

New Space Economy: Schweiz und Liechtenstein im Aufbruch





Flugplatzareal Dübendorf: Innovationspark, Militäraviatik, Zivlaviatik und forschungsstarke Hochschulen in einer der stärksten Wirtschaftsregionen Europas. Foto: VBS. Titelbild auf Seite 1: Starlab Space Station, Foto: Starlab.

Space Valley Switzerland and Liechtenstein

Wie das neue Center for Space and Aviation, die Greater Zurich Area und Liechtenstein die New Space Economy mitgestalten

Von Prof. mult. Dr. Dr. Oliver Ullrich,
Director Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein



Mit dem Ende der Internationalen Raumstation (ISS) im Jahr 2030 wird der erdnahe Orbit privatisiert. Hochinnovative Raumfahrtunternehmen wie SpaceX werden gemeinsam mit großen privaten Raumstationen die Nutzung des erdnahen Orbits in Zukunft vorantreiben – und das bei dramatisch fallenden Transport- und Betriebskosten. Die ISS, die eine reine Forschungsstation war, wird durch eine Flotte von privaten Stationen abgelöst werden, in denen auch Produktion möglich ist. Die wirtschafts- und wissenschaftsstarke Region der Greater Zurich Area und des Rheintals hat die Entwicklung erkannt und ihre Space-Bereiche zum Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein zusammengeschlossen, um mit einem integrativen Ansatz die New Space Economy voranzutreiben.

Es ist eine Entwicklung, die noch jung ist: Innerhalb von 20 Jahren hat es SpaceX geschafft, ein vollständig wiederverwendbares Raketensystem von Grund auf zu entwickeln und in den Routinebetrieb zu überführen. Elon Musk wurde vor 20 Jahren für sein Wiederverwendungskonzept noch belächelt, vor allem aus Europa. Bereits im

Jahr 2015 wurde die Falcon-9 wieder verwendbar. Weitere 9 Jahre gelang beim 5th Integrated Flight Test des Starships die automatische Rückkehr des 70 Meter hohen Boosters zur Startrampe. Das SpaceX Starship ist mit 120 Meter Höhe und einer Nutzlastkapazität von 150 Tonnen die größte und leistungsstärkste Rakete, die Men-

schen je gebaut haben. Die rasante technologische Revolution bleibt der Öffentlichkeit nicht verborgen: In amerikanischen Kinos läuft seit April dieses Jahres ein IMAX-Film mit dem Titel „Space: The New Frontier“. In dem Film sieht man, wie die ISS in der Atmosphäre verglüht, während neue Raumstationen die Erde umkreisen: die

Space Stations von Axiom Space, die Starlabs von Voyager Space und Airbus, sowie Orbital Reef von Blue Origin. Der Film spricht von Produktion im Erdorbit und zeigt normale Bürger als Astronauten. Im Film heißt es: „A second golden age of space has quietly dawned on us, with new hope for humanity as a spacefaring species. In the quest to make human spaceflight accessible within in a decade, not a century, and ultimately affordable to ordinary citizens ...“. „der Welt-raum erschwinglich für gewöhnliche Bürger“ ist eine Revolution. Was in Europa immer noch erklärungsbedürftig ist – mit mäßigem Erfolg – wird in den USA bereits in Filmen in Freizeitparks gezeigt und verstanden.

Die Zukunft ist heute

Mit dem Space Transport System des Starships, das in Serienfertigung gebaut wird, wiederverwendbar, Stahlbauweise, bis zu 150 Tonnen Nutzlastkapazität, kostengünstiger Sauerstoff-Methan-Antrieb, sollen die Transportkosten auf 100 USD / kg und tiefer fallen und damit für alle Wirtschaftszweige erreichbar werden. Gleichzeitig entstehen mit den neuen privaten und

ebenfalls um eine Größenordnung günstigeren Space Stations (z. B. den Starlab-Stationen von Airbus, Lockheed und Voyager Space) ausreichende orbitale Kapazitäten. Die Herstellung des vom Volumen her im Vergleich zur ISS nur halb so großen Starlab wird deutlich weniger kosten, als nur schon der Betrieb der ISS für ein einziges Jahr. Die Größenordnungen sind gewaltig. Bald kann das enorme Wissen, das dank der ISS seit Jahrzehnten entstanden ist, nun in Anwendungen, in Produkte umgesetzt werden. Produkte, die in Schwerelosigkeit einfacher, günstiger, besser und zuverlässiger als auf der Erde herstellbar sind, wie Halbleiter, Glasfaser, aber vor allem auch Produkte der Biomedizin wie Medikamente, menschliche Gewebe aus Stammzellen für Transplantationen oder Tumor-Organoiden für die Präzisionsmedizin. Viele Ökonomen rechnen mit einer neuen industriellen Revolution im erdnahen Orbit gegen Ende dieses Jahrzehntes. Die günstige Nutzung wird auch die weitere Forschung und Entwicklung antreiben. Ein Boost an orbitalen Technologien und Nutzungen ist zu erwarten. So steht die orbitale Raumfahrt

am Ende dieses Jahrzehntes vor einem ähnlich großen Sprung wie die Luftfahrt vor etwa 100 Jahren, als sie sich innerhalb von 20 Jahren aus dem Experimentalstadium zu einem regulären Transportmittel in Serienfertigung entwickelte.

Neue Zusammenarbeiten entstehen

Vor uns liegt nun eine Epoche der Befreiung und Demokratisierung der Raumfahrt. Durch die massiv fallenden Kosten wird der untere Erdorbit allen Ländern zugänglich werden, großen wie kleinen, reicheren und ärmeren. Alle werden vom Nutzen des Weltraums profitieren. Unsere Kinder werden mit einem Verständnis für den Weltraum aufwachsen, wie wir heutzutage mit dem Internet.

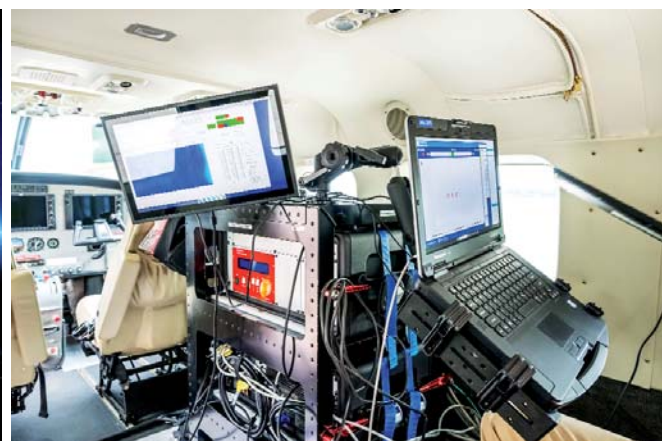
Voraussetzung dazu sind ausreichende Produktions- und Transportkapazitäten zu wirtschaftlich angemessenen Preisen und ein effizienter Wissenstransfer von den Forschungseinrichtungen in die Anwendung. Der Kanton Zürich hat diese Entwicklungen erkannt und «Space» mit dem Regierungsratsbeschluss vom 10. April 2024 (RRB Nr. 372/2024) als eines der drei Innovations-Leuchtturmprojekte des



Testung des CubeSat SAGE auf der 6th Swiss Parabolic Flight Campaign in Dübendorf, 3.v.r.: Rabea Rogge, Crew Dragon Astronaut (Fram2 Mission). Foto: R. Sablotny



Weltweit schließen sich Universitäten und Einrichtungen zu Verbänden zusammen, um sich auf die Space Economy vorzubereiten, so z.B. das 2024 in Florida gegründete C-STARS Center. Foto: C-STARS



Erdbeobachtung ist ein wesentlicher Schwerpunkt des UZH Space Hub. Der Flugplatz Dübendorf ist ideal für Airborne Test Missions. Foto: R. Sablotny

Kantons definiert. Leuchtturmprojekte sind wegweisende Initiativen, die eine nationale und internationale Strahlkraft für den Innovationsstandort Zürich haben und in einem Wirtschaftszweig eine nachhaltige Wirkung erzielen. Auch hat das Fürstentum Liechtenstein als erstes deutschsprachiges Land am 5. Oktober 2023 ein Weltraumgesetz erlassen und seit 2024 eine Abteilung Space Affairs bei der Landesverwaltung etabliert. Liechtenstein analysiert die wirtschaftlichen Chancen und Potenziale im Weltraum genau und trifft Vorbereitungen zur Nutzung der New Space Economy zum Wohle des Landes und seiner Bürger. In den USA haben sich am 24. Juli 2024 vier Universitäten (University of Florida, Florida Agriculture Mechanical University, Embry-Riddle Aeronautical University, Florida Institute of Technology) und eine universitätsnahe non-profit Organisation (Oak Ridge Associated Universities ORAU) am Standort Central Florida sowie die National Science Foundation (NSF) zum Center for

Science, Technology and Advanced Research in Space (C-STARS) unter der Führung der University of Florida zusammengeschlossen. Ziel von C-STARS ist die industrielle Nutzung des erdnahen Orbits mit den Schwerpunkten Pharma, Medizin, Elektronik und Bioenergy Systems. Neben Forschung, Anwendung und Kommerzialisierung geht es in diesem Verbund auch wesentlich um akademische und berufsbegleitende Aus- und Weiterbildung für den Space-Sektor.

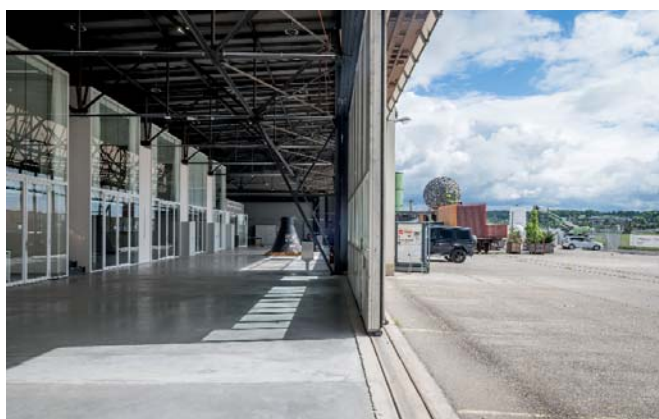
Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein

Mit den rasanten internationalen Entwicklungen hat sich 2024 das Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein formiert, ein neues, international orientiertes regionales Zentrum, das von einer breiten Koalition aus akademischen und industriellen Partnern aus der Deutschschweiz und Liechtenstein getragen wird. Die strategischen Ziele des Zentrums um-

fassen die Förderung der Nutzung von Luft- und Raumfahrt in der Schweiz und Liechtenstein, die Nutzbarmachung von Forschungserfolgen für die Gesellschaft und die Wirtschaft sowie die Positionierung der Region in der globalen Space Economy.

Das Center führt die folgenden Luft- und Raumfahrtbereiche zusammen:

- Innovation Cluster Space and Aviation der Universität Zürich (UZH Space Hub)
- Center for Aviation and Space Competence der Universität St. Gallen (CFAC-HSG)
- National Center for Biomedical Research in Space der Hochschule Luzern (NCBRS-HSLU)
- Swiss SkyLab Foundation als Civil Research Flight Facility am Flugplatz Dübendorf
- Fliegerärztliches Institut der Schweizer Luftwaffe (FAI)
- Landesverwaltung des Fürstentums Liechtenstein
- Private Universität im Fürstentum Liechtenstein (UFL)



Hangar 4 des UZH Space Hub mit Biolaboren, Werkstätten, Büros und Pistenzugang. Eröffnung am 24.9. 2024: v.l.n.r. Prof. Dr. Michael Schaeppman (UZH Präsident), Ulrich Kübler (Airbus DS), Prof. Dr. Dr. Oliver Ullrich (Direktor UZH Space Hub), Mohit Sharma (CFO Starlab), Silvia Steiner (Bildungsdirektorin Kanton Zürich), Carmen Walker-Späh (Volkswirtschaftsdirektorin Kanton Zürich), Peter Bodmer (Präsident Stiftung Innovationspark), Michael Boss (Airbus DS). Fotos: R. Sablotny

Das Center for Space and Aviation wurde am 26. Juni 2024 als eidgenössisch beaufsichtigte Stiftung gegründet, die als Dachstruktur Zusammenarbeitverträge mit allen Partnerinstitutionen geschlossen hat. Das Center repräsentiert eine breite Koalition in komplementären Forschungs-, Lehr-, Innovations- und Nutzungsbereichen bereits etablierter Einrichtungen in der Deutschschweiz und Liechtenstein und ist auf die New Space Economy im erdnahen Orbit (Low Earth Orbit, LEO) ausgerichtet. Die Zusammenarbeit und der Grundkonsens aller Partner stehen im Vordergrund. Es ist eine vertragliche Willensgemeinschaft unabhängiger und freier Partner. Alle beteiligten Partner tragen durch In-kind-Beiträge und Infrastrukturen zum Betrieb des Centers bei. Das Direktorium und der Stiftungsrat setzt sich gleichberechtigt aus allen Partnerinstitutionen zusammen. Die Zersplitterung des Space Sektors in der Deutsch-Schweiz wurde hierdurch überwunden und die Space Bereiche unter einem Dach in einer gemeinsamen Struktur für nationale und internationale akademische und industrielle Zusammenarbeit vereint.

Strategische Ziele

Die strategischen Ziele des Center for Space and Aviation orientieren sich am Regierungsratsbeschluss zum Bereich Space als kantonales Leuchtturmprojekt (RRB-2024-372) mit nationaler und internationaler Strahlkraft und wirtschaftlich nachhaltiger Wirkung, sowie am Synthesebericht Bund, Kanton, Gemeinden (Gebietsentwicklung Flugplatz Dübendorf, 2021), der die inhaltliche Grundlage zum Kantonsratsbeschluss vom 28. November 2022 zum Innovationspark Zürich legte. Diese Beschlüsse haben lange Zeithorizonte und sind robust und langfristig angelegt. Als Ziele sind benannt:

- Zugang zur Space Economy für Forschungseinrichtungen und Industrie
- Triebkraft für Forschung, Technik und Innovation
- Fokussierung auf die erdnahe orbitale Economy
- Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Industrie



Mondgestein von Apollo 11, 1969 und Apollo 17, 1972 als Dank der NASA an Liechtenstein für die Schutzbeschichtung der Apollo-Raumschiffe (durch die Balzers AG, heute Teil der Oerlikon AG).



Der Flugplatz Dübendorf ist geeignet für Operationen größerer Flugzeuge, wie der A310 ZERO-G für Parabelflüge. Fotos: R. Sablotny

- Schaffung eines Umfeldes für Start-ups
- Positionierung des Standorts
- Forschungsflüge aus dem Bereich Green Aviation (z.B. im EU-Projekt DYN-MARS, Dynamic Management of Aircraft Configuration and Route Structures)

Diese strategischen Ziele werden wie folgt umgesetzt:

1. Etablierung einer Civil Research Flight Facility auf dem Flugplatzgelände Dübendorf als zentrale Drehschreibe für Forschung und Entwicklung in der Luft- und Raumfahrt

Folgende Tätigkeiten sollen im Rahmen der Civil Research Flight Facility etabliert werden:

- Swiss Parabolic Flight Program mit den Forschungsflugzeugen Airbus A310 (Novespace, Frankreich), Cessna Citation II (NLR, Niederlande) und weiteren Flugzeugen
- Forschungsflüge mit Kleinflugzeugen (z. B. für Erd- und Atmosphärenbeobachtung)

- Testflüge zur Erprobung von Instrumenten, Komponenten oder Subsystemen für die Raumfahrt
- Forschungsflüge auf dem Forschungsgebiet Menschliche Leistungsfähigkeit in der Aviatik

In einer kommenden Ausbauphase kann die Civil Research Flight Facility des Centers mit den für die New Space Stations zuständigen Firmen Zusammenarbeiten eingehen und ein vollumfängliches Forschungs- und Testprogramm für diejenigen Technologien, Anwendungen und Prozesse durchführen, die später auf den New Space Stations orbital eingesetzt werden (z. B. Produktionsgeräte und -ma-



Cessna Citation II (PH-LAB) der NLR in Hangar des Air Force Centers, 6th Swiss Parabolic Flight Campaign, Foto: R. Sablotny

schinen, Bioreaktoren, Instrumente zur Steuerung und Qualitätskontrolle, manuelle Prozessabläufe in Schwerelosigkeit).

2. Etablierung einer multidisziplinären Fort- und Weiterbildung auf dem Gebiet «Space»



Private Universität im Fürstentum Liechtenstein (UFL).
Foto: UFL

Die Möglichkeit einer berufsbegleitenden akademischen Weiterqualifikation ist für das gesamte Ökosystem des Center for Space and Aviation von herausragender Wichtigkeit. Neu in dem Gebiet «Space» arbeitende Firmen und Personen benötigen eine qualitativ hochstehende und interdisziplinäre Weiterbildung in den Grundlagen des orbitalen Wirtschaftsraumes sowie zu den Bedingungen, Regulationen und den Methoden der Nutzung des Welt- raumes. Die Expertisen und praktischen Erfahrungen der HSG, der HSLU, der UZH und der UFL – die zahlreiche orbitale, suborbitale und Parabelflug- missionen umfassen – sollen in neue Aus- und Weiterbildungsprogramme in Form von CAS/MAS-Studiengängen einfließen. Im Sinne einer interdisziplinären Integration des Gebietes Space

in die akademischen Fächergruppen sollen Module zum Thema Space breit in verschiedenen Studiengängen zum Einsatz kommen. Dieser Ansatz ist komplementär zu dem im Herbst 2024 neu eingeführten spezialisierten "Master in Space Systems" der ETH. In Zusammenarbeit zwischen dem Fliegerärztlichen Institut der Schweizer Luftwaffe (FAI), dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) und dem neu gegründeten Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin an der Universität Zürich werden auch neue Fortbildungskapazitäten für Fliegerärztinnen und -ärzte geschaffen und durch Einführung von CAS-Kursen an der UFL in Space Medicine / Aerospace Medicine ergänzt.

3. Nutzbarmachung innovativer Forschung in der Luft- und Raumfahrt für Gesellschaft und Wirtschaft

Die Forschung des Centers for Space and Aviation ist interdisziplinär und translational angelegt und orientiert sich an der angewandten Forschung. Dazu gehören folgende Bereiche:

- Businesspläne und volkswirtschaftliche Einschätzungen und Strategien zur Space Economy
- Konzepte und Analysen zur aviatischen Nutzung des Flugplatzareals Dübendorf
- Identifikation und Priorisierung medizinischer Anwendungsgebiete für orbitale Produkte
- Prinzipien und Verfahren zur biotechnologischen Produktion in Schwerelosigkeit
- Monitoring- und Qualitätskontrollparameter für die biotechnologische Produktion in Schwerelosigkeit
- Entwicklung von Biomarkern und Biosensoren zur Gesundheits- und Umweltüberwachung
- Entwicklung und Testung von Bioreaktoren zur Nutzung in Schwerelosigkeit

4. Partnerschaften mit der globalen Raumfahrtindustrie und Nutzung der New Space Stations

Das Center for Space and Aviation hat die Stärke, zu einem Treiber für die Etablierung eines Hubs der New Space Economy in Mitteleuropa zu werden. Dieser Hub soll Forschung, Entwick-



Hypoxie-Training und Erprobung neuer Verfahren in der Unterdruckkammer des FAI der Luftwaffe.
Foto: VBS



Axiom Space Station; Foto: Axiom Space

lung, Testung, Produktion, Handel und Logistik im Bereich der Raumfahrt vereinen. Um dieses Ziel zu erreichen, sind in den Jahren 2024–2028 folgende Schritte geplant:

- Analyse und Erstellung von Businessplänen zur New Space Economy, einschließlich globaler Handelsrouten als strategische Entscheidungs- und Handlungsgrundlage
 - Konzepterstellung für den Logistikflugbetrieb von Dübendorf in das europäische Ausland und zu den Spaceports in Florida
 - Aufbau von Partnerschaften mit der Biotech- und pharmazeutischen Industrie in der Region hinsichtlich Entwicklungs- und Produktionsmethoden in der Schwerelosigkeit
 - Fachliche Unterstützung des Banking- und Finance-Sektors zur Positionierung in der Space Economy
- Diese Schritte dienen dem Ziel, die Re-

gion zu einem «Space Valley» zu entwickeln – einer räumlich nahen und verzahnten Forschungs-, Innovations- und Produktionslandschaft, die eine zentrale Rolle in der globalen Space Economy einnehmen kann.

Kommerzielle Space Stations erfordern für den Erfolg eine integrative Einbindung in bodenbasierte Ökosysteme und Wertschöpfungsketten. So dient der George Washington Carver Science Park am Ohio State Aerospace and Air Transportation Campus und dem Universitäts-eigenen Ohio State University Airport als terrestrische Einrichtung des Starlab Systems. Der Park bietet kommerziellen und akademischen Nutzern verschiedene Laboreinrichtungen, darunter Biologie, Materialwissenschaften und Agrartechnologie, und fördert die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie. Das Starlab-System beruht auf dem

Konzept voll-assemblierter Starts mit dem Starship ohne Montagearbeiten im Orbit, Serienfertigung und einer Nutzungsdauer von 30 Jahren. Das Starlab Joint Venture besteht aus Voyager Space, Airbus, Mitsubishi Corporation und MDA Space. Starlab Space hat strategische Partnerschaften mit Northrop Grumman und Palantir Technologies, und einen Launchvertrag mit SpaceX.

Das Konzept von Axiom Space beruht zunächst auf der Erweiterung der Internationalen Raumstation (ISS) mit eigenen Modulen ab Ende 2026, darunter ein Forschungs- und Produktionsmodul sowie ein Wohnmodul. Nach dem Ende der ISS sollen diese abgekoppelt und als eigenständige Raumstation betrieben werden. Axiom Space arbeitet mit Thales Alenia Space zusammen, sowie mit Space X für Crew-Transporte zur ISS. Auch das "Orbital Reef" System von Blue Origin und Sierra Space ist modular aufgebaut und versteht sich als "Business Park in Space" mit gemischter Nutzung und Weltraumtourismus. Zu den Partnern zählen Boeing, Redwire Space, und die Arizona State University.

Forschung und Praxis

Das neu gegründete Center of Space and Aviation in der Greater Zurich Area und Liechtenstein wird ein wichtiges Zentrum für Innovation, Forschung und Bildung in der Luft- und Raumfahrt. Mit einer starken Koalition aus über 50 international renom-



Aufstartstufe: Umbau Hangar 1-4 und Nutzung durch den UZH Space Hub (Luft- und Raumfahrt) und die ETH Zürich (Robotik und Mobilität) und ihren industriellen Partnern, Erweiterung der aktuellen Hangarnutzung durch ein Baufeld mit 9 Gebäuden, Baubeginn 2026. Foto: GEFD, Kanton ZH



BIOTESC (Biotechnology Space Support Center) ist ein Bodenzentrum der HSLU, das im Auftrag der ESA arbeitet und Vorbereitung, Durchführung und Analyse von Weltraumexperimenten aus dem Bereich der Bio- und Informationstechnologie unterstützt. Foto: HSLU

mierten Expertenteams mit gewaltiger Praxiserfahrung vereint dieses Zentrum zentrale Akteure aus der Schweiz und Liechtenstein, die jahrzehntelange Betriebserfahrung und hochwertige Infrastruktur einbringen, darunter ein Flugprogramm und ein Flugplatz. Das im Center zusammengeschlossene Spacebezogene Forschungs- und Entwicklungsvolumen beträgt etwa 1 Milliarde CHF. Vier angesehene Universitäten, darunter die Universität Zürich, die Universität St. Gallen, die Hochschule Luzern und die Private Universität Liechtenstein, bieten erstklassige Infrastrukturen und Innovati-

ons- und Bildungsprogramme. Unterstützt durch die Regierungen des Kantons Zürich und des Fürstentums Liechtenstein und mit der Schweizer Armee und Luftwaffe als Partner hat das Center auch eine internationale Präsenz mit einem Standort am Kennedy Space Center in Florida, USA, und schafft so eine starke Verbindung zwischen der Schweiz, Liechtenstein und der globalen Raumfahrtgemeinschaft.

Von der Region Zürich bis ins Rheintal

Dübendorf und sein Switzerland Innovation Park Zurich definieren einen physischen und virtuellen Knotenpunkt für

eine Vielzahl von Technologiebranchen und unterstützenden Ökosystemen im Umkreis von 50 Meilen und nur 10 Minuten von der Zürcher Innenstadt entfernt. Das Flugplatzsystem ermöglicht wirtschaftliche Brücken und Handelsrouten zwischen Europa und den USA für die New Space Economy.

Das Space Valley

Die gesamte Region von der Greater Zurich Area bis ins Rheintal bieten hervorragende Bedingungen für die Infrastruktur und Wertschöpfungsketten der New Space Economy und der New Space Stations und aufgrund



Zielbild 2050: Der Flugplatz Dübendorf ist die größte Landreserve im Kanton Zürich. Für eine nachhaltige und ganzheitliche Entwicklung dieser einmaligen Fläche ziehen Bund, Kanton Zürich und die drei Anliegergemeinden an einem Strick. Das Flugplatzareal soll für die Bevölkerung erschlossen, für Innovation, Forschung und Arbeitsplätze genutzt und die bestehende aviatische Infrastruktur gesichert werden. Foto und Text: GEFD, Kanton ZH



Eingangsbereich des Air Force Centers am Militärflugplatz Dübendorf. Es besteht aus dem Flieger-Flab-Museum mit Exponaten der Schweizer Militäraviatik und Fliegerabwehr sowie zivilaviatischen Betrieben. Foto: R. Sablotny

der bei den Bürgerinnen und Bürgern breit abgestützten Strategien Jahrzehnte an politischer Planungssicherheit. Der Begriff "Valley" kommt von der geographischen Lage der Wirtschaftsregion, die von den Urner, Schwyzer, Glarner und Appenzeller Alpen begrenzt ist und auch die Bodensee-Region mit Teilen Baden-Württembergs und Bayern und Vorarlberg in Österreich umfasst. Diese Region ist bestens für die New Space Economy aufgestellt, da sie Standortvorteile mitbringt, die in ihrer Kombination einzigartig sind, und die hervorragende Position der Schweiz im weltweiten Standortvergleich unterstreicht:

- Seit 2011 Platz 1 im Global Innovation Index
- Etablierter Austausch zwischen akademischen Institutionen und der Privatwirtschaft
- Platz 1 im Talent-Index (INSEAD

Global Talent Competitiveness Index, IMD World Talent Ranking).

- Platz 1 im Human Freedom Index (Fraser Institute 2023)
- Platz 1 im Industriestandort-Index (Institut der deutschen Wirtschaft 2021)
- Platz 1 im WEF Global Competitiveness Report
- Platz 2 im IMD World Competitiveness Ranking
- Politische Stabilität und Neutralität
- Pragmatische Regulierungen und service-orientierte Verwaltungen
- Hervorragende Infrastruktur
- Zürich ist eine internationale, tolerante und multikulturelle Stadt (über 30 % der Einwohner von Zürich sind keine Schweizer Bürger)
- Englisch ist die am häufigsten verwendete nichtnationale Sprache in der Schweiz, die fast die Hälfte der Bevölkerung regelmäßig nutzt.
- Die Greater Zurich Area ist führend

in jenen Wirtschaftssektoren, die in den nächsten Jahren am meisten von der Produktion in niedrigen Erdumlaufbahnen profitieren: Biotechnologie, Medizintechnik, Pharmazie, Gesundheitswesen und Halbleiter. Allein im BioTech/MedTech-Bereich gibt es 1.750 Firmen mit 84.000 Angestellten und ein Annual Revenue von 27,6 Milliarden CHF.

Im Space Valley bietet Liechtenstein in der Space Economy weitere einzigartige Standortvorteile, die eine strategische Positionierung im europäischen Raum ermöglichen. Durch seine geographische Lage im Herzen Europas und die Nähe zu florierenden Weltraumzentren wie der Bodensee-Region, München und Zürich, ist das Land hervorragend vernetzt. Die Zollunion mit der Schweiz und die Mitgliedschaft im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) sichern zudem den Zugang zu zwei bedeutenden Wirt-



In Dübendorf können Frachtflugzeuge wie die A330 oder die B747 operieren. Damit sind direkte transkontinentale Handels- und Logistikflüge zu den Spaceports in den USA möglich. Foto: VBS

schaftsgebieten. Liechtenstein zeichnet sich durch eine innovative und unternehmerische Wirtschaft aus, mit Großunternehmen und KMUs, die Kompetenzen in Schlüsselbereichen wie Digitalisierung und Technologieentwicklung aufweisen. Ein wettbewerbsfähiges Steuersystem bietet international tätigen Unternehmen Stabilität und Planungssicherheit. Die flexible und weltraumerfahrene Verwaltung ermöglicht effiziente Prozesse und schnelle Genehmigungsverfahren durch das Weltraumgesetz, wodurch ein attraktives Umfeld für Unternehmen im Weltraumsektor entsteht.

Das neue «Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein» ist eine integrierte Struktur, in der sich Know-how und Erfahrung in allen aktuellen und zukünftigen Nutzungsgebieten von Space, in Business and Management, in den Space betreffenden Rechtsgebieten und Regularien,








einschließlich Aviatik und Flight Operations, zusammenfinden. Das neue "Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein" soll – gemeinsam mit seinen nationalen und internationalen Partnern – das volle Potenzial der New Space Economy für die Region nutzbar machen.

Prof. mult. Dr. Dr. Oliver Ullrich ist Direktor des Centers for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein, Direktor des Innovationsclusters Space and Aviation der Universität Zürich (UZH Space Hub), Ambassador der Greater Zurich Area, ordentlicher Professor an der Universität Zürich, spezialisiert in Anatomie, Zellbiologie, Immunologie und Luft- und Raumfahrtmedizin.

Er ist außerdem Professor für Raumfahrtmedizin an der EAH Jena (Deutschland), Professor für Weltraumbiotechnologie (Universität Magdeburg, Deutschland), BIT Adjunct Professor (Beijing Institute of Technology, BIT, China), gewähltes Akademiemitglied der International Academy of Astronautics, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrtmedizin, Präsident der Swiss

SkyLab Foundation und Initiator und Leiter des Schweizer Parabelflugprogramms. Er ist Träger mehrerer nationaler und internationaler Forschungs- und Lehrpreise und verfügt über 20 Jahre Erfahrung als wissenschaftlicher Leiter von Parabelflug-, suborbitalen ballistischen Raketen- und ISS-Missionen im Rahmen der ESA- und NASA-Forschungsprogramme in den Space Life Sciences. Er hat ein Diplom in Theologie von der Päpstlichen Lateran-Universität (Rom/ Vatikan). Er setzt sich für Innovationen in der Raumfahrt ein, unterstützt aktiv das Unternehmertum und öffentlich-private Partnerschaften und ist Mitbegründer von erfolgreichen Start-up-Unternehmen. Seine gesammelte Missionserfahrung umfasst 18 Parabelflugmissionen, 9 suborbitale Missionen und 9 Orbitalmissionen. Er hat mehr als 1.200 Parabelflüge absolviert und war insgesamt mehr als 7 Stunden in der Schwerelosigkeit.

2023 verlieh ihm die International Academy of Astronautics den Annual Life Science Award, die höchste Auszeichnung in den Space Life Sciences.

Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein (Eidgenössische Stiftung)		Academic Education	Founder: Joachim and Stephanie Schoss
Research and Innovation	Infrastructure		
<p>Innovation Cluster Space and Aviation, University of Zurich (UZH Space Hub)</p>  <p>University of Zurich UZH Space Hub</p> <p>Center for Aviation and Space Competence, University St. Gallen (CFAC-HSG)</p>  <p>University of St. Gallen Center for Aviation and Space Competence</p> <p>Swiss SkyLab Foundation</p>  <p>Swiss Air Force Aeromedical Center (FAI)</p>  <p>Lucerne University of Applied Sciences and Arts (HSLU)</p>  <p>Private University in the Principality of Liechtenstein (UFL)</p>  <p>National Administration, Principality of Liechtenstein</p>  <p>AMT FÜR KOMMUNIKATION FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN</p>	<p>Earth Observation Space Life Sciences / Space Biotech Aerospace Medicine Astrophysics Autonomous Flying / Navigation Space in Philosophy / Theology Space in Film / Photography</p> <p>Aviation and Space Management Sustainable Aviation Consumer Behavior and Customer Value in Aviation Systemic (network) Space Economy</p> <p>Green Aviation Flight management systems Research Flight Platforms Flight Operations</p> <p>Human Performance in Aviation Aviation psychology Aerospace medicine procedures</p> <p>Space Life Sciences Tissue engineering Space Physiology Space bioreactor systems Space farming Space payload development</p> <p>Legal Sciences and Space Law Intellectual Property and Patent Law Laboratory Medicine</p> <p>Regulatory National and international radio frequency coordination and allocation, ITU processes, (International) Space Law, Space Sustainability, approval and/or regulatory monitoring of space activities, Electronic Communications, Cybersecurity</p>	<p>Hangar 4 @ IPZ Office space, seminar/meeting, biolabs Space Life Science Lab @ Space Florida Technopark Liechtenstein</p> <p>Civil Research Flight Facility e.g. A310 ZERO-G, A320 ATRA, Cessna Citation II, Air Ships</p> <p>Low-pressure chamber Medical testing facilities</p> <p>National Center for Biomedical Research @ Hangar 4, Microgravity simulators (RPM), Microgravity plant cultivation systems ESA User Support and Operations Center "BIOTESC"</p> <p>Laboratory Medicine Biolabs @ Hangar 4</p>	<p>Graduate Studies Space courses in various Bachelor and Master Programs and Doctorate supervision (various faculties)</p> <p>Postgraduate Studies Aviation: DAS Global Air Transport Management CAS Aviation Accountability, Safety, and Compliance Management CAS Sustainable Aviation Management Space for Business Program Aviation Management BA/MA Thesis supervision</p> <p>Graduate Studies Aerospace Medicine, Flight physiology Postgraduate Training Aerospace Medicine, Aviation Psychology, Aeromedical Examiner (AME)</p> <p>Graduate studies Engineering MSE Master Program Doctorate supervision</p> <p>Postgraduate Studies Aerospace CAS Space Law, CAS Space Biotech, CAS Aerospace Medicine Thesis Supervision: PhD Program</p>
<p>Services: Consulting, projects, studies, expert opinions, research, testing, hardware, products, quality control, regulatory processes</p>			

Ein visionärer Motor der New Space Economy

Von Prof. Dr. Elisabeth Stark, Vice President Research, University of Zurich



Mit einem Blick auf das, was der UZH Space Hub seit seiner Gründung erreicht hat, kann die Universität Zürich durchaus stolz sein. Was 2018 als visionäres Projekt begann, ist heute ein international bekannter Player für Innovation und Fortschritt im Weltraumsektor. So wurde der einst lokale Innovationscluster im SpaceTech Analytics Report 2021 bereits als einer der 28 weltweit bedeutendsten Hubs gewürdigt. Seit September 2024 hat der Space Hub seine Heimat im Switzerland Innovation Park Zürich (IPZ, dort im umgebauten Hangar 4) gefunden und steht dort strategisch exzellent positioniert

da, um eine neue Ära einzuläuten, in der die Universität Zürich und die Greater Zurich Area einen Dreh- und Angelpunkt im weltweiten Space Ecosystem bilden werden.

Die Bedeutung des UZH Space Hubs zeigt sich nicht nur in hochkarätigen Partnerschaften, wie etwa mit Airbus DS, sondern auch in preisgekrönten Technologien. Von Earth Observation und Space Life Sciences bis hin zu Astrophysik, Green Aviation und Aerospace Medicine: Der UZH Space Hub ist in den Schlüsselfeldern der Luft- und Raumfahrt national und international erfolgreich und sichtbar. Zusammen mit der Swiss SkyLab Foundation wurde ein umfangreiches ziviles Forschungsflugprogramm in Dübendorf aufgebaut, das seit 2016 als Startpunkt für die Entwicklung und Erprobung neuer Luft- und Raumfahrttechnologien dient.

Als Prorektorin für Forschung, Nachwuchs und Innovation der Universität Zürich ist es mir eine Ehre und Freude, Teil dieses wegweisenden Projekts zu sein, das die Grenzen des Machbaren im erdnahen Orbit neu definiert.

Die Gründung des Center for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein legt den Grundstein für eine nachhaltige und integrative Nutzung des unteren Erdorbits aus unserem Kanton heraus.

Das Jahr 2030 markiert das Ende der ISS, doch der Übergang in eine neue Ära privater Raumstationen eröffnet schier grenzenlose Möglichkeiten. Das Potenzial für wissenschaftliche Forschung und industrielle Produktion im Weltraum ist immens: Pharmazeutika, innovative Materialien und biomedizinische Technologien – all das wird im Orbit Realität, und in diesen Bereichen ist die Universität Zürich forschungs- und innovationsstark.

Der UZH Space Hub und das Center for Space and Aviation bilden weit mehr als eine schlichte Forschungskoooperation – sie haben die Vision und Mission, durch die enge Zusammenarbeit zahlreicher Partner und Institutionen die New Space Economy für kommende Generationen an vorderster Front mitzugestalten.

Der UZH Space Hub: Flügel für die Forschung

Von Prof. mult. Dr. Dr. Oliver Ullrich Director UZH Space Hub, University of Zurich



Der UZH Space Hub wurde im Jahr 2018 als Innovationscluster der Universität Zürich (UZH) durch Professor Michael Schaeppman, damals Prorektor für Forschung (heute Rektor der UZH) und von mir und meinem Team aufgebaut. Seitdem hat sich der UZH Space Hub zu einem beeindruckenden Zentrum für Raumfahrt- und Luftfahrtinnovation entwickelt. Mit einem Kern aus 35 engagierten Forschungsgruppen deckt der UZH Space Hub zentrale Themenfelder wie Erdbeobachtung, Space Life Sciences, Luft- und Raumfahrtmedizin, Astrophysik sowie die Zukunft der Luft-

fahrt (autonomes Fliegen und Green Aviation) ab. Diese Schwerpunkte machen ihn national wie international zu einem Leuchtturm der Wissenschaft und Innovation. In Zusammenarbeit mit der Swiss SkyLab Foundation hat der UZH Space Hub seit 2016 ein einzigartiges ziviles Forschungsflugprogramm in Dübendorf aufgebaut. Mit preisgekrönten technologischen Entwicklungen, darunter der Orbital Reef Innovation Award, und hochkarätigen Partnerschaften – etwa mit Airbus Defence and Space und der NASA und ESA – hat der UZH Space Hub Maßstäbe gesetzt. Er verbindet exzellente Forschung mit industrieller Innovation und schafft damit eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Ein bedeutender Meilenstein in der Entwicklung des Hubs ist die Ansiedlung im Switzerland Innovation Park Zurich im Hangar 4 im September 2024. Damit tritt der UZH Space Hub in eine neue Ära ein: als etablierte, regional verankerte Institution mit globaler

Ausrichtung. Diese Entwicklung unterstreicht seine Rolle als Treiber des kantonalen Flagship-Projekts «Switzerland Innovation Park Zurich» und als Impulsgeber für die Wertschöpfung in der Greater Zurich Area. Die Verankerung des UZH Space Hub im Switzerland Innovation Park Zurich ist bis mindestens 2043 gesichert und fügt sich nahtlos in das «Zielbild 2050» für das Flugplatzareal Dübendorf ein, wie im «Flight Plan»-Synthesebericht skizziert. Der UZH Space Hub ist nicht nur ein Symbol für die Exzellenz der Universität Zürich, sondern auch ein Hoffnungsträger für die Raumfahrt und Luftfahrt als Treiber wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Fortschritte.

Mehr über die Arbeit des UZH Space Hub kann in den Ausgaben 129/130 (Heft 4/5, 2023) und 132 (Heft 2/2024) nachgelesen werden.

Universität St. Gallen, Center for Aviation and Space Competence (HSG-CFAC)

Von Dr. Andreas Wittmer, Managing Director CFAC-HSG



Das Center for Aviation and Space Competence (CFAC) an der Universität St. Gallen ist eine führende Schweizer Institution, die sich der Förderung von Wissen, Innovation und Bildung in den Bereichen Luft- und Raumfahrt widmet. Mit einem interdisziplinären Ansatz verknüpft das CFAC akademische Expertise mit der Industrie, um aktuelle Herausforderungen zu bewältigen und Chancen im sich rasch entwickelnden Raumfahrtsektor zu nutzen. Während die Luftfahrt nach wie vor einen wichtigen Schwerpunkt bildet, hat das CFAC in den vergangenen Jahren sein Engagement im Bereich der Raumfahrtforschung und -entwicklung erheblich ausgebaut und ist mittlerweile ein zentraler Akteur im Schweizer Raumfahrtökosystem.

Im Rahmen seiner Raumfahrtaktivitäten legt das CFAC besonderes Augenmerk auf Forschung und strategische Analysen, die sowohl staatliche als auch kommerzielle Interessen im Bereich der Raumfahrtinnovation und -nutzung unterstützen.

Das Zentrum führt fundierte Studien durch, die sich mit den wirtschaftlichen, politischen und managementbezogenen Aspekten der Raumfahrt befassen und Themen wie den Wandel der Raumfahrtindustrie, die Kommerzialisierung des Weltraums, Raumfahrtmanagement und die Auswirkungen der Raumfahrtaktivitäten auf nachhaltige Entwicklung behandeln. Angesichts des Übergangs der Raumfahrt von staatlich geführten Initiativen hin zu einem dynamischen kommerziellen Markt trägt die Forschung des CFAC dazu bei, diesen Wandel zu verstehen und nachhaltige, verantwortungsbewusste Praktiken in der Branche zu fördern.

Ein besonderes Augenmerk richtet das CFAC auf den Bereich „NewSpace“ – eine innovative Bewegung, die durch das Engagement des Privatsektors und disruptive Technologien geprägt ist und Raumfahrt sowie den Zugang dazu neu definiert. Die Forschung des CFAC unterstützt sowohl aufstrebende Weltraumunternehmen als auch etablierte Akteure und bietet Einblicke in Marktpotenziale, Investitionslandschaften und technologische Innovationen. Durch die Zusammenarbeit mit Raumfahrtagenturen, Regierungsbehörden und Industriepartnern fördert das Zentrum strategische Diskussionen zu Themen wie Innovationspolitik für die europäische Luft- und Raumfahrt sowie neue Methoden und Denkweisen im Sektor. Darüber hinaus übernimmt das CFAC

eine wichtige Rolle in der Ausbildung, indem es Studierende mit fundiertem Wissen zu Weltraumökonomie, Management und Politik ausstattet. Durch spezialisierte Kurse, Seminare, Workshops und Weiterbildungsangebote schlägt das Zentrum eine Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis und bereitet die nächste Generation von Raumfahrtexpertinnen und -experten vor. Die Dozierenden des Zentrums engagieren sich aktiv im Austausch mit Studierenden und Industrieexpertinnen und -experten, organisieren Konferenzen und tragen zur internationalen Diskussion über Raumfahrtfragen bei.

Zusätzlich fördert das CFAC die branchenübergreifende Zusammenarbeit und den Wissensaustausch durch die Organisation von Foren und die Veröffentlichung von Forschungsarbeiten, die die Verknüpfung der Raumfahrt mit anderen Bereichen wie Luft- und Raumfahrt, Verteidigung und Umweltüberwachung thematisieren.

Da der Weltraum weiterhin ein Wegbereiter für menschliche Innovation bleibt, steht das CFAC an der Universität St. Gallen an vorderster Front und leistet essenzielle Beiträge durch Einblicke, politische Empfehlungen und Bildungsressourcen, um eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Zukunft im Weltraum zu gestalten.



Hochschule Luzern, National Center for Biomedical Research in Space (HSLU-NCBRS)

Von Prof. Dr. Marcel Egli, Leiter des Instituts für Medizintechnik an der Hochschule Luzern und Leiter des Nationalen Zentrums für Biomedizinische Weltraumforschung



Rückenschmerzen kennen wir alle, doch dass auch Astronautinnen und Astronauten im All häufig davon betroffen sind, ist überraschend. Mehr als die Hälfte von ihnen klagt über starke Kreuzschmerzen, obwohl die Schwerkraft dort keine Last auf den Rücken ausübt. Weshalb dies so ist, untersucht das «Nationale Zentrum für Biomedizinische Weltraumforschung» der Hochschule Luzern (HSLU), das ebenfalls am Space Hub der Universität Zürich angesiedelt wird. Grundsätzlich fokussiert sich das Zentrum auf Fragen rund um den Einfluss der mechanischen Stimulation auf menschliches Gewebe wie beispielsweise Muskeln und Knorpeln. Werden die Muskeln in der Schwerelosigkeit nicht mehr genutzt, baut sich ihre Masse ab. Diesen Abbau gilt es für die künftigen bemannten Weltraummissionen mit geeigneten Massnahmen zu reduzieren oder ganz zu verhindern. Ein weiteres zentrales Ziel des Zentrums liegt darin, Lösungen anzubieten, wie Biomaterialien zur Herstellung von Produkten auf Monden oder Planeten bereitgestellt werden können. Dazu sollen künftig Weltraumbioreaktoren zum Einsatz kommen, in denen möglichst automatisch Mikroorganismen wie Algen, Bakterien oder Pilze gezüchtet werden. Ihre Biomasse kann, nach weiterer Prozessierung, als Ausgangsmaterial für beispielsweise den 3D-Druck genutzt werden. Planetare Stationen, wie sie dereinst auf dem Mond oder Mars entstehen



Schwerelosigkeitssimulator (Random Positioning Machine) des «Nationalen Zentrums für Biomedizinische Weltraumforschung», der eigens für die Langzeit-Kultivierung von Säugetierzellen und Gewebe gebaut wurde. Foto: HSLU

sollen, werden umso realistischer, je autonomer sie betrieben werden können. Das Zentrum forscht zudem an Möglichkeiten, wie und unter welchen Bedingungen Landwirtschaft auf dem Mond oder Mars betrieben werden kann. Hierzu finden Analogstudien mit Kulturpflanzen statt, die unter entsprechenden Umweltbedingungen angebaut werden.

Das «Nationale Zentrum für Biomedizinische Weltraumforschung» leistet nicht nur innovative Forschungsarbeit, sondern betreibt auch das «BIOTESC»-Zentrum der Europäischen Weltraumagentur ESA. Von hier aus werden biologische und biotechnologische Experimente im europäischen Weltraumlabor Columbus auf der Internationalen Raumstation (ISS) geplant, koordiniert und überwacht. Eine besondere Rolle spielt dabei der Weltrauminkubator «KUBIK», der mit rund 60 erfolgreichen Einsätzen auf der ISS einen entscheidenden Beitrag zur Erforschung von Leben und dessen Anpassung im All leistet.

Mit dem Standort des «Nationalen Zentrums für Biomedizinische Weltraumforschung» am Space Hub der Universität Zürich in Dübendorf kehren die biomedizinischen Weltraumforschungs-



Forschung der HSLU auf einer Schweizer Parabelfluggkampagne. Foto: R. Sablotny

aktivitäten in die Region ihres Ursprungs zurück. Bereits 1977 wurde an der ETH Zürich die «Space Biology Group» gegründet, aus der das heutige Zentrum hervorging. Seither wurden unzählige Experimente auf Parabelflügen, Höhenforschungsraketen, Satelliten und an Bord der ISS durchgeführt. Diese Arbeiten haben eine Vielzahl an neuen Erkenntnissen hervorgebracht und unser Verständnis der Auswirkungen von Schwerelosigkeit auf den menschlichen Körper erweitert. Die Forschungsergebnisse liefern somit wertvolle Einblicke in die Anpassungsfähigkeit des Menschen an die Raumflugumgebung und tragen so zum Fortschritt der Raumfahrtmedizin bei.

Schweizer Luftwaffe, Fliegerärztliches Institut (FAI)

Von Oberst Dr. Andres Kunz, Direktor Fliegerärztliches Institut, Schweizer Luftwaffe



Das Fliegerärztliche Institut der Luftwaffe, FAI, ist die fachärztliche Institution des Bundes auf den Gebieten der Flugmedizin und Flugpsychologie und damit gleichzeitig die operativ tätige Kompetenzstelle der Eidgenossenschaft auf diesen Gebieten. Das 1924, also vor 100 Jahren, gegründete Institut hat eine breite Palette an Aufgaben, welche in der Verordnung über das FAI definiert sind. Zu diesen Aufgaben gehören beispielsweise die Selektion, die ganzheitliche Betreuung und die Ausbildung des fliegenden und springenden Personals der Armee sowie das Sicherstellen des fliegerärztlichen Nachwuchses der Schweiz. Weiter bearbeitet das FAI alle flugmedizinischen und flugpsychologischen Fragestellungen wissenschaftlich wie auch in der

Praxis. Zudem wirkt es bei der Verbesserung der Flugsicherheit, bei der Flugunfallprävention und bei der Untersuchung von militärischen Flugunfällen mit. Das FAI ist das erste Aeromedical Center der Schweiz und erfüllt in diesem Zusammenhang nicht nur alle Aufgaben des zivilen Gesundheitswesens, sondern auch jene des BAZL, der EASA und der FAA. Als ein integraler Bestandteil der Luftwaffe nimmt das FAI an den Einsätzen im In- und Ausland teil.

Besonders die Selektion, Ausbildung und Betreuung des militärischen Personals setzen besondere Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich der Human Performance voraus. Als Beispiele können Sauerstoffmangel, höchste Beschleunigungen, räumliche Desorientierung, aber auch Arbeitskapazität, mentale Belastbarkeit und weitere Persönlichkeits- und Leistungsparameter genannt werden. Ein zentraler Aspekt ist bei allem auch stets das Zusammenwirken von Mensch und Maschine. Sämtliche Entwicklungen in der Luftwaffe – zum Beispiel die Einführung des F-35 – stellen auch eine Herausforderung für das Personal dar. Es ist die Aufgabe des FAI, diese Herausforderungen zu antizipieren, wissenschaftlich

zu bearbeiten und die daraus resultierenden Erkenntnisse in Selektion, Ausbildung und Betreuung einfließen zu lassen.

Um all diese Aufgaben umfassend, gleichzeitig aber auch effizient und effektiv wahrnehmen zu können, setzt das FAI konsequent auf die Nutzung des nationalen wie internationalen Potenzials und pflegt enge Kontakte zu allen relevanten Institutionen. Insbesondere besteht zwischen der Universität Zürich und der Luftwaffe seit vielen Jahren eine intensive und erfolgreiche Zusammenarbeit in Forschung und für die Entwicklung von Verfahren. Mit der Gründung des Centers for Space and Aviation wird diese Zusammenarbeit nicht nur verstärkt, sondern auf eine bisher kaum vorstellbare Ebene gehoben. Dies gilt besonders auch für den Bereich Space, welcher ab 2026 ein integraler Bestandteil der Luftwaffe sein wird. Denn auch in der Schweiz ist es so, dass die Bereiche Luft- und Raumfahrt zunehmend verschmelzen. Das FAI will sich und seine Erfahrungen mit einbringen, um die Entwicklung von Luft- und Raumfahrt zusammen mit seinen Partnern voranzutreiben.

Swiss SkyLab: Fliegende Innovation

Capt. Martin Gerber, M.Sc. ETH,

Mitglied des Stiftungsrates

Dr. Cora Thiel, Mitglied des Stiftungsrates



Der Forschungsflugbetrieb auf dem Militärflugplatz Dübendorf wurde und wird bisher weitgehend durch die SkyLab mit einer Vielzahl von Flugzeugtypen und -Nutzungen operationell durchgeführt. Die Swiss SkyLab Foundation konstituiert die Civil Research Flight Facility des Centers for Space and Aviation. Durch die Stiftung werden Forschungsflüge organisiert und operationell durchgeführt (z. B. das Swiss Parabolic Flight Program). Die aviatische Nutzung des Flugplatzgeländes für Forschung, Entwicklung und Wertschöpfung der Region gehört zu den entscheidenden Standortvorteilen des Centers for Space and Aviation. Diese ist aktuell auf der Basis von Art. 38 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt (Luftfahrtgesetz, LFG) möglich. Die Swiss SkyLab bildet die aviatische Brücke zwischen der Infrastruktur des Switzerland Innovationspark Zurich, wo sich das physische

Domizil der Swiss SkyLab befindet, zur Flugplatzinfrastruktur der Schweizer Luftwaffe und des zivilen Air Force Centers, wo die aviatische Nutzung von Hangars, Bodeninfrastrukturen und das operationelle Ground Handling möglich sind. Nationale und internationale Einrichtungen waren und sind Nutzer des bisherigen Forschungsflugbetriebes in Dübendorf und arbeiten an gemeinsamen Innovationsvorhaben bereits heute auf dem Flugplatzareal Dübendorf mit der Swiss SkyLab als Organisator von Forschungsflügen zusammen.

Die SkyLab führt auch selbst aviatische Forschung durch, insbesondere im Bereich der nachhaltigen Luftfahrt in europäischen Forschungsprogrammen (SESAR). Durch die aviatische Nutzung des Flugplatzes Dübendorf im Sinne eines Forschungs- und Testflugbetriebes kann sich Dübendorf als ziviles fliegeri-

sches Forschungs- und Testzentrum etablieren und Wertschöpfung für den Wirtschaftsstandort Zürich erbringen. Zusätzlich kann das Flugfeld neben Forschungs- und Testflügen auch für die wissenschaftliche Ausbildung im Bereich Aviatik und Space genutzt werden.

Die Swiss SkyLab fördert die wissenschaftliche, technologische und akademische Nutzung von Flugplattformen in der Schweiz. Hierbei unterstützt die Stiftung neben Forschung und Entwicklung auch Bildung, Weiterbildung und Nachwuchsförderung.

Die Stiftung verfolgt keinen Erwerbszweck und strebt keinen Gewinn an. Aufsichtsbehörde ist das Eidgenössische Departement des Innern in Bern. Die Swiss SkyLab ist wegen Verfolgung von öffentlichen Zwecken steuerbefreit.

Liechtenstein: Aufstrebender Partner der New Space Economy

Von Dr. Bianca Lins, LL.M., Leitung Fachbereich Weltraum, Amt für Kommunikation, Vaduz



Liechtenstein und das Weltall – eine faszinierende Verbindung, die auf historischen Errungenschaften aufbaut und heute neue Perspektiven eröffnet. Bereits zur Zeit der Apollo-11-Mission im Jahr 1969 spielte ein liechtensteinisches Unternehmen eine wichtige Rolle, indem es die Beschichtung der Helmvisiere für die Astronauten zur Verfügung stellte. Diese frühe Beteiligung spiegelt das Potenzial Liechtensteins wider, das heute in einem zunehmend komplexen Weltraumsektor weiterentwickelt wird.

In der Gegenwart hat sich die Weltraumindustrie von einem rein technologischen Feld zu einem umfassenden Wirtschaftsbereich entwickelt, der nicht nur den Bau von Trägerraketen und Satelliten umfasst, sondern auch weltraumgestützte Anwendungen hervorbringt, die Innovationen in zahlreichen Industrien anstoßen. Diese Technologien treiben die Digitalisierung etablierter Geschäftsmodelle voran, eröffnen neue Märkte und stärken die strategische Autonomie

und Widerstandsfähigkeit unserer Infrastrukturen und Gesellschaft.

Ein wichtiger Treiber dieses Wachstums ist der sogenannte New Space-Ansatz, der sich durch eine verstärkte Orientierung auf kommerzielle Kunden, private Investitionen und ein hohes Innovationstempo auszeichnet. Dabei wird der Weltraumsektor zunehmend mit klassischen Wirtschaftsbereichen wie der Digitalwirtschaft oder auch der Pharmaindustrie verknüpft. Die vielfältigen Anwendungen und Daten aus dem Weltraum fördern innovative Lösungen, die weit über den Sektor selbst hinausreichen.

Liechtenstein liegt geografisch im Herzen Europas, eingebettet in eine Region mit einer florierenden Weltraumindustrie – etwa in der Bodensee-Region, München und Zürich – und genießt durch die Zollunion mit der Schweiz sowie die Mitgliedschaft im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) Zugang zu bedeutenden Wirtschaftsräumen. Dieser Standortvorteil stärkt das Land als Hub für internationale Geschäftsbeziehungen und ermöglicht strategische Kooperationen in der Weltraumwirtschaft. Zudem baut Liechtenstein auf eine innovationsgetriebene Wirtschaft mit Unternehmen wie Hilti, Thyssenkrupp Steering und Oerlikon Balzers sowie einem starken Mittelstand und zwei Universitäten. Diese Akteure bringen spezialisierte Kompetenzen in

Digitalisierung und Hightech-Innovationen ein. Ein wettbewerbsfähiges Steuersystem und Doppelbesteuerungsabkommen mit zahlreichen Staaten bieten internationalen Unternehmen ein stabiles und planungssicheres Umfeld. Abgerundet wird dieses starke Fundament durch eine flexible Verwaltung und sorgfältig etablierte, effiziente Genehmigungsverfahren im Rahmen des Weltraumgesetzes.

Klare Regelungen für private Weltraumaktivitäten schaffen dabei Rechtssicherheit und begünstigen Investitionen in Forschung und Entwicklung.

In diesem Kontext wird Liechtenstein Partner des «Centers for Space and Aviation Switzerland and Liechtenstein». Diese Partnerschaft ermöglicht es dem Amt für Kommunikation als zuständige Behörde seine Expertise in Themen wie Genehmigung und Überwachung von Weltraumaktivitäten, Weltraummüll und Nachhaltigkeit, nationale und internationale Koordination und Zuweisung von Funkfrequenzen, elektronische Kommunikation, Cybersicherheit sowie Weltraumrecht einzubringen.

Durch diese Zusammenarbeit kann Liechtenstein seine Rolle als verlässlicher und zukunftsorientierter Partner in der globalen Weltraumwirtschaft weiter ausbauen und gezielt an den Entwicklungen im Weltraumsektor teilhaben.



Die Private Universität im Fürstentum Liechtenstein (UFL) ist eine Hochschule mit staatlicher Anerkennung und Promotionsrecht im Fürstentum. Sitz der Universität ist die südlich von Vaduz gelegene Gemeinde Triesen. Foto: UFL

Private Universität im Fürstentum Liechtenstein (UFL)

Von Dr. phil. Barbara Gant, Rektorin der Privaten Universität im Fürstentum Liechtenstein

Prof. Dr. Lorenz Risch, Institutsleitung am Institut für Labormedizin der Privaten Universität im Fürstentum Liechtenstein



Die Private Universität im Fürstentum Liechtenstein (UFL) ist ausgerichtet auf berufs begleitende Doktoratsstudiengänge und praxisorientierte Forschung. Mit den beiden Fakultäten – Medizinische-Wissenschaften und Rechtswissenschaften – und den drei Instituten, dem Institut für Labormedizin (ILM), dem Institut für translationale Medizin (ITM) und dem Institut für liechtensteinisches Recht und Rechtstheorie (ILRR), widmet sich die UFL wissenschaftlichen Fragen von internationaler und gesellschaftlicher Relevanz. Die enge Verzahnung von Lehre und Forschung prägt das Studenumfeld der UFL und sorgt dafür, dass Studierende und Forschende gleichermaßen von den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen profitieren.

Die Forschungsschwerpunkte Labormedizin und Translationale Medizin sind darauf ausgelegt, medizinische Forschungsergebnisse schneller in die klinische Praxis zu überführen und somit direkte Verbesserungen im Gesundheitswesen zu erreichen. Durch die Expertise in diesen Bereichen trägt die UFL auch zur Weiterentwicklung und Verbesserung der Gesundheitsüberwachung und Prävention bei, was ein zentraler Bestandteil ihrer Forschungstätigkeit ist. Dies ist besonders relevant, da sich die Forscherinnen und Forscher darauf konzentrieren, Antworten auf gesundheitliche Herausforderungen zu finden, die weltweit von Bedeutung sind.

Die Fakultät für Rechtswissenschaften der UFL verfolgt eine internationale Perspektive und wendet einen rechtsvergleichenden Ansatz an, um verschiedene Rechtssysteme zu analysieren und rechtliche Fragestellungen in einem globalen Kontext zu verstehen. Die Forschung an dieser Fakultät bezieht aktuelle gesellschaftliche und ethische Fragen mit ein und stellt sicher, dass das erarbeitete Wissen nicht nur akademisch wertvoll ist, sondern auch praktische Anwendung findet.

Mit der Gründung des Centers for Space and Aviation erschließt die UFL ein zukunftssträh-

tiges Forschungsfeld. Hier treffen technologische, medizinische und rechtliche Herausforderungen aufeinander, die durch interdisziplinäre Forschung neue Perspektiven für die Raumfahrt eröffnen. Das Center fokussiert sich darauf, durch die Zusammenarbeit mit den Fachleuten aus der Labormedizin, Translationale Medizin und Rechtswissenschaften innovative Lösungen zu entwickeln. Ein Schwerpunkt des Centers liegt auf Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten, die – wie es bei der UFL üblich ist – insbesondere für Berufstätige konzipiert sind und alle ansprechen, die sich intensiv mit den rechtlichen, technischen und gesundheitlichen Aspekten der Raumfahrt auseinandersetzen möchten. Studierende und Fachleute können hier wertvolle Einblicke in ein internationales und interdisziplinäres Umfeld gewinnen und ihre Kenntnisse auf globalem Niveau vertiefen.

Die UFL bringt durch das Center for Space and Aviation ihre wissenschaftliche Expertise in den internationalen Diskurs über die Chancen und Herausforderungen der modernen Raumfahrt ein und leistet so einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen und verantwortungsvollen Nutzung des Weltraums.



Die UFL forscht am Transport sensitiver medizinischer Proben mit Uncrewed Aerial Vehicle (UAV) als Alternative zu Fahrzeugen. Foto: MDPI, drones