

Bildunterschrift zum Hauptbild:

Jason Dhas, Elektroingenieur am Standort von Collins Aerospace Power & Controls in Nördlingen, führt Spannungstests an einer Leiterplatte durch, die als Grundlage eines neuen Stromverteilerpanels dient.

Der „Sicherungskasten“ des vollelektrischen Fliegens

RTX-Ingenieure arbeiten gemeinsam an einem Energiesystem für die Flugzeuge der Zukunft – eine halbe Welt voneinander entfernt

Die E-Mail, auf die Markus Greither von seinen US-Kollegen gewartet hatte, kam über Nacht.

Im angefügten Zip-Ordner befanden sich mehrere Dateien mit Teilen eines größeren Puzzles, das nach Fertigung und Montage das Potenzial besaß, elektrisch betriebene Flugzeuge Wirklichkeit werden zu lassen.

Das Herunterladen der Dateien dauerte nur wenige Sekunden, doch für Greither, einen Projektingenieur bei Collins Aerospace in Nördlingen, Deutschland, signalisierten ihre Inhalte den Beginn eines Projekts, das sein Berufsleben mehr als ein Jahr lang in Anspruch nehmen sollte.

Greither und sein Team erhielten den Auftrag, Prototypen eines Stromverteilerpanels und eines Halbleiterschalters (oder Leistungsschalters) zu bauen. Together, the components would protect the megawatt electrical systems expected to fly on tomorrow's hybrid-electric and fully electric passenger jets.

- ***Die vollelektrischen Flugzeuge von morgen werden ein Vielfaches der elektrischen Leistung der heutigen Verkehrsflugzeuge benötigen.***
- ***Dies erfordert leistungsfähigere Leistungsschalter – ein Schlüsselbauteil für die sichere Steuerung des Stromflusses.***
- ***Der neue Leistungsschalter von RTX ist darauf ausgelegt, Tausende von Ampere in weniger als 10 Millisekunden zu unterbrechen.***

„Ich finde es sehr spannend, dass unser Unternehmen hier zu den Pionieren gehört“, bemerkt Greither, wobei er sich auf die Reduzierung der Kohlenstoffemissionen durch elektrisch betriebene Flugzeuge bezieht. "Ich freue mich darauf, diese Einheiten auszuliefern und die ersten Testergebnisse zu erhalten. Dann werden wir sehen, was für tolle Dinge man mit dieser Ausrüstung machen kann."

Das Projekt spiegelt das Engagement von RTX für eine nachhaltige Luftfahrt wider und ist Teil eines umfassenden Ansatzes, mit dem die Branche bis 2050 Netto-Null-Werte bei den CO₂-Emissionen erreichen soll. Es spiegelt auch das weltumspannende technische Wissen wider, auf das RTX bei der Lösung von Problemen zurückgreifen kann, die das Unternehmen als kritisch betrachtet. In diesem Fall ist dies die Frage, wie die Energieinfrastruktur eines Flugzeugs skaliert werden kann, um Flüge mit elektrisch betriebenen Flugzeugen zu unterstützen.

Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit

Alles begann im Jahr 2022, als Pratt & Whitney, ein RTX-Unternehmen, mit dem Advanced Air Vehicles Program der NASA zusammenarbeitete, um elektrische Systeme der nächsten Generation für Flugzeuge zu erforschen.

Das Pratt-Team wandte sich hilfeschend an Kollegen bei Collins in Großbritannien und in Rockford, Illinois, sowie an Ingenieure des RTX Technology Research Center in East Hartford, Connecticut. Nach über einem Jahr der Forschung, Modellierung und dem Experimentieren mit verschiedenen wärmeleitenden Materialien hatte das erste Team eine praktikable Lösung, die für Phase zwei bereit war.

Josh Swenson, Senior Technical Fellow und leitender Ingenieur bei Collins, war von Beginn an am Projekt beteiligt. Er hält die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und den stufenweisen Ansatz für ein gutes Beispiel dafür, wie eine Forschungs- und Produktionskette funktionieren sollte.

„Wir haben zunächst von Hand eine Einheit als Machbarkeitsnachweis gefertigt, die zeigt, was wir im Labor erreichen können. Anschließend haben wir eine erste Produktionsversion entwickelt, die das Potenzial hat, in einem Testflugzeug eingesetzt zu werden“, so Swenson.

Galerie: Was sie gebaut haben

Bildunterschrift Bild 1/4: Ein fertiger Prototyp eines Halbleiterschalters (Leistungsschalters), der die Hochspannungssysteme an Bord vollelektrischer Flugzeuge schützen soll.

Bildunterschrift Bild 2/4: Eine Nahaufnahme einer der Platinen, aus denen das neue Stromverteilungspanel besteht.

Bildunterschrift Bild 3/4: Ingenieure am Standort von Collins Aerospace Power & Controls in Nördlingen prüfen ihren Prototyp eines Halbleiterschalters, der als Megawattschutzschalter die elektrischen Systeme in den vollelektrischen Flugzeugen von morgen eingesetzt werden wird. (Vordergrund v. l. n. r.: Tobias Hertle, Programmleiter; Mustafa Aras, Elektroingenieur; Nicolae Stiop, Leitender Ingenieur Testpiloten. Hintergrund v. l. n. r.: Thomas Gietzold, Chefindenieur; Jason Dhas, Elektroingenieur.)

Bildunterschrift Bild 4/4: Das Team von Collins Aerospace im deutschen Nördlingen steht hinter einer der vollständig montierten Stromverteilungseinheiten, die für weitere Tests in die USA zu „The Grid“, dem neuen Labor für elektrische Energiesysteme von Collins in Rockford im Bundesstaat Illinois, geschickt werden.

Für das Team in Nördlingen, das normalerweise Elektronik und Leiterplatten herstellt, war das Projekt mit spannenden Herausforderungen verbunden. Das Konzept des Leistungsschalters war völlig neu – aber nicht nur das. Die Ingenieure mussten auch die Unterschiede zwischen den Messnormen und Prüfprotokollen der USA und der Europäischen Union berücksichtigen und zuverlässige Quellen für die neuen Materialien und Bauteile finden.

Nach mehreren Wochen der Forschung, des Reverse Engineering und der Beratung mit anderen Teams bei RTX erstellten Greither und die anderen Ingenieure in Nördlingen ihre eigenen sorgfältigen Zeichnungen als Leitfaden für die Produktion.

Nähe ist gut für die Problemlösung

Als Tino Schuldt, Leiter des Standorts Nördlingen, im Jahr 2023 seine Tätigkeit aufnahm, arbeitete das Team bereits intensiv am Projekt „Leistungsschalter“. Von den 120 Mitarbeitern am Standort arbeiteten etwa 20 an den neuen Komponenten. Alle anderen sorgten dafür, dass der Tagesbetrieb reibungslos weiterlief.

Schuldt, der von einem Raumfahrtunternehmen kam, wusste, wie wichtig es ist, dass die verschiedenen Beteiligten eines Projekts einen gemeinsamen Nenner finden.

Eines Tages, kurz bevor es an der Zeit war, den Leistungsschalter zusammenzubauen, rief er alle in die Werkstatt.

Sie standen direkt neben dem Fließband – eine Position, die es ihnen ermöglichte, alle Probleme in Echtzeit zu bearbeiten und auch zuzusehen, wie ihre Arbeit schließlich physische Gestalt annahm.

„Es ist etwas Besonderes, den Produktionsbereich zu betreten. Jeder kann so das Öl riechen, die Maschinen sehen und die technischen Aspekte hinter unserer Arbeit verstehen“, bemerkt Schuldt. „Und es geht dabei nicht nur um die technische Lösung. Wir alle müssen den Hintergrund verstehen, vor dem das Projekt stattfindet.“

Nächster Halt: Weitere Tests

Im Rahmen eines staatlich geförderten Programms zur Entwicklung von Flugzeugen, die mit Wasserstoff-Brennstoffzellen betrieben werden, werden Baugruppen des Stromverteilungspanels an das Labor einer deutschen Universität geliefert.

Zusätzliche Baugruppen werden in [The Grid](#), dem Labor von Collins für elektrische Antriebssysteme in Rockford, Illinois, weiteren Tests unterzogen.

Dort können sich Experten ansehen, wie der Leistungsregler und die Stromverteilungstafel mit den deutlich höheren elektrischen Leistungsniveaus umgehen, die für ein vollelektrisches Flugzeug typisch sind. Konkret werden die Teams sie mit zwei Elektromotorgeneratoren der Megawattklasse sowie einem Pratt & Whitney GTF-Motor kombinieren.

Die Tests in The Grid sind Teil des SWITCH-Projekts zur Unterstützung des gemeinsamen Unternehmens „Saubere Luftfahrt“ der Europäischen Union. Zu den weiteren SWITCH-Teilnehmern zählen neben Collins Aerospace und Pratt & Whitney auch MTU Aero Engines AG, GKN Aerospace und Airbus.

Der Wandel beginnt hier

Karl-Heinz Kraut ist Bereichsleiter Supply Chain Management bei Collins Nördlingen und verantwortlich für die Beschaffung und Auftragsabwicklung. Zu seinen Aufgaben gehört die Suche nach Materialien für den Bau der Leiterplatten, die für das Projekt benötigt werden – eine besondere Herausforderung in Zeiten hoher geopolitischer Spannungen. Die Beschaffung von Materialien lässt sich nicht überstürzen.

„Wir müssen darauf achten, für die Bauteile die richtigen Quellen aus den richtigen Ländern zu nutzen“, erklärt er. „Wir müssen uns mit einer stabilen Lieferkette der Zukunft befassen.“

Die Suche nach den richtigen Lieferanten in der Europäischen Union und in den USA dauerte etwas länger und war in manchen Fällen auch etwas teurer. Damit soll sichergestellt werden, dass die Bauteile auch in Zukunft konsistent reproduziert werden können.

Krauts Arbeit führte ihn zwar dazu, sich mit den kleinsten Details des Produktionsprozesses zu befassen, doch das langfristige Ziel des Projekts verlor er nie aus den Augen: die Förderung einer sauberen Luftfahrt.

„Ich bin stolz, für ein Unternehmen zu arbeiten, das weiß, wie man die Welt verbessern kann“, sagte Kraut, der schon früh andere nachhaltige Technologien eingeführt hat. „Ich fahre ein Elektroauto. Ich habe Solarzellen auf meinem Dach. Ja, es ist eine Herausforderung, diese Dinge zu ändern, aber wir müssen.“

„Wenn wir nicht anfangen, uns zu ändern“, fügte Kraut hinzu, „wird sich nichts ändern.“