



Hopfenanbau

1

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
Botanische Beschreibung und Allgemeines	2
Boden	2
Düngerbedarf	2
Bewässerung	3
Aufbau des Gerüstes	5
Benötigtes Material	6
Sorten	7
Pflanzung	10
Krankheiten und Schädlinge	11
Ernte	12
Ertrag	14
Nach der Ernte	14
Vermarktung	15
Kalender der wichtigsten Kulturmaßnahmen	16
Quellen	18

Einführung

Die Schweizer Hopfenproduktion deckt nur etwa 10 % des Hopfenbedarfs des Brauereisektors. Gemäß den offiziellen Zahlen entspricht dies nur etwa zwanzig Hektaren der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Obwohl Hopfen in Bezug auf die Anbaufläche sowie das bei der Herstellung eines Bieres verwendete Volumen anekdotisch ist (für die Herstellung von 1 Liter hellem Standardbier werden etwa 2 bis 5 Gramm Hopfen benötigt), bleibt er dennoch eine unverzichtbare Zutat für die industrielle oder handwerkliche Bierherstellung.

Der Aufschwung der Mikrobrauereien ist seit einigen Jahren beispiellos und die Marketingargumente für diese Biere sind in der Regel eine lokale Produktion sowie ein authentischer Geschmack. Viele dieser handwerklich gebrauten Biere haben jedoch nur das Wasser und das Rezept aus der Region, da Malz, Hopfen und Hefe oft importiert werden. Im Falle des Hopfens kommen die Importe hauptsächlich aus den großen Erzeugerländern Deutschland, Frankreich, den USA oder den osteuropäischen Ländern.

Basierend auf deutschen, französischen und schweizerischen Referenzen sowie Interviews mit Produzenten soll dieses Merkblatt den Hopfenanbau unter Schweizer Bedingungen populärer machen und ein Grundlagendokument über die wichtigsten Aspekte dieser Nischenkultur darstellen.

Dieses Merkblatt richtet sich an landwirtschaftliche Betriebe, die an einer Diversifizierung ihres Anbaus interessiert sind, an Brauereien, die die Hopfenversorgung ihrer Biere kontrollieren möchten, sowie allgemein an Personen, die mehr über den Hopfenanbau erfahren möchten und sich an der Förderung wirklich lokaler Biere beteiligen wollen.



agridea

ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Botanische Beschreibung und Allgemeines

Lateinischer Name: *Humulus lupulus* L.

Deutscher Name: Hopfen

Hopfen ist eine mehrjährige, krautige, kletternde Pflanze aus der Familie der Cannabaceae. Er ist eine zweihäusige Pflanze, von der nur die weiblichen Pflanzen angebaut werden. Das Triebwachstum findet während der langen Tage statt und die Blüte wird erst ab ca. dem 21. Juni eingeleitet, wenn die Tage wieder kürzer werden (Kurztagspflanze).

Diese Pflanze wächst natürlicherweise in kühlen, feuchten Umgebungen (Waldlichtungen, Waldränder) oder an Wasserrändern (in Ufergehölzen). Während des Wachstums rankt sich der Hopfen an einer Stütze entlang, indem er sich im Uhrzeigersinn dreht, um seinen starken Lichtbedarf zu decken. Jedes Jahr treibt die Pflanze am Ende des Winters aus ihrer Wurzel und erreicht in ihrer natürlichen Umgebung eine Höhe von 3 bis 6 Metern. Dann verwelkt sie und verschwindet bis zum Ende des nächsten Winters.

Beim Anbau wird der Hopfen in Reihen unter einem imposanten Gerüst aus Stangen und Stahldrähten gepflanzt, das bis zu 8 m hoch sein kann. Zwischen den Drähten und dem Boden sind weitere Drähte gespannt, um die sich die Hopfenranken bis zur Spitze des Gerüsts winden. Die Ranken werden je nach Sorte zwischen Ende August und Anfang Oktober als Ganzes geerntet. Anschließend werden die Dolden von den Stängeln entfernt, sortiert, getrocknet. Nachher wird der Hopfen pelletiert oder zu Konzentrat verarbeitet. Der volle Ertrag wird erst nach 3 Jahren Anbau erreicht.

Boden

Hopfen schätzt tiefgründige, humusreiche Sand- oder Schlufflehm Böden, die vorzugsweise nicht zu durchlässig und nicht zu schwer sind (< 40 % Ton), mit guter Struktur und wenig Verdichtungsempfindlich. Ein neutraler bis leicht saurer pH-Wert ist ideal (6 bis 6,8). Hopfen ist gegenüber Säure toleranter als

Wichtigste phytochemische Verbindungen

Der Haupthandelswert von Brauhopfen stammt aus den sekundären Pflanzeninhaltsstoffen, die sich im Lupulin der Hopfenzapfen befinden. Die Lupulindrüsen enthalten Harze und ätherische Öle, die für die Bitterkeit und die aromatische Seite des Bieres verantwortlich sind.

- **Ätherisches Öl:** 0,5 bis 3 % der getrockneten Hopfendolden, wird von den Lupulindrüsen abgesondert. Es ist für den charakteristischen Geruch des Hopfens verantwortlich und überträgt seine Aromen und seinen Geschmack auf das Bier.
- **Alpha-Säuren:** Hauptinhaltsstoffe, die für die Bitterkeit und die antibakterielle Wirkung des Hopfens verantwortlich sind und die Haltbarkeit des Bieres erleichtern.
- **Beta-Säuren:** unlöslich in Bier, aber Derivate, die während der Lagerung des Hopfens oxidiert werden, haben eine bittere und antibakterielle Wirkung.

Der Alphasäuregehalt wird als Prozentsatz der Hopfenmasse berechnet, die Maßeinheit ist IBU (International Bitterness Unit). Eine Hopfensorte mit einem hohen α -Säuregehalt wird eher für bittere Biersorten verwendet und eine Sorte mit einem niedrigeren α -Säuregehalt wird für aromatische Sorten verwendet. Beim Brauen werden in der Regel beide Hopfensorten verwendet, je nach Rezept in unterschiedlichen Anteilen.

gegenüber Alkalinität, die die Assimilation von Bor verringert. Die Parzelle sollte eben sein, um die Arbeit zu erleichtern und die Erosion zu begrenzen. In Gebieten mit wenig Niederschlag oder welche anfällig für Trockenheit sind, sollte die Parzelle bewässert werden.

Düngerbedarf

Hopfen ist eine ziemlich nährstoffbedürftige Pflanze. Als mehrjährige Kulturpflanze entzieht der Hopfen jedes Jahr die gleichen Anteile an Nährstoffen. Damit der Ertrag und/oder die Qualität der Kultur nicht sinken, muss der Boden mit organischer Substanz versorgt werden. Die Düngung sollte je nach Art des Düngers im Winter oder im zeitigen Frühjahr erfolgen. Organische Dünger mit einem recht hohen C/N-Wert (25-30) sind zu bevor zuziehen, um Stickstoffauswaschungen während

des Winters zu vermeiden. Die Nährstoffe müssen bis zum Aufgehen des Hopfens (April-Mai) verfügbar sein.

Der jährliche Düngbedarf von Hopfen liegt in den folgenden Bereichen (kg/ha):

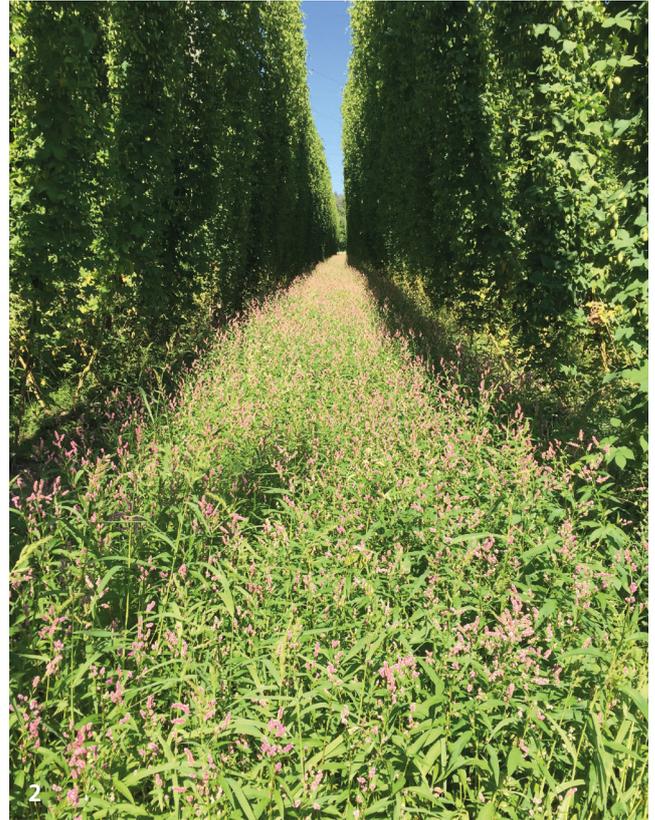
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
110-170	20-30	90-170	30

Bei der Pflanzung wird empfohlen, 85 Einheiten Stickstoff vollflächig und etwas weniger direkt zu verabreichen. Zink und Bor sind für Hopfen sehr wichtig; eine Ergänzung durch Blattdüngung kann notwendig sein. Wenn Stickstoff in mineralischer Form gegeben wird in 3 Gaben aufteilen. 1. Gabe nach dem Schneiden im Februar-März, 2. Gabe zum ersten anhäufeln, 3. Gabe zum 2. anhäufeln.

Eine Gründüngung, welche in die Zwischenreihen gesät wird, kann als organischer Dünger dienen und den Boden im Winter bedecken. Je nach gewählter Art kann die Bedeckung:

- die Erosion begrenzen;
- als Mulch dienen;
- den Anteil an organischer Substanz erhöhen;
- den Boden mit Nährstoffen anreichern (z. B. Stickstoff durch Leguminosen);
- die Bodenstruktur durch die verschiedenen Wurzelsysteme verbessern;
- die Auswaschung begrenzen.

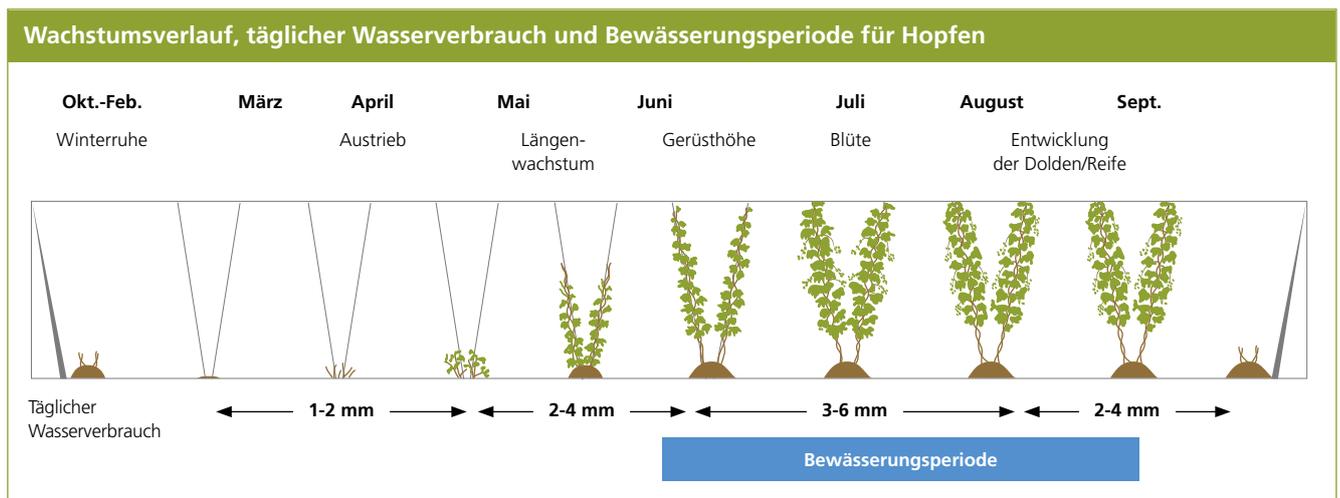
Achtung: Das Anlegen von Gründüngungen in den Zwischenreihen kann Wühlmäuse ebenfalls fördern. Je nach Situation kann die Bedeckung kontraproduktiv sein.



Gründüngung in die Zwischenreihen gesät

Bewässerung

Bewässerung ist in bestimmten kritischen Wachstumsphasen unerlässlich, in denen schon der geringste Wasserstress erhebliche Auswirkungen auf den Ertrag an Biomasse und Alphasäuren haben kann (Rückgang der α -Säuren bei Trockenheit). Der höchste Bedarf besteht zwischen Mai und August.

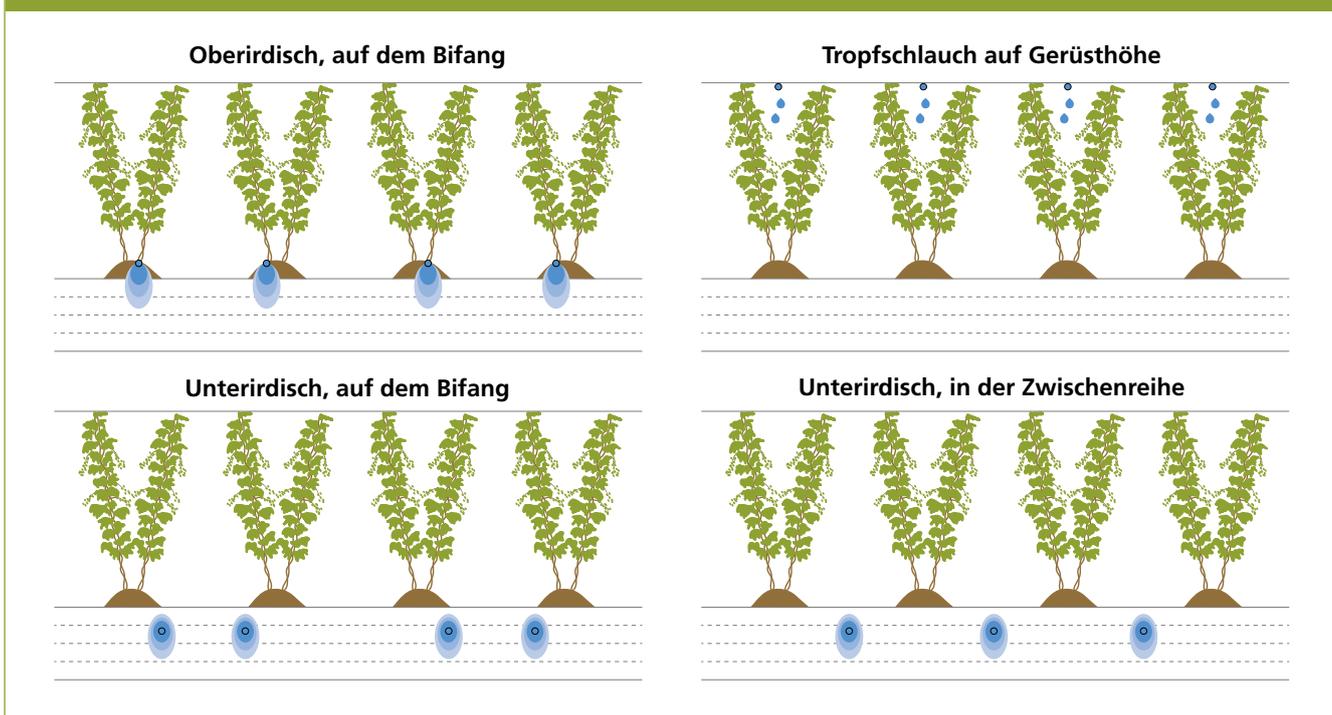


Quelle: Stampfl, 2021

Hopfen hat einen Wasserbedarf von 700-800 mm während der Vegetationsphase, was 7'000-8'000 m³ pro Hektar entspricht. Im Schweizer Mittelland regnet es während der Vegetationsphase etwa 500 mm. Der Rest muss durch Bewässerung ergänzt werden. Die Tropfbewässerung stellt die beste Methode

dar. Die Leitungen können an verschiedenen Stellen positioniert werden. Je nach Größe der Hopfenplantage sind feste Systeme (z. B. auf dem Bifang) zu bevorzugen, die nicht jedes Jahr zur Bodenbearbeitung entfernt werden müssen.

Mögliche Positionierung des Bewässerungssystems



Quelle: Stampfl, 2021

Wasserbedarf für die Bewässerung (muss natürlich je nach Jahr angepasst werden):

- 250 bis 350 mm/Jahr (Französische Quelle);

Maximale Wassierzufuhrdosis in Abhängigkeit von der Bodenart:

- Leichter/sandiger Boden: bis zu 31 m³ /ha (3,1 mm);
- Mittlerer bis schwerer Boden: bis zu 75 m³ /ha (7,5 mm);
- Die Abstände zwischen zwei Bewässerungen variieren ebenfalls je nach Bodenart. Die Wurzeln nutzen ein größeres Bodenvolumen, wenn die Bewässerung umfangreich und in größeren Abständen erfolgt (möglich bei mittleren bis schweren Böden). In leichten Böden sollten die Abstände und die Menge des Bewässerungswassers verringert werden.

Aufbau des Gerüstes

Hopfen braucht ein hohes und solides Gerüst, um zu gedeihen. 6-8 m hohe Pfosten (über dem Boden) tragen ein Drahtgeflecht, an dem vertikale Drähte zur Umschlingung der Ranken aufgehängt sind. Je nach Erziehungsart gibt es 1 bis 2 Aufleitdrähte pro Pflanze. Eine gute Verankerung des Gerüstes im Boden ist von entscheidender Bedeutung, um dem Wind standhalten zu können, da jede Pflanze nach einem Regen bis zu 50 kg wiegen kann.



Für die Struktur sind verschiedene Materialien möglich, aber alle müssen stabil sein!

Material für die Struktur:

- Pfosten: 7-9 m lang, 14-18 cm Durchmesser. Für eine sehr lange Lebensdauer sind Stahl oder Beton zu bevorzugen. Wenn Holzpfosten (z. B. Telefonmasten) verwendet werden, müssen diese unbedingt gegen Fäulnis behandelt werden. Sie sollten am besten mehrere Monate im Voraus bestellt werden.
- Gerüstdichte: 90-100 Pfosten/ha. Löcher mit einem Durchmesser von 60 cm und einer Tiefe von 120 cm (um Fäulnis zu vermeiden, empfiehlt es sich, Kieselsteine in das Loch zu legen, um die Drainage zu erleichtern). Wenn eine Rüttelplatte eingesetzt wird, um den Boden des Lochs mit Steinen zu verdichten, sollte der Pfahl von der Maschine, die ihn setzt, gehalten werden, da die Steine den Winkel des Pfahls unter dem Einfluss der Rüttelplatte verändern können.
- Bodenanker mit großem Durchmesser und ziemlich lang (1,5-2 m).
- Drahtseil für das Gitternetz (5-8 mm).
- Eisenwaren.
- Hopfenaufleitdraht 1.2-1,3 mm (Eisendraht, Polypropylen oder Kokosnussschnur).

Der Aufbau darf nicht vernachlässigt werden, da die Struktur etwa 30 Jahre lang steht! Lassen Sie sich vor dem Selbstaufbau beraten (und prüfen Sie die Mietkosten für die Maschinen) oder lassen Sie den Aufbau von einer Fachfirma durchführen. Achten Sie auf die Sicherheit, wenn Sie selbst montieren. Achten Sie auf die Ausrichtung der Parzellen und richten Sie

die Hopfenplantage so aus, dass die vorherrschenden Winde durch die Reihen laufen. Eine Windschutzhecke kann je nach Bedingungen hilfreich sein.



Eine gute Verankerung ist wichtig, um dem Gewicht der Lianen und dem Wetter standzuhalten.

Preis

- Für 1 ha müssen Sie mit ca. CHF 50'000 für das Gerüst + CHF 20'000 für den Aufbau rechnen. (Diese Preise sind ein Schätzwert, der je nach Schwankungen der Rohstoffpreise überprüft werden muss).
- Berücksichtigen Sie bei der Amortisation, dass der volle Ertrag erst nach dem dritten Jahr erzielt wird.



Benötigtes Material

Einige Werkzeuge sind unerlässlich, um eine Hopfenplantage gut zu führen:

- Je nach gewähltem Reihenabstand ist es möglich, die Maße von schmälere Standard-Ackerschleppern zu verwenden und sich so den Kauf neuer Maschinen zu ersparen.
- Ein Kombigerät für Seitenanbau. Schneidegerät, Scheibe, Räumkreisel.
- Eine Hopfenkanzel, um das Gerüst zu bauen und die Drähte aufhängen.
- Eine Gebläsespritze mit einem Fassungsvermögen von mindestens 1500 Litern.
- Je nach Größe der Anbaufläche und Verfügbarkeit von Arbeitskräften ist die Anschaffung einer Hopfenpflückmaschine sinnvoll, alternativ zum Lohndreschen (ab einer Fläche von 2000m² sehr empfehlenswert). Beim Lohndreschen ist auf die Oxidation des Ernteguts während des Transports zu achten. Ab einer Anbaufläche von 1 ha wird dringend empfohlen, eine eigene Pflückmaschine anzuschaffen.
- Eine Hopfentrocknungsanlage.

- Eine Hopfenpresse für Ballen à ca. 60-65 kg.
- Eine Pelletiermaschine (ab 6 ha Fläche dringend empfohlen) Sonst Verarbeitung im Lohnbetrieb.
- Ein Kühlraum.



Seitenscheiben und Hopfenkanzel, unentbehrliche Hilfsmittel.

Für die Anpflanzung einer neuen Hopfenplantage ist es am besten, Fehser oder Setzlinge mehrere Monate im Voraus zu bestellen. Rhizome kosten je nach Menge etwa 1 bis 5 CHF, Setzlinge dagegen 10 bis 15 CHF. Sie können bei professionellen Anbietern, Hopfenbauern oder im Internet bestellt werden. Es ist immer besser, zertifizierte Setzlinge zu bevorzugen. Rhizome können im Ausland günstiger bestellt werden, aber dazu kommen noch die Zollgebühren an den Grenzen.



Unterschied zwischen männlicher (links) und weiblicher (rechts) Pflanze

Eigenschaften der wichtigsten in der Schweiz angebauten Sorten

Sorten	Art des Hopfens *	Herkunftsland (Züchter)	Alphasäuren (Quelle USDA und andere)	Öl ätherisch (ml/100 g)	Reife	Resistenz gegen Falschen Mehltau	Resistenz Echter Mehltau	Resistenz Verticillium	Vigilanz	Ertrag
Hallertau Tradition	Aromatisch	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	6-8 %	0.9-1.9	mittelfrüh	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	mittel bis gut	mittel bis gut
Spalter Select	Aromatisch	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	4-6 %	0.8-1.3	mittel bis mittelfrüh	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	mittel bis gut	mittel bis gut
Hersbrucker	Aromatisch	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	5-6 %	0.6-1.2	durchschnittlich	Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	mittel bis gut	gering bis mittel
Tettnanger	Aromatisch	Deutschland (?)	4-6 %	0.4-1.1	früh	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	mittel bis gut	niedrig
Perle	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Deutschland (Halle)	8-9 %	0.6-1.2	durchschnittlich	Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	sehr gut	gut bis sehr gut
Opal	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	5-8 %	0.8-2	mittelfrüh	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	durchschnittlich	mittel bis gut
Saphir	Aromatisch	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	3-5 %	0.8-1.4	früh	Anfällig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	durchschnittlich	mittel bis gut
Saazer	Aromatisch	Tschechische Republik (?)	3-6 %	0.3-1	früh	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	niedrig	niedrig
Steirer Golding	Aromatisch	Slowenien (?)	4-7 %	0.3-0.9	spät	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	mittel bis gut	mittel bis gut
Fuggles	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Großbritannien (?)	2-6 %	0.4-0.8	früh	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	gering bis mittel	niedrig
Willamette	Aromatisch	Vereinigte Staaten (USDA)	5-11 %	0.8-1.2	durchschnittlich	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	ausgezeichnete	sehr gut

HOPFENANBAU

Wasserfall	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Vereinigte Staaten (USDA)	5-8 %	0.6-1.9	mittel bis spät	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	sehr gut	sehr gut
Mandarina bavaria	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	8-10 %	2	spät	Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Widerstandsfähig	gute	gut
Northern Brewer	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Großbritannien (Wye College)	9-10 %	1,6	früh	Mäßig Widerstandsfähig	Anfällig	Widerstandsfähig	gering bis mittel	mittel
Brewers Gold	Bitterstoff	Großbritannien (Wye College)	7-11 %	1.4-3.4	spät	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	ausgezeichnete	sehr gut
Magnum	Bitterstoff	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	11-16 %	1.9-2.3	spät	Mäßig Widerstandsfähig	Anfällig	Widerstandsfähig	durchschnittlich	mittel
Merkur	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	12-16 %	2.6-3	spät	Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	Widerstandsfähig	durchschnittlich	mittel bis gut
Herkules	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Deutschland (Hopfenforschungszentrum Hüll)	14-19 %	1.4-2.4	durchschnittlich	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	gute	ausgezeichnet
Galena	Bitterstoff	Vereinigte Staaten (USDA)	8-15 %	0.5-2	mittel bis mittelfrüh	Mäßig Widerstandsfähig	Anfällig	Widerstandsfähig	sehr gut	sehr gut
Nugget	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Vereinigte Staaten (USDA)	9-17 %	0.8-2.6	mittel- bis spätpät	Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	sehr gut	ausgezeichnet
Chinook	Aromatisch und bitter (doppelte Verwendung)	Vereinigte Staaten (USDA)	14-15 %	1.2-2.6	mittel bis mittel-mäßig traditiv	Mäßig Widerstandsfähig	Mäßig Anfällig	Widerstandsfähig	durchschnittlich	sehr gut

*nach <https://www.hopslist.com/hops/>

Pflanzung

Wann sollte man Hopfen pflanzen?

Die beiden günstigsten Zeiträume für die Pflanzung von Hopfen sind der frühe Frühling (März/April) und der Herbst (Oktober). Eine Pflanzung bis Anfang Mai ist möglich, sofern die Pflanzen ausreichend Wasser haben (Niederschlag oder Bewässerung).

Eine Pflanzung im Herbst lässt den Setzlingen mehr Zeit, sich zu etablieren. Achten Sie jedoch auf starke Regenfälle im Herbst, die dazu führen können, dass das Wasser in der Parzelle stehen bleibt. Vor einer Pflanzung im Herbst ist es ratsam sich über die übliche Niederschlagsmenge im Winter sowie die Bodenbeschaffenheit zu informieren.

In professionellen Betrieben werden in der Regel im Frühjahr Rhizome gepflanzt.

Die Pflanzdichte variiert je nach Region und Art der Bewirtschaftung. Sie liegt im Allgemeinen zwischen 1200 (Bio) bis 2500 Pflanzen/ha (konventionell; „V“-System mit zwei Drähten, die jeweils drei Ranken pro Stock enthalten), was einem Reihenabstand von 2,5 bis 4 m und einem Abstand in der Reihe von 1,3 bis 2 m entspricht.

Empfehlung für den Pflanzabstand in der Reihe bei bestimmten Sorten

Sorten	Pflanzabstand in der Reihe	
Aromatisierende Sorten	Ariana	1,5-1,6 m
	Aurum	1,4-1,5 m
	Callista	1,4-1,6 m
	Diamant	1,4-1,5 m
	Hallertau Blanc	1,5-1,6 m
	Hallertauer Mfr.	1,4 m
	Hallertauer Tradition	1,4-1,5 m
	Hersbrucker Spät	1,6-1,7 m
	Huell Melon	1,4-1,6 m
	Saaz	1,4-1,5 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
Tango	1,5-1,6 m	
Tettnanger	1,5-1,6 m	
Bittere Sorten	Hallertauer Magnum	1,5-1,6 m
	Hallertauer Taurus	1,4-1,5 m
	Polaris	1,4-1,5 m
Sorten mit Doppelnutzung (aro. und bitter)	Cascade	1,4-1,6 m
	Mandarina Bavaria	1,4-1,5 m
	Northern Brewer	1,3-1,4 m
	Opal	1,4-1,5 m
	Perle	1,4-1,5 m
	Hercule	1,5-1,6 m
	Nugget	1,5-1,7 m

Krankheiten und Schädlinge

Die problematischsten Pilzkrankheiten, die den Hopfen befallen, sind Falscher Mehltau, Echter Mehltau und Verticillium-Welke. Diese Pilze überleben in den Hopfenstöcken oder im Boden über den Winter und infizieren jedes Jahr die neuen Triebe. Bei den Schädlingen sind vor allem die Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli*), die Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*), der Hopfen-Erdfloh (*Psylliodes attenuatus*) und der Liebstockelrüssler (*Otiorynchus*) gefürchtet. Auch Maulwürfe und Wühlmäuse können in Erddämmen grossen Schaden anrichten, vor allem wenn diese gemulcht und nicht bearbeitet werden.

Durch prophylaktische Massnahmen wie die Reinigung des Gerüsts, das Hopfenputzen Ende Mai/Anfang Juni und die Verwendung von zertifizierten, resistenten Sorten können viele Schäden bereits eingedämmt werden.

Liste der wichtigsten Schädlinge des Hopfens:

- Falscher Mehltau des Hopfens/*Peronospora (Pseudoperonospora humuli)*;
- Echter Mehltau (*Podosphaera macularis*) *Sphaerotheca macularis*;
- Botrytis (*Botrytis cinerea*);
- Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli*);
- Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*);
- Zikaden (*Empoasca fabae* und *Empoasca vitis*);
- Rüsselkäfer (*Ostiorhynchus ligustici*);
- Erdflöhe (*Psylliodes attenuatus*);
- Verticillium-Welke (*Verticillium nonalfalfae* und *Verticillium dahliae*);
- Viren (HNV, ArMV, PRNV);
- Lepidoptera/Schmetterlinge (Raupen des Kiefernspinners, Tagpfauenauge, Hopfenzünsler, Patience-Motte);
- Wühlmäuse.

Pilzkrankheiten

■ Falscher Mehltau

Entwicklungsbedingungen

Fördernde Bedingungen Feuchte Wetterbedingungen, die mit Regen und milden bis heissen Temperaturen einhergehen.

Vorbeugende Massnahmen und Bekämpfung

- Sortenresistenz/-toleranz (Sorten Cascade, Fuggie, Magnum, Newport, Perle und Willamette);
- Den Schnitt im Frühjahr hinauszögern;
- Entblättern im Frühjahr (um den Luftstrom in der Parzelle zu erhöhen und die Feuchtigkeit zu verringern);
- Schnittabfälle verbrennen (Inokulum reduzieren);
- Vermeidung von Beregnungsbewässerung;
- Behandlung auf Kupferbasis.

■ Echter Mehltau

Entwicklungsbedingungen

Fördernde Bedingungen: Der Pilz entwickelt sich bei warmem und schwach feuchtem Wetter in den Bereichen mit dichter Blattbedeckung, in denen sich die Feuchtigkeit konzentriert (nahezu 100 %). Der Echte Mehltau benötigt nur hohe Luftfeuchtigkeit und kein freies Wasser, um die Pflanzen zu infizieren, so dass sich die Krankheit auch ohne regnerisches Wetter ausbreiten kann. Er tritt in der Regel Mitte Mai auf, wenn die Temperaturen zwischen 18 und 25 °C schwanken.

Vorbeugende Massnahmen und Bekämpfung

- Resistente Sorten anbauen (Nugget, Comet, Crystal, First Gold, Magnum, Newport);
- Unkrautbekämpfung im Frühjahr;
- Behandlung mit Schwefel.

Schädlinge

■ Hopfenblattlaus

Biologie und Lebenszyklus

Die Hopfenblattlaus überwintert in Form von Eiern auf Wirtsarten der Gattung Prunus (Schlehen, Zwetschgen, Pflaumen). Im Frühjahr schlüpfen aus den Eiern 1 bis 2 flügellose Generationen (Aphisfliegen) und im Mai geflügelte Imagos. Die ungeschlechtlichen, flügellosen Weibchen legen dann ihre Eier ab. Ende August kehren die Männchen zurück.

Das Hauptproblem sind nicht die direkten Auswirkungen der Blattläuse auf die Kultur, auch wenn einige Kahlfrassstellen zu beobachten sind, sondern die Krankheiten, welche sie durch ihre Bisse übertragen können. Die Läuse scheiden Honigttau aus in dem sich der Rußtau-Pilz ansiedelt. Die Hopfendolden

werden im Innern schwarz und erleiden starke Qualitätseinbußen bis zur Unbrauchbarkeit. Bei starkem frühem Befall kommen die Pflanzen nicht mehr zur Blüte und können im Extremfall absterben.

Vorbeugende Massnahmen und Bekämpfung

- Vermeiden Sie die Nähe zu Bäumen der Gattung Prunus.
- Da Blattläuse Stickstoff mögen, ist eine angemessene Stickstoffdüngung angebracht.
- Bringen Sie Nistkästen für Meisen und Fledermäuse an.
- Nützlinge (Marienkäfer, Schwebfliegen, Florfliegen usw.) fördern: Nützlingsfördernde Gründüngung ansäen (Rotklee, Phacelia, Esparsette), Insektenhotels aufstellen oder Schlupfwespen ausbringen (*Aphidius colemani* und *Aphidoletes aphidimyza*).

■ Spinnmilben

Biologie und Lebenszyklus

Die Spinnmilbenweibchen befinden sich während des Winters in einer Diapause. Im Frühjahr beginnen sie mit der Nahrungs-

aufnahme und legen ihre Eier auf der Unterseite der Blätter ab. Die Eier schlüpfen im Frühjahr und die Milben besiedeln die Pflanzen von unten, wo sie die Gewebezellen der Blätter anstechen. Je wärmer und trockener das Klima, desto aktiver sind sie. Staub auf den Blättern erleichtert ihnen die Fortbewegung. Ende August treten die Weibchen erneut in die Diapause ein.

Die Stiche der Spinnmilben führen zu einer Gelbfärbung der Blätter durch Zerstörung des Chlorophylls und zu punktförmigen Verfärbungen (wie ein Gittermuster) auf den Blättern.

Vorbeugende Massnahmen und Bekämpfung

- Eine angemessene Stickstoffdüngung und angepasste Bewässerung.
- Staubbildung so weit wie möglich reduzieren (Wege mit Stroh abdecken oder begrünen).
- Nützlinge anlocken oder Raubmilben freisetzen.
- Unkrautbekämpfung und Hopfenputzen im Frühjahr (Entlauben der Hopfenreben im unteren Bereich und Entfernen der Bodentriebe).
- Anbringen von Insektenleim-Barrieren an den Stöcken.

Ernte

Die Hopfenernte findet vor der physiologischen Reife der Pflanze statt und stellt den zweitgrössten Teil des Arbeitsaufwandes dar.

Sie erfolgt in der Regel zwischen Mitte August und Ende September, abhängig von den klimatischen Bedingungen und den Sorten. Es gilt, einen guten Kompromiss zwischen Ertrag, Qualität (Gehalt an Alpha-Säuren und ätherischen Ölen) und Wetter zu finden. Es empfiehlt sich, bei trockenem Wetter zu ernten, um die Trocknungskosten gering zu halten.

Visuelles Erscheinungsbild der Dolden für eine optimale Ernte

- Die Blattspitzen sind leicht gebräunt und beginnen sich je nach Sorte gerade erst zu öffnen.
- Das deutliche Vorhandensein von gelb-orangefarbenem Lupulin in der Mitte des Blütenstandes.
- Die Beschaffenheit der Dolden ähnelt der von Zeitungspapier in den Händen, das sich wie zerknittertes Papier anfühlt.
- Ein sortentypischer Geruch entsteht, wenn man die Blüte zerknüllt.
- Der Feuchtigkeitsgehalt der Dolde liegt bei 75-80 %.

Handwerkliche Methode zur Messung des Feuchtigkeitsgehalts der Dolden

- Entnehmen Sie nach dem Zufallsprinzip in der Parzelle und auf mehreren Ebenen der Rebe etwa 200-250 g grüne Dolden.
- Trieren der Waage und Wiegen des Frischgewichtes der Dolden.
- Dolden in einen Trockenschrank legen (24 H bei 110 °C oder 48 H bei 80 °C).
- Trieren der Waage und Wiegen der trockenen Dolden.
- Folgende Berechnung durchführen:

$$\% \text{ Feuchtigkeit} = \frac{((\text{Frischgewicht}) - (\text{Trockengewicht}))}{\text{Frischgewicht}} \times 100$$
 → Spezielle Messgeräte sind im Handel erhältlich.

Folgen einer verfrühten Ernte

- Geringerer Ertrag;
- Hoher Feuchtigkeitsgehalt (längere Trocknungszeit);
- Geringerer Anteil an Alpha- und Betasäure;
- Geringere Menge an ätherischem Öl;
- Schwächt die Pflanzen: weniger Reservestoffe für den Winter.

Folgen einer späten Ernte

- Verkürzung der Haltbarkeitsdauer nach der Ernte;
- Beschleunigte Oxidation, die die Qualität von Alpha- und Betasäuren verringert, kann dem Bier einen ranzigen und knoblauchartigen Geschmack verleihen.

Auf die Ernte verzichten in folgenden Fällen

- Der Hopfen ist zu alt (sichtbar an der Farbe der Dolden und des Lupulins);
- Hopfen riecht unangenehm nach Knoblauch oder Zwiebeln; vor allem problematisch bei aromatischen Sorten, die am Ende des Brauprozesses verwendet werden.
- Massiver Befall von Insekten und/oder Schimmel.

Mechanisierung der Ernte

Bei weniger als 5 ha kann das Abschneiden und Herunterreissen der Ranken vom Gerüst von mehreren Personen mit einem Traktor, einem Anhänger und einer Hebebühne durchgeführt werden. Die Erntezeiten sind verhältnismässig und ermöglichen die Gewinnung von Qualitätshopfen.

Auf sehr kleinen Flächen kann auch in Betracht gezogen werden, die Hopfendolden an den geernteten Ranken von Hand zu pflücken. Diese Vorgehensweise ist jedoch mit einem sehr hohen Arbeitsaufwand verbunden.

Eine Einzelperson benötigt etwa 1 Stunde, um die Dolden einer Pflanze im ersten Jahr zu pflücken, und 3-4 Stunden bei voller Produktion (ca. 3 Ranken pro Schnur). Auch der hohe Bedarf von Arbeitskräften und die damit verbundenen Kosten sind zu beachten.

Daher ist ab einer bestimmten Anzahl von Pflanzen die Mechanisierung der Doldenernte mit einer Hopfenpflückmaschine unerlässlich, um eine optimale Zeitdauer zwischen dem Ernten der Pflanzen und dem Trocknen (ca. 6 Stunden) zu erreichen und wirtschaftlich zu sein. Je nach Transportdistanz wäre es ideal, den Hopfen während des Transports kühl zu halten. Nach der maschinellen Ernte ist es notwendig, eine letzte Sortierung von Hand vorzunehmen, um eine bestmögliche Qualität zu gewährleisten.

Wenn die Ernte maschinell erfolgt und die Maschinen vor Ort sind, nehmen Ernte und Dreschen des Hopfens etwa 50 Stunden pro Hektar in Anspruch.

Es ist von grösster Bedeutung, die α - und β -Säuren jeder geernteten Charge/Sorte analysieren zu lassen. Diese Werte sind für die Käufer/Brauer sehr wichtig. Verschiedene Labore bieten diese Analysen für rund 100 Franken pro Probe an. Die Analyse von getrockneten, nicht pelletierten Dolden ermöglicht ebenfalls eine genaue Angabe des Feuchtigkeitsgehalts und damit eine Beurteilung der Qualität der Trocknung.



Pflückmaschine Hopfen

Ertrag

Der Ertrag einer Hopfenanlage hängt von mehreren Faktoren ab, z. B. von der Sorte, dem Zugang zu Bewässerung, der Intensität der Düngung und der Art der Bewirtschaftung (biologisch oder konventionell). Der maximale Ertrag wird in der Regel erst nach 3-4 Anbaujahren erreicht. Im 1. Jahr ist mit einer Ernte von fast null oder max. 20 % eines Vollertrags zu rechnen, im 2. Jahr mit etwa 50 % eines Vollertrags.

Im Bioanbau schwanken die Erträge zwischen 700 kg und 1200 kg Trockendolden pro Hektar und im konventionellen Anbau zwischen 1500 und 2500 kg/ha.

Hinweis zu Hagel: Je nach Schaden in den Wachstumsmonaten (April bis Ende Juni) können sich die Pflanzen durch die Bildung von Seitentrieben erholen und trotzdem einen geringen Ertrag liefern. Bei Hagelschaden während der Blütezeit kann der Schaden irreparabel sein.

Nach der Ernte

Trocknung

Das Trocknen ist ein entscheidender und ausschlaggebender Schritt für die Qualität des Hopfens. Sie ist ein heikler Vorgang im Hopfenanbau. Eine schlechte Trocknung kann die gesamte Arbeit eines Jahres zunichtemachen.

Die Trocknung muss sehr schnell (max. 6 Stunden) nach der Ernte erfolgen, da die grünen Dolden sich schnell erwärmen können und zu gären beginnen. Dies kann die Aromastoffe negativ beeinflussen.

Es ist wichtig, dass der Hopfen bei der Trocknung gleichmässig verteilt wird, da sonst die Gefahr besteht, dass die weniger gut getrockneten Hopfendolden bei der Lagerung schimmeln. Die Schütthöhe variiert zwischen 20 und 30 cm (20 cm, wenn der Hopfen feucht ist, 25 cm unter normalen Bedingungen und 30 cm, wenn er trocken ist).

Trocknungstemperaturen

Je nach aromatisierenden oder bitteren Sorten kann die optimale Trocknungstemperatur variieren. Ätherische Öle, die für die aromatischen Noten verantwortlich sind, sind sehr hitze-

empfindlich und verflüchtigen sich, sobald die 54 °C-Marke überschritten ist. Alphasäuren, die für den bitteren Geschmack verantwortlich sind, sind hitzeresistenter.

Aromatisierende Sorten: 40-45 °C
Bittere Sorten: 60 °C

Die Trocknungsdauer hängt von der Anlage ab und kann je nach Sorte und Qualität der Ernte zwischen 6 und 12 Stunden betragen. Dolden, die mit einem Feuchtigkeitsgehalt von ca. 80 % geerntet werden, werden auf einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 7 und 10 % heruntergetrocknet.

Wenn die Dolden aus dem Trockner kommen und heiss sind, müssen sie abgekühlt und während einer Phase, die «Konditionierung» oder «Homogenisierung» genannt wird, ruhen gelassen werden. Die heissen Dolden sind sehr anfällig für Beschädigungen und die Lupulindrüsen können leicht brechen. Ausserdem trocknen die Hopfenblüten, die aus dem Stängel, den Dolden und den Hüllblättern bestehen, nicht gleichmässig. Deshalb sollten sie 12 bis 24 Stunden bei Raumtemperatur stehen gelassen werden, damit sich die Feuchtigkeit homogenisieren kann. 1-2 % der Gesamtfeuchtigkeit werden mit diesem Schritt wiedergewonnen, der den Hopfen auf 8-12 % Endfeuchtigkeit bringt.

Tipp

Woran erkenne ich, ob der Hopfen richtig getrocknet wurde?

Beim Verlassen des Trockners sollten die Spindeln der grossen Dolden weich, aber fast brüchig sein, und die Spindeln der kleinen Dolden sollten brüchig sein.

Folgen eines zu niedrigen und zu hohen Wassergehalts		
	H2O-Gehalt der Dolden niedriger als 9 % (nach Konditionierung und Homogenisierung)	H2O-Gehalt der Dolden über 13 % (nach Konditionierung und Homogenisierung)
Folgen	<ul style="list-style-type: none"> • Verschlechterung der Doldenqualität; • Kann zum Öffnen der Hüllblätter und dem Abfallen der Lupulindrüsen führen; • Entblätterung; • Verflüchtigung von ätherischen Ölen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko von Schimmel und Oxidation; • Schlechte Lagerfähigkeit; • Verschlechterung der Doldenqualitäten.

Harvest Ale Bier

Es ist möglich, ein Bier mit frischem, nicht getrocknetem Hopfen zu brauen (Ernte am selben Tag oder am Vortag). Es handelt sich dabei um ein Erntebier (Harvest Ale). Man benötigt jedoch 3- bis 4-mal so viel frischen Hopfen wie trockenen Hopfen, um die gleiche Endmenge an Bier zu erhalten.

Lagerung

An der frischen Luft, bei Raumtemperatur und Licht nimmt die Qualität des Hopfens schnell ab (Verdunstung der ätherischen Öle, Abnahme der Alphasäure).

Hopfen sollte so verpackt werden, dass er vor Licht (lichtundurchlässige Verpackung), Luft (Vakuum), Feuchtigkeit und Hitze geschützt ist. Das Pressen in Ballen oder Säcken sowie die Lagerung in Kühlräumen zwischen 3 und 5 °C sind sehr empfehlenswert, um die Oxidation zu verringern.

(Der Hop Storage Index, HSI, ist ein Indikator, der den Verlust von Alpha- und Betasäuren während der Lagerung schätzt, abhängig von der Sorte, der Reife bei der Ernte und den Lagerbedingungen).

Im Allgemeinen werden die getrockneten Dolden zerkleinert und zu Pellets (Typ T90) gepresst, um eine bessere Haltbarkeit und eine einfachere Verwendung zu ermöglichen. Vakuumierte und gefrorene Pellets können bis zu drei Jahre lang gelagert werden, was eine gewisse Flexibilität bei der Lagerhaltung ermöglicht. Die Lagerung in einem Kühlraum bei 5 °C vor dem Pelletieren wird empfohlen, um Kondensation beim Vakuumieren zu vermeiden, welche die Pellets während des Einfrierens verkleben würde.

Wenn die Dolden weder gepresst noch pelletiert werden, muss ein grosses Lagervolumen vorhanden sein. Die Dichte von trockenen Dolden liegt bei etwa 30 kg/m³.

Vermarktung

Hopfen wird in frischen, getrockneten Dolden oder Pellets gehandelt. Achtung, wie bereits erwähnt, müssen frische Dolden innerhalb von 24 Stunden nach der Ernte gebraut werden!

Sie sollten Verträge mit Brauereien bevorzugen und deren Sortenbedarf vor der Anpflanzung genau analysieren. Denken Sie daran, dass eine Hopfenpflanze eine Lebensdauer von etwa 20-30 Jahren hat und es daher von grösster Bedeutung ist, ein durchdachtes Sortensortiment anzubauen. Achten Sie auf geschützte Sorten (z. B. Citra).

Der Preis für Bio-Hopfen ist etwas mehr als doppelt so hoch wie der Preis für konventionellen Hopfen. Auf den verkauften

Liter Bier umgerechnet, erhöht der Bioanbau den Bierpreis jedoch nur um wenige Rappen.

Bio-Verkaufspreis 2021: ~50 CHF/kg, konventionell 10 CHF/kg. Die Preise schwanken stark aufgrund von Angebot und Nachfrage auf globaler Ebene.

Kalender der wichtigsten Kulturmaßnahmen

Ein Hektar voll mechanisierter Hopfenanbau (mit mechanisiertem Pflücken und Dreschmaschine) bedeutet etwa 200 bis 400 Arbeitsstunden. Wenn es kein mechanisiertes Pflücken gibt, rechnen Sie mit etwa 1300 Arbeitsstunden.

Februar-März	<p>Erstes Jahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grunddüngung; • Einpflanzen der Rhizome oder Setzlinge. <p>Ab dem zweiten Jahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung des Gerüsts (Pflanzenreste, Kokosschnüre), um mögliche Krankheiten vorzubeugen, die in den Knoten stecken bleiben können, vor allem in Jahren mit starkem Krankheitsbefall. • Düngung; • Schnitt: Schneiden der Dämme 10 cm über dem Boden mit horizontalen Scheiben oder manuelles Schneiden mit der Gartenschere bei kleinen Flächen. Ziele: Entfernen des alten Holzes, Wiedererlangen der Beschneidungshöhe, Stimulation der Pflanze, Einschränken der überwinterten Formen von Krankheiten (Falscher und Echter Mehltau), Regelung der Vitalität, Optimierung des Ertrags. • Ernten Sie überschüssigen Fehser (Möglichkeit, sie in Baumschulen zu platzieren).
März-April	<ul style="list-style-type: none"> • Befestigung der Pflanzschnüre zwischen dem Drahtgeflecht und dem Boden (~40 h/ha, 1 Draht pro Stock). Doppelte Rankhilfe, d. h. V-förmige Führung mit 2 Drähten pro Pflanze, ermöglicht höhere Erträge, bringt aber zusätzliche Arbeit mit sich und erhöht die Lianendichte pro Hektar. Die V-förmige Erziehung beginnt in der Regel ab dem dritten Anbaujahr. • Befestigen mit Pflöcken als Stützen, wenn die Drähte nicht eingegraben werden.
April	<ul style="list-style-type: none"> • Fakultativ: Entkrautung → Bodenbearbeitung in der Reihe, um einen Teil der in der Nähe des Stockes befindlichen Triebe zu zerstören: <ul style="list-style-type: none"> – Erleichtert das Einfädeln, lockert die Erde auf, erleichtert die Entwicklung der einjährigen Wurzeln, bekämpft Unkräuter. – Kann die Pflanze schwächen und verletzen, Gefahr des Ausreißen der Fäden. – Abgeraten im ersten Jahr!
April-Mai	<p>Aufleiten (~150-180 h/ha ab dem dritten Jahr):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidender Schritt, der zum Teil den endgültigen Ertrag bestimmt. Großer Bedarf an Arbeitskräften. • Ausputzen und Anleiten; • Auswählen der schönsten und gleich langen Triebe und im Uhrzeigersinn um die Drähte wickeln. Zusätzliche Ranken werden entfernt. Idealerweise sollten die Ranken gesund sein, in der Mitte des Stockes sitzen, gleich stark und gleich lang sein. • Im ersten Jahr sollten nur zwei Ranken pro Draht ausgewählt werden. Ab dem zweiten Jahr können drei Ranken pro Draht ausgewählt werden. • Das Aufleiten sollte möglichst früh erfolgen, (Pflanzengröße ~30 und 50 cm, je nach Sorte unterschiedlich). • Darf nicht zu spät erfolgen, denn je weiter der Hopfen entwickelt ist, desto länger dauert die Arbeit. Wegen ein paar Tagen Verspätung kann sich die Arbeitszeit verdoppeln. • Nach dem ersten Aufleiten kommt es häufig vor, dass sich Ranken lösen. Wiederholen Sie den Vorgang zwei- bis dreimal, um sicherzustellen, dass alle Ranken vom Draht geführt werden. Nutzen Sie jeden Durchgang, um kranke Ranken zu beobachten und zu entfernen. • Ab dem dritten bis vierten Jahr kann das Aufleiten länger dauern, da die Ranken erst entwirrt werden müssen, bevor sie an den Draht gehängt werden können. • Es ist besser, nicht mehr als drei Ranken pro Stock zu setzen, da ein Teil der Dolden sonst nicht von der Maschine gepflückt werden.

<p>Mai-Juni</p>	<p>Anhäufeln (~2h/ha):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgang, bei dem Erde aus den Zwischenreihen auf die Hopfenreihe gebracht wird, um einen Damm zu bilden, der etwa 15-20 cm über dem Boden liegt. • Zwischen Mai und Anfang Juni werden zwei bis drei Häufelungen durchgeführt. • Dadurch wird: <ul style="list-style-type: none"> – das Wachstum von Schösslingen begrenzt; – die Entwicklung von Einjahreswurzeln gefördert; – Unkräuter und Krankheiten eingeschränkt. • Das Anhäufeln sollte auf einem abgetrockneten Boden erfolgen, damit die Erde locker und fein ist. • Benötigte Ausrüstung: Rotierende Scheiben, die seitlich an den Traktor angehängt werden. • Erstes Jahr: Der Hopfen ist zu empfindlich, um angehäufelt zu werden. Bearbeiten Sie den Boden in der Reihe leicht mit Handgeräten. • Ab einer Produktion von 50 Aren ist das Häufeln unerlässlich. Mulchen kann einen ähnlichen Effekt haben, birgt aber auch die Gefahr, Wühlmäuse zu begünstigen. <p>Unkrautmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mähen oder Aussaat von Gründünger. • Das Mähen der Zwischenreihen kann zum Mulchen der Reihen verwendet werden, um das Unkraut zu reduzieren und die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten. Achten Sie auf Schäden durch Wühlmäuse, die davon profitieren, dass die Dämme nicht gestört oder überschwemmt werden, um dort ihre Vorratskammern anzulegen! <p>Enblättern/Hopfenputzen(~10-15 h/ha manuell):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ende Mai Anfang Juni; • Thermisch, chemisch oder manuell: Beim Entblättern des Hopfens werden die Blätter der unteren Etage der Lianen (auf etwa 1 bis 1,50 m vom Boden aus) entfernt, sobald die Pflanzen $\frac{3}{4}$ oder die Spitze des Gerüsts erreicht haben. • Das Hopfenputzen ist eine prophylaktische Maßnahme, die die Belüftung der Parzelle fördert und somit den Feuchtigkeitsgehalt senkt. Dadurch werden Pilzkrankheiten (Falscher und Echter Mehltau) reduziert und der Befall durch Spinnmilben, die die Vegetation von unten her besiedeln, gemindert. • Achtung, einige Sorten haben weniger verholzte Ranken als andere und sind empfindlicher beim manuellen Entblättern (Sorten mit grünen Ranken, z. B. Nugget, Brewers Gold, Hallertau Tradition, Perle). • Die Kombination aus manuellem und thermischem Entblättern ist interessant, da beim manuellen Entblättern die Vegetation an den Ranken entfernt und beim thermischen Entkrauten der Damm verbrannt wird, was die Hopfenschösslinge und Unkräuter zerstört. • Erstes Jahr: Das Entblättern ist in der Regel nicht notwendig. • Bestimmte Schafrassen können auf der Hopfenplantage weiden und das Kraut entfernen. Achten Sie auf die gewählte Rasse, das Alter der Kultur und mögliche Rückstände von Pflanzenschutzmitteln.
<p>Juli</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Blütezeit; • Eventuell Vernichtung der männlichen Pflanzen; • Management des Unkrautwuchses; • Ab Ende Juli sollten die neuen Triebe wie der Rest der Vegetation erhalten und sogar durch Behandlungen geschützt werden. Denn mit dieser neuen pflanzlichen Biomasse kann der Stock nach der Ernte versorgt werden, um Reserven für die nächste Saison anzulegen.
<p>Ende August- September</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mulchen des Gründüngers vor der Ernte. • Ernte: Schneiden Sie die Pflanzen 50 cm über dem Boden ab.
<p>Oktober</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anpflanzen von Fehsern.

Herbst-Winter

- Ab 1000 m Höhe Mulch über den Winter liegen lassen, um die Pflanzen vor Frost zu schützen.
- Wartung und Reinigung des Gerüsts.
- Bodenbearbeitung: (Entfernen eines Teils der Erde, die den Damm bildet, indem sie mit Scheiben in die Zwischenreihen geschleudert wird).
- Nach der Lockerung und dem Aufbau von Reserven des Hopfenstockes, Zerkleinerung der vertrockneten Ranken.

Quellen

Hopfen 2021, LfL, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

<https://hopenhoublon.fr/>

<https://www.france-houblon.fr/france-houblon/institut-technique-houblon/>

De Fays M. (2012). Wirtschaftliche Analyse der Hopfenbranche in der Wallonischen Region. Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège: Gembloux.

Garcia J. (2008). Technisches Datenblatt: Hopfen. Chambre régionale d'Agriculture du Languedoc-Roussillon: Lattes.

Hops a guide for new growers, Kevin Dodds, 2017.

Datenblatt: Bio-Brauereibranche in Okzitanien, 2021 CLAIR Dylan -Biocivam de l'Aude (Colombet Maëva- Chambre d'Agriculture du Tarn und Laporte-Riou Lise - Chambre d'Agriculture du Gers).

Etat des lieux et recommandations pour le développement du houblon bio en hauts-de-France, Riquier Thévenin, Neo-Hopfenbauer bio de la Ferme de la Clairvoie und der Verband Bio en Hauts-de-France, 2019.

Johannes Stampfl, Stefan Fuß, Jakob Münsterer, Johann Portner, Andreas Schlagenhauer. Tropfbewässerung und Fertigation bei Hopfen, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2021.



**austauschen
verstehen
weiterkommen**



Weitere Informationen zum
Thema "Spezialkulturen"

url.agridea.ch/shop_spezialkulturen

Fotocredits

Ludovic Piccot: 1 - 7 - 8 - 13
Johann Heimpel: 2 - 3 - 4 - 5
Emil Keller: 6 - 9 - 10 - 11
Konrad Lauber: 12
Johann Laskowski: 14 - 15

Impressum

Herausgeberin / Bezug	AGRIDEA Jordils 1 • CP 1080 CH-1001 Lausanne T +41 (0)21 619 44 00 F +41 (0)21 617 02 61 www.agridea.ch
Autor	Ludovic Piccot, AGRIDEA
Zusammen- arbeit	Bastien Christ, Agroscope Conthey
Korrekturlesen	Emil Keller, Hopfenbauer, Unterstammheim, Schweiz Johann Heimpel, Hopfenbauer, Tettngang, Deutschland
Interview, Besuch und Korrekturlesen	Gérard Pillionnel, Landwirt und Hopfenbauer, Domaine de la Bluette, Grandcour, Schweiz
Layout	Johanne Martin, AGRIDEA
Druck	AGRIDEA
Gruppe	Pflanzenbau, Umwelt
Article No.	4585
� AGRIDEA, November 2023	