# DORNHEIM



# **BENUTZERHANDBUCH** Dornheim Segmenter Modeler 2019

### Herausgeber und Verantwortliche für den Inhalt:

Dornheim Medical Images GmbH Listemannstraße 10 39104 Magdeburg Deutschland

Telefon: +49 (0) 391 5054 57 20 Fax: +49 (0) 391 5054 57 10 E-Mail: info@dornheim-segmenter.de

Geschäftsführer/in: Lars Dornheim, Jana Dornheim USt-IdNr.: DE271037070

Verantwortliche für den Inhalt dieses Handbuches: Dornheim Medical Images GmbH © Copyright aller Inhalte dieses Hanbuches: Dornheim Medical Images GmbH

#### Hinweise zum Urheberrecht:

Sämtliche Texte, Fotos, Bilder und Icons dieses Handbuches unterliegen dem Urheberrecht zum Schutz geistigen Eigentums. Sie dürfen weder kopiert, gespeichert, weitergegeben noch verändert werden.

#### Haftungshinweis:

Wir übernehmen keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Die Informationen des Handbuches stellen wir ohne Gewähr zur Verfügung. Eine Verlinkung dieses Handbuches mit fremden Seiten ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung unsererseits erlaubt.

### Erste Schritte

Das Startcenter	4
Die Arbeitsumgebung	4
Dateien öffnen, verwalten und exportieren	6
Die Ansichtsseinstellungen	7
Die Shortcuts im Hilfefeld	10

### Ihr Datensatz

Den Datensatz bearbeiten - Schöpfen Sie das Potential Ihres Datensatzes aus	12
---	----

# Die Segmenter-Objekte

Materialien - Strukturen zuordnen	15
Annotationen - Bereiche oder Strukturen kennzeichnen	17
Segmentierungen - Die Vorbereitung zum 3D-Modell	18
3D-Modelle - Ihr Oberflächenmodell	22
Schnappschüsse und Videos - Ansichten festhalten und exportieren	23

### Die Analysewerkzeuge

Messung - Länge, Winkel und Fläche messen

26

# Herzlich Willkommen!

Schön, dass Sie den Dornheim Segmenter Modeler mit uns entdecken.

Wenn Sie den Dornheim Modeler starten, begrüßt Sie zunächst das Startcenter.

Willkommen bei Dornheim Segmenter 2019 Wahlen Sie ene Funktion oder einen Battersatz, um anzufängen.		
Was möchten Sie tun?		
🛄 Verzeichnis nach Segmenter-Projekten durchsucher	n	
🛋 Verzeichnis nach DICOM-Datensätzen durchsuchen		
🗁 Datei öffnen		
🔇 DICOM-CD / Patienten-CD öffnen		
🛱 DICOM-Datensätze importieren		
M Start-Center beim Start anzeigen		Schließen

Um Ihnen einen schnellen Einstieg zu ermöglichen, sind hier alle Möglichkeiten zum Öffnen von Daten zusammengefasst. Wählen Sie, ob Sie eine der zuletzt geöffneten Dateien, ein Projekt, einen DICOM-Datensatz oder eine beliebige Datei öffnen möchten. Sie können auch direkt auf eine Patienten-CD bzw. DICOM-CD zugreifen, oder einen Datensatz importieren.

# Die Arbeitsumgebung

Nun sehen Sie die komplette Arbeitsumgebung des Dornheim Segmenter Modelers. Hier finden Sie die Öffnen-Buttons in der Datenverwaltung, links neben den Ansichten.



# Ansichten

Zunächst werden in den Ansichten die Axial-, Coronal-, Sagittalschichtbilder (2D-Ansichten) und eine 3D-Visualisierung (3D-Ansicht) Ihres Datensatzes in der 2x2 Ansichtseinstellung dargestellt.

### Datenverwaltung

Hier können Sie festlegen, welche Objekte in Ihren Ansichten angezeigt werden. Wählen Sie dazu die Objekte mit der linken Maustaste aus und verwenden Sie die 2D/3D-Buttons in der Datenverwaltung, um sie ein- oder auszublenden. Die Verwaltung der Datensätze, Materialien, Annotationen, Segmentierungen, 3D-Modelle und Schnappschüsse sind jeweils gleichartig aufgebaut. Mithilfe der Funktionsbuttons können Sie (von links nach rechts) neue Daten oder Obiekte z.B. aus bestehenden Sammlungen importieren oder ein leeres Objekt erzeugen. Des Weiteren können Sie die Eigenschaften anpassen und zu guter Letzt können Sie das Obiekt exportieren oder in ein neues Objekt umwandeln. Die Datenverwaltung können Sie ganz nach Ihren Bedürfnissen anpassen. Wollen Sie einen bestimmten Bereich nicht in Ihrer Arbeitsoberfläche sehen, deaktivieren Sie diesen unter dem Menüpunkt Einstellungen.

# Informationsfeld

Wurden eine Beschreibung oder wichtige Informationen zu Ihren Bilddaten gespeichert, werden diese rechts oben in der Arbeitsumgebung angezeigt. Diese können Sie auch selber in den Projekteigenschaften bearbeiten oder ergänzen.

# Ansichtseinstellungen

In den Ansichtseinstellungen bestimmen Sie, wie Ihr Datensatz im Ansichtsfeld dargestellt wird und welche Bereiche Ihrer Arbeitsumgebung angezeigt werden sollen. Verändern Sie den Ausschnitt Ihrer 3D-Ansicht selbst oder blenden Sie zusätzliche Ebenen ein. Steuern Sie die Kontrasteinstellung der 3D-Visualisierung und halten Sie alle nennenswerten Ansichten mit einem Schnappschuss fest.

# Bearbeitungs- und Analysewerkzeuge

Möchten Sie ein leeres Segmenter-Objekt befüllen, ein bestehendes bearbeiten oder analysieren, finden Sie die Werkzeuge dazu in dem entsprechenden Bearbeitungswerkzeug, rechts des Ansichtsfeldes. Ab Seite 15 werden wir Ihnen die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Segmenter-Objekte aufzeigen und Ihnen eine Einführung in die vielfältigen Funktionen und Bearbeitungsmöglichkeiten geben.

# Hilfefeld

Alle Funktionen können Sie mithilfe der rechten und linken Maustaste, des Mausrades, STRG und UMSCHALT ausführen. Hinweise zu hilfreichen Tastenkombinationen finden Sie im Hilfefeld unterhalb der Ansichten. Ein Blick hierhin lohnt sich immer!

Ab Seite 10 haben wir einen Überblick zusammengestellt. Die Nutzung der Bearbeitungswerkzeuge ist bei den zugehörigen Segmenter-Objekten ausführlich beschrieben.

# DATEIEN ÖFFNEN, VERWALTEN UND EXPORTIEREN

# Diese Datenformate lassen sich importieren und exportieren

### Import

Segmenter-Projekte	seg
Segmentierungen	RAW, mhd, MetalO, VTI
Generische Volumendatensätze	RAW, mhd, MetalO, VTI
DICOM	2D-Stapel, 3D-Multiframe
VGStudio	VGI
3D-Ultraschall	VOL Kretzfile/GE
Polygonnetze	OBJ, PLY, STL, VTP

#### Export

Segmenter-Projekte	seg		
Segmentierungen	RAW, mhd, MetalO, VTI		
Generische Volumendatensätze	RAW, mhd, MetalO, VTI		
DICOM	2D-Stapel, 3D-Multiframe		
VGStudio	VGI		
3D-Ultraschall	VOL Kretzfile/GE		
Polygonnetze	OBJ, PLY, STL, VTP		
Szenen	U3D		
3D-PDF (Szenen und Ansichten)			
Ansichten	BMP, JPG, PNG		
Stereoskopie-Ansichten und Animationen			
Animationen	AVI, MPG		

# Projekte verwalten

Ein **Projekt** besteht aus einem **Datensatz** und beliebig vielen Segmenter-Objekten **(Materialien, Segmentierungen, Annotationen, 3D-Modellen, Schnappschüssen)**. Der Dateiname endet auf .seg . In der Datenverwaltung finden Sie das Register **Projekt** ganz oben. Dort können Sie Projekte öffnen und das geöffnete Projekt verwalten.



### Projekteigenschaften:

Hier finden Sie die Projekteigenschaften, können sie bearbeiten und ergänzen. Im Register **Rechte** können Sie die Bearbeitungsrechte einschränken. Dies bietet Ihnen die Möglichkeit, ein bearbeitungsgeschütztes Projekt zu erstellen. Legen Sie dieses mithilfe von **Projekt speichern unter** unbedingt mit einem neuen **Dateinamen** ab! Sie können auch eine Beschreibung hinzufügen, die im Informationsfeld angezeigt werden soll.

### Projektsammlung öffnen:

Durchsuchen Sie Ihren Computer oder Ihr Speichermedium nach Projekten.

# Datensätze verwalten

**Datensätze** sind Bildstapel oder Volumen-Daten, auf denen Sie arbeiten. Damit bilden sie die Basis Ihrer Betrachtungen und Analysen. Neben medizinischen DICOM-Datensätzen können Sie auch Aufnahmen technischer Objekte öffnen.



In den Datensatzeigenschaften finden Sie Informationen bezüglich Geometrie, Datensatzgröße, Aufnahmedatum und -ort, sowie Patienteninformationen und detaillierte Angaben über Ihre DICOM-Datei. Hier können Sie auch den Datensatz **anonymisieren**, falls dies notwendig ist, um Datenschutzbestimmungen zu erfüllen.

### DICOM-Sammlung öffnen:

Hier werden die DICOM-Daten gesammelt und patientenbezogen zusammengefasst. Sie haben auch die Möglichkeit, auf die **PACS-Bibliothek** zuzugreifen, wenn Ihr Administrator dies eingerichtet hat.

# Ansichtseinstellungen

### **Reset / Zurücksetzen**

Setzen Sie alle Ansichten oder nur den 3D-Blickwinkel zurück oder kehren Sie zum letzten Schnappschuss zurück. Die Auswahl an dargestellten Objekten wird nur bei der Rückkehr zum letzten Schnappschuss verändert.

**HINWEIS!** Änderungen, die an Strukturen wie Segmentierungen, Annotationen oder 3D-Modellen vorgenommen wurden, werden nicht rückgängig gemacht, gelöschte Objekte werden nicht wieder hergestellt.

# C

#### Ansichten

Alle Ansichtseinstellungen, wie Kontrast, Blickwinkel und die Ebenen, werden in die Ursprungseinstellung zurück gesetzt.



Nur die 3D-Ansicht samt Ausschnittbox wird in die Ursprungseinstellung zurück gesetzt. K

### letzter Schnappschuss

Hier können Sie zum letzten Schnappschuss zurückkehren. Weitere Informationen zu Schnappschüssen finden Sie auf Seite 23.

# Aufteilung

### Aufteilen des Darstellungsfeldes

Sie möchten weitere 2D- und 3D-Ansichten betrachten oder mehrere zweckmäßig anordnen? Im oberen Bereich Ihrer Segmenter Arbeitsumgebung befindet sich das Feld **Aufteilung**, mit dessen Hilfe Sie diese anpassen können.

**ÜBRIGENS!** Wechseln Sie innerhalb einer 2D- Ansicht zwischen der Axial-, Coronal- oder Sagittalebene, indem Sie einen Doppelklick mit der linken Maustaste auf die Ansicht machen.



# Ebenen

### Orientierungshilfen einblenden

Möchten Sie Schichtbilder im Kontext der 3D-Ansicht untersuchen? Dank unterschiedlicher Ebenen, die Schichtbilder in der 3D-Ansicht anzeigen, können Sie zusätzliche Orientierungs- und Kontextinformation schnell und einfach erfassen.

**TIPP!** Die freien Ebenen lassen sich beliebig in alle Richtungen rotieren. Greifen Sie dazu mit der linken Maustaste in die Randfelder und drehen Sie so die Ebene.







# Steuerung



### Weltsteuerung aktivieren

Dieser Modus visualisiert das zu betrachtende Objekt so, als hielten Sie es in der Hand. Drehen und wenden Sie es, gehen Sie näher heran oder weiter weg. Aktivieren Sie diesen Modus, wenn Sie den Datensatz im Ganzen betrachten und untersuchen möchten.



### direkte Kamerasteuerung aktivieren

Wenn Sie Ihren Datensatz aus endoskopischer Sicht sehen oder sich hindurch bewegen möchten, um ihn von innen genauestens betrachten zu können, ist dies der richtige Steuerungsmodus für Sie. Mit Tastenkombination für **Vorwärts, Rückwärts** und **Rollen** bewegen Sie sich präzise und im Schritttempo durch Ihren Datensatz.



### Kontraststeuerung aktivieren

An mobilen Geräten ermöglicht die Kontraststeuerung, den Kontrast auch ohne Maus, mithilfe des Touchpads einzustellen.

# **Ausschnitt**



# Ausschnittbox anzeigen

Die Ausschnittbox ist eines der wichtigsten Visualisierungs-Werkzeuge des Dornheim Segmenter Modelers. Mit ihr können Sie Teile Ihres Datensatzes ausblenden und so innere Strukturen, unabhängig von der Fensterung, sichtbar machen. Dabei werden nur Strukturen dargestellt, die innerhalb der Ausschnittbox liegen, solche außerhalb aber nicht gelöscht. Es

wird wieder der gesamte Datensatz angezeigt, sobald Sie die Ausschnittbox vergrößern. Bearbeiten Sie die Ausschnittbox mit folgenden Operationen:



Ausschnitt Ziehen Sie mit gehaltener linker Maustaste an einer

Seitenfläche der

Ausschnittbox.



Rotieren Drehen Sie mit gehaltener linker Maustaste an einer Ecke oder Kante der Ausschnittbox.



strg +

### Verschieben

Verschieben Sie mit gehaltener linker Maustaste eine Seitenfläche der Ausschnittbox. Mit zusätzlicher gehaltener STRG-Taste, können Sie die ganze Ausschnittbox verschieben.



strg +

### Vergrößern

Ziehen Sie mit gehaltener STRG-Taste + rechter Maustaste in der 3D-Ansicht.

TIPP! Wollen Sie die Ausschnittbox samt Datensatz rotieren, vergrößern oder verschieben, können Sie dies mit den gleichen Tastenkombinationen, indem Sie neben die Box greifen.

Haben Sie mithilfe der beschriebenen Funktionen eine passende Ansicht gefunden, können Sie diese mit einem Schnappschuss festhalten (siehe Seite 23), in dem Segmentierungstool Schneiden (siehe Seite 19), zum Umformatieren oder Schneiden Ihres Datensatzes nutzen (siehe Seite 13 bzw Seite 15).

## Schnappschuss



### Schnappschuss erstellen

Dieser Button eröffnet Ihnen eine weitere Möglichkeit, einen Schnappschuss von Ihrer Ansicht zu erstellen. Es werden alle Ansichtseinstellungen gespeichert, sodass die Ansicht wieder aufgerufen werden kann. Gelöschte 3D-Modelle, Segmentierungen, Materialien oder Veränderungen des Datensatzes lassen sich nicht aus dem **Schnappschuss** wieder herstellen. Die erstellten Schnappschüsse finden Sie in Form von Thumbnails im Register **Schnappschüsse** in der Datenverwaltung auf der linken Seite Ihrer Segmenter- Umgebung. Alles zu Schnappschüssen und zum **Export von Bildern, Videos** und **Szenen** erfahren Sie ab Seite 23.

### Shortcuts

Ein Blick auf das Hilfefeld lohnt sich immer! Hier werden begleitend zu allen Interaktions- und Bearbeitungswerkzeugen wertvolle Hinweise und Tastenkombinationen von Funktionen, die sich als nächster Schritt anbieten, angezeigt.

### Die wichtigsten Shortcuts zum Arbeiten in der Weltsteuerungs-Ansicht sind:



3D-Ansicht erreichen Sie dies auch mithilfe des Mausrades.

ļ

### Zusätzlich können Sie:



Während Sie die Funktionen, die auf der letzten Seite beschrieben wurden, in der **Weltsteuerung** ebenso wie in der direkten **Kamerasteuerung** anwenden können, wird letztere insbesondere durch die folgenden Betrachtungsmöglichkeiten charakterisiert:



Sie können auch die in den 2D-Ansichten dargestellte Kamera und deren Flügel mit der Maus anpassen. So können Sie die gleichen Ergebnissse erzielen, wie die Funktionen **Zoomen, Rotieren** und **Verschieben**.

### Das sollten Sie über das Arbeiten mit den Datensatzwerkzeugen wissen

Die Datensatzwerkzeuge finden Sie auf der rechten Seite Ihrer Segmenter-Umgebung, in den Bearbeitungs- und Analysetools. Alle Änderungen, die über die Datensatzwerkzeuge vorgenommen werden, wirken sich, sobald Sie gespeichert wurden, auf die ursprünglichen Daten aus. Deshalb empfehlen wir Ihnen, zuvor eine Sicherungskopie Ihres Datensatzes anzulegen.

# Umformatieren



### Die Datensatzgrenzen festlegen Mit der Maus:

Grenzen Sie in allen 2D-Ansichten (Axial-, Sagital- oder Coronal-Ebene) mithilfe der linken Maustaste den Bereich des Datensatzes ein, der erhalten bleiben soll.

### Eingabe der Koordinaten:

Geben Sie die Koordinaten manuell ein oder nutzen Sie eine der vorgegebenen Einstellungen, **Ganzer Datensatz** oder **An Ausschnittbox anpassen**. Damit alle Einstellungen übernommen werden, bestätigen Sie mit Klick auf **Anwenden**.



# Orientieren



### Den Datensatz richtig ausrichten

Wurde Ihr Datensatz in einer ungünstigen oder ungewöhnlichen Position aufgenommen, können Sie diese berichtigen. Dazu drehen Sie Ihren Datensatz in der 3D-Ansicht in die gewünschte Ausgangsposition. Das **Orientieren**-Werkzeug kann nun die Daten richtig ausrichten. Dies ist besonders von Nutzen, wenn Sie Tools verwenden, die automatisiert Analysen erstellen. Um eine genaue achsenparallele Ausrichtung zu erhalten, wählen Sie die Option **Achsenparallel.** 



# Spiegeln



### Den Datensatz spiegeln

Diese Funktion dient der Korrektur spiegelverkehrt aufgenommener technischer Bilddaten, indem sie die Möglichkeit bietet, an der Koordinatenachse X, Y oder Z zu spiegeln.

**Achtung!** Diese Funktion ist für medizinische Daten ungeeignet und nur für wenige technische Sonderfälle empfohlen, da sie auf den ursprünglichen Bilddaten wirkt und die Operation später kaum nachvollzogen werden kann.



# Glätten



Glättungsfilter haben zum Ziel, Bilddaten von störenden Effekten zu befreien und so neue Sichtweisen zu ermöglichen. Dazu werden beispielsweise Kanten hervorgehoben oder Rauschen unterdrückt.

### Gauß-Filter:

Hiermit wird Bildrauschen minimiert, der visuelle Eindruck wird weicher, auch Kantenkontraste werden abgeschwächt. Dies ist von Vorteil bei Bildstörungen, die Kanten erzeugen (z.b. bei CT-Aufnahmen von Patienten mit Metallimplantaten). Gerade bei stark verrauschten Bilddaten, wie Ultraschallaufnahmen, kann man so eine visuelle Aufwertung erreichen.



**Achtung!** Wenden Sie diese Methode nicht an, wenn hinterher eine genaue Segmentierung an Kanten vorgenommen oder eine Datensatzanalyse gemacht werden soll.

### **Bilateral-Filter:**

Der Bilateral-Filter minimiert auf homogenen Flächen das Rauschen, wirkt allerdings kantenerhaltend. Das ist als Vorverarbeitung zur Segmentierung von Vorteil.

### Median-Filter

Der Median-Filter passt den Grauwert Der Medien-Filter passt die Grauwerte einzelner Bildpunkte an und eliminiert so Rauschen, das auch als Salz- und Pfefferrauschen bezeichnet wird. Dabei wirkt er kantenerhaltend. Nützlich ist dies zur Vorverarbeitung von CT-Datensätzen.



### Invertieren



### Hier wird der entgegengesetzte Grauwert bestimmt.

Dabei sollten Sie sich bewusst sein, dass die Grauwerte physikalische Eigenschaften wiederspiegeln und so alle Grauwert-basierten Werkzeuge, wie voreingestellte Materialien, nicht mehr die Realität darstellen.



# Schneiden



### Bereiche des Datensatzes dauerhaft entfernen

Mit dem Tool **Schneiden** können Sie den Datensatz auf das Wesentliche zurechtschneiden. Nach dem Zuschneiden benötigt er weniger Speicherplatz und kann auch auf weniger leistungsfähigen Rechnern geladen werden. Dies bietet sich vor allem bei besonders großen Datensätzen an. Nur 3D-Modelle werden nicht zugeschnitten, sondern bleiben komplett erhalten.

**Auf eingegrenzten Bereich zuschneiden** Nutzen Sie UMSCHALT + linke Maustaste.

**Eingegrenzten Bereich herausschneiden** Nutzen Sie STRG + UMSCHALT + linke Maustaste.

**TIPP!** Insbesondere empfehlen wir die Verwendung der Ausschnittbox. Deren Nutzung ist auf Seite 9 beschrieben.



# MATERIALIEN

### Strukturen besser zuordnen

Mithilfe der **Materialien** können Sie Ihren Datensatz schnell und strukturiert darstellen. Dazu wird ein **Intensitätsbereich** definiert und ihm eine **Farbe** und **Transparenz** zugeordnet. Materialien werden nur in der 3D-Ansicht dargestellt.

Material	ien	3D) 😒	— <b>o</b>	In der 3D-Ansicht ein-/ausblenden
			<b>—</b> 0	Farbe/Grad der Transparenz einstellen
	Inochen		o	Material anzeigen/ausblenden
	laut		o	Materialeinstellungen
П.В	siutgeraise		o	In Segmentierung umwandeln
	6	<b>a</b> M	0	In Materialiensammlung exportieren
			o	Neues Material erstellen
			o	Aus Materialiensammlung importieren

# MATERIALIEN

# Material hinzufügen



In der **Materialiensammlung** sind häufig auftretende Gewebetypen vordefiniert. Diese können Sie in Ihr Projekt importieren. Die Materialsammlung befindet sich in der Materialienverwaltung Ihrer Segmenter-Umgebung.

# Material bearbeiten



### Einstellungen, Farben, Transparenzen

Sie können eigene Materialien erstellen oder bestehende nach Ihren Vorstellungen bearbeiten. Dazu finden Sie auf der rechten Seite, bei den Bearbeitungs- und Analysewerkzeugen im Bereich Material das Werkzeug **Editieren**.



Sie haben auch die Möglichkeit, mithilfe der Zeichenfunktionen **Bereich, Kontur** und **Außen** in Ihrer Ansicht einen inneren und einen äußeren Bereich zu beschreiben, auf Basis derer nun eine Eingrenzung berechnet wird.



Die **Vorschau** des Materials wird in der 3D-Ansicht angezeigt. Für **Kontur** ist es empfehlenswert, sich an einer Kante zu orientieren, die man mit der Kontur möglichst genau beschreibt, indem man außen und innen nah an dieser wählt. Bei **Bereich** ist das Ziel innere und äußere Flächen zu beschreiben. Die Auswahl sollte die Vielfalt der Grauwerte des Gewebes repräsentieren.

Alternativ können Sie direkt in dem Diagramm die **Intensitäten** eingrenzen.

Hier finden Sie auch die Auswahlmöglichkeiten **Anstieg, Dreieck, Trapez** und **Rechteck**. Diese beschreiben die Abhängigkeit der Transparenz Ihres Materials von der Intensität. Wenn Sie das Rechteck wählen, wird ihr ganzes Material mit der gleichen Transparenz dargestellt, bei den anderen fällt dieTransparenz entsprechend der geometrischen Form an den Rändern des Intensitätsbereichs ab. Die Unterschiede lassen sich in der 3D-Vorschau gut vergleichen. Bewegen Sie den Mauszeiger mit gedrückter rechter Maustaste über die 3D-Ansicht, um die **Grundtransparenz** anzupassen, oder geben Sie den Wunschwert im Bearbeitungstool ein. Hier können Sie auch die **Farbe** anpassen.

Mit **Anwenden** bestätigen Sie die Materialanpassungen. Sie haben jetzt die Möglichkeit, das bearbeitete Material zu überschreiben oder es als neues Material zu speichern.



### In Materialiensammlung exportieren

Die **Materialiensammlung** können Sie um selbst angelegte Materialien ergänzen, indem Sie diese in die Bibliothek exportieren. Die hier gespeicherten Materialien können Sie nun auch für andere Datensätze verwenden.

# ANNOTATIONEN

### Bereiche oder Strukturen kennzeichnen

Kennzeichnen und ergänzen Sie Bereiche oder Objekte in Ihrem Projekt mit Zusatzinformationen in Form von **Texten**, **Bildern** oder anderen Elementen. Sie haben die Möglichkeit, die Annotationen einzeln oder in Gruppen in Ihrer Datenverwaltung anzulegen.



# Annotationen hinzufügen

Ihre Annotationswerkzeuge finden Sie auf der rechten Seite Ihrer Segmenter-Umgebung, bei den Bearbeitungs- und Analyse-Tools.



### So platzieren Sie Ihre Annotation:

Wählen Sie eine der Annotationsformen aus und positionieren Sie sie mit UMSCHALT + linke Maustaste. Dazu müssen je nach Form ein oder mehrere Punkte gesetzt werden, diese können Sie auch mit UMSCHALT + linke Maustaste verschieben oder mit UMSCHALT + STRG + linke Maustaste entfernen.

### Annotation abschließen oder beenden

Möchten Sie bei der Pfad-Annotation den Pfad abschließen, erreichen Sie das mit UMSCHALT + STRG + linke Maustaste. Dabei wird kein neuer Punkt gesetzt. Stellen Sie nun die Annotation fertig, indem Sie Informationen hinzufügen und auf **Übernehmen** klicken.

**TIPP!** Wollen Sie die Punkte in der 3D-Ansicht setzen, blenden Sie dazu als Orientierung eine Ebene ein. Sie können auch eine Messung direkt als Annotation speichern. Dies wird auf Seite 26 beschrieben.



### Die Vorbereitung zum 3D-Modell

Das Segmentierungs-Tool ist das Herzstück des Dornheim Segmenter Modelers. Als Segmentierung entsteht eine Zusammenfassung von 3D-Bildpunkten (Voxeln), die inhaltlich zusammengehören. Dies ist der erste Schritt zum 3D-Modell. Segmentierungen eignen sich als Orientierung bei Messungen und werden in der Datenverwaltung gesammelt und verwaltet.



# In 3D-Modell umwandeln



**Glätten:** Hiermit runden Sie die Kanten ab und das 3D-Modell ist glatter.

**ACHTUNG!** Verwenden Sie diese Methode nicht, wenn Sie hinterher genaue Maße benötigen.

- In 2D/3D-Ansicht ein-/ausblenden
- Farbe/Grad der Transparenz einstellen
- Nur segmentierten Bereich anzeigen (wird auf Datensatz angewendet)
- Neue Gruppe
- 🗢 Neue Segmentierung
- Segmentierung importieren
- -• Segmentierung exportieren
- o in 3D-Modell umwandeln

**Subvoxelgenauigkeit:** Durch Interpolation auf dem Voxelgitter wird die Oberfläche verfeinert.

**Anisotropie korrigieren:** Die Anzahl der Schichten wird mithilfe von Interpolation erhöht, sodass das 3D-Modell gleichmäßiger wird.

**Größe einstellen:** Legen Sie die Anzahl der Dreiecke fest. Je mehr Dreiecke, desto feiner wird das 3D-Modell, allerdings steigt auch der Speicheraufwand.



5 5

Dornheim Segmenter Modeler User Manual

# SEGMENTIERUNG

# Zeichnen

Umranden oder markieren Sie die Struktur in einer der 2D-Ansichten, scrollen Sie und wiederholen Sie dies in mehreren Schichten. Ihnen stehen dazu verschiedene **Zeichenwerkzeuge** zur Verfügung, mit denen Sie sehr präzise per Hand segmentieren können. Zwischen den Schichten wird die Segmentierung automatisch vervollständigt.

Verfeinern Sie die Segmentierung durch Eingrenzen eines Intensitätsbereiches mithilfe des Schwellenwert-Reglers. In der 3D-Ansicht lassen sich die Fortschritte Ihrer Segmentierung beobachten.

**TIPP!** Achten Sie darauf, dass im Bereich Segmentierungen in der Datenverwaltung der 2D-Button aktiviert ist.





## **Schneiden**



**Schneiden** Sie Ihren Datensatz auf den Bereich zurück, in dem die Struktur enthalten ist. Dazu stehen Ihnen die Modi **Intensität invers, Materialien und Vorschau** als 3D-Ansicht zur Verfügung.

**TIPP!** Probieren Sie verschiedene Modi in der 3D-Ansicht aus, um herauszufinden, welcher für Sie am besten geeignet ist. Auch die Nutzung der **Ausschnittbox** können wir Ihnen wärmstens empfehlen.

### Auf eingegrenzten Bereich zuschneiden Nutzen Sie UMSCHALT + linke Maustaste.

# Eingegrenzten Bereich herausschneiden

Nutzen Sie STRG + UMSCHALT + linke Maustaste.

### Verfeinern mit Schwellenwert:

Verfeinern Sie die Segmentierung durch Eingrenzen der Grauwerte mithilfe des Schwellenwert-Reglers. Damit alle Einstellungen übernommen werden, bestätigen Sie mit Klick auf **Anwenden**.



# Schwellenwerte



### Halbautomatisches Segmentieren

Erzeugen Sie Segmente, indem Sie einen **Intensitätsbereich** festlegen. Diese können Sie danach auch noch mit den anderen Werkzeugen zurechtschneiden oder verfeinern.

# Regionenwachstum



### Halbautomatisches Segmentieren

Hier können Sie neben dem Intensitätsbereich auch einen Startpunkt auswählen, sodass ein zusammenhängendes Segment erzeugt wird.

### Glätten



### Überarbeiten der Segmentierung

Beim Glätten der Oberfläche der Segmentierung werden Unebenheiten entfernt. Die Segmentierung wird dadurch insgesamt kleiner.

**TIPP!** Setzen Sie diese Methode nicht ein, wenn Sie hinterher genaue Maße benötigen oder eine Datensatzanalyse gemacht werden soll.

# Morphologische Operationen



### Segmentierungen bearbeiten

Mit diesen Funktionen können Sie Ihre Segmentierung um jeweils eine beliebige Voxelanzahl vergrößern bzw. verkleinern oder aber aushöhlen, indem Sie aus der Segmentierung eine Umrandung machen.

#### Vergrößern

Verkleinern



Rand (innerhalb)





### Schließen

Beim Schließen wird die Segmentierung zuerst vergrößert und dann verkleinert. So können kleine Löcher in der Segmentierung gefüllt werden.

### Öffnen Beim Öffnen wird die Segmentierung zuerst verkleinert und dann vergrößert. So können kleine Strukturen entfernt wer-

den, die nur scheinbar zu der Segmentie-

Komponenten und Löcher

rung gehören.



### Füllen von Löchern oder Entfernen von einzelnen Segmenten.

Mit diesem Werkzeug haben Sie die Möglichkeit, Löcher zu füllen sowie die Komponenten Ihrer Segmentierung getrennt zu betrachten, gegebenenfalls zu entfernen oder einzeln zu speichern. Dabei zeigt ein Diagramm die Menge der Komponenten in Abhängigkeit zu der Anzahl ihrer Voxel. So können Sie überflüssige Komponenten entfernen.

Währen Sie Komponenten trennen. Mit Anwenden können SIe die Komponenten diese als **Neue Segmentierungen** speichern. Alternativ können Sie nur die größte Komponente speichern, eine beliebige mit STRG + linke Maustaste auswählen oder mit UMSCHALT + STRG + linke Maustaste entfernen.

# Logische Operationen



### Kombinieren von Segmentierungen

Wählen Sie die relevante Segmentierung in der Datenverwaltung aus. Wenn Sie diese jetzt mit einer weiteren kombinieren möchten, selektieren Sie bitte die zweite Segmentierung unter **Kombinie-ren mit** und wenden Sie die gewünschte Operation an.



### Leer

Mit diesem Werkzeug wird eine leere Segmentierung erzeugt, indem alle Komponenten aus der gewählten Segmentierung gelöscht werden.



#### Füllen

Hier entsteht eine Segmentierung, die alle Voxel des Datensatzes umfasst. Der Datensatzbereich wird komplett ausgefüllt.



### Invers

Die inverse Segmentierung enthält genau die Voxel, die die gewählte Segmentierung nicht enthält.



### Schnitt

Als neue Segmentierung entsteht hier die Schnittmenge, also der Bereich, in dem sich die beiden ausgewählten Segmentierungen überlappen.



#### Summe

Als Summe entsteht eine neue Segmentierung, die beide ausgewählten Segmentierungen enthält, beide verschmelzen zu einer neuen Struktur.



### Differenz

Die Differenz ist die Segmentierung, die alle Pixel enthält, die in der ausgewählten Segmentierung, aber nicht in der unter **Kombinieren mit** ausgewählten Segmentierung enthalten sind.

# Kurzanleitung: Vom Datensatz zum 3D-Modell



Öffnen Sie Ihren Datensatz oder Ihr Segmenter-Projekt über die **Projektverwaltung**.



Erstellen Sie eine **Segmentierung**. Eine Einführung dazu finden Sie ab Seite 18.



Wandeln Sie die **Segmentierung** in ein **3D-Modell** um. Den Funktionsbutton hierfür finden Sie auf der linken Seite unter **Segmentierungen** in der Datenverwaltung.



Exportieren Sie das **3D-Modell**, folgen Sie dafür den Hinweisen dieses Kapitels.

### Ihr Oberflächenmodell

Verwenden Sie **3D-Modelle** zur Visualisierung und Animation oder als Vorstufe für weitere Verarbeitungsschritte, zum Beispiel den 3D-Druck. Alle 3D-Modelle werden in der Datenverwaltung auf der linken Seite der Segmenter-Umgebung gesammelt und verwaltet.

	•
3D-Modelle	(3D) 📀
	00700
Segmentierung 1	98/68
Segmentierung 2	1088
Segmeung 3 📃 🗆 🗖	1030
🛛 🖓 Socimontionung A 🗖 🗖 🗖	67510
0	

### Eigenschaften

Legen Sie die Darstellungseigenschaften fest. Sie haben hier auch die Möglichkeit, zu Ihrem 3D-Modell eine **Beschreibung** in Form von Text, Links oder Bildern hinzuzufügen. Diese Beschreibung wird dann im Informationsfeld angezeigt.

- In der 3D-Ansicht ein-/ausblenden
- Farbe/Grad der Transparenz einstellen
- Einzelnes 3D-Modell ein-/ausblenden
- Neue Gruppe erstellen
- 3D-Modell in das Projekt importieren
- In Segmentierung umwandeln

### **3D-Modell exportieren**

Diese Formate stehen Ihnen für den Export zur Verfügung:

STL-Modell	.stl
Wavefront-OBJ-Modell	.obj
VTK-Polydaten	.vtp
U3D-Modell	.u3d
OpenInventor-Modell	.iv
OpenInventor-Modell VRML-Modell	.iv .wrl
OpenInventor-Modell VRML-Modell Step-Modell	.iv .wrl .step

# 3D-Modell bearbeiten

Die Werkzeuge zur Bearbeitung von 3D-Modellen finden Sie auf der rechten Seite Ihrer Segmenter-Umgebung im 3D-Bearbeitungs-Tool.



### Glätten

# Stufen verringern - Oberfläche glätten

Wählen Sie den Glättungsgrad ihres 3D-Modells aus, indem Sie den Stufenregler in die entsprechende Richtung bewegen.





### Vereinfachen/Verfeinern

Dreieckszahl erhöhen/verringern Vergröbern oder verfeinern Sie Ihr 3D-Modell, indem Sie den Stufenregler in die gewünschte Richtung ziehen.



### Ansichten festhalten und exportieren

Im Register **Schnappschüsse** haben Sie die Möglichkeit, beliebige Ansichten festzuhalten, um jederzeit dahin zurück zu kehren. Klicken Sie dafür auf das Kamera-Symbol Ihrer Schnappschuss-Verwaltung, oder klicken Sie auf den Fotoapparat rechts in den Ansichtseinstellungen. Es werden alle Einstellungen aus den Ansichtseinstellungen übernommen. Gelöschte 3D-Modelle, Segmentierungen, Materialien oder Veränderungen des Datensatzes lassen sich nicht zurücksetzen.

Sie finden die Schnappschüsse in Form von Thumbnails in Ihrer Schnappschuss-Verwaltung. Um zu einem Schnappschuss zurückzukehren, klicken Sie mit der linken Maustaste auf dessen Vorschaubild. Klicken Sie auf das Kreuzchen, so löschen Sie den Schnappschuss.



# Schnappschüsse exportieren

Schnappschüsse können als verschiedene Medien exportiert werden. Wählen Sie zunächst die Schnappschüsse aus, die Sie exportieren möchten, indem Sie ein Häkchen setzen.



Möchten Sie **Bilder** exportieren, können Sie die **Auflösung** sowie das **Format** auswählen. Dabei ist zu beachten, dass nur **BMP** und **PNG** verlustfreie Formate sind, bei denen keine Artefakte auftreten. Dafür wird bei **JPG** weniger Speicherplatz benötigt.

**Speichern im 3D-Format** (siehe S.25)

# Videos exportieren

Ein **Video** können Sie erstellen, indem Sie mehrere Ansichten auswählen, die hintereinander animiert werden.



Klicken Sie auf **Exportieren**, können Sie wie gewohnt das Verzeichnis sowie den Dateinamen festlegen.

# Formateinstellungen (Auflösung) für den Videoexport

Standardformat (4:3)	Breitbildformat (16:9)	Anwendungsbeispiele
800 x 600	854 x 480 (Breitwand)	Präsentationen, Fernseherdarstellung, Filmvorführung mit kleiner Auflösung und Datenmenge
1024 x 768	1280 x 720 (HDTV)	Präsentationen, Bildschirmdarstellungen (PC, Smartphone, Tablet) mit normaler Auflö- sung
1600 x 1200	1920 x 1080 (Full HD)	Präsentationen, Fernsehdarstellung
	3840 x 2160 (4K)	sehr hoch aufgelöste Fernsehdarstellung

# Länge des Videos

**TIPP!** Sie können die Länge Ihres Videos anhand der gewählten Animationsdauer und der Anzahl Ihrer ausgewählten Schnappschüsse überschlagen.

# Anzahl der Bilder pro Sekunde

Eine ruckelfreie Bewegung wird ab 25 Bilder pro Sekunde realisiert. Weniger Bilder ermöglichen einen schnelleren Export, bei weniger Datenvolumen.

## Dateiformat für den Videoexport

Zum allgemeinen Video-Export empfehlen wir die Verwendung des Formats AVI (MPEG 2). Wollen Sie neben einer Tonspur Untertitel, ein Menü oder Kapitel hinzufügen, ist MPEG-TS (MPEG 2) besser geeignet. Diese beiden Container-Formate sind universell einsetzbar und können auch von den meisten Video-Playern abgespielt werden. Unterstützt Ihr Rechner noch nicht MPEG 2, nutzen Sie das Dateiformat MPEG-TS (MPEG 1) oder AVI (MPEG 1).

## Speichern im 3D-Format

Wollen Sie Ihre Schnappschüsse im 3D-Format exportieren, um sie mithilfe einer Polarisationsbrille oder einer Shutterbrille zu betrachten, bringen Sie zuerst in Erfahrung, ob das Abspiel-Gerät die Datei in der Einstellung **übereinander, nebeneinander** oder **zeilenweise** benötigt. Dies können Sie dann unter **3D-Format** einstellen.

Sie haben auch die Möglichkeit, Medien in 3D zu exportieren, um sie später mit einer Anaglyphenbrille zu betrachten. Stellen Sie deren Farbfilter ein. Standard ist **Rot-Cyan**, aber auch **Rot-Blau** und **Grün-Magenta** sind möglich.

# Weitere Möglichkeiten um Schnappschüsse zu erstellen

Sie können Ansichten auch im erweiterten Ansichtsbereich festhalten, indem Sie auf den Fotoapparat rechts in der Ansichtsleiste klicken.

# ANALYSETOOL

# MESSUNG



### Länge

Mithilfe zweier Messpunkte kann die Länge der Ausdehnung eines Objektes oder des Abstandes zwischen zwei Strukturen gemessen werden.







### Winkel

Indem Sie drei Messpunkte setzen, kann ein Winkel bestimmt werden, um die Form eines Objektes oder die Lage mehrerer Objekte zueinander zu beschreiben.







### Fläche

Wenn Sie eine Fläche analysieren möchten, können Sie diese durch eine Ellipse, ein Rechteck oder ein Polygon beschreiben. Neben der Fläche, dem Umfang und dem Durchmesser werden Parameter bestimmt, die spezifisch für die geometrische Figur sind (z.B. Seitenlängen, Achsen, Eckpunkte).



### Länge, Winkel und Fläche messen

Setzen oder verschieben Sie die Messpunkte mit SHIFT + linke Maustaste.

**TIPP!** Für Ellipsen und Rechtecke ist das Verschieben elementar wichtig, da hier beim Setzen der Messpunkte zunächst ein Kreis bzw. ein Quadrat entsteht. Um diese anzupassen, können Sie danach die Punkte verschieben. Wollen Sie beide gegenüberliegenden Punkte simultan verschieben, verwenden Sie SHIFT + STRG + linke Maustaste. So können Sie auch einzelne Punkte entfernen oder die Auswahl der Messpunkte des Polygons beenden. Dabei wird kein neuer Punkt hinzugefügt.





### In der 3D-Ansicht messen

Möchten Sie die Messpunkte in Ihrer 3D-Ansicht setzen, nutzen Sie die gleichen Tastenkombinationen. Um die Punkte eindeutig im Raum zu fixieren, ist es ratsam und für die Messung von Flächen sogar notwendig, eine Ebene einzublenden (siehe Seite 8).

### **Messung als Annotation speichern**

Haben Sie eine geeignete Messung gefunden, klicken Sie auf **Übernehmen**, um die in der Ansicht entstandene Darstellung als Annotation zu speichern (siehe Seite 17).

# ÜBRIGENS!

Sind Sie neugierig geworden, was die Segmenter-Reihe sonst noch zu bieten hat, sind noch Fragen offen geblieben, oder wollen Sie mit uns in Kontakt treten? Besuchen Sie unsere Website. Dort haben wir Video-Tutorials für Sie bereit gestellt. Zudem finden Sie weitere Informationen zu unseren Produkten. Sie können uns auch gerne eine Email schreiben, oder rufen Sie uns an. Sie erreichen uns unter:

+49 (0) 391 5054 57 20 info@dornheim-medical-images.de www.dornheim-segmenter.de

### **Dornheim Medical Images GmbH**

Listemannstraße 10 39104 Magdeburg Deutschland

www.dornheim-medical-images.com www.dornheim-segmenter.com www.dornheim-segmenter.net

info@dornheim-segmenter.de Telefon: 0391-597 762 80