3D-Segmentierung in konfokalen Laserscans der Retina über das Dresdner 3D-Display

ESPRIT-Projekt 26 401 „VISPAR“

S. Böttcher, H.-J. Malig

Dresden Informatik GmbH
Tannenstr. 2A, D-01099 Dresden
Email: boettcher@dresden-informatik.de, malig@dresden-informatik.de

Zusammenfassung. Das ESPRIT-Projekt „VISPAR“ stellt eine über den Technologie-Transfer-Knoten Thüringen (TTN-T) geförderte Demonstrationsaktivität dar. Deren Ziel ist die Erweiterung eines bestehenden Systems zur Unterstützung der medizinischen Diagnose, speziell von Glaukomerkrankungen. Durch autostereoskopische 3D-Visualisierung, online 3D-Segmentierung und wissensbasierte Diagnoseunterstützung soll die bisherige ophthalmologische Laserscanning-Untersuchung weiterentwickelt werden. Insbesondere soll die Reproduzierbarkeit der Segmentationsergebnisse, der darauf aufbauenden statistischen Daten und die Diagnosesicherheit entschieden verbessert werden.

Schlüsselwörter: Confocal Laser Scanning, Glaukom, 3D-Segmentierung, 3D-Display, Fuzzy-Entscheidungsunterstützung

1 Ziel des Projektes

Das über den Technologie-Transfer-Knoten Thüringen (TTN-T) geförderte ESPRIT-Projektes 26 401 „VISPAR“ soll die Möglichkeiten zur Verbesserung eines bestehenden Systems zur Unterstützung der medizinischen Diagnose – speziell von Glaukomerkrankungen – demonstrieren, indem das Know-how der Projektpartner zusammengeführt und eine state-of-the-art Applikation beispielhaft implementiert wird. Durch autostereoskopische 3D-Visualisierung [1], online 3D-Segmentierung und Diagnoseunterstützung auf der Grundlage einer Wissenbasis soll die bisherige ophthalmologische Laserscanning-Untersuchung weiterentwickelt werden. Insbesondere soll die Reproduzierbarkeit der Segmentationsergebnisse, der darauf aufbauenden statistischen Daten und die Diagnosesicherheit entschieden verbessert werden.
Entsprechende Hardware und Programmierung sollen nutzerfreundliche Reaktionszeiten gewährleisten. Der modulare Systementwurf soll eine möglichst einfache Übertragung auf verwandte Aufgaben in anderen Bereichen der Medizin oder Technik ermöglichen.

2 Vorgehen

Bei der bisherigen ophthalmologischen Untersuchung mit dem Laser Scanning Tomograph von Heidelberg Engineering (HE) „Heidelberg Retina Tomograph“ (HRT) ist ein manuelles Einzeichnen der Papillenbegrenzung notwendig. Diese Referenzlinie unterliegt relativ stark subjektiven Schwankungen seitens des Augenarztes, hat aber z.T. große Auswirkungen auf die dann vom HRT gelieferten automatisch bestimmten stereometrischen Daten. Durch die Verwendung des autostereoskopischen „Dresdner 3D-Displays“ in Zusammenspiel mit der Visualisierung über OpenGL soll dieser subjektive Faktor deutlich eingeschränkt werden, indem die Papillenkontur im Raum eingezeichnet werden kann [2].

Eine Fuzzy-Entscheidungskomponente wird die vom HRT gelieferten Daten auf Plausibilität prüfen und den Arzt bei der Diagnose unterstützen.

Geplant ist außerdem die automatische Segmentierung der für die Verlaufsuntersuchung bedeutsamen Exkavation des Sehnervenkopfes, um erstens die bei der manuellen Lösung erhaltene Exkavation zu verifizieren und zweitens – mit dann eingeschränktem Datensatz – eine Offline-Auswertung der Bilder zu ermöglichen [3].

Tabelle 1. Die Projektpartner.

Organisation	**Rolle im Projekt**	**projektbezogenes Arbeitsfeld**
Dresden Informatik GmbH	Projektkoordinator, Technologieprovider	Bildverarbeitung, 3D-Visualisierung, Parallelverarbeitung
TU Dresden, Fakultät Informatik	Technologieprovider	Autostereoskopisches Display, 3D-Visualisierung
Fraunhofer Institut für zerstörungsfreie Prüfung, Außenstelle EADQ Dresden	Nutzeranforderungen, wissensbasierte Diagnoseunterstützung	Glaukomdiagnostik, Fuzzy-Expertensysteme
Augenklinik und Poliklinik der Universität des Saarlandes	medizinische Nutzeranforderungen	Laser-Scanning-Tomographie, Glaukomdiagnostik
Heidelberg Engineering GmbH	technische Nutzeranforderungen, Test	Laser-Scanning-Tomograph-Hersteller, Bildverarbeitung

3 Literatur

1. Schwerdtner A, Heidrich H: Dresden 3D display: a flat autostereoscopic display, Technische Univ. Dresden (FRG) [3295-28]. Stereoscopic Displays and Applications IX, 26-28 January 1998, part of Electronic Imaging/Photonics West 1998, San Jose, California
2. Fiedler U: Bildverarbeitung zur Diagnostik von Glaukomerkrankungen. Interner Bericht des Fraunhofer Instituts IzfP/EADQ Dresden, FIE-2/1992
3. Maier H, Siebert M, Gramer E: Unterschiede in der Form der Papillenexkavation bei Glaucoma chronicum simplex und Glaukom ohne Hochdruck. in: Gramer, Kampik (Hrsg.): Pharmakotherapie am Auge. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1992.