

Düngung im Hopfenbau

Bedeutung der Düngung

Ziel der Hopfenproduktion sind hohe Trockenhopfenerträge in bester Qualität. Folgende Qualitätsmerkmale sind dabei von Bedeutung: Feinheit der Spindel und Doldenblätter, sattgrüne Farbe, geschlossene Form der Dolden, hoher Gehalt an Bitter- und Aromastoffen.

Die mit der Düngung ausgebrachten Nährstoffe entscheiden maßgeblich über Ertragsniveau und Qualität. Den einzelnen Nährstoffen kommt dabei unterschiedliche Bedeutung zu.

Stickstoff ist entscheidend für die Entwicklung der Pflanze, die Bildung von Seitentrieben und damit für den Ertrag. Phosphat fördert die Blüten- und Doldenbildung und den Bitterstoffgehalt. Kali begünstigt die Färbung und den Lupulingehalt der Dolden. Zusammen mit Phosphat erhöht es die Widerstandskraft der Pflanzen gegen Krankheiten und Schädlinge. Magnesium ist bedeutsam für die Lupulin- und Aromabildung.

Bodenansprüche

Das ausgedehnte Wurzelsystem des Hopfens benötigt tiefgründige gut durchwurzelbare Böden. Bevorzugt werden gut bearbeitbare, mittlere und leichtere Böden, schwere Böden können zu Staunässe neigen, und somit zu Wachstumsstörungen führen. Empfohlener pH-Bereich je nach Bodenart: 5,6 – 7.

Lage

Das Gelände soll gut befahrbar sein und keine zu starke Hangneigung aufweisen. Bei stark geneigten Flächen besteht Erosionsgefahr und auch die Bearbeitbarkeit wird erschwert. Windgeschützte Lagen sind zu bevorzugen.

Nährstoffversorgung des Bodens

Eine Bodenuntersuchung ist zwar nicht verbindlich, stellt aber ein wichtiges Instrument für die Düngeempfehlung und damit für die Steuerung der Nährstoffzufuhr dar. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Einschätzung des Bodenvorrates an Phosphor, Kalium, Magnesium, Calcium, Natrium und Spurennährstoffe vorzunehmen.

Tabelle 1: Einstufung der Phosphat (P_2O_5) und P-Gehalte nach der CAL- oder DL-Methode

Gehaltsstufe	mg P_2O_5 je 100 g Feinboden ¹⁾	mg P in 1000 g Feinboden
	Ackerland, Wein- und Obstgärten, Feldgemüse	Ackerland, Wein- und Obstgärten, Feldgemüse
A sehr niedrig	unter 6	unter 26
B niedrig	6 – 10	26 – 46
C ausreichend	11 – 25	47 – 111
D hoch	26 – 40	112 – 174
E sehr hoch	über 40	über 174

¹⁾ Feinboden = jene Bodenteilchen, die durch ein 2 mm Sieb gehen

Tabelle 2: Einstufung der Kali (K₂O)- und K-Gehalte nach der CAL- oder DL-Methode unter Berücksichtigung der Bodenschwere

Gehaltsstufe ²⁾		mg K ₂ O je 100 g Feinboden ¹⁾		
		Ackerland, Wein- und Obstgärten, Feldgemüse		
		leichter Boden	mittelschw. Boden	schwerer Boden
A	sehr niedrig	unter 6	unter 8	unter 10
B	niedrig	6 - 10	8 - 13	10 - 16
C	ausreichend	11 - 21	14 - 25	17 - 29
D	hoch	22 - 35	26 - 40	30 - 45
E	sehr hoch	über 35	über 40	über 45
Gehaltsstufe ²⁾		mg K je 1000 g Feinboden ¹⁾		
		Ackerland, Wein- und Obstgärten, Feldgemüse		
		leichter Boden	mittelschw. Boden	schwerer Boden
A	sehr niedrig	unter 50	unter 66	unter 83
B	niedrig	50 - 87	66 - 112	83 - 137
C	ausreichend	88 - 178	113 - 212	138 - 245
D	hoch	179 - 291	213 - 332	246 - 374
E	sehr hoch	über 291	über 332	über 374

¹⁾ Feinboden = jene Bodenteilchen, die durch ein 2 mm Sieb gehen

²⁾ Das Kali : Magnesiumverhältnis sollte in einem Bereich von etwa 2:1 liegen

Tabelle 3: Einstufung der Magnesiumgehalte (Mg) nach der Methode "Schachtschabel" unter Berücksichtigung der Bodenschwere

Gehaltsstufe ¹⁾	Mg je 100 g Feinboden			mg Mg je 1000 g Feinboden			
	leichter Boden	mittelschw. Boden	schwerer Boden	leichter Boden	mittelschw. Boden	schwerer Boden	
A	sehr niedrig	--	unter 3	unter 4	--	unter 30	unter 40
B	niedrig	unter 5	3 - 5	4 - 7	unter 50	30 - 55	40 - 75
C	ausreichend	5 - 7	6 - 10	8 - 13	50 - 75	56 - 105	76 - 135
D	hoch	8 - 15	11 - 19	14 - 22	76 - 150	106 - 190	136 - 220
E	sehr hoch	über 15	über 19	über 22	über 150	über 190	über 220

Tabelle 4: Einstufung der Spurenelementgehalte (in mg/1000g Feinboden)

Gehaltsstufe	B o r		Kupfer	Zink	Mangan	Eisen	
	leichter Boden	mittelschw. u. schw. Boden					
A	niedrig	unter 0,2	Unter 0,3	unter 2	unter 2	unter 20	Unter 20
C	mittel	um 0,6	Um 0,8	um 8	um 8	um 70	um 100
E	hoch	über 2,0	Über 2,5	über 20	über 20	über 200	Über 300

Stickstoffdüngung

Bezüglich der Stickstoffdüngung nach N_{\min} bestehen in Österreich keine Erfahrungen und Richtwerte. Empfohlen wird daher eine von der Ertragslage abhängige Stickstoffdüngung die bei hohen Erträgen (1.500-1.800 kg Trockenhopfen) maximal 175 kg N/ha betragen soll.

Dabei soll die Gesamtmenge in 2 - 3 Einzelgaben von jeweils maximal 80 kg N/ha wie folgt aufgeteilt werden:

1. N-Gabe zum Austrieb
2. N-Gabe beim ersten Anhäufeln und die
3. N-Gabe vor der ersten Blüte

Eine Stickstoff-Blattdüngung ist außer nach Hagelschaden oder anderen Notfällen nicht notwendig. Für die Bemessung der N-Düngung ist die Summe des anrechenbaren Stickstoff aller mineralischen und organischen Düngemitteln zu berücksichtigen.

Achtung!

Bei Teilnahme am ÖPUL-Programm beträgt laut „Richtlinie für die integrierte Produktion von Hopfen“ die maximale Stickstoffdüngermenge 150 kg anrechenbarer N/ha und Jahr, die maximale Stickstoffeinzelgabe 80 kg N/ha.

Düngung mit Phosphat, Kali, Magnesium und Schwefel

Tabelle 5: Empfehlung für die Düngung mit Phosphat, Kali und Magnesium bei Gehaltsstufe C und mittlerer Ertragserwartung

kg P_2O_5 / ha	kg K_2O /ha	kg MgO /ha
45	160	40

Bei Gehaltsstufe A ist ein Zuschlag von 50%, bei Gehaltsstufe B einer von 25% empfehlenswert, bei Gehaltsstufe D ein Abschlag von 50 % und bei Gehaltsstufe E sollte eine PK Düngung unterbleiben (ausgenommen Wirtschaftsdünger bis zur Höhe des Pflanzenentzugs tolerierbar). Eine Magnesium-Düngung sollte bereits ab Gehaltsstufe D unterbleiben. Die Grunddüngung kann im Herbst/Winter bzw. zeitigen Frühjahr erfolgen.

Der Schwefelentzug von Hopfen ist relativ gering. Über die gängigen Düngemittel und den atmosphärischen Eintrag wird der Bedarf in der Regel gedeckt, sodass derzeit keine spezielle Schwefel-Düngung erforderlich ist.

Kalkdüngung

Auf sauren (pH-Wert < 6,0) bzw. leichten Böden ist bei Bedarf eine regelmäßige Erhaltungskalkung empfehlenswert (1000 kg CaO/ha in Form von Mischkalk oder kohlen-saurem Kalk).

Auf Böden mit mittleren bzw. höheren pH-Werten sollte eine Kalkung wegen der Fixierung von Spurenelementen (z.B. Zink) unterbleiben. Eine gemeinsame Ausbringung von Kalk mit Wirtschaftsdüngern ist wegen der Gefahr der Stickstofffreisetzung zu vermeiden.

Organische Düngung

Eine regelmäßige Zufuhr von organischer Substanz ist zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit wichtig insbesondere dann, wenn der Boden offengehalten wird.

Bei Anwendung von Stallmist hat sich eine Gabe von rund 30 t/ha bewährt. Güllegaben sollten auf 30 m³/ha und Jahr Rindergülle bzw. 20 m³/ha und Jahr Schweinegülle beschränkt bleiben. Die in den Wirtschaftsdüngern enthaltenen anrechenbaren Nährstoffgehalte sind in der Düngelplanung

zu berücksichtigen. Die Werte können den „Richtlinien für die sachgerechte Düngung“ 5. Auflage entnommen werden.

Bei der Verwendung von Kompost ist die Kompostverordnung zu beachten. Zulässig sind nur Komposte der Qualitätsklasse A bzw. A+. Mittlere Nährstoffgehaltswerte sind der „Anwendungsrichtlinie für Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft“ zu entnehmen.

Gründung

Zum Schutz von Erosion in Hanglagen, zur Vermeidung von Auswaschungsverlusten und zur Bildung von organischer Substanz ist eine Zwischen-Begrünung empfehlenswert.

Besonders geeignet sind frostharte Arten wie Winterraps und Winterrüben (Perko), als auch abfrostende Arten, wie Senf und Ölrettich.

Diese wurzelreichen Kulturen bilden nach der Hopfenernte einen dichten Bewuchs und schützen den Boden vor Erosion und Austrocknung. Zu üppige Bestände können abgeschlegt werden, sodass ein Wiederaustrieb möglich ist.

Einen hervorragenden Erosionsschutz bietet auch Winterroggen, der wegen fehlender Kältestimmung nicht schosst und daher in den Sommermonaten niedrig aber dicht bleibt. Die genannten Zwischenfrüchte bleiben in der Regel über den Winter stehen und werden im April in den Boden eingearbeitet.

Spurenelementdüngung

Wenn an der Pflanze Mangelsymptome auftreten oder der Boden niedrige Gehaltswerte anzeigt, dann ist eine Düngung sinnvoll. Dies betrifft insbesondere die Elemente Bor (mangelhaftes Längenwachstum, geringerer Blütenansatz) und Zink (Kräuselkrankheit).

Bei niedriger Bodenversorgung werden 400-500 g Bor /ha und bei ausreichender Versorgung 200-300 g Bor/ha je nach Bodenschwere empfohlen. Bei Mangel ist eine Zinkdüngung mit 8 kg Zn/ha angebracht. Eine Blattdüngung mit Spurenelementen ist nicht üblich.

Literatur

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, 2001: Hopfen 2001, Anbau, Düngung, Pflanzenschutz, Sorten. Freising-Weihenstephan

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz 1999: Richtlinien für die sachgerechte Düngung. 5.Aufl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz 1999: Anwendungsrichtlinie für Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien

292. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen (Kompostverordnung) vom 14. August 2001

Impressum:

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber, Redaktion:

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Hersteller: Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Bodenkunde

1220 Wien, Spargelfeldstrasse 191, Tel.: 01/73216-0 Fax: 01/73216-2106

Vorsitzender des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz: H.ETZ, BMLFUW

Geschäftsführer: O. DANNEBERG, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft

Leiter der Arbeitsgruppe: M. DACHLER, BFL, Inst. für Agrarökologie, Wien

Autorenteam:	H. LEDERMÜLLER, Zwettl-Edelhof	St. SCHÜTZ, Haslach
	P. MUSGER, Leutschach	E. SIVETZ; Leutschach
	G. PRONEGG, Leutschach	I. STEYRL, Neufelden
	D. PATTNER, Graz	

Wien, 2001