

Die Laubwandfläche als neue Dosiereinheit in Raumkulturen – Gemüsebau



Bei Raumkulturen werden Pflanzenschutzmittel (außer Herbizide) an die vertikale Laubwand appliziert. Foto: Harald Kramer/LWK NRW

Die Laubwandfläche (LWF; engl. *leaf wall area (LWA)*) als neue Bezugsgröße bei der Pflanzenschutzmittel-Dosierung in Raumkulturen betrifft laut Fachmeldung des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vom 16.02.2018 zunächst nur Kernobst, Weinreben und hochwachsende Gemüsekulturen. In der Gebrauchsanweisung der Pflanzenschutzmittel wird neben der Angabe in kg oder L/10.000 m² LWF jedoch weiterhin die zulässige maximale Einzel- und Jahres-Aufwandmenge pro Kultur bezogen auf die Bodengrundfläche (kg oder L/ha) dargestellt. Diese ist vom Anwender einzuhalten. Junge Gemüsepflanzen können mit Pflanzenschutzmitteln, die in der Einheit LWF zugelassen sind, weiterhin von oben als Flächenkultur behandelt werden. Die zu behandelnde horizontale Fläche kann mit einer gesonderten Formel berechnet werden, die im Folgenden des Dokuments erläutert wird.

Applikationsfläche

Bei Flächenkulturen entspricht bei einer Pflanzenschutzmittel-Applikation die Größe der Applikationsfläche der Größe der Bodenfläche, die mit dem parallel zum Boden geführten Spritzgestänge behandelt wird (Abb. 1). Beträgt die Bodenfläche z.B. 1 ha, so umfasst auch die Applikationsfläche 1 ha. Die Angaben werden meist in kg oder L/ha gemacht und sind somit geeignet für Flächenkulturen, wie Getreide oder auch flächig

behandelte Gemüsekulturen in frühen Entwicklungsstadien (z.B. Salate, Kohl, Einlegegurke, Zucchini).

Bei Raumkulturen werden Pflanzenschutzmittel (außer Herbizide) nicht auf den Boden, sondern an die vertikale Laubwand, also an beide Seiten eines hochwachsenden Pflanzenbestandes, appliziert (Abb. 1). Hier entspricht die Applikationsfläche nicht der Bodenfläche. Da die Laubwand die eigentliche Behandlungsfläche darstellt, ist ein Dosiermodell in der Einheit kg oder L/ha mit Bezug auf die Bodenfläche unangebracht. Je nach Entwicklungsstadium, Erziehung, Größe und Reihenabstand eines Pflanzenbestandes kann die Applikationsfläche auf einer Bodenfläche von 1 ha kleiner oder größer als 10.000 m² sein. Die neue Dosiereinheit LWF in m²/ha Bodenfläche bezieht sich direkt auf den Zielort Laubwand.

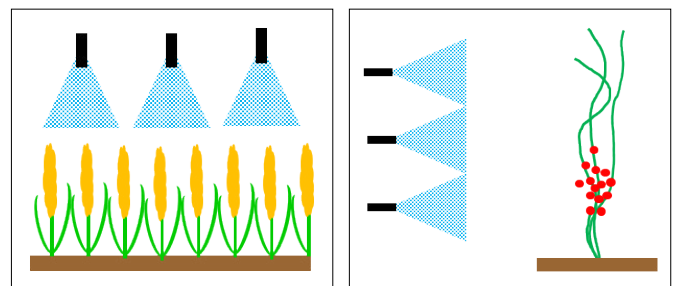


Abb. 1: Schematische Darstellung der Pflanzenschutzmittel-Applikation in Flächenkulturen (z.B. Getreide, alternativ Salate, Kohl, Zucchini, links) und Raumkulturen (z.B. Tomate oder Schlangengurke im Gewächshaus, rechts).

$$\text{LWF [m}^2\text{]} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{Reihenabstand (d) [m]}} \times \text{Laubwandhöhe (h) [m]} \times \text{Seiten}$$

$$\text{Fläche [m}^2\text{]} = \frac{\text{Breite Spritzband [m]} \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{Reihenabstand (d) [m]}}$$

Raumkulturen

Zu Raumkulturen zählen vertikal erzogene Kulturen wie z.B. Kernobst, Weinreben, hochwachsende Gemüsekulturen, Stein- oder Beerenobst, Hopfen, Citrus sowie Oliven.

Laubwandfläche

Die LWF definiert sich über die Fläche der Laubwand, die von einem Pflanzenbestand auf 1 ha Bodengrundfläche gebildet wird. Sie wird mit Hilfe der Parameter Reihenabstand, Laubwandhöhe und Anzahl der zu behandelnden Reihenseiten berechnet und wird in m² angegeben. Diese Parameter sind relativ einfach im jeweiligen Pflanzenbestand zu ermitteln.

Werden Gemüsepflanzen aufgrund ihres Entwicklungsstadiums in geringen Pflanzenhöhen noch horizontal von oben als Flächenkultur behandelt, berechnet sich diese Fläche aus der Breite des Spritzbands und des Reihenabstands. So können

auch hier die per LWF zugelassenen Pflanzenschutzmittel entsprechend dosiert werden.

Wie die Grafik (Abb. 2) verdeutlicht, nimmt in einem Bestand mit festgelegtem Reihenabstand im Verlauf der Vegetationsperiode die Laubwandhöhe und gleichzeitig die LWF zu. Beim Vergleich von Beständen mit gleicher Laubwandhöhe und unterschiedlichen Reihenabständen weisen Bestände mit geringerem Reihenabstand eine größere LWF/ha Bodenfläche auf als Bestände mit weiterem Reihenabstand.

a) Reihenabstand

Der Reihenabstand (d, [m]) wird von der Mitte einer Pflanzenreihe zur Mitte der nächsten Pflanzenreihe gemessen (Abb. 4). Der Abstand der Pflanzen innerhalb der Reihe ist irrelevant. Besonders im Gemüsebau können weitere Anbauformen mit parallelen Doppel- oder Mehrfachpflanzenreihen auftreten. Hierbei wird der Reihenabstand, wie in Abb. 5 dargestellt, von der Mitte einer Mehrfachpflanzenreihe zur anderen bemessen.

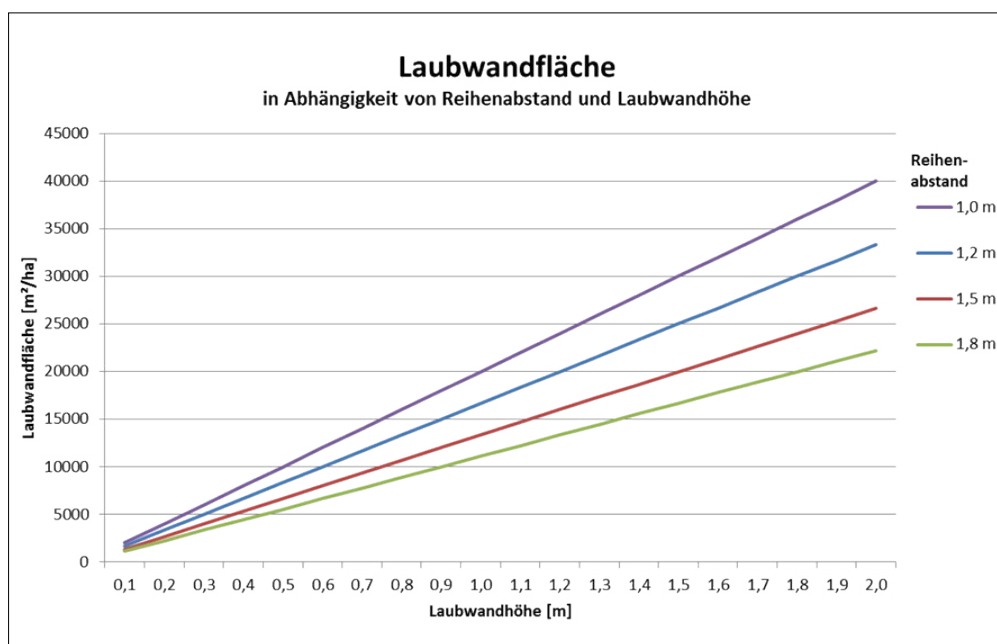


Abb. 2: Bsp.: Zunehmende LWF [m²/ha] mit zunehmender Laubwandhöhe bei unterschiedlichen Reihenabständen.

b) Reihenseiten

Bei den zu behandelnden Reihenseiten handelt es sich im Normalfall immer um 2 (Seiten).

c) Laubwandhöhe

Die Laubwandhöhe (h, [m]) entspricht dem durchschnittlichen Abstand der untersten und obersten Blätter bzw. Früchte einer Laubwand (Abb. 6). Wird z.B. in Tomaten bei einer bestimmten Pflanzenschutzmittel-Applikation nur die Fruchtzone behandelt, so wird auch nur diese Zone als Laubwandhöhe gemessen.

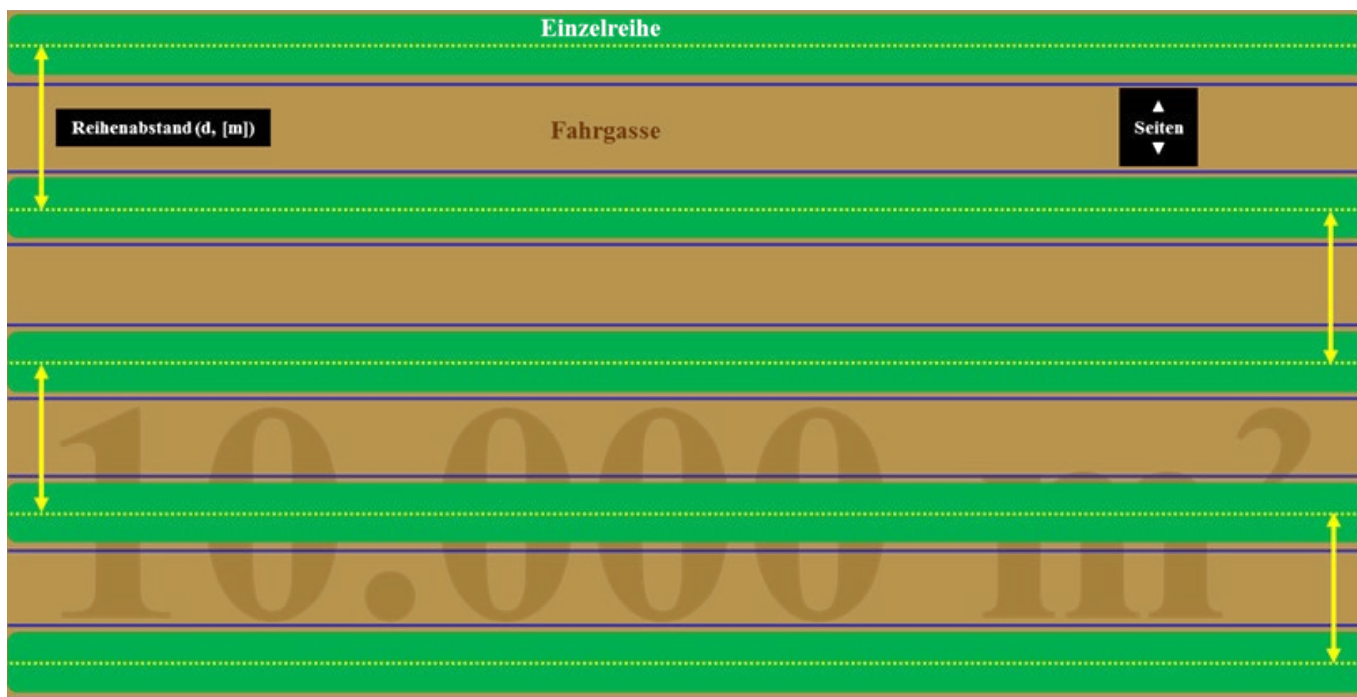


Abb. 3: Schematische Darstellung der zur Berechnung der LWF erforderlichen Parameter: Reihenabstand (d, [m]) bei Pflanzenbeständen mit Einzelreihen und zu behandelnde Reihenseiten.



Abb. 4: Ermittlung des Reihenabstands (d) [m] bei Einzelreihen am Beispiel Gurke (links) und Tomate (rechts).

Fotos: Harald Kramer, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

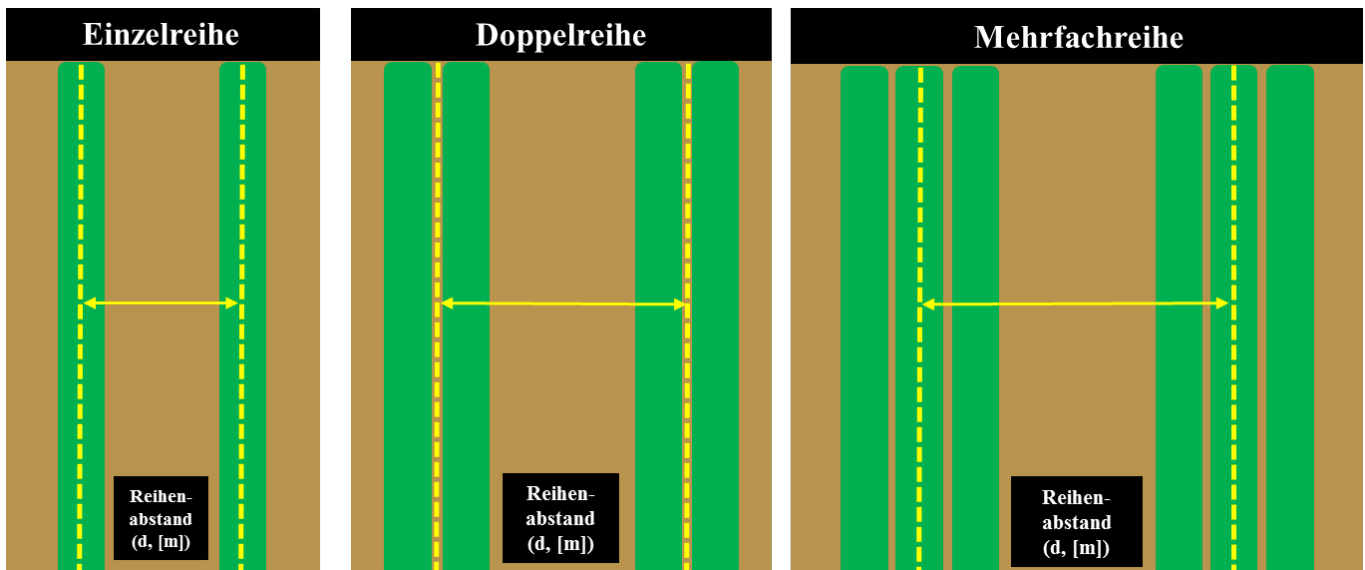


Abb. 5: Bemessung des Reihenabstands bei Einzel-, Doppel- oder Mehrfachreihen.



Abb. 6 Laubwandhöhe (h) [m] = Abstand [m] zwischen untersten und obersten Blättern (z.B. Gurke, links), bzw. zu behandelnde Laubwandhöhe bei Pflanzenschutzmittel-Applikationen in der Fruchtzone (z.B. Tomate, rechts).

Fotos: Harald Kramer, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

In einem Bestand mit einem weiten Reihenabstand, einer Pflanzengröße von 60 cm (bei Annahme: Pflanzengröße = Laubwandhöhe) und 6.666 m² LWF/ha und einem Bestand mit einem geringen Reihenabstand von 1,2 m, einer Pflanzengröße von 120 cm und 20.000 m² LWF/ha würde nach dem Dosiermodell mit Staffelung bei deutlichem Unterschied der LWF die gleiche Menge an Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden (Abb. 7).

Folglich besteht bei einer niedrigen LWF/ha die Gefahr einer Überdosierung womit ein unnötiges Risiko für Mensch und Umwelt einhergeht. Gleiches gilt in Bezug auf die Wasser-Aufwandmenge wo gegebenenfalls zu viel Spritzbrühe auf die Einzelpflanzen appliziert werden könnte und in Abtropfeffekten und phytotoxischen Reaktionen resultieren würde.

Bei einer möglichen Unterdosierung bei großer LWF/ha können sich mit unzureichender Wirksamkeit des Pflanzenschutzmittels gegen den Schaderreger Resistenzen entwickeln. Bezogen auf die Wasser-Aufwandmenge werden hierbei die Einzelpflanzen gegebenenfalls zu wenig benetzt und eine verlässliche Wirkung könnte nicht gewährleistet werden.

Das bisherige Dosiermodell ist der zunehmenden LWF und den diversen Anbauformen nicht ausreichend angepasst. Auch zonenbezogene Applikationen, z.B. lediglich in der Fruchtzone, werden von diesem Modell nicht berücksichtigt.

Schwächen des bisherigen Dosiermodells in Gemüsekulturen

Bisher wurde die Pflanzenschutzmittel-Aufwandmenge für Gemüsekulturen in kg oder L/ha angegeben, teilweise mit Staffelung nach Pflanzengröße in drei Stufen „bis 50 cm“, „50 – 125 cm“ und „größer als 125 cm“. Pro Stufe steigt bei dieser Angabe auch die Aufwandmenge. Die Angabe beachtet jedoch nicht den Einfluss des Reihenabstands der individuellen Pflanzenbestände und die jeweils unterschiedlichen LWF bei gleicher Laubwandhöhe. In einem Bestand mit einem weiten Reihenabstand, einer Pflanzengröße von 60 cm (bei Annahme: Pflanzengröße = Laubwandhöhe) und 6.666 m² LWF/ha und einem Bestand mit einem geringen Reihenabstand von 1,2 m, einer Pflanzengröße von 120 cm und 20.000 m² LWF/ha würde nach dem Dosiermodell mit Staffelung bei deutlichem Unterschied der LWF die gleiche Menge an Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden (Abb. 7).

Folglich besteht bei einer niedrigen LWF/ha die Gefahr einer Überdosierung womit ein unnötiges Risiko für Mensch und Umwelt einhergeht. Gleiches gilt in Bezug auf die Wasser-Aufwandmenge wo gegebenenfalls zu viel Spritzbrühe auf die

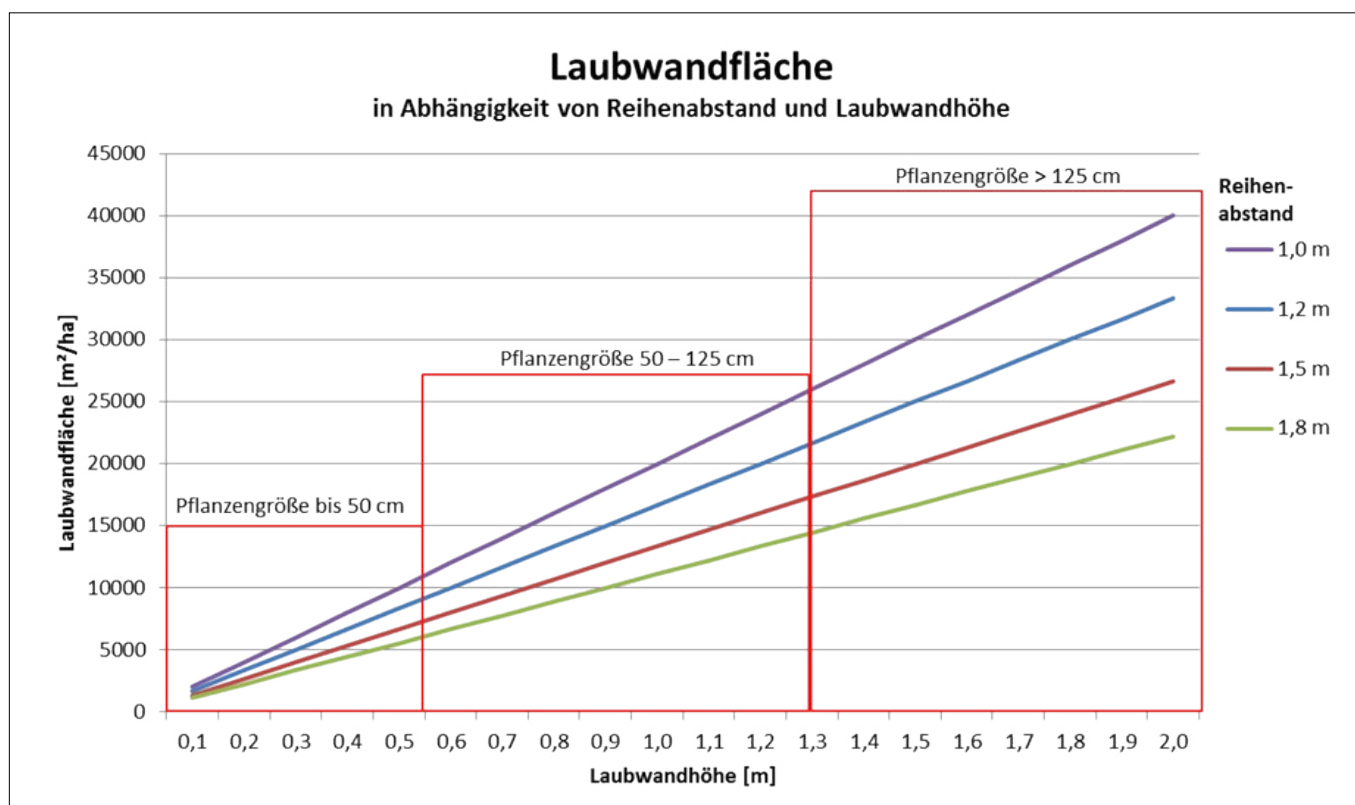


Abb. 7: Abhängigkeit der Laubwandfläche von Reihenabstand und Laubwandhöhe und Verdeutlichung der Schwächen des bisherigen Dosiermodells in Gemüsekulturen nach Staffelung der Aufwandmenge nach Pflanzengröße.

Einzelpflanzen appliziert werden könnte und in Abtropfeffekten und phytotoxischen Reaktionen resultieren würde.

Bei einer möglichen Unterdosierung bei großer LWF/ha können sich mit unzureichender Wirksamkeit des Pflanzenschutzmittels gegen den Schaderreger Resistenzen entwickeln. Bezogen auf die Wasser-Aufwandmenge werden hierbei die Einzelpflanzen gegebenenfalls zu wenig benetzt und eine verlässliche Wirkung könnte nicht gewährleistet werden.

Das bisherige Dosiermodell ist der zunehmenden LWF und den diversen Anbauformen nicht ausreichend angepasst. Auch zonenbezogene Applikationen, z.B. lediglich in der Fruchtzone, werden von diesem Modell nicht berücksichtigt.

Vorteile des laubwandbezogenen Dosiermodells

Die Einheit kg oder L/10.000 m² LWF ermöglicht in Raumkulturen eine präzisere Dosierung von Pflanzenschutzmitteln. Mit der neu eingeführten Einheit wird die Aufwandmenge auf die tatsächlich behandelte LWF bezogen und somit den Risiken einer Unter- oder Überdosierung vorgebeugt. Die Anpassung der Wassermenge an den Durchmesser der Reihen eines Bestandes, z.B. bei Doppel- oder Mehrfachreihen, wird mit dieser Dosiereinheit jedoch nicht berücksichtigt.

Berechnung

Pflanzenbestand (z.B. Gurke (aufgeleitet) im Gewächshaus)

Zu behandelnde Pflanzengrößen [m] (entspr. hier Laubwandhöhe)		0,5	1,25	1,5
Bestand 1	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,2 m	8.333	20.833	25.000
Bestand 2	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,5 m	6.666	16.666	20.000

Bsp. 1: Aufwand Pflanzenschutzmittel 1 in kg/ha und Staffelung nach Pflanzengröße

Die Aufwandmenge auf Etiketten von Pflanzenschutzmitteln für den Gemüsebau war bislang angegeben als Aufwand in kg oder L/ha Bodenfläche und ggf. mit Staffelung nach Pflanzengröße. Dieses Dosiermodell schließt somit die Pflanzengröße ein, vernachlässigt jedoch den Reihenabstand des Bestandes.

Pflanzengröße	PSM-Aufwand [kg/ha]	Wasser-Aufwandmenge [L/ha]
bis 50 cm	1,5	600
50–125 cm	2,25	900
> 125 cm	3,0	1.200

Demnach würde in Bestand 1 und 2 der gleiche Aufwand appliziert werden, obwohl die LWF in Bestand 2 zu allen Zeitpunkten geringer ist als in Bestand 1. Dies wird besonders deutlich, wenn der Aufwand jeweils auf 10.000 m² LWF bezogen wird.

Bestand 1	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,2 m	8.333	20.833	25.000
	PSM-Aufwand [kg/10.000 m ² LWF]	1,8	1,1	1,2
Bestand 2	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,5 m	6.666	16.666	20.000
	PSM-Aufwand [kg/10.000 m ² LWF]	2,3	1,4	1,5

Bsp. 2: Aufwand Pflanzenschutzmittel 2 in L/10.000 m² LWF

Bei Pflanzenschutzmitteln, deren Aufwandmenge nach dem LWF-Modell dosiert wird, ist trotzdem die maximale zulässige Einzel-Aufwandmenge mit Flächenbezug angegeben, die weiterhin eingehalten werden muss.

Max. Einzel-Aufwandmenge [L/ha]	5,0
LWF-bezogener PSM-Aufwand [L/10.000 m²]	2,0
LWF-bezogener Wasser-Aufwand [L/10.000 m²]	500

Damit sind die Aufwandmengen präzise an die individuellen Bestände 1 und 2 angepasst. Mit steigender LWF steigt der Aufwand. Einer Über- oder Unterdosierung kann vorgebeugt werden.

Bestand 1	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,2 m	8.333	20.833	25.000
	PSM-Aufwand [L/ha]	1,7	4,0	5,0
Bestand 2	LWF [m ² /ha] bei Reihenabstand 1,5 m	6.666	16.666	20.000
	PSM-Aufwand [L/ha]	1,3	3,2	4,0

IMPRESSUM

Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe

Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-bw.de

Redaktion: Lisa Engelhardt, Referat 31 (Pflanzenschutz – Obstbau, Hopfen, Technik)

Layout: Jörg Jenrich

April 2020