

# QBeam3D Kurzanleitung

## Start

Nach dem Start sucht das Programm `/dev/ttyS0` bis `/dev/ttyS8` nach dem Scanner ab. Es muss sichergestellt sein, dass der Benutzer Lese- und Schreibrechte für die entsprechende Gerätedatei hat. Hat man vergessen den Scanner anzuschalten, kann man das nachholen, bevor man das erste mal auf „Scan starten“ klickt. Ansonsten muss man das Programm neu starten.

## Beschreibung der Benutzeroberfläche

Abbildung 1 zeigt ein Bildschirmfoto der Benutzeroberfläche von *QBeam3D*. Die Oberfläche gliedert sich in zwei Hauptbereiche. Die gesamte rechte Seite enthält das *OpenGL*-gerendertes Darstellungs-Fenster in dem das eingescannte Objekt mit der Maus frei beweglich dargestellt wird. Über ein Kontextmenu, dass über die rechte Maustaste erreichbar ist, kann die Darstellungsart des Netzes variiert werden. Durch Gedrückt-Halten des linken Mausknopfes kan das Objekt gedreht werden.

Die linke Seite enthält alle Steuerelemente für den *L2000* und alle Einstellungen für den Scanvorgang. Im unteren Bereich befindet sich außerdem noch eine graphische Ansicht der beim Scan erfassten Rohdaten. Dabei sind rote Pixel gemessene Werte der linken CCD-Optik (*backbord*) und grüne Pixel stammen entsprechend von der rechten CCD-Optik (*steuerbord*) aus Sicht der Lasereinheit. Es folgt eine Detailbeschreibung der einzelnen Gruppen und Elemente. Die Knöpfe links unten sind selbsterklärend.

## Laser

Hiermit kann die Laserdiode frei positioniert sowie an- und ausgeschaltet werden. Hilfreich zur Bestimmung der oberen und unteren Schranke für den Laserscanbereich.

„*Einraststufe*“ - Hier kann die Einraststufe der Lasereinheit eingestellt werden.

„*Laser Position*“ - Bewegt die Laserdiode hoch bzw. runter

„*An/Aus*“ - Schaltet die Laserdiode an bzw. aus

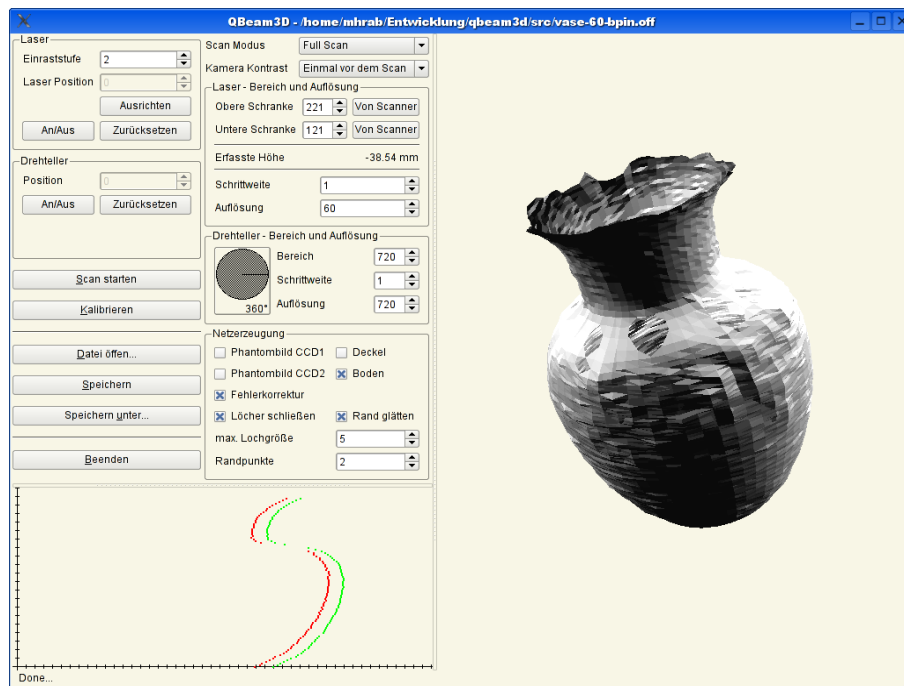


Abbildung 1: Der Hauptbildschirm von QBeam3D

„Ausrichten“ - Die Laserdiode wird auf die aktuelle Laser Position neu ausgerichtet. Notwendig, da der Schrittmotor nicht in beide Richtungen gleich gut funktioniert.

„Zurücksetzen“ - Führt die Laserdiode zurück auf die Nullstellung und stellt den Laser aus.

### Drehteller

„An/Aus“ - Schaltet den Schrittmotor an bzw. aus. Um den Drehteller von Hand zu drehen, muss der Schrittmotor aus sein. Durch drehen des Tellers mit der Hand kann man sehr gut erkennen, ob ein Objekt mit runder Bodenfläche gut zentriert ist, was nicht unerheblich für das Scanergebnis ist.

„Position“ - Ermöglicht das Drehen des Drehteller. Funktioniert nur in eine Richtung. Diese Funktion wird normalerweise nicht benötigt, da das Drehen mit der Hand schneller von statten geht.

„Zurücksetzen“ - Setzt den Positionswert des Drehtellers auf Null und schaltet ihn aus.

### Scan Modus und Kamera Konstrast

**Scan Modus** „Full Scan“ - Abtasten des Objektes im angegebenen Bereich.

„Vertical Cut” - Es wird ein vertikaler Schnitt im angegebenen Bereich erzeugt, dabei werden keine Dreiecke erzeugt.

„Horizontal Cut” - Der Laser wird auf die Mitte des angegebenen Bereiches bewegt. Dann wird eine Umdrehung abgetastet.

### **Kamera Kontrast**

Es gibt vier verschiedene Methoden der Kontrastmessung bevor und während des Scannens, die sich in Geschwindigkeit und Qualität des Ergebnisses unterscheiden. Da die Kontrastjustierung der CCD-Optiken relativ viel Zeit in Anspruch nimmt (ca. eine Sekunde) ist es für den Benutzer i. Allg. nicht zumutbar diese für jeden Punkt durchzuführen. Aus diesem Grund sind unterschiedliche Scanmethoden in Bezug auf die Häufigkeit der Kontrastnachstellung implementiert wurden, um dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, die Wartezeit selbst zu beeinflussen:

1. *„Einmal vor dem Scan”* - Hier wird die Kontrastmessung einmal zu Beginn des gesamten Scanvorgangs durchgeführt. Dies ist dementsprechend die schnellste aller vier Varianten, liefert aber dafür die schlechtesten Ergebnisse. Bei Objekten mit regelmäßiger Oberfläche nahe der Senkrechten ist dieses Verfahren aber normalerweise ausreichend.
2. *„Einmal für jede Spalte”* - Bei dieser Variante wird die Kontrastmessung einmal vor dem Einlesen jeder neuen Spalte durchgeführt. Im Prinzip gilt für diese dasselbe wie für Variante 1 in Bezug auf die Objektbeschaffenheit, allerdings gelingt hier zumindest eine Anpassung an veränderliche Lichtverhältnisse über die Dauer des Scans (eine Wolke schiebt sich vor die Sonne).
3. *„Automatik”* - Dieser Modus ist am leistungsfähigsten, was den Kompromiss aus Qualität und Geschwindigkeit angeht. In diesem Modus wird zu Beginn eine Kontrastmessung durchgeführt. Dann wird der Scan normal fortgesetzt. Sobald nun eine der beiden CCD-Optiken keinen Wert mehr zurückliefert, wird erneut eine Kontrastmessung durchgeführt. Dieser Modus ist also adaptiv. Verzögerungen entstehen hier also nur an den Rändern und bei Löchern im Objekt. Man kann dafür davon ausgehen, dass alle erkennbaren Punkte auch erfasst wurden.
4. *„Kalibrierungsmodus”* - Die letzte Variante sollte unter normalen Umständen keine Anwendung beim normalen Scannen finden. Hier wird für jeden Messpunkt der Kontrast nachgestellt. Der Name rührt daher, dass dieser Modus beim Kalibrieren verwendet wird, da hier maximale Genauigkeit wichtig ist und sowieso nur eine einzige Spalte erfasst werden muss, die Wartezeit also erträglich ist.

### **Laser-Bereich und Auflösung**

Hier wird der vertikale Scanbereich für den Laser eingestellt.

„*Obere Schranke*” - Obere Grenze des Scanbereiches. Diese Position wird mit abgetastet.

„*Untere Schranke*” - Untere Grenze des Scanbereiches. Diese Position wird mit abgetastet.

„*Vom Scanner*” - Übernimmt den aktuellen Wert aus dem Feld „*Laser Position*” auf der linken Seite.

„*Schrittweite*” - Schrittweite des Lasers in 0.45°-Schritten. Hängt direkt mit der Auflösung zusammen.

„*Auflösung*” - Vertikale Auflösung des Scans. Es ist sinnvoller den Wert Schrittweite zu verändern.

„*Erfasste Höhe*” zeigt die Höhe des Laserstrahls über dem Drehteller an der oberen Schranke.

### **Drehteller-Bereich und Auflösung**

„*Bereich*” - Bereich über den das Objekt abgetastet wird in 0.5° Schritten

„*Schrittweite*” - Schrittweite des Drehtellers zwischen zwei benachbarten Punkten

„*Auflösung*” - Auflösung für den eingescannten Bereich. Es ist sinnvoller die Schrittweite zu verstellen.

### **Netzerzeugung**

„*Phantombild CCD x*” - erzeugt zusätzlich zum eingescannten Objekt noch ein rotes bzw grünes Abbild, das nur aus Daten der CCD-Optik 1 respektive CCD-Optik 2 errechnet wurde.

„*Fehlerkorrektur*” - aktiviert ein Korrekturverfahren zur Beseitigung von mutmaßlichen Messfehlern. Nur experimentiell bei Objekten mit stetiger Oberfläche einzusetzen.

„*Boden*” - erzeugt nach dem Scanvorgang einen Boden aus dem unteren Randpolygon.

„*Deckel*” - erzeugt nach dem Scanvorgang einen Deckel aus dem oberen Randpolygon.

„*Löcher schließen*” - Löcher im Modell werden mit einer Newton-Interpolation geschlossen. Siehe dazu „*max. Lochgröße*” und „*Randpunkte*”. Interpolierte Punkte erscheinen in der Rohdatenansicht dunkler als eingeleseene.

„*max. Lochgröße*” - hier wird die Größe in Laserschritten eingestellt, ab der ein Loch nicht mehr geschlossen wird. Ein Wert von Null hätte zur Folge, das überhaupt kein Loch mehr geschlossen wird.

„*Randpunkte*” - Anzahl der Punkte vor bzw. nach einem Loch, die zur Interpolation herangezogen werden. Dies beeinflusst den Grad des Interpolationspolynoms und somit die Welligkeit. Werte von zwei oder drei sind in der Praxis

brauchbar. Sind nicht genügend Randpunkte vorhanden wird mit den vorhandenen interpoliert.

„Rand glätten“ - Fügt an den Rändern zusätzliche Dreiecke ein, um möglichst geringe Winkeländerungen am Rand zu erreichen.

## Kalibrieren

Ein Druck auf diesen Knopf startet den Kalibrierungsdruident. Dieser führt einen durch den Kalibrierungsvorgang, so dass dieser Vorgang hier nicht näher erläutert wird. Die ermittelten Kalibrierungsdaten werden in der Datei *L2000Calibration.xml* gespeichert.

## Kurzbeschreibung des Scanvorgangs

Zum Scannen eines Objektes wird dieses möglichst mittig auf den Drehteller plaziert. Anschließend wird die Laserdiode eingeschaltet und der Laserpunkt an den unteren Rand des Objektes positioniert. Nun wird der Drehteller ausgeschaltet, so dass er frei beweglich ist. Durch Drehen des Drehtellers mit der Hand und beobachten des Laserpunktes kann man nun jede Unwucht des Objektes erkennen und es verschieben, bis es möglichst gut zentriert ist. Bei unförmigen Objekten sollte man versuchen, den Schwerpunkt auf die Mitte zu bekommen. Sollte eine Verschiebung des Objektes nötig gewesen sein, so wird der Laserpunkt wieder an den Rand bewegt. Ein Druck auf den Knopf „*Ausrichten*“ stellt sicher, dass die Einstellung korrekt ist. Sollte nach Rejustage der Punkt nicht mehr auf dem Rand liegen, wird er bewegt und das „*Ausrichten*“ wiederholt. Mit *Druck auf „Von Scanner“* für die untere Schranke kann man den Wert nach rechts übernehmen. Genauso verfährt man für den oberen Rand des Objektes. Ist der vertikale Scanbereich bestimmt worden, so kann man noch den Bereich und die Auflösung des Drehtellers einstellen. Als Scanmodus wird üblicherweise „*Automatik*“ gewählt. Zum Schluss wählt man die Einstellungen für die Netzerzeugung aus. Ein Klick auf „*Scan Starten*“ startet den Scanvorgang. Vor 16:00 Uhr holt man sich einen Kaffee, nach 16:00 Uhr trinkt man ein Bier oder genießt ein Glas Wein und wartet.