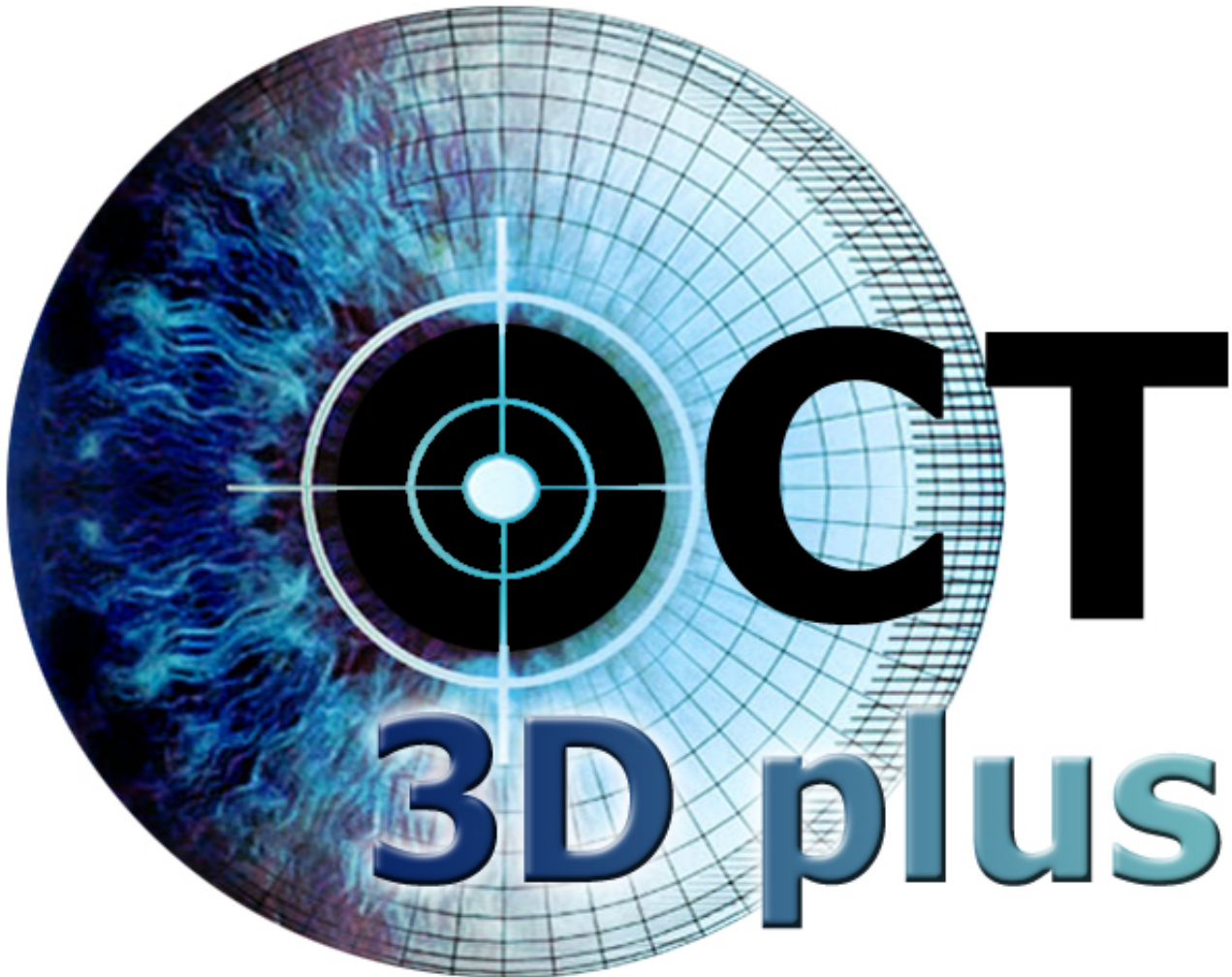




Berner Fachhochschule

Hochschule für Technik und Informatik HTI



# Diplomarbeit OCT3D plus

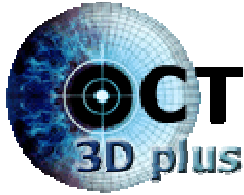
**Pflichtenheft V1.1**

**Autoren**

Markus Fawer, Adrian Wyssmann (I4t)

**Arbeitsplatz**

N.552 (Rolex)

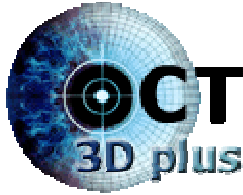


## Diplomarbeit OCT3D plus Pflichtenheft

### Versionskontrolle

Version	Datum	Verantwortlich	Bemerkungen
0.1	14.11.2004	wyssa1	Initialisierung
1.0	15.11.2004	wyssa1	Freigegeben
1.1	10.12.2004	wyssa1	Korrekturen

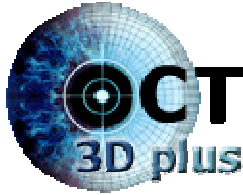
*Tabelle 1-1 Versionskontrolle*



## Diplomarbeit OCT3D plus Pflichtenheft

### I Inhaltsverzeichnis

1	Zweck des Dokuments .....	4
2	Ausgangssituation .....	4
3	IST-Zustand .....	4
4	Ziele .....	5
4.1	Zusammenführung OCT3D und OCT-Restoration .....	5
4.2	Implementierung der Segmentierungsalgorithmen .....	6
4.3	3D-Volumendarstellung für segmentierte Bilder .....	6
4.4	2D-Betrachtung, Farbdarstellung .....	6
4.5	Export auf Harddisk .....	6
4.6	Save-Funktion .....	6
4.7	Druckfunktion, Diagnoseblatt .....	6
4.8	Erweiterung der möglichen Eingabedaten auf Radial-Scans .....	6
5	Anforderungen .....	7
5.1	Mussanforderungen .....	7



## Diplomarbeit OCT3D plus Pflichtenheft

### 1 Zweck des Dokuments

Das Pflichtenheft beschreibt die Ziele, welche mit der angestrebten Lösung zu erreichen sind sowie die Anforderungen und Wünsche an das zukünftige System.

Das Pflichtenheft regelt das Vorgehen und dient zur Definition und Abgrenzung der Ziele, welche mit der Diplomarbeit erreicht werden sollen.

### 2 Ausgangssituation

Die Augenklinik des Kantons Luzern verfügt über ein Spezialgerät zur Erfassung von Augenkrankheiten mittels eines Lasers, von der Firma Zeiss. Das Verfahren heisst Optical Coherence Tomographie oder kurz OCT. Das Gerät tastet das Auge scheibenweise ab und erstellt dann ein Dichteprofil der Gewebeschichten. Es existieren bereits zwei Diplomarbeiten die sich mit diesem Gerät auseinandergesetzt haben. Zum ersten ist dies die **Diplomarbeit OCT-Restoration<sup>1</sup>**, welche sich mit der Auswertung der Bilder und der Erkennung der einzelnen Schichten im Auge befasst hat. Zum anderen existiert die Arbeit **OCT3D<sup>2</sup>**, welche die vorhandenen Bilder durch Interpolation zu einem 3D-Modell modelliert.

Im Rahmen der Semesterarbeit im letzten Semester, haben wir verschiedene Algorithmen implementiert und getestet, mit denen wir eine Segmentierung der verschiedenen Schichten (Pigmentschicht, Neuronenschicht, Retinaoberfläche, ...) der Netzhaut (Retina) in der Umgebung der Sehgrube (Macula) vornehmen können.

Aus den Erfahrungen der Ärzte mit der Applikation OCT3D, sind zudem Änderungsvorschläge in die Diplomarbeit eingeflossen. Konkret sind das folgende

### 3 IST-Zustand

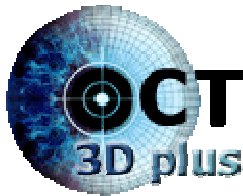
Da es sich bei uns um eine Fortführung eines Projektes handelt, haben wir bereits 2 bestehende Applikationen und den dazugehörigen Sourcecode: OCT3D und OCT-Restoration.

Im Rahmen der Semesterarbeit 2004 haben wir uns eingehend mit verschiedenen Segmentierungsalgorithmen beschäftigt. Wir konnten 2 Algorithmen bestimmen, die die geforderten Anforderungen an die Segmentierung erfüllen: Der Pyramid-Linking- und den Graph-Based-Algorithmus. Die jeweiligen Prototypen haben wir unabhängig von der bereits bestehenden Applikation gemacht, so dass der vorliegende Code so nur beschränkt eingesetzt werden kann.

---

<sup>1</sup> © 2003 Anita Sommer, Hanspeter Zimmermann, Hochschule für Technik und Informatik Biel

<sup>2</sup> © 2003 Yvonne Mettler, Ulrich Sigrist, Hochschule für Technik und Informatik Biel



## Diplomarbeit OCT3D plus Pflichtenheft

### 4 Ziele

Ziel der Diplomarbeit ist es einerseits, die beiden Applikationen OCT-Restoration und OCT3D zusammenzuführen und andererseits, einen oder mehrere Segmentierungsalgorithmen als Extensions zu implementieren. Des Weiteren haben auch die Ärzte noch Wünsche bezüglich Anpassungen der bestehenden Applikation OCT3D. Konkret möchten wir folgende Ziele erreichen:

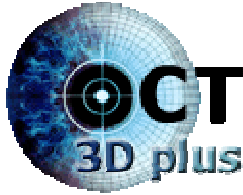
Ziel-Nr.	Beschreibung
1	<b>Zusammenführung OCT3D und OCT-Restoration</b> Zusammenführen der beiden Applikationen OCT3D und OCT-Restoration
2	<b>Implementation Segmentierungsalgorithmus</b> Implementierung des Pyramid-Linking Segmentierungsalgorithmus für 2D-Bilder.
3	<b>3D-Volumendarstellung für segmentierte Bilder</b> Implementierung einer 3D-Volumendarstellung für die segmentierten Bilder.
4	<b>2D-Betrachtung, Farbdarstellung</b> Es wäre praktisch, wenn via Mausbewegung die Farbdarstellung wie im 3D-Modul geändert werden konnte. So kann eine Läsion <sup>3</sup> auf einfache Weise kontrastreicher dargestellt werden.
5	<b>Export auf Harddisk</b> Es kann via Rechtsklick ein File, Scandaten eines ganzen Patienten oder einer ganzen Summe von Patienten angewählt und in einen Zug z.B. auf eine externe Harddisk exportiert werden. Falls ein File bereits besteht, fragt die Software nach, ob es wirklich überschrieben werden muss.
6	<b>Save-Methode</b> Wird ein einzelnes Bild gespeichert, so erscheint ein grosser grauer "Bildschirmanteil", der überflüssig und unhandlich ist.
7	<b>Druckfunktion, Diagnoseblatt</b> Ein dargestelltes Bild kann per Rechtsklick oder via Menuauswahl gedruckt werden. Dabei kann die Bildschirmauswahl das ganze aktive Fenster oder aber nur einen beliebigen Ausschnitt (=Läsion) getroffen werden. Es gibt eine Druckvorschau, mit der man das Bild auch positionieren bzw. in der Grosse ändern kann. Es gibt die Möglichkeit, eine individuelle Vorlage zu kreieren, wo neben dem Bild auch die Patientendaten und Diagnosen eingetippt werden können: Ein eigentliches OCT3D-Diagnoseblatt. Dieses Blatt kann ausgedruckt oder per Mail (z.B. PDF) verschickt werden.
8	<b>Erweiterung der möglichen Eingabedaten auf Radial-Scans</b> Die Applikation OCT3D solle dahingehend erweitert werden, dass 2D-Bilder von Radial Scans auch in der 3D-Volumendarstellung angeschaut werden können.

Tabelle 4-1 Ziele

#### 4.1 Zusammenführung OCT3D und OCT-Restoration

Die jeweiligen Filter, die in der Applikation OCT-Restoration verwendet werden, um die Qualität der Bilder zu verbessern, sollen in die Applikation OCT3D eingebunden werden. Die Filter werden als Extensions in das System eingebunden, so dass sie wie alle anderen Prozesse für die Erstellung einer Verarbeitungs-Pipeline eingesetzt werden können.

<sup>3</sup> lat. laesio - eine Schädigung, Verletzung oder Störung einer anatomischen Struktur



## Diplomarbeit OCT3D plus Pflichtenheft

### 4.2 Implementierung der Segmentierungsalgorithmen

In erster Linie soll hier der von uns gewählte Pyramid-Linking-Algorithmus eingebunden werden. Der Algorithmus wird ebenfalls als Extension eingebunden, so dass er 2D-Bilder segmentieren kann.

### 4.3 3D-Volumendarstellung für segmentierte Bilder

Es soll eine 3D-Darstellung für die segmentierten Bilder implementiert werden. Dabei soll das Ergebnis der 2D-Segmentierung so weiterverarbeitet werden, dass wir eine 3D Darstellung der segmentierten Bilder haben

### 4.4 2D-Betrachtung, Farbdarstellung

Wie in der 3D Darstellung (Cut View) soll via Mausbewegung die Farbdarstellung geändert werden können. So kann eine Läsion auf einfache Weise kontrastreicher dargestellt werden.

### 4.5 Export auf Harddisk

Es soll möglich sein Scandaten ganzer Patienten oder eine ganze Summe von Patienten auf einmal zu exportiert werden. Falls ein File bereits besteht, fragt die Software nach, ob es wirklich überschrieben werden muss. Konkret heisst das:

- Export einzelner Files mit automatischer Generierung des neuen Patientenordners (dieser Ordner sollte primär den Patientennamen haben oder auch selber verändert werden können)
- Export aller Files eines Patienten oder einer Patientengruppe
- Export der ganzen OCT-Datenbank auf einen externen Träger

Da bereits ein Export-Mechanismus für einzelne Scanserien besteht, soll dieser so angepasst werden, dass dieser auch für mehrere Patienten eingesetzt werden kann.

### 4.6 Save-Funktion

Wird ein einzelnes Fotos gespeichert, so erscheint ein grosser grauer "Bildschirmanteil", der überflüssig und unhandlich ist.

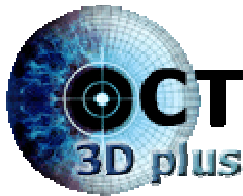
### 4.7 Druckfunktion, Diagnoseblatt

Ein dargestelltes Bild kann per Rechtsklick oder via Menuauswahl gedruckt werden. Dabei kann die Bildschirmauswahl das ganze aktive Fenster oder aber nur einen beliebigen Ausschnitt (=Läsion) getroffen werden. Es gibt eine Druckvorschau, mit der man das Bild auch positionieren bzw. in der Grosse ändern kann.

Es gibt die Möglichkeit, eine individuelle Vorlage zu kreieren, wo neben dem Bild auch die Patientendaten und Diagnosen eingetippt werden können: Ein eigentliches OCT3D-Diagnoseblatt. Dieses Blatt kann ausgedruckt oder per Mail (z.B. PDF) verschickt werden.

### 4.8 Erweiterung der möglichen Eingabedaten auf Radial-Scans

Wie für die Raster-Lines-Scans soll es auch für Radial-Scans möglich sein, diese in einer 3D Darstellung (Cut View) zu präsentieren.



## 5 Anforderungen

### 5.1 Mussanforderungen

Wir haben mit Herrn Cattin abgesprochen welche Ziele sicher erreicht werden müssen:

Ziel	Beschreibung	Kommentar
1	Zusammenführung OCT3D und OCT-Restoration	CrossCorrellation- und Wavelet-Filter
2	Implementierung der Segmentierungsalgorithmen	Im Minimum der Pyramid-Linking-Algorithmus und Darstellung der segmentierten Schichten in 3D
3	3D-Volumendarstellung für segmentierte Bilder	-
4	Erweiterung der möglichen Eingabedaten auf Radial-Scans	-
5	Export auf Harddisk	-
6	Save-Funktion	-

*Tabelle 5-1 Mussanforderungen*

Die anderen Ziele sind je nach Machbarkeit und Zeitaufwand zu implementieren.