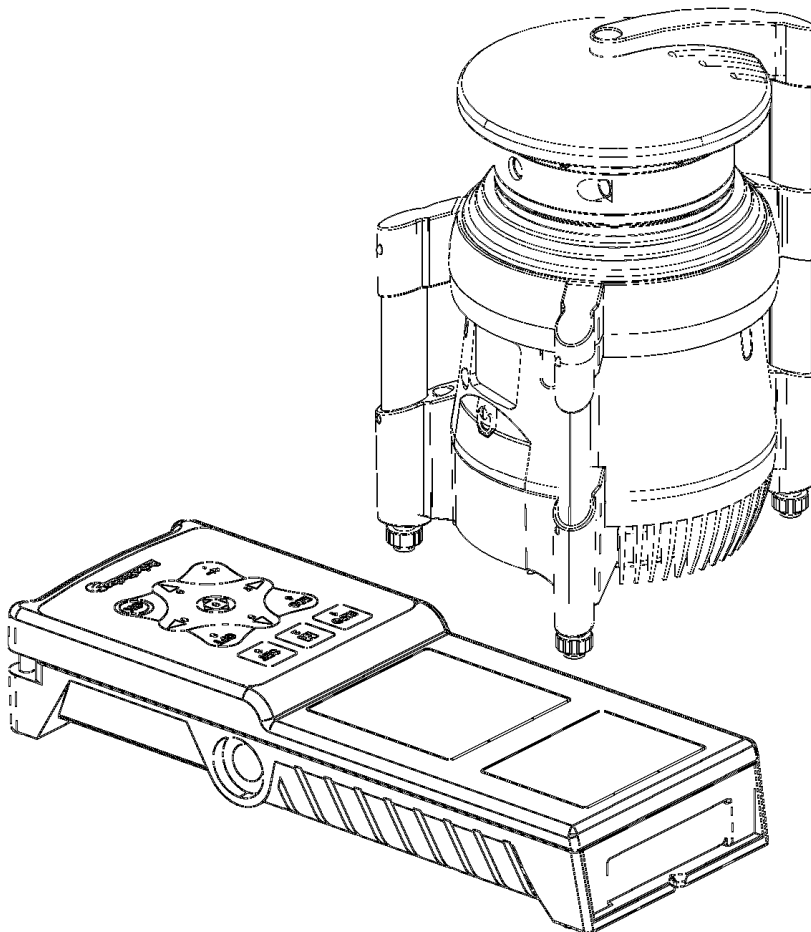




# Benutzerhandbuch

## RoboStation PlanAssistent Datenaustauschformate Version 2.37



**ANDROTEC**

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>RoboStation Datenaustauschformate .....</b>	<b>1</b>
1.1	RoboStation Format (XML).....	1
1.2	CAD-Format (DXF).....	3
1.3	Skalierbare Vektorgrafik (SVG) .....	4
1.4	Tabellenkalkulationsformat (CSV) .....	5
1.5	Textformat (TXT) .....	6
1.6	Leica GSI-Format (GSI) .....	7
1.7	REB Datenart 11 Format (DAT) .....	7
1.8	REB Datenart 30, 45, 49 Format (REB) .....	8

# 1 RoboStation Datenaustauschformate

## 1.1 RoboStation Format (XML)

Das RoboStation XML-Datenformat stellt das native Datenformat des RoboStation-Systems dar. Mit Hilfe dieses Formats ist eine vollständige Übertragung aller gespeicherten Daten möglich. Bei der Verwendung anderer Speicherformate können aufgrund von Beschränkungen bestimmte Informationen verloren gehen.

Ein RoboStation XML-Dokument mit Messdaten enthält im Wesentlichen zwei Abschnitte:

- die Definition der verwendeten Kategorien im Element `<category_ref>`, sowie
- die Messdaten selbst, unterteilt in Ordner, Pläne, Polygone und Punkte, im Element `<measurements>`.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die einzelnen XML-Elemente und die zugehörigen Attribute des RoboStation XML-Formats. Die Spalte *Std.wert* zeigt die Standardwerte der Attribute, die bei fehlender Angabe angenommen werden. Mit einem Stern markierte Attribute sind obligatorisch und müssen immer explizit definiert sein. *Inhalt* in der Spalte *Beschreibung* bezieht sich auf mögliche untergeordnete Elemente.

Element	Attribut	Std.-wert	Beschreibung
<code>&lt;?xml ... ?&gt;</code>			optionale XML-Deklaration
<code>&lt;robostation&gt;</code>			Wurzelement eines RoboStation XML-Dokuments Inhalt: <code>&lt;categories&gt;</code> , <code>&lt;measurements&gt;</code> (u.a.)
	version	2.0	Version des RoboStation XML-Formats
<code>&lt;category_ref&gt;</code>			Beschreibung der Kategorien Inhalt: <code>&lt;category&gt;</code>
<code>&lt;category&gt;</code>			Definiert eine Kategorie Inhalt: –
	id	*	Eindeutige ID der Kategorie (1...9999: benutzerdefinierte Kategorien, 10000...19999: vordefinierte Kategorien)
	name	*	Name der Kategorie
	color	000000	Anzeigefarbe für die Kategorie (Form RRGGBB, hexadezimal)
<code>&lt;measurements&gt;</code>			Messdaten Inhalt: <code>&lt;subfolder&gt;</code> , <code>&lt;mfolder&gt;</code>
	preferred_system	XYZ	Bezeichnung des eingestellten Koordinatensystems zum Zeitpunkt der Speicherung (XYZ, YXZ oder NEZ). Dies dient lediglich als Hinweis zur Anzeige der Daten und hat keine Auswirkung auf das Datenformat selbst.
<code>&lt;subfolder&gt;</code>			Definiert einen Messdaten-Ordner Inhalt: <code>&lt;subfolder&gt;</code> , <code>&lt;mfolder&gt;</code>
	name	*	Name des Ordners
	comment	–	Kommentar zum Ordner

<mfolder>			Definiert einen Plan Inhalt: <polygon> für jedes Polygon des Plans
	name	*	Name des Plans
	comment	–	Kommentar zum Plan
	x_offset	–	Wert welcher zu allen X-Koordinaten aller Punkte des Plans hinzuaddiert wird
	y_offset	–	Wert welcher zu allen Y-Koordinaten aller Punkte des Plans hinzuaddiert wird
<polygon>			Beschreibung eines Polygons Inhalt: <point> für jeden Punkt des Polygons
	closed	0	0 = offener Polygonzug 1 = geschlossener Polygonzug
	categories	–	Kategorienzugehörigkeiten des Polygons (Liste der IDs, durch Leerzeichen getrennt)
	comment	–	Kommentar zum Polygon
<point>			Beschreibung eines Punktes Inhalt: <value>, falls ein Benutzerwert definiert ist
	id	–	Eindeutige Punktnummer (1...65500). Wird dieses Attribut nicht angegeben, werden den Punkten beim Einlesen automatisch Nummern zugeordnet. Wenn angegeben, muss es bei allen Punkten des Plans definiert sein. (*)
	x, y, z	*	Kartesische Koordinaten des Punktes (Speicherung immer im XYZ-System)
	r, phi, h	0, 0, 0	Zylinderkoordinaten des Punktes in Bezug auf die Basisstation zum Zeitpunkt der Messung
	dev_r, dev_phi	0, 0	Standardabweichung der gemessenen r- und phi-Werte
	station	–	Seriennummer der Basisstation
	location	–	Wert, der den Standort der Basisstation codiert
	temperature	–	Temperatur in °C
	mode	–	Nummer, die den Sensormodus oder die Funktion zur Erzeugung des Punktes bezeichnet
	categories	–	Kategorienzugehörigkeiten des Punktes (Liste der IDs, durch Leerzeichen getrennt)
	date	–	Datum der Messung in der Form JJJJMMTT
	time	–	Uhrzeit der Messung in der Form HHMMSS
	comment	–	Kommentar zum Messpunkt
<value>			Definition des Benutzerwertes Inhalt: Benutzerwert

(\*) Sofern eine XML-Datei ausschließlich für eine Konvertierung in ein Grafikformat (z.B. DXF oder SVG) vorgesehen ist, können Punktnummern auch mehrdeutig oder teilweise nicht vorhanden sein.

Beispiele zu dem RoboStation XML-Format finden sich auf der RoboStation System-CD.

## 1.2 CAD-Format (DXF)

Die RoboStation PC-Software erlaubt das Speichern von einzelnen Plänen im CAD-Format DXF. Hierbei wird wie folgt verfahren:

Bei der Speicherung von RoboStation-Plänen im DXF-Format wird für jede verwendete Kategorie ein Layer mit dem abgeleiteten Namen "RS\_Kategorie" erstellt. Jedes Polygon wird entsprechend der Kategorien, denen es zugeordnet ist, in verschiedenen Layern abgelegt. Polygone, die keiner Kategorie zugeordnet sind, werden im Layer "RS" gespeichert. Messpunkte, die individuell weiteren Kategorien zugeordnet sind, werden nochmals zusätzlich in diesen Layern abgelegt. Beim Senden einer DXF-Datei an einen RoboStation-PlanAssistenten, werden den Punkten und Polygonen Kategorien entsprechend der vorhandenen Layer zugeordnet, wobei nur die Layer mit den Namen "RS" und "RS\_Kategorie" Beachtung finden, es sei denn, die Kommandozeilenoption `-all` wurde angegeben.

### Beispiel:

Ein Plan auf einem RoboStation-PlanAssistenten enthält folgende Elemente:

Polygon 1, Kategorie "Wand", mit 3 Punkten: Punkt 1, Kategorie "Elektro"  
Punkt 2, Kategorie "Elektro"  
Punkt 3, keine Kategorie

Polygon 2, keine Kategorie, mit 2 Punkten: Punkt 4, Kategorie "Tür"  
Punkt 5, keine Kategorie

Bei der Speicherung im DXF-Format wird dieser Plan wie folgt umgesetzt:

- Es werden die Layer "RS", "RS\_Wand", "RS\_Elektro" und "RS\_Tür" erstellt.
- Polygon 1 wird im Layer "RS\_Wand" gespeichert, Polygon 2 in "RS", da es keiner Kategorie zugeordnet ist.
- Punkt 1 und 2 werden zusätzlich im Layer "RS\_Elektro" abgelegt.
- Punkt 4 wird zusätzlich im Layer "RS\_Tür" abgelegt.

Beim Einlesen von DXF-Daten werden zusammenhängende Linienzüge soweit möglich als Polygon dargestellt. Den Punkten und Polygonen werden entsprechend der Layer Kategorien zugeordnet, wobei nur die Layer mit den Namen RS und RS *Kategorie* Beachtung finden.

**Hinweis:** Die Kommandozeilenoption `-epsilon:<Wert>` gibt an, bis zu welchem Abstand zwei Punkte als gleich angesehen werden. Der Standardwert ist 0.0005m. Bitte beachten Sie, dass Wertangaben unmittelbar hinter dem Doppelpunkt (ohne Leerzeichen) stehen müssen.

Beim Einlesen werden die folgenden grafischen DXF-Objekte berücksichtigt: POINT (Punkt), LINE (Linie), POLYLINE (3D-Polygonzug), LWPOLYLINE (2D-Polygonzug), ARC (Bogen), CIRCLE (Kreis), ELLIPSE (Ellipse), SPLINE (Spline, falls Kontrollpunkte in den DXF-Daten definiert sind) und 3DFACE (Flächen). Des

Weiteren wird in der Pro-Version auch der Import von Blöcken unterstützt. Bögen, Kreise, Ellipsen und Splines werden durch Polygone angenähert.

Bei der Konvertierung von Kurven in Polygonzüge kann durch die Kommandozeilenoption `-approx:<Wert>` die Güte der Approximation festgelegt werden. Dieser Wert legt fest, wie weit die ursprüngliche Kurve vom erzeugten Polygonzug maximal abweichen darf. Standardwert ist 0.01m.

Mit der Option `-pidin:<Wert>` ist es möglich Punktnummern (Punkt IDs) aus einem DXF Plan zu laden. Dazu müssen die Punktnummern auf dem Layer RS\_PID liegen und zu einem Punkt zugeordnet werden können. Eine Punktnummer kann dann einem Punkt zugeordnet werden, wenn der Text-Einfügapunkt weniger als die angegebene Entfernung `Wert` vom eigentlichen Punkt entfernt ist. Punktnummern größer 10000 werden auf die letzten 4 Ziffern reduziert. Bei ggf. auftretenden Kollisionen, nicht vorhandenen Punktnummern oder bei nicht-numerischen Zeichen werden automatisch freie Nummern ab 10000 zugewiesen und es wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben.

Bei Kreisen und Kreisbögen kann zusätzlich noch der Mittelpunkt berechnet und in den Plan übernommen werden. Mit den Schaltern `-cp:all` und `-cp:none` werden alle bzw. keine berechneten Mittelpunkte übernommen, mit `-cp:<Faktor>` werden nur die Mittelpunkte übernommen, die nicht weiter als `<Faktor>*<Seitenlänge>` über den Plan hinaus ragen. Standard ist `-cp:1.5`.

Weiterhin können mittels der Schalter `-coord`, `-pid`, `-text`, `-comment` zusätzliche Informationen in Form von Punktkoordinaten, Punktnummern, Text-Polygone und Kommentare in eine DXF Datei geschrieben werden. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der Anleitung zum Datenkonverter CVT(Pro).

Beispiele zu diesem Format finden sich auf der RoboStation System-CD.

### **1.3 Skalierbare Vektorgrafik (SVG)**

CVT-Pro erlaubt das Abspeichern von Dateien im SVG Format. SVG ist ein auf XML basierendes Grafikformat und wird zur Visualisierung von Grafikdaten im Internet eingesetzt.

Neben den Optionen `-coord`, `-pid`, `-text`, `-comment`, welche identisch mit den Optionen aus dem DXF-Format sind, kann die Ausgabe mittels der Option `-cat:<Kategorienliste>` auf bestimmte Kategorien eingeschränkt werden. In der Kategorienliste sind dabei die Nummern (IDs) der zu verwendenden Kategorien durch Kommata getrennt anzugeben.

## 1.4 Tabellenkalkulationsformat (CSV)

Das CSV-Format eignet sich speziell zur Weiterverarbeitung von Daten in Tabellenkalkulationsanwendungen wie Microsoft Excel®.

Pro Datei kann ein Plan gespeichert werden. Aufgenommen werden Informationen zu Polygonen und Punkten.

Die erste Zeile einer CSV-Datei enthält in Spalte A optional die Kennung "RoboStation CSV Version 2.0".

In der Spalte A einer der nächsten Zeilen kann das verwendete Koordinatensystem durch die Angabe "System: XYZ" (mathematisch), "System: YXZ" (vermessungstechnisch) oder "System: NEZ" (Nord-/Ostwert) deklariert werden. Fehlt diese Angabe, geht die Software vom mathematischen System aus.

Die restlichen Zeilen enthaltend die Daten der Punkte und Polygone. Die Spaltenzuordnung lässt sich der folgenden Tabelle entnehmen:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Punkt-nummer	X oder N	Y oder E	Z	Punkt-Kategorien	Punkt-Kommentar	Beginn eines Polygons	Polygon-Kategorien	Polygon-Kommentar

Spalte A muss entweder für alle Punkte eine eindeutige Nummer im Bereich 1 bis 65500 enthalten oder für alle Punkte leer sein. Sofern eine Konvertierung nach DXF oder SVG erfolgt, können Punktnummern auch mehrdeutig oder teilweise nicht vorhanden sein. Die Spalten B, C und D definieren die Koordinaten eines Punktes. Spalte E enthält die Namen der Kategorien, denen der Punkt zugeordnet ist, getrennt durch Leerzeichen oder Komma.

Wird in Spalte G "open" oder "\*" angegeben, so beginnt mit dem Punkt ein neues offenes Polygon, bei "closed" oder "#" ein geschlossenes Polygon. Fehlen entsprechende Angaben in Spalte G, so wird beim Einlesen der Datei zunächst davon ausgegangen, dass separate Polygone mit jeweils einem Punkt eingelesen werden sollen. Sobald in Spalte G eine der oben genannten Kennungen auftritt, werden die folgenden Punkte einem geschlossenen oder offenen Polygon zugeordnet bis bei einem folgenden Punkt durch eine erneute Kennung ein neues Polygon begonnen wird.

Die Spaltentexte werden in der CSV-Datei durch Strichpunkte voneinander getrennt. Als Dezimaltrennzeichen wird das in den Systemeinstellungen gewählte Zeichen verwendet. Zum korrekten Import in andere Anwendungen müssen diese Parameter ggf. explizit eingestellt werden. Die Kommandozeilenoption `-del:<Zeichen>` legt das Feld- oder Spaltentrennzeichen fest, `-dec:<Zeichen>` legt das Dezimaltrennzeichen fest. Bitte beachten Sie, dass Zeichenangaben unmittelbar hinter dem Doppelpunkt (ohne Leerzeichen) stehen müssen.

Beim Einlesen von CSV-Daten beachtet die RoboStation PC-Software nur Zeilen, die eine X- und eine Y-Koordinate, sowie eine optionale Punktnummer enthalten. Alle anderen Zeilen werden übergangen und können mit beliebigem Text gefüllt werden.

Beispiele zu diesem Format finden sich auf der RoboStation System-CD.

## 1.5 Textformat (TXT)

Das TXT-Format ist ein in weiten Grenzen frei konfigurierbares Textformat.

Feld- und Dezimaltrennzeichen werden über die Kommandozeilenoptionen `-del:<Zeichen>` und `-dec:<Zeichen>` eingestellt (siehe Beschreibung CSV-Format).

Der Aufbau und die Anordnung der Datenfelder innerhalb einer Zeile wird mittels der Option `-format:<Format>` festgelegt. `<Format>` kann die folgenden Zeichen in beliebiger Kombination enthalten:

- # Punktnummer
- X,Y X- bzw. Y-Koordinate
- N,E Nord- bzw Ost-Koordinate
- Z Z-Koordinate
- I Blinddatenfeld

Die Punktnummern müssen wie im CSV Format auch, entweder vollständig und eindeutig oder gar nicht angegeben sein. Ist die TXT-Datei zur Konvertierung nach DXF oder SVG vorgesehen, so können Punktnummern auch mehrdeutig oder teilweise nicht vorhanden sein.

Eine gültige Formatbeschreibung muss mindestens die kartesischen Koordinaten enthalten (XY oder NE). Ein Blinddatenfeld wird beim Einlesen ignoriert, bei der Ausgabe wird ein Leerfeld erzeugt.

Beispiele für gültige Formatdefinitionen:

```
-format:"#XYZ"  
-format:"IXY"  
-format:"NEZI#"
```

Beispiele zu diesem Format finden sich auf der RoboStation System-CD.



## 1.6 Leica GSI-Format (GSI)

Bei GSI handelt es sich um ein von Leica-Totalstationen verwendetes Datenausgabe-Format. Die RoboStation PC-Software kann Daten im GSI-16-Format mit dem folgenden Inhalt ausgeben:

- Punktnummer (GSI-Wortindex 11)
- Punktkommentar (GSI-Wortindex 71)
- Ost-, Nord- und Höhenwert (GSI-Wortindex 81, 82, 83)

Beim Einlesen von GSI-Daten können Messdaten mit kartesischen (GSI-Wortindex 81, 82, 83) oder polaren (GSI-Wortindex 21, 22, 31) Koordinaten verarbeitet werden. Jedem Punkt muss eine numerische Punktnummer (GSI-Wortindex 11) zugeordnet sein. Punktnummern größer 10000 werden auf die letzten 4 Ziffern reduziert. Bei ggf. auftretenden Kollisionen oder bei nicht-numerischen Zeichen werden automatisch freie Nummern ab 10000 zugewiesen und es wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben. Eine eventuell vorhandene Beschreibung (GSI-Wortindex 71) übernimmt die Software als Punktkommentar.

## 1.7 REB Datenart 11 Format (DAT)

Bei diesem Datenformat handelt es sich um ein Austauschformat dessen Aufbau in der in Deutschland gültigen REB-Verfahrensbeschreibung 23.003 (Regelungen für elektronische Bauabrechnung – Allgemeine Bauabrechnung) festgelegt ist. Polygone werden als Datensätze der Datenart 11 (DA11) gespeichert.

Bei der Speicherung eines Planes werden nur Polygone exportiert, denen auf dem PlanAssistenten eine Ordnungszahl im Polygon-Kommentar zugeordnet wurde. Die Ordnungszahl besteht aus acht Ziffern und einem optionalen Index (eine Ziffer oder ein Buchstabe). Aufbau des Kommentars: "OZ=<Z1><Z2><Pos><Index>":

- Z1, Z2 : je zwei Ziffern (müssen vorhanden sein)
- Pos: vier Ziffern (müssen vorhanden sein)
- Index: eine Ziffer oder ein Buchstabe (kann entfallen)

Die einzelnen Felder müssen direkt in der angegebenen Reihenfolge aufeinander folgen und dürfen nicht durch Leerzeichen oder sonstige Zeichen getrennt sein. Beispiele für Polygonkommentare die gültigen Ordnungszahlen enthalten:

```
OZ=010100001  
OZ=0101000011  
OZ=010100001A
```

Das DA11-Format besitzt einige Einschränkungen:

- Es sind keine negativen Koordinaten zugelassen. Gegebenenfalls führt daher die RoboStation PC-Software eine Koordinatenverschiebung durch.

- Koordinatenwerte dürfen maximal sechsstellig sein (je drei Vor- und Nachkommastellen). Erreicht oder überschreitet die Ausdehnung des Planes in X- oder Y-Richtung einen Kilometer, gibt die RoboStation PC-Software eine Fehlermeldung aus.
- Die Z-Koordinaten der Punkte werden nicht ausgegeben.

Die RoboStation PC-Software unterstützt nur den Export in das DA11-Format. Der Import von DA11-Daten auf den PlanAssistenten wird wegen der eingeschränkten Möglichkeiten dieses Formates nicht unterstützt.

### **1.8 REB Datenart 30, 45, 49 Format (REB)**

CVT-Pro erlaubt das Abspeichern und Laden von Dateien im REB Format (Datenarten 30, 45, 49).

Bei diesem Datenformat handelt es sich um ein Austauschformat dessen Aufbau in der in Deutschland gültigen REB-Verfahrensbeschreibung 22.013 (Massen und Oberflächen aus Prismen) sowie in der GAEB-Verfahrensbeschreibung 22.114 (Ermittlung von Rauminhalten und Flächen aus Horizonten) und 20.404 (Automatische Dreiecksvermaschung) festgelegt ist.

Punktkoordinaten werden in der Datenart 30 oder 45 gespeichert, während Linienzüge (Polygone) in der Datenart 49 gespeichert werden. Die Datenart 45 enthält nur Punktnummern (Punkt-IDs) sowie die zugehörigen Koordinaten. In der Datenart 30 können zusätzlich noch die Kennzahl des Datensatzes sowie Kommentare enthalten sein.

Jedem Punkt muss eine eindeutige numerische Punktnummer zugeordnet sein. Punktnummern größer 10000 werden auf die letzten 4 Ziffern reduziert. Bei ggf. auftretenden Kollisionen oder bei nicht-numerischen Zeichen werden automatisch freie Nummern ab 10000 zugewiesen und es wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben.

---

Technische Änderungen vorbehalten

RoboStation ist eine eingetragene Marke der AndroTec GmbH  
Microsoft Excel ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation  
Leica ist eine eingetragene Marke der Leica Geosystems AG

---



*Mit uns kommen Sie auf den Punkt ●*

AndroTec GmbH  
Hauptstraße 186  
67714 Waldfischbach-Burgalben  
Deutschland

Telefon +49 (0) 6333-27 55 0  
Fax +49 (0) 6333-27 55 22  
E-Mail [info@androtec.de](mailto:info@androtec.de)  
Internet [www.androtec.de](http://www.androtec.de)

---