

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Dr.ⁱⁿ Laura Bettiol



**FOTEC Forschungs- und
Technologietransfer GmbH
Viktor Kaplan-Straße 2
2700 Wiener Neustadt**

Vorstellung des Unternehmens

FOTEC ist ein Tochterunternehmen der Fachhochschule Wiener Neustadt und wurde 1998 gegründet. Unser interdisziplinäres Team führt industrielle und finanzierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch. Die Kernkompetenzen der FOTEC liegen in den Bereichen Konstruktion und Optimierung von Bauteilen, generative Fertigung, Softwareentwicklung, Aerospace Engineering und Projektmanagement. Neben Forschungsprojekten, die direkt von Industriepartner:innen initiiert werden, unterhält FOTEC eine Vielzahl von internationalen Kooperationen im Auftrag der EU, der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) oder der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG). Derzeit ist FOTEC die weltweit führende Institution, die diese Art von fortschrittlichen Triebwerken entwickelt, die auf der Field Emission Electric Propulsion-Technologie (FEPP) basieren.

Persönliches

Geboren: 08.11.1989, Montebelluna (Italien)
Sprachen: Italienisch (Muttersprache), Englisch (fließend), Deutsch und Französisch (Grundkenntnisse)
Interessen: Orchideen Sammlung, Reisen, Tauchen, Gartenarbeit

Ausbildung

11/2014 – 03/2018 Ph.D. in Space Sciences, Technologies and Measurements, Center of Studies and Activities for Space “G. Colombo”, Università degli Studi di Padova (Italien)
Titel der Abschlussarbeit: “Dynamics and control of highly flexible structures for aerospace applications”
06/2015 – 08/2015 Space Studies Program 2015, International Space University, Athens, Ohio, USA
01/2012 – 04/2014 Master, Aerospace Engineering, Università degli Studi di Padova (Italien)
09/2008 – 11/2011 Bachelor, Aerospace Engineering, Università degli Studi di Padova (Italien)

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Kurzbeschreibung der fachlichen Positionierung/Karriere

Nach meiner Promotion und dem Besuch der International Space University, die mir einen sehr breiten Überblick über verschiedene Aspekte der Raumfahrt verschaffte, wechselte ich meinen Fokus von hochflexiblen Strukturen auf elektrische Raumfahrtantriebe. Ich begann 2019 bei FOTEC als leitende Wissenschaftlerin zu arbeiten und unterstütze die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung und Verbesserung der elektrischen Antriebssysteme basierend auf Feldemission (FEED), um diese einsatzbereit für die Verwendung auf wissenschaftlichen und Erdbeobachtungssatelliten zu machen. Im Jahr 2020 übernahm ich die Verantwortung für mein erstes großes ESA-Projekt, und derzeit bin ich sowohl im Management als auch in Forschungsaktivitäten involviert, was meiner Meinung nach die perfekte Kombination ist, um sowohl das Laborgeschehen als auch die Organisation dahinter zu verstehen. Die ESA hat mehrere mögliche Antriebstechnologien ausgewählt, die als „Fine Control Thrusters“ verwendet werden sollen, welche kompetitiv weiterentwickelt und getestet werden sollen. Dies wird das größte Projekt, an dem ich in den nächsten Jahren beteiligt sein werde.

Berufslaufbahn

seit 03/2019	FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH <ul style="list-style-type: none">- Seit 01/2021: Aerospace Engineering (AE) Abteilungsleiter Stellvertreterin - Unterstützung der Leitung der Aktivitäten der AE Abteilung, Marketing- Seit 01/2020: Projektmanagerin – verantwortlich für mehrere geförderte Projekte durch ESA und FFG- Seit 03/2019: Senior Scientist - Forschung und Entwicklung im Bereich elektrischer Antriebssysteme; Testaktivitäten, Datenanalyse, Berichtslegung
06/2018 – 08/2018	International Space University, Illkirch-Graffenstaden (Frankreich) Academic Assistant während des Space Studies Program 2018 in Delft (Niederlande) – Organisation der Vorlesungen, Workshops und Prüfungen
04/2018 – 05/2018	Center of Studies and Activities for Space “G. Colombo”, Università degli Studi di Padova (Italien) Research Fellow – Mitarbeiterin bei der Entwicklung einer Software zur Untersuchung der Fragmentierung von Satelliten nach einer Hypergeschwindigkeitskollision mit Weltraummüll

Kurzbeschreibung des aktuellen Arbeitsschwerpunkts

Der Schwerpunkt meiner Arbeit liegt in der Unterstützung der technologischen Verbesserung und Anpassung des hochmodernen Antriebssystems von FOTEC an die Anforderungen der Next Generation Gravity Mission (NGGM), einer großen Erdbeobachtungsmision der ESA, die Ende der 2020er gestartet werden soll.

Aktuelles Arbeitsgebiet (im Detail)

Ich war fasziniert von den meisten Fächern, die während meines Studiums der Luft- und Raumfahrttechnik unterrichtet wurden und bis zum Ende meines Studiums wusste ich nicht

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

genau, in welchem Bereich ich mich spezialisieren sollte. Während meines Studiums habe ich auch an vielen außeruniversitären Projekten zu verschiedenen Themen teilgenommen, von Weltraumpolitik, Planetary Defence, Weltraummüll bis hin zu Mars-Raumanzügen. Durch diese Nebentätigkeiten habe ich mir ein Grundwissen zu verschiedenen weltraumbezogenen Themen angeeignet und konnte mir vorstellen, in den verschiedensten Forschungsfeldern zu arbeiten. Während meiner Masterarbeit habe ich mich schließlich auf das Thema hochflexible Strukturen fokussiert und bin mit meiner Promotion tiefer in das Thema eingestiegen. Ich war jedoch immer noch offen für mehr und deshalb habe ich mich selbst herausgefordert und einen Job in einem ganz anderen, aber ebenso faszinierenden Bereich bekommen: der Entwicklung von elektrischen Antrieben für Weltraummissionen.

Bei FOTEC hatte ich die Möglichkeit, viel über Antriebstechnik und Projektmanagement zu lernen. Im Rahmen meiner täglichen Arbeit als Forscherin habe ich die Möglichkeit, die von uns entwickelten Triebwerke selbst in die Hand zu nehmen, zu montieren und in den Vakuumkammern unseres Labors zu testen. Diese Triebwerke haben die Fähigkeit, die Orientierung eines schweren Satelliten innerhalb seiner Umlaufbahn zu ändern, beispielsweise für komplexe Forschungsmissionen, oder die Umlaufbahn von kleinen, leichten Satelliten zu ändern, um beispielsweise einen CubeSat am Ende seiner Mission aus seiner Umlaufbahn zu entfernen und in der Erdatmosphäre verglühen zu lassen. Dies ist ein wichtiger Beitrag für die Nachhaltigkeit der Raumfahrt. Die Kraft, die diese Triebwerke erzeugen können, wird in Mikronewton [μN] gemessen, das ist die gleiche Kraft, die von einigen Sandkörnern ausgeht, wenn sie der Schwerkraft ausgesetzt sind.

Andererseits unterstütze ich als Projektleiterin und stellvertretende Leiterin der Aerospace-Abteilung die Aktivitäten organisatorisch, pflege die Kontakte zu unseren Fördergeber:innen, betreue die Arbeitsaufträge, verwalte das vorhandene Budget, verfasse Berichte und Anträge, und unterstütze die Marketingstrategien für unsere Produkte. Derzeit leite ich die folgenden ESA-Projekte und Arbeitspakete:

- „mN FEED 5“: Das Hauptziel besteht darin, verschiedene Dauertests durchzuführen, von denen der längste mehr als 36.000 Betriebsstunden erreichte, um mögliche Schwächen der Technologie zu identifizieren und die Eignung unserer FEED-Triebwerke für eine lange Missionsdauer zu demonstrieren.
- „Sci-FIT“: Wir verbessern das aktuelle theoretische Wissen über unsere Technologie, entwickeln ein Leistungsmodell und führen die sogenannte „Failure Modes Effects and Criticality Analysis“ (FMECA) durch, um mögliche Fehlermechanismen zu identifizieren und sie zu mindern.
- „MPEP“: Wir entwickeln eine neue fortschrittliche Triebwerkstechnologie.
- „NEO Thruster“: In Zusammenarbeit mit unserem Spin-Out Unternehmen ENPULSION entwickeln wir einen neuen Emittertyp für unsere FEED Triebwerke.
- „TESSA“: Ein FFG-Projekt, in dem wir eine neue Technologie zur Elektronenerzeugung untersuchen, um die von unseren FEED-Triebwerken erzeugten und emittierten Ionen zu neutralisieren.

Aktivitäten zur Förderung von Frauen

- „Point of Contact“ für Women in Aerospace Europe (Lokale Gruppe von Rom) mit Space Generation Advisory Council (Italien): Schwerpunkt auf gemeinsame Veranstaltungen zu organisieren und sich gegenseitig bei ihren Aktivitäten zu unterstützen.

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

- Moderatorin während der Veranstaltung "From STEM to stars", bei der eine Expertin mit langer beruflicher Karriere in der Raumfahrt über ihre Erfahrungen berichtete.
- Ich habe an einem Projekt mit Women in Aerospace Europe teilgenommen, bei dem wir die Präsenz von Frauen im italienischen Raumfahrtsektor analysierten und die Ergebnisse auf dem International Astronautical Congress 2018 präsentierten.

Statement „Frauen in naturwissenschaftlichen-technischen Berufen/in der Forschung“

Mit einer Präsenz von ca. 20 % sind Frauen in den technischen Berufen im Bereich der Raumfahrt, also Naturwissenschaften und Ingenieurwesen, stark unterrepräsentiert. Es ist dringend erforderlich, junge Frauen zu ermutigen, eine Karriere im technischen Bereich einzuschlagen, da es keinen Unterschied in der Leistungsfähigkeit zwischen Frauen und Männern gibt. Ich finde es sehr wichtig, dass Mädchen schon in jungen Jahren mit Mentor:innen und Vorbildern in Kontakt kommen, die bereits über eine lange Berufserfahrung in der Raumfahrt verfügen, um ihnen die vielfältigen und spannenden Möglichkeiten aufzuzeigen.

Auszeichnungen

Space Generation Leadership Award, 2018 – verliehen an Student:innen und junge Berufstätige, die sich durch ihr außergewöhnliches Engagement in der (Non-Governmental Organization) NGO „Space Generation Advisory Council“ ausgezeichnet haben ([link](#)).

Stipendien

- ASI/SGAC Stipendium 2015 – Stipendium der „Agenzia Spaziale Italiana“ in Zusammenarbeit mit dem Space Generation Advisory Council für die Teilnahme am Space Generation Congress und dem International Astronautical Congress 2015 in Jerusalem, Israel
- ESA/EUMETSAT Stipendium, 2015 - Stipendium zur Teilnahme am „Space Studies Program“ der International Space University

Mitgliedschaften

- Women in Aerospace Europe (seit 2014): Mitglied des Kernteams der lokale Gruppe Rom.
- Space Generation Advisory Council (seit 2014): „National Point of Contact“ für Italien (2015-2020), Mitglied und Projektleiterin der „Space Safety and Sustainability“ Projektgruppe, Mitglied der „Space Exploration“ Projektgruppe, Veranstalterin mehrerer Events.
- Österreichisches Weltraum Forum (seit 2017): Flightplan Team, stellvertretende Leiterin seit 2018: Training des Teams für zukünftige analoge Missionen.

Scientific Community Services

- Doktorandenvertretung für die Studierenden meines Promotionsstudiengangs (2015-2016).
- Berichtstellerin der Arbeitsgruppe „Space Exploration“ des Space Generation Congress 2018 mit Unterstützung der NASA (National Aeronautics and Space Administration). Thema: das ARTEMIS Programm und die geplante Raumstation im Mond Orbit.

Ausgewählte Publikationen

L. Bettiol, B. Seifert, N. Mühlich, L. Massotti, J. Gonzalez del Amo (2021): Development and Qualification of the FEEP Technology for the upcoming ESA's Earth Observation Mission NGGM, Proceedings of the International Astronautical Congress, Dubai, UAE.

R.L. Kobrick, D.M. Garcia, L.S. Miller, C.A. Covello, N. Lopac, C.T. Olthoff, D. Pütz, K. Runyon, L. Bettiol, G. Grömer (2020): RxEVA: Prescribing Human Performance Exploration Limits for Surface Operations, IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana, USA.

L. Bettiol, A. De La Torre, D. Patel, F. Oluwafemi, G. Kamaletdinova, R.K. Singh, U. Heshani, Y. Lakmal, A. Rivolta, A. Sorokin (2018): Manned Mars Mission Risks Evaluation, Proceedings of the International Astronautical Congress, Bremen, Germany.

A. Pellegrino, M.L. Battagliere, F. Milza, C. Valente, A.G. Bottai, F. Angeletti, L. Bettiol, M.F. Buongiorno, M. Messina, L. Riccardi, A. Nassisi, A. Russo (2018): Gender Equality in the Italian Space sector: a study case of the WIA Rome Local Group, Proceedings of the International Astronautical Congress, Bremen, Germany.

I. Benecken, L. Bettiol, A. Berquand, A. Decadi, M. Elsen, M. Fittock, J. Gilleron, M. Grulich, J. Lousada, D. Milankovich, F. Milza, L. Poulet, K. Schlosser, A. Trivedi (2018): Addressing Key Psychological, Social and Physiological Factors in Preparation for Long Duration Manned Missions – Suggested Adaptations of the Current Astronaut Selection and Training, Proceedings of the International Astronautical Congress, Bremen, Germany.

K. Manyapu, M. Grande, M. Grulich, L. Bettiol (2017): Considerations for Fostering International Collaboration in Exploring Cislunar Space, Proceedings of the International Astronautical Congress, Adelaide, Australia.

M. Emanuelli, L. Bettiol, M. Grulich, J.E. Gramajo Gonzalez, J. Atchison, L. León Pérez, J. Sotudeh (2016): Nanosatellites and their demand for changes in space policy, Proceedings of the International Astronautical Congress, Guadalajara, Mexico.

C.M. Entrena Utrilla, L. Bettiol, J. Piness, I. Revesz, F. Oluwafemi, J. Lousada (2016): Safety Analysis of Spacesuit Design for Martian Surface, Proceedings of the International Astronautical Congress, Guadalajara, Mexico.

M. Emanuelli, B. J. Edwards, M. Driedger, J. Atchison, J. Sotudeh, G. Lapilli, M. Grulich, L. Bettiol, C. Thro, E. Gorur, L. De Witt, A. Davidi, S. Gautam, S. Bandla, J. Gramajo, M. Mijovic, L. León Perez, C. Dubois, E. David, M. Pariente, C. Johnson (2016): Policy challenges related to nanosatellites, Proceedings of the IAASS Conference, Melbourne, Florida, USA.

N. Prasad Nagendra, K. Kumar, L. Bettiol, G. Federico, O. Ogunmodimu, S. Shojaee, M. Emanuelli, S.A. Nasser (2015): An analysis of the applicability of space debris mitigation guidelines to the commercial small-satellite industry, Proceedings of the International Astronautical Congress, Jerusalem, Israel.

L. Bettiol, F. Branz, A. Carron, M. Duzzi, A. Francesconi (2015): Numerical simulations on a smart control system for membrane structures, Proceedings of the International Astronautical Congress, Jerusalem, Israel.

R. Gourdon, A. Hussein, A. Soni, B. Aliaj, C.M. Entrena Utrilla I. Sisaid, J. Reinert, J. Faull, L. Bettiol, N. Schmidt, S. Nambiar, T. Dimitrov (2015): The International Space University Space

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Studies Program 2015 Planetary Defense Project, Proceedings of the International Astronautical Congress, Jerusalem, Israel.

L. Bettiol, F. Branz, A. Francesconi (2014): Dynamic analysis of thin-film solar panels in LEO, Proceedings of the International Astronautical Congress, Toronto, Canada.

Presseberichte und weiterführende Links

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/laurabettiol/>

Insights into flight planning for simulated mars missions: <https://oewf.org/en/2018/05/insights-into-flight-planning-for-simulated-mars-missions/>

AoT London x Laura Bettiol — From Earth to Mars: analog missions of the Austrian Space Forum: <https://www.youtube.com/watch?v=mPUJfsVFGo&t=15s>