

# Der erste „grüne“ Hubschrauber Neues Fluggerät mit toller Technik

Der Volocopter von e-volo ist eine Luftfahrt-Revolution Made in Germany. Sicherer, einfacher und sauberer als gewöhnliche Hubschrauber, ändert er die Art, sich fortzubewegen – eine bahnbrechende Innovation. Der Volocopter ist ein umweltfreundlicher und emissionsfreier Privathubschrauber. Anstatt von einem Verbrennungsmotor wird er von achtzehn elektrisch betriebenen Rotoren angetrieben.

In Deutschland wird wieder Luftfahrtgeschichte geschrieben. Mit dem Prototyp eines neuartigen Hubschrauber-Zweisitzers vom Typ ›VC200‹ wurden am Sonntag, 17. November 2013, der Jungfernflug sowie erste Testflüge in der dm-arena der Karlsruher Messe erfolgreich durchgeführt. Auf der Grundlage dieses Prototyps wird in den kommenden Jahren die Serienproduktion für eine ganz neue Art Luftfahrzeug vorbereitet. Schon heute gibt es nach Aussagen des e-volo-Geschäftsführers Alexander Zosel für den ›Volocopter‹ zahlreiche Anfragen aus aller Welt.

## Erwartungen übertroffen

Bei mehreren Flügen von einigen Minuten Dauer bis in Hallendecken-Nähe der 22 m hohen dm-arena mit etlichen sanften Starts und Landungen, wurden alle Erwartungen an das Konzept der Volocopter bei weitem übertroffen. Das Luftfahrtgerät überraschte mit einem sattem und unglaublich leisen Sound. Es gab absolut keine spürbaren Vibrationen im

Flug. Die Struktur überzeugte mit einem neuem Federbein-Fahrwerk und einer extrem ruhigen Rotorebene.

»In der Messe Karlsruhe werden stets Innovationen präsentiert, die unsere Welt verändern können. Von daher war es für uns eine Selbstverständlichkeit, dem Team von e-volo partnerschaftlich die Testflüge in der dm-arena zu ermöglichen«, so KMK-Geschäftsführerin Britta Wirtz. »Die Messe ist nicht nur das Schaufenster für die Stärken der Technologie-Region, wir unterstützen hier ganz konkret Pioniere auf dem Gebiet der Luftfahrt.«

Dass der Volocopter kinderleicht zu fliegen ist, war dem Entwicklungsteam von e-volo von vornherein klar. Dass er viel leiser als ein Hubschrauber sein wird, war auf der Grundlage von aufwendigen Simulationen an der Uni Stuttgart bereits erforscht. Doch der angenehm tiefe, satte Sound und der niedriger als erwartete Geräuschpegel haben bei den ersten Flügen für großen Jubel beim e-volo-Team gesorgt. Auf ein Ergebnis war man sehr gespannt: Gibt es störende oder gar gefähr-



e-volo startet am 27.11.2013 mit Crowdfunding, um den Weg bis zur Serienfertigung der ›VC200‹ zu finanzieren.

liche Vibrationen in der mechanischen Struktur der Rotorebene? »Denn solche Vibrationen sind ein großes Problem bei üblichen Hubschraubern«, so e-volo-Geschäftsführer Stephan Wolf: »Dort sind sie zusammen mit dem oft ohrenbetäubenden Lärm die beiden Hauptfaktoren dafür, dass Passagierflüge mit Hubschraubern meist als sehr unangenehm empfunden werden.«

Wegen der komplexen Struktur der Volocopter in Carbon-Leichtbauweise, konnten die zu erwartenden Vibrationen nicht



Der Volocopter von e-volo ist ein neuartiges, senkrecht startendes Fluggerät, das in keiner bekannten Kategorie einzuordnen ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Luftfahrzeugen ist der Volocopter von Anfang an als Fluggerät mit Elektroantrieb konzipiert.



Mit seinen Propellern kann der Volocopter senkrecht starten und landen wie ein Hubschrauber. Ein wesentlicher Vorteil neben der bestechend einfachen Bauweise ist die Redundanz der Antriebe.



Die Flugsteuerung des Volocopters basiert auf 20 unabhängigen Computern, von denen im Prinzip jeder einzelne dieser Rechner das komplette Fluggerät alleine steuern kann.



Der Erstflug des Volocopter ›VC200‹ von e-volo am 17.11.2013 in Karlsruhe fand mit Unterstützung der Ascending Technologies GmbH statt, einem Hersteller und Erfinder von Mikro-UAVs.

zuvor im Labor simuliert werden. »Das Ergebnis des Erstflugs hat für Euphorie im gesamten Projektteam gesorgt«, so Wolf und Zosel: »Selbst auf den Aufnahmen der am äußeren Carbon-Ring der Rotorebene fest installierten hochauflösenden Video-Kameras konnten bei den Testflügen keinerlei Vibrationen festgestellt werden.«

### Gutes Sicherheitskonzept

Die meisten Unfälle mit herkömmlichen Helikoptern stehen im Zusammenhang mit dem Verhalten des Piloten. Die neuartige Steuerung und Sensorik verbunden mit 18 Rotorblättern und der sehr wartungsarmen Architektur machen den Volocopter um ein Vielfaches sicherer als übliche Hubschrauber.

Piloten können bei diesem Konzept kaum noch Fehler machen. Der Pilot bestimmt nur noch die Flugrichtung und muss sich nicht mehr um einen sicheren Flugzustand kümmern. Diese Aufgabe wird automatisch und fehlerfrei von den Volocopter-Bordcomputern in Verbin-

dung mit den vielen verschiedenen Sensoren übernommen.

In der Konstruktion des Volocopters wurde eine maximale Ausfallsicherheit angestrebt. Bei jeder Komponente des Fluggerätes basierte die Konzeptentwicklung auf dem Leitgedanken: »Der Volocopter muss das sicherste Luftsportgerät der Welt werden.« Dementsprechend wurde ein Fluggerät mit »High Level Redundanz« entwickelt. Das bedeutet, dass bei einem Ausfall von mehreren Komponenten, das Fluggerät noch immer in der Lage ist, sicher zu landen. Aus den Sicherheitsanalysen ergab sich somit eine Bauweise von sechs Rotorarmen mit jeweils drei Antrieben, die wiederum aus unterschiedlichen Energiequellen gespeist werden.

Auch die Flugsteuerung basiert nicht auf der klassischen »Fly by Wire« Trias Master-, Slave- und Voter-Computer sondern aus circa 20 unabhängigen Computern, von denen im Prinzip jeder einzelne alleine das komplette Fluggerät steuern kann. Alle Komponenten sind in einem intelligenten Mesh-Netzwerk verbunden, bei dem unzählige Netzwerkverbindungen ausfallen können, ohne dass eine Be-

einträchtigung der Flugsteuerung erfolgt. Der Steuer-Joystick ist mehrfach redundant aufgebaut.

Bei dem aktuellen Prototyp des ›VC200‹ werden die 18 Antriebe aus sechs zentralen Batterieblöcken versorgt. Dabei sind die Zuleitungen zu den Antrieben so verteilt, dass je Rotorarm drei verschiedene Batterieblöcke die drei Antriebe versorgen. Bei diesem System können mechanisch zwei komplette, nicht nebeneinander liegende Arme ausfallen und der Volocopter kann dennoch sicher gelandet werden. Da der Volocopter eine Leistungsreserve von 50 Prozent hat, ist selbst beim Ausfall von zwei Batterieblöcken eine sichere Landung möglich.

Für die Serienfertigung sind zusätzlich dezentrale Backup-Batterien an den Antrieben vorgesehen. Diese Redundanzen werden durch ein ballistisches Komplettrettungssystem ergänzt, bei dem im Notfall das ganze Fluggerät an einem Fallschirm sicher zu Boden sinkt. Daher gibt es beim Volocopter nicht nur eine »Second Chance« sondern eine Vielzahl von Chancen. Somit werden nahezu alle Probleme der üblichen Hubschrauber gelöst.

Dank der Vorteile die der Volocopter besitzt, hat er das Potential, das sicherste Luftsportgerät der Welt zu werden. Das Fluggerät produziert keine Abgase und ist kinderleicht per »fly-by-Joystick« zu fliegen. Um den Volocopter fliegen zu können, genügt eine einfache und kostengünstige Pilotenausbildung.

Der Unterhalt ist durch niedrige Betriebskosten und die Wartungsarmut mit vergleichsweise geringen Mitteln möglich. Anders als übliche Fluggeräte emittiert der Geniestreich einen leisen, angenehmen Sound und erzeugt keine Vibrationen.



Große Pilotenfehler können beim Volocopter nicht mehr gemacht werden. Der Pilot bestimmt nur die Flugrichtung und muss sich nicht um den Flugzustand kümmern.

e-volo.de