Aero Revue

Das Schweizer Aviatik-Magazin

Nr. 2/2011 Fr. 7.50

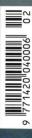
Mark Denton

Erster Schweizer A380-Captain





Mountain Wave Project Forschungsflüge in Tibet







Oben: Erste Turbulenz-messungen der Crew Ohlmann/Heise im engen Tal über der Puente del Inca mit montierter BAT Probe. Unten: Das Forschungs-flugzeug Stemme S10-VT über dem Vulkan.

Forschungsflüge über dem Dach der Welt

Nach den beiden 1999 und 2006 erfolgreich durchgeführten Flugexpeditionen in die südamerikanischen Anden bereitet sich das Team des Mountain Wave Projects MWP auf eine neue Herausforderung vor. Auf dem Dach der Welt, dem Hochplateau von Tibet, sollen wiederum mit dem Motorsegler Stemme S10-VT die auf der Leeseite des Himalayas entstehenden Wellen und Rotoren erforscht werden. Auch Messungen von Gasen wie Kohlendioxid und Ozon sowie von Aerosolen stehen auf dem Programm.

Text: Hansjürg Moser

ie Luft ist dünn und kalt auf dem Dach der Welt. Eisige Winde lassen die unzähligen farbigen Gebetsfahnen flattern. Durchschnittlich 4500 Meter hoch ist dieser Teil der Autonomen Republik Tibet. Im Süden haben vor Millionen von Jahren die gewaltigsten tektonischen Kräfte den Transhimalaya in Höhen von über 8000 Metern gepresst. Alle 14 Achttausender der Erde erheben sich in diesem 2400 Kilometer langen Gebirgszug von Tibet bis Pakistan. Im Norden begrenzen riesige Wüsten wie Taklamakan und Gobi das Plateau. Trockene Steppen mit Grasland beherrschen die immense, schwach besiedelte Hochebene. Der jährliche Niederschlag ist gering und fällt meist in Form von Hagel und

So hatte sich das Erkundungsteam des Mountain Wave Projects mit Projektleiter René Heise und dem Weltrekordpiloten Klaus Ohlmann - sie wurden von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in der zweiten Oktoberhälfte 2010 zu einem ersten Besuch eingeladen gehörig an die ungewohnten Bedingungen anzupassen. «An die Höhe muss sich der Körper erst einmal gewöhnen, in den ersten Tagen muss man mit Kopfschmerzen leider leben», erinnert sich Expeditionsleiter Heise. In der alten Kaiserstadt Lhasa wurde zusammen mit Wissenschaftlern des Institute for Tibetan Plateau Research ITP die künftige Zusammenarbeit geplant und eine konkrete Vereinbarung zu den Zielen und Tätigkeiten der Expedition vorbereitet. Von der Hauptstadt aus fuhren die beiden deutschen Piloten mit Fahrer und einem chinesischen Wissenschaftler sodann auf dem bekannten Highway G318, der Lhasa mit Kathmandu in Nepal verbindet, südwestwärts, am Yamdrock, dem viertheiligsten See Tibets, vorbei über Gyangze nach Shigatse, dem zukünftigen «Basislager». In der Nähe dieser Stadt wird zurzeit ein Flugplatz gebaut, von dem die Expedition zu ihren Flügen ins Forschungsgebiet starten möchte. Um Gelände und Topografie des Einsatzgebietes kennen zu lernen, fuhr das Team weiter bis nach Tingri, einem oft benutzten Ausgangsort zur Besteigung des nur etwa 60 Kilometer entfernten Mount Everest oder des Cho Oyu. Auf diesem Streckenabschnitt fanden die beiden Forschungspiloten glücklicherweise verschiedene Stellen, welche gross genug waren, um sich als Notlandefelder zu eignen. «In der dünnen Luft muss man schneller als üblich anfliegen, dazu benötigt man möglichst lange, hindernisfreie Anflug- und Landestrecken», erklärt Heise.

Flug in Leewellen und Rotoren

Das Phänomen der Leewellen wurde in den Dreissigerjahren von deutschen Segelfliegern im Riesengebirge entdeckt. Die wellenförmige Bewegung der Luft entsteht, wenn Luftteilchen durch eine Störung im Strömungsfluss vertikal ausgelenkt werden und sich durch ihre Massenträgheit in der stabil geschichteten Atmosphäre wieder in ihren Ausgangszustand zurückbewegen. Durch dieses ständige Auf und Ab entsteht eine Schwingung, welche sich wellenförmig quer zum hindernden Gebirge ausbreitet und aus mehreren Wellen bestehen kann. Bei genügend Feuchte in der Höhe entwickeln sich auf dem Wellenkamm stehende Wolken, die bekannten Lenticularis. Bei bestimmten vertikalen Wind- und Stabilitätsverhältnissen in der Atmosphäre reichen Wellen bis in die Stratosphäre und können wie auf dem Ozean brechen. In den Luftschichten bilden sich zudem ausgedehnte, um eine horizontale Achse rotierende Wirbel - die Rotoren, in denen starke Turbulenz herrscht. Im Geradeausflug werden manchmal Steigwerte um drei bis sechs oder sogar mehr Meter pro Sekunde (1000 fpm) in den Wellenaufwinden erreicht. «Im Lee der Anden erlebte ich sogar Steigwerte von 15 bis 18 Metern pro Sekunde, das war ein unglaubliches Erlebnis», sinniert Pilot Klaus Ohlmann.

Höhen- und Streckenrekorde der Superlative

Welches grosse segelfliegerische Potenzial in diesen Wellen steckt, zeigen sowohl der Streckenweltrekord von El Calafate bis nördlich von San Juan (2256 Kilometer) des





Links: Vorflugkontrolle durch René Heise, Prof. Jörg Hacker, Klaus Ohlmann, Rudolf Gaissmaier (von links). In grossen Höhen sind Druckanzüge überlebenswichtig.

Rechts: Klaus Ohlmann, René Heise und Wissenschaftler des Institutes for Tibetan Plateau Research ITP (von rechts) in Lhasa.

MWP-Piloten Klaus Ohlmann als auch der aktuelle Höhenweltrekord. Am 29. August 2006 flogen Steve Fosset und Einar Enevoldson in den Wellen der argentinischen Anden mit dem Motorsegler DG-500M, bei dem sie das Triebwerk durch einen grossen Tank mit flüssigem Sauerstoff ersetzt hatten, in die eisige Höhe von 15453 Meter (50700 ft). Die Aussentemperatur betrug -58°C. Nur dank ihrer Druckanzüge war der niedrige Luftdruck von weniger als 200 hPa überlebbar. Der Rand der Stratosphäre wurde bereits in früherer Zeit erreicht. Am 11. Oktober 1940 konnte der damals bekannte Forschungspilot Erich Klöckner in seinem Kranich D-11 über dem Grossglockner-Massiv auf 11460 Meter steigen. Aufgrund der enormen Kälte von -56 °C musste er den Flug abbrechen, obschon sein Segelflugzeug immer noch mit 2 m/sec stieg. Er erlitt trotzdem Erfrierungen an Fingern und Ohren.

Der Segelflieger Joachim Küttner erflog am 14. April 1955 in einer Schweizer 2-25 den deutschen Höhenrekord von 13015 Metern in der Sierra Nevada. 2006 stiegen Klaus Ohlmann und ein weiteres Mitglied des dreiköpfigen MWP-Kernteams, Prof. Jörg Hacker von Airborne Research Australia, im reinen Segelflug mit dem Stemme S10-VT auf eine Höhe von 12500 Metern. Die Piloten hätten in der Tupungato-Aconcagua-Region noch tausende Meter höher steigen können, bei der Druckbeatmung und dem hohen Sauerstoffverbrauch in dieser Höhe wäre dann der sichere Abstieg nicht mehr garantiert gewesen.

Das Mountain Wave Project

Diese besondere Möglichkeit, im motorlosen Flug ohne Kurbeln in den Aufwindbändern in grosse Höhen zu steigen, hat seit dem Bekanntwerden dieses Phänomens immer mehr Segelflieger fasziniert. Besonders wissenschaftlich orientierte Piloten beteiligen sich seit Jahren an der

Erforschung dieser Wellen und Rotoren. Die 1948 gegründete OSTIV (Organisation Scientifique et Technique Internationale du Vol à Voile) bietet dazu eine internationale, ideale Plattform. Während eines OSTIV-Seminars 1998 im französischen Serres wurde durch René Heise und Klaus Ohlmann das Mountain Wave Projekt MWP ins Leben gerufen und in den Folgejahren durch engagierte Wissenschaftler und Piloten erweitert. Seither versucht diese kleine Gruppe, mesoskalige Wellenerscheinungen auf der ganzen Welt in ihrer Entstehung und Entwicklung zu erkunden und die gewonnenen Erkenntnisse in die Planung und Durchführung von (Rekord-)Flügen mit einzubeziehen. Die Resultate werden auch bei der Ausbildung von Piloten und zur meteorologischen Flugberatung verwendet, denn Leewellenturbulenzen haben schon zu schweren Zwischenfällen geführt.

Erste Forschungsflüge in den Anden

Im November 1999 startete ein Team des Mountain Wave Projects zur ersten Expedition in die argentinischen Anden. Das Forschungsflugzeug war ein vom Hersteller Stemme in Strausberg bei Berlin zur Verfügung gestellter Hochleistungsmotorsegler S10-VT. Vom Flugplatz Chapelco in der Nähe des Städtchens San Martín de los Andes aus erkundeten die Piloten die an der Bergkette nahe der chilenischen Grenze entstehenden Wellensysteme. Die fliegerischen Resultate waren beeindruckend: Mehrere Flüge über 1000 Kilometer, ein Rekordflug bis nach Feuerland und Flughöhen von 10000 Metern konnten realisiert werden. Unzählige GPS-Loggerdaten wurden auf Geländemodellen dargestellt, zu Intensitätskategorien der Steigwerte und Turbulenzen verarbeitet und daraus neue Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Leewellen, Topografie und meteorologischen Bedingungen gewonnen.



Links: Das Tor zum Dach der Welt. Rechts: Blick aus dem Cockpit. Lenticularis-Wolken markieren die Wellenstandorte im Lee der Anden. Unten: Das geografische Einsatzgebiet.



Sieben Jahre später flog ein Team des Mountain Wave Projects mit einer Stemme S10-VT wiederum in den Wellensystemen der Anden, dieses Mal weiter nördlich, von der Airbase Plumerillo der argentinischen Luftwaffe in der Nähe von Mendoza aus. Das Ziel war, Wellen und Rotoren im Bereich der Hochkordillere zu analysieren. «Die Vermessung des Rotors im Lee des Vulkans Tupungato gestaltete sich bei den stürmischen Höhenwinden enorm schwierig, das war fast wie ein Ritt auf einem Wildpferd», erinnert sich der Projektleiter René Heise.

Von Beginn im MWP-Team dabei war auch der in der Schweiz beheimatete Segelflieger und Physiker Dr. Wolf-Dietrich Herold. Bei beiden Expeditionen in die südamerikanischen Anden (1999 und 2006), wo er für die wissenschaftliche Dokumentation und Analyse zuständig war, gelangen ihm mit Klaus Ohlmann mehrere interessante Flüge von über 1000 Kilometern. Seine Erlebnisse hat er unter http://www.wolfsview.com/words/fua/blog1/Flug.html auf seinem Blog veröffentlicht.

Nächstes Ziel: Messflüge auf dem Dach der Welt

Im Sommer treibt der Monsunwind Luftmassen vom Indischen Ozean gegen den Himalaya. Die südwestlichen Winde entladen ihre feuchte Last über den Gebieten im Süden der Gebirgskette. Der ersehnte, starke Monsunregen kühlt das überhitzte Land und tränkt die ausgetrockneten Böden. Auf der Nordseite des Himalayas hingegen fällt die abgetrocknete Luft von den Bergkämmen hinab aufs tibetische Hochplateau.

Doch das riesige Massiv regt die Luft auch zu Schwingungen an, welche die Leewellen und Rotoren erzeugen. Die Bergkämme reichen bis in die hohen Starkwindfelder, und oft lassen sich Jetstreams auf diesem Niveau beobachten. Die bekannte «Schneefahne» von der Spitze des Mount Everest zeugt eindrücklich von der Stärke der dort oben

herrschenden Winde. Und nirgendwo sonst auf der Erde grenzt die konvektive Grenzschicht vielfach an die Tropopause, was besonders intensive Austauschprozesse zwischen Erdoberfläche und Stratosphäre hervorbringt.

Beitrag zur Flugsicherheit

Das Team des Mountain Wave Projects will nun diese speziellen, einmaligen Bedingungen an den höchsten Bergen der Welt erforschen. Nebst der Analyse von Leewellen und Rotoren sollen weitere Aspekte wie vertikaler Transport von Wasserdampf, Spurengasen und Aerosolen, mesoskalige Strömungsmuster und deren Strukturen in der Grenzschicht untersucht werden. Die Resultate dieser Expedition zum Dach der Welt werden neue, detaillierte Erkenntnisse über den Einfluss eines der topografisch extremsten Gebiete auf die lokalen, regionalen und globalen atmosphärischen Bedingungen bringen. Für Such- und Rettungseinsätze mit Flugzeugen und Hubschraubern im Bereich der Himalaya-Gebirgskette werden sie einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Flugsicherheit in dieser fliegerisch äusserst anspruchsvollen Region leisten. <

www.mountain-wave-project.com

