



HORUS

3D SCANNING FOR EVERYONE

NÜTZLICHE TIPPS FÜR OPTIMALE SCANS

Bedingungen, um gute Scans zu erhalten

Die Faktoren, von denen das Ergebnis eines Scans abhängt, sind einerseits die Umgebung sowie die Konfiguration und Kalibrierung des Scanners, aber auch das zu scannende Objekt selbst. Die wichtigste Umgebungsbedingung für das Scannen ist die Beleuchtung.

Je nachdem, ob der Scan mit oder ohne Textur durchgeführt werden soll, müssen andere Bedingungen beachtet werden.

Umgebungslicht

Um bei Textur-Scans beste Resultate zu erzielen, muss sich der Scanner an einem gut beleuchteten Ort befinden. Das Licht sollte dabei indirekt und von mittlerer Helligkeit sein. Auf diese Weise werden Lichtreflexe und Glänzen auf der Oberfläche des zu scannenden Objekts vermieden. Achte so gut wie möglich darauf, dass auf das zu scannende Objekt keine Schatten fallen.

Für einen Scan ohne Textur kann die Beleuchtung von der Konfiguration für einen Textur-Scan bis hin zur Dunkelheit variieren. Beim Scannen ohne Textur wird der zu scannende Bereich von den Lasern beleuchtet. Das heißt, wenn die Farbe des Objekts nicht erfasst werden soll, ist keine zusätzliche Lichtquelle erforderlich – im Gegensatz zum Scannen mit Textur. Eine zusätzliche Lichtquelle beim Scannen stellt keinen Nachteil dar, sofern dieselben Beleuchtungsbedingungen beachtet werden, wie beim Scannen mit Textur!

Material des Objekts

Das Material, aus dem das zu scannende Objekt besteht, ist ebenfalls ein Faktor, den es zu beachten gilt, wenn man optimale Resultate erzielen möchte.

Gegenstände mit glänzenden oder reflektierenden Oberflächen sind schwer zu scannen, denn wenn der Laser auf das Material trifft, entstehen Schimmer, die die Kamera als Teil des Objekts interpretiert.

Im Gegensatz dazu führen Gegenstände mit matter Oberfläche zu sehr guten Scan-Ergebnissen, da bei ihnen diese Art von Glanz oder Spiegelungen nicht auftreten.

Farbe des Objekts

Die Farbe des Laserstrahls, der auf das Objekt trifft, ist rot. Die Segmentierungs-Software verwendet diese Farbe, um die Punkte des zu scannenden Objekts zu erfassen. Aus diesem Grund kann es beim Scannen von roten Gegenständen zu Problemen kommen. Es wird empfohlen, beim Scannen den **Schwellenwert** anzupassen, um kohärente Ergebnisse zu erhalten.

Gegenstände heller Farben können sich beim Scannen ebenfalls als problematisch herausstellen, vor allem in stark beleuchteten Umgebungen. In diesen Fällen hilft es, den Parameter **Helligkeit** zu verringern, bis ein klares Bild entsteht.



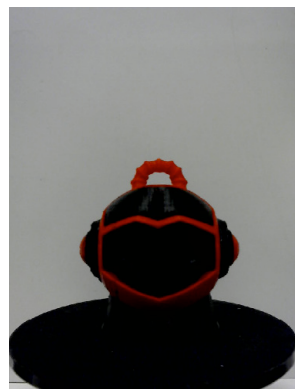
Nicht angepasste Helligkeit



Angepasste Helligkeit

! *Sehr dunkle Farben sollten beim Scannen vermieden werden, denn sie könnten zu ungenauen Ergebnissen führen.*

Ebenso können Objekte mit dunklen Farben zu weniger genauen Resultaten führen, vor allem in schlecht beleuchteter Umgebung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass dunkle Farben weniger Licht reflektieren, und die Kamera also den auf das Objekt treffenden Lichtstrahl nicht gut erfasst. In diesem Fall empfehlen wir, den Parameter **Kontrast** leicht zu verringern und die **Belichtungszeit** leicht zu erhöhen, um ein besser ausgeprägtes Bild zu erhalten. Ferner sollte im Sinne eines besseren Resultats der **Schwellenwert** verringert werden.



Nicht angepasster Kontrast



Angepasster Kontrast

Form des Objekts

Die Form des zu scannenden Objekts hat ebenfalls einen Einfluss auf das Scanresultat.

Punktwolken, die das Ergebnis des Scannens von Objekten mit Löchern, Hohlräumen oder verborgenen Seiten sind, können Punkte in Bereichen aufweisen, in denen gar kein Material vorhanden ist, bzw. zeigen eventuell Teile nicht, die verdeckt waren. Im ersten Fall sieht die Lösung so aus, dass man das Scanresultat mit Hilfe einer Punktwolken-Verarbeitungssoftware von diesen Punkten reinigt. Für den zweiten Fall wird empfohlen, das Objekt mehrmals zu scannen, und es dabei jedes Mal an eine andere Position der Plattform zu setzen. Anschließend werden die einzelnen Scans mit Hilfe einer Punktwolken-Verarbeitungssoftware zusammengesetzt.

Bilderfassung

Die Bilderfassung hängt von der Kamera ab. Folgende Parameter können konfiguriert werden:

- **Helligkeit:** bezieht sich auf die Helligkeit des Bildes. Dieser Parameter wird je nach der Beleuchtung der Umgebung, in der sich der Scanner befindet, angepasst. Ein Helligkeitswert von 0 erzeugt ein sehr dunkles Bild. Hingegen entsteht bei einem Wert von 255 ein übermäßig helles Bild.



Geringe Helligkeit



Ausgewogene Helligkeit



Übermäßige Helligkeit

- **Kontrast:** ist der relative Unterschied der Bildintensität.



Geringer Kontrast



Ausgewogener Kontrast



Übermäßiger Kontrast

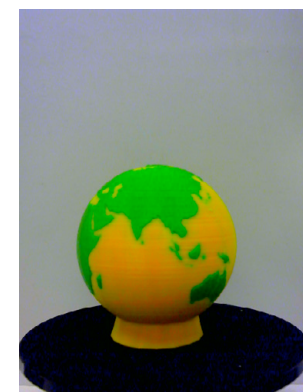
- **Sättigung:** Dieser Parameter beeinflusst die Farbreinheit des Bildes. Satte Farben wirken lebendig und intensiv, weniger satte Farben wirken hingegen „ausgewaschen“ und grau.



Geringe Sättigung



Ausgewogene Sättigung



Übermäßige Sättigung



Änderungen an den Parametern zu Erfassung und Segmentierung des Bildes müssen in der „Scanzentrale“ vorgenommen werden. Parameteränderungen, die in anderen Zentralen gemacht wurden, wirken sich nicht auf die Scanzentrale aus, und beeinflussen daher nicht die Scanresultate.

- **Laser-Belichtung:** hat nur Auswirkungen beim Scannen *ohne Textur*. Die Laser-Belichtung ist die Zeit in Millisekunden, die das Kameraobjektiv exponiert ist, um den vom Laser projizierten Lichtstrahl zu erfassen. Standardmäßig ist dieser Wert auf 6 gesetzt. In lichtschwachen Umgebungen sollte er erhöht werden.
- **Farb-Belichtung:** hat nur Auswirkungen beim Scannen *mit Textur*. Wie beim vorigen Parameter bedeutet die Farb-Belichtung die Zeit in Millisekunden, die das Kameraobjektiv während der Erfassung des Bildes exponiert ist. Standardmäßig ist dieser Wert auf 10 gesetzt. In lichtschwachen Umgebungen sollte er erhöht werden.
- **Bildabtastrate** oder **Frame rate:** bezieht sich auf die Anzahl der Einzelbilder, die die Kamera pro Sekunde erfasst. Es wird empfohlen, stets den höchstmöglichen Wert der Kamera einzusetzen.
- **Auflösung:** wird durch zwei ganze Zahlen ausgedrückt, die die Anzahl der Zeilen und Spalten von Pixeln eines Bildes angeben. Es wird empfohlen, stets die höchste Auflösung zu verwenden, die die Kamera zulässt, da die Bildverarbeitungs-Algorithmen hierauf optimiert wurden.
- **Verzerrung:** ermöglicht, die Verzerrungen der Linse zu korrigieren. Wenn eine Kamera mit einer Linse eingesetzt wird, die Verzerrungen erzeugt, können sie mit diesem Parameter korrigiert werden. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.

Bildsegmentierung

Bei der Bildsegmentierung werden die von der Kamera erfassten Bilder in Punkte zerlegt, die schließlich die Wolke des 3D-Modells darstellen. Dieses Verfahren basiert auf Bildverarbeitungs-Algorithmen. Zwei dieser Algorithmen sind **Öffnen** (nur beim Textur-Scannen verfügbar) und **Schwellenwert** (bei beiden Arten von Scannen verfügbar).

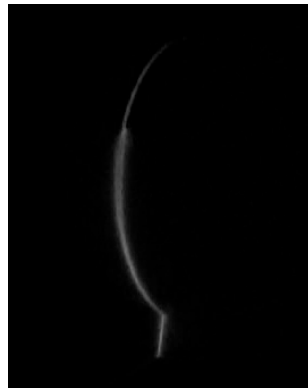
Bei beiden handelt es sich um Filter, die das beim Scannen entstandene Bildrauschen reduzieren, und bei korrekter Anwendung das Resultat verbessern.

Schwellenwert

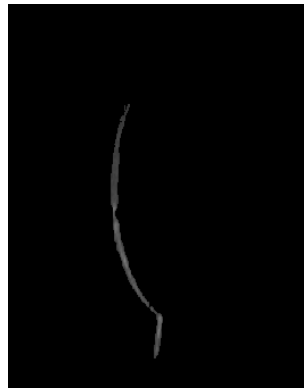
Der Schwellenwert ist ein Parameter, der Teil eines Algorithmus zum Filtern und Entfernen des Bildrauschens ist. Er ermöglicht, alle Punkte „passieren“ zu lassen, deren Intensität sich über dem Schwellenwert befinden, und jene zu entfernen, die diesen Wert nicht erreichen.

Den **Schwellenwert** stellt man am einfachsten in Echtzeit ein. Positioniere hierzu das zu scannende Objekt auf der Plattform und klicke auf die Schaltfläche, die den Scanvorgang **startet**. Sobald der Scanvorgang begonnen hat, klicke auf die Schaltfläche mit einem Auge und wähle die Darstellungsart **Grau**. Klicke anschließend auf den Bereich **Bildsegmentierung** und ändere den **Schwellenwert** so lange, bis du eine gut definierte graue Linie siehst (die Form dieser Linie hängt von der Geometrie des zu scannenden Objekts ab).

Auf den folgenden Abbildungen siehst du Beispiele für die Konfiguration dieses Parameters:



Zu niedriger Schwellenwert



Angepasster Schwellenwert

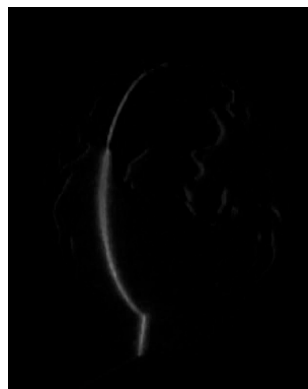


Zu hoher Schwellenwert

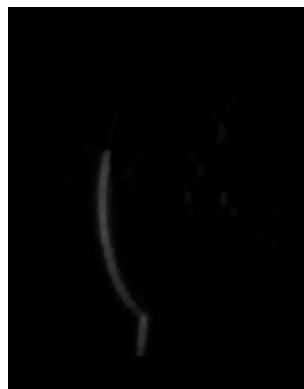
- **Schwellenwert zu niedrig:** Wenn der Schwellenwert unter dem idealen Wert liegt, ist die Linie diffus und weist Schimmer und Spiegelungen auf. Bei diesem Schwellenwert werden in der aus dem Scan erhaltenen Punktwolke auch Punkte des Objekts angezeigt, die gar nicht vorhanden sind.
- **Angepasster Schwellenwert:** Wenn der Schwellenwert gut angepasst ist, sehen wir eine klar definierte Linie, bei der wenige Punkte fehlen. Mit diesem Schwellenwert können die erwünschten Punkte des zu scannenden Objekts erfasst werden.
- **Schwellenwert zu hoch:** Ein über dem Idealwert liegender Schwellenwert führt zu einer unterbrochenen Linie von Punkten. Bei dieser Einstellung würden am endgültigen Modell viele Punkte verloren gehen.

Öffnen

Dieser Parameter gehört zu einem Algorithmus, der das Bildrauschen verringert, indem er isolierte Punkte „verschwimmen“ lässt und benachbarte Punkte zusammenfasst. In Verbindung mit dem Schwellenwert stellt dies eine gute Methode dar, das Bildrauschen besser zu beseitigen. Dieser Parameter kann Werte von 1 bis 10 annehmen, wobei 1 der Wert mit der geringsten und 10 der Wert mit der stärksten Filterwirkung ist. Eine Erhöhung des Öffnen-Werts bedeutet auch eine Verringerung der Details sowie der Anzahl der gescannten Punkte. Deshalb wird ein Wert von 2 oder 3 empfohlen. Wie beim Schwellenwert ist es am besten, die Anpassung „live“ vorzunehmen, wie oben erklärt.



Sin Open



Con Open (10)

- **Ohne Öffnen:** Man sieht das Bildrauschen (graue, laserfremde Linien) auf dem Scan des Objekts.
- **Mit Öffnen (10):** Beim **Öffnen**-Algorithmus verschwimmen die erfassten Punkte und man sieht, wie das Bildrauschen verschwindet, aber auch die Menge der erfassten Punkte.

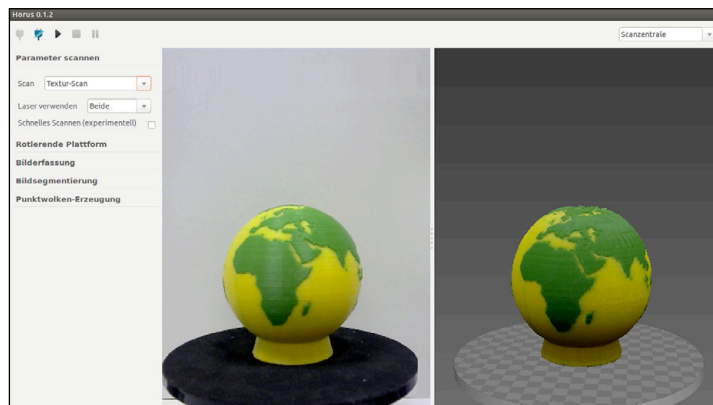
Kalibrierung des Scanners

Um möglichst gute Ergebnisse zu erzielen, muss der Scanner gut kalibriert sein. Wenn sich systematisch schlechte Resultate ergeben, unabhängig vom Objekt, der Konfiguration der Kamera oder den Umgebungsbedingungen, muss die Kalibrierung des Scanners überprüft werden. Genauer gesagt, müssen die Einstellungen des Musters und die Kalibrierungen der *Lasertriangulation* und der *externen Parameter* unter die Lupe genommen werden.

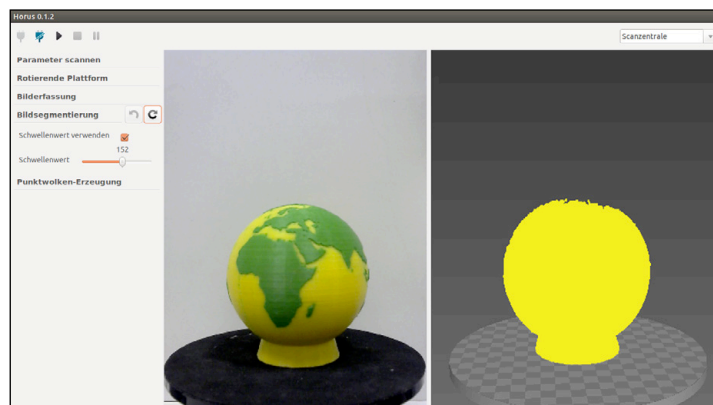
Scanresultat

Wenn das Programm das Scannen eines Objekts beendet hat, erscheint ein Fenster, das die Beendigung des Scanvorgangs anzeigt. Du kannst dir nun im 3D-Betrachter die resultierende Punktwolke des Scans ansehen. Wenn du als Scanmethode mit Textur gewählt hast, besitzt die Punktwolke auch die Farben des Objekts. Wenn du jedoch ohne Textur gewählt hast, erscheint die Punktwolke in der Farbe, die du zuvor gewählt hast. Die resultierende Punktwolke des Scans kann mit einer Rekonstruktions-Software weiter verarbeitet werden, um ein 3D-Modell mit Seiten zu erhalten.

Scan mit Textur



Scan ohne Textur





Für weitere Informationen wende dich bitte an:
support.3d.de@bq.com

www.bq.com
diwo.bq.com