



SCHNELLER AUTOFOKUS FÜR DIE KONTRASTREICHE HIGH-SPEED-PUPILLOMETRIE

Aufgabenstellung

Zur diagnostischen Pupillometrie werden mithilfe einer Highspeed-Kamera 1000 Bilder pro Sekunde aufgenommen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit einer diagnostischen Messung hängt dabei maßgeblich von der Prozessdauer ab, da das Aufhalten und Nichtbewegen des Auges eine konstante Konzentration benötigt. Dazu soll der der Messung vorangehende Scharfstellprozess innerhalb einer Sekunde abgeschlossen sein. Zur Vermeidung von Augenschäden ist die Belichtung des Auges limitiert. Dadurch und durch die kleine Belichtungszeit soll ein lichtstarkes ($F\# < 2,4$) sowie kontrastreiches ($MTF > 0,6 @30 \text{ lp/mm}$) Autofokussystem ausgelegt werden.

Vorgehensweise

Das System besteht aus drei Elementen: einem lichtstarken Zoomobjektiv, einer schnellen Fokussiereinheit sowie einem schnellen und präzisen Bildauswertalgorithmus, der die Brennweite der Fokussiereinheit regelt. Um eine größtmögliche Auflösung zu erzielen, wird ein optisches System ausgelegt, das die Sensorgröße der Kamera vollständig belichtet. Unter Verwendung von Katalogkomponenten wird ein günstiges, robustes und kontrastreiches System ausgelegt. Der mittlere Abstand zwischen Objektiv und Auge beträgt 45 mm und variiert individuell um ± 10 mm. Die Integration einer Flüssiglinse ermöglicht die Änderung der Objektivbrennweite durch Einstellung der Linsenkrümmung. Die Stellgeschwindigkeit liegt im Bereich von Millisekunden bei einer einstellbaren Brennweite von -500 mm bis +330 mm.

Ergebnis

Durch die Kombination einer Flüssiglinse mit einem kontrastreichen und lichtstarken Objektiv ($MTF > 0,7 @30 \text{ lp/mm}$; $F\# < 2,4$) steht nun ein leistungsstarkes optisches System für die medizinische Pupillometrie zur Verfügung. Die Robustheit des optischen Systems ermöglicht das justagefreie Halten der Linsen durch Distanzhülsen in einem Rohr. Der softwareseitige Autofokus benötigt zur Bildauswertung und Fokussierung eine mittlere Fokussierdauer von weniger als 0,65 s. Somit wird das Zeitfenster für die anschließende diagnostische Messung im Vergleich zu einer manuellen Fokussierung um mehrere Sekunden vergrößert.

Anwendungsfelder

Der Autofokus ist in erster Linie für die medizinische Diagnostik ausgelegt. Weitere Anwendungsfelder finden sich in der polizeilichen Verkehrskontrolle, der Gesichtserkennung, der Kameraüberwachung sowie in der Überwachung der Fahrtüchtigkeit.

Ansprechpartner

Mario Hesker M. Sc., DW: -617
mario.hesker@tos.rwth-aachen.de

Dipl.-Ing. Georg König, DW: -614
georg.koenig@tos.rwth-aachen.de