

TLS-Prüfung – Protokoll der Sitzung vom 02.09.2008 in Bochum

TOP 1

Einführende Worte durch Dekan Fitzen

Vorstellung der TO durch RS, keine Änderungswünsche

Protokolle / Vorträge werden zeitnah auf der Website www.laserscanning.org publiziert

Vorstellungsrunde (siehe Teilnehmerliste)

TOP 2a

Anmerkung zu BEST PRACTICE → nach Ansicht von RS nicht normierbar

TERMINOLOGY → sinnvoll

TEST METHODS → sehr ins Detail gehend, z.B. Target Kugel mit optimalen Eigenschaften.
Eindruck: kurzfristig keine Ergebnisse zu erwarten

DATA INTEROPERABILITY: Z:b: DLL um Datenformate zu vereinheitlichen

TOP 2b

RS: ISO 17123: 2 Ansätze

- vereinfachte Methode
- erweiterte Methode (mit statistischer Auswertung)
- Part 9: erster Vorschlag von Leica zum Thema Laserscanning
- Prozedere:
 - o Erster Vorschlag auf den Tisch
 - o Diskussion
 - o Annahme der ISO Norm

Vorstellung des ISO-Entwurfes durch H. Tüxen, Leica

Basiert auf einem kick-off Dokument von Hans Heister sowie einer Diplomarbeit an der FH NW / Geomatik.

Präsentation wird durch Autor nachgereicht.

- **Simplified Procedure:**
Einfluss von Distanz- und Winkelfehler ist durch Messanordnung unabhängig ermittelbar
- ...
- **Full Test Procedure:**
Gleiches Layout wie simple procedure
- Ermittelt werden:
 - o Probing Error
 - o Spacing Error
 - o Flatness measurement error

- **Full Test Procedure:**
Prozedur kann auch mit Soll-Koordinaten durchgeführt werden; obiger Vorschlag benutzt keine Festpunkte
 - o Helmert Transformation mit 6 Parametern

TOP 2c

VDI/VDE 2634 Grundlagen – Vorstellung durch H. Wendt, PTB

Präsentation wird durch Autor nachgereicht.

Allgemeine Einführung:

Definitionen für die Koordinatenmesstechnik nach ISO 10360-1

- Annahmeprüfung → Verkäufer
- Bestätigungsprüfung → wie Annahmeprüfung, jedoch durch Nutzer durchgeführt
- Zwischenprüfung → Nutzer, jedoch mit erheblich reduziertem Aufwand

Annahmeprüfung:

- Einheitliche Bestimmungen
- Prüfung messtechnischer Leistungsfähigkeit
- Vergleich
- Einheitliche Kenngrößen definieren die Messaufgabe, Grenzwerte
- Black-Box-Testverfahren (von jedem durchführbar, kein Expertenwissen notwendig)

Kenngrößen:

- Antastabweichung (geprüft an einer kalibrierten Kugel)
 - o Form → Radius frei
 - o Maß
 - o Position
- Längenmessabweichung **E** (gemessener Abstand minus kalibrierter Abstand),
- Kugelabstandsabweichung **SD** (Messung des Abstandes zweier Kugeln durch Mehrfachantastung)
- Ebenheitsmessabweichung **FF** (für Systeme mit strukturierter Beleuchtung), Messung eines Ebenheitsmessnormals in verschiedenen Stellungen und Orientierungen

TOP 3a

Aktueller Status: Datenaustausch auf ASCII-Basis, umständlich, zeitraubend

Wie kann ein möglicher Standard aussehen?

Einheitlicher Datenaustausch – H. Kern, FH Mainz

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

- Struktur von TLS-Daten
- Datenaustausch und –archivierung → speicherplatzoptimiert
- Möglicher Grenzwert für einen Scan: 1 Milliarde Punkte
- Speicherung originärer Werte:
 - o XYZ, RGB
 - o Originäre polare Werte

Format des i3mainz: i3sc → bereits als c-Prozedur realisiert

Konverter 3sc→PTS liegt vor

→ verarbeitet keine RGB-Werte

Weiterentwicklung:

- Entfernungsabhängige Quantisierung
- Vorschaubild

Fragen:

Warum kein RGB ? → keine Einzelpunkte, besser komplette Szenentexturierung

Langfristiges Ziel der Entwicklung?

Interesse an einheitlichem Datenformat:

Seitens Leica → sehr groß → USA-Markt

Generelle Zustimmung durch Vertreter der Hersteller für die Notwendigkeit eines einheitlichen Formats.

Einheitlicher Datenaustausch – H. Prümm, Lupos 3D

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

Lupos3D: PTB-Quellcode

PTB – Ein Vorschlag für ein einheitliches binäres Austauschformat für 3D-Laserscandaten

PTB → Point binary

Ziel: unabhängig von spezifischen Schnittstellen eine Lesbarkeit gewährleisten

Binäre Variante des PTX-Formats

Vorteile: viel kleiner, Verarbeitung: viel schneller

Quellcode zum Lesen und Schreiben öffentlich

Interesse seitens der Teilnehmer an den Formaten vorhanden.

Einheitlich abgestimmte Beschreibung der Datenformate soll kurzfristig erstellt werden (1-2 DIN A4 Seiten), H. Kern und H. Prümm stimmen sich ab.

- Dokumente liegen am Monatsende (30. September) vor
- Verteilen per email an Teilnehmer, Diskussion in Oldenburg auf den 3D-Tagen

TOP 3b,c

Normierung von technischen Begriffen und Angaben zur einheitlichen Beschreibung der Leistungsfähigkeit von TLS

Probleme:

- Nutzung unterschiedlicher Qualitätsmaße
- Welche können überhaupt geprüft werden?

Diskussion:

- Einheitliches Messunsicherheitsmaß für TLS definieren (Fr. Gordon)
- Erster Schritt: Klare Definition der Messaufgabe! → danach Definition der Messunsicherheit (H. Wendt)
- Mögliche Parameter zur Beschreibung der Qualität des Scanners:
 - o Auflösung der Messelemente
 - o Systemgenauigkeit
- Wie sehen standardisierte Rahmenbedingungen für die Tests aus?
- Entfernungsbereiche definieren (prozentuale Angabe), über Graphen darstellen
- Begrifflichkeiten definieren → als erster Schritt, diese dann in eine Geräteliste übernehmen, für alle Hersteller gleich, weitere Parameter seitens Hersteller möglich

TOP 3d

Normierte Kalibrierung von Laserscannern

H. Zogg, Zürich:

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

- Kalibrierung und Untersuchung
 - o Komponenten
 - o System

- Fragestellungen:
 - o Definition der Genauigkeit für TLS-Systeme → Messunsicherheit
 - o Standardisierung der Passpunkte für Kalibrierung bzw. Genauigkeitsuntersuchung
 - o Standardisierung der Prozeduren → vereinfachte Verfahren für die Systemuntersuchung

Frau Gordon, Darmstadt:

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

Realisierung und Analyse eines TLS-Prüfverfahrens nach Prof. Heister

- Entwurf nach Prof. Heister, 2006
 - o Messszenario
 - o Kenngrößen
 - o Prüfkörper
- Umsetzung des Entwurfes
- Analyse

Anmerkungen von H. Wendt:

- Datenvorverarbeitung, z. B. Vorabauswahl von Punkten auf der Kugel durch den Hersteller, ist „legal“ → H. Wendt
- Es ist interessant was der Hersteller diesbezüglich macht, kann jedoch durch Anwender auch nicht verhindert werden.
- Überprüfung von Filtern, die durch Hersteller genutzt werden.

H. Kern, Mainz:

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

Vorschläge für TLS Prüfrichtlinien

Vorbemerkung: H. Kern befürwortet den Ansatz Prof. Heister hinsichtlich einer „Umschreibung auf TLS“

- Was ist eine gute TLS-Messgenauigkeit?
 - o Messrauschen
 - o 3D-Auflösungsvermögen
 - o Lokaler/globaler Maßstab
 - o Affinität
 - o Rückführbarkeit
- Vorschlag für Kenngrößen

- Haupteinflussgrößen
- Vorschlag für die Bestimmung des Auflösungsvermögen mittels Böhler-Stern (als Besonderheit für TLS)

Prüfrichtlinien muss:

- sich auf Kenngrößen stützen
- einfach, schnell und kostengünstig sein
- sollte dem Hersteller Raum bieten die Vorteile seines Systems aufzeigen zu können
- an vorhandenen Richtlinien orientieren

Diskussion zur Zweckmäßigkeit / Nutzen des Böhler-Sterns

H. Wehmann, Dresden:

Präsentation liegt als PDF-Dokument vor.

Diverse Feldtestverfahren durch:

geführt, z. B. Vorschlag Tüxen

Dresdener T-Verfahren:

Variante 1: Prüfung auf einem vermarkten Punktfeld mit bekannten lokalen Sollkoordinaten, damit nur 1 Scannerstandpunkt

Variante 2: Prüfung von einem Standpunkt anhand lokaler Sollkoordinaten, die zuvor zwangszentrisch eingemessen wurden

Feldverfahren im Außenbereich mit Kugeln problematisch?

TOP 4

Diskussion über weiteres Vorgehen:

- Verteilen der Vorträge über PDF
- AG H. Kern: → Zusammenfassen / harmonisieren der Beiträge
 - o H. Wehmann
 - o Leica
 - o H. Mucke
 - o Fr. Gordon
 - o ZF
 - o H. Sternberg
- Terminologie → welche „10 Begriffe“ können die Prüfung/Normierung definieren

Organisation zukünftig: H. Staiger

Protokoll: HJ Przybilla

Bochum 02.09.2008