



**Electroflight** strebt neuen Weltrekord für Geschwindigkeit mit einem vollelektrischen Flugzeug an - Die E3.series in der Luftfahrt

**E3**  
series®



*“Wir haben zwei führende CAD-Anbieter bewertet, von denen Zuken eindeutig der Gewinner war, da die Software E3.Series auch die Hydraulikentwicklung unterstützt, die unsere Flugzeuge benötigen.”*

Joe Holdsworth  
Control Systems Engineer, Electroflight

# Electroflight strebt neuen Weltrekord für Geschwindigkeit mit einem vollelektrischen Flugzeug an - Die E3.series in der Luftfahrt

**Electroflight ist ein innovatives Technologieunternehmen, das als Partner einer von Rolls-Royce geführten Initiative namens ACCEL die Entwicklung, Integration und Erprobung von elektrischen Antriebssträngen vorantreibt. Im Rahmen der Forschungsinitiative »Accelerating the Electrification of Flight (ACCEL)« strebt Electroflight einen neuen Geschwindigkeitsrekord von mehr als 480 km/h für ein rein elektrisches Flugzeug an.**

Für dieses Vorhaben wird einer der leistungsstärksten Flugzeugakkus der Welt entwickelt. Um eine ehrgeizige Technologie-Roadmap zu unterstützen, entschied sich das Team für die E<sup>3</sup>.series von Zuken, um die Elektro- und Fluidschaltpläne zu erstellen und umfassende Ergebnisse für die Kabelbaumerstellung zu generieren. Mit dem Einsatz der E<sup>3</sup>.series profitiert Electroflight auch von der Popularität der E<sup>3</sup>.series im Motorsport, wo sie den Teams hilft, enge Deadlines für die Rennsaison einzuhalten.

Das Fliegen hat die Menschen schon immer fasziniert, ebenso wie Geschwindigkeit. Die Erfüllung beider Wünsche zusammen hat zu erstaunlichen technischen Leistungen geführt und es der Luft- und Raumfahrtindustrie ermöglicht, weitaus mehr Grenzen zu überwinden als nur den Schall.

Die Luft- und Raumfahrtindustrie hat bereits begonnen, die Elektrifizierung des Flugverkehrs zu erforschen, um den Flugverkehr umweltfreundlicher zu gestalten - und das Bedürfnis nach Geschwindigkeit hat nicht nachgelassen.

17 Ingenieure arbeiten in einem Hangar am Flughafen Gloucester an der Entwicklung von Akku-Packs, Antriebsstrang, Steuerschaltungen und dem Flugwerk eines Einsitzer-Flugzeugs, von dem sie hoffen, dass es 480 km/h übersteigen wird. Im Erfolgsfall wird

der Geschwindigkeitsrekord für ein rein elektrisches Flugzeug aufgestellt, den Siemens derzeit mit 338 km/h hält.

## ACCEL - Eine Initiative für die Elektrifizierung des Fliegens

Die Ingenieure aus Gloucester arbeiten für Electroflight- ein innovatives Technologieunternehmen, das als Partner einer von Rolls-Royce geführten Initiative namens ACCEL die Entwicklung, Integration und Erprobung von elektrischen Antriebssträngen vorantreibt. Zu den Teammitgliedern gehören Hardware-, Software- und Maschinenbauingenieure, sowie Sicherheitsexperten.

Bei ACCEL, der Abkürzung für "accelerating the electrification of flight", geht es nicht nur darum, den aktuellen Geschwindigkeitsrekord zu brechen. Der Fokus des Projekts wird offiziell als „Initiative, ein speziell entwickeltes, megawattbetriebenes Flugzeug zu bauen, zu testen und zu kommerzialisieren“ bezeichnet – und das innerhalb eines selbst gesetzten Zeitrahmens von 24 Monaten.

Das ACCEL-Flugzeug basiert auf einem Nemesis NXT Rennflugwerk. Die Zeit läuft seit Sommer 2018. Das Team hofft, den Geschwindigkeitsrekord im Jahr 2020 zu erreichen.

Das Flugzeug wird über einen Dreiblatt-Propeller verfügen, der von drei YASA



### Auf einen Blick

- E3.series ist Teil der Investitionen von Electroflight in erstklassige Engineering-Tools zur Unterstützung ambitionierter Business Development Pläne.
- E3.series ermöglicht die schnelle Bewertung von Designkonzepten zur Optimierung des Flugzeugs.
- E3.series unterstützt Elektro- und Fluidpläne in einem einzigen Projekt und vereinfacht so die Koordination der Entwicklungsarbeiten.
- Detaillierte Schaltpläne und Stücklisten, generiert in E3.schematic, vereinfachen die Kabelbaumfertigung.
- Die Popularität der E3.series in Luft- und Raumfahrt / Motorsport sichert dem Engineering-Team von Electroflight wertvolle Synergien.



Electroflight wurde 2011 mit der Vision gegründet, eine treibende Kraft in der Elektrifizierung des Flugbetriebs und ein führender Anbieter von Energiespeichersystemen und den damit verbundenen Technologien zu werden.

750R Elektromotoren angetrieben wird, die sich eine gemeinsame Antriebswelle teilen. YASA ist der Motorenlieferant des Projekts. Die Motoren werden eine kombinierte Leistungsspitze von 700 kW haben. Das entspricht in etwa der Leistung des Verbrennungsmotors, der bei einem Standard NXT in der Rekordlauf Verkleidung eingesetzt wird und auch der Leistung eines Formel-1-Rennwagens mit 1.000 PS.

Die Energiequelle werden 6.000 Batteriezellen sein. Ein Entwicklungsschwerpunkt von Electroflight liegt auf dem Leistungsmanagement dieser Zellen. Das Team arbeitet auf einen Akku hin, von dem es hofft, dass er zu einem der leistungsstärksten Flugakkus der Welt wird. Er wird über

Wir trafen Stjohn Youngman, dem Programmmanager von Electroflight, bereits 2018 auf der Farnborough Air Show, und er erklärte uns: "Bei einem so engen Zeitrahmen wie bei der ACCEL Initiative ist Geschwindigkeit alles. Die E3.series wurde wegen ihrer Benutzerfreundlichkeit, Flexibilität und Outputfähigkeit sämtlicher Daten, einschließlich Stücklisten, die für die Herstellung von Kabelbäumen benötigt werden, ausgewählt."

„Wir haben zwei führende CAD-Anbieter bewertet, von denen Zuken eindeutig der Gewinner war, da die Software E3.Series auch die Hydraulikentwicklung unterstützt, die unsere Flugzeuge für die Kühlung der Batterie und der wichtigsten Antriebsstrangkomponenten benötigen“, sagt Joe Holdsworth, Control Systems Engineer von Electroflight.

### Technologietransfer vom Motorsport

Ein weiterer wichtiger Grund für die Entscheidung von Electroflight ist, dass die E3.series bereits erfolgreich in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt wird. Sie entwickelt sich auch schnell zum bevorzugten Werkzeug für Kabelstränge in der Motorsportindustrie, wo sie den Teams hilft, enge Terminvorgaben in der Rennsaison einzuhalten. Electroflight plant, die Synergien aus der Luft- und Raumfahrt und dem Motorsport der E3.series zu nutzen. Das Team wird im Rahmen des ACCEL-Projekts System 25 mil-spec Motorsport-Konnektoren und Kabelbaum-Konstruktionstechniken einsetzen.



„Bei einem so engen Zeitrahmen wie bei der ACCEL Initiative ist Geschwindigkeit alles.“  
Stjohn Youngman, Programm Manager bei Electroflight

genügend Leistung verfügen, um mit einer einzigen Ladung von London nach Paris zu fliegen und wird ein Flüssigkeitskühlsystem zur Wärmeregulierung enthalten.

### Investitionen in die Systeminfrastruktur

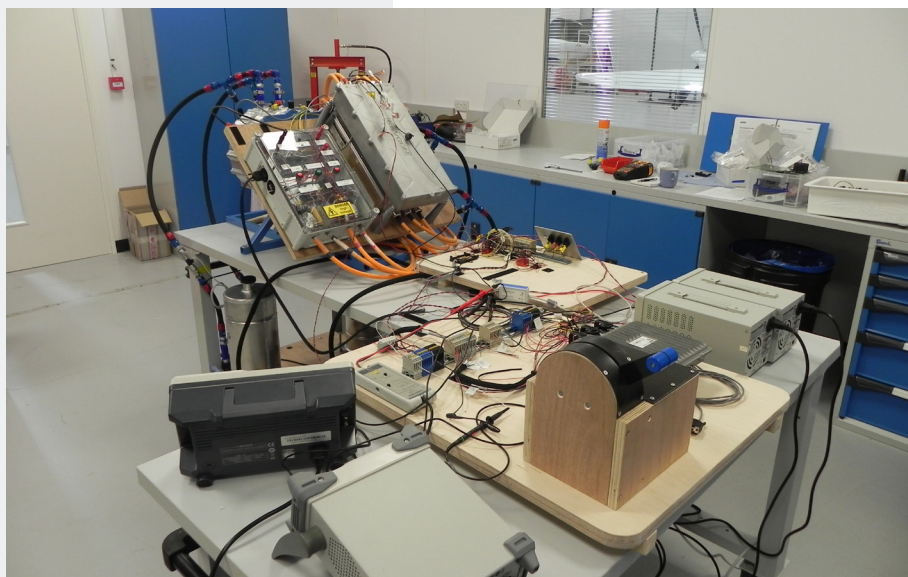
Electroflight wendet Best Practices an, dokumentiert alle Prozesse und strebt die ISO9001-Akkreditierung im Jahr 2020 an, auf dem Weg zu weiteren Zulassungen für die Luft- und Raumfahrt. Als Teil dieser Strategie hat Electroflight in die die Systeminfrastruktur investiert, die seine Wachstumspläne unterstützen. Zu den in dieser Infrastruktur eingesetzten Werkzeugen zählt auch Elektro- und Fluidtechnik-Entwicklungsumgebung der E3.series von Zuken.

### Was-wäre-wenn-Szenarien

Aufgrund der Komplexität und des engen Zeitrahmens des Projekts für den Geschwindigkeitsrekord nutzt das Electroflight-Team die E3.series, um eine Vielzahl von Was-wäre-wenn-Szenarien zu untersuchen und hat einen Prüfstand zur Bewertung dieser Konzepte gebaut.

Die E3.series wird für die Schaltplanerstellung und den Entwurf der Kabelbäume (hauptsächlich auf der Niederspannungsseite) eingesetzt. Um den ambitionierten Entwicklungsplan einzuhalten, ist eine strenge Revisionskontrolle erforderlich.

Die Komponenten, Sensoren und Konnektoren werden auf einem Prüfstand



*Der Prüfstand von Electroflight testet die Komponenten, Sensoren und Konnektoren, die später im Flugzeug eingesetzt werden*

getestet. Es sind die gleichen, die auch für das Flugzeug verwendet werden. „Der Prüfstand, auf dem wir unsere Hardware entwickeln, entspricht zu 100% dem Schaltplanaufbau in E3.series, der Stückliste und den Kabelbaumdaten, wie z.B. Pinouts“, kommentiert Holdsworth. „Das bedeutet, wenn wir die Fertigung des Kabelbaums in Auftrag geben, können wir alles in einem Rutsch liefern. Außerdem verwenden wir CANbus so weit wie möglich, um das Gewicht gering zu halten“, sagt Holdsworth.

Das Flugzeug wird über ein relativ schlichtes Armaturenbrett verfügen, welches dem Piloten alle nötigen Informationen liefert, um sicher und schnell zu fliegen. Zu diesen Informationen gehören Fluggeschwindigkeit, Flughöhe,

Stromverbrauch, verfügbare Maximalleistung und Systemtemperaturwarnungen. Als Teil des Designs wird auch ein Steuergerät eingesetzt. Seine Aufgabe ist es, die Leistung des Flugzeugs zu optimieren, aber sollte die Einheit ausfallen, wird die Sicherheit nicht gefährdet und das Flugzeug ist immer noch in der Lage stabil zu fliegen.

### Maßgeschneiderte PCBs

Electroflight verwendet ein Batteriemanagementsystem und andere Module, die im Motorsport weitverbreitet sind. Das Entwicklungsteam baut aber auch maßgeschneiderte Leiterplatten, von denen die meisten für die Datenerfassung benötigt werden, d.h. die Signalverarbeitung, gefolgt von der Daten Bereitstellung auf dem CAN-Bus, um das Steuergerät sichtbar zu machen.

### Flugplan

Zum heutigen Zeitpunkt befindet sich das Projekt in der Systemtestphase, und das Antriebssystem wird auf dem Prüfstand betrieben, um sicherzustellen, dass es den Sicherheits- und Leistungsanforderungen entspricht.

Die Folgetests werden bis zum Ende des Jahres 2019 dauern. Dazu gehören die Prüfung und Abnahme von Kabelbäumen, die dann im November/Dezember gefertigt werden, um für die Integration in das Flugzeug über den Winter gerüstet zu sein. Boden- und Flugtests sind für die erste Hälfte des Jahres 2020 geplant.