



Konstruktion eines unbemannten Flugsystems (Unmanned Aerial Systems - UAS) mit additiver Fertigung und Windform

Am Projekt waren zwei Unternehmen beteiligt, CRP Technology und PARROT. Ziel war die Konstruktion der ersten Freizeit-Drohne Bebop 2.



Die zur Konstruktion von Teilen und Komponenten von Fahrzeugen und Windkanälen für Motorsportteams verwendeten Verbundwerkstoffe setzten neue Maßstäbe bei der 3D-Druck Technologie und ermöglichten die Herstellung von Produkten für die Freizeit- und Konsumgüterindustrie. In diesem Praxisbeispiel geht es um den Bau der ersten Freizeit-Drohne Bebop 2.

Das Projekt

Die von Henri Seydoux 1994 gegründete Firma Parrot brachte 2010 einen mittels Smartphone per Wi-Fi steuerbaren Quadrocopter auf den Markt, die AR.Drone, die mit einer eingebauten Kamera

ausgestattet war. Seither ist Parrot Weltmarktführer im Bereich ziviler Drohnen und hat eine umfassende Angebotspalette an Drohnen und Minidrohnen. Das Unternehmen ist führender



Innovationsträger und brachte 2015 die mit fortschrittlichsten Technologien ausgestattete Drohne Bebop 2 heraus.

Bebop 2 von Parrot ist eine federleichte Drohne mit kompakter Bauform, die Robustheit mit Zuverlässigkeit verbindet und hohe Leistungsfähigkeit, Stabilität und Wendigkeit auch unter schwierigsten Bedingungen bietet. Bebop 2 ist daher besonders leicht steuerbar, auch ohne vorherige Schulung. Die von sieben Sensoren erfassten Daten werden dank der hohen Rechenleistung des Bordcomputers analysiert und zusammengeführt.

Die in die Drohne integrierte Frontkamera wurde speziell für die Bebop 2 entwickelt. Der Pilot kann den Kamerawinkel digital um 180° verändern, indem er ganz einfach mit dem Finger über das Display der Steuer-Anwendung wischt.

Die digitale 3-Achsen-Stabilisierung erfolgt mit leistungsstarken Algorithmen und ermöglicht klare und stabile Bilder ohne Verzerrungen, unabhängig von den Bewegungen der Drohne.

Zahlreiche Systeme erhöhen die Flugsicherheit: Notfallfunktion mit Unterbrechung der Motorenversorgung und der Propeller bei Berührung, Einschränkung von Flughöhe und Flugradius, automatische „Return Home“-Funktion und eine LED hinten am Fluggerät, um die Flugrichtung festzustellen, während auf Sicht gesteuert wird.



Die Zusammenarbeit mit CRP Technology



Parrot entwickelte die endgültige Ausführung von Bebop 2 mit dem Verbundwerkstoff Windform GT.

Für die Struktur der ersten Ausführung von Bebop 2 wurden Spritzteile aus glasfaserverstärktem Verbundwerkstoff auf Polyamid-Basis verwendet.

Dann ging Parrot in Zusammenarbeit mit CRP Technology zur SLS Technologie über. Zu den dabei verfolgten Zielen gehörten:

- Leistungsoptimierung der Struktur ohne Entwicklung von Spritzwerkzeugen, die mit hohen Kosten und langen Vorlaufzeiten verbunden sind
- Beschleunigung der Verfahrensiteration (Generation)
- Verbesserung der Produktionszeiten
- Erleichterung der Serienproduktion



Parrot verfolgte einen Entwicklungsansatz, der auf experimenteller Diagnose und FE-Modellbildung basierte und auf die Verbesserung der (gewöhnlich durch die Vibrationen der Drohne beeinflussten) Aufnahmequalität während des Flugs durch eine optimierte Gestaltung der Drohne ausgerichtet war.

Die Struktur wurde im wesentlichen unter diesen Gesichtspunkten entwickelt; durch die ausgeklügelte Konstruktion konnte zudem das Gewicht verringert werden.

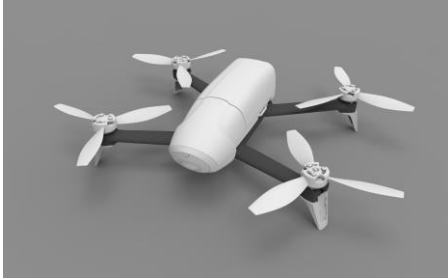
Parrot stellte fest, dass die Eigenfrequenzen der aus Windform GT hergestellten Bauteile denjenigen von Spritzteilen aus glasfaserverstärktem Verbundwerkstoff auf Polyamid-Basis ähnlich sind. Mithilfe der FE-Methode konnte Parrot die Entwicklungszeiten erheblich reduzieren.

Parrot war hierdurch auch imstande, die Widerstandsfähigkeit der Struktur des Produktes zu überprüfen (eine Freizeit-Drohne wie Bebop 2 ist ein Fluggerät, das auch für den Gebrauch durch Anfänger, d.h. für häufige Abstürze konzipiert ist).

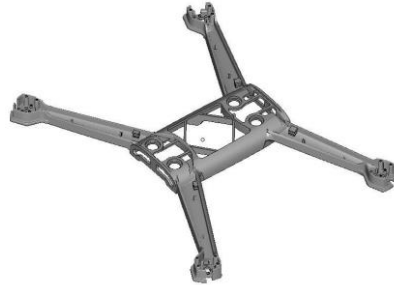
Zu den von Parrot aufgezeigten weiteren Vorteilen, die mithilfe der additiven Fertigung und des Windform GT Materials erzielt wurden, gehören:

- Fertigung kleiner Produktionslose mit akzeptablen mechanischen Eigenschaften zur Lieferung funktioneller Produkte für das Team (z.B. hilfreich zur Entwicklung anderer Produktfunktionen wie die Flugleistungen);
- Gute ästhetische Gestaltung, wenn erforderlich.

Die Besonderheiten von Bebop 2 aus Windform GT sind die Hauptstruktur (zentraler Körper) und die Arme. Der Körper ist robust und flexibel und die Arme sind verstärkt.



Bebop 2: Die schwarzen Teile sind aus Windform GT (mit freundlicher Genehmigung von Parrot)



Die Struktur ist aus Windform GT (mit freundlicher Genehmigung von Parrot)



Bebop 2: zentraler Körper und Arme aus Windform GT

Aus Sicht von CRP Technology waren schnelles Iterationsverfahren, bestmögliches Verhältnis zwischen struktureller Widerstandsfähigkeit und Gewicht, akzeptables und kohärentes Ergebnis sowie die Möglichkeit, mehrere Funktionen in einem einzigen Produkt zu verbinden, gefordert. CRP Technology stellte sich rasch auf die neuen Erfordernisse ein, sorgte für ausgezeichnete Zusammenarbeit mit seinen Ingenieuren und CAD-Konstrukteuren und bot höchste Qualitätsleistungen mit einem einzigartigen, firmenspezifischen Verfahren.