

Sprühdrohnen: Homologation und Spritzentest 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffsklärung.....	2
2	Kontrollpunkte für den den Spritzentest und die Homologation	2
3	Homologation der Sprühdrohnen (gilt nicht für Spritzentest)	4
3.1	Homologationsverfahren	4
3.2	Zu homologierende Bestandteile.....	4
3.3	Abdriftpotential über die Bestimmung der Windgeschwindigkeiten	4
3.4	Flugroutenplanung und automatisches Navigationssystem	5
4	Tarife 2020.....	5

Kontakt:
Thomas Anken, Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen
thomas.anken@agroscope.admin.ch
058 480 33 52

1 Begriffsklärung

Diese Richtlinie gilt für **fliegende, unbemannte Geräte, die Pflanzenschutzmittel aus der Luft applizieren und deren Gewicht 150 kg nicht übersteigt. Im Weiteren werden diese Geräte Sprühdrohnen genannt.**

Die Homologation erfolgt einmalig für baugleiche Sprühdrohnen und wird für die Zulassung der Sprühdrohnen benötigt. Im Gegensatz zum Spritzentest beinhaltet die Homologation auch die Bestimmung des Abdriftpotentials.

Vor der Inbetriebnahme neuer sowie alle drei Jahre müssen Sprühdrohnen den Spritzentest absolvieren.

2 Kontrollpunkte für den den Spritzentest und die Homologation

Die Tests werden nur mit gespülten, gereinigten und betriebsbereiten Geräten vorgenommen. Die Kontrolle beinhaltet die Kontrolle der Sprühdrohne sowie des zugehörigen Brüheauffangbehälters. Die gesamte Einrichtung soll ein sauberes Zubereiten der Spritzbrühe, das Rühren der Spritzbrühe im Brühezubereitungsbehälter, das saubere Umfüllen der Spritzbrühe auf die Drohne sowie das Entleeren der Drohne ohne Belastung von Mensch und Umwelt ermöglichen.

	Anforderungen Sprühdrohne & Drone-Port (Homologation und Spritzentest)	Verfahren
Pumpe und Leitungen	Das gesamte Spritzsystem muss beim maximal erreichbaren Systemdruck dicht sein. Der Spritzdruck muss nicht verstellbar sein. Schläuche müssen so angeordnet sein, dass keine Knick- und Scheuerstellen auftreten. Der Stand der Tankfüllung muss beim Befüllen gut sichtbar sein.	Sicht- und Funktionskontrolle
Rührwerk	Umwälzung der Spritzbrühe zum Aufrühren und Spülen des Spritzbehälters muss möglich sein. Das Umwälzen muss nicht zeitgleich mit der Applikation erfolgen. Sie kann auch nur im Stand eingeschaltet werden. (Bsp. Dreiwegventil).	Sicht- u. Funktionskontrolle
Düsen	Der durch die Pumpe erzeugte Druck muss so ausgelegt sein, dass der Arbeitsbereich der Düsen gemäss JKI-Düsentabellen im zugelassenen Bereich liegt. Die Tropfengrösse darf innerhalb des zugelassenen Bereiches frei gewählt werden. Durchflussmenge der Einzeldüsen im Vergleich zu ISO-Düsentabelle: +/- 15 % Abweichungen der einzelnen Düsen vom Mittelwert: Ausstoss + / - 10 % Düsen dürfen nach dem Abschalten max. während 5 Sekunden nachtropfen (Bsp. Kugelventilfilter). Es sind keine Membran-Antitropfventile vorgeschrieben.	Sicht- u. Funktionskontrolle, Druckmessung, Messung Düsenausstoss
Querverteilung	Prüfung auf dem Lamellenprüfstand analog zu Feldspritzen mit Breite von mind. 3 m, Länge 6 m (oder mind. 1.5 Mal die Länge des maximalen Düsenabstandes der Drohnen. Der Variationskoeffizient (Standardabweichung der Einzelwerte/Mittelwert) der von den einzelnen Lamellen aufgefangenen Brühemengen beträgt max. 15 % (Mittelwert des Variationskoeffizienten von 3 Einzelmessungen)	Messung auf Lamellenprüfstand
Brühebehälter	Der Behälter muss dicht sein. Dessen Füllstand soll einfach ablesbar sein. Der Behälter soll einfach (Bsp. Entleerungshahn) entleerbar sein. Die technische Restmenge beträgt maximal 4 %.	Sichtkontrolle/ Messung
Manometer	Ein Manometer ist als Zubehör mitzuführen. Es soll für die Kontrolle direkt in den Spritzkreislauf eingeklinkt werden und den Durchfluss des Systems nicht verändern. Die Skala muss mindestens eine Unterteilung von 0.1 bar für Arbeitsdrücke bis 5 bar aufweisen. Die Genauigkeit des Manometers muss mindestens +/- 0.1 bar des tatsächlichen Wertes betragen.	Messung
Filter	Auf der Drohne ist kein separater Brühefilter notwendig, Düsenfilter sind ausreichend.	Sicht- und Funktionskontrolle

Auffangwanne („Drone-Port“)	Die Sprühdrohne muss zum Befüllen und Entleeren auf einer Auffangwanne, die mit einem Gitter, Rost oder Lochplatte gedeckt ist („Drone-Port“) landen können. Deren Inhalt muss mind. 100 % des Spritzbehältervolumens der Drohne fassen und die gesamte Länge und Breite der Spritzeinrichtung der Drohne abdecken können. Diese Auffangwanne muss das verlustfreie Spülen der Drohne erlauben. Die komplette Entleerung der vollen Wanne soll mittels eines Hahns oder einer Pumpe in verschliessbare Gefässe erfolgen.	Sicht- und Funktionskontrolle
Automatische Navigation	Die Drohne muss mit einem präzisen Flugnavigationssystem ausgestattet sein. Die Abweichung von einer vordefinierten Flugroute darf maximal +/- 50 cm betragen. Massgeblich ist die Düsenhöhe und die Mitte des Applikationssystems. Die Flugroute ist vor dem Flug zu planen. Anschliessend muss die Drohne die Route ohne weiteren menschlichen Eingriff selbsttätig abfliegen und die Spritzung innerhalb des vordefinierten Perimeters ausführen. Ein- und Ausschalten des Spritzvorgangs muss vollautomatisch erfolgen. Für Start und Landung sind menschliche Eingriffe erlaubt. Bei mehreren Flügen (Bsp. Nach leerem Tank) muss die Drohne automatisch mit einer Präzision von +/- 50 cm wieder dort weiterspritzen, wo sie beim vorgängigen Flug ausgesetzt hat. Manuelles Ausschalten der Spritzung und menschliche Übernahme der Drohne muss jederzeit möglich sein.	Sichtkontrolle auf ausgesteckter Strecke

3 Homologation der Sprühdrohnen

(gilt nicht für Sprizentest)

3.1 Homologationsverfahren

Im Gegensatz zu Feld- und Gebläsespritzen existieren für Sprühdrohnen zurzeit keine Normen für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Aus diesem Grund werden Sprühdrohnen in der Schweiz eigens homologiert.

- Sämtliche Drohnen benötigen für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln eine Bewilligung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL). Das BAZL erteilt diese Bewilligung nur, falls der entsprechende Typ durch Agroscope und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) homologiert wurde.
- Jedes Fabrikat muss nur einmal homologiert werden. Die Homologation ist für alle baugleichen Drohnen gültig.
- Werden Veränderungen am Gerät vorgenommen, die den Spritzvorgang verändern (Motoren, Propeller, Geometrie, Spritzsystem etc.) muss eine neue Homologation durchgeführt werden.
- Für die technische Prüfung der Homologation ist Agroscope in Tänikon verantwortlich, die diese Aufgabe auch delegieren oder in Zusammenarbeit mit anderen Prüfstellen ausführen kann.

3.2 Zu homologierende Bestandteile

Bei der Homologation werden folgende Bestandteile überprüft:

- Gesamte Sprühdrohne mit Brühetank, Pumpe und Düsen. Homologation des Spritzverfahrens und der Qualität der Querverteilung.
- Auffangwanne „drone-port“
- Abdriftpotential
- Flugroutenplanung und automatisches Flugsystem
- Brühzubereitungsbehälter (unabhängig von Drohne) und Umfüllvorrichtung werden **nicht** geprüft. Diese werden nur beim alle 3 Jahre stattfindenden Sprizentest geprüft.

3.3 Abdriftpotential über die Bestimmung der Windgeschwindigkeiten

Zur Homologation der Drohne ist deren Abdriftpotential zu überprüfen. Dies erfolgt auf einer ebenen, mit Gras bewachsenen oder befestigten Fläche. Die Flughöhe beträgt 2 m.

Die bei Multikoptern gemessenen Windgeschwindigkeiten halten folgende Grenzwerte ein:

Distanz von der Drohne	Meter über Boden	Luftgeschwindigkeit m/s
10 m	1 m	5 m/s
	2 m	3 m/s
20 m	1 m	3 m/s
	2 m	2 m/s

Die Messung wird 3 Mal wiederholt.

Für andere Fluggeräte muss zuerst ein entsprechendes Verfahren entwickelt werden. Grundlage für eine Homologation sind mit der bodengebundenen Anwendung vergleichbare Abdriftwerte gemäss ISO 22369.

3.4 Flugroutenplanung und automatisches Navigationssystem

- Die Flugroute muss basierend auf den entsprechenden Sprühbreiten der Drohnen festgelegt werden. Die Route muss dreidimensional programmiert werden können.
- Die Flugroute muss vor dem Abflug geplant und auf die Drohne oder deren Fernsteuerung übertragen werden.
- Die geflogene Route darf maximal +/- 50 cm von der vorgegebenen Route abweichen. Dies wird mittels RTK-GPS oder vergleichbarem Messgerät bestimmt.
- Es werden nur gerade Flugbahnen geprüft.
- Für Start und Landung ist eine manuelle Bedienung erlaubt.
- Das Abfliegen der gesamten Strecke, wie auch das Ein- und Ausschalten des Spritzvorganges, muss automatisch erfolgen.
- Ein- und Ausschalten des Spritzvorganges muss ohne menschlichen Eingriff mit einer Genauigkeit von +/- 50 cm erfolgen. Bei leerem Tank ist beim nächsten Flug die Spritzung mit einer Genauigkeit von +/- 50 cm wieder an der Stelle einzuschalten, wo vorher aufgehört wurde.

4 Tarife 2020

Homologation (einmalig für baugleiche Drohnen) inkl. Datenauswertung der Abdriftmessungen, Homologationsbericht und Meldung ans BAZL.

Fr. 800.-

Spritzentest (alle 3 Jahre stattfindend) Fr. 250.-

Diese Preise beinhalten sämtliche administrativen Arbeiten sowie die oben aufgelisteten Tests. Voraussetzung ist, dass alle Tests auf Anhieb bestanden werden. Zusätzliche Arbeiten werden nach Aufwand verrechnet.