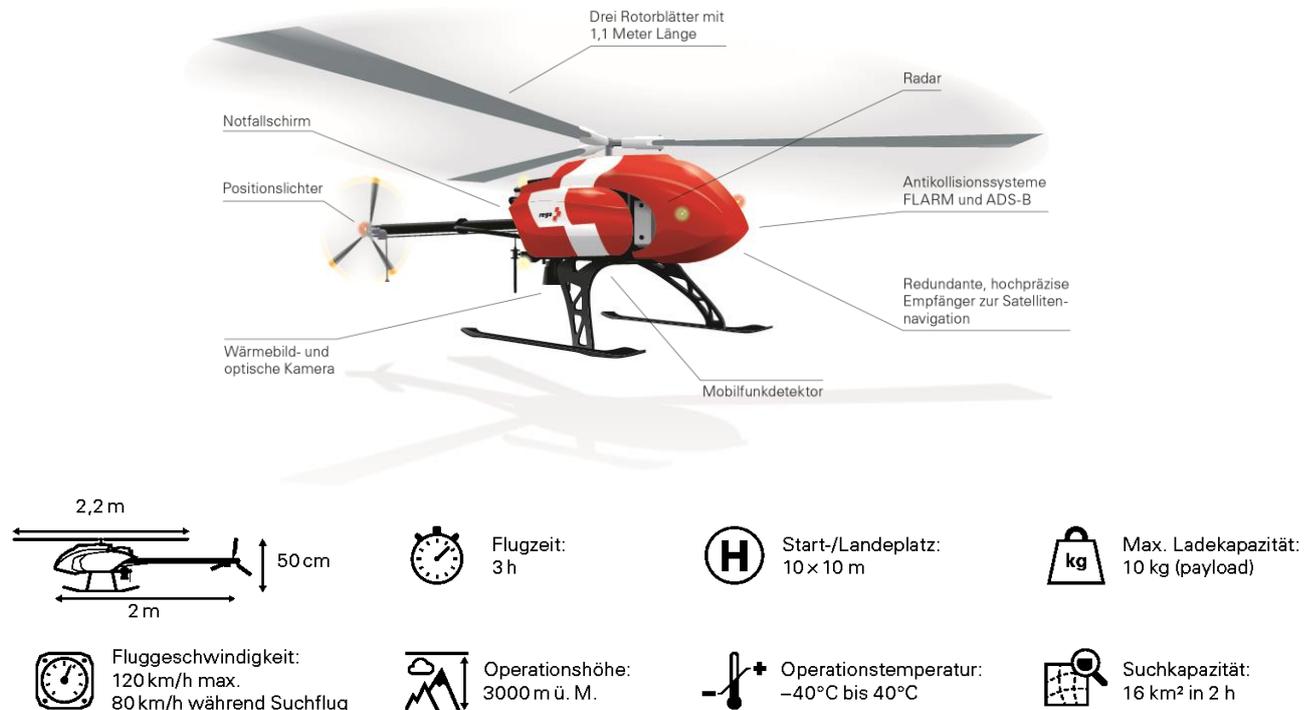
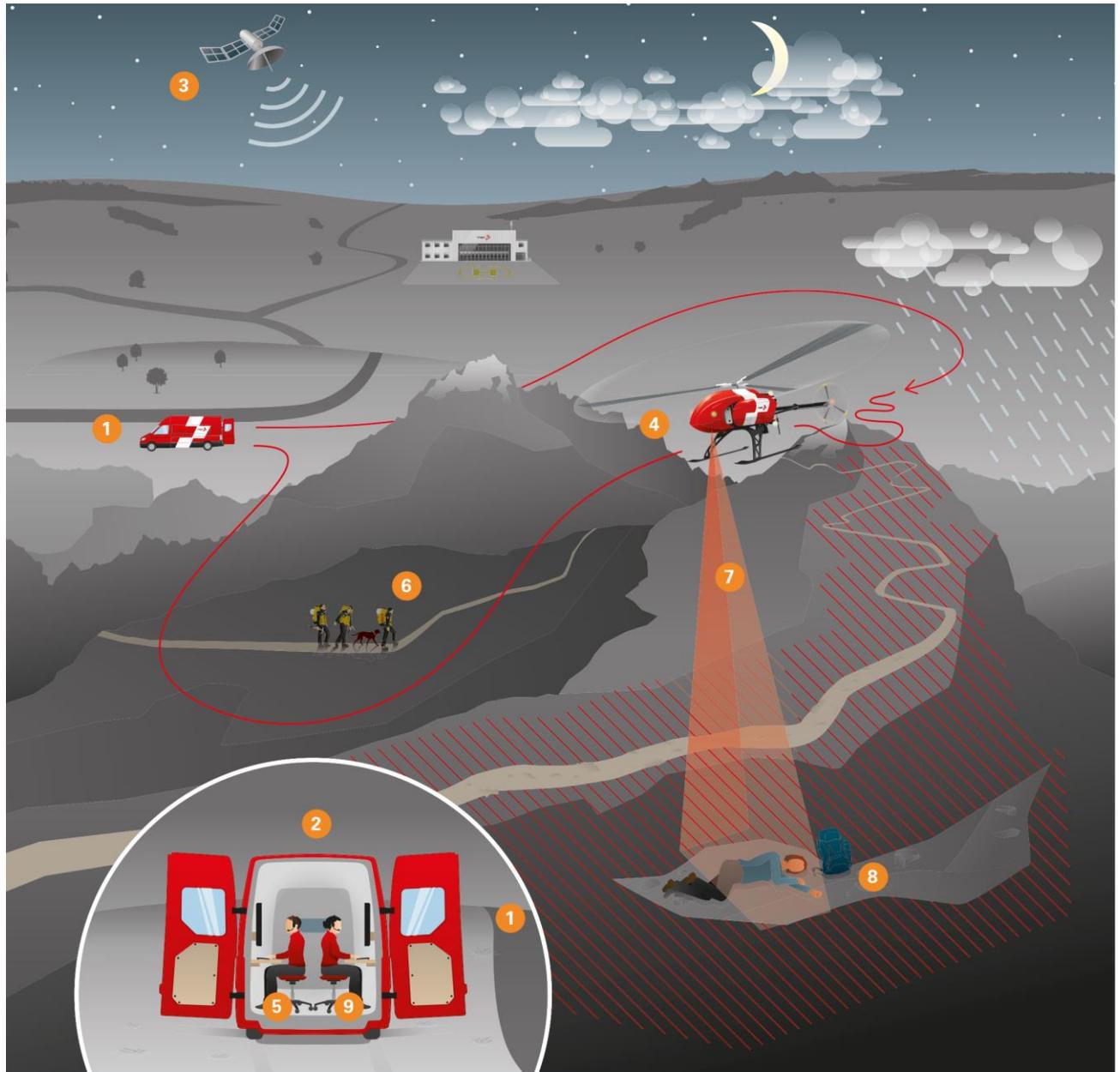


Die Rega-Drohne



Das Wichtigste in Kürze:

- Die neu entwickelte Rega-Drohne vereint modernste Technologie mit der jahrzehntelangen Erfahrung der Rega in Bezug auf Sucheinsätze für vermisste, verletzte oder erkrankte Personen. Solche Sucheinsätze erfolgen meist im Auftrag der polizeilichen Behörden.
- Die Drohne wird ergänzend zu konventionellen Suchmitteln zum Einsatz kommen. Beispielsweise, wenn das Risiko für die Helikopter-Crew aufgrund schlechter Wetterbedingungen zu hoch oder eine nächtliche Suche in tiefer Flughöhe in Gebieten mit vielen Kabeln und anderen Hindernissen zu gefährlich ist.
- Die Rega-Drohne ist voraussichtlich im Jahr 2020 für Sucheinsätze bereit. Es handelt sich um ein Entwicklungsprojekt, das entsprechenden technischen Risiken unterworfen ist.
- Der Entscheid, welches Suchmittel und welche Suchtaktik sinnvoll ist, wird vor Ort aufgrund der Informationslage zum Zeitpunkt der Alarmierung und je nach Topografie und Wetterbedingungen im Suchgebiet getroffen. Folgende drei Optionen kann die Polizei bereits heute über die Rega-Einsatzzentrale anfordern:
 - Ein Suchflug mit dem Rega-Helikopter der nächstgelegenen Basis.
 - Der Einsatz des Multisensor-Suchsystems IR/EOS, das am Rega-Helikopter montiert werden kann und unter anderem mit einer Wärmebildkamera ausgerüstet ist.
 - Der Einsatz bodengebundener Bergretter und Geländesuchhunden des Schweizer Alpen-Club SAC.



So funktioniert eine Suchaktion mit der Rega-Drohne

Nach dem Aufgebot durch die Rega-Einsatzzentrale fährt die Drohnen-Crew, bestehend aus Operator und Pilot, mit einem **1 Transportfahrzeug** zum Einsatzgebiet. Im Innern des Fahrzeugs befindet sich die Rega-Drohne und die **2 Ground Control Station**, von wo aus die Crew die Drohne ohne direkte Sichtverbindung steuert und die von der Drohne übertragenen Daten überwacht. Dank **3 Satellitennavigation** fliegt die **4 Rega-Drohne** das zuvor festgelegte Suchgebiet automatisiert ab und kann auch bei schlechten Wetterbedingungen eingesetzt werden. Die zweiköpfige Drohnen-Crew teilt sich die Aufgaben: Der **5 Drohnen-Operator** koordiniert den Einsatz der Drohne und ist das Bindeglied zwischen der Rega-Einsatzzentrale und allfälligen weiteren Einsatzkräften vor Ort oder im Suchgebiet. Das sind zum Beispiel die Polizei oder **6 Bergretter des Schweizer Alpen-Club SAC**.

Auf Basis der vorhandenen Informationen und in Absprache mit allen Beteiligten legt der Drohnen-Operator Suchstrategie und Suchgebiet fest und instruiert den Drohnen-Piloten. Während des Suchflugs versucht er mithilfe der von der Drohne übermittelten **7 Kamerabilder und weiterer Daten**, die **8 vermisste, eventuell verletzte Person** zu lokalisieren oder übermittelt der Drohne neue Aufträge. Der **9 Drohnen-Pilot** bereitet die Rega-Drohne am Einsatzort für den Start vor und führt die notwendigen Checks durch. In Absprache mit dem Operator programmiert er den Flugrechner und holt, wo notwendig, die Bewilligungen für den Drohnenflug ein. Nach der Freigabe startet er die Drohne manuell, bis er auf einer Flughöhe von ungefähr 20 Metern in den Autopiloten-Modus wechselt. Während des Flugs überwacht er am Bildschirm die Flugparameter der Drohne und den Flugverkehr im Einsatzgebiet.

Technische Komponenten für den Flug

- **GNSS-Empfänger**
Dank zwei hochpräzisen, redundanten GNSS-Empfängern, die der Satellitennavigation dienen, fliegt die Rega-Drohne meteregenau und selbständig auf einer vordefinierten Route. In einer Flughöhe von rund 80 bis 100 Metern über Grund folgt sie der Topografie des Geländes. Zusätzlich ist ein Bodenradar in die Drohne eingebaut, um die Höhe über Grund zuverlässig zu bestimmen.
- **FLARM-System und ADS-B**
Die Drohne ist mit dem Antikollisionssystem FLARM sowie einem ADS-B Empfänger ausgerüstet, wie sie in vielen Luftfahrzeugen in der Schweiz eingebaut sind. Die FLARM-Signale werden an Bord ausgewertet. Falls notwendig, passt die Drohne automatisch den Flugweg an, um eine drohende Kollision zu vermeiden.
- **BVLOS-Verfahren**
Die Drohne wird ohne Sichtverbindung zum Piloten im sogenannten BVLOS-Verfahren (Beyond Visual Line of Sight) betrieben. Für solche speziellen Verfahren ist eine Bewilligung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL mit entsprechenden spezifischen Risikoanalysen notwendig.

Technische Komponenten für die Suche

- **Wärmebildkamera und Kamerasysteme im Sichtbereich**
Die Signale der Wärmebildkamera und der Kamera im Sichtbereich werden mithilfe eines lernenden Algorithmus, der in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich entwickelt wird, kategorisiert. Die Bildbereiche, in denen der Algorithmus aufgrund der Pixelmuster eine Person «vermutet», übermittelt die Drohne an den Operator am Boden, der diese dann manuell überprüft.
- **Mobilfunk-Ortung**
Die Rega arbeitet daran, mit ihrem Drohnen-System auch die Ortung von Mobiltelefonen zu ermöglichen. Solche Mittel können bereits heute zur Suche nach vermissten Personen im Auftrag der Polizei auf dem Helikopter eingesetzt werden. Die Geräte aus dem Helikopter sind für die Drohne jedoch ungeeignet, deshalb hat die Rega die erforderlichen Anpassungen definiert – insbesondere bezüglich Gewicht und Suchtaktik – und gemeinsam mit einem Hersteller die Entwicklung eines drohnen-tauglichen Geräts gestartet. Der Prototyp wird derzeit in Zusammenarbeit mit der Polizei getestet. Damit kann die Rega-Drohne dann auf einige hundert Meter Entfernung ein Mobiltelefon orten und so mit grosser Wahrscheinlichkeit auch dessen Besitzer finden.

Sicherheit hat Priorität

- Um die Rega-Drohne sicher betreiben zu können, trifft die Rega diverse, sich gegenseitig ergänzende Vorsichtsmassnahmen. So wird die Drohne nicht über dicht besiedelten Gebieten oder in Flugplatznähe eingesetzt und fliegt im Regelfall nicht höher als 100 Meter über Grund. Weiter ist sie mit einem Notfallschirm ausgerüstet, der sich automatisch auslöst, falls die Drohne in eine unkontrollierte Fluglage gerät oder den zugewiesenen Arbeitsraum verlässt. Während dem Start und der Landung wird die Drohne manuell gesteuert, um sofort auf ungewöhnliche Situationen reagieren zu können.
- Dank dem Kollisionswarnsystem FLARM ist die Drohne für andere Luftfahrzeuge elektronisch über grosse Distanz gegenseitig erkennbar. Der Drohnenpilot an der Bodenkontrollstation ist ständig mit dem sogenannten "U-Space" verbunden. Dabei handelt es sich um ein im Aufbau befindliches Verkehrsmanagement-System, das unbemannte Luftfahrzeuge im gemeinsam genutzten Luftraum koordiniert. Damit soll sich die Drohne nicht in gefährliche Nähe zu bekanntem Luftverkehr begeben können.
- Für den Fall, dass sich trotz aller vorgängiger Vorsichtsmassnahmen die Drohne und ein Luftfahrzeug annähern und es zu einer Kollision kommen könnte, ist die Rega-Drohne mit einer aktiven automatischen Funktion zur Kollisionsvermeidung ausgerüstet. Sie passt auf Basis der Signale des Kollisionswarnsystems FLARM ihren Flugweg vollautomatisch und frühzeitig an, um einen Zusammenstoss mit dem anderen Luftfahrzeug zu vermeiden. Rund 80 Prozent aller Luftfahrzeuge in der Schweiz, darunter auch alle Rega-Helikopter, sind heute schon freiwillig mit FLARM ausgerüstet und das System wird zunehmend auch von Gleitschirmpiloten verwendet. Diese Ausweichfunktion soll in den kommenden Monaten mit einem eingebauten Radargerät kombiniert und somit stetig weiter verbessert werden.