

(Dokustandards und Softwareprogramme zur Dokuerstellung / Document standards and software programs for creation of documents) - Ausführungsrichtlinien / Engineering guidelines
Ausführungsrichtlinie Vermessung

Dokumentnummer / Document number: 27752

Version / Version:

Revision / Revision: 0, in Kraft seit / valid since: 04.04.2018

Verteilt an / Distributed to:

voestalpine Steel & Service Center GmbH

167PFI 167PTS 167PT 167PVF-P 167PTB 167PTT

voestalpine Stahl GmbH

FE TS TSI TT FET FES

Beschlagwortung / Key terms:

Vermessung, Laserscan

Status / Document Status:

Gültig / Valid

Sicherheitsstufe / Security Level:

frei zugänglich / Freely accessible

Unterweisungsintervall / Briefing Interval:

nicht unterweisungspflichtig / no briefing

Ersteller / Created by:

██████████ TSI, 19.12.2017

Prüfer / Checked by:

██████████████████████ TT, 19.12.2017

██████████████████ TT, 07.03.2018

██████████████ TSI, 19.12.2017

Genehmiger / Approved by:

██████████████ TS, 07.03.2018

██████████████ FE, 03.04.2018

██████████████ TT, 07.03.2018

Wiedervorlageintervall / Resubmission Interval:

3-jährig / 3years

Verteiler, Unterverteiler / Distribution Changelog:

siehe Menü "Verteilstand anzeigen" / see "Verteilstand anzeigen"

Aktualität überprüft am / Currentness checked by:

n.v.

Ausführungsrichtlinie Vermessung

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich.....	3
2	Zweck.....	3
3	Verweisungen.....	4
4	Begriffe.....	4
5	Anforderungen.....	6
5.1	Allgemeines.....	6
5.2	Projektbeschreibung.....	6
5.3	Messverfahren.....	7
5.4	Messgenauigkeiten.....	8
5.5	Bezugssysteme.....	9
5.6	Auswertung.....	9
5.7	Dokumentation.....	9
5.8	Nachbearbeitung in CAx-Systemen.....	10
6	Abgestimmt mit.....	11
7	Anlagen.....	11

Änderungsverzeichnis

Rev.Nr.	Erstellt Abteilung/Name/Datum	Beschreibung der Änderung
0	TS [REDACTED] 14.11.2017	Erstausgabe

1 Anwendungsbereich

Diese Ausführungsrichtlinie legt spezifische Anforderungen der voestalpine Steel Division für Vermessungsarbeiten an baulichen Anlagen und ihren Teilen (z. B. Industrieanlagen, Maschinenanlagen, Straßen, Gelände) sowie an anderen Objekten fest.

Spezifische Anforderungen an hoch präzise Maschinenvermessung (Präzisionsausrichtungen, Kalibrierung von Maschinenteilen, ...) werden in dieser Richtlinie nicht beschrieben.

Die geltende Version dieser Richtlinie ist spätestens bei Vertragsabschluss dem Auftragnehmer (auch AN genannt) zu übermitteln und hat damit auch für den AN Gültigkeit.

Organisatorischer Geltungsbereich

Gilt für alle Unternehmen der Steel Division.

Tätigkeits- bzw. rollenspezifischer Geltungsbereich

Gilt für alle Personen welche in Zukauf- und Vergabeprozesse bzw. bei der Durchführung von Vermessungsarbeiten involviert sind.

2 Zweck

Die Ausführungsrichtlinie dient dazu, die Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten des AN im Prozess der Vorbereitung und Durchführung von Vermessungsarbeiten festzulegen.

Die Ausführungsrichtlinie dient als verbindliches Dokument und soll:

1. den anbietenden Firmen ermöglichen ein qualifiziertes und vergleichbares Angebot zu stellen.
2. die Kommunikation bei techn. Fragen zwischen Auftraggeber (auch AG genannt) und AN vereinfachen.
3. die Erstellung von Vermessungsdaten nach den von voestalpine geforderten Standards gewährleisten.
4. eine Lieferung aller erzeugten Vermessungsdaten in einem für voestalpine einheitlichen Standard gewährleisten.

3 Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

SQM, Ausführungsrichtlinie Technische Dokumentation

ZDM 39, Konstruktionshandbuch für Inventor

ZDM 265486, Richtlinien für Planung mit PDMS

ZDM 1400506, Vorlage für GIS Import der Vermessungsdaten

DIN 18710-1:2010-09, Ingenieurvermessung – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN 18710-2:2010-09, Ingenieurvermessung – Teil 2: Aufnahme

DIN 18710-3:2010-09, Ingenieurvermessung – Teil 3: Absteckung

DIN 18710-4:2010-09, Ingenieurvermessung – Teil 4: Überwachung

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe

GIS

Geografisches Informationssystem der voestalpine (ESRI ArcGIS).

Ingenieursvermessung

Vermessung im Zusammenhang mit der Aufnahme, Projektierung, Absteckung, Abnahme und Überwachung von Bauwerken oder anderen Objekten.

Registrierte Punktwolke

Hierunter versteht man eine Punktwolke, die aus mehreren Scans besteht und in ein einheitliches und übergeordnetes Koordinatensystem transformiert wurde. Sie wird auch als Gesamtpunktwolke bezeichnet. Es kann sich hierbei um ein Weltkoordinatensystem (global) oder ein Werkskoordinatensystem (lokal) handeln.

Registrierung

Um ein Objekt vollständig zu erfassen, wird in der Regel von mehreren Standpunkten aus gescannt. Somit entstehen mehrere Punktwolken (Einzelscans), die in standpunktbezogenen Koordinatensystemen vorliegen. Die einzelnen Punktwolken werden zu einer großen Gesamtpunktwolke in einem einheitlichen Koordinatensystem zusammengeführt. Dieser Schritt wird als Registrierung bezeichnet. Man unterscheidet hier die Möglichkeiten der Punktwolkenregistrierung und der Registrierung mithilfe von genau definierten Punkten (Targets). Bei der Punktwolkenregistrierung werden ähnliche Muster (Oberflächenstrukturen, Objekte) in den verschiedenen Punktwolken gesucht und die Scans darüber zusammengeführt. Dabei kann es auch zu größeren Toleranzen kommen. Bei der Registrierung mithilfe von Targets werden die einzelnen Punktwolken über Targets zu einer Gesamtpunktwolke registriert. Die Genauigkeit ist hier sehr gut definierbar, nachweisbar und durch ein unabhängiges Messverfahren (Tachymetrie) zudem kontrollierbar.

Targets

Targets sind genau definierte Punkte, die für die Registrierung benötigt werden. Mithilfe von Targets werden die einzelnen Scans miteinander verknüpft und in ein übergeordnetes Koordinatensystem überführt. Die Form und das Aussehen der Targets sind unterschiedlich. So existieren bspw. Schwarz-Weiß-Targets, und Kugeln. Targets werden während des Laserscannings in dem zu erfassenden Bereich montiert und anschließend durch ein tachymetrisches Aufmaß erfasst. Bei Kugeln ist darauf zu achten, dass sie in der Punktwolke Störobjekte darstellen.

Vermarkung

Unter Vermarkung wird das dauerhafte Anbringen einer Messmarke für einen Festpunkt oder sonstigen Vermessungspunkt wie beispielsweise ein Target verstanden.

Vermessungspunkt

Punkt für die Vermessung auf und unter der Erdoberfläche. Vermessungspunkte werden unterschieden in Lagefestpunkte, Höhenfestpunkte, Schwerefestpunkte und sonstige Vermessungspunkte. Bei Ingenieurvermessungen werden auch dreidimensional festgelegte Vermessungspunkte angewendet.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Festlegungen sind bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Vermessungsarbeiten zu berücksichtigen.

5.2 Projektbeschreibung

Dem AN wird vom AG eine Beschreibung des Projektes und des zu vermessenden Objektes übermittelt. Des Weiteren werden dem AN alle relevanten Kontaktdaten seitens AG genannt.

Folgende Informationen muss die Projektbeschreibung mindestens enthalten

1. Angabe des Projektnamens
2. Kurze Beschreibung des Projektes und des zu vermessenden Objektes
3. Auftraggeberseitige Kontaktdaten (Name, Abteilung, Telefonnummer, E-Mail) für:
 - a. Kaufmännische Rückfragen
 - b. Anlagenspezifische Rückfragen
 - c. Technische Rückfragen
 - d. Ansprechpartner für Datenübernahme (Zentralarchiv/TSI)
4. Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind (siehe 5.2.1)
5. Informationen über die zukünftige Nutzung der zu erstellenden Vermessungsdaten (z.B. Erstellung von Lage- und Höhenplänen, as-built Dokumentation, 3D-CAD Modellierung)
6. Festlegungen zur Messgenauigkeit (siehe 5.4)
7. Festlegungen zum Bezugssystem (siehe 5.5)
8. Umfang und Form der Dokumentation der Vermessung (siehe 5.7)

5.2.1 Für die Vermessung relevante Umstände

Dem AN wird Auskunft über die Zugänglichkeit des zu vermessenden Objektes und dessen spezieller Eigenschaften gegeben.

Um dem AN einen detaillierten Überblick über die Gegebenheiten zu verschaffen, wird eine Vorortbesichtigung vor der Angebotslegung durchgeführt. Bei Bedarf können diese, nach Rücksprache mit dem Objekteigentümer (z.B. Anlagenbetreiber), mittels Fotos dokumentiert werden.

Folgende Informationen müssen vom AG eingefordert werden:

1. Kurze Beschreibung des zu vermessenden Bereichs

- a. Anlagen- / Objektbezeichnung
 - b. Übersichtsplan mit Markierung des zu vermessenden Bereich (GIS Export)
 - c. Angabe ob Freianlage oder geschlossenes Gebäude (Einfluss von Witterung auf Messgenauigkeit beachten)
2. Allgemeine und zeitbezogene Zugänglichkeit des zu vermessenden Bereiches (Schichtwechsel, Anlagenstillstände, laufende Montagearbeiten, etc.)
 3. Angaben zur Anmeldung im zu vermessenden Bereich (Anmelden in der zuständigen Warte vor Beginn der Vermessungsarbeiten)
 4. Angaben zu Sozialräumen
 5. Besonderheiten des Bereichs
 - a. Vibrationen
 - b. Ex-Zonen
 - c. Umgebungstemperatur (Hochofen, Stahlwerk, ...)
 - d. Objekttemperaturen (Dampfleitungen)
 - e. Staub
 - f. Höhen (Kranbahnträger, Arbeitsbühnen, ...)
 6. Angaben zur Sicherheit
 - a. Notwendige Schulungen und Sicherheitsunterweisungen (Fluchtgerätekurs, SATRE)
 - b. Notwendige Sicherheitsausrüstung (Schutzkleidung, CO-Warngeräte, Selbstretter, Absturzsicherung)

5.3 Messverfahren

Die Messverfahren müssen zusammen mit den gewählten Messinstrumenten sicherstellen, dass

1. die Vermessungspunkte entsprechend den vorgegebenen Genauigkeitsanforderungen bestimmt werden.
2. der erforderliche Schutz gegenüber groben Fehlern und systematischen Messabweichungen gegeben ist.
3. die Festlegungen für die Auswertung und die Bereitstellung der Ergebnisse erfüllt werden.

Die Vermessungspunkte sind so anzulegen, dass sie für die Dauer der Vermessungsarbeiten unverändert bleiben. Sie müssen eindeutig identifizierbar sein und werden vermark. Ihre Stabilität ist über Sicherungspunkte und Messungen zwischen den Vermessungspunkten zu überprüfen. Veränderungen der Positionen der Vermessungspunkte sind festzustellen und bei der Auswertung zu beachten.

5.4 Messgenauigkeiten

Die geforderten Messgenauigkeiten sind je nach Anforderung im Projekt, individuell zu definieren.

5.4.1 Ingenieursvermessung

Die Messgenauigkeit bei Lage- und Höhenvermessungen ist nach DIN 18710-1:2010-09, 4.6 festzulegen.

Einen Überblick über geforderte Genauigkeitsklassen in Abhängigkeit vom Zweck der Aufnahme liefert die DIN 18710-2:2010-09, Tabelle 1.

5.4.2 3D Vermessung mit 3D Laserscanner:

Gängige Anforderungen an die Messgenauigkeit für eine 3D Vermessung mit 3D Laserscanner sind:

1. Tachymetrische Vermessung von mind. 80 % aller Targets.
2. Die einzelnen Scannerstandpunkte sollen in einem Raster von max. 10m gewählt werden
3. Durch eine ausreichend hoch gewählte Auflösung des 3D Laserscanner und durch die Überdeckung von mehreren Scannerstandpunkten muss ein Punktabstand in der Punktwolke von 5mm oder besser erreicht werden.
4. Die Messentfernung und die einzustellende Qualitätsstufe des 3D Laserscanners müssen so gewählt werden, damit dem Anwendungsfall entsprechend, ein Messrauschen bestmöglich unterdrückt wird.
5. Hauptelemente (Stützen, Träger, Laufstege, Bühnen, Rohrleitungen, Anlagenelemente, etc.) müssen in der Gesamtpunktwolke, in der festgelegten Genauigkeit dargestellt werden können.
6. Nebenelemente (Schrauben, Nieten, Hydraulikleitungen, Stromkabel, etc.) müssen in der Gesamtpunktwolke, nicht in der festgelegten Genauigkeit dargestellt werden können.

Es ist darauf zu achten, dass beim Laserscanning eine hinreichende Messpunktdichte am Objekt erreicht wird. Wird beispielsweise der Punktabstand sehr groß gewählt (niedrige Scanauflösung), werden kleine Objekte nicht oder nur unzureichend erfasst. Ist der Punktabstand hingegen sehr gering (hohe Scanauflösung), wird für das Scannen sehr viel Zeit beansprucht und große Datenmengen produziert, die unter Umständen bei der späteren Weiterverarbeitung zu Problemen führen können.

5.5 Bezugssysteme

Die Grundlage für die Aufnahme ist ein einheitliches Bezugssystem. Dieses besteht aus einem Koordinatensystem (siehe 5.5.1) und einem Festpunktfeld (siehe 5.5.2).

Vorhandene Festpunkte sind, sofern geeignet, zu nutzen.

5.5.1 Koordinatensystem

Folgende Koordinatensysteme sind bei der Vermessung zu verwenden:

1. Gauss-Krüger – M31 (DKM) (EPSG-Code 31255)
2. Trieste (Höhe) (EPSG-Code 5195)

5.5.2 Festpunktfeld

Als solches sind die voestalpine Festpunkte zu verwenden. Die Position und Informationen zu den Festpunkten für den jeweiligen Bereich sind dem AN vom AG zur Verfügung zu stellen (GIS Export).

5.5.3 Inneres Bezugssystem

In Ausnahmefällen kann nach Rücksprache mit dem AG ein inneres Bezugssystem verwendet werden, z.B. bei der Vermessung von Ersatzteilen. Soweit dies notwendig ist, werden innere Bezugssysteme mit einem äußeren Bezugssystem bzw. umliegenden Festpunkten messtechnisch verknüpft.

5.6 Auswertung

Die Auswertung muss zu eindeutigen Vermessungsergebnissen führen und nachvollziehbar sein. Die verwendeten Auswerteprogramme sind anzugeben.

5.7 Dokumentation

Die Vermessungsergebnisse sind dem Auftraggeber in der festgelegten Form, termingerecht und vollständig zu übergeben.

Die Übergabe der Vermessungsergebnisse erfolgt an den AG und an das Zentralarchiv/TSI.

Die Dokumentation muss sicherstellen, dass die Vermessung und die Auswertung (siehe 5.6) nachvollziehbar sind und zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt werden können.

5.7.1 Mindestens geforderte Dokumentation

Die Dokumentation muss mindestens enthalten:

1. Zusammenstellung der Vermessungsergebnisse einschließlich Angaben zur erreichten Genauigkeit
2. Angaben über die eingesetzten Messinstrumente
3. Angaben zur Auswertung (z. B. Namen der verwendeten Programme)

5.7.2 Ingenieursvermessung

Zusätzlich zu der mindestens geforderten Dokumentation müssen folgende Daten an den Auftraggeber übergeben werden:

1. Alle erzeugten Messpunkte im vereinbarten Bezugssystem in einem der folgenden Formate
 - a. ESRI Geodatabase (Leere fGDB oder pGDB kann projektbezogen vom Zentralarchiv/TSI bereitgestellt werden)
 - b. DWG-Plan (Als Vorlage ist das Dokument ZDM 1400506 zu verwenden)
 - c. Shape-File (Leere Shape-Files können projektbezogen vom Zentralarchiv/TSI bereitgestellt werden)

5.7.3 3D Vermessung mit 3D Laserscanner

Zusätzlich zu der mindestens geforderten Dokumentation müssen im Zuge einer 3D Vermessung mit 3D Laserscanner folgende Daten an den Auftraggeber übergeben werden:

1. Registrierte Einzelscans in Farbe
2. Über Targets registrierte Gesamtpunktwolke in Farbe
3. Einzelfotos und Panoramabilder in Farbe
4. Alle erzeugten Messpunkte im vereinbarten Bezugssystem in einem der folgenden Formate
 - a. ESRI Geodatabase (Leere fGDB oder pGDB kann projektbezogen vom Zentralarchiv/TSI bereitgestellt werden)
 - b. DWG-Plan (Als Vorlage ist das Dokument ZDM 1400506 zu verwenden)
 - c. Shape-File (Leere Shape-Files können projektbezogen vom Zentralarchiv/TSI bereitgestellt werden)
5. Koordinatenliste der Scannerstandpunkte als Excel mit folgenden Informationen:
 - a. Einzelscan-Nummer (z.B. Scan_001)
 - b. Rechtswert
 - c. Hochwert
 - d. Höhe

5.8 Nachbearbeitung in CAx-Systemen

Bei der Nachbearbeitung von Vermessungsdaten ist die Ausführungsrichtlinie Technische Dokumentation einzuhalten.

Die Übergabe der erstellten Daten erfolgt im nativen Datenformat an den AG und an das Zentralarchiv/TSI.

5.8.1 3D Punktwolken

Im Bereich Anlagenbau sind Modellierungen aus 3D Punktwolken mit AVEVA PDMS zu realisieren. Hierbei ist nach ZDM265486, Richtlinien für Planung mit PDMS, zu arbeiten.

Im Bereich Maschinenbau sind Modellierungen aus 3D Punktwolken mit Autodesk Inventor zu realisieren. Hierbei ist nach ZDM 39, Konstruktionshandbuch für Inventor, zu arbeiten.

6 Abgestimmt mit

TT - Techniksteuerung

TSE - Elektrotechnisches Zentrum

FEI - Einkauf Infrastruktur & Dienstleistungen

7 Anlagen

Nachfolgende, mit dem Status „Standard“ gekennzeichnete, Dokumente sind verbindlich anzuwenden

Art	Status	Beilage ¹	voestalpine Vorlagen
Geheimhaltungsvereinbarung	Standard		voestalpine Intranet

¹ In dieser Spalte sind die projektrelevanten Anhänge vom AG zu kennzeichnen