

# Ermittlung von Expositionszeiten beim Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln im Hopfenbau

Von Georg Roßbauer, Wolnzach\*)

DK 632.934.1:331.43:633.791

Im Hopfenbau treten eine Reihe von Krankheiten und Schädlingen auf, die Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich werden lassen. Die Höchstanforderungen an die Applikationstechnik werden dabei von der Blattlausbekämpfung gestellt, die als Ganzpflanzenbehandlung durchgeführt wird.

Der aus Arbeitszeitaufschreibungen in der Praxis ermittelte jährliche Arbeitszeitbedarf für den Pflanzenschutz insgesamt schwankt je nach Betriebsgröße, Ausbringverfahren und Häufigkeit der Behandlung zwischen 12 und 40 h/ha Jahr. Zu ca. 50 % dieser Zeit wird der Anwender vom Spritznebel beeinflusst, so daß mit Expositionszeiten zwischen 6 und 20 h/ha Jahr zu rechnen ist.

## 1. Rahmenbedingungen im Hopfenbau

### 1.1 Hopfenfläche

Die Hopfenfläche in der Bundesrepublik Deutschland beträgt zur Zeit ca. 20000 ha. Sie wird bewirtschaftet von etwa 5500 Betrieben mit einer durchschnittlichen Fläche von 3,6 ha Hopfen je Betrieb.

### 1.2 Krankheiten und Schädlinge

Im Hopfenbau treten folgende Krankheiten und Schädlinge auf, gegen die Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen:

- Der Bodenschädling Liebstöckelrüssler (*Otiorrhynchus ligustici*) wird zu ca. 20–30 %, der Kartoffelbohrer (*Hydroecia micacea*) zu ca. 15–20 % mit jeweils einer Gießbehandlung bekämpft.
- Bodentriebe und Unkräuter werden zur Verringerung des Handarbeitsaufwandes je nach Betriebsorganisation von z.Zt. ca. der Hälfte der Betriebe 1- bis 3mal behandelt.
- Falscher Mehltau des Hopfens, *Peronospora (Pseudoperonospora humuli)*, tritt seit 1926 in großem Umfang auf und wird je nach Befall und Art der Bekämpfung mit 6–15 Spritzungen pro Jahr bekämpft. Ca. 40 % der Fläche werden einmal mit dem systemischen Ridomil-Granulat behandelt.
- Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) hat im Hopfenbau keine größere Bedeutung. Eine Behandlung wird meist mit Kombinationsmitteln zur Peronosporabekämpfung durchgeführt.
- Echter Mehltau (*Sphaerotheca humuli*) tritt in unterschiedlicher Stärke auf und wird je nach Auftreten mit bis zu 3 Spritzungen, die meist mit Peronosporaspritzungen kombiniert werden, bekämpft.
- Blattläuse (*Phorodon humuli*) treten regelmäßig auf. Es sind im Durchschnitt 2–4 Spritzungen erforderlich.
- Rote Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*) tritt nur bei heißer Witterung auf. Je nach Befall sind bis zu 3 Spritzungen erforderlich.

\*) Dipl.-Ing. agr. G. Roßbauer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abteilung Hopfenforschung und Hopfenberatung in Wolnzach.

## 2. Arbeitszeitbedarf für die verschiedenen Applikationstechniken

### 2.1 Granulatbehandlung mit Handstreugerät

Das Gerät wird von einer Person getragen (Gewicht ca. 2 kg). Der Ausstoß von 4 g pro Stock erfolgt elektrisch (Batteriebetrieb) in regelmäßigen Zeitabständen.

Arbeitszeitbedarf (einschl. Rüstzeit,  
4000 Pflanzen/ha): 2–3 h/ha

### 2.2 Gießbehandlung mit Schlauch und Gießbecher gegen Bodenschädlinge

Sie erfolgt von einem schleppergezogenen Gerät mit Schlauch und Dosierbecher, das von 2 Personen (Fahrer und Beifahrer) bedient wird.

Arbeitszeitbedarf (4000 Pflanzen/ha):  
Ausbringzeit 1,00 h/ha  
Wendezeit 0,17 h/ha  
Fahr- und Befüllzeit 1,33 h/ha  
Gesamtzeit 2,50 h/ha

### 2.3 Bandspritzung mit Flachstrahldüsen gegen Bodentriebe und Unkräuter

Verwendet werden meist Stickstofflösungen in Kombination mit Kontaktherbiziden. Die Ausbringung erfolgt durch ein schleppergezogenes Gerät mit Handstrahlrohr oder Gestänge mit jeweils einer Flachstrahldüse pro Reihe. Die Bandspritzungen werden von 2 Personen (Fahrer und Beifahrer) durchgeführt.

Arbeitszeitbedarf:  
Ausbringzeit 1,33 h/ha  
Wendezeit 0,17 h/ha  
Befüllzeit 1,00 h/ha  
Gesamtzeit 2,50 h/ha

### 2.4 Ganzpflanzenbehandlung mit Gebläse- oder Druckspritze

Sie wird auf ca. 50–60 % der Hopfenfläche in der Bundesrepublik Deutschland mit Gebläsespritzen mit einem Luftstrom von 60000 m<sup>3</sup>/h, auf 20–30 % mit Gebläsespritzen mit einem Luftstrom von 90000 m<sup>3</sup>/h und auf der restlichen Fläche mit meist älteren Druckspritzen durchgeführt. Die Höchstanforderungen an die Applikationstechnik werden bei der Blattlausbekämpfung gestellt. In zwei Modellbeispielen, die durch Arbeitszeitaufschreibungen aus Praxisbetrieben erhärtet wurden, wird nachstehend der Arbeitszeitbedarf für eine Blattlausspritzung dargestellt.

Beispiel 1: Modellbetrieb mit 5 ha Hopfenfläche

Verfahrensdaten:  
Aufwandmenge 3000 l/ha  
Arbeitsbreite (4 Reihen) 6,4 m  
Fahrgeschwindigkeit 2,0 km/h  
Spritzdruck 25 bar  
Gebläseluftstrom 60000 m<sup>3</sup>/h  
Behältergröße 1000 l

Arbeitszeitbedarf:	
Ausbringzeit	0,80 h/ha
Wendezeit	0,20 h/ha
Vom Spritznebel beeinflusste Arbeitszeit	1,00 h/ha
Befüllzeit	0,50 h/ha
Fahrzeit (Straßenfahrt)	0,50 h/ha
Gesamtarbeitszeit	2,00 h/ha

für 5 ha Hopfenfläche:	
Vom Spritznebel beeinflusste Arbeitszeit	5,0 h
Befüllzeit (15 Füllungen)	2,5 h
Fahrzeit (Straßenfahrt)	2,5 h
Gesamtarbeitszeit	10,0 h

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für 1 Blattlausspritzung in einem Modellbetrieb mit 5 ha Hopfenfläche beträgt 10 h in Intervallen von 0,33 h Spritzen und 0,33 h Straßenfahrt und Befüllen in einem Zeitraum von 2–3 Tagen.

#### Beispiel 2: Modellbetrieb mit 10 ha Hopfenfläche

Verfahrensdaten:		
Aufwandmenge	3000	l/ha
Arbeitsbreite (6 Reihen)	9,6	m
Fahrtgeschwindigkeit	1,7	km/h
Spritzdruck	25	bar
Gebälseluftstrom	90000	m <sup>3</sup> /h
Behältergröße	1500	l

Arbeitszeitbedarf:	
Ausbringzeit	0,61 h/ha
Wendezeit	0,14 h/ha
Vom Spritznebel beeinflusste Zeit	0,75 h/ha
Befüllzeit	0,375 h/ha
Fahrzeit (Straßenfahrt)	0,375 h/ha
Gesamtarbeitszeit	1,5 h/ha

für 10 ha Hopfenfläche:	
Vom Spritznebel beeinflusste Zeit	7,5 h
Befüllzeit (20 Füllungen)	3,75 h
Fahrzeit (Straßenfahrt)	3,75 h
Gesamtarbeitszeit	15,0 h

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für 1 Blattlausspritzung in einem Modellbetrieb mit 10 ha Hopfenfläche beträgt 15 h in Intervallen von 0,375 h Spritzen und 0,375 h Straßenfahrt und Befüllen in einem Zeitraum von 2–4 Tagen.

Der jährliche Arbeitszeitbedarf für die im Mittel erforderlichen Ganzpflanzenbehandlungen ist **Tafel 1** zu entnehmen, in der neben anderen Kenndaten auch die Expositionszeit, d.h. die vom Spritznebel beeinflusste Ausbring- und Wendezeit aufgeführt ist. Für ein Gerät mit einem Gebälseluftstrom von 90000 m<sup>3</sup>/h und einer Behältergröße von 1500 l beträgt der Gesamtarbeitszeitbedarf 12 h/ha Jahr und die Expositionszeit 6 h/ha Jahr.

Behandlungsart	Mittlere Anzahl der Behandlungen Anzahl/Jahr	Aufwandmenge l/ha	Fahrtgeschwindigkeit km/h	Ausbring- u. Wendezeit h/ha Jahr	Gesamtarbeitszeit h/ha Jahr
Blattlausspritzungen (einschl. Peronospora)	3	3000	2,0	3,0	6,0
Peronospora-spritzungen (evtl. einschl. Mehltau o.ä.)	4	2000	2,5	3,0	6,0
Peronospora-spritzungen vor Erreichen d. Gerüsthöhe	3	1000	3,0	1,5	3,0
Summe	10	—	—	7,5	15,0

**Tafel 1.** Mittlerer jährlicher Arbeitszeitbedarf für die Ganzpflanzenbehandlung, Gerät mit einem Gebälseluftstrom von 60000 m<sup>3</sup>/h und einer Behältergröße von 1000 l.

### 3. Gesamtarbeitszeitbedarf für Pflanzenbehandlungsmaßnahmen im Hopfenbau

Der in **Tafel 2** dargestellte mittlere jährliche Arbeitszeitbedarf für den Pflanzenschutz im Hopfenbau wurde aus Arbeitszeitaufschreibungen in der Praxis ermittelt. Je nach Betriebsgröße, Ausbringverfahren und Häufigkeit der Behandlung schwankt der Gesamtarbeitszeitbedarf zwischen 12 und 40 h/ha Jahr. Dabei kann für die eigentliche Expositionszeit ca. 50 % der Gesamtarbeitszeit angesetzt werden.

Behandlungsart	Mittlerer behandelter Flächenanteil %	Mittlere Anzahl der Behandlungen Anzahl/Jahr	Mittlere Gesamtarbeitszeit h/ha Jahr
Granulatbehandlung	40	1	1
Gießbehandlung	25	1	1
Bandspritzung	40	2	4
Ganzpflanzenspritzung	100	10	15
Bestandskontrolle	—	—	3
Summe	—	14	24

**Tafel 2.** Mittlerer jährlicher Gesamtarbeitszeitbedarf für Pflanzenbehandlungsmaßnahmen im Hopfenbau.