

Eyetracking für den Sport

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Industrielle Technologien

Betreuer: Prof. Dr. Marcel Jacomet, Prof. Dr. Theo Kluter

Experte: Prof. Dr. Roland Schäfer

Industriepartner: Institut für Sportwissenschaft ISPW, Bern

Die Analyse des Blickverhaltens rückt in den letzten Jahren zunehmend ins sportwissenschaftliche Interesse. Die aktuell verwendeten Systeme sind jedoch für den breiten Einsatz in der Sportpraxis nicht geeignet. Daher entwickelt ein Forschungsteam am Institute for Human Centered Engineering (HuCE-microLab) der Berner Fachhochschule zusammen mit dem Institut für Sportwissenschaft (ISPW) der Universität Bern einen sporttauglichen Eyetracker.

Blickbewegungen im Sport

Aktuelle, mobile Eyetracking-Systeme sind in erster Linie für quasistatische Umgebungen geeignet, z. B. für Studien zum Produktmarketing im Supermarkt. Zudem lassen die Einschränkung des Sichtfeldes, das hohe Gewicht, der schlechte Tragekomfort sowie die geringe Robustheit gegenüber dynamischen Bewegungen einen Einsatz im sportlichen Umfeld kaum zu. Darüber hinaus ist mit aktuellen Systemen keine ausreichende Benutzerfreundlichkeit für einen trainingsbegleitenden Einsatz gegeben. Am ISPW Bern wird seit einigen Jahren intensiv das Blickverhalten und seinen Auswirkungen auf das Entscheidungsverhalten in sportlichen Situationen erforscht. Die dabei verwendeten Eyetracking-Systeme sind zwar mobil, werden aber primär für Labormessungen eingesetzt. Um die dort gewonnenen Ergebnisse nun auch in realen Sportsituationen überprüfen zu können, entwickeln wir in diesem Kooperationsprojekt einen sporttauglichen Eyetracker. Geringes Gewicht, Kompaktheit und Outdoorereinsatzmöglichkeit bei Sonne und Regen sind neben geringer Verletzungsgefahr Voraussetzungen für die Anwendung im Trainingsalltag. Darüber hinaus, darf der Athlet durch das Tragen des Messsystems in keiner Weise in seiner Bewegungsfreiheit beeinflusst werden, sondern er muss auch mit dem System in der Lage sein, seine Spitzenleistung abrufen zu können.

Unser Konzept

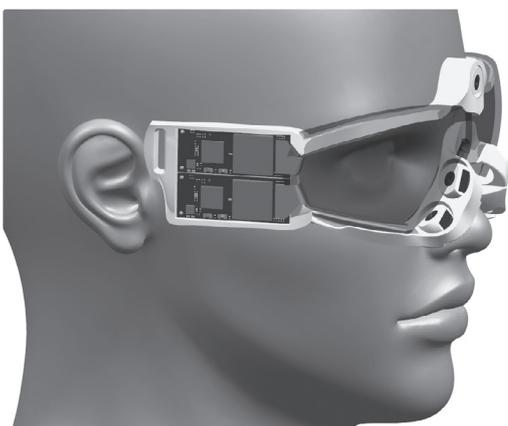
Eyetracking-Systeme analysieren die Pupillenbewegungen und kombinieren diese mit einem Szenenbild um so den Blickpfad des Trägers auf zu zeigen. Die grösste Herausforderung bei diesen optischen Systemen ist das Finden einer möglichst guten Kameraperspektive auf das Auge ohne dabei das Sichtfeld und den Komfort des Trägers einzuschränken. Unser Konzept basiert auf einer für den Sport geeigneten Sicherheitsbrille, in welche wir 5 Miniaturkameras integriert haben. Diese Kameras erlauben eine direkte Perspektive innerhalb der Brillengläser auf beide Augen und die Umgebung. Zudem kann auf diese Weise das störende Umgebungslicht herausgefiltert werden. Damit erreichen wir eine hohe Tracking-Robustheit bei wechselnden Lichtverhältnissen. Lokale Vorverarbeitung der Kameradaten reduziert Gewicht und Grösse der Brille. Mit unserem sehr leistungsfähigen Hardware/Software Co-Design (4 FPGAs und 4 Processoren) erreichen wir sehr hohe Frameraten (>120 fps). Das Verrutschen der Brille bei hohen Beschleunigungen im Sport erfordert kontinuierliche Neukalibrierungen der Brille. Unsere hohe Rechenleistung in Kombination mit 2 Minikameras pro Auge erlaubt das Erstellen eines 3D Modells des Augapfels in Echtzeit und dadurch die geforderte Autokalibrierung und Outdoorfähigkeit.



Reto Pablo Meier



Damian Weber



Eyetracking Brille mit Vorverarbeitungsmodulen