

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Arbeitsbereich Hopfen–Wolnzach–Hüll

Landwirtschaftsämter

in den bayerischen Hopfenanbaugebieten

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Regierungspräsidium Tübingen

Landratsamt Bodenseekreis – Landwirtschaftsamt

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,

Arbeitsgruppe Hopfen, Dornburg

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Magdeburg

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden

Hopfen 2005

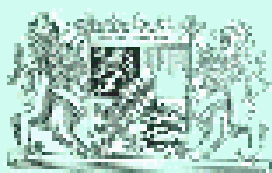
Anbau

Sorten

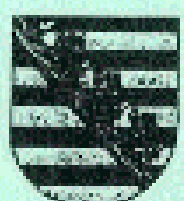
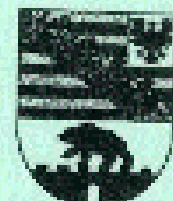
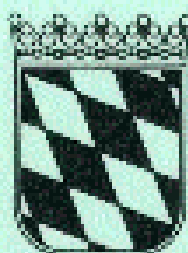
Düngung

Pflanzenschutz

Ernte



**Bayerisches
Staatsministerium
für Landwirtschaft
und Forsten**



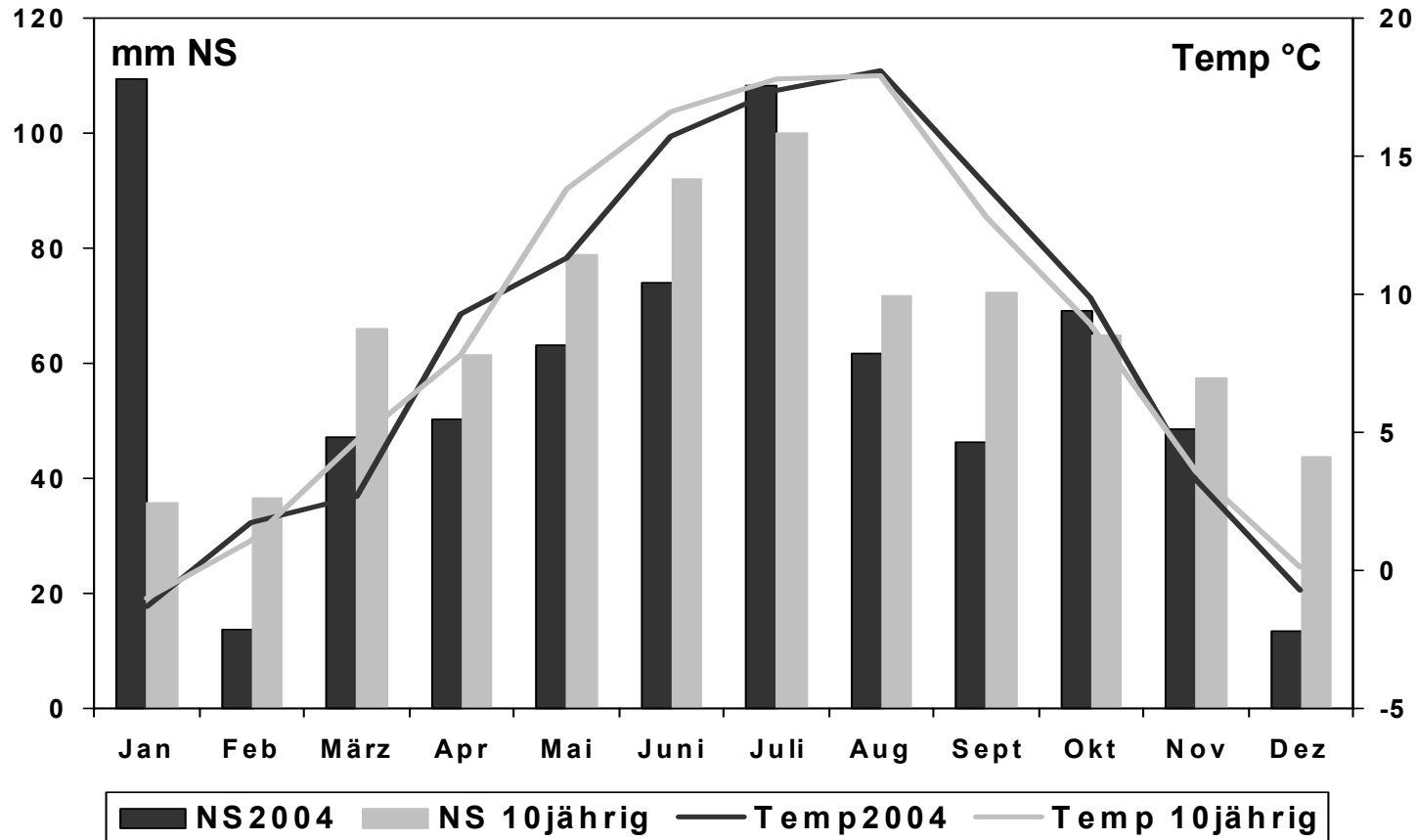
Stand: 31. 3. 2005

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Witterung 2004	1
Hopfenanbaugebiet Hallertau	2
Hopfenanbaugebiet Tettang	3
Hopfenanbaugebiet Elbe-Saale	4
Statistik	5
Anbau	6
Standortansprüche	6
Neuanpflanzung	6
Anlage und Pflege des Junghopfens	7
Frühjahrsarbeiten	9
Hopfenputzen	11
Bodenbearbeitung	12
Zwischenfruchteinsaat	13
Sorten	15
Sortenwahl	15
Neue Zuchtsorten	15
Hopfensorten2004	16
Sorteneigenschaften auf einen Blick (Aromasorten)	17
Sorteneigenschaften auf einen Blick (Bittersorten)	18
Düngung	19
Bestimmungen der Düngeverordnung	19
Bodenuntersuchung	20
Kalkdüngung	21
Düngung mit Phosphat, Kali und Magnesium	22
Stickstoffdüngung	25
Schwefeldüngung	30
Gesteinsmehl	30
Düngung mit Spurenelementen	31
Organische Düngung	36
Pflanzenschutz	38
Gute landwirtschaftliche Praxis	38
Sachkundenachweis	38
Pflanzenschutzgeräteprüfung	38
Zulassung und Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln	39
Aufbrauchfrist	40
Import von Pflanzenschutzmitteln	40
Vermeidung von Gewässerverunreinigung	41
Überbetrieblicher Einsatz von Spritzgeräten	41
Ausbringung nur auf Nutzflächen erlaubt	42
Abstände zu Gewässern und Nichtzielflächen	42
Reihen-/Bandbehandlungen	45
Leergutentsorgung	46
Integrierter Pflanzenschutz im Hopfen	47
Lagerung chemischer Pflanzenschutzmittel	47
Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel	48
Hinweise zur Mischbarkeit	49

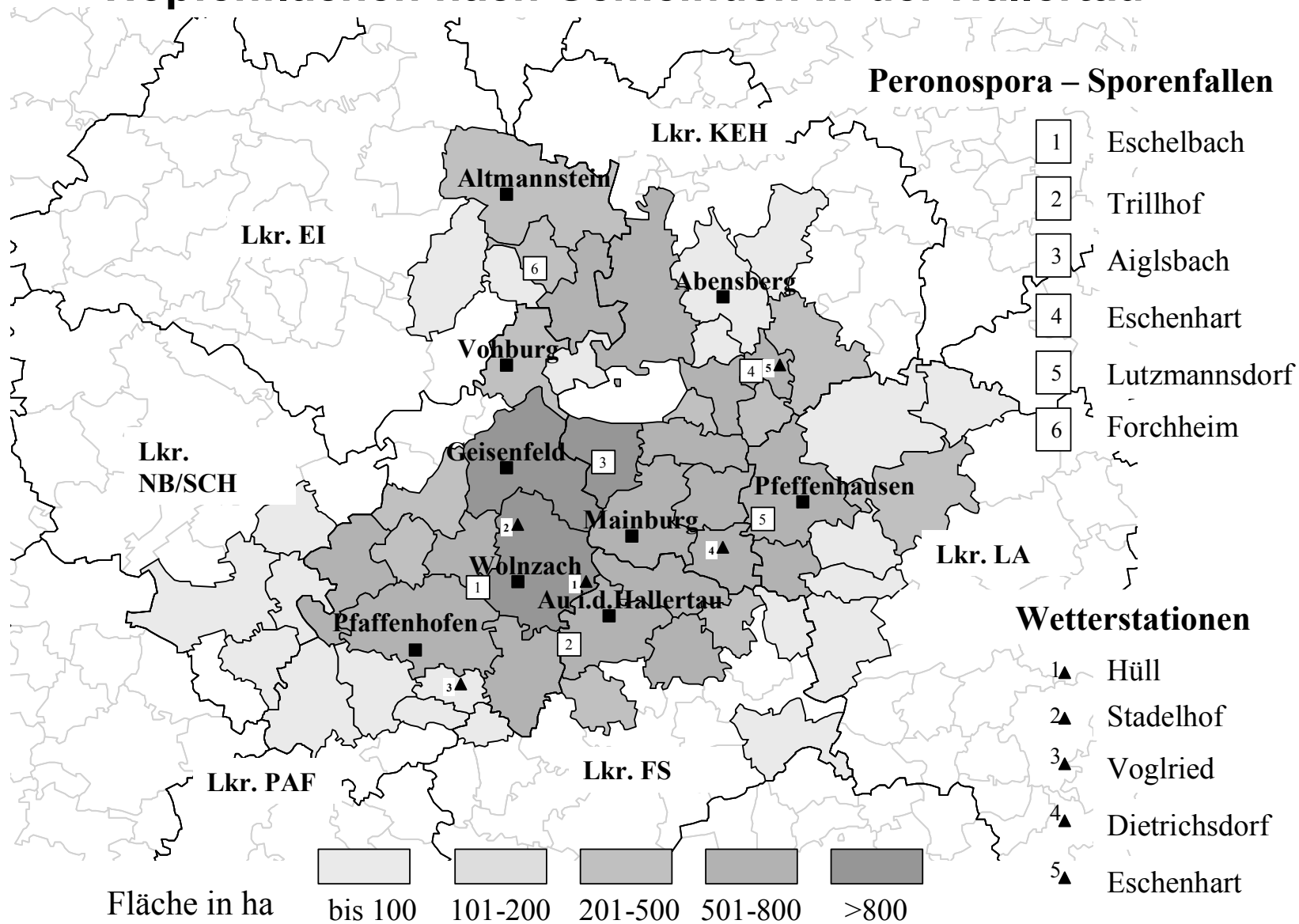
	Seite
<u>Schädlinge</u>	50
<u>Liebstöckelrüssler, Luzernerüssler</u>	50
<u>Drahtwurm</u>	50
<u>Erdfloh, Erdraupen, Schattenwickler</u>	51
<u>Nacktschnecken</u>	52
<u>Wildverbiss</u>	52
<u>Hopfenblattlaus</u>	54
<u>Gemeine Spinnmilbe</u>	57
<u>Minderschädlinge</u>	61
<u>Maiszünsler</u>	61
<u>Krankheiten</u>	63
<u>Peronospora</u>	63
<u>Botrytis</u>	69
<u>Echter Mehltau</u>	69
<u>Verticilliumwelke</u>	73
<u>Stockfäule</u>	73
<u>Viruserkrankungen</u>	74
<u>Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung</u>	74
<u>Applikationstechnik</u>	76
<u>Spritztechnik zum Abspritzen</u>	76
<u>Spritztechnik zum Sprühen</u>	76
<u>Wassermenge</u>	77
<u>Arbeitsbreite</u>	78
<u>Fahrgeschwindigkeit</u>	78
<u>Luftmenge</u>	78
<u>Zusatz von Additiven</u>	78
<u>Druck</u>	79
<u>Düsen</u>	79
<u>Abdriftminderung</u>	79
<u>Düsenbestückung</u>	81
<u>Spritztechnik Tettang</u>	83
<u>Witterung</u>	84
<u>Spritzwasser</u>	84
<u>Pflegen und Einwintern der Pflanzenschutzgeräte</u>	85
<u>Ernte</u>	86
<u>Erntetechnik</u>	86
<u>Erntezeitpunkt</u>	86
<u>Trocknung</u>	88
<u>Konditionierung</u>	89
<u>Verpackung und Zertifizierung</u>	92
<u>Qualitätstabellen für Lieferverträge</u>	93
<u>Neutrale Qualitätsfeststellung</u>	95
<u>Rebenhäcksel</u>	96
<u>Anfall und Raumgewicht</u>	96
<u>Gefährdung von Gewässern durch Sickersaft</u>	96
<u>Reduzierung der Drahtstife</u>	97
<u>Dokumentationssysteme</u>	98
<u>Bayerische Schlagkartei Hopfen</u>	99
<u>Cross Compliance</u>	103
<u>Erzeugerringe</u>	105

Witterung 2004 im Vergleich zum 10-jährigen Durchschnitt

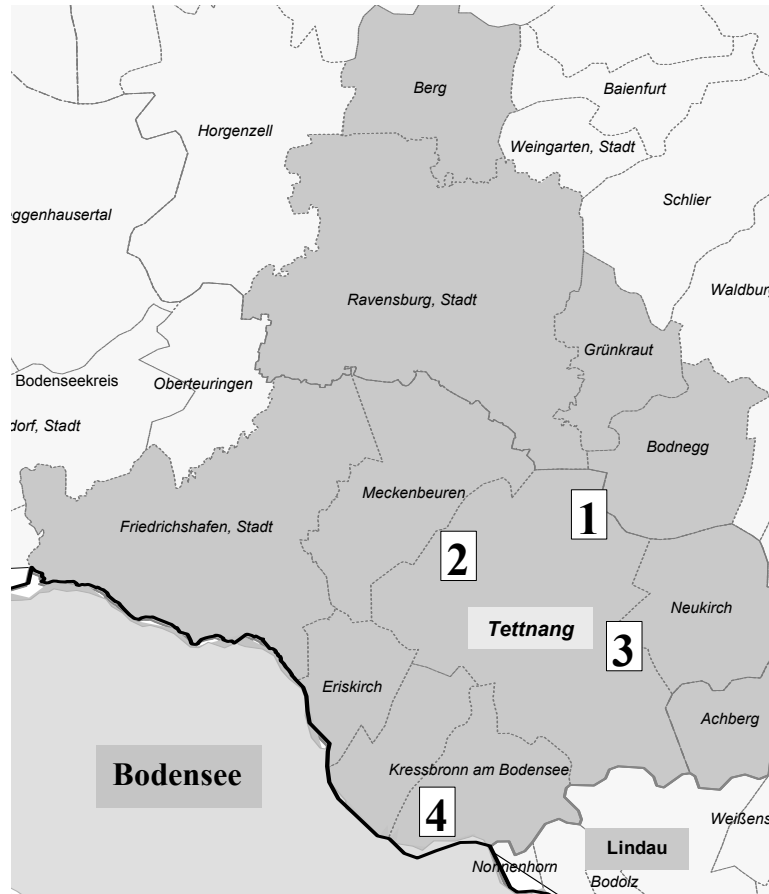


Wetterstation Hüll

Hopfenflächen nach Gemeinden in der Hallertau



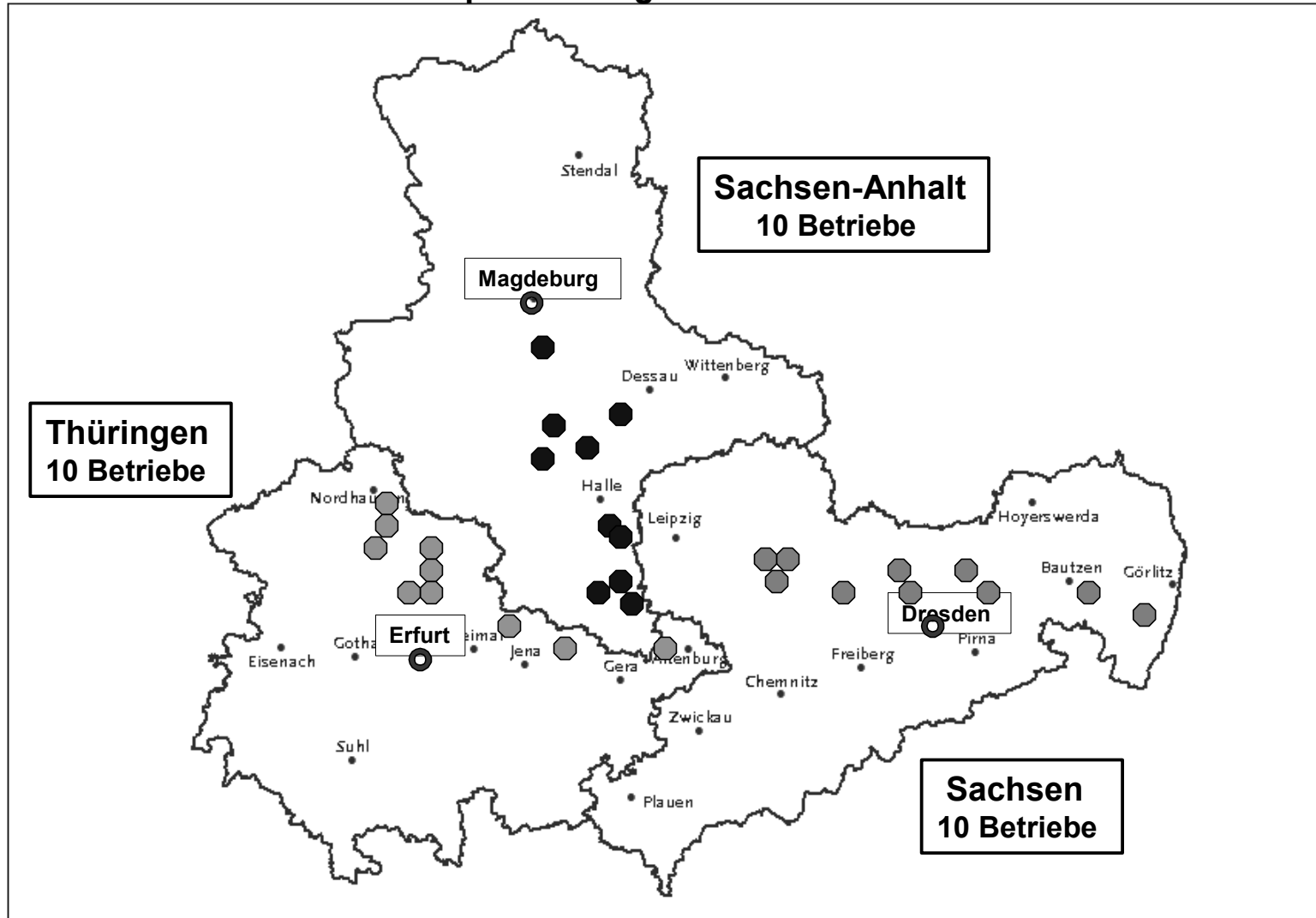
Hopfenanbaugebiet Tett nang



Standorte der Perno spora-Prognosestationen

- 1 Gesnauwiesen
- 2 Tett nang – Kau
- 3 Holzhäusern
- 4 Kressbronn

Hopfenanbaugebiet Elbe-Saale



Statistik

Hopfenanbau in Deutschland 2004

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

	Anbaufläche ha		Betriebe		ha Hopfen / Betrieb	
					2004	2003
Hallertau	14515	(+26)	1370	(-62)	10,6	10,2
Spalt	388	(-7)	98	(-9)	4,0	3,7
Tettnang	1220	(-36)	196	(-14)	6,2	6,0
Elbe/Saale	1333	(-69)	32	(-5)	41,7	37,9
Baden-Bitburg- Rheinpfalz	20		3			
Deutschland	17476	(-86)	1699	(-90)	10,3	9,8

() Veränderung seit 2003

Quelle: EU-Bericht 2004

Hopfenanbau in der Hallertau 2004

	Anbaufläche	Betriebe	ha Hopfen / Betrieb
Pfaffenhofen	5321	549	9,69
Kelheim	5359	484	11,07
Freising	1935	160	12,09
Landshut	1151	107	10,76
Eichstätt	595	50	11,90
Neuburg-Schroben- hausen	50	5	10,00
Forchheim, Erlangen, Hersbruck	104	15	6,93
Hallertau	14515	1370	10,59

Quelle: Erzeugergemeinschaft

Anbau

Standortansprüche

Klima

Hopfen wächst in den gemäßigten Klimazonen zwischen dem 35. und 55. Breitengrad. Als ursprüngliche Aupflanze stellt er hohe Ansprüche an die Wasserversorgung. Niederschläge in den Sommermonaten Juni, Juli und August von je 100 mm und mehr versprechen hohe Erträge. Ein regnerischer Sommer mit mäßigen Temperaturen steigert zudem den wertbestimmenden Inhaltsstoff, die Alphasäuren.

Boden

Die Wahl eines geeigneten Standortes ist die erste Voraussetzung für einen ertragreichen Hopfengarten. Der Hopfen verlangt einen gut durchwurzelbaren, tiefgründigen Boden mit guter Wasserführung. Da der Hopfengarten sehr oft befahren werden muss, ist auch die Befahrbarkeit wichtig. Diese Voraussetzungen sind auf leichten Böden besser erfüllt als auf schweren Böden. Auch erwärmen sich leichte Böden besser.

Ertragsermittlungen in der Hallertau haben ergeben, dass auf leichteren Böden (leh-miger Sand) die Hopfenerträge über lange Jahre um 12 % höher waren als auf schweren Böden. Auf staunassen Böden und solchen, die zu Verdichtungen neigen, sollte deshalb kein Hopfengarten angelegt werden. Wer die Möglichkeit hat, wird auf leichtere Böden ausweichen, wobei jedoch auch kiesige und reine Sandböden für den

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Hopfenbau wegen mangelnder Wasserversorgung nur wenig geeignet sind.

Lage

Bei der örtlichen Lage ist vor allem die Hangneigung wichtig. In stark geneigten Hopfengärten ist die Abschwemmgefahr sehr groß, auch erhöht sich die Unfallgefahr bei Arbeiten mit der Kancel. Bei der Anlage eines Hopfengartens soll deshalb folgendes beachtet werden:

- Ein Hopfengarten soll bevorzugt auf ebener oder nur wenig geneigter Fläche angelegt werden.
- Auf einem flachen und gleichmäßigen Hang (bis ca. 15 % Neigung) sollen die Bifänge quer zum Hang angelegt werden, soweit es die Grundstücksform zulässt.
- Auf stärker geneigten Hängen ist es günstiger, die Bifänge in der Falllinie anzulegen. Hier müssen aber Erosionsschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Die Erosion ist umso größer, je steiler der Hang und je länger die Bifänge sind. Bei großen Schlägen ist deshalb eine Unterbrechung der Reihen mit 3-5 m breiten Grasstreifen vorzunehmen. Zusätzlich ist zur Verminderung der Erosion eine Zwischenfrucht einzusäen.

Neuanpflanzung

Standraum

Standard sind heute Großraumanlagen mit Doppelstockaufleitung. Als Reihenabstand hat sich in Bayern 3,20 m bewährt, im Anbaugesbiet Elbe-Saale beträgt er 3 m. Im

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Anbaugesbiet Tettngang werden im allgemeinen Normalanlagen mit einem Reihenabstand von 1,5 - 1,6 m, mit Spritzgassen nach jeder 6. Reihe verwendet.

Pflanzabstände in der Reihe

Sorten		Pflanzabstand in der Reihe
Aromasorten	Hallertauer Mfr.	1,4 m
	Hallertauer Tradition	1,4 - 1,5 m
	Hersbrucker Spät	1,6 - 1,7 m
	Opal	1,3 - 1,5 m
	Perle	1,3 - 1,5 m
	Saphir	1,4 - (1,5) m
	Smaragd	1,4 - 1,6 m
	Spalter	1,4 - 1,5 m
	Spalter Select	1,5 - 1,6 m
	Tettnanger	1,4 - 1,5 m
Bittersorten	Hallertauer Magnum	1,5 - 1,6 m
	Hallertauer Merkur	1,5 - 1,6 m
	Hallertauer Taurus	1,4 - 1,5 m
	Herkules	1,5 - 1,6 m
	Northern Brewer	1,3 - 1,4 m
	Nugget	1,5 - 1,7 m

Anlage und Pflege des Junghopfens

Rodung von Althopfen

Mechanisches Roden mit Rodeschar (Säulenbifang nicht möglich), Schnecke oder Fräse

Chemisches Abtöten

Chemisches Abtöten von Unkraut und Durchwuchshopfen mit dem Wirkstoff Glyphosat (z. B. Roundup ultra) ist nur im Frühjahr möglich.

Von der Zulassungsbehörde festgelegtes Anwendungsgebiet: Unkrautbekämpfung auf Stilllegungsflächen zur Rekultivierung

Bodengesundung

Zur Reduzierung von bodenbürtigen Krankheiten und Vernichtung von Pilzen und Viren auf durchgewachsenen Hopfenrieben sollte ein hopfenfreies Jahr eingelegt werden.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Die Einsaat von neutralen Fruchtarten, wie z. B. Getreide oder Klee gras erhöht die Bodenfruchtbarkeit.

Bodenvorbereitung vor der Pflanzung

- Verholzte Grasnarben von Stilllegungsflächen mulchen und den Wiederaustrieb bei ausreichender Blattmasse spätestens bis Herbst abspritzen
- Pflugfurche im Herbst

Pflanzung

- Pflanzreihen in feinkrümeligem Bodenzustand bringen
- Pflanzfurche im Frühjahr anlegen: Versuche haben gezeigt, dass bei tieferem Einlegen kräftigere Stöcke entstehen. Es wird deshalb empfohlen, Pflanzlöcher in die vorher gezogene Furche zu machen, so dass die Pflanzlochtiefe ca. 25 cm beträgt.

Pflanzgut

Zur Einführung neuer Sorten und zur langfristigen Erhaltung von positiven Sorteneigenschaften (Sortenreinheit, Gesundheit, Ertrag und Qualität) ist Qualitätspflanzgut zu zukaufen (z.B. Erhaltungszucht Perle). Dies ist auch eine wichtige Grundlage zur innerbetrieblichen Vermehrung.

Qualitätspflanzgut ist Voraussetzung für gesunde und sortenreine Bestände.

- Fechser mit Zertifikat A:
Qualitätspflanzgut, frei von Apfel-Mosaik-Virus (ApMV) und Hopfen-Mosaik-Virus (HMV) aus dem Gewächshaus, bewurzelt in desinfizierter Erde.
- Fechser mit Zertifikat B:
Qualitätspflanzgut als Schnittfechser, virusgetestet auf Apfel-Mosaik-Virus (ApMV) aus Hopfengärten, die mit Zertifikat A-Pflanzgut angelegt wurden.

Der Hopfenring bietet in der Zeit von Mai – Juni Virusuntersuchungen zum Preis von 1,45 €/Stück an.

Fechserarten:

Schnittfechser

- sollten genügend Knospen (Augen) haben,
- müssen möglichst sofort nach dem Schneiden gepflanzt werden,
- sind bei Zwischenlagerung mit feinkrümeliger Erde oder Sand-Torfgemisch (1:1) abzudecken,
- dürfen ohne Erdabdeckung nicht gewässert werden.

Topf-Fechser

sind eingetopfte Jungpflanzen aus dem Gewächshaus oder eingetopfte Schnittfechser.

Es ist darauf zu achten, dass sie vor dem Pflanzen ordentlich befeuchtet (gewässert) werden und der Torftopf aufgerissen wird.

Wurzelfechser

sind Schnittfechser oder Topf-Fechser, die auf einem Ackergrundstück über eine Vegetationszeit vorgeschult werden.

Wichtig ist dabei ein ordnungsgemäßer Pflanzenschutz.

Die Erzeugung von Wurzelfechsern bedeutet zwar Mehrarbeit, bringt aber bereits im ersten Jahr der Anpflanzung einen Teilertrag und einen gleichmäßigen Bestand.

Pflege

- Abdeckung der Pflanzstellen mit Mulchmaterial oder Kompost (ca. 1-2 cm Schichtdicke)
 - ▶ Schutz vor Frost, Austrocknung oder Verschlammung
- Schutz der Jungpflanzen vor Verbiss durch Hasen mit Wuchs- und Verbiss-schutzhüllen
- Aufleitung von mind. 1,50 m Höhe mit Draht oder (Akazien-) Pflöcken
 - ▶ erhöht die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen
- Freihalten von Unkräutern und Ungräsern
- Bewässerung nach Bedarf
 - ▶ Tröpfchenbewässerung verringert die Verschlammung
- Anackern
 - ▶ erleichtert Schnitt im Folgejahr
- Schneiden
im folgenden Ertragsjahr nicht zu tief.
Endgültige Schnitttiefe wird im 2. Ertragsjahr festgelegt

Düngung

Zu frühe oder zu hohe Düngergaben können bei Neuanpflanzungen zu Schäden führen. In der Regel enthalten die Pikierenden von Topfpflanzen Langzeitdünger und brauchen somit vorerst nicht gedüngt werden.

Bei sichtbaren Nährstoffmangelsymptomen ist eine Flüssigdüngergabe mit einem wasserlöslichen Mehrnährstoffdünger (z. B. Hakaphos blau 15/11/15/2) möglich.

Ansonsten ist die erste Düngung des Junghopfens bei Beginn des Wachstums (bei Schnittfechsern meist Ende Juni) erforderlich. Dazu werden 5-7 kg N pro 1000 Stöcke (z.B. 0,25 dt Kalkammonsalpeter) gestreut.

Eine weitere Düngergabe kann bei kräftiger Entwicklung des Junghopfens (z.B. bei Verwendung von Wurzelfechsern) Ende Juli in gleicher Höhe ausgebracht werden. Eine Phosphat- bzw. Kalidüngung ist nur bei geringer bis mittlerer Versorgung des Bodens erforderlich.

Pflanzenschutz

Bodenschädlinge sollen grundsätzlich nur bei Befall bekämpft werden. Drahtwurm und Liebstockelrüssler können ab Ende März auftreten, Kartoffelbohler ab Mitte Mai. Eine gemeinsame Bekämpfung ist wegen der unterschiedlichen Zeit nicht möglich. Wegen der höheren Empfindlichkeit kann die Behandlung bei Junghopfen zu Pflanzenschäden führen; häufig ist die Behandlung mit einer verringerten Aufwandmenge bereits ausreichend wirksam. Keine Anwendung bei Nachtfrostgefahr!

Besonders wichtig ist auch eine regelmäßige Kontrolle und gezielte Bekämpfung von **Peronospora, Echten Mehltau, Blattläusen und Spinnmilben.**

Systemische Mittel sind zu bevorzugen! Nicht abgeernteter Junghopfen bleibt im Herbst meist bis Ende Oktober stehen. Da in dieser Zeit noch Befall mit Krankheiten und Schädlingen vorhanden sein kann, wird eine Kontrolle und gegebenenfalls eine rechtzeitige Bekämpfung empfohlen.

Ernte

Junghopfen soll im Herbst lange stehen bleiben, damit der Stock genügend Reservestoffe einlagern kann. Deshalb soll Junghopfen aus Schnittfechsern möglichst gar nicht abgeerntet und Junghopfen aus Wurzelfechsern möglichst spät geerntet und dabei hoch abgeschnitten werden.

Frühjahrsarbeiten

Aufdecken und Schneiden

Das Aufdecken und Schneiden von Hopfen im Frühjahr erfüllt folgende Funktionen:

- Bekämpfung von Schaderregern (Peronospora, E. Mehltau, R. Spinne)
- Verjüngung des Stockes
- Steuerung des Austriebs
- Mechanische Unkrautbekämpfung
- Fehsergewinnung

Der Schnitt sollte glatt sein, um den Wundverschluss zu beschleunigen. Gesunde Schnittflächen sind weiß. Verbräunungen der Schnittflächen deuten auf Stockfäule hin. In diesem Fall wird eine Behandlung empfohlen!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Herbstschnitt ist nicht zu empfehlen.

Neue Kombigeräte ermöglichen das Wegackern und Schneiden in einem Arbeitsgang

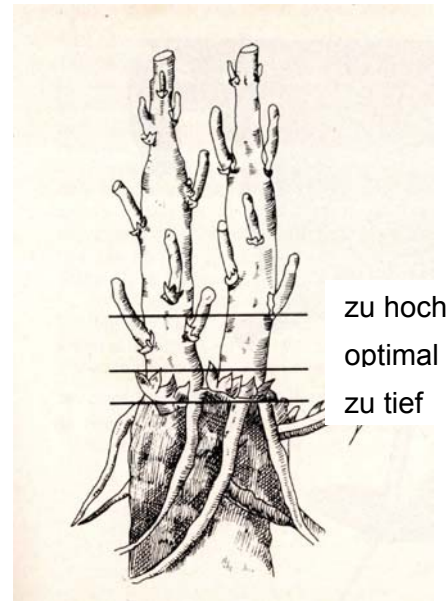
Vorteile:

- Arbeitszeiterparnis
- weniger Bodenverdichtung (nur eine Überfahrt)
- bessere Bodenstruktur
- gute Befahrbarkeit im Herbst und Winter
- bessere Überwinterung des Stockes
- Erosionsschutz

Aufdeck- und Schneidzeitpunkt			
bis Mitte März	Ende März	Ende März bis Anfang April	Anfang bis Mitte April
Hall. Tradition Hall. Taurus Herkules Northern Brewer Opal Perle Saphir	Brewers Gold Hall. Magnum Hall. Merkur Hersbrucker Spät Smaragd Target	Hallertauer Mfr. Nugget Spalter Select	Spalter Tettninger

Schnitttiefe

Zur günstigeren Entwicklung des Stockes ist auch die richtige Schnitttiefe wichtig. In Abhängigkeit von der Bodenart sollten alle Sorten gleich tief eingelegt werden. Beim jährlichen Schnitt ist die optimale Schnitttiefe beizubehalten. Wird zu hoch geschnitten, wächst der Stock mit der Zeit nach oben. Bei zu tiefem Schnitt reagiert die Pflanze je nach Sorte mit unzureichendem Austrieb und schlechtem Wachstum. Die unterschiedliche Reaktion der verschiedenen Sorten auf zu tiefes Schneiden ist in der nächsten Tabelle dargestellt.



Reaktion auf zu tiefes Schneiden		
keine Reaktion	mittel	empfindlich
Brewers Gold Hersbrucker Spät Spalter Spalter Select Tettnanger	Hall. Magnum Hall. Merkur Hallertauer Mfr. Nugget Saphir Smaragd Target	Hallertauer Taurus Hallertauer Tradition Herkules Northern Brewer Opal Perle

Aufleitwinkel

Versuche haben gezeigt, dass ein schräger Aufleitwinkel meist nur Mehrarbeit beim Nachleiten, aber keinen Mehrertrag bringt. Nachstehend aufgeführte Aufleitwinkel werden empfohlen:

Aufleitwinkel	
senkrecht oder höchstens 1 Stock schräg	mäßig schräg über 1 - 1 ½ Stöcke
Hall. Magnum Hall. Merkur Hall. Taurus Hall. Tradition Herkules Northern Brewer Opal Perle Saphir Smaragd Spalter Target Tettnanger	Brewers Gold Hallertauer Mfr. Hersbrucker Spät Nugget Spalter Select

Ausputzen und Anleiten

Das Kreiseln, zur Erleichterung des Ausputzens, sollte möglichst flach erfolgen, damit eine Beschädigung der Wurzelsysteme vermieden wird.

Versuche haben bei den meisten Sorten ergeben, dass mehr als 2 Triebe pro Aufleitdraht keinen Mehrertrag brachten, wohl aber die Mehltauanfälligkeit durch die dichtere Belaubung erhöht wird. Für die einzelnen Sorten wird folgende Zahl anzuleitender Triebe pro Aufleitung empfohlen.

Sorten	Zahl der Triebe pro Aufleitung
Aromasorten	
Hallertauer Mfr.	2 (- 3)
Hallertauer Tradition	2 (- 3)
Hersbrucker Spät	2
Opal	2 - 3
Perle	2 - 3
Saphir	2 - 3
Smaragd	2 - 3
Spalter Select	2
Spalter	2 (- 3)
Tettnanger	2 - 3
Bittersorten	
Brewers Gold	2 (-3)
Hall. Magnum	2
Hall. Merkur	(2 -) 3
Hall. Taurus	2 - 3
Herkules	(2 -) 3
Northern Brewer	2 (-3)
Nugget	2 (-3)
Target	2 - 3

Hopfenputzen

Aus dem Hopfenstock treiben immer wieder neue Triebe aus. An diesen Bodentrieben und den bodennahen Seitentrieben entsteht ein günstiges Mikroklima für Krankheiten und Schädlinge. Zum Teil sind die Bodentriebe bereits mit Peronospora (Bubiköpfe) und Echten Mehltau infiziert. Das Entfernen der Bodentriebe, der unteren Blätter und Seitentriebe ist deshalb eine wichtige Maßnahme zur Verringerung des Befallsdruckes mit Peronospora, Echten Mehltau und Spinnmilben und kann manche Spritzung einsparen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

In den letzten Jahren wurden mechanische Entlaubungsgeräte entwickelt. Beim Einsatz ist auf optimalen Zeitpunkt und optimale Einstellung zu achten.

Zum Entfernen der überzähligen Bodentriebe können ab 2 m Wuchshöhe der angeleiteten Reben stickstoffhaltige Mischungen eingesetzt werden. Der in den Spritzlösungen enthaltene Stickstoff ist voll düngewirksam und muss bei der Düngung berücksichtigt werden.

Pro Hektar werden mit den verschiedenen Spritzlösungen folgende Stickstoffmengen ausgebracht:

Stickstoffgehalt:
100 kg schwefels. Ammoniak = 21 kg N
100 kg AHL = 28 kg N
100 Liter AHL = 36 kg N

Düngermenge für 100 Liter Spritzlösung	100 Liter Spritzlösung kg N	400 l/ha Spritzlösung kg N/ha	600 l/ha Spritzlösung kg N/ha	800 l/ha Spritzlösung kg N/ha
25 kg schwefelsaures Ammoniak	5,2	21	31	42
30 kg schwefelsaures Ammoniak	6,3	25	38	50
25 l (= 32,0 kg) AHL	9,0	36	54	72
30 l (= 38,4 kg) AHL	10,8	43	65	86

Anwendungshinweise

Schwefelsaures Ammoniak

Mit Hilfe einer Kreiselpumpe (>80 l/min) kann Schwefelsaures Ammoniak bis zu einer 25 %igen Lösung (33 kg Düngemittel pro 100 Liter Wasser) durch Umpumpen aufgelöst werden. Dabei wird aus dem oberen Bereich des Flüssigkeitsbehälters durch die Kreiselpumpe solange Wasser bzw. Ammoniumlösung angesaugt und über den Druckschlauch in den unteren Bereich des Behälters gepumpt, bis das Düngemittel vollständig gelöst ist.

Für das Auflösen von 200 kg SSA in 600 Liter Wasser ist dabei eine Zeit von mindestens 30 Minuten erforderlich.

Nach dem Auflösen kann die Lösung mittels Kreiselpumpe in das Spritzfass umpumpt werden.

AHL

AHL ist schwerer als Wasser. Das höhere spezifische Gewicht ist beim Ansetzen der Spritzlösung zu berücksichtigen:

Mischungsbeispiel:

25 Liter AHL (= 32 kg AHL)
75 Liter Wasser

100 Liter Spritzlösung (=107 kg Spritzlösung)

Bodenbearbeitung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Versuche haben gezeigt, dass häufige Bodenbearbeitung zwar eine billige Unkrautbekämpfung bedeutet, aber den Humusabbau und die Erosion fördert. Ziel der Bodenbearbeitung soll deshalb sein, die Humusvorräte zu schonen und dabei Unkraut zu bekämpfen. Dies bedeutet, so

Je enger das Mischungsverhältnis, desto aggressiver die Wirkung (max. 1 Teil AHL, 2 Teile Wasser).

Für das Hopfenputzen mit Stickstofflösungen gilt:

- Verbesserte Wirkung durch Zusatzstoffe wie z. B.: Adhäsit (0,1 %), Li 700 (0,2 %), Break-Thru 240 (0,04 %), ...

Aufwandmenge:

- erste Behandlung (ab 2 m Wuchshöhe) 150 - 200 ml Spritzbrühe **pro Stock**
- weitere Behandlungen (ab ca. 4 m Wuchshöhe) 150 - 200 ml Spritzbrühe **pro Aufleitung**
- Ackern erst nach 8 - 10 Tagen.
- Das Wetter soll warm und sonnig sein. Vorangegangene Niederschläge reduzieren die Wachsschicht und fördern die Wirkung. Unter ungünstigen Bedingungen wird der Stickstoff aber zu schnell aufgenommen, was mögliche Pflanzenschäden hervorrufen kann.
- Stickstoff greift Metall an! Deshalb sollte die Spritze sofort nach der Arbeit gereinigt werden!

wenig Bodenbearbeitung wie möglich, aber trotzdem so viel wie nötig durchzuführen.

Bodenfruchtbarkeitserhaltende Bodenbearbeitung im Hopfenbau kann folgendermaßen aussehen:

- Wegackern (anrainen) teilweise bereits im Herbst bei trockenem Boden. Dies erleichtert den frühen Schnitt im Früh-

jahr. Wegackern im Frühjahr erst wenn der Boden ausreichend abgetrocknet ist.

- Gründüngung flach einfräsen und zwar erst nach dem Anleiten, jedoch spätestens bei Beginn der Rapsblüte Anfang Mai.
- Einmal ackern und anschließend grubbern ist meist ausreichend, da durch die Wiedertzulassung von Reglone die Lücke zur Nachschosser- und Unkrautbehandlung im Juli geschlossen ist. Wenn ein zweites Mal geackert wird, sollte dies möglichst früh erfolgen. Eine weitere Lockerung ist nur bei stark verschlammtem Boden notwendig.

- Grubbern und Zwischenfrucht einsäen möglichst früh, am besten bereits Mitte bis Ende Juni, gleich nach dem letzten Ackern.
- Vorteilhaft ist es, regelmäßig jede zweite Reihe als Spritzgasse zu benutzen und diese bald möglichst nicht mehr zu bearbeiten.
- Keine weitere Bodenbearbeitung mehr während der Vegetationszeit.
- Im Herbst nur bei verdichteten Fahrspuren eine Auflockerung mit dem Schwergrubber (ev. mittlere Zinken entfernen) oder Untergrundlockerer auf eine Tiefe von höchstens 25 cm durchführen. Bewuchs soll erhalten bleiben.

Zwischenfruchteinsaat

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Hopfungärten in Hanglagen sind stark erosionsgefährdet. Pflanzenbewuchs kann die Bodenabschwemmung erheblich vermin-

dern. Gleichzeitig verringert eine über den Winter stehende Zwischenfrucht die Nitrat- auswaschung.

Geeignete Arten und pflanzenbauliche Merkmale

Art	Nachsaat Ende Sept. möglich	Winterhärte	Massenbildung	Wiederaustrieb nach handhohem Abschlegeln	Sämaschinen-einstellung kg/ha	Saatmenge kg/ha ¹⁾
Winterraps	-	mittel	gut	ja	15	10
Winterrübsen	-	gut	sehr gut	ja	13	9
Ölrettich	-	nein	sehr gut	nein	28	18
Senf	x	nein	gut	nein	24	16
Winterroggen	x	sehr gut	gut	ja	180	120

¹⁾ Aussaat zwischen den Reihen = 2/3 der Fläche

Saatzeit: Ende Mai bis Mitte Juli (am besten Anfang bis Mitte Juni)

Winterroggen läuft schnell auf und bleibt, da der Kältereiz zum Schossen fehlt, niedrig und dicht. Winterroggen schützt den Boden während der Sommermonate Juli und August sehr gut vor Erosion.

Winterraps oder Winterrübsen (z.B. Perko) sind im Hopfen bevorzugt einzusetzen, weil durch die Frosthärte und durch

Wachstum in den frostfreien Perioden Stickstoff entzogen, in der Pflanzenmasse gebunden und dadurch vor Auswaschung geschützt wird. Raps oder Rübsen entwickeln sich vor der Hopfenernte soweit, dass sie den Boden bedecken. Bei üppiger Entwicklung wird empfohlen, die Untersaat so hoch abzuschlegeln, dass ein Wiederaustrieb möglich ist. Nach der Hopfenernte kann die Untersaat ohne die Beschattung des Hopfens ein kräftiges Wachstum entwickeln und neben dem Erosionsschutzef-

fekt eine erhebliche Menge an organischer Masse zur Humusbildung liefern.

Es eignen sich auch **Ölrettich** oder **Senf**, bzw. Mischsaaten von abfrierenden mit winterharten Arten.

Zur Vermeidung von Fruchtfolgekrankheiten wird ein Wechsel der Zwischenfruchtarten empfohlen.

Hinweise für Bayern

KULAP-Mulchsaat als Untersaat im Hopfen

In den vergangenen Jahren war in Bayern nach dem Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) eine Untersaat im Hopfen förderfähig, sofern sie zum Erosionsschutz durchgeführt wurde. Neuanträge sind seit 2 Jahren nicht mehr möglich.

Für die laufenden Verträge sind neben den allgemeinen Auflagen und Verpflichtungen folgende Bedingungen einzuhalten:

Saatzeit:

Die Saat muss von Ende Mai bis spätestens 15. Juli erfolgen. Bei Misslingen ist nach vorheriger Rücksprache mit dem LwA eine Nachsaat bis Ende September möglich.

Selbstbegrünung erfüllt nicht die Bedingungen.

Herbst:

Eine Auflockerung verdichteter Fahrspuren im Herbst ist möglich, dabei muss aber die Untersaat weitgehend erhalten bleiben (im Durchschnitt mindestens 0,8 m breit).

Ganzflächige Bodenbearbeitung zwischen den Reihen im Herbst ist nicht erlaubt.

Bearbeitung:

Wegackern (Anrainen), Schneiden und Anackern sind notwendige Bearbeitungsmaßnahmen.

Anrainen und Schneiden im Herbst nur soweit die Untersaat über den Winter weitgehend erhalten bleibt (im Durchschnitt mindestens 0,8 m breit).

Üppige Untersaat kann im Bedarfsfall **handhoch** abgeschlegelt werden.

Einarbeitung:

Die Zwischenfrucht kann im Frühjahr ab 1. April flach eingearbeitet werden.

KULAP-Winterbegrünung in Hopfen

Im Herbst 2004 konnte erstmals eine Förderung der Winterbegrünung in Hopfen nach dem Kulturlandschaftsprogramm beantragt werden. Die Förderung der Begrünung von Dauerkulturen steht allerdings unter Vorbehalt der Genehmigung der EU-Kommission, so dass Einzelheiten zur Förderung der Winterbegrünung in Hopfen noch nicht mitgeteilt werden können.

Hinweise für Baden-Württemberg

MEKA – Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich

1. Begrünung

Die Begrünung muss aktiv, durch Aussaat erfolgen. Der Begrünungsaufwuchs darf nicht verfüttert oder beweidet werden.

Herbstbegrünung: Aussaat bis spätestens Mitte September. Einarbeitung frühestens Ende November.

Winterbegrünung: Aussaat bis spätestens Mitte September. Einarbeitung frühestens Ende Februar.

2. Herbizidverzicht

Ganzflächiger Herbizidverzicht betrifft die gesamte Fläche der jeweiligen Kultur des Betriebes.

Teilweiser Herbizidverzicht kann auf einzelne Schläge bezogen sein.

SchALVO-Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung

In Wasserschutzgebieten mit dem Status Problem- oder Sanierungsgebiet muss der Hopfen zwischen den Reihen mit einer winterharten Einsaat begrünt werden.

Die Begrünung darf frühestens 6 Wochen vor dem Schneiden der Hopfen eingearbeitet werden.

Sorten

Sortenwahl

Bei der Auswahl der Sorten sind wichtige Kriterien: Die Widerstandsfähigkeit gegen Welke und Peronospora, die Reifezeit und die Qualität mit ihrem Einfluss auf ihre Absatzmöglichkeiten.

Die Anbauggebiete Tettngang und Spalt haben bestimmte Sortenschwerpunkte.

Sofern nicht andere Gründe dagegen stehen, hat sich bewährt, wenn auf einem Hopfenbaubetrieb eine Verteilung auf mehrere Sorten erfolgt.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Ziele dabei sind:

- Arbeitsverteilung durch verschiedene Reifezeiten und auch eine gewisse Verteilung der Pflegearbeiten im Frühjahr
- Ausgleich des Jahresrisiko durch verschiedene Anforderung der einzelnen Sorten an die Jahreswitterung
- Ausgleich des Marktrisikos durch den Anbau von Sorten mit verschiedenen Qualitäten (Aromasorten – Bitterstoffsorten).

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Neue Zuchtsorten aus Hüll

Nach 18 Jahren intensiver Züchtungsarbeit wurden die neuen **Aromasorten Smaragd** und **Opal** für den Anbau freigegeben. Hopfen, insbesondere Aromahopfen, bietet den Brauereien die Möglichkeit sich in den Bieren von anderen Marken zu unterscheiden. Die beiden Aromasorten zeichnen sich durch ein hervorragendes und sehr individuelles Aroma aus, das zu den Aromen der bestehenden Sorten deutliche Unterschiede zeigt. Die Brauereien können so neue Biere kreieren.

Bei den bisherigen Sudversuchen erbrachten Opal und Smaragd bei allen getesteten Biertypen, angefangen vom typischen Pils über das bayerische Helle und die wenig gehopften Biere des amerikanischen Typs bis hin zum Weißbier gute Ergebnisse.

In den Sudversuchen zeichneten sich die Biere zusätzlich durch eine gute Schaum- und Lagerstabilität aus. Die neuen Sorten

sollen die bisherigen Züchtungen des Hopfenforschungszentrums nicht ersetzen, sondern nur ergänzen.

Im **Bitterbereich** wurden im Dezember 2003 vier Zuchtstämme zur Zulassung angemeldet, wobei insbesondere der Zuchtstamm 95/094/816 herausragende Ergebnisse zeigte. Der in den bisherigen Versuchen festgestellte Fortschritt im Alphasäurertrag pro ha kann dazu beitragen, dass die deutschen Hopfenpflanzler auch in Zukunft am Weltmarkt konkurrenzfähig bleiben.

Am 6. Dezember 2004 entschied deshalb die Vorstandschaft der Gesellschaft für Hopfenforschung, den Zuchtstamm 95/094/816 unter dem Namen „**Herkules**“ (HS) für den Vertrieb freizugeben.

Alle drei Sorten sind bereits in der im Dezember 2004 neu erschienenen Sortenmappe ausführlich beschrieben.

Hopfensorten 2004 [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

	Hallertau		Spalt		Tettnang		Elbe-Saale		Ø-Ertrag (kg / ha 1995- 2004)	Aroma (Punkte)	Alpha (%) 1995- 2004
	Fläche 2004 ha	Verände- rung seit 2003	Fläche 2004 ha	Verände- rung seit 2003	Fläche 2004 ha	Verände- rung seit 2003	Fläche 2004 ha	Verände- rung seit 2003			
Aromasorten (57 %)	56 %		97 %		100 %		10 %				
Perle	2691	28	17	0	10	5	115	-22	1750	24-25	6,8
Hall. Tradition	1919	218	19	6	3	1	14	5	1850	25-27	5,9
Hall. Mfr.	1440	81	114	-3	415	-11			1350	26-27	4,2
Hersbrucker Spät	1187	-75	9	0					1650	25-26	3,1
Spalter			102	-14					1050	27	4,5
Spalter Select	734	-17	115	1					1850	25-27	4,9
Saphir	183	53							2000	26-27	3,0
Tettnanger					790	-31			1200	27	3,9
Sonstige	1	0									
	8154	288	376	-10	1217	-36	129	-17			
davon Junghopfen	507	-133	7	3	19	14	10	0			
Bitterstoffsorten (43 %)	44 %		3 %		0 %		90 %				
Hall. Magnum	3996	-74	3	-1			867	16	1900	22-23	13,3
Hall. Taurus	1238	-4					30	-9	1850	22-23	14,5
Northern Brewer	474	-150					191	-55	1500	22-23	8,7
Nugget	381	-42					69	-9	2100	18-20	10,5
Hall. Merkur	150	5	10	5			40	6	1900	22-23	11,6
Brewers Gold	39	-4							2250	16-18	6,5
Target	29	-6					4	0	2150	18-19	10,9
Sonstige	54	13			3	0	3	-1			
	6361	-262	13	4	3	0	1204	-52			
davon Junghopfen	96	-159	3	0	1	0	73	-14			
Gesamtfläche	14515	26	388	-6	1220	-36	1333	-69			
davon Junghop- fen	603		10		20		83				

Quelle: EU-Berichte; Jahresberichte der LfL

Sorteneigenschaften auf einen Blick

1. Aromasorten

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

	Hallertauer Mittelfrüher	Hersbrucker Spät	Spalter	Tettninger	Hallertauer Tradition	Perle	Spalter Select	Saphir	Opal	Smaragd
Sortentyp	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	hochfeine Zuchtsorte vom Typ des Hallertauer	feine Zucht- sorte mit verbessertem Bitterwert	hochfeine Zuchtsorte vom Typ des Spalter	hochfeine Zuchtsorte	feine Zucht- sorte mit verbessertem Bitterwert	feine Zucht- sorte
Qualität - Aroma - Bitterstoffe	sehr gut mittel	sehr gut niedrig	sehr gut mittel	sehr gut mittel	sehr gut mittel - hoch	gut hoch	sehr gut mittel	sehr gut niedrig-mittel	gut hoch	gut mittel - hoch
Ansprüche an Boden und Lage	mittel	mittel	gering	gering	hohe Erträge auf warmen Lagen	hohe Erträge auf guten Standorten	mittel sehr wüchsig	hohe Erträge auf guten Standorten	hohe Erträge auf guten Standorten	hohe Erträge auf guten Standorten
Widerstands- fähigkeit gegen - Welke - Peronospora - Mehltau - Rote Spinne - Blattlaus	--- --- + - --	o --- - o o	+ - + -- --	+ - + -- --	+ ++ o - o	++ ++ - - -	++ ++ o o +	++ + + o o	+ ++ o o o	+ ++ - o o
Wuchs	zylindrisch, mittellange Seitenarme, locker	Kopfbildung, lange Seiten- arme, locker	zylindrisch, mittel – lange Seitenarme, große Blätter	zylindrisch, mittel – lange Seitenarme, große Blätter	zylindrisch, mittellange Seitenarme	zylindrisch, kurze Seiten- arme, dichte Belaubung	Kopfbildung, sehr wüchsig, lange Seiten- arme	zylindrisch bis leicht kopfbetont, mittellange Seitenarme	zylindrisch, mittellange Seitenarme	zylindrisch, mittellange Seitenarme
Dolden- beschaffenheit und -behang	schöne Dol- den, geringer Behang	mittelgroße Dolden, guter Behang	große Dol- den, geringer Behang	große Dolden, ge- ringer Be- hang	schöne Dol- den, gleich- mäßiger Be- hang	schöne Dol- den, gleich- mäßiger Be- hang	kleine Dolden, sehr guter Behang	kleine Dol- den, sehr guter Behang	schöne Dol- den, mittlerer Behang	schöne Dol- den, guter Behang
Reifezeit	früh	spät	früh	mittelfrüh	mittelfrüh	mittelspät	mittelspät	mittelspät	mittelfrüh	spät
Ertrag	--	++	---	--	++	++	++	+	++	++
Lagerstabilität	mittel	gering	mittel	mittel	gut	gut	gering	mittel	mittel	mittel

Legende: + + + sehr gut; + + gut bis sehr gut; + gut; o mittel; - gering; - - gering bis sehr gering; - - - sehr gering

Sorteneigenschaften auf einen Blick

2. Bittersorten [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

	Hallertauer Magnum	Hallertauer Taurus	Hallertauer Merkur	Hallertauer Herkules	Northern Brewer	Nugget	Wye Target
Sortentyp	Hochalphasorte mit sehr hohem Bitterwert und guter Bitterqualität	Hochalphasorte mit sehr hohem Bitterwert und guter Bitterqualität	Hochalphasorte mit sehr hohem Bitterwert und guter Bitterqualität	Hochalphasorte mit sehr hohem Bitterwert und guter Bitterqualität	bewährter Bitterhopfen mit guter Bitterqualität	Bitterhopfen mit hohem Bitterwert	Bitterhopfen mit hohem Bitterwert
Qualität - Aroma - Bitterstoffe	mittel sehr hoch	mittel sehr hoch	mittel hoch	mittel sehr hoch	mittel mittel	gering hoch	gering hoch
Ansprüche an Boden und Lage	gering, keine Staunässe	hoch, warme, wüchsige Lagen	gering, nicht in Windlagen	hoch, warme, wüchsige Lagen	hoch, warme, wüchsige Lagen	gering, alle Böden und Lagen	gering, nicht in Windlagen
Widerstandsfähigkeit gegen - Welke - Peronospora - Mehltau - Rote Spinne - Blattlaus	++ + --- - ---	+ + -- -- -	++ + +++ - --	+ o + - o	+++ - -- - --	- --- -- - -	+++ -- +++ - -
Wuchs	schnelle Jugendentwicklung, zylindrisch, dichte Belaubung, große Blätter	zylindrisch, kurze Seitenarme, dichte Belaubung	schnelle Jugendentwicklung, zylindrisch, mittelhoher Ansatz der Seitenarme	langsame Jugendentwicklung, zylindrisch, mittel-lange Seitenarme	spitz, kurze Seitenarme, dichte Belaubung	zylindrisch bis kopfbetont, wuchtig, lange Seitenarme	zylindrisch, mittel-lange Seitenarme
Doldenbeschaffenheit und -behang	sehr große Dolden, geringer Behang, Doldenverlaubung	sehr schöne, feste Dolden, mittlerer Behang	mittelgroße, feste Dolden, mittlerer Behang	kleine - mittelgroße, feste Dolden, sehr guter Behang	große Dolden, mittlerer Behang, Doldenverlaubung	mittelgroße Dolden, guter Behang	sehr schöne, kompakte Dolden, guter Behang
Reifezeit	spät	spät	spät	sehr spät	mittelfrüh	sehr spät	spät
Ertrag	++	+	++	+++	-	+++	++
Lagerstabilität	gut	gut	gut	gut	gut	gut	sehr gering

Legende: +++ sehr gut; ++ gut bis sehr gut; + gut; o mittel; - gering; -- gering bis sehr gering; --- sehr gering

Düngung

Bestimmungen der Düngeverordnung (= gute landwirtschaftliche Praxis)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Allgemeine Grundsätze:

- Ausbringung von stickstoffhaltigen Düngemitteln (Wirtschafts- und Minereraldüngern) nur auf aufnahmefähige Böden; d.h. nicht wassergesättigt, nicht tiefgefroren, nicht schneebedeckt.
- Einhaltung eines ausreichenden Abstandes zu Gewässern und benachbarten Flächen (Gefahr der Abschwemmung beachten!)

Ausbringung von Gülle, Jauche, Geflügelkot und stickstoffhaltigen flüssigen Sekundärrohstoffdüngern z.B. (flüssiger Klärschlamm)

- unverzügliche Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland
- nach der Hopfenernte max. 80 kg/ha Gesamt-N bzw. 40 kg/ha Ammonium-N, falls eine Zwischenfrucht vorhanden ist. (entspricht ca. 21 m³ Rindergülle bzw. 9 m³ Schweinegülle)
- keine Ausbringung in Hopfen vom 15. November bis 15. Januar (in Bayern bei KuLaP-K10: 15. November – 15. Februar)

Festmist / Mineraldünger / entwässerter Klärschlamm

kann ganzjährig ausgebracht werden, wenn der Boden aufnahmefähig ist, d.h. nicht tiefgefroren, nicht schneebedeckt, nicht wassergesättigt.

Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft

- Ausbringung auf sehr hoch mit P (>50 mg P₂O₅) und K (>45/55/65 mg K₂O bei leichtem/mittlerem/schwerem Boden) versorgten Böden nur bis in Höhe des Nettoentzuges des Pflanzenbestandes Phosphatentzug der Dolden bei 2000 kg Ertrag/ha: 20 kg P₂O₅
 - ▶ Mastschweinegülle (N/P-reduziert): max. 8 m³/ha und Jahr

- Im Betriebsdurchschnitt dürfen max. 170 kg Gesamtstickstoff/ha auf Ackerland (Grünland 210 kg N/ha) ausgebracht werden. Dabei dürfen Ausbringungsverluste in Höhe von 20 % seit dem 15.02.03 nicht mehr berücksichtigt werden.
 - ▶ Ergibt bei Ackernutzung und Güllewirtschaft:
 - ca. 17 MS-Plätze pro ha (N/P-reduzierte Fütterung)
 - ca. 6,5 Zuchtsauenplätze pro ha (N/P-reduzierte Fütterung)

Aufzeichnungen

- Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung (P,K, pH-Wert) für alle Feldstücke größer als 1 ha dürfen nicht älter als 6 Jahre sein (extensives Grünland 9 Jahre).
- Jährlich Bodenuntersuchungsergebnisse (N_{min}) oder Beratungsempfehlungen (Bayer. Landw. Wochenblatt, Hopfen-Rundschau, ER-Rundschreiben, Ringfax) für die Bemessung der Stickstoffdüngung der angebauten Kulturen.
- Die Gehalte im Boden an Magnesium und Schwefel bzw. der Bedarf an Spurenelementen ist aufgrund von Untersuchungen oder Beratungsempfehlungen (Rundschreiben, gelbes Heft, grünes Hopfenheft) nachzuweisen.
- Die Nährstoffgehalte eingesetzter Wirtschaftsdünger sind anhand von Untersuchungen oder Richtwerten der Beratung zu ermitteln.
- Betriebe über 10 ha LF oder 1 ha Hopfen müssen für Stickstoff jährlich, für P und K alle 3 Jahre (spätestens 6 Monate nach Ablauf des Wirtschaftsjahres), einen Nährstoffvergleich erstellen. Dazu gibt es anerkannte EDV-Programme oder Dienstleister. (Diese Dienstleis-

tung wird u.a. vom Hopfenring und Bauernverband angeboten).

- Die Aufzeichnungen sind mindestens 9 Jahre aufzubewahren.

Bodenuntersuchung

In **Bayern** kann die Bodenuntersuchung durch die Mitgliedschaft bei einem Erzeugerring verbilligt werden. In jedem Landkreis steht ein Ringwart für die Probenahme bereit. Die Bodenproben werden nach

Zuständige Ringwarte in Bayern:

Landkreis Pfaffenhofen

Amberger Matthias
Großarreshausen
Hallertauer Str. 6
85301 Schweitenkirchen
Tel. 08441/72283
Fax 08441/495953
Handy 0172/8287166
e-mail: matthiasamberger@web.de

Landkreis Freising

Krimmer Anton
Haxthausen 5 a
85354 Freising
Tel. 08165/8267, Handy 0175 4070293
Fax 08165/809337
e-mail: Anton.Krimmer@web.de

Landkreis Landshut

Wenninger Jakob
Thürnthening
Herrengasse 12
84164 Moosthenning
Tel. 08731/91459, Fax 91458
e-mail: Jakob.Wenninger@t-online.de

Landkreis Neuburg-Schrobenhausen

Wolf Martin
Stefanstr. 24
86666 Burgheim/Ortlfing
Tel. 08432/1781, Fax 920946
Handy 0160/91647014

Landkreis Weißenburg/Gunzenhausen

Börlein Erwin
Stopfenheim
Römerweg 1
91792 Ellingen
Tel. 09141/71411, Fax 922914

Zur Erleichterung der Ablage und Aufbewahrung bietet der Hopfenring zum Preis von 5,80 € ein Ordnerregister an, das bereits die Beratungsempfehlungen der zurückliegenden Jahre enthält.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Überbringung der Tüten und Stecher unter Anleitung des Ringwartes vom Landwirt selbst gezogen und anschließend vom Ringwart abgeholt. Leihgeräte zur maschinellen Probenahme bzw. die komplette Bodenprobenahme werden gegen Gebühr angeboten.

Landkreis Kelheim

Huber Josef
Oberwangenbach 18
84091 Attenhofen
Tel. 08753/518,
Fax 08753/910111
Handy 0171/4741326
e-mail: huberj@hallertau.net

Landkreis Eichstätt

Hundsorfer Georg
Lindenstraße 3
85095 Dörndorf
Tel. + Fax 08466/1263
Handy 0160 99233011

Landkreis Roth

Link Gerhard
Dürrenmungenau
Fischhaus 9
91183 Abenberg
Tel. 09873/355, Fax 948962

Landkreis Nürnberger Land

Weiß Reinhold
Allfalter 6
91243 Vorra
Tel. + Fax 09152/8461
Handy 0172/8622321

Für die eigenständige Bodenprobenentnahme stellen im **Anbaugesbiet Tettng** die Landwirtschaftsämter der jeweiligen Landratsämter kostenlos Bohrstöcke zur Ausleihe bereit. Die finanzielle Förderung von Bodenuntersuchungen auf Ackerflächen über MEKA II orientiert sich an einer Mindestanzahl durchzuführender Nmin-Untersuchungen. Detaillierte Auskünfte, insbesondere über die dabei einzugehenden zusätzlichen Verpflichtungen, sind beim zuständigen Landwirtschaftsamt erhältlich.

Im **Anbaugesbiet Elbe-Saale** unterliegen alle Hopfenböden einer turnusmäßigen, aller 4 Jahre stattfindenden Grunduntersuchung (pH, P, K, Mg). Die Bodenproben werden vom Landwirt gezogen und von ihm in ein akkreditiertes Bodenuntersuchungslabor zur Nährstoffuntersuchung gebracht. In Sachsen-Anhalt sind Probenannahmestellen der LLG vorhanden.

Kalkdüngung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Eine geringe Kalkversorgung hat eine schlechtere Bodenstruktur, eine verminderte Nährstoffwirkung der mineralischen und organischen Dünger und eine Versauerung des Bodens zur Folge. Die Höhe der Kalkgaben ist in der Düngeempfehlung zur Bodenuntersuchung angegeben. Sie richtet sich nach der Bodenart und dem pH-Wert aus der Bodenuntersuchung.

Bei hoher Kalkversorgung wird empfohlen, keine kalkhaltigen Dünger einzusetzen, um eine pH-Anhebung, verbunden mit einer Festlegung von Spurenelementen, zu verhindern.

Bei einer Kalkversorgung unter dem optimalen pH-Bereich sollte die empfohlene Kalkdüngermenge im 2. Jahr nach der Bodenuntersuchung nochmals als Gesundungskalkung ausgebracht werden.

Bodenart	Bodenartenschlüssel	pH-Klasse C optimal (anzustreben)	Erhaltungskalkung für 3 Jahre dt CaO/ha
Sand	01	5,0 - 5,4	7
schwach lehmiger Sand	02	5,5 - 5,9	12
stark lehmiger Sand sandiger Lehm schluffiger Lehm (Lößlehm)	03 - 05	6,0 - 6,4	17
toniger Lehm bis Ton	06 - 08	6,5 - 6,8	20

Geändert, nach 7. Auflage des „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland

Die Kalkdüngung wird in dt CaO/ha angegeben. Im Hopfenbau soll bevorzugt Kohlensäurer Magnesiumkalk bzw. Kohlensäurer Kalk (47-53 % CaO) eingesetzt werden.

Umrechnungsfaktoren:

$$\text{.... \% Ca/MgCO}_3 \times 0,56 = \text{.... \% CaO}$$

$$\text{.... \% MgCO}_3 \times 0,478 = \text{.... \% MgO}$$

Die Erhaltungskalkung kann entfallen, wenn im optimalen pH-Bereich freier Kalk

(Nachweis mit 10 %iger Salzsäure) vorhanden ist.

Im **Anbaugebiet Tettngang** werden auf allen Böden nicht Branntkalk, sondern kohlen-saure Kalke empfohlen.

Im **Anbaugebiet Elbe-Saale** liegen die meisten Hopfenböden Thüringens, Ost-sachsens und Sachsen-Anhalts im pH-Wert über 6,5, so dass auf diesen Böden nur eine Erhaltungskalkung notwendig ist oder die Kalkung ganz unterbleiben kann.

Düngung mit Phosphat, Kali und Magnesium

Die Höhe der Phosphat-, Kali und Magnesiumdüngung ergibt sich aus dem Nährstoffentzug und der Gehaltsstufe des jeweiligen Nährstoffes im Boden.

Durchschnittlicher Nährstoffentzug des Hopfens: [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Nährstoff	Nährstoffgehalt in kg/100 kg Hopfen		
	Dolden	Restpflanze	Gesamt
Stickstoff (N)	3,0	4,5	7,5
Phosphat (P ₂ O ₅)	1,0	1,3	2,3
Kali (K ₂ O)	3,0	5,0	8,0
Magnesium (MgO)	1,2	0,8	2,0

Gehaltsstufen für Phosphat, Kali und Magnesium in Bayern

P₂O₅ und K₂O nach CAL-Methode, Mg nach CaCl₂-Methode

Gehaltsstufe	mg je 100 g Boden					
	P ₂ O ₅ für alle Böden	leichte Böden *) 01 - 02	mittlere Böden **) 03 - 05	schwere Böden **) 06 - 08	leichte Böden 01 - 02	Mg mittlere und schwere Böden 03 - 08 ***)
A sehr niedrig	< 5	< 4	< 5	< 7	< 3	< 5
B niedrig	5 - 9	4 - 7	5 - 9	7 - 14	3 - 6	5 - 9
C optimal	10 - 20	8 - 15	10 - 20	15 - 25	7 - 10	10 - 20
D hoch	21 - 30	16 - 25	21 - 30	26 - 35	11 - 49	21 - 49
E sehr hoch	> 30	> 25	> 30	> 35	> 49	> 49

*) untere Werte f. Sand; obere Werte f. lehm. Sand

**) untere Werte f. gut strukturierte, tiefgründige, obere Werte für schlechtere Böden

***) Bodenartenschlüssel

Gehaltsstufeneinteilung für Phosphat, Kali und Magnesium in Baden-Württemberg

Gehaltsstufe	mg je 100 g Boden						
	P ₂ O ₅	K ₂ O Böden			Mg Böden		
		leicht	mittel	schwer	leicht	mittel	schwer
A sehr gering	< 8	< 8	< 8	< 10	< 3	< 6	< 8
B niedrig	8 - 14	8 - 14	8 - 14	10 - 19	3 - 6	6 - 12	8 - 14
C optimal	15 - 25	15 - 20	15 - 30	20 - 35	7 - 10	13 - 20	15 - 25
D hoch	26 - 40	21 - 30	31 - 40	36 - 50	11 - 15	21 - 30	26 - 40
E sehr hoch	> 40	> 30	> 40	> 50	> 15	> 30	> 40

Empfohlene Düngermenge bei den verschiedenen Gehaltsstufen in kg/ha Reinnährstoffe für Bayern und Baden-Württemberg

Gehaltsstufe	Entzug der Gesamtpflanze											
	1500 kg Hopfen/ha				2000 kg Hopfen/ha				2500 kg Hopfen/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O		MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O		MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O		MgO
	alle*)	leichter Boden	mittlerer+schwererer Boden	alle*)	alle*)	leichter Boden	mittlerer+schwererer Boden	alle*)	alle*)	leichter Boden	mittlerer+schwererer Boden	alle*)
A sehr niedrig	95	160	195	90	106	200	235	100	118	240	275	110
B niedrig	95	160	195	60	106	200	235	70	118	240	275	80
C optimal	35	120	120	30	46	160	160	40	58	200	200	50
D hoch	18	60	60	0	23	80	80	0	29	100	100	0
E sehr hoch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*) nach Bodenartenschlüssel

Anbaugesbiet Elbe-Saale

Gehaltsstufen zur Einstufung von Hopfenböden für Phosphor, Kalium, Magnesium in mg je 100 g Boden und pH-Wert im Anbaugesbiet Elbe-Saale

Gehaltsstufen	CAL-Methode				CaCl ₂ -Methode	pH-Wert
	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	
A sehr niedrig	< 2,4	< 6	< 5	< 7	< 4,1	< 5,3
B niedrig	2,5 - 4,8	6 - 10	6 - 10	7 - 12	4,1 - 7,5	5,3 - 6,2
C optimal	4,9 - 7,2	11 - 16	11 - 16	13 - 20	7,6 - 11,0	6,3 - 7,0
D hoch	7,3 - 10,4	17 - 23	17 - 25	21 - 30	11,1 - 14,5	7,1 - 7,4
E sehr hoch	> 10,5	> 23	> 26	> 30	> 14,5	> 7,4
F zu hoher Wert						

Stickstoffdüngung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Die Höhe der Düngergabe ist bei Stickstoff nicht so leicht zu bemessen als bei den Grundnährstoffen P und K. Zum einen gibt es Auswaschungs- und gasförmige Verluste, andererseits liefert der Boden unter bestimmten Voraussetzungen wieder Stickstoff nach. Die Nmin-Werte können deshalb von Jahr zu Jahr stark schwanken, wie folgende Darstellung zeigt:

Zahl der Nmin-Untersuchungen und durchschnittliche Nmin-Gehalte sowie Düngempfehlung in Hopfengärten der bayerischen Anbaubereiche

Jahr	Anzahl der Proben	Nmin kg N/ha	Düngempfehlung kg N/ha
1983	66	131	
1984	86	151	
1985	281	275	
1986	602	152	
1987	620	93	
1988	1031	95	
1989	2523	119	
1990	3000	102	
1991	2633	121	
1992	3166	141	130
1993	3149	124	146
1994	4532	88	171
1995	4403	148	127
1996	4682	139	123
1997	4624	104	147
1998	4728	148	119
1999	4056	62	167
2000	3954	73	158
2001	4082	59	163
2002	3993	70	169
2003	3809	52	171
2004	4029	127	122

Stickstoffdüngung in Bayern nach DSN (Nmin)

Für die Stickstoffdüngung in Bayern wurde daher ein spezielles Düngeberatungssystem für Stickstoff (**N**), die sogenannte DSN-Bodenuntersuchung entwickelt. Dabei wird zu Vegetationsbeginn (Ende Februar – Anfang April) auf eine Tiefe von 0-90 cm eine Mischprobe entnommen und sofort zur Un-

tersuchung an ein Bodenuntersuchungslabor gebracht. Die Untersuchung erfolgt auf Nitrat (NO₃) und, falls eine organische Düngung im Frühjahr vorgenommen wurde, auch auf Ammonium (NH₄). Zusammen mit dem Ergebnis der Nmin-Untersuchung erhält der Hopfenpflanzer die vom Computer errechnete Stickstoffdüngempfehlung. Dabei ist neben der zu düngenden Gesamtmenge in kg N/ha auch die Aufteilung in die einzelnen Gaben angegeben. Der anrechenbare Stickstoffgehalt einer geplanten Gülledüngung ist bereits berücksichtigt.

Die Erzeugerringe organisieren für ihre Mitglieder die Probenahme und verbilligen die Kosten. Anmeldungen zur DSN-Bodenuntersuchung nehmen die Ringwarte entgegen.

Von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen wurden die Grundlagen für die Stickstoffdüngempfehlung im Hopfen nach Nmin-Gehalt erarbeitet.

Ausgehend von einem bestimmten Sollwert, abzüglich des verfügbaren Stickstoffs im Boden, wird der restliche Stickstoffbedarf errechnet. Zur Verfeinerung des Systems werden für bestimmte Parameter Zu- oder Abschläge gemacht und die Düngergaben je nach Sorte auf verschiedene Termine aufgeteilt. In der folgenden Tabelle kann die Berechnung der N-Düngempfehlung nachvollzogen werden.

Die gezielte Stickstoffdüngung nach DSN-Bodenuntersuchung verhindert eine Überdüngung und spart somit Kosten, schont die Umwelt, sichert hohe Erträge und vermindert die Krankheitsanfälligkeit des Hopfens für Welke und Echten Mehltau.

Beachten Sie, dass es inzwischen zur guten landwirtschaftlichen Praxis gehört (Düngeverordnung), bei allen angebaute Kulturen jährlich Aufzeichnungen darüber zu führen, welche Beratungsempfehlungen der Stickstoffdüngung zugrunde liegen. Das DSN-Bodenuntersuchungsergebnis stellt eine gültige Aufzeichnung dar.

Berechnung des N-Düngebedarfes in Bayern

Sollwert		240 kg N/ha
Zu- und Abschläge		
Ertrag		
< 1500 kg/ha	- 10	
- 2000 kg/ha	0	
- 2500 kg/ha	+ 10	
> 2500 kg/ha	+ 20	_____ kg N/ha
ohne Untersaat ¹⁾	+ 10	_____ kg N/ha
organische Düngung ²⁾		
Rebenhäcksel, Kompost	- 10	
Stallmist, Gülle	- 20	_____ kg N/ha
Bodenart S, IS ³⁾	+ 10	_____ kg N/ha
korrigierter Sollwert		_____ kg N/ha
abzüglich Nmin-Gehalt (90 cm Tiefe)		_____ kg N/ha
Begrenzung: ⁴⁾		
Ertrag		
< 1500 kg/ha	max. 150 kg N/ha	
- 2000 kg/ha	max. 165 kg N/ha	
- 2500 kg/ha	max. 180 kg N/ha	
> 2500 kg/ha	max. 195 kg N/ha	
Stickstoffdüngung (mineralisch und organisch)		_____ kg N/ha

Erläuterungen über Zu- und Abschläge des Sollwertes bei der Berechnung des Düngebedarfes:

- 1) Bei der Verrottung der Untersaaten wird während der Wachstumszeit zusätzlicher Stickstoff freigesetzt, deshalb erhöht sich der Düngebedarf ohne Untersaat.
- 2) Langjährige organische Düngung erhöht ebenfalls die Stickstoffnachlieferung, dadurch erniedrigt sich der Düngebedarf.
- 3) Leichte Sandböden haben ein geringeres Stickstoffnachlieferungsvermögen, deshalb erhöht sich der Düngebedarf, die Aufteilung muss jedoch in mehreren kleinen Gaben erfolgen.
- 4) Die Stickstoffbegrenzung vermeidet eine Überdüngung bei niedrigen Nmin-Werten.

Stickstoffdüngung in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg können Landwirte ihre Böden jedes Frühjahr im Rahmen des Nitratinformationsdienstes (NID) auf ihren Nmin-Gehalt untersuchen lassen. Eine Refinanzierung ist über die MEKA-Maßnahme „Umweltbewusstes Betriebsmanagement“

möglich. Zur Organisation der Probenahme und des Probentransportes erteilen die zuständigen Landwirtschaftsämter der jeweiligen Landratsämter Auskunft.

In Verbindung mit der Ergebnismitteilung wird eine schlagbezogene N-Bedarfsrechnung nach folgendem Schema erstellt.

Formblatt zur Ermittlung des Stickstoffbedarfs für Hopfen in Baden-Württemberg

Ertragserwartung in dt/ha x 7,5 = Stickstoffentzug	_____	kg N/ha
Zuschlag für N-Bedarf von Wurzelstock und Unterbewuchs	+ _____	kg N/ha
	= _____	kg N/ha
Stickstoffbedarf		
Nmin-Bodenvorrat im Frühjahr	- _____	kg N/ha
N-Lieferung des Bodens*	- _____	kg N/ha
<i>Mineralböden mit Ackerzahl</i> < 40 : 20 kg N/ha 40 - 60: 30 kg N/ha > 60 : 40 kg N/ha		
<i>organische Böden:</i> Anmoor 40 kg N/ha Moor 60 kg N/ha		
N-Lieferung aus der Begrünung mit/ohne organische Düngung im Herbst	- _____	kg N/ha
<i>bei Einarbeitung im Herbst: 30 kg N/ha (mit), 10 kg N/ha (ohne)</i> <i>bei Einarbeitung im Frühjahr: 40 kg N/ha (mit), 20 kg N/ha (ohne)</i>		
	= _____	kg N/ha
N-Düngung nach guter fachlicher Praxis		
davon organisch	- _____	kg N/ha
verbleibende mineralische N-Düngung	= _____	kg N/ha

* Anmerkung: Bei langjähriger organischer Düngung des Hopfengartens muss eine zusätzliche N-Lieferung des Bodens von 10 - 30 kg N/ha berücksichtigt werden.

Einschränkungen in Wasserschutzgebieten

Mit Inkrafttreten der neuen baden-württembergischen SchALVO am 01.03.2001 ergeben sich einige Änderungen. Jedes Wasserschutzgebiet wird in Abhängigkeit der Nitratwerte im geförderten Wasser entweder als Normalgebiet, Problemgebiet oder Sanierungsgebiet eingruppiert. Folgende Beschränkungen und Verbote sind einzuhalten:

- **Normalgebiet**
 - Gülleausbringungsverbot in Zone II,
 - Verbot von Pflanzenschutzmitteln mit W-Auflage (inkl. Terbutylazin)
 - Generelles Grünlandumbruchverbot
- Im **Problemgebiet** speziell für die Kultur Hopfen zusätzlich:
 - Nmin Probenahme frühestens ab 1. April
 - Als 1. Stickstoffgabe dürfen nur langsam wirkende N-Dünger (Ammoniumdünger) verwendet werden.
 - Mineralische Stickstoffdüngung nur als Streifendüngung
 - Organische Düngung nur mit Hopfenhäcksel frühestens 6 Wochen vor dem Schneiden.
 - Einarbeitung der Begrünung frühestens 6 Wochen vor dem Schneiden.

- Einsatz einer winterharten Begrünung mit dem letzten Anackern

- Im **Sanierungsgebiet** zusätzlich: Verbot jeglicher organischer Düngung

Stickstoffdüngung im Anbaubiet Elbe-Saale

Gilt für alle 3 Länder: Zu Beginn der Vegetation, spätestens Mitte März, wird von jeder Hopfenanlage und jeder Sorte von dem Hopfenpflanzer eine repräsentative Probe aus den Schichten 0-30 cm und 30-60 cm entnommen, luftdicht in Folienbeutel verpackt, gekennzeichnet und mit Auftrag an ein akkreditiertes Bodenuntersuchungslabor zur Nmin-Untersuchung gebracht. Vom Labor erhält der Landwirt den ermittelten Nmin-Gehalt sowie eine gesplittete Düngungsempfehlung.

Die Hopfenbaubetriebe **Sachsens** und **Thüringens** erzeugen Hopfen nach der Richtlinie des umweltverträglichen integrierten Anbaus, d.h. der N-Sollwert wird begrenzt auf 180-200 kg N/ha. Es kann also nur die Differenz zwischen ermitteltem Nmin-Wert im Boden und Sollwert gedüngt werden.

Für alle Hopfenbaubetriebe in **Sachsen-Anhalt**, die entsprechend der „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung des umweltschonenden Anbaus von Gemüse- Heil- und Gewürzpflanzen, Kern- und Steinobst sowie von Wein und Hopfen im Land Sachsen-Anhalt“ wirtschaften, ist folgendes verbindlich:

• **Stickstoffdüngung**

Düngung auf der Grundlage einer Nmin-Untersuchung unmittelbar vor der ersten N-Düngung nach Empfehlungen des SBA-Systems Sachsen-Anhalt. Begrenzung der N-Düngung auf max. 170 kg N/ha und Jahr (nur bei der Sorte „Hallertauer Magnum“ auf 190 kg N/ha), wobei als verstärkende umweltschonende Maßnahme der Stickstoff in wenigstens zwei Teilgaben zu verabreichen ist, wenn die Düngungsempfehlung der zertifizierten Labors 60 kg N/ha Gesamtmenge überschreitet.

Weitere Auflagen für Sachsen-Anhalt nach der o.g. Richtlinie sind:

• **Organische Düngung**

Keine Abwasser, Fäkalien, Klärschlamm und ähnliche Stoffe aus Siedlungsabfällen und vergleichbare Stoffe aus anderen Quellen, jeweils auch weiterbehandelt und in Mischung untereinander.

Erste Stickstoffgabe im Hopfen nicht zu früh ausbringen!

Der Hopfen ernährt sich im Frühjahr zunächst aus dem Wurzelstock, so dass er noch keinen Stickstoffdüngungsbedarf hat. Eine Stickstoffdüngung ist also im März noch nicht notwendig und auch nicht effektiv .

Die Aufteilung der Stickstoffgaben richtet sich nach der Sorte

Sorte	Zeitpunkt				
	Anfang April	Ende April	Ende Mai	Ende Juni	Anfang Juli
Northern Brewer	1/3	1/3	1/3	-	-
Hall. Magnum	1/3	-	1/3	1/3	-
Hall. Merkur					
Hallertauer Mfr					
Hall. Taurus					
Hall. Tradition					
Opal					
Perle					
Saphir					
Spalter					
Spalter Select					
Target					
Tettnanger					
Brewers Gold	1/3	-	1/3	-	1/3
Herkules					
Hersbrucker Spät					
Smaragd					
Nugget					

Sauer wirkende Stickstoffdünger verbessern die Verfügbarkeit der Spurenelemente

Für das Wachstum des Hopfens ist auch die Form des Stickstoffdüngers wichtig. Auf Böden mit hoher Kalkversorgung (also hohem pH-Wert) sowie hoher Phosphatversorgung, kommt es häufig zu Spurenelementmangel (vor allem Zink), weil diese im Boden festgelegt werden. In all diesen Fällen sollen für die Stickstoffdüngung physiologisch sauer wirkende Dünger, wie z.B. schwefelsaures Ammoniak oder Ammonsulfatsalpeter verwendet werden. Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL), das beim Hopfenputzen verwendet wird, hat neben der vollen Stickstoffdüngewirkung ebenfalls eine saure Reaktion. Ansonsten wird verbreitet Kalkammonsalpeter verwendet, der nur eine schwach saure Wirkung hat.

Kalkstickstoff wirkt alkalisch

Kalkstickstoff wirkt durch seinen hohen Kalkgehalt physiologisch alkalisch. Wird er nach dem Aufdecken und Schneiden ausgebracht, sind Gelbverfärbungen des Austriebes möglich. Sonderwirkungen von Kalkstickstoff auf Bodenschädlinge und Stockgesundheit konnten im Hopfen in Versuchen bisher nicht nachgewiesen werden.

AHL und schwefelsaures Ammoniak zum Hopfenputzen sind voll düngewirksam

Der in den Spritzlösungen zum Hopfenputzen enthaltene Stickstoff ist voll düngewirksam und muss bei der Düngung berücksichtigt werden.

Pro Hektar werden mit den verschiedenen Spritzlösungen folgende Stickstoffmengen ausgebracht:

Düngermenge für 100 Liter Spritzlösung	100 Liter Spritzlösung kg N	400 l/ha Spritzlösung kg N/ha	600 l/ha Spritzlösung kg N/ha	800 l/ha Spritzlösung kg N/ha
25 kg schwefelsaures Ammoniak	5,2	21	31	42
30 kg schwefelsaures Ammoniak	6,3	25	38	50
25 l (= 32,0 kg) AHL	9,0	36	54	72
30 l (= 38,4 kg) AHL	10,8	43	65	86

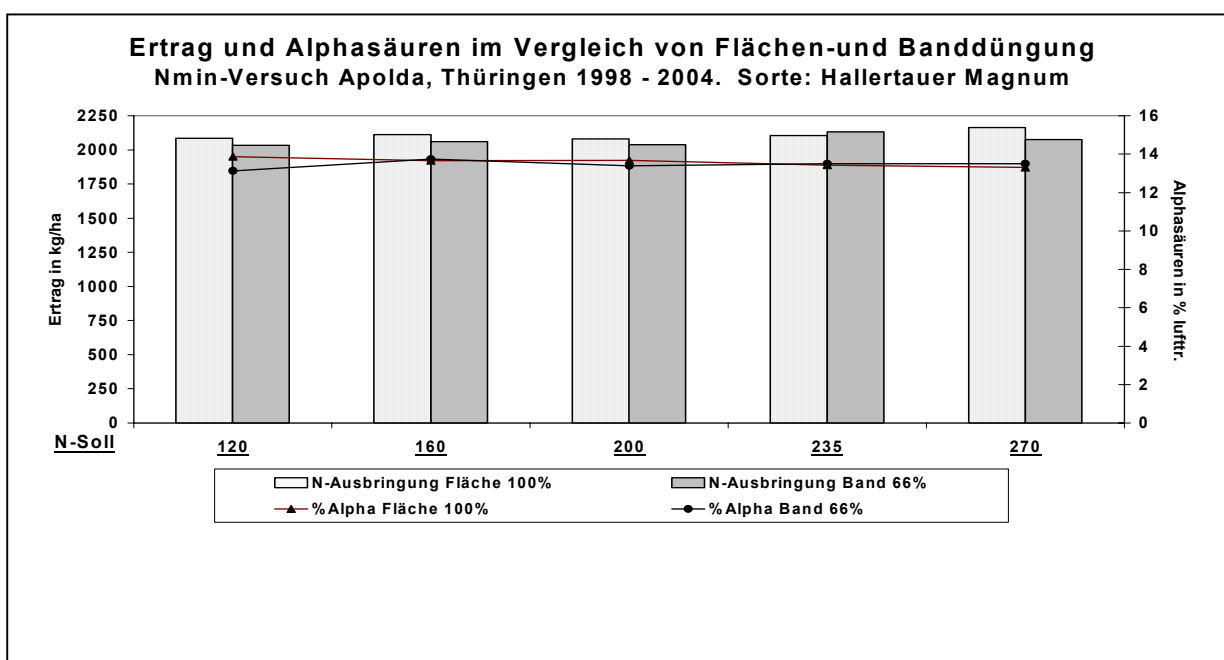
Flächen- bzw. Banddüngung

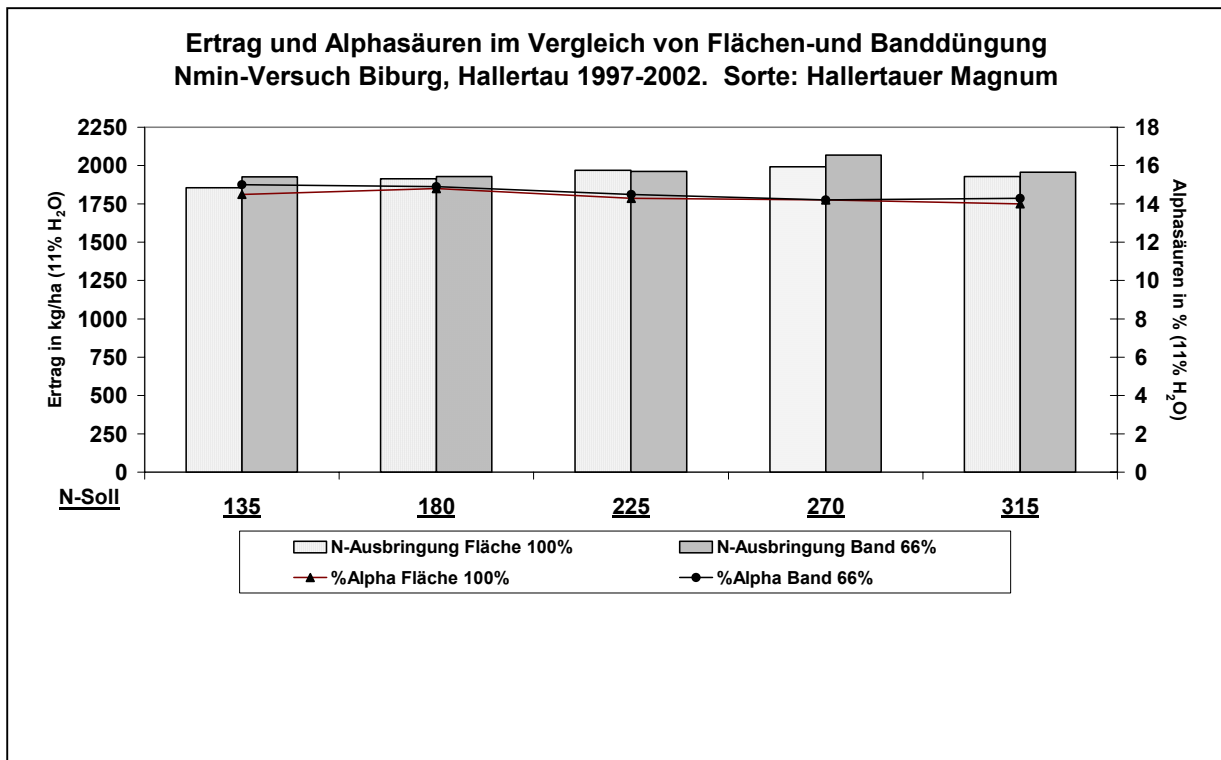
Bei der Versuchsdurchführung wurde vom N-Sollwert der Nmin-Wert, der durch die jährliche Bodenuntersuchung im Frühjahr festgestellt wurde, abgezogen und die Differenz mineralisch aufgedüngt.

Bei der Banddüngung wurden nur auf 66 % der Fläche (ca. 2 m breit über die Stockreihe) mit nur 66 % der N-Menge, die sich bei

der Flächendüngung errechnen würde, gestreut.

Fazit: Bei der Sorte Hallertauer Magnum konnte durch eine Erhöhung der Stickstoffdüngung (höherer N-Sollwert) auf keinem Standort über sechs bzw. sieben Jahre gemittelt ein statistisch gesicherter Mehrertrag bzw. höhere Alphasäurewerte erzielt werden.





Schwefeldüngung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Der Schwefelentzug einer durchschnittlichen Hopfenernte beträgt 12 kg S/ha. Die Verfügbarkeit von Schwefel ist für Kulturen günstig, die ihre Hauptwachstumsphase in der Zeit der größten Mineralisation (Mai bis August) haben, dazu gehört neben Mais und Rüben auch der Hopfen.

Aus diesen Erkenntnissen sowie den vorliegenden Versuchsergebnissen ist im Hopfen nur in den seltensten Fällen eine gezielte Schwefeldüngung notwendig. Der Schwefelbedarf wird im allgemeinen mit den üblichen organischen und mineralischen Düngungsmaßnahmen gedeckt.

Gesteinsmehl

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Gesteinsmehle verschiedenster Herkünfte weisen unterschiedliche Hauptinhaltsstoffe auf. Die Kieselsäure mit positiver Wirkung auf die Pflanze wird üblicherweise als wertvoller Bestandteil ausgewiesen.

Achten Sie beim Kauf auf den wasserlöslichen Anteil des Siliziums, denn der Siliziumgehalt ist nicht gleichzusetzen mit Kieselsäurewirksamkeit. Versuchsergebnisse im Hopfen liegen nicht vor.

Düngung mit Spurenelementen

Im Hopfen treten des öfteren Wachstumsstörungen auf, die auf eine Unterversorgung mit bestimmten Spurenelementen zurückzuführen sind. Häufig betroffen sind sandige Böden, anmoorige Böden, insbesondere aber Böden, deren pH-Wert über 7,0 liegt oder/und der Phosphat-Gehalt

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

sehr hoch ist oder Trockenheit herrscht. Bei diesen Bedingungen sind Untersuchungen auf Spurenelemente zu empfehlen. Zeigen die Bodenuntersuchungen einen ungenügenden Vorrat oder eine geringe Verfügbarkeit an, ist eine Düngung mit Spurennährstoffen erforderlich.

Zink

Zinkmangel tritt v. a. bei hohem pH-Wert und bei Überversorgung mit Phosphat auf. Der Wuchs der Pflanze ist gestaucht, die Blätter werden hellgrün, wölben sich und drehen sich nach oben auf. Bekannt ist die Mangelerscheinung unter dem Namen „Kräuselkrankheit“.

Gehaltsstufen im Boden und empfohlene Düngung (bisherige Analysemethode)

Mangel	Zink mg/kg Boden	Bodendüngung kg Zn/ha u. Jahr
Ja	< 5	2 – 2,5
Nein	> 5	-

Neu: Bei Bodenuntersuchungsergebnissen ab Herbst 2003 wurde die CAT-Methode angewendet

Richtwerte für Zinkgehalte (mg/kg Boden) und Düngeempfehlung (nach CAT)

Gehaltsstufe	alle Bodenarten	Bodendüngung kg Zn/ha u. Jahr
A	> 1,1	2,0 – 2,8 *)
C	1,1 – 3,0	1,4 – 2,0 *)
E	> 3,0	-

*) Die geringere Menge für leichte Böden, die höhere Menge für mittlere und schwere Böden

Akute Mangelerscheinungen sollten durch Blattbehandlungen mit Zinksulfat (0,1 – 0,15 %) oder Zinkchelat (z. B. 0,05 % Folicin Zink oder 0,05 % Librel Zink) behoben werden. Um eine Wirkung zu erzielen, müssen vom Anleiten bis zur Blüte 3-5 Spritzungen durchgeführt werden.

Versuche haben gezeigt, dass vorbeugend eine ausreichende Zinkversorgung auch über eine Düngung des Bodens z. B. mit Excello 331 im 3-jährigen Turnus (nicht auf Böden mit extrem hohem pH-Wert) oder mit wasserlöslichen/teilwasserlöslichen Spurenelementmischungen möglich ist. Langfristig ist es aber wichtig, dass der Phosphatgehalt und der pH-Wert auf die optimalen Bereiche zurückgeführt werden.

Im Anbaugebiet Elbe-Saale: (Richtwerte der TLL)

Gehaltsklasse	mg Zn/kg Boden	Düngeempfehlung kg Zn/ha	
		Blattdüngung	Bodendüngung (für 3 Jahre)
		BG 3 – 5	BG 3 – 5
A (sehr niedrig/niedrig)	< 1,5	3	10
C (mittel/optimal)	1,5 – 3,0	-	-
E (hoch/sehr hoch)	> 3,0	-	-

(nach Trierweiler/Lindsay oder CAT-Methode)

Bei Vorliegen der Gehaltsklasse C werden bei nachgewiesenem Düngebedarf (ungünstige Bedingungen für die Zn-Aufnahme, z.B. bei sehr hohem pH-Wert im Boden, laut Ergebnis der Pflanzenanalyse) die selben Zn-Düngermengen wie bei Gehaltsklasse A empfohlen.

Die Düngermengen für die Bodendüngung beziehen sich auf eine Wirkungsdauer von 3 Jahren.

Bor

Bormangel tritt besonders in trockenen Jahren auf kalkreichen (pH-Wert über 7,0), stark tonhaltigen oder auch sandigen Böden auf.

Dabei werden die Triebspitzen stumpf, verfärben sich rötlich und wachsen nicht mehr weiter. Bei latentem Mangel sind die Blätter satt grün und wölben sich nach unten. Im späteren Verlauf treten gelbe Blattränder auf.

Gehaltsstufen im Boden und empfohlene Düngung

Richtwerte für Bor (heißwasserlöslich, bisherige Analysenmethode)

Gehaltsstufe	Bor mg/kg Boden		Düngeempfehlung g Bor/ha u. J.	
	leichte Böden	mittl. – schwere Böden	leichte Böden	mittl. – schwere Böden
niedrig	< 0,3	< 0,4	400	500
optimal	0,3 – 0,6	0,4 – 0,8	200	300
hoch	> 0,6	> 0,8	-	-

Neu: Bei Bodenuntersuchungen ab Herbst 2003 wird die CAT-Methode angewendet

Richtwerte für Borgehalte (mg/kg Boden) in Mineralböden (nach CAT)

Gehaltsstufe	Bodenart/Bodenartenschlüssel				Düngeempfehlung g Bor/ha u. Jahr	
	S 01	I'S 02	IS 03	sL – T 04 bis 08	leichte Böden 01 + 02	mittlere und schwere Böden 03-06
pH-Wert ≤ 6,0 *)						
A	< 0,10	<0,12	<0,15	<0,20	400	500
C	0,10 bis 0,30	0,12 bis 0,40	0,15 bis 0,50	0,20 bis 0,60	200	300
E	> 0,30	> 0,40	> 0,50	> 0,60	-	-
pH-Wert >6,0						
A	< 0,15	< 0,20	<0,25	< 0,35	400	500
C	0,15 bis 0,40	0,20 bis 0,60	0,25 bis 0,80	0,35 bis 1,0	200	300
E	> 0,40	> 0,60	> 0,80	> 1,0	-	-

*) Die CAT-Methode ist für die Untersuchung von Böden mit einem pH-Wert < 5 auf den Borgehalt nicht geeignet. Es wird daher empfohlen, erst ein Jahr nach erfolgter Aufkalkung die Bodenuntersuchung nach der CAT-Methode durchzuführen.

Im Anbaugebiet Elbe-Saale (Heißwasser- oder CAT-Methode):

Bor (Richtwerte der TLL)

Gehaltsklasse	mg B/kg Boden		Düngeempfehlung kg B/ha	
	BG 3	BG 4 + 5	Blattdüngung BG 3 – 5	Bodendüngung BG 3 – 5
A (sehr niedrig/niedrig)	< 0,25	< 0,35	0,4	2,3
C (mittel/optimal)	0,25 – 0,40	0,35 – 0,60	-	-
E (hoch/sehr hoch)	> 0,40	> 0,60	-	-

Die Richtwerte für Bor nach CAT-Methode gelten für Böden mit pH >6,0.

Bei Vorliegen der Gehaltsklasse C werden bei nachgewiesenem Düngebedarf (ungünstige Bedingungen für die Bor-Aufnahme z.B. bei sehr hohem pH-Wert im Boden, laut Ergebnis der Pflanzenanalyse) die selben Bor-Düngermengen wie bei Gehaltsklasse A empfohlen.

Die Düngermengen für die Bodendüngung beziehen sich auf eine Wirkungsdauer von 3 Jahren.

Die Bordüngung richtet sich nach dem Borgehalt des Bodens und der Bodenart. Die Gefahr der Überdüngung mit Bor ist groß und führt zu Gelbverfärbungen am Hopfen. Eine Düngung sollte daher nur bei Bedarf erfolgen.

Neben borhaltigen Einzel- und Mehrnährstoffdüngern stehen spezielle Bordünger zur Bodendüngung als auch zur Blattapplikation zur Verfügung.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Spurennährstoffdüngung

Bodendüngung

Wenn im Vorjahr Spurenelementmangel aufgetreten ist, sollte eine Bodendüngung im April nach dem Schneiden vorgenommen werden.

Vorsicht: Bei Kombination dieser Maßnahme im April mit Ridomil Granulat oder Fongamil Gold sind Austriebverätzungen möglich.

normale pH-Werte:

- Exzello 331 (Metalllegierung)
- Spurennährstoffmischung teilwasserlöslich bzw. wasserlöslich (z. B. Hopfenkraft Typ Boden oder Pflügler)

überhöhte pH-Werte:

- grundsätzlich saure Stickstoffdünger einsetzen
- Spurennährstoffmischung teilwasserlöslich bzw. wasserlöslich (z. B. Hopfenkraft Typ Boden oder Pflügler)

Blattdüngung

• Boden- bzw. erste Blattspritzung

Die erste Spurennährstoffdüngung im April erfolgt ausschließlich mit Unterstockspritzeinrichtungen! Mit Handabspritzrohren wird eine Überdosis in den Zentralbereich des Stockes abgegeben.

Vorsicht bei Benetzung des Austriebs in Verbindung mit Nachtfrost!

Wassermenge z. B. 400 l/ha

Spurennährstoffdünger	Nährstoffgehalt %	Konzentration %	Reinnährstoffe g/ha
Zinksulfat	22	0,15	132
Borsalz	17	0,1	68
Ausbringung in Kombination			
Zinksulfat	22	0,1	88
+ Borsalz	17	0,05	34

Eine Wiederholung der Spritzung Mitte Mai ist sinnvoll.

- **Zumischung beim chemischen Hopfenputzen**

Beim chemischen Hopfenputzen ab 2 m Wuchshöhe des Hopfens können Spurennährstoffe zugemischt werden.

Nur mit Unterstockspritzeinrichtungen ausbringen! Mit Handabspritzrohren wird eine Überdosis in den Zentralbereich des Stockes abgegeben.

Wassermenge z. B. 500 l/ha

Spurennährstoffdünger	Nährstoffgehalt %	Konzentration %	Reinnährstoffe g/ha
Zinksulfat	22	0,5	550
Borsalz	17	0,3	255
Ausbringung in Kombination			
Zinksulfat	22	0,3	330
+ Borsalz	17	0,2	170

Anmerkung: Die Nährsalze haben in dieser hohen Konzentration herbizide, also verätzende Wirkung!

- **Blattdüngung als Zusatz bei Pflanzenschutzspritzungen**

Konzentration 0,05–0,15 % (siehe Tabelle auf der nächsten Seite)
3-5 Anwendungen bis zur Blüte sind notwendig.

Keine Anwendung in Kombination mit Aliette und Karate Zeon – siehe Gebrauchsanleitungen.

Spurennährstoffdünger für den Hopfenbau

Vertrieb in der Hallertau, Anwendung nach Firmenangaben bzw. Erfahrung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Spurennährstoffdünger	Spurennährstoffe in %						Bodendüngung kg/ha	Blattdüngung l/ha bzw. %	Bemerkungen
	MgO	Zn	B	Cu	Fe	Mn			
Excello 331 (Metalllegier.)	9,8	3,0	1,0			3,0	200 ¹⁾		Ausbring.: Nach dem Schneiden in die Stockreihen streuen. Band ca. 2 m
Hopfenkraft Typ Boden ²⁾ (teilwasserlöslich)	8,5	3,0	1,0				200 ³⁾		Nach dem Schneiden breit streuen
Spurennährstoffmischung Pflügler (wasserlöslich)	9,5	9,0	1,7			7,8	60 ¹⁾		Ausbring.: Nach dem Schneiden zwischen den Stöcken auf die Stockreihen streuen. Band ca. 1m breit.
Hopfenkraft Blatt		21,0	21,0					0,1 % Zn +0,05 % B	Ab Ende April 3-4 Blattapplikationen bis zur Blüte
Folia Zink-vit 300 flüssig		17,0						0,15 %	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Folicin-Zn flüssig (Chelat)		7,0						0,05 % bis max. 0,4 %	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Librel Zink (Chelat)		13,3						2 –3 l	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Zinksulfat		22,0						0,15 %	2-3 Blattapplikationen bis zur Blüte
BVG Bordünger 17,4			17,4					0,1 %	
DüKa-Bor 150 flüssig			11,0					0,1 %	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Folicin-Bor flüssig			11,0					0,1 %	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Librel Bor			10,0					1,5–2,25 l	3-5 Anwendungen bis zur Blüte
Optileader Bor (+NPK)			3,23					2 l	2-3 Anwendungen bis zur Blüte
Solubor DF			17,4					0,1 %	2-3 Anwendungen bis Beginn Blüte
Fetrilon Combi	9,0	1,5	0,5	1,5	4,0	4,0		0,1 %	2-3 Anwendungen bis Beginn Blüte
Bittersalz	16,0							2 %	Bei Bedarf auch in die Blüte

¹⁾ Für 3 Jahre i.d.R. ausreichend

²⁾ Zn 3%, davon 1% wasserlös.; B 1%, davon 0,2% wasserlös.; 10% SiO₂ als reaktive Kieselsäure; ³⁾ Ausbringung jedes 2. Jahr;

Organische Düngung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Wirtschaftsdünger

Eine regelmäßige Versorgung des Bodens mit organischer Substanz ist Voraussetzung für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Auf schweren Böden verbessert die organische Düngung die Bodenstruktur, auf leichten Sandböden den Wasserhaushalt und das Nährstoffbindevermögen.

Von 1 ha Ertragshopfen fallen durchschnittlich 130 dt Rebenhäcksel mit einem Nährstoffgehalt von 26 kg P₂O₅, 100 kg K₂O und 16 kg MgO an. Durchschnittlich werden folgende Mengen an org. Düngern ausgebracht (meist in 2 bis 3-jährigem Ab-

stand): 200 dt/ha Stallmist oder 250 dt/ha Rebenhäcksel oder 250 dt/ha Hopfentreber. Bei Rindergülle sollen Gaben von 30 m³/ha, bei Schweinegülle 20 m³/ha und Jahr nicht überschritten werden. Kompostgaben sind auf 20 t pro ha in 3 Jahren zu begrenzen.

Die durch die organischen Dünger ausgebrachten Nährstoffe müssen bei der Düngplanung angerechnet werden. Die Nährstoffgehalte sind größeren Schwankungen unterworfen, deshalb sind Einzeluntersuchungen empfehlenswert. Zur Orientierung können folgende Mittelwerte zugrunde gelegt werden.

Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern und Organischen Düngern zum Zeitpunkt der Ausbringung (kg/m³ oder t)

Dungart/Einheit	TS-Geh. %	Stickstoff		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
		Gesamt-N	NH ₄ -N				
Festmist/t							
Rind	25	5	0,8	4,0	6,0	1	3
Zuchtsauen u. Ferkel	23	7	1,1	12	4	2	4
Hühnertrockenkot	70	34	6,8	20	21	6	50
Gülle/m³							
Milchvieh	7,5	3,7	1,9	1,5	5,1	0,8	2
Rindermast	7,5	3,7	1,9	1,7	4,4	0,8	1
Mastschweine							
einph. Fütterung	7,5	6,5	4,5	3,3	3,3	1	3
N/P-reduziert	7,5	5,0	3,5	2,5	2,8		
Zuchtsauen u. Ferkel							
einph. Fütterung	7,5	6,5	4,5	3,8	3,2	1	3
N/P-reduziert	7,5	5,2	3,7	3,0	3,0		
Hopfenabfall/t							
Rebenhäcksel	27	5,5		2,0	7,7	1,2	6
Hopfentreber	19	9		3,5	9	2	5
Kompost/t							
Grüngut		6,0		3,0	5,0		
Bioabfall		10,0		4,3	7,1		

Nährstoffmengen in Wirtschaftsdüngern (Mittelwerte in kg/t bzw. kg/m³)

Gegenüber der N-Ausscheidung wurden bei Gülle 10 %, bei Stallmist 25 % gasförmige N-Verluste im Stall und Lager und bei Rebenhäcksel 20 % Lagerverluste berücksichtigt.

Die Ausnutzung von Phosphat und Kali entspricht der von Handelsdüngern. Der Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) in den org. Düngern und in der Gülle ist unmittelbar von der Pflanze aufnehmbar, er wird je nach Temperatur und Feuchte mehr oder weniger schnell in Nitrat überführt. Der Ammonium-Stickstoff-Anteil ist also vergleichbar dem Stickstoff aus den üblichen mineralischen Handelsdüngern. Die Ausnutzung durch den Hopfen hängt von der

Anwendungszeit ab, sie ist am besten im Frühjahr. Bei der Stickstoffdüngungsplanung nach DSN (N_{min}) wird für Gülledüngung im Frühjahr bei Rindergülle 1,5 kg N/m³ und bei Schweinegülle 3,2 kg N/m³ angerechnet, das sind 80 % des Ammoniumgehaltes der Gülle.

Darüber hinaus wird langfristig auch der organisch gebundene Stickstoff wirksam.

Mögliche Ausbringzeiten, -mengen und -verbote

Düngerart z.B.	Menge dt bzw. m ³ /ha und Zeitpunkt der Ausbringung													
	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli		
Rebenhäcksel		230 dt				2)		230 dt						
Stallmist - Rind			115 dt		3)	2)		115 dt		3)				
- Zuchtsauen mit Ferkel			38 dt		3)	2)		38 dt		3)				
Kompost		200 dt alle 3 Jahre											2)	
Schweinegülle			9m ³		1) 2)	4)		14 m ³		3)		14 m ³		3) 6)
Rindergülle			21m ³		1)2)	4)		27 m ³		3)		bis 15m ³		6)
Ausbringverbot nach Dün- geverordnung					4)									
Ausbringverbot nach KU- LAP (umweltor. Betriebsm.)					5)									

Die Bestimmungen der Düngeverordnung (DVO) sind zu beachten

- 1) Nach der Ernte nur, wenn Zwischenfrucht vorhanden, max. aber 40 kg Ammonium-N bzw. 80 kg ges. N
- 2) Im Winter nicht, wenn Boden wassergesättigt, tiefgefroren oder stark schneebedeckt
- 3) Entspricht etwa dem Entzug an P₂O₅ (K₂O) bei 40 Ztr. Hektarertrag. Bei überhöhten Bodenuntersuchungswerten (über 50 mg bei P₂O₅ und über 45/55/65mg bei K₂O) dürfen Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft max. in dieser Menge ausgebracht werden
- 4) Aufbringverbot für Gülle, Jauche, Geflügelkot und flüssige Sekundärrohstoffdünger von 15.11. bis 15.01.
- 5) Verzicht auf die Ausbringung von flüssigem Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdünger von 15.11. bis 15.02.
- 6) Gute N-Ausnutzung, aber technische Voraussetzung für Gülleausbringung (z.B. Schleppschlauchtechnik) soll gegeben sein; evtl. überbetrieblicher Einsatz. Bei höheren Gaben ist eine Verätzung der flachliegenden Sommerwurzeln möglich.

Siedlungsabfälle

Die Rechtsgrundlage für Sekundärrohstoffdünger sind das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, die Klärschlammverordnung, das Düngemittelgesetz, die Dünge-

mittelverordnung und die Düngeverordnung.

Weitere Ausführungen dazu sind im „Grünen Heft“ Hopfen 2004 beschrieben.

Pflanzenschutz

Gute landwirtschaftliche Praxis im Pflanzenschutz

Sachkundenachweis als Grundvoraussetzung

Werden Pflanzenschutzmittel in einem Betrieb der Landwirtschaft, des Gartenbaus oder der Forstwirtschaft ausgebracht, dürfen die Pflanzenschutzmaßnahmen nur von Personen durchgeführt werden, die

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

über den hierfür erforderlichen **Sachkundenachweis** verfügen. Dies gilt sowohl für die Ausbringung von Pflanzenschutzmittel mittels Gebläsespritze als auch jedes Verfahren zur Einzelstock- oder Reihenbehandlung

Pflanzenschutzgeräteprüfung

Mit Ausnahme von tragbaren Geräten müssen alle Pflanzenschutzgeräte, die im Hopfenbau eingesetzt werden, regelmäßig überprüft werden. Die Überprüfung findet alle 2 Jahre (max. 4 Kalenderhalbjahre) in anerkannten Landmaschinenwerkstätten statt.

Gebäsespritzen

Die Übergangsfrist für freiwillig geprüfte Gebläsespritzen endet 2005, d.h. Gebläsespritzen, die sich im Frühjahr 2002 (bis 30.04.2002) einer freiwilligen Überprüfung unterzogen haben, müssen bis Ende des Jahres 2005 erstmals zur Pflichtüberprüfung vorgestellt werden. 2001 letztmals überprüfte Geräte müssen bereits beim ersten Einsatz im Frühjahr 2005 eine gültige Prüfplakette aufweisen.

Folgende Vorgaben müssen erfüllt werden:

- Pumpenleistung

Der Volumenstrom der Pumpe muss bei einem Prüfdruck von 25 bar mindestens noch 90 % des Nennvolumenstroms betragen. Das sind bei einer 150 l Pumpe 135 l.

- Rührwerk

Bei Zapfwellen-Nennzahl und halber Fassfüllung muss im Spritzbetrieb eine sichtbare Umwälzung des Behälterinhalts erfolgen. Hier kann unter Umständen eine Nachrüstung mit einer Rührinjektordüse notwendig werden.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

- Monometer

Das Manometer muss einen Gehäuse-Mindestdurchmesser von 60 mm und eine Skaleneinteilung von 2 bar haben. Der max. Fehler darf höchstens 1 bar betragen.

- Abschaltvorrichtung

Es muss eine funktionsfähige zentrale Abschaltvorrichtung vorhanden sein, die das gleichzeitige Ein- und Ausschalten aller Düsen ermöglicht. Beide Seiten müssen aber getrennt schaltbar sein.

- Filterung

Bei alten Pflanzenschutzgeräten für Hopfen bis Baujahr 1987 gelten Düsenfilter als Filter in Druckleitungen.

Bei Geräten ab Baujahr 1988 muss neben dem obligatorischen Saugfilter ein Druckfilter vorhanden sein. Wird ein Druckfilter vor der Armatur nachgerüstet, so ist zusätzlich eine Überdrucksicherung mit Flüssigkeitsrückführung in den Behälter einzubauen.

- Düsen

Düsen dürfen auch bei abgeschalteter Pumpe nach dem Zusammenbrechen des Spritzfächers nicht länger als 5 sec nachtropfen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Düsen auch dann nicht nachtropfen, wenn die Rücksaugeinrichtung außer Betrieb ist.

Die Nachrüstung mit Tropfstoppventilen ist hier in der Regel unvermeidbar. Für alle Gerätetypen stehen Nachrüstsätze zur Verfügung. Die Düsenbestückung muss rechts und links symmetrisch sein.

Der Düsenausstoß wird mit dem Einzeldüsenprüfstand gemessen und darf bei Düsen gleicher Kennzeichnung maximal 10% vom gemeinsamen Mittelwert abweichen. Wenn sich bei der Prüfung zeigt, dass die Düsen nicht mehr den Anforderungen entsprechen, sind sie durch gleichwertige neue zu ersetzen.

- Verwendung der Sprühgeräte zum Abspritzen

Bei Gebläsespritzen, die auch zum Hopfenputzen und zu Behandlungsmaßnahmen am Bifang eingesetzt werden, ist die dafür verwendete Technik wie das Unterstockspritzgestänge oder Sprühlanzen mit den jeweiligen Düsen mitzuprüfen (voll ausgebildeter Spritzstrahl, gleicher Düsenausstoß rechts und links, kein Nachtropfen).

Das Ergebnis der Prüfung ist vom Prüfmonteur auf dem Kontrollbogen im Feld „Bemerkungen“ einzutragen: z.B. Unterstockspritzgestänge mit 4 Turbo Drop – Düsen TD 80-08 mitgeprüft und in Ordnung. Bei Feldkontrollen durch den amtlichen Dienst ist dieses Papier vorzuweisen.

Unterstockspritzgeräte

Mit der Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 26. November 2003 besteht auch für alle Unterstock- und Abspritzgeräte, die z. B. zur Bekämpfung von Liebstöckelrüssler und Peronospora-Primärinfektion oder zur Herbizidausbringung eingesetzt werden, eine Prüfpflicht im 2 jährigen Turnus (alle 4 Kalenderhalbjahre).

Gegenüber den Anforderungen an die Prüfung von Gebläsespritzen, gelten für Unterstockspritzgeräte vereinfachte Prüfkriterien:

- Pumpe

Es erfolgt keine Leistungsmessung der Pumpe. Die Pumpe erfüllt dann die Anforderungen, wenn der Spritzstrahl der Düsen voll ausgebildet ist und der für die Düsen notwendige Spritzdruck erreicht wird und zugleich ein ausreichende Rührwirkung im Fass vorhanden ist.

- Filter

Es muss ein Saugfilter vorhanden sein. Dieser muss auch bei vollem Fass gereinigt werden können, ohne dass Brühe ausläuft.

Auf den Druckfilter kann verzichtet werden, wenn Düsenfilter vorhanden sind.

- Fass

Es muss ein dichter Deckel mit Entlüftung vorhanden sein.

Der Fassinhalt in Liter muss mittels Skalierung ablesbar sein.

Es muss eine Ablassvorrichtung vorhanden sein, mit der der Fassinhalt gezielt aufgefangen werden kann.

- Düsen

Die Düsen müssen einzeln abschaltbar sein.

Der Ausstoß muss rechts und links gleich sein (Messung mittels Messbecher).

Der Spritzstrahl muss ausgeglichen sein (Sichtprüfung).

Die Düsen dürfen nach dem Zusammenbrechen des Spritzfächers nicht länger als 5 sec nachtropfen. Hier ist meist eine Nachrüstung mit Tropfstoppventilen notwendig.

Termine für die Prüfung der Abspritzgeräte sind bei den anerkannten Kontrollstellen (Landmaschinenwerkstätten) zu erfragen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Zulassung und Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln

Nur zugelassene bzw. genehmigte Pflanzenschutzmittel dürfen eingesetzt werden.

Hierbei darf der Einsatz nur in den in der Gebrauchsanleitung genannten Anwendungsgebieten (Kultur, Schaderreger) und nur unter den angegebenen Anwendungsbestimmungen erfolgen = **Indikationszulassung**.

Die Genehmigung nach § 18a bzw. § 11 (2) des Pflanzenschutzgesetzes macht die Anwendung eines zugelassenen Pflanzenschutzmittels in einem anderen als den mit der Zulassung festgelegten Anwen-

ungsgebiet auf Antrag möglich bzw. erlaubt den Einsatz eines sonst nicht zugelassenen Pflanzenschutzmittels für eine bestimmte Indikation.

Das Risiko bei möglichen Schäden trägt dabei der Anwender, der Hersteller übernimmt in diesem Fall keine Haftung. In der Gebrauchsanleitung ist diese Genehmigung in der Regel nicht zu finden.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Aufbrauchfrist

Läuft die Zulassung bzw. Genehmigung der Pflanzenschutzmittel ab, sind diese Produkte nicht mehr handelsfähig, d.h. sie können nicht mehr eingekauft werden.

Beim Landwirt noch vorhandene Restmengen haben zwei Jahre Aufbrauchfrist, sofern kein Anwendungsverbot ausgesprochen wurde. Der Zeitraum von zwei Jahren wird ab dem Kalenderjahr nach Zulassungsende gerechnet; z.B. Plenum 25 WP: Ende 01.03.03 – 2 Jahre ab 01.01. des Folgejahres = 31.12.05.

In den folgenden Tabellen sind die nicht mehr handelsfähigen Produkte für Hopfen durchgestrichen, sie können innerhalb der Aufbrauchfrist eingesetzt werden.

Sofern die Genehmigung nach **§11(2)** erteilt wurde (Gefahr im Verzug), gibt es **keine Aufbrauchfrist**, da die genehmigte Menge im jeweiligen Jahr verbraucht werden muss, z. B. 2004: §11(2) für Lotus – 2005 keine Aufbrauchfrist

Nicht mehr anwendbare Pflanzenschutzmittel bei Problemmüllsammlung abgeben!

Die Landkreise bieten Termine an, bei denen die Pflanzenschutzmittel in kleinen Mengen kostenfrei abgegeben werden können. Nutzen Sie diese Möglichkeit!

Überprüfen Sie Ihre auf dem Betrieb lagernden Pflanzenschutzmittel. Betreiben Sie auch keine längerfristige Vorratshaltung. Es ist zu erwarten, dass auch in diesem Bereich die Kontrollen verschärft werden.

Import von Pflanzenschutzmitteln

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

aus EU-Mitgliedstaaten

Voraussetzungen:

- Das Mittel ist mit einem in Deutschland für die Anwendung im Hopfen zugelassenen bzw. genehmigten Mittel identisch
- Identität geprüft (BVL) bzw. in der Liste der Hersteller als identisch aufgeführt
- Deutsche Gebrauchsanleitung fest auf den Packungen/Behältnissen angebracht
- Wenn gewerblich, ist dies vorher bei der zuständigen Landesbehörde vor Aufnahme der Tätigkeit anzuzeigen (**Anzeigepflicht**) Diese Vorschrift gilt auch im Rahmen von Bezugsgemeinschaften. Für Bayern: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, IPZ, Am Gereuth 8, 85354 Freising; Internet: www.lfl.bayern.de.

Achten Sie auf die Vorschriften beim Transport von Pflanzenschutzmitteln!

aus Drittländern

- Nur mit eigenständiger Zulassung
- In Bayern nur über die Hauptzollämter an den Flughäfen München und Nürnberg

Anforderung an die Etikettierung

- Deutsche Gebrauchsanleitung voll inhaltlich wie in deutscher Originalpackung
- Zulassungsnummer (Zul.Nr.) des BVL
- Zulassungsinhaber (Name, Anschrift)
- Umetikettierende Person bzw. Firma (Name, Anschrift wenn abweichend vom Importeur)
- **Umetikettierung noch im Exportland vor Grenzübertritt**

- Deutsche Gebrauchsanleitung auf jedes Packstück aufkleben (Beipackzettel nicht ausreichend).
- **Das Etikett des Exportlandes soll nach Möglichkeit ersichtlich sein!**

Das BVL-Zeichen muss nicht eingedruckt sein
Rechnung/Lieferschein für Kontrollzwecke aufbewahren!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Vermeidung von Gewässerverunreinigung beim Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten

Einfüllen und Reinigen nicht auf dem befestigten Hofplatz!

Das Öffnen, Entleeren und Reinigen der Pflanzenschutzmittelbehälter sowie das Reinigen des kontaminierten Fahrzeuges und der kontaminierten Palette darf nicht auf befestigten Plätzen mit Abflussmöglichkeiten ins Kanalnetz oder Gräben stattfinden. Auch die Öl- und Schmutzabscheider an der Tankstelle oder am Waschplatz können Sie nicht verwenden, weil hier die Mittel nicht zurückgehalten werden. Auch kleinste Verschmutzungen dürfen Sie nur dort säubern, wo die Mittel bestimmungsgemäß hingehören: auf den Acker.

Eine Belastung des Abwassers muss unbedingt verhindert werden, es darf nichts in den Gully laufen!

- **Beim Befüllen Überlaufen vermeiden**
- **Täglich nach Beendigung der Spritzarbeiten**
 - Gebläsespritze leerspritzen
 - zur Hälfte mit Wasser füllen
 - mit Rührwerk durchspülen
 - wenn Frischwassertank vorhanden, im Hopfengarten mit Frischwasser alle Spritzleitungen spülen
 - Gebläsespritze mit Restwasser stehen lassen

- **Innenreinigung während der Saison nur wenn die Gebläsespritze vorher zum Hopfenputzen verwendet wurde**
- **Spritzgeräte nicht im Freien stehen lassen**
- **Außen- und Innenreinigung nur am Ende der Saison**

Innenreinigung

- leer spritzen
- mit 300 Liter Wasser füllen
- mindestens 5 Minuten laufen lassen (spülen)
- im Hopfengarten leer spritzen
- wenn vorhanden, aus Frischwassertank über Behälter Innenreinigungsdüse ausspülen und im Hopfengarten leer spritzen

Außenreinigung im Hopfengarten

- mit 300 l Wasser füllen
- Schlauchanschluss mit Waschbürste
- Spritzgerät im Hopfengarten reinigen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Überbetrieblicher Einsatz von Spritzgeräten (privat oder über Maschinenring)

Werden Pflanzenschutzmaßnahmen regelmäßig für andere (außer gelegentlicher Nachbarschaftshilfe) durchgeführt, so ist diese Tätigkeit bei der jeweiligen Landesstelle anzuzeigen. Für Bayern: Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, IPS, Lange Point 10, 85354 Freising; Internet: www.LfL.bayern.de

Ausbringung nur auf Nutzflächen (z.B. in Hopfengärten) erlaubt

Pflanzenschutzmittel dürfen nur auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen ausgebracht werden. Das Abspritzen von z.B. Wegrainen, Uferrandstreifen und Ähnlichem ist verboten.

Ebenso ist die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in oder unmittelbar an Gewässern verboten.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Abstände zu Gewässern und Nicht-Zielflächen

Gewässer-Abstandsauflagen

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden bestimmte Abstände zum Gewässer als Anwendungsbestimmungen festgelegt, damit eine Abdrift in Oberflächengewässer verhindert wird und so der Schutz der Wasserorganismen sichergestellt ist. Im wesentlichen kann man 3 Gruppen von Abstandsauflagen zu Gewässern unterscheiden:

- **Feste Abstände** laut Gebrauchsanleitung sind in jedem Fall einzuhalten, unabhängig davon, welche Technik eingesetzt wird.
(z. B. ~~Baythroid 50~~, Confidor WG 70, Ridomil Granulat, ~~Aktuan~~, ~~Sythane 6 W~~, Schwefel, Reglone)

- **Flexible Abstände** je nach Risikokategorie bzw. mit verlustmindernder Technik.

Gebläsespritzen: Mit TurboDrop-Düsen und Abdeckblech wird im Hopfen eine Abdriftverringerung von 90 % und damit Risikokategorie B erreicht.

(z. B. Aliette WG, Kiron, Folpan 80 WDG, Forum, Funguran, Bayfidan, Sythane 20 EW)

Abspritzdüsen: Die TD Düse 80-08 von agrotop ist derzeit als einzige Düse mit 90 % Verlustminderung zur Anwendung im Hopfen anerkannt.

(z. B. Karate Zeon)

- Anwendung **nur mit verlustmindernder Technik** und **Einhaltung bestimmter Abstände** möglich.

(z. B. Plenum 50 WG, Vertimec, Ridomil Gold Combi, Euparen MWG, Ortiva, Delan WG, Flint, Folicur, Fortress 250)

Gelegentlich wasserführende Gräben sind von den Abstandsauflagen ausgenommen. Zu periodisch wasserführenden Gräben oder Becken sind die Abstände einzuhalten. Folgende Tabelle dient zur Unterscheidung beider Arten von Oberflächengewässern:

Unterscheidung zwischen gelegentlich und periodisch wasserführendes Oberflächengewässer

gelegentlich wasserführend	periodisch wasserführend
<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend ohne Wasser • kein typisches Gewässerbett • Landpflanzen wie Gräser und/oder Brennnesseln 	<ul style="list-style-type: none"> • im Sommer evtl. austrocknend • Gewässerbett erkennbar • Wasserpflanzen vorhanden • keine Landpflanzen in der Grabensohle
keine Abstände	Abstände einhalten

Zur besseren Übersicht sind die Abstandsauflagen in folgender Tabelle aufgetragen:

**Abstandsauflagen zum Schutz von Gewässern und
Nicht-Zielflächen
(Stand: 23.03.2005)**



Indikation	Präparat	Gewässerabstand (m)					Nicht-Zielflächenabstand (m) ²⁾					US-Toleranz
		fest	variabel Risikokategorie				Auflage	Abdriftminderungsklasse				
			D	C	B	A		0 %	50 %	75 %	90 %	
Liebstöckelrüssler	Karate Zeon	15	10	5	*	*	NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
Erdfloh, Erdraupen, Schattenwickler	Karate Zeon	15	10	5	*		NT 109	25 ³⁾	25 ³⁾	25 ³⁾	5 ⁴⁾	ja
Nacktschnecken	Clartex blau											-
	Metarex											-
Hopfenblattlaus	Baythroid 50	50										ja
	Confidor WG 70	50										ja
	Plenum 50 WG	-	20 ¹⁾	15 ¹⁾	10 ¹⁾		NT 109	25 ³⁾	25 ³⁾	25 ³⁾	5 ⁴⁾	ja
	Plenum 25 WP	30	20	15	10	*	NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
Gem. Spinnmilbe	Kiron	75			20 ¹⁾		NT 103	20	20	20	0	ja
	Ordoval	Zulassung wird erwartet, Auflagen noch nicht bekannt										ja
	Vertimec	-			20 ¹⁾		NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
Peronospora - Primärinfektion	Aliette WG	5			*		NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
	Fongani Gold	*										ja
	Ridomil Gran.	5										ja
- Sekundärinfektion	Aktuan	50										-
	Aliette WG	5			*		NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
	Delan WG	-			20 ¹⁾							-
	Euparen MWG	-		20 ¹⁾	15 ¹⁾		NT 105	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	0	ja
	Folpan 80 WDG	75	50	40	30	10	NT 105	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	0	ja
	Forum	20	10	5	*							ja
	Funguran	50	40	30	30	5						ja
	Ortiva	-	20 ¹⁾	15 ¹⁾	10 ¹⁾							ja
	Ridomil Gold Combi	-			20 ¹⁾							ja
	Echter Mehltau	Bayfidan	40	30	30	20	*					
Flint		-			20 ¹⁾		NT 103	20	20	20	0	ja
Folicur		-			20 ¹⁾		NT 109	25 ³⁾	25 ³⁾	25 ³⁾	5 ⁴⁾	-
Fortress 250		-			20 ¹⁾		NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
Sythane 20 EW		10	5	*	*	*						ja
Sythane 6 W		10										ja
Schwefel		20										(ja)
Hopfenputzen	Reglone	10										ja
Quecke	Fusilade Max	*					NT 102	20	20	0	0	-
Einkeimblättrige Unkräuter	Fusilade Max	*					NT 101	20	0	0	0	-
	Gallant Super	*										-

20 Abstände bei Geräten bzw. Düsen mit 90 % Abdriftminderung

Baythroid 50 bedeutet, Zulassung ist ausgelaufen, aber Aufbrauchfrist

* Einhaltung des landesspezifischen Mindest-Gewässerabstandes (in Bayern bis zum Feldrand)

1) Ausbringung nur mit eingetragenen verlustminderndem Gerät möglich

2) 0 m Abstand, wenn

- landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Straßen, Wege oder Plätze angrenzen **oder**
- angrenzende Saumstrukturen (z. B. Feldraine, Hecken, Gehölzinseln) weniger als 3 m breit sind **oder**
- die Anwendung mit tragbaren Pflanzenschutzgeräten erfolgt **oder**
- die Fläche in einem Gebiet mit ausreichendem Anteil an Kleinstrukturen liegt.

3) 20 m Abstand in Gebieten mit ausreichendem Anteil an Kleinstrukturen oder wenn angrenzende Nicht-zielflächen nachweislich auf ehemals landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen angelegt wurden

4) 0 m Abstand, wenn angrenzende Nichtzielflächen nachweislich auf ehemals landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen angelegt wurden.

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit wird keine Gewähr übernommen

Gesetzliche Mindestabstände zu Gewässern in den Bundesländern mit Hopfenanbau

Bundesland	Abstand
Bayern	keine Vorgabe = bis zum Feldrand
Baden-Württemberg	keine Vorgabe = bis zum Feldrand
Sachsen	5 m in Wasserschutzgebieten, sonst keine Vorgabe
Sachsen-Anhalt	1 m empfohlen
Thüringen	10 m bei Gewässer 1. Ordnung 5 m bei Gewässer 2. Ordnung

Auflagen zum Schutz von Nicht-Zielflächen (NT-Auflagen)

Ziel dieser Auflage ist es, auf angrenzenden Flächen (z. B. Böschungen, Feldraine, Hecken und Gehölzinseln) die Tiere und Pflanzen vor Beeinträchtigungen durch Pflanzenschutzmitteln zu schützen. Da die Formulierungen der Auflagentexte nur schwer verständlich sind und nicht für alle Pflanzenschutzmittel in Hopfen in gleicher Weise zutreffen, sind die Abstände der einzelnen Präparate der vorherigen Tabelle „Abstandsauflagen“ zu entnehmen. Dabei sind unbedingt die Fußnoten zu beachten, die verschiedene Ausnahmetatbestände erklären.

Gemeinden mit ausreichenden Anteilen an Kleinstrukturen:

In folgenden Hopfenbaugemeinden mit ausreichenden Anteilen an Kleinstrukturen brauchen bestimmte NT-Auflagen nicht eingehalten werden.

Hallertau:

Bruckberg
Eckental
Gerolsbach
Hersbruck
Ilmünster
Kirchensittenbach
Lauf a. d. Pegnitz
Moosburg a. d. Isar
Neunkirchen a. Sand
Offenhausen
Pörnbach
Reichertshofen
Scheyern
Schnaittach

Waidhofen

Spalt:

Abenberg
Absberg
Büchenbach
Ellingen
Georgensgmünd
Heideck
Höttingen
Kinding
Pleinfeld
Roth
Röttenbach
Spalt
Windsbach

Tettngang:

Alle Gemeinden mit **Ausnahme** von **Berg** und **Ravensburg** haben einen ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen.

Elbe-Saale:

• Sachsen

Burkau
Elstra
Hartha
Kittwitz
Klipphausen
Naundorf
Nerchau
Schönau-Berzdorf an der Eigen

• Sachsen-Anhalt

Baalberge
Baasdorf
Beesenstedt
Barnstädt
Edderitz

Grana
Kayna
Langenweddingen
Prosigk
Querfurt
Rehmsdorf

- **Thüringen**
Monstab

Das „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ ist im Internet unter www.bba.de unter Pflanzenschutz und Pflanzenschutzmittel einzusehen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Reihen- /Bandbehandlungen

Bei Pflanzenschutzmitteln beziehen sich die in der Zulassung bzw. Genehmigung festgelegten Aufwandmengen auf die zu behandelnde Fläche. Wenn nur eine Teilfläche (z. B. bei Reihen- oder Bandbehandlung) gespritzt/behandelt wird, darf nur die jeweilige zugelassene bzw. genehmigte Aufwandmenge pro Hektar behandelte Fläche verbraucht werden.

Wird z. B. beim Hopfenputzen nur der Bifang (ca. ein Drittel der Gesamtfläche) besprüht, darf deshalb nur ein Drittel der Hektaraufwandmenge je Hektar Hopfengarten ausgebracht werden.

wand auf der Reihen- oder Bandbehandlungsfläche gegenüber der Wirksamkeits- und Risikobewertung zugrunde liegenden Aufwandmenge unzulässig hoch. Es ist somit nicht auszuschließen, dass die zur Herstellung der Zulassungsfähigkeit des Mittels erteilten Auflagen und Anwendungsbestimmungen nicht mehr das einzuhaltende Schutzniveau für die Gesundheit von Mensch und Tier, das Grundwasser und den Naturhaushalt gewährleisten. Ferner können sich Probleme im Hinblick auf die Kulturpflanzenverträglichkeit ergeben.“

Dazu der offizielle Text aus dem amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis des BVL:

„Wenn Pflanzenschutzmittel laut Zulassung als Reihen- oder Bandbehandlung ausgebracht werden sollen oder sich eine solche Anwendung aus der Zweckbestimmung des jeweiligen Mittels ergibt (z. B. Hopfenputzen), gilt der angegebene Mittelaufwand für einen Hektar Behandlungsfläche im Band oder in der Reihe, nicht jedoch für die gesamte Anbaufläche von 1 ha. Es ist also unzulässig zu folgern, der Aufwand gelte für einen Hektar Anbaufläche und man könne die durch Aussparen einer Behandlung der Fläche zwischen den Bändern oder Reihen nicht benötigte Mittelmenge beispielsweise auf der Bandbehandlungsfläche im Band oder in der Reihe ausbringen. Hierdurch würde je nach Anteil der nicht behandelten Fläche der Mittelauf-

Leergutentsorgung 2005 (PAMIRA)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

PAMIRA ist eine Aktion der Pflanzenschutzmittelindustrie zur kostenlosen Rücknahme von Pflanzenschutzmittel- und Flüssigdüngerverpackungen.

Vorgehen:

- Verpackungen restentleert, gespült und trocken bei den Sammelstellen anliefern.
- Behälter offen anliefern und Verschlüsse separat abgeben.

- Sauberkeit wird bei der Anlieferung kontrolliert.
- Produktreste und ungespülte Verpackungen werden zurückgewiesen, sie müssen vom Landwirt als Sondermüll (kostenpflichtig) entsorgt werden.
- Zurückgenommen werden nur Kanister aus Kunststoff und Metall, Beutel, Säcke und Flüssigdüngerverpackungen mit PAMIRA-Zeichen.

Weitere Informationen im Internet unter www.pamira.de

Sammelstellen und Termine in den deutschen Hopfenanbaugebieten:

Bayern: Fürth, BayWa Rohrbach, BayWa Georgensgmünd, Wittmann Abensberg, Krämer Mainburg, BayWa Pfaffenhofen, Reich Schweitenkirchen, Moser Lobsing, Raiffeisen-BayWa	03.08. – 04.08.2005 17.08.2005 25.08.2005 13.09. – 14.09.2005 14.09. – 15.09.2005 14.09.2005 21.09. – 22.09.2005 21.09. – 22.09.2005
Baden-Württemberg: Ravensburg, BayWa	01.11. – 02.11.2005
Thüringen: Bad Tennstedt, BayWa Weimar, Raiffeisen-Warenzentrale Schmölln, BSL GmbH Mühlhausen, Raiffeisen-Warenzentrale	13.06. – 16.06.2005 20.06. – 23.06.2005 04.07. – 07.07.2005 12.09. – 15.09.2005
Sachsen: Seitschen, Märka Landhandel Reichenbach, BayWa Mochau, Dehner GmbH Groitzsch, TULAS GmbH	22.08. – 24.08.2005 22.08. – 25.08.2005 29.08. – 01.09.2005 05.09. – 08.09.2005
Sachsen-Anhalt: Roßla, Kleinschmidt Aschersleben, RWE Umwelt Ost Wanzleben, Magdeb. Getr. GmbH Niemberg, Pflanzenschutz Wurth Querfurt, AGRAVIS Raiffeisen AG	13.06. – 15.06.2005 13.06. – 16.06.2005 20.06. – 23.06.2005 27.06. – 30.06.2005 05.09. – 08.09.2005

Integrierter Pflanzenschutz im Hopfen

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Für ein gesundes Wachstum des Hopfens sind alle Möglichkeiten der Anbautechnik sowie Sorten- und Standortwahl sinnvoll aufeinander abzustimmen, damit Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadschwelle gehalten werden. Erst wenn diese Maßnahmen nicht ausreichen, sind Pflanzenschutzmittel einzusetzen! Dabei kommt dem gezielten Pflanzenschutz größte Bedeutung zu.

Voraussetzung dafür sind:

- Die Kenntnis und Beachtung der Zusammenhänge zwischen Boden, Witterung, Düngung, Sorten und dem Auftreten von Schaderregern
- Das Erkennen der Schaderreger in einem frühen Stadium
- Die Beachtung der Bekämpfungsschwellen bzw. wirtschaftlichen Schadschwellen
- Die Beachtung der Warndiensthinweise
- Die Wahl der richtigen Präparate und des optimalen Einsatzzeitpunktes
- Die Einhaltung der Wartezeiten
- Die Beachtung der den Präparaten beiliegenden Gebrauchsanleitung sowie aller Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln
- Die richtige Dosierung und Ausbringung mit einwandfrei funktionierenden Geräten
- Das Mischen von Pflanzenschutzmitteln und flüssigen Düngemitteln birgt größere Gefahren der Pflanzenschädigung als getrennte Anwendung. Über die Mischbarkeit gibt die Gebrauchsanleitung Auskunft.

Der Landwirt muss verantwortungsvoll mit Pflanzenschutzmitteln umgehen und sich der damit verbundenen Risiken bewusst sein. Bei allen Pflanzenschutzmaßnahmen ist darauf zu achten, dass Anwender, Verbraucher und Umwelt nicht geschädigt werden.

Sachgerechte Lagerung chemischer Pflanzenschutzmittel

Eine LfL-Informationsschrift mit dem Titel: **„Sichere und ordnungsgemäße Lagerung von Pflanzenschutzmitteln im landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betrieb“** ist bei den Landwirtschaftsämtern oder im Haus des Hopfens (LfL, Hopfenring) erhältlich.

Im Internet finden Sie das Merkblatt zum Herunterladen unter:

www.lfl.bayern.de/publikationen

**Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel im
Hopfen für das Vegetationsjahr 2005**

-Stand 24.03.2005

(Angaben ohne Gewähr)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

		RHM D ppm	US-Toleranz	RHM USA ppm	Zulassung/ Genehmigung bis
Liebstocklrüssler Erdfluh, Erdruppen, Schattenwickler	Karate Zeon (G)	10	Karate Zeon (G)	10	31.12.11
	Karate Zeon (G)	10	Karate Zeon (G)	10	31.12.11
Nacktschnecken	Clartex blau (G)	0,2	-		31.12.08
	Metarex (G)	0,2	-		31.12.08
Hopfenblattlaus	Baythroid 50	20	Baythroid 50	20	31.12.03
	Confidor WG 70	2	Confidor WG 70	6	30.06.05
	Plenum 50 WG	5	Plenum 50 WG	6	31.12.14
	Plenum 25 WP	5	Plenum 25 WP	6	01.03.03
Gemeine Spinnmilbe	Kiron	10	Kiron	10	31.12.05
	Ordoval	3	Ordoval	2	Zul. erwartet
	Vertimec	0,05	Vertimec	0,2	31.12.13
Peronospora Primärinfektion	Aliette WG	100	Aliette WG	45	31.12.15
	Fonganiil Gold (G)	10	Fonganiil Gold (G)	20	16.01.05
	Ridomil Granulat	10	Ridomil Granulat	20	31.12.06
Sekundärinfektion	Aktuan	2+100	-	-	31.12.04
	Aliette WG	100	Aliette WG	45	31.12.15
	Delan WG	100	-	-	31.12.14
	Euparen M WG	30	Euparen M WG	30	31.12.07
	Folpan 80 WDG	120	Folpan 80 WDG	120	31.12.11
	Forum	50	Forum	60	31.12.07
	Funguran	1000	Funguran	ja	30.06.05
	Ortiva	20	Ortiva	20	31.12.09
	Ridomil Gold Combi	10	Ridomil Gold Combi	20	31.12.12
Echter Mehltau	Bayfidan (G)	10	-	-	31.12.05
	Flint	30	Flint	11	31.12.14
	Folicur (G)	30	-	-	31.12.07
	Fortress 250	1	Fortress 250	3	03.03.06
	Systhane 20 EW	2	Systhane 20 EW	5	31.12.11
	Systhane 6 W	2	Systhane 6 W	5	31.12.04
	Schwefel	100	Schwefel	ja	30.11.04
Botrytis Hopfenputzen	-	-	-	-	
	Reglone	0,1	Reglone	0,02	30.06.05
Ungräser	Fusilade Max (G)	0,1	-	-	31.12.11
	Gallant Super (G)	0,02	-	-	31.12.08

G = Genehmigung nach § 18a, das Risiko liegt beim Anwender

Bei Zulassungen und Genehmigungen nach §18a besteht in der Regel eine Aufbrauchfrist von zwei Jahren.

Bei Genehmigungen nach § 11(2) z. B.: 2004 Tamaron und Lotus; gab es **keine Aufbrauchfrist**.

Hinweise zur Mischbarkeit – Stand März 2005

Je nach Witterung und Einsatzbedingungen können empfohlene Mischungen in Einzelfällen zu Schädigungen führen. Folgende Angaben erfolgen daher ohne Gewähr!

Pflanzenschutzmittel	Nach Gebrauchsanweisung mischbar mit:	Einschränkungen/ Erfahrungen
1. Peronospora	(zurück zu Inhaltsverzeichnis)	
Aliette WG	Spritzpulvern der Firma	nicht Blattdünger; Fortress 250 im Eimer anrühren und als erstes Produkt ins Fass geben (Ausflockungsgefahr)
Aktuan	gebräuchlichen Fungiziden, Akariziden und Blattdüngern	mischbar mit Confidor WG 70 bzw. Plenum 50 WG
Euparen MWG	pulver- od. granulatförm. Insektiziden, Akariziden und Fungiziden. Nicht Flüssige! Keine Haft- und Netzmittel!	nicht mit LI 700 (Vertimec)
Folpan 80 WDG	Insektiziden, Akariziden und Fungizide	nicht alle denkbaren Kombinationen geprüft, gut mischbar
Forum	sonst. gebräuchlichen Fungiziden, Insektiziden u. BASF Blattdüngern	gut mischbar
Funguran	keine Angaben	gut mischbar
Ortiva	gebräuchlichen Fungiziden, Akariziden und Blattdüngern	gut mischbar
Ridomil Gold Combi	mit vielen Fungiziden, Insektiziden und Blattdüngern mischbar	gut mischbar
2. Mehltau		
Bayfidan	keine Angaben zur Indikation Hopfen	gut mischbar, nicht mit Schwefel
Flint	gebräuchlichen Fungiziden und Insektiziden	gut mischbar
Folicur	keine Angaben zur Indikation Hopfen	
Fortress 250	gebräuchlichen Fungiziden, Insektiziden und Akariziden	bei Aliette WG bzw. Blattdüngerzusatz (auch bei Restmengen im Fass) muss Fortress 250 immer vorher im Eimer mit Wasser vorverdünnt werden! (s. Aliette)
Sythane 20 EW	unter örtlichen Bedingungen zu prüfen	gut mischbar
3. Blattläuse		
Baythroid 50		mischbar mit Confidor WG 70 und Bayfidan
Confidor WG 70	zahlreichen Insektiziden, Akariziden und Fungiziden	gut mischbar
Plenum 50 WG	Funguran, zugelassenen Mehltaumitteln	gut mischbar
4. Gemeine Spinnmilbe		
Kiron	üblichen Fungiziden und Insektiziden	gut mischbar
Vertimec	Ridomil Gold Combi, Ortiva und vielen weiteren Insektiziden und Fungiziden	nicht Euparen MWG
5. Liebstöckelrüssler		
Karate Zeon	Ridomil Gold Combi	mischbar mit Aliette WG , nicht mit Blattdüngern;

Mischungen mit mehr als 3 Komponenten sollten unterbleiben! Bei wasserlöslichen Spritzbeuteln keine Zuzusammensetzung von borhaltigen Düngern! Die Vorgaben der Hersteller zu Mischpartnern lt. Gebrauchsanleitung sind in jedem Fall zu beachten!

Schädlinge

Liebstöckelrüssler, Luzernerüssler

Otiorrhynchus ligustici LINNAEUS

Bedeutung:

Im Anbaugebiet Elbe-Saale ist mit verbreitetem Auftreten zu rechnen. In den übrigen Anbaugebieten nimmt die Bedeutung des Schädlings zu. Bei stärkerem Auftreten werden die Hopfenstöcke durch Käfer- und Larvenfraß so stark geschwächt, dass der Ertrag beeinträchtigt wird.

Schadbild:

Im zeitigen Frühjahr (April und Mai) werden die Spitzen der Hopfensprossen von den Käfern abgefressen. Es können auch ca. 0,5 cm große Löcher im Boden beobachtet werden, durch welche die Liebstöckelrüssler an die Oberfläche kriechen. Der dunkle, ca. 1 cm große, flugunfähige Käfer ist auf dem Ackerboden nur durch genaue Beobachtung zu erkennen. Deutlich sichtbar jedoch sind die frischen, hellgrünen Fraßstellen an den Sprossspitzen. Der Liebstöckelrüssler frisst vor allem bei warmer, sonniger und windstillen Witterung.

Bekämpfungsschwelle und Bekämpfung:

Als Schwellenwert für das Erscheinen an der Bodenoberfläche gilt eine Erwärmung des Bodens auf über 5°C in 10 cm Tiefe über mehrere Tage. Die flugunfähigen Käfer wandern und fressen anfänglich vor allem nachts, später zu allen Tageszeiten. Sie bevorzugen für ihren Reifungsfraß sonnige, warme und windstille Witterung. Wenn mindestens **ein Käfer pro drei Stöcken** zu finden ist, ist die Bekämpfung erforderlich.

Nach Erreichen der Bekämpfungsschwelle genügt es oft, die Befallsstellen und die benachbarten Pflanzen zu behandeln. Optimale Bedingungen für eine chemische Bekämpfung herrschen bei Tagestemperaturen von über 20°C während der Mittags- und frühen Nachmittagsstunden. Da diese

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bedingungen in den meisten Jahren oft nur an ein bis zwei Tagen annähernd erreicht werden, ist eine hohe Schlagkraft oberstes Gebot. Vordringlich ist jetzt die Behandlung der stark befallenen Flächen. Die Spritze muss in der Zeit von Anfang bis Ende April einsatzbereit sein. Der richtige Behandlungszeitpunkt ist entscheidend für den Bekämpfungserfolg. Da der Liebstöckelrüssler einen mehrjährigen Entwicklungszyklus hat, ist die Behandlung meist im Folgejahr zu wiederholen.

Typisch für den Einsatz von Karate mit Zeon-Technologie ist, dass nur eine geringe Zahl toter Käfer an der Oberfläche zu finden ist, obwohl die Fraßtätigkeit sofort eingestellt wird. Karate mit Zeon-Technologie besitzt hauptsächlich eine Kontaktwirkung.

Bekämpfungsmittel siehe Seite 53

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Drahtwurm

Agriotes lineatus L.

Bedeutung:

Der Drahtwurm (= Larve des Saatschnellkäfers) schädigt bei stärkerem Auftreten die Hopfenstöcke so stark dass diese absterben und zahlreiche Fehlstellen im Hopfengarten entstehen. Gefährdet ist v. a. Junghopfen. Der ausgewachsene Käfer schädigt kaum.

Schadbild:

Junge Wurzeln und Triebe, soweit sie sich noch in der Erde befinden, werden verbissen, bei letzteren meistens die Köpfe, so dass die Triebe absterben. Sehr häufig bei Junghopfen werden die bereits an die Erdoberfläche gekommenen Triebe von der Spritze beginnend braun, sie werden brüchig und sterben ab.

Der Drahtwurm ist eine zylindrisch langgestreckte gelbbraun gefärbte Larve mit dunkleren Kopf, die sich hart und drahtig anfühlt. Die Größe variiert von wenigen mm bis 20 mm Länge, mit einem Durchmesser von etwa 2 mm. Der ausgewachsene „Schnellkäfer“ ist graubraun, 10-15 mm lang und stark behaart. Seinen Namen verdankt er der Fähigkeit, aus der Rückenlage in die aufrechte Position hoch zu schnellen. Die Käfer, die selbst keinen Schaden anrichten, überwintern im Boden und kommen im zeitigen Frühjahr aus ihren Winterverstecken hervor.

Die Eiablage erfolgt im Juni und die Entwicklung bis zum fertigen Käfer dauert 4-5 Jahre. Vor allem im Frühjahr und Herbst bei 10-17°C schädigt die Larve.

Bekämpfung:

Köder zur Befallsfeststellung: Möhren, Kartoffelhälften oder gekeimte Getreidekörner ca. 5-6 cm tief in Erde legen.

Zur Bekämpfung ist kein PSM zugelassen.

Erdfloh, Erdruppen, Schattenwickler

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Erdflöhe (Unterfamilie Halticinae aus der Familie der Blattkäfer)

Besonders zu Beginn der Vegetationsperiode können Erdflöhe am Hopfen durchaus Probleme bereiten, da die Pflanzen noch sehr klein sind und sich die Käfer grundsätzlich in Bodennähe bis in einer Höhe von etwa 1,5 m aufhalten. Sie fressen Blattgewebe und bei starkem Befall sind die Blätter wie von Schrotkugeln durchlöchert oder fast skelettiert. Dadurch wird die Photosynthese-Leistung herabgesetzt und die Pflanzen sind geschwächt. Nach dem Ausputzen bzw. wenn der Hopfen eine gewisse Höhe erreicht hat, ist die Schädigung durch Erdflöhe nicht mehr so bedeutsam. Bei optimalen Entwicklungsbedingungen (Sommer 2003) kann Lochfraß an Blätter und Dolden bis in 3 m Höhe beobachtet werden. Zwei Gattungen von Erdflöhen kommen im Hopfen vermehrt vor: *Psylliodes* und *Phyllotreta*, wobei die Tiere einfar-

big dunkel metallisch-glänzend oder dunkel mit zwei hellen Längsstreifen sind. Alle Erdflöhe sind leicht an den verdickten Hinterschenkeln zu erkennen, die sie befähigen, etwa 50-60 cm hoch bzw. weit springen zu können.



Erdfloh *Phyllotreta* (nach BECHYNE 1954)

Saateule, „Erdruppe“, *Agrotis segetum* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER]);

Raupen glänzend schmutzig-grau bis rötlich-erdbraun mit dunklerer oder hellerer Seiten- und Rückenlinie, ausgewachsen bis 5 cm lang. Raupenzeit Juli-August und (im Boden überwinternd) September-April. Die Raupen sind tagsüber in einer Tiefe von bis zu 15 cm im Boden zu finden, den sie nachts verlassen und die Pflanzen aufwärts klettern, um Stängel, Blätter und Reben zu befressen. Bei Tagesanbruch kehren sie wieder in die Erde zurück und widmen sich den Wurzeln und der Rebenbasis; beim Herausnehmen aus dem Boden rollen sich die Raupen sofort radförmig zusammen. Neben der Saateule handelt es sich bei den als „Erdruppen“ bezeichneten Schädlingen auch um die ähnlichen Raupen weiterer Eulenfalter, wie z.B. der **Flohkrauteule, *Melanchnra persicariae*** (LINNAEUS). Stärkerer Erdruppen-Befall mit nennenswertem wirtschaftlichem Schaden war in der Hallertau allerdings bislang lediglich in den Jahren 1952 und 1970 zu verzeichnen.

Schattenwickler, *Cnephasia alticolana* (HERRICH-SCHÄFFER);

Raupe schmutzig dunkelgraugrün bis schwarzbraun, 16füßig, dünn behaart mit großen schwarzen Warzen. Ausgewachsen bis 1,5 cm lang. Raupenzeit Mai-Juni. Die Raupen fressen vor allem bei warmer und trockener Frühjahrswitterung an den Blättern und Triebspitzen der jungen Hopfenpflanzen, wobei die Köpfe angenagt werden und sich krümmen ("Narrenköpfe"). Die älteren Raupen spinnen sich an den

Blättern ein; bei Berührung oder anderen Störungen rollen sich die Raupen sofort ein und lassen sich an einem Spinnfaden zu Boden fallen. Nennenswerte wirtschaftliche Schäden durch den Schattenwickler entstehen bei sehr starkem Auftreten, was jedoch nur relativ selten der Fall ist.

Nacktschnecken

Schadbild:

Die Blätter sind skelettiert, d. h. zwischen den Blattrippen ist das Gewebe ausgefressen.

Wildverbiss

Schäden durch Wildverbiss am Hopfen können ein erhebliches Ausmaß annehmen. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen können folgende Abwehrmaßnahmen ergriffen werden:

Das Ausbringen von Menschenhaaren hat sich bewährt. Hierzu wird je eine Handvoll in ein Kunststoffsäckchen (Zwiebel- oder Kartoffelsäckchen) gegeben und dieses am Rand der gefährdeten Hopfengärten an jedem 2. bis 3. Ankerseil in ca. 1 m Höhe befestigt.

Gute mehrjährige Erfahrungen in der Praxis wurden mit Hagopur Wildschwein-Stopp gegen Rehwild gemacht.

Anwendungsempfehlung zum Duftkonzentrat:

- 25 – 30 Streifen/ha (Filzplättchen auf Alufolie), Anbringung etwa an jedem zweiten Anker und einige innen
- einmaliges Nachsprühen nach 8-10 Tagen
- Gesamtverbrauch ca. 170 ml/ha und Saison
- Wiederverwendung der mitgelieferten Streifen mehrmals möglich

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bekämpfungsmittel:

siehe Tabelle S. 53.

Bestellung: Hagopur AG, Tel.: 08191/917171, Fax: 08191/917128, www.hagopur.de

Zur Vermeidung einer Gewöhnung durch das Wild müssen diese Haarsäckchen bzw. Duftstreifen nach Beendigung des Wildverbisses (bei ca. 1/3 Gerüsthöhe) unbedingt wieder entfernt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von Schreckbändern und Elektroweidezäunen mit reflektierenden Kunststoffschnüren. Dabei wird empfohlen, je einen Draht in 0,5 und 1 m Höhe anzubringen. In besonders wildgefährdeten Lagen ist eine vollständige Einzäunung empfehlenswert. Geeignet sind dazu großmaschige Drahtgitter mit einer Höhe von 1,2 - 1,5 m.

Gegen **Hasenverbiss** gibt es für selbstgezogenen oder zugekauften Topffechser eine Wuchs- und Verbisschutzhülle. Sie besteht aus blauem UV-stabilisiertem Kunststoff und hat eine Höhe von 40 cm. Im Zuchtgarten wurde dieser Verbisschutz mit sehr gutem Erfolg getestet.

Bekämpfungsmittel: Liebstöckelrüssler, Erdfloh, Erdraupen, Schattenwickler, Nacktschnecken

Schädling	Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in %	Aufwandmenge	Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchsanleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen:
Liebstöckelrüssler	Karate mit Zeon Technologie (<i>lambda-Cyhalothrin</i>)	US	0,05	0,3 l/Stock 600 l/ha max. 0,6 l/ha/Jahr max. 2 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> 15m; verlustm. ¹⁾ (90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5m verlustm. ¹⁾ (90%) 0m	F	Spritzen als Einzelpflanzenbehandlung mit Flachstrahldüsen (Mindestgröße 06) Zeitpunkt: bei Befall bis 30 cm Wuchshöhe
Erdfloh, Erdraupe, Schattenwickler	Karate mit Zeon Technologie (<i>lambda-Cyhalothrin</i>)	US		max. 0,075 l/Jahr 300 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> 15m; verlustm. ¹⁾ (90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 25m verlustm. ¹⁾ (90%) 5m	14	Reihen/Einzelpflanzenbehandlung bis 50 cm Behandlungshöhe Die Gebläsespritze ist nicht für die Applikation geeignet
Nacktschnecken	Clartex blau (<i>Metaldehyd</i>) Metarex (<i>Metaldehyd</i>)	-	-	7 kg/ha, streuen max 2 Anw. /Jahr 2. Anw. nach 7-14 Tagen	-	F	Einsatzzeitpunkt ist ab dem Schneiden bis 75 cm Wuchshöhe und bei Befallsbeginn.

¹⁾ Die TD-Düse 80-08 von Argotop wurde bisher als einzige verlustmindernde Injektordüse (90%) für den Einsatz im Hopfen anerkannt. Deshalb gelten beim Einsatz dieser Düsen geringere Abstandsauflagen.

* Einhaltung des landesspezifischen Mindest-Gewässerabstandes (siehe Tabelle S. 44; in Bayern bis zum Feldrand)

Karate mit Zeon Technologie : max. 2 Anwendungen/Saison

Hopfenblattlaus

Phorodon humuli (SCHRANK)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bedeutung :

Dieser Schädling befällt jedes Jahr alle Hopfensorten. Unzureichende Bekämpfung führt zu Ertragsverlust und Qualitätsminderung.

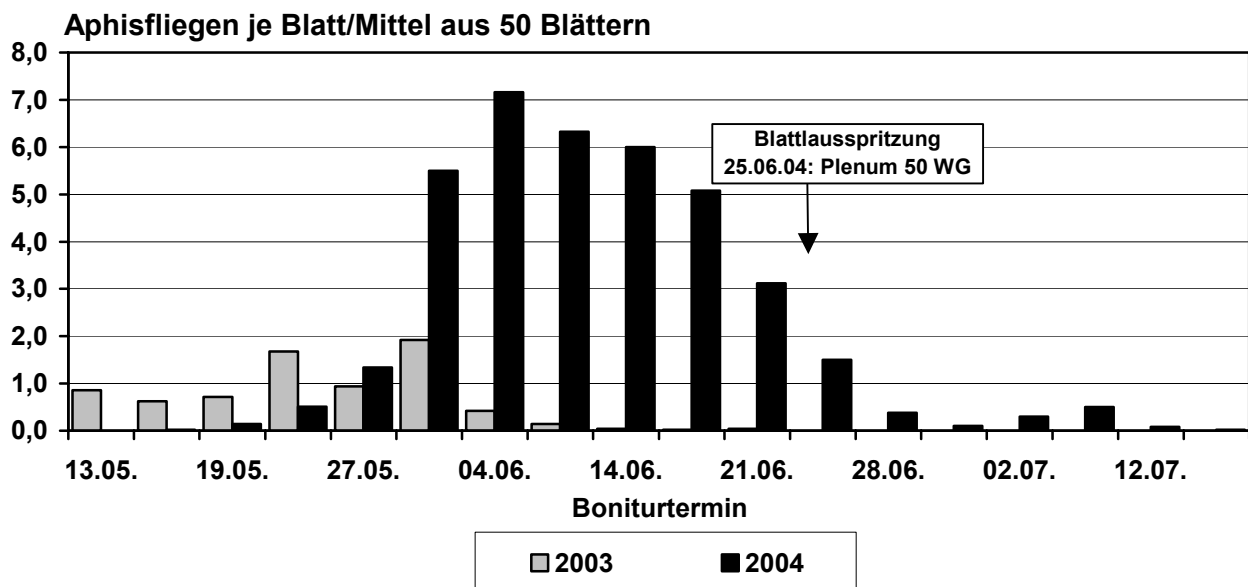
Schadbild:

Von Ende Mai bis zur Ernte werden die Blattunterseiten, Blüten und Dolden von den Läusen besiedelt. Stark befallene Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück und bilden nur wenige oder verkümmerte Dolden. Blätter und Dolden werden durch die Ausscheidungen der Tiere ("Honigtau") klebrig und glänzend. Rußtaupilze, die sich von dem Honigtau ernähren, verursachen an den befallenen Pflanzenteilen die "Schwärze".

Auftreten:

Der Zuflug der geflügelten Blattläuse (Aphisfliegen) beginnt in der Regel Mitte bis Ende Mai. Er geht fast ausschließlich von Schlehen, Zwetschgen und Pflaumen (seltener auch von Pfirsichbäumen) aus, auf denen die Eier der Tiere überwintern. Bei günstigen Flugbedingungen können die Blattläuse dabei problemlos Entfernungen von mehr als 100 km überwinden. Die geflügelten Blattläuse setzen nach der Landung auf dem Hopfenblatt Larven ab, die nach etwa zehn Tagen bereits erwachsen und wieder gebärfähig sind. Diese ungeflügelten Blattläuse setzen dann im Laufe ihres drei- bis vierwöchigen Lebens durchschnittlich wieder fünf Larven pro Tag ab.

Blattlauszuflug 2004 Standort: Hüll, Sorte: HM



Eine Massenvermehrung der Läuse am Hopfen ist witterungsbedingt ab Ende Mai möglich. Warme und gleichzeitig feuchte Witterung ist besonders begünstigend. Kühle bzw. trocken heiße Phasen wirken entwicklungshemmend bis reduzierend.

Spritz- und Sprühverfahren:

Für eine gezielte Bekämpfung ist eine regelmäßige Kontrolle von großer Bedeutung. In jedem Hopfengarten werden wöchentlich an 50 Blättern die Läuse gezählt. Sind im Durchschnitt **50 Läuse pro Blatt** oder **max. 200 Läuse auf einzelnen Blättern** erreicht, wird spätestens eine **erste Spritzung** notwendig.

Auch im Anbaugebiet **Tettang** wird die erste Spritzung bei durchschnittlich 50 Läusen pro Blatt oder 200 Läusen auf einzelnen Blättern empfohlen.

Die erste Spritzung muss aber auf jeden Fall bis zur Vollblüte erfolgen. Bei verspäteter Anwendung ist die Wirkung nicht mehr ausreichend und die Gefahr einer Resistenzbildung deutlich höher. Nachfolgende Spritzungen sind erforderlich, sobald bei den laufenden Kontrollen wieder

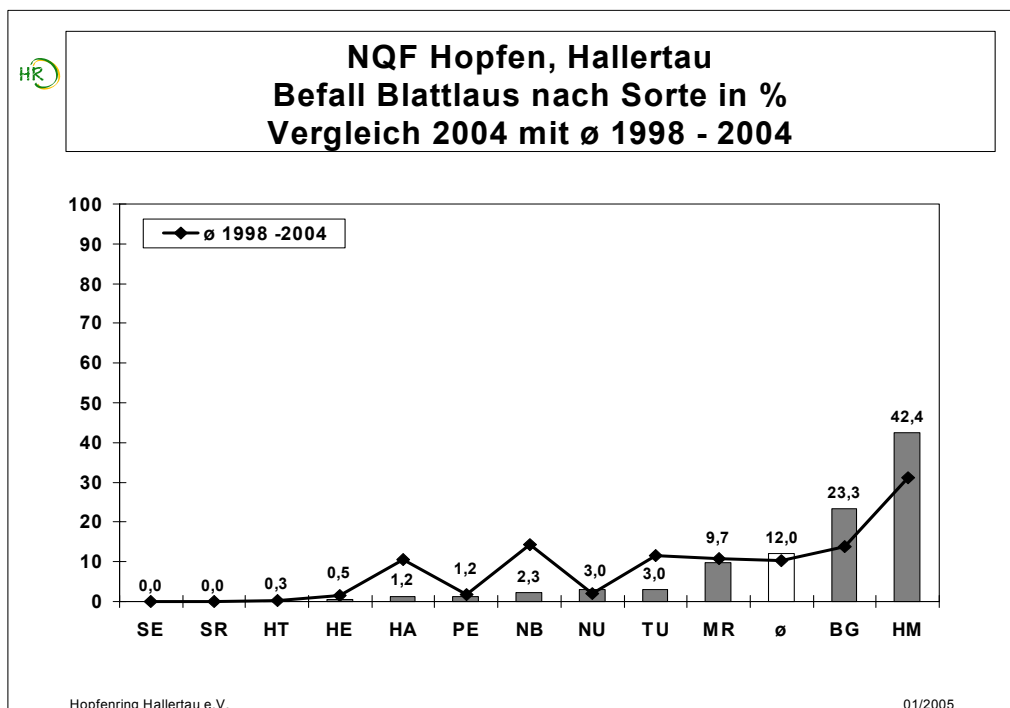
Blattlausbefall festgestellt wird (Schadsschwelle beachten).

Auf jeden Fall soll der Hopfen bei beginnender Ausdoldung frei von Blattläusen sein. Die unterschiedlichen Ausdoldungstermine der einzelnen Sorten sind zu beachten.

Für eine erfolgreiche Blattlausbekämpfung ist es wichtig, dass jede Spritzung optimal ausgeführt wird und die Hektaraufwandsmenge eingehalten wird.

Ferner sind sommerliche Temperaturen mit warmen Nächten notwendig. Die Blattläuse nehmen dann viel Nahrung auf und erreichen dadurch die toxische Dosis.

Bei Temperaturen über 30 °C an mehreren Tagen wird die Wachsschicht (Verdunstungsschutz) der Pflanzenteile so stark, dass die Pflanzenschutzmittel nicht mehr in genügender Konzentration in das Zellgewebe eindringen können. Erst nach einem Niederschlag werden die Blätter wieder weich.



Bekämpfungsmittel: Hopfenblattlaus

Mittel (Wirkstoff) Durchgestrichene Mittel sind nicht mehr handelsfähig!	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¾ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Baythroid 50 (Cyfluthrin)	US			max. 2,0 l/ha max. 1 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> 50m	7	Kontakt- und Fraßwirkung, keine Solobehandlung Tagestemperaturen nicht über 25°C; Nebenwirkung auf Mais- zünsler
Confidor WG 70 (Imidaclopid)	US			166g/ha max. 1 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> 50m	35	Fraß- und Kontaktwirkung keine Solobehandlung, nur in Mi- schungen (Resistenzvorsorge!) Lokale Wirkungsschwächen, Kon- trolle der Bestände nötig!
Plenum 25 WP (Pymetrozin)	US			1,2-1,5 kg/ha	1,6 kg/ha		<u>Gewässer</u> 30m; verlustm.(90%) 10m <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Die Plenum -Pulverformulierung ist 2005 das letzte Jahr einsetz- bar.
Plenum 50 WG (Pymetrozin)	US			0,8 kg/ha max. 2 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> nur ver- lustm.(90%) 10m <u>Nichtzielflächen</u> 25m; verlustm.(90%) 5m	14	Fraßwirkung (Blockieren des Saugvorganges) volle Wirkung erst nach mehreren Tagen sichtbar (bis zu 14 Tage) Tagestemperatur über 20°C und Nachttemperatur über 10 °C

Gemeine Spinnmilbe (Rote Spinne)

Tetranychus urticae KOCH

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bedeutung:

Spinnmilben treten besonders stark in heißen, trockenen Jahren auf. Erhebliche Ertrags- und Qualitätsverluste sind dann möglich. Entscheidend für eine schnelle Populationsentwicklung der Spinnmilben

sind hohe Temperaturen (auch mikroklimatisch), weshalb südexponierte Lagen und Randbereiche häufig stärker befallsgefährdet sind.

Welchen bedeutenden Einfluss die Temperatur auf die Entwicklungsgeschwindigkeit vom Ei bis zum erwachsenen Tier (Imago) ausübt, kann aus nachfolgender Darstellung entnommen werden.

Einfluss der Temperatur auf die Entwicklungszeit der Gemeinen Spinnmilbe

Entwicklungsstadien	13°C	18°C	23°C	28°C	
Ei					
Larve					keine Entwicklung bei < ca. 10°C > ca. 38°C
1. Ruhestadium					
1. Nymphenstadium	ca. 36	ca. 19	ca. 11	ca. 6	
2. Ruhestadium	Tage				
2. Nymphenstadium					
3. Ruhestadium					
Ausgewachsenes Tier	↓	↓	↓	↓	

Entwicklungszeit der Weibchen bei 65-80% rel. LF

Je nach Jahreswitterung entwickelt sich der Spinnmilbenbefall unterschiedlich schnell. Ab etwa Mitte Juni sind intensive Kontrollen notwendig. Diese sollten sich nicht nur auf das untere Drittel der Hopfenreben beschränken und müssen spätestens ab Mitte Juli die gesamte Rebe umfassen, da Spinnmilben sehr schnell nach oben "durchwandern" und innerhalb kurzer Zeit die ganze Pflanze besiedeln können. Das Wachstum der Spinnmilbenpopulation erfolgt normalerweise bis zur Ernte.

Schadbild:

Der Befall beginnt an den unteren Blättern der Pflanze. Je nach Sorte zeigen sich mehr oder weniger stark ausgeprägte gelbe Flecken an den Blättern. Meist erst mit

der Lupe sind die Spinnmilben und deren weißlich-glasige Eier zu erkennen. Auf den Blattunterseiten ist bei stärkerem Befall bereits mit bloßem Auge ein feines Gespinnst zu erkennen. Bei sehr starkem Befall im Hoch- und Spätsommer werden durch die Saugtätigkeit der Tiere Blätter und Dolde innerhalb kurzer Zeit kupferrot; daher die Schadbildbezeichnung "Kupferbrand".

Bekämpfungsschwelle:

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde 1998 – 2000 eine konkrete Bekämpfungsschwelle für Spinnmilben im Anbaugebiet Hallertau ermittelt. 2001 wurde mit gutem Erfolg damit begonnen, das System in die Praxis einzuführen.

Folgende Vorgehensweise ist unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Nutzung des Bekämpfungsschwellenmodells:

- Alljährlich mindestens zweifache Kontrolle in jedem Hopfengarten
- Bei den Kontrollen Ermittlung des Befallsindex an mindestens 20 Ein-

zelblättern (je nach Größe des Hopfengartens; pro begunnenem Hektar wird eine Stichprobe von 20 Blättern empfohlen)

- Erste Kontrolle etwa Mitte Juni
- Zweite Kontrolle im Juli; je nach Situation möglichst in der zweiten Julihälfte.

Befallsindex = Anzahl lebender Spinnmilben plus Eizahl pro bonitiertem Blatt

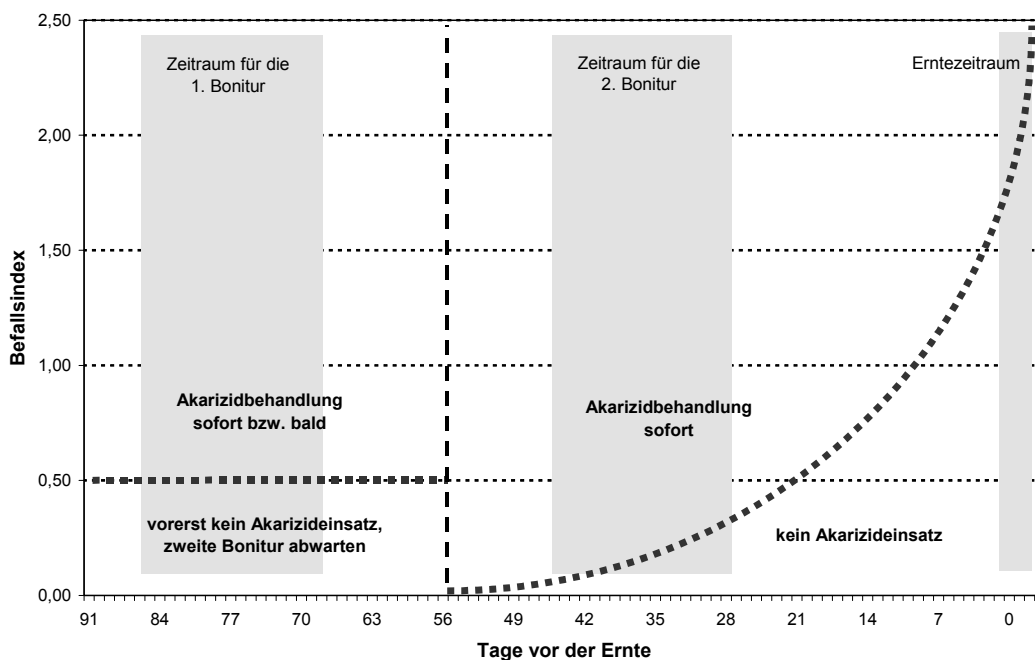
Befallsindex											
0		1		2		3		4		5	
Tiere	Eier	Tiere	Eier	Tiere	Eier	Tiere	Eier	Tiere	Eier	Tiere	Eier
0		0	x	0	xx	0	xxx				
		1-9		1-9	xx	1-9	xxx				
		1-9	x	10-49	xx	10-49	xx				
				10-49	x	10-49	xxx				
						50-99					
						50-99	x				
						50-99	xx	50-99	xxx		
								100-999			
								100-999	x		
								100-999	xx	100-999	xxx
										>1000	

Eier: x = einige, < 30

xx = viele, 30 - 300

xxx = sehr viele, > 300

Bekämpfungsschwellenmodell für die Gemeine Spinnmilbe im Hopfen:



Um kein Risiko einzugehen, ist es sinnvoll, an gebotenen Schulungen teilzunehmen und Erfahrungen für den Einzelbetrieb zu sammeln.

Junghopfen: Häufig früher Befall. Da Junghopfen in der Regel später abgenommen wird und eine gute Durchsonnung des Bestandes gewährleistet ist, ist eine Bekämpfung fast in allen Fällen notwendig.

Bekämpfung:





Als vorbeugende Maßnahme wird empfohlen, die Brennesseln an den Rändern der Hopfengärten abzumähen, da von dort häufig der Befall ausgeht, und das Mähgut zu entfernen. Der Ausgangsbefall wird auch durch das sorgfältige manuelle Entlauben der Hopfenreben und das Entfernen der Bodentriebe stark verringert, da die Spinnmilben im Mai vom Boden her zuwandern.

Für einen guten Spritzerfolg ist ein hoher Wasseraufwand erforderlich, wobei darauf zu achten ist, dass die gesamte Pflanze optimal benetzt wird. Temperaturen von mindestens 22°C während und nach der Behandlung sind Voraussetzung für eine gute Dauerwirkung. Der Erfolg der Behandlung sollte unbedingt nach 10 bis 14 Tagen überprüft werden.

Nach Versuchsergebnissen aus früheren Jahren wirkt **Schwefel** befallshemmend, wenn er frühzeitig und häufig angewendet wird. Maximal 15 Anwendungen/Jahr. Pflanzenschäden sind möglich. Anwendung: 0,25 %(1-fach) bzw. 0,375 %(1½-fach), Gefahreinstufung: keine, B4, Gewässer 20m Abstandauflage, Wartezeit: 8 Tage.

Hopfen für Lieferungen an die Brauerei **Anheuser-Busch** darf nicht mit Schwefel oder Schwefelhaltigen Präparaten behandelt werden!

Wirkung der im Hopfen zugelassenen Mittel auf die Entwicklungsstadien der Spinnmilbe

	 Ei glasige Punkte	 Larve grünlich, ohne Punkte	 Nymphen grünlich, ohne Punkte	 Adulte grünlich, zwei schwarze Punkte
Kiron und Vertimec	-	+++	+++	+++
Ordoval	++	+++	+++	-

Bekämpfungsmittel: Gemeine Spinnmilbe

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blü- te			
Kiron (Fenpyroximat)	US		0,15	2,5 max. 1 Anw. /Jahr	4,5	5,25	<u>Gewässer</u> 75m; verlustm.(90%) 20m <u>Nichtzielflächen</u> 20m; verlustm.(90%) bis Feldrand	21	Kontakt- und Fraßwirkung, wegen feh- lender Eiwirkung dauert es ca. 14 Ta- ge, bis alle Spinnmilben absterben. Hohe Regenstabilität, weitgehend nützlingsschonend
Ordoval (Hexythiazox)	US				Zulassung wird erwartet!				Kontaktwirkung, translaminar, d. h. Eindringen ins Blatt. Wegen fehlender Wirkung auf die erwachsene Tiere dauert es ca. 10 – 14 Tage bis diese absterben. Früher Einsatzzeit- punkt, weitgehend nützlingsschonend
Vertimec (Abamectin)	US				1,25 max. 1 Anw. /Jahr		<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 20m <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	28	Nur in Verbindung mit 3,75 l/ha LI 700 anwenden! Kontakt- und Fraßwirkung, translami- nar. Wegen fehlender Eiwirkung End- kontrolle erst nach ca. 14 Tagen mög- lich. Spritzung auf weiche Blätter. Nebenwirkung auf Blattlaus

Minderschädlinge

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Eine ausführliche Beschreibung der Minderschädlinge finden Sie im Heft vom Vorjahr oder im Internet unter:

www.lfl.bayern.de

Thripse (Familie Thripidae)

Zikaden (Fam. Cicadellidae)

Weichwanzen (Familie Miridae)

Schmetterlingsraupen

(Lepidoptera: *Nymphalidae*, *Lymantriidae*, *Noctuidae*, *Tortricidae*, *Pyrilidae*)

- **Tagpfauenauge**, *Nymphalis io* (LINNAEUS);
- **C-Falter**, „**Hopfenvogel**“, *Nymphalis c-album* (LINNAEUS);
- **Buchen-Streckfuß**, „**Rotschwanz**“, *Calliteara pudibunda* (LINNAEUS);
- **Schlehen-Bürstenspinner**, *Orgyia antiqua* (LINNAEUS);
- **Markeule**, „**Kartoffelbohrer**“, *Hydraecia micacea* (ESPER);
- **Hopfenschnabeule**, *Hypena rostralis* (LINNAEUS);
- **Maiszünsler**, *Ostrinia nubilalis* (HÜBNER)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Auszug aus der Diplomarbeit von Stephan Schinagl, FH Weihenstephan, zum Thema „Auftreten und Bekämpfung des Maiszünslers.

Der im Hopfen als Minderschädling eingestufte Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) ist in der Hopfen-Fachliteratur erwähnt. Im Jahr 2002 waren, nach dem Auftreten in den vierziger Jahren, wieder Schäden an Hopfen v.a. im Jura zu verzeichnen.

Die Kartierung der Maiszünsler-Befallsgebiete in Bayern zeigt, dass die Hopfenanbauggebiete Hallertau und Spalt in den Befallsgebieten liegen.

Schädigung:

Schäden am Hopfen werden überwiegend durch den Reifungsfraß der Zünslerlarven im Hohlmark der Triebe verursacht. Durch die Verletzung der Leitungsbahnen wird die

Wasser- und Nährstoffversorgung, sowie der Assimilationstransport unterbrochen. Beim Ein- und Ausbohren am Nodium werden oft Seitentriebe verletzt, die dann mit dem Doldenanhang absterben. In der Konsequenz bedeutet dies, dass dünnrebigere Sorten wie Perle oder Hallertauer Tradition wesentlich empfindlicher reagieren als die starkrebigere Sorten Spalter Select oder Hallertauer Magnum.

Kontrolle des Falterfluges und Rassenfeststellung

Pheromonfallen:

An zwei Standorten mit jeweils zwei Hopfensorten und Maisanbau mit Zünslerbefall 2003 in der Nachbarschaft wurden Pheromonfallen aufgestellt.

Die Fallen für die Z-Rasse, E + Z-Rasse und E-Rasse wurden regelmäßig kontrolliert. Der erste männliche Falter wurde am Standort Nietenhausen (Zentralhallertau) am 28.06. und in Ried (Jura) am 14.07. gefangen.

Wegen dem kühlen Frühjahr wurde der Flughöhepunkt sehr spät, zwischen dem 14.07. und 18.07. erreicht (2002: am 05.07., 2003: am 23.06., lt. LwA Ingolstadt).

Nur in den Pheromonfallen der Z-Rasse wurden Falter gefangen.

Lebendfang mittels Lichtfalle

Am Standort Nietenhausen wurden in einen Fangkäfig mit Lichtfalle vier Hopfen-Topfpflanzen gegeben. Der erste Falterflug wurde am 06.07. bonitiert. In der Summe wurden bis zum 30.07. 24 männliche und 49 weibliche Falter gefangen.

Erkenntnisse von Eiablage bis Beginn Reifungsfraß

Obwohl weibliche Falter im Käfig vorhanden waren, konnte die erste Eiablage erst am 26.07. beobachtet werden.

Die Erklärung dafür lieferten die Boniturergebnisse im Freiland. Auch dort wurden nur kräftige Hopfenpflanzen angenommen. Die Blätter mit Eigelegen hatten eine Mindestgröße von 30 cm². Erst als die kräftigste Jungpflanze im Käfig diese Blattgröße erreicht hatte, waren Eigelege zu finden.

Die biologischen Abläufe konnten im Käfig kontrolliert nachvollzogen werden. Die Larven verlassen die Eihülle an der Blattunterseite, ernähren sich durch einen Fensterfraß an der Blattunterseite und bohren sich nach 1-2 Tagen in die schützende Triebbasis.

Bekämpfung des *Ostrinia nubilalis* im Hopfen

Im Versuch wurde am Standort Ried mit Schlupfwespen (*Trichogramma evanescens*) gearbeitet. Das Insektizid Baythroid 50 und das Bacillus thuringiensis-Präparat Dipel ES wurde in Nietenhäusern eingesetzt.

Bekämpfungsverfahren, Bonituren und Verfahrenskosten

Standort	Sorte	Verfahren	Stück/ha l/ha	Ausbringdatum	Ø Befall %	Wirkungsgrad	Produktkosten	Applikationskosten €/ha	Verfahrenskosten €/ha
Ried	PE/SE	Unbehandelt	0	-	1,79	-	-	-	-
	PE	Trichocap	600	02.07.	0	100	369,--	182,80	551,80
		Trichocap	600	12.07.					
SE	Trichocap	600	02.07.	0,46	66,9	369,--	182,80	551,80	
Nietenhäuser	PE	Unbehandelt	0	-	5,16	-	-	-	-
		Baythroid 50	1,0	18.07.	0	100	64,20	39,60	103,80
			1,0	30.07.					
	Dipel ES	2,0	18.07.	0,40	92,25	159,20	39,60	198,80	
		2,0	30.07.						
	TU	Unbehandelt	0	-	0	-	-	-	-
Baythroid 50		1,0	18.07.	0	-	64,20	39,60	103,80	
		1,0	30.07.						
Dipel ES	2,0	18.07.	0	-	159,20	39,60	198,80		
			2,0	30.07.					

Befallsbeschreibung:

Wegen des späten Flughöhepunkts und der dadurch verkürzten Zeit des Reifefraßes traten 2004 weder Ertrags- noch Qualitätseinbußen am Hopfen auf.

Die Bohrlöcher waren von 2,5 m - 7 m Höhe über dem Boden zu finden (2002 entlang der gesamten Rebe). Deshalb ist davon auszugehen, dass bei der technischen Beerntung kaum eine Larve eine Überlebenschance hatte.

Befallene Hopfenreben in den unbehandelten Parzellen wurden nicht beerntet und ca. 3 Wochen nach der Ernte bonitiert, um zu beurteilen, welche Schäden bei einem um ca. 3 Wochen früheren Flughöhepunkt möglicherweise entstanden wären. Von 11 bonitierten Pflanzen zeigten 2 eine abgestorbene Gipfelregion von ca. 1,5 m und 3 Stück abgestorbene Seitentriebe. Alle zeigten am geschädigten Nodium eine starke Brüchigkeit.

Fazit aus den Erkenntnissen der Diplomarbeit, unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den Vorjahren.

Es wird aufgezeigt, dass:

- keine Sortenunterschiede bei der Eiablage vorliegen, sondern das Entwicklungsstadium der Hopfenpflanzen (Blattgröße) zum Flughöhepunkt entscheidend ist,
- der Ort der Eiablage i.d.R. die Höhe der ersten Einbohrstelle bestimmt,
- die Larven sowohl aufwärts, wie abwärts fressen,
- ein langer Zeitraum zwischen Flughöhepunkt und Ernte über Ertrags- bzw. Qualitätseinbußen entscheiden,
- eine Bekämpfung mit biologischen und chemischen Verfahren möglich ist, die Verfahrenskosten aber weit streuen,
- weiterhin auf Hygiene bei der Maisstroheinarbeitung und der Hopfenreststunkbeseitigung zu achten ist.

Krankheiten

Peronospora

Pseudoperonospora humuli (MIYABE et TAKAHASHI) WILSON

Bedeutung:

Diese Pilzkrankheit tritt jedes Jahr in unterschiedlicher Stärke auf. Alle Pflanzenteile können befallen werden, Blüten- und Dolbenbefall kann zu vollständigem Ertragsverlust führen. Man unterscheidet zwischen Primär- und Sekundärinfektion.

Primärinfektion:

Schadbild:

Die Peronospora überwintert in den unterirdischen Pflanzenteilen und dringt im Frühjahr über den Saftstrom in die jungen Sprosse ein. Erkrankte Bodentriebe sind gestaucht, gelbgrün gefärbt und haben nach unten zusammengekrallte Blätter ("Bubiköpfe"). Gipfel- und Seitentriebe wachsen kaum mehr weiter und vertrocknen. An den Blattunterseiten solcher Triebe bildet sich häufig entlang der Blattadern ein grauschwarzer Belag aus Pilzsporen. Diese bilden die Infektionsquelle für nachfolgende Sekundärinfektionen.

Bekämpfungsschwelle:

Wenn an mehr als **3 % der Stöcke Bubiköpfe** zu finden sind, muss eine Bekämpfung durchgeführt werden. Ist nur ein Teilstück des Hopfengartens betroffen, genügt es, nur dieses zu behandeln.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bekämpfung:

Wenn im Vorjahr der Bestand mit Peronospora befallen war, kann durch tiefen Schnitt des Hopfens die Primärinfektion vermindert werden. Zusätzlich zum tiefen Schnitt wird die Anwendung von Fungiziden beim Austrieb des Hopfens empfohlen. Sind beim Ausputzen des Hopfens an mehr als 3 % der Stöcke Bubiköpfe zu finden, sollte unverzüglich eine Behandlung erfolgen. **Eine ordnungsgemäße Bekämpfung der Primärinfektion ist Voraussetzung für die Bekämpfung der Sekundärinfektion nach dem Peronospora-Warndienst. Dazu gehört auch, dass der gesamte Umkreis der Fläche frei von Wildhopfen und schlecht gerodeten Hopfengärten ist.**

Bekämpfungsmittel gegen Primärinfektion:

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Aufwandmenge in kg bzw. l/ha	Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
Durchgestrichene Mittel sind nicht mehr handelsfähig!					
Streumittel: Ridomil Granulat (Metalaxyl)	US	4 g/Stock max. 8 kg/ha max. 1 Anw. /Jahr	<u>Gewässer</u> 5m	F	Vorsicht: Die Anwendung von Ridomil Granulat im April nicht mit Spurennährstoffen kombinieren (Austriebverätzung möglich). Bei Anwendung von Ridomil Granulat darf in der Saison kein Ridomil Gold Combi mehr verwendet werden (Wirkstoffobergrenze).
Gießmittel: Fongani Gold (Metalaxyl-M)	US	0,2 ml/Stock 0,4 bzw. 0,8 l/ha max. 1 Anw. /Jahr	<u>Gewässer</u> *	F	Pro Stock werden 0,2 ml Fongani Gold in 0,2 l Wasser verdünnt gegossen. Das entspricht einer Konzentration von 0,1%.
Spritzmittel: Aliette WG (Fosetyl)	US	2,5 kg/ha max. 2 Anw. für Primärbeh. 2 Anwendungen: 1. Anwendung nach dem Aufdecken und Schneiden bei 5 – 10 cm Wuchshöhe 2. Anwendung bei einer Wuchshöhe von 20 - 40 cm.	<u>Gewässer</u> 5 verlustm.(90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	<u>Aufwandmenge:</u> max. 2,5 kg/ha in 1000 l Wasser. Bei Einzelstock- bzw. Bandbehandlung ist die Mittel- und Wassermenge entsprechend zu reduzieren. Aliette WG wird hauptsächlich über das Blatt aufgenommen, deshalb nicht zu früh ausbringen! Kombination mit Rüsselkäfer ist nur sinnvoll, wenn der Hopfen bereits ausgetrieben hat (10-20cm). Werden beim Ausputzen und Anleiten noch Bubiköpfe gefunden, ist eine weitere Behandlung empfehlenswert.

Sekundärinfektion:

Schadbild:

Sekundärinfektion erfolgt durch Zoosporangien, die durch Wind und Regen an die Pflanze gelangen. Es bilden sich gelbliche Flecken auf der Blattoberseite, die später verbräunen. Dort wächst auf der Blattunterseite der grauschwarze Pilzsporenbelaag. Infizierte Blüten verhärten, sterben ab und die Doldenbildung wird verhindert. Bei beginnendem Doldenbefall sind die Vorblätter stärker verfärbt als die Deckblätter, was zu einem gescheckten Aussehen der Dolde führt. Im Endstadium ist die ganze Dolde rotbraun.

Bekämpfung nach Peronospora-Warndienst:

Die **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft** - Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen - hat mit Unterstützung der Landwirtschaftsämter in den bayerischen Hopfenanbaugebieten einen **Peronospora-Warndienst** eingerichtet.

Der Peronospora-Warndienst gibt **täglich über Telefonansagedienst und Internet** bekannt, ob Peronosporagefahr besteht.

Bei Spritzaufrufen Sortenhinweise beachten! Hüller Zuchtsorten sind weniger anfällig gegen Peronospora. Die höhere Bekämpfungsschwelle ist durch mehrjährige Versuche und Praxiserfahrungen abgesichert.

Eine ordnungsgemäße Bekämpfung der Primärinfektion ist Voraussetzung für die Bekämpfung der Sekundärinfektion nach dem Peronospora-Warndienst. Dazu gehört auch, dass der gesamte Umkreis der Fläche frei von Wildhopfen und schlecht gerodeten Hopfengärten ist, weil sie meist peronosporabefallen sind und benachbarte Hopfengärten gefährden. Die **Verordnung über die Bekämpfung der Peronosporakrankheit** des Hopfens ver-

pflichtet die Pflanze Hopfengärten sauber zu roden oder die Triebe mindestens 4 m aufzuleiten und den Bestand ausreichend mindestens aber dreimal gegen Peronospora zu behandeln. Die Gemeinde ist für die Überwachung der Verordnung zuständig.

Im **Anbaugebiet Tettwang** werden täglich an **vier Stationen** die infektionsfähigen Zoosporangien ermittelt und die jeweiligen Witterungsdaten erfasst. Auf Grund des Sporangiengehaltes der Luft und der Witterungsbedingungen werden Warndiensthinweise herausgegeben.

Im **Anbaugebiet Elbe-Saale** wird von Mitte Mai bis Ende August täglich für jeden Hopfenstandort ein spezifischer Peronosporaindex auf der Basis bestimmter Wetterdaten errechnet und bei Erreichen des kritischen Wertes, das heißt einer für die Entwicklung der Peronospora günstigen Witterung, Warnung an die betreffenden Betriebe gegeben. Dieser Warndienst wird in Thüringen von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, in Sachsen von der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft und in Sachsen/Anhalt von der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Standort Magdeburg, betrieben.

Ansagen des Peronosporawarndienstes
Der tägliche Abruf der Warndiensthinweise vom telefonischen Ansagedienst oder aus dem Internet ermöglicht es dem Pflanze, ausschließlich bei Infektionsgefahr zu spritzen. Folgendes ist dabei zu beachten:

1. Bestände laufend auf Krankheitsmerkmale kontrollieren.
2. Bekämpfung spätestens 2 Tage nach Aufruf durchführen.
3. Wildwachsende Hopfen roden, weil sie meist peronosporakrank sind und mit ihren Sporen benachbarte Hopfengärten gefährden.

Internet: www.lfl.bayern.de

Telefon-Nummern :

Bayern:

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Hüll	08442/9257-60 o. -61
Landwirtschaftsamt Abensberg	09443/704125
Landwirtschaftsamt Landshut	0871/69292
Landwirtschaftsamt Moosburg	08761/682197
Landwirtschaftsamt Pfaffenhofen	08441/867104
Landwirtschaftsamt Roth	09171/84225
Landwirtschaftsamt Hersbruck	09151/72750
Landwirtschaftsamt Ingolstadt über LfL Hüll	08442/9257-60 o. 61

Baden- Württemberg:

Landratsamt Bodenseekreis - Landwirtschaftsamt	01805/197197-25
--	-----------------

Spritzfolgen nach Warndienstaufruf zur Peronosporabekämpfung!

- Empfehlung zur Mittelwahl während der Saison -

Primär- bekämpfung	Sekundärbekämpfung		
	bis Gerüsthöhe	bis Dolden- bildung	Abschluss- spritzungen
Aliette WG (US)	Aliette WG (US)	Aktuan	Folpan 80 WDG (US)
Fonganiil Gold (US)	Aktuan	Delan WG	Forum (US)
Ridomil	Delan WG	Euparen M WG (US)	Funguran (US)
Granulat (US)	Forum (US)	Folpan 80 WDG (US)	
	Ridomil Gold Combi (US)	Forum (US)	
		Ortiva (US)	
		[Flint (US)]	

Ridomil Gold Combi nur, wenn Ridomil Granulat nicht zur Primärbekämpfung angewendet wurde!

Bekämpfungsmittel gegen Sekundärinfektion:

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Durchgestrichene Mittel sind nicht mehr handelsfähig!									
Systemische Mittel:									
Aliette WG (Fosetyl)	US			4,5 max. 8 Anw./Jahr	7,5	10,0	<u>Gewässer</u> 5 verlustm.(90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Vorsicht bei Mischungen mit Fortress 250 (siehe Gebrauchsanl.)
Ridomil Gold Combi (Folpet+ Metalaxyl M)	US			2,7 4,0 6,0 max. 8 kg/Jahr, max. 2 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> nur mit verlustm. (90%) 20 m	10	Bei einer Anwendung von Ridomil Granulat darf Ridomil Gold Combi in der Saison nicht mehr verwendet werden (Wirkstoffobergrenze).
Teilsystemische Mittel:									
Aktuan (Dithianon+Cymoxanil)	-	0,10	0,15	1,8 3,0 4,0 max. 12 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> 50m	14	
Forum (Dimethomorph)	US	0,10	0,15	1,8 3,0 4,0 max. 6 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> 20 m; verlustm.(90%) *	10	

* Einhaltung des landesspezifischen Mindest-Gewässerabstandes (siehe Tabelle S. 44, in Bayern bis zum Feldrand)

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Teilsystemische Mittel:									
Ortiva (Azoxystrobin)	US			0,75 max. 3,2 l/Jahr, max. 2 Anw./Jahr	1,0	1,6	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 10m	28	Nebenwirkung auf Botrytis
Kontaktmittel:									
Delan WG (Dithianon)	-			0,9 max. 14,9 kg/Jahr, max. 10 Anw./Jahr	1,4	2,0	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 20m	14	
Euparen M WG (Tolyfluanid)	US			1,8 max. 3 Anw./Jahr	2,7	4,0	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 15m <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Nebenwirkung auf Botrytis und bei mehrmaliger Anwendung Neben- wirkung auf Spinnmilbe
Folpan 80 WDG (Folpet)	US			2,25 max. 18,95 kg/ha max. 5 Anw./Jahr	3,35	5,0	<u>Gewässer</u> 75 m; verlustm.(90%) 30m <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Nebenwirkung auf Botrytis Wartezeit genau beachten
Funguran (Kupferoxychlorid)	US			3,96 max. 17,6 kg/Jahr; max. 2 Anw./Jahr	5,9	8,8	<u>Gewässer</u> 50 m; verlustm.(90%) 30m	7	

Botrytis

Botrytis cinerea PERSON

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bedeutung:

Diese Pilzkrankheit tritt in den letzten Jahren verstärkt auf. Der wirtschaftliche Schaden entsteht vor allem durch die Qualitätsbeeinträchtigung. Die Unterscheidung von Botrytis- und Spätmehltaubefall ist oft bei der getrockneten Dolde nicht mehr eindeutig zu bestimmen.

Schadbild:

Botrytis befällt Blüten und Dolden. Zur Zeit der Hopfenblüte werden die Griffel befallen. Von dort geht die Krankheit auf die Dolden über. Vor allem windgeschützte feuchte Lagen mit dichten Beständen begünstigen den Befall. Die Dolden werden meist an den Spitzen rotbraun; daher wird das Schadbild auch als "Rotspitzigkeit" bezeichnet. Selten werden die ersten Blättchen vom Doldenstiel her befallen. Vor allem bei Feuchtigkeit können das Pilzgeflecht und die bis zu 1 cm langen Pilzfäden an den befallenen Stellen mit bloßem Auge erkannt werden. Die rotbraune Färbung der Dolden bei Botrytis ist heller als bei Befall mit Peronospora.

Bekämpfung:

Vorbeugende Bekämpfung ist nur in Lagen, die als gefährdet bekannt sind, und bei feuchter Witterung während der Blüten- und Doldenbildung, erforderlich. Bei anfälligen Sorten sind Spritzfolgen von Peronosporamitteln mit Nebenwirkung auf Botrytis notwendig. Besonders anfällig sind die Sorten Hallertauer Magnum und Hallertauer Merkur.

Bekämpfungsmittel:

Zur Zeit ist kein Mittel zugelassen. Die Produkte Euparen M WG, Flint, Folpan 80 WDG und Ortiva haben eine Nebenwirkung gegen Botrytis.

Echter Mehltau

Sphaerotheca humuli (DE CANDOLLE) BURRILL

Bedeutung:

Diese Pilzkrankheit tritt nicht in jedem Jahr und an jedem Standort gleich stark auf. Im Anbaugebiet Hallertau nahm in den vergangenen Jahren der Mehltaudruck stark zu.

1997 und 1999 trat er im Anbaugebiet Spalt erstmals in nennenswerten Umfang auf.

Ertrag und Qualität können durch den Echten Mehltau stark beeinträchtigt werden.

Schadbild:

Erste Anzeichen sind vereinzelte pustelartige Erhebungen auf der Blattober- und Blattunterseite, aus denen sich mehlintige, weiße Flecken entwickeln. Diese Mehltaupusteln können an allen oberirdischen Pflanzenteilen auftreten. Dolden können noch in jedem Reifestadium befallen werden, zeigen dann häufig Missbildungen und trocknen ein. Echter Mehltau tritt ab Mitte Mai insbesondere bei warmer Witterung und in dichten, blattreichen Beständen auf. Eine erfolgte Mehltauinfektion überdauert sowohl Regen- als auch Trockenperioden. Seit einigen Jahren treten in Regenperioden auch verstärkt auf der Blattunterseite Mehltaupusteln auf.

Begünstigende Faktoren

Standort:

- offen zur Hauptwindrichtung
- Staulage nach Osten (Hang, Waldrand), bei Ostwind entsprechend umgekehrt
- Infektionsquellen in der Flur (Wildhopfen, aufgelassene Gärten)

Anbau

- Sorte
- Ausbringung von frischem, nicht verrotteten Rebenhäcksel
- Hygienemaßnahmen (Entlauben, Entfernen von Bodentrieben)

- dichte blattreiche Bestände (überhöhte N-Düngung, Zahl der angeleiteten Triebe pro Aufleitung, blattreiche Sorten)
- Anbausystem (z. B. Non Cultivation)
- nicht bekämpfter Befall in Junghopfen (Infektionskette im Folgejahr)

Bekämpfungsschwelle:

Die momentan zur Verfügung stehenden Mittel wirken hauptsächlich vorbeugend, weshalb eine Bekämpfung des Echten Mehltaus **nur dann Erfolg verspricht, wenn sie spätestens beim Auftreten der ersten Mehltaupusteln durchgeführt wird.** Um den Befallsbeginn rechtzeitig festzustellen, sind vor allem bei anfälligen Sorten und gefährdeten Lagen, **wöchentlich sorgfältige Kontrollen** notwendig:

- ab Mitte Mai Kontrolle auf Blattbefall an den unteren Blättern
- ab Ende Juni Kontrolle auf Blatt-, Blüten- und Doldenbefall in einer Höhe von 3 - 7 m (Blattachsel- und Kopfbereich)

Vorbeugende Maßnahmen

- Hygienemaßnahmen beachten (Schneiden, Ackern, Entlauben, Hopfenputzen)
- Infektionsquellen in der Umgebung ausschalten
- angepasste N-Düngung
- anfällige Sorten möglichst nicht auf einer gefährdeten Lage anpflanzen
- bei anfälligen Sorten und Problemlagen nur 2 Triebe pro Aufleitung anleiten (bei TU, MR, PE sollten 3 Triebe angeleitet werden).

Bekämpfungsstrategie

- Bekämpfungsmaßnahmen an die Witterungsbedingungen (Wettervorhersage, Wachsschicht) und Kulturmaßnahmen anpassen. Frühzeitiges zweites Ackern bis Mitte Juni verbessert die Befahrbarkeit der Hopfenfläche in der Blüte deutlich.
- Vor der Blüte chemische Bekämpfung ab Auffinden der ersten Pusteln in der Gewanne, da die momentan verfügbaren Präparate vor allem vorbeugend wirken.
- **In Befallslagen und bei anfälligen Sorten sollte spätestens im Knospenstadium bzw. zu Blühbeginn eine vorbeugende Spritzung erfolgen.**
- Von Blühbeginn bis zur beginnenden Ausdoldung sollten regelmäßige Behandlungen erfolgen. Während der Blüte Spritzungen im Abstand von höchstens 10 -14 Tagen.
- Strobilurine (Flint, Ortiva) dürfen insgesamt maximal zweimal eingesetzt werden; häufiger Einsatz kann, wie aus dem Getreidebau bekannt, schnell zu vollständigen Resistenzen führen.

- Der wichtigste Zeitraum für die vorbeugende Bekämpfung des Echten Mehltaus ist der Juli!
- In Befallslagen und bei anfälligen Sorten Folgebehandlung innerhalb von 7-10 Tagen. Bei sichtbarem Befall und anhaltendem Infektionsrisiko ist eine Folgebehandlung (Stopspritzung) innerhalb von 4-6 Tagen erforderlich.
- Eine effektive Bekämpfung ist nur bis etwa 3 Wochen vor der Ernte der jeweiligen Sorte möglich, verspätete Spritzungen im August, v. a. wenn in der Blüte die Spritzabstände zu groß waren, sind nur noch gering wirksam.
- Warndiensthinweise beachten!
- Exakte Pflanzenschutztechnik (volle Gebläseleistung, langsame Fahrgeschwindigkeit, jede 2. Reihe fahren)
- Bei den momentan zur Verfügung stehenden Mehltaufungiziden wird nur bei **voller Präparate- und Wassermenge** eine gute Wirkung erreicht!

Bekämpfungsmittel: Echter Mehltau

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Bayfidan (Triadimenol)	-	0,05	0,075	1,2	1,65	2,5	<u>Gewässer</u> 40 m; verlustm.(90%) 20m	21	§18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Flint (Trifloxystrobin)	US			0,56	0,83	1,25	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 20m <u>Nichtzielflächen</u> 20m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Gute Nebenwirkung auf Pe- ronospora, Nebenwirkung auf Botrytis
Folicur (Tebuconazol)	-			-	-	ab EC 61 1,75–2,0	<u>Gewässer</u> nur verlustm.(90%) 20m <u>Nichtzielflächen</u> 25m; verlustm.(90%) 5m	21	Nur für sehr späte Ab- schlussspritzungen einset- zen. Ein Einsatz vor der Ausdoldung kann zu Er- tragsminderungen führen. §18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Fortress 250 (Quinoxifen)	US			0,27	0,4	0,6	<u>Gewässer</u> nur verlustm. (90%)20m <u>Nichtzielflächen</u> 5m; verlustm.(90%) bis Feldrand	28	Fortress 250 zuerst in einen Eimer mit Wasser vorver- dünnen (siehe Gebrauchs- anleitung).

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Geblä- sespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestim- mungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Ge- rüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Sythane 20 EW (Myclobutanil)	US	0,03	0,045	0,45 max. 4 Anw./Jahr	1,0	1,5	<u>Gewässer</u> 10m; verlustm.(90%) *	14	
Sythane 6W (Myclobutanil)	US	0,10	0,15	1,5 max. 4 Anw./Jahr	3,3	5,0	<u>Gewässer</u> 10m	14	Keine Mischung mit borhal- tigen Düngern wegen was- serlöslichem Beutel
Netzschwefel Asulfa WG, Thiovit Kumulus WG, Sufuran WG, (Schwefel) -als Zusatz zu Schwefelfreien Mit- teln	US	0,25	0,375	3,75 max. 15 Anw./Jahr	8,25	9,4	<u>Gewässer</u> 20m	8	Wirkung: nur vorbeugend bei geringem Befallsdruck und häufigen Anwendungen (Pflanzenschäden möglich). Hopfen für die Brauerei An- heuser-Busch darf nicht mit Schwefel/Schwefelhaltigen Präparaten behandelt wer- den.
		0,25	0,375	3,75	8,25	9,4	<u>Gewässer</u> 20m	8	

* Einhaltung des landesspezifischen Mindest-Gewässerabstandes (siehe Tabelle S. 44; in Bayern bis zum Feldrand)

Verticilliumwelke

Verticillium albo-atrum REINKE et BERTHOLD
und *Verticillium dahliae* KLEBAHN

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bedeutung:

Diese Welkekrankheit kann bei anfälligen Sorten 100%igen Ertragsausfall zur Folge haben und auch zum Absterben des Hopfenstockes führen.

Schadbild:

Die Welke tritt manchmal schon im Juni auf und lässt an den Hopfenreben von unten nach oben die Blätter gelb werden. Bei leichtem Antippen fallen sie ab. Schneidet man den unteren Teil der Rebe auf, sieht man, dass die Leitungsbahnen verbräunt sind. Vor allem nach kühlen Witterungsperioden kann die Welkekrankheit bei nachfolgend trocken-heißer Witterung sehr schnell fortschreiten.

Infektionsbedingungen:

- anfällige Sorten
- Strukturschäden, insbesondere Luftmangel und Staunässe (Tonböden, Humusarmut)
- Verletzungen der Trieb- und Stockbasis
- Ungleichgewicht der Nährstoffversorgung, vor allem ein zu hohes N-Angebot
- Schwächung der Stöcke durch Stockfäule fördert die Welke
- niedrige Bodentemperatur von April bis Juli mit hohen Niederschlägen und nachfolgende Hitzeperioden

Bekämpfung:

Eine chemische Bekämpfung ist nicht möglich.

Kulturmaßnahmen, die der Welke entgegenwirken:

- Anbau welketoleranter Sorten
- Verwendung von nicht infiziertem Feuchsermaterial
- Standortauswahl (tiefgründige Böden mit gutem Luft- und Wasserhaushalt)

- bei Wiederbepflanzung wenigstens ein „hopfenfreies“ Jahr; wenn möglich Wechsel auf Ackerstandorte
- Gesundungsschnitt (optimaler Schneidzeitpunkt, kein Herbstschnitt, glatter Schnitt mit weißer gesunder Schnittstelle)
- Verletzungen vermeiden (breites Anrainen, glatter Schnitt, flaches Auskreiseln)
- Anrainen möglichst im Frühjahr, damit der Hopfenstock über Winter nicht freiliegt
- Bodenbearbeitung minimieren, Strukturschäden auch bei Pflegemaßnahmen vermeiden
- Bodenbeschattung (Schattengare) durch Grünbewuchs so lang wie möglich
- Düngung nach Bodenuntersuchung, vor allem nach DSN (Nmin)
- Chemisches Hopfenputzen mit N-Lösungen bzw. 2. N-Gabe erst nach dem 1. Ackern
- Stickstoff vom chemischen Hopfenputzen bei der Düngung berücksichtigen
- Stickstoffschübe mindern (Verteilung der N-Gaben, Mineralisierung beachten)
- frischen Rebenhäcksel und einmalige Güllegaben über 30 m³/ha vermeiden
- zu frühe Ernte vermeiden

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Stockfäule

Bedeutung

Das Faulen der Stöcke verursacht eine verminderte Triebzahl, geringe Vitalität, Stressempfindlichkeit, Nährstoffaufnahmestörungen, geringes Längenwachstum und verminderte Seitentrieblänge, bis hin zu Welkeerscheinungen. Als Ursache der Stockfäule kommen in Frage: Stauende Nässe, Überdüngung, Bodenverdichtung, Infektion mit *Peronospora*, *Phytophthora*, *Fusarium* oder *Verticillium*. Nur eine genaue Untersuchung kann im Einzelfall klären, wodurch die Stockfäule verursacht wird. Besonders anfällig sind die Sorten Hersbrucker Spät, Brewers Gold und Haltertauer Taurus.

Bekämpfung

Zur Steigerung der Abwehrkraft befallener Stöcke kann Ridomil Granulat oder Aliette WG nach dem Aufdecken und Schneiden bzw. bei beginnendem Stockaustrieb eingesetzt werden (Anwendung siehe Peronospora-Primärinfektion).

Eine gesonderte Bekämpfung der Peronospora-Primärinfektion wird dadurch hin-fällig.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Viruserkrankungen

(Apfelmosaik-, *Prunus Necrotic Ringspot*-, Hopfenmosaik-, *Arabis Mosaik*-, *Latentes Hopfen- und Amerikanisches Latentes Hopfen - Virus*)

Bedeutung:

Viruskrankheiten sind in allen Hopfenanbaugebieten verbreitet. Ertrag und Alpha-säuregehalt können je nach Virusart, Befallsstärke und Sorte mehr oder weniger stark vermindert werden.

Schadbild:

Bei Befall mit Hopfenmosaik-Virus findet man häufig mosaikartige Aufhellungen an den Blättern. Bei Befall mit Apfelmosaik-Virus zeigen sich auch ring- und bänderförmige Blattaufhellungen. Die Blätter verhärten und drehen sich ein.

Erkrankte Pflanzen haben z.T. gestauchten Wuchs, entwickeln sich zögernd und erreichen oft nicht die Gerüsthöhe. Die Ausprägung der Schadbilder ist stark witterungs-abhängig.

Bekämpfung:

Chemische Bekämpfung ist nicht möglich. Virusfreies Pflanzenmaterial wird durch Meristemkultur gewonnen. Mit diesem Pflanzgut werden virusfreie Hopfenbestände angelegt.

Vor der Neupflanzung dürfen im Hopfengarten keinerlei lebende Pflanzenreste des virusbefallenen Altbestandes mehr vorhanden sein. Daher muss der Althopfen sorgfältig gerodet und der Hopfengarten vor der Neupflanzung ein Jahr von Hopfen frei gehalten werden.

Qualitätspflanzgut:

Die Vermehrung des Qualitätspflanzgutes, das in Bayern mit dem Zertifikat A versehen wird, erfolgt in Gewächshäusern und Laborbetrieben. Die für die Herstellung von Qualitätspflanzgut verwendeten Mutterpflanzen wurden vor der Vermehrung auf die oben genannten Virusarten untersucht. Während der Vermehrungszeit wird das Pflanzgut durch Untersuchung von Stichproben auf Befall mit Apfelmosaik-Virus laufend kontrolliert.

Im **Anbaugebiet Elbe/Saale** werden von ausgewählten, leistungsfähigen Pflanzen aus Stamm- und Erhaltungszuchten, die im Vermehrungsbetrieb „pac Elsner“ Dresden durch Wärmebehandlung virusfrei gemacht wurden, Mutterpflanzen gewonnen, die als Ausgangsmaterial für die Vermehrung verwendet werden. Die von diesen Pflanzen gewonnenen Stecklinge werden im Vermehrungsbetrieb unter Glas bewurzelt, ab Mitte Mai an den Aufschulbetrieb „W. Kolb“ in Krebs geliefert und sofort im Freiland ausgepflanzt. Bis zum Herbst entwickeln sich daraus kräftige Jungpflanzen mit einem ausgeprägten Wurzelstock von 30 - 100 g und ca. 20 - 30 gut ausgebildeten Augen. Ab Mitte Oktober werden die Jungpflanzen gerodet und an die Hopfenbetriebe ausgeliefert.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung

Neben dem mechanischen Hopfenputzen und dem Entlauben von Hand kann ab 1. Juli Reglone eingesetzt werden.

Die stickstoffhaltigen Mischungen z. B. AHL und schwefelsaures Ammoniak sind im vorderen Teil Anbau S. 12 beschrieben. Zur Unkrautbekämpfung besitzen Fusilade Max gegen einkeimblättrige Unkräuter und Gallant Super gegen Gräser, einjährige Risse und Hirse eine Genehmigung.

Bekämpfungsmittel: Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung

Indikation	Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in %	Aufwandmenge in kg bzw. l/ha	Abstandsaufgaben: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchsanleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen:
Hopfen- putzen	Reglone (<i>Deiquat</i>)	US	0,3 %	max. 1,8 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> 10 m	14	Einsatzzeitpunkt: 01.Juli-31. August
Quecke	Fusilade Max (<i>Fluazifop-P</i>)	-		max. 2 l/ha in 200-400 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> * <u>Nichtzielflächen</u> 20m verlustm. ¹⁾ (90%) *	28	§18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Einjährige einkeim- blättrige Un- kräuter	Fusilade Max (<i>Fluazifop-P</i>)	-		max. 1 l/ha in 200-400 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> * <u>Nichtzielflächen</u> 20m verlustm. ¹⁾ (90%) *	28	z. B. Einjährige Ungräser und Getreidearten außer einj. Rispe §18a Genehmigungen: Risiko liegt beim Anwender
und einjäh- rige Rispe, Hirse	Gallant Super	-		max. 1 l/ha in 200-400 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> *	28	Reihenbehandlung ab Errei- chen der Gerüsthöhe §18a Genehmigungen: Risiko liegt beim Anwender

¹⁾ Die TD-Düse 80-08 von Agrotop wurde bisher als einzige verlustmindernde Injektordüse (90%) für den Einsatz im Hopfen anerkannt. Deshalb gelten beim Einsatz dieser Düse die geringeren Abstandsaufgaben.

* Einhaltung des landesspezifischen Mindest-Gewässerabstandes (siehe Tabelle S. 44 ; in Bayern bis zum Feldrand).

Applikationstechnik

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Spritztechnik zum Abspritzen (Bodenschädlinge, Hopfenputzen, Unkrautbekämpfung)

Düsen	Typ	Abdrift- minde- rung (%)	Druck (bar)	Ausbringmenge (2 Düsen je Seite, 4 km/ha) (l/ha)
Flachstrahldüsen	8008	0	2 - 3	400 - 500
Asymmetr. Flachstrahldüsen	OC 12	0	2 - 3	450 - 550
TurboDrop-Düsen	TD 60-08	0	5 - 8	500 - 600
TurboDrop-Düsen	TD 80-08	90	5 - 8	500 - 600

- Die TD Düse 80-08 von aprotop ist derzeit die einzige anerkannte verlustmindernde Düse (90 %). Deshalb sind beim Einsatz dieser Düse geringere Abstandsauflagen möglich.
- TurboDrop-Düsen spritzen großtropfiger. Die Abdrift wird dadurch deutlich reduziert (z. B. geringere Beeinträchtigung der Untersaat!).
- Der Strahlwinkel (60°, 80°) bestimmt die Breite des Spritzstrahls:
Zum Abspritzen der Bodentriebe auf dem Bifang empfiehlt sich der Einsatz der TurboDrop-Düsen TD 80-08 mit einem Ausstoßwinkel von 80°.
Sollen auch die unteren Blätter und Seitentriebe der Rebe abgespritzt werden, empfiehlt sich der Einsatz der TurboDrop-Düsen TD 60-08 mit einem engeren Ausstoßwinkel von 60°, weil dadurch eine bereits vorhandene Untersaat nicht benetzt wird.
- Eine gleichmäßigere Benetzung wird erreicht, wenn je Spritzseite zwei Düsen rechtwinklig angebracht werden, wobei eine Düse in die Fahrtrichtung und die andere entgegen der Fahrtrichtung eingestellt werden.
- Zur Spritzung können Handspritzrohre oder ein Unterstockspritzgestänge verwendet werden.
- Der Zusatz von Haft-, Spreit- und Penetrationshilfsmitteln kann die Benetzung und den Wirkungsgrad erhöhen. Eine Reduzierung der Wasseraufwandmenge ist dadurch möglich.
- Düseneinsätze sind auf Verschleiß zu kontrollieren!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Spritztechnik zum Sprühen

Ziel der Applikationstechnik in Raumkulturen ist es, das Pflanzenschutzmittel möglichst ohne Verluste gleichmäßig verteilt an alle Pflanzenteile anzulagern. Benetzungsversuche bestätigen immer wieder, dass gerade die Gipfelregionen und die Reihen zwischen den Spritzgassen schlechter benetzt werden.

Einflussfaktoren auf die Benetzung sind:

- Wassermenge

- Arbeitsbreite
- Fahrgeschwindigkeit
- Luftmenge (Gebläsestufe)
- Zusatz von Additiven
- Druck
- Düsen

Auf einzelne Einflussfaktoren soll im weiteren Verlauf näher eingegangen werden.

Wassermenge

Je nach Wachstumsstand, Sorte und zu behandelnden Schaderreger müssen un-

terschiedliche Mengen an Spritzflüssigkeit ausgebracht werden. Sie sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung einer Gebläsespritze wird die Wassermenge meist um 1/3 erniedrigt. Dabei wird die Konzentration auf das 1½-fache

erhöht, damit die volle Mittelmenge ausgebracht wird.

Zur Erzielung einer ausreichenden Benetzung wird für das **Anbauggebiet Tettngang** grundsätzlich 1-fache Konzentration empfohlen. (Wasseraufwandmenge wie Druckspritze).

Empfohlener Wasser- und Mittelaufwand bei Hopfen in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium und Applikationsverfahren

Entwicklungsstadium (ES) (nach BBCH-Code)	20 % der Gerüsthöhe erreicht bis 70 % der Gerüsthöhe erreicht (ES 32 bis ES 37)	70 % der Gerüsthöhe erreicht bis Infloreszenzknospen vergrößert (ES 37 bis ES 55)	Infloreszenzknospen vergrößert bis 50 % der Dolden geschlossen (ES 55 bis ES 85)
Druckspritze (1-fache Konz.) Peronospora, Botrytis Blattl. Mehltau, Gem. Spinnm.	1000 – 1900 l 1200 – 2250 l	1900 – 2800 l 2250 – 3350 l	2800 – 4200 l 3350 – 5000 l
Gebläsespr. (1½-fache Konz.) Peronospora, Botrytis Blattl. Mehltau, Gem. Spinnm.	700 – 1300 l 800 – 1500 l	1300 – 1900 l 1500 – 2200 l	1900 – 2800 l 2200 – 3300 l
Mittelaufwand	24 bis 45 %	45 bis 67 %	67 bis 100 %

Hilfstabelle zum Ansetzen einer Spritzflüssigkeit

Konzentration des Mittels in %	Mittelmenge in g bzw. ml für 100 l	Erforderliche Mittelmenge in kg bzw. l je Spritze bei einem Fassinhalt von Liter						
		600	800	1000	1500	2000	3000	4000
0,005	5	0,03	0,04	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2
0,03	30	0,18	0,24	0,30	0,45	0,60	0,90	1,2
0,04	40	0,24	0,32	0,40	0,60	0,80	1,20	1,6
0,045	45	0,27	0,36	0,45	0,675	0,9	1,35	1,8
0,05	50	0,3	0,4	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0
0,06	60	0,36	0,48	0,6	0,90	1,2	1,8	2,4
0,075	75	0,45	0,6	0,75	1,12	1,5	2,25	3,0
0,10	100	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
0,15	150	0,9	1,2	1,5	2,25	3,0	4,5	6,0
0,20	200	1,2	1,6	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
0,25	250	1,5	2,0	2,5	3,75	5,0	7,5	10,0
0,30	300	1,8	2,4	3,0	4,5	6,0	9,0	12,0
0,375	375	2,25	3,0	3,75	5,62	7,5	11,25	15,0
0,50	500	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0
0,75	750	4,5	6,0	7,5	11,25	15,0	22,5	30,0
2,0	2000	12	16	20	30	40	60	80
3,0	3000	18	24	30	45	60	90	120
4,0	4000	24	32	40	60	80	120	160
8,0	8000	48	64	80	120	160	240	320
15,0	15000	90	120	150	225	300	450	600
20,0	20000	120	160	200	300	400	600	800
30,0	30000	180	240	300	450	600	900	1200

Wichtige Hinweise:

- Bringen Sie die volle Mittelmenge aus!
Keine Unterdosierung!

- Wassermenge (l/ha) x Konzentration (%) = Mittelmenge in kg oder l je ha.
- Wird z.B. die Wassermenge verringert, muss die Konzentration erhöht werden, damit die volle Mittelmenge ausgebracht wird.
- Beachten Sie die Angaben zu Konzentration und Mittelmenge pro ha in den Tabellen der Bekämpfungsmittel!
- Nur mit hoher Wassermenge wird eine ausreichende Benetzung erreicht (besonders wichtig bei der Mehlnaubekämpfung).

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Arbeitsbreite

Die Auswertungen aus Belagsmessungen 2004 mit wassersensitivem Papier haben gezeigt, dass die Benetzung der Reben zwischen den Fahrgassen deutlich schlechter ist als in der Fahrgasse. In älteren Versuchen wurde ebenfalls eine Verschlechterung des Spritzbelages mit Erhöhung der Arbeitsbreite von 6,40 m auf 9,60 m festgestellt.

Als Konsequenz daraus wird eine max. Arbeitsbreite von 6,40 m empfohlen, d.h. jede 2. Gasse fahren!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Fahrgeschwindigkeit

Mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit verschlechtert sich der Spritzbelag, v. a.

- im oberen Pflanzenbereich
- in den von der Fahrgasse entfernten Reihen

Bis zum Erreichen der Gerüsthöhe sollten deshalb Fahrgeschwindigkeiten von 2,0 - 3,0 km/h eingehalten werden. Ab Erreichen der Gerüsthöhe liegen die **optimalen Fahrgeschwindigkeiten** bei einer Arbeitsbreite von 6,4 m bei **1,6 - 2,2 km/h**.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Luftmenge (Gebläsestufe)

Bei Spritzungen vor Erreichen der Gerüsthöhe soll mit verringerter Gebläsedrehzahl gearbeitet werden (erste Stufe). Ab Blühbeginn müssen alle Spritzungen mit voller

Zapfwelldrehzahl gefahren werden, damit die volle Gebläseleistung erreicht wird. Änderungen der Fahrgeschwindigkeit sind dann nur noch durch Umschaltung auf einen anderen Gang möglich. Schlepper mit enger Gangabstufung sind dabei im Vorteil.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Zusatz von Additiven

Zusatzstoffe oder Additive lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen. Man unterscheidet:

- Öle
verringern die Abdrift, greifen die Kutikula an und beschleunigen die Durchdringung des Herbizides durch die Wachsschicht.
- Netzmittel
werden zur Verbesserung der Benetzung bei Herbiziden und Kontaktmittel eingesetzt
- Detergentien oder „Super“-Benetzer
steigern die Benetzung um ein Vielfaches durch extreme Herabsetzung der Oberflächenspannung
- Penetrationshilfsmittel
verbessern die Wirkstoffaufnahme und -verteilung in der Pflanze bei systemisch wirkenden Pflanzenschutzmitteln
- Haftmittel
reduzieren das Abfließen der Spritzbrühe von den Blättern und erhöhen die Regenbeständigkeit; meist zu Kontaktwirkstoffen beigegeben.

Additive können die Wirkungsleistung von Pflanzenschutzmitteln unter schwierigen Einsatzbedingungen absichern und die Effektivität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes erhöhen. Zur Wirkstoffreduktion sollten sie im Hopfen nicht eingesetzt werden, da die Potenz der zugelassenen Präparate oftmals begrenzt ist und von ihnen selbst keine Wirkung ausgeht.

Die Auswahl des Zusatzstoffes richtet sich nach der Wirkungsweise des Pflanzenschutzmittels und dem Anwendungsziel.

Der Einfluss auf den Spritzbelag und Wirkungsverbesserungen von Additiven sind mit Ausnahme von LI 700 im Hopfen weitgehend unerforscht. Erfahrungen aus anderen Kulturen können wegen der Unter-

schiede in der Applikationstechnik nur bedingt auf den Hopfen übertragen werden.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Druck

Der Spritzdruck spielt eine entscheidende Rolle bei der Benetzung der Hopfenpflanzen, v. a. in den Problembereichen (Gipfelregion, Reben zwischen den Fahrgassen). Dazu kommt, dass TurboDrop-Düsen einen höheren Spritzdruck erfordern, um die größeren Tröpfchen mit Unterstützung des Gebläses in die Problemzonen zu transportieren. Zu beachten ist dabei, dass der am Manometer abgelesene Spritzdruck von dem an der Düse abweichend sein kann (3-5 bar Unterschied möglich).

Empfehlung:

20-25 bar Spritzdruck, gemessen an den TD-Düsen, nicht unterschreiten!

Düsen

Abdriftminderung durch TurboDrop-Düsen

TurboDrop-Düsen sind Stand der Technik; denn durch die Verwendung von TurboDrop-Düsen mit Abdeckblech bei der Behandlung der Rendreihen kann die Abdrift um ca. 90 % verringert werden. Dieses Verfahren wurde von der BBA als „verlustmindernd“ anerkannt. Neugeräte, die dahingehend geprüft wurden und diese Anforderungen erfüllen, sind im „Verzeichnis verlustmindernder Geräte“ der BBA eingetragen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Vorteile von TD-Düsen:

- **weniger Abdrift**
- **geringerer Abstand zu Gewässern und Nicht-Zielflächen**
- **gleicher oder besserer Erfolg bei allen Pflanzenschutzmaßnahmen im Hopfen**

Querschnitt TurboDrop-Injektordüse, Funktion

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Das Dosierplättchen spritzt einen runden Strahl in den Injektor und reißt dort die Luft durch die Ansaugöffnung (4) mit. In der Mischkammer (5) werden Luft und Spritzflüssigkeit fein vermischt.

Das weitgehend homogene Flüssigkeits-Luft-Gemisch tritt durch das anschließende Verteilermundstück (8) aus.

Um die Abdrift zu verringern sind folgende Punkte zu beachten:

- Abdecken der äußeren Gebläsesseite bei der Randbehandlung (bis etwa 3/4 der Höhe an der Aufwindseite) und einseitiges Spritzen auch der zweiten Reihe sowie TurboDrop-Injektordüsen auf der ganzen Fläche; dadurch kann die Abdrift um ca. 90 % verringert werden. Zur Sicherstellung der biologischen Wirksamkeit können bei der einseitigen Spritzung der 2. Reihe von der geschlossenen Hälfte des Düsenkranzes die 2 obersten Düsen geöffnet werden.
- Rechtzeitiges Ausschalten des Spritzgerätes vor dem Wenden bereits vor der letzten Rebe. Diese Rendreben können durch eine Fahrt am Vorgewende quer

zu den Reihen mit einer einseitigen Spritzung in Richtung Hopfengarten behandelt werden.

- Spritzungen nur bei Windstille, bzw. bei leichter Luftbewegung. Erfahrene Hopfenpflanzer wissen, dass bei einer Luftbewegung von mehr als 5 m/sec., dies ist ein Wind, bei dem sich die Blätter und Seitentriebe bewegen, im Gipfelbereich des Hopfenbestandes kein ausreichender Spritzbelag mehr erzielt werden kann und deshalb der Spritzerfolg in Frage gestellt ist. Gleichzeitig nimmt bei zunehmendem Wind die Abtriftgefahr erheblich zu.
- Entsprechend langsame Fahrgeschwindigkeit, angepasster hoher Druck und ausreichende Wassermenge sind Bedingungen für eine gute Verteilung des Spritzbelages und geringe Abtrift.

- Ein regelmäßig geprüftes und perfekt eingestelltes Spritzgerät ist Voraussetzung für eine einwandfreie Spritzung.

- Information des Grundstücksnachbarn vor jeder Spritzung. Durch sachliche Gespräche mit Grundstücksnachbarn wird Vertrauen und Verständnis für den Pflanzenschutz im Hopfenbau gefördert.

Insgesamt eine Reihe von Maßnahmen, die zu beachten sind, um erfolgreich den Hopfen zu behandeln und gleichzeitig die Abtrift auf Nachbargrundstücke und Oberflächengewässer auf ein geringstmögliches Maß zu verringern. Es handelt sich dabei um die Einhaltung von Regeln, die für verantwortungsbewusste Hopfenpflanzer bereits selbstverständlich sind.

Verbesserte Randbehandlung mit TurboDrop-Injektordüsen, zwei einseitigen Spritzfahrten und Abdeckung der äußeren Gebläseaustrittsöffnung

Düsenbestückung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Damit die erforderliche Spritzflüssigkeitsmenge gleichmäßig über die gesamte Hö-

he des Hopfens verteilt wird, ist die richtige Düsenbestückung Voraussetzung. Im Laufe der Spritzsaison nimmt der Hopfen in Höhe und Blattmasse kräftig zu; dement-

sprechend verändert sich auch die Düsenbestückung. Bei voller Belaubung sollte die obere Hälfte der Düsen des Düsenkranzes einen zwei- bis dreimal so großen Ausstoß haben als die untere Hälfte. Wenn z. B. bei einer Gebläsespritze mit insgesamt 12 Düsen die unteren 6 Düsen des Düsenkranzes einen Ausstoß von 15 l/min haben, dann sollten die oberen 6 Düsen einen Ausstoß von 30 - 45 l/min haben.

Im oberen Teil des Düsenkranzes müssen also größere Düsen sein als unten. Außerdem müssen die oberen Düsen einen spitzeren Strahlwinkel haben als die unteren, denn nur der spitze Strahlwinkel erzeugt größere Tropfen, die für die größere Entfernung erforderlich sind. Nur unter diesen Voraussetzungen kann auch der obere Bereich des Hopfens genügend Spritzflüssigkeit erhalten.

Kriterien für die Düsenbestückung

- Entwicklungsstadium und Wasseraufwandmenge
- Gerüsthöhe
- Arbeitsbreite
- Schaderreger

Bei zielgerechter Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen im Hopfenbau sind folglich die Faktoren Wasseraufwand, Arbeitsbreite und Fahrgeschwindigkeit weitgehend vorgegeben. Ein angestrebter Gesamtdüsenausstoß muss deshalb im wesentlichen über die **Auswahl der Düsenbestückung** und in Grenzen über die **Variation des Betriebsdrucks** erreicht werden. ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

In der folgenden Tabelle sind Beispiele für empfohlene Düsenbestückungen in der Hallertau bei 6,40 m Arbeitsbreite aufgeführt.

Kleine Düsenbestückung bis $\frac{3}{4}$ Gerüsthöhe – Arbeitsbreite 6,40 m									
TurboDrop Injektordüsen			Druck in bar						
			18	20	22	24	26	28	30
Düse Nr.	Größe	Farbe	Düsenausstoß in l/min						
8 (oben)	geschlossen	-							
7	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
6	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
5	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
4	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
3	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
2	TD025-60	lila	2,45	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
1 (unten)	TD015-60	grün	1,47	1,55	1,62	1,70	1,77	1,83	1,90
Gesamtausstoß in l/min			37,24	39,26	41,16	42,96	44,72	46,48	48,02
			Wasseraufwand in l/ha						
			2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	
Fahrgeschwindigkeit in km/h	2,0		1746	1840	1929	2014	2096	2179	2251
	2,2		1587	1673	1754	1831	1906	1981	2046
	2,4		1455	1534	1608	1678	1747	1816	1876
	2,6		1343	1416	1484	1549	1613	1676	1731
	2,8		1247	1315	1378	1438	1497	1556	1608
	3,0		1164	1227	1286	1343	1398	1453	1501

Mittlere Düsenbestückung bis Erreichen der Gerüsthöhe – AB 6,40 m									
TurboDrop Injektordüsen			Druck in bar						
			18	20	22	24	26	28	30
Düse Nr.	Größe	Farbe	Düsenausstoß in l/min						
8 (oben)	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
7	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
6	TD 04-40	rot	3,92	4,13	4,33	4,53	4,71	4,89	5,06
5	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
4	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
3	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
2	TD025-60	lila	2,45	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
1 (unten)	TD015-60	grün	1,47	1,55	1,62	1,70	1,77	1,83	1,90
Gesamtausstoß in l/min			45,08	47,52	49,82	52,02	54,14	56,26	58,14
			Wasseraufwand in l/ha						
Fahrge- schwindigkeit in km/h	1,8		2348	2475	2595	2709	2820	2930	3028
	2,0		2113	2228	2335	2438	2538	2637	2725
	2,2		1921	2025	2123	2217	2307	2397	2478
	2,4		1761	1856	1946	2032	2115	2198	2271

Große Düsenbestückung bei voller Belaubung – AB 6,40 m									
TurboDrop Injektordüsen			Druck in bar						
			18	20	22	24	26	28	30
Düse Nr.	Größe	Farbe	Düsenausstoß in l/min						
8 (oben)	TD 04-40	rot	3,92	4,13	4,33	4,53	4,71	4,89	5,06
7	TD 05-40	braun	4,90	5,16	5,42	5,66	5,89	6,11	6,32
6	TD 04-40	rot	3,92	4,13	4,33	4,53	4,71	4,89	5,06
5	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
4	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
3	TD 03-40	blau	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
2	TD025-60	lila	2,45	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
1 (unten)	geschlossen	-							
Gesamtausstoß in l/min			48,02	50,60	53,08	55,44	57,68	59,92	61,94
			Wasseraufwand in l/ha						
Fahrge- schwindigkeit in km/h	1,6		2814	2965	3110	3248	3380	3511	3629
	1,8		2501	2635	2765	2888	3004	3121	3226
	2,0		2251	2372	2488	2599	2704	2809	2903
	2,2		2046	2156	2262	2363	2458	2553	2639

Die Ausstoßmengen sind für jedes Pflanzenschutzgerät zu überprüfen.

Die in der Tabelle angegebene Ausbringungsmenge bezieht sich auf den Druck an den Düsen. Wenn die Ausbringungsmenge in der

Praxis nicht erreicht wird, besteht ein Druckabfall vom Manometer zu den Düsen. In diesem Fall ist der Spritzdruck zu erhöhen.

Spritztechnik Tettang

Empfehlungen zur Erzielung optimaler Spritzbeläge:

- ⇒ Spritzdruck von mindestens 20 bar einhalten.
- ⇒ Wasseraufwand nicht zu knapp bemessen. Sichtbare Abtropfverluste signalisieren Grenze des Aufnahmevermögens der Blattoberfläche.

- ⇒ Ausreichende Drehzahl des Gebläselüfters begünstigt Bestandsdurchdringung.
- ⇒ Die Düsenbestückung ist dem Stand der Vegetation und den Erfordernissen des zu behandelnden Schadfaktors anzupassen. Deshalb empfiehlt es sich einige Ersatzdüsen in verschiedenen Kalibergrößen bereit zu legen.

Bestückungsempfehlung für TurboDrop-Injektordüsen bei voller Belaubung [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

TurboDrop Injektordüsen		Druck in bar						
		18	20	22	24	26	28	30
Düse Nr.	Größe	Düsenausstoß in l/min						
8 (oben)	TD04-60	3,92	4,13	4,33	4,53	4,71	4,89	5,06
7	TD05-60	4,90	5,16	5,42	5,66	5,89	6,11	6,32
6	TD05-60	4,90	5,16	5,42	5,66	5,89	6,11	6,32
5	TD04-60	3,92	4,13	4,33	4,53	4,71	4,89	5,06
4	TD03-60	2,94	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
3	TD025-60	2,45	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
2	TD015-60	1,47	1,55	1,62	1,70	1,77	1,83	1,90
1 (unten)	TD015-60	1,47	1,55	1,62	1,70	1,77	1,83	1,90
Gesamtausstoß in l/min		51,94	54,72	57,40	60,00	62,42	64,78	67,02
		Wasseraufwand in l/ha bei 10,50 m Arbeitsbreite						
Fahrge- schwindigkeit in km/h	1,0	2.968	3.127	3.280	3.429	3.567	3.702	3.830
	1,2	2.473	2.606	2.733	2.857	2.972	3.085	3.191
	2,0	1.484	1.563	1.640	1.714	1.783	1.851	1.915

Düsentabelle für TurboDrop-Injektordüsen

Bauteile der Düsen	Düsenbezeichnung bzw. Farbe der Bauteile							
	TD015-60	TD02-60	TD025-60	TD03-60	TD04-60	TD05-60	TD06-60	TD08-60
Injektor	grün	gelb	lila	blau	rot	braun	grau	weiß
Kappe	grün	gelb	lila	blau	rot	braun	grau	weiß
Mundstück	rot	grün	blau	blau	grau	grau	schwarz	elfenbein
Druck in bar	Düsenausstoß in l/min in Abhängigkeit vom Druck							
20	1,55	2,07	2,58	3,10	4,13	5,16	6,20	8,26
22	1,62	2,17	2,71	3,25	4,33	5,42	6,50	8,66
24	1,70	2,26	2,83	3,39	4,53	5,66	6,79	9,06
26	1,77	2,36	2,94	3,53	4,71	5,89	7,07	9,42
28	1,83	2,44	3,06	3,67	4,89	6,11	7,33	9,78
30	1,90	2,53	3,16	3,79	5,06	6,32	7,59	10,12

Witterung

Neben den beschriebenen Einflussfaktoren hat auch die Witterung einen großen Einfluss auf den Erfolg der Pflanzenschutzmaßnahmen. Wind beeinträchtigt die Spritzqualität erheblich. Spritzungen sollen deshalb nur bei Windstille erfolgen. Da häufig Windstille nur abends oder morgens eintritt, ist es oft notwendig, Spritzungen in die Abend- oder Morgenstunden zu verlegen.

Die Spritzungen sind einzustellen, sobald sich Blätter und Seitentriebe an den Hopfenpflanzen stärker bewegen, das entspricht einer Windgeschwindigkeit von 5 m/sec.

Spritzwasser

Das Wasser zum Hopfenspritzen soll sauber sein, damit Filter und Düsen nicht verstopfen und es soll nicht zu kalt sein, weil sonst der Hopfen durch das kalte Wasser geschockt werden kann. Bei der Wasserentnahme aus Gewässern oder aus der Wasserleitung für das Befüllen der Spritzgeräte ist darauf zu achten, dass der Füllschlauch keine direkte Verbindung mit der Spritzbrühe hat. Durch einen entstehenden Unterdruck im Saugschlauch oder Leitungsnetz könnte ansonsten Spritzbrühe aus dem Behälter zurück in das Gewässer oder in die Wasserleitung gelangen. Beim Befüllen aus der Wasserleitung darf also der Füllschlauch nicht in den Spritzbehälter hineinreichen und nicht in die Spritzbrühe eintauchen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bei den meisten Mitteln ist die Wirkung bei warmer Witterung besser als bei kühler Witterung. Vor allem kalte Nächte nach der Spritzung führen häufig zu geringerer Wirkung.

In Trockenperioden sind die Hopfenblätter aufgrund der Wachsschicht verhärtet und der Stoffwechsel herabgesetzt. Die Wirkstoffaufnahme ist daher schlechter.

Bei sehr hohen Temperaturen kann es zur raschen Verflüchtigung von Wirkstoffen oder auch zu Blattverbrennungen durch Pflanzenschutzmaßnahmen kommen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Das Befüllen des Spritzbehälters direkt aus der Wasserleitung hat auch noch andere Nachteile: Das Befüllen dauert meistens sehr lange, weil der Querschnitt der Leitung zu gering ist. Außerdem ist das Wasser meist sehr kalt. Dieser Nachteil kann umgangen werden, indem ein entsprechend großer Vorratsbehälter in ca. 2 m Höhe aufgestellt wird, der nach jeder Spritzung wieder neu befüllt wird. Das Befüllen kann eventuell mit einem Schwimmer automatisch gesteuert werden. Hier kann sich das Wasser erwärmen und außerdem kann mit einer entsprechend großen Füllöffnung das Spritzfass sehr schnell befüllt werden.

Pflegen und Einwintern der Pflanzenschutzgeräte

Zu den regelmäßigen **Pflegearbeiten** gehört neben der Kontrolle des Ölstandes an Pumpe und Getriebe das Reinigen der Filter. Um einen gleichmäßigen Ausstoß an den Düsen zu gewährleisten, sollen die Düsenplättchen jedes Jahr, bei Keramik-Düsenplättchen jedes dritte Jahr erneuert werden.

Das **Reinigen** von Pflanzenschutzgeräten erfordert besondere Sorgfalt und wurde unter dem Kapitel „Gute landwirtschaftliche Praxis im Pflanzenschutz“ beschrieben.

Das **Einwintern** des Pflanzenschutzgerätes ist die Voraussetzung für das einwandfreie Funktionieren in der nächsten Saison.

Einwintern des Pflanzenschutzgerätes

- Nach der Spritzsaison soll das Gerät mit einem Spritzenreiniger gespült werden. Man füllt ca. 300 Liter Wasser in den Tank und gibt nach Dosierungsanleitung einen Spritzenreiniger (z.B. Agroclean usw.) dazu, spült bei laufendem Rührwerk das Fass und alle Spritzleitungen durch. Nach 1 Stunde Einwirkzeit lässt man die Brühe nochmals umlaufen und verspritzt das Ganze im Hopfengarten. Anschließend soll die Gebläsespritze nochmals mit klarem Wasser gespült werden und alle Filter gereinigt werden.
- Bei Kolbenpumpen zur vollständigen Entleerung die Ablassstopfen abschrauben, bzw. Ablasshähne öffnen und nochmals bei kleinster Zapfwellendrehzahl ca. 20 Sekunden laufen lassen, anschließend in die Öffnungen mit einem Ölkännchen einige Spritzer Hydrauliköl aus pflanzlicher Herkunft spritzen.
- Bei Kolbenmembranpumpen Pflanzenschutzgerät mit Anhängenvorrichtung absenken (Gerät steht dann schräg nach vorne), ca. 7 Liter Frostschutzmittel (z.B. Frostschutzmittel für Scheibenwaschanlage) in den Spritzbehälter geben und Pumpe solange laufen lassen, bis an den Düsen kein Spritzstrahl mehr austritt, sondern es nur noch schäumt. Die Pumpe braucht nicht geöffnet werden, sie ist durch das Frostschutzmittel winterfest.
- Filter und Düsen abschrauben und reinigen, anschließend Filter und Düsen aus Metall ca. 1 Stunde in ein Ölbad (pflanzliches Hydrauliköl) legen. Bei Filtern und Düsen aus Keramik oder Kunststoff ist dies nicht notwendig. Die Anschlüsse für die Düsen und Filter reinigen und anschließend Filter und Düsen wieder einbauen. Diese Maßnahme ist wichtig, um Korrosion zu verhindern.
- Manometer abschrauben und frostfrei lagern.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Ernte

Durch sortengerechte Erntezeit, perfekte Pflücke und Trocknung soll ein höchstmöglicher Ertrag mit bester Qualität erzielt werden.

Erntetechnik

Für die Erzeugung einer einwandfreien Qualität ist die Pflege und perfekte Einstellung der Pflückmaschine Voraussetzung. Dazu gehört:

Vor Beginn der Ernte

- Vorbereitung der Pflückmaschine mit Erneuerung beschädigter und verbrauchter Pflückfinger bzw. ganzer Pflückleisten (ca. alle 3-4 Jahre), Reinigung der Pflücktrommeln und Windreinigung sowie Prüfung der Bänder.

Während der Ernte

- Regelmäßige Reinigung der Pflücktrommel (mehrmals am Tage) sowie Anpassung der Drehzahl und des Abstandes der Pflücktrommeln an Habitus und Pflückreife.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

- Regelmäßige Reinigung der Saugwindreinigung zur Verhinderung des Verklebens der Reinigungsgitter.
- Einstellung der Reinigung zur Erreichung einer einwandfreien Pflückqualität.
- Anpassung der Reinigung an die Witterungsverhältnisse und den Feuchtigkeitsgehalt des Hopfens durch mehrmalige Korrektur der Einstellung während des Tages.
- Verhinderung der Doldenblattrückführung, sie vermindert die Qualität des Erntegutes. Schuber zu!
- Bei Bedarf zusätzliche Stengelausscheider einbauen

Erntezeitpunkt

Der Erntezeitpunkt beeinflusst folgende Qualitätsparameter:

- Ertrag
- Bitterstoffgehalt (% Alphasäuren)
- Bitterqualität (z.B. Cohumulonanteil)
- Aroma
 - Ölgehalt gesamt (Aromagehalt)
 - Ölzusammensetzung (Aromaqualität)
- Äußere Qualität
 - Farbe und Glanz
 - Befall mit Krankheiten und Schädlingen

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Der richtige Erntezeitpunkt ist wichtig für einen hohen Ertrag und eine gute Qualität. Zu früh geerntete Hopfen sind noch nicht ausgewachsen und erbringen deshalb niedrigere Erträge. Während der Bitterstoffgehalt bei den meisten Sorten schon bald seinen Höhepunkt erreicht hat, wird bei zu früher Ernte vor allem Ertrag verschenkt; es kann auch der Hopfen durch vorzeitiges Abschneiden bei zu früher Ernte im darauffolgenden Jahr mit schwächerem Wachstum und geringerem Ertrag reagieren. Bei zu später Ernte über den optimalen Zeitbereich leidet vor allem die äußere Qualität und das Aroma.

Erntezeitbereich der wichtigsten Hopfensorten

	August										September																			
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Hallertauer Mfr.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Spalter		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Northern Brewer		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Tettnanger		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Hall. Tradition				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Opal							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Saphir							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Perle							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Spalter Select								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Smaragd													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Hersbrucker												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Hall. Magnum												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Hall. Merkur												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Hall.Taurus													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Target												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Brewers Gold												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Herkules																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Nugget																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Da die Anbaugelände Hersbruck und Elbe-Saale weiter nördlich liegen (Tageslänge!), wird die Reife im Anbaugelände Hersbruck um ca. 3-4 Tage und im Anbaugelände Elbe-Saale um ca.5-6 Tage später erreicht.

Trocknung

Hordentrocknung

Ziele bei der Hopfentrocknung sind optimale Trocknungsleistung und vor allem Erhaltung der Hopfenqualität.

Dazu sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- Trocknungstemperatur 62 – 65°C , gemessen unter der Auszugshorde
- Luftgeschwindigkeit 0,25 m/s – 0,30 m/s
- geringe Schütthöhe von 30 – 35 cm

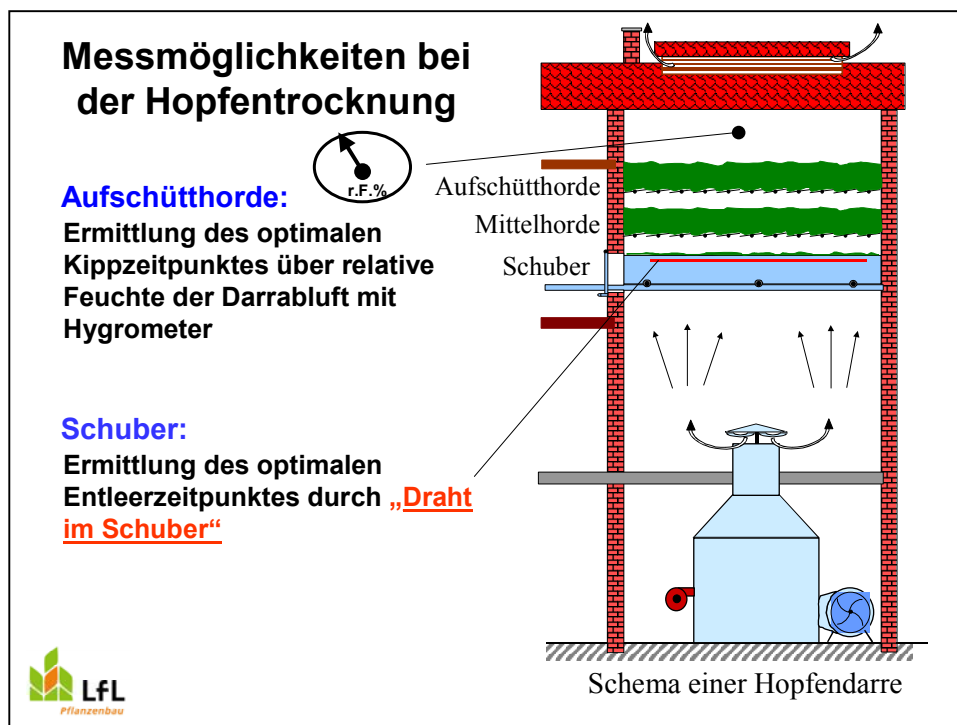
[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

- Trocknungsdauer ist abhängig von Witterung, Sorte, Schütthöhe usw.

Hopfen in Aufschütthorde nicht zu früh kippen.

Durch Messung des Feuchtegehaltes der Darrabluft kann der Kippzeitpunkt der Aufschütthorde besser bestimmt werden, damit der Hopfen nicht zu früh gekippt wird.

Für jede Darre lässt sich ein eigener Wert für den optimalen Kippzeitpunkt ermitteln.



Hopfen nicht übertrocknen

- durch Messen mit dem „Draht im Schuber“ kann der Entleerzeitpunkt besser bestimmt werden, um den Hopfen im Schuber nicht zu übertrocknen,
- bei Sortenwechsel oder Änderung der Trocknungstemperatur muss der Draht-Sollwert neu überprüft und bei Bedarf korrigiert werden,
- regelmäßige Kontrolle auf Nesterbildung während der Trocknung,
- kontrollieren der Feuchtigkeit durch Wassergehaltsuntersuchung des Hopfens

Bandtrocknung

Für eine optimale Trocknung muss der Bandtrockner über die gesamte Bandbreite gleichmäßig mit Grünhopfen beschickt werden. Fällt dagegen an den Rändern die Schüttung ab, so trocknet der Hopfen in diesem Bereich schneller, mit der Folge von Aufwirbelungen bereits am Ende des ersten Bandes. Durch Anbringung von Gummilappen im Außenbereich des Aufgabebandes und durch Kürzen der Stacheln der Dosierwalze an den Rändern kann die Situation verbessert werden (Heindl, IHB 1996).

Ähnlich wie in der Darre bildet sich auch beim Bandtrockner am Ende des ersten Bandes ein starkes Feuchtegefälle in der Schüttung aus. Der direkt auf dem Stangengewebeband aufliegende Hopfen ist weitaus trockener als der Hopfen an der Oberfläche der Schüttung. Diese ungleichmäßige Trocknung kann nur teilweise durch das zweifache Umschichten der Hopfenschüttung wettgemacht werden. Durch den Einbau eines Produktwenders in der vorderen Hälfte des Trockners über dem ersten Band kann die Gleichmäßigkeit der

Trocknung verbessert werden. Die Umlaufgeschwindigkeit des Wenders sollte dabei etwa die dreifache Bandgeschwindigkeit betragen (Gondar, 1993).

Damit der Hopfen nicht zu früh vom oberen Band auf das mittlere Band fällt, kann der Trocknungsverlauf durch Messen der relativen Feuchte der Trocknungsluft mit einem elektronischen Hygrometer im letzten Viertel des obersten Bandes kontrolliert werden. Damit der Hopfen nicht übertrocknet wird, kann wie in der Darre mit dem System „Draht im Schubler“ gemessen werden. Dabei wird im letzten Drittel des unteren Bandes ein Messdraht oder Gestänge angebracht, an denen eine Wechsellspannung angebracht wird. Über ein Auslesegerät wird ein Wert angezeigt, der vom Wassergehalt abhängig ist. Ist in diesem Messbereich der eingestellte Sollwert noch nicht erreicht, da der Hopfen noch zu feucht ist, wird über dieses Messsystem das Trocknerband in Intervallen abgeschaltet, bis der Hopfen wieder die gewünschte Feuchtigkeit hat.

Konditionierung

Ziele der Konditionierung

- Hopfenqualität erhalten und sichern
- Schonende Belüftung
- Gleichmäßige Homogenisierung
- Optimale Hopfenfeuchte
- Optimale Belüftungszeit

Damit diese Ziele erreicht werden, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Versuche und intensive Messungen zur Optimierung der Trocknung und Konditionierung des Hopfens durchgeführt.

Nur gleichmäßig, nicht übertrockneter Hopfen kann optimal konditioniert werden

Der optimale Wassergehalt des Hopfens frisch aus der Darre liegt zwischen 9–10 %.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

In diesem Zustand liegt der Wassergehalt der Spindel zwischen 25-35 % und bei den Doldenblättern nur noch bei 4-7 %. Bei der Lagerung des Hopfens auf dem Hopfenboden und/oder beim Belüften in Konditionierungskammern werden die unterschiedlichen Wassergehalte des inhomogenen Hopfens und der große Feuchteunterschied zwischen Spindel und Doldenblättern ausgeglichen.

Gute Durchmischung beim Befüllen der Kammer reduziert die Belüftungszeit

Wird der Hopfen vor oder beim Befüllen der Konditionierungskammer gemischt, beginnt bereits schon vor der Belüftung ein Feuchteausgleich des inhomogenen Hopfens. Bei der Belüftung werden dann v. a.

die großen Wasserunterschiede zwischen Spindel und Doldenblättern ausgeglichen.

Feuchteausgleich durch Umluft

Durch Belüftung mit Umluft werden die unterschiedlichen Wassergehalte des inhomogenen Hopfens ausgeglichen und es erfolgt zugleich ein Feuchteausgleich zwischen Spindel und Doldenblätter.

Die Dauer der Belüftung ist abhängig von:

- Wassergehalt des Trockenhopfens
- Gleichmäßigkeit der Trocknung
- Schütthöhe in der Kammer
- Temperatur der Belüftungsluft

Ziel sollte es sein, den Hopfen so zu trocknen, dass bereits nach der Belüftung mit Umluft der gewünschte Wassergehalt erreicht wird.

Entscheidend ist ein Messen der Belüftungsluft im Zuluftkanal

Es besteht ein Zusammenhang zwischen der relativen Feuchte der Belüftungsluft und dem Wassergehalt des Hopfens.

Nach den Sorptionsisothermen nimmt der Hopfen bei der Lagerung oder Belüftung bei einer relativen Luftfeuchte von 58-65 % nach einer bestimmten Zeit einen Wassergehalt von 9-12 % an.

Dadurch kann bereits bei der Belüftung mit Umluft der Wassergehalt des Hopfens in der Kammer beurteilt werden.

Durch Mischluft schonendere und gleichmäßigere Nachbehandlung

Ist der Hopfen in der Kammer zu trocken oder zu feucht, wird der Belüftungsluft aus Umluft nach Bedarf Luft mit höherer bzw. niedriger Feuchte zugemischt, bis die Mischluft die gewünschte relative Feuchte erreicht hat.

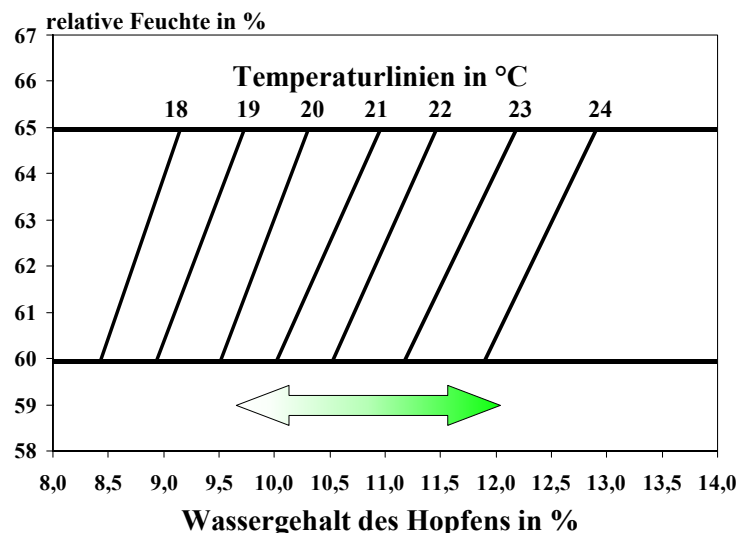
Temperatur und relative Feuchte der Belüftungsluft bestimmen Hopfenfeuchte

Bisher wurde im Zuluftkanal die relative Feuchte der Belüftungsluft gemessen. Bei gleichen Belüftungszeiten und gleicher relativer Feuchte der Belüftungsluft wurden aber immer wieder unterschiedliche Wassergehalte des Hopfens nach der Belüftung erzielt. Die Ursache liegt in den unterschiedlichen Temperaturen der Belüftungsluft.

Optimale Belüftungsluft beträgt 20-24 °C und 58-65 % r.F.

Mit Hilfe vieler ermittelter Messwerte in den unterschiedlichen Konditionierungsanlagen während der Ernte 2002 konnte ein Belüftungsdiagramm erstellt werden. Dieses stellt einen Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt des Hopfens und der Temperatur und der relativen Feuchte der Belüftungsluft dar. Dadurch kann der erzielbare Wassergehalt des Hopfens abgeschätzt werden.

Belüftungsdiagramm für Konditionierungsanlagen



Regelung der Mischluft

Die Messung der Temperatur und der relativen Luftfeuchte der Belüftungsluft erfolgt im Zuluftkanal.

Nach Bedarf wird Raumluft, Außenluft oder Darrabluft zugemischt, bis die gewünschte

Temperatur und relative Luftfeuchte der Belüftungsluft erreicht ist.

Die Steuerung erfolgt über Luftklappen, eine Automatisierung ist möglich.

Feuchtetabelle:

Absolute Feuchte in g/kg Luft in Abhängigkeit von Temperatur und rel. Luftfeuchte

Temperatur in °C	Rel Luftfeuchte in %						
	58 %	60 %	62 %	64 %	66 %	68 %	70 %
14 °C	5,6	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	7,1
16 °C	6,6	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0
18 °C	7,5	7,8	8,0	8,3	8,5	8,8	9,0
20 °C	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,8	10,1
21 °C	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
22 °C	9,4	9,8	10,1	10,4	10,7	11,1	11,4
23 °C	10,0	10,3	10,7	11,0	11,4	11,7	12,1
24 °C	10,6	10,9	11,3	11,7	12,0	12,4	12,8
26 °C	11,8	12,2	12,7	13,1	13,5	13,9	14,3
28 °C	13,2	13,7	14,2	14,6	15,1	15,5	16,0
30 °C	14,8	15,3	15,8	16,3	16,8	17,3	17,8

Kontrolle der Belüftungsluft ist wichtig!

In der Praxis werden zum Messen der Belüftungsluft Handmessgeräte oder stationär eingebaute Temperatur- und Feuchtfühler, über welche die Mischluftregelung gesteuert werden kann, eingesetzt.

Wichtig ist, dass die Temperatur und Feuchte der Belüftungsluft während der Belüftung im Zuluftkanal oder im Luftverteilterraum über eine Digitalanzeige oder einen PC-Bildschirm mitverfolgt werden kann. Zahlreiche Messgeräte können die aus Temperatur und relativer Feuchte berechnete absolute Feuchte der Luft in g Wasser /kg Luft anzeigen. Über diesen Wert kann eine Veränderung der Mischluft sehr schnell festgestellt und auch beurteilt werden, ob der Hopfen in der Kammer durch die Belüftung ausgeglichen, angefeuchtet oder nachgetrocknet wird.

Zusammenfassende Hinweise zur Steuerung von Belüftungsanlagen

- Ziel ist eine optimale Trocknung auf 9-10 % Wassergehalt

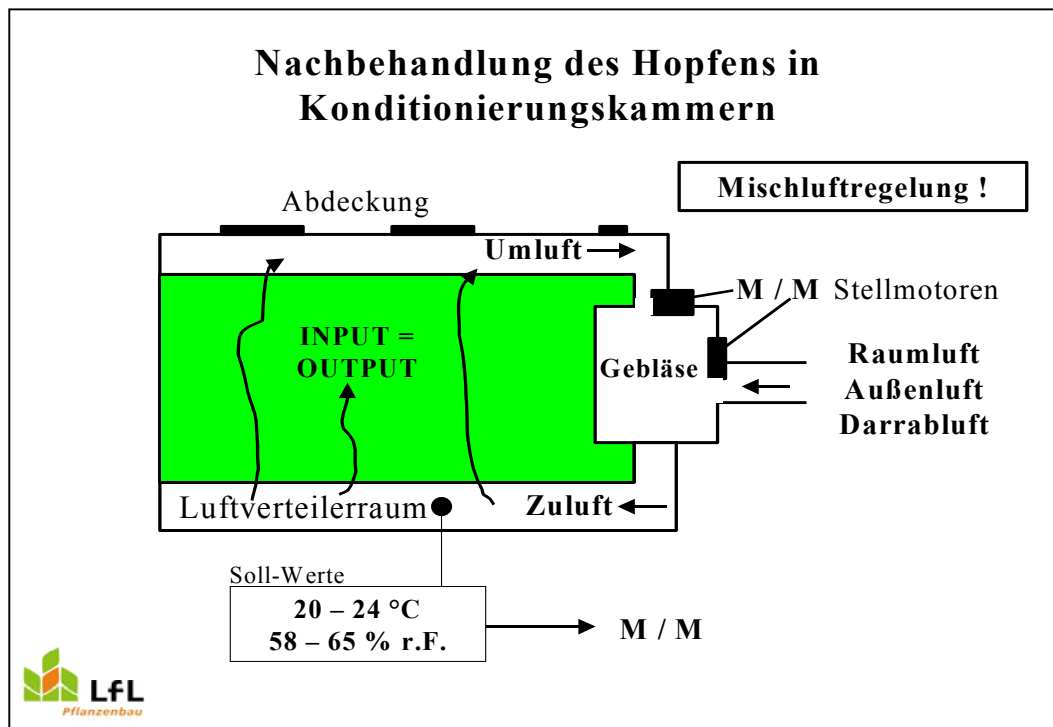
- Bei der Belüftung mit Umluft kann die Hopfenfeuchte beurteilt werden
- Umluft bewirkt Feuchteausgleich, Korrektur mit Mischluft
- Optimaler Temperaturbereich: 20-24 °C
- Optimale relative Feuchte: 58-65 %
- Temperatur der Umluft nicht wesentlich verändern, sondern nur korrigieren! Kammerluft ist Hauptanteil der Belüftungsluft!
- Belüftungszeit mindestens 3 Stunden
- Dokumentation der Messwerte des Belüftungsvorganges in einem Konditionierungsprotokoll ist sehr hilfreich
- Bei zu trockenem Hopfen relative Feuchte der Belüftungsluft schrittweise erhöhen
- Nach Ende der Belüftung sollte Hopfen bis zum Absacken noch lagern. Ruhephase des belüfteten Hopfens bis zum

Pressen von mind. 6 Stunden ist sehr wichtig!

- Wird der Hopfen mit optimaler Temperatur (20–24 °C) belüftet, ist die Stabilität der Dolden in Bezug auf Zerblättere-

ung deutlich besser als bei kühleren Temperaturen!

- Gewünschte Hopfenfeuchte ist erreicht, wenn INPUT = OUTPUT



Verpackung und Zertifizierung

Die Umstellung der Verpackung des Hopfens von den traditionellen Landballen zu Rechteckballen ist weitgehend abgeschlossen. Die technischen Vorgaben sind:
 Maße: 60 x 60 x 120 cm
 Pressgewicht: 60 kg (= 150 kg/m³)
 oder Firmenvorgabe
 Verpackungsmaterial: Polypropylen (PP)

Anteil der verschiedenen Verpackungsarten nach Gewichtsprozenten in der Hallertau 2004

Verpackungsart	Gew.-Prozent
Landballen	2,16
RB 80	0,26
RB 60	97,55
RB 40	0,03
	100,00

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Die Zertifizierung der Hopfenballen erfolgte 2004 in einem Großversuch mit Klebesiegeln. Das Format betrug 120 x 45 mm. Die Klebesiegel werden vom Landwirt über der Sacknaht angebracht. Beim Öffnen des Sackes oder beim Entfernen des Siegels reißt das Hopfensiegel an den Sicherungsstanzungen ein.

Um eine ordnungsgemäße Siegelung zu gewährleisten, sind bei der Anbringung des Klebesiegels folgende Punkte zu beachten:

- Der Untergrund muss trocken und staubfrei sein.
- Das Siegel muss intensiv ange-drückt/festgerubbelt werden.

Qualitätstabelle für deutschen Siegelhopfen - Fassung 1999

Betrag der Minderung (=Abzug) bzw. des Zuschlags = Kaufpreis/Ztr. X Wert)

Qualitätsmerkmal Wertbereiche – Toleranz – Qualitätsstufe – Zuschlag (+) / Abzug (-)

A) Wassergehalt

Festgestellt nach Methode Analytica IV EBC 7.1.

Der Verkäufer trägt die Kosten einer notwendigen Nachtrocknung.

Rohhopfen ist mit einer Temperatur von 60° bis 65° Celsius zu trocknen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

		Qualitätsstufe	Zuschlag/Abzug
	Kleiner 9,0 %	W-0	0 %
Optimalwert:	9,0 % bis 10,5 %	W-1	+ 3,0 %
Standardwert:	Größer 10,5 % bis 11,5 %	W-2	0 %
	Größer 11,5 % bis 12,5 %	W-3	- 3,0 %
	Größer 12,5 % bis 14,0 %	W-4	- 6,0 %
	Größer 14,0 %	W-5	- 6,0 % Wandelung

B) Äußere Beschaffenheit

1. Pflücke

a) Blätter- und Stengelanteil, sonstige Bestandteile

Teile von Rebenblättern und Reben-, Blatt- oder Doldenstengel und Hopfenabfall sind bis zu insgesamt 2,6 % zulässig. An der Dolde befindliche Stengel werden erst ab 2,5 cm als Stengel gerechnet. Hopfenabfall sind Kleinstteile von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe und sonstige, nicht von der Dolde stammende Bestandteile.

		Abrechnungstoleranz	Qualitätsstufe	Zuschlag/Abzug
Standardwert	Größer 1,0 % bis 2,6 %	+ 0,4 %	B-1	0 %
Optimalwert	bis 1,0 %	+ 0,3 %	B-2	+ 3 %
	Größer 2,6 % bis 4,4 %	+ 0,6 %	B-3	- 4 %
	Größer 4,4 % bis 5,0 %	+ 0,6 %	B-4	- 6 %
	Größer 5,0 %	+ 0,6 %	B-5	- 6 % o. Wdlg.

b) Doldenblätter

Von der Hopfenspindel abgelöste Deck- und Vorblätter sind bis 18,0 % zulässig;

		Abrechnungstoleranz	Qualitätsstufe	Zuschlag/Abzug
Standardwert	Größer 6,0 % bis 18,0 %	+ 4 %	D-1	0 %
Optimalwert	Bis 6,0 %	+ 4 %	D-2	+ 1,3 %
	Größer 18,0 % bis 26,0 %	+ 4 %	D-3	- 1,0 %
	Größer 26,0 % bis 31,0 %	+ 4 %	D-4	- 2,0 %
	Größer 31,0 % bis 35,0 %	+ 4 %	D-5	- 6,0 %
	Größer 35,0 %	+ 4 %	D-6	- 6,0 % o.Wdlg.

2. Sortenreinheit, Samenanteil

Der Samenanteil darf einschließlich etwaiger Fremdsortenanteile und sonstiger Fremdbestandteile maximal 2,0 % betragen. Samen ist die voll ausgebildete Frucht (Kugel) der Dolde. Die Hopfen sind in äußerster Sortenreinheit zu liefern. Bei Überschreiten der Toleranzgrenze ist der Käufer zur Minderung (Multiplikator 1,0) oder Wandelung berechtigt.

3. Dolden: Kranke, befallene und beschädigte Dolden (z.B. Peronospora, Mehltau, Schäden durch Blattlaus- und Rote Spinne-Befall, Botrytis), angegangene Dolden (z.B. Überdarrung, Feuchtigkeit, Schimmelbildung)

	Befall	Einstufung	Zuschlag/Abzug
Standardwert	Kein	G-1	0 %
	Leicht	G-2	0 %
	Mittel	G-3	- 4 %
	Stark	G-4	- 10 %
	Sehr stark	G-5	- 14 % o. Wdlg.

Die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche bleibt von den vorstehenden Regelungen der Qualitätstabelle unberührt.

Qualitätstabelle für deutschen Siegelhopfen – Fassung 2003

Betrag des Zuschlags bzw. der Minderung (=Abzug) = Kaufpreis / kg X Wert)

Qualitätsmerkmal **Wertbereiche - Qualitätsstufe - Zuschlag (+) / Abzug (-)**

A) Wassergehalt:

Festgestellt nach Methode Analytica IV EBC 7.1.

Der Verkäufer trägt die Kosten einer notwendigen Nach Trocknung.

Rohhopfen ist mit einer Temperatur von 60° Celsius bis 65° Celsius zu trocknen.

	Qualitätsstufe	Wert
Optimalwert	Bis 10,5 %	+ 2,0 %
	10,6 % - 11,5 %	0
	11,6 % - 12,5 %	- 2,0 %
	Größer 12,5 %	- 6,0 % oder Nacherfüllung

B) Äußere Beschaffenheit

1. Pflücke

a) Blätter- und Stengelanteil, sonstige Bestandteile

Teile von Rebenblättern und Reben-, Blatt- oder Doldenstengel und Hopfenabfall sind bis zu insgesamt 2,39 % zulässig. An der Dolde befindliche Stengel werden erst ab 2,5 cm als Stengel gerechnet. Hopfenabfall sind Kleinstteile von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe und sonstige, nicht von der Dolde stammende Bestandteile.

	Qualitätsstufe	Wert	
Optimalwert	Bis 1,10 %	2,0 %	
	Standardwert	1,2 % - 2,39 %	0
		2,4 % - 3,9 %	- 2,0 %
	Größer 3,9 %	- 4,0 % oder Nacherfüllung	

b) Doldenblätter

Von der Hopfenspinde abgelöste Deck- und Vorblätter sind bis 26,0 % zulässig;

	Qualitätsstufe	Wert
Standardwert	Bis 26 %	0
	27 % - 35 %	- 2,0 %
	Größer 35 %	- 6,0 % oder Nacherfüllung

2. Sortenreinheit, Samenanteil

Der Samenanteil darf einschließlich etwaiger Fremdsortenanteile und sonstiger Fremdbestandteile maximal 2,0 % betragen. Samen ist die voll ausgebildete Frucht (Kugel) der Dolde. Die Hopfen sind in äußerster Sortenreinheit zu liefern. Bei Überschreiten der Toleranzgrenze ist der Käufer zur Nacherfüllung sowie zur Minderung (Multiplikator 1,0) oder zum Rücktritt berechtigt.

3. Dolden

Kranke, befallene und beschädigte Dolden (z.B. Peronospora, Mehltau, Schäden durch Blattlaus – und Rote Spinne-Befall, Botrytis), angegangene Dolden (z.B. Überdarrung, Feuchtigkeit, Schimmelbildung).

	Befall	Einstufung	Wert
Standardwert	kein	G-1	0,0
	leicht	G-2	- 0,0
	mittel	G-3	- 2,0 %
	stark	G-4	- 5,0 %
	sehr stark	G-5	- 10,0 % oder Nacherfüllung

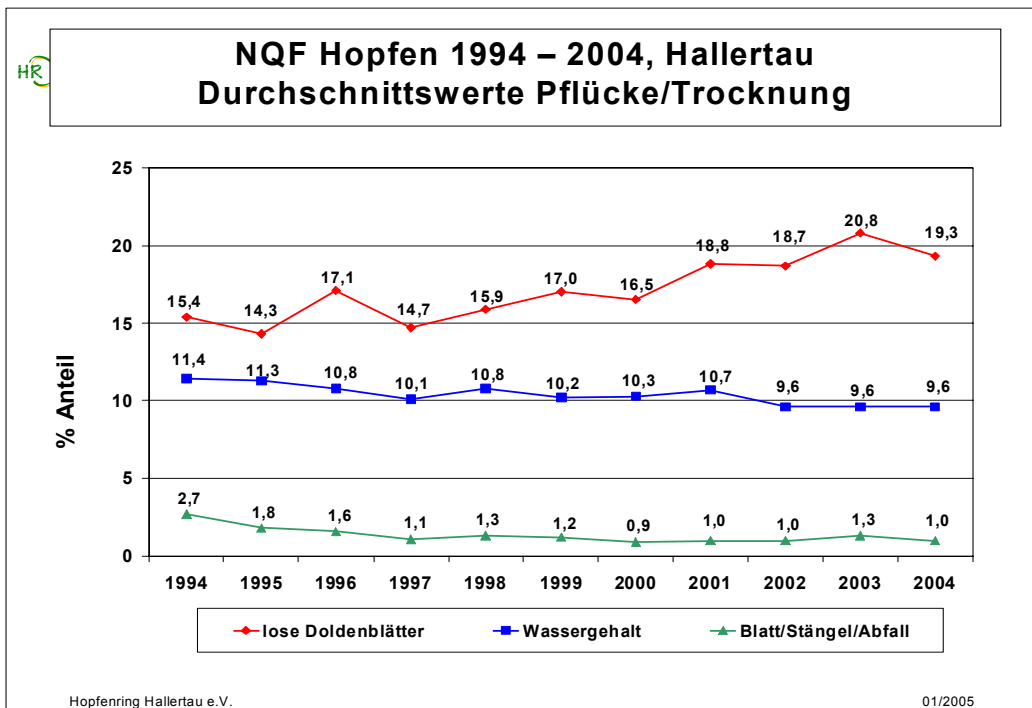
Die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche bleibt von den vorstehenden Regelungen der Qualitätstabelle unberührt.

Neutrale Qualitätsfeststellung (NQF)

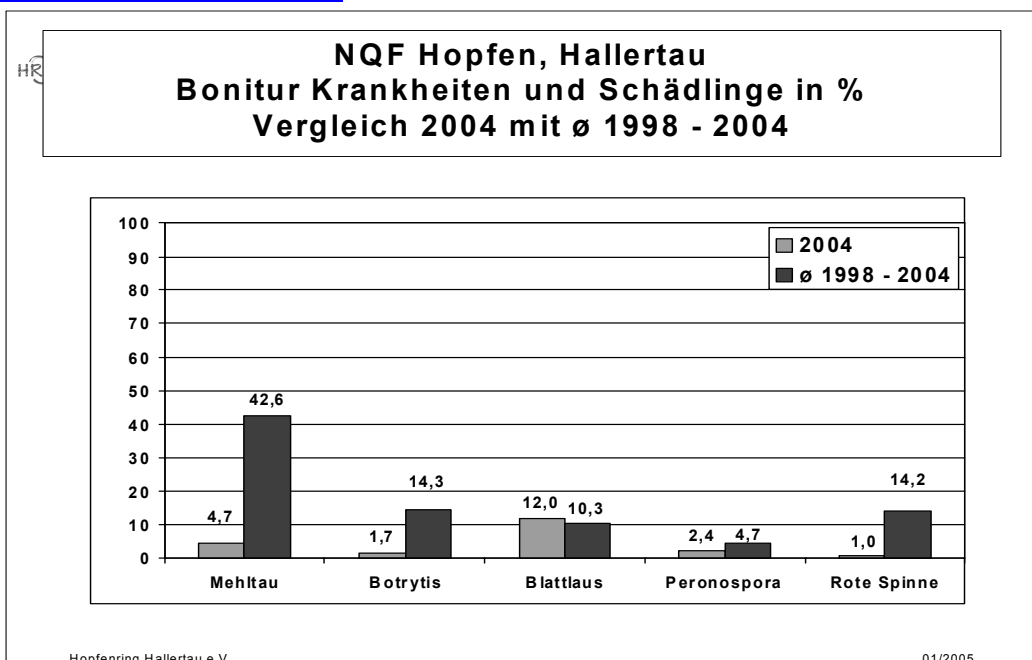
Die Einführung der "Neutralen Qualitätsfeststellung" im Jahr 1994 hat zu einer deutlichen Verbesserung der äußeren Qualität im Hopfen geführt. So wurden der Anteil an Blatt/Stängel und Abfall um mehr

als die Hälfte reduziert. Der durchschnittliche Wassergehalt der Partien sank von 11,44 % auf 9,60 %. Der Anteil an Doldenblätter hat etwas zugenommen.

Entwicklung der Qualitätsparameter der Neutralen Qualitätsfeststellung



[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)



Rebenhäcksel

Anfall und Raumgewicht von Rebenhäcksel

Der **Anfall** an Rebenhäcksel kann je nach Betrieb, Sorte und Jahr beträchtlich schwanken. 4 exakte Wiegungen aus der Ernte 2004 bei 2 Praxisbetrieben und 3 Sorten haben Ergebnisse zwischen 94 und 156 dt /ha ergeben. Die Gewichtsfestsstellung wurde beim Ausbringen des Rebenhäcksels Mitte September nach einer durchschnittlichen Rottedauer von 12 Tagen vorgenommen. Der Durchschnitt aus den 4 Hopfengärten lag bei 121 dt/ha. Für normal entwickelte Bestände wurde die bisher verwendete Faustzahl von 130 dt/ha bestätigt. Für schwächere Bestände sind entsprechende Abschläge zu machen.

Gefährdung von Gewässern durch Sickersaft aus Rebenhäckselhaufen

Vom Rebenhäckselhaufen kann eine erhebliche Gefahr für Gewässer ausgehen. Rebenhäcksel wird von der Pflückmaschine meist in Haufen aufgeschichtet. Bereits nach wenigen Tagen bildet sich durch Fäulnisvorgänge Sickersaft. Dieser Sickersaft kann beim Versickern in den Boden das Grundwasser verunreinigen. Gelangt er in Oberflächengewässer, z.B. Gräben oder Bäche, so kann er diese verunreinigen.

Der Sickersaft ist in seiner Schädlichkeit dem Silosickersaft ähnlich. Bereits geringe Mengen können zum Absterben vieler Lebewesen in einem Gewässer führen. Er belastet ein Gewässer 300-fach höher als häusliche Abwässer (z.B. belasten 4 Liter Sickersaft ein Gewässer so stark wie das Abwasser von 200 Einwohnern).

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Das ermittelte **Raumgewicht** des Rebenhäcksels zum Zeitpunkt der Ausbringung schwankte je nach Betrieb und Sorte zwischen 320 und 363 kg/m³. Berücksichtigt man eine gewisse Verdichtung oder Überladung gegenüber den Abmessungen am Transportfahrzeug, so ist in der Praxis von einem durchschnittlichen Raumgewicht von 350 kg/m³ auszugehen.

Die ermittelten Werte sind bei der Düngedarfsermittlung von Bedeutung, wenn der Rebenhäcksel außerhalb der Hopfenflächen als organischer Dünger verwendet wird.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Der Sickersaft darf deshalb auf keinen Fall in oberirdische Gewässer oder ins Grundwasser gelangen. Um dies zu vermeiden, wird der Rebenhäcksel auf einer dichten Bodenplatte mit Gefälle zu einer Sammelrinne gelagert und der Sickersaft in einen dichten, ausreichend großen Sammel-schacht, bzw. in die Gülle- oder Jauchegrube abgeleitet.

Um die Sickersaftbildung möglichst gering zu halten, ist es angebracht, den Rebenhäcksel so bald wie möglich auf Ackerland oder in Hopfengärten auszufahren.

Verkehrsgefährdung durch Drahtstifte

Bei der Hopfenernte werden die Reben samt Aufleitdraht vom Drahtgerüst abgerissen und zur Pflückmaschine auf den Hof transportiert. Nach dem Abzupfen der Dolde wird die Rebe zusammen mit dem Draht im Häcksler zerkleinert. Ca. 80 % der eingesetzten Häcksler erzeugen Häckseln von 2-3 cm. Anschließend oder nach einer Kompostierungsphase wird das Häckselgut als Dünger zurück auf Ackerflächen transportiert. Dabei gelangen rund 250-300 kg Eisendraht in Form von 1,5-3,0 cm langen Drahtstiften zurück auf die Felder. Beim Transport zwischen Hof und Feld gehen immer wieder Drahtstücke auf den öffentlichen Straßen verloren. Auch durch anhaftende Erde an den Schlepperreifen können Drahtreste aus dem Feld auf die Straßen herausgetragen werden. Bei der Überfahrt können sich die sogenannten „Hopfenspikes“ im Profil von Reifen festsetzen und schleichende „Plattfüße“ verursachen.

Zur Minderung der Verkehrsgefährdung sind die Hopfenpflanzler angehalten, folgende Maßnahmen zu ergreifen, die zu einer Reduzierung von Drahtstiften auf öffentlichen Straßen führen:

- **Auffangwannen oder geschlossene Transportfahrzeuge**
Abnehmbare Auffangwannen an Miststreuern oder geschlossene Transportfahrzeuge (Kompoststreuer über MR)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

reduzieren die Rebenhäckselverluste erheblich.

- **Einsatz von Magnetsammlern**
Über den Maschinenring werden Magnetsammelgeräte angeboten, die bei Überfahrt die Drahtreste aufsammeln. Ein regelmäßiges Abfahren der gefährdeten Straßen im Herbst ist erforderlich, um eine ausreichende Reduzierung der Drahtstifte zu erzielen.

- **Separierung der Drahtstifte aus dem Rebenhäcksel**

Durch das Abscheiden der Drahtstifte aus dem Rebenhäcksel auf dem Betrieb könnte dem Problem am besten begegnet werden. Darüber hinaus könnten die Drahtreste als Alteisen der Wiederverwertung zugeführt werden.

2 Systeme können hierbei unterschieden werden:

Die **Magnetabscheider** der Firmen Wolf und Soller trennen die Drahtstifte mittels Magnetband oder Magnettrommel nach dem Häckseln von den Rebenteilen ab. Die Wirkungsgrade liegen bei ca. 90 %.

Ein Prototyp des Instituts für Landtechnik in Weihenstephan setzt auf das Prinzip der **Sedimentation** in einem Wasserbecken. Während sich der Draht aufgrund der Schwerkraft absetzt, werden die Rebenteile mittels eines Rechen an der Wasseroberfläche automatisch aus der Wasserwanne ausgetragen. Hierbei wurde ein Wirkungsgrad von 86 % gemessen.

Dokumentationssysteme für den Hopfenbaubetrieb

Ab 01.01.2005 schreibt eine neue EU-Verordnung (178/2002) die Rückverfolgbarkeit landwirtschaftlicher Produkte vom Erzeuger bis zum Verbraucher vor. Im Hopfenbau ist diese neue Vorschrift schon lange erfüllt, denn die gesetzlich vorgeschriebene Zertifizierung ermöglicht es, den Hopfenballen vom Landwirt über die Verarbeitung bis zum Brauer zu verfolgen. Eine spezielle Dokumentationspflicht ist von der Verordnung nicht abzuleiten. Vielmehr wird derzeit bei den übrigen Ackerkulturen von Seiten des Marktes versucht, eine umfassende Dokumentationspflicht für die Landwirte durchzusetzen. In der Hopfenbaubranche hat die Dokumentation produktionstechnischer Maßnahmen eine längere Tradition. Seit Jahren muss jeder verkaufte Partie ein sogenannter Pflanzenschutzmittelbogen mit allen durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen beigelegt wer-

den. Oder betriebswirtschaftlich orientierte Landwirte führen seit über 10 Jahren Schlagkartei, um durch überbetriebliche Auswertungen einen Überblick über ihre Kostenstruktur und Wettbewerbsfähigkeit zu bekommen. Diesen kostenlosen und einzigartigen Service bietet die Hopfenberatung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Wolnzach allen interessierten Hopfenbauern an. Besonders geeignet für die überbetriebliche Auswertung ist die Bayerische Hopfenschlagkartei HSK, die es als EDV-Programm oder als Formblätter gibt (s. nachfolgender Formblattsatz).

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

In der folgenden Tabelle wird eine Auswahl von Dokumentationssystemen, die für den Hopfenbau geeignet sind, vorgestellt (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) und eine Bewertung vorgenommen.

Bewertung verschiedener Dokumentationssysteme für den Hopfenbau

	Handaufzeichnungen			PC-Programme			
	Feld-Journal	Barth PS Kalender	Bay. Schlagkartei Hopfen (HSK)	MR Doku Plant LT	HR Produkt-pass	HSK Erfassungs- u. Auswertungsprogramm	Agrar Office
Preis	+++	+++	+++	+	+	+	-
Handhabung	+++	+++	++	+	+	+	0
Komplexität, Auswertungsmöglichkeiten	-	-	0	+	+	++	++
Datenaustausch mit HSK	(+)	0	+	-	++	++	-
Pflanzenschutzmittelbogen	-	-	-	-	+	+	-
geeignet für Ackerbau	-	-	-	+	+	-	+

Welches Dokumentationssystem der Hopfenpflanzer wählt, hängt ab von seinen EDV-Kenntnissen, von den persönlichen Vorstellungen und Zielen, d.h. ob nur die minimal geforderten Aufzeichnungen gemacht werden sollen oder ob mit der Dokumentation auch eine Auswertung ange-

strebt wird. Und als letztes ist auch der Betriebszweig von Bedeutung, d. h. ob außer für Hopfen noch für andere Ackerfrüchte Aufzeichnungen gemacht werden sollen. Eine ausführliche Beschreibung und Bewertung der Dokumentationssysteme finden Sie im „Grünen Heft-Hopfen 2004“.

Bayerische Schlagkartei Hopfen

Erntejahr _____
Schlagbezeichnung _____
Schlagnummer _____

Betriebsdaten

Betriebsnummer

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Name _____
Straße, Nr. _____
Ortsteil _____
PLZ, Gemeinde _____
Telefon/Fax _____
E-mail _____
Gesamthopfenfläche _____
Arbeitskreis/Ringgruppe _____

Schlaggrunddaten

Sorte _____
Virusfrei ja nein
Pflanzjahr _____
Schlaggröße in ha _____
Aufleitungen pro ha _____
Lage eben leicht hängig stark hängig
Stauanässe ja nein
Bodenart

01	02	03	04	05	
----	----	----	----	----	--

Bemerkungen **US-Norm** **KVA** **ISO**

Düngung (mineralisch und organisch)

Bodenuntersuchung (Jahr) _____

Nährstoffgehalt (mg/100 g) P₂O₅ _____ K₂O _____ Mg _____ pH _____

Stickstoff Nmin-Untersuchung (Jahr) 20 kg N/ha _____

Düngeempfehlung kg/ha N _____ P₂O₅ _____ K₂O _____ MgO _____ CaO _____

Datum	Düngemittel z.B. NPK, AHL (Hopfenputzen Gülle, Mist, Rebenhäcksel usw.	dt./ha m ³ /ha l/ha	Reinnährstoffe kg/ha					Gerät*)	Eigen Akh/ha	Fremd Akh/ha	Schlepper Sh/ha	Kosten	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO					€/dt	€/ha
Summe													

*) **Geräte:** **0** = ohne Geräte **1** = Gebläsespritze **2** = sonstige Spritze
3 = Düngerstreuer **4** = Miststreuer **5** = Güllefaß

Weitere Angaben zur Ermittlung der variablen Kosten

Gründüngung Art: _____ kg/ha _____ €/kg _____ €/ha _____

Aufleitdraht Länge: _____ Stärke: _____ €/dt _____ €/ha _____

Heizöl Verbrauch l/Ztr. _____ €/l _____ €/ha _____

Strom Verbrauch kWh/ha _____ €/kWh _____ €/ha _____

Konditionierung ja () nein ()

Fremd AK (Lohn, Beantragung, Verpflegung, Versicherung) €/Akh _____ €/ha _____

Versicherungen (Hagel, Sturm, Feuer) €/ha _____

Gerüstreparatur (Material) €/ha _____

Beiträge (Pflanzerverband, Hopfenring, Maschinenring) €/ha _____

Spezielle Steuern (ca. 25 €/ha) €/ha _____

Bodenuntersuchung €/ha _____

Bemerkungen und Notizen

Arbeitswirtschaft

Datum	Arbeitsgang	Gerät	Eigen-Akh/ha	Fremd Akh/ha	Schlepper Sh/ha
	Abeggen				
	Wegackern				
	Aufdecken und Schneiden				
	Nacharbeiten und Nachlegen				
	Drahtaufhängen				
	Drahteinstecken				
	Draht – Nacharbeiten				
	Kreiseln				
	Ausputzen und Anleiten				
	Ausputzen und Anleiten				
	Sauber machen				
	Nachleiten				
	Entlauben				
	Entlauben				
	Einarbeitung Gründüngung				
	Einsaat Gründüngung				
	Bodenbearbeitung				
	Bodenbearbeitung				
	Bodenbearbeitung				
	Bodenbearbeitung				
	Ackern				
	Ackern				
	Bestandskontrolle				
	Bestandskontrolle				
	Bestandskontrolle				
	Bestandskontrolle				
	Windwurfstöcke aufhängen				
	Erntevorbereitung				
	Ernte und Abwaage				
	Rebstrunken beseitigen				
	Gerüstreparatur				
	Sonstige Arbeiten				
	Sonstige Arbeiten				
	Sonstige Arbeiten	(zurück zu Inhaltsverzeichnis)			
Übertrag Summe Pflanzenschutz					
Übertrag Summe Düngung					
Summe					

Gemäß EU-Verordnung ist die Gewährung von Direktzahlungen ab dem Jahr 2005 an die Einhaltung von Vorschriften in den Bereichen Umwelt, Futtermittel- und Lebensmittelsicherheit sowie Tiergesundheit und Tierschutz (Cross Compliance) geknüpft. Verstöße gegen diese Vorschriften führen zu einer Kürzung der Direktzahlungen.

Eine Broschüre mit den Cross-Compliance-Regelungen wurde allen Landwirten mit den Mehrfachantragsunterlagen zugesandt oder ist auf der Homepage des Staatsministeriums unter www.stlmf.bayern.de zu finden.

Die Cross-Compliance-Regelungen umfassen **3 Teilbereiche**:

1. Grundanforderungen an die Betriebsführung

Von 19 EU-Verordnungen oder Richtlinien müssen im Jahr 2005 9, 2006 weitere 7 und 2007 die übrigen 3 Vorschriften beachtet werden.

Für den Umweltbereich sind 2005 von Bedeutung:

- Vogelschutz-Richtlinie
- FFH-Richtlinie
- Grundwasserschutz-Richtlinie verpflichtet den Landwirt zu verhindern, dass Mineralöle, Treibstoffe oder Pflanzenschutzmittel das Grundwasser verunreinigen. Sanktionsrelevant im Sinne von Cross Compliance ist, wenn von einer direkten oder indirekten Ableitung ins Grundwasser auszugehen ist.
- Klärschlamm-Richtlinie (umgesetzt in der Klärschlammverordnung)
- Nitratrichtlinie (in der Düngeverordnung bzw. Anlagenvorordnung umgesetzt)

2. Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GlöZ)

- Erosionsvermeidung
Mindestens 40 % der Ackerflächen müssen in der Zeit vom 1. Dezember bis 15. Februar bewachsen sein oder

die nach der Ernte verbleibenden Pflanzenreste dürfen nicht untergepflügt werden.

Hopfen als Dauerkultur zählt in diesem Sinne nicht zur Ackerfläche.

- Erhaltung der organischen Substanz im Boden und der Bodenstruktur

Als Dauerkultur ist Hopfen von der Verpflichtung zur Einhaltung eines bestimmten Anbauverhältnisses oder Erstellung einer jährlichen Humusbilanz oder Untersuchung des Bodenhumusgehaltes ausgenommen.

- Instandhaltung von aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen

Ackerflächen

- sind zu begrünen oder eine Selbstbegrünung zuzulassen
- mulchen oder mähen und das Mähgut abfahren

Dauergrünlandflächen

- einmal jährlich mulchen oder alle 2 Jahre mähen und Mähgut abfahren

In der Zeit zwischen dem 1. April und dem 15. Juli dürfen die aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen weder gemulcht noch gemäht werden.

Vorübergehend stillgelegte Hopfengärten gem. VO (EG) 1098/98 sind als solche im Mehrfachantrag anzugeben (Nutzungscode 753) und unterliegen nicht den Verpflichtungen für die aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen.

- Erhalt von definierten Landschaftselementen

3. Erhalt von Dauergrünland

Für Flächen, die im Jahr 2003 beantragt wurden, ist der historische Status entsprechend den Angaben im Mehrfachantrag 2003 (FNN) vorzunehmen. So erhalten gerodete (Entfernung der Hopfenpflanzen und der Hopfengerüste) Hopfenflächen, die im Jahr 2003 als Brache von Ackerflächen

ohne Stilllegungsprogramm (Nutzungscode 993) beantragt wurden, den Status HA (Historisches Ackerland).

Den im Jahr 2004 oder 2005 neu beantragten Flächen (z.B. ehemalige Hopfenflächen) wird grundsätzlich der Status HG (Historisches Dauergrünland) zugewiesen, ausgenommen der Landwirt kann nachweisen, dass die Fläche zwischen den Jahren 1998 und 2003 mindestens ein Jahr nicht für den Grünfütterbau genutzt wurde. Wird vom Landwirt durch einen Nachweis aus den Jahren 1998 bis 2003 belegt, dass die Fläche nicht als historisches Dauergrünland einzustufen ist, erhält die Fläche den historischen Status HA (historisches Ackerland), DK (Dauerkultur ohne Hopfen), HO (Hopfen) oder NL (nicht landwirtschaft-

lich genutzt) entsprechend der Nutzung zum 15.05.2003. In allen Fällen, unabhängig vom historischen Status, muss der Landwirt bei der Antragstellung 2005 aufgrund der Nutzung der Fläche in den Jahren 2000 bis 2005 entscheiden, ob es sich um eine Dauergrünlandfläche handelt.

Die Verpflichtung zur Erhaltung von Dauergrünland richtet sich zunächst an die Region. Der einzelne Betriebsinhaber ist erst betroffen, wenn das Verhältnis des Anteils von Dauergrünland an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in der Region um mehr als 5 % abnimmt.

Weitere Auskünfte erteilen die jeweiligen Landwirtschaftsämter!

Erzeugerringe für Hopfen in Bayern

Hopfenring Hallertau e.V.
Geschäftsstelle: Kellerstraße 1
85283 Wolnzach
Tel. 08442/957 300
Fax 08442/957 333
E-Mail: info@hopfenring.de
<http://www.hopfenring.de>

Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura e.V.
Geschäftsstelle: Kellerstraße 1
85283 Wolnzach
Tel. 08442/957 300
Fax 08442/957 333



FÜR QUALITÄT, SICHERHEIT UND
UMWELT IM HOPFENANBAU
([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

Erzeugerring Spalter-Qualitätshopfen e.V.
Geschäftsstelle: Rügländer Straße 1
91522 Ansbach
Tel. 0981/8908236
Fax 0981/84582

Allgemeines

Die regionalen Hopfen-Erzeugerringe in Bayern sind Selbsthilfeeinrichtungen der Hopfenerzeuger. Rechtliche und finanzielle Grundlage für ihre Arbeit ist das Gesetz zur Förderung der bayerischen Landwirtschaft.

Nahezu alle Pflanzler sind Mitglied im Hopfenring Hallertau e.V., bzw. im Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura e.V. oder im Erzeugerring Spalter Qualitätshopfen e.V. Die Tätigkeit der Erzeugerringe ist ausgerichtet auf:

- qualitativ hohe und marktgerechte Erzeugung des Hopfens in den Mitgliedsbetrieben
 - Umsetzung umweltgerechter Produktionsverfahren in der Praxis unter Berücksichtigung der ökonomischen Anforderungen
 - Durchführung von Qualitäts- und Leistungsprüfungen
 - Auswertung der Ergebnisse zur Beratung in den Mitgliedsbetrieben
 - Qualitätssicherung und -management
 - Förderung von Neuentwicklungen und deren schnelle Einführung in die Praxis
- enge Zusammenarbeit mit den Marktpartnern und der staatlichen Beratung

Dienstleistungen der Ringwarte

Den Mitgliedern steht in jedem Landkreis ein Ringwart als Ansprechpartner für die Organisation und Abwicklung

- der Bodenuntersuchung,
 - der GPS-Flächenaufmessung
 - der Nährstoffbilanzierung
- zur Verfügung.

Das Ringwarteverzeichnis finden Sie in diesem Heft auf Seite 20.

Bodenuntersuchung auf Nährstoffe

Die regelmäßige Bodenuntersuchung auf Nährstoffe ist die Grundlage für eine gezielte Düngung.

- Mitglieder erhalten die Bodenuntersuchung im 4-jährigen Turnus, die Stickstoffuntersuchung jedes Jahr verbilligt.
- Ansprechpartner für die Organisation der Bodenuntersuchung sind die Ringwarte, die Ringgeschäftsstellen und die Landwirtschaftsämter.
- Der Ringwart setzt sich nach Ihrer Anmeldung mit Ihnen in Verbindung. Er liefert das für die Probeziehung notwendige Material, weist Sie in die Probenahme ein, erledigt die Erfassung der Proben und führt den Probentransport zum Labor durch.

Kosten für Mitglieder:

Betriebspauschale

5,00 €

Standarduntersuchung (pH-Wert, Kalkbedarf, P ₂ O ₅ , K ₂ O)	4,40 €
<u>Als Zusatz zur Standarduntersuchung</u>	
Magnesium (Pflicht im KVA)	2,30 €
NEU! Spurennährstoffe im Paket	9,15 €
<u>Für Ackerland:</u> Bor, Kupfer, Mangan, Zink	
<u>Für Grünland:</u> Kupfer, Mangan, Natrium, Zink, Bor, Natrium, Mangan, Kupfer, Zink,	
einzelnen je Spurenelement	4,15 €
Humusgehalt (organ. Substanz)	6,65 €
Kalifizierung	6,65 €
Schwefeluntersuchung (Smin)	3,45 €

Bodenuntersuchung auf verfügbaren Stickstoff nach DSN (N min)

Die Ermittlung des mineralischen Stickstoffgehaltes auf eine Tiefe von 90 cm zu Vegetationsbeginn ist die Grundlage einer praxisgerechten ökonomisch wie ökologisch sinnvollen Stickstoffdüngung. Aufgrund der Untersuchung erhalten Sie eine sortenbezogene detaillierte N-Düngerempfehlung mit Angabe der zu düngenden Gesamt-Stickstoffmenge und die Aufteilung der einzelnen N-Gaben mit Ausbringungszeitpunkten.

Die Untersuchungskosten betragen bei Probenahme durch Landwirt

- je Hopfengarten und Sorte 9,91 €
- je Ackerschlag/Kultur 14,22 €

Auf Wunsch und gegen zusätzliche Gebühr ist eine maschinelle Probenahme möglich.

Nährstoffsaldierung nach § 5 der Düngeverordnung

Die Ringwarte der Erzeugerringe erstellen für Sie die gesetzlich vorgeschriebene Nährstoffsaldierung. Zu einem Preis von 10,50 € + Versand können Sie einen Nährstoffvergleich (Feld-Stall oder Hof-Tor) erstellen lassen. Beide Vergleiche sind zum Aufpreis von 2,00 € erhältlich.

Die dazu notwendigen Daten werden in einem Erhebungsbogen erfasst, der Ihnen

von den Ringgeschäftsstellen zugeschickt wird. Die Nährstoffsaldierung muss jedes Jahr durchgeführt werden. Das Ergebnis ist mindestens 9 Jahre aufzubewahren.

Virusuntersuchung für Hopfenfechser

Es empfiehlt sich für die Pflanzung der „Dauerkultur Hopfen“ nur virusfreies Pflanzgut zu verwenden. Beim Zukauf von Schnittfechsern sollte größter Wert auf Fehser mit dem Zertifikat B gelegt werden. Zur Erzeugung von Fehsern mit Zertifikat B sind 10 % der Hopfenstöcke von Ende Mai bis Juni auf Virusfreiheit zu untersuchen. Anmeldung beim Hopfenring!
Kosten je Blattprobe 1,25 €

Wassergehaltsbestimmungen

1. Mikrowellen-Feuchtemessgerät

Zur Feuchtigkeitsbestimmung des Hopfens stehen den Mitgliedern drei Untersuchungsstellen mit Mikrowellen-Feuchtemessgeräten zur Verfügung. Die regionale Verteilung im Anbaugebiet Hallertau mit Standorten in Mainburg, Mühlhausen und Wolnzach ergibt eine gute Erreichbarkeit für alle Mitglieder. Damit kann zur Zeit der Hopfenernte und Verpackung der getrocknete Hopfen in Minutenschnelle auf seinen Feuchtigkeitsgehalt überprüft und der Trocknungsvorgang überwacht werden. Diese Serviceleistung ist für die Ringmitglieder kostenlos.

2. Ballen-Feuchtespießgeräte

Hopfenpartien mit einem sehr inhomogenen Feuchtigkeitsgehalt verursachen bei der Hopfenvermarktung häufig große Probleme (Einzelballenbemusterung, Verderb). Vorbeugend und zur Überprüfung abgepackter RB Hopfenballen eignen sich so genannte Ballen-Feuchtespießgeräte sehr gut. Bei Bedarf können Mitglieder in der Geschäftsstelle Geräte ausleihen.

Bestimmung Alphasäuregehalt

Hopfenproben, die mit einem Untersuchungsauftrag des Hopfenringes/ER zur Alphasäurenbestimmung nach EBC 7.4 im Labor Agrolab eingehen, werden bezuschusst.

Kosten je Probe 18,07 €

Neutral kontrollierter Vertragshopfenanbau (KVA)

Die Erzeugerringe für Hopfen sind vom Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) mit der Durchführung des "Neutral kontrollierten Vertragshopfenanbaues" (KVA) beauftragt. Die Einhaltung der Erzeugungsregeln wird durch die Ringe bei mehreren Betriebs- und Feldbesichtigungen überprüft. Für die Hopfen wird ein Qualitätszertifikat ausgestellt.

Neutrale Qualitätsfeststellung

Im Rahmen der neutralen Qualitätsfeststellung bei Hopfen sind die Hopfenerzeugerringe in das System der Hopfenvermarktung mit einbezogen und übernehmen wesentliche Aufgaben.

Sie sind für die Bemusterung der Hopfenpartien im Anschluss an die Hopfenabwaage und die Anlieferung der Hopfenmuster zum Labor verantwortlich. Die Untersuchung selbst erfolgt in einem neutralen Labor.

Die Gesamtkosten der neutralen Qualitätsfeststellung werden nach Abzug des Käuferanteils für die Mitglieder um ca. 40 % verbilligt.

Amtliche Hopfenzertifizierung

Im Auftrag des LKP und der Hallertauer Siegelgemeinden sowie der Marktgemeinde Kinding im Anbauggebiet Spalt führt der Hopfenring die Hopfenzertifizierung durch. Hierfür werden zusätzlich 40 saisonale Mitarbeiter beschäftigt.

In 2004 wurden von der Hallertauer Erntemenge bereits 92% auf den Erzeugerbetrieben gewogen und zertifiziert, die restlichen 8% in Firmenhallen bzw. Außenlagern. Die Gebühr für die Zertifizierung beträgt 0,64 €/50 kg Bruttogewicht.

Für die Erstellung der Hopfenwaagscheine mit dem PC kann vom Hopfenring das EDV Programm CoHaP erworben werden. Das Programm kostet 43,10 €.

Information und Beratung

Die Ringorganisationen halten ihre Mitglieder durch zahlreiche Informations- und Beratungsangebote auf dem Laufenden:

- Zusendung des „Grünen Hefts Hopfen“ und des Hefts „Integrierter Pflanzenbau“ – beide Hefte kostenlos.
- Der angebotene Fax-Informationsdienst (Ringfax) bringt aktuelle Hopfenbau- und Warndiensthinweise „über Nacht“ zu den rund 950 Teilnehmern. Der Beitrag beträgt 8,62 €/Jahr.
- Im Rahmen der besonderen Ringbetreuung sind 25 saisonale Ringbetreuer tätig. Sie kontrollieren mit den Pflanzern die Hopfengärten auf Befehl mit Krankheiten und Schädlinge und besprechen zusammen eventuell notwendige Maßnahmen.
- Für die Anbauer der Sorte „Hallertauer Mittelfrüher“ erfolgt in Zusammenarbeit mit der LfL und der Brauerei Anheuser Busch eine spezielle Anbauberatung.
- Der Hopfenring betreut ohne Gegenfinanzierung eine Peronospora - Warndienst - Sporenfalle und betreibt zwei Wetterstationen.

Arbeitsmittel

Für die Betriebsorganisation, Erfassung und Dokumentation aller produktionstechnischen Maßnahmen bei der Hopfenerzeugung und im Ackerbau werden den Mitgliedern zahlreiche Hilfsmittel angeboten:

- Dokumentationskarten Ackerkulturen Schlag, Lager, Transport, je 0,10 €
- Vordruck Hopfenschlagkartei *kostenlos*
- Feldjournal Hopfen 1,87 €
- Pflanzenschutztafel lam. A3 1,87 €
- Pflanzenschutztafel lam. A4 0,93 €
- Lagertafel laminiert 1,87 €
- Checklisten laminiert für
 - Hopfenpflückmaschine 1,87 €
 - Gefahrstofflager 1,87 €
 - Öllager-Tankanlagen 1,87 €
- Trocknungsprotokoll 3,74 €
- Konditionierungsprotokoll 3,74 €
- Betriebsmittelliste 3,74 €
- Ordnersystem f. Vor-Ort-Kontr. 5,00 €
- HR Produktpass Plus 86,21 €
- Abwaageprogramm CoHaP 43,10 €
- LKP Nährstoffbilanzierung 21,55 €
- CD Pan-Hop-tikum 5,00 €
- DVD Hopfen durch das Jahr 10,34 €

Alle Artikel sind in der Geschäftsstelle erhältlich oder werden Ihnen auf Wunsch zzgl. Porto und Versandkosten per Postversand geliefert.

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 im Hopfenbau

„ISO“ schafft Ordnung in Büro und Betrieb, verbessert die Planung und Steuerung Ihrer Betriebsabläufe und hält Sie auf dem aktuellen Stand der gesetzlichen Anforderungen.

Gegenwärtig sind 98 Hopfenbaubetriebe als ISO - zertifizierte Betriebe registriert. 13% oder 3.657 t der Hopfen aus der Ernte 2004 stammen aus zertifizierten Betrieben. Langfristiges Ziel ist es, möglichst viele Erzeugerbetriebe in das Qualitätsmanagementsystem zu integrieren. Die Teilnahmegebühr am Qualitätsmanagementsystem beträgt 112,07 €/Jahr.

Im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems bietet der Hopfenring Hallertau zahlreiche Serviceleistungen an.

Seminare und Workshops über

- Büroorganisation
- EDV-gestützte Dokumentation
- Technik im Hopfenbau
- Betriebswirtschaft
- Unternehmerseminar in Zusammenarbeit mit der LBG

Exkursionen mit „Blick über den Zaun“

- Führungen durch ISO – zertifizierte Betriebe aus anderen landwirtschaftlichen Branchen
- Führungen durch ISO – zertifizierte Hopfenverarbeitungswerke und Brauereien

Arbeitszirkel

- 2 mal jährlich
- Beiträge zu aktuellen Themen
- Spezielle statistische Auswertungen
- Zertifikatsverteilung
- Prämierungen durch die LBG

Kostenlose Arbeitsmaterialien

- Ordnersystem für die „Vor-Ort-Kontrolle“
- Ringbücher zur Trocknung, Konditionierung und Wartung
- Laminierte Checklisten (PSM – Tafel Lagertafel, Hopfenpflückmaschine)

Internet und Fax

- Zugang zu einem geschützten Bereich im Internet
- Downloads für Formblätter
- EDV – gestützte Dokumentation
- Brief- und Faxvorlagen für eine professionelle Kommunikation des betriebseigenen Schriftverkehrs
- Regelmäßige Information durch den Informationsservice „ISO – FAX - Aktuell“

ISO - Feld- und Betriebsbetreuung

- Hilfestellung bei der Büroorganisation
- Beratung innerhalb der betrieblichen Dokumentation
- Qualitätssicherung während der Produktion

Alle genannten Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Organisationen im Hopfenbau

	Vorwahl	Telefon	Telefax	Anrufbeantworter (Warndienst)	e-Mail-Adresse	Internet Für Suche: www.google.de
Staatliche Organisationen						
Bayerische Landesanstalt f. Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen, Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 400	957 402	957 401	Hopfenbau.Wolnzach@lfl.bayern.de	www.lfl.bayern.de
Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach	08442	92 57-0	3459		Inge.Escherich@lfl.bayern.de	
Peronosporawarndienst	08442			9257-60 od.61	--	
Landwirtschaftsämter in Bayern						
93326 Abensberg, Münchener Straße 4	09443	704-0	704155	704125	Poststelle@lwa-as.bayern.de	www.lwa.as.bayern.de
85049 Ingolstadt, Auf der Schanz 43	0841	3109-0	3109444		Poststelle@lwa-in.bayern.de	www.lwa.in.bayern.de
84034 Landshut, Klötzlmüllerstraße 3	0871	603-0	603118	69292	Poststelle@lwa-la.bayern.de	www.lwa.la.bayern.de
85368 Moosburg, Breitenbergstraße 20	08761	682-0	682199	682197	Poststelle@lwa-edmo.bayern.de	www.lwa.edmo.bayern.de
85276 Pfaffenhofen, Gritschstraße 38	08441	867-0	867199	867104	Poststelle@lwa-phsh.bayern.de	www.lwa.phsh.bayern.de
91154 Roth, Johann-Strauß-Straße 1	09171	842-0	84255	84225	Poststelle@lwa-herh.bayern.de	www.lwa.herh.bayern.de
91217 Hersbruck, Ambergerstraße 82	09151	727-0	72757	72750	Poststelle@lwa-herh.bayern.de	www.lwa.herh.bayern.de
Baden-Württemberg						
Landesanstalt für Pflanzenschutz Reinsburgstraße 107, 70197 Stuttgart	0711	6642-400	6642499		Poststelle@LFPST.bwl.de	www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de
Landesanstalt für Pflanzenschutz Weinstraße 9, 88069 Tettnang	07542	52184	939097	01805/ 19719725	Willi.Moosherr@t-online.de	www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de
Landratsamt Bodenseekreis – Landwirtschaftsamt Am Stadtgraben 25, 88677 Markdorf	07544	9503-0	950319	01805/19719725	landwirtschaftsamt@bodenseekreis.de	www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de
Regierungspräsidium Tübingen Konrad-Adenauer-Straße 20, 72072 Tübingen	07071	757-0			Poststelle@RPT.bwl.de	www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de
Thüringen						
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Arbeitsgruppe Hopfen Apoldaerstraße 4, 07778 Dornburg	036427	868117	22340		TLL-Dornburg@t-online.de	www.tll.de

	Vorwahl	Telefon	Telefax	Anrufbeantworter (Warn- dienst)	e-Mail-Adresse	Internet Für Suche: www.google.de
Sachsen						
Sächs. Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Pflanzenschutz Stübelallee 2, 01307 Dresden	0351	4408310	4408325		lfl.pflanzenschutz.dresden@attglobal.net	
Amt für Landwirtschaft Klostergarten 4, 04720 Döbeln-Mittweida	03431	7147-0	714720		poststelle@af109.sml.sachsen.de	www.landwirtschaft.sachsen.de/af1/doebeln
Sachsen-Anhalt						
Landesanstalt für Landwirtschaft u. Gartenbau, Abt. 2.; Dezernat 23 – Integrierter Pflanzenschutz Silberbergweg 5, 39128 Magdeburg	0391	2569440-442	2569402		PoststelleLPSA@llg.mlu.lsa-net.de	www.llg-lsa.de
Gesellschaft für Hopfenforschung e.V. Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach	08442	3597	2871		gfh@hopfenforschung.de	www.hopfenforschung.de
Erzeugerringe						
Hopfenring Hallertau e.V. Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 300	957 333		info@hopfenring.de	www.hopfenring.de
Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura e.V. Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 300	957 333		info@hopfenring.de	www.hopfenring.de
Erzeugerring Spalter Qualitätshopfen e.V. Rügländerstraße 1, 91522 Ansbach	0981	8908236	84582		Er-mfr@t-online	
Hopfenpflanzerverbände						
Verband deutscher Hopfenpflanzler e.V. Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 200	957 270		Weingarten@deutscher-hopfen.de	www.deutscher-hopfen.de
Regionalverbände						
Hallertau : Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 200	957 270		Weingarten@deutscher-hopfen.de	www.hallertauerhopfen.de
Spalt : Johann-Strauß-Straße 1, 91154 Roth	09171	842-0	84255		poststelle@lwa-herh.bayern.de	www.Tettnanger-Hopfen.de
Tettnang : Weinstraße 9, 88069 Tettnang	07542	52136	52160		TT-Hops@t-online.de	
Elbe-Saale : Döcklitzer Tor 44, 06268 Querfurt	034771	5220	52222		AG-Querfurt@gmx.de	
Hopfenland Hersbruck e.V. Höllweiherweg 1, Simonshofen, 91207 Lauf	09123	3688			-	-
HVG - Erzeugergemeinschaften						
Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach	08442	957 100	957 169		contact@hvg-germany.de	www.hvg-germany.de
Spalt : Hauptstraße 5, 91174 Spalt	09175	78888	78815		--	

