

Papierausdrucke dieses Dokuments unterliegen nicht dem Änderungsdienst!

Printed documents are not subject to a revision service!

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

Ausführungsrichtlinie Vermessung

Dokumentennummer / Document number: 27752

Version / Version:

Revision / Revision: 2, in Kraft seit / valid since: 03.12.2025

Status / Document Status:

Gültig / Valid

Ausführungsrichtlinie

Vermessung und 3D–Laserscan in der Division Stahl

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	2
2	Zweck	3
3	Ausführungsspezifikationen.....	3
4	Allfällige Erklärungen.....	8
5	Dokumentation	8
6	Abgestimmt mit	8
7	Mitgeltende/Zusammenhängende Unterlagen	9

Änderungsverzeichnis

Rev.Nr.	Erstellt Abteilung/Datum	Beschreibung der Änderung
0	TSI/Grün/14.11.2017	Erstausgabe
1	TSI/Krenn/31.07.2024	Vollständig überarbeitet mit Adaption von 3D Laserscan
2	TSI/Helmberger/23.10.2025	Einarbeitung Inhalte aus „Instruktion 3D-Anlagenvermessung Laserscan“

1 Geltungsbereich

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

Spezifische Anforderungen an hoch präzise Maschinenvermessung, Maschinenbezogene Bauteile (Präzisionsausrichtungen, Kalibrierung von Maschinenteilen, Antriebswellen, etc ...) werden in dieser Richtlinie nicht beschrieben und sind kein Teil dieser Ausführungsrichtlinie.

Besteht der Bedarf an einer Maschinenvermessung, so stimmen Sie sich bitte mit dem Kompetenznetzwerk „Reverse-Engineering“ ab.

In dieser Ausführungsrichtlinie werden alle Anforderungen an Vermessung und 3D-Laserscan in der voestalpine beschrieben. Diese sind intern sowie extern anzuwenden und einzuhalten.

Die geltende Version dieser Ausführungsrichtlinie ist spätestens bei Vertragsabschluss dem Auftragnehmer (auch AN genannt) durch den Auftraggeber (im Folgenden AG genannt) zu übermitteln und hat somit auch für den AN Gültigkeit.

Organisatorischer Geltungsbereich:

Diese Ausführungsrichtlinie hat für Gesellschaften der voestalpine Steel Division am Standort Linz ihre Gültigkeit.

Tätigkeits- bzw. rollenspezifischer Geltungsbereich:

Gilt für alle Personen, die in Zukauf- und Vergabeprozesse involviert sind, bei denen Vermesungstätigkeiten im Sinne dieser ARL relevant sind.

2 Zweck

Diese Ausführungsrichtlinie dient dazu, die Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten des AN, im gesamten Prozess von Vermessungsarbeiten, beginnend bei der Vorbereitung, über die Durchführung bis hin zur Dokumentation festzulegen.

Die Ausführungsrichtlinie dient als verbindliches Dokument zwischen AN und AG und soll:

- Es den anbietenden Unternehmen ermöglichen ein qualifiziertes und vergleichbares Angebot zu stellen.
- Die Kommunikation bei technischen Fragestellungen zwischen AG und AN vereinfachen.
- Die Erstellung von Vermessungsdaten nach den von voestalpine geforderten Standards gewährleisten.
- Die Erstellung von 3D-Vermessungsdaten nach den von voestalpine geforderten Standards gewährleisten.
- Die Lieferung aller erzeugten Vermessungsdaten, sowie 3D-Vermessungsdaten in einem für voestalpine einheitlichen Standard gewährleisten.

3 Ausführungsspezifikationen

3.1 Allgemeines

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

3.2 Projektbeschreibung

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

Folgende Informationen muss die Projektbeschreibung mindestens enthalten:

1. Angabe des Projektnamens [und der Genehmigungsnummer](#)
2. kurze Beschreibung des Projektes und der zu vermessenden Objekte/Anlagen
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. Bekanntgabe aller Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind (siehe 3.3)

5. Informationen über die zukünftige Nutzung der zu erstellenden Vermessungsdaten
(z.B. Erstellung von Lage- und Höhenplänen, As-built Dokumentation, 3D-Modellierung, Neuplanung)
6. Festlegungen zur Messgenauigkeit (siehe 3.5)
7. Festlegungen zum Bezugssystem (siehe 3.9)
8. Umfang und Form der Dokumentation der Vermessung (siehe 5.1)

3.3 Für die Vermessung relevante Umstände

Dem AN wird Auskunft über die Zugänglichkeit der zu vermessenden Objekte/Anlagen und deren spezielle Eigenschaften gegeben. Um dem AN einen detaillierten Überblick über die Gegebenheiten zu verschaffen, wird eine Vorortbesichtigung **mit AG und AN** vor der Angebotslegung durchgeführt. Bei Bedarf können diese, nach Rücksprache **mit der anlagenverantwortlichen Person (HPL, PV, Betriebsingenieur, Projektleiter,...)** und unter Einhaltung der Geheimhaltungsvereinbarung, durch Fotos dokumentiert werden.

Folgende Informationen müssen vom AG geliefert bzw. eingefordert werden:

1. Kurze Beschreibung des zu vermessenden Bereichs
 - a) Anlagen- / Objektbezeichnung
 - b) Übersichtsplan mit Markierung des zu vermessenden Bereiches (Export aus dem voestalpine GIS-System, Lageplan)
 - c) Angaben, ob es sich um eine, in der freien befindlichen Anlage oder um ein geschlossenes Gebäude (Einfluss von Witterung auf Messgenauigkeit ist zu beachten) handelt
2. Genehmigungsnummer
 - a) Die Genehmigungsnummer ist vom AN während der 3D-Anlagenvermessung mitzuführen. Die Werkssicherung kontrolliert vor Ort stichprobenartig, ob eine gültige Genehmigungsnummer vorhanden ist.
3. Allgemeine und zeitbezogene Zugänglichkeit des zu vermessenden Bereiches (Schichtwechsel, Anlagenstillstände, laufende Montagearbeiten, etc.)
4. Angaben zur Anmeldung bzw. Abmeldung im zu vermessenden Bereich/Betrieb. Im Bereich Anmelden und Abmelden über AMAP ist Pflicht. Zusätzlich ist ein Anmelden in der zuständigen Warte vor Beginn der Vermessungsarbeiten und Abmelden bei Beendigung der Arbeit notwendig.
5. Angaben zu Sozialräumen
6. Besonderheiten des Bereichs:
 - a) Vibrationen, Bodenbeschaffenheit bzw. -stabilität.
 - b) Ex-Zonen

- c) Umgebungstemperatur (Hochofen, Stahlwerk, ...)
- d) Objekttemperaturen (Dampfleitungen)
- e) Staub
- f) Höhen (Kranbahnträger, Arbeitsbühnen, ...)
- g) Angaben zur Sicherheit
- h) Notwendige Schulungen und Sicherheitsunterweisungen (Fluchtgerätekurs, SATRE)
- i) Notwendige Sicherheitsausrüstung (Schutzbekleidung, CO-Warngeräte, Selbstretter, Absturzsicherung)
- j) Unterliegt das/die Objekt/Anlage oder Teilbereiche davon dem Know-how Schutz, ist von der anlagenverantwortlichen Person (HPL, PV, Betriebsingenieur, Projektleiter,...) eine Begleitperson festzulegen, welche die Vermessungsarbeiten vor Ort beaufsichtigt.

3.4 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 seitens des AG für die Auswertung und die Bereitstellung der Ergebnisse durch den AN erfüllt werden.

Die Vermessungspunkte (Festpunkte) sind so anzulegen, dass sie für zukünftige Vermessungsarbeiten unverändert bleiben können. Sie müssen eindeutig identifizierbar sein, auf Augenhöhe platziert, im Feld markiert und in einem Übersichtplan mit Datenpunkten dargestellt werden. Veränderungen der Positionen der Vermessungspunkte sind bekanntzugeben und bei der Auswertung zu beachten, ein Übersichtplan der Messpunkte kann vom AG an den AN übermittelt werden, sollte er verlangt werden.

3.5 Messgenauigkeiten

Die geforderten Messgenauigkeiten sind je nach Anforderung im Projekt individuell zu definieren. Es besteht auch die Möglichkeit mit verschiedenen Messinstrumenten an einem Projekt zu arbeiten. Beispielsweise haben terrestrische Laserscanner (z.B. FARO, Leica, Z+F, etc.) höhere Punktedichten und somit eine bessere Auflösung als mobile Laserscanner (z.B. NavVis VLX/MLX, Matterport, etc.). Beide können jedoch miteinander kombiniert werden.

3.6 Ingenieursvermessung

Die Messgenauigkeit bei Lage- und Höhenvermessungen ist nach DIN 18710-1:2010-09, festzulegen. Einen Überblick über geforderte Genauigkeitsklassen in Abhängigkeit vom Zweck der Aufnahme liefert die DIN 18710-2:2010-09, Tabelle 1.

Zusätzlich können folgende Daten vom AN eingefordert werden:

1. Alle erzeugten Messpunkte im vereinbarten Bezugssystem in einem der folgenden Formate:
 - a) A ESRI Geodatabase (Leere fGDB oder pGDB kann projektbezogen vom Zentralarchiv / TSI bereitgestellt werden)
2. Koordinatenliste der Vermessungsstandpunkte als Excel mit folgenden Informationen, falls erwünscht:
 - b) Festpunktmarkierung
 - c) Abstand zum voestalpine-Nullpunkt
 - d) Drehwinkel zum voestalpine-Nullpunkt

3.7 Terrestrischer 3D-Laserscan

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

1. Tachymetrische Vermessung von Kontrollpunkten, um lagerichtige Punktwolken, frei von systematischen Fehlern, zu erhalten
2. Die einzelnen Scanner Standpunkte müssen in einem entsprechenden Raster gewählt werden. Sollte die Einteilung für den Endanwender nicht ausreichend sein, können weitere Scanpunkte nachgefordert werden.
3. Die Messentfernung und die einzustellende Qualitätsstufe des 3D-Laserscanners müssen dem Anwendungsfall entsprechend gewählt werden, um ein Messrauschen bestmöglich zu unterdrücken.
4. Mehrere Scanner Standpunkte verwenden, um einen Punktabstand in der Punktwolke von 5mm oder besser zu erreichen. Dieser Punktabstand kann von Projekt zu Projekt variieren und sollte vor Beginn der 3D-Vermessung zwischen AG und AN abgeklärt sein, ansonsten gelten 5mm.
5. Bauliche Hauptelemente der Anlagen wie Stützen, Träger, Laufstege, Bühnen, Rohrleitungen, Anlagenelemente, etc.) müssen in der Gesamtpunktwolke, in der festgelegten Genauigkeit dargestellt werden.
6. Nebenelemente der Anlagen (Schrauben, Nieten, Hydraulikleitungen, Stromkabel) müssen in der Gesamtpunktwolke, nicht in der festgelegten Genauigkeit dargestellt werden.
7. Vor Übergabe aller Dokumente und Dateien ist eine gemeinsame Überprüfung von AN und AG durchzuführen. Diese Sichtprüfung der Punktwolke ist vorzunehmen, um zu kontrollieren, ob alle geforderten Kriterien vom AN erfüllt wurden.

3.8 Mobiler 3D-Laserscan

Wird die 3D-Vermessung mit einem mobilen 3D-Laserscanner, basierend auf der SLAM-Technologie erstellt, ist die tachymetrische Vermessung von Kontrollpunkten anzuwenden, um die Genauigkeit der Punktwolke zu steigern und die Lagerichtigkeit zu garantieren. Die erstellte Gesamtpunktwolke muss nach der Aufbereitung geographisch in der Landkarte richtig dargestellt werden und darf nicht verändert werden (ausgerichtet nach Norden). Um die Gesamtpunktwolke ins Koordinatensystem der voestalpine zu bringen, sind die Koordinaten von Punkt 3.10.3 zu verwenden. Anschließend muss die Gesamtpunktwolke auf die Formate E57, RCS/RCP, LFM/LFD extrahiert werden, und an den AG übergeben werden.

3.9 Bezugssysteme

Die Grundlage für die Aufnahme ist ein einheitliches Koordinatensystem. Dieses ist am Gelände der voestalpine durch ein Festpunktfeld realisiert, das sich auf den Nullpunkt und die Nordrichtung nach voestalpine -Definition bezieht

3.10 Koordinatensystem

Folgende Koordinatensysteme sind bei der Vermessung zu verwenden:

1. Lage: MGI / Austria GK Central (EPSG:31255)
2. Höhe: Gebrauchshöhen ADRIA (EPSG:5778)
3. Werksnullpunkt HO1 - Höhe über Adria (Z) 256

Rotation geografisch -12,1545	Rechtswert (X) 74319,26855
Hochwert (Y) 349497,6034	Breitengrad 48,279397
Längengrad 14,333856	Ausrichtung 347,8455
UTM Rechtswert 450577,6649	UTM Hochwert 5347569,222

3.11 Auswertung

Die Auswertung muss zu eindeutigen Vermessungsergebnissen führen und nachvollziehbar sein. Falls erwünscht muss ein Protokoll mit den Genauigkeiten der tachymetrischen Messungen, bzw. ein Quality Report über die Prozessierung des Laserscans vorgelegt werden können.

4 Allfällige Erklärungen

4.1 Punktedichte

Es ist darauf zu achten, dass beim Laserscanning eine hinreichende Messpunktdichte am Objekt erreicht wird. Sollte beispielsweise der Punktabstand sehr groß gewählt (d.h. eine niedrige Scanauflösung) werden, so werden kleinere Objekte nicht oder nur unzureichend erfasst. Ist der Punktabstand hingegen sehr gering (d.h. eine 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. Somit ist die gewählte Auflösung von entscheidender Bedeutung und kann im Zuge des Messvorgangs für unterschiedliche Detaillierungsgrade verschiedener Objekte/Anlagen variiert werden.

5 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 TSI-Anlageninformationsservice (2236_R_3D-Anl-verm@voestalpine.com).

Bei der Dokumentation ist sicherzustellen, dass die Vermessung und die Auswertung nachvollziehbar sind und zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt werden können.

5.1 Mindestanforderungen an Dokumentation und Datenübergabe

Die Dokumentation muss mindestens enthalten:

1. Lageplan der Festpunkte (DWG und PDF) mit eingetragenen Koordinaten und Drehwinkel
2. Übergabe der Scandateien in Originalformat, im Koordinatensystem der voestalpine und in den Formaten LFM/LFD, RCP/RCS und E57, diese sollen auf Norden (Nicht 12,1545°) ausgerichtet sein
3. Die Daten können auf einem externen Speichermedium (SSD-Festplatte) gespeichert und übergeben werden.
4. Die Daten können an einem voestalpine bevorzugten Cloudspeicher übergeben werden.

6 Abgestimmt mit

- TSE - Elektrotechnisches Zentrum
- TSI - Investitionen und Engineering
- TT - Techniksteuerung
- FET - Procurement Technology & Services

7 Mitgeltende/Zusammenhängende Unterlagen

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

Art	Status	Beilage ¹	voestalpine Vorlagen
Geheimhaltungsvereinbarung	Standard		voestalpine Intranet
Instruktion 3D-Anlagenvermessung (Laserscan)	Standard		SQM-Dokumenten-ID 38668