

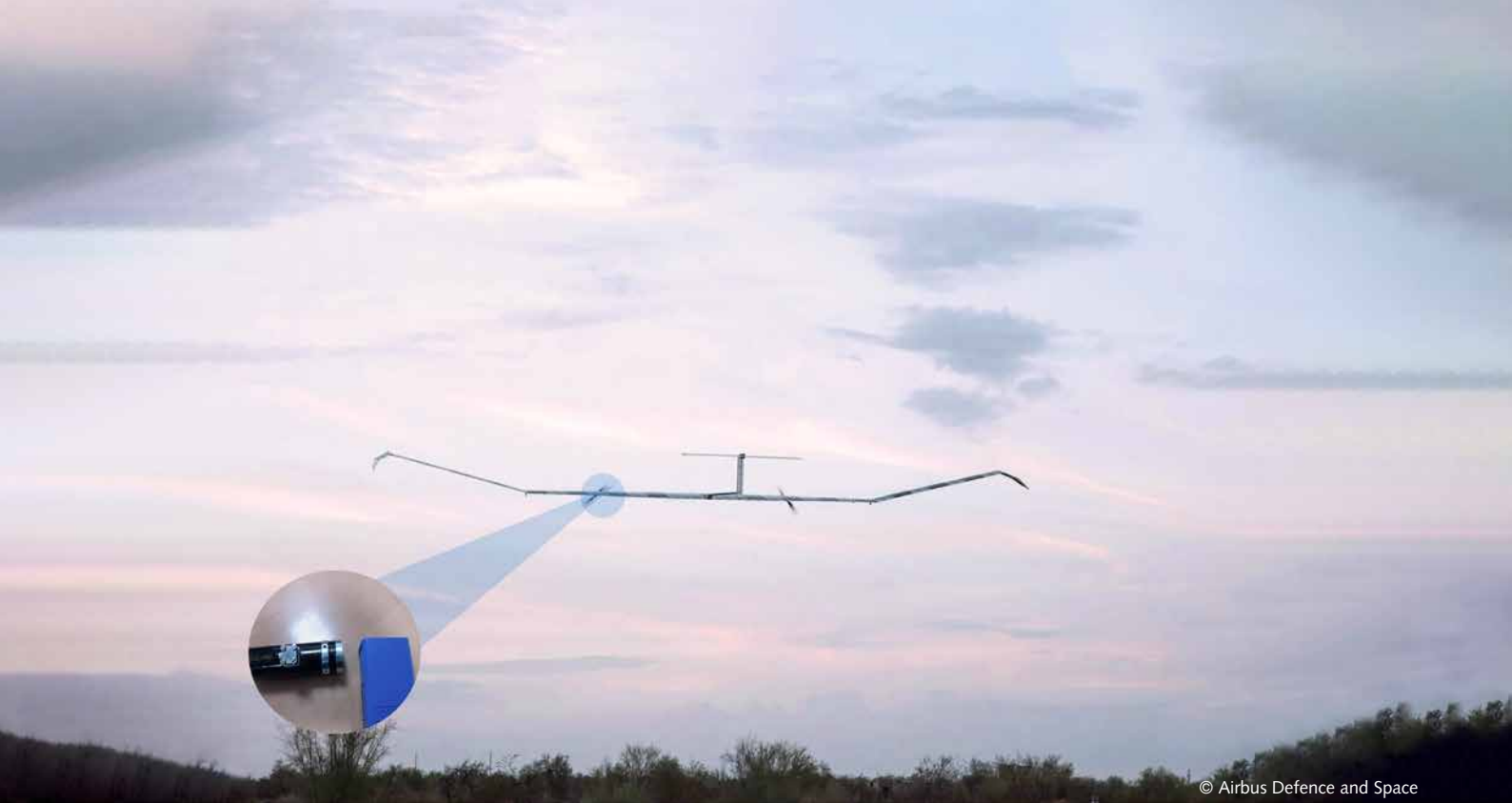


© Airbus Defence and Space

Hoch über den Wolken

Kistler liefert für Airbus Zephyr die Messtechnik für Tests am Boden und im Flug

AIRBUS



© Airbus Defence and Space

Ein kryogener IEPE-Beschleunigungssensor der Marke K-Shear von Kistler ist Teil der Ausrüstung für Flugtests von Airbus' HAPS Zephyr für dauerhaften Betrieb in der Stratosphäre.

Für ein revolutionäres Luft- und Raumfahrt-Projekt bei Airbus steuert Kistler zwei hochgenaue Beschleunigungssensoren bei, die entscheidende Daten für das Design des Luftfahrzeugs liefern. Die sehr kleinen und leichten Sensoren – einer davon in der Lage, unter den Druck- und Temperaturbedingungen der Stratosphäre zu messen – bereiten den Weg für die weitere Verbesserung der Zephyr-Plattform.

Höhenplattformen (engl. High Altitude Platform Stations – HAPS) sind ein fehlendes Bindeglied in einer globalen Infrastruktur, die den Erdball mit fortgeschrittener Konnektivität und Fähigkeiten zur Beobachtung ausstatten soll. Anders als herkömmliche Flugzeuge sowie die sogenannten Unmanned Aerial Systems (UAS) sind HAPS für einen Betrieb in der Stratosphäre über mehrere Monate ausgelegt. Eine der weltweit am weitesten entwickelten Höhenplattformen ist Airbus Zephyr (benannt nach einem antiken griechischen Windgott): Sie hält den Weltrekord für den längsten stratosphärischen Flug mit 25 Tagen, 23 Stunden und 57 Minuten.

Dank ihrer beiden Hauptfunktionen Erdbeobachtung und Konnektivität hat Zephyr – deren Produktionsstandorte in Farnborough (UK) liegen, wo sie ursprünglich entwickelt wurde – das Zeug dazu, globale Märkte und Kommunikationstechnologien umzuwälzen. 3,8 Milliarden Menschen haben noch immer keinen Zugang zum Internet, weil viele entfernte Regionen nicht über

„Durch die Zusammenarbeit mit Kistler erreichen wir zwei grundsätzliche Dinge, die für den Erfolg von Zephyr entscheidend sind: Genauigkeit und Gewichtsminimierung. Die Weiterentwicklung unserer Technologie mit Hilfe von hochqualitativen Daten bringt uns einem ausgereiften System und dem dauerhaften Betrieb näher und näher.“

Simon Taylor, Leiter des Zephyr-Programms

ausreichende Infrastruktur und Stromversorgung verfügen. Eines Tages soll Zephyr ihnen direkte, zuverlässige und reibungsfreie Verbindungen mit geringer Latenz bieten. Was die Erdbeobachtung angeht, so stellt Zephyr eine Ergänzungslösung zwischen Flugzeug, UAS und Satellit dar: Sie liefert hochauflösende, echtzeitnahe Bild- und Videoaufnahmen, Beobachtung rund um die Uhr und verfügt über die nötige Flexibilität zum Aufgabenwechsel. Doch welche Technologien machen all das möglich?

Kleiner und leichter Sensor mit höchster Präzision

Zephyr ist ein ultraleichtes, solarelektrisches HAPS mit einer Flügelspannweite von 25 Metern und einem Gewicht von unter 75 kg. Angetrieben von Solarenergie, dient es als permanente Höhenplattform – mit einer zu erwartenden Aufenthaltsdauer von Monaten in einer Höhe von 70.000 Fuß, wo Druck und Temperatur mehr den Bedingungen im Weltraum ähneln als denen am Boden. Alle Weiterentwicklungen an Zephyr durchlaufen deshalb zeitgemäße Testprozeduren, um den sicheren Betrieb in der Stratosphäre zu validieren. Für die Zielerreichung bei Boden- und Flugtests verlässt sich Airbus auf Beschleunigungssensoren von Kistler mit ihren kompakten und leichten Messketten.

Während es beim Testen am Boden darum geht, die Funktionalität und das Qualitätsniveau der Subsysteme vor dem Flug zu bestätigen, liefern Flugtests die Daten zum Flugverhalten, um die höchsten Anforderungen für den Betrieb zu validieren. Diogo Sousa, Lead Propulsion Engineer für Zephyr, berichtet: „Am Boden nutzen wir Beschleunigungssensoren und Datenerfassungssysteme von Kistler für die Anforderungvalidierung der Antriebssysteme. Im Flug kommt ein etwas modifiziertes Messinstrument von Kistler für die dynamische Datenerfassung als Teil der Instrumentierung für die Flugtests zum Einsatz.“



Die Datenerfassung bei den Boden- und Flugtests für Airbus Zephyr leistete ein Labor-Ladungsverstärker LabAmp 5165A von Kistler mit flexibler Nutzeroberfläche und Netzwerkfähigkeit.

Voll funktionsfähig auch nach Ausschalten in extremer Kälte

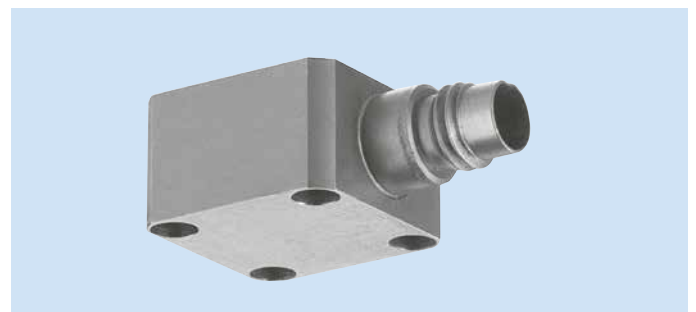
Beide Lösungen basieren auf einem Beschleunigungssensor 8793A der K-Shear-Reihe von Kistler. Die Tieftemperatur-Version dieses triaxialen IEPE-Sensors zur Schock- und Vibrationsmessung kann bei bis zu -195°C betrieben werden und ist damit eine ideale Lösung für Flugtests in der extremen Kälte der Stratosphäre. Trotzdem war eine Herausforderung zu überwinden, wie Sharon Turner, Anwendungsingenieurin bei Kistler, erklärt: „Das Team von Zephyr wollte den Sensor gerne ausschalten, um im Flug Batterieenergie zu sparen. Obwohl der Sensor bis herunter auf -196°C wunderbar funktioniert, lag die niedrigste bisher getestete Temperatur zur Aufbewahrung nur bei 75°C ; wir haben nicht vorhergesehen, dass jemand erst bei -195°C wieder einschalten will. Hinzu kam, dass wir im Haus keine Möglichkeit zum Testen unter -150°C haben. Also sind wir das Design zusammen mit den Kollegen in der USA Schritt für Schritt durchgegangen und kamen zu dem Schluss, dass der Sensor in Betrieb gehen und perfekt funktionieren würde – wir konnten es nur nicht beweisen. Daraufhin setzte Airbus seine Kältetests fort und die Einheit funktionierte wirklich tadellos ohne irgendeinen Leistungsabfall.“

Die Messkette für Zephyr wird komplettiert von einer kundenspezifischen Kabellösung und dem Labor-Ladungsverstärker LabAmp 5165A für die Tests am Boden. Diese vielseitige High-End-Lösung für Signalverarbeitung und Datenerfassung verfügt wahlweise über einen oder vier Kanäle und kann mit vielen verschiedenen Arten von Sensoren genutzt werden – nicht nur mit Produkten von Kistler. Sousa erneut: „Wir setzen Instrumente von Kistler erfolgreich zur Datenerfassung bei Boden- und Flugtests ein. Das Team von Zephyr strebt danach, die weltweit führende Starrflügel-Höhenplattform kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dafür ist eine herausragende Datenerfassung und -analyse absolut entscheidend, um neue, disruptive Designs und Technologien zu validieren.“ Der LabAmp kann komfortabel im Browserfenster programmiert werden, und für höhere Kanalzahlen lassen sich mehrere Geräte zu einem Netzwerk inklusive PTP-Synchronisierung (Precision Time Protocol) verbinden. „Neben dem flexiblen Interface sind wir auch mit der Messgenauigkeit und dem Service von Kistler sehr zufrieden. Dazu kommt, dass das kleine und leichte Design des Sensors für die Ausrüstung im Flug ganz entscheidend ist“, betont Sousa.

Höhenplattformen gemeinsam voranbringen

Wie wird sich Airbus Zephyr weiterentwickeln und welche Ziele liegen voraus? Simon Taylor, Leiter des Zephyr-Programms, zufolge gilt das Hauptaugenmerk weiteren Flugkampagnen sowie der Zusammenarbeit mit Kunden, um die technologische Reife und Betriebsbereitschaft zu erhöhen. Er kommentiert: „Durch die Zusammenarbeit mit Kistler erreichen wir zwei grundsätzliche Dinge, die für den Erfolg von Zephyr entscheidend sind: Genauigkeit und Gewichtsminimierung. Die Weiterentwicklung unserer Technologie mit Hilfe von hochqualitativen Daten bringt uns einem ausgereiften System und dem dauerhaften Betrieb näher und näher.“

Jedoch spielt auch ein Aspekt jenseits von Technologie eine Rolle: Der stratosphärische Flug ist noch recht neu und deshalb inmitten der Regulierungsphase, wo ursprüngliche Leitlinien weiter untersucht werden müssen; strategische Entwicklung und Zusammenarbeit sind gefragt für wirkungsvolle und geteilte Verfahren im Betrieb. Airbus ist deshalb Exekutivmitglied in der HAPS Alliance, die Unternehmen aus Telekommunikation, Industrie sowie Luft- und Raumfahrt vereint, um Höhenplattformen (HAPS) in der Stratosphäre zu fördern und zu demokratisieren. Zu den wichtigen Meilensteinen gehören verbindliche Regularien, die Zuweisung von Frequenzen, geteilte Standards und Interoperabilität – und nicht zuletzt die Aufgabe, ein globales Bewusstsein für die Vorteile zu schaffen, die HAPS-Technologie der Menschheit bringen kann.



Der Beschleunigungssensor 8793A der Marke K-Shear von Kistler ist ein kleiner und leichter Quarzsensoren für Schock- und Vibrationsmessungen – im Projekt Airbus Zephyr genutzt in der Tieftemperaturversion bis -196°C .

Fortgeschrittene Schock- und Vibrationstests in schwierigen Umgebungen

Das K-Shear Portfolio von Kistler enthält IEPE (Integrated Electronics Piezo-Electric) Beschleunigungssensoren für unterschiedliche Anwendungen und Umgebungsbedingungen. Zu den Haupteigenschaften gehören:

- Hochempfindliche Quarzsensoren mit einer Reichweite von 500 bis 100.000 g
- Uniaxiale, triaxiale und rotierende (bis 150 krad/s^2) Varianten verfügbar
- Kompaktes, leichtes und masseisoliertes Design mit breitem Frequenzbereich
- Äußerst geringe Empfindlichkeit und minimale Reaktion auf Temperaturschwankungen
- Hoch- und Tieftemperatur-Versionen verfügbar (-196 bis $+550^{\circ}\text{C}$)

Find out more about our applications:
www.kistler.com/applications

Solutions for space testing
Increased reliability and efficiency for all applications in the space, in the ground and in orbit.

Solutions for aviation testing
Proven measuring equipment for all flight tests made on the ground and in the air.

KIDAQ - data acquisition at a new level
Increased measuring accuracy thanks to intelligent and proven new ways for data acquisition.

Kistler Group
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur
Switzerland
Tel. +41 52 224 11 11

Kistler Group products are protected by various intellectual property rights. For more details, visit www.kistler.com
The Kistler Group includes Kistler Holding AG and all its subsidiaries in Europe, Asia, the Americas and Australia.

Find your local contact at
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.