

Abschlussbericht für die Brandau-Laibach Stiftung

Projekttitel: Instabilität des Wachzustands bei der Demenz mit Lewy-Körperchen (DLK)

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. med. Thilo van Eimeren, Uniklinik Köln

Berichtszeitraum: Juli 2023 bis Juli 2025

Zielsetzung und Status

Ziel des von der Brandau-Laibach-Stiftung geförderten Pilotprojekts war es, die Machbarkeit einer objektiven Erfassung kognitiver Fluktuationen bei DLK und deren EEG-Korrelate zu demonstrieren und damit einen DFG-Antrag mit belastbaren Vorarbeiten zu unterfüttern. Dieses Ziel wurde erreicht: Der DFG-Antrag ist eingereicht. Die Feasibility konnte durch stabile Untersuchungsqualität, klare verhaltensbezogene Effekte und eine mit der Eingangshypothese konsistente EEG-Verlangsamung gezeigt werden.

Studienansatz und Untersuchungsablauf

Protokoll der Levy Body Demenz Pilot-Studie		
Ablaufplan durchgeführt		min
1	Begrüßung / Anamnese Arzt	30
2	Anlegen des Wach-EEGs	30
3	3 Min Wach EEG (Anweisung)	5
4	KSS Fragebogen (Anweisung)	3
9	Pause	5
5	Demo Testlauf (Anweisung)	15
9	Pause	5
6	Probe Test 1	10
9	Pause	5
7	Probe Test 2	10
9	Pause	5
8	Probe Test 3	10
13	KSS Fragebogen	2
14	3 Min Wach EEG (Anweisung)	5
15	Abkabeln	10
h,min	Entlassung des Probanden	2,50
16	Reinigen	5
17	Datensicherung	5
18	Besprechung	5

Das Laborprotokoll umfasste pro Sitzung zwei 3-minütige Karolinska-Drowsiness-Tests (KDT, Augen offen), die etwa eine Stunden auseinanderlagen (vor und nach den kognitiven Aufgaben). In die Pilotphase wurden 6 von Patient:innen mit DLK eingeschlossen; Messungen fanden an der Uniklinik Köln und in enger Kooperation mit dem :envi hab (DLR) statt. Das im Zwischenbericht dokumentierte Untersuchungsprotokoll bildete die Grundlage; nach ersten Durchläufen wurden zur Reduktion von Ermüdung und Verständnisproblemen Trainingsdurchgänge ergänzt und die Testdauer angepasst.

Tabelle 1: Untersuchungsprotokoll

Ergebnisse – Verhalten und Datenqualität

Die verhaltensbezogenen Ergebnisse im Aufmerksamkeitstest (Abbildung 1) zeigten im Vergleich zu Kontrollen verlängerte und variable Reaktionszeiten sowie vermehrte Fehlalarme – ein Muster, das mit einer Instabilität des Wachzustands vereinbar ist.

Die Datenqualität der EEG-Aufzeichnungen war gut; Artefakte wurden vor dem Mitteln visuell identifiziert und entfernt.

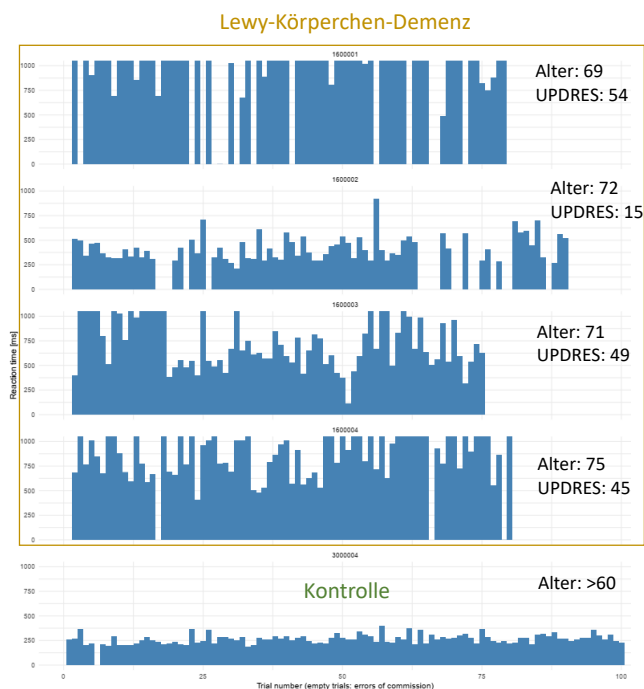


Abbildung 1: Ergebnisse des Aufmerksamkeitstests

Ergebnisse – EEG-Signaturen

Die Auswertung der 3-min-KDT-EEGs (C3/A2) von vier DLK-Patient:innen zeigte eine Verschiebung der Peakfrequenz im Theta-/Alpha-Bereich zu niedrigeren Frequenzen (EEG-Slowing) und bestätigt damit die Eingangshypothese einer charakteristischen EEG-Signatur bei DLK. Innerhalb der einzelnen KDTs fanden sich anhand des Variationskoeffizienten über 10-, 20-, 30- und 60-Sekunden-Epochen keine konsistenten frequenzspezifischen Kurzzeit-Fluktuationen.

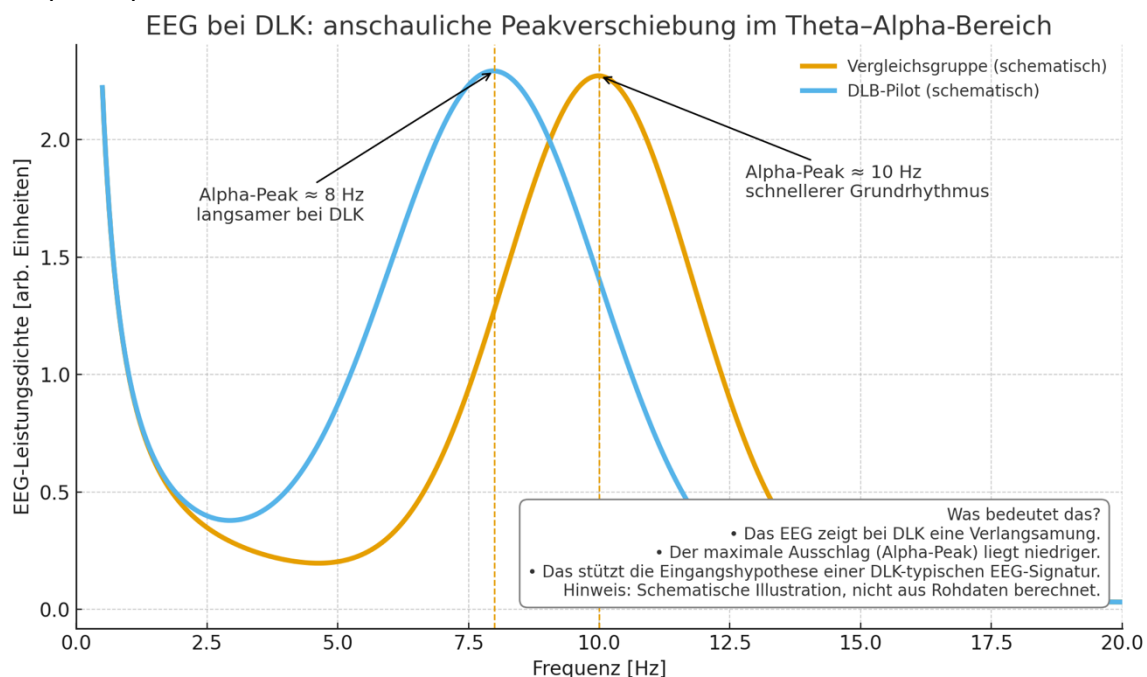


Abbildung 2: KDT-EEG vor und nach Aufgaben gepoolt; EEG-Slowing im Theta/Alpha-Bereich).

Herausforderungen und Anpassungen

Die Rekrutierung der Patienten gestaltete sich wie erwartet als herausfordernd. Das Untersuchungsprotokoll hat sich als sehr anstrengend für die Patienten herausgestellt. Die Ergebnisse bei Test 2 und 3 wiesen auf Verständnisprobleme bei den Aufgaben hin.

Daraufhin haben wir besprochen, das zukünftige Untersuchungsprotokoll mit Trainingsdurchgängen zu versehen und die Testung selbst zu verkürzen. Das Ziel dieser Umstellung ist ein verbessertes Verständnis der Aufgaben und eine geringere Ermüdung der Patienten.

Implikationen, Meilensteine und nächste Schritte

Mit den Ergebnissen liegt nun ein *Proof of Concept* für die Hypothese einer Instabilität des Wachzustands vor: Verhaltensmaße (verlängerte und variabelere Reaktionszeiten, mehr Fehlalarme) und EEG (zu niedrigeren Frequenzen verschobener Alpha-Peak) zeigen sich konsistent mit einer reduzierten Wachstabilität. Zudem belegten wir die Machbarkeit des Ansatzes (Protokolltreue, Datenqualität, analysierbare Signale) und liefern stichhaltige Evidenz für die DFG-Förderfähigkeit. Mit Erreichen des Feasibility-Ziels wurde die Rekrutierung in der Pilotphase bei n=6 beendet. Im nächsten Schritt wird die Stichprobe erweitert und die Tages-EEG-Charakterisierung mit Schlaflabor-Parametern (Schlafeffizienz, Schlaftiefe) sowie häuslicher Actigraphie verknüpft. Damit prüfen wir die Beziehung zwischen Schlaf-/Wach-Stabilität und kognitiven Fluktuationen unter alltagsnäheren Bedingungen.

Danksagung

Wir danken der Brandau-Laibach-Stiftung für die Förderung dieses Pilotprojekts. Die Kooperation zwischen der Uniklinik Köln und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt ermöglichte die erfolgreiche Umsetzung.



Univ.-Prof. Dr. med. Thilo van Eimeren
Köln, 8.9.2025