

## Eye-Tracking mit Deep Learning für Mobile Usability Testing

Eye-Tracking wird unter anderem für Usability-Tests, Werbe- und Leseforschung sowie beim Produktdesign eingesetzt. Eye-Tracking-Geräte sind teuer und brauchen Fachwissen zur Bedienung. Eye-Tracking-Studien können dadurch meist nur mit kleinen Benutzergruppen und schon gar nicht aus der Ferne durchgeführt werden. Die Möglichkeit, Eye-Tracking direkt mit den vom Gerät eines Benutzers aufgezeichneten Daten durchzuführen, würde nicht nur die Kosten senken, sondern auch einen direkteren Zugang zur Zielgruppe ermöglichen. In dieser Arbeit wird daher untersucht, ob die Kamera von Smartphones für das Eye-Tracking im Bereich des Usability Testing auf Mobilgeräten verwendet werden kann.

Wir verwendeten ein modernes Deep-Learning-Modell namens iTracker als Grundlage für den Aufbau einer benutzerfreundlichen und unaufdringlichen Eye-Tracking-Lösung, welche ohne Einschränkung der Testperson – beispielsweise hinsichtlich der Bewegungsfreiheit – und in einer alltäglichen Umgebung funktioniert. Wir identifizierten und optimierten die einzelnen Komponenten des Eye-Tracking-Prozesses und erstellten dabei einen Proof of Concept, mit welchem wir auch die End-to-End-Fähigkeit unseres Ansatzes überprüfen konnten. Die erreichte Genauigkeit wurde mit einer professionellen Eye-Tracking-Lösung verglichen, die spezialisierte Hardware verwendet. Gegenüber der ursprünglichen Implementierung des Deep-Learning-Modells erreichten wir eine Steigerung der Genauigkeit um 4 % durch die Verbesserung der Vor- und Nachbearbeitung der Kameradaten sowie des Modells. Dies entspricht einem Wert von 2.18 cm. Wir verbesserten die Gesichts- und Augenerkennung und trainierten ausserdem das Modell mit zusätzlichen Daten weiter. Durch das Filtern von Ausreissern haben wir die Genauigkeit schliesslich um insgesamt 9 % verbessert. Im Vergleich zur professionellen Lösung bietet unser Ansatz allerdings eine um 49 % schlechtere Leistung. Wir kamen zu dem Schluss, dass für die Durchführung aussagekräftiger Usability-Studien mit unserer Lösung mindestens eine Genauigkeit von 0.5 cm nötig wäre. Das Eye-Tracking basierend auf den Aufnahmen einer Smartphone-Kamera ist demzufolge zu ungenau und kann noch nicht für diesen Zweck verwendet werden. Dennoch sehen wir in diesem Ansatz viel Potenzial. Durch die Weiterentwicklung des modularen Proof of Concept und der Anreicherung des Modells mit den Daten einer Tiefenkamera wären voraussichtlich bessere Ergebnisse erzielbar.



Diplomierende  
Tobias Schlatter  
Daniel Wassmer

Dozierende  
Hans-Peter Hutter  
Andreas Ahlenstorf



Screenshot unserer Proof-of-Concept-Applikation zur Evaluierung der Eye-Tracking-Daten.



Testaufbau zur Erstellung unseres Validierungs-Datensatzes mit gleichzeitiger Aufnahme des Blickes der Testperson über die Smartphone-Kamera und die Eye-Tracking-Brille.