

**Zeitschrift:** Schweizer Soldat : die führende Militärzeitschrift der Schweiz  
**Band:** 92 (2017)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Achtung Drohnen!  
**Autor:** Jenni, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-731464>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Achtung Drohnen!

Das Geschäft mit den kleinen Drohnen boomt weltweit und erfreut die Verkäufer, bereitet aber jenen Sorge, die sich für die Sicherheit kritischer Infrastrukturen verantwortlich fühlen. Die deutsche Firma Rohde&Schwarz mit Sitz in München hat ein System entwickelt und auf den Markt gebracht, mit dem diese Flugkörper festgestellt und gestoppt werden können.

Unser Ressortredaktor Oberstlt Peter Jenni zu einem System der deutschen Firma Rohde&Schwarz

In den vergangenen Jahren ist der Markt für die funkgesteuerten kleinen Drohnen (UAV: Unmanned Aerial Vehicles) kontinuierlich gewachsen. Sie werden von Hobbypiloten gekauft und gesteuert, sei es aus Freude oder für kommerzielle Zwecke. Sie können aber auch als Instrument für verbotene Aktivitäten wie den Transport von Drogen, Geld und Handys in geschlossene Einrichtungen wie Gefängnisse benutzt werden.

## Dynamische Entwicklung

Im Jahr 2011 ging man noch davon aus, dass weltweit rund 50 000 Drohnen von Amateuren benutzt werden. Fachleute vermuteten, dass aus damaliger Sicht in den USA in den nächsten Jahren bis zu 30 000 zivil und kommerziell genutzte Drohnen den Himmel bevölkern werden.

Man nimmt an, dass sich das wirtschaftliche Volumen des Drohnenge-

## Droneboarding

*Finanz und Wirtschaft* hat in ihrer Ausgabe vom 1. Februar 2017 über eine besondere, in Lettland gebaute Drohne berichtet, die in der Lage ist, zwei bis vier Skifahrer über einen gefrorenen See zu ziehen.

Die 55 Kilogramm schwere Drohne mit einem Rotordurchmesser von drei Metern beschleunigt die Skifahrer auf bis zu 60 km/h. Die Energie liefernde Batterie soll aber bereits nach zehn Minuten erschöpft sein. Die Lenkung erfolgt über das Seil, das die Snowboarder zieht.



Werkbilder

Vom ARDRONIS-System wird eine Drohne erfasst und ausser Gefecht gesetzt.

schäftes bis 2025 auf rund 8,5 Milliarden Euro ausweiten wird. Inzwischen gehen monatlich weltweit rund 300 000 Drohnen über den Ladentisch. Während des Weihnachtsgeschäftes in den USA im letzten Jahr wurden zwischen einer halben und einer Million Drohnen verkauft.

Diese Drohnen sind heute in der Lage, zwischen ca. 100 Gramm und einem Kilogramm Nutzlast mitzuführen.

## Vielseitig einsetzbar

Die Drohnen verfügen über eine fortgeschrittene Technologie, erlauben dem kommerziellen Nutzer zum Beispiel, Überwachungsaufgaben von Transportleitungen für die Energieversorgung einfacher und billiger zu erledigen, erlauben

aber andererseits Spannern, Kriminellen und Terroristen, in die Privatsphäre unbescholtener Bürger einzudringen oder gar Anschläge auszuüben.

Die leicht zu steuernden Geräte lassen sich dank der Nutzlasttragfähigkeit für missbräuchliche Ziele nutzen. Sie sind in der Lage, Kameras und auch Sprengstoff mitzuführen. Diese Bedrohung ist von Fachleuten, welche für die Sicherheit von kritischen Infrastrukturen verantwortlich sind, erkannt. Sie benötigen technische Mittel, um der Gefahr zu begegnen.

Die Industrie hat das Problem ebenfalls erkannt und liefert Mittel, um die Drohnen zu orten und auszuschalten. Ne-

ben Rohde&Schwarz hat auch Rheinmetall ein System entwickelt, um gefährliche Drohnen zu orten und unschädlich zu machen oder die Organe der Sicherheit in einer geschlossenen Anstalt vor dem Anfliegen des Luftkörpers zu warnen.

## Gefährliche Vorfälle

In den Medien wurde in der jüngeren Vergangenheit über zahlreiche Vorfälle mit kommerziell erhältlichen Drohnen berichtet.

Es ging dabei um Drohnen in Flughafennähe oder auf Kollisionskurs mit einer landenden oder startenden Passagiermaschine in Zürich, Heathrow, München und Warschau, Drohnen über Kraftwerken, Regierungsgebäuden, politischen Veran-



Das leicht zu transportierende ARDRONIS-System mit Laptop, Peilempfänger DDF550 und Peilantenne auf dem Stativ installiert auf einem Hausdach.

staltungen, Drohnen über Autoteststrecken oder im Himmel über Paris.

### R&S®ARDRONIS

Damit die Abwehr eingeleitet werden kann, muss der Flugkörper entdeckt werden. Anschliessend muss entschieden werden, welche Massnahmen gegen den Eindringling ergriffen werden sollen.

Rohde&Schwarz setzt mit ihrem System nicht auf die optische Erfassung oder Radarüberwachung, sondern auf die Identifizierung durch Peilung und Unterbrechung der Funksignale von und zu der Drohne.

Dieses System hat sich beim Treffen der G7-Regierungschefs auf Schloss Elmau in Bayern im Juni 2015 und beim Besuch des damaligen US-Präsidenten Obama auf der Hannover-Messe 2016 bewährt.

### Unterschiedliche Drohnen

Kleine Drohnen werden vom Boden aus gesteuert. Höherwertige Modelle können auch über die Navigationstechnik GPS verfügen. Diese Technik erlaubt, eigenständig vorgegebene Routen abzufliegen.

In Fachkreisen wird zwischen Drohnen für die private Nutzung, kommerziell genutzten und militärischen Drohnen unterschieden. Das Abwehrsystem von Rohde&Schwarz ist auf Drohnen für den zivilen Gebrauch ausgerichtet.

Grundsätzlich werden zwei Bauarten von Drohnen unterschieden: Multikopter



Das Bild zeigt den Transportbehälter für den Laptop mit der ARDRONIS-Applikation und dem Peilempfänger.

und Flugzeuge. Letztere verfügen über eine grössere Reichweite und Flughöhe und dienen für Spezialaufgaben wie Kartographie oder Bodenerkundung.

Wenn von Drohnen die Rede ist, sind meistens Multikopter gemeint. Mehr als 90 Prozent aller Drohnen kommunizieren in den lizenzfreien ISM-Bändern, die auch für Telekommunikationszwecke (WLAN und Bluetooth) genutzt werden.

### Ortung und Peilung

Die meistgenutzten Funktechnologien zur Drohnen-Steuerung sind FHSS (Frequency-Hopping Spread) und DSSS (Direct-Sequence Spread Spectrum). Das Versteckspiel der beiden Standards bringt es mit sich, dass sie schwer aufzuklären und zu stören sind. R&S®ARDRONIS ist dank der leistungsfähigen Online-Hopper-Analyse dazu in der Lage und lässt sich nicht durch andere Flugobjekte wie Vögel, Ballone oder Drachen irritieren.

Das System gibt Alarm, sobald eine Fernsteuerung auf Sendung geht, also noch bevor die Drohne in der Luft ist. Gegenmassnahmen können deshalb frühzeitig eingeleitet werden. Dank den empfangenen Funksignalen kann der Standort der steuernden Person ermittelt werden.

### Plus Störsender

Das R&S®ARDRONIS-System lässt sich mit einem Störsender erweitern. Damit kann der Funkkontakt zu einer Drohne unterbrochen werden. Die Drohne wird gezwungen, zu landen oder zum Startpunkt zurückzukehren. Gemäss den Angaben von Rohde&Schwarz erfolgt die Störung so gezielt, dass andere Funkaktivitäten nicht beeinträchtigt werden.

Die Reichweite hängt von der Sendeleistung der Drohnen und Fernsteuerungen sowie von der Umgebung ab und beträgt unter günstigen Bedingungen einen bis drei Kilometer. Alles, was das System feststellt, lässt sich auch archivieren.

Das Abwehrsystem basiert auf Antennen, Funkpeilern und Signalanalytoren aus dem bestehenden Produkteangebot von Rohde&Schwarz. Über eine offene Schnittstelle lässt sich R&S®ARDRONIS in andere Drohnenabwehrsysteme integrieren, die über weitere Ortungsverfahren wie Radar und Abwehrmassnahmen verfügen. +