

## StableMind

Enhancing emotional resilience of adolescents through AI-supported digital assessments and micro-interventions

|                                 |   |                        |            |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2022, Expedition Zukunft Wissenschaft 2022 | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.10.2024  | <b>Projektende</b>     | 30.09.2026 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2024 - 2026   | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | Emotion regulation, precision medicine, generative models                         |                        |            |

### Projektbeschreibung

Die eskalierende Krise der psychischen Gesundheit von Jugendlichen ist ein alarmierendes Problem: 1 von 7 Jugendlichen hat jährlich mit einem psychischen Problem zu kämpfen. Die Jugend und das junge Erwachsenenalter, die durch eine starke Reifung des Gehirns und intensive emotionale Erfahrungen gekennzeichnet sind, stellen eine entscheidende Phase für die Entwicklung von mentalen Gewohnheiten dar, die für das emotionale Wohlbefinden von zentraler Bedeutung sind.

Gleichzeitig handelt es sich um eine sehr anfällige Phase: Die meisten psychischen Störungen treten typischerweise bei jungen Erwachsenen zwischen 15 und 20 Jahren auf, und bis zu 8 % von ihnen leiden unter emotionalen Störungen wie Angststörungen und schweren Depressionen. Die frühzeitige Förderung der emotionalen Belastbarkeit kann den Verlauf der psychischen Gesundheit eines Menschen erheblich beeinflussen.

Die psychische Gesundheitsversorgung junger Menschen konzentriert sich jedoch auf kurative pharmakologische und psychologische Behandlungen, deren Wirksamkeit nicht ausreichend ist. Das liegt vor allem daran, dass sich die derzeitigen Bewertungsprotokolle auf subjektive Selbstberichte stützen, die keinen Einblick in die zugrunde liegenden Krankheitsmechanismen geben und den Schweregrad der Symptome, insbesondere bei Risikogruppen, schlecht einschätzen. Mit der "Expedition Zukunft" Förderung wollen wir die derzeitige psychische Gesundheitsversorgung grundlegend verändern, indem wir uns auf die Messung und Stärkung der emotionalen Belastbarkeit junger Erwachsener und Jugendlicher (15- bis 20-Jährige) durch skalierbare, spielerische, digitale Beurteilungen und personalisierte Mikrointerventionen konzentrieren. Der wichtigste innovative Aspekt unseres Ansatzes ist die Entwicklung eines mobilen Serious Games für junge Menschen, in dem die Emotionsregulation durch ein generatives Modell bewertet wird, das Veränderungen der zugrunde liegenden Mechanismen mit bestimmten Verhaltensmustern im Spiel verknüpft. Anschließend entwerfen wir kurze digitale Interventionen mit niedrigen Nutzungsbarrieren, die auf genau diese Mechanismen abzielen, die am meisten Unterstützung benötigen, um die emotionale Widerstandsfähigkeit zu verbessern.

Der Zuschuss wird uns ermöglichen, die folgenden sechs Ziele zu verwirklichen. Zunächst werden wir das Smartphone Spiel StableMind entwickeln das die objektive Bewertung der Fähigkeit der Nutzer, drei verschiedene Kernstrategien zur Emotionsregulierung anzuwenden ermöglicht, (Ziel 1) und es mit einem generativen Rechenmodell zu verbinden, das Mechanismen der Emotionsregulierung mit Verhaltensmuster im Handyspiel verknüpft (Ziel 2). Wir werden eine kombinierte Neuroimaging- und Längsschnittstudie durchführen, um zu validieren, dass diese psychiatrischen Mechanismen in

unterschiedlichen neuronalen Schaltkreisen verankert sind (Ziel 3) und um zu testen, ob die Messwerte, die wir aus den täglichen StableMind-Bewertungen ableiten, reale emotionale Fluktuationen widerspiegeln, die über einen Zeitraum von vier Wochen mit täglichen Stimmungsbewertungen und Multisensor-Wearables in medizinischer Qualität gemessen werden (Ziel 4). Um die Skalierbarkeit und Zugänglichkeit zukünftiger Versionen von StableMind zu gewährleisten, werden wir mobile digitale Marker für Stressreaktionen aus Modellen entwickeln, die physiologische Daten von passiven Smartphone-Sensoren vorhersagen (Ziel 5).

Schließlich werden wir drei "Mikro-Interventionen" für jede der Emotionsregulationsstrategien entwickeln und eine randomisierte Interventionsstudie innerhalb der Längsschnittstudie durchführen. Damit wollen wir nachweisen, dass kurze digitale Interventionen am wirksamsten sind, wenn sie auf den Bereich abzielen, in dem die Person am meisten Unterstützung benötigt.

Das Gesamtziel der Förderung ist die Entwicklung und Nutzung eines Prototyps (TRL 3) eines Serious Games mit einer subklinischen Population, das in Folgeprojekten zu 1) einem klinischen Bewertungsinstrument, das Jugendpsychiater und Psychologen bei der Behandlung verschiedener psychischer Störungen unterstützt, und 2) einem hoch skalierbaren und zugänglichen digitalen Therapeutikum für personalisierte präventive Interventionen bei jungen Menschen weltweit weiterentwickelt werden kann.

Das Konsortium, bestehend aus einem kleinen Unternehmen und einem Forschungspartner, ist ideal aufgestellt, um die sechs Ziele zu erreichen: TiliaHealth ist ein digitales Gesundheits-Startup im Frühstadium, das neuartige Techniken aus dem Bereich der Computerpsychiatrie mit Gamification-Prinzipien kombiniert, um Mechanismus-basierte Bewertungen psychiatrischer Symptome zu liefern. Die Forschungspartner von der Universität Innsbruck bringen ihre Expertise in den Bereichen Neuroimaging von Emotionsregulationsprozessen (Univ.-Prof. Carmen Morawetz), Sensordatenforschung (Dr. Ronen Hershman) und klinische Psychologie (Ass. Prof. Markus Canazei) ein.

## **Abstract**

The escalating youth mental health crisis is an alarming concern, with 1 in 7 adolescents grappling with a mental health issue annually. Adolescence and young adulthood, characterized by significant brain maturation and heightened emotional experiences, are critical periods for fostering mental habits central to emotional well-being. At the same time, it is a highly vulnerable period, with most mental health disorders typically manifesting in young adults aged 15-20, and up to 8% of them experience emotional disorders, such as anxiety disorders and major depression. Boosting emotional resilience early can immensely impact the course of an individual's mental health trajectory.

However, mental health care of the young is centered around curative pharmacological and psychological treatments with underwhelming efficacy. This is largely because current assessment protocols rely on subjective self-reports, with no insight into the underlying disease mechanisms and poor estimates on the severity of symptoms, especially in at-risk populations. With the „Expedition Zukunft“ grant, we aim to significantly disrupt current mental health care, by focusing on measuring and enhancing emotional resilience in young adults and adolescents (15- to 20-year-olds) through scalable, gamified, digital assessments and targeted micro-interventions.

The key innovative aspect of our approach is the development of a mobile serious game for young people in which emotion regulation is assessed by a generative model that maps changes in underlying mechanisms to in-game behavior. We then design short and low-barrier digital interventions that target the specific mechanisms most in need of support to improve emotional resilience.

The grant will enable us to carry out work on the following six goals. First, we will develop the mobile game StableMind to objectively assess the ability of users to apply three different core emotion regulation strategies (Goal 1) and couple it with

the generative computational framework that maps emotion regulation mechanisms onto mobile game behavior (Goal 2). We will conduct a combined neuroimaging and a longitudinal study to validate that these computational mechanisms are grounded in distinct neural circuits (Goal 3) and to test whether the measures we derive from daily StableMind assessments reflect real-life emotional fluctuations measured across 4 weeks with daily mood assessments and multi-sensor, medical-grade wearables (Goal 4). To ensure the scalability and accessibility of future versions of StableMind we will build mobile-based digital markers of stress responses from models that predict physiological data from passive smart-phone sensors (Goal 5). Finally, will develop three “micro-interventions” for each of the emotion regulation strategies and conduct a within-subject randomized intervention trial within the longitudinal study. With this we aim to prove that brief digital interventions are most effective when they target the area where the individual needs most support.

The overall goal of the grant is to develop and use a prototype (TRL 3) of a serious game with a subclinical population that can be, in subsequent projects, developed into 1) a clinical assessment tools that support youth psychiatrists and psychologists in treating various mental disorders and 2) a highly scalable and accessible digital therapeutic aimed at personalized preventive interventions in young people across the globe.

The consortium, comprising a small enterprise and a research partner, is ideally placed to reach the six goals: TiliaHealth is an early-stage digital health start-up that combines novel techniques from the field of computational psychiatry with gamification principles to provide mechanism-based assessments of psychiatric symptoms. The research partners from the University of Innsbruck provide expertise in neuroimaging emotion regulation processes (Univ.-Prof. Carmen Morawetz), sensor data research (Dr. Ronen Hershman) and clinical psychology (Ass. Prof. Markus Canazei).

### **Projektkoordinator**

- TiliaHealth FlexCo

### **Projektpartner**

- Universität Innsbruck