

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Arbeitsbereich Hopfen–Wolnzach–Hüll

Ämter für Landwirtschaft und Forsten
in den bayerischen Hopfenanbaugebieten

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Regierungspräsidium Tübingen

Landratsamt Bodenseekreis – Landwirtschaftsamt

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,
Arbeitsgruppe Hopfen, Dornburg

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau,
Sachsen-Anhalt

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden

Hopfen 2006

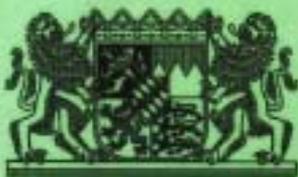
Anbau

Sorten

Düngung

Pflanzenschutz

Ernte



**Bayerisches
Staatsministerium
für Landwirtschaft
und Forsten**

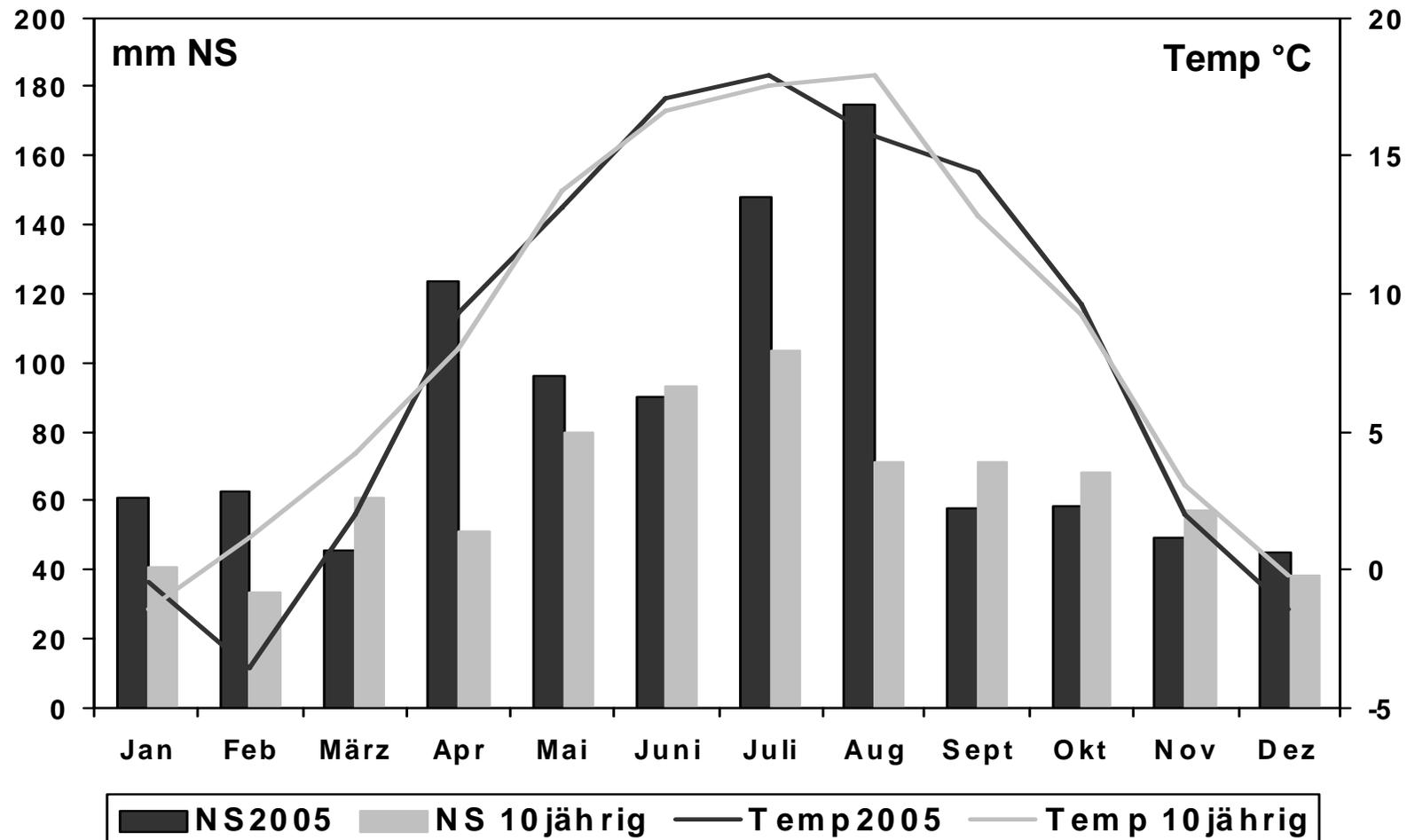


INHALTSVERZEICHNIS (zurück zu Inhaltsverzeichnis)

	Seite
Witterung 2005.....	1
Hopfenanbaugebiet Hallertau	2
Hopfenanbaugebiet Tettang	3
Hopfenanbaugebiet Elbe-Saale	4
Statistik	5
Anbau	7
Standortansprüche	7
Neuanpflanzung	7
Anlage und Pflege des Junghopfens.....	8
Frühjahrsarbeiten	10
Hopfenputzen	12
Bodenbearbeitung	13
Zwischenfruchteinsaat	14
Sorten	16
Sortenwahl	16
Neue Zuchtsorten	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	29
Gesteinsmehl	29
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
Spritzwasser	41
Vermeidung von Gewässerverunreinigung	41
Überbetrieblicher Einsatz von Spritzgeräten	42
Ausbringung nur auf Nutzflächen erlaubt	42
Abstände zu Gewässern und Nichtzielflächen	42
Reihen-/Bandbehandlungen	45
Leergutentsorgung	46
Integrierter Pflanzenschutz im Hopfen	47
Witterung	47
Sachgerechte Lagerung chemischer Pflanzenschutzmittel.....	47
Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel	48
Hinweise zur Mischbarkeit	49

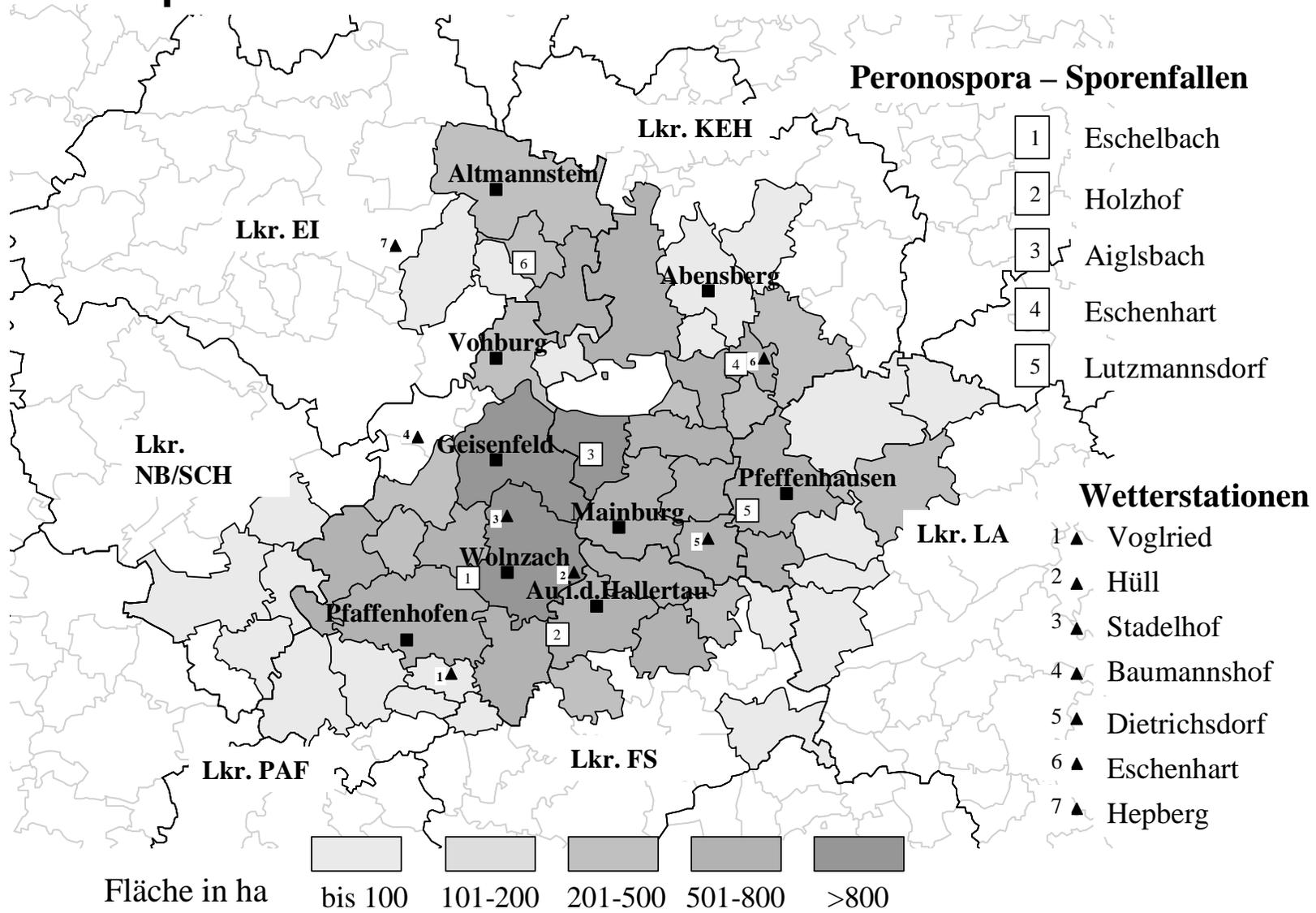
(zurück zu Inhaltsverzeichnis)	Seite
<u>Schädlinge</u>	50
<u>Liebstocklerüssler</u> , Luzernerüssler	50
<u>Drahtwurm</u>	50
<u>Erdfloh</u> , Erdraupen, Schattenwickler	51
<u>Nacktschnecken</u>	52
<u>Wildverbiss</u>	52
<u>Hopfenblattlaus</u>	54
<u>Gemeine Spinnmilbe</u>	57
<u>Minderschädlinge</u>	61
<u>Maiszünsler</u>	61
<u>Krankheiten</u>	62
<u>Peronospora</u>	62
<u>Botrytis</u>	68
<u>Echter Mehltau</u>	68
<u>Verticilliumwelke</u>	72
<u>Stockfäule</u>	72
<u>Viruserkrankungen</u>	73
<u>Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung</u>	73
<u>Applikationstechnik</u>	75
<u>Spritztechnik zum Abspritzen</u>	75
<u>Spritztechnik zum Sprühen</u>	75
<u>Wassermenge</u>	76
<u>Arbeitsbreite</u>	77
<u>Fahrgeschwindigkeit</u>	77
<u>Luftmenge</u>	77
<u>Zusatz von Additiven</u>	77
<u>Druck</u>	78
<u>Düsen</u>	78
<u>Abdriftminderung</u>	78
<u>Düsenbestückung</u>	80
<u>Spritztechnik Tettnang</u>	82
<u>Pflegen und Einwintern</u> der Pflanzenschutzgeräte	83
<u>Ernte</u>	84
<u>Erntetechnik</u>	84
<u>Erntezeitpunkt</u>	84
<u>Befruchteter Hopfen</u>	86
<u>Trocknung</u>	86
<u>Konditionierung</u>	88
<u>Verpackung und Zertifizierung</u>	91
<u>Qualitätstabelle</u> für Lieferverträge 2003	92
<u>Neutrale Qualitätsfeststellung</u>	93
<u>Rebenhäcksel</u>	94
<u>Anfall und Raumgewicht</u>	94
<u>Gewässerverunreinigung</u> durch Sickersaft	94
Reduzierung der <u>Drahtstifte</u>	95
<u>Dokumentationssysteme</u>	96
<u>Bayerische Schlagkartei Hopfen</u>	97
<u>Cross Compliance</u>	101
<u>Erzeugerringe</u>	103

Witterung 2005 im Vergleich zum 10-jährigen Durchschnitt

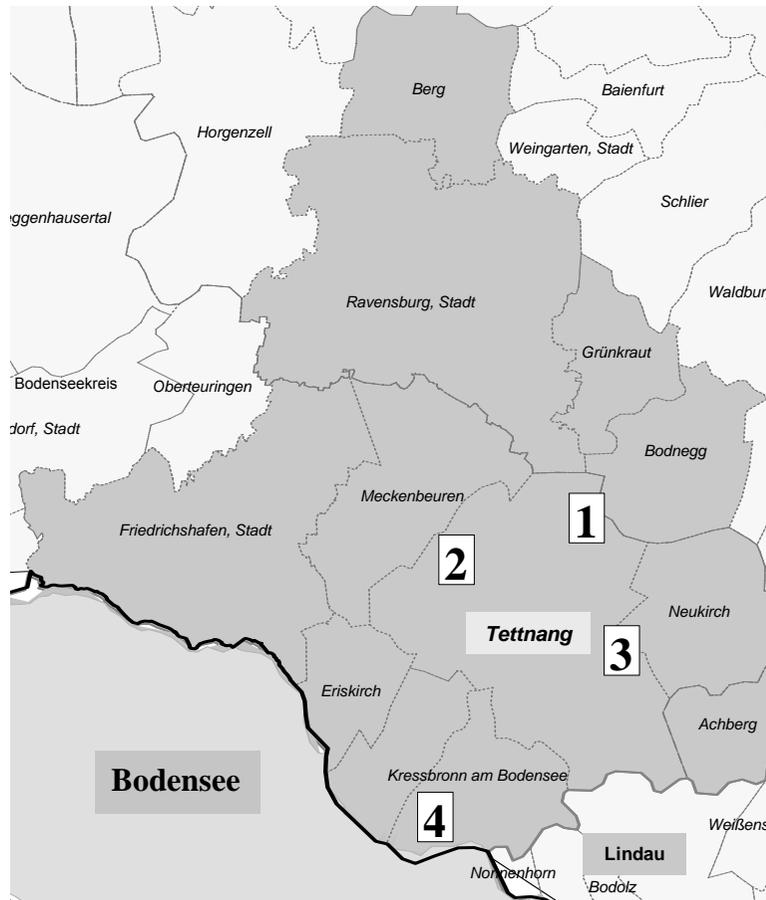


Wetterstation Hüll

Hopfenflächen nach Gemeinden in der Hallertau



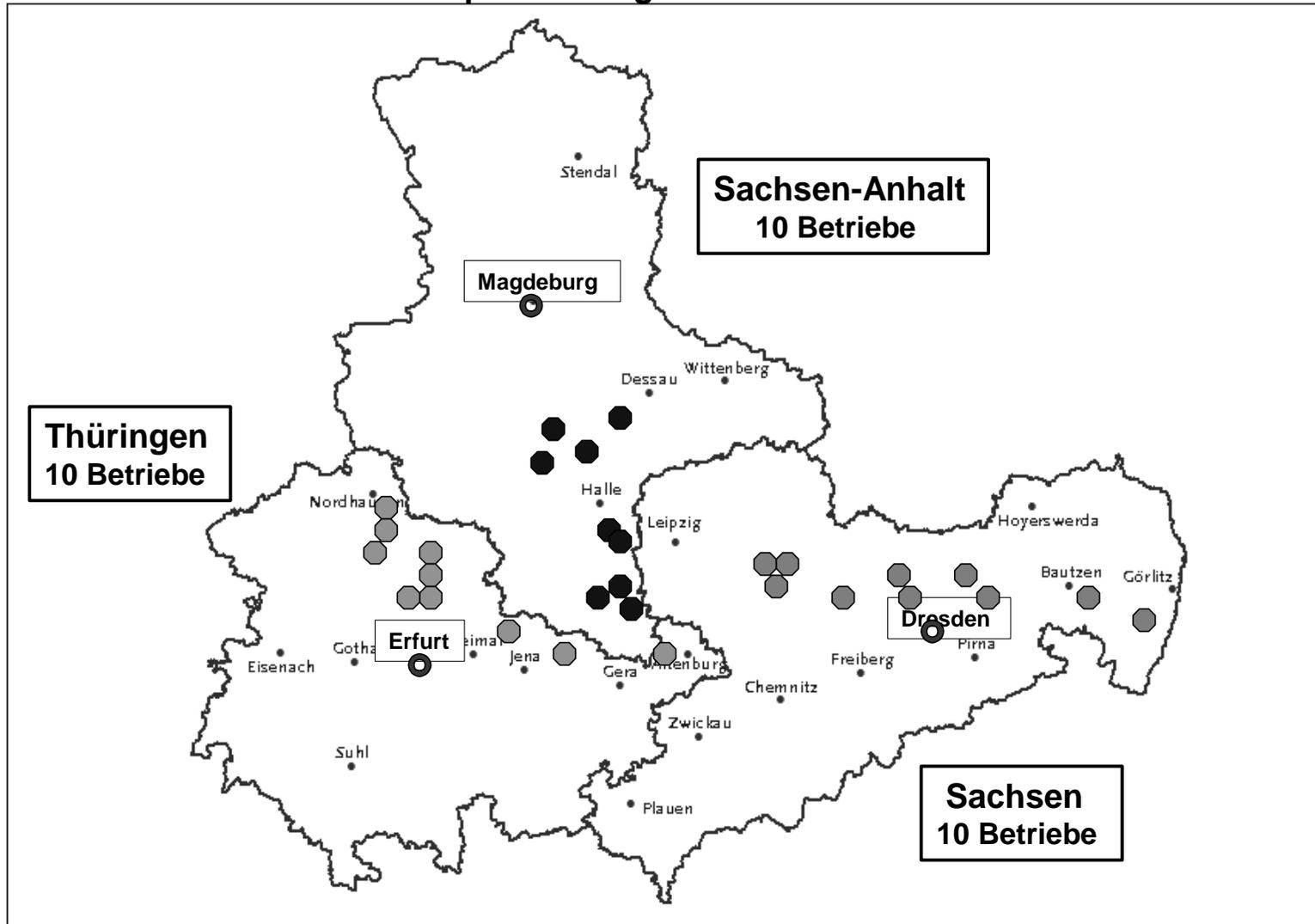
Hopfenanbaugebiet Tett nang



Standorte der Perno spora-Prognosestationen

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

Hopfenanbaugebiet Elbe-Saale



Statistik

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

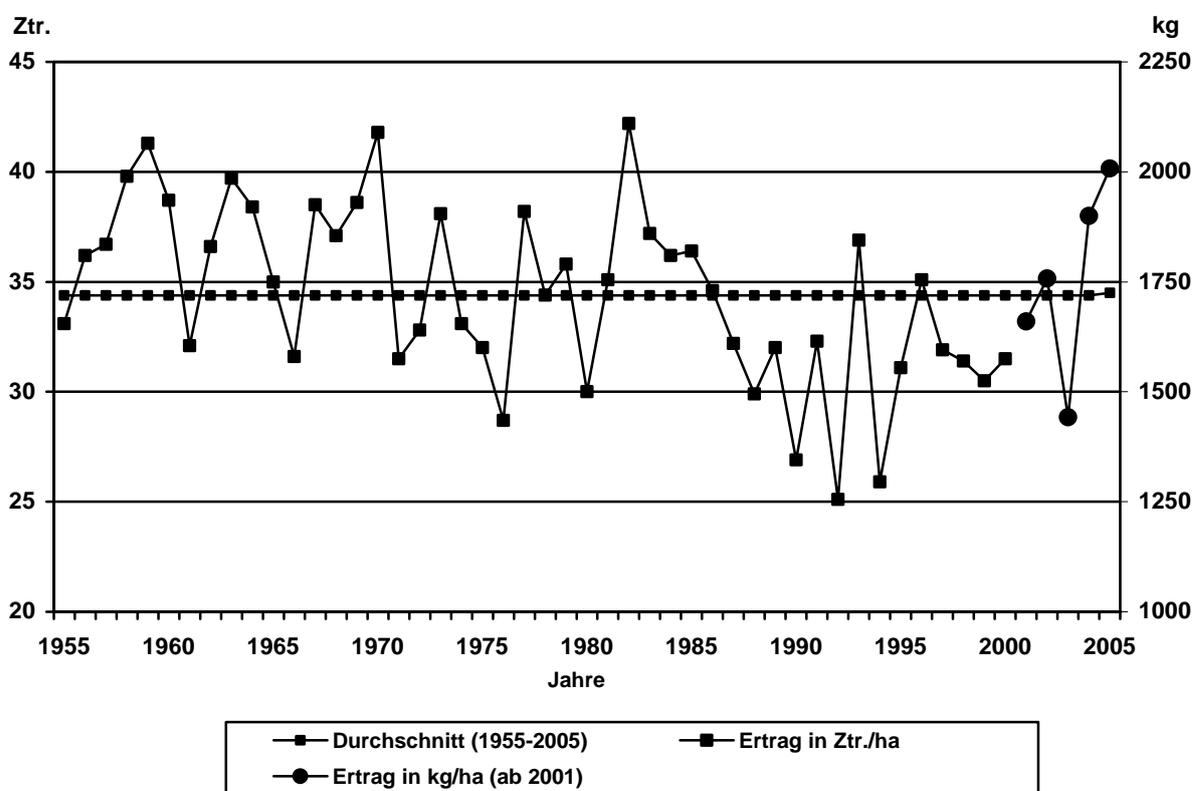
Hopfenanbau in Deutschland 2005

	Anbaufläche ha		Betriebe		ha Hopfen / Betrieb	
					2005	2004
Hallertau	14221	(-294)	1297	(-73)	11,0	10,6
Spalt	395	(+7)	95	(-3)	4,2	4,0
Tettnang	1200	(-20)	186	(-10)	6,5	6,2
Elbe/Saale	1332	(-1)	30	(-2)	44,4	41,7
Baden-Bitburg- Rheinpfalz	20		3			
Deutschland	17167	(-309)	1611	(-88)	10,7	10,3

() Veränderung seit 2004

Quelle: Jahresbericht 2005, Sonderkultur Hopfen

Durchschnittsertrag je ha Hopfenfläche in Deutschland



Quelle: Jahresbericht 2005, Sonderkultur Hopfen

Hopfensorten 2005

	Hallertau		Spalt		Tettnang		Elbe-Saale		Ø-Ertrag (kg / ha) 1995-2004	Aroma (Punkte)	Alpha (%) 1995-2004
	Fläche 2005 ha	Veränderu ng seit 2004									
Aromasorten (59 %)	59 %		97 %		100 %		11 %				
Perle	2789	98	23	6	16	6	119	4	1750	24-25	6,8
Hall. Tradition	2116	197	26	7	16	13	24	10	1850	25-27	5,9
Hall. Mfr.	1492	52	113	-1	407	-8			1350	26-27	4,2
Hersbrucker Spät	1041	-146	9						1650	25-26	3,1
Spalter	4		95	-7					1050	27	4,5
Spalter Select	732	-2	115						1850	25-27	4,9
Saphir	188	5							2000	26-27	3,0
Tettnanger	2				756	-34			1200	27	3,9
Opal	19	19							ca. 1800	25-26	
Smaragd	19	19							ca. 1800	25-27	
Sonstige	1										
	8403	249	381	5	1195	-22	143	14			
davon Junghopfen	314	-193	17	10			16	6			
Bitterstoffsorten (41 %)	41 %		3 %		0 %		89 %				
Hall. Magnum	3660	-336	5	2			857	-10	1900	22-23	13,3
Hall. Taurus	1177	-61					33	3	1850	22-23	14,5
Northern Brewer	423	-51					189	-2	1500	22-23	8,7
Nugget	318	-63					62	-7	2100	18-20	10,5
Hall. Merkur	116	-34	8	-2			40		1900	22-23	11,6
Brewers Gold	38	-1							2250	16-18	6,5
Target	23	-6					4		2150	18-19	10,9
Herkules	26	26							ca. 2500	21-23	
Sonstige	37	17			5	2	4	1			
	5818	-543	13	0	5	2	1189	-15			
davon Junghopfen	33	-63	0	0			12	-61			
Gesamtfläche	14221	-294	395	7	1200	-20	1332	-1			
davon Junghopfen	347	-256	17	7			28	-55			

Quelle: EU-Berichte; Jahresberichte der LfL

Anbau

Standortansprüche

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

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

Standard sind heute Großraumanlagen mit Doppelstockaufleitung. Als Reihenabstand hat sich in Bayern 3,20 m bewährt, im

Anbaugesamt Elbe-Saale beträgt er 3 m. Im

Anbaugesamt Tettng werden im abstand von 1,5 - 1,6 m, mit Spritzgassen
allgemeinen Normalanlagen mit einem nach jeder 6. Reihe verwendet.
Reihen-

Pflanzabstände in der Reihe [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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 Hopfentrieben sollte ein hopfenfreies Jahr eingelegt werden.

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 feinkrümeligen 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 (HMOV) 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 ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

- Abdeckung der Pflanzstellen mit Mulchmaterial oder Kompost (ca. 1-2 cm Schichtdicke)
 - ▶ Schutz vor Frost, Austrocknung oder Verschlämmung
- Schutz der Jungpflanzen vor Verbiss durch Hasen mit Wuchs- und Verbissschutzhüllen
- 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 Verschlämmung
- 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 Pikiererden 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 Liebstöckelrüssler 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 Schnitffechsern möglichst gar nicht abgeerntet und Junghopfen aus Wurzelfechsern möglichst spät geerntet und dabei hoch abgeschnitten werden.

Frühjahrsarbeiten ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

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.

Herbstschnitt ist nicht zu empfehlen. Neue Kombigeräte ermöglichen das Wegackern und Schneiden in einem Arbeitsgang

Vorteile:

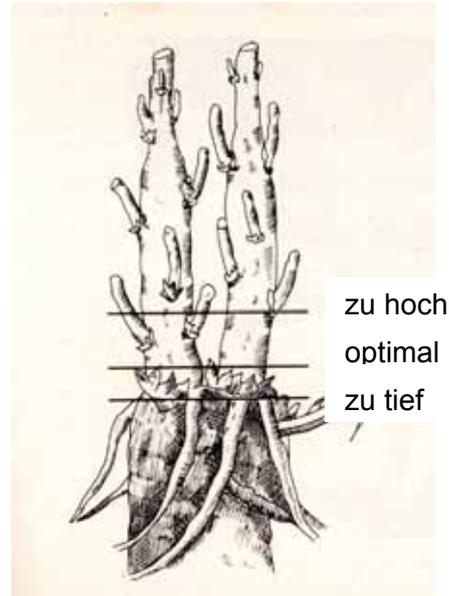
- Arbeitszeiterparnis
- weniger Bodenverdichtung (nur eine Überfahrt)
- bessere Bodenstruktur
- gute Befahrbarkeit im Herbst und Winter
- bessere Überwinterung des Stockes
- Erosionsschutz

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	Brewers Gold Hall. Magnum Hall. Merkur Hersbrucker Spät Smaragd	Hallertauer Mfr. Nugget Spalter Select	Spalter Tettninger

Perle Saphir	Target	
-----------------	--------	--

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	Brewers Gold Hallertauer Mfr. Hersbrucker Spät Nugget Spalter Select

Target Tettninger

Ausputzen und Anleiten

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

Versuche haben bei einigen 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)
Tettninger	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 ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

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.

Beim Einsatz mechanischer Entlaubungsgeräte ist auf den optimalen Zeitpunkt und die 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 umgepumpt 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)

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!

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 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 Frühjahr. 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 Wiederezulassung 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](#))

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

dern. Gleichzeitig verringert eine über den Winter stehende Zwischenfrucht die Nitratauswaschung.

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 Winterrüben (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 Rüben 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 Erosionsschutzeffekt 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

KULAP-Mulchsaat als Untersaat im Hopfen (K 32)

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

Für die noch 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 Misserfolgen ist nach vorheriger Rücksprache mit dem ALF 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 (M 32)

Einer Förderung der Winterbegrünung in Hopfen nach dem Kulturlandschaftsprogramm wurde seitens der EU zugestimmt. Hinsichtlich der Begrünungsarten bestehen keine Einschränkungen. Darüber hinaus sind die Bestimmungen des Merkblatts zu den Agrarumweltmaßnahmen zu beachten.

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 ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

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 Tett nang und Spalt haben bestimmte Sortenschwerpunkte.

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

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).

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 Bie-

ren 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 Unterschie-

de 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** steht den Pflanzern mit der neuen Hüller Hochalphasorte Herkules eine robuste und enorm leistungsstarke Sorte zur Verfügung. Gegenüber Hall. Magnum und Hall. Taurus besitzt Herkules eine klar verbesserte Resistenz gegen Echten Mehltau. Herkules vergrößert des Spektrum der Hüller Hochalphasorten, die den Brauern erlauben, deutlich ökonomischer die Bittere im Bier einzustellen und zusätzlich ein angenehmes Hopfenaroma ins Bier zu bringen. Dies wird durch Sudversuche belegt.

Herkules überzeugt v. a. durch seinen hohen Alphasäurenertrag (bis zu 400 kg α -Säuren pro ha). Damit kann diese Sorte dazu beitragen, die Konkurrenzfähigkeit der Hopfenpflanzler auf dem Weltmarkt zu sichern.

Exakte Sortenbeschreibungen und Ergebnisse der Brauversuche können in der neuen CMA-Sortenmappe nachgelesen werden. Zu finden ist die Mappe im Internet auf der Homepage des Hopfenpflanzerverbandes: www.deutscher-hopfen.de

Sorteneigenschaften auf einen Blick

1. Aromasorten [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

	Hallertauer Mittelfrüher HA	Hersbrucker Spät HE	Spalter SP	Tettnanger TE	Hallertauer Tradition HT	Perle PE	Spalter Select SE	Saphir SR	Opal OL	Smaragd SD
Sortentyp	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	traditionelle hochfeine Landsorte	hochfeine Zuchtsorte vom Typ des Hallertauer	feine Zuchtsorte mit verbessertem Bitterwert	hochfeine Zuchtsorte vom Typ des Spalter	hochfeine Zuchtsorte	feine Zucht- sorte mit verbessertem Bitterwert	feine Zuchtsorte
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 - Botrytis - Rote Spinne - Blattlaus	--- --- + o - --	o --- - ++ o o	+ - + - -- --	+ - + - -- --	+ ++ + ++ - o	++ ++ - + - -	++ ++ - ++ o +	++ + + ++ o o	+ ++ + + o o	+ ++ - ++ o o
Wuchs	zylindrisch, mittellange Seitenarme, locker	Kopfbildung, lange Seitenarme, locker	zylindrisch, mittel – lange Seitenarme, große Blätter	zylindrisch, mittel – lange Seitenarme, große Blätter	zylindrisch, mittellange Seitenarme	zylindrisch, kurze Seitenarme, dichte Belaubung	Kopfbildung, sehr wüchsig, lange Seitenarme	zylindrisch bis leicht kopfbetont, mittellange Seitenarme	zylindrisch, mittellange Seitenarme	zylindrisch, mittellange Seitenarme
Dolden- beschaffenheit und -behang	schöne Dolden, geringer Behang	mittelgroße Dolden, guter Behang	große Dolden, geringer Behang	große Dolden, geringer Behang	schöne Dolden, gleichmäßige r Behang	schöne Dolden, gleichmäßige r Behang	kleine Dolden, sehr guter Behang	kleine Dolden, sehr guter Behang	schöne Dolden, mittlerer Behang	schöne Dolden, 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 HM	Hallertauer Taurus TU	Hallertauer Mercur MR	Herkules HS	Northern Brewer NB	Nugget NU	Target TA
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 - Botrytis - 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, mittellange Seitenarme	spitz, kurze Seitenarme, dichte Belaubung	zylindrisch bis kopfbetont, wuchtig, lange Seitenarme	zylindrisch, mittellange 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 [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Bestimmungen der Düngeverordnung (= gute landwirtschaftliche Praxis)

Zum 14. Januar 2006 ist die Novellierung der Dünge-Verordnung in Kraft getreten. Nachfolgend wesentliche Inhalte für den Hopfen- und Ackerbau:

Grundsätze für die Anwendung:

- Düngebedarf bei Stickstoff (**N**) und Phosphat (**P**) vor Aufbringung für jeden Schlag ermitteln
- Bodenuntersuchung je Schlag über 1ha auf **P** alle 6 Jahre, auf **N** je Schlag jährlich oder N- Empfehlungen der LfL
- Sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland (flüssige org. Dünger und Geflügelkot)
Hopfen ohne Untersaat gilt nach der Ernte als unbestelltes Ackerland

Abstand zu Oberflächengewässer:

(Ständig oder zeitweise in Betten fließendes oder stehendes Gewässer, ausgenommen Entwässerungsgräben)

- Bei Ausbringung von **N**- oder **P**-haltigen Düngern auf **ebenen Flächen** (bis zu 10% Hangneigung = < 1 m auf 10 m):
3 m Abstand von Böschungsoberkante (gilt auch für Festmist)
oder bis zum Feldrand bei genauer Platzierung mit Spezialtechnik (z.B. Schleppschlauch, Auslegerstreuer)
Hopfen-/Ackerflächen stark geneigt (über 10% Hangneigung zum Gewässer innerhalb der ersten 20 m):
Von **0 bis 10 m** direkte Injektion in den Boden (z.B. Güllegrubber, Unterfußdüngetechnik), egal ob Fläche bestellt oder unbestellt.
Von **10 bis 20 m** sofortige Einarbeitung auf unbestellten Flächen oder Reihenkulturen ohne Untersaat .
Keine Einarbeitung notwendig, wenn:
 - gut entwickelte Untersaat vorhanden
 - ausreichende Bestandsentwicklung (z.B. Getreide, mind. 50% Bodenbed.)
 - Mulch-/DirektsaatFür **Festmist** gilt Abstand von 3 m, auf anschließender Aufbringfläche sofort

einarbeiten oder entwickelte Untersaat, ausreichende Bestandsentwicklung, bzw. Mulch-/Direktsaatfläche.

Beschränkungen der Ausbringung:

- Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft max. 170 kg Gesamt-N/ha und Jahr. Ergibt bei Ackernutzung und Güllewirtschaft: ca. 17 MS-Plätze pro ha N/P-reduzierte Fütterung, bzw. ca. 6,5 Zuchtsauenplätze pro ha (N/P-reduzierte Fütterung)
- Herbstgabe (nach Ernte der letzten Hauptfrucht) in Höhe des Düngebedarfs der Folgekultur oder zu Getreidestroh, aber max. durch flüssige org. Dünger und Geflügelkot. 40 kg/ha Ammonium-N bzw. 80 kg/ha Gesamt-N (entspricht ca. 21 m³ Rindergülle bzw. 9 m³ Schweinegülle)
- **Hopfen:** Gut entwickelte Untersaat gilt als Folgekultur mit Düngebedarf.

Ausbringverbote:

- Dünger mit wesentlichen Gehalten an **N** oder **P** (z.B. Wirtschafts- oder Mineraldünger) dürfen nicht auf überschwemmte oder wassergesättigte Böden, gefrorene Böden (durchgehend gefroren, am Tag oberflächlich nicht aufgetaut) und Böden, die durchgängig höher als 5 cm mit Schnee bedeckt sind (Gefahr der Abschwemmung immer beachten) ausgebracht werden.
- Kernsperrfrist:
Düngemittel mit wesentlichem N-Gehalt (ausgenommen Festmist)
 1. Ackerland: 1. Nov. – 31. Jan.
 2. Grünland: 15. Nov. – 31. Jan.

Nährstoffvergleich:

- Alle Betriebe über 10 ha LF oder 1 ha Hopfen müssen für **N** und **P** bis 31. März des Folgejahres einen Nährstoffvergleich erstellen.

- Nährstoffüberschüsse dürfen folgende Grenzen nicht überschreiten:

Stickstoff (im Ø der letzten 3 Jahre)

2006-2008 90 kg N/ha

2007-2009 80 kg N/ha

2008-2010 70 kg N/ha

2009-2011 60 kg N/ha

Phosphat (im Ø der letzten 6 Jahre)
max. 20 kg P₂O₅ je ha und Jahr
oder alternativ Ø Bodengehalte von
max. 20 mg P₂O₅/100 g Boden bzw.
3,6 mg P/100 g Boden bei EUF.

Aufbewahrungsfrist:

ab 2006 mindestens 7 Jahre (bisher 9 Jahre).

Bodenuntersuchung ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

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

Landkreis Neuburg-Schrobenhausen

Wolf Martin
Stefanstr. 24
86666 Burgheim/Ortlfing
Tel. 08432/1781, Fax 920946
Handy 0151/19116101

Landkreis Weißenburg/Gunzenhausen

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

Landkreis Kelheim

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

Landkreis Eichstätt

Hundsdorfer 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
Handy 0170/4848227
e-mail: g_link@t-online.de

Landkreis Nürnberger Land

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

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 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.

Für die eigenständige Bodenprobenentnahme stellen im **Anbaugebiet Tettang** 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 **Anbaugebiet 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 Probeannahmestellen der LLFG vorhanden.

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

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 ist zusätzlich zur Erhaltungskalkung eine Gesundungskalkung erforderlich. Die Höhe ist dem BU-Ergebnis zu entnehmen. Die in der Tabelle angegebene jährliche Höchstgabe sollte dabei nicht überschritten werden, um eine zu rasche pH-Anhebung zu vermeiden.

Anzustrebender pH-Wert und Kalkdüngung bei Hopfen

Bodenart	Bodenarten-schlüssel	pH-Klasse C optimal (anzustreben)	Erhaltungskalkung für 3 Jahre dt CaO/ha	Gesundungskalkung	
				bei pH-Wert	jährliche Höchstgabe dt CaO/ha
Sand	01	5,0 - 5,4	7	< 5,0	10
schwach lehmiger Sand	02	5,5 - 5,9	12	< 5,5	15
stark lehmiger Sand sandiger Lehm schluffiger Lehm (Lößlehm)	03 - 05	6,0 - 6,4	17	< 6,0	25

toniger Lehm bis Ton	06 - 08	6,5 - 6,8	20	<6,5	30
----------------------	---------	------------------	----	------	----

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	K ₂ O			Mg	
		leichte Böden *) 01 - 02	mittlere Böden **) 03 - 05	schwere Böden **) 06 - 08	leichte Böden 01 - 02	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 für Sand; obere Werte für lehmiger Sand

**) untere Werte für 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+schwerere Boden	alle*)	alle*)	leichter Boden	mittlerer + schwerere Boden	alle*)	alle*)	leichter Boden	mittlerer + schwerere 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

Stickstoffdüngung in Bayern nach DSN (Nmin)

Der mineralisierte Stickstoff (Nmin) kann von Jahr zu Jahr stark schwanken. Für die Stickstoffdüngung in Bayern wurde daher ein spezielles **Düngerberatungssystem** 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 Untersuchung 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 Stickstoffdüngungsempfehlung. 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.

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
ohne Untersaat ¹⁾	+ 10
organische Düngung ²⁾	
Rebenhäcksel, Kompost	- 10
Stallmist, Gülle	- 20
Bodenart S, IS ³⁾	+ 10
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.

Zahl der Nmin-Untersuchungen und durchschnittliche Nmin-Gehalte sowie Düngeempfehlung in Hopfengärten der bayerischen Anbauggebiete

Jahr	Anzahl der Proben	Nmin kg N/ha	Düngeempfehlung kg N/ha
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
2005	3904	100	139

Düngeverordnung/Kontrollen

Zur guten landwirtschaftlichen Praxis gehört, dass bei allen angebauten Kulturen jährlich Aufzeichnungen darüber geführt werden, welche Beratungsempfehlungen der Stickstoffdüngung zu Grunde liegen. Das DSN-Bodenuntersuchungsergebnis stellt eine gültige Aufzeichnung dar.

Ordnerregister:

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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	+ 90	kg N/ha
Stickstoffbedarf	= _____	kg N/ha
Nmin-Bodenvorrat im Frühjahr	- _____	kg N/ha
N-Lieferung des Bodens*	- _____	kg N/ha
<i>Mineralböden mit Ackerzahl < 40 : 20 kg N/ha</i> <i>40 - 60: 30 kg N/ha</i> <i>> 60 : 40 kg N/ha</i>		
<i>organische Böden: Anmoor 40 kg N/ha</i> <i>Moor 60 kg N/ha</i>		
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>		
N-Düngung nach guter fachlicher Praxis	= _____	kg N/ha
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.
 - Einsaat einer winterharten Begrünung mit dem letzten Anackern
- Im **Sanierungsgebiet** zusätzlich:
Verbot jeglicher organischer Düngung

Stickstoffdüngung im Anbaugebiet 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.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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 Stickstoffdüngedbedarf 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. Ammon-Nitrat-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 Spritz- lösung kg N	400 l/ha Spritz- lösung kg N/ha	600 l/ha Spritz- lösung kg N/ha	800 l/ha Spritz- lösung 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

Langjährige Versuche in der Hallertau und in Thüringen, mit einem Vergleich von Flächen- und Banddüngung brachten keine entscheidenden Ertrags- bzw. Alphasäurenunterschiede. Bei der Banddüngung wurden nur 66% der Fläche (Band ca. 2 m über die Stockreihen) mit nur 66 % der N-Düngermenge der Flächendüngung gestreut. Die Einsparung von 1/3 der Stickstoffdüngung ohne Ertragseinbußen ist beachtlich.

Versuche mit stabilisiertem Ammoniumstickstoff (Entec)

An zwei Standorten mit den Sorten Hallertauer Mfr. und Hersbrucker Spät wurde in 4 bzw. 5 Versuchsjahren die Wirkung von Entec auf Ertrag, Alphasäuren und Stockgesundheit abgeklärt. Neben der Variante N-Verzicht war der Ammonsulfatsalpeter Vergleichsdünger, der in 3 Gaben ausgebracht wurde. Entec wurde in zwei Gaben mit den Varianten 1/2 + 1/2 bzw. 1/3 + 2/3 jeweils Anfang April bzw. in der 2. Juniwoche ausgebracht. Alle Düngungsvarianten waren geteilt in den N-Sollwert 240 kg N/ha bzw. 160 kg N/ha. Von diesen Summen wurde der Nmin-Gehalt abgezogen und die Differenz mineralisch gedüngt. Die Ertrags- und Alphasäurenunterschiede waren statistisch nicht absicherbar. Den nachfolgenden Graphiken ist zu entnehmen, dass eine Tendenz zu höheren Erträgen bei der Sorte Hersbrucker Spät auf dem leichten, durchlässigen Boden beim N-Sollwert 240

und bei der Sorte Hallertauer Mfr. auf dem speicherfähigen Boden beim N-Sollwert 160 zu erkennen ist. In den abgestorbenen Reben (Welke) der Entec-Parzellen bei der Sorte Hallertauer Mfr. konnte zum Erntezeitpunkt 2005 ein geringerer Befall mit Verticillium nachgewiesen 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.

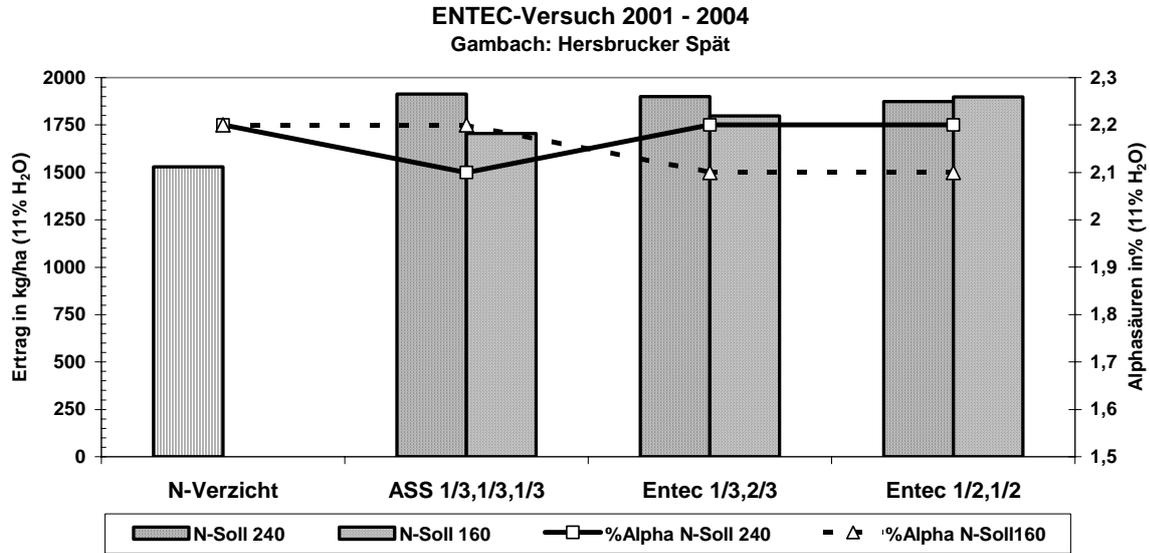
Der Schwefelbedarf wird im allgemeinen mit den üblichen organischen und mineralischen Düngungsmaßnahmen gedeckt.

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

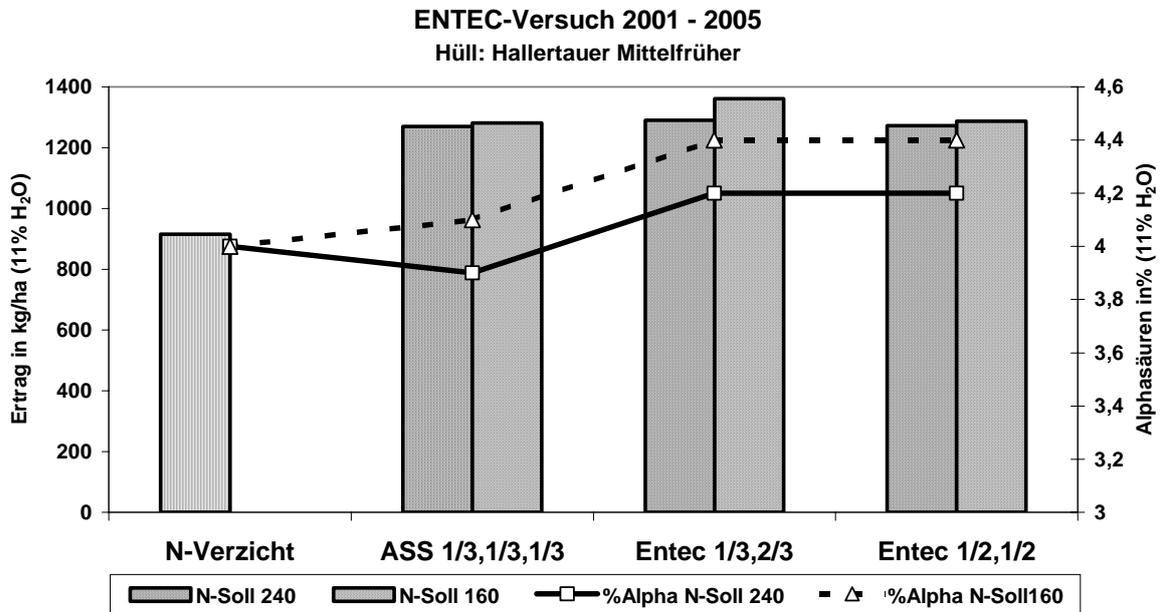
Gesteinsmehle verschiedenster Herkünfte weisen unterschiedliche Hauptinhaltsstoffe auf. Die Kieselsäure mit positiver Wirkung auf die Pflanze wird üblicherweise als wertvoller Bestandteil ausgewiesen.

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

Ertrags- und Alphasäureenergebnisse des Entec-Versuches auf einem leichten Standort bei der Sorte Hersbrucker Spät



Ertrags- und Alphasäureenergebnisse des Entec-Versuches auf Lößlehm bei der Sorte Hallertauer Mittelfrüher



Düngung mit Spurenelementen [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Im Hopfen treten des öfteren Wachstumsstörungen auf, die auf eine Unterversorgung mit bestimmten Spurenelementen zurückzuführen sind. Häufig betroffen sind sandige, bzw. anmoorige Böden, insbesondere aber Böden, deren pH-Wert über 7,0 liegt oder/und der Phosphat-Gehalt sehr hoch ist oder Trockenheit herrscht. Die vorgenannten Faktoren begrenzen die Verfügbarkeit. 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 Analysemethoden)

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

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	Bodendüngung
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 Bor-gehalt 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.

Spurennährstoffdüngung

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

Bodendüngung

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

Vorsicht bei Frostgefahr: Bei Kombination dieser Maßnahme im April mit Fonganyl 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
- 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 und Konzentration bei der ersten Blattspritzung, 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 und Konzentration beim chemischen Hopfenputzen, 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!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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

Vertrieb in der Hallertau, Anwendung nach Firmenangaben

Spurennährstoffdünger	Spurennährstoffe in %						Boden- düngung kg/ha	Blatt- düngung l/ha bzw. %	Bemerkungen
	MgO	Zn	B	Mn	Si	S			
Excello 331 (Metalllegierung)	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		10		200 ³⁾		Nach dem Schneiden breit streuen
Spurennährstoffmischung Pflügler (wasserlöslich)	12,0	8,1	1,3	5,2	5,6	9,8	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
Lebosol Zink 700		39,8						0,03-0,05%	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
Lebosol Bor			11,0					0,1%	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	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

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 Abstand): 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 Düngeplanung 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 Stickstoffdüngplanung 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.

Hopfen: Mögliche Ausbringzeiten, -mengen und –verbote [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Düngerart z.B.	Menge dt bzw. m ³ /ha und Zeitpunkt der Ausbringung												
	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	
Rebenhäcksel		230 dt ^{3) 2)}											
Stallmist - Rind		115 dt ^{3) 2)}											
- Zuchtsauen mit Ferkel		38 dt ^{3) 2)}											
Kompost		200 dt alle 3 Jahre ²⁾											
Schweinegülle			9m ³ _{1) 2)}	4)			14 m ³ ^{2) 3)}			14 m ³ ^{3) 6)}			
Rindergülle			21m ³ _{1) 2)}	4)			27 m ³ ^{2) 3)}			bis 15m ³ ^{3) 6)}			
Ausbringverbot nach Düngeverordnung				4)									
Ausbringverbot nach KULAP				5)									

Die Bestimmungen der Düngeverordnung (DüV) sind grundsätzlich zu beachten, vor allem der Abstand zu Oberflächengewässer!

- 1) Nach der Hopfenernte flüssige org. Dünger und Geflügelkot nur, wenn Düngebedarf für die Zwischenfrucht besteht, max. aber 40 kg/ha Ammonium-N bzw. 80 kg/ha ges. N.
- 2) Keine Ausbringung von N- und P-haltigen Düngern, wenn der Boden überschwemmt oder wassergesättigt, gefroren und nicht angetaut oder durchgehend > 5 cm schneebedeckt ist
- 3) Entspricht etwa dem Entzug an P₂O₅ bei 2000 kg/ha Ertrag (vor der Aufbringung Düngebedarfsermittlung gemäß DüV durchführen)
- 4) Aufbringverbot für N-haltige Düngemittel von 1.11. bis 31.01.
- 5) Verzicht auf die Ausbringung von flüssigem Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdünger von 15.11. bis 15.02. (Umweltorientiertes Betriebsmanagement – K10)
- 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, die Bioabfallverordnung das Düngemittel-

gesetz, die Düngemittelverordnung und die
Düngeverordnung.

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

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

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 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.

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

Die Übergangsfrist für freiwillig geprüfte Gebläsespritzen endete 2005, so dass sich alle diese Geräte erstmals der Pflichtüberprüfung unterziehen müssen. Die Prüfung erfolgt in amtlich anerkannten Kontrollwerkstätten nach den Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft durch geschultes Personal. Zur Pflichtkontrolle dürfen in Bayern nach der Bayerischen Kontrollverordnung nur innen und außen gut gereinigte und mit Leitungswasser gefüllte Pflanzenschutzgeräte (mind. 400-500 Liter) vorgefahren werden. Die Gerätereinigung erstreckt sich nicht nur auf das Fass. Gereinigt werden müssen auch Saug- und Druckfilter sowie die einzelnen Düsen und Düsenfilter. Beachten Sie, dass die Reinigung auf bewachsenen Boden

durchgeführt wird, damit keine Pflanzenschutzmittelreste in die Kanalisation gelangen. Das gilt auch für die Prüflüssigkeit, die aufgefangen und dem Gerätebesitzer wieder zurückgegeben wird. Sie darf nicht in den Kanal abgelassen werden, sondern muss auf der Einsatzfläche entsorgt werden.

Folgende Anforderungen muss das Sprühgerät erfüllen:

- **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.

- **Manometer** [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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

- **Abschalteinrichtung**

Es muss eine funktionsfähige zentrale Abschalteinrichtung 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.

Geräte mit defekten Schutzeinrichtungen z. B. an der Gelenkwelle oder am Gebläseschutz dürfen erst nach Behebung der Mängel zur Prüfung angenommen werden. ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

Unterstockspritzgeräte

Seit 2004 besteht für alle Unterstock- und Abspritzgeräte mit Ausnahme von tragbaren Geräten eine 2 jährige Prüfpflicht.

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

- Pumpe ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

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.

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 Anwendungsgebiet 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.

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

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.

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.

Nicht mehr anwendbare Pflanzenschutzmittel bei Problemmüllsammlung abgeben!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

Import von Pflanzenschutzmitteln

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 durch Vertriebsfirmen
- Deutsche Gebrauchsanleitung muss auf jedes Packstück aufgeklebt sein (Beipackzettel nicht ausreichend).
- Das Etikett des Exportlandes soll nach Möglichkeit ersichtlich sein!

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

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

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. 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 ent-

sprechend 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.

Vermeidung von Gewässerverunreinigung beim Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten

Einfüllen und Reinigen nicht auf dem befestigten Hofplatz!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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**

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

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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

Gewässer-Abstandsauflagen

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden bestimmte Abstände zum Gewässer als Anwendungsbestimmungen festgelegt, damit eine Abtrift 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. Confidor WG 70, Aktuan, Systhane 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, Systhane 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)

Abstandsauflagen zum Schutz von Gewässern und Nicht-Zielflächen

(Stand: 24.03.2006) [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)



Indikation	Präparat	Gewässerabstand (m)					Nicht-Zielflächenabstand (m) ²⁾					US-Toleranz
		fest	variabel Risikokategorie				Auflage	Abdriftminderungsklasse				
			D	C	B	A		0 %	50 %	75 %	90 %	
Liebstocklrüssler	Karate Zeon	15	10	5	*	*	NT 106	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	5 ⁴⁾	0	ja
Erdfluh, Erdraupen, Schattenwickler	Karate Zeon	15	10	5	*		NT 109	25 ³⁾	25 ³⁾	25 ³⁾	5 ⁴⁾	ja
Nacktschnecken	Clartex blau											-
	Metarex											-
Hopfenblattlaus	Confidor WG 70	50 ⁵⁾										ja
	Plenum 50 WG	-	20 ¹⁾	15 ¹⁾	10 ¹⁾		NT 109	25 ³⁾	25 ³⁾	25 ³⁾	5 ⁴⁾	ja
Gem. Spinnmilbe	Kiron	75			20		NT 103	20	20	20	0	ja
	Ordoval	*										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
	Fonganil Gold	*										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⁾							
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
	Systhane 20 EW	10	5	*	*	*						ja
	Systhane 6 W	10										ja
	Schwefel	20										(ja)
Hopfenputzen	Reglone	10										ja
Quecke	Fusilade Max	*					NT 102	20	20	0	0	-
Ungräser	Fusilade Max	*					NT 101	20	0	0	0	-
	Gallant Super	*										-
Unkräuter	Lotus	*										-

20) Abstände bei Geräten bzw. Düsen mit 90 % Abdriftminderung

~~Aktuan~~ 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 Nichtzielflächen 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.

⁵⁾ Im Streichverfahren genügt die Einhaltung des landesspezifischen Mindestabstandes

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit wird keine Gewähr übernommen

Gelegentlich wasserführende Gräben sind von den Abstandsaufgaben 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 Brennesseln 	<ul style="list-style-type: none"> im Sommer evtl. austrocknend Gewässerbett erkennbar Wasserpflanzen vorhanden keine Landpflanzen in der Grabensohle
keine Abstände	Abstände einhalten

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 „Abstandsaufgaben“ 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
- Furth
- Gerolsbach
- Gräfenberg
- Hersbruck
- Ilmmünster
- Kirchensittenbach
- Lauf a. d. Pegnitz
- Münchsmünster
- Neufahrn i. NB
- Neunkirchen a. Sand
- Offenhausen
- Pörnbach
- Reichertshofen
- Scheyern
- Schnaittach
- Waidhofen

Spalt:

- Abenberg
- Absberg

Beilngries
Büchenbach
Ellingen
Georgensgmünd
Heideck
Höttingen
Kinding
Pleinfeld
Roth
Röttenbach
Spalt
Windsbach

Tettang:

Alle Gemeinden mit Hopfenflächen 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
Prosigk
Querfurt
Rehmsdorf

• **Thüringen**

Monstab

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

Reihen- / Bandbehandlungen

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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 behandelter 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.

Dazu der offizielle Text aus dem amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses 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 Mittelaufwand 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.“*

Leergutentsorgung 2006 (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:	
Rohrbach, BayWa	17.08.2006
Georgensgmünd, Wittmann	24.08.2006
Hersbruck, BayWa	07.09.2006
Abensberg, Krämer	12.09. – 13.09.2006
Freising, AHB Agrarhandel	13.09. – 14.09.2006
Fürth, BayWa	13.09. – 14.09.2006
Mainburg, BayWa	20.09. – 21.09.2006
Großmehring, BayWa Interpark	21.09.2006
Pfaffenhofen, Reich	12.09.2006
Schweitenkirchen, Moser	18.09. – 19.09.2006
Lobsing, Raiffeisen-BayWa	20.09. – 21.09.2006
Baden-Württemberg:	
Ravensburg, BayWa	02.11. – 03.11.2006
Thüringen:	
Bad Tennstedt, BayWa	12.06. – 15.06.2006
Weimar, Raiffeisen-Warenzentrale	19.06. – 22.06.2006
Schmölln, BSL GmbH	03.07. – 06.07.2006
Mühlhausen, Raiffeisen-Warenzentrale	11.09. – 14.09.2006
Sachsen:	
Seitschen, Märka Landhandel	21.08. – 23.08.2006
Reichenbach, BayWa	21.08. – 24.08.2006
Mochau, Dehner GmbH	28.08. – 31.08.2006
Groitzsch, TULAS GmbH	04.09. – 07.09.2006
Sachsen-Anhalt:	
Roßla, RHG Agrarzentrum	12.06. – 14.06.2006
Aschersleben, FehrUmwelt Ost GmbH	12.06. – 15.06.2006
Wanzleben, Magdeb. Getr. GmbH	19.06. – 22.06.2006

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.

Witterung ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

Die Witterung hat einen großen Einfluss auf den Erfolg der Pflanzenschutzmaßnahmen. Wind beeinträchtigt die Spritzqualität erheblich und erhöht die Gefahr umweltschädigender Abdrift. Spritzungen sollten deshalb möglichst 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.

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 (> 30°C) und niedrigen Luftfeuchten (< 30 %) kann es zur raschen Verflüchtigung von Wirkstoffen oder auch zu Blattverbrennungen durch Pflanzenschutzmaßnahmen kommen.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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/LfL-
Informationen](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/LfL-Informationen)

**Zulassungssituation für Pflanzenschutzmittel im
Hopfen für das Vegetationsjahr 2006**

-Stand 22.03.2006 ([zurück zu Inhaltsverzeichnis](#))

(Angaben ohne Gewähr)

		RHM D ppm	US-Toleranz	RHM USA ppm	Zulassung/ Genehmi- gung bis	
Liebstockelrüssler	Karate Zeon (G)	10	Karate Zeon (G)	10	31.12.11	
Erdflöh, Erdräupen, Schattenwickler	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	Confidor WG 70	2	Confidor WG 70	6	30.04.06	
	Plenum 50 WG	5	Plenum 50 WG	6	31.12.14	
Gemeine Spinnmilbe	Kiron	10	Kiron	10	30.06.06	
	Ordoval	3	Ordoval	2	31.12.15	
	Vertimec	0,05	Vertimec	0,2	31.12.13	
Peronospora Primärinfektion	Aliette WG	100	Aliette WG	45	31.12.15	
	Fonganil Gold (G)	10	Fonganil Gold (G)	20	31.12.15	
	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	30.04.06
		Ortiva	20	Ortiva	20	31.12.09
		Ridomil Gold Combi	10+120	Ridomil Gold Combi	20+120	31.12.12
		Echter Mehltau	Bayfidan (G)	10	-	-
Flint	30		Flint	11	31.12.14	
Folicur (G)	30		-	-	31.12.07	
Fortress 250	1		Fortress 250	3	30.09.06	
Sythane 20 EW	2		-	-	31.12.11	
Sythane 6 W	2		-	-	31.12.04	
Schwefel	100		Schwefel	ja	30.11.04	
Botrytis	-		-	-	-	
Hopfenputzen	Reglone	0,1	Reglone	0,02	31.08.06	
Ungräser	Fusilade Max (G)	0,1	-	-	31.12.11	
	Gallant Super (G)	0,02	-	-	31.12.08	
Unkräuter	Lotus (G)	0,1	-	-	31.12.13	

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.: 2005 Tamaron; gilt **keine Aufbrauchfrist!**

Hinweise zur Mischbarkeit – Stand März 2006 [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis\)](#)

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 Aliette WG	Spritzpulvern der Firma	nicht Blattdünger; Fortress 250 im Eimer anrühren und als erstes Produkt ins Fass geben (Ausflockungsgefahr)
Aktuan	Fungiziden, Akariziden, und Blattdüngern	gut mischbar
Delan WG	gebräuchlichen Fungiziden, Insektiziden, Akariziden und BASF Blattdüngern	gut mischbar
Euparen MWG	pulver- od. granulatlöförm. 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
Fonganil Gold		mit Insektiziden mischbar; Vorsicht bei Nachtfrost
Forum	gebräuchlichen Fungiziden, Insektiziden, Akariziden und BASF Blattdüngern	gut mischbar
Funguran	keine Angaben	gut mischbar
Ortiva	Fungiziden, Insektiziden	gut mischbar
Ridomil Gold Combi	mit vielen Fungiziden, Insektiziden und Blattdüngern mischbar	gut mischbar
2. Mehltau		
Bayfidan	Insektiziden und Blattdüngern	gut mischbar, nicht mit Schwefel
Flint	Fungiziden, Insektiziden und Akariziden	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		
Confidor WG 70	Fungiziden, Insektiziden und Akariziden	gut mischbar
Plenum 50 WG	Fungiziden, Insektiziden und Akariziden	gut mischbar
4. Gemeine Spinnmilbe		
Kiron	üblichen Fungiziden und Insektiziden	gut mischbar
Ordoval	üblichen Fungiziden und Insektiziden	gut mischbar
Vertimec	Fungiziden, Insektiziden und Akariziden	nicht Euparen WG, wegen Haft-u. Netzmittelzusatz
5. Liebstöckelrüßler		
Karate Zeon	Ridomil Gold Combi	mischbar mit Aliette WG , nicht mit Blattdüngern;
6. Herbizid Lotus		Bei N-Bedarf ist ein Zusatz von AHL möglich. Zusatzstoffe wie Adhäsit oder Öle bzw. Spurennährstoffe verbessern die Wirksamkeit

Mischungen mit mehr als 3 Komponenten sollten unterbleiben! Mischbrühen grundsätzlich sofort unter ständigem Rühren ausbringen! Bei wasserlöslichen Spritzbeuteln keine Zumischung von borhaltigen Düngern! Die Vorgaben der Hersteller zu Mischpartnern lt. Gebrauchsanleitung sind in jedem Fall zu beachten!

Schädlinge

Liebstöckelrüssler, Luzernerüssler

Otiorrhynchus ligustici LINNAEUS

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 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

Drahtwurm

Agriotes lineatus L.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 einfarbig 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Bedeutung:

Schädigungen bis zum Totalfraß können im Junghopfen und bei der Ansaat von Zwischenfrüchten auftreten.

Schadbild:

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

Bekämpfungsmittel:

siehe Tabelle S. 53.

Wildverbiss

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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

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 Topfdechser 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.

Adresse vom Hasenverbisschutz:

Ahlers Verbissschutz
Gerd Ahlers
Auf der Langwies 3
65510 Hünstetten-OT Wallbach
Tel.: 06126/53722
Fax: 06126/57175

Bekämpfungsmittel: Liebstöckelrüssler, Erdfloh, Erdraupen, Schattenwickler, Nacktschnecken

Schädling	Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in %	Aufwandmenge	Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchsanleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen:
Liebstöckel- rüssler	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> 15 m; verlustm. ¹⁾ (90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5 m verlustm. ¹⁾ (90%) 0 m	F	Spritzen als Einzelpflanzen- behandlung mit Flachstrahl- düsen (Mindestgröße 06) Zeitpunkt: bei Befall bis 30 cm Wuchshöhe
Erdfloh, Erdraupe, Schatten- wickler	Karate mit Zeon Technologie (<i>lambda- Cyhalothrin</i>)	US		max. 0,075 l/Jahr 300 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> 15 m; verlustm. ¹⁾ (90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 25 m verlustm. ¹⁾ (90%) 5 m	14	Reihen/Einzelpflanzen- behandlung bis 50 cm Behandlungshöhe Die Gebläsespritze ist nicht für die Applikation geeignet
Nackt- schnecken	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 Agrotop 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)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Bedeutung :

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

Schadbild:

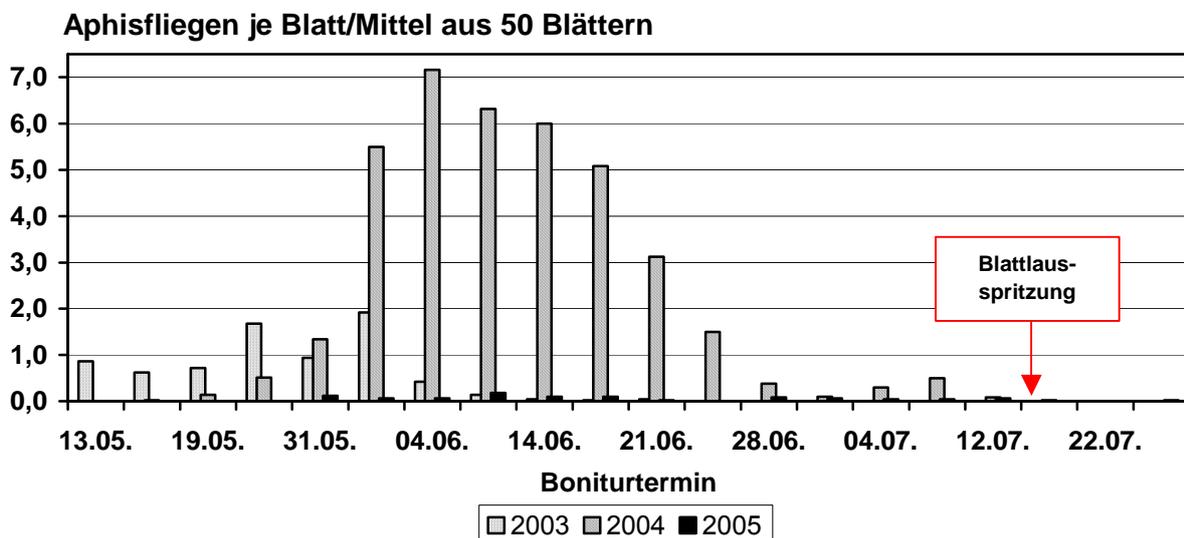
Von Ende Mai bis zur Ernte werden die Blattunterseiten, Blüten und Dolden von den Läusen besiedelt. Stark befallene Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück und bilden nur wenige oder verkümmerte Dolden. Blätter und Dolden werden durch die Ausscheidungen der Tiere ("Honigtau") klebrig und glänzend. 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 2003, 2004, 2005

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.

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

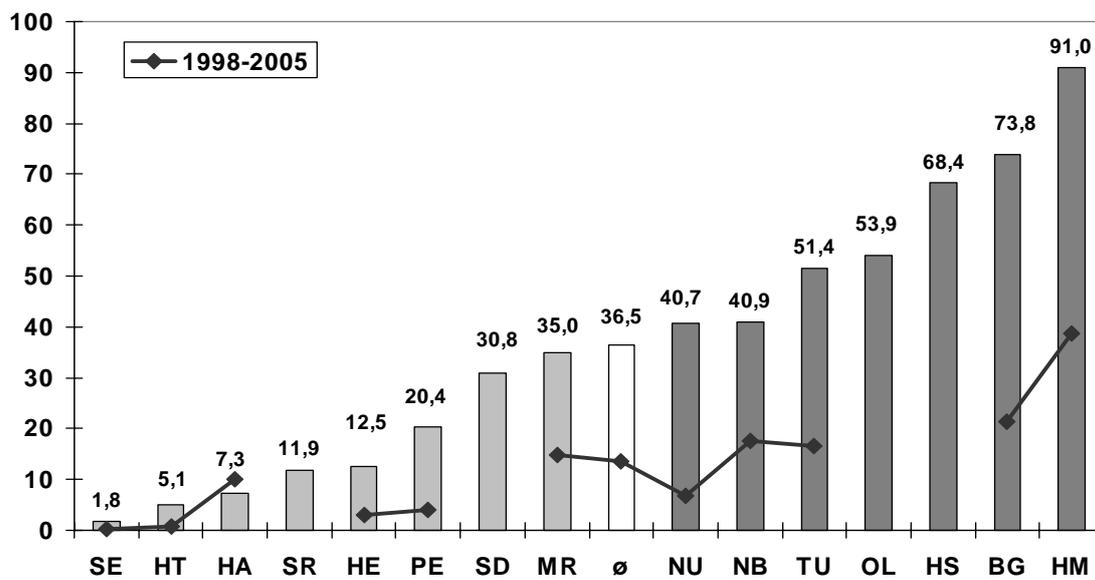
Kontrollen wieder Blattlausbefall festgestellt wird (Schadschwelle beachten). Auf jeden Fall soll der Hopfen bei beginnender Ausdoldung frei von Blattläusen sein. Die unterschiedlichen Ausdoldungstermine der einzelnen Sorten sind zu beachten.

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

NQF Hopfen 2005, Hallertau
Befall Blattlaus nach Sorte in %
Vergleich mit ø 1998 - 2005



Hopfenring Hallertau e. V.

Bekämpfungsmittel: Hopfenblattlaus

Mittel (Wirkstoff) Durchgestrichene Mittel sind nicht mehr handelsfähig!	US-Toleranz	Konzentration in % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¾ Gerüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Confidor WG 70 (Imidacloprid)	US			166g/ha max. 1 Anw./Jahr			<u>Gewässer:</u> Spritzen: 50 m Streichen: *	35	Fraß- und Kontaktwirkung; Wiederzulassung ab 1. Mai nur als Streichbehandlung; Lokale Wirkungsschwächen, Kontrolle der Bestände nötig!
Plenum 50 WG (Pymetrozin)	US			0,8 kg/ha max. 2 Anw./Jahr			<u>Gewässer</u> nur verlustm.(90%) 10 m <u>Nichtzielflächen</u> 25 m verlustm.(90%) 5 m	21	Fraßwirkung (Blockieren des Saugvorganges) volle Wirkung erst nach mehreren Tagen sichtbar (bis zu 14 Tage) Tagestemperatur über 20°C und Nachttemperatur über 10 °C

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

Gemeine Spinnmilbe (Rote Spinne)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Tetranychus urticae KOCH

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
1. Ruhestadium					
1. Nymphenstadium	ca. 36	ca. 19	ca. 11	ca. 6	bei < ca. 10°C > ca. 38°C
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 Gespinst zu erkennen. Bei sehr starkem Befall im Hoch- und Spätsommer werden durch die Saugtätigkeit der Tiere, Blätter und Dolden 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 Einzelblättern (je nach Größe des Hopfengartens; pro begonnenem Hektar wird eine Stichprobe von 20 Blättern empfohlen)

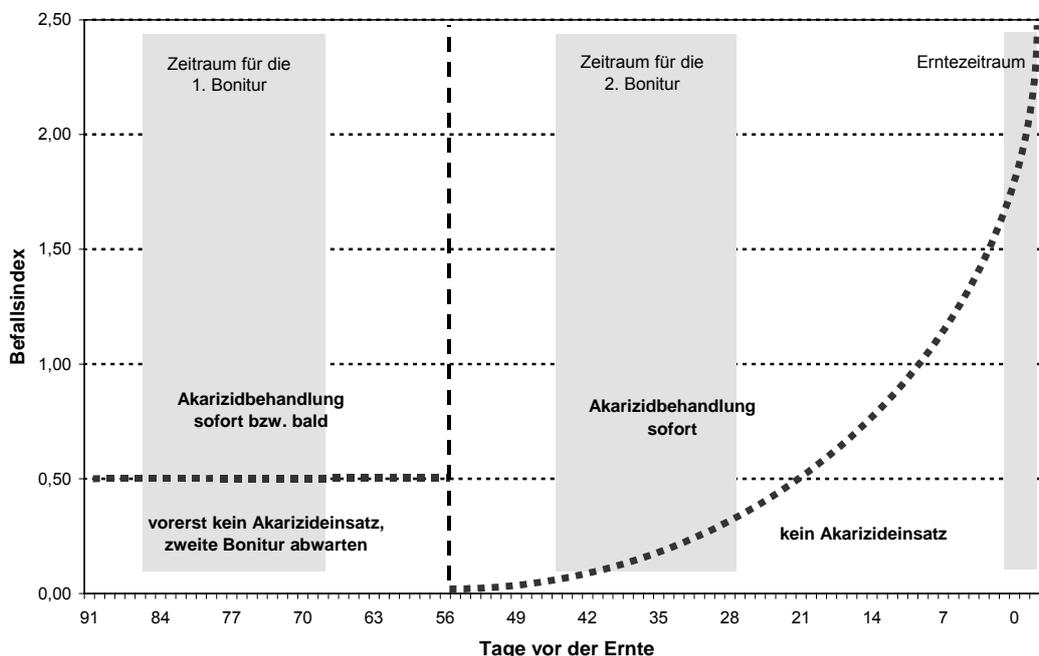
- Erste Kontrolle etwa Mitte Juni
- Zweite Kontrolle im Juli; je nach Situation möglichst in der zweiten Julihälfte.

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		50-99	xx	50-99	xxx		
								100-999	x		
								100-999	xx	100-999	xxx
								100-999		>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 % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsaufgaben: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¾ Gerüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Kiron (Fenpyroximat)	US		0,15	2,5 max. 1 Anw. /Jahr	4,5	5,25	<u>Gewässer</u> 75 m; verlustm.(90%) 20 m <u>Nichtzielflächen</u> 20m; verlustm.(90%) bis Feldrand	21	Kontakt- und Fraßwirkung, wegen fehlender Eiwirkung dauert es ca. 14 Tage, bis alle Spinnmilben absterben. Hohe Regenstabilität, weitgehend nützlingsschonend
Ordoval (Hexythiazox)	US		0,045	0,68 max. 1,5 kg/ha max. 2 Anw. /Jahr	1,0	1,5	<u>Gewässer</u> *	28	Kontaktwirkung, translaminar, d. h. Eindringen ins Blatt. Wegen fehlender Wirkung auf die erwachsene Tiere dauert es ca. 10 – 14 Tage bis diese absterben. Früher Einsatzzeitpunkt, weitgehend nützlingsschonend
Vertimec (Abamectin)	US				1,25 max. 1 Anw. /Jahr		<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 20 m <u>Nichtzielflächen</u> 5 m verlustm.(90%) bis Feldrand	28	Nur in Verbindung mit 3,75 l/ha LI 700 anwenden! Kontakt- und Fraßwirkung, trans- laminar. Wegen fehlender Eiwirkung Endkontrolle erst nach ca. 14 Tagen möglich. Spritzung auf weiche Blätter. Nebenwirkung auf Blattlaus

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

Minderschädlinge

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Eine ausführliche Beschreibung der Minderschädlinge finden Sie im „Grünen Heft 2004“ oder im Internet unter:

www.lfi.bayern.de

Thripse (Familie Thripidae)

Zikaden (Fam. Cicadellidae)

Weichwanzen (Familie Miridae)

Schmetterlingsraupen

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

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

- **Maiszünsler**, *Ostrinia nubilalis* (HÜBNER)

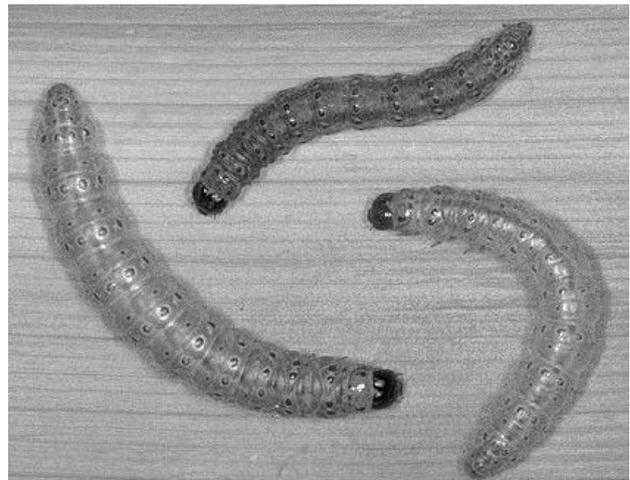
Nennenswerte wirtschaftliche Schäden durch den Maiszünsler traten nur in einzelnen Jahren auf, wie zuletzt 2002 im früheren Anbaubereich Jura und vereinzelt in der nördlichen Hallertau. Vor allem in der Nähe von Maisflächen, die mit konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren bestellt waren, konnte im Folgejahr verstärkt Befall beobachtet werden.

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 dünnrebig

Sorten wie Perle oder Hallertauer Tradition wesentlich empfindlicher reagieren als die starkrebigigen Sorten Spalter Select oder Hallertauer Magnum.

Zur Bekämpfung des Maiszünslers ist derzeit kein Insektizid zugelassen.



Maiszünslerlarven

(Foto: Schinagl)



Larve im Mark einer Hopfenrebe

(Foto: Schinagl)

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 Doldenbefall 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:

Es hat sich bewährt, peronosporaanfällige Sorten, Junghopfen im ersten Ertragsjahr und empfindliche Sorten wie z.B. Hall Taurus vorbeugend zu behandeln. Des Weiteren muss eine Bekämpfung durchgeführt werden, wenn an mehr als **3 % der Stöcke Bubiköpfe** zu finden sind. Ist nur ein Teilstück des Hopfengartens betroffen, genügt es, nur dieses zu behandeln.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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.

Die Einzelstockbehandlung im Gießverfahren sollte mit einem dafür geeigneten Gießstab erfolgen. So ist z. B. der **REHAU-Gießstab** für die Peronospora Primärbehandlung mit Fonganil Gold geeignet.

Mit dem REHAU-Gießstab bringt man bei 1 bar Druck die 0,2 l Spritzbrühe pro Stock in 2 Sekunden aus.

Der Gießstab ist bei den Lagerhäusern zu beziehen oder auszuleihen.



(Foto: syngenta)

Bekämpfungsmittel gegen Primärinfektion:

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Aufwandmenge in kg bzw. l/ha	Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
Durchgestrichene Mittel sind nicht mehr handelsfähig!	US				
Gießmittel: Fonganil Gold (Metalaxyl-M)	US	0,2 ml/Stock 0,4 bzw. 0,8 l/ha max. 0,84 l/ha max. 1 Anw. /Jahr	<u>Gewässer</u> *	F	Pro Stock werden 0,2 ml Fonganil Gold in 0,2 l Wasser verdünnt gegossen. Das entspricht einer Konzentration von 0,1%. In Spritzfolge mit Ridomil Gold Combi ist zu beachten, dass die max. zulässige Wirkstoffmenge von 400 g Metalaxyl pro ha und Jahr nicht überschritten wird.
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 m verlustm.(90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5 m 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.

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

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 Pilzsporenbelag. 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 verpflichtet 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 Tettngang** 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 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	beginnende Ausdoldung	Abschluss- spritzungen
Aliette WG (US) Fonganil Gold (US)	Aliette WG (US) Aktuan Forum (US) Ridomil Gold Combi (US)	Aktuan Delan WG Euparen M WG (US) Folpan 80 WDG (US) Forum (US) Ortiva (US) [Flint (US)]	Folpan 80 WDG (US) Forum (US) Funguran (US)

Spezielle Wünsche des Hopfenhandels sind zu beachten!

Bekämpfungsmittel gegen Sekundärinfektion:

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¾ Gerüsth.	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 m verlustm.(90%) * <u>Nichtzielflächen</u> 5 m verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Vorsicht bei Mischungen mit Fortress 250 (siehe Gebrauchs anl.)
Ridomil Gold Combi (Folpet+ Metalaxyl M)	US			2,7 max. 8 kg/Jahr, max. 2 Anw./Jahr	4,0	6,0	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm. (90%) 20 m	10	Falls Fonganyl Gold zur Primärbekämpfung eingesetzt wurde, ist die max. zulässige Wirkstoffmenge von 400 g Metalaxyl pro ha und Jahr zu beachten.
Teilsystemische Mittel:									
Aktuan (Dithianon+Cymoxanil)	-	0,10	0,15	1,8 max. 12 Anw./Jahr	3,0	4,0	<u>Gewässer</u> 50 m	14	
Forum (Dimethomorph)	US	0,10	0,15	1,8 max. 6 Anw./Jahr	3,0	4,0	<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 % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¼ Gerüsth.	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%) 10 m	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%) 20 m	14	
Euparen M WG (Tolyfluanid)	US			1,8 max. 3 Anw./Jahr	2,7	4,0	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 15 m <u>Nichtzielflächen</u> 5 m; verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Nebenwirkung auf Botrytis und bei mehrmaliger Anwendung Nebenwirkung 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%) 30 m <u>Nichtzielflächen</u> 5 m; 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%) 30 m	7	

Botrytis

Botrytis cinerea PERSON

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Bedeutung:

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

1997 und 1999 trat er im Anbaugebiet Spalt erstmals in nennenswertem 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 mehlarartige, weiße Flecken entwickeln. Diese Mehлтаupusteln 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 Mehлтаuinfection überdauert sowohl Regen- als auch Trockenperioden. Seit einigen Jahren treten in Regenperioden auch verstärkt auf der Blattunterseite Mehлтаupusteln 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 feststellen zu können, 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.
- 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 % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½- fach	bis ¾ Gerüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Bayfidan (Triadimenol)	-	0,05	0,075	1,2 max. 4 Anw./Jahr	1,65	2,5	<u>Gewässer</u> 40 m; verlustm.(90%) 20 m	21	§18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Flint (Trifloxystrobin)	US			0,56 max. 2 Anw./Jahr	0,83	1,25	<u>Gewässer</u> nur mit verlustm.(90%) 20 m <u>Nichtzielflächen</u> 20 m verlustm.(90%) bis Feldrand	14	Gute Nebenwirkung auf Peronospora, Nebenwirkung auf Botrytis
Folicur (Tebuconazol)	-			- max. 3,75 l/ha/Jahr max. 2 Anw./Jahr	- 1,75–2,0	ab EC 61	<u>Gewässer</u> nur verlustm.(90%) 20 m <u>Nichtzielflächen</u> 25 m verlustm.(90%) 5 m	21	Ein Einsatz kann zu Ertragsminderungen führen! §18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Fortress 250 (Quinoxifen)	US			0,27 max. 2 l/ha/Jahr max. 4 Anw. /Jahr	0,4	0,6	<u>Gewässer</u> nur verlustm. (90%)20 m <u>Nichtzielflächen</u> 5 m; verlustm.(90%) bis Feldrand	28	Fortress 250 zuerst in einen Eimer mit Wasser vorverdünnen (siehe Gebrauchsanleitung).

Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in % Gebläsespritze		Aufwandmenge in kg bzw. l/ha			Abstandsauflagen: (weitere Bestimmungen in der Gebrauchs- anleitung)	Wartezeit in Tagen	Bemerkungen
		1-fach	1½-fach	bis ¾ Gerüsth.	bis vor der Blüte	ab der Blüte			
Systhane 20 EW (Myclobutanil)	-	0,03	0,045	0,45 max. 4 Anw./Jahr	1,0	1,5	<u>Gewässer</u> 10 m; verlustm.(90%) *	14	keine US-Toleranz!
Systhane 6W (Myclobutanil)	-	0,10	0,15	1,5 max. 4 Anw./Jahr	3,3	5,0	<u>Gewässer</u> 10 m	14	Keine Mischung mit borhaltigen Düngern wegen wasserlöslichem Beutel
Netzschwefel Asulfa WG, Thiovit Kumulus WG, Sufran WG, (Schwefel)	US	0,25	0,375	3,75 max. 15 Anw./Jahr	8,25	9,4	<u>Gewässer</u> 20 m	8	Wirkung: nur vorbeugend bei geringem Befallsdruck und häufigen Anwendungen (Pflanzenschäden möglich). Hopfen für die Brauerei Anheuser-Busch darf nicht mit
-als Zusatz zu Schwefelfreien Mitteln		0,25	0,375	3,75	8,25	9,4	<u>Gewässer</u> 20 m	8	Schwefel/Schwefelhaltigen Präparaten behandelt werden.

* 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Fehsermaterial
- Standortauswahl (tiefgründige Böden mit gutem Luft- und Wasserhaushalt)

- bei Wiederbepflanzung wenigstens ein „hopfenfreies“ Jahr; wenn möglich Wechsel auf Ackerstandorte
- Gesundungsschnitt (optimaler Schnittzeitpunkt, 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

Stockfäule

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Hallertauer Taurus.

Bekämpfung

Zur Steigerung der Abwehrkraft befallener Stöcke kann Fongamil Gold 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 hinfällig.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Viruserkrankungen

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

Bedeutung:

Viruskrankheiten sind in allen Hopfenanbaugebieten verbreitet. Ertrag und Alphasäuregehalt 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 witterungsabhängig.

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 freigehalten 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.

Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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. 13 beschrieben. Zur Ungrasbekämpfung besitzen Fusilade Max gegen einjährige Ungräser und Getreidearten und Gallant Super gegen Gräser, einjährige Rispel und Hirse eine Genehmigung. Zur Unkrautbekämpfung hat Lotus eine Genehmigung erhalten.

Bekämpfungsmittel: Hopfenputzen und Unkrautbekämpfung

Indikation	Mittel (Wirkstoff)	US-Toleranz	Konzentration in %	Aufwandmenge in kg bzw. l/ha	Abstandsauflagen: (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> 20 m verlustm. ¹⁾ (90%) *	28	§18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Einjährige einkeim- blättrige Unkräuter	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> 20 m verlustm. ¹⁾ (90%) *	28	z. B. Einjährige Ungräser und Getreidearten außer einj. Rispe ; §18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
und einjährige Rispe, Hirse	Gallant Super (<i>Haloxypop-R</i>)	-		max. 1 l/ha in 200-400 l/ha max. 1 Anw./Jahr	<u>Gewässer</u> *	28	Reihenbehandlung ab Erreichen der Gerüsthöhe §18a Genehmigung: Risiko liegt beim Anwender
Unkräuter	Lotus (<i>Cinidon-ethyl</i>)	-		0,25 l/ha in 400 bis 600 l/ha max. 1 Anw. /Jahr	<u>Gewässer</u> *	28	Einsatzzeitpunkt: Mai bis Juni §18a Genehmigung: 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 Abstandsauflagen.

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

Applikationstechnik

Spritztechnik zum Abspritzen (Bodenschädlinge, Hopfenputzen, Unkrautbekämpfung)

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Düsen	Typ	Abdriftminderung (%)	Druck (bar)	Ausbringmenge (2 Düsen je Seite, 4 km/h) (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 en-
geren 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!

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

- 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 unterschiedliche 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

erhöht, damit die volle Mittelmenge ausgebracht wird. Zur Erzielung einer ausreichenden Benetzung wird für das **Anbauggebiet Tettang** grundsätzlich 1-fache Konzentration empfohlen. (Wasseraufwandmenge wie Druck-spritze).

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 %	Mittel- menge 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 Mehлтаubekämpfung).

Arbeitsbreite [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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!

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Fahrgeschwindigkeit

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

- im oberen Pflanzenbereich
- in den von der Fahrgasse entfernteren 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**.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Ablaufen 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 Unterschiede in der Applikationstechnik nur bedingt auf den Hopfen übertragen werden.

Druck ([zurück zu Inhaltsverzeichnis2](#))

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 ([zurück zu Inhaltsverzeichnis2](#))

Abdriftminderung durch Turbo-Drop-Düsen

TurboDrop-Düsen sind Stand der Technik; denn durch die Verwendung von TurboDrop-Düsen mit Abdeckblech bei der Behandlung der Rendreihen kann die Abdrift von Pflanzenschutzmitteln 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. Ebenso geprüft und eingetragen wurde ein Flachstrahldüsenatz mit TurboDrop-Düsen der Firma agrotop für die „Hallertau“ und für „Tettang“. Je nach Pflanzenschutzmittel ist die Verwendung abdriftmindernder Technik vorgeschrieben oder dürfen die Abstände zu Gewässern oder angrenzenden Nicht-Zielflächen verringert werden.

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

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 Abtrift zu verringern sind folgende Punkte zu beachten:

- Abdecken der äußeren Gebläseseite 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 Abtrift 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 Randreben 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 geringst mögliches 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Damit die erforderliche Spritzflüssigkeitsmenge gleichmäßig über die gesamte Höhe des Hopfens verteilt wird, ist die richtige Düsenbestückung Voraussetzung. Im Laufe der Spritzsaison nimmt der Hopfen in Höhe und Blattmasse kräftig zu; dementsprechend 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.

In den folgenden Tabellen 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						
Fahrge- schwindigkeit 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 20-25 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

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

Pflegen und Einwintern der Pflanzenschutzgeräte

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Ablasstopfen 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.

Ernte

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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.
- 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 Stängelausscheider 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

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

	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 Anbaugebiet Elbe-Saale um ca.5-6 Tage später erreicht.

Befruchteter Hopfen

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Befruchteter Hopfen ist nicht nur wegen seinem geringeren Brauwert unerwünscht, sondern bereitet auch dem Pflanzler bei der Ernte Schwierigkeiten:

- Schnellere Abreife mit Farbveränderungen v. a. der Vorblätter (Verbräunung)
- Starke Zerblätterung der Hopfendolden

Zu erkennen ist befruchteter Hopfen an den vergrößerten Vorblättern, die im Vergleich zu unbefruchteten Hopfen schneller die grüne Farbe verlieren und je nach Reife ein gelbliches bis bräunliches Aussehen haben. Am Spindelansatz der Vorblätter sind die 1-2 mm großen, kugeligen Samen zu finden.



Wegen seiner unerwünschten Eigenschaften ist eine Befruchtung des Hopfen unter allen Umständen zu vermeiden. Eine Verordnung zur Bekämpfung wilden Hopfens von 1956 bestimmt, dass wilder Hopfen vom Grundstücksbesitzer bis spätestens 15. Juni zu roden ist. Die Gemeinden sind für die Durchführung der Verordnung verantwortlich.

Trocknung

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Qualitätserhaltung vor der Trocknung

Hopfen hat bei der Ernte einen Wassergehalt von 78-84 %. Eine sofortige Trocknung auf 9-10 % Wassergehalt ist zur Erlangung der Lagerfähigkeit notwendig. Bei zu langer Lagerung im Grünhopfenvorratsbehälter kann bereits vor der Trocknung die äußere Qualität durch Erwärmung und Kondenswasserbildung beeinträchtigt werden.

Hordentrocknung

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

Dazu sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- gleichmäßige Befüllung der Aufschütthorde unter Vermeidung von Schüttkegeln

- Trocknungstemperatur 62 – 65°C , gemessen unter der Auszugshorde
- Luftgeschwindigkeit 0,3 m/s – 0,4 m/s
- geringe Schütthöhe von 30 – 35 cm
- Produktwender verbessern die Gleichmäßigkeit und erhöhen die Trocknungsleistung
- ständige Kontrolle auf Gleichmäßigkeit der Trocknung in der Aufschütthorde
- bei ungleichmäßiger Trocknung Aufrühren von feuchteren Bereichen von Hand mittels einer Gabel
- 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,

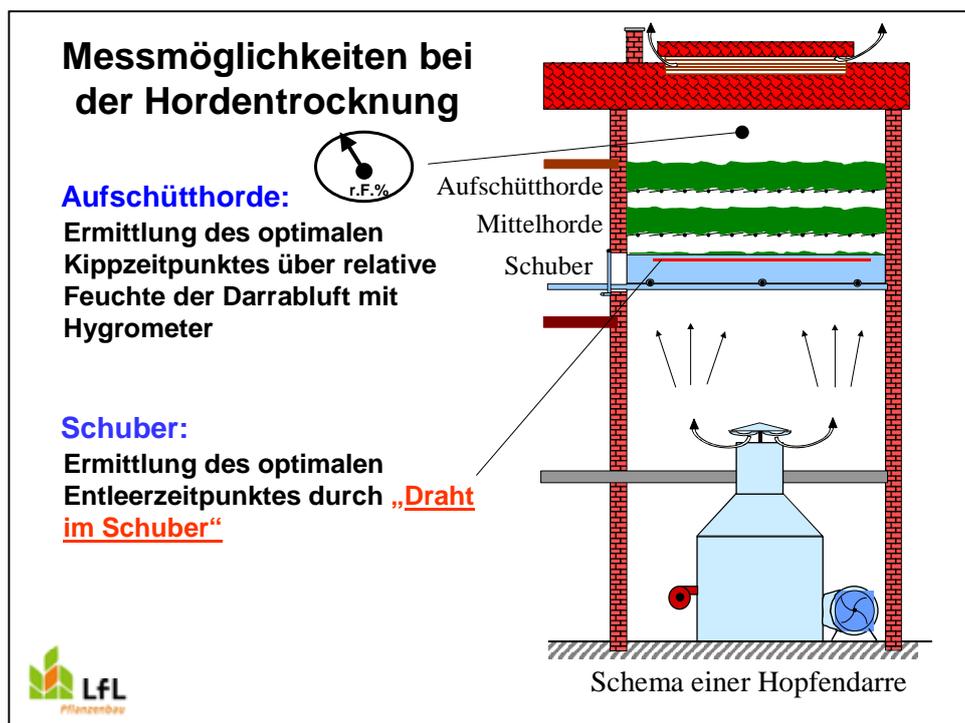
damit der Hopfen nicht zu früh gekippt wird. Für jede Darre lässt sich dadurch ein eigener Wert für den optimalen Kippzeitpunkt ermitteln.

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



Ähnlich wie in der Darre bildet sich auch beim

Bandtrocknung

Beim Bandtrockner gelten die gleichen trocknungstechnischen Grundsätze wie in den Hordendarren.

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).

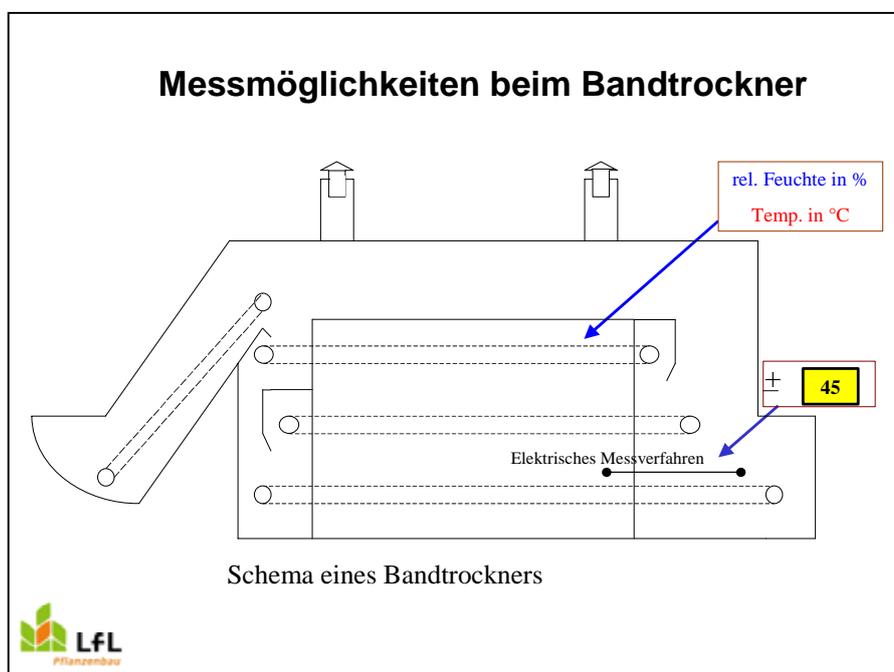
Bandtrockner am Ende des ersten Bandes ein starkes Feuchtegefälle in der Schüttung aus. Der direkt auf dem Stangengewebband aufliegende Hopfen ist weitaus trockener als der Hopfen an der Oberfläche der Schüttung. Diese ungleichmäßige Trocknung kann nur teilweise durch das zweifache Umschichten der Hopfenschüttung 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).

Beim Bandrockner ist die gleiche Messtechnik wie in Hordendarren verwendbar

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 Bandrockner“ gemessen werden. Dabei wird im letzten Drittel des unteren Bandes ein Messdraht oder Gestänge angebracht, an denen eine Wechsellspannung angelegt 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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Ziele der Konditionierung

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

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

Nur gleichmäßig, nicht übertrockneter Hopfen kann optimal konditioniert werden

Der optimale Wassergehalt des Hopfens frisch aus der Darre liegt zwischen 9–10 %. In diesem Zustand liegt der Wassergehalt der Spindel zwischen 25-35 % und bei den

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

Ziel sollte es sein, den Hopfen so zu trocknen, dass nur noch mit Umluft belüftet werden muss.

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:

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

Sorptionsverhalten von Hopfen

Unter Sorptionsverhalten, versteht man die Eigenschaft von Hopfen Wasserdampf aus der Luft aufzunehmen bzw. abzugeben, bis sich ein Gleichgewichtszustand zwischen der Hopfenfeuchte und der Umgebungsfeuchte der Luft eingestellt hat. 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.

Entscheidend ist ein Messen der Belüftungsluft im Luftverteilteraum der Konditionierungskammer

Werden im Zuluftkanal bzw. im Luftverteilteraum der Konditionierungskammer die Temperatur und die relative Feuchte der Belüftungsluft

gemessen, kann bereits bei Belüftung mit Umluft der Wassergehalt des Hopfens in der Kammer abgeschätzt werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass zu Beginn der Belüftung das Spindelwasser über die relative Luftfeuchtigkeit der Belüftungsluft noch nicht ausreichend erfasst wird. Bei einer relativen Luftfeuchte von weniger als 45 % hat der Hopfen in der Kammer einen durchschnittlichen Wassergehalt von unter 9 %. Wird dagegen bereits am Anfang der Belüftung mit Umluft eine relative Feuchte von über 50 % gemessen, hat der Hopfen in der Kammer einen Wassergehalt von mindestens 9-10 %.

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 aus Raumluft, Außenluft oder Darrabluft zugemischt, bis die Mischluft die gewünschte Temperatur und relative Feuchte erreicht hat. Die Steuerung erfolgt über Luftklappen, eine Automatisierung ist möglich.

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

Die Temperatur und die relative Feuchte der Belüftungsluft bestimmen die Hopfenfeuchte. Wird die Belüftungsluft nur über die relative Luftfeuchte geregelt, ergeben sich beim Belüften mit gleicher relativer Luftfeuchte bei gleichen Belüftungszeiten immer wieder unterschiedliche Wassergehalte nach der Belüftung. Die Ursache liegt in den unterschiedlichen Temperaturen und dadurch unterschiedlichen absoluten Feuchten der Belüftungsluft. Temperaturveränderungen der Belüftungsluft haben einen deutlich größeren Einfluss auf die absolute Feuchte, und dadurch auf den Wassergehalt des belüfteten Hopfens, als eine Veränderung der relativen Luftfeuchtigkeit.

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.

Ein zusätzliches Messen in der Kammer ist eine zusätzliche Kontrolle und optimiert die Belüftungszeit

Durch ein Messen der Temperatur und der relativen Luftfeuchte, und/oder einer elektrischen Drahtmessung im Hopfen in der Konditionierungskammer, kann die Auswirkung der Belüftung auf den Wassergehalt des zu belüftenden Hopfens zusätzlich kontrolliert werden. Wenn sich bei konstanter Temperatur und relativer Luftfeuchte der gemessene „Drahtwert“

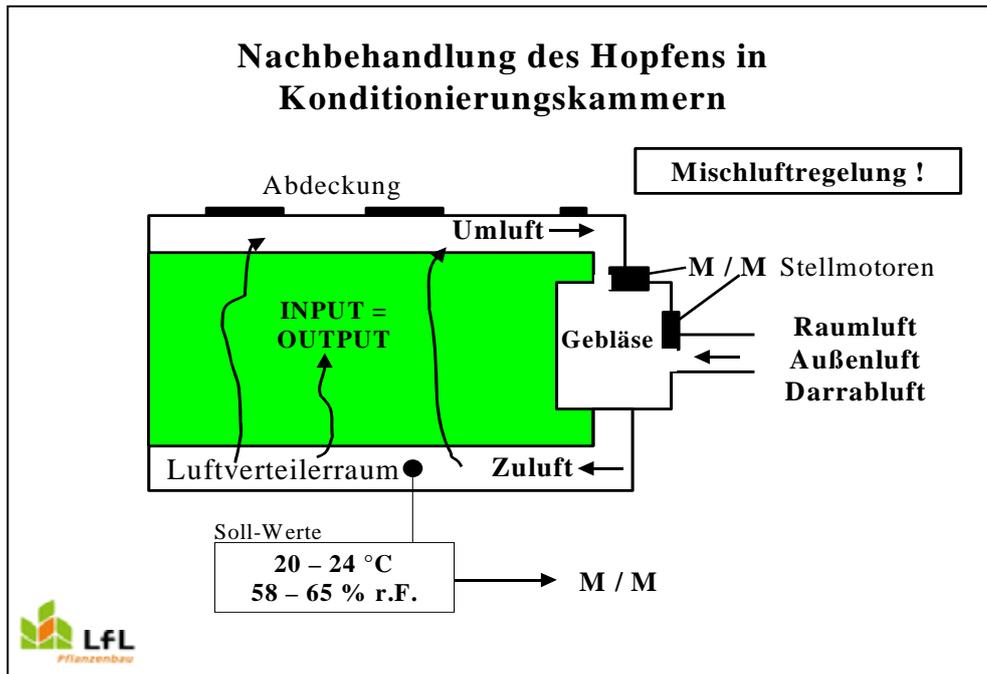
über einen Zeitraum von 30 Minuten nicht mehr ändert (Input=Output), ist das Gleichgewicht zwischen der Belüftungsluft und dem Wassergehalt des Hopfens erreicht und die Belüftung kann von Hand oder über eine automatische Steuerung abgeschaltet werden.

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!
- Bei zu trockenem Hopfen relative Feuchte der Belüftungsluft schrittweise erhöhen
- Belüftungszeit mindestens 4 Stunden
- Dokumentation der Messwerte des Belüftungsvorganges in einem Konditionierungsprotokoll ist sehr hilfreich
- 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 Zerblätterung deutlich besser als bei kühleren Temperaturen!
Gewünschte Hopfenfeuchte ist erreicht, wenn INPUT = OUTPUT



[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 2005

Verpackungsart	Gew.-Prozent
Landballen	1,19

RB 80	0,08
RB 60	98,65
RB 40	0,08
	100,00

Die Zertifizierung der Hopfenballen erfolgte 2005 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 Sicherheitsstanzungen 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 angedrückt/festgerubbelt werden.

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Nachtrocknung.
 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 Hopfenspindel 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

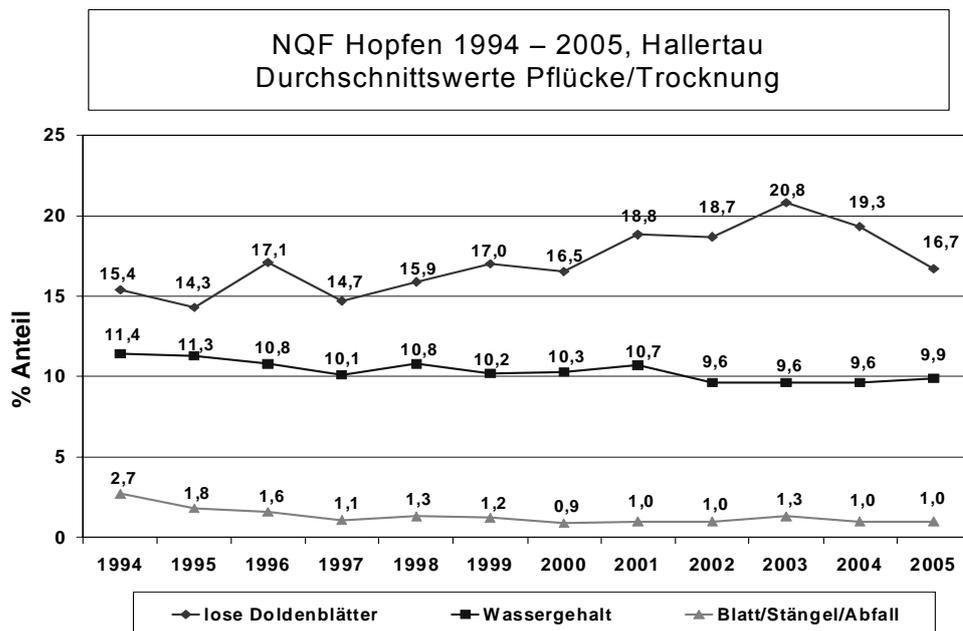
Die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche bleibt von den vorstehenden Regelungen der Qualitätstabelle unberührt.

Neutrale Qualitätsfeststellung (NQF) [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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

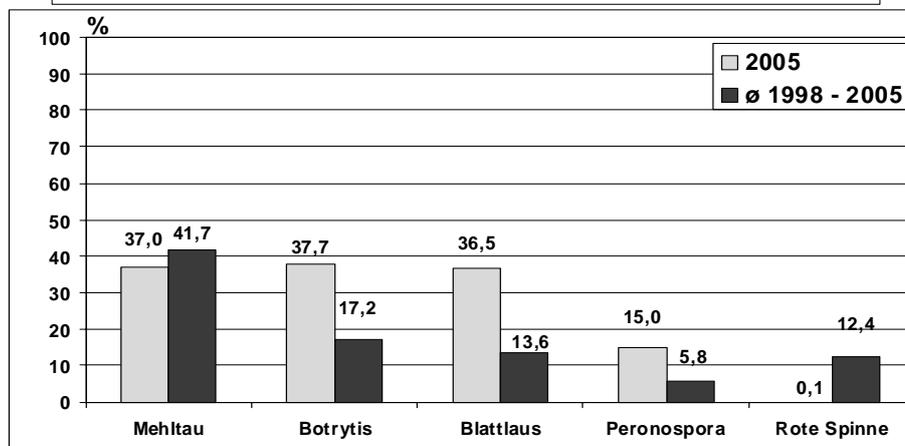
als die Hälfte reduziert. Der durchschnittliche Wassergehalt der Partien sank von 11,44 % auf 9,90 %. Der Anteil an Doldenblätter hat etwas zugenommen.

Entwicklung der Qualitätsparameter der Neutralen Qualitätsfeststellung



Hopfenring Hallertau e. V.

NQF Hopfen 2005, Hallertau
Befall Krankheiten und Schädlinge in %
Vergleich mit ø 1998 - 2005



Hopfenring Hallertau e. V.

Rebenhäcksel

Anfall und Raumgewicht von Rebhäcksel

Der **Anfall** an Rebhäcksel kann je nach Betrieb, Sorte und Jahr beträchtlich schwanken. 8 exakte Wiegen des gesamten Rebhäcksel aus Hopfengärten der Ernte 2004 und 2005 bei 2 Praxisbetrieben und 3 Sorten haben einen Rebhäckselanfall zwischen 94 und 197 dt /ha ergeben. Die Gewichtsfestsstellung wurde beim Ausbringen des Rebhäcksel nach der praxisüblichen Lagerung auf dem Haufen vorgenommen. Der Durchschnitt aus den 4 Hopfengärten lag bei 137 dt/ha. Für normal entwickelte Bestände wurde die bisher verwendete Faustzahl von 130 dt/ha bestätigt. Für schwächere Bestände oder die Aromasorten (z. B. Perle) sind entsprechende Abschläge zu machen. Bei ertragreichen Beständen oder den Hochalphasorten HM und TU sind höhere Rebhäckselmengen zu veranschlagen.

Das ermittelte **Raumgewicht** des Rebhäcksel zum Zeitpunkt der Ausbringung schwankte je nach Jahrgang, Betrieb und Sorte zwischen 320 und 363 kg/m³ im Jahr 2004 und 361 und 407 kg/m³ im Jahr 2005. Berücksichtigt man eine gewisse Verdichtung oder Überladung gegenüber den Abmessungen am Transportfahrzeug, so ist in der Praxis je nach Wassergehalt von einem durchschnittlichen Raumgewicht von 350-360 kg/m³ auszugehen.

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Gewässerverunreinigung durch Sickersaft von Rebhäckseln

Vom Rebhäckselhaufen kann eine erhebliche Gefahr für Gewässer ausgehen. Rebhäcksel wird von der Pflückmaschine weg im Freien meist in Haufen aufgeschichtet. Bereits nach wenigen Tagen bildet sich im Zuge der Verrottung Sickersaft, der auf unbefestigten Flächen beim Versickern in den Boden das Grundwasser verunreinigen kann. Gelangt Sickersaft 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 aufgrund des enormen Sauerstoffbedarfes 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).

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

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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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 Dolden wird die Rebe zusammen mit dem Draht im Häcksler zerkleinert. Ca. 80 % der eingesetzten Häcksler erzeugen Häcksellängen 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:

- **Häckslerumrüstung**
Durch die Umrüstung des Häckslers werden längere Drahtstifte produziert, die eine geringere Verkehrsgefährdung darstellen. Die Kosten für Material und Umbau belaufen sich auf ca. 1000 €.
- **Auffangwannen**
Abnehmbare Auffangwannen an Miststreuern reduzieren die Rebenhäckselverluste erheblich.
- **geschlossene Transportfahrzeuge (z.B. Kompoststreuer)**
Die überbetriebliche Ausbringung des Rebenhäcksel mit geschlossenen Transportfahrzeugen oder Kompoststreuern über den Maschinenring stellt eine saubere, schnelle und kostengünstige Lösung dar. Bei einem Fassungsvermögen von 10-11 m³ werden für die Streuer im

Soloverleih 10-11 €/Fuhre berechnet. Das sind 30-40 €/ha. Berücksichtigt man die eingesparten variablen Kosten und die Arbeitszeit (etwa doppelte Schlagkraft), so ergeben sich bereinigte Ausbringungskosten von 10-25 €/ha. Dieser Betrag ist einer eigener Mechanisierung (Miststreuer) gegenüberzustellen.

Für die komplette Ausbringung des Rebenhäcksel über den Maschinenring wird ca. 60-75 €/ha berechnet.

- **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. Die Kosten für den Soloverleih liegen bei 16 €/Std., komplett bei 36 €/Std. bei einer Leistung von ca. zehn Kilometer pro Stunde.
- **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

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

Seit 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.

Im Hopfenbau hat die Dokumentation produktionstechnischer Maßnahmen eine lange Tradition. Seit Jahren muss jeder verkaufte Partie ein sogenannter Pflanzenschutzmittelbogen mit allen durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen beigefügt werden. 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 Form-blattsatz). Des weiteren können auch Dokumentationen mit dem EDV-Programm HR Produktpass über eine Schnittstelle eingelesen und ausgewertet werden.

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 angestrebt wird. Und als letztes ist auch der Betriebszweig von Bedeutung, d. h. ob außer für Hopfen noch für andere Ackerfrüchte Aufzeichnungen gemacht werden sollen.

Bayerische Schlagkartei Hopfen

Erntejahr [\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#) _____

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				
	Ackern				
	Ackern				
	Bestandskontrolle				
	Windwurfstöcke aufhängen				
	Erntevorbereitung				
	Ernte und Abwaage				
	Rebstrunken beseitigen				
	Gerüstreparatur				
	Sonstige Arbeiten				
	Sonstige Arbeiten				
	Sonstige Arbeiten				
Übertrag Summe Pflanzenschutz					
Übertrag Summe Düngung					
Summe					

Cross Compliance

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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. Im Jahr 2006 werden aufgrund der Vorgaben der EU die Grundanforderungen im Rahmen von Cross-Compliance um den Bereich von Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze erweitert. Eine unzureichende Umsetzung würde zu erheblichen Anlastungen für den Freistaat Bayern führen, mit der Folge von Mittelrückforderungen bei den Bauern und Kürzung der Fördergelder für die Betriebe. Eine Broschüre mit den Cross-Compliance-Regelungen 2006 ist beim jeweils zuständigen Amt für Landwirtschaft und Forsten erhältlich oder auf der Homepage des Staatsministeriums unter www.stmlf.bayern.de zu finden. Diese Broschüre enthält die Verpflichtungen die im Rahmen von CC im Jahr 2006 einzuhalten sind.

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. Anlagenverordnung umgesetzt). Mit Inkrafttreten der neuen Düngeverordnung im Januar 2006 haben sich folgende Änderungen bzw. Neuerungen in Bezug auf die CC-Verpflichtungen ergeben:
 - Bei der Ausbringung von Düngemitteln mit wesentlichem Stickstoffgehalt auf stark geneigten Flächen sind festgelegte Mindestabstände zu Oberflächengewässern einzuhalten.
 - Keine Ausbringung von stickstoffhaltigen Düngemitteln in Hopfen in der Zeit vom 1. November bis 31. Januar.
 - Erstellung eines Nährstoffvergleiches für Stickstoff und Phosphat spätestens bis zum 31. März eines jeden Jahres.

Ab 2006 werden die Mindestanforderungen auf die Bereiche Pflanzenschutz, Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, sowie Tiergesundheit ausgedehnt.

Ab 2007 werden in einem letzten Schritt auch Tierschutzregelungen Bestandteil von Cross Compliance sein.

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
(Achtung: auf obligatorisch stillgelegten Flächen ist das Abfahren des Mähgutes nicht erlaubt)

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 sind als solche im Mehrfachantrag anzugeben (Nutzungscode 753) und unterliegen nicht den Verpflichtungen für die aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen.

Im Gegensatz zur obligatorischen Stilllegung die auf einen Zeitraum von 15. Januar bis 31. August beschränkt ist, gelten die Verpflichtungen zur Instandhaltung von der aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen grundsätzlich das ganze Kalenderjahr, jedoch nur solange, wie die Fläche nicht in Nutzung ist.

- Erhalt von definierten Landschaftselementen

3. **Erhalt von Dauergrünland**

Für die Anwendung der Regelungen zum Dauergrünlanderhalt ist die Definition von Dauergrünland von entscheidender Bedeutung. Dauergrünland sind Flächen, die durch Einsaat oder auf natürliche Weise (Selbstaussaat) zum Anbau von Gras oder anderen Grünfütterpflanzen genutzt werden und mindestens 5 Jahre lang nicht Bestandteil der Fruchtfolge des Betriebes sind (5-Jahres-Regelung). Hierzu zählt auch der ununterbrochene Anbau von Klee, Klee gras, Luzerne, Gras und Gemischen. Durch diese 5-Jahres-Regelung kann jährlich neues Dauergrünland entstehen, indem ununterbrochen 5 Jahre Grünfütteranbau auf der betreffenden Fläche betrieben wurde.

Weitere Auskünfte erteilen die jeweiligen Landwirtschaftsämter!

Erzeugerringe für Hopfen in Bayern

[\(zurück zu Inhaltsverzeichnis2\)](#)

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>



FÜR QUALITÄT, SICHERHEIT UND
UMWELT IM HOPFENANBAU

Erzeugerring für Qualitätshopfen Jura e.V.

Geschäftsstelle: Kellerstraße 1
85283 Wolnzach

Tel. 08442/957 300

Fax 08442/957 333

Erzeugerring Spalter-Qualitätshopfen e.V.

Geschäftsstelle: Mariusstr. 27
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 Mitglieds-betrieben
- 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 zur Verfügung für die Organisation und Abwicklung

- der Bodenuntersuchung,
- der GPS-Flächenaufmessung
- des Nährstoffvergleichs für Stickstoff und Phosphat

Das Ringwarteverzeichnis finden Sie in diesem Heft auf Seite 20.

Bodenuntersuchung auf Nährstoffe und DSN (Nmin)

Die regelmäßige Bodenuntersuchung auf Nährstoffe und Nmin 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 und die Ringgeschäftsstellen.

- Der Ringwart 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 €

Als Zusatz zur Standarduntersuchung

Magnesium (Pflicht im KVA)	2,30 €
Bor, Natrium, Mangan, Kupfer, Zink, Eisen je Element	4,15 €
Spurennährstoffe im Paket	9,15 €
Für Ackerland: Bor, Kupfer, Mangan, Zink Für Grünland: Kupfer, Mangan, Natrium, Zink,	
Humusgehalt (organ. Substanz)	6,65 €
Kalifizierung	6,65 €
Schwefeluntersuchung (Smin)	3,45 €

DSN Nmin

Die Untersuchungskosten betragen bei Probenahme durch den Landwirt

- je Hopfengarten und Sorte 10,35 €
- je Ackerschlag/Kultur 14,22 €

Auf Wunsch und gegen zusätzliche Gebühr ist die masch. Probenahme möglich.

Virustestung für Hopfenfechser

Es empfiehlt sich für die Pflanzung der „Dauerkultur Hopfen“ nur virusfreies Pflanzgut zu verwenden. Beim Zukauf von Schnitffechsern sollte größter Wert auf Fechser mit dem Zertifikat B gelegt werden.

Zur Erzeugung von Fechsern mit Zertifikat B sind 10% der Hopfenstöcke von Ende Mai bis Juni anhand von Blattproben auf Virusfreiheit zu untersuchen und der Bestand zu besichtigen.

Kosten je Blattprobe 1,50 €

Davon abweichend kann im Pflanzjahr die Virusuntersuchung entfallen, es genügt eine Bestandsprüfung während der Vegetationszeit durch den Hopfenring.

Kosten der Bestandsprüfung * 26,81 €

* mit Zertifikatsausstellung

Anmeldung beim Hopfenring/ER!

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 Ringe überprüfen die Einhaltung der Erzeugungsregeln durch mehrere Betriebs- und Feldbesichtigungen und stellen für die Hopfen ein Qualitätszertifikat aus.

Wassergehaltsbestimmungen

1. Mikrowellen-Feuchtemessgerät

Zur Feuchtigkeitsbestimmung des Hopfens stehen den Mitgliedern drei Untersuchungsstellen mit Mikrowellen-Feuchte-messgeräten zur Verfügung. Die regionale Verteilung im Anbaugesbiet 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 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

Auf Wunsch des Mitgliedes werden Hopfenproben mit einem entsprechenden Untersuchungsauftrag zur

Alphasäurenbestimmung nach EBC 7.4 im Labor Agrolab untersucht und die Kosten verbilligt.

Kosten je Probe

20,50 €

Neutrale Qualitätsfeststellung

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

Sie sind zuständig für die Bemusterung der Hopfenpartien im Anschluss an die Hopfenabwaage sowie die Anlieferung der Hopfenmuster zum Labor. Die Untersuchung selbst erfolgt durch geschultes Personal 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 2005 wurden von der Hallertauer Erntemenge bereits über 93% auf den Erzeugerbetrieben gewogen und zertifiziert, der Rest in Firmenhallen bzw. Außenlagern.

Die Gebühr für die Zertifizierung beträgt je 100 kg Bruttogewicht 1,28 €.

Zur Erstellung der Hopfenwaagscheine mit dem PC kann vom Hopfenring das EDV Programm CoHaP zum Preis von 43,10 € erworben werden.

Information, Beratung, Entwicklung

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-Informations-Dienst (Ringfax) bringt aktuelle Hopfenbau- und Warndiensthinweise „über Nacht“ zu den rund 950 Teilnehmern. Der Beitrag beträgt pro Jahr 8,62 €
- Im Rahmen der besonderen Ringbetreuung in den Ringgruppen sind 21 saisonale Ringbetreuer tätig. Sie kontrollieren mit den Pflanzern die Hopfengärten auf Befall 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.
- In 2006 wird die Anzahl der ringeigenen Adcon Funkwetterstationen von zwei auf vier erhöht. Auf Praxisbetrieben wird damit versuchsweise das Adcon Indexmodel mit herkömmlichen Peronospora Prognosemodellen verglichen. Das Ziel ist u.a. eine kleinräumigere Prognose zu schaffen und Pflanzenschutzmittel einzusparen.

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 €
 - Trocknungsprotokoll 3,74 €
 - Konditionierungsprotokoll 3,74 €
 - Betriebsmittelliste 3,74 €
 - „Mein BauernHof“ 55,00 € / 70,00 €
 - 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.

Ordnersystem „Mein BauernHof“ Betriebliche Vor-Ort-Beratung

Das Ordnersystem „Mein BauernHof“ von LKP und LKV hilft bei der betrieblichen Dokumentation und beugt finanziellen Einbußen bei den staatlichen Direktzahlungen vor. Der Nutzen für den Betriebsleiter liegt darin, schnell einen Überblick über die wichtigsten gesetzlichen Anforderungen und dadurch Sicherheit bei möglichen Vor-Ort-Kontrollen zu erhalten.

Anschaffungskosten:

- 2 Ordner (ohne Tierhaltung) 55,00 €
- 3 Ordner (Tierhaltungsbetriebe) 70,00 €

Bestellung beim Hopfenring/ER od. Ringwart

Fundierte betriebliche Vor-Ort-Beratung bietet der Hopfenring seinen Mitgliedern bei Bedarf in Bezug auf Fachrecht, Cross Compliance und KULAP an. Der Ringberater geht mit Ihnen je nach Wunsch, die Checkliste GQS oder mit dem Ordnersystem „Mein Bauernhof“ gezielt die Anforderungen durch. Bei einem

Hofrundgang mit dem Berater können bestehende Lagerstätten für Diesel, Pflanzenschutzmittel und Wirtschaftsdünger begutachtet werden. Er berät Sie auf fachlicher Basis und macht gegebenenfalls für Ihren Betrieb passende Verbesserungsvorschläge.
Anfragen bitte an den Hopfenring/ER.

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 im Hopfenbau

Die Hopfenwirtschaft verfügt auf freiwilliger Basis über ein zertifiziertes Gesamt-Hopfen-Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001. Beteiligt sind derzeit 109 Hopfenerzeugerbetriebe mit einem Anteil von 15,4 % an der Hallertauer Hopfenernte. Jährlich kommen weitere Betriebe durch eine Registrierung beim Hopfenring hinzu.

Es handelt sich dabei um ein ganzheitliches System, in das alle Betriebsabläufe eingebunden sind. Die Zukunftsaussichten der Betriebe können damit verbessert werden.

Die wesentlichen Elemente sind:

- Kundenorientierung und Kundenzufriedenheit
- Fehlervermeidung
- Verbesserung der Betriebsorganisation und Rechtssicherheit
- Kostensenkung durch Kennzahlenermittlung
- Imagegewinn und Verbesserung der Marktstellung
- Transparenz

Die Beratung durch Auditoren und die erweiterte Ringbetreuung bringen zusätzliche Innovationen und wirken Betriebsblindheit entgegen.

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

- Seminare, Workshops, Exkursionen
- Arbeitszirkel

- kostenlose Arbeitsmaterialien
- Zugang zum geschützten Internetbereich
- ISO-Fax-Aktuell
- ISO - Feld- und Betriebsbetreuung

Ziel ist es, möglichst viele Erzeugerbetriebe in das Gesamt-Hopfen-Qualitätsmanagementsystem zu integrieren.

Die jährliche Teilnahmegebühr beträgt 112,07 €.

„Mit ISO immer einen Schritt voraus!“

Alle genannten Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Organisationen im Hopfenbau

	Vorwahl	Telefon	Telefax	Anrufbeantworter (Warndienst)	e-Mail-Adresse	Internet
Staatliche Organisationen						
Bayerische Landesanstalt f. Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsbereich Hopfen Kellerstraße 1, 85283 Wolnzach Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach Peronosporawarndienst	08442 08442 08442	957 400 92 57-0	957 402 9257-70	957 401 9257-60 od.61	Hopfenbau.Wolnzach@LfL.bayern.de Inge.Escherich@LfL.bayern.de --	www.LfL.bayern.de
Ämter für Landwirtschaft und Forsten						
93326 Abensberg, Münchener Straße 4	09443	704-0	704155	704125	Poststelle@alf-as.bayern.de	www.alf.as.bayern.de
85049 Ingolstadt, Auf der Schanz 43	0841	3109-0	3109444		Poststelle@alf-in.bayern.de	www.alf.in.bayern.de
84034 Landshut, Klötzlmüllerstraße 3	0871	603-0	603118	69292	Poststelle@alf-la.bayern.de	www.alf.la.bayern.de
85435 Erding, Dr.-Ulrich-Weg 4	08122	480-0	480-555		Poststelle@alf-ed.bayern.de	www.alf.ed.bayern.de
85276 Pfaffenhofen, Gritschstraße 38	08441	867-0	867199	867104	Poststelle@alf-ph.bayern.de	www.alf.ph.bayern.de
91154 Roth, Johann-Strauß-Straße 1	09171	842-0	84255	84225	Poststelle@alf-rh.bayern.de	www.alf.rh.bayern.de
91217 Hersbruck, Ambergerstraße 82	09151	727-0	72757	72750	Poststelle@alf-rh.bayern.de	www.alf.rh.bayern.de
Baden-Württemberg						
Landesanstalt für Pflanzenschutz Reinsburgstraße 107, 70197 Stuttgart	0711	6642-400	6642499		Poststelle@LFP.bwl.de	www.LfP-BW.de
Landesanstalt für Pflanzenschutz Weinstraße 9, 88069 Tettngang	07542	52184	939097	01805/ 19719725	Willi.Moosherr@t-online.de	www.LfP-BW.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 (Warndienst)	e-Mail-Adresse	Internet
Sachsen						
Sächs. Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Pflanzenschutz Stübelallee 2, 01307 Dresden	0351	4408310	4408325		lfl.pflanzenschutz.dresden@attglobal.net	
Amt für Landwirtschaft Klostergärten 4, 04720 Döbeln-Mittweida	03431	7147-0	714720		poststelle@afl09.sml.sachsen.de	www.landwirtschaft.sachsen.de /afl/doebeln
Sachsen-Anhalt						
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten u. Gartenbau, Dezernat 23 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. Mariusstr. 27, 91522 Ansbach	0981	481 77 00	84582		Er-mfr@t-online.de	
Hopfenpflanzerverbände						
Verband deutscher Hopfenpflanzer 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@alf-rh.bayern.de	
Tettngang: Kaltenberger Str. 5, 88069 Tettngang	07542	52136	52160		TT-Hops@t-online.de	www.Tettnganger-Hopfen.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	982256		-	-
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		Hans.Zeiner@HVG-Spalt.de	