

DREAM GLASSES

Prototyp einer berührungslosen Messtechnik zur Detektion von Augenbewegungen um Klarträume mittels geeigneter Signalgeber gezielt induzieren zu können.

Friedrich Gauger¹⁾, Gerhart Schroff²⁾, Wilhelm Stork¹⁾



Klarträume zeichnen sich dadurch aus, dass die träumende Person Bewusstsein über Ihren Zustand erlangt und im Traum Handlungen zielgerichtet ausgeführt werden können (Appel et. al. 2016). Bei der gängigen Technologie zur Klartrauminduktion sind zur Erkennung der Schlafphasen Nasselektroden erforderlich. Nachteilig ist die Applikation der Klebeelektroden, welche sowohl Expertise bei der Platzierung, als auch eine Präparation der Klebestellen erfordert. Eine Langzeitanwendung ist aufgrund der unvermeidbaren Hautreizungen beim Anbringen der Elektroden nur bedingt möglich. Das Ziel ist daher eine einfach handhabbare Technologie zu entwickeln, die eine Klartrauminduktion und eine Kommunikation mit der Außenwelt ermöglicht, die diese Nachteile vermeidet.

LÖSUNGSANSATZ

Im Rahmen eines vom BMWi geförderten Forschungsprojektes (ZF 4050001 DB5) wurde eine Technologie entwickelt, die es erstmals ermöglicht, schnelle Augenbewegungen ohne EEG-Artefakte über die Änderung des elektrischen Feldes der Augen auch bei kleinen Amplituden sicher erkennen zu können. Diese ermöglicht es, die Bewegung der Augen berührungslos durch vor den Augen angeordneten Elektroden zu detektieren. In einem Prototyp der Dream Glasses (Bild. 1 und 2) wurden die entwickelten Sensoren zusammen mit der für die Signalauswertung erforderlichen Elektronik, einem BLE-Modul (Bluetooth Low Energie) zur drahtlosen Datenübertragung und LED's als Signalgeber integriert. Das neuartige Verfahren wurde zum Patent angemeldet (DE 10 2016 012192.0).

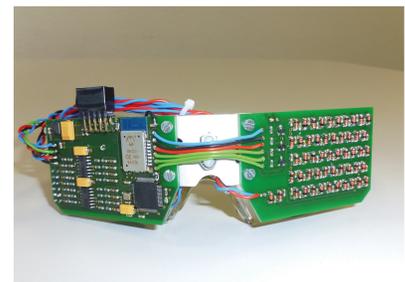


Bild 1: Prototyp für Schlafmaske



Bild 2: Sensoranordnung Prototyp

ERGEBNISSE

Bei der Auswertung der Schlafaufzeichnungen zeigten sich charakteristische Signalformen (Bild 3). Es traten gehäuft schnelle Signale auf (im Folgenden als SBURST bezeichnet). Diese SBURST's haben eine unterschiedliche Dauer von etwa 5 s bis 30 s. Getrennt von Pausen, die bis zu etwa 50 Sekunden betragen können. Die Phasen, in denen diese SBURST's auftreten, werden im Folgenden als SBURST-Phasen bezeichnet. Die SBURST-Phasen sind in Bild 4 durch die dunkelgrauen Blöcke dargestellt. Außerhalb der SBURST-Phasen treten keine SBURST's auf. Bei den Schlafaufzeichnungen mit einer Dauer kleiner 60 Minuten, traten keine SBURST-Phasen auf. Die zeitliche Verteilung der SBURST-Phasen erinnert stark an die von REM-Phasen. Um abschließend verifizieren zu können, dass die SBURST-Phasen mit den REM-Phasen übereinstimmen, müssen noch vergleichende Messungen unter Verwendung der klassischen Polysomnographie durchgeführt werden.

Technische Daten Prototyp:

Anzahl Sensoren: 3 pro Auge
Empfindlichkeit der Sensoren: $> 40 \mu\text{V}$ pro Bit
Frequenzbereich: 0,2 Hz bis 47 Hz
Signalgeber: 1 LED pro Auge
Prozessor: MSP 430 F2410 (TI)
Mit integriertem AD-Wandler: 12 Bit
Abtastrate: 400 Hz pro Sensor
Stromaufnahme: $< 25 \text{ mA}$
Schnittstelle: BLE-Modul; RN 4020 (Microchip Technology)
Energieversorgung: Akkus; 240 mAh

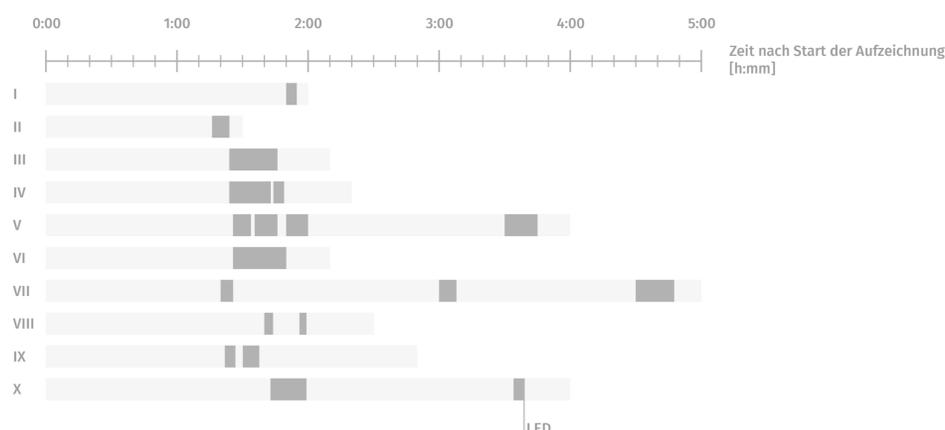


Bild 4: Auswertung der aufgezeichneten Schlafphasen, SBURST Phasen in dunkelgrau hervorgehoben

Literatur: K. Appel, J. Leugering, G. Pips: „Kommunikation mit luziden Träumern in Echtzeit – aktuelle Möglichkeiten“ in: Abstracts der 24. Jahrestagung der DGSM (2016). Somnologie, Suppl 1 (17).

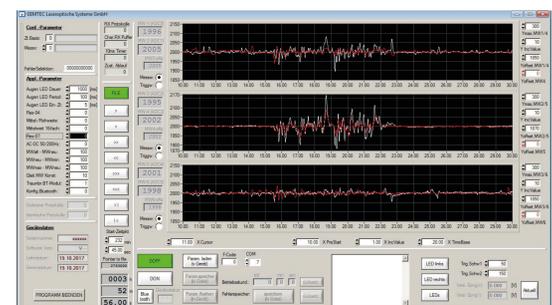


Bild 3: Mittels der Analysesoftware aufgezeichnete SBURST's



¹⁾ FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Straße 10–14 | 76131 Karlsruhe
www.fzi.de

²⁾ GEMTEC Laseroptische Systeme GmbH
Otto-Hahn-Str. 3 | 71364 Winnenden
www.gemtec-online.com