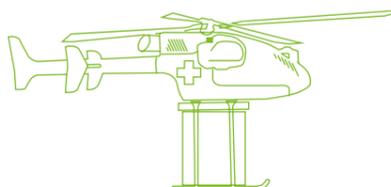


# EIN HOFFNUNGSVOLLER FALL



Unbemannter Hubschrauber superARTIS im Probetrieb zur humanitären Hilfe

Ein Erfahrungsbericht von Johann C. Dauer

» Seit einer Woche sind wir in der Karibik, abseits von Postkartenstränden und All-inclusive-Hotels. Das echte Leben also: Hitze, Unwetter, ausgetrocknete Landschaften, Gegenden geprägt von Armut und – Begegnungen mit freundlichen Menschen. Unsere Mission: Simulation einer humanitären Hilfsaktion zur Versorgung schwer zugänglicher Gebiete im Krisenfall.

Und hier stehen wir nun, auf einer Straße, die unserem superARTIS als Startplatz dient. Wobei Straße schon zu viel gesagt ist, die Piste ist zerklüftet und zum Teil in dem sich ausbreitenden Salzsee Enriquillo versunken. Es ist Samstagmorgen und viel zu früh. Doch statt dass der Himmel aufhellt, wird er dunkler. „Da kommt ein Unwetter, schaffen wir das noch rechtzeitig?“, fragt Jörg Rößner, unser Sicherheitspilot. Es ist die letzte Chance, denn wir liegen im Zeitplan zurück. Längere Wartezeiten am Zoll und Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Kerosin Jet A1 haben uns fast zwei Tage unseres zweiwöchigen Aufenthalts in der Dominikanischen Republik gekostet. Wir haben nur noch den heutigen Tag für die erste von mehreren Missionen. Also versuchen wir es. Unser unbemannter Hubschrauber superARTIS, ein Dragon SDO 50 der Firma SwissDrones, soll – so das Szenario – eine durch Überschwemmung abgeschnittene Siedlung mit Hilfsgütern versorgen.

Es herrscht noch Morgendämmerung, als wir alles aufbauen. Die Bodenstation wird eingerichtet, der autonom fliegende Hubschrauber erhält seine Rotorblätter, wir führen die Vorflugtests durch und befüllen spezielle Transportkartons mit Nahrungsmitteln.

Weniger als eine Stunde ist seit dem Aufbruch aus unserem Hotel vergangen. Rekordzeit für den Aufbau! Doch Jan Binger, der Bediener unserer Bodenstation, bezweifelt, dass wir schnell genug sind. Die Wolken, die den Himmel zunehmend verfinstern, verunsichern uns. Doch es ist alles vorbereitet. Wir wollen unsere Chance nicht verspielen. Vorzeitig aufgeben ist keine Option. Nur wenige Worte sind nötig, als wir die Checkliste für die letzten Startvorbereitungen durchgehen. Das Team hat sich in den letzten Tagen perfekt eingespielt. Ein Anruf von uns löst die vorbereitete Straßensperre aus; ein Handzeichen aktiviert den Sicherheitsbereich. Niemand darf sich ab jetzt uns und unserem Hubschrauber nähern. Leonor, unsere Ansprechpartnerin der zivilen Luftfahrtbehörde vor Ort, bestätigt, dass der Luftraum für uns freigegeben ist. Ich erteile die Starterlaubnis.

Die Turbine wird angelassen, die Rotoren laufen auf Nenndrehzahl und unser superARTIS hebt ab. Sein Ziel befindet sich weit außer Sicht, auf der anderen Seite des Sees. Dort soll er die Kartons mit den Hilfsgütern abwerfen. Der Hubschrauber macht sich auf den Weg. In 100 Meter Flughöhe entfernt er sich aus unserem Sichtfeld, bis er nur noch ein kleiner Punkt am Horizont ist. Ein komisches Gefühl befällt uns, so wie immer, wenn der Hubschrauber die Sichtgrenze hinter sich lässt. Und uns wird bewusst, wie außergewöhnlich dieser Test hier in der Dominikanischen Republik ist.



Die Bodenstation hat Camp-Charakter, verfügt aber über alles, was die Crew braucht, um den autonom fliegenden Hubschrauber zu verfolgen



Die Mission des superARTIS: lebensnotwendige Güter schnell, günstig und sicher an den Ort zu transportieren, wo die Hilfe benötigt wird



Mit Bedacht werden Fluggerät und Technik in die verschiedenen Testgebiete der Dominikanischen Republik transportiert



Der Salzsee Enriquillo breitet sich bei Regen rasch aus – ein gutes Testgebiet für schnelle humanitäre Hilfe



Die für Hilfeinsätze mit Drohnen angepassten Kartons entfalten sich automatisch beim Abwurf

## Die Missionen

Gemeinsam mit dem World Food Programme (WFP) der Vereinten Nationen und dem niederländischen Unternehmen Wings for Aid untersuchte das DLR-Team die Versorgung mit Drohnen in nachgestellten Notfallsituationen. Der Hubschrauber warf dafür automatisch Hilfsgüter an einem schwer zugänglichen Ziel ab. Die Güter sollten dabei natürlich keinen Schaden nehmen. Gleichzeitig musste die Umverpackung aber möglichst kostengünstig sein, denn sie würde in den schwer zugänglichen Zielgebieten verbleiben und könnte kein zweites Mal genutzt werden. Aufwändiges Anbringen teurer Fallschirme kam somit nicht infrage.

Das Unternehmen Wings for Aid hat dafür spezielle Pappboxen entwickelt. Durch sich entfaltende Klappen wird der Fall der Boxen gebremst und stabilisiert. Eine Knautschzone schützt die Inhalte zusätzlich beim Aufprall. Die Kartons werden in gefaltetem Zustand transportiert und sind im Feld schnell einsatzbereit zu machen; die Pappe selbst ist biologisch abbaubar. Im regulären Notfallbetrieb können so nach und nach verschiedene Ziele mit je 20 Kilogramm Hilfsgütern pro Abwurf versorgt werden. Auch technische Hilfsmittel wie Funkgeräte können so an den Krisenort gebracht werden.

Dass Abwürfe von Drohnen prinzipiell technisch realisierbar sind, war bei der Projektplanung schon klar. Auftrag der DLR-Wissenschaftler war es, zu klären, inwiefern dieses Auslieferungsverfahren wirklich einen Mehrwert für die humanitäre Hilfe vor Ort hat. Um dies zu untersuchen, wurde vom WFP die Dominikanische Republik ausgewählt, da dieses Land schon Erfahrung beim Probetrieb von Drohnen hat. In der jüngeren Vergangenheit litt das Land unter Naturkatastrophen. Vor allem Überschwemmungen nehmen hier häufig kritische Ausmaße an. Deshalb wurden solche Szenarien als Anwendung ausgewählt. Betroffene Anwohner und offizielle Stellen begleiteten den Probetrieb und sollten ihn bewerten. So sollte festgestellt werden, ob sich die technische Lösung auch unter den Bedingungen bewähren würde, mit denen sich Nothelfer in der Praxis konfrontiert sehen.

Die Gegend um den 375 Quadratkilometer großen Salzsee Enriquillo war schon oft überschwemmt und war nun Schauplatz der Tests in der ersten Woche des Aufenthalts. Der Hubschrauber sollte an der Stelle abheben, wo kein Durchkommen mehr war, und eine kleinere Siedlung namens Nuevo Boca de Cachón versorgen. Automatisch fliegend überquerte er dabei ungefähr sechs Kilometer Wasserfläche sowie eine Straße und verharnte am Zielort für eine vorgegebene Zeitspanne. Hier wartete der Nutzlastoperator, der das Zielgebiet überwachte und den Abwurf auslöste. Der Hubschrauber kehrte dann auf gleichem Weg wieder zurück.

Ein weiteres Gebiet, in dem in der zweiten Woche geflogen wurde, liegt im nördlichen Teil der Insel am Fluss Bajo Yuna. In dem gleichnamigen Gebiet wird hauptsächlich Reis angebaut. Hier kommt es sehr häufig zu Überschwemmungen, da die Landfläche niedriger liegt als das Flussbett selbst. Das WFP und andere Hilfsorganisationen vor Ort berichteten davon, dass hier fast zu jeder Hurrikan-Saison Menschen durch Hochwasser von der Umgebung abgeschnitten werden. In dieser Region wäre sogar die dauerhafte Stationierung einer Drohne wie superARTIS denkbar, die Boote oder bemannte Hubschrauber ergänzt.

Für diese zweite Region wurden mehrere Missionen mit unterschiedlichen Herausforderungen entworfen. Der Hubschrauber überwand dabei Distanzen zwischen 800 Metern und 3,5 Kilometern. Start- und Landepunkte waren meistens Feldwege, die während des Fluges für den Straßenverkehr gesperrt wurden. Die Ziele, an denen die Fracht abgeworfen wurde, liegen nahe an Siedlungen, die im Ernstfall versorgt werden müssten.

Nicht nur auf technischer und logistischer Seite wurde Pionierarbeit geleistet, auch für die Genehmigung der Flüge vor Ort bedienten sich die Forscher eines neuen Verfahrens. Die Genehmigung des Drohnenbetriebs im allgemeinen Luftraum ist derzeit eines der Kernthemen in der unbemannten Luftfahrt. Gemeinsam mit der zivilen Luftfahrtbehörde des Landes beschlossen die DLR-Wissenschaftler, erstmals ein neues Verfahren der Sicherheitsbewertung anzuwenden: Das sogenannte Specific Operations Risk Assessment (SORA) betrachtet nicht nur die Drohne als Produkt selbst, sondern auch die Mission, für die sie gedacht ist. Es soll ein Maß an Sicherheit hergestellt werden, das dem der bemannten Luftfahrt entspricht. Die konkreten Bedingungen einer Mission machen es nicht immer notwendig, eine Drohne vollständig zu zertifizieren. Birgt die Mission nur geringe Risiken für Mensch und Umgebung, so kann der Aufwand für zu erbringende Nachweise verringert werden.

Dieses Verfahren ist der in der zivilen unbemannten Luftfahrt bisher fehlende Schlüssel, um einen aufwändigeren Betrieb, wie den Flug außerhalb der Sichtweite, hinsichtlich seiner Sicherheit zu beurteilen und formal zu genehmigen. So strebt die EASA (European Aviation Safety Agency) an, dieses Verfahren zeitnah in verbindlichen Regelwerken zu verankern. In diesem Einsatzfall kam ein unbemannter Hubschrauber mit vergleichbar großem Abfluggewicht zum Einsatz. Der Betrieb wurde auf spezielle dünn besiedelte Gebiete und Flughöhen unterhalb von 500 Fuß eingeschränkt. Die Luftfahrtbehörde stellte sicher, dass kein anderer Flugbetrieb stattfand.



## Die Lieferung erreicht ihr Ziel

*Der erwartete Regenguss bleibt bisher aus. Unser Hubschrauber hat die Sichtgrenze hinter sich gelassen. Jan Binger überwacht in der Bodenstation die Flugparameter. In Vorversuchen haben wir die Böen, mit denen wir über dem See zu rechnen hatten, ermittelt. Jetzt frischt der Wind allerdings auf und der Hubschrauber hat zu kämpfen, der künstliche Horizont steht schon längst nicht mehr gerade und die Turbinentemperatur droht unter dem Einfluss der Böen in den roten Bereich zu kippen. Wir haben klare Abbruchkriterien für die Mission ... Doch unsere Hoffnung erfüllt sich: Die Windbedingungen sind zwar herausfordernd, aber nicht kritisch. Der Hubschrauber erreicht sicher das andere Ufer und überquert die abgesperrte Straße.*

*Unser Nutzlastoperator schilderte anschließend, dass der Hubschrauber einen beeindruckenden Auftritt hingelegt hat. „Allein die Geräuschkulisse verriet, dass keine kleine Drohne, sondern ein ordentliches Fluggerät auf uns zukam“, berichtete Barry Koperberg, Geschäftsführer von Wings for Aid und verantwortlich für den Abwurf der Fracht in diesem Probetrieb.*

*Während der Hubschrauber zuverlässig über dem Abwurfpunkt schwebt, schauen wir gebannt auf die Kontrollinstrumente in der Bodenstation. Da wir die gesamte Kapazität des Fluggeräts für den Transport nutzen, sind keine zusätzlichen Kameras an Bord. Also beobachten wir die Antriebskennzahlen. Als der Treibstoffdurchsatz plötzlich abfällt, wissen wir, der Hubschrauber muss spontan leichter geworden sein. Nur wenige Herzschläge später kommt per Telefon die Bestätigung, dass unser Nutzlastoperator den Abwurf ausgelöst hat und die Fracht sicher und planmäßig gelandet ist.*



Autor Johann Dauer ist erleichtert, dass die Regenwolken ein Nachsehen mit den Forschern haben

*Nach der vorgegebenen Wartezeit macht sich unser superARTIS auf den Rückweg. Wir beobachten den Horizont und tatsächlich: Nach einigen Minuten kann man am Himmel wieder einen größer werden den schwarzen Punkt ausmachen. Der Hubschrauber nähert sich, fliegt zu seinem Landeplatz und setzt sicher auf. Doch zum Jubeln und Schulterklopfen bleibt uns keine Zeit, wir wollen den Flug unbedingt wiederholen, bevor sich die dunklen Wolken entladen. So macht sich der Hubschrauber kurze Zeit später erneut auf den Weg und liefert einen weiteren Karton ab.*

*Nachdem wir die Tage zuvor unserem Zeitplan hinterhergelaufen waren, haben wir nun den ersten Teil unserer Mission erfolgreich absolviert. Das ganze Team ist stolz auf dieses Ergebnis. Auch das positive Feedback der Interviews mit den Bewohnern der Region und Vertretern lokaler Hilfsorganisationen freut uns natürlich sehr. Man kann spüren, wie eine große Last von den Schultern des Flugversuchsteams abfällt und in einer fast euphorischen Grundstimmung packen wir zusammen. Auf zum zweiten Testgebiet für die folgende Woche!*

*Als wir aufbrechen, zeigt uns die Wetterkarte eine komplett in Rot und Violett aufleuchtende Dominikanische Republik. Und schon trommelt es auf das Autodach und der strömende Regen verringert die Sichtweite auf nur wenige Meter – Glück gehabt!*

*Die darauf folgende Woche dient dazu, Routine beim Flugbetrieb in Variationen der Missionen aufzubauen. Die daraus ableitbaren Kennzahlen helfen uns, die Leistungsfähigkeit des Transportbetriebs zu bewerten. So absolvieren wir verschiedene Flüge in Bajo Yuna und wiederholen die Prozedur. Das Wetter bessert sich glücklicherweise und wir bringen reichlich Erfahrungen und Daten für die Auswertung mit nach Hause. Sie werden unsere Forschung an Technologien zur unbemannten Luftfahrt ein gutes Stück voranbringen. Und ganz zum Schluss, bevor unser Flieger gen Heimat aufbricht, bleibt uns dann doch noch ein Moment für den Postkartenstrand.*

**Johann Dauer** forscht im DLR-Institut für Flugsystemtechnik in Braunschweig an unbemannten Luftfahrzeugen (Unmanned Aircraft Systems, UAS). Er leitet das Projekt Automated Low Altitude Air Delivery, kurz ALAADY, das sich dem unbemannten Lufttransport in niedrigen Lufträumen widmet und unter anderem neue Verfahren der Sicherheitsbewertung und Nachweisführung für zivil eingesetzte UAS erforscht.