

Bachelor Medizintechnik | Life Sciences

Konzeption und Entwicklung eines Gehäuses für ein intraorales Sensor-Wearable

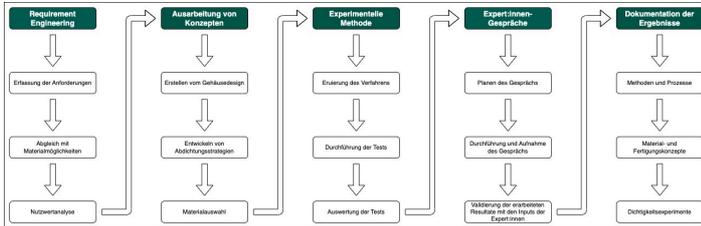


Abbildung 1: Ablauf/Prozess der Bachelor-Thesis

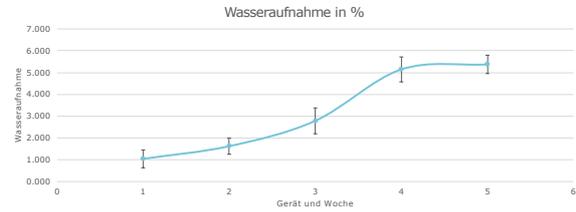


Abbildung 3: Materialfeuchte bei gleichbleibender Dichtigkeit

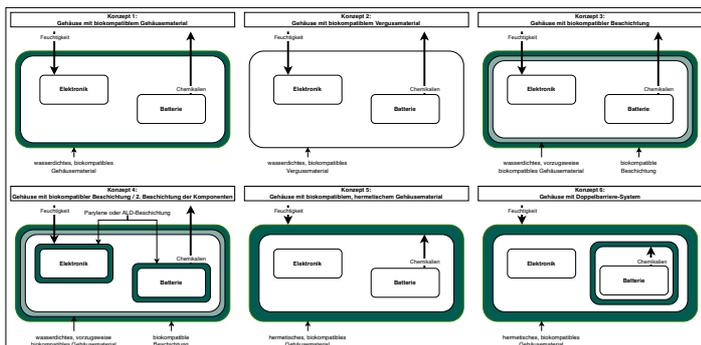


Abbildung 2: sechs mögliche Gehäusekonzepte

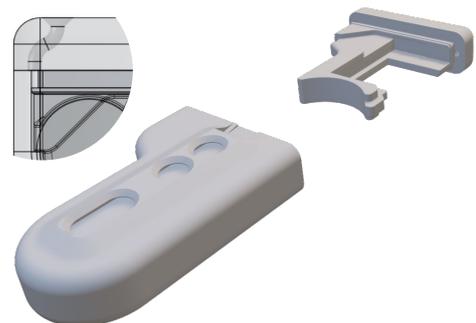


Abbildung 4: Finales Konzept der Gehäuseabdichtung

Problemstellung

Die Entwicklung von Wearables für den intraoralen Einsatz stellt besondere Anforderungen an Materialauswahl, Abdichtung und Fertigungsmethoden. Die Firma «entoothiast ag» arbeitet an der Weiterentwicklung des Produkts «iTooth», eines innovativen Sensor-Wearables, das speziell für die Anwendung im Mundraum konzipiert ist. Die zentralen Herausforderungen sind:

Materialwahl:

Identifikation biokompatibler Materialien, die den hohen Anforderungen im Mundraum genügen und gleichzeitig für eine Serienproduktion in Stückzahlen von bis zu 100'000 Stück/Jahr geeignet sind.

Dichtigkeit:

Entwicklung effizienter Strategien zur Abdichtung des Sensor-Wearables, insbesondere der Gehäuseabdichtung, um langfristige Sicherheit und Funktionalität zu gewährleisten.

Fertigungsmethoden:

Anpassung der Fertigungsprozesse, um Skalierbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu garantieren.

Lösungskonzept

Methoden und Prozesse

Die Bachelorarbeit folgt einem systematischen Vorgehen, das in der Abbildung 1 visualisiert wird. Die fünf Hauptphasen, Requirement Engineering, Konzeptentwicklung, experimentelle Methode, Expert:innen-Gespräche und Dokumentation der Ergebnisse, bauen aufeinander auf. Im Requirement Engineering wurden Anforderungen erfasst und mit Materialmöglichkeiten abgeglichen, um eine fundierte Materialauswahl zu ermöglichen. Die Konzeptentwicklung konzentrierte sich auf Gehäusedesigns und Abdichtungsstrategien. Experimentelle Tests lieferten praxisorientierte Erkenntnisse zur Dichtigkeit. Die Expert:innen-Gespräche dienten der Validierung von Materialwahl, Fertigungsmethoden und Abdichtungsstrategien. Die Ergebnisse wurden schliesslich dokumentiert und in einem umfassenden Bericht zusammengeführt.

Erarbeitete Gehäusekonzepte:

In der Abbildung 2 werden verschiedene schematische Gehäusedesigns dargestellt, die auf den Anforderungen an Biokompatibilität und Abdichtung basieren.

Ergebnisse

Materialwahl: Unter den analysierten Materialien hat sich PEEK als geeignetes Material herauskristallisiert. Eine spezifische Variante verfügt über eine Zulassung für den Einsatz im Mundraum bis zu 30 Tagen.

Materialfeuchte:

Die Grafik (Abbildung 3) zeigt den Verlauf der Wasseraufnahme des Gehäusematerials in Prozent über fünf Wochen. Die Wasseraufnahme steigt kontinuierlich an und stabilisiert sich ab Woche 4, das Material ist gesättigt.

Abdichtungsstrategie:

Die Abbildung 4 zeigt das finale Gehäusedesign des «iTooth» Sensor-Wearables, das die Funktionalität, Skalierbarkeit und ein robustes Abdichtungssystem kombiniert. Dabei wird das Gehäusekonzept 6 mit dem Doppelbarriere-System sowie das Abdichtungskonzept des Konzepts iTooth_opt4_V1.1 verwendet.

Robert Trüb

Hauptbetreuer/Hauptbetreuerin
Christoph Görlach

Experte/Expertin
Michael Hug

Kooperationspartner
entoothiast ag

