



# Applikationstechnik Drohnen - Rechtlicher Stand



Thomas Anken, Agroscope, 8356 Ettenhausen

Nathanael Apter, BAZL, Mühlestr. 2., 3063 Ittigen

# Schweiz das erste europäische Land mit einer Zulassung für Sprühdrohnen



**Rebbautagung Ebenrain**

Thomas Anken Agroscope & Nathanael Apter

# Antrag Sprühdrohne beim BAZL einreichen

[www.bazl.admin.ch/Drohnen](http://www.bazl.admin.ch/Drohnen) Bewilligungen – Bewilligungen nach Standardverfahren - Drohnenbetrieb für Sprühflüge

- **Formular beim BAZL einreichen:**
  - Auszubringende Produkte: PSM, Dünger, Biozide, andere
  - Gründe für die Ausbringung aus der Luft
  - Welche Ausbildung kriegen die Piloten
  - Technische Daten der Drohne
  - Notfallprozeduren
- SUI-Nummer beantragen
- Sprizentest durchführen
- Homologierung des Drohnentyps muss vorliegen

# Sprizentest (Jede Drohne alle 3 Jahre)

Element	Charakteristik
Pumpe, Leitungen	System ist dicht, keine Druckregelung wird verlangt, Düsenfilter genügt
Düsen	Düsenausstoss eine Düse: +/- 10 % vom Mittel Düsenausstoss: +/- 15 % ISO-Norm Druckbereich gemäss JKI Tropfstop nach 5 sek., Kugelventil in Düse ist i.O.
Drucküberprüfung	Manometer das in Kreislauf eingeklinkt werden kann oder andere Anzeige (elektronisch)
Querverteilung	Test auf Rinnenprüfstand, max. 15 % Variationskoeffizient (3 Messungen)
Automatische Navigation	Muss autonom navigieren, max. +/- 50 cm Abweichung von vorgegebener Flugbahn; Sprühen: automatisch ein-/ausschalten; take home (fliegt bei Verbindungsunterbruch automatisch zum Start)
Droneport	Drohne muss auf dichter Unterlage landen und dort gespült werden können. (Behältnis muss Drohne umfassen & geleert werden können.)



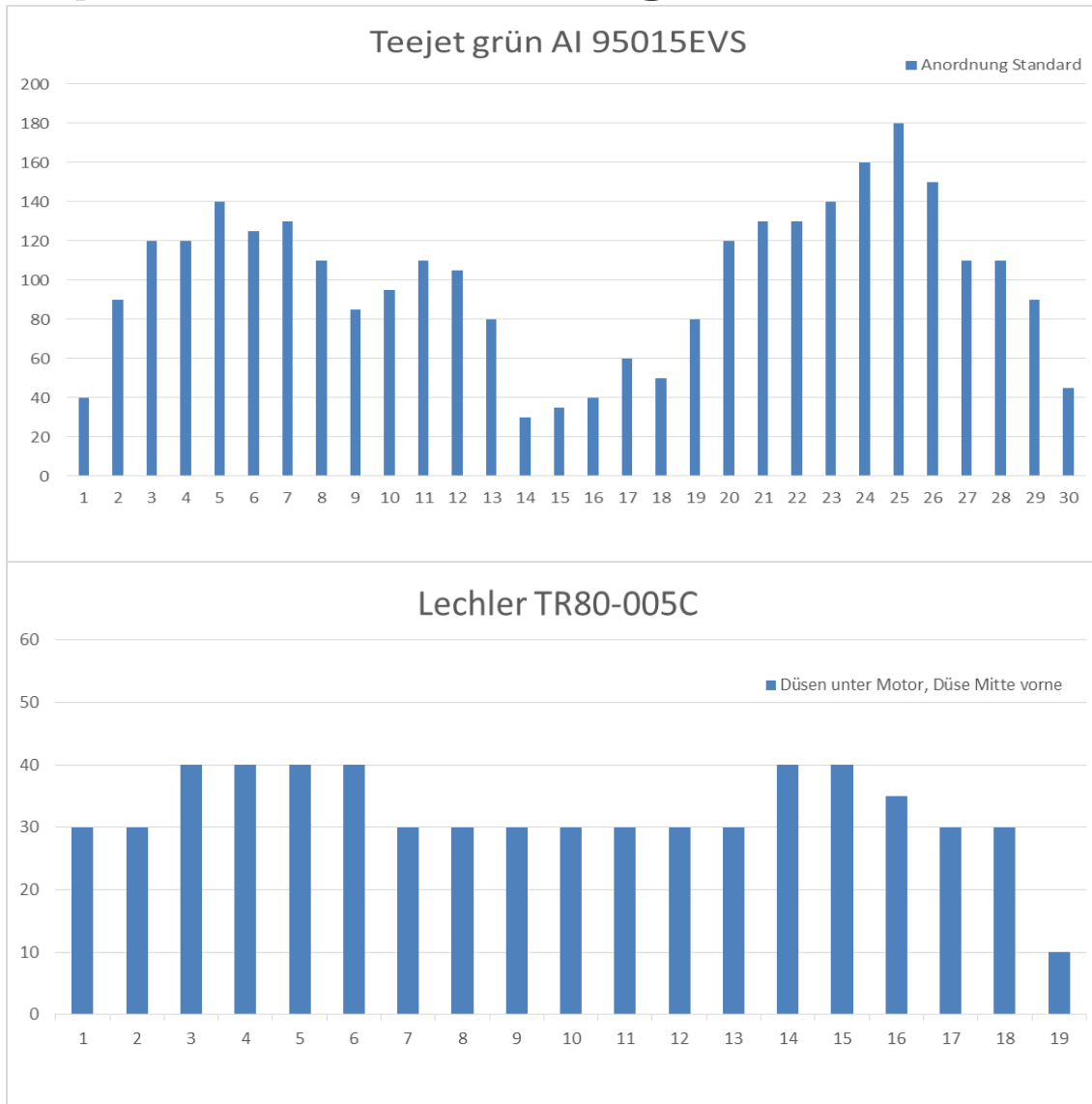
# Querverteilung auf Rinnenprüfstand



Variationskoeffizient max. 15 %

[Video](#)

# Beispiele Querverteilung



Variationskoeffizient

38 %

Variationskoeffizient

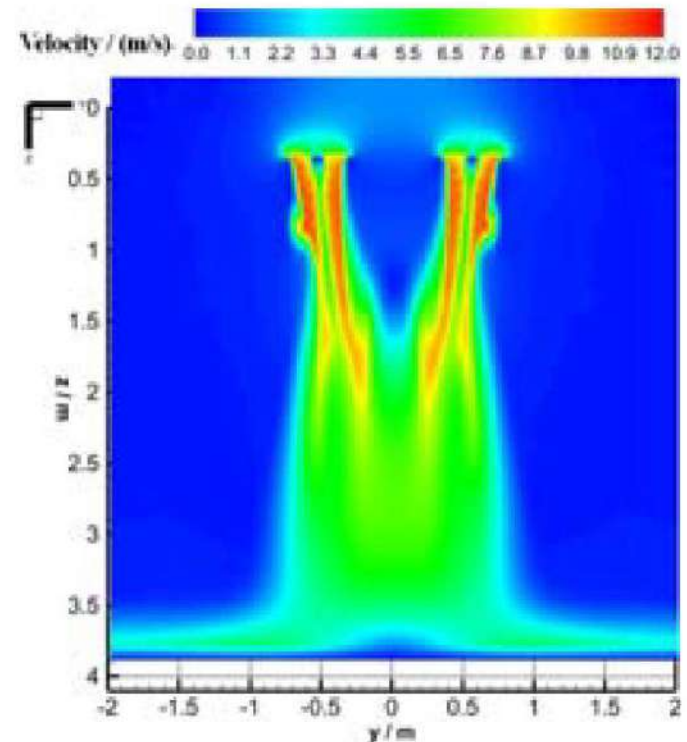
14 %

# Geringe Abdriftneigung

Vertikaler Luftstrom sorgt für geringe Abdrift  
→ wurde im Feld durch P.H. Dubuis, Agroscope bestätigt



[Video](#)



(Fengbo et al. 2018)

# Homologation: Pro Typ nur eine Drohne

Grenzwerte der Windgeschwindigkeiten:

<b>Distanz Sensor - Drohne</b>	<b>Höhe</b>	<b>max. Wind Geschw. m/s</b>
10 m	1 m	5 m/s
10 m	2 m	3 m/s
20 m	1 m	3 m/s
20 m	2 m	2 m/s







# Danke für ihre Aufmerksamkeit!



Bild: Sébastien Rüttimann

**Rebbautagung Ebenrain**

Thomas Anken Agroscope & Nathanael Apter