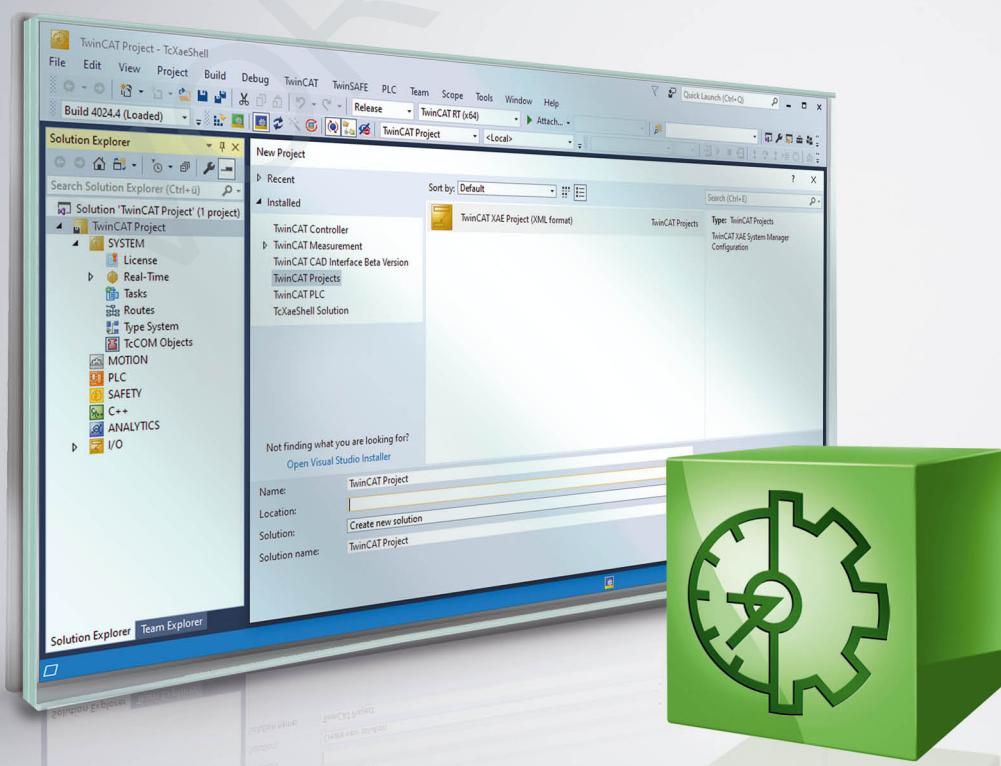


Handbuch | DE

TE1130

TwinCAT 3 | CAD Simulation Interface



Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht.....	5
2 Installation	6
2.1 Systemvoraussetzungen.....	6
2.2 Lizenzierung	6
3 Grundlagen.....	7
3.1 Funktionsweise	7
4 Simulation vorbereiten	8
4.1 Autodesk Inventor	8
4.1.1 TwinCAT Add-in.....	8
4.1.2 Parameter in Inventor mit „Joint“ erstellen – Empfohlen	10
4.1.3 Parameter in Inventor mit „Constrain“ erstellen	16
4.1.4 TwinCAT konfigurieren.....	19
4.2 Solid Works von Dassault Systèmes	22
4.2.1 TwinCAT Add-in.....	22
4.2.2 Parameter in Solid Works erstellen.....	24
4.3 TwinCAT.....	27
5 Simulation durchführen.....	29
6 Beispiele	33
7 Anhang	34
7.1 Support und Service.....	34

VORLÄUFIG

1 Übersicht

Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface ermöglicht eine Visualisierung aller Bewegungen in verschiedenen 3D-CAD-Programmen. Die Visualisierung steht für alle entsprechend konfigurierten, beweglichen Baugruppen eines CAD-Modells zur Verfügung.

Sie können das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface sich zum Testen der Steuerung, für Kollisionsprüfungen, in Marketing und Vertrieb und auch zur Nachbereitung von Unfällen an der Maschine nutzen.

Derzeit können Sie das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface mit folgenden CAD-Programmen verwenden:

- Solid Works von Dassault Systèmes
- Autodesk Inventor von Autodesk

VORLÄUFIG

2 Installation

2.1 Systemvoraussetzungen

Technische Daten	Beschreibung
Betriebssystem	Windows 10
Zielplattform	Windows 7, 8, 10
Minimale TwinCAT-Version	TwinCAT 3.1.4026
Benötigt	TC1000/ TC3 ADS
TwinCAT-Lizenzen	TE1130 TwinCAT 3 CAD Simulation Interface
Unterstützte CAD-Systeme	Autodesk Inventor, Solid Works von Dassault Systèmes

2.2 Lizenzierung

Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface ist ein Engineering Produkt. Die Lizenzierung erfolgt ausschließlich auf dem Engineering System.

Lizenzierung der Vollversion einer TwinCAT 3 Function

Die Beschreibung der Lizenzierung einer Vollversion finden Sie im Beckhoff Information System in der Dokumentation „[TwinCAT 3 Lizenzierung](#)“.

3 Grundlagen

Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface verbindet TwinCAT 3 mit einer 3D-CAD-Software. Das Ziel dieser Kopplung ist die „Software-in-the-Loop-Simulation“ (SiL) des Sollablaufs einer Maschine oder Anlage zur Unterstützung einer virtuellen Inbetriebnahme. Die 3D-Simulation von Maschinen- und Anlagenkomponenten ist zentraler Bestandteil bei der Realisierung von virtuellen Inbetriebnahmen. In der Simulation werden die Bewegungen und Interaktionen der einzelnen verbauten Komponenten im Verbund dargestellt und Kollisionen sowie kritische Anlagenzustände vorab ermittelt.

Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface verwendet die Konstruktionsdaten des CAD-Tools und die Automatisierungsdaten aus TwinCAT. Für die Simulation von Bewegungen werden die CAD-Software-Parameter mit den TwinCAT-Symbolen verknüpft. Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface erkennt, was für Bewegungen simuliert werden sollen. Wenn es nötig ist, werden die Werte passend umgerechnet.

Die 3D-Simulation ist nicht in Echtzeit möglich, da die meisten CAD-Programme auf klassischen Windows-Systemen laufen.

Technische Daten

Benötigt	TC1000/ TC3 ADS
Unterstützte CAD-Systeme	Autodesk Inventor, Solid Works von Dassault Systèmes
Zielsystem	Windows 7, 8, 10

3.1 Funktionsweise

Das folgende Unterkapitel beschreibt die grundsätzliche Funktionsweise des TwinCAT 3 CAD Simulation Interface. Es geht hier nur um den Standardanwendungsfall.

Für die Erstellung einer Simulation mit dem TwinCAT 3 CAD Simulation Interface werden grundlegend ein 3D-Modell und ein SPS-Projekt benötigt. Während der Konstruktion eines 3D-Modells in einer CAD-Software müssen die Baugruppen, die später beweglich sein sollen, entsprechend konfiguriert werden. Außerdem wird ein SPS-Projekt in TwinCAT 3 benötigt, das die Bewegung der Maschine steuert. Im TwinCAT 3 CAD Simulation Interface werden die beweglichen Teile des 3D-Modells mit der SPS verbunden. Bei diesem Vorgang ist die SPS als Eingang geschaltet und das 3D-Modell ist der Ausgang. Die Bewegung aus der SPS wird im 3D-Modell dargestellt.

Verwirklichung im CAD

Für das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface werden im jeweiligen CAD-Tool AddIns eingefügt. Über das jeweilige AddIn wird unter anderem die TwinCAT UserMode-Laufzeit gestartet und auch die TwinCAT Runtime wird im AddIn des jeweiligen CAD-Tools initialisiert.

Verwirklichung in TwinCAT

In TwinCAT muss die TwinCAT 3 Usermode Runtime als Target ausgewählt werden. Dann sind das TwinCAT AddIn des CAD-Tools und TwinCAT miteinander verbunden. In dem TwinCAT AddIn der CAD-Software wird die Usermode Runtime gestartet wird.

Usermode Runtime

Die TwinCAT 3 Usermode Runtime wird verwendet, um eine synchrone Integration der Ausführung zu ermöglichen, weil für die Funktionsweise des TwinCAT 3 CAD Simulation Interface taktsynchron Zwischenwerte aus der CAD-Software benötigt werden. Sie bietet eine Schnittstelle an, durch die von außen die Ticks der Echtzeit vorgegeben werden. Weitere Informationen zu der TwinCAT 3 Usermode Runtime finden Sie hier.

(Nadine Möller, 06.05.2022 10:05:22: Hier“ auf Usermode Runtime Doku (11319881355) verlinken, wenn diese draußen ist)

4 Simulation vorbereiten

Das folgende Kapitel erläutert die Bedienung des TwinCAT 3 CAD Simulation Interface für die CAD-Programme Autodesk Inventor und Solid Works von Dassault Systèmes.

Hierbei geht es vor allem um die Vorbereitung der Simulation und folgende Konfiguration in TwinCAT. Da sich hier die Bedienung zwischen den Programmen unterscheidet, ist die Anleitung jeweils unterteilt.

4.1 Autodesk Inventor

Da sich die Bedienoberflächen und auch die Bedienweisen der CAD-Programme voneinander unterscheiden, wird in diesem Unterkapitel nur die Arbeit mit Autodesk Inventor erklärt.

Das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface verknüpft Modellparameter aus Inventor mit TwinCAT-Achsen oder der SPS. Für Kollisionserkennungen können in Inventor Sensoren definiert werden, in denen die Kollision zwischen zwei ausgewählten Bauteilen überprüft wird und als BOOL Variable an TwinCAT übergeben wird.

4.1.1 TwinCAT Add-in

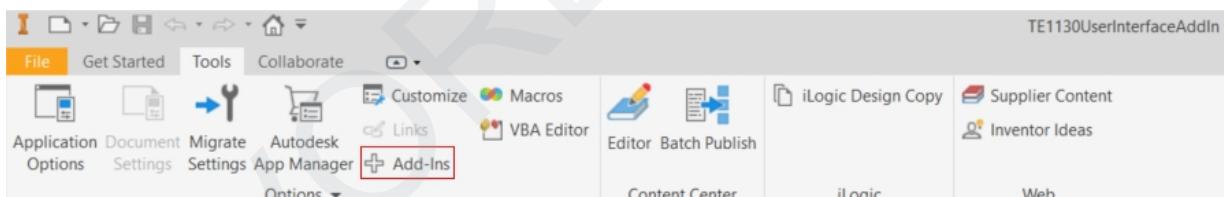
Für die Nutzung des TwinCAT 3 CAD Simulation Interface wird ein Add-in in Inventor gestartet. In diesem starten Sie zum Beispiel die TwinCAT User-Mode Laufzeit, filtern Parameter und legen die Sensoren an.

4.1.1.1 TwinCAT Add-in aktivieren

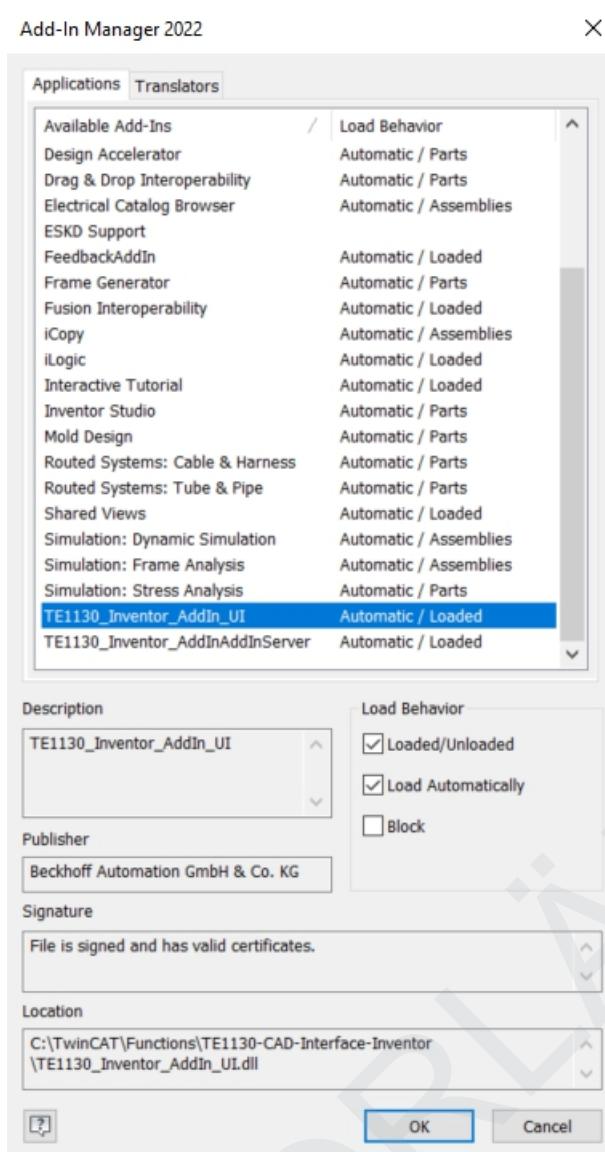
Wenn Sie das erste Mal das TwinCAT Add-in in Inventor nutzen möchten, kann es sein, dass dieses in der Multifunktionsleiste nicht angezeigt wird. In diesem Fall müssen Sie das Add-in aktivieren.

Gehen Sie dafür wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Startfenster von Inventor in der Multifunktionsleiste auf die Registerkarte **Extras**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Add-Ins**.

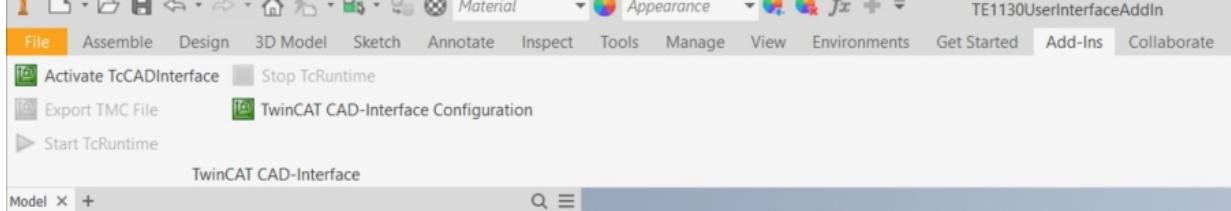


⇒ Das Fenster **Add-In Manager** öffnet sich.



3. Markieren Sie das Add-in **TE 1130_Inventor_AddIn_UI**.
4. Setzen Sie den Haken unter **Geladen/Nicht geladen**.
5. Setzen Sie den Haken unter **Automatisch laden**.
6. Markieren Sie das Add-in **TE1130_Inventor_AddInAddInServer**.
7. Setzen Sie den Haken unter **Geladen/Nicht geladen**.
8. Setzen Sie den Haken unter **Automatisch laden**.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

⇒ Das Add-in wird jetzt in der Multifunktionsleiste unter **Zusatzmodule** angezeigt.



4.1.1.2 TwinCAT Add-in bedienen

Mit Hilfe des TwinCAT Add-ins in Inventor werden die Daten für die Simulation angelegt und die TwinCAT Runtime gestartet und beendet. Im Folgenden werden die Bedienelemente des Add-ins beschrieben.

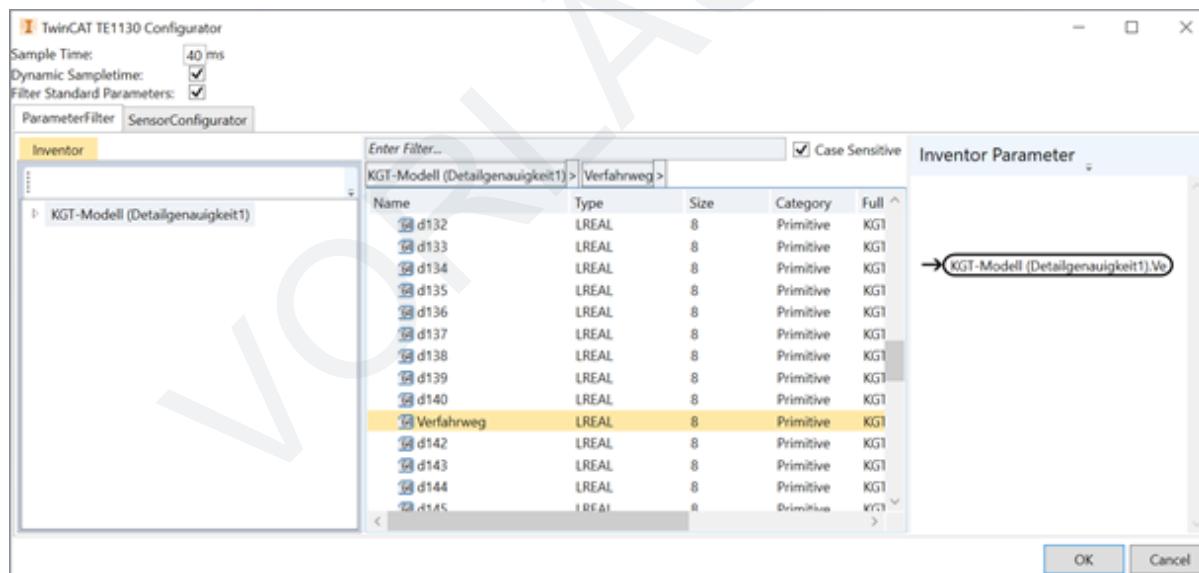


Activate TcCADInterface	Die Funktion TcCADInterface aktivieren.
Export TMC File	TwinCAT Module Class-Datei exportieren.
Start TcRuntime	TwinCAT Runtime aus Inventor heraus aktivieren.
Stop TcRuntime	TwinCAT Runtime aus Inventor heraus deaktivieren.
TwinCAT CAD-Interface Configuration	Parameter und Sensoren einstellen.

Add-in bedienen

Sie finden das Add-in unter dem Reiter **Zusatzmodule**. Es bietet verschiedene Funktionen an:

- Über den Button **Activate TcCadInterface** wird die User-Mode Runtime initialisiert und kann dann als TwinCAT Target ausgewählt werden.
- Nach Änderungen in der Konfiguration im CAD-Modell können Sie über den Button **Export TMC File** das TMC File, mit welchem die Konfiguration in TwinCAT eingelesen wird, aktualisieren.
- Mit den Buttons **Start TcRuntime** und **Stop TcRuntime** wechseln Sie zwischen dem Config. Modus und Run Modus.
- Über den Button **TwinCAT CAD-Interface Configuration** öffnen Sie ein Fenster, in dem Sie die Konfiguration vornehmen können.

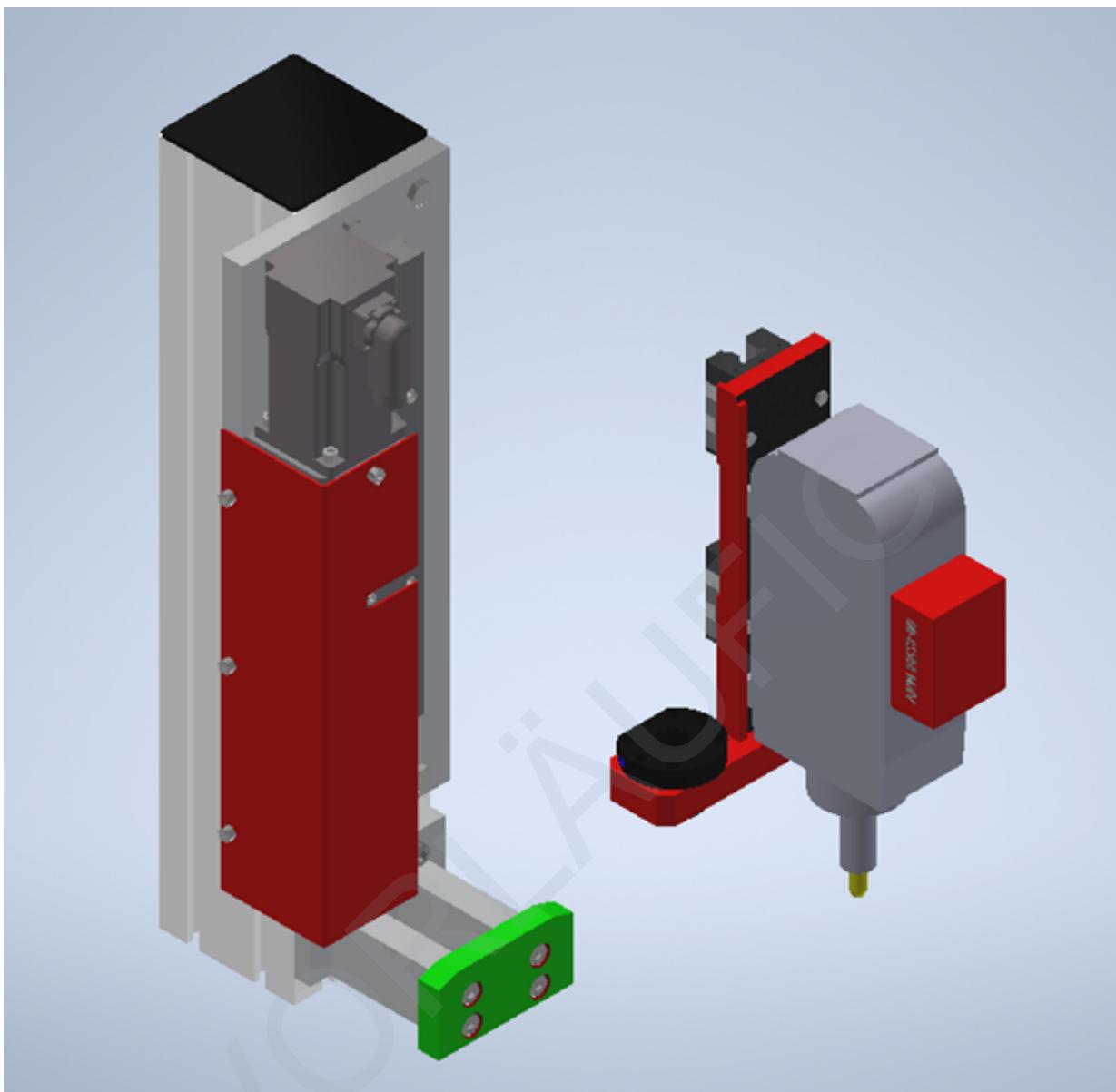


4.1.2 Parameter in Inventor mit „Joint“ erstellen – Empfohlen

Als erstes müssen Sie im CAD-Modell die Parameter der Bewegungsachsen einrichten oder anpassen. Im Folgenden finden Sie die empfohlene Vorgehensweise für die Erstellung von Parametern in Inventor. Bei dieser Vorgehensweise wird die Abhängigkeit des beweglichen Bauteils mit der Funktion „Gelenk“ festgelegt. Das heißt, Sie erstellen den Parameter durch die Funktion „Gelenk“. Das Bauteil muss in gewünschter Bewegungsrichtung dreh- oder verschiebbar sein.

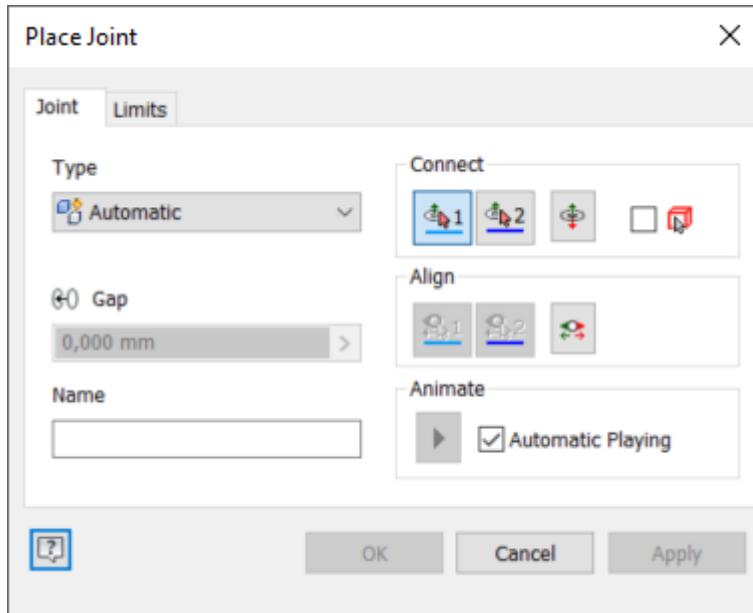
- ✓ Es müssen keine Abhängigkeiten zwischen den beiden Baugruppen bzw. Bauteilen gesetzt werden. Abhängigkeiten, die nicht mit dieser Gelenkdefinition in Konflikt stehen, dürfen gesetzt werden.

- ✓ In diesem Beispiel wird der Ursprung eines Gelenks oben in der Linearführung an dem Fräser platziert und als Gelenkebene eine Fläche längs der Linearführung gewählt.
- ✓ Bauteile bzw. Baugruppen, welche sich relativ zueinander bewegen sollen, sind nebeneinander platziert.



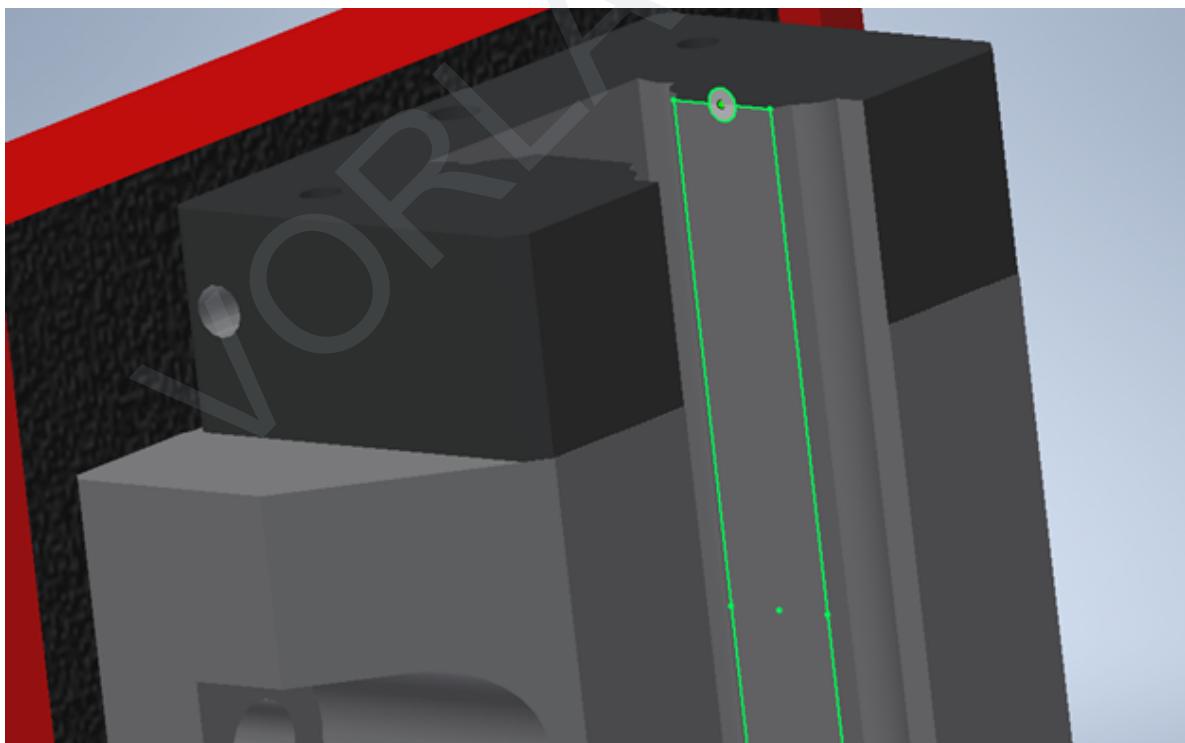
1. Klicken Sie auf „Assemble“>„Relationships“>„Joint“.

⇒ Das folgende Fenster öffnet sich:

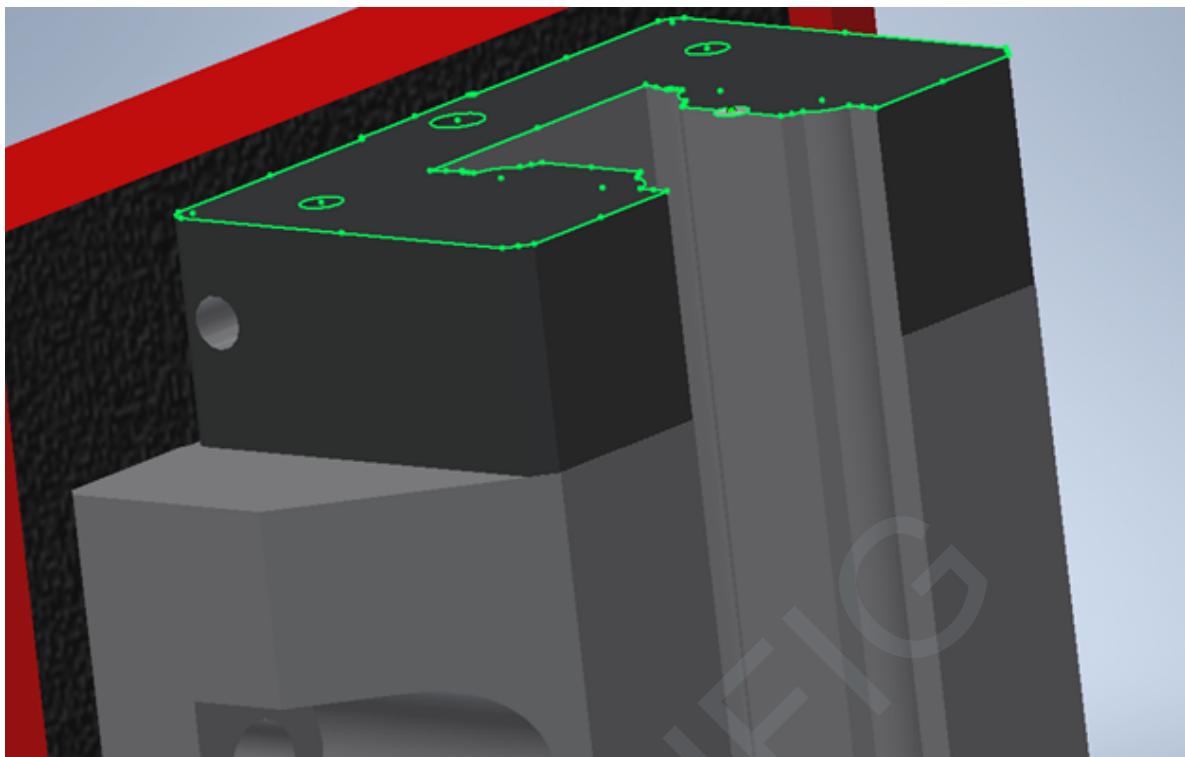


2. Wählen Sie unter **Type** den gewünschten Gelenktyp aus.
Das können zum Beispiel „Slider“, „Rotational“ oder „Automatic“ sein. Beim Gelenktyp „Automatic“ wählt Inventor selbstständig je nach zu verbindendem Feature den Gelenktyp aus.
3. Um den Ursprung des Gelenks auf der ersten Baugruppe oder dem ersten Bauteil auszuwählen, klicken Sie unter **Connect** die Schaltfläche **1** an.
4. Wählen Sie nun den entsprechenden Punkt im CAD-Modell aus. Achten Sie hierbei auf die Gelenkebene.

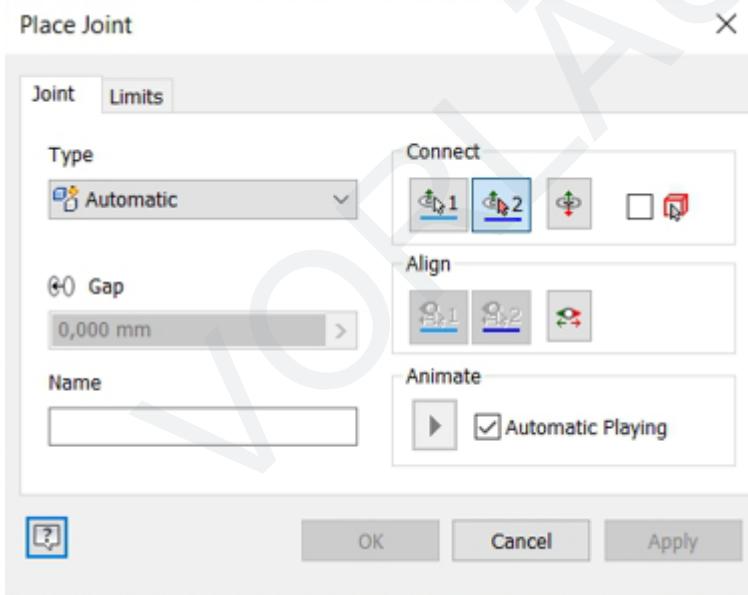
⇒ Im Bild sehen Sie, dass der Ursprung oben in der Linearführung an dem Fräser platziert wird.



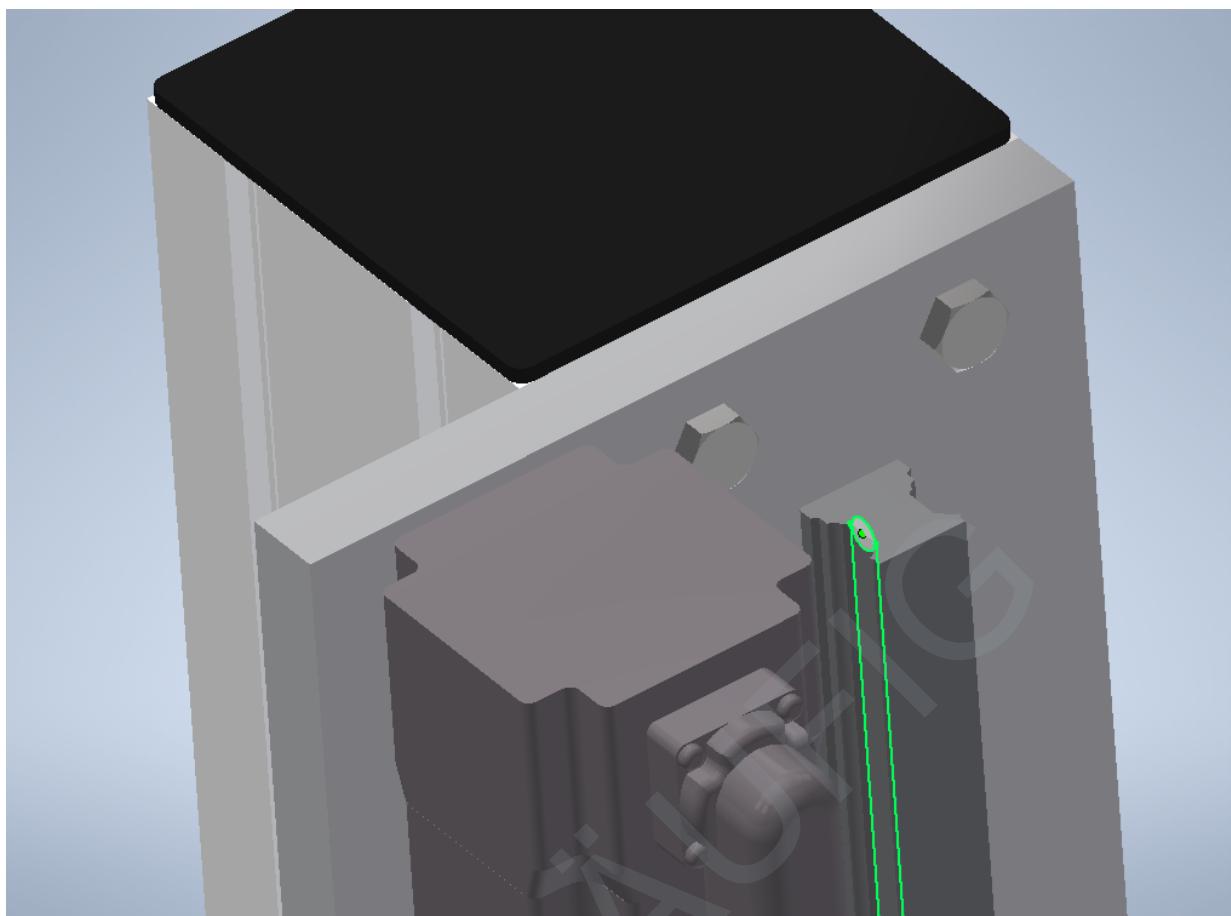
- ⇒ Das folgende Bild zeigt, wie der gleiche Punkt angewählt wurde, diese aber auf der falschen Gelenkebene liegt. Das ist also ein Negativbeispiel.



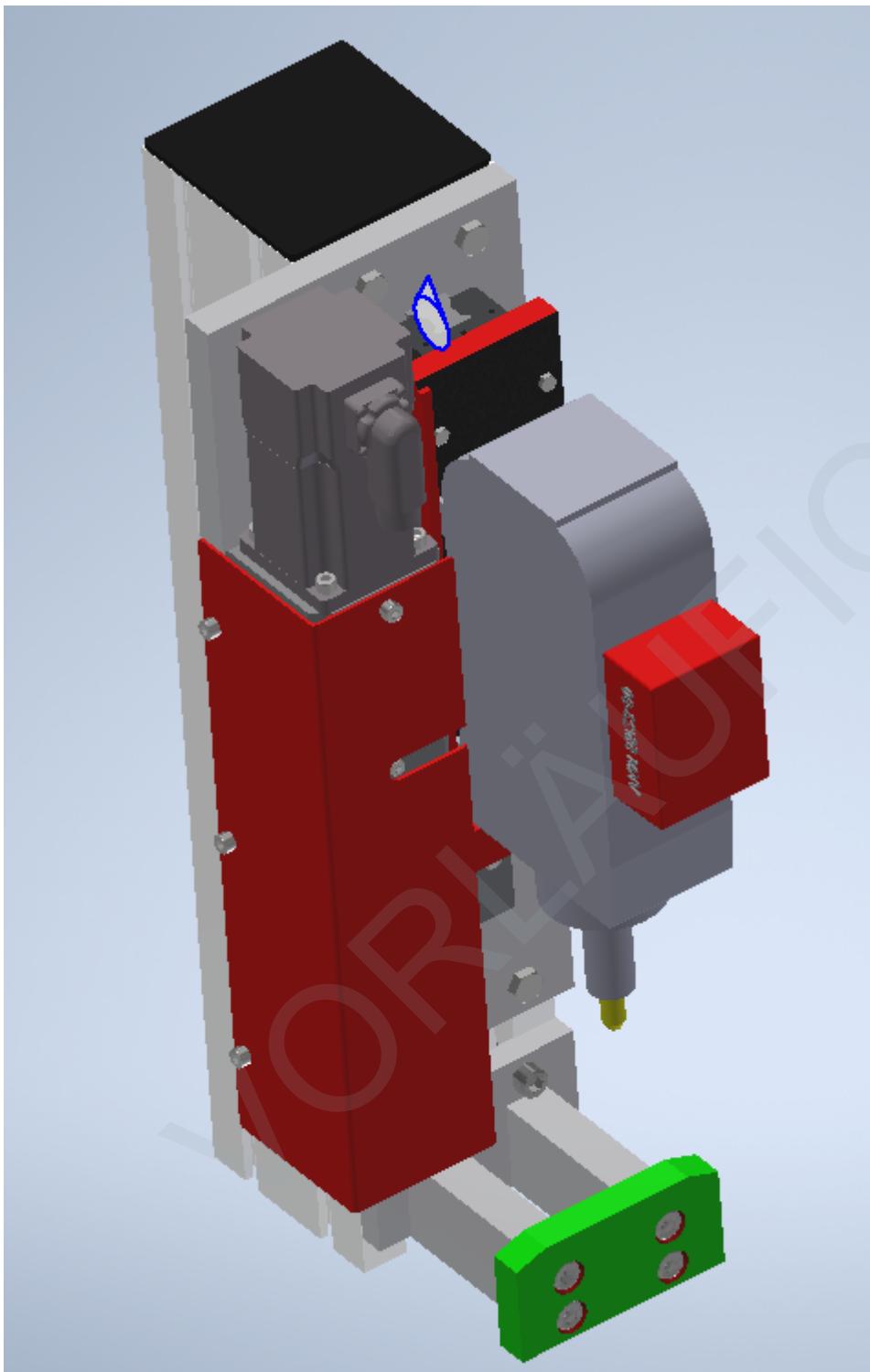
- ⇒ Inventor aktiviert nun automatisch die Schaltfläche **2** und Sie können den zweiten Punkt des Gelenks festlegen.



5. Legen Sie den zweiten Punkt des Gelenks an der zweiten Baugruppe oder dem zweiten Bauteil fest, indem Sie diesen im CAD-Modell auswählen.



- ⇒ Nach erfolgreicher Gelenkdefinition (keine Konflikte) animiert Inventor das Gelenk. Wenn Sie das Gelenk im Modellbaum anklicken, dann wird in Inventor der Gelenkursprung sowie die (positive) Bewegungsrichtung angezeigt.



Bei Bedarf können Sie die Bewegungsrichtung später in TwinCAT über die TcCom-Optionen mit dem Skalierungsfaktor (1 bzw. -1) anpassen. Auch eine Anpassung des Gelenkursprungs ist eventuell über die TcCom-Option „Offset“ in TwinCAT einfacher einzustellen als in Inventor. Dieses Vorgehen empfehlen wir.

1. Klicken Sie unter „Assemble“>„Manage“ auf **Parameters**.

⇒ Folgendes Fenster erscheint:

Parameters									
Parameter Name	Consumed by	Unit/Type	Equation	Nominal Value	Tolerance	Model Value	Key	Export Parameter	Comment
d112	Mate:39	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d113	Mate:39	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d114	Mate:40	mm	0 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d115	Mate:41	mm	0 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d116	Mate:41	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d117	Mate:41	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d118	Mate:42	mm	0 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d119	Insert:11	mm	0 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d120	Insert:11	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d121	Insert:11	mm	0,000000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d126	Slider:1	mm	0,000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d127	Slider:1	mm	0,000 mm	0,000000	Yellow <Default>	0,000000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
User Parameters									

Buttons at the bottom:

- Add Numeric
- Update
- Purge Unused
- Import from XML
- Reset Tolerance
- << Less
- Link
- Immediate Update (checked)
- Export to XML
- + ▲ ○ -
- Done

⇒ Die untersten beiden Einträge gehören zum definierten Slider-Gelenk. Der Parameter d126 beschreibt hierbei den Abstand der beiden ausgewählten Gelenkebenen zueinander. Der Parameter d127 beschreibt den Verfahrweg. Für TwinCAT 3 CAD Simulation Interface ist nur d127 von Bedeutung. Wir empfehlen, diesem Parameter einen eindeutigen Namen zu geben.

2. Um den Parameter umzubenennen, klicken sie in die linke Spalte der Tabelle.

3. Tragen Sie den gewünschten Namen ein.

4. Bestätigen Sie mit **Done**.

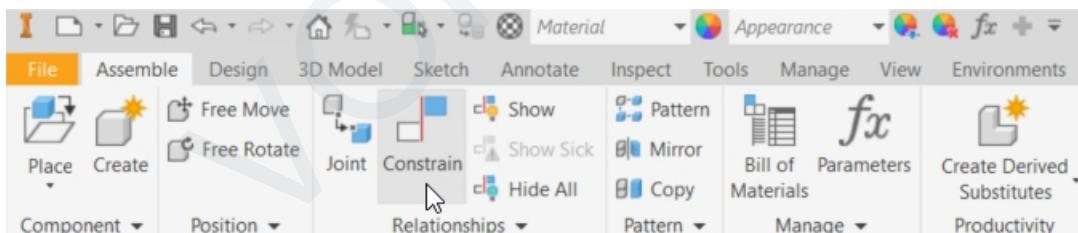
⇒ Das Slider-Gelenk ist nun in der entsprechenden Baugruppe (Miller) definiert und kann innerhalb dieser Baugruppe bewegt werden.

4.1.3 Parameter in Inventor mit „Constrain“ erstellen

Als erstes müssen im CAD-Modell die Parameter der Bewegungsachsen eingerichtet oder angepasst werden. Bei der im Folgenden beschriebenen Vorgehensweise wird die Abhängigkeit des beweglichen Bauteils mit der Funktion „Abhängig machen“ festgelegt und so der Parameter erstellt.

✓ Das Bauteil muss in gewünschter Bewegungsrichtung dreh- oder verschiebbar sein.

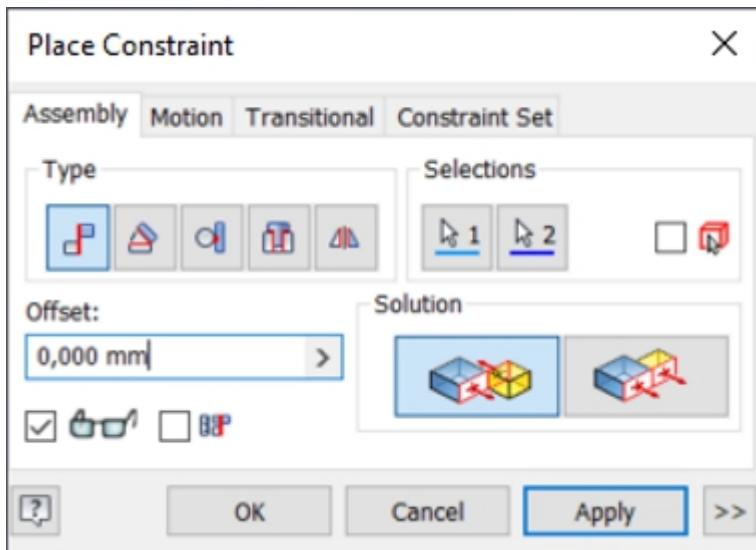
1. Erstellen Sie den Parameter durch die Funktion **Abhängig machen**.



2. Dazu wählen Sie einen der folgenden Abhängigkeitstypen aus:

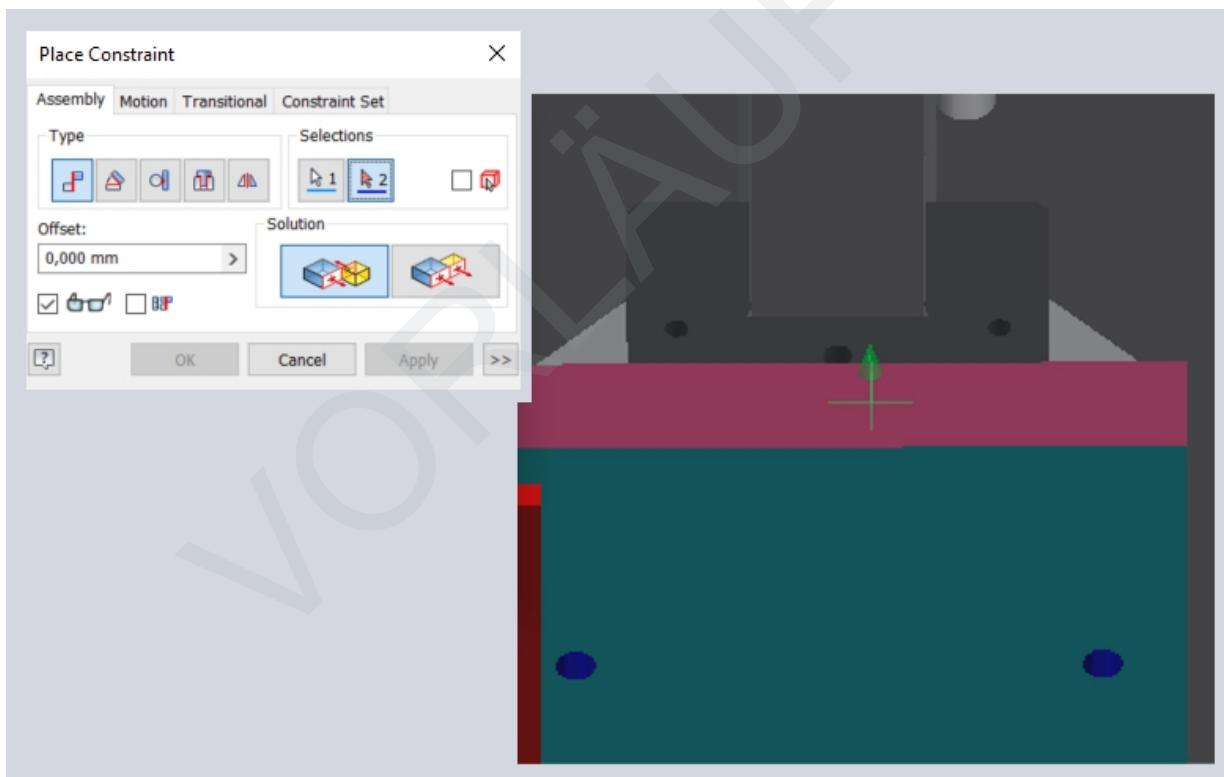
Passend bei translatorischer Bewegung – mit den Modi „Fluchtend“ und „Passend“

Winkel bei rotatorischer Bewegung – mit den Modi „gerichteter Winkel“, „ungeleiteter Winkel“ und „expliziter Referenzvektor“.

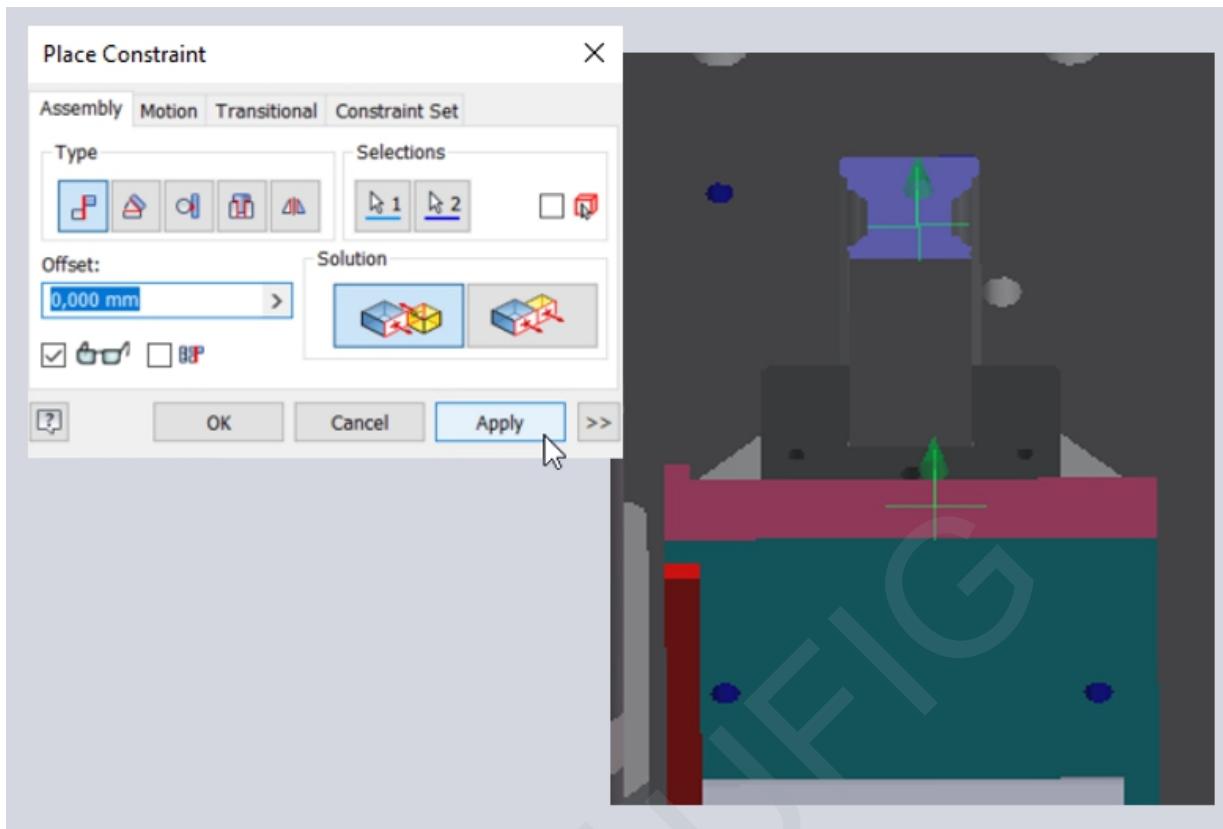


3. Wählen Sie in diesem Beispiel **fluchtend** aus.

4. Wählen Sie die Referenzkante oder Ebene auf dem zu bewegendem Bauteil (violett) aus.

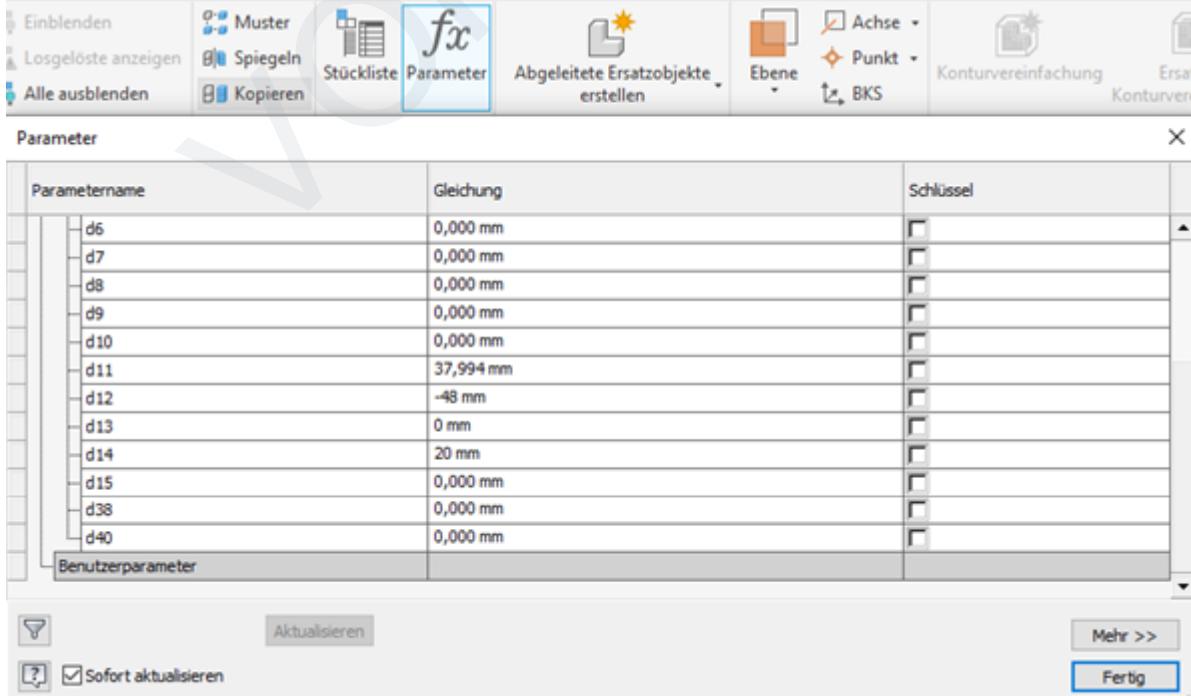


5. Wählen Sie die Referenzkante oder Ebene auf dem Bauteil aus, zu dem sich das Bauteil (blau) relativ bewegen soll.



- ⇒ Nach dem Platzieren der Abhängigkeit wird der Parameter als Abhängigkeit im Modellbaum an die abhängigen Bauteile angefügt.
- ⇒ In der Parameterliste wird die erstellte Abhängigkeit als Parameter unten angefügt.

6. Benennen Sie den Parameter durch Doppelklicken auf den Namen um, um ihn für die Verknüpfung leichter finden zu können.
- ⇒ In der Parameterliste wird die erstellte Abhängigkeit als Parameter unten angefügt. In diesem Beispiel als d40.

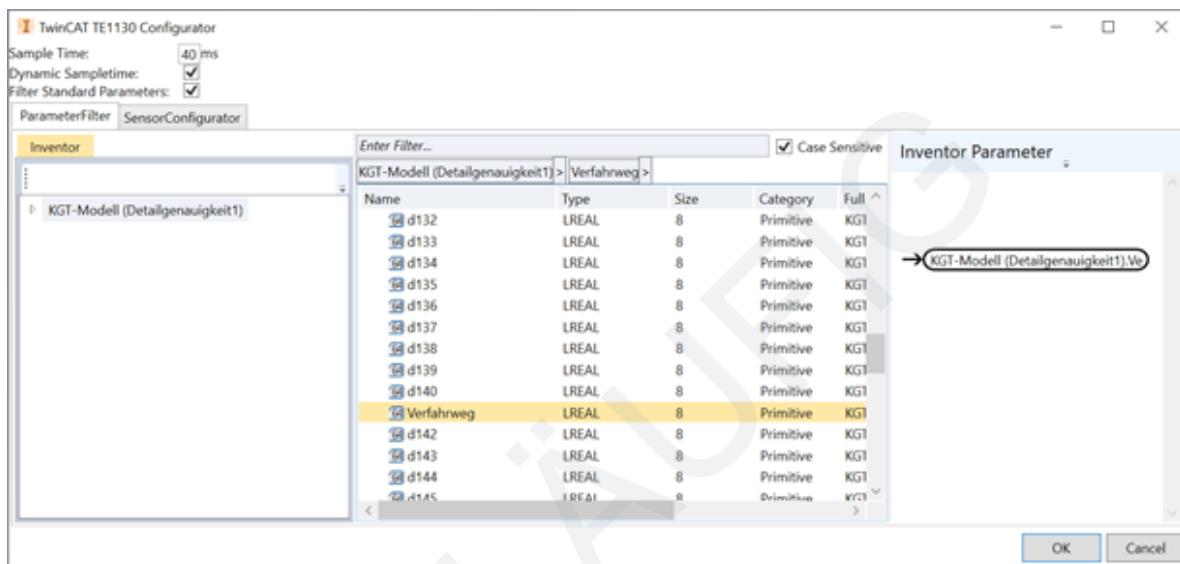


- Den Parameter können Sie durch Doppelklick auf den Namen umbenennen, damit dieser hinterher für die Verknüpfung leichter gefunden wird.

4.1.4 TwinCAT konfigurieren

Im TwinCAT-Konfigurator werden mit der Sampletime die Ticks per Sample für die User Mode eingestellt. Das heißt, dass bei einer eingestellten Sampletime von 40 ms und einer Basetime von 1 ms in TwinCAT pro Schreiben von neuen Parameterwerten oder Lesen von Sensorwerten in der Steuerung 40 Ticks ausgeführt werden. Je kleiner dieser Wert ist, desto flüssiger bewegen sich die Achsen in Inventor, aber desto langsamer läuft die Steuerung.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **TwinCAT CAD-Interface Configuration** im TwinCAT Add-in.
 ⇒ Es wird ein Fenster geöffnet, in dem die Konfigurationen vorgenommen werden können. Die Registerkarte **ParameterFilter** ist geöffnet.



- ⇒ Im Eingabefeld **Sample Time** steht der Defaultwert 40 ms.
- Aktivieren Sie das Auswahlkästchen bei **Dynamic Sampletime**, damit sich die Sampletime automatisch anpasst.
 ⇒ Die Sampletime passt sich an die Echtzeit an.
- Aktivieren Sie das Auswahlkästchen **Filter Standard Parameters**, um die Parameter, die in TwinCAT angezeigt werden, nach Namen zu filtern.
 ⇒ Da standardmäßig jeder Parameter, der angelegt wird, mit einem „d“ anfängt, werden alle Parameter, die nicht unbenannt werden, für die Verknüpfung mit TwinCAT nicht berücksichtigt. Eine weitere Möglichkeit Parameter zu filtern, ist das Anlegen einer Liste per Drag and Drop, wie in obigem Bild gezeigt.

Im nächsten Schritt werden die Achsen und Sensoren miteinander verknüpft. Nach der Verknüpfung muss das TwinCAT Projekt aktiviert werden. Die User Mode Runtime kann sowohl aus TwinCAT als auch aus Inventor mit den Start- und Stop-Buttons gestartet bzw. gestoppt werden.

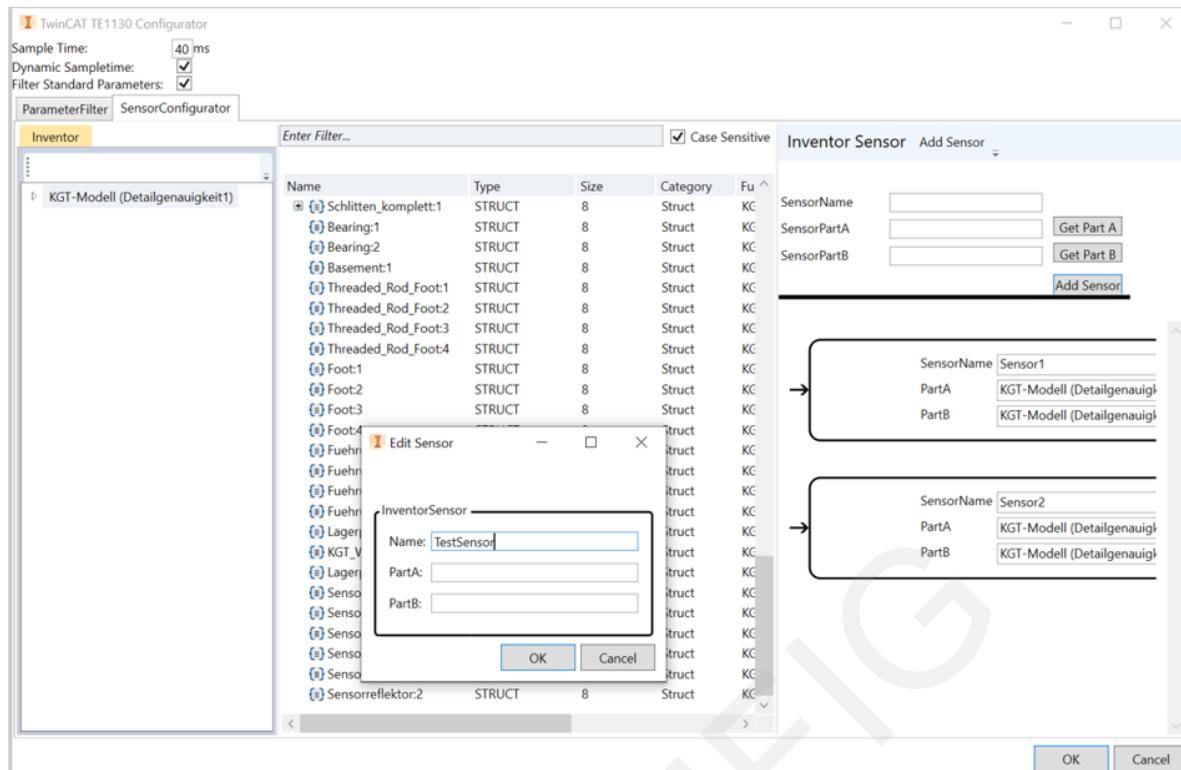
Kollisionserkennung einstellen

Zur Kollisionserkennung müssen Sensoren angelegt werden. In der Betaversion gibt es dafür zwei Möglichkeiten.

Erste Möglichkeit – mit Hilfe der Schaltfläche **Add Sensor**:

- Öffnen Sie die Registerkarte **SensorConfigurator**.
- Betätigen Sie den Button **Add Sensor**.

⇒ Das Fenster **Edit Sensor** öffnet sich.



3. Benennen Sie den Sensor.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

⇒ Der Sensor wird im rechten Feld angelegt.

5. Ziehen Sie die Bauteile, bei denen eine Kollision überprüft werden soll, per Drag-and-Drop in die Felder **PartA** und **PartB**.

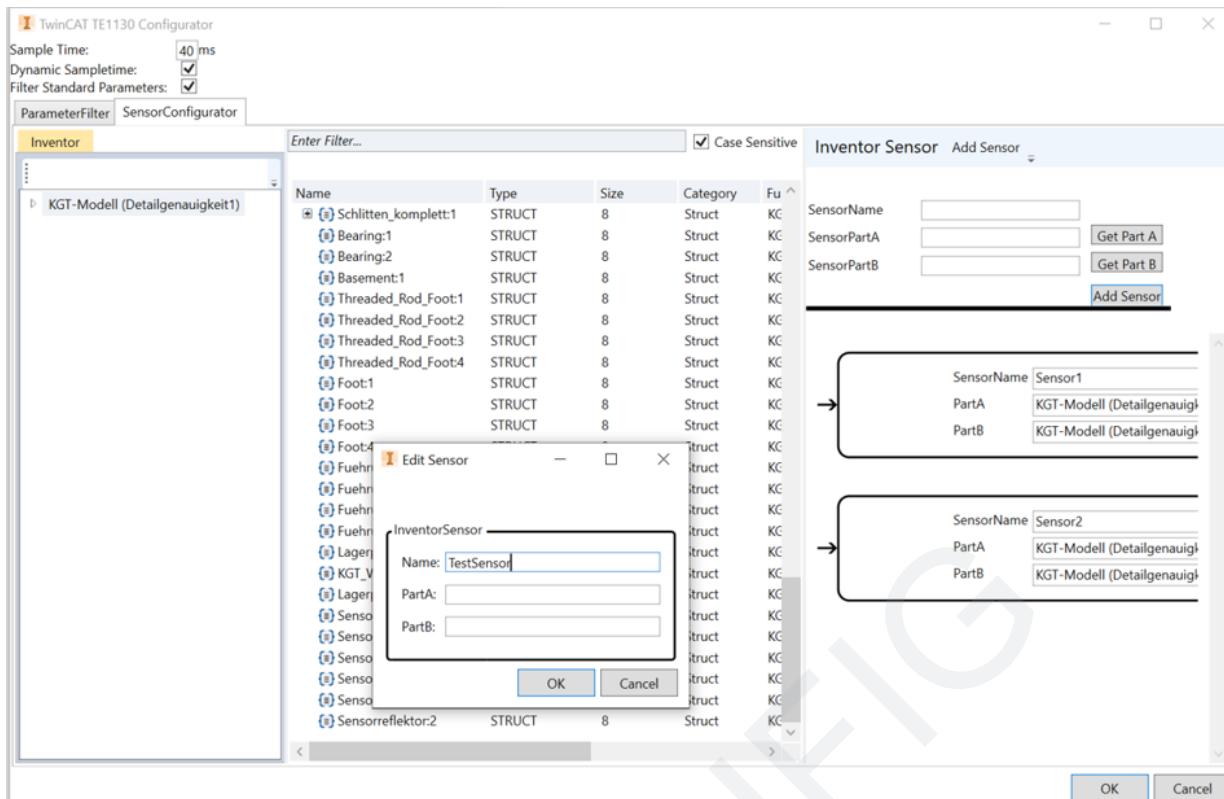
⇒ Dieser Sensor wird über das TMC File in der TwinCAT angezeigt und lässt sich dort verknüpfen.

Zweite Möglichkeit – Bauteile direkt aus dem CAD-Modell auswählen:

1. Geben Sie im Fensterrahmen rechts oben einen Sensornamen ein.

2. Wählen Sie das Bauteil im CAD-Modell aus, indem sie auf die Schaltfläche **Get Part A** oder **Get Part B** klicken.

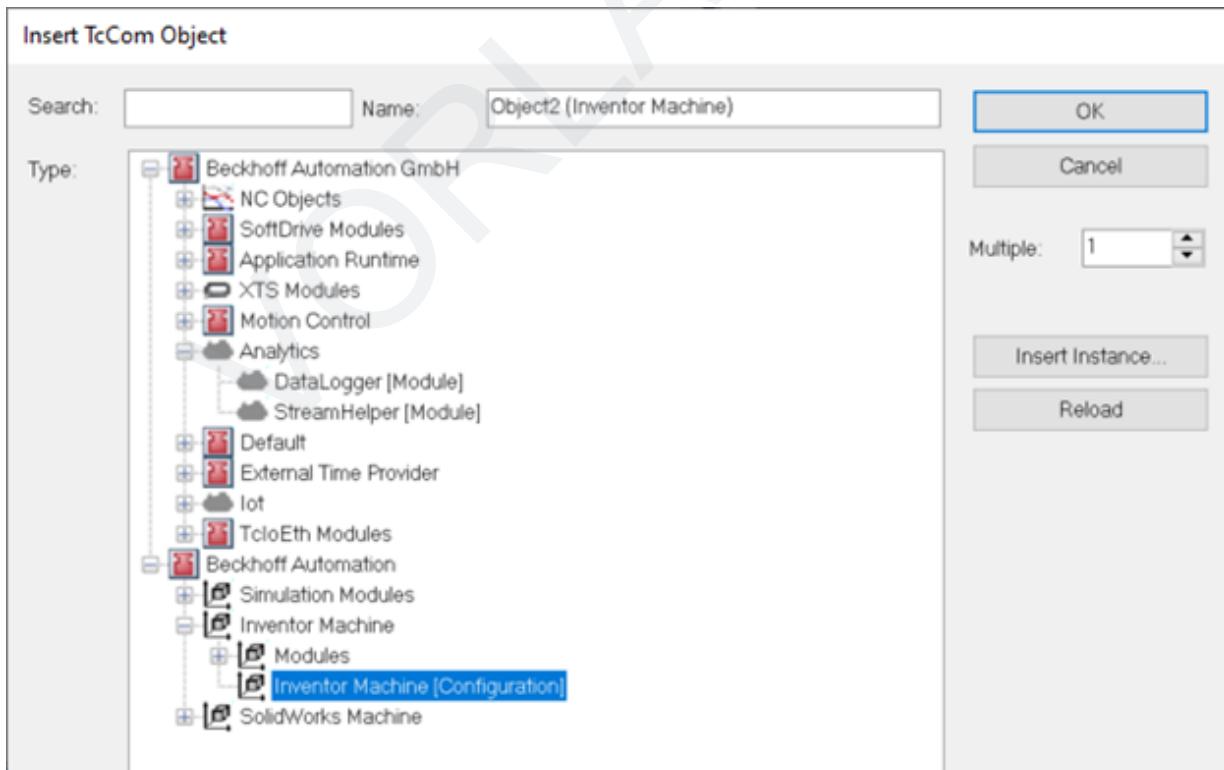
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Add Sensor**, um den Sensor hinzuzufügen.



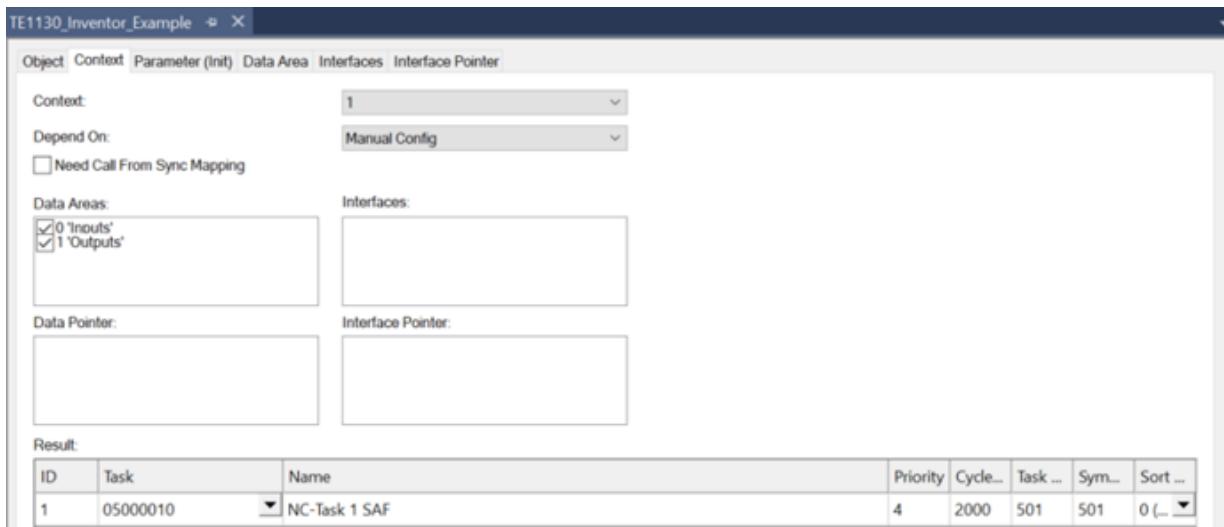
⇒ Im TwinCAT Projekt wird die Simulations-Runtime als Inventor Machine bei den Targets angezeigt.

4. Wählen Sie die Inventor Machine als Target aus.

⇒ Die Achs- und Sensorskonfiguration von Inventor wird als TcCom Objekt hinzugefügt.



⇒ Im Inventor IO Master wird der Kontext eingestellt z.B. die NC-SAF Task.



Im nächsten Schritt werden die Achsen und Sensoren miteinander verknüpft. Nach der Verknüpfung muss das TwinCAT Projekt aktiviert werden. Die User Mode Runtime kann sowohl aus TwinCAT als auch aus Inventor mit den Start- und Stop-Buttons gestartet bzw. gestoppt werden.

4.2 Solid Works von Dassault Systèmes

Da sich die Bedienoberflächen und auch die Bedienweisen der CAD-Programme voneinander unterscheiden, wird in diesem Unterkapitel nur die Arbeit mit Solid Works von Dassault Systèmes erklärt.



Um die Funktion des TwinCAT CAD Interface Simulation nutzen zu können, benötigen Sie das SolidWorks Motion Paket. Dieses ist bereits in SolidWorks Premium und SolidWorks Simulation Standard enthalten.

4.2.1 TwinCAT Add-in

Für die Nutzung des TwinCAT 3 CAD Simulation Interface wird ein Add-in in SolidWorks gestartet. In diesem starten Sie zum Beispiel auch die TwinCAT User-Mode Laufzeit.

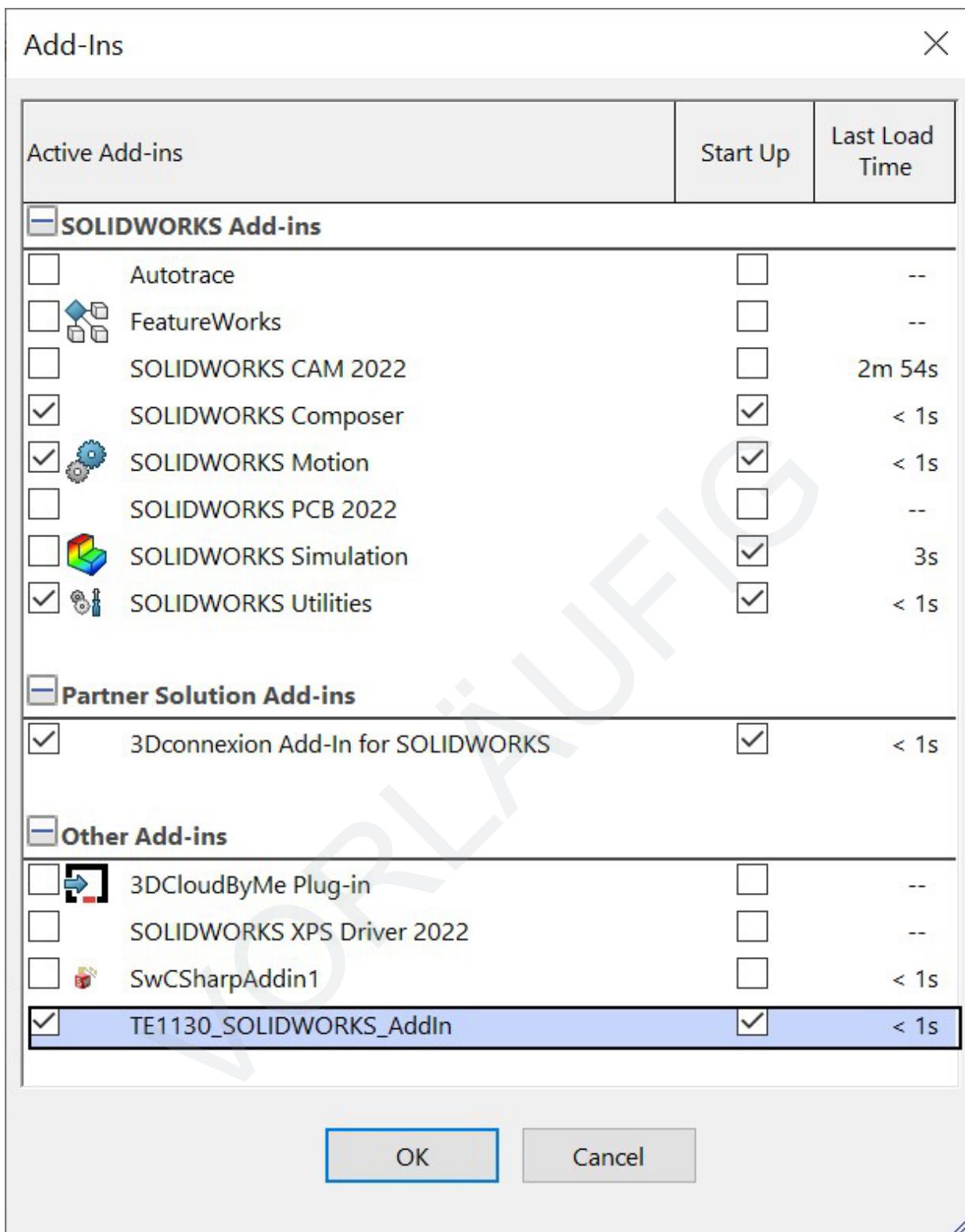
4.2.1.1 TwinCAT Add-in aktivieren

Falls das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface Add-in nicht automatisch aktiviert wird, aktivieren Sie es wie folgt:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste von SolidWorks auf Optionen.



2. Markieren Sie das Auswahlkästchen vor TE1130_SOLIDWORKS_AddIn.

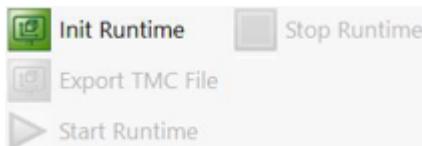


3. Klicken Sie auf **OK**.

⇒ Sie finden das Add-in jetzt in der Menüleiste von SolidWorks.

4.2.1.2 TwinCAT Add-in bedienen

Im Folgenden werden die Bedienelemente des Add-ins beschrieben.

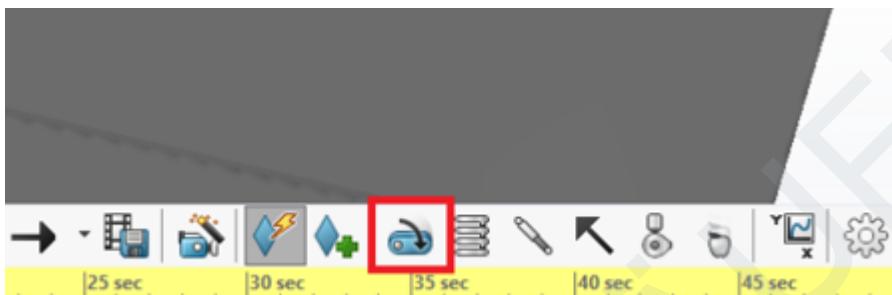


Init Runtime	TwinCAT Runtime initialisieren.
Export TMC File	TwinCAT Module Class-Datei exportieren.
Start Runtime	TwinCAT Runtime aus Inventor heraus aktivieren
Stop Runtime	TwinCAT Runtime aus Inventor heraus deaktivieren

4.2.2 Parameter in Solid Works erstellen

Um das TwinCAT 3 CAD Simulation Interface in SolidWorks nutzen zu können, müssen Sie das SolidWorks Motion Add-in aktivieren. Anschließend wählen Sie die Bewegungsanalyse aus.

Damit Achsen im CAD-Modell bewegt werden können, legen Sie Motoren an. Diese lassen sich mit NC-Achsen oder der PLC verknüpfen. Als Motortyp stellen Sie Servomotor ein. Sie können dann wählen, ob Weg-, Beschleunigungs- oder Geschwindigkeitswerte übergeben werden.

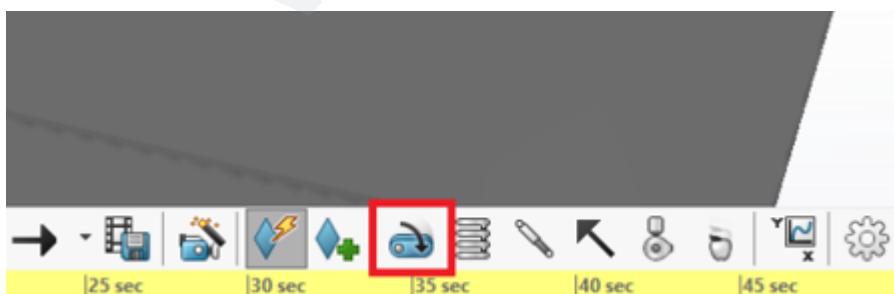


Das zu bewegende Bauteil beziehungsweise die zu bewegende Achse darf nicht durch Abhängigkeiten starr im Modell sein.

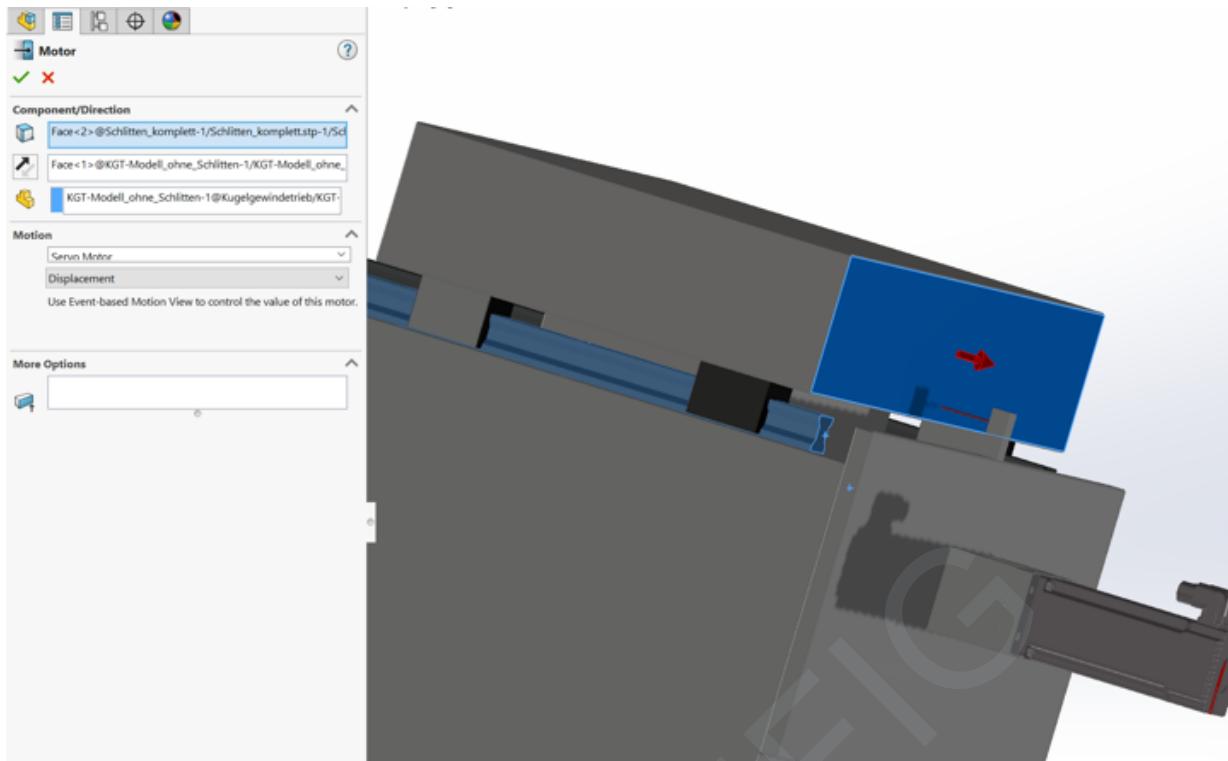
Für die Bedienung der Runtime benötigen Sie das TwinCAT Add-in für SolidWorks. In der Symbolleiste dieses Add-ins finden Sie auch weitere Bedienmöglichkeiten. Mit dem Schalter **Init Runtime** wird die Simulation Runtime initialisiert.

Um die nötigen Einstellungen zu tätigen, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Das SolidWorks Motion Add-in ist aktiviert.
 - ✓ Das Bauteil beziehungsweise die Achse ist beweglich.
1. Wählen Sie die Bewegungsanalyse aus.

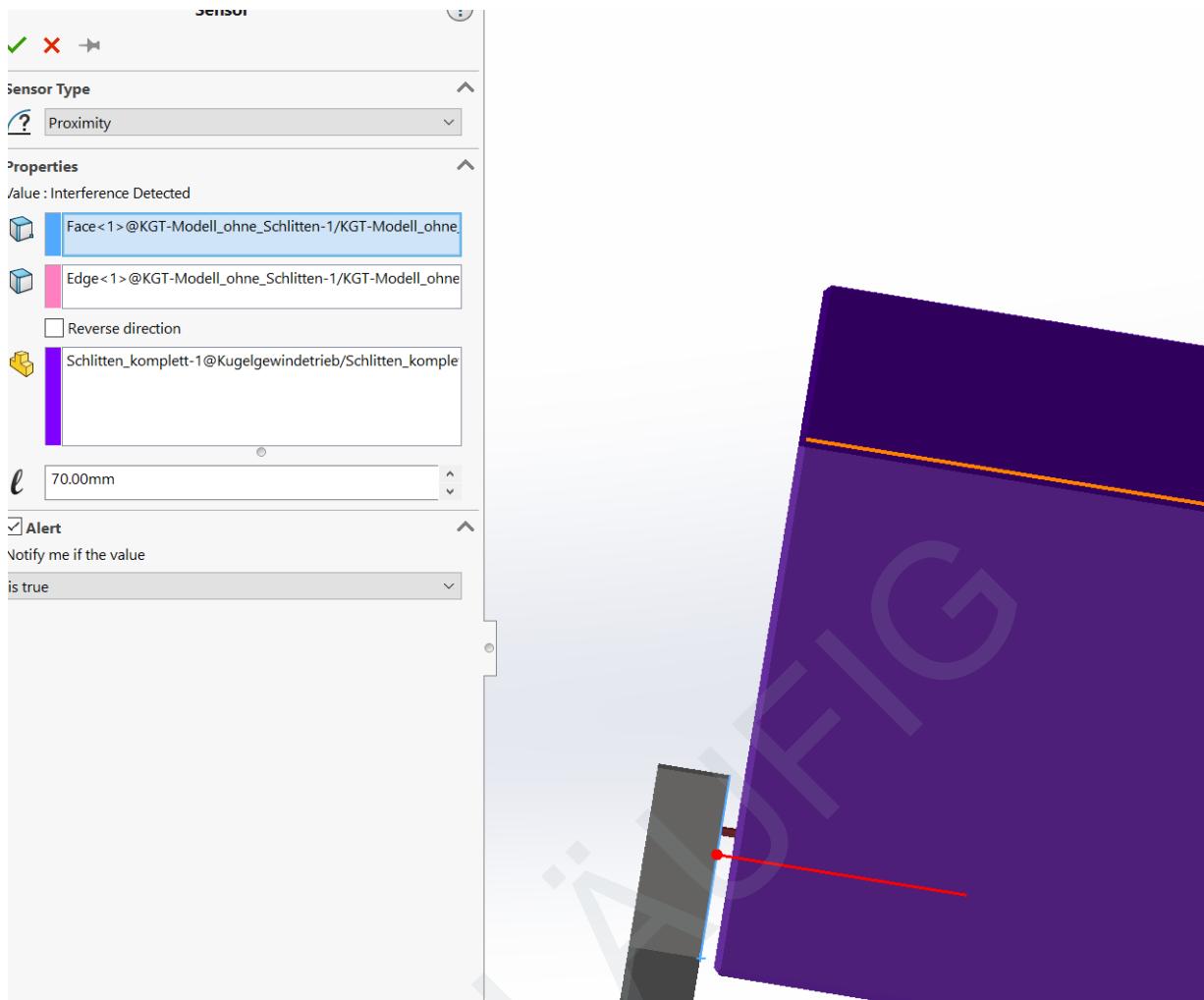


2. Legen Sie die Servomotoren an.



3. Wählen Sie aus, ob Weg-, Beschleunigung- oder Geschwindigkeitswerte übergeben werden.
4. Definieren Sie Sensoren in der Kategorie **Sensoren** im Design Tree.

5. Verknüpfen Sie die Sensoren und Motoren mit der Steuerung.

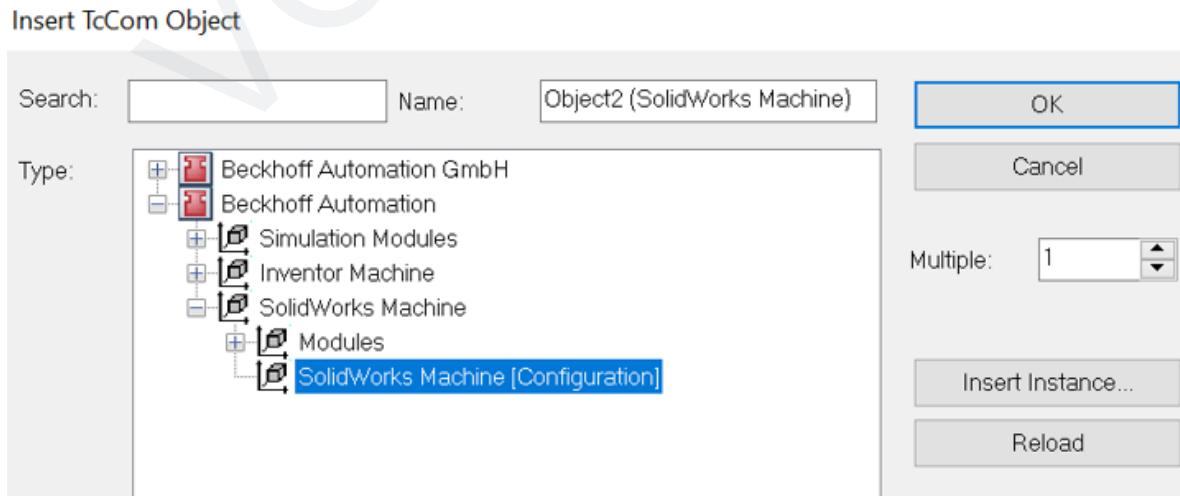


6. Initialisieren Sie die Simulation Runtime mit dem Schalter **Init Runtime** des TwinCAT Add-ins.

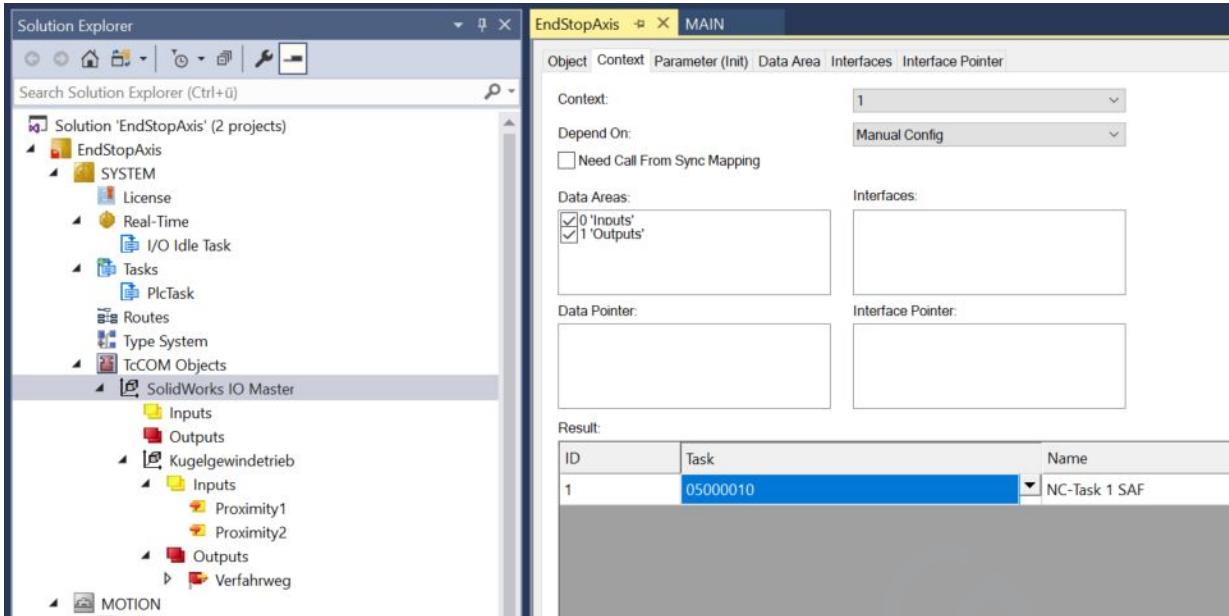
⇒ Die Simulation Runtime wird als SolidWorks-Maschine bei den Targets im TwinCAT-Projekt angezeigt.

7. Wählen Sie diese SolidWorks-Maschine aus.

⇒ Die Achs- und Sensorkonfiguration von Solidworks wird als TcCom Objekt hinzugefügt.



8. Stellen Sie im SolidWorks IO Master den Context ein, zum Beispiel die NC-SAF Task.



9. Verknüpfen Sie die Achsen und Sensoren und Motoren in TwinCAT miteinander.

10. Aktivieren Sie das TwinCAT-Projekt.

⇒ Die Abfrage, ob das TwinCAT-System im Run Mode gestartet werden soll, erscheint.

11. Klicken Sie auf **Cancel**.

12. Starten Sie die Runtime mit dem Schalter **Start Runtime** in der Symbolleiste des TwinCAT Add-ins.

⇒ Die Runtime bekommt erst dann Ticks, wenn Sie die Simulation starten. Das liegt daran, dass die Runtime aus der SolidWorks Simulationsumgebung getriggert wird.

13. Stellen Sie eine Simulationsdauer ein.

14. Starten Sie die Simulation mit dem Schalter **Berechnen**.



⇒ Die Simulation wird nun gestartet und die TwinCAT Runtime erhält die Ticks aus der Simulationsumgebung.

Die weitere Bedienung in TwinCAT und die Durchführungsanleitung zur Simulation finden Sie in den entsprechenden Kapiteln dieser Dokumentation.

4.3 TwinCAT

In TwinCAT werden die Sensoren und Achsen miteinander verknüpft und die Bewegungssimulation gesteuert. Die Verknüpfung in TwinCAT funktioniert unabhängig vom benutzten CAD-Tool immer gleich.

Parameter und Sensoren in TwinCAT laden (4026)

- ✓ Die Runtime im TwinCAT Add-in des CAD-Tools ist gestartet.
- ✓ Das TwinCAT-Projekt ist geöffnet.

1. Markieren Sie unter System das TcCOM Objekt.

2. Klicken Sie auf den Zauberstab.

⇒ Alle eingestellten Parameter und Sensoren aus dem CAD-Tool werden in TwinCAT geladen.

⇒ Wenn Sie neue Elemente Ihres CAD-Modells in TwinCAT laden, bleiben bei diesem Weg alle bestehenden Verknüpfungen erhalten. Es werden dann nur die neuen Parameter und Sensoren hinzugefügt.

Parameter und Sensoren in TwinCAT laden (4024)

- ✓ Die Runtime im TwinCAT Add-in des CAD-Tools ist gestartet.
- ✓ Das TwinCAT-Projekt ist geöffnet.
- 1. Klicken Sie unter System mit rechts auf das TcCOM Objekt.
- 2. Wählen Sie **Neues Element hinzufügen**.
 - ⇒ Das Fenster **TcCom Objekt einfügen** öffnet sich.
- 3. Klicken Sie auf **Neuladen**.
- 4. Wählen Sie unter dem Knoten **Beckhoff Automation** das passende Element aus.
- 5. Bestätigen Sie mit **OK**.
 - ⇒ Alle eingestellten Parameter und Sensoren aus dem CAD-Tool werden in TwinCAT geladen.

Parameter und Sensoren mit Achsen verknüpfen

- ✓ Die Runtime im TwinCAT Add-in des CAD-Tools ist gestartet.
- ✓ Parameter und Sensoren sind in TwinCAT geladen.
- 1. Legen Sie zuerst eine neue Motion-Konfiguration an, indem Sie mit rechts auf **Motion** klicken.
- 2. Wählen Sie **Neues Element hinzufügen**.
 - ⇒ Das Fenster **Motion Konfiguration einfügen** öffnet sich.
- 3. Benennen Sie die Konfiguration.
- 4. Bestätigen Sie mit **OK**.
- 5. Legen Sie eine Achse an, indem Sie mit rechts **Achsen** anklicken.
- 6. Wählen Sie **Neues Element hinzufügen**.
 - ⇒ Das Fenster **Einfügen einer NC-Achse** öffnet sich.
- 7. Benennen Sie die Achse und bestätigen Sie mit **OK**.
- 8. Um die Achse mit einem Sensor zu verknüpfen, klicken Sie rechts auf den Sensor.
- 9. Wählen Sie **Verknüpfung ändern....**
 - ⇒ Das Fenster **Variablenverknüpfung** öffnet sich.
- 10. Wählen Sie die Achse aus, mit der Sie den Sensor verknüpfen möchten.
- 11. Falls die gewünschte Achse bereits mit einem Projekt verknüpft ist, entfernen Sie den Haken aus dem Kontrollkästchen **Nur unbenutzte**, um alle angelegten Achsen zu sehen.
- 12. Bestätigen Sie mit **OK**.
- 13. Um den Kontext einzustellen, klicken Sie doppelt auf den obersten Knoten des TcCom Objekts.
- 14. Wählen Sie die Registerkarte **Context**.
- 15. Ordnen Sie mit Hilfe des Drop-down-Menüs **Task** dem Objekt eine Task zu.
 - ⇒ Eine NC-Task wird automatisch angelegt, wenn eine Achse angelegt wird.
- 16. Aktivieren Sie die Konfiguration.
 - ⇒ Sie können die Simulation jetzt durchführen.

Einstellungen zur Simulation vornehmen

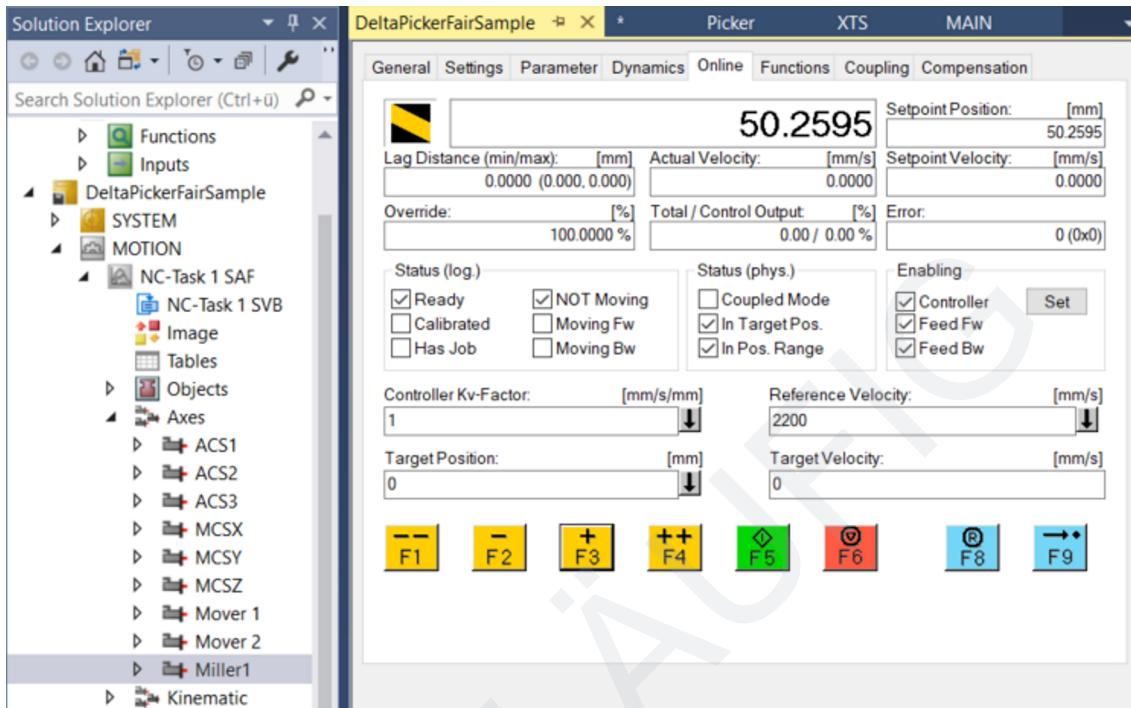
Sie haben die Möglichkeit in TwinCAT Einstellungen zu Offset und Skalierung vorzunehmen.

1. Öffnen Sie den gewünschten Oberknoten eines Objekts.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Parameter**.
3. Verändern Sie den Wert unter **Offset** oder **Scaling** Ihren Wünschen entsprechend.

5 Simulation durchführen

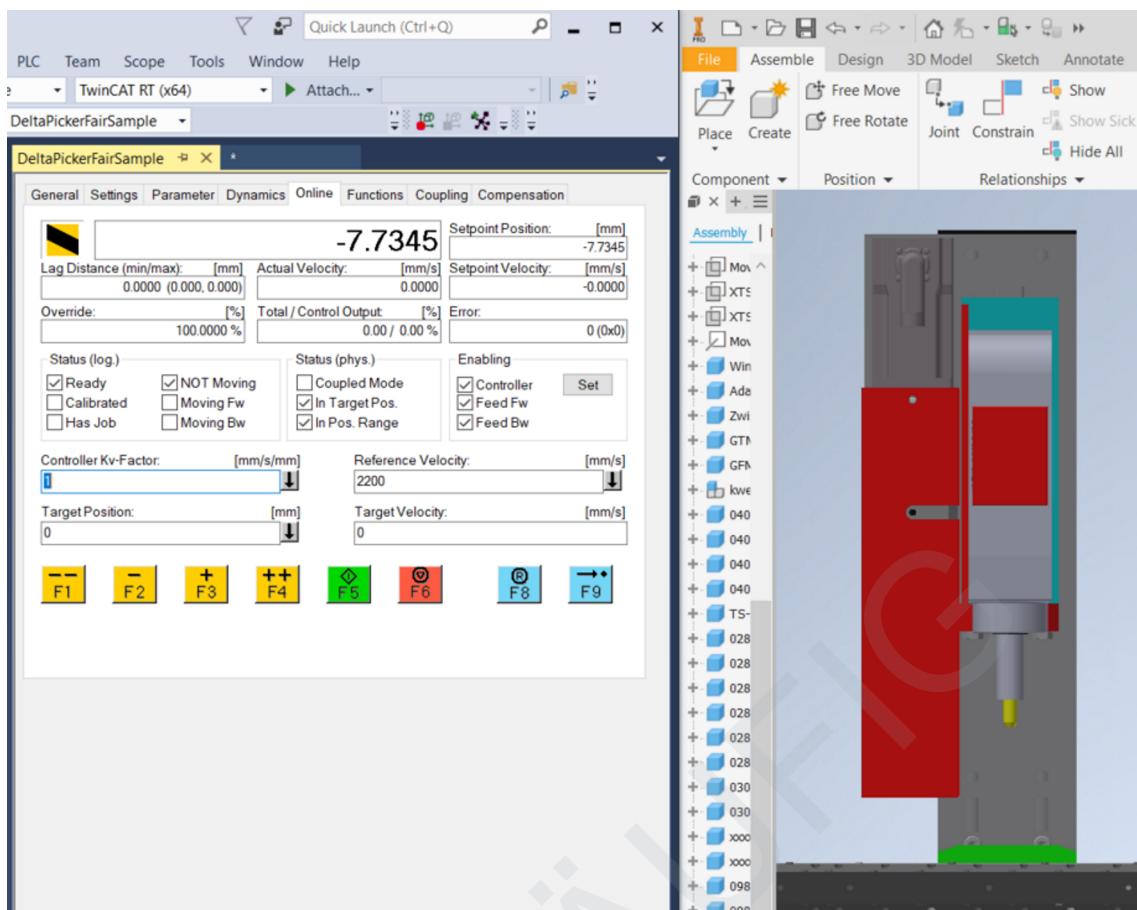
Da sich die Durchführung der Simulation bei den verschiedenen CAD-Programmen nicht stark voneinander unterscheidet, erläutert das folgende Kapitel diese am Beispiel von Autodesk Inventor.

- ✓ Wenn Sie Inventor nutzen: Das CAD-Modell ist geöffnet.
 - ✓ SPS-Projekt ist geöffnet.
1. Starten Sie die TwinCAT Runtime im AddIn des CAD-Tools.
 2. Öffnen Sie die Achse, die bewegt werden soll, in der SPS.

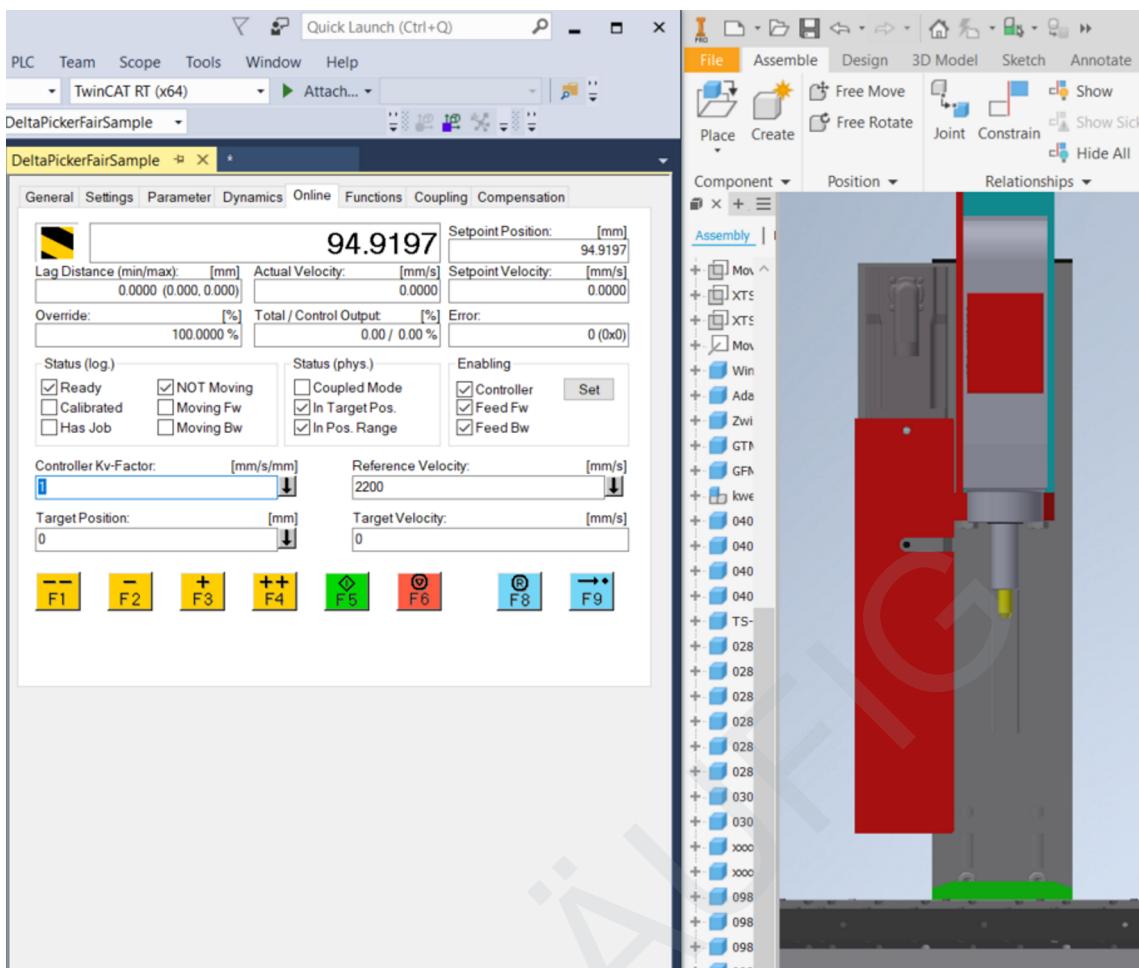


3. Bewegen Sie die Achse mit den Schaltflächen +, ++ oder den Tasten **[F3]**, **[F4]** und den Schaltflächen - , -- oder den Tasten **[F1]**, **[F2]**.
⇒ Die Bewegung der Achse ist nun im CAD-Modell sichtbar.

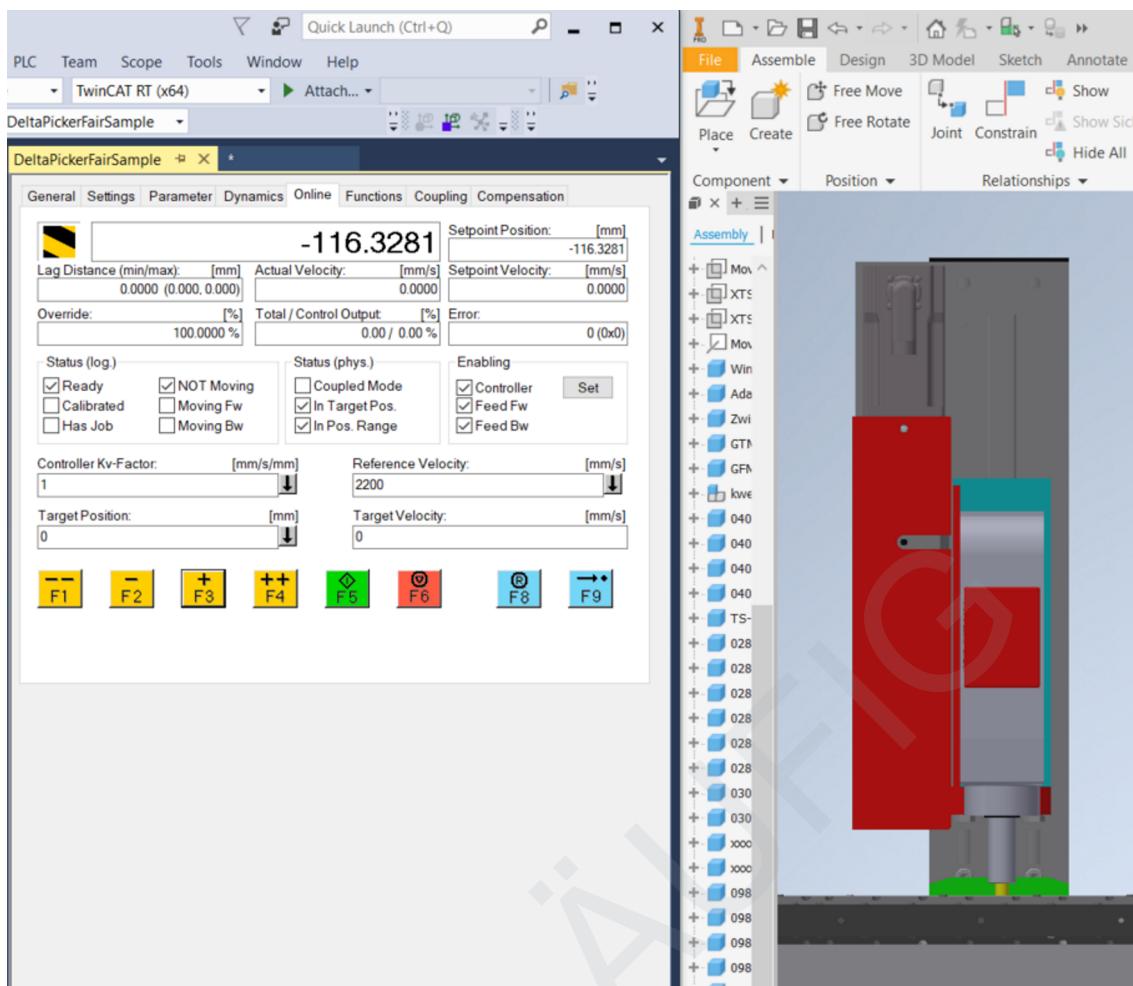
- Ausgangsposition in diesem Beispiel:



- Bohrer in diesem Beispiel nach oben gefahren:



- Bohrer in diesem Beispiel nach unten gefahren:



4. Beenden Sie die Simulation, indem Sie die Runtime im AddIn des CAD-Tools stoppen.

VORLÄUFIG

7 Anhang

7.1 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246 963 157
Fax: +49(0)5246 963 9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246 963 460
Fax: +49(0)5246 963 479
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

VORLÄUFIG

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Deutschland

Telefon: +49 5246 9630

info@beckhoff.de

www.beckhoff.de