

ISY 3DSCAN

Kurzanleitung

Version 1.1



Isel Germany AG

Untere Röde 2 | D-36466 Dermbach
Germany

Phone: +49(0)36964-84500 | Fax: +49(0)03964-84510

Mail: info@isel.com | Web: www.isel.com

© 2012 Isel Germany AG

Verpackungsinhalt

- 3D-Scanner vormontiert, bestehend aus
 - Videoprojektor
 - Kamera mit Objektiv
 - Basisschiene mit Kugelgelenk für Kamera
- TischStänder
- 2 Kalibrierecken + 2 Fixierwinkel 90°
- USB-Stick mit Scannersoftware und Kameratreibern
- Projektor-Zubehör
 - Externes Netzteil und Stromkabel
 - Fernbedienung
 - VGA-Kabel
 - HDMI-Kabel
 - 2 AV-Kabel (für Scanner nicht benötigt)
 - Bedienungsanleitung
- USB-Kabel für Kamera
- Kabelbinder

Systemvoraussetzungen

- Windows XP, Vista oder 7 (32-bit oder 64-bit)
- 3D-fähige Grafikkarte
- Freier VGA- oder HDMI-Anschluss
- Zwei freie USB-Anschlüsse
- Empfohlen: Dual-Core-Prozessor, 2 GHz, 4 GB RAM, NVIDIA- oder AMD-Grafikkarte

Sicherheitshinweise

- Betreiben Sie den Scanner nur in trockener Umgebung.
- Betreiben Sie den Scanner nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Lassen Sie Reparaturen an dem Scanner nur von einer autorisierten Fachwerkstatt oder dem ISEL Kundendienst durchführen.
- Nehmen Sie keine Veränderungen am Scanner vor.

Vorbereitung

Aufbau



Bevor Sie die Geräte anschließen und einschalten, passen Sie den gesamten Scanaufbau an die Größe des zu scannenden Objekts/Objektausschnitts an. Der Schnittwinkel zwischen Projektionsrichtung und Kamerablickrichtung sollte ca. 20°-25° (max. 15°-35°) betragen.

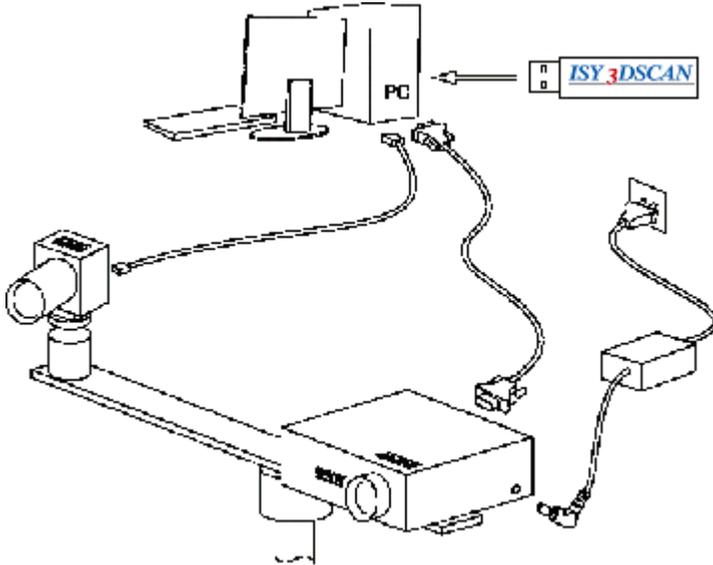
Die Tabelle liefert grobe Richtwerte für einen optimalen Aufbau:

Zu scannende Objektgröße / Ausschnitt <i>s</i>	Kalibriermuster	Abstand <i>b</i> zwischen Optiken Kamera und Projektor	Abstand <i>d</i> zwischen Scanner und Objekt	Erreichbare Scan-Auflösung (ca. 0,2% der Größe)
<30 mm	30 mm	ca. 30 mm	ca. 90 mm	< 0,1 mm
50 mm	60 mm	ca. 40 mm	ca. 120 mm	ca. 0,1 mm
70 mm	60 mm	ca. 65 mm	ca. 180 mm	ca. 0,15 mm
90 mm	120 mm	ca. 80 mm	ca. 220 mm	ca. 0,2 mm
120 mm	120 mm	ca. 110 mm	ca. 300 mm	ca. 0,25 mm
150 mm	120 mm	ca. 125 mm	ca. 350 mm	ca. 0,3 mm
200 mm	240 mm	ca. 160 mm	ca. 450 mm	ca. 0,4 mm
300 mm	240 mm	ca. 250 mm	ca. 700 mm	ca. 0,6 mm
500 mm	240 mm	ca. 400 mm	ca. 1200 mm	ca. 1,0 mm
allgemein	ähnlich wie Objekt	Winkel 20°-25° dazwischen	Objekt sollte Kamerabild füllen	ca. 0,2% der Objektgröße

Die Kamera kann links oder rechts vom Projektor montiert werden, je nachdem wie sich ein passender Abstand zwischen Kameraoptik und Projektoroptik besser realisieren lässt. Der Scanner kann auch vertikal aufgebaut werden.

Anschluss

Verbinden Sie alle Komponenten wie abgebildet:



Installation der Kamertreiber

1. Schließen Sie den USB-Stick am PC an, wählen Sie dann „Durchsuchen“ bzw. Explorer/Arbeitsplatz.
2. Starten Sie „Install_DAVID-CCD-Camera_Driver“ (Administrator-Rechte erforderlich).
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Einrichtung des Projektors

Der Projektor wird schon mit optimalen Einstellungen ausgeliefert; wir empfehlen, in dessen Menü nichts zu verändern.

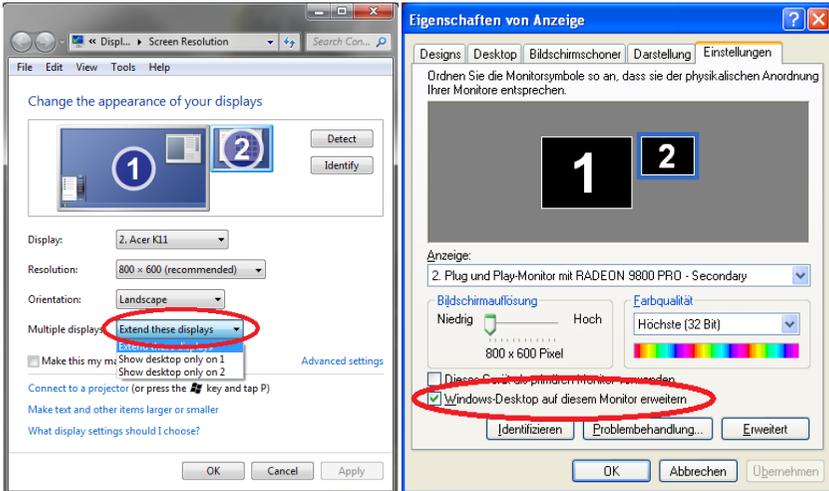
Sie können die empfohlenen Einstellungen im Menü des Projektors jederzeit folgendermaßen wiederherstellen:

1. Wählen Sie „Reset“ / „Zurücksetzen“
2. Schalten Sie die Funktion „Auto Keystone“ / „Autom. Schrägposition“ unbedingt aus, und stellen Sie den manuellen Wert auf 0.

Näheres finden Sie in der Anleitung des Projektors.

Einrichtung des Projektors als Erweiterten Desktop in Windows

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle Ihres Windows-Desktops, wählen Sie „Bildschirmauflösung“ oder „Eigenschaften“ (je nach Windows-Version).



In diesem Fenster können Sie Ihre beiden „Anzeigen“, den Monitor und den Projektor, getrennt einstellen.

Ihr Bildschirm sollte als „primärer Monitor“ / „main display“ eingestellt sein. Stellen Sie unbedingt den Projektor als erweiterten Desktop ein („Windows-Desktop auf diesen Monitor erweitern“ / „Extend these displays“).

Dies ist nötig, damit die Software die Streifenmuster projizieren kann, während auf Ihrem Bildschirm gleichzeitig die Benutzeroberfläche angezeigt wird.

Bei korrekter Einstellung zeigen Bildschirm und Projektor zwar das gleiche Desktop-Hintergrundbild, aber ansonsten unterschiedliche Inhalte an. Sie können den Mauszeiger seitwärts aus dem Bereich des Bildschirms heraus auf die Projektionsfläche bewegen. Die Windows-Startleiste und die meisten Desktop-Icons werden nur auf dem Bildschirm angezeigt. Fenster können zwischen Bildschirm und Projektor hin- und hergeschoben werden.

Falls also das Hauptfenster der Scannersoftware auf dem Projektor angezeigt wird, greifen Sie seine Titelleiste mit der Maus und schieben Sie es seitwärts auf den Bildschirm.

Die Scansoftware ISY 3DSCAN

Starten Sie ISY 3DSCAN, indem Sie auf dem USB-Stick „Start_ISY 3DSCAN“ ausführen.

Auf der linken Seite sind die Hauptmenüs untereinander angeordnet und einzeln aufklappbar. Jedes Menü ist für einen Arbeitsschritt zuständig, in der Regel durchläuft man sie von oben nach unten.

Für die einzelnen Schritte sind i.d.R. unterschiedliche Kamera- und Projektoreinstellungen nötig, z.B. ist für die Kamerakalibrierung manchmal eine andere Belichtungszeit sinnvoll oder der Projektor soll für die Texturierung heller oder dunkler eingestellt werden. Die entsprechenden Knöpfe und Regler sind jederzeit erreichbar, und die Software merkt sich getrennte Einstellungen für die verschiedenen Arbeitsschritte – je nachdem welches Menü links aufgeklappt ist – und stellt sie später wieder her.

Unsere Software wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Nutzen Sie deshalb unbedingt die Update-Funktion.

Kalibrierung des Scanners

Ein Vorteil des modularen Aufbaus ist, dass dieser auch in der Größe an unterschiedlichste Objekte angepasst werden kann. Daher ist jeweils eine Kalibrierung (Vermessung der Scannerhardware in der Software) erforderlich, sodass die Software anschließend maßstabsgetreue und unverzerrte 3D-Daten gewinnen kann. Dafür wird eine der Kalibrierecken als Referenzobjekt benutzt, deren Eigenschaften genau bekannt sind.

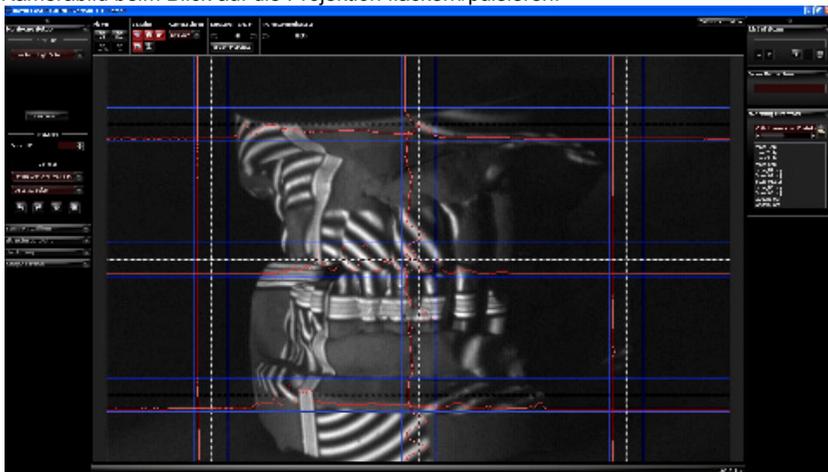
Die drei Schritte Aufbau, Kamerakalibrierung und Projektorkalibrierung müssen in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden.

1. Menü „Hardware Setup“: Ausrichtung und Einstellung von Projektor und Kamera
 1. Wählen Sie als Setup-Type „Structured Light Setup“.
 2. Die „Screen ID“ muss so eingestellt werden, dass das Streifenmuster vom Projektor projiziert wird.
 3. Stellen Sie den Scanner vor das zu scannende Objekt und richten Sie den Projektor so aus, dass seine Projektion die zu scannende Oberfläche beleuchtet – nicht weniger, aber auch nicht viel mehr.

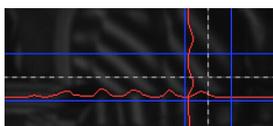


4. Stellen Sie die Schärfe des Projektors an dessen Fokusring so ein, dass die Streifen auf der Objektfläche scharf abgebildet werden.

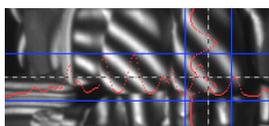
- Unter „Camera“ wählen Sie Ihre Kamera aus (CAM-2-M). Das Live-Bild der Kamera wird angezeigt. Stellen Sie ggf. die mechanische Blende und Fokussierung zunächst grob ein.
- Richten Sie die Kamera mithilfe des Kugelgelenks so aus, dass sie das Projektionsmuster auf dem Objekt erfasst. Fixieren Sie dann das Gelenk.
- Die Belichtungszeit („Exposure“) sollte auf 1/60s eingestellt sein, andernfalls kann das Kamerabild beim Blick auf die Projektion flackern/pulsieren.



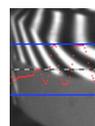
- Stellen Sie die mechanische Blende der Kamera ein. Beachten Sie dabei im Kamerabild nur die Bereiche, in denen die kreisförmigen Wellen zu sehen sind! Die eingeblendeten Intensitätskurven (rot) müssen sinusförmig sein und dürfen weder über- noch untersteuern, d.h. die rote Kurve darf in diesen Bereichen nirgends an den blauen Begrenzungen abgeflacht werden.



Zu dunkel
→ Blende weiter öffnen



Gut ausgesteuert,
Sinus erreicht fast die blauen
Begrenzungen



Zu hell,
Sinus ist beschnitten
(übersteuert)
→ Blende etwas schließen

Der Regler „Projector Brightness“ sollte in der Regel auf Maximum stehen. Sie sollten ihn nur reduzieren, falls eine saubere Aussteuerung sonst nicht möglich ist.

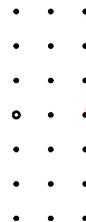
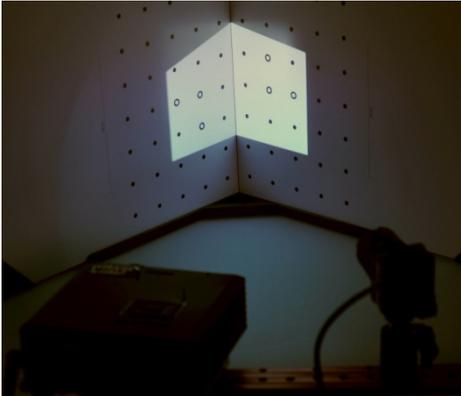
- Betrachten Sie im Kamerabild die Schärfe des Objekts in den graufächigen Bereichen. Stellen Sie die Schärfe der Kamera (mechanischer Fokusring) so ein, dass das Objekt möglichst scharf dargestellt wird. Außerdem können Sie die projizierten Schwarz-Weiß-Streifen beachten.
- Fixieren Sie alle Schrauben (Projektor, Kugelgelenk der Kamera), sodass sich ab jetzt nichts mehr verstellen kann. Der Scanner ist nun für Ihr Objekt optimiert und muss so kalibriert werden.

2. Menü „Camera Calibration“: Kalibrierung der Kamera

1. Wählen Sie ein Kalibriermuster aus, dessen Größe zum Objekt passt (siehe Tabelle auf Seite 3). Fixieren Sie die Kalibrierecke mithilfe der Winkel auf genau 90° . Für den Anfang sollte das Muster nach innen geklappt sein, fortgeschrittene Nutzer können mit einem nach außen geklappten Muster ggf. störende Reflexionen verhindern.
2. Entfernen Sie das Objekt und bauen Sie die Kalibrierecke und den Scanner voneinander auf, ungefähr im selben Abstand wie das Objekt zuvor, sodass die Projektion und das Kamerabild scharf sind.

Im Kamerabild müssen die 6 Ringe und einige weitere Punkte sichtbar sein. Das gesamte Kamerabild sollte mit ca. 15 bis 70 Kalibriermarkern ausgefüllt sein, die Kamera sollte nicht an der Kalibrierecke vorbei schauen können.

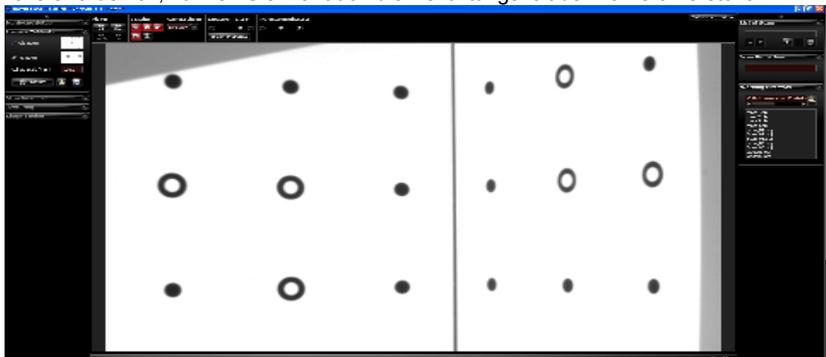
Sie können hierfür den Scanner bewegen und kippen oder das Stativ verstellen, aber Sie sollten oberhalb der roten Schiene nichts mehr verändern.



3. Unter 'Calibr. Scale' muss die korrekte Skalengänge eingegeben werden. Diese können Sie am Rand des Kalibriermusters ablesen.
4. Der Projektor erzeugt nun eine einfarbige Fläche, dessen Helligkeit Sie mit dem Regler „Projector Brightness“ anpassen können, sodass die Kalibrierpunkte im Kamerabild gut sichtbar sind.

Sie können den Regler auch auf 0 stellen, wenn es genügend Umgebungslicht im Raum gibt.

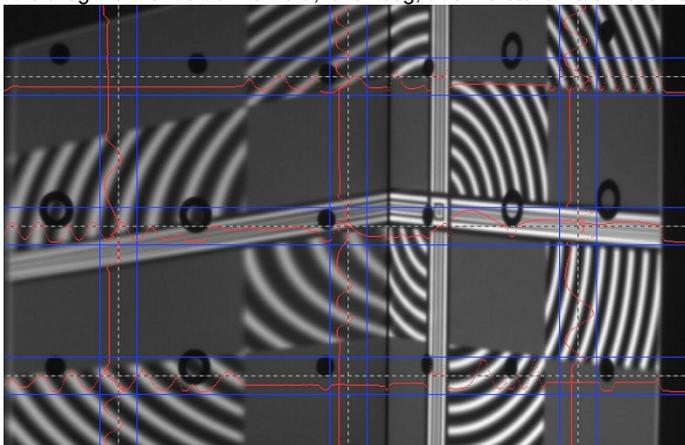
Falls erforderlich, können Sie hier auch die Belichtungszeit der Kamera verstellen.



5. Klicken Sie auf „Calibrate“, um die Kamera zu kalibrieren.
Dabei errechnet die Software die Position und Ausrichtung der Kamera sowie Brennweite und Verzerrungseigenschaften des Objektivs.
6. Bewegen/verstellen Sie ab jetzt nichts am Scanner oder an der Kalibrierecke – andernfalls müssen Sie die Kalibrierung wiederholen.

3. Menü „Structured Light Scanning“: Kalibrierung des Projektors

1. Wenn Sie das Menü „Structured Light Scanning“ öffnen, zeigt der Projektor wieder das Kreismuster, und Projektor und Kamera sind wieder auf die Werte von Punkt 1 gestellt.
2. Wählen Sie ein Profil (empfohlen: „default“).
3. Überprüfen Sie nochmals das Kamerabild: In den Bereichen, in denen die Kreise sichtbar sind, dürfen die roten Intensitätskurven nicht die blauen Grenzen erreichen. Justieren Sie vorsichtig die Blende der Kamera, falls nötig, aber verstellen Sie nicht die Fokussierung.



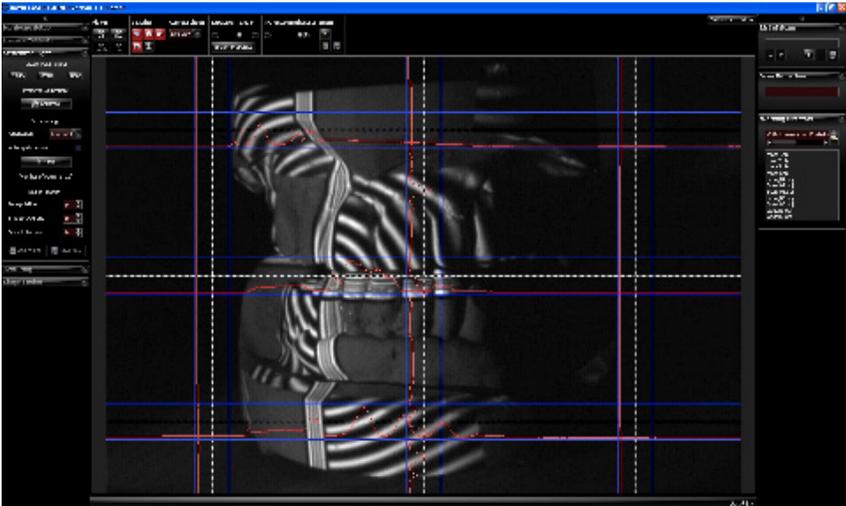
4. Klicken Sie auf „Calibrate“, um den Projektor zu kalibrieren.
In diesem Schritt misst die Software die Position und Ausrichtung des Projektors, dessen Brennweite und Verzerrungseigenschaften, sowie Abbildungseigenschaften und die Geschwindigkeit der Bildübertragung des gesamten Systems.

Der Scanner ist nun kalibriert. Dies bezieht sich auf die Lage von Kamera und Projektor zueinander, sowie Fokussierung und Helligkeitseinstellungen. Sie können den Scanner als ganzes bewegen, kippen und drehen, und Sie können die Software beenden und neu starten, ohne dass die Kalibrierung ungültig wird.

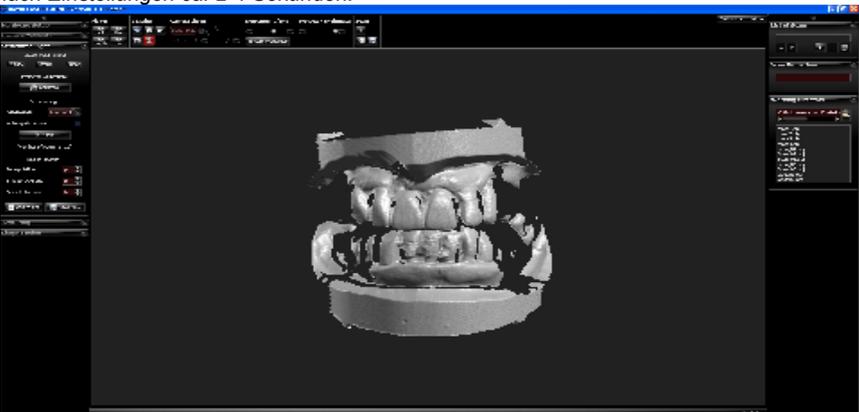
Wenn Sie jedoch Kamera und Projektor zueinander verdrehen oder die Fokussierung verstellen, z.B. um deutlich größere oder kleinere Objekte zu scannen, müssen Sie den gesamten Kalibrievorgang wiederholen.

3D-Scannen

Menü „Structured Light Scanning“



- Platzieren Sie Scanner und Objekt für jeden Scan so voreinander wie bei der Kalibrierung. Bei falschem Abstand werden Kamerabild und projizierte Streifen unscharf. Korrigieren Sie in diesem Fall den Abstand, nicht die Fokusringe.
Wichtig: Beachten Sie für jeden Scan, dass die roten Sinuskurven nicht beschnitten/übersteuert sind (gilt nur in den Bereichen, in denen das kreisförmige Wellenmuster sichtbar ist). Falls eine Korrektur nötig ist, passen Sie die Blende der Kamera an, verstellen Sie jedoch nicht die Fokussierung.
- Mit jedem Klick auf „Start“ wird ein neuer Scan erzeugt.
Es werden nacheinander unterschiedliche Muster projiziert und aufgenommen. Dies dauert je nach Einstellungen ca. 2-4 Sekunden.



- Wenn Sie den Haken „Auto. grab texture“ setzen, wird zu jedem Scan auch eine Textur

aufgenommen. Falls diese zu hell oder zu dunkel ist, können Sie die zugehörigen Einstellungen im Menü „Texturing“ korrigieren (siehe unten).

- Mit der Maus können Sie die 3D-Ansicht drehen, verschieben und zoomen.
- Damit mehrere Scans des selben Objekts später gut kombiniert werden können, müssen sie sich hinreichend überlappen. Rundherum benötigt man i.d.R. 6-8 Scans, zusätzlich ggf. einige Ansichten von oben und unten.
Eine Textur kann beim Ausrichten helfen.
- Speichern Sie jeden gelungenen Scan als OBJ-Datei („Save As“) und/oder fügen Sie ihn zur Liste „Collected Scans“ hinzu („Add to list“).
Nach jedem Klick auf „Add to list“ können Sie den Scan sofort an den bisherigen Scans ausrichten (Shapefusion-Menü, siehe nächstes Kapitel). Alternativ können Sie zunächst weitere Scans im Structured-Light-Menü erstellen und erst später alle Scans ausrichten.

Menü „Texturing“

Sie können zu jedem Scan auch eine Textur aufnehmen. Diese ist farbig bei Farbkameras, andernfalls graustufig.

Für die Texturaufnahme sind i.d.R. andere Beleuchtungsbedingungen ideal. Wenn das „Texturing“-Menü geöffnet ist, können Sie Optimierungen vornehmen (Projector Brightness, Exposure, Cam Properties), ohne die Scaneinstellungen zu beeinflussen. Eine gute Textur ist wie ein deutliches Foto: gleichmäßig ausgeleuchtet, nicht zu hell, nicht zu dunkel. Gegenbenenfalls macht es Sinn, nicht den Projektor als Lichtquelle zu benutzen („Projector Brightness“ auf 0 stellen) sondern für diffuses Umgebungslicht im Raum zu sorgen.

- Mit dem Knopf „Grab Texture“ wird der aktuelle Scan mit einer Textur versehen.
- Die Einstellungen hier werden gespeichert. Für folgende Scans müssen Sie nicht jedesmal in das „Texturing“-Menü wechseln, sondern können im „Structured-Light“-Menü den Haken „Auto. grab texture“ aktivieren.

Ausrichtung und Fusion mehrerer Scans

Menü „Shape Fusion“

Dieses Menü bietet Ihnen Funktionen, um 1. unterschiedliche Scans aneinander auszurichten und 2. zu einem einzigen 360°-Modell zu fusionieren (verschmelzen). Das fusionierte Objekt können Sie dann in verschiedene Formate exportieren, um es z.B. für einen 3D-Druck zu verwenden. Im Folgenden wird der allgemeine Fall genauer beschrieben, dass beliebig positionierte Scans fusioniert werden sollen.

1. Ausrichtung von Scans

- In der Regel werden die einzelnen Scans über den „Add to List“-Knopf während des Scannens gesammelt. Laden Sie bei Bedarf weitere Scans (OBJ) in die Scanliste – entweder per Drag and Drop aus dem Explorer heraus oder über das „+“ Symbol unterhalb der Scanliste.
- Tipp: In der Liste können einzelne Scans mit  sichtbar/unsichtbar geschaltet werden.
- Tipp: Wenn Sie möchten, können Sie Ihre Scans mit dem Selection Tool bereinigen. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie nur Oberflächensegmente löschen, die nicht für die Ausrichtung hilfreich sind, also keine Oberflächen die mehrere Scans gemein haben.
- Tipp: Mit den Knöpfen   können Sie zwecks Übersicht alle Scans nebeneinander anordnen.



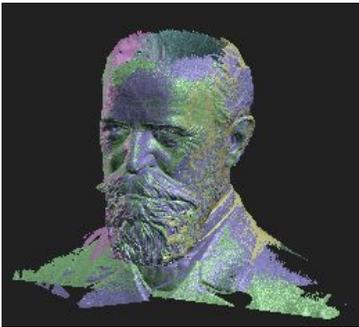
- Es werden Ihnen verschiedene Modi zum Ausrichten angeboten. Starten Sie zunächst mit dem Ausrichtungs-Modus „Free“, mit dem Sie beliebig positionierte Scans paarweise ausrichten können. Damit der Automatik-Modus zwei Scans erfolgreich ausrichten kann, müssen die beiden Scans einen eindeutigen Überlappungsbereich haben, der nicht zu klein sein darf.

Mit  starten Sie die Ausrichtung. Klicken Sie in der 3D-Ansicht zunächst auf das auszurichtende Objekt A. Danach klicken Sie auf das Objekt B, an dem Objekt A ausgerichtet werden soll. Hier wird der blaue an dem grünen Scan ausgerichtet:



Richten Sie weitere Scans an den bereits ausgerichteten Scans aus. Wählen Sie dabei immer Paare, die möglichst viel Überlappungen (gemeinsame Oberflächen) haben. Im abgebildeten Beispiel würde als nächstes der gelbe Scan an dem blauen ausgerichtet, usw.

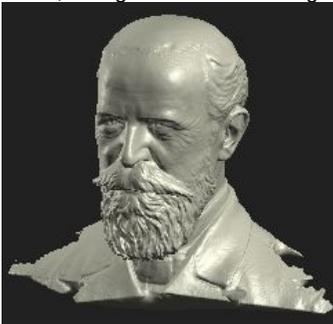
- Nachdem alle Scans ausgerichtet sind, empfiehlt sich ein Durchlauf der „Global Fine Registration“.



- ▣ Tipp: Alle Bewegungen lassen sich per „Undo“  einzeln rückgängig machen.
- ▣ Tipp: Sie können Ihre Einzelscans jederzeit speichern. Sie werden in der aktuellen Position und Rotation im Raum gespeichert werden, so dass Sie später nicht erneut ausrichten müssen.
- ▣ Tipp: Nach einigen Schritten Registrierung kann es hilfreich sein, zwei oder mehr ausgerichtete Scans vorübergehend zu gruppieren („combine“). Wählen Sie einfach zwei oder mehr Scans in der „List of Scans“ (drücken und halten Sie STRG-Taste gedrückt und klicken auf der Liste), klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie „Combine“. Dies ermöglicht Ihnen, Scans (temporär) zu gruppieren und so zu verwenden, als wären sie ein einziger Scan. In unserem Beispiel (Büssing-Büste) könnten wir Scans 1 und 4 (oder alle Scans 1-4) kurz vor der Ausrichtung des 5. kombinieren. Auf diese Weise wird der 5. Scan an den anderen Scans gleichzeitig ausgerichtet, was zu mehr Überlappung und somit besserem Ergebnis führen kann.
Um die Gruppierung aufzuheben, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag in der Liste, und wählen Sie „Uncombine“.

2. Fusion mehrerer Scans

- ▣ Machen Sie zunächst alle Scans sichtbar, die Sie fusionieren möchten. Nur die sichtbaren Scans werden auch fusioniert.
- ▣ Klicken Sie auf „Fuse“ um die Fusion zu starten. Dies ist ein sehr aufwändiger Prozess und wird einige Sekunden oder Minuten in Anspruch nehmen. Die sichtbaren Scans werden nicht nur zu einem geschlossenen Dreiecksnetz verschmolzen, sondern es werden auch (optional) Löcher geschlossen, kleinere Artefakte entfernt und, falls die Scans Texturen haben, eine gemeinsame Textur generiert.



- Anschließend können Sie über den „Save“-Button Ihr fusioniertes 3D-Objekt speichern.

Garantiebedingungen

Dieses Gerät wurde mit modernsten Fertigungsverfahren hergestellt und sorgfältig geprüft. Alle ISEL-Produkte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Sollte dieses Produkt trotzdem nicht einwandfrei funktionieren, bedauern wir dies sehr und bitten Sie, sich an Ihren Händler zu wenden.

Für die Geltendmachung von Garantieansprüchen gilt Folgendes:

Die Garantiezeit beträgt 24 Monate ab dem Tag des Kaufdatums. Bitte verwahren Sie den Kaufbeleg als Nachweis für den Garantieanspruch auf.

Während der Garantiezeit kann das defekte Produkt zu Ihrem Händler zurückgesandt werden. Bei berechtigten Garantieansprüchen erhalten Sie ein neues oder repariertes Gerät kostenlos zurück. Alternativ kann die Garantieabwicklung auch durch Rückerstattung des Kaufpreises erfolgen. Nach Ablauf der Garantiezeit haben Sie ebenfalls die Möglichkeit, das defekte Gerät zwecks Reparatur an Ihren Händler oder den ISEL Kundendienst zu senden. Nach Ablauf der Garantiezeit anfallende Reparaturen sind kostenpflichtig. Ihre gesetzlichen Rechte werden durch diese Garantie nicht eingeschränkt.

Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung, Bedienung, Aufbewahrung, Veränderungen an Elektronik, Optik oder Gehäuse sowie durch höhere Gewalt oder durch sonstige äußere Einflüsse sowie durch einen Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen entstehen, fallen nicht unter den Garantieanspruch.

Für eine schnelle Garantieabwicklung setzen Sie sich bitte vor der Rücksendung mit Ihrem Händler in Verbindung. Sollte eine Abwicklung über den Händler nicht möglich sein, so können Sie sich im Ausnahmefall auch direkt mit dem ISEL Kundenservice in Verbindung setzen.

Entsorgung / Recycling

Altbatterien oder Akkumulatoren dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Jeder Verbraucher ist gesetzlich dazu verpflichtet, diese ordnungsgemäß an den vorgesehenen Sammelstellen zu entsorgen. Werfen Sie die elektronischen Komponenten des 3D-Scanners keinesfalls in den normalen Hausmüll.

Entsprechend der EU-Richtlinie 2002/96/EC über Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen die Komponenten einer geordneten Entsorgung zugeführt werden. Sie können das Produkt an jeder öffentlichen Sammelstelle Ihrer Stadt oder Gemeinde abgeben.

