

Drohneinsatz im Weinbau

Studienfahrt Südtiroler Landtag
19.05.2026

M.Sc. Björn Poss
Institut für Technik



MOTIVATION

WARUM DROHNEN IN DER LANDWIRTSCHAFT?

- Steigende Anforderungen an Präzision, Nachhaltigkeit und Effizienz
- Drohnen als Werkzeuge zur Datenerhebung und zur Applikation von Pflanzenschutzmittel oder Dünger
- Mögliche Einsatzfelder: Sprühapplikation, Pflanzengesundheit, Erntevorhersage, Wasserstress usw.



SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU WARUM?

Steillagen

- Pflanzenschutzmaßnahmen mit Rücken- bzw. Schlauchspritzung führen zu hoher körperlicher Belastung
- Erschwerte Wirtschaftlichkeit

Nachteile mit Hubschrauber

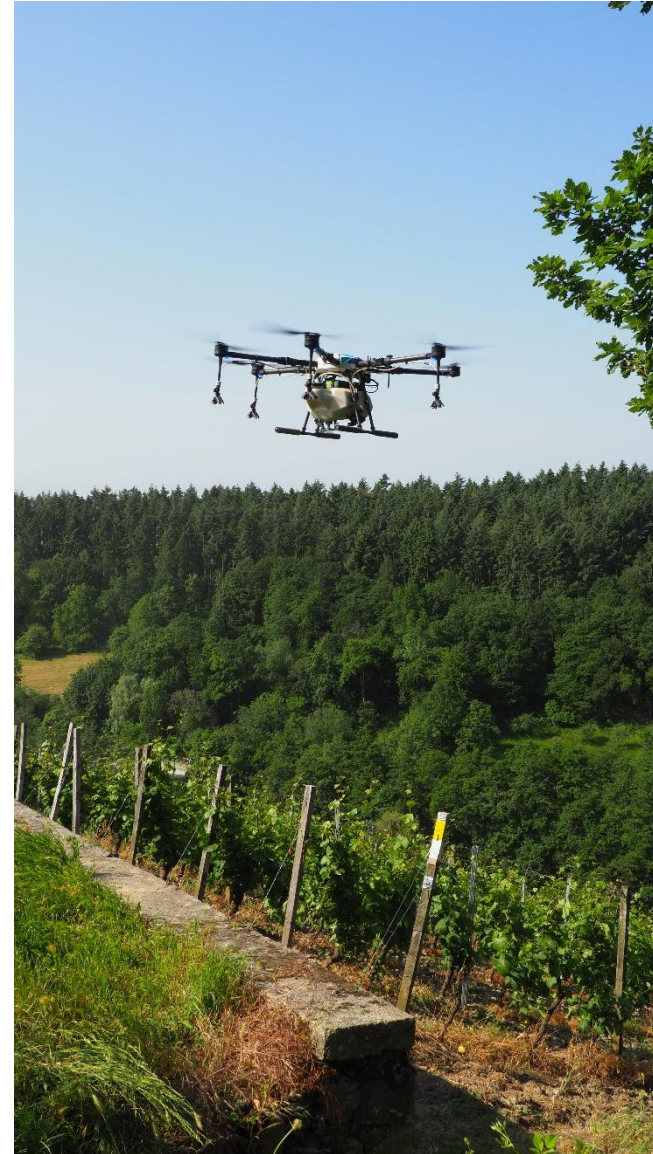
- Hohe Abdrift
- Umweltbelastung
- Lärm
- Minimum an Flächenleistung vorausgesetzt



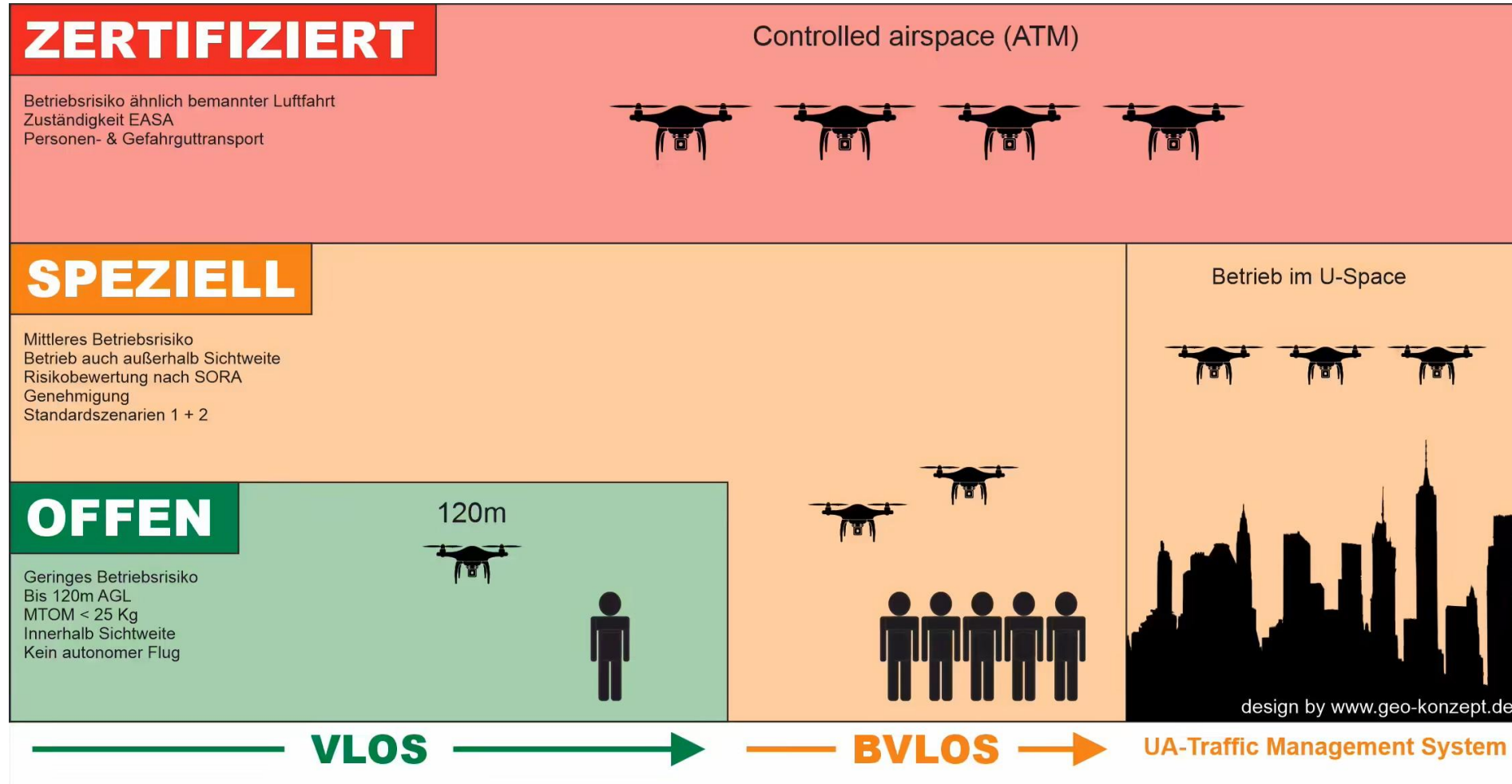
Quelle: <https://www.rhein-zeitung.de/>

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU POTENZIAL

- Erhalt des Steillagenweinbaus
- Keine Bodenverdichtung
- Reduktion von Abdrift
- Höhere Umweltverträglichkeit
- Geringeres Anwenderrisiko
- Kleinparzellige Ausbringung
- Verbesserte Wirtschaftlichkeit in Handarbeitslagen
- Mögliche Kombination aus Sensor und Applikation
- Möglichkeit von variabler Ausbringung und Applikationskarten



RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN EU-KATEGORIEN



Quelle: www.geo-konzept.de

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN BETREIBERPFLICHTEN

• **Registrierungspflicht**

- Pflicht zur Registrierung, wenn:
 - Drohne ≥ 250 g (offene Kategorie)
 - Drohne < 250 g mit Kamera/Mikrofon, kein Spielzeug (offene Kategorie)
 - Drohne in spezieller Kategorie betrieben wird
- Betreiber erhält eID, die an allen Drohnen anzubringen ist

• **Versicherungspflicht**

- Alle Drohnen müssen versichert sein
- Versicherung deckt Haftung für mögliche Schäden

• **Freiheit und Sicherheit – Drohnenbetrieb in Deutschland**

- Grundsätzlich ist der Drohnenbetrieb im Luftraum frei
- Einschränkungen gelten in „geografischen Gebieten“, z. B.
 - Wohngrundstücke, kritische Infrastruktur, Badestrände
 - Naturschutzgebiete, Unfall-/Einsatzorte, Flughäfen

Quelle: BMVI (Bundesministerium für Digitales und Verkehr)

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU

WAS TUN UM FLIEGEN ZU DÜRFEN?

Rechtliche Lage:

- Auflagen und Genehmigungen spezielle Kategorie
 - Betriebsbeschreibung ConOps (Concept of Operations)
 - Risikobewertung SORA (Specific Operations Risk Assessment)

Herausforderungen:

- Erklärung zum Betrieb an das Luftfahrt-Bundesamt
- Drohnenführerschein, Schulungen & Flugerfahrung
- Pflanzenschutznachweis
- Normalerweise zwei Betreiber: Pilot und Spotter
- Wirtschaftlich nur bei hoher Auslastung (ab ca. 5 ha)
- 2-3 Zwischenspritzungen bei hohem Befallsdruck



SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

- 14 Spritzeinrichtungen mit 9 Sprühdrohnern vom JKI zugelassen
- BVL-Liste für zugelassene PSM für Drohnen
- 10 l – 100 l Tankvolumen
- Flugdauer 5 – 20 min
- Höhere PSM-Konzentrationen (75 – 150 l/ha)
- Max. 2 m über Bestand
- Geschwindigkeit max. 13 km/h
- Automatisierter Flug
- Injektordüsen und ab sofort auch Rotationszerstäuber
- Kosten zwischen 15.000 – 30.000 €



Applikationstechnik hinsichtlich der Bedienbarkeit und biologischer Wirksamkeit einsatzfähig!

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU

ROTATIONSZERSTÄUBER

Prinzip:

- Flüssigkeit wird mechanisch durch eine rotierende Scheibe zerstäubt
- Je schneller die Scheibe rotiert, desto feiner die Tropfen

Vorteile

- Anpassbare Tropfengröße → optimierte Applikation
- Geringerer Betriebsdruck bei gleicher Leistung und höherem Durchfluss
- Gewichtseinsparung

Herausforderungen



- Erhöhte Driftgefahr bei kleinen Tropfen



Bildquelle: www.flyingag.com

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU

DJI

DJI AGRAS T50		DJI AGRAS T100
		
52 kg	Leergewicht mit Sprüheinheit	75 kg
40 l	Max. Volumen	100 l
40 kg	Max. Zuladung	75 kg
92 kg	Max. Abfluggewicht Sprühen	175 kg
103 kg	Max. Abfluggewicht Sähen	175 kg
2800 x 3085 x 820 mm	Abmessungen Ausgefaltet	3220 x 3224 x 975 mm
Flügelradpumpe (Magnetantrieb)	Pumpe	Flügelradpumpe (Magnetantrieb)
16 L/min	Max. Durchfluss	30 L/min
Rotationszerstäuber	Zerstäuber	Rotationszerstäuber
50 – 500 Mikrometer	Tropfengröße	50 – 500 Mikrometer

Quelle: www.dji.com

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU WEITERE ANBIETER (Zulassung prüfen!)

EAVISION – EA-J100



Quelle: <https://eavisionag.com/>

XAG – P150



Quelle: <https://xa.com/>

ABZ INNOVATION – L30 V2

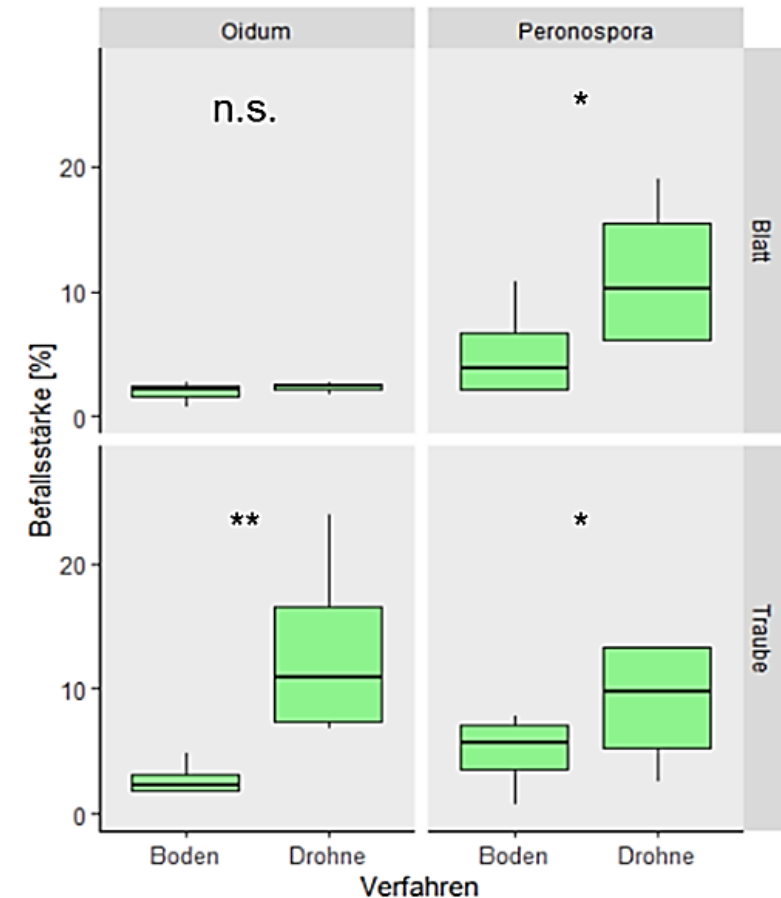


Quelle: <https://abzinnovation.com/>

SPRÜHDROHNEN IM WEINBAU

PRAXISVERSUCHE HGU

- On-Farm-Versuche zwischen 2018 – 2021 auf Flächen des Staatsweinguts Kloster Eberbach
- Vergleich zwischen bodengeführtem Direktzug und Drohne auf „Problemflächen“
- 1. Fläche Riesling: Hoher Peronospora-Befallsdruck
- 2. Fläche Chardonnay: Hoher Oidium-Befallsdruck
- Zwischenspritzungen gegen Oidium vom Boden
- Peronospora Befall: Drohne (8,8%) zu Direktzug (4.9%)
- Oidium Befall: Drohne (13,1%) zu Direktzug (2,7%)



Quelle: Dr. Matthias Friedel, Hochschule Geisenheim

SPRÜHDROHNEN AKTUELLE ENTWICKLUNGEN

- Ø 6 Behandlungen
- Ökologisch und konventionelle Mittel
- Großteil durch Dienstleister
- Preise zwischen 220 € und 280 €

Bundesland	Flächen [ha] (% an Steillage)	Antragsteller
Sachsen	16 (8 %)	3
Baden-Württemberg	190 (3 %)	23
Bayern	41 (3 %)	19
Hessen	40 (9 %)	28
Rheinland-Pfalz	58 (1 %)	15
Summe	345 (2 %)	88



Genehmigung
Drohneneinsatz



Mindestens

- 4 Dienstleister
- 7 Sprühdrohnen im Weinbau
- 15 aktive Piloten



Mindestens weitere

- 25 verkaufte Sprühdrohnen
- 35 geschulte Piloten

Quelle: Frederik Braum, HGU

SENSORIK AUF DROHNEN

LIDAR – AKTUELLE FORSCHUNG

- Drohnen-Bestandsaufnahmen mit LiDAR-Sensor
- Erstellung von 3D-Punktwolken eines Weinbergs
- Applikationskarten auf Basis der Laubwand-Charakteristik
- Upload der Karten auf Sprühdrohnen
- Nutzung der Daten für ISOBUS-fähiges VRA-Sprühgerät

Ziel: Bedarfsorientierte Ausbringung und Einsparung von Pflanzenschutzmitteln



Quelle: www.dji.com



DROHNEN IM WEINBAU

FAZIT & AUSBLICK

Möglichkeiten:

- Vielseitige Lösungen für den Weinbau
- Bedarfsorientierter Pflanzenschutz/Dünger mit Applikationskarten

Ausblick:

- Krankheitserkennung, Ertragsermittlung
- Sprühdrohnen auch in Flachlagen möglich
- Autonome System (KI, Echtzeitanalyse)

Herausforderungen:

- Gesellschaftliche Akzeptanz
- Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Langfristige Integration in Betriebsalltag



Quelle: Winfried Schönbach, Hochschule Geisenheim

Vielen Dank!

M.Sc. Björn Poss

Bjoern.Poss@hs-gm.de
Tel.: +49 6722 502 364

Institut für Technik
Technik im Anbau von Sonderkulturen
Prof. Dr. Dimitrios S. Paraforos
Von-Lade-Str. 1
65366 Geisenheim

