

# **DROHNEN DETEKTOR** für **Luftfahrzeuge**

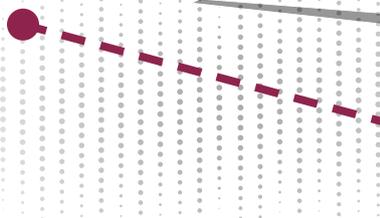




**CLEARDRONE**  
MOBILE  
DETECTOR

POLIZEI

# DAS CLEARDRONE-SYSTEM



## ► EINDEUTIGE ERKENNUNG

Die Frequenzbänder 2.4 und 5.8 Gigahertz stehen der öffentlichen Nutzung zur Verfügung. Vor allem WLAN-Router funken auf diesen Kanälen.

Der CLEARDRONE-Detektor ist in der Lage, diese Geräte als Nicht-Drohnen zu erkennen und herauszufiltern.

## DER DETEKTOR

**Sobald der CLEARDRONE-Detektor an Bord ist, besitzt das Luftfahrzeug die einzigartige Fähigkeit, Drohnen in bis zu 4 Kilometern Entfernung zu erkennen.**

## LEISTUNGSSTARK

Die Sensoreinheit des CLEARDRONE-Systems ist so groß wie ein Tablet und extrem mobil. Im Innern des Moduls befindet sich das Herz der Drohnen-detection: die Antenneneinheit, ein leistungsstarker Computer und die eingebaute Stromversorgung. Mit diesem Setup hält die Sensorik über 20 Stunden durch – und bei Aufladezyklen zwischen den Einsätzen sogar länger als eine ganze 24-Stunden-Schicht. Die Empfindlichkeit des Systems ist so hoch, dass Drohnen noch bis in 4 Kilometern Reichweite detektiert werden können (technische Reichweite unter Idealbedingungen). Die Sensoreinheit kann flexibel an Bord verstaut werden, solange sie nicht von Metall umgeben ist.

## FLUGSICHERHEIT

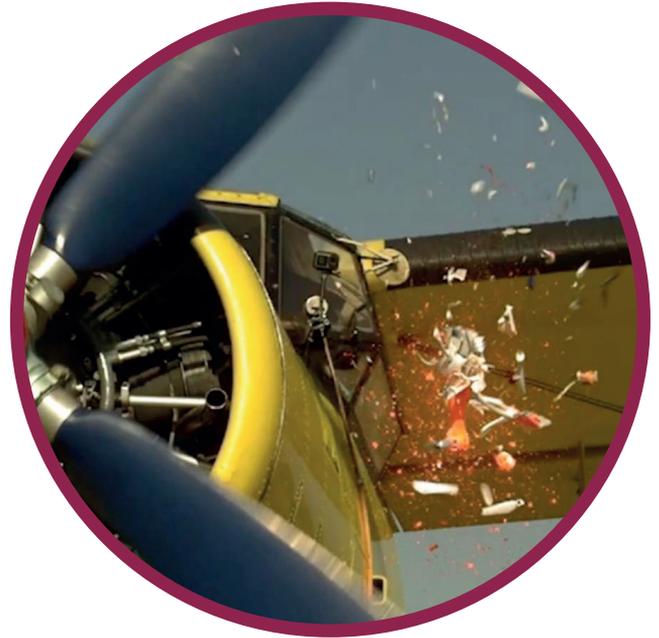
Die minimale Größe von Drohnen bringt das in der bemannten Luftfahrt gängige „See and Avoid“ an seine Grenzen. Drohnen sind aus der Cockpit-Perspektive nicht zu erkennen. Zudem überfordert ihre Geschwindigkeit von bis zu 100 km/h (Renndrohnen) das menschliche Auge an Bord eines fliegenden Luftfahrzeuges bei weitem. Das CLEARDRONE-System erkennt eine Drohne frühzeitig und warnt die Cockpitbesatzung. Das Situationsbewusstsein der Crew wird gesteigert und entsprechend eingeleitete Maßnahmen, wie beispielsweise die Verringerung der Eigengeschwindigkeit und auch Änderung der Flughöhe vergrößern den Flight Safety Buffer für das Luftfahrzeug maßgeblich.

## FLEXIBILITÄT

Der Systemansatz von CLEARDRONE wendet sich vom statischen Festeinbau in ein Luftfahrzeug mit hohen Zulassungskosten ab. Es wird damit dem Umstand Rechnung getragen, dass auch bei großen Flotten immer nur einige wenige Luftfahrzeuge zu einer Zeit in Betrieb sind. Zudem wird das Luftfahrzeug unter Umständen während einer Schicht auch gewechselt. Das CLEARDRONE-System wird einfach aus dem einen Luftfahrzeug entnommen und in das nächste gebracht. Auf diese Weise wandert die Fähigkeit zur Drohnenerkennung ganz einfach mit der Crew auf das neue Luftfahrzeug und kann nahtlos im nächsten Einsatz in Betrieb genommen werden.

# MOBILE DROHNENDETEKTION

- ▶ Unkooperative Drohnen sind eine Gefahr für die Luftfahrt.
- ▶ Tests haben nachgewiesen, dass bereits eine wenige hundert Gramm schwere Drohne bei maximaler Geschwindigkeit beider Luftfahrzeuge auf Kollisionskurs zu schweren Schäden, bis hin zum Absturz durch Antriebs- bzw. Steuerungsverlust oder Ausfall des Piloten führen kann.
- ▶ Zwar existieren inzwischen international strenge Regeln für den Betrieb von Drohnen – doch im Konsumersegment werden diese weitgehend missachtet und eine Strafverfolgung ist überwiegend nicht gegeben. Luftfahrtbetreiber sind hier auf sich allein gestellt.



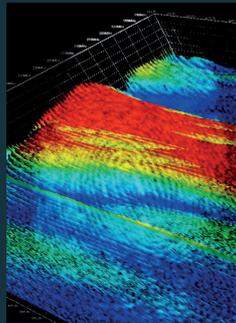
## DROHNEN

**415.520** Drohnen gibt es in Deutschland  
**5.661** Illegale Flüge pro Tag  
**5** Unerkannte Annäherungen pro Tag

## FAKTEN

Mit der Vielzahl in Deutschland und Europa verkaufter Drohnen wuchs automatisch die Bedrohung durch den unsachgemäßen Gebrauch dieser unbemannten Fluggeräte.

Schon bald wurde erkannt, dass die Geräte von der Bauart her so klein und kostengünstig, dabei aber überproportional leistungsstark sind, dass auch ein planbarer Verlust der Geräte bei vorwiegend strafbarem Einsatz angenommen werden musste. Die existierende Gesetzgebung betrachtet diese Fakten nur unzureichend – weniger als 5% aller festgestellten Verstöße werden überhaupt strafverfolgt. Diese Tatsachen waren der Anstoß für die Entwicklung der Technologie des CLEARDRONE Detektors.



### FUNKMUSTERERKENNUNG

Das CLEARDRONE-System erkennt Drohnen an ihrem spezifischen Funkmuster, vergleichbar mit einem Fingerabdruck. Jeder Drohrentyp erzeugt im Frequenzband ein einzigartiges Funkmuster, das der Detektor mit seinem neuronalen Algorithmus erkennt.

## ENTWICKLUNG

Schon früh wurde deutlich, dass auch die Luftfahrt sich vor Drohnen selber schützen muss und sich nicht auf die Einhaltung von Drohnengesetzen verlassen kann. Der CLEARDRONE Detektor wurde auf Basis derselben Technologie entwickelt, die auch bei großen stationären Anlagen an sensiblen Sicherheitseinrichtungen zu finden sind.

Wird im Rahmen der Funkmustererkennung (siehe Infokasten links) eine Drohne erkannt, generiert der Detektor eine Warnmeldung, die über eine drahtlose Schnittstelle auf einem Smartdevice oder Cockpitsystem zur Anzeige gebracht werden kann. **Die Wirksamkeit und Eignung für die Luftfahrt wurde bereits nachgewiesen.**

# IN DER LUFTFAHRT



Der Betrieb von Equipment an Bord von Luftfahrzeugen unterliegt strengen Regeln und Auflagen

Der CLEARDRONE Detektor **erfüllt die Auflagen als „Loose Equipment“** und fällt nicht in die Kategorie eines Command Devices

Der mobile Detektor **wiegt nur 2.150 Gramm** und ist flexibel an Bord zu verstauen und detektiert Drohnen in einem 360°-Spektrum um das Luftfahrzeug herum

Die Datenschnittstelle des Detektors ist **beliebig auf vorhandene Bordsysteme** anpassbar (es entsteht zusätzlicher Entwicklungs- und Zulassungsaufwand)

## CLEARDRONE DETEKTOR

**100% mobil einsetzbar, auch in Luftfahrzeugen**  
**IP67 Schutz gegen Staub und Nässe**  
**< 4km Detektionsreichweite bei 360° Rundumschutz**

### IM EINSATZ

Grundsätzlich ist heute überall mit einer Konsumerdrohne als Gegner im Luftraum zu rechnen. Eigene Untersuchungen haben ergeben, dass grundsätzlich alle größeren Freiflächen (auf dem Land wie vor allem auch in einer Stadt) zum Drohnenflug einladen. Gesetzliche Flugverbote oder auch vorgeschriebene Flughöhen und Abstände werden nicht beachtet. Überwiegend sind die unbemannten Geräte auch nicht gekennzeichnet und auch nicht versichert. Für die Luftfahrt werden solche Umstände immer dann gefährlich, wenn sich die bemannte Luftfahrt in diesen Bereichen zwangsläufig bewegen muss – hier sei explizit die Hubschrauberluftfahrt in der Luftrettung oder auch bei der Polizei



#### DETEKTOR + APP

Der einfachste und sicherste Weg ist die Anzeige der Detektionsergebnisse auf einem Smartdevice. Der CLEARDRONE Detektor bietet hier eine fertige drahtlose Schnittstelle, die optional auf vorhandene Kundensysteme an Bord direkt angepasst werden kann.

erwähnt. Sogar bei der Befliegung von beispielsweise Stromleitungen operiert ein Hubschrauber in Bodennähe und kommt potenziell mit Drohnen in Kontakt.

#### Ein Beispiel:

Im Luftrettungsdienst werden genau jene Landezonen in Einsatzortnähe angesteuert, die von Drohnenfliegern in der Freizeit gerne genutzt werden. Bei den standardisierten Abläufen im Cockpit vor einer Landung ist eine Prüfung des Luftraumes auf vorhandene Drohnen nicht vorgesehen. Der Blick nach draußen nützt auch nichts, da man eine Drohne in 50 Metern Entfernung schon nicht mehr erkennen kann.

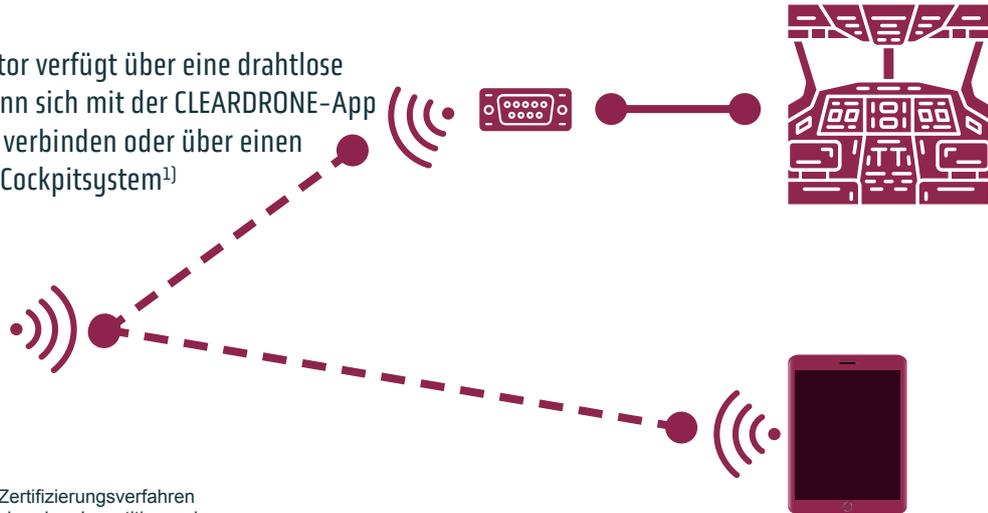
Das CLEARDRONE-System steigert das Situationsbewusstsein der Crew an Bord.



# VISUALISIERUNG & KONNEKTIVITÄT

## ► KONNEKTIVITÄT

Der CLEARDRONE-Detektor verfügt über eine drahtlose Datenschnittstelle. Er kann sich mit der CLEARDRONE-App auf einem Apple-Tablet verbinden oder über einen RS232-Dongle mit dem Cockpitsystem<sup>1)</sup>



1) diese Sonderlösung setzt ein Zertifizierungsverfahren für den Datendongle bei entsprechendem Investitionsvolumen voraus. Wir beraten Sie dazu gerne in einem persönlichen Gespräch.

## DIE SAFETY-BUBBLE

**Mit dem CLEARDRONE-Detektor an Bord befindet sich das Luftfahrzeug in einer Art Blase, in der Drohnen mit traditionellen Funkverbindungen erkannt werden.**



## VERBINDUNG

Jede Warnung vor einer erkannten Drohne ist nur so gut, wie auch die visualisierte Information, die an die Crew im Cockpit weitergegeben wird. Die hohe Flexibilität des CLEARDRONE-Systems hört bei der geringen Größe und Mobilität der Sensoreinheit nicht auf. Alle Drohnenwarnungen werden über ein verschlüsseltes Protokoll von der Sensoreinheit drahtlos übertragen – wahlweise an die CLEARDRONE-App für iOS Smartdevices oder auch an den CLEARDRONE-Dongle, der die Warnungen in die jeweilige Sprache der Cockpitsysteme im Luftfahrzeug umwandelt. Auf diese Weise kann ein Betreiber frei entscheiden, wie er CLEARDRONE in seiner Flotte einsetzen möchte.

## LUFT UND BODEN

Das CLEARDRONE-SYSTEM erkennt Drohnen zuverlässig aus großer Entfernung. Das Potenzial dieser Fähigkeit lässt sich aber noch weiter steigern. Zu jeder Drohne gehört auch eine Steuerer, der sie aus der Ferne lenkt. Die Detektoreinheit kann diese beiden Targets (Drohne in der Luft und die Fernsteuerung am Boden) sicher und zuverlässig von einander unterscheiden und auf dem jeweils angeordneten Display zur Anzeige bringen. Damit ergeben sich nochmals mehr Optionen für den Einsatz des Systems an Bord der Luftfahrzeuge. Je nach Mission kann die Crew entscheiden, entweder der Drohne in der Luft auszuweichen oder gezielt die Fernsteuerung am Boden aufzuspüren.

# CLEARDRONE VIDEO



**Ihr Kontakt zu uns:**

**CLEARDRONE - Cityoffice**

Aero Network DMI GmbH

Leipziger Platz 15

10117 Berlin

Germany

**[www.cleardrone.com](http://www.cleardrone.com)**

**[info@cleardrone.com](mailto:info@cleardrone.com)**