

TrueBrainConnect: Erkrankungen des Gehirns vorhersagen

Neues ERC-Projekt an der Charité kombiniert EEG-Daten und maschinelles Lernen

Auf nichtinvasivem Weg Verbindungen zwischen Gehirnregionen systematisch zu untersuchen und Rückschlüsse auf mögliche Erkrankungsmuster zu ziehen, das ist das Ziel des Projektes TrueBrainConnect an der Charité - Universitätsmedizin Berlin. Die Forscherinnen und Forscher um den Informatiker und Experten auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, Dr. Stefan Haufe, wollen komplexe Vorhersagemodelle für mentale Zustände schaffen. Grundlage hierfür sollen EEG-Daten bilden. Die neue Arbeitsgruppe wird über fünf Jahre durch den Europäischen Forschungsrat (ERC) gefördert und am Berlin Center for Advanced Neuroimaging der Charité angesiedelt sein.

Dem Projekt TrueBrainConnect liegt die Annahme zugrunde, dass sich einige neurologische Erkrankungen bereits vor ihrem Ausbruch äußern, oder aber, bevor es zu Auffälligkeiten in der Gehirnstruktur oder im Verhalten kommt. Die Hypothese ist, dass sich die Erkrankungen durch Unregelmäßigkeiten in der Kommunikation zwischen Gehirnarealen ankündigen. Die neue Arbeitsgruppe unter der Leitung von Dr. Haufe möchte Methoden entwickeln, die Gehirninteraktionen robust schätzen und lokalisieren können und damit die Prognose von krankhaften Gehirnzuständen verbessern. „Die Aufzeichnung von Hirnströmen per Elektroenzephalografie (EEG) ist eine der bewährtesten Neuroimaging-Methoden und ermöglicht das Studium von Gehirnaktivität quasi in Echtzeit. Diese Daten überführen wir in Computermodele und leiten Gesetzmäßigkeiten über Interaktionen innerhalb des Gehirns ab“, erklärt Dr. Haufe das Vorhaben.

Bislang sind Methoden, die Neuroimaging-Daten auf diese Weise auswerten, noch nicht weit genug entwickelt, um sichere Aussagen zu treffen. Neue Techniken der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens sollen dafür sorgen, wesentlich genauere Aussagen über die Herkunft von Gehirnsignalen und über tatsächliche neuronale Interaktionen zu treffen. Hierfür wird das Team um Dr. Haufe eng mit Experten aus der Klinik zusammenarbeiten: „Die neue TrueBrainConnect-Methode soll in der Lage sein, neuronale Muster darzustellen, auf denen Erkrankungen wie Demenz oder Parkinson basieren. Wesentliche Ziele dabei sind unter anderem das Erkennen von Krankheitsvorboten sowie die Abgrenzung verschiedener Formen von Demenz.“ Die weitverbreiteten neurologischen Erkrankungen könnten so künftig im Vorfeld besser diagnostiziert werden, hoffen die Forscherinnen und Forscher.

Bis es so weit ist, sind noch viele Hürden zu überwinden. So bleibt bei jedem aufgezeichneten Signal die Frage, ob es eindeutig einer Interaktion zwischen Gehirnarealen zuzuordnen ist oder einen anderen Ursprung hat. Neben zahlreichen Vorteilen bleiben auch bei der Datenquelle EEG technische Schwierigkeiten, für die es Lösungen zu finden gilt. Da sind beispielsweise die geringe räumliche Auflösung sowie die Tatsache, dass Aufzeichnungen oft stark rauschbehaftet sein können. „Für verbesserte Vorhersagen wird TrueBrainConnect moderne Methoden des maschinellen Lernens einsetzen. Eine wichtige Frage, der sich das Projekt in diesem Zusammenhang widmen wird, ist die korrekte Interpretation der neuen Modelle, das heißt, zu erkennen, welche Muster in der Gehirnaktivität ausschlaggebend für eine bestimmte Vorhersage sind“, so Dr. Haufe.

„Die Forschung von Dr. Haufe schließt eine wichtige Lücke und stellt die EEG-Forschung auf ein

methodisch solides Fundament“, sagt Prof. Dr. John-Dylan Haynes, Direktor des Berlin Center for Advanced Neuroimaging und Wissenschaftler am Bernstein Center for Computational Neuroscience der Charité. TrueBrainConnect wird sich an der Schnittstelle zweier hochaktueller Forschungsfelder bewegen, der Analyse von funktioneller Gehirn-Konnektivität und der Erforschung altersbedingter neurologischer Störungen. Herzstück der Arbeiten bilden dabei die Entwicklung neuer Methoden der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens sowie verbesserte Statistiktechniken zur Analyse von Neuroimaging-Daten. In einem zweiten Schritt der Arbeiten sollen diese in der praktischen Anwendung erprobt werden, um neurologische Erkrankungen effektiv zu untersuchen. In den Bereichen Brain-Computer-Interfacing und Mental-State-Monitoring, aber auch in der neurowissenschaftlichen Grundlagenforschung und in der klinischen Forschung sollen die neuen Techniken in der Zukunft zum Einsatz kommen.

Der ERC Starting Grant fördert wissenschaftlichen Nachwuchs und wird vom Europäischen Forschungsrat im Zuge des Forschungsrahmenprogramms Horizon 2020 vergeben. Für den Aufbau der Arbeitsgruppe am Berlin Center for Advanced Neuroimaging der Charité stehen 1,5 Millionen Euro zur Verfügung (Grant Agreement n°758985).

Downloads:

[Dr. Stefan Haufe. Copyright Charité/Peitz](#) (1.0 MB)

Links:

[Berlin Center for Advanced Neuroimaging](#)