

## PROTEA

Prostheses and Medical Aids with Enhanced User Acceptance through 3D-Printing and Functionalization

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Talente, FEMtech Forschungsprojekte, FEMtech Forschungsprojekte 2021	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.07.2022	<b>Projektende</b>	30.06.2025
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Gendersensible Technologieentwicklung; Prothese; Sensorik; additive Verfahren; medizintechnische Assistenzprodukte		

### Projektbeschreibung

Frauen werden seltener mit einer Prothese ausgestattet als amputierte Männer. Wenn Frauen eine Prothese erhalten, schlägt die Prothesenanpassung öfter fehl und die Prothesen werden weniger häufig akzeptiert und genutzt. Auch Faktoren wie Alter, Gewicht und individuelle Bedürfnisse stehen im direkten Zusammenhang mit der Prothesennutzung. Ursachen für die geringe Akzeptanz verschiedener Zielgruppen sind schlechtere Prothesenpassung, größere Unbequemlichkeit und geringe Identifikation. Darüber hinaus sind Schwankungen in der Körperform durch Gewichtsänderungen oder durch berufs- bzw. alltagsspezifische Körperpositionen schwer erfassbar wodurch die Anpassung und der Tragekomfort erschwert wird. PROTEA möchte die Passung und Akzeptanz von Prothesen verbessern und damit dazu beitragen, den bestehenden Gender- und Diversitäts-Gap zu schließen. Zentrale Innovationen hierbei sind ein digitaler Herstellungsprozess, Innovationen im Bereich Material und Struktur durch 3D-Druck vom Außenschaft sowie eines Weichkörpers (Kombination aus Liner und Weichwandschaft) mit integrierter Sensorik.

3D-Druck bietet eine nachhaltige Lösung zur Herstellung, Anpassung und Funktionalisierung von Prothesen, sie können besser auf die Bedürfnisse von Prothesenträger\*innen angepasst werden und zugleich ressourceneffizienter, nachhaltiger und flexibler gestaltet werden. Die Integration von Sensorik soll zusätzlich zum kontinuierlichen Monitoring der Passung und der Akzeptanz beitragen und dadurch unterstützen diverse Barrieren in der Verwendung der Prothesen zu minimieren. Ziel des Projektes PROTEA ist es durch die Zusammenarbeit von Industrie, Forschung und Genderexpert\*innen die Vorteile des 3D-Drucks für Prothesen unter Berücksichtigung gender- und diversitätsbezogener Aspekte zu erarbeiten und zur Umsetzung zu bringen. Es wird Innovation im Gesamtfertigungsprozess von medizintechnischen Assistenzprodukten (MAP) durch Ergebnisse in mehreren Bereichen erzielt:

□ Durch einen partizipativen Technikgestaltungsansatz werden die Bedürfnisse und Praktiken der Nutzer\*innengruppen (Prothesenträger\*innen, Ärzt\*innen, Therapeut\*innen, etc.) gleich von Beginn an berücksichtigt und in zukünftige Produktionsschritte inkludiert.

□ Durch die Arbeit mit Unternehmen im Bereich 3D-Druck werden diese bezüglich Gender und Diversität sensibilisiert, wodurch sie die verschiedenen Anforderungen diverser Nutzer\*innengruppen im Bereich Medizintechnik besser verstehen und bedienen können. Durch die Arbeit mit der relevanten Industrie (Orthopädie-techniker\*innen) wird das Vertrauen in diese neue Fertigungstechnologie gestärkt.

□ Durch technologische Innovation im Bereich von Material, Materialkombinationen und Topologieoptimierung wird die Passgenauigkeit, der Tragekomfort und dadurch die Akzeptanz der 3D gedruckten Prothese erhöht, die integrierte Sensorik unterstützt die Anpassung zusätzlich. Dadurch ergibt sich nicht nur für Prothesenträger\*innen ein Vorteil im Bereich des Tragekomforts, sondern auch für Orthopädietechniker\*innen ein Wettbewerbsvorteil durch ein vergleichsweise kostengünstiges und funktionales Produkt, bei dem durch das kontinuierliche Monitoring in den Alltagssituationen auftretende Problemfelder rascher und zielgenauer erkannt und behoben werden können.

## **Abstract**

Women are less likely to be equipped with a prosthesis than amputee men. When women are equipped with a prosthesis, prosthesis fitting fails more often and prostheses are less likely to be accepted and used. Factors such as age, weight, and individual needs are also directly related to prosthesis use. Causes of low acceptance among different target groups include poorer prosthesis fit, greater discomfort, and low identification. In addition, variations in body shape due to weight changes or specific body positions or postures in everyday life activities or at work are difficult to detect, making fitting and wearing comfort more difficult.

PROTEA aims to improve the accuracy of fit and acceptance of prostheses and thus contribute to closing the existing gender and diversity gap. Key innovations here are a digital manufacturing process, innovations in materials and structure through 3D printing of the outer socket as well as a soft body (combination of liner and soft socket) with integrated sensor technology. 3D printing offers a sustainable solution for manufacturing, customizing and functionalizing prostheses, making them more adaptable to the needs of prosthesis wearers while being more resource-efficient, sustainable and flexible. The integration of sensor technology will also contribute to the continuous monitoring of fit, support the minimization of various barriers in the use of prostheses and increases the acceptance.

The goal of the PROTEA project is to foster a vivid collaboration of industry, research and gender experts to develop and implement the benefits of 3D-printing of prostheses, taking into account gender and diversity aspects. Innovation in the overall manufacturing process of medical assistive devices (MAP) will be achieved through results in several areas:

- Through a participatory technology design approach, the needs and practices of user groups (prosthesis wearers, physicians, therapists, etc.) are taken into account from the very beginning and included in future production steps.
- By working with 3D-printing companies, these companies will be sensitized towards gender and diversity, which will enable them to better analyze, understand, and serve the various needs of diverse user groups in the field of medical technology. By working with the relevant industry (orthopedic technicians), the confidence in this new manufacturing technology will be increased.
- Technological innovation in the area of materials, material combinations and topology optimization will increase the fitting, the wearing comfort and thus the acceptance of the 3D printed prosthesis; the integrated sensor technology will additionally support this. This results not only in an advantage for prosthesis wearers in the area of wearing comfort, but also in a competitive advantage for orthopedic technicians due to a comparatively inexpensive and functional product, where problem areas in fitting, that arise in everyday situations, can be detected and remedied more quickly and more precisely through continuous monitoring with integrated sensors.

## **Projektkoordinator**

- FH Kärnten - gemeinnützige Gesellschaft mbH

## **Projektpartner**

- SEPIN ORTHOPÄDIETECHNIK SANITÄTSHAUS Ges.m.b.H.
- Interdisziplinäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)
- Luxinergy GmbH