar. Peronosporabefall war lediglich auf den nach der Behandlung zugewachsenen und somit nicht behandelten Dolden vorhanden. Die Regenstabilität beider Präparate ist sehr gut. Im Zeitraum zwischen den Behandlungen fielen rund 100mm Regen und dennoch war zum 17. Juli noch ein deutlicher Belag zu erkennen. Visuell beurteilt, war die Vitalität der behandelten Pflanzen in den Hitzephasen besser als in der Nullparzelle.

7. Anwendung von „Movovento“ im Streichversuch zur Blattlausregulierung

2019 erhielt Movovento SC 100 wiederum eine Notfallzulassung nach Art.53 VO 1107/2009 zur Regulierung der Hopfenblattlaus. Eine Nebenwirkung gegen die Gemeine Spinnmilbe ist gegeben. Neben der regulären Spritzanwendung mit Movovento sollte geprüft werden, ob Spirotetramat als systemischer Wirkstoff auch über eine Streichbehandlung eine ausreichende Wirkung auf Schadinsekten hat. Der Versuch wurde in Anlage 2 in einer Parzelle mit Einzelstockaufleitung mit 126 Pflanzen ohne Wiederholung angelegt. Die Anwendung erfolgte mit einem Malerpinsel durch Bestreichen der Reben in mehreren Durchgängen. Dabei wurden ca. 70 cm jeder Rebe benetzt. Der Mittelaufwand lag bei 1,5 l/ha in 115 l/ha Brühe (1,3%). Bei systemischen Wirkstoffen ist es wichtig, dass der Spritzbelag genug Zeit zum antrocknen hat, damit ausreichend Wirkstoff aufgenommen wird. Die Kontrollauszählung der Blattläuse erfolgte ca. 3 Wochen nach der Anwendung am 01.08.2019. Dabei wurde ein deutlich reduzierter Besatz von durchschnittlich 0,4 Läusen im Vergleich zum Ausgangswert von 9,8 Läusen je Blatt festgestellt.



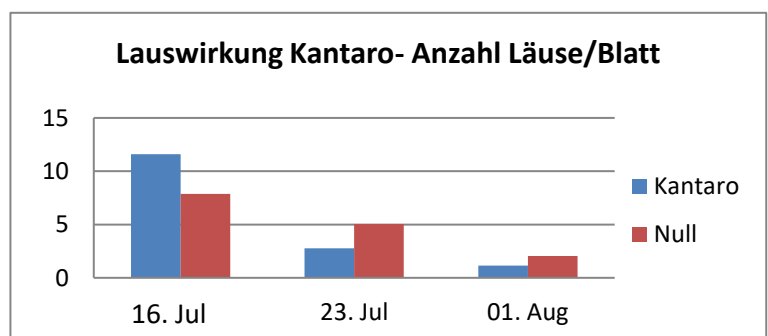
8. Spinnmilbenbekämpfung mit Kantaro

Seit 2019 ist das Mittel Kantaro® mit dem Wirkstoff Maltodextrin im Hopfen zugelassen. Da es bisher wenig Erfahrung im Hopfen mit diesem Mittel gibt, wurde in Anlage 2 ein zweifach wiederholter Versuch zur Feststellung der Wirkung auf Blattläuse angelegt. Die Prüfung auf Spinnmilben konnte nicht ausgewertet werden, da in der Saison 2019 keine Besiedlung vorhanden war.

Der Hektaraufwand ist mit 37,5 l im Hopfen relativ hoch und dem Wirkmechanismus, nämlich dem Verkleben der Atemöffnungen und Gliedmaßen der Insekten geschuldet. Insofern ist keine Resistenzgefahr gegeben. Das Präparat dürfte für unbewegliche bzw. begrenzt beweglich Stadien von Nützlingen wenig schonend sein, obwohl es anders beworben wird. Um eine gute Wirkung sicherzustellen, ist ein schnelles Antrocknen anzustreben. Somit ist auf eine ausreichend hohe Umgebungstemperatur ($\geq 20^{\circ}\text{C}$) zu achten. Laut Empfehlung sollte, am besten in Verbindung mit einem Netzmittel, eine zweite Behandlung nach 3-5 Tagen erfolgen. Im Versuch wurde das Netzmittel Karibu Nature® (1030 g/l Polyether-Polymethylsiloxan-Copolymer) mit einem Aufwand von 0,15 l/ha verwendet.

Ergebnisse/ Beobachtungen

Der Ausgangsbesatz am 16. Juli betrug im Mittel 15 Läuse/ Blatt. Die erste Behandlung fand am 17. Juli mit einer Wasseraufwandmenge von 0,8 l/Stock (2900 l/ha) statt. Die zweite Bonitur wurde am 23. Juli durchgeführt. Dabei wurde ein reduzierter Blattlausbesatz in der Nullparzelle und deutlich stärker in der behandelten Variante festgestellt. Die zweite Behandlung erfolgte unter gleichen Bedingungen am 24. Juli. Die Auszählungsergebnisse am 01. August bewegen sich gleichermaßen wie am 23. Juli auf sehr niedrigem Niveau im Bereich von 1 – 5 Läuse je Blatt.



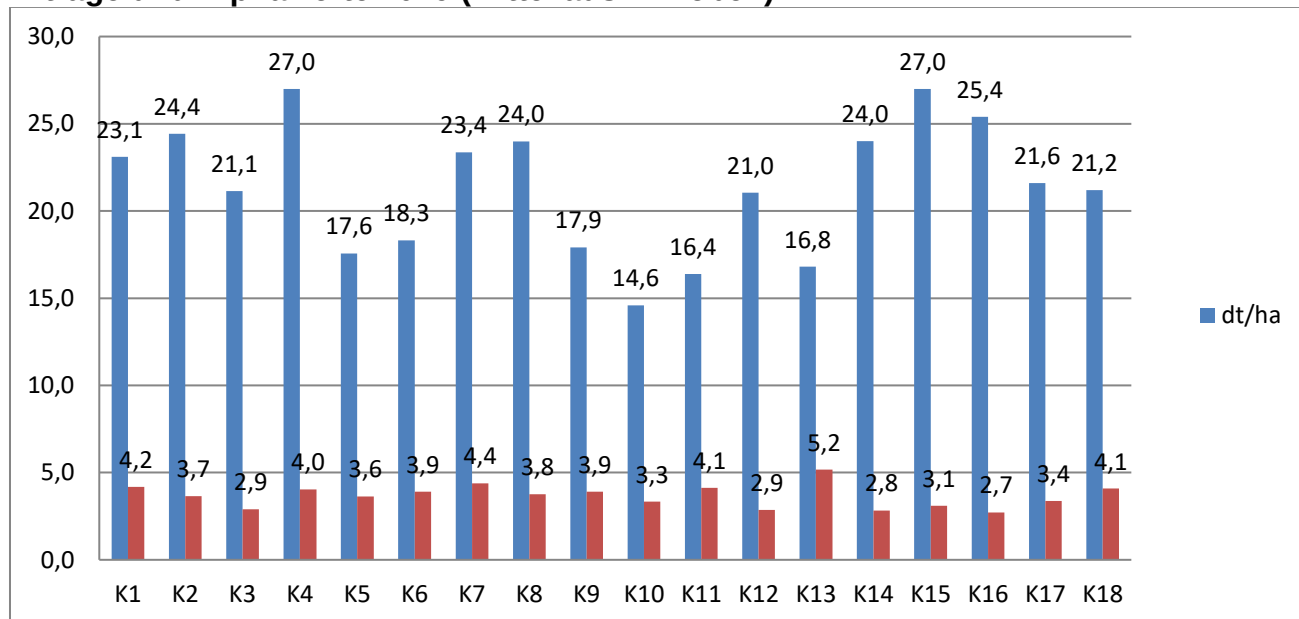
Bei der Bewertung der Anzahl lausfreier Blätter zeigen sich deutlichere Unterschiede mit rund 60% in der Kantaro-Parzelle im Vergleich zu 14% bzw. 32 % in der Nullvariante. Generell ist festzuhalten, dass der Lausdruck 2019 auf dem Hopfenversuchsfeld Strass eher schwach war und sich auch in der Nullparzelle der Besatz im Zeitablauf verringerte.

9. Klonselektion Tettnanger

18 selektierte Einzelpflanzen aus Praxisbeständen der Sorte Tettnanger mit vermutetem besonderem Phänotyp aus dem gesamten Anbaubereich Tettanng 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: 15.04.
Ernte: 28.08.- 30.08.

Erträge und Alphawerte 2019 (Mittel aus 2 Proben)



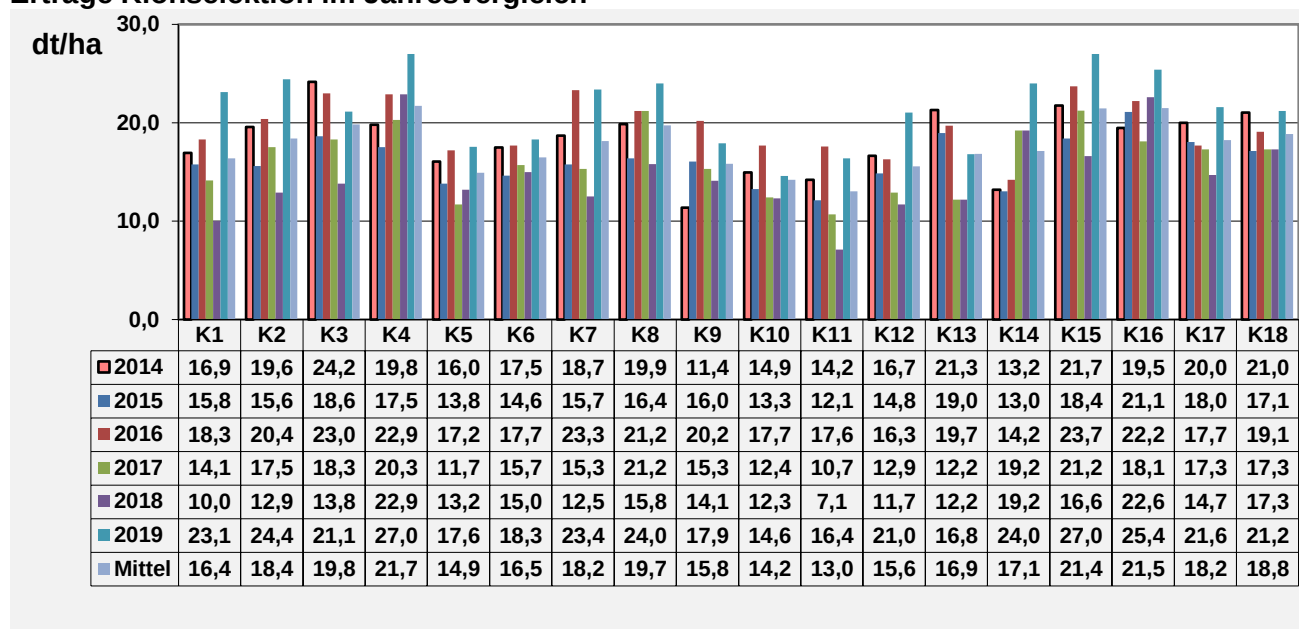
Klon 2018	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
dt/ha	23,1	24,4	21,1	27,0	17,6	23,4	12,5	24,0	17,9
Alpha in %	4,2	3,7	2,9	4,0	3,6	3,9	4,4	3,8	3,3
Reifezeitpunkt	früh	früh	früh	früh	früh	früh	früh	früh	mittel
Erntetermin	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.

Klon	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
dt/ha	14,6	16,4	21,0	16,8	24,0	27,0	25,4	21,6	21,2
Alpha in %	3,3	4,1	2,9	5,2	2,8	3,1	2,7	3,4	4,1
Reifezeitpunkt	früh	früh	mittel	früh	mittel	mittel	spät	spät	spät
Erntetermin	28.8.	30.8.	30.8.	30.8.	30.8.	30.8.	30.8.	30.8.	30.8.

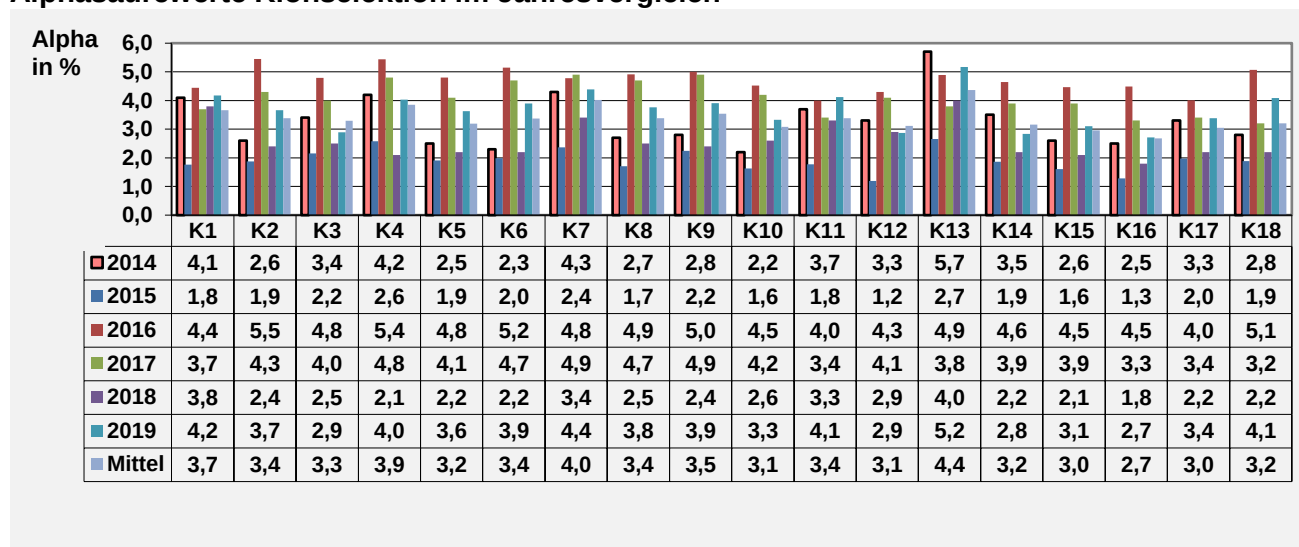
Im Versuchsjahr 2019 sind alle 18 Klone im sechsten Jahr, voll beerntet worden. Vor der Ernte wurden die Klone in Reifegruppen eingeteilt. Die ertragsmäßige Einschätzung im Bestand hat sich bei der Ernte bestätigt. Insgesamt ergibt sich für das Sortenbild des Tettngangers ein vergleichsweise hohes Ertragsniveau, allerdings mit erheblicher Streuung. Den geringsten Ertrag erzielt K10 mit 14,6 dt/ha, den höchsten mit je 27,0 dt/ha K4 und K15. Auch bei den Alphaswerten ergeben sich zwischen den Klonen starke Unterschiede. Die Werte streuen im Bereich von 2,7 % (K16) bis 5,2 % (K13). Im mehrjährigen Vergleich erreicht K15 den höchsten Durchschnittsertrag von 21,7 dt/ha und K13 den höchsten Alphasäurewert mit 4,4%.

K9 zeichnet sich aus durch extreme Empfindlichkeit in der Jugendentwicklung und insgesamt zögerlichem Wachstum mit schlankem Habitus. Auch bezüglich der Windefähigkeit sind zwischen den Klonen deutliche Unterschiede festzustellen. Beispielsweise werden die Klone K11 und K13 extrem schlecht. Einen Zusammenhang zwischen Ertrag bzw. Alphasäuregehalt sowie Reifezeitpunkt kann aus den vorliegenden Ergebnissen nicht hergeleitet werden. Die Klone K7 und K16 entsprechen aufgrund ihres Aromaprofils nicht der Sorte Tettnganger. Für die Testung in Praxisgärten ab dem Jahr 2020 auf 3 unterschiedlichen Standorten im Anbaubereich werden die besseren Klone (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 15) ausgewählt.

Erträge Klonselektion im Jahresvergleich



Alphasäurewerte Klonselektion im Jahresvergleich



10. Kreuzungsprogramm Tettninger

Zielsetzung des Kreuzungsprogrammes ist es eine Sorte zu züchten die der Landsorte Tettninger im Aromaprofil weitgehend entspricht aber bessere agronomische Eigenschaften hat. Das Programm wird von LfL Bayern in Wonzach/Hüll durchgeführt. Auf dem Versuchsfeld Strass wurden in den Jahren 2017 und 2018 neun Zuchtstämme zur Stammesprüfung ausgepflanzt.

Zuchtstamm	Ertrag in dt/ha (89 % TM); 2019	Alpha in % ; 89 % TM (Mittel aus 2 Proben)	beerntet seit
2013/45/037	27,7	3,8	2018
2012/29/13	20,0	6,9	2018
2014/43/19	24,3	9,0	2018
2012/29/24	35,2	6,8	2018
2013/045/033	32,5	6,7	2019
2013/045/714	27,8	4,6	2019
2013/046/755	38,7	6,4	2019
2013/046/005	22,5	7,0	2019

2019 wurden fünf Zuchtstämme des Kreuzungsprogramms das zweite Mal und 3 Stämme das erste Mal gewichtsmäßig beerntet. Die Erträge variieren im Bereich von 20,0 dt/ha (Zuchtstamm 2012/29/13) bis 38,7 dt/ha (2013/046/755). Bei den Alphasäurewerten liegt die Spanne zwischen 3,8% (2013/45/037) und 9,0% (2014/43/19). Die Zuchtstämme zeigen normales, unauffälliges Wuchsverhalten.

11. N- Düngungsversuch: Vergleich Fertigation mit Mineraldüngung

Im Hinblick auf die Möglichkeiten zur Reduzierung des N-Einsatzes mit dem Ziel einer effizienten Verwertung wurde in Anlage 5 ein N-Fertigationsversuch angelegt. Düngung mittels Fertigation hat den Vorteil, dass Nährstoffe witterungsunabhängig und punktgenau platziert in der Reihe sowie abgestimmt auf das Vegetationsstadium ausgebracht werden können.

Versuchsort: Anlage Fach 1 und 2
Sorte: Tettninger
Pflanzsystem: 3,5m x 1,4m (Umstellung auf Weitraum 2019)
Aufleitungen /ha: 3.800
Erntetermin: 06.09.

Beschreibung: 3 Varianten mit je 6 Wiederholungen

Variante 1: 130 kg N/ ha in 5 Gaben als Fertigation mit AHL

Variante 2: 130 kg N/ha in 4 Gaben in Form von Kalkammonsalpeter (händisch auf den Boden)

Variante 3: keine N- Düngung, Vergleichsparzelle

Bewertung/ Ergebnis:

	Variante 1 Fertigation	Variante 2 KAS	Variante 3 ohne N
Ertrag (dt/ha; 89% TM)	19,5	18,1	16,0
α (in %; 89% TM)	3,6	3,7	4,3

In der Variante 1 (Fertigation) wurde mit 19,5 dt/ ha der höchste Ertrag erzielt. Die Parzellen ohne N-Düngung erbrachten wie erwartet zwar den geringsten Ertrag aber die besseren Alphawerte. Mit 16 dt/ha liegt der Ertrag im Jahr 2019 aber noch deutlich über dem langjährigen Durchschnittsertrag der Sorte Tettlinger.

In den Folgejahren soll die N-Düngergabe in der Fertigungsparzelle im Vergleich zur Mineraldüngerparzelle reduziert werden. Die Nullparzelle dient vorläufig der Beobachtung wie schnell die N-Reserven im Boden aufgebraucht werden um danach eine weitere Düngungsvariante einzugliedern.

12. Besprechungen, Veranstaltungen, Besuche, Führungen 2019

- | | |
|--------|---|
| 28.02. | Dienstbesprechung der im Hopfenversuchswesen mit beteiligten Behörden in Tettling |
| 25.03. | Frühjahrs-Hopfenpflanzerversammlung, Obereisenbach |
| 16.05. | Bodenpraktika in Strass (Kooperation mit Hopfenring) |
| 20.05. | Maschinenvorführung (Dyna Drive) |
| 02.07. | Versuchsfeld Strass: Infoabend für Hopfenpflanzler zu aktuellen Hopfenthemen mit Versuchsrundgang |
| 10.08. | Festakt 175 Jahre Hopfenbau in Tettling – Information und Begehung der Versuchsflächen mit der Festgesellschaft |
| 14.08. | Dienstbesprechung und Besichtigung der im Hopfenversuchswesen mit beteiligten Behörden in Strass |
| 15.08. | Versuchsfeld Strass: Infoabend für Hopfenpflanzler zu aktuellen Hopfenthemen mit Versuchsrundgang |
| 28.08. | bis 20.09. Versuchsernte Strass |
| 02.10. | Hauptversammlung, HPV in Kau |
| 17.12. | Infoveranstaltung für Hopfenpflanzler mit Vorstellung aktueller Ergebnisse vom Hopfenversuchsfeld Strass; Hotel „Bären“, Tettling |