

## AUTOMATISIERUNG DER BEWERTUNG VON GEZEICHNETEN FÜNFECKEN IN DER DIFFERENTIALDIAGNOSTIK NEUROPSYCHIATRISCHER SCREENINGS

TYP

BACHELORARBEIT, MASTERARBEIT, FORSCHUNGSPRAKTIKUM

STUDIENGÄNGE

INFORMATIK (ALLE STUDIENGÄNGE), KOGNITIONSWISSENSCHAFT

THEMA

AUSWERTUNG VON FÜNFECKEN IN DER DEMENZDIAGNOSTIK

Im Rahmen des Projekts „TuCAN – Ein tablet-gestütztes Screeningtool für neuropsychiatrische Erkrankungen (<http://tucontest.org>) – soll eine Android-App zur Unterstützung der Diagnostik von Demenzen und anderen neuropsychiatrische Erkrankungen entwickelt werden. Ein Teil dieser App sind digitalisierte Zeichenaufgaben, die mit Hilfe von Digitizern (S-Pens) digital erfasst werden.

Eine der verwendeten Aufgaben ist das Zeichnen von zwei überlagernden Fünfecken. Damit kann festgestellt werden, ob Defizite in der Motorik oder der Visuokonstruktion (also dem Erkennen und Reproduzieren von Mustern, Formen oder Zeichnungen) vorliegen. Anhand dieses Tests kann die Differentialdiagnostik von Störungen wie der Alzheimer Demenz und der Lewy Body Demenz sowie bei Defiziten im Rahmen der REM-Schlafstörung verbessert werden.

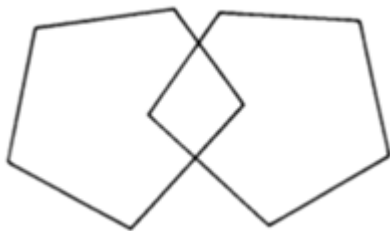


Abbildung 1: Zeichnungsvorlage

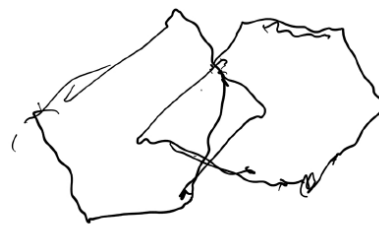


Abbildung 2: Zeichnung eines Patienten

Bislang werden die Fünfecke des Mini Mental Status Test (MMSE) nur mit 0 oder 1 Punkten bewertet. Ein qualitatives Scoring (QSPT) für Zeichnungen wurde bereits entwickelt (Caffarra et al., 2013; Cagnin et al., 2015; Galbiati et al., 2019; Mitolo et al., 2014). Der QSPT wird jedoch manuell basierend auf der auf dem Papier gezeichneten Figur ausgewertet und erfolgt nicht automatisch. Für die TuCAN-App soll eine automatische Berechnung des QSPT Scores anhand von Shape Recognition implementiert werden.

Für das Projekt steht ein größerer Datensatz digitaler Zeichnungen vorwiegend gesunder älterer Probanden zu Verfügung. Anhand dieses Datensatzes kann eine differenziertere automatische Auswertung der Zeichnungen nach verschiedenen Kriterien anhand von Techniken wie Shape Recognition entwickelt werden.

Zusätzlich kann der Nutzen weiterer Parameter des Zeichenprozesses, wie Druckstärke, Geschwindigkeit, Reihenfolge der gezeichneten Linien, dem Verhältnis der Zeit des Stifts auf der Oberfläche des Tablets und oberhalb, also der Time-in-Air (Müller et al., 2017) untersucht und auch eine Vorhersage von Gesamtscores verschiedener neuropsychologischer Verfahren vorgenommen werden.

## SCHWERPUNKTE:

Die wissenschaftlichen Schwerpunkte dieser Arbeit können entweder auf Programmierung (Informatik, Medieninformatik etc. Bachelor/Master) oder Datenauswertung (Kognitionswissenschaften, Bachelor/Master) gelegt werden. Sie können umfassen:

- **Bachelorarbeit:**
  - Implementierung des QSPT Scores über Shape Recognition innerhalb der TuCAN-App (mit Kotlin oder Java)
  - Evaluation des entwickelten Algorithmus zur Bestimmung des QSPT Scores
  - Möglich: Nutzertest und Evaluation der Auswertungsfunktion (ggf. mit Lewy Body-Demenz PatientInnen)
- **Masterarbeit:**
  - Bestimmung zusätzlicher Parameter, um die Vorhersage des Gesamtscores und Diagnosen zu verbessern und vorherzusagen (in Python oder R)
  - Evaluation der bestimmten Parameter auf Grundlage eines größeren bestehenden Datensatzes
- **Kognitionswissenschaft:** bei Interesse können zusätzlich Daten von Patient\*innen mit Lewy Body-Demenz erhoben werden

## LITERATUR

- Caffarra, P., Gardini, S., Dieci, F., Copelli, S., Maset, L., Concari, L., Farina, E., & Grossi, E. (2013). The qualitative scoring MMSE pentagon test (QSPT): A new method for differentiating dementia with Lewy Body from Alzheimer's disease. *Behavioural Neurology*, 27(2), 213–220. <https://doi.org/10.3233/BEN-120319>
- Cagnin, A., Bussè, C., Jelcic, N., Gnoato, F., Mitolo, M., & Caffarra, P. (2015). High specificity of MMSE pentagon scoring for diagnosis of prodromal dementia with Lewy bodies. *Parkinsonism and Related Disorders*, 21(3), 303–305. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.12.007>
- Galbiati, A., Carli, G., Dodich, A., Marelli, S., Caterina, P., Cerami, C., Zucconi, M., & Ferini-Strambi, L. (2019). Qualitative scoring of the pentagon test: A tool for the identification of subtle cognitive deficits in isolated rem sleep behavior disorder patients. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34(7), 1113–1120. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz024>
- Mitolo, M., Salmon, D. P., Gardini, S., Galasko, D., Grossi, E., & Caffarra, P. (2014). The new Qualitative Scoring MMSE Pentagon Test (QSPT) as a valid screening tool between autopsy-confirmed dementia with lewy bodies and Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 39(4), 823–832. <https://doi.org/10.3233/JAD-131403>
- Müller, S., Preische, O., Heymann, P., Elbing, U., & Laske, C. (2017). Increased diagnostic accuracy of digital vs. conventional clock drawing test for discrimination of patients in the early course of Alzheimer's disease from cognitively healthy individuals. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9(APR). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00101>

## INTERESSIERT?

Bei Interesse oder Fragen zu diesem Thema als Abschlussarbeit oder (Forschungs-)praktikum meldet euch bitte per E-Mail bei [team@tucantest.org](mailto:team@tucantest.org).