



Release 2.5

Versionshinweise

© technet GmbH

Dokument-Version:
Release 2.5 (Deutsch)
16.11.2020

Programm-Referenz:
SCANTRA Version 2.5.5.189

Inhalt

1	NEUE FUNKTIONEN	3
1.1	ECKEN-MATCHING.....	3
1.2	MATCHMAKER	3
1.3	POINTCAB SCHNITTSTELLE.....	4
1.4	SCHNELLERE EBENEN-DETEKTION UND PIXELINTERPOLATION	4
1.5	GENERIERUNG NEUER EBENENIDENTITÄTEN WÄHREND DES DATUMSABHÄNGIGEN EBENEN-MATCHINGS	4
1.6	SEPARATE GEWICHTUNG EINZELNER KOORDINATENKOMPONENTEN FÜR REFERENZPUNKTE.....	4
1.7	HISTOGRAMM-AUSGLEICH	5
2	VERBESSERUNGEN	5
2.1	BLOCKAUSGLEICHUNG MIT SELEKTIERTEN STATIONEN	5
2.2	OPTION <i>METHODE DER AUSDÜNNUNG</i>	5
2.3	ERWEITERTER VOXEL-EXPORT	6
2.4	BERÜCKSICHTIGUNG VON NICHT DIREKT SUBSTITUIERTEN PUNKTIDENTITÄTEN.....	7
2.5	DIALOG ZUM ÄNDERN UNGÜLTIGER SCANDATEIPFADE	7
2.6	DEAKTIVIEREN VON LOKALEN KOORDINATEN	8
3	BUGFIXES	8
3.1	HANDHABUNG BESCHÄDIGTER ODER INKONSISTENTER E57-DATEIEN	8
3.2	SCHWARZ EINGEFÄRBTE BEZIEHUNGEN IM NACHBARSCHAFTSGRAPH	8
3.3	ANZEIGE VON SICH SCHNEIDENDEN EBENEN OHNE ERKANNTE EBENEN	8
3.4	FEHLENDE DATUMSTATION BEIM STATIONSIMPORT.....	8
3.5	FEHLENDE LOKALE KOORDINATEN IM INSPEKTOR	8
3.6	FEHLENDER EINTRAG <i>HORIZONTALSCHNITT ANZEIGEN</i> IM INSPEKTOR	8

1 Neue Funktionen

1.1 Ecken-Matching

Die Erstellung des Netzgraphen ist eine schwierige Aufgabe, insbesondere wenn keine Vororientierungen gegeben sind. Deshalb wurde der Ecken-Matching Algorithmus entwickelt. Das Ecken-Matching erkennt, wie der Name bereits andeutet, zunächst einmal die Ecken. Eine schwierige Aufgabe bei allen Matching-Algorithmen ist es, entsprechende Informationen zu ermitteln, weshalb ein neuartiger Deskriptor entwickelt wurde, der jede einzelne Ecke charakterisiert. Beachten Sie, dass Ecken nicht auf Raumecken beschränkt sind, sondern auf alle geometrischen Konfigurationen, bei denen sich drei Ebenen mit hinreichender Konfiguration schneiden. Dieser Algorithmus erzeugt nicht nur automatisch Beziehungen zwischen den einzelnen Scans, sondern berechnet auch Vororientierungen, wodurch das anschließende Ebenen-Matching beschleunigt wird. Das Ecken-Matching kann auf einzelne Gruppen oder ausgewählte Stationen angewendet werden. Es wird empfohlen, den Algorithmus auf Scansätze anzuwenden, deren geometrischer Inhalt einigermaßen eindeutig ist und keine sich wiederholenden Muster enthält. Abbildung 1 veranschaulicht das Ergebnis des Ecken-Matching-Algorithmus. Alle Beziehungen wurden automatisch generiert und haben Vororientierungen. Für die übrigen Stationen konnte der Algorithmus keine eindeutigen Eckenpaare finden. An dieser Stelle müssen andere Werkzeuge aus *Tools > Beziehungen generieren* genutzt werden, um diese Stationen einzubinden.

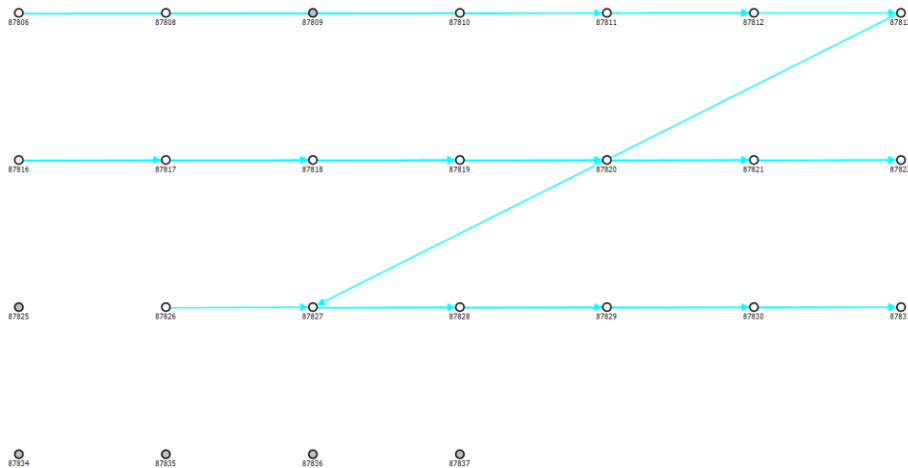


Abbildung 1: Ergebnis des Ecken-Matchings

1.2 Matchmaker

In Projekten, in denen die Stationen keine Vororientierungen besitzen und auch keinerlei Information über Nachbarschaftsbeziehungen zwischen den Stationen vorliegt, ist das Ecken-Matching ein sehr geeignetes Werkzeug. Dieses Werkzeug funktioniert jedoch nicht unter allen Umständen. Sollte das Ecken-Matching kein Ergebnis liefern, können die Beziehungen nur manuell durch den Bearbeiter definiert werden. Dieser Vorgang kann jedoch insbesondere dann mühsam werden, wenn die Daten von einer anderen Person erfasst wurden. Für ein solches Szenario wurde der Matchmaker entwickelt. Die allgemeine Idee ist von Dating-Apps inspiriert, die von jüngeren Leuten gerne benutzt werden. Der Bearbeiter kann durch alle Scans innerhalb einer Gruppe blättern bzw. die Gruppe wechseln. Wenn ein überlappender Bereich erkannt wird, kann durch Klicken auf das Herz-Symbol eine Beziehung generiert werden. Dem Nachbarschaftsgraphen wird eine neue Beziehung hinzugefügt, und der Bearbeiter kann weitere Beziehungen definieren (siehe Abbildung 2).

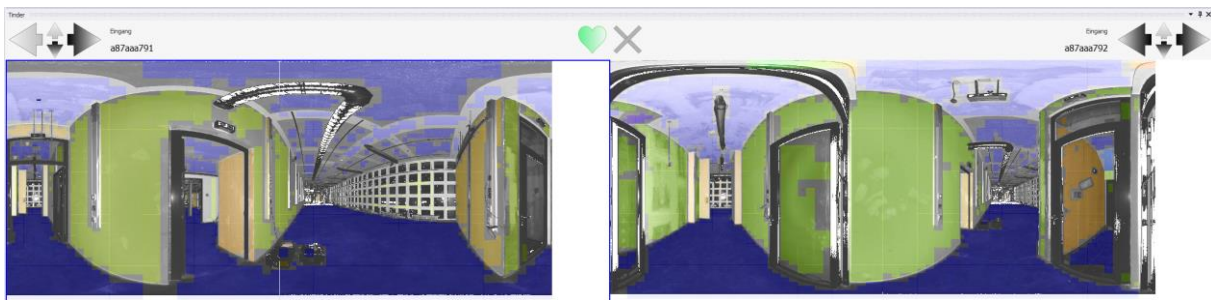


Abbildung 2: Matchmaker-Dialog

1.3 PointCab Schnittstelle

Schnittstellen zwischen verschiedenen Softwareprogrammen machen das Leben des Anwenders sehr viel leichter. In SCANTRA 2.5 wurde nun auch eine PointCab-Schnittstelle implementiert. Da es zahlreiche Anwender von PointCab gibt, die ebenfalls SCANTRA benutzen (oder umgekehrt), war diese Schnittstelle ein logischer Schritt. Anwender können nun ein neues Projekt in PointCab erstellen, einschließlich des Imports und der Organisation aller erforderlichen Daten. Projektstruktur und Meta-Daten werden aus der pcp-Datei und den Isdx-Dateien von PointCab in das SCANTRA-Projekt übernommen. Der Zugriff auf die Punktwolken erfolgt unmittelbar über die PointCab Isd-Dateien. Nach der Registrierung in SCANTRA werden die Isdx-Dateien mit den berechneten Registrierungsparametern aktualisiert und das registrierte Projekt kann in PointCab weiterverarbeitet werden.

1.4 Schnellere Ebenen-Detektion und Pixelinterpolation

In den letzten Jahren wurden die Laserscanner immer schneller, aber auch die Menge der erfassten Daten wurde immer umfangreicher. Da der erste Schritt in SCANTRA die Detektion von Ebenen ist, benötigen größere Punktwolken längere Rechenzeiten. Folglich hat unser Team diesen wichtigen Schritt in der Verarbeitungskette überprüft und beschleunigt. Je nach Dateiformat und Datenvolumen können Anwender von SCANTRA 2.5 mit einer enormen Geschwindigkeitssteigerung zwischen 50% und 60% im Vergleich zu früheren Versionen rechnen.

1.5 Generierung neuer Ebenenidentitäten während des datumsabhängigen Ebenen-Matchings

In vorangegangenen Programmversionen wurden beim Ebenen-Matching im Zuge der datumsabhängigen Suche zwar Ebenenidentitäten, die Spannungen verursachten, eliminiert, jedoch wurden keine neuen Identitäten generiert. In einigen Fällen konnte die Qualität der paarweise Registrierung durch Wiederholung des Ebenen-Matchings verbessert werden, insbesondere dann wenn schlechte Vororientierungen gegeben waren. Dieser Umweg ist nicht mehr erforderlich, da während des datumsabhängigen Ebenen-Matchings jetzt sowohl die Elimination fehlerhafter als auch die Generierung neuer Ebenen-Identitäten erfolgt, was Zeit spart und zu genaueren Ergebnissen führt.

1.6 Separate Gewichtung einzelner Koordinatenkomponenten für Referenzpunkte

Die Einführung individueller Gewichtungen für einzelne Punkte war in SCANTRA seit jeher möglich. Die Schnittstelle war jedoch auf 3D Punktfehler beschränkt. In vielen praktischen Fällen ist es jedoch sinnvoll, die Koordinaten-Komponenten separat zu gewichten, um realistischere Ergebnisse zu erhalten. Darüber hinaus erlaubt diese Funktion auch den Einsatz von 1D-Referenzpunkten. Dies kann z.B. bei Nivellements punkten von Bedeutung sein, welche eine hohe vertikale Genauigkeit aufweisen, deren xy-Komponenten aber nur näherungsweise bekannt sind. Um individuell gewichtete Referenzpunkte einzuführen, bietet SCANTRA zwei Möglichkeiten. Die erste ist der Import von

Referenzpunkten mit Hilfe des Dialogs *Punkte importieren*, der um drei neue Einträge erweitert wurde, nämlich sigma x, y und z. Alternativ können die sigma-Werte auch im erweiterten Punkt-Browser bearbeitet werden (siehe Abbildung 3).

Station	Point	X	Y	Z	Sigma X	Sigma Y	Sigma Z	Sigma P
Tachy	1001	3470630.3070	5544119.6420	106.9340	0.0010	0.0020	0.0040	0.0046
Tachy	1002	3470614.1040	5544084.2180	106.9230	0.0020	0.0010	0.0030	0.0037
Tachy	1003	3470608.5820	5544062.0480	107.0560	0.0030	0.0040	0.0043	0.0066
Tachy	1004	3470627.8990	5544067.5700	105.3270	0.0021	0.0035	0.0061	0.0073

Abbildung 3: Erweiterter Punkt-Browser

1.7 Histogramm-Ausgleich

Einige Hersteller unterstützen Dateiformate von Drittanbietern nicht allzu gut - ein prominentes Beispiel ist E57. Dieses verbreitete Format enthält Einträge, die es erlauben, obere und untere Grenzen von z.B. Intensitätswerten festzulegen. Wenn in diesen Einträgen nur Standardwerte stehen, können die resultierenden Intensitätsbilder in SCANTRA dunkel und kontrastschwach erscheinen (siehe Abbildung 4 links). Daher haben wir einen Algorithmus für den Histogramm-Ausgleich implementiert, der automatisch optimale Intensitätsgrenzen setzt und zu einer besseren Darstellung führt (siehe Abbildung 4 rechts).



Abbildung 4: Intensitätsbild vor (links) und nach (rechts) dem Histogramm-Ausgleich
(mit freundlicher Genehmigung der intermetric GmbH)

2 Verbesserungen

2.1 Blockausgleichung mit selektierten Stationen

Das Auffinden von Fehlern in sehr großen und/oder stark kontaminierten Projekten kann recht mühsam sein. Zusätzlich zum Inspektor und zur Grobfehlersuche, die für die gegebene Aufgabe sehr mächtig sind, wurde die Möglichkeit geschaffen, eine lokale Blockausgleichung auf der Grundlage grafisch selektierter Stationen durchzuführen. Dies kann in fehlerbehafteten Regionen recht hilfreich sein, um eine schnelle lokale Kontrolle durchzuführen.

2.2 Option *Methode der Ausdünnung*

Für den Bearbeitungsschritt *Ebenen-Detektion* werden die Punkte der Punktwolke von Scantra in den Arbeitsspeicher geladen. Aus Gründen des Speicherverbrauchs und der Verarbeitungsgeschwindigkeit

wird die Punktwolke nicht vollständig, sondern nur teilweise gelesen. Hierzu konnte im Optionendialog in der Registrierkarte *Ebenen-Detektion* der Wert *Maximal zu lesende Punkte* gesetzt werden. Die Standardeinstellung dieses Wertes beträgt 20.000.000 (20 Millionen). Die Reduzierung der Punktmenge geschah bisher durch einfaches Subsampling. Diese Möglichkeit ist auch weiterhin gegeben.

Bei Scans mit sehr unterschiedlichen Zielweiten konnte das einfache Subsampling aber dazu führen, dass Details in großer Entfernung verloren gingen, während zugleich Gegenstände in der Nähe des Scanners mit unnötig vielen Punkten abgebildet wurden. Um diesen Effekt zu vermeiden, ist es ab der Version 2.5 möglich, die Option *Tiefe des kd-Baums* in der Radio-Group *Methode der Ausdünnung* zu wählen. Diese Option bewirkt eine gleichmäßige Dichte der Punkte im abgewickelten Scan, die oben genannte Probleme der Detaillierung werden damit vermieden. Nachteil diese Option ist jedoch, dass zunächst alle Punkte der Punktwolke vom Datenträger gelesen werden müssen, was zu einer etwas geringeren Verarbeitungsgeschwindigkeit führen kann.

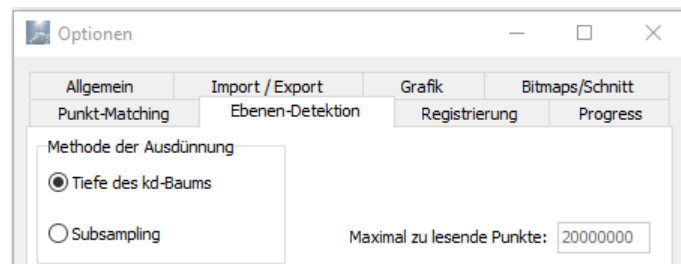


Abbildung 5: Option Methode der Ausdünnung

2.3 Erweiterter Voxel-Export

Die Möglichkeit des Voxel-Exports, welche ja bereits seit Version 2.4 besteht, wurde in Version 2.5 erweitert. Für den erweiterten Voxel-Export wird im Hauptmenü über *Datei > Export > Voxel-Export...* der Dialog *Voxel-Export* geöffnet (siehe Abbildung 6).

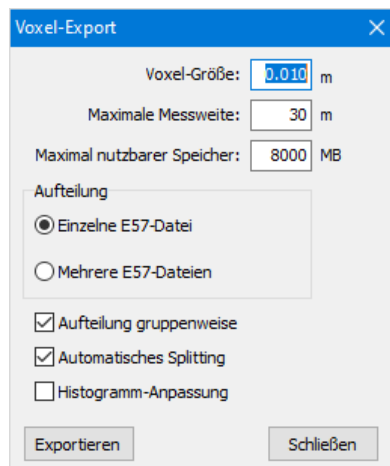


Abbildung 6: Dialog Voxel-Export

Die Checkbox *Aufteilung gruppenweise* entscheidet darüber, ob die zu exportierenden Punkte stations- oder gruppenweise gruppiert werden. Mit der Radiogroup *Aufteilung* wird darüber entschieden, ob die so entstandenen Punktgruppen in eine einzelne oder jede für sich in eine separate E57-Datei geschrieben werden.

Die Option *Automatisches Splitting* erlaubt den Voxel-Export auch größerer Punktwolken. Wenn der maximal nutzbare Speicher für den Octree erschöpft ist, wird der aktuelle Octree abgebaut und ab der nächsten Punktgruppe mit dem Aufbau eines neuen Octree begonnen. Das kann zwar stellenweise zu

einer Überlappung von Octrees und somit zu einer erhöhten Punktdichte führen, doch wird auf diese Weise sichergestellt, dass der Voxel-Export großer Punktwolken ohne Speicherüberlauf erfolgen kann.

Ist die Checkbox *Histogramm-Anpassung* angehakt, erfolgt eine solche während des Exports (siehe Punkt 1.7).

2.4 Berücksichtigung von nicht direkt substituierten Punktidentitäten

Bisher wurden in SCANTRA bei der Blockausgleichung nur solche Punktidentitäten berücksichtigt, die entweder die Verbindung zum übergeordneten Referenzsystem gewährleisten oder isolierte Transformationsblöcke miteinander verbinden. Es wurde davon ausgegangen, dass die Information aller anderen Punktidentitäten durch paarweise Transformationen abgebildet wird. In den allermeisten Fällen ist dem auch so.

Es existieren jedoch Netzkonfigurationen, bei denen bisher nicht berücksichtigte Punktidentitäten Einfluss auf das Ergebnis der Blockausgleichung haben. Das ist z. B. dann der Fall, wenn eine große Schleife von paarweisen Transformationen nur durch eine Punktidentität geschlossen werden kann. Aus diesem Grund werden ab SCANTRA 2.5 auch all jene Punktidentitäten in der Blockausgleichung berücksichtigt, die nicht direkt durch eine paarweise Transformation substituiert werden.

2.5 Dialog zum Ändern ungültiger Scandateipfade

SCANTRA erfordert den Zugriff auf Punktwolken während der Ebenen-Detektion, der Extraktion von Metadaten aus dem Header einer Datei oder bei der Digitalisierung von Targets. Wenn die *.scdb-Datenbank oder die ursprünglich importierten Scans in Relation zueinander verschoben wurden, ist der Zugriff auf benötigte Dateien aufgrund ungültiger Scandateipfade nicht möglich. Daher wurde ein neuer Dateimanager hinzugefügt, der es ermöglicht, allen Dateien schnell neue Pfade zuzuweisen. Darüber hinaus können Teile eines Pfades oder Dateisuffixe durch eine Suchen- und Ersetzen-Funktion leicht geändert werden.

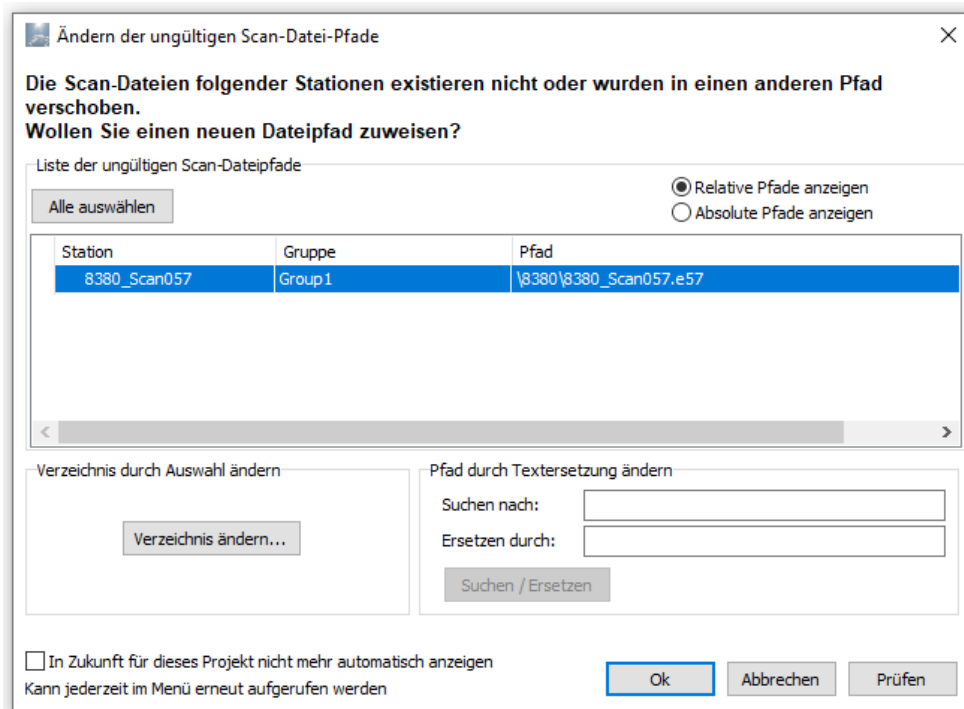


Abbildung 7: Dialog zum Ändern ungültiger Scandateipfade

2.6 Deaktivieren von lokalen Koordinaten

Wurde eine lokale Koordinate als fehlerhaft identifiziert, so konnte diese bisher nur abgeschaltet werden, indem alle Punktidentitäten, an welchen die betreffende lokale Koordinate beteiligt war, separat aufgesucht und abgeschaltet wurden. Jetzt ist es möglich, auch lokale Koordinaten abzuschalten. Dieses Abschalten ist im Inspektor-Browser, im Browser lokale Koordinaten, im Projektbaum und in der Grafik möglich.

3 Bugfixes

3.1 Handhabung beschädigter oder inkonsistenter E57-Dateien

E57-Dateien aus verschiedenen Quellen weisen mitunter Inkonsistenzen auf. Diese konnten beim Import zum Absturz von SCANTRA führen. Nun wird in einem solchen Fall eine Fehlermeldung ausgegeben ohne dass das Programm abstürzt.

3.2 Schwarz eingefärbte Beziehungen im Nachbarschaftsgraph

Unkontrollierte / schlecht kontrollierte Beziehungen wurden sowohl im Nachbarschaftsgraphen als auch im in der maßstäblichen Darstellung schwarz eingefärbt, wenn die Netzwerkanalyse aktiviert wurde. Dies war verwirrend, da ausgeschaltete Beziehungen ebenfalls schwarz eingefärbt sind. Dieser Fehler ist jetzt behoben.

3.3 Anzeige von sich schneidenden Ebenen ohne erkannte Ebenen

In Projekten, die z.B. mittels Targets registriert wurden und bei denen keine Ebenen-Detektion durchgeführt wurde, stürzte SCANTRA ab, wenn der Benutzer eine Schnittdarstellung anzeigen wollte. Dieser Fehler ist jetzt behoben.

3.4 Fehlende Datumstation beim Stationsimport

Die Datumstation, z.B. Tachy, tauchte in der Registration, welche die importierten globalen Stationen enthielt, bislang nicht auf. Das konnte bei der Definition von Referenz-Rahmen zum Problem werden. Jetzt wird beim Import, sollte noch keine globale Station für die Datumstation vorhanden sein, eine solche angelegt.

3.5 Fehlende lokale Koordinaten im Inspektor

Durch einen Bug wurden bislang zwar Punktidentitäten, nicht aber lokale Koordinaten im Inspektor-Browser angezeigt. Im Protokoll hingegen wurden in der Top-Ten-Liste auch fehlerhafte lokale Koordinaten ausgewiesen. Dieser Bug ist behoben.

3.6 Fehlender Eintrag *Horizontalschnitt anzeigen* im Inspektor

Im Kontextmenü des Top-10-Browsers fehlte der Menüpunkt Horizontalschnitt anzeigen.