

# Eleonore-Dießner-Preis 2018

Elli Lippmann<sup>1</sup>

## Masterarbeit: Entwicklung einer Augenmuschel mit integrierter Messelektrode für ein mobiles Augendiagnosegerät

Betreuung: Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Mehner, Dr.-Ing. habil. Heidrun Steinbach<sup>2</sup>, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Grundmann<sup>2</sup>

ZIELE

### Motivation

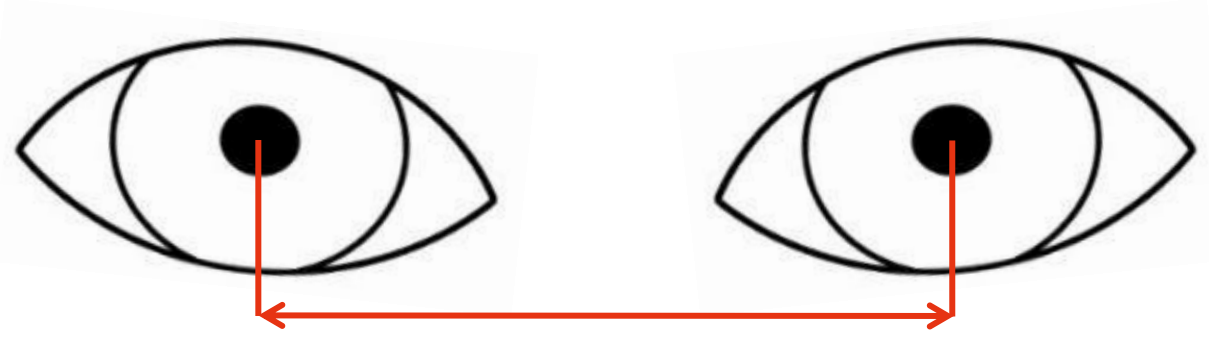
- Wichtigster menschlicher Sinn: Sehvermögen
- Ophthalmologische Diagnosemethoden: Elektretinografie und Pupillografie
- Kombination der Methoden in einem Gerät für die stationäre und mobile Diagnostik  
→ Vorteile: präzisere Diagnosestellung, Artefakterkennung, Heimanwendung, usw.
- Herausforderung: Gehäuseauflage im Bereich der Augen

### Ziele

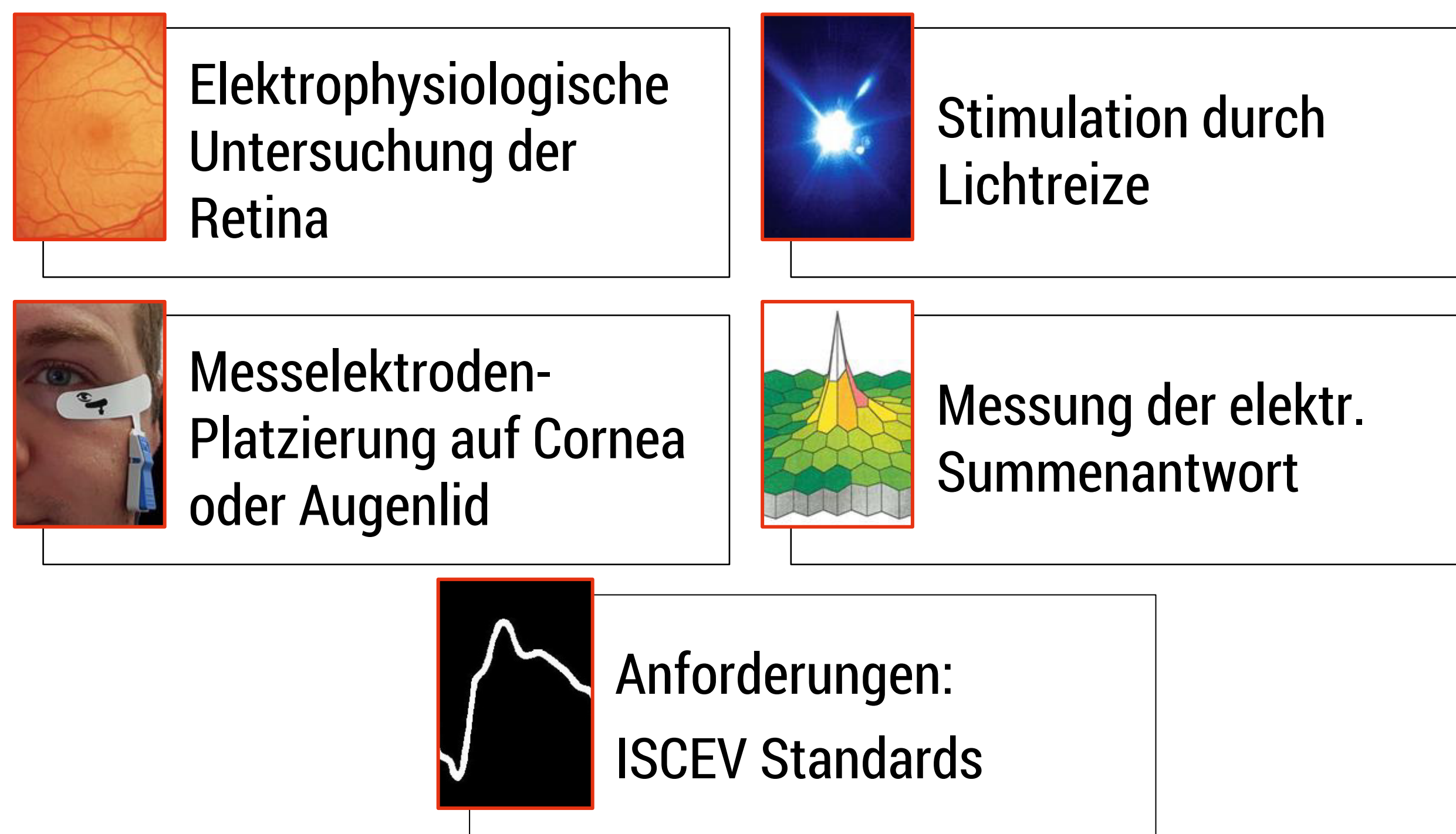
- Entwicklung einer Gehäuseauflage für das Diagnosegerät (paarweise Augenmuscheln)
- Auswahl geeigneter Messelektroden
- Experimentelle Überprüfung (Messung der Elektrode-Haut-Impedanz)

STAND DER TECHNIK

### Recherchen

- Aufbau des menschlichen Auges
  - Augenabstand
- 
- Abb. 1: Augenabstand
- Orbitaformen und -größen
  - Augenmuscheln
  - Messelektroden

### Elektretinografie



Elektrophysiologische Untersuchung der Retina

Stimulation durch Lichtreize

Messelektroden-Platzierung auf Cornea oder Augenlid

Messung der elektr. Summenantwort

Anforderungen: ISCEV Standards

### Pupillografie

- Aufnahme der Pupillenoszillation

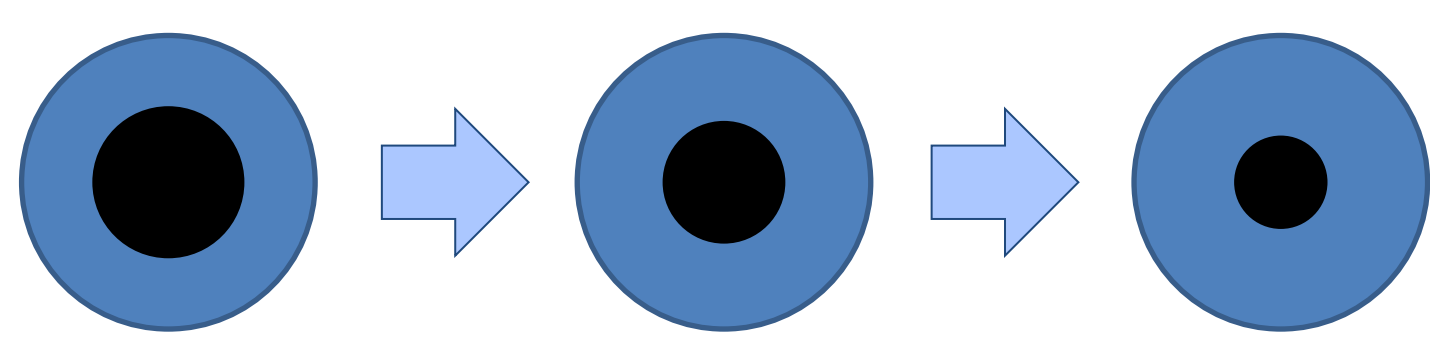


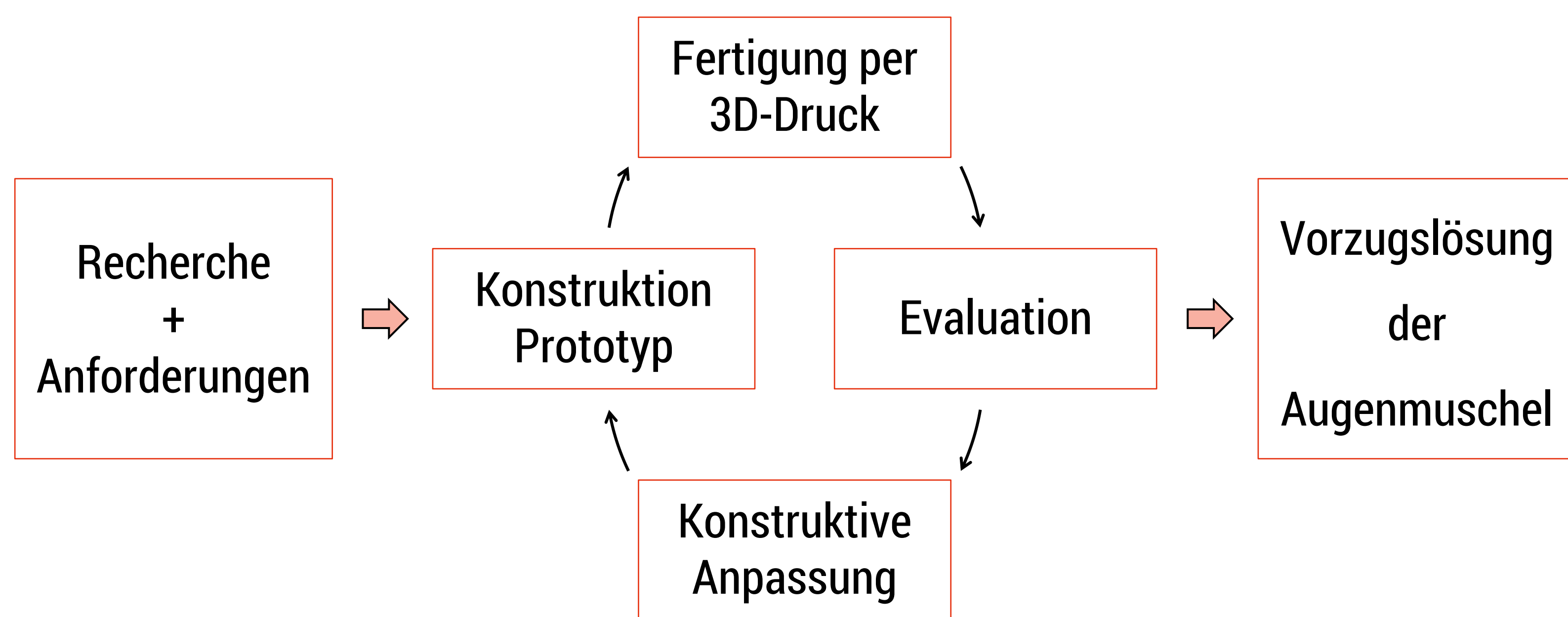
Abb. 2: Veränderung der Pupillenweite

### Pupillometrie

- Messung der Pupillenweite
- Physiologisch:  $\varnothing = (1,5 \dots 8) \text{ mm}$

METHODEN / ERGEBNISSE

### Augenmuschel



### Messelektroden

- Standard
- Fadenelektrode
  - Cornea-Elektrode
  - Goldfolie-Elektrode
- Alternative
- Cup-Elektrode
  - Sensorstreifen

Auswahl geeigneter Messelektroden




Abb. 3: Fadenelektrode<sup>3</sup>

Abb. 4: Cup-Elektrode

Abb. 5: Sensorstreifen

### Experimentelle Überprüfung

- Erfüllung der Anforderungen
- Passgenauigkeit/Druckverteilung/Lichtabschluss der Augenmuschel
- Haut-Elektrode-Impedanz als Qualitätsmerkmal (Grenzwert  $\leq 5 \text{ k}\Omega$ )

### Vorzugslösung

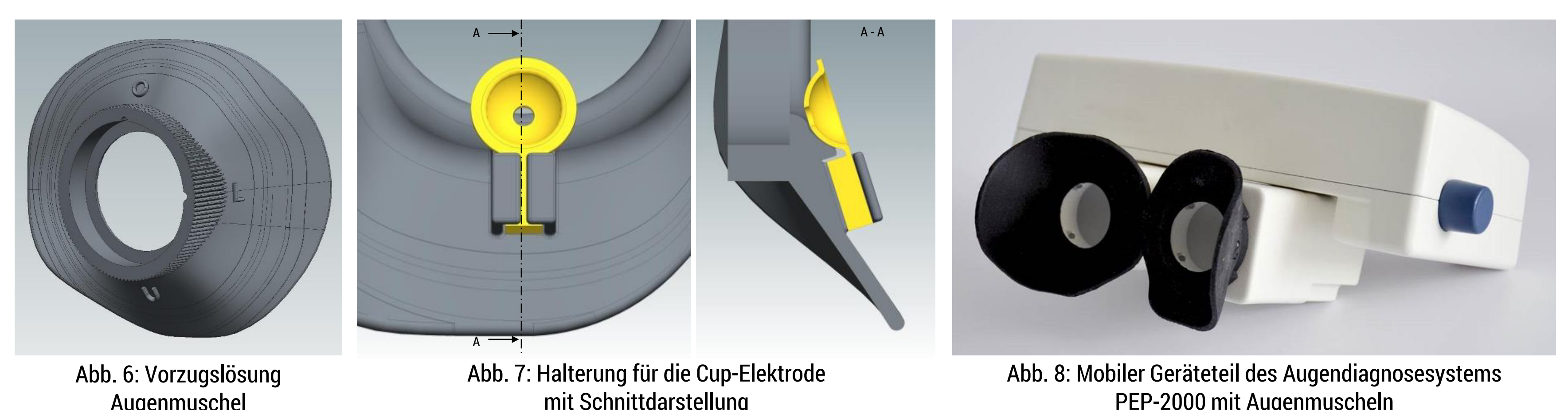


Abb. 6: Vorzugslösung Augenmuschel

Abb. 7: Halterung für die Cup-Elektrode mit Schnittdarstellung

Abb. 8: Mobiles Geräteteil des Augendiagnosesystems PEP-2000 mit Augenmuscheln