

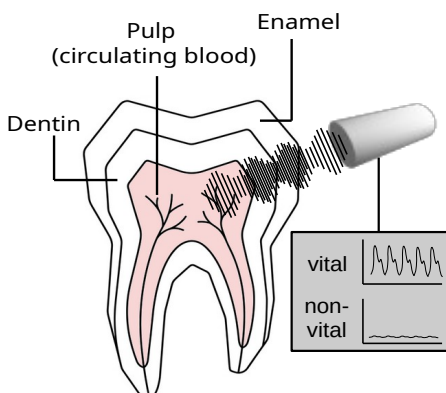
## SONOVITA

### Entwicklung eines innovativen Ultraschallverfahrens für die objektive Vitalitätsdiagnostik in der Zahnmedizin

#### HINTERGRUND

Die Vitalitätsdiagnostik von Zähnen spielt eine bedeutende Rolle in der Zahnheilkunde bei der Einschätzung, ob ein Zahn noch vital oder bereits geschädigt ist. Dies ist Entscheidungsgrundlage für den Erhalt des Zahns mit konservativen Methoden oder einer invasiven endodontischen Behandlung. In den allermeisten Fällen wird hierfür aktuell ein Sensibilitätstest durchgeführt: ein mit Kältespray getränktes Wattepad wird an den Zahn geführt, wobei der Patient sein subjektives Empfinden auf die Reizwahrnehmung wiedergibt.

Diese Methode ist jedoch stark von individuellen Faktoren abhängig und anfällig für Fehlinterpretationen. Insbesondere bei Kindern, älteren Patientinnen und Patienten oder nach dentalen Traumata kann es zu falsch-positiven oder falsch-negativen Ergebnissen kommen. Daraus resultieren erhebliche Unsicherheiten in der Therapieentscheidung und potenziell unnötige oder verspätete Eingriffe. Gegenwärtig gibt es kein etabliertes Verfahren, welches eine zuverlässige, objektive Einschätzung der Vitalität des Zahnes erlaubt.



#### PROJEKTZIELE

Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Validierung eines objektiven Verfahrens zur Vitalitätsdiagnostik an Zähnen. Der innovative Kern des Ansatzes liegt in der Nutzung hochfrequenter Ultraschallwellen, die aufgrund ihrer ausgeprägten Wechselwirkung mit Erythrozyten eine hohe Sensitivität gegenüber Blutströmungen aufweisen. Dadurch können selbst kleinste Flüsse in der Mikrovaskulatur der Zahnpulpa detektiert und als objektiver Indikator für die Vitalität eines Zahnes herangezogen werden. Im Rahmen

des Projektes sollen folgende Teilziele erreicht werden:

- Bestimmung von physiologischen Vitalitätsparametern der Pulpa und akustischen Eigenschaften der Zahnhartsubstanzen
- Definition von klinischen und technologischen Anforderungen zur Vitalitätsdiagnostik
- Nachweis von Perfusionszuständen bei extrahierten Zähnen

#### ARBEITSSCHWERPUNKTE

Um die Projektziele zu erreichen, werden innerhalb des Projektes folgende Meilensteine angestrebt:

- Erarbeitung eines Designkonzepts auf Basis der diagnostisch relevanten Fragestellungen im Zusammenhang mit klinischen Anforderungen wie bspw. Handhabung, Untersuchungsdauer, Hygienefähigkeit und ergonomisches Design.
- Aufbau eines ex-vivo Demonstrators für extrahierte Zähne bestehend aus: (1) Perfusionsmodell, (2) Laboraufbau eines Ultraschall-Messkopfes
- Entwicklung von adaptiven und lernfähigen Signalverarbeitungsstrategien zur Niedrigperfusionsmessung und der selektiven Tiefenprofilanalyse einschließlich KI-gestützter Ansätze.

#### Responsible Body

TUBAF Innovation Fonds (TIF)

#### Duration

2026 – 2027

#### Collaborators

Polyclinic of Operative and Pediatric Dentistry, Faculty of Medicine Carl Gustav Carus, TU Dresden

#### Contact

Prof. Dr.-Ing. Christian Kupsch  
[christian.kupsch@mse.tu-freiberg.de](mailto:christian.kupsch@mse.tu-freiberg.de)

Dr. David Weik  
[david.weik@mse.tu-freiberg.de](mailto:david.weik@mse.tu-freiberg.de)

Dr. Florian Tetschke  
[florian.tetschke@mse.tu-freiberg.de](mailto:florian.tetschke@mse.tu-freiberg.de)