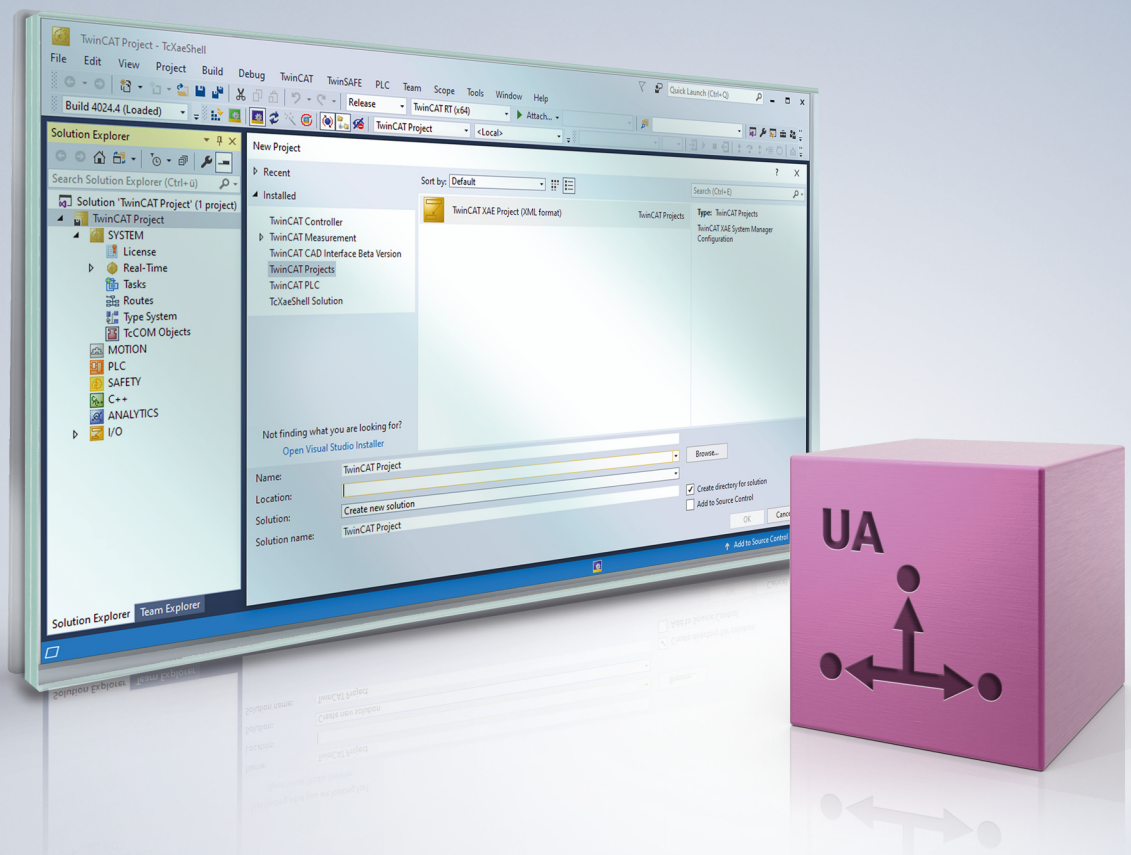
BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TF6100

TwinCAT 3 | OPC UA Configurator



03.04.2024 | Version: 1.0.0

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.
Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.
Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.
Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.
Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.
Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:
EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702
mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

1.2 Zu Ihrer Sicherheit

Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.
Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

⚠ GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

⚠ WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

⚠ VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt

Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem https://www.beckhoff.de/secguide.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter https://www.beckhoff.de/secinfo.

2 Übersicht

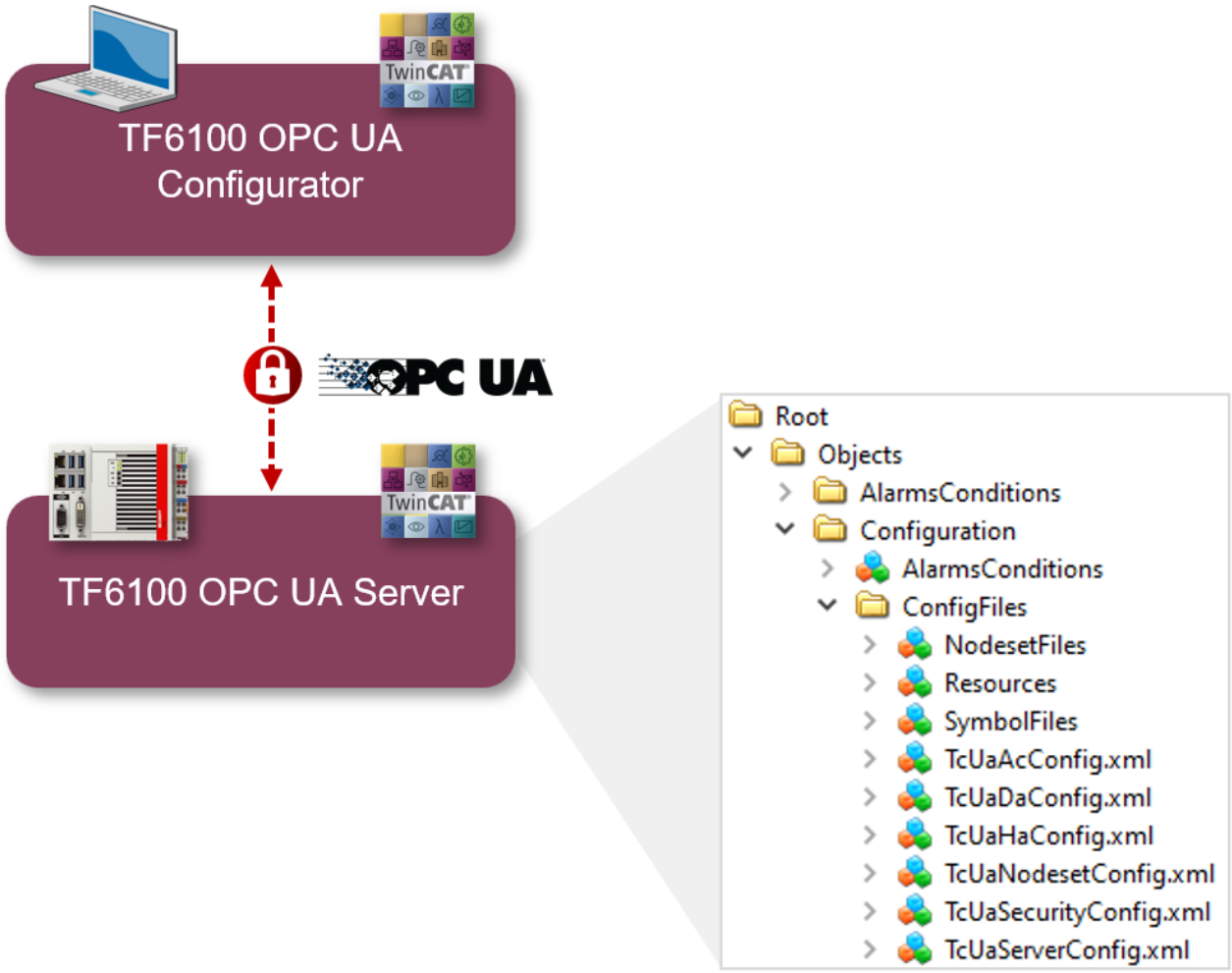
OPC Unified **A**rchitecture (OPC UA) ist die nächste Generation des klassischen OPC-Standards. Es handelt sich hierbei um ein weltweit standardisiertes Kommunikationsprotokoll, über das Maschinendaten hersteller- und plattformunabhängig ausgetauscht werden können. OPC UA integriert gängige Sicherheitsstandards bereits direkt im Protokoll. Ein weiterer großer Vorteil von OPC UA gegenüber dem klassischen OPC-Standard ist die Unabhängigkeit vom COM/DCOM-System.

Detaillierte Informationen zu OPC UA finden Sie auf der Webseite der OPC Foundation.

Die TwinCAT 3 Function TF6100 OPC UA besteht aus mehreren Softwarekomponenten, welche einen Datenaustausch mit TwinCAT, basierend auf OPC UA, ermöglichen.
Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die einzelnen Produktbestandteile.

Software-Komponente	Beschreibung
TwinCAT OPC UA Server	Stellt eine OPC-UA-Server-Schnittstelle zur Verfügung, damit UA-Clients auf die TwinCAT-Laufzeit zugreifen können.
TwinCAT OPC UA Client	Stellt eine OPC-UA-Client-Funktionalität zur Verfügung, damit die Kommunikation mit anderen OPC UA Servern auf der Grundlage von PLCopen-genormten Funktionsbausteinen sowie einem einfach zu konfigurierenden I/O-Gerät möglich ist.
TwinCAT OPC UA Configurator	Grafische Benutzerschnittstelle für die Konfiguration des TwinCAT OPC UA Servers.
TwinCAT OPC UA Sample Client	Grafische Beispielimplementierung eines OPC UA Clients um einen ersten Verbindungstest mit dem TwinCAT OPC UA Server durchführen zu können.
TwinCAT OPC UA Gateway	Wrapper-Technologie, die sowohl eine OPC-COM-DA-Server-Schnittstelle als auch OPC-UA-Server-Aggregationsfähigkeiten zur Verfügung stellt.

Diese Dokumentation beschreibt den TwinCAT OPC UA Configurator, bei welchem es sich um eine Engineering-Softwarekomponente handelt die eine grafische Benutzeroberfläche zur Konfiguration des TwinCAT OPC UA Servers anbietet. Der TwinCAT OPC UA Configurator wird hierbei in zwei Varianten ausgeliefert: eine in das Visual Studio (bzw. die TwinCAT XAE Shell) integrierte Oberfläche und ein Standalone-Tool. Beide Varianten haben die Eigenschaft, dass Sie eine OPC UA Kommunikationsverbindung zu einem TwinCAT OPC UA Server aufbauen und darüber den Server konfigurieren. Grundlage hierfür ist der sogenannte Configuration Namespace des TwinCAT OPC UA Servers, welcher alle relevanten Konfigurationsdateien für authentifizierte Benutzer über OPC UA bereitstellt.



Für einen schnellen Einstieg in das Produkt empfehlen wir unsere Kapitel Installation [▶ 10] und Quick Start [▶ 13]. Bitte beachten Sie auch die Systemvoraussetzungen [▶ 10] zu diesem Produkt.

3 Installation

3.1 Systemvoraussetzungen

Für die Installation und den Betrieb dieses Produkts gelten die folgenden Systemvoraussetzungen. Hierbei ist zwischen dem Standalone- und Visual Studio Konfigurator zu unterscheiden.

Visual Studio Konfigurator

Technische Daten	Beschreibung
Betriebssystem	Windows 10 (>=21H2) Windows Server 2022
Zielplattformen	PC-Architektur (x86, x64)
.NET Framework	4.8.1
TwinCAT-Installationslevel	TwinCAT 3 XAE
Benötigte TwinCAT-Lizenz	---

Standalone Konfigurator

Technische Daten	Beschreibung
Betriebssystem	Windows 10 (>=21H2) Windows Server 2022
Zielplattformen	PC-Architektur (x86, x64)
.NET Framework	4.8.1
TwinCAT-Installationslevel	TwinCAT 2 CP, PLC, NC-PTP TwinCAT 3 XAE, XAR, ADS
Benötigte TwinCAT-Lizenz	---

3.2 Installation

Die Installation dieser TwinCAT 3 Function kann, abhängig von der verwendeten TwinCAT-Version und dem Betriebssystem, auf unterschiedliche Arten erfolgen, welche im Folgenden näher beschrieben werden sollen.

HINWEIS

Updateinstallation

Bei einer Updateinstallation wird immer die vorherige Installation deinstalliert. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie vorher ein Backup Ihrer Konfigurationsdateien erstellt haben.

TwinCAT Package Manager

Wenn Sie TwinCAT 3.1 Build 4026 (und höher) auf dem Betriebssystem Microsoft Windows verwenden, können Sie diese Function über den TwinCAT Package Manager installieren, siehe Dokumentation zur Installation.

Normalerweise installieren Sie die Function über den entsprechenden Workload; dennoch können Sie die im Workload enthaltenen Pakete auch einzeln installieren. Diese Dokumentation beschreibt im Folgenden kurz den Installationsvorgang über den Workload.

Kommandozeilenprogramm TcPkg

Über das TcPkg **C**ommand **L**ine **I**nterface (CLI) können Sie sich die verfügbaren Workloads auf dem System anzeigen lassen:

```
tcpkg list -t workload
```

Über das folgende Kommando können Sie den Workload einer Function installieren.
Hier exemplarisch dargestellt am Beispiel des TF6100 TwinCAT OPC UA Client:

```
tcpkg install tf6100-opc-ua-client
```

TwinCAT Package Manager UI

Über das **U**ser **I**nterface (UI) können Sie sich alle verfügbaren Workloads anzeigen lassen und diese bei Bedarf installieren.
Folgen Sie hierzu den entsprechenden Anweisungen in der Oberfläche.

HINWEIS

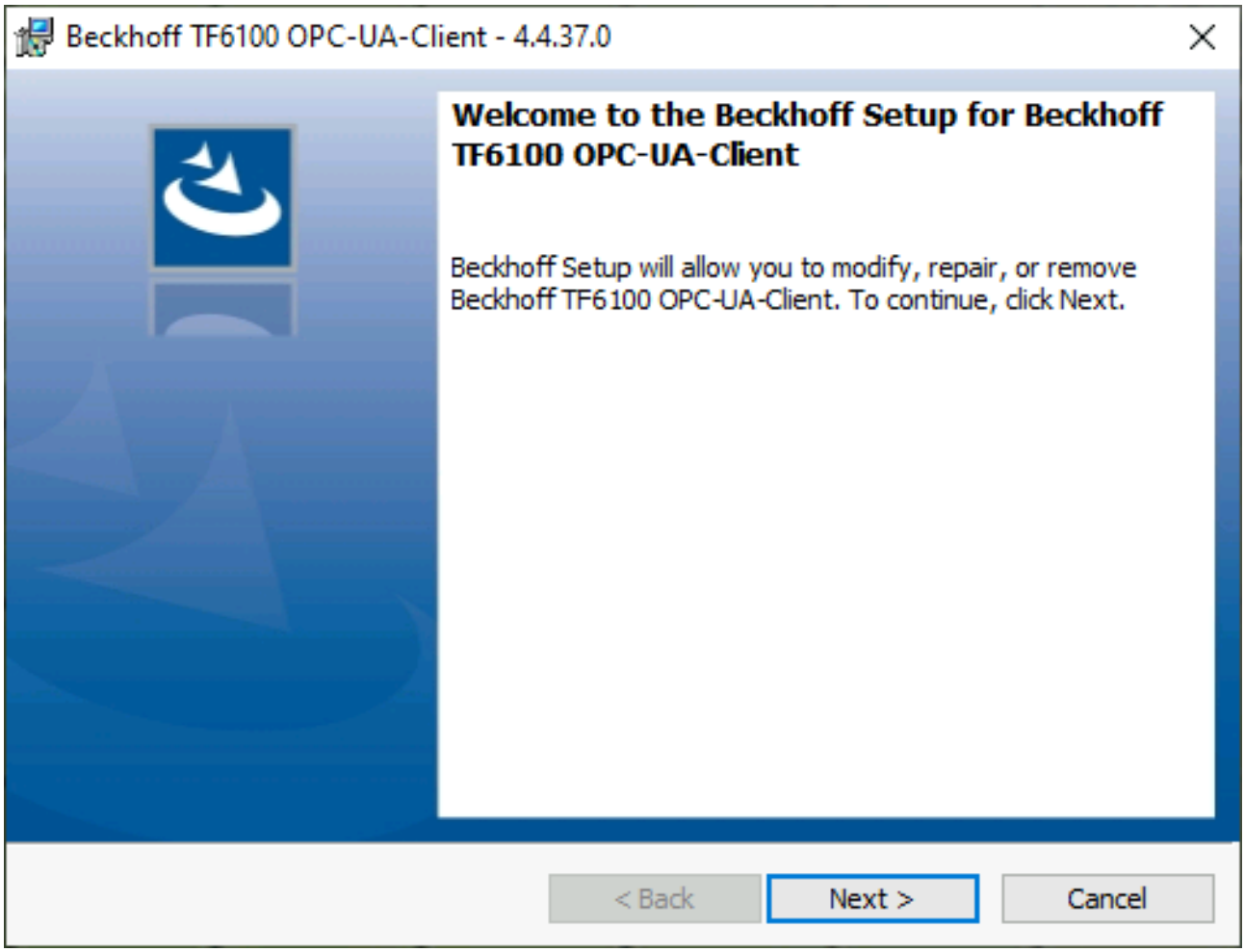
Unvorbereiteter TwinCAT-Neustart kann Datenverlust erzeugen

Die Installation dieser Function hat unter Umständen einen TwinCAT-Neustart zur Folge.
Stellen Sie sicher, dass keine kritischen TwinCAT-Applikationen auf dem System laufen oder fahren Sie diese zunächst geordnet herunter.

Setup

Wenn Sie TwinCAT 3.1 Build 4024 auf dem Betriebssystem Microsoft Windows verwenden, können Sie diese Function über ein Setup-Paket installieren, welches Sie auf der Beckhoff Webseite unter https://www.beckhoff.com/download herunterladen können.

Die Installation kann hierbei sowohl auf Engineering- als auch Runtime-Seite erfolgen, je nachdem, auf welchem System Sie die Function benötigen. Der folgende Screenshot zeigt exemplarisch die Setup-Oberfläche am Beispiel des TF6100 TwinCAT OPC UA Client-Setups.



Zur Durchführung des Installationsvorgangs, folgen Sie den entsprechenden Anweisungen im Setup-Dialog.

HINWEIS

Unvorbereiteter TwinCAT-Neustart kann Datenverlust erzeugen

Die Installation dieser Function hat unter Umständen einen TwinCAT-Neustart zur Folge.
Stellen Sie sicher, dass keine kritischen TwinCAT-Applikationen auf dem System laufen oder fahren Sie diese zunächst geordnet herunter.

4 Technische Einführung

4.1 Quick Start

Das folgende Kapitel ermöglicht einen schnellen Einstieg in den TwinCAT OPC UA Configurator. In dieser Anleitung wird der Standalone Configurator verwendet, um eine Verbindung mit dem lokal installierten TwinCAT OPC UA Server herzustellen und diesen zu konfigurieren. Als Voraussetzung müssen beide Produkte installiert worden sein – in diesem Beispiel auf demselben System.

Im Folgenden werden nun die folgenden Schritte näher beschrieben:

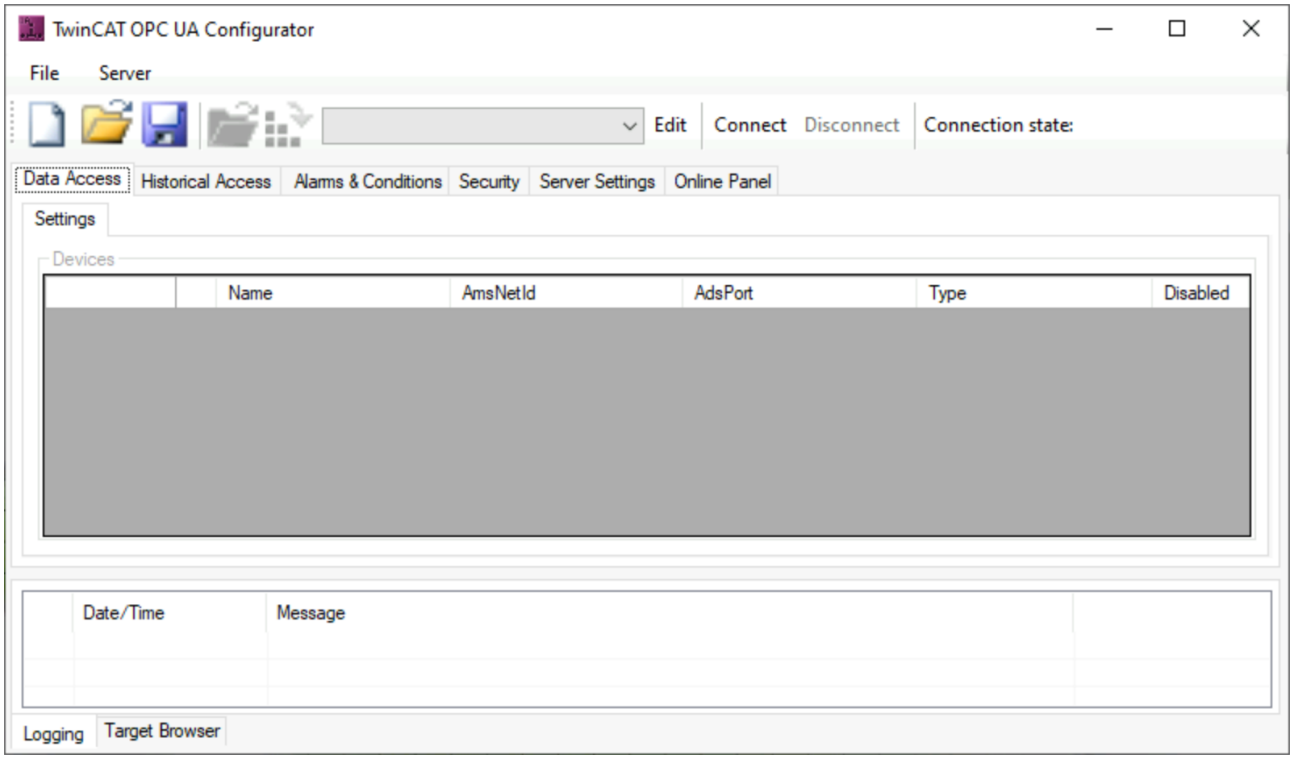
- Starten des Standalone Configurators
- Konfigurieren einer Serververbindung
- Verbinden mit dem Server und Auslesen der Konfiguration
- Durchführen von Änderungen an der Konfiguration
- Aktivieren der neuen Konfiguration auf dem Server

Starten des Standalone Configurators

Der TwinCAT OPC UA Configurator wird standardmäßig in ein Unterverzeichnis des TwinCAT Installationsverzeichnisses installiert. Weitere Informationen finden Sie in dem Dokumentationskapitel zu den Applikationsverzeichnissen [▶ 19].

Durch die Installation des Produkts wird eine Verknüpfung im Windows Startmenü angelegt, welche einen einfachen Zugriff auf die Applikation ermöglicht.

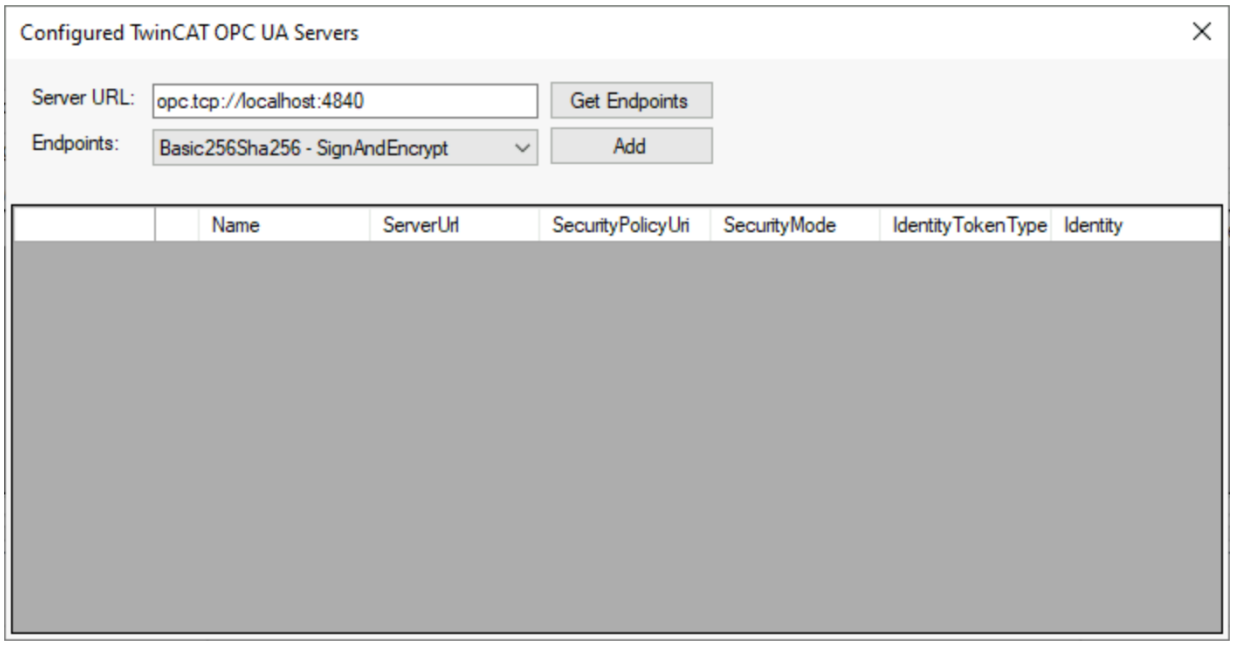
Nach dem Start der Applikation müssen Sie zunächst eine neue Serververbindung konfigurieren. Wie das geht, erfahren Sie im nächsten Schritt.



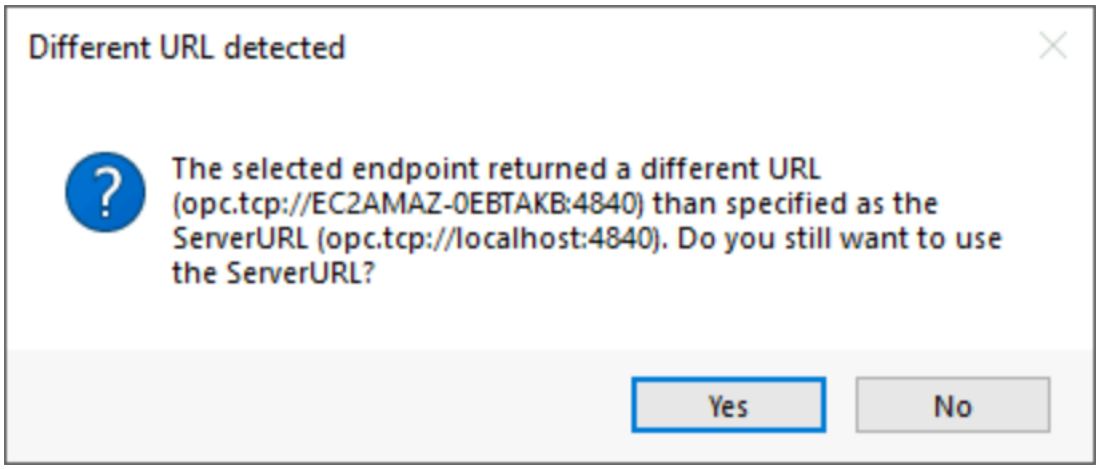
Konfigurieren einer Serververbindung

1. Öffnen Sie den Serverauswahl-Dialog, indem Sie in der Toolbar auf den Button **Edit** klicken. Tragen Sie in dem sich nun öffnenden Dialog die Server URL des zu konfigurierenden TwinCAT OPC UA Server ein. In diesem Beispiel ist der Server auf demselben System installiert und wir können die Default-Adresse (opc.tcp://localhost:4840) übernehmen. Klicken Sie auf den Button **Get Endpoints,** um eine

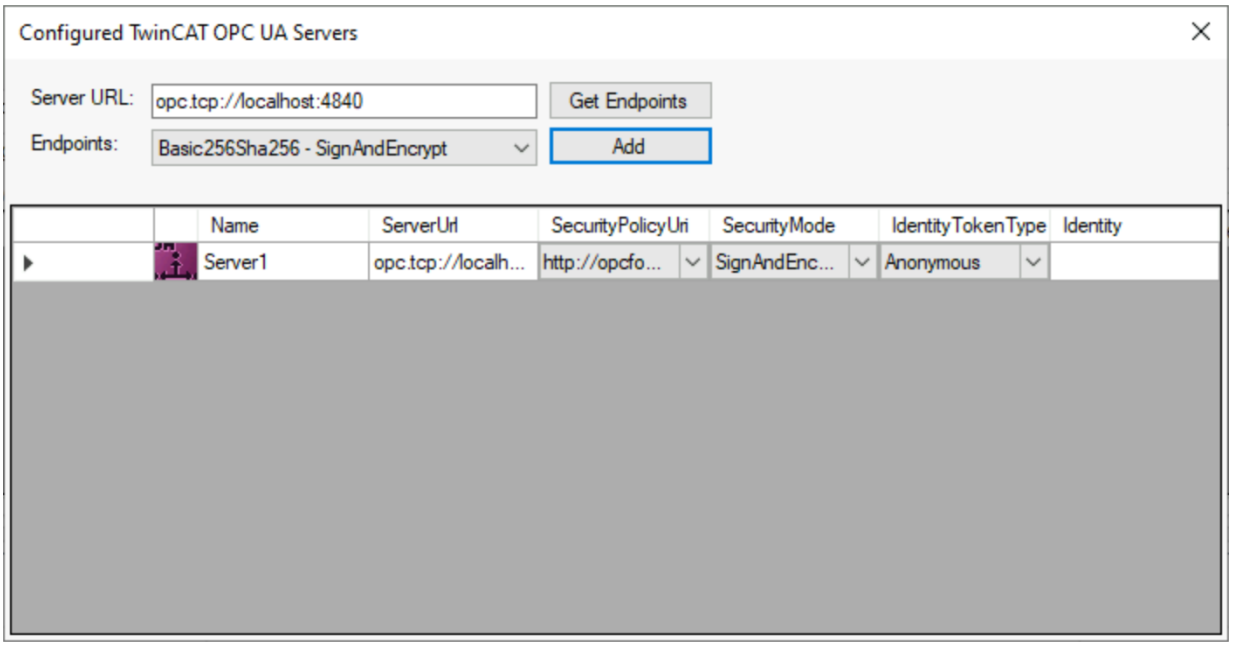
Liste mit allen Server-Endpunkten zu erhalten. Wählen Sie den Endpunkt „Basic256Sha256 – SignAndEncrypt“ aus.



2. Klicken Sie anschließend auf **Add,** um den Server hinzuzufügen. Sollten Sie einen Warnhinweis bzgl. der Unterschiede in der ServerURL erhalten, bestätigen Sie diesen Hinweis mit **Yes**.

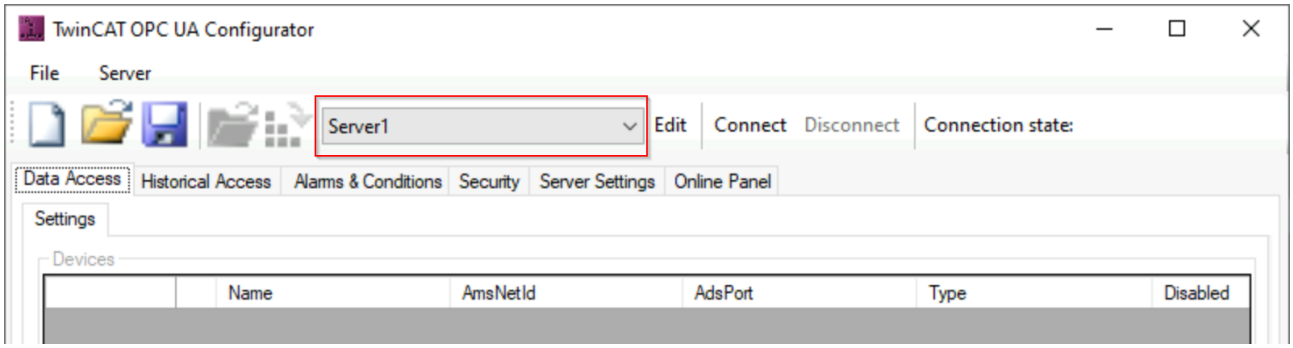


⇨ Der TwinCAT OPC UA Server wurde nun zum Auswahldialog hinzugefügt.



Je nach Betriebsumgebung sind nun weitere Einstellungen für die Verbindungsparameter notwendig, z.B. Benutzername/Password für den Zugriff auf den Server. In diesem Beispiel gehen wir jedoch davon aus, dass sowohl der TwinCAT OPC UA Server als auch der TwinCAT OPC UA Configurator erstmalig auf diesem System in Betrieb genommen wurden. Daher belassen wir die Default-Einstellungen und schließen den Dialog.

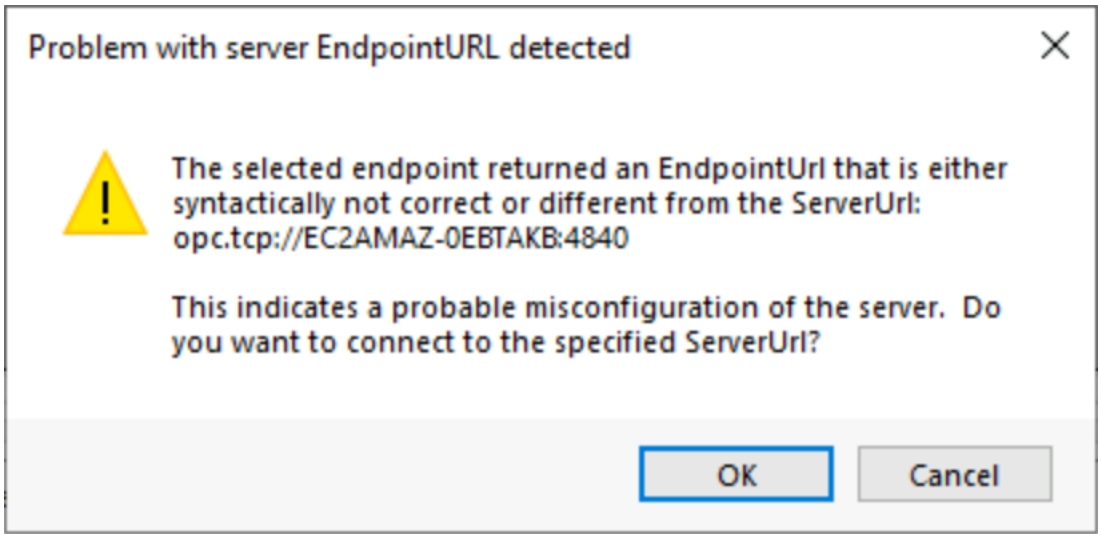
In der Server-Auswahlliste in der Toolbar finden Sie nun einen neuen Eintrag mit dem soeben konfigurierten Verbindungsprofil.



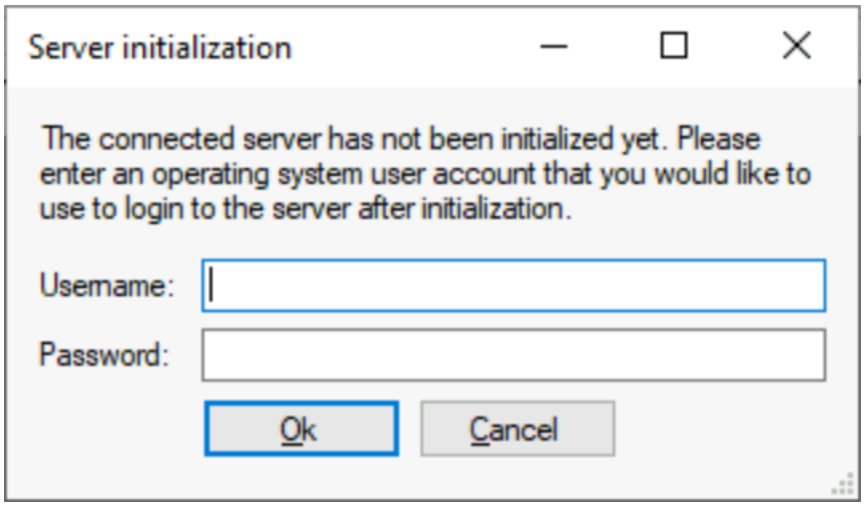
Verbinden mit dem Server und Auslesen der Konfiguration

✓ Zum Herstellen einer Verbindung mit dem Server stellen Sie sicher, dass der soeben konfigurierte Server selektiert ist.

1. Klicken Sie in der Toolbar auf **Connect**. Falls Sie einen Warnhinweis bzgl. einer abweichenden Server URL erhalten, bestätigen Sie diesen Dialog bitte mit **Ok**.



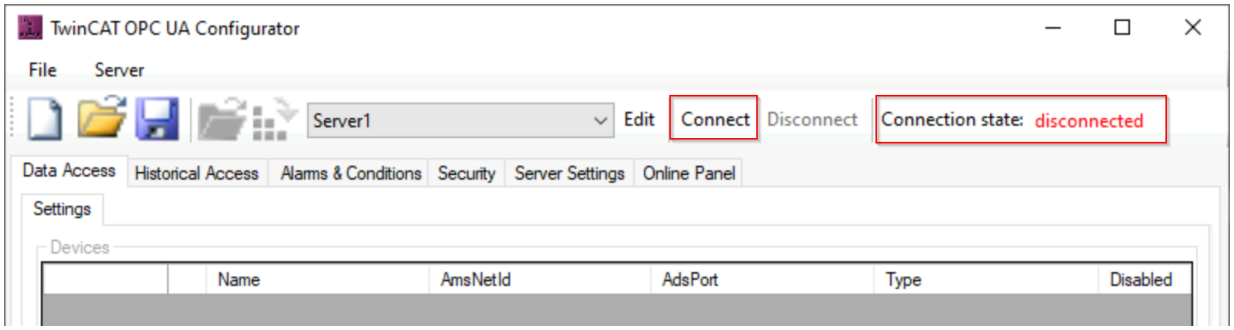
2. Da wir in diesem Tutorial von einer Neuinstallation ausgehen, d.h. sowohl der TwinCAT OPC UA Server als auch TwinCAT OPC UA Configurator werden erstmalig in Betrieb genommen, erkennt der Konfigurator nun, dass es sich bei dem Server um einen un-initialisierten Server im Auslieferungszustand handelt. Für weitere Informationen zum Initialisierungskonzept (auch TOFU Trust On First Use genannt) empfehlen wir Ihnen das zugehörige Dokumentationskapitel in der TwinCAT OPC UA Server Dokumentation.
3. Zur Initialisierung des Servers geben Sie nun eine Benutzername/Password-Kombination ein. Hierbei kann entweder ein im Betriebssystem existierender Benutzer oder auch ein neuer Benutzer verwendet werden, welcher dann im Betriebssystem automatisch angelegt wird.

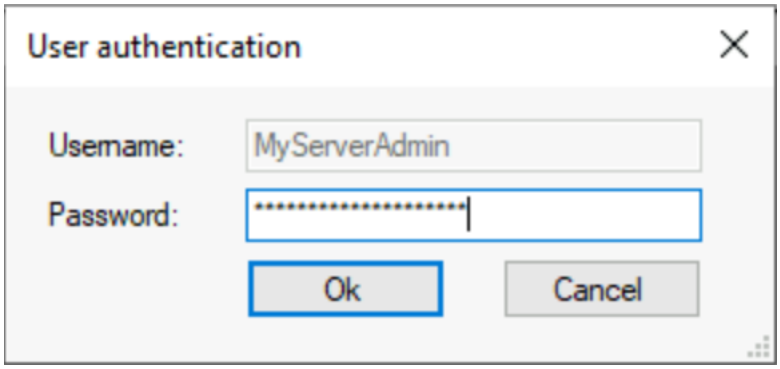


Bitte merken Sie sich die verwendete Benutzername/Password Kombination gut, da diese für den späteren Zugriff auf den Server über OPC UA benötigt wird.

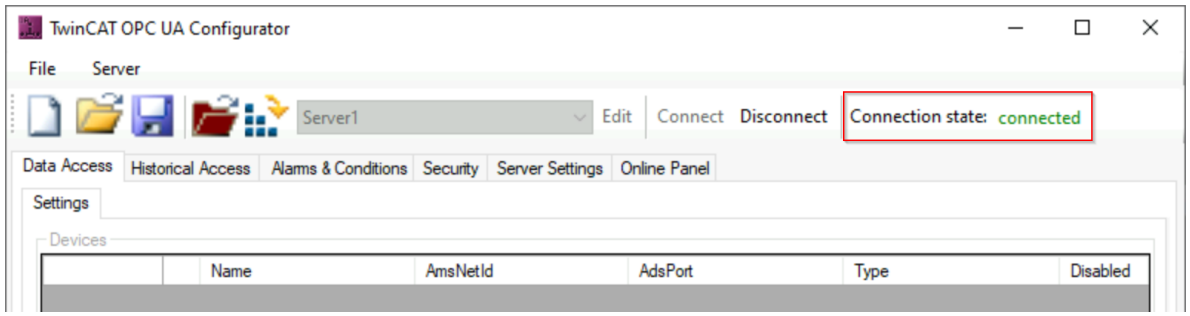
⇨ Der Server wird nun initialisiert und neu gestartet.

4. Über die Toolbar können Sie nun erneut eine Verbindung zum Server herstellen. Der für die Initialisierung verwendete Benutzer wurde automatisch im Verbindungsprofil hinterlegt. Lediglich das Password muss bei einer Verbindung neu eingegeben werden.

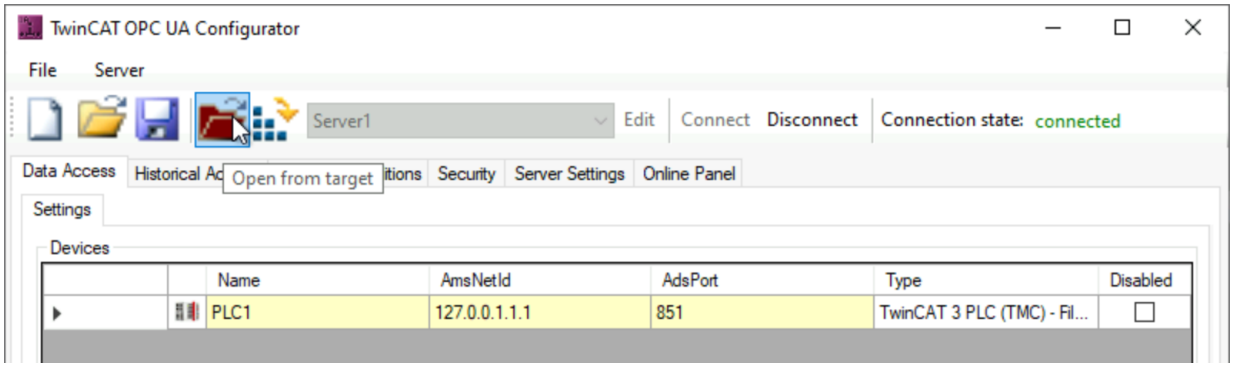




⇨ Der **Connection State** wechselt nun zu „Connected“ (grün) und Sie sind mit dem Server verbunden.



5. Sie können nun die Konfiguration des Servers auslesen, indem Sie den **Open from Target**-Button in der Toolbar klicken.

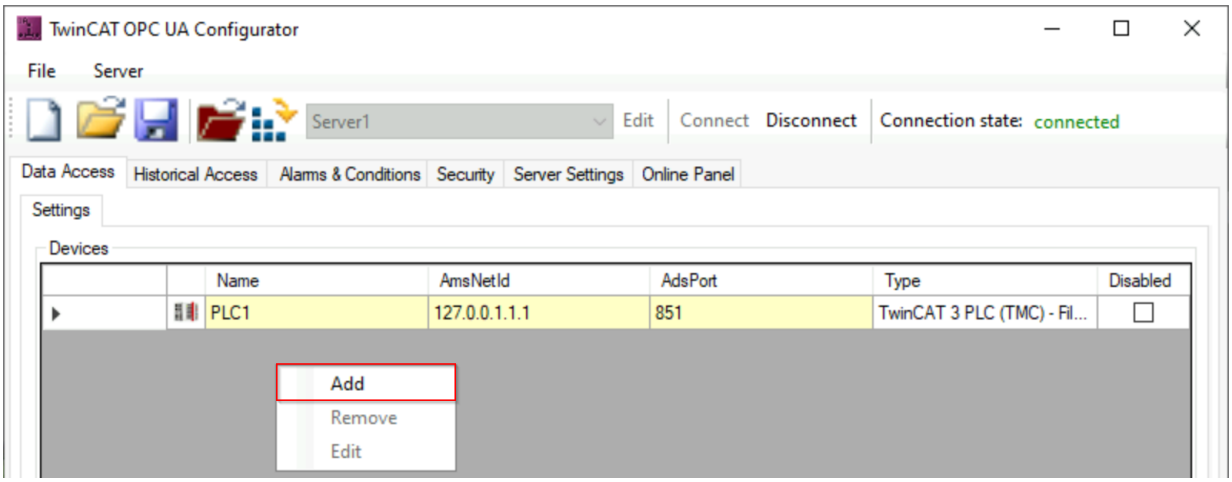


⇨ Die Konfiguration des Servers wird ausgelesen und in der Benutzeroberfläche des Konfigurators dargestellt.

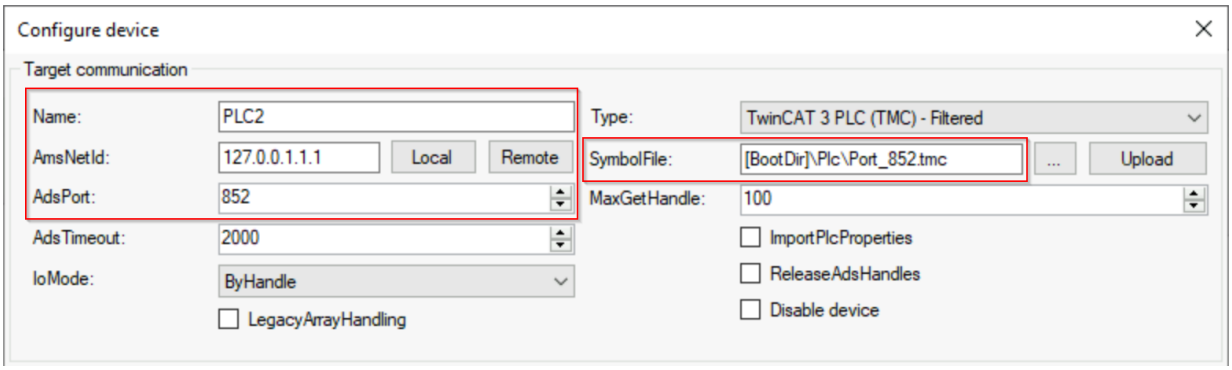
Durchführen von Änderungen an der Konfiguration

Sie können nun beliebige Änderungen an der Konfiguration durchführen. In diesem Beispiel wollen wir ein zusätzliches ADS-Gerät über den TwinCAT OPC UA Server verfügbar machen. Standardmäßig wird nur die erste, aus Sicht des Servers lokal laufende, SPS Runtime über OPC UA verfügbar gemacht. Diese mit „PLC1“ benannte SPS Runtime ist in der Registerkarte **Data Access** einsehbar.

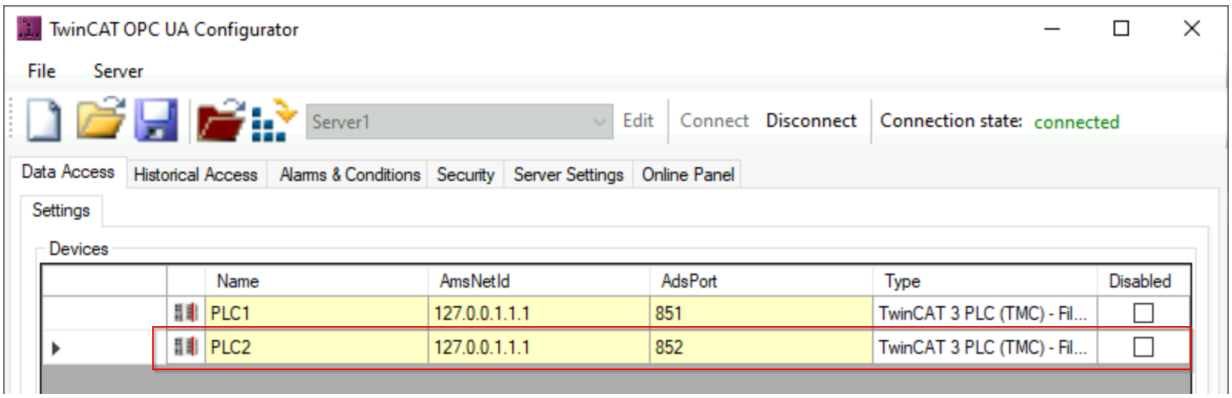
1. Über das Kontextmenü fügen wir nun ein weiteres Data Access-Gerät hinzu.



2. In den Geräteeigenschaften setzen wir die Parameter für **Name**, **AmsNetId**, **AdsPort** und **SymbolFile** auf die unten gezeigten Einstellungen und speichern diese Einstellungen über den **Ok**-Button.

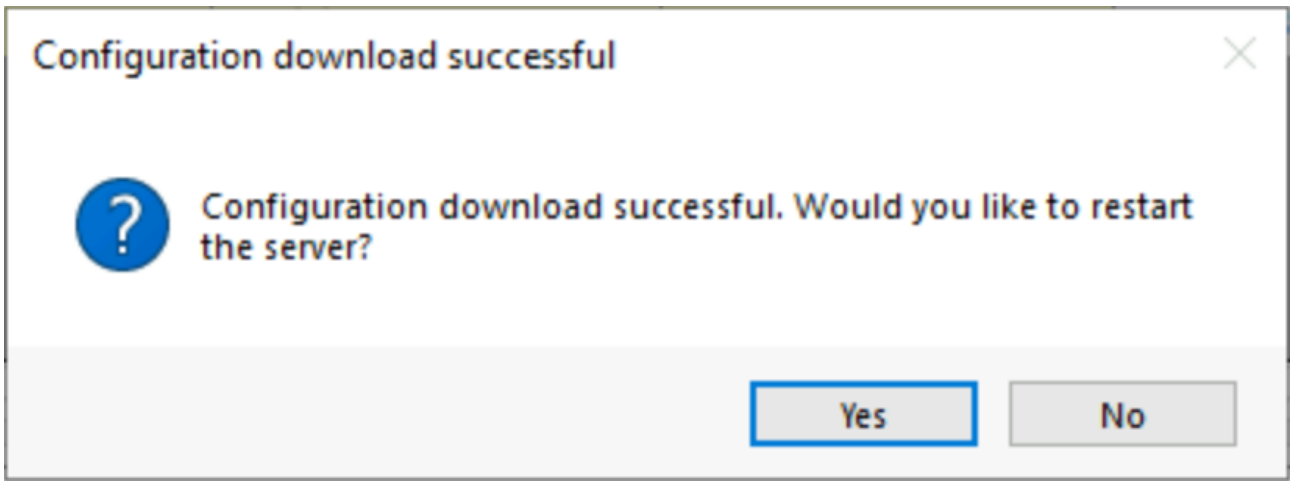


⇨ Wir haben nun ein zweites Data Access Gerät zu unserer Konfiguration hinzugefügt.

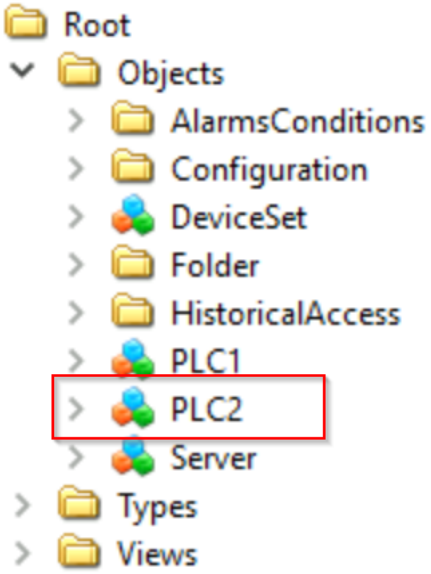


Aktivieren der neuen Konfiguration auf dem Server

Zum Abschluss müssen wir noch die Konfiguration auf den Server herunterladen. Hierzu können Sie den entsprechenden Button **Activate on Target** in der Toolbar verwenden. Ein abschließender Dialog informiert uns darüber, dass die Konfiguration erfolgreich auf den Server übertragen wurde und fragt, ob dieser neu gestartet werden soll. Dies bestätigen wir mit **Yes**.



Sie haben erfolgreich den TwinCAT OPC UA Configurator verwendet, um eine Konfigurationsänderung am TwinCAT OPC UA Server vorzunehmen. In diesem Beispiel haben wir ein zusätzliches Data Access Gerät zum Server hinzugefügt. Bei dem zusätzlichen Gerät handelt es sich um die zweite SPS Runtime auf dem lokalen System. Ein beliebiger OPC UA Client, der sich nun mit dem Server verbindet, findet diese zweite SPS Runtime nun unterhalb des Objekts „PLC2“ im Server-Adressraum wieder.



4.2 Applikationsverzeichnisse

Diese Applikation verwendet verschiedene Verzeichnisse um relevante Informationen abzuspeichern, z.B. Konfigurations- oder Zertifikatsdateien.

Installationsverzeichnis

Das Basis-Installationsverzeichnis der Applikation ist relativ zum TwinCAT Installationsverzeichnis.

```
%TcInstallDir%\Functions\TF6100-OPC-UA
```

Unterhalb dieses Verzeichnisses wird die Applikation dann in folgendes Verzeichnis installiert:

```
%TcInstallDir%\Functions\TF6100-OPC-UA\Win32\Configurator
```

Die Dateien des Visual Studio Konfigurators werden in folgendem Verzeichnis abgelegt:

```
%TcInstallDir%\Functions\TF6100-OPC-UA\Win32\Configurator\Vsix
```

Zertifikatsverzeichnis

Zertifikatsdateien, welche zum Aufbau einer gesicherten Kommunikationsverbindung verwendet werden, werden in folgendem Verzeichnis abgelegt. Hierbei gibt es eine Unterscheidung zwischen Standalone und Visual Studio Konfigurator.

```
%ProgramData%\Beckhoff\TF6100-OPC-UA\TcOpcUaConfigurator\PKI
%ProgramData%\Beckhoff\TF6100-OPC-UA\TcOpcUaConfiguratorVs\PKI
```

Konfigurationsdateien

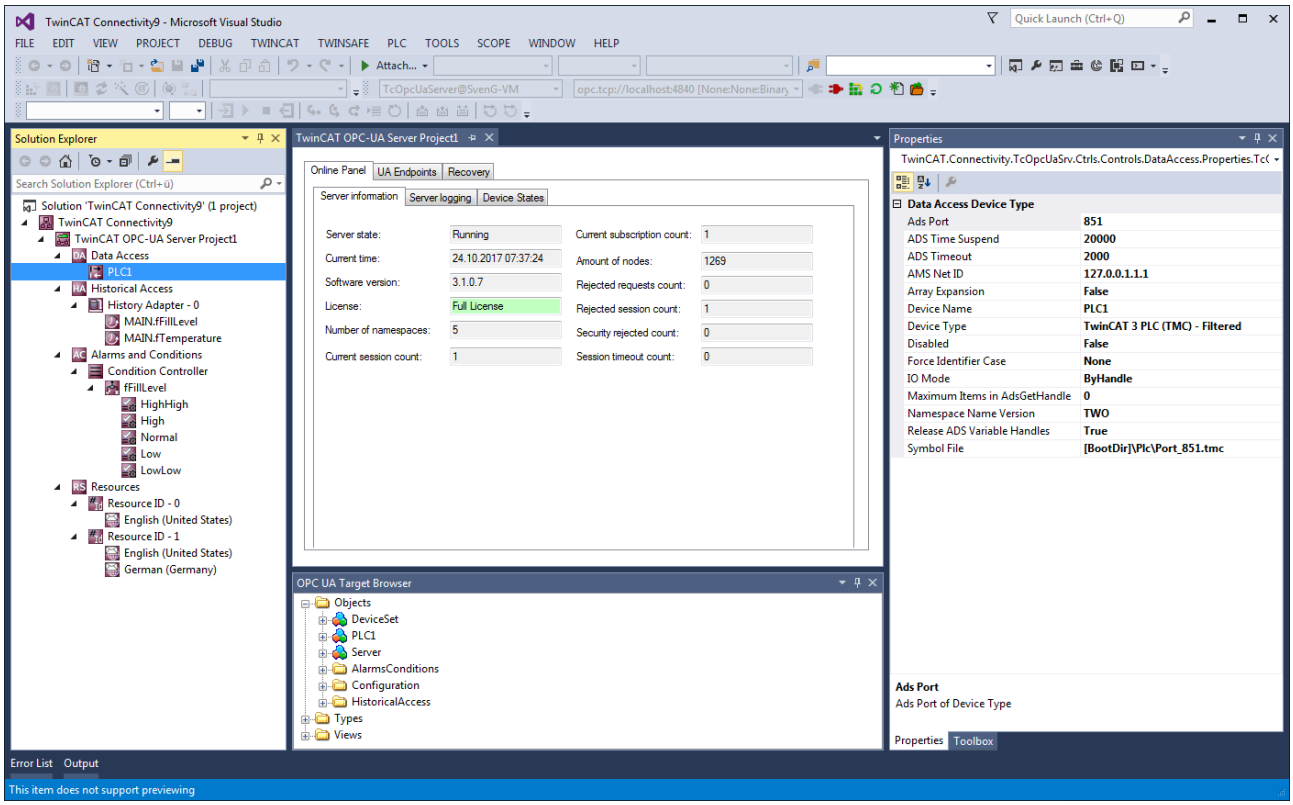
Sowohl der Standalone als auch der Visual Studio Konfigurator verwenden Konfigurationsdateien, z.B. für den Serverauswahldialog. Diese Konfigurationsdateien werden, abhängig vom Tool, in folgendem Verzeichnis abgelegt.

```
%ProgramData%\Beckhoff\TF6100-OPC-UA\TcOpcUaConfigurator
%ProgramData%\Beckhoff\TF6100-OPC-UA\TcOpcUaConfiguratorVs
```

4.3 Visual Studio

4.3.1 Übersicht

Das TF6100-Setup (Version 4.x.x und höher) beinhaltet die aktuellste Version des OPC-UA-Server-Konfigurators. Dieser wurde für ein durchgängiges und einheitliches Engineering-Konzept in Microsoft Visual Studio als eigener Projekttyp integriert. Sie können alle unterschiedlichen Facetten vom TwinCAT OPC UA Server konfigurieren und hierbei auch Source-Control-Mechanismen wie z. B. Team Foundation Server oder Subversion-Integrationen verwenden.



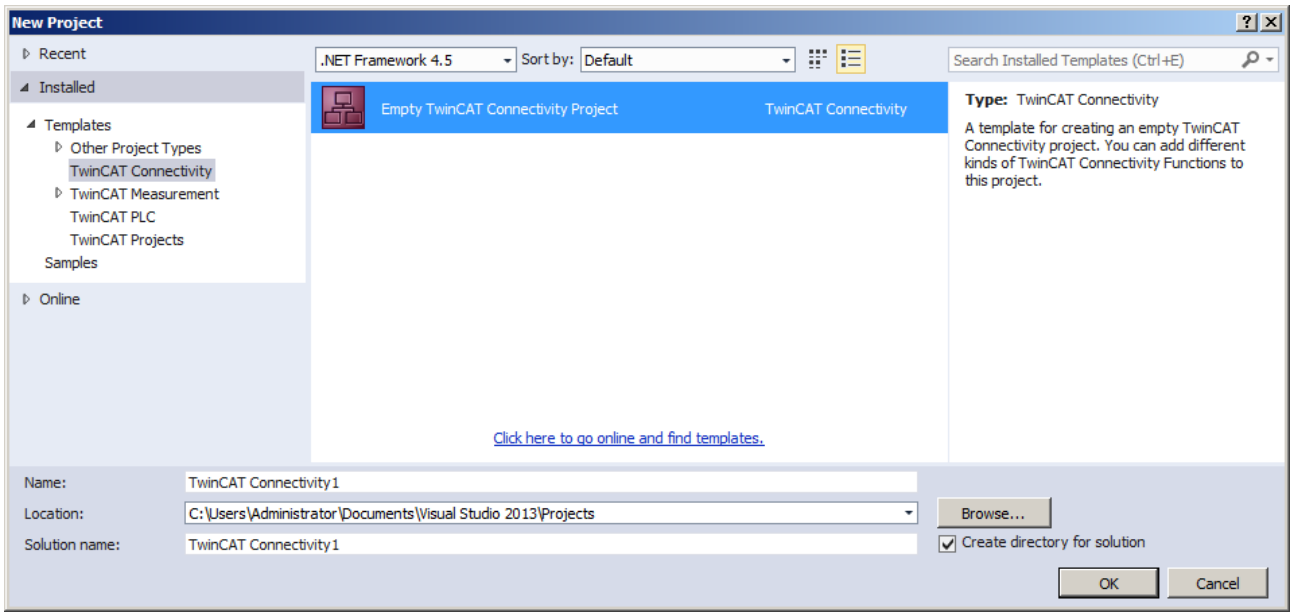
Voraussetzungen

Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

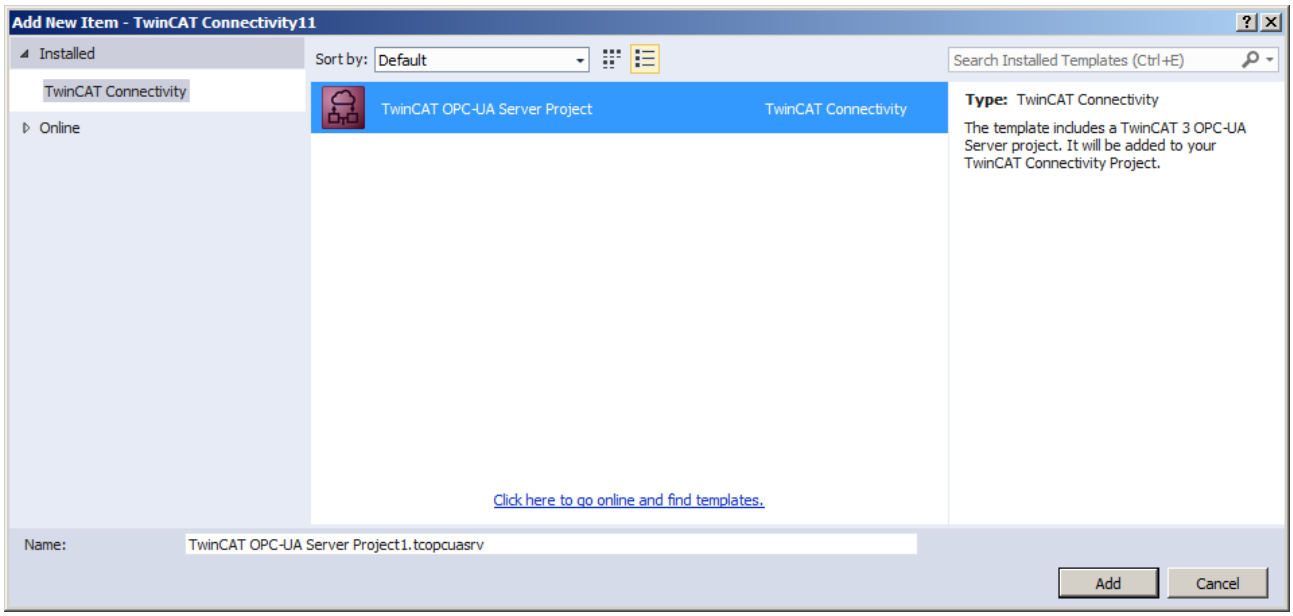
4.3.2 Neues Projekt anlegen

Das Projektpaket vom OPC-UA-Konfigurator bindet sich in das sogenannte Connectivity-Paket ein. Sie können dieses beim Anlegen eines neuen Visual-Studio-Projekts auswählen.

Projektvorlage „TwinCAT Connectivity Project“:



Projektvorlage „TwinCAT OPC-UA Server Project”:



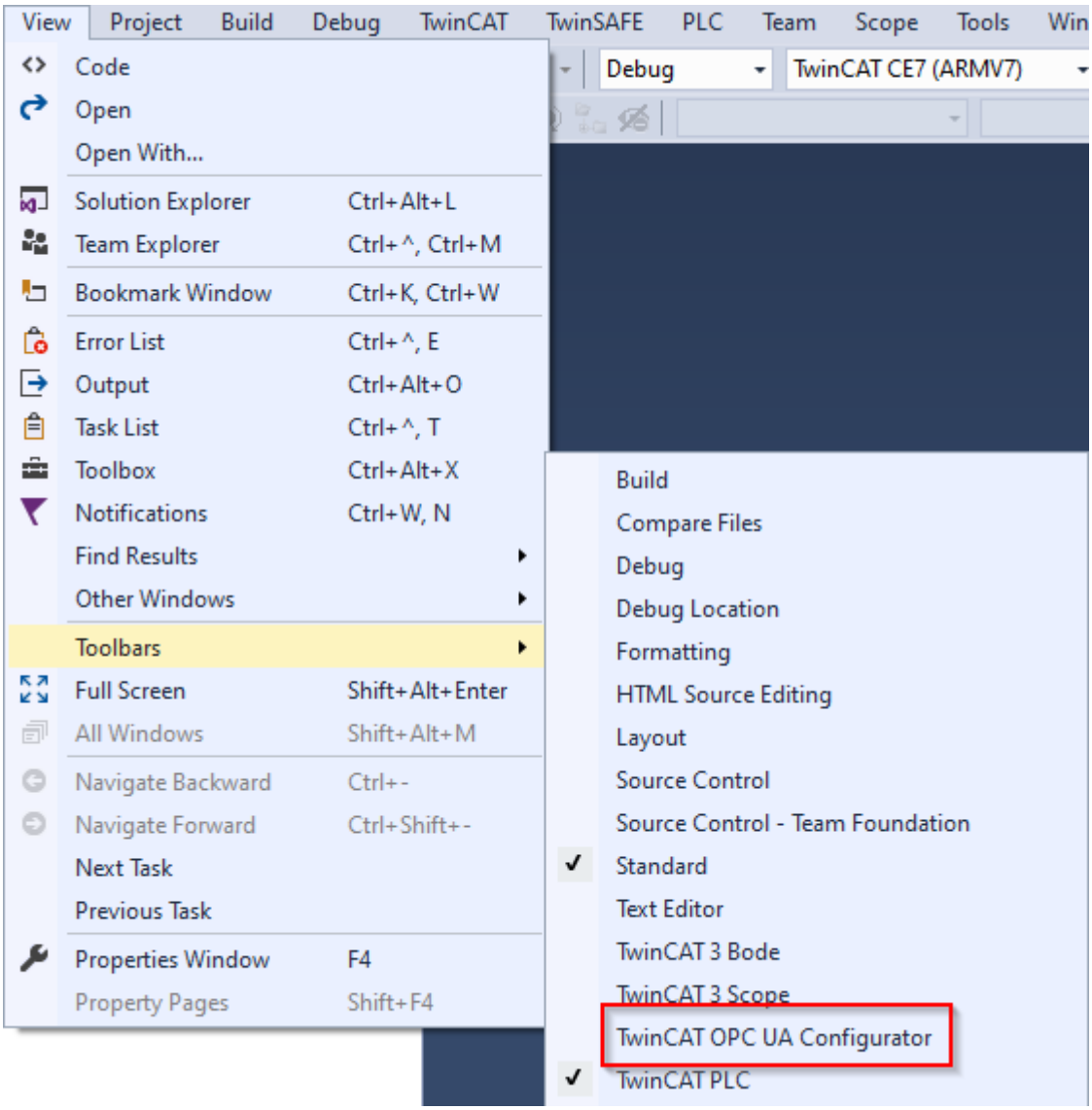
Voraussetzungen

Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

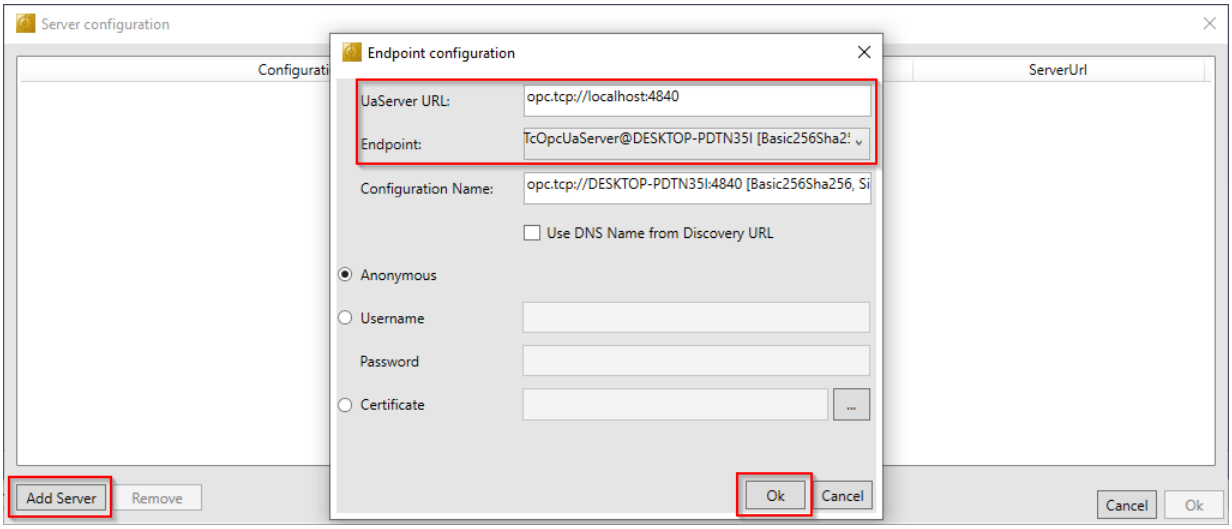
4.3.3 Verbinden mit einem Server

Der OPC-UA-Konfigurator ermöglicht die vollständige Parametrierung des Servers über OPC UA. Ähnlich wie im TwinCAT-XAE-System können Sie über die Symbolleiste einen OPC-UA-Server auswählen, mit dem Sie sich verbinden wollen.

1. Fügen Sie zunächst die entsprechende Toolbar zu Ihrer Visual Studio Oberfläche hinzu.

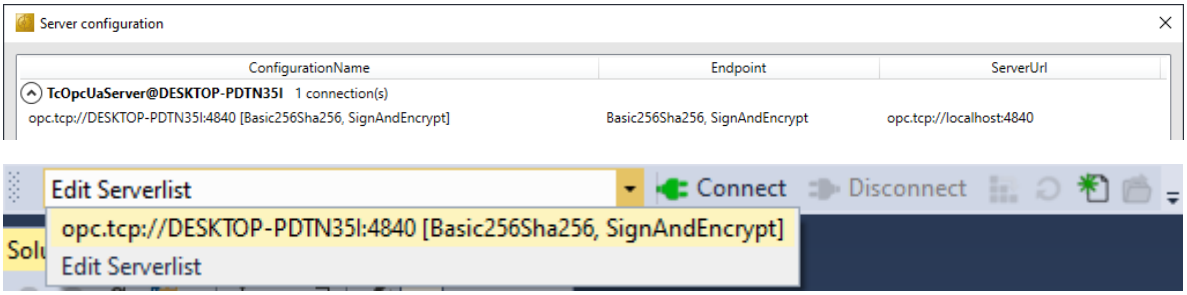


2. Anschließend fügen Sie über den Eintrag **Edit Serverlist** in der DropDownBox der Toolbar eine oder mehrere Serververbindungen hinzu.



3. Im Dialog **Endpoint configuration** nehmen Sie hierbei alle Einstellungen für die Verbindung mit dem Server vor, insbesondere die Server URL, die Auswahl eines vom Server angebotenen Endpunkts und optional auch das IdentityToken (z. B. Username/Password), mit dem sich der Konfigurator mit dem Server verbinden soll.

   ⇨ Die Server-Verbindung wird dann unter einem automatisch generierten Konfigurationsnamen zur Serverliste hinzugefügt und ist anschließend in der DropDownListe der Toolbar selektierbar.



⇨ Durch einen Klick auf den **Connect**-Button kann nun eine Verbindung mit dem Server hergestellt und dieser konfiguriert werden.

Online-Konfiguration

Sämtliche Einstellungen die Sie in Ihrem Projekt vornehmen, werden für den verbundenen TwinCAT OPC UA Server durchgeführt.

Initialisierung des Servers

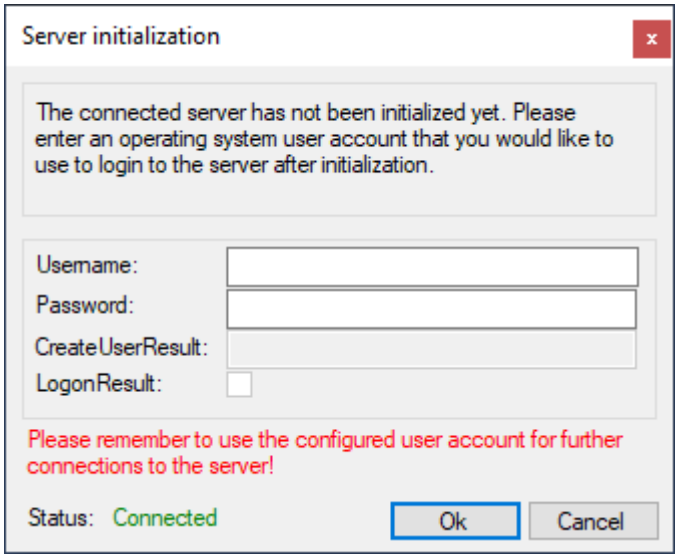
Sollte sich der Server noch im (uninitialisierten) Auslieferungszustand befinden, so erhalten Sie einen entsprechenden Hinweis zur Server-Initialisierung. Dieser Vorgang ist im Kapitel zur Durchführung der Server-Initialisierung [▶ 23] näher beschrieben.

Voraussetzungen

Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

4.3.4 Durchführen der Server-Initialisierung

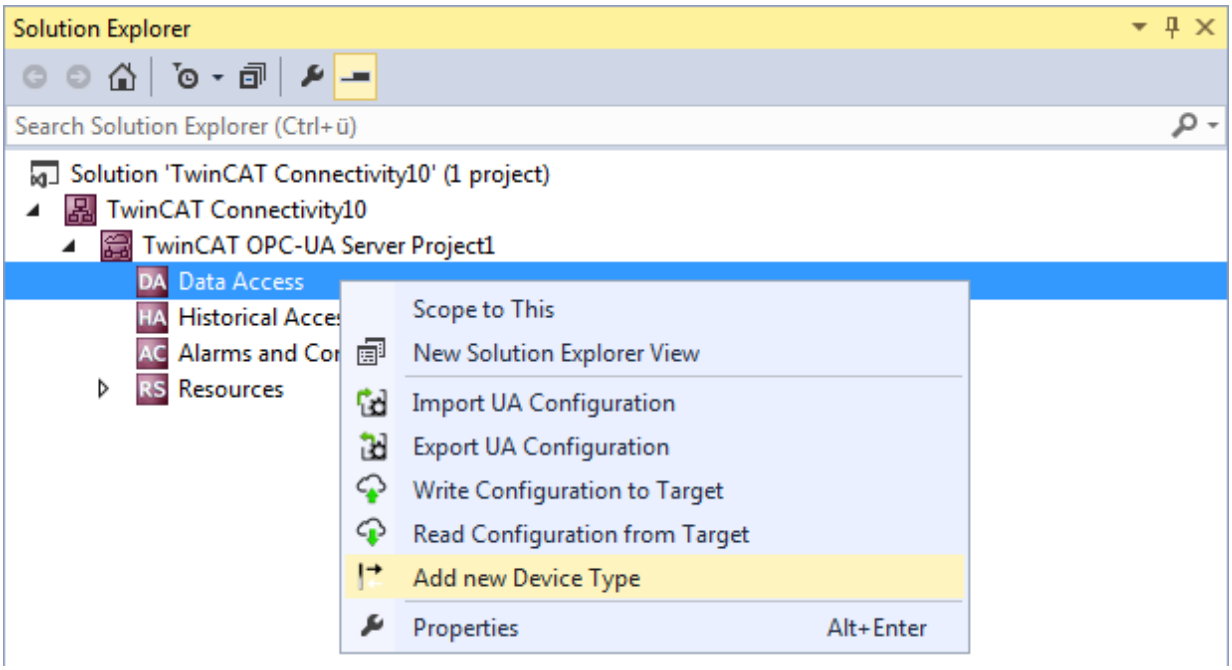
Der TwinCAT OPC UA Server wird in einem uninitialisierten Modus ausgeliefert, welcher auf dem sogenannten TOFU (Trust-On-First-Use) Prinzip begründet ist. Detaillierte Informationen zu diesem Server-Feature und die entsprechenden Hintergrundinformationen finden Sie hier. Der TwinCAT OPC UA Configurator ermöglicht die Initialisierung des Servers beim ersten Verbindungsaufbau. Ein entsprechender Warnhinweis weist auf den uninitialisierten Server hin und ermöglicht eine entsprechende Initialisierung.



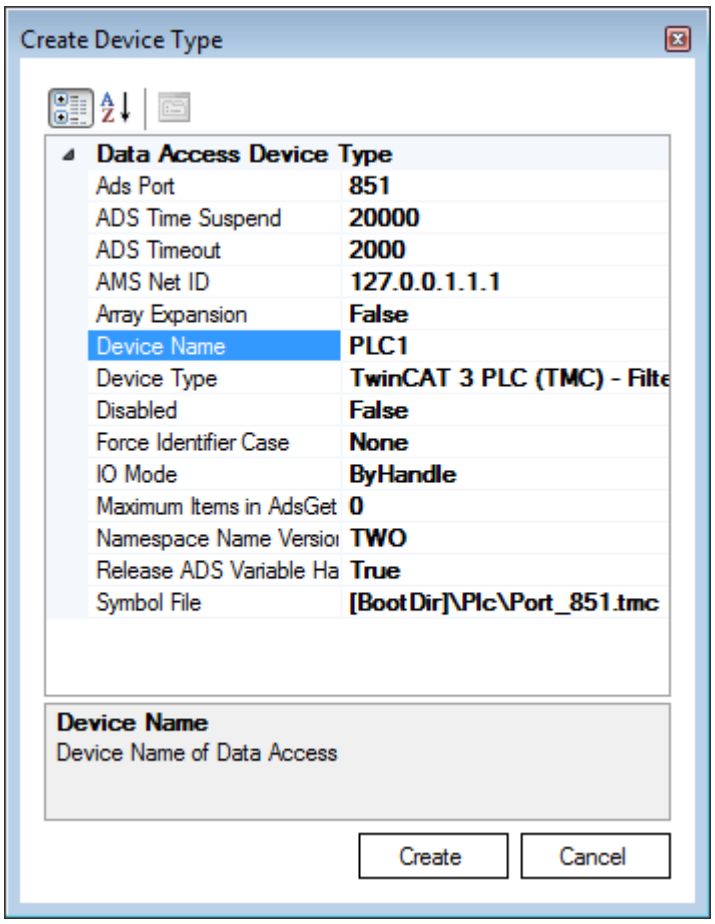
4.3.5 ADS-Geräte hinzufügen

DerOPC UA Server kann mit einem oder mehreren ADS-Geräten „sprechen“. Zur Herstellung einer Verbindung ist eine Route zu dem jeweiligen ADS-Gerät erforderlich. Im OPC-UA-Konfigurator werden ADS-Geräte in der Facette **Data Access** angelegt, konfiguriert und somit dem OPC UA Server bekannt gegeben.

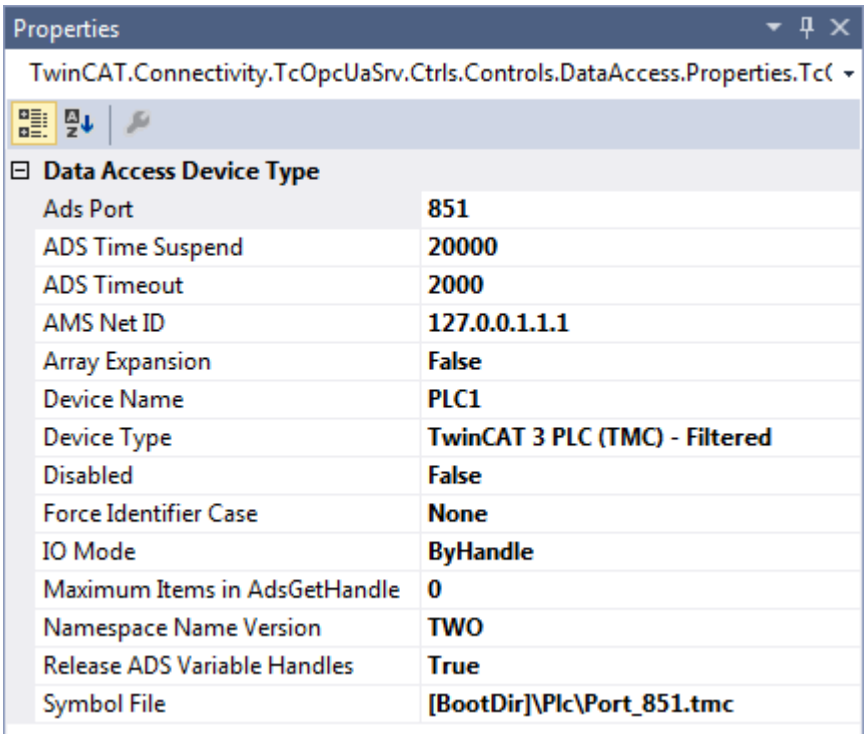
1. Neue ADS-Geräte fügen Sie der Konfiguration über den Kontextmenübefehl **Add new Device Type** hinzu.



2. Nach Ausführung des Befehls öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Verbindungsparameter für dieses Gerät konfigurieren können, z. B. AMS Net ID, ADS-Port oder auch die Symboldatei.

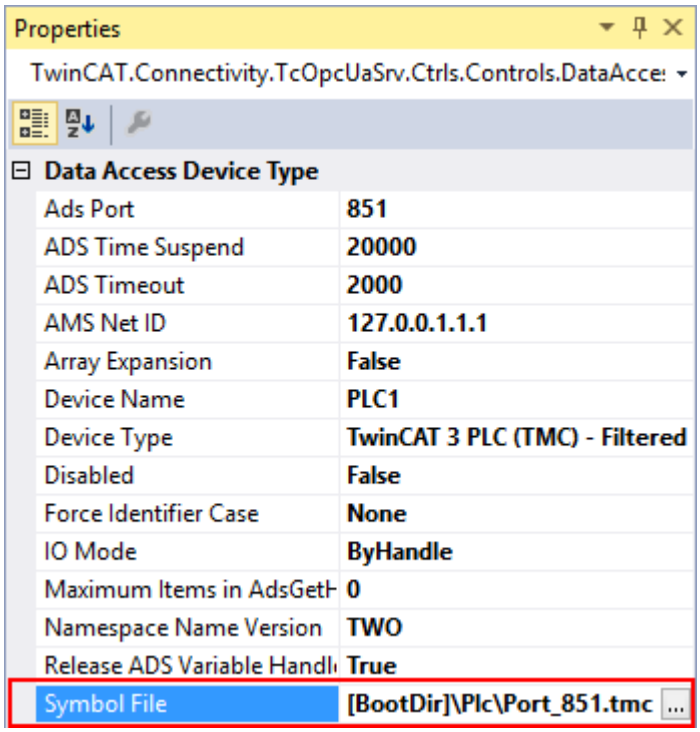


3. Die Verbindungsparameter können Sie bei Bedarf nachträglich über das Eigenschaftenfenster von Visual Studio modifizieren.

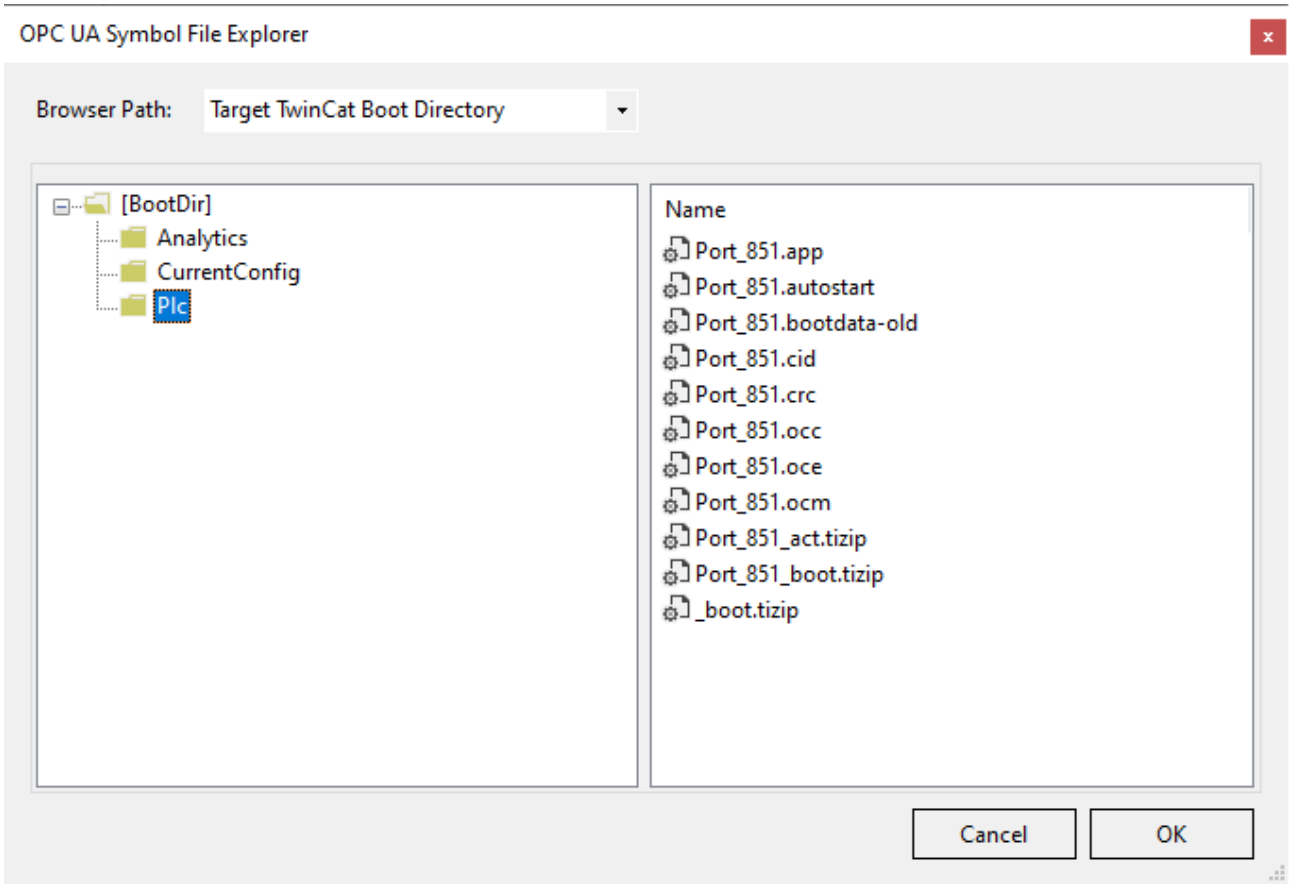


Symboldatei auswählen

Auf dem ausgewählten Zielgerät vorhandene Symboldateien können direkt eingelesen werden. Die Symboldateien können dabei entweder im TwinCAT-Bootverzeichnis oder im Symbolverzeichnis des OPC UA Servers hinterlegt sein. Über den entsprechenden Dialog bei der Symboldatei-Konfiguration können Sie die Dateien selektieren.



Der TwinCAT OPC UA File Explorer kann entweder mit dem lokalen TwinCAT-Verzeichnis oder dem Remote-Bootverzeichnis verbunden werden. Letzteres wird über den Configuration-Namespace des Servers eingelesen (siehe Konfiguration des Namensraums).



Voraussetzungen

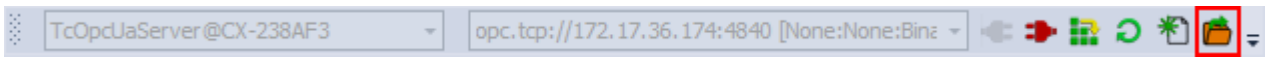
Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

4.3.6 Konfiguration lesen und schreiben

Über den Konfigurator können Sie sowohl den Download/Upload von kompletten Server-Konfigurationen anstoßen als auch jede einzelne Facette (Data Access, Historical Access, etc.) einzeln auf ein Zielgerät aufspielen bzw. von dort öffnen. Die hierfür notwendigen Funktionen sind sowohl in die Symbolleiste als auch in das Kontextmenü der jeweiligen Facette eingebunden.

Konfiguration vom Zielgerät öffnen

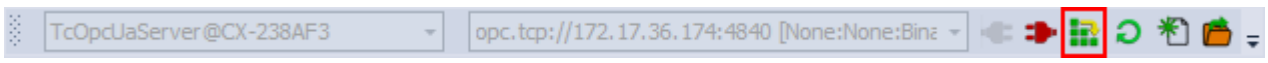
Über die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleisten öffnen Sie die Konfiguration des selektierten Zielgeräts.



Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

Konfiguration auf einem Zielgerät aktivieren

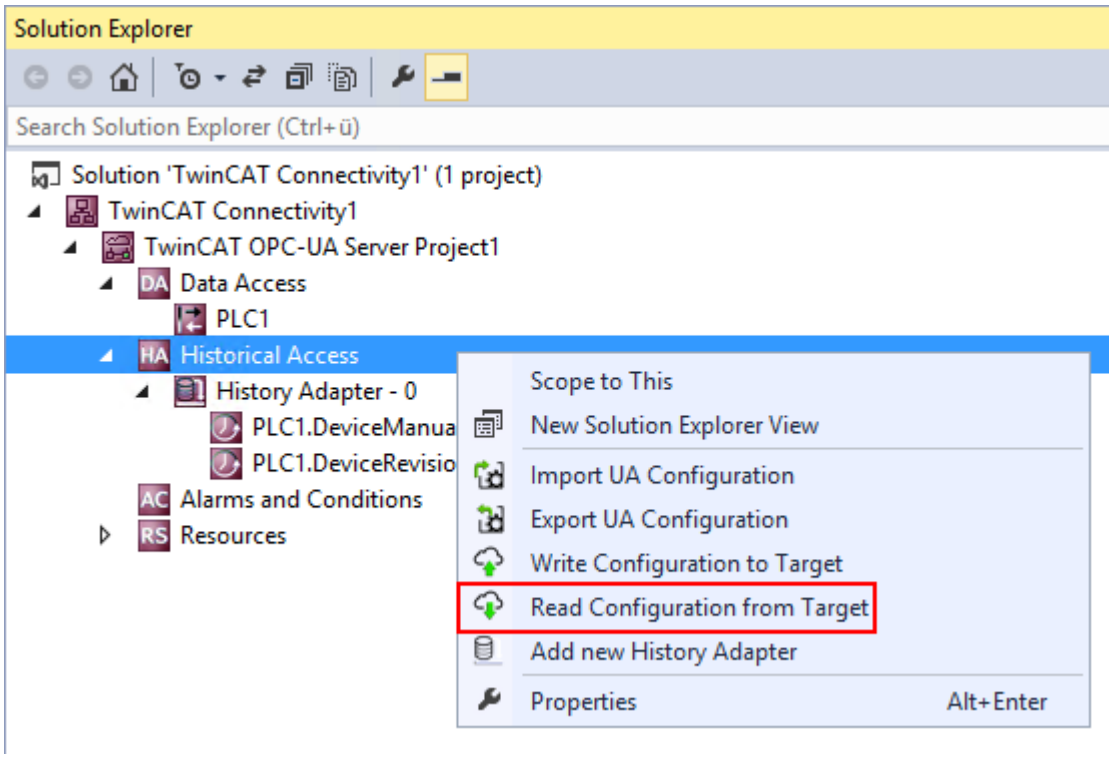
Über die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste laden Sie die aktuell geöffnete Konfiguration auf das selektierte Zielgerät herunter.



Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

Teilkonfiguration öffnen

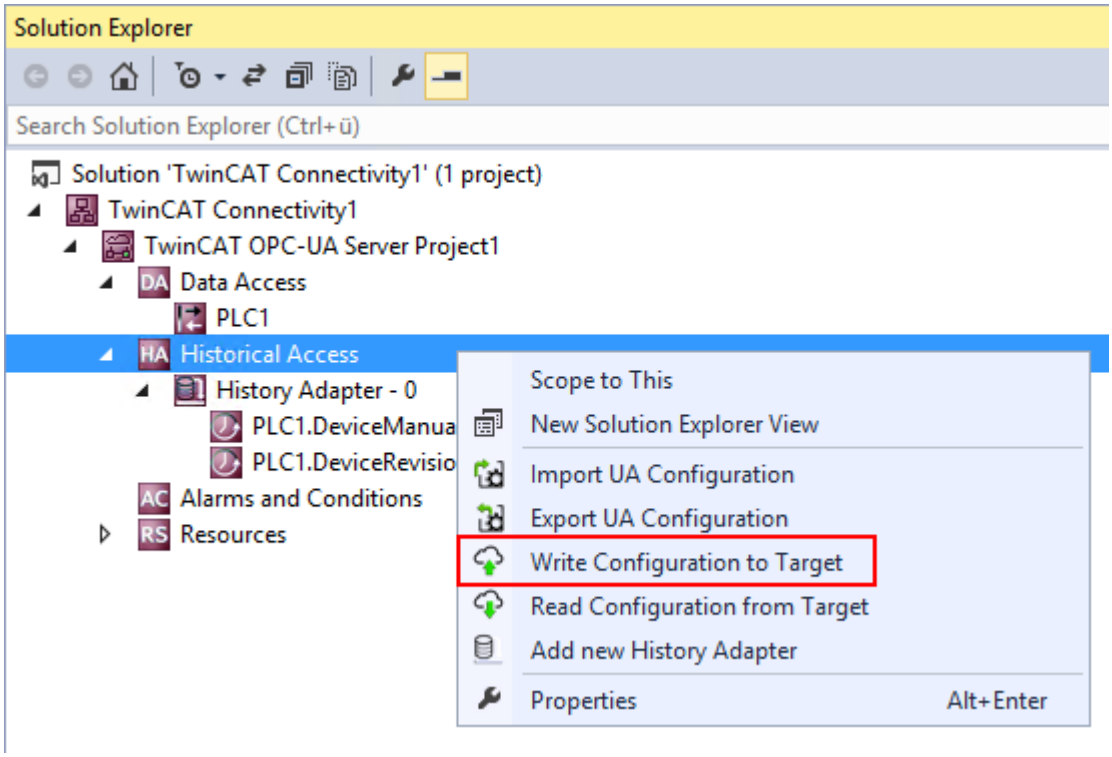
Über den Befehl **Read Configuration from Target** im Kontextmenü einer bestimmten Facette der Konfiguration öffnen Sie die Teilkonfiguration vom selektierten Zielgerät.



Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

Teilkonfiguration herunterladen

Über den Befehl **Write Configuration to Target** im Kontextmenü einer bestimmten Facette der Konfiguration laden Sie die Teilkonfiguration auf das selektierte Zielgerät herunter.



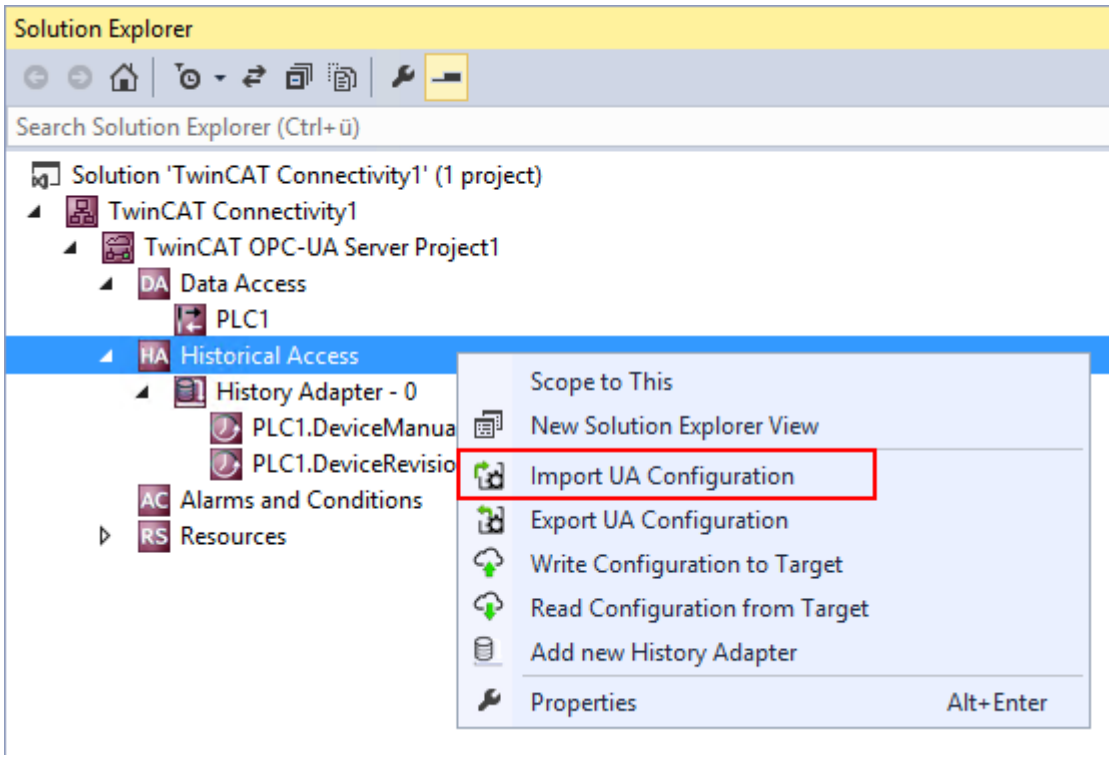
Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

4.3.7 Konfigurationsdateien importieren und exportieren

Die Befehle des Kontextmenüs ermöglichen den Import/Export von Konfigurationsdateien des OPC UA Servers.

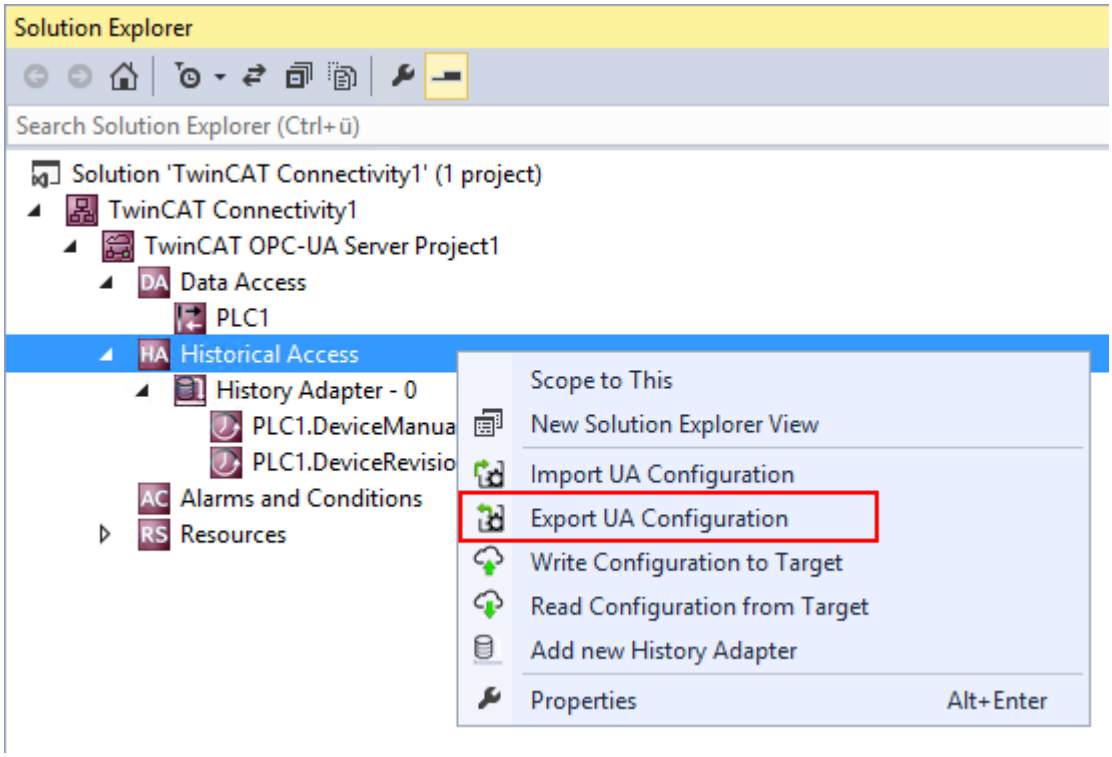
Teilkonfiguration importieren

Über den Befehl **Import UA Configuration** im Kontextmenü einer bestimmten Facette der Konfiguration importieren Sie die Teilkonfiguration (z. B. Historical Access) aus einer XML-Konfigurationsdatei.



Teilkonfiguration exportieren

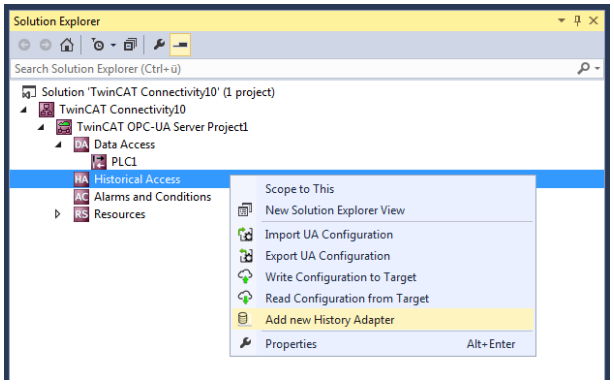
Über den Befehl **Export UA Configuration** im Kontextmenü einer bestimmten Facette der Konfiguration exportieren Sie die Teilkonfiguration (z. B. Historical Access) in eine XML-Konfigurationsdatei.



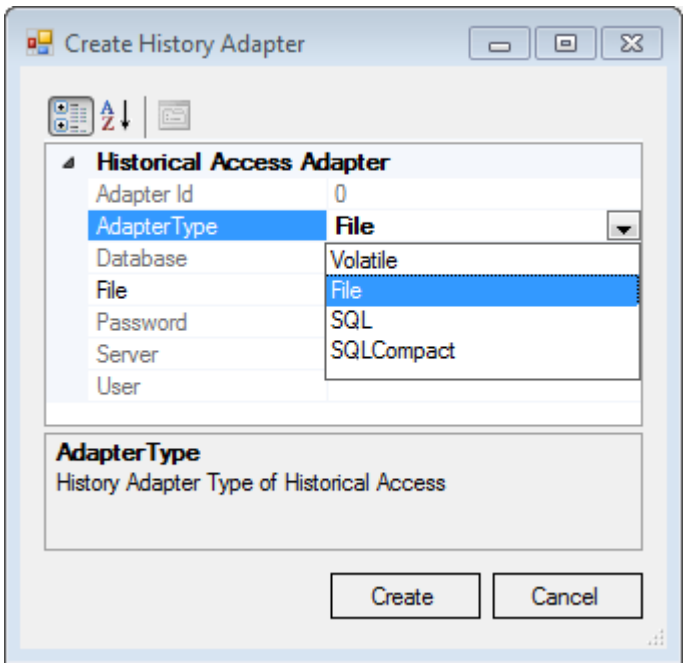
4.3.8 Historical Access konfigurieren

Zur Konfiguration von Historical Access müssen zunächst die History Adapter eingerichtet werden. Hierbei handelt es sich um die unterschiedlichen Speicherorte für die historischen Daten, z. B. RAM, Datei, SQL Server.

History Adapter fügen Sie der Konfiguration über den Kontextmenübefehl **Add new History Adapter** hinzu.

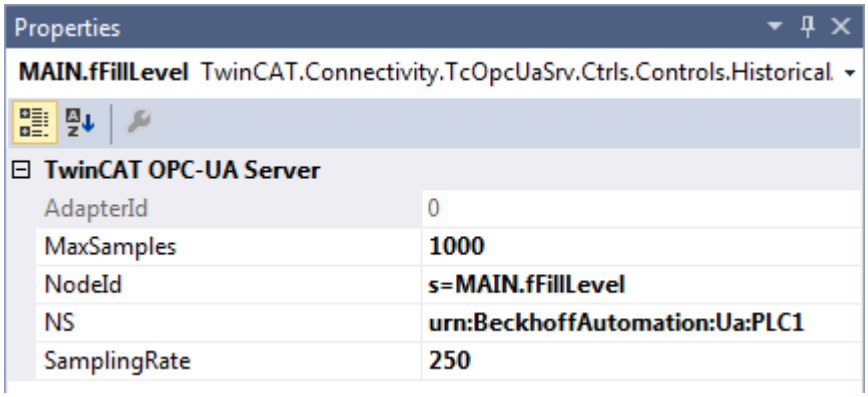


Je nach Adaptertyp müssen Sie weitere Parameter spezifizieren, z. B. den gewünschten Pfad zur Dateiablage oder die Zugangsdaten zum SQL-Server.



Nachdem Sie einen History Adapter angelegt haben, fügen Sie dem Adapter die gewünschten Variablen hinzu. Die Variablen müssen zum Zeitpunkt des Engineerings bereits auf dem selektierten OPC UA Server vorliegen. Zur Selektion der Variablen können Sie den integrierten **OPC UA Target Browser** verwenden und die Variablen aus dem Target Browser per Drag-and-drop zum History Adapter hinzufügen.

Im Eigenschaftenfenster der neu hinzugefügten Variable spezifizieren Sie weitere Parameter, z. B. die gewünschte SamplingRate oder die Größe des zu verwendenden Ringbuffers im History Adapter.

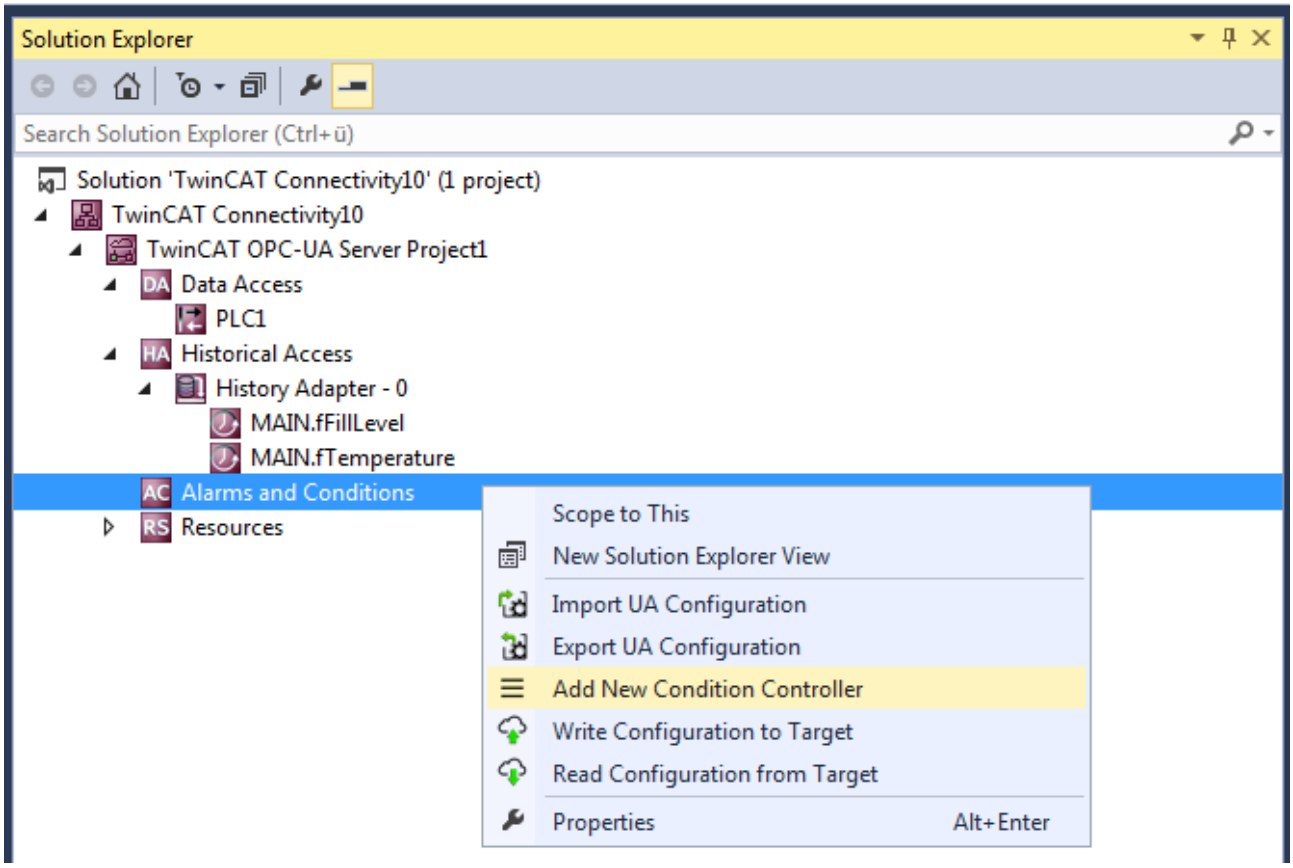


Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

4.3.9 Alarms and Conditions konfigurieren

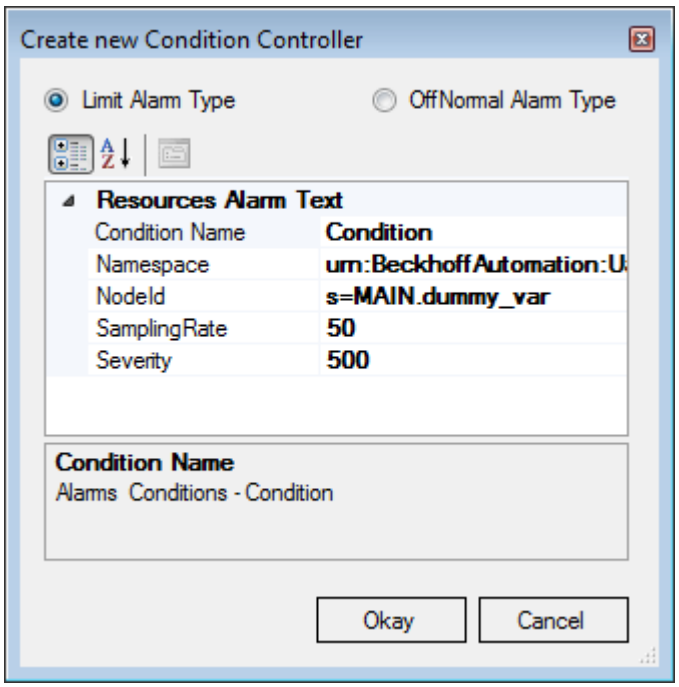
Zur Konfiguration von Alarms and Conditions (A&C) müssen zunächst die Condition Controller eingerichtet werden. Hierbei handelt es sich um Container-Einheiten, die Alarme gruppieren.

Condition Controller fügen Sie der Konfiguration über den Kontextmenübefehl **Add New Condition Controller** hinzu.

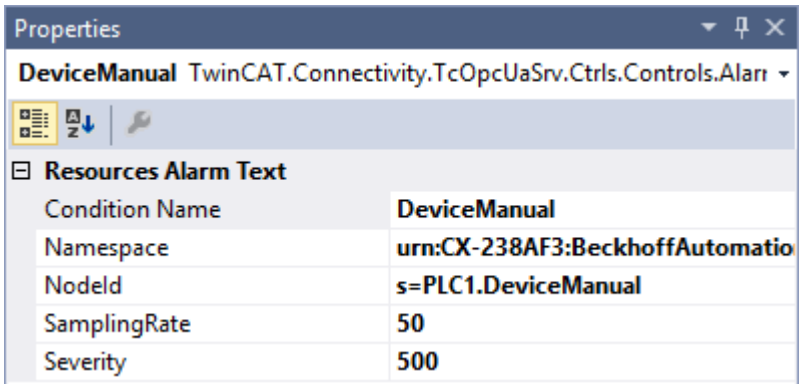


Nachdem Sie einen Condition Controller angelegt haben, fügen Sie dem Controller die gewünschten Variablen hinzu und überwachen sie im Sinne des Alarms and Conditions. Für jede Variable wird hierbei eine Condition angelegt, welche die Parameter für die Überwachung spezifiziert. Die Variablen müssen zum Zeitpunkt des Engineerings bereits auf dem selektierten OPC UA Server vorliegen. Zur Selektion der Variablen verwenden Sie den integrierten **OPC UA Target Browser** und fügen die Variablen aus dem Target Browser per Drag-and-drop zum Condition Controller hinzu.

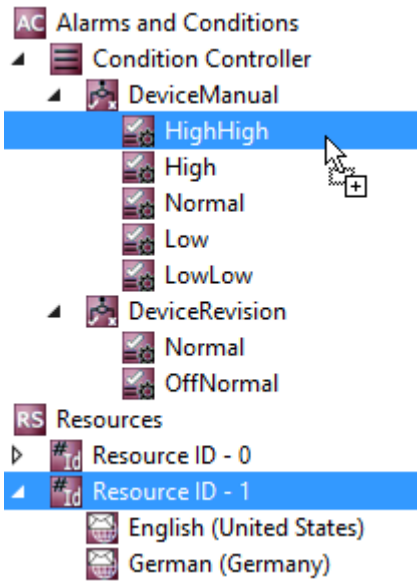
In dem sich öffnenden Dialogfenster definieren Sie den Condition-Typ und weitere Parameter für die Überwachung, z. B. SamplingRate und Severity.



Je nach ausgewähltem Condition-Typ spezifizieren Sie zusätzliche Parameter im Eigenschaftenfenster der Condition. Die Schwellenwerte für den jeweiligen Condition-Typ werden als einzelne Einträge in der Baumansicht der Konfiguration angezeigt. Auch hier konfigurieren Sie die entsprechenden Parameter im Eigenschaftenfenster.



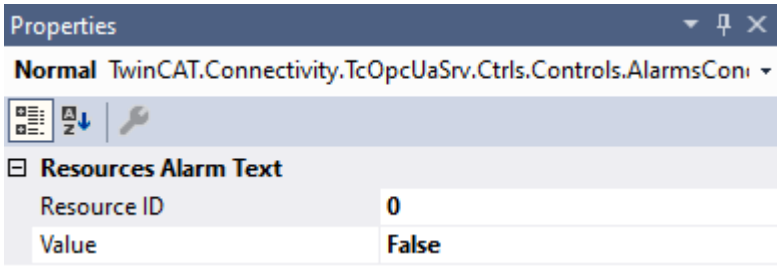
Anschließend müssen Sie die Alarmtexte definieren, die beim Triggern einer Condition an den OPC UA Client versendet werden sollen. Wie Sie Alarmtexte anlegen, wird im Kapitel Alarmtexte konfigurieren [▶ 34] beschrieben. Die Alarmtexte ziehen Sie per Drag-and-drop auf den jeweiligen Schwellenwert einer Condition.



Alarmtyp OffNormal

Bei einem Alarmtyp OffNormal definieren Sie, welcher Zustand einer Boolean-Variablen als Normal gewertet wird. Wenn der Variablenwert hiervon abweicht, wird ein Alarm ausgelöst. Für das Arbeiten mit Wertebereichen (bspw. Integer- oder Double-Variablen) muss die SPS verwendet werden. Dort wird dann je nach Wert ein entsprechender TRUE oder FALSE-Zustand an den OPC UA-Server weitergegeben.

Zustand	Wertebereich
Normal	TRUE oder FALSE, je nach Entscheidung des Benutzers.
OffNormal	TRUE oder FALSE, je nach Konfiguration des Normal-Zustands. Kann nicht durch den Benutzer konfiguriert werden.

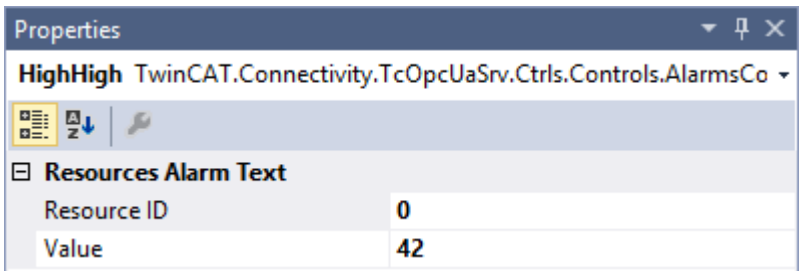


Im ersten Schritt wird - wie oben beschrieben - der Normalzustand konfiguriert. Anschließend definiert der Benutzer für den jeweiligen Zustand (OffNormal und Normal) einen Alarm-Text über die Resources. Das geschieht entweder per Drag-and-drop oder per Auswahl in der Dropdown-Liste **Resource ID**.

Alarmtyp Limit

Bei einem Alarmtyp Limit definieren Sie unterschiedliche Schwellenwerte, bei deren Erreichen ein Alarm verschickt werden soll. Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Schwellenwerte anhand einer Beispielkonfiguration.

Zustand	Beispiel-Schwellwerte	Zugehöriger Wertebereich (INT)
HighHigh	5000	5000-32767
High	2000	2000-4999
Normal	-	1000-1999
Low	1000	500-999
LowLow	500	-32768-499



Im ersten Schritt werden - wie oben beschrieben - die verschiedenen Schwellwerte konfiguriert. Anschließend definiert der Benutzer für den jeweiligen Zustand (HighHigh, High, Normal, Low, LowLow) einen Alarm-Text über die Resources. Das geschieht entweder per Drag-and-drop oder per Auswahl in der Dropdown-Liste **Resource ID**.

Voraussetzungen

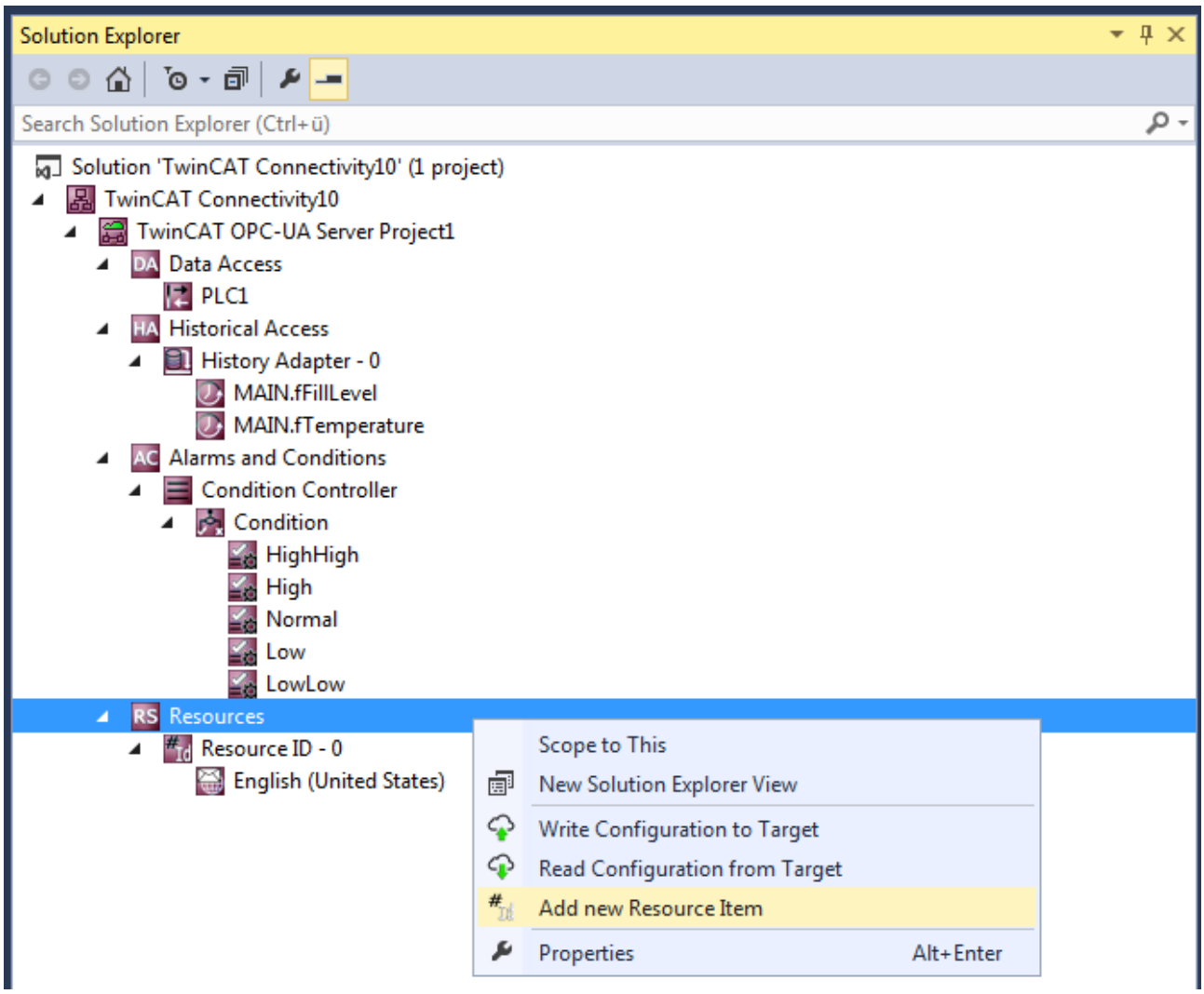
Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

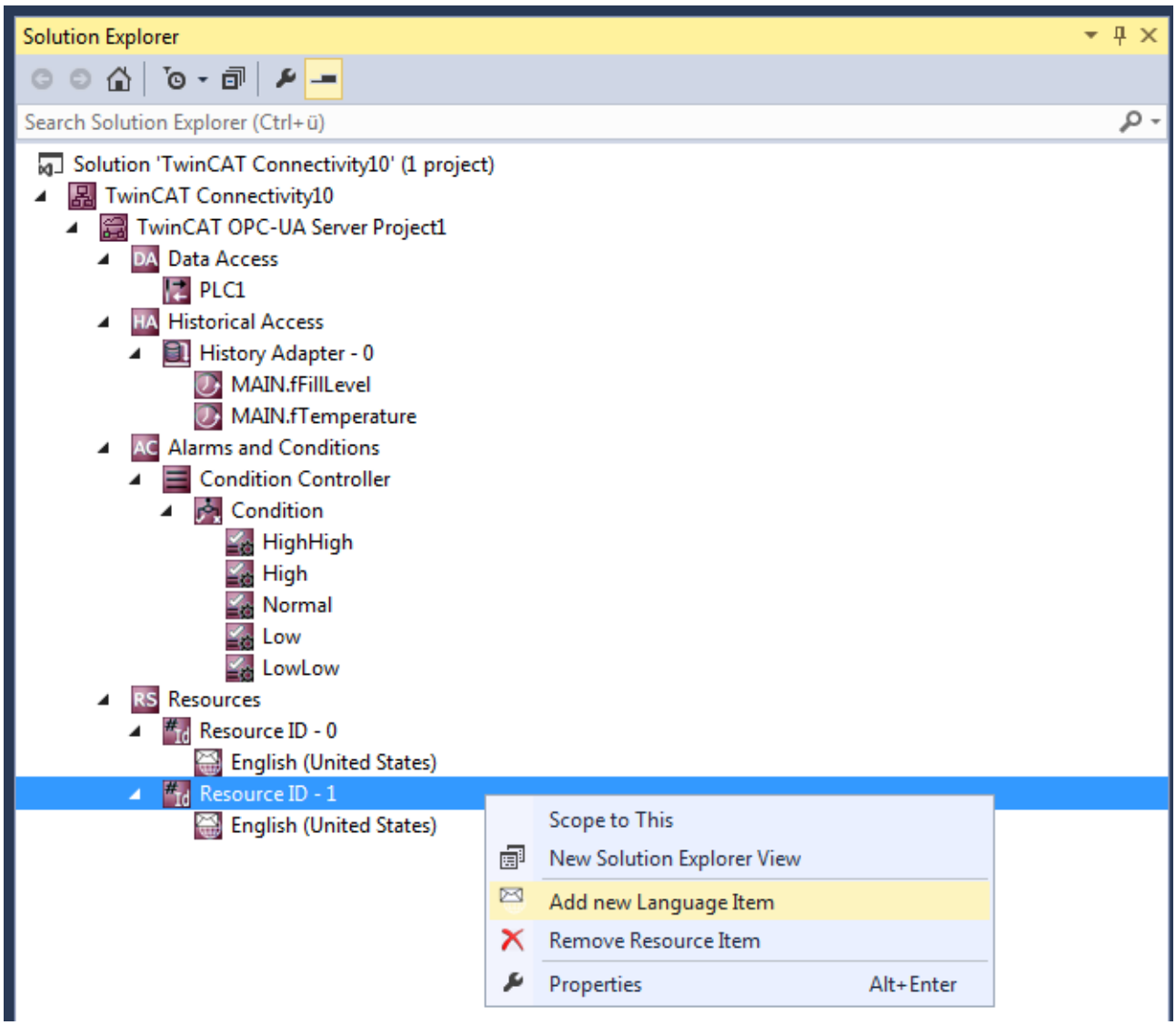
4.3.10 Alarmtexte konfigurieren

Der OPC-UA-Konfigurator ermöglicht die (mehrsprachige) Verwaltung von Alarmtexten, die zum Beispiel beim Alarms and Conditions [▶ 30] verwendet werden. Die Konfiguration der Alarmtexte erfolgt in der Facette **Resources**. Jeder Alarmtext wird durch eine eindeutige ID identifiziert. Dieser ID können dann mehrere Sprachtexte zugeordnet werden.

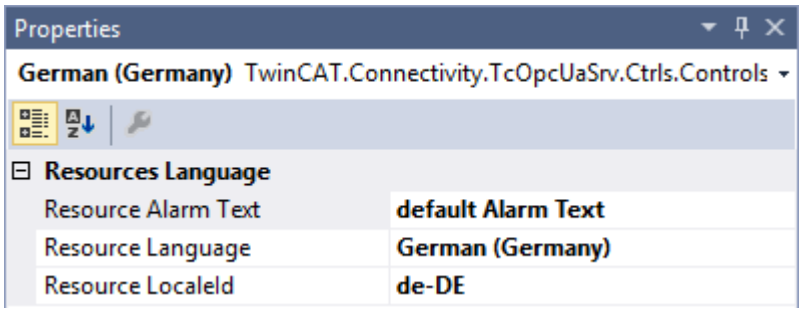
Über den Befehl **Add new Resource Item** im Kontextmenü können Sie Resource Items anlegen.



Über den Befehl **Add new Language Item** im Kontextmenü eines Resource Items fügen Sie diesem neue Sprachelemente (Language Items) hinzu.



Im Eigenschaftenfenster können Sie ein Sprachelement weiter parametrieren, z. B. den Sprachtext und die zugeordnete Sprache. Wenn Sie die Sprache festlegen, wird automatisch die zugehörige LocaleID gesetzt. Die LocaleID wird vom OPC UA Client angefordert, um anzugeben, in welcher Sprache er Alarmtexte erwartet.



Voraussetzungen

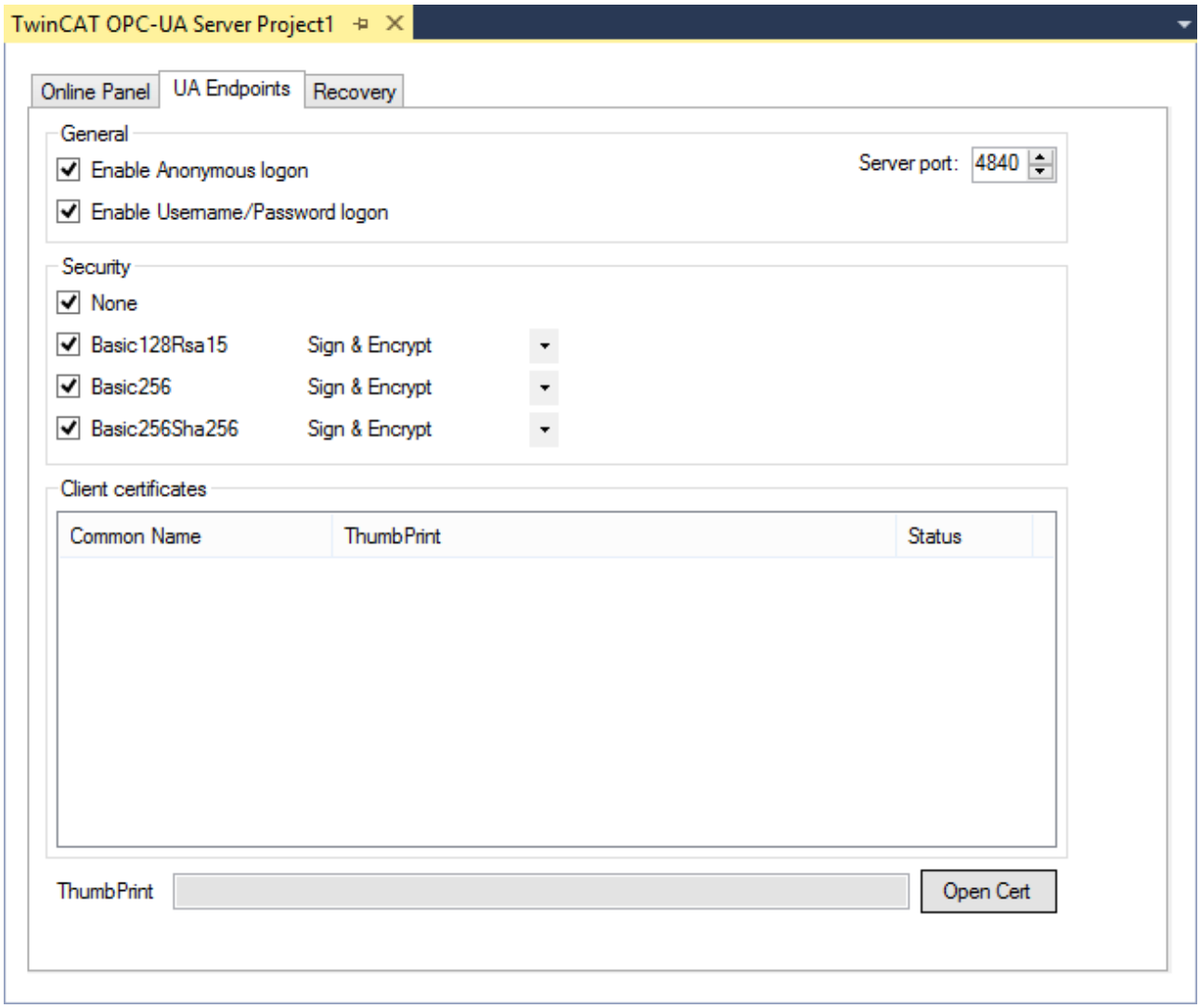
Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

4.3.11 Endpunkte konfigurieren

Die Endpunkte des OPC UA Servers geben an, welche Security-Mechanismen bei der Verbindungsherstellung eines Clients benutzt werden sollen. Diese reichen von „unverschlüsselt“ bis zu „verschlüsselt und signiert“, basierend auf verschiedenen Schlüsselstärken.

Die Endpunkte können Sie über den Konfigurator aktivieren und deaktivieren. Es kann z. B. sinnvoll sein, den unverschlüsselten Endpunkt zu deaktivieren, damit sich alle Clients nur mit gültigem und als vertrauenswürdig eingestuftem Zertifikat verbinden können.

Sie konfigurieren die Endpunkte direkt auf Ebene des OPC-UA-Server-Projekts. Durch einen Doppelklick auf das Projekt können Sie in der Registerkarte **UA Endpoints** die entsprechenden Einstellungen vornehmen. Die Einstellungen werden nach einem Aktivieren der Konfiguration und einem anschließenden Neustart des Servers wirksam (siehe Konfiguration lesen und schreiben [▶ 26] und Server neu starten [▶ 46]).



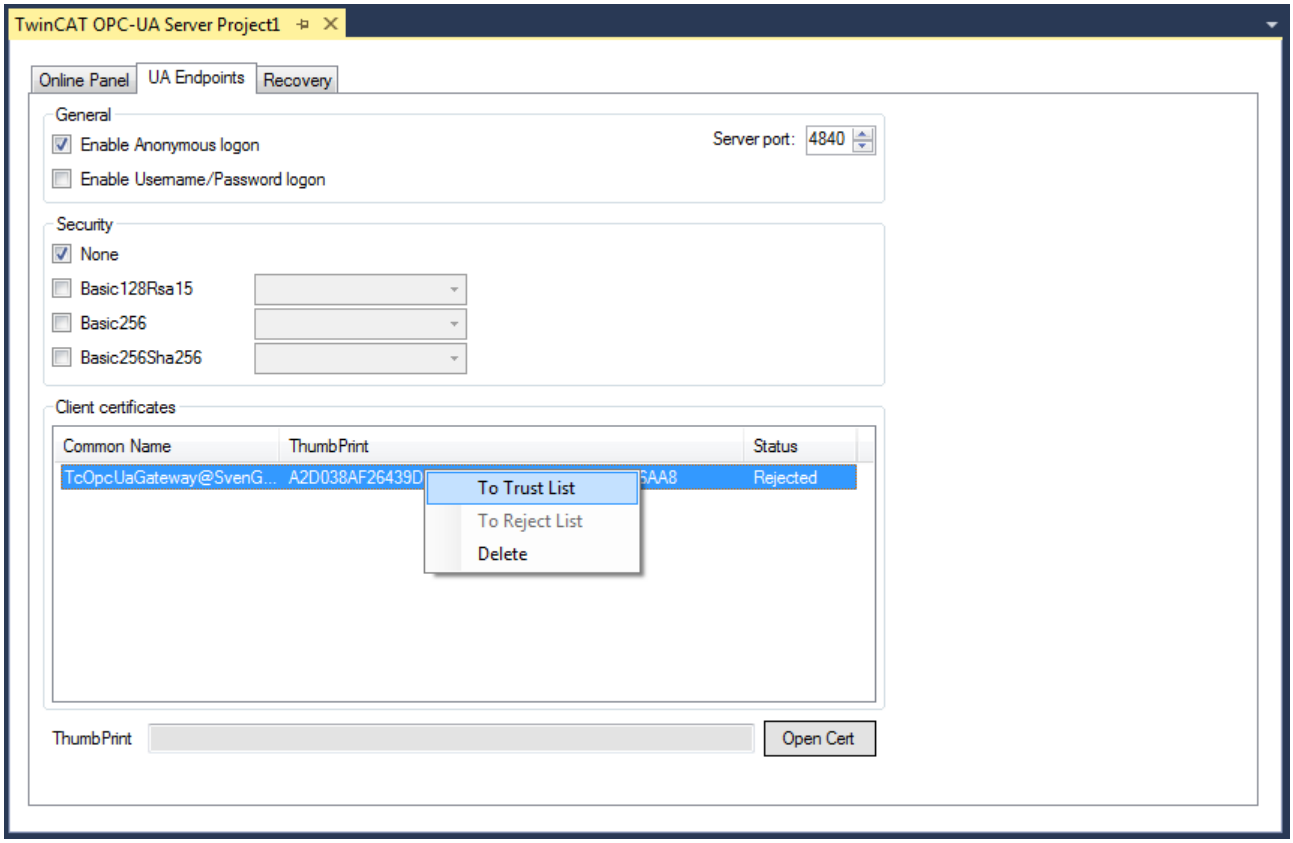
Voraussetzungen

Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

4.3.12 Vertrauensstellung für Zertifikate

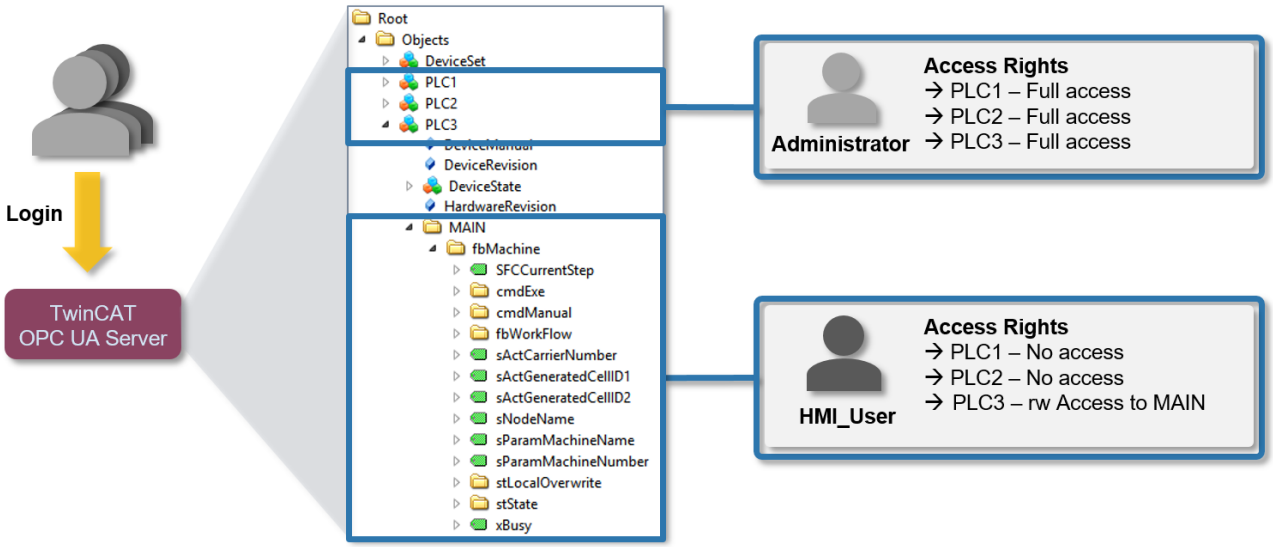
Die auf dem Server vorhandenen Client-Zertifikate können über den Konfigurator komfortabel verwaltet werden. In den Projekteinstellungen können Sie die Zertifikate in der Registerkarte **UA Endpoints** im Bereich **Client certificates** als vertrauenswürdig einstufen oder verweigern.

Nachdem ein OPC UA Client zum ersten Mal versucht hat, sich mit einem sicheren Endpunkt des Servers zu verbinden, wird das Client-Zertifikat auf dem Server hinterlegt und als „rejected“ deklariert. Anschließend kann der Server-Administrator das Zertifikat freischalten. Ein anschließender Verbindungsversuch des Clients mit einem gesicherten Endpunkt wird dann erfolgreich sein.



4.3.13 Sicherheitseinstellungen konfigurieren

Der OPC UA Server ermöglicht die Konfiguration von Berechtigungen auf Namespace- und Node-Ebene. Hierdurch kann sowohl der Zugriff auf ADS-Geräte (z. B. auf verschiedene SPS-Laufzeiten) als auch Variablen feingranular eingestellt werden. Diese Sicherheitseinstellungen sind für alle ADS-Geräte verfügbar, die im Server-Namespace dargestellt werden können.



Konfiguration

Die Konfiguration der Berechtigungen erfolgt auf Basis einer XML-basierten Konfigurationsdatei (*TcUaSecurityConfig.xml*), die in demselben Verzeichnis wie der Server liegt. Die Konfigurationsdatei besteht aus den drei Bereichen **Benutzer (Users)**, **Gruppen (Groups)** und **AccessInfos**.

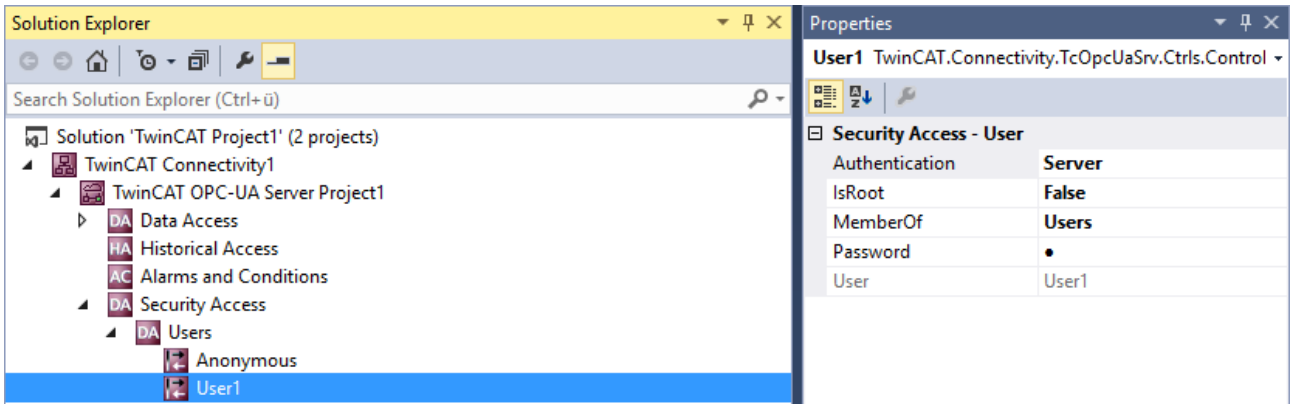
Benutzer (Users)

Im Bereich **Users** können Sie Benutzerkonten konfigurieren, die vom OPC UA Server als Login akzeptiert werden sollen. Hierbei gibt es drei verschiedene Authentifizierungsmethoden:

OS (empfohlene Authentifizierungsmethode)	Es werden die Mechanismen vom Betriebssystem verwendet, um Benutzername und Passwort zu validieren. Das Benutzerkonto obliegt vollständig der Kontrolle des Betriebssystems und/oder der Domäne.
Server (nicht empfohlen)	Benutzername und Passwort sind nur dem OPC UA Server bekannt. Beide Informationen werden hierbei im Klartext in der XML-Datei hinterlegt.
None	Es wird nur der Benutzername vom Server ausgewertet, das Passwort wird ignoriert.

Benutzer können mit einem Tag <DefaultAccess> konfiguriert werden, das den Standardzugriff des Benutzers auf einen bestimmten Namespace angibt.

Benutzer können Mitglied einer oder mehrerer Gruppen sein. Dies können Sie über das Attribut **MemberOf** spezifizieren. Bei Mitgliedschaft in mehreren Gruppen trennen Sie die Gruppen durch ein Semikolon.

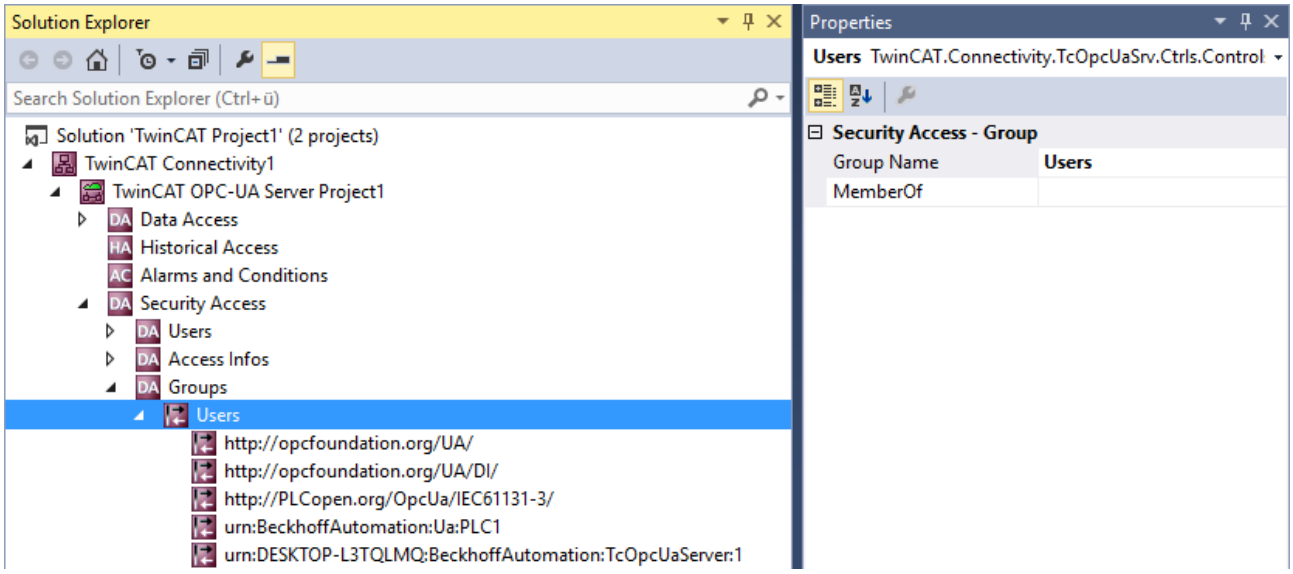


Gruppen (Groups)

Um eine einfachere Konfiguration mit mehreren Benutzeraccounts zu ermöglichen, können Sie die Benutzer in Gruppen zusammenfassen.

Gruppen können ebenfalls mit einem Tag <DefaultAccess> konfiguriert werden.

Über das Attribut **MemberOf** können Sie Gruppen verschachteln. Bei Mitgliedschaft in mehreren Gruppen trennen Sie die Gruppen durch ein Semikolon.

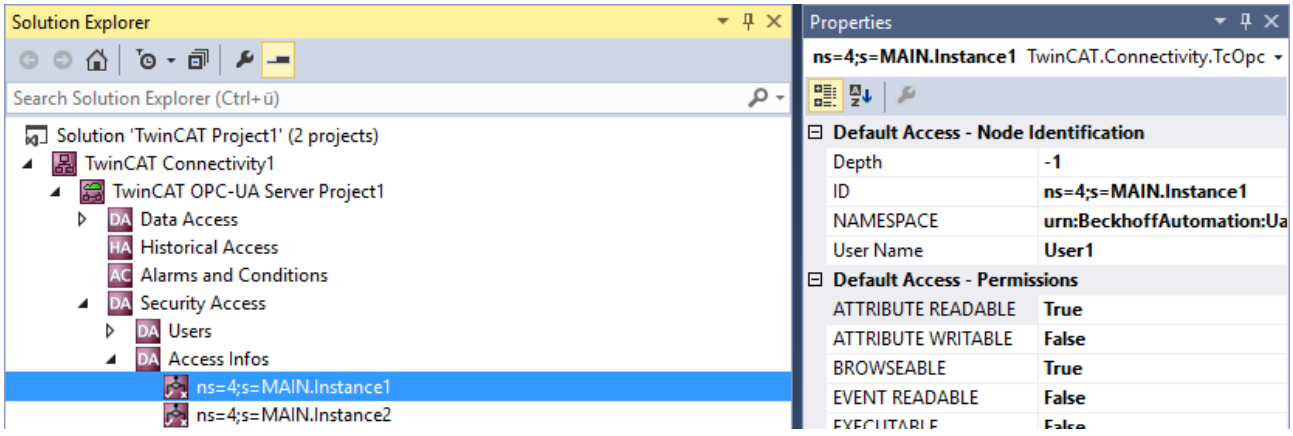


AccessInfos

Wenn eine feingranulare Einstellung von Berechtigungen auf Node-Ebene erfolgen soll, können Sie zusätzlich AccessInfos konfigurieren, welche die Zugriffsberechtigungen auf Nodes spezifizieren. Zugriffsrechte können hierbei auf Unterelemente vererbt werden. Obwohl AccessInfos die feingranularste Konfigurationsmöglichkeit von Berechtigungen ermöglichen, wird eine solche Konfiguration auch schnell unübersichtlich. Prüfen Sie daher, ob eine Konfiguration von Zugriffsrechten auf Namespace-Ebene (siehe oben) nicht ausreichend ist.

Die AccessInfo für eine Node beinhaltet die folgenden Einstellungen:

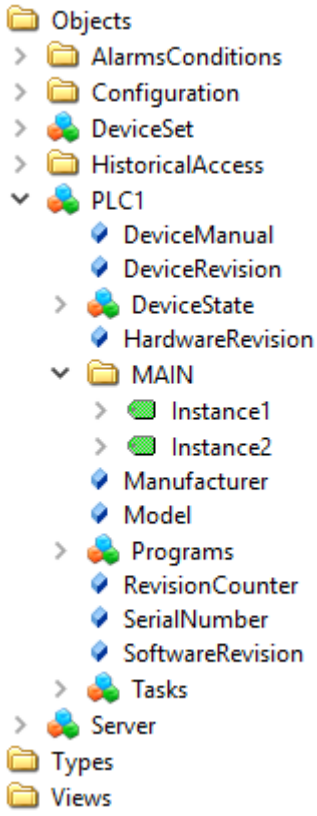
NS	Konfiguriert den NamespaceName, in dem die Node lokalisiert ist
Id	Konfiguriert den Identifier der Node, inklusive des IdentifierTypes (z. B. s = String)
Depth	Vererbungstiefe der Berechtigungen (-1 für unendlich)
User/Group	Benutzer oder Gruppe, der/die auf diese Node Zugriff erhalten soll, inklusive des AccessLevels



AccessInfos können per Drag-and-drop von Variablen aus dem Target Browser konfiguriert werden. Die konfigurierbaren Berechtigungen sind kumulativ.

Beispielkonfiguration

Gegeben sei folgendes einfaches Steuerungsprogramm. Die Variablen sind bereits im OPC-UA-Namespace des Servers veröffentlicht. Der OPC UA Server befindet sich zunächst im Auslieferungszustand.



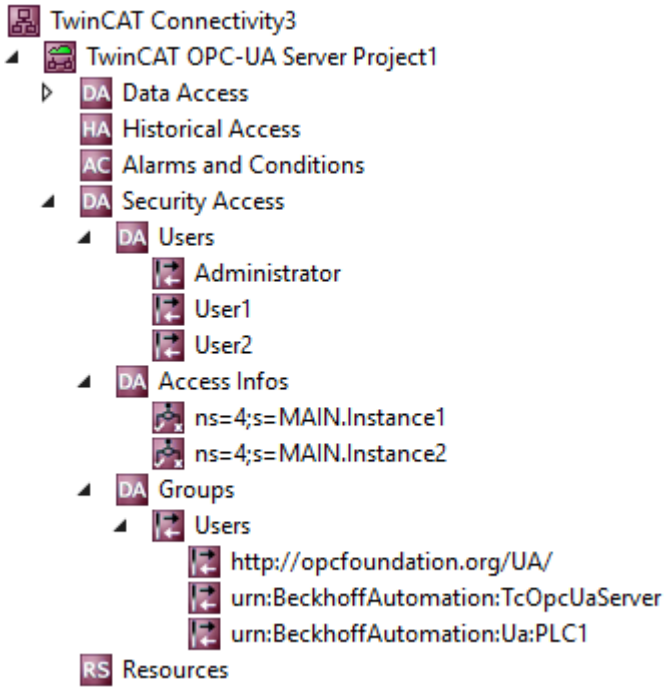
Zugriffbeschränkungen

Der Zugriff auf den Server soll für Clients wie folgt eingeschränkt werden:

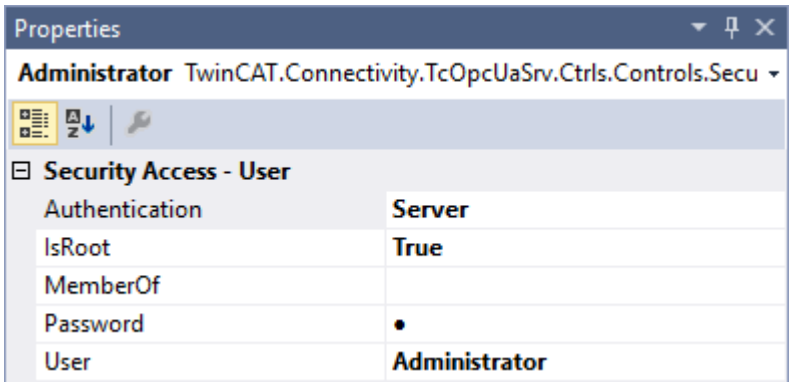
- Anonymous Zugriff soll deaktiviert werden.
- Es soll einen Benutzer „Administrator“ geben, der Vollzugriff auf den kompletten Server hat.
- Es soll einen Benutzer „User1“ geben, der ausschließlich Lesezugriff auf MAIN.Instance1 hat. Der Benutzer soll hierbei nicht aus dem Betriebssystem kommen, sondern nur intern im Server verwendet werden.
- Es soll einen Benutzer „User2“ geben, der ausschließlich Lesezugriff auf MAIN.Instance2 hat. Der Benutzer soll hierbei nicht aus dem Betriebssystem kommen, sondern nur intern im Server verwendet werden.
- Über eine Gruppe "Users" sollen allgemeine Zugriffsberechtigungen für alle Benutzer konfiguriert werden.

Einstellungen

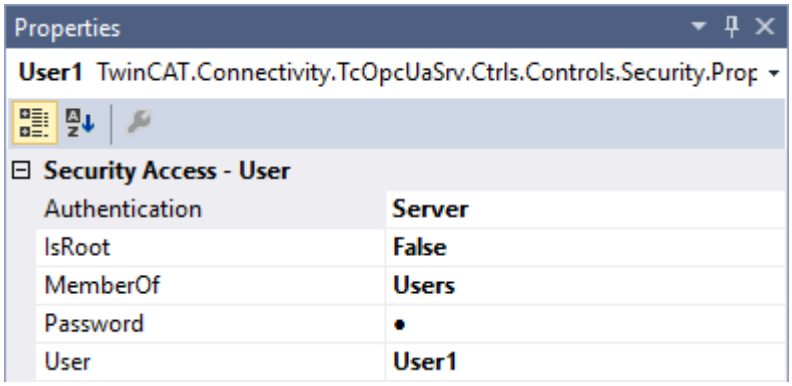
Die Konfiguration des OPC UA Server wird wie folgt eingestellt:



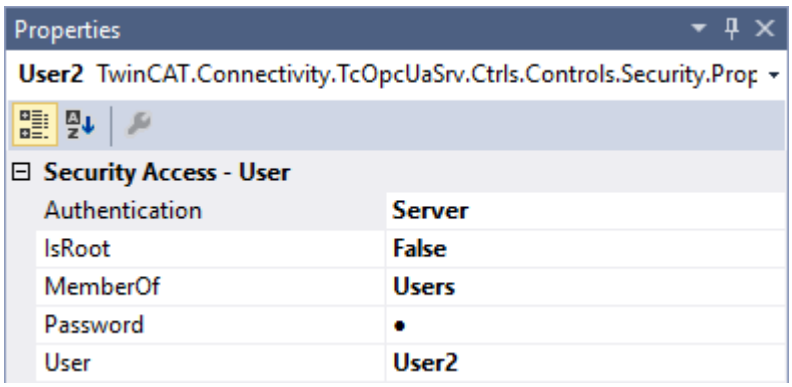
Einstellungen für den Benutzer „Administrator“:



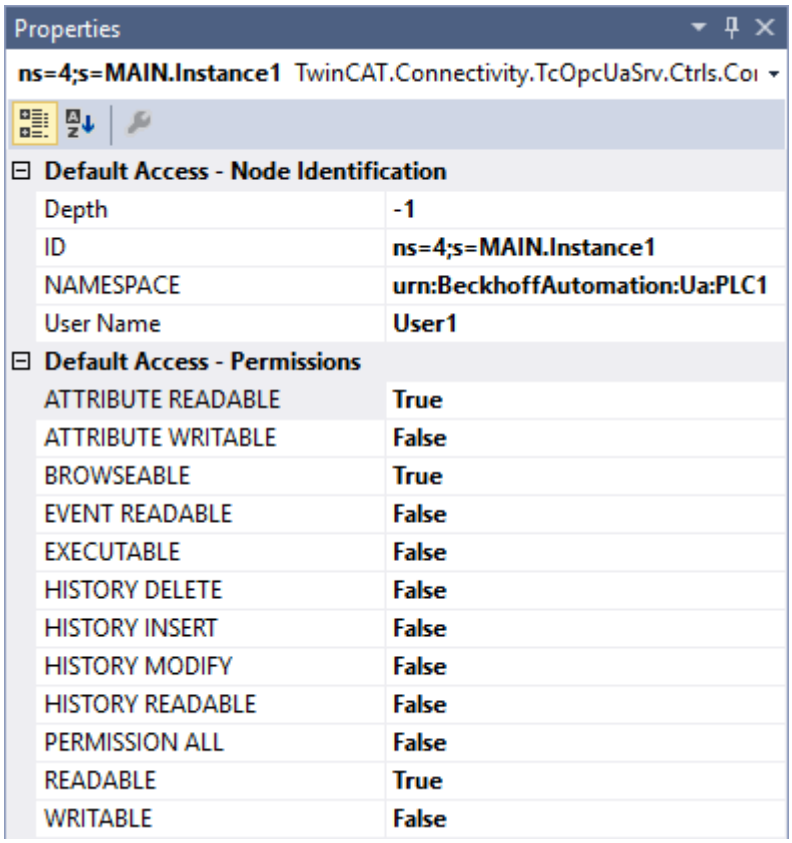
Einstellungen für den Benutzer „User1“:



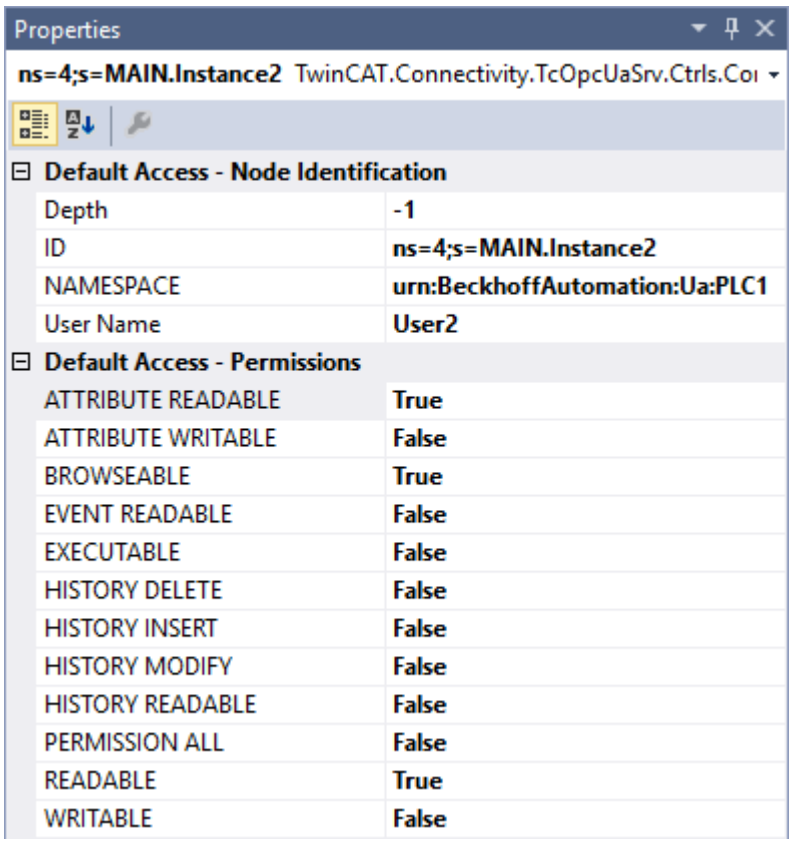
Einstellungen für den Benutzer „User2“:



Einstellungen Access Infos „MAIN.Instance1“:

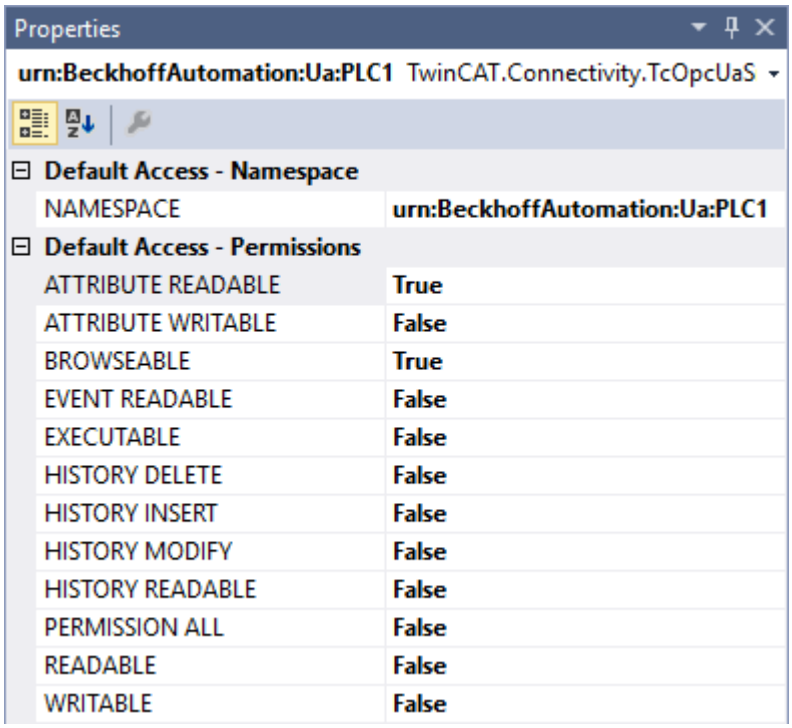


Einstellungen Access Infos „MAIN.Instance2“:



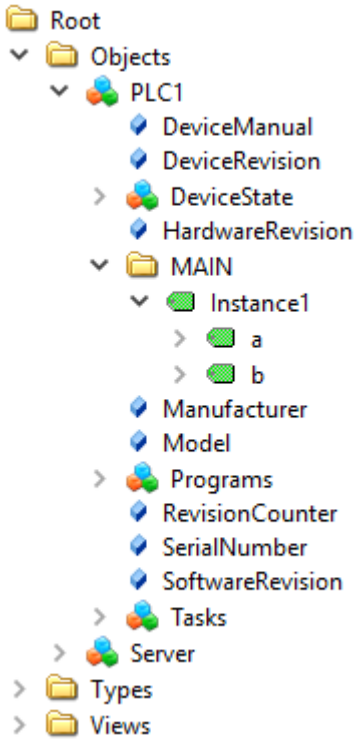
Einstellungen für die Gruppe „Users“:

Die Benutzergruppe wird sowohl mit grundlegendem Zugriff auf benötigte Server- und Typsystem-Namensräume ausgestattet als auch mit Read- und Browse-Berechtigungen auf den PLC1-Namensraum.



Ergebnis

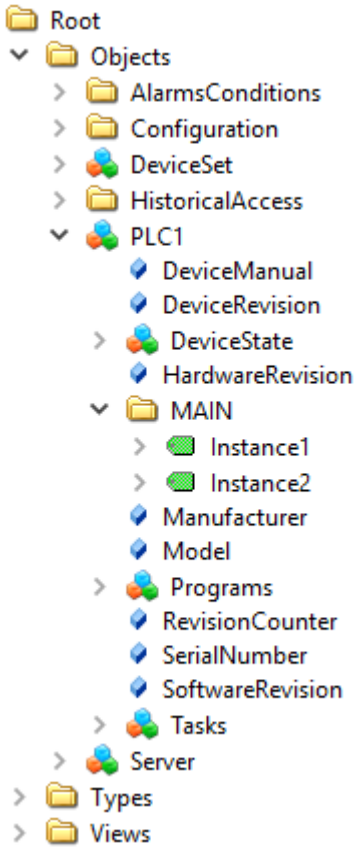
Nach Aktivierung der Konfiguration stellt sich der Namensraum des Servers für „User1“ nach einem Verbindungsaufbau wie folgt dar:



Auf die Node „Instance1“ hat der Benutzer nur Leserechte, was durch das Attribut UserAccessLevel deutlich wird:

DataType	ST_Test
NamespaceIndex	4
IdentifierType	String
Identifier	<StructuredDataType>:ST_Test
ValueRank	-1
ArrayDimensions	BadAttributeIdInvalid (0x80350000)
AccessLevel	CurrentRead, CurrentWrite
UserAccessLevel	CurrentRead

Der Benutzer „Administrator“ hingegen hat volle Zugriffsrechte auf alle Elemente des Namensraums:



4.3.14 Server neu starten

Der OPC-UA-Konfigurator ermöglicht das Triggern eines Neustarts des OPC UA Server. Dies kann lokal oder remote erfolgen und bezieht sich auf das jeweils selektierte Zielgerät.

Verbindungsverlust

Ein Neustart des OPC UA Server führt immer zu einem Verbindungsverlust aller verbundenen Clients.

Den Neustart triggern Sie über die Symbolleiste.

Voraussetzungen

Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

Siehe auch: Verbinden mit einem Server [▶ 21]

4.3.15 Logging

Für eine erweiterte Diagnose können Sie die Logging-Funktion des OPC UA Servers aktivieren.

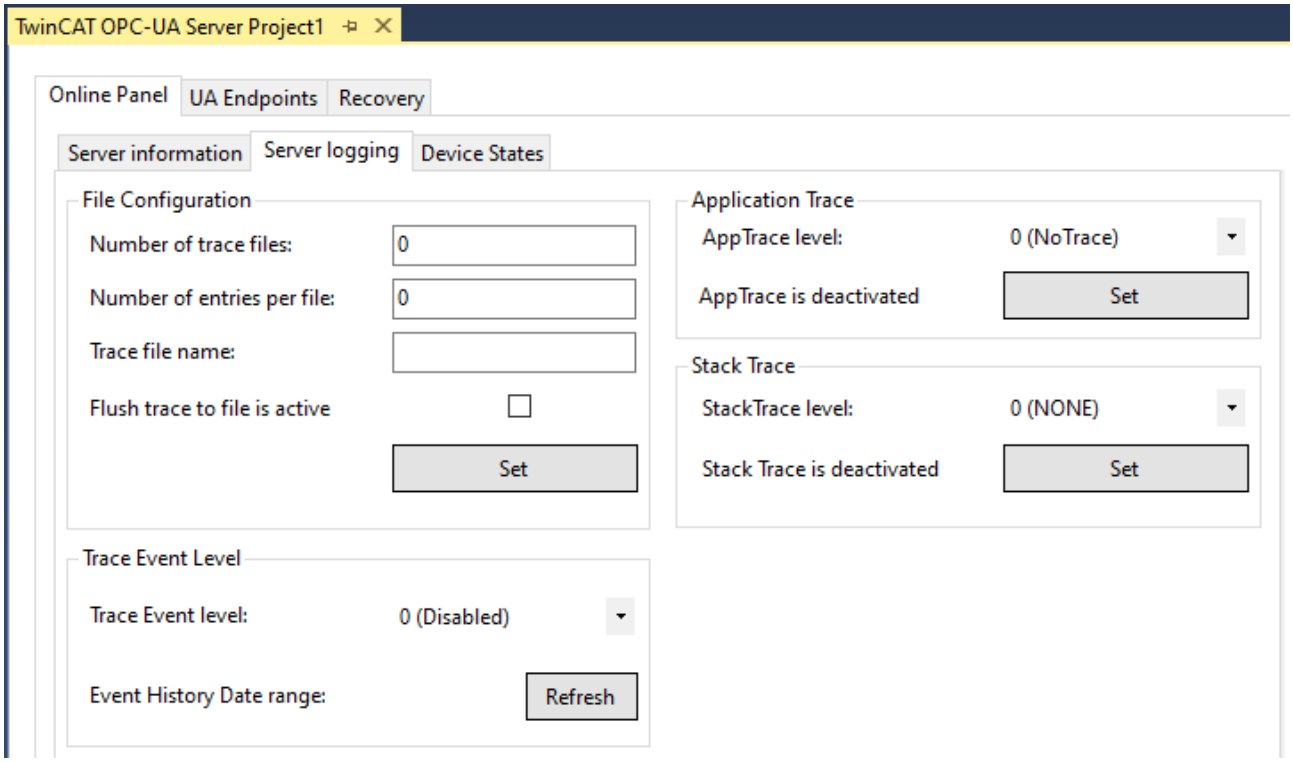
Schreiben der Log-Datei

Durch das Aktivieren der Logging-Funktion auf dem Server wird eine Protokolldatei auf dem Dateisystem geschrieben. Stellen Sie sicher, dass ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht und setzen Sie die Logging-Parameter entsprechend (Anzahl Log-Dateien, Größe pro Log-Datei).

Performance- und Timingverhalten

Durch das Aktivieren der Protokollfunktionen verändert sich das Timing-Verhalten des OPC UA Servers. Hierdurch können je nach Plattform und Projekt Geschwindigkeitseinbußen entstehen.

Sie aktivieren die Logging-Funktion im Konfigurator des Projekts in der Registerkarte **Online Panel** über die Schaltfläche **Activate.** Sie können die Funktion je nach selektiertem Zielgerät lokal oder remote aktiveren. Die Logging-Funktion ist so lange aktiv, bis sie über den Konfigurator wieder deaktiviert oder bis der OPC UA Server neu gestartet wird.



Trace-Level

Generell gilt: Je höher der „Trace level“, desto detailliertere (und mehr) Daten werden geschrieben, desto mehr Last wird jedoch auch auf der Serverapplikation verursacht, wodurch sich das Timingverhalten entsprechend ändert. Bitte aktivieren Sie daher das Logging nur im Diagnosefall und in Absprache mit dem Beckhoff Support.

Activate App Trace

In den meisten Fällen ist es ausreichend ein sogenanntes „AppTrace“ zu erstellen. Hierbei werden Informationen der Serverapplikation protokolliert. Zum Aktivieren des AppTrace tragen Sie bitte die Anzahl an TraceFiles, sowie die Anzahl Einträge pro TraceFile in die zugehörigen Textfelder ein. Anschliessend wählen Sie einen Tracelevel aus und klicken auf den Button zum Aktivieren des AppTrace. Die Werte in den grau hinterlegten Textfeldern stellen die aktuellen Einstellungen auf dem Server dar.

Activate Stack Trace

In einigen wenigen Fällen ist es zusätzlich notwendig ein sogenanntes „StackTrace“ zu erstellen, wodurch Informationen vom OPC UA Stack protokolliert werden. Zum Aktivieren des StackTrace tragen Sie bitte die Anzahl an TraceFiles, sowie die Anzahl Einträge pro TraceFile in die zugehörigen Textfelder ein. Anschliessend wählen Sie einen Tracelevel aus und klicken auf den Button zum Aktivieren des StackTrace. Die Werte in den grau hinterlegten Textfeldern stellen die aktuellen Einstellungen auf dem Server dar.

Voraussetzungen

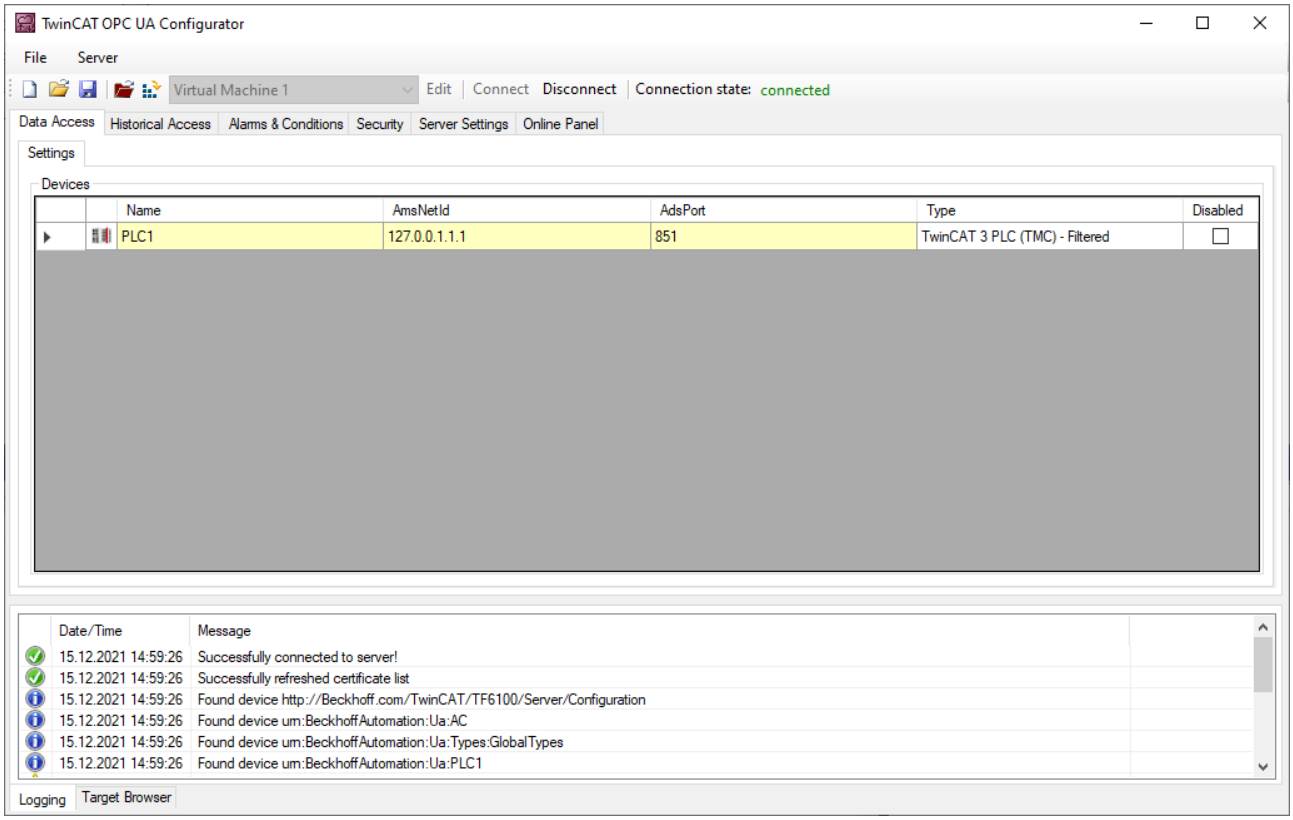
Produkte	Setup-Versionen	Zielplattform
TF6100	4.x.x	IPC oder CX (x86, x64, ARM)

Siehe auch: Auswahl eines Zielgeräts [▶ 21]

4.4 Standalone

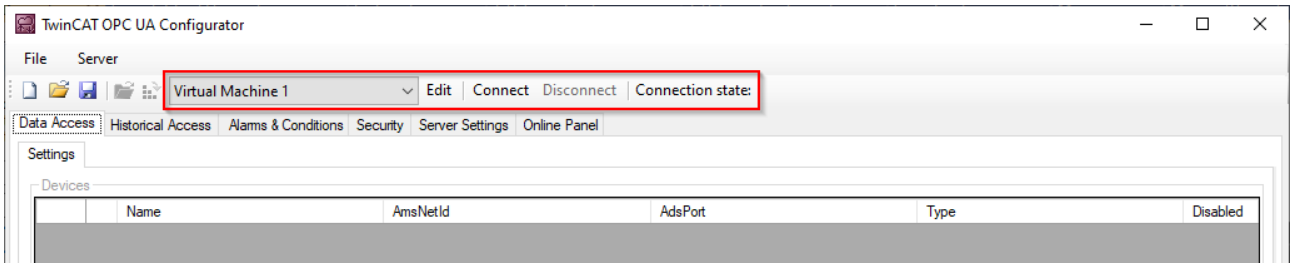
4.4.1 Übersicht

Der Standalone-Konfigurator ermöglicht eine Parametrisierung des TwinCAT OPC UA Servers unabhängig vom Visual Studio. Sie können alle unterschiedlichen Features des Servers konfigurieren.

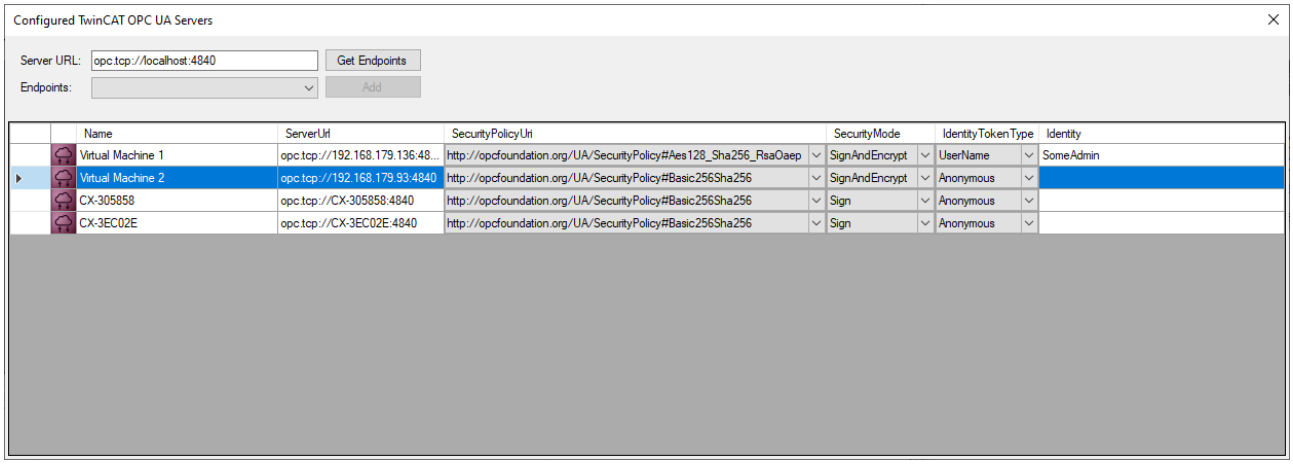


4.4.2 Verbinden mit einem Server

Der OPC-UA-Konfigurator ermöglicht die vollständige Parametrierung des Servers über OPC UA. Ähnlich wie im TwinCAT-XAE-System können Sie über die Symbolleiste einen OPC-UA-Server auswählen, mit dem Sie sich verbinden wollen.



Durch einen Klick auf den **Edit**-Button öffnen Sie den Serverlisten-Dialog. In diesem Dialog können Sie eine oder mehrere Server-Verbindungen hinzufügen.



Durch Eingabe einer ServerURL und Aufruf des **Get Endpoints**-Buttons kann eine Server-Verbindung zur Liste hinzugefügt werden. Etwaige Einstellungen zum IdentityToken, z. B., ob sich der Konfigurator als Anonymous-Benutzer oder mit einer Benutzername/Password-Kombination verbinden soll, müssen manuell eingestellt werden.

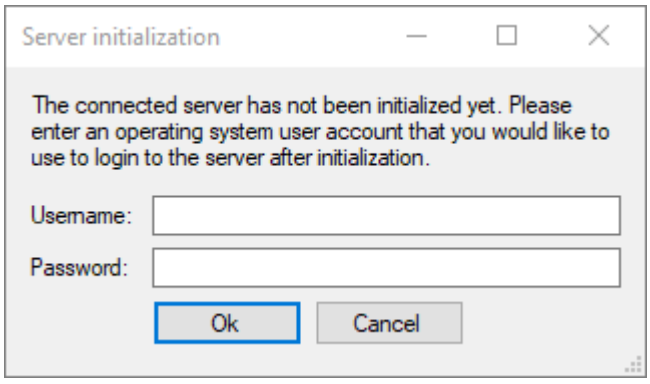
Bestätigen einer Konfiguration

Bitte bestätigen Sie Änderungen an den Einträgen immer mit der **ENTER**-Taste, da sie nur dann im Hintergrund automatisch gespeichert werden.

Nach der Konfiguration einer Server-Verbindung ist der entsprechende Eintrag in der DropDownBox verfügbar und die Verbindung kann durch Klicken des **Connect**-Buttons hergestellt werden.

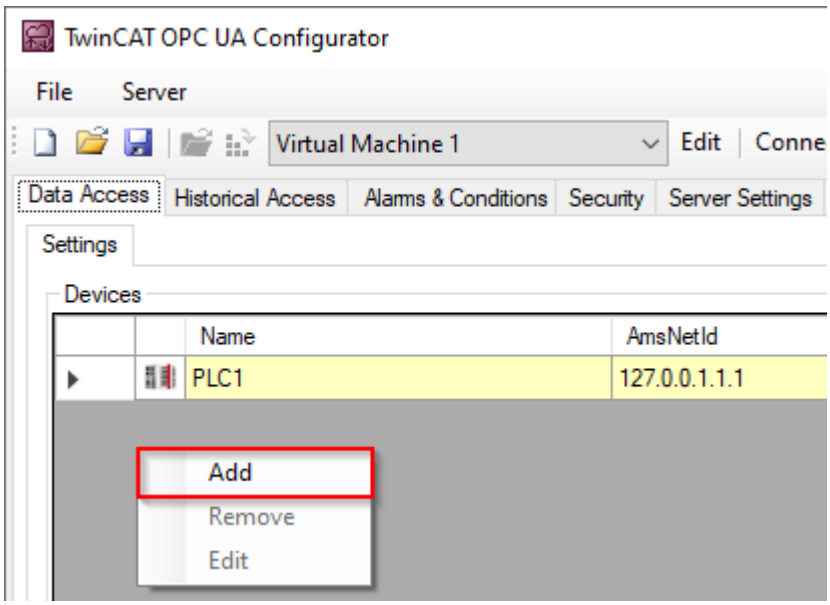
4.4.3 Durchführen der Server-Initialisierung

Der TwinCAT OPC UA Server wird in einem uninitialisierten Modus ausgeliefert, welcher auf dem sogenannten TOFU (Trust-On-First-Use) Prinzip begründet ist. Detaillierte Informationen zu diesem Server-Feature und die entsprechenden Hintergrundinformationen finden Sie hier. Der TwinCAT OPC UA Configurator ermöglicht die Initialisierung des Servers beim ersten Verbindungsaufbau. Ein entsprechender Warnhinweis weist auf den uninitialisierten Server hin und ermöglicht eine entsprechende Initialisierung.

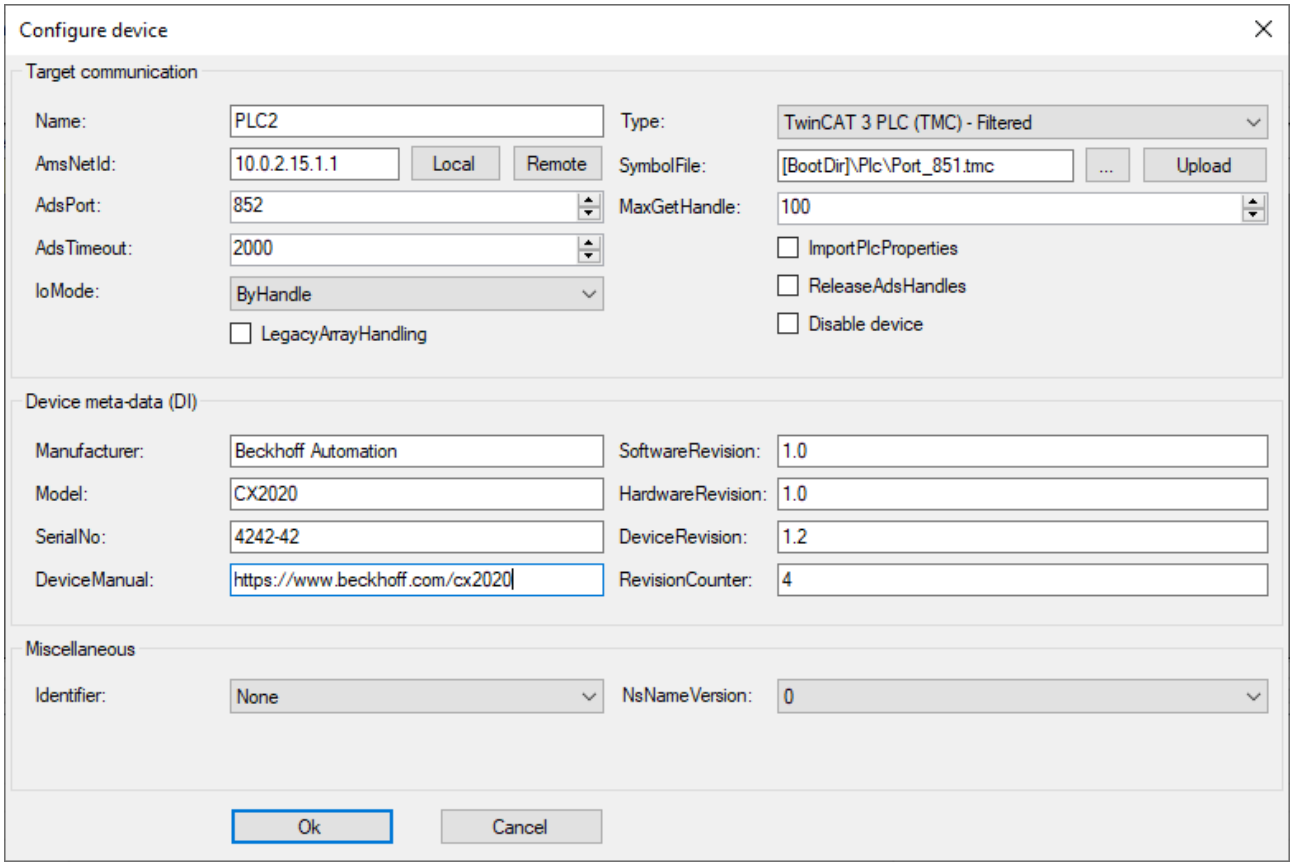


4.4.4 ADS-Geräte hinzufügen

Über die Registerkarte **Data Access** lassen sich ADS-Geräte zur TwinCAT OPC UA Server-Konfiguration hinzufügen. Im zugehörigen DataGrid legen Sie über das Kontextmenü ein neues Gerät an.



Im anschließenden Dialog setzen Sie die Geräte-spezifischen Parameter.



Auswählen einer AMS NetID

Zur Auswahl einer AMS NetID können entweder die ADS-Teilnehmer vom lokalen System oder dem verbundenen TwinCAT OPC UA Server selektiert werden. Als ADS-Teilnehmer wird hierbei ein System bezeichnet, welches eine ADS-Route zu dem lokalen oder Server-System besitzt. Durch einen Klick auf den Button **Local** werden die lokalen ADS-Routen angezeigt. Durch einen Klick auf den Button **Remote** werden die ADS-Routen auf dem verbundenen TwinCAT OPC UA Server angezeigt.

Auswählen einer Symboldatei

Die Auswahl einer Symboldatei erfolgt immer vom lokalen System aus. Die Symboldatei kann jedoch über den **Upload**-Button auf den verbundenen TwinCAT OPC UA Server hochgeladen werden. Die Symboldatei wird dabei in dem Unterordner „symbolfiles“ des TwinCAT OPC UA Server-Basisverzeichnisses abgelegt und automatisch über einen Platzhalter in der Konfigurationsdatei referenziert.

4.4.5 Konfiguration lesen und schreiben

Der Konfigurator ermöglicht sowohl das Auslesen/Schreiben der Konfigurationsdateien vom TwinCAT OPC UA Server als auch das Laden/Speichern der Konfigurationsdateien auf dem lokalen System. Diese Funktionalitäten stehen sowohl über das Menü als auch die Toolbar zur Verfügung.

Lokales Laden/Speichern

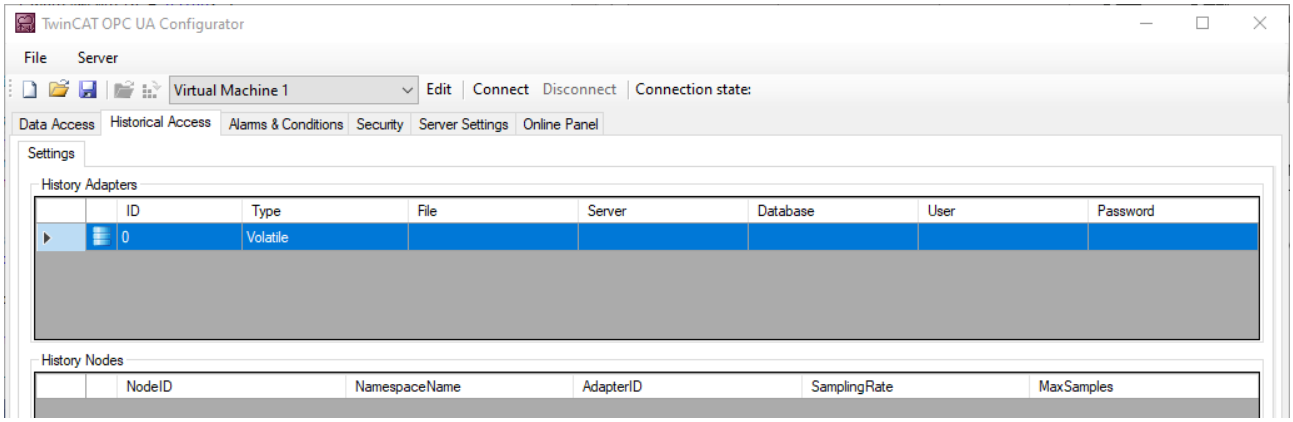
Diese Funktionen stehen über das **File**-Menü zur Verfügung. Die hier verfügbaren Buttons **Open** und **Save** ermöglichen ein Laden und Speichern der Konfigurationsdateien. Es werden hierbei immer alle Konfigurationsdateien geladen oder gespeichert.

Remotes Laden/Speichern

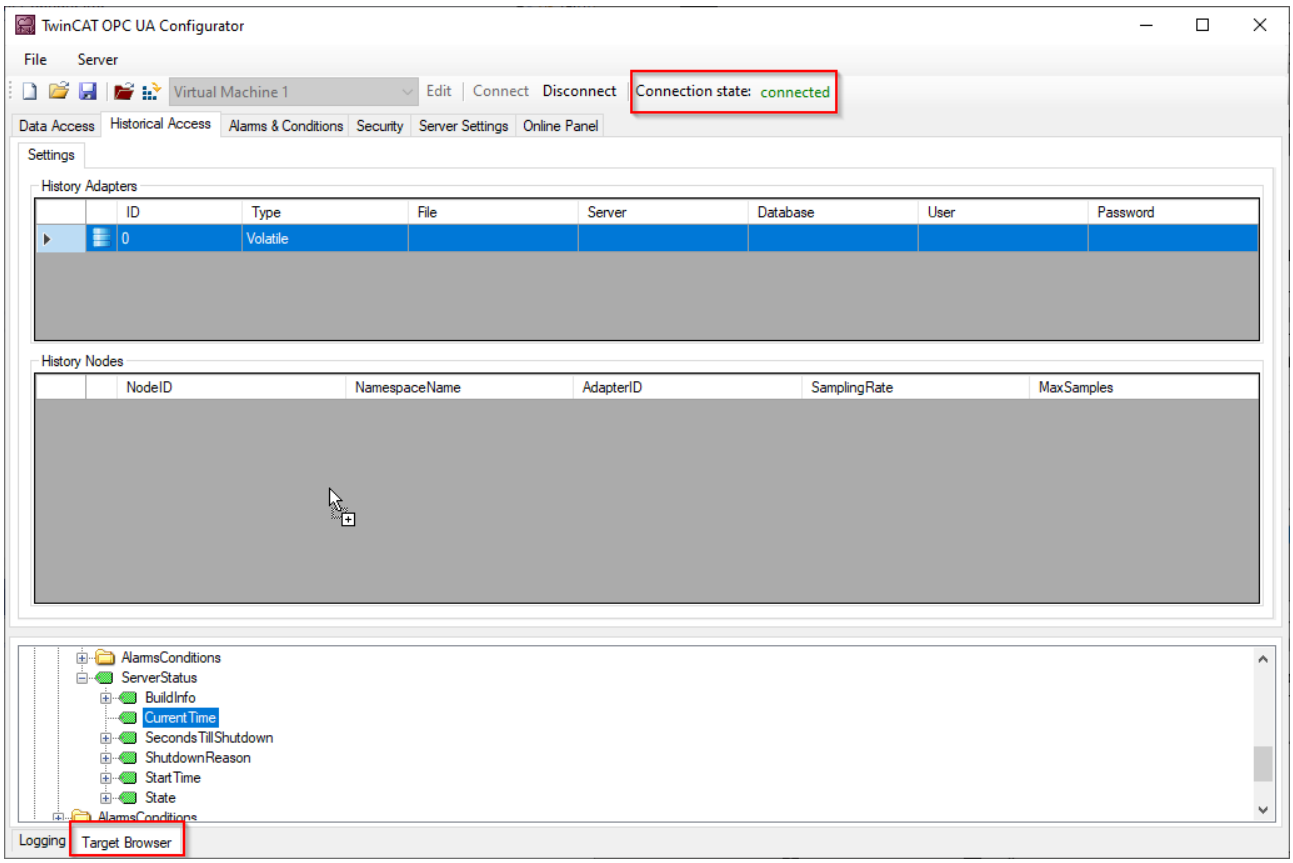
Diese Funktionen stehen über das **Server** Menü zur Verfügung. Die hier verfügbaren Buttons **Open from target** und **Activate from target** ermöglichen ein Laden und Speichern der Konfigurationsdateien vom verbundenen TwinCAT OPC UA Server. Es werden hierbei immer alle Konfigurationsdateien geladen oder gespeichert.

4.4.6 Historical Access konfigurieren

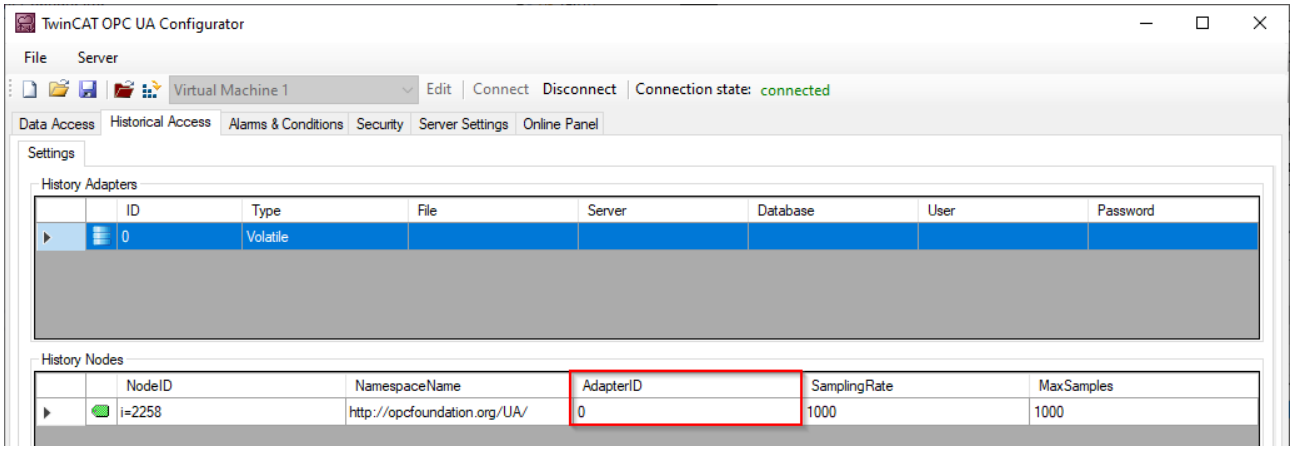
Über die Registerkarte **Historical Access** können Sie die entsprechende Konfiguration vornehmen und sowohl die **History Adapter** als auch die **History Nodes** konfigurieren. Ein **History Adapter** definiert hierbei die Art der Datenablage und eine **History Node** die Variable für die historische Daten in der Datenablage gespeichert werden sollen.



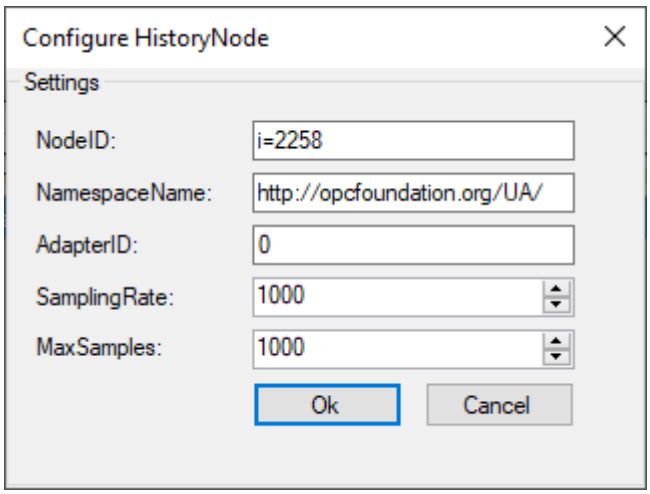
Über das Kontextmenü können Sie sowohl **History Adapter** als auch **History Nodes** anlegen. Wenn Sie mit einem TwinCAT OPC UA Server verbunden sind, dann können Sie auch komfortabel die zu konfigurierenden Nodes per Drag&Drop aus dem **Target Browser** zu den **History Nodes** hinzufügen.



Anschliessend kann eine **History Node** über die AdapterID mit dem jeweiligen **History Adapter** verknüpft werden.

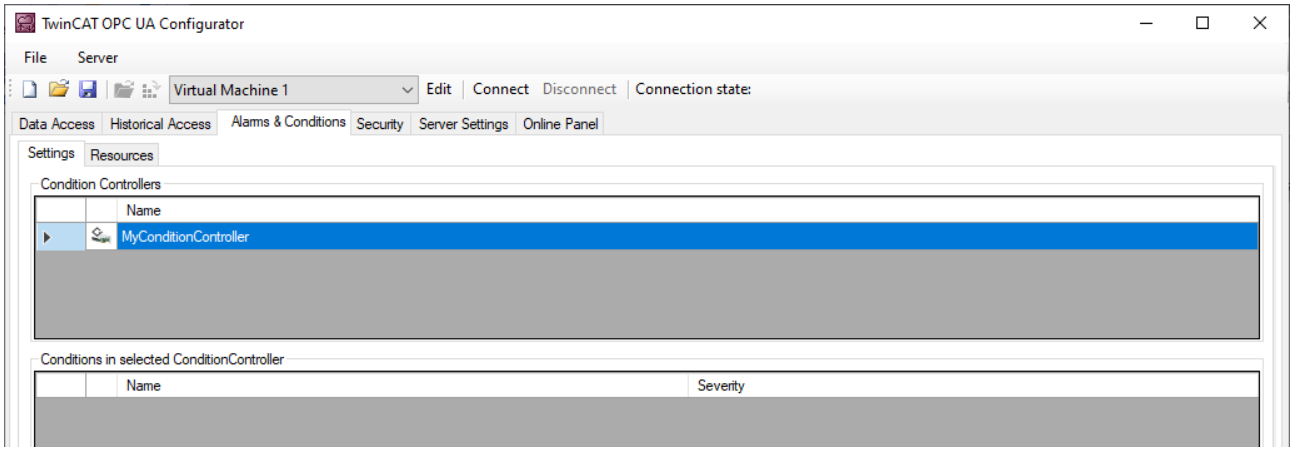


Durch einen Doppelklick auf die History Node gelangen Sie in den entsprechenden Konfigurationsdialog.

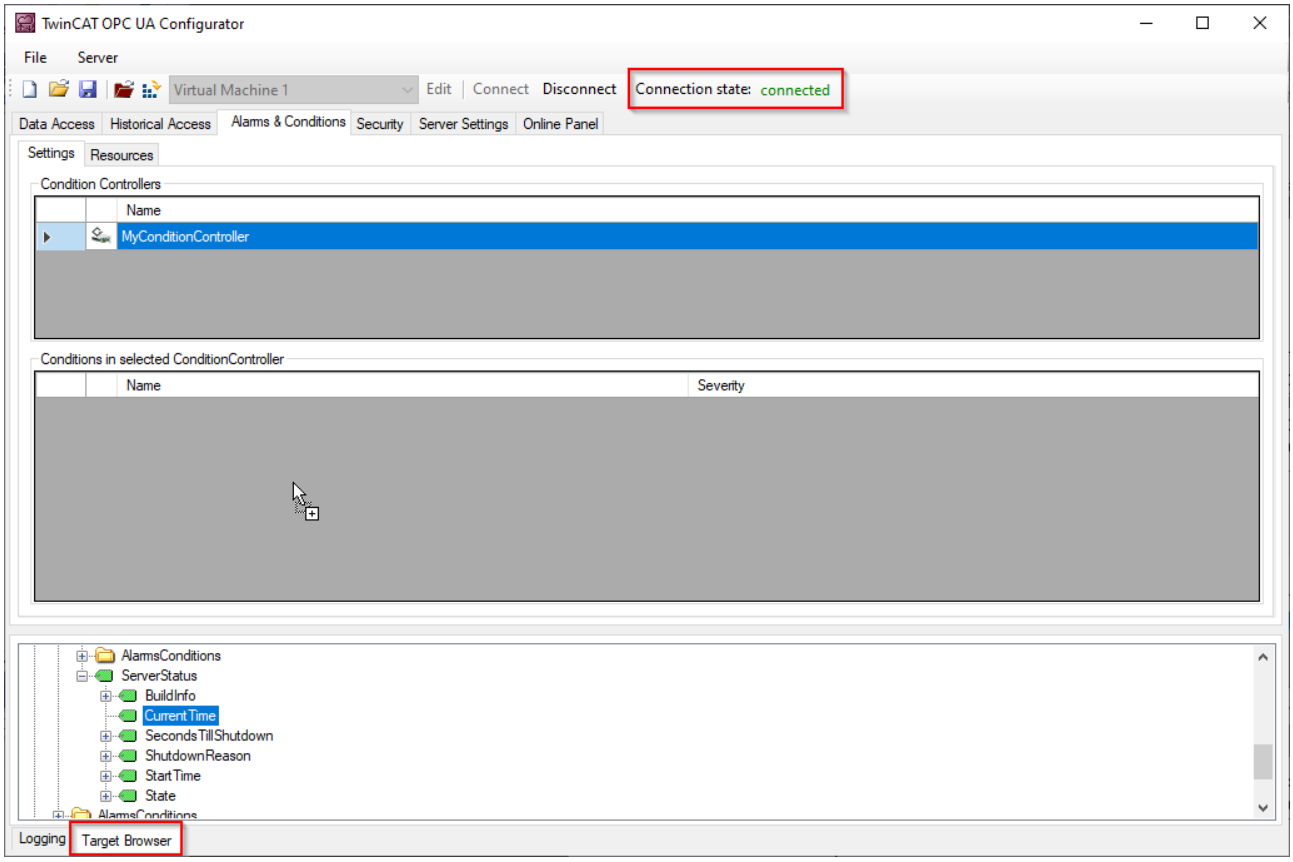


4.4.7 Alarms and Conditions konfigurieren

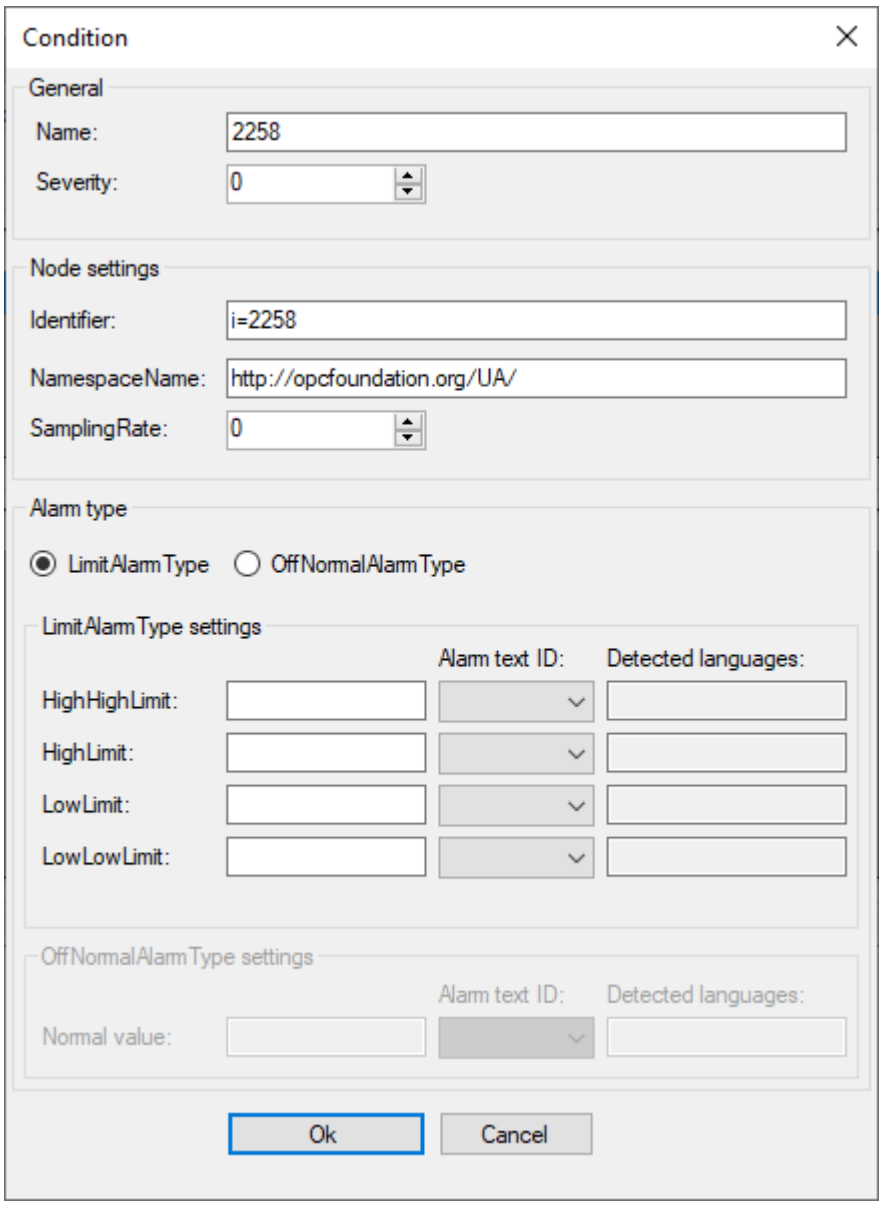
Über die Registerkarte **Alarms & Conditions** können Sie die entsprechende Konfiguration vornehmen und sowohl die **Condition Controller** als auch die **Conditions** konfigurieren. Ein **Condition Controller** ist hierbei eine Verwaltungseinheit zur Organisation der einzelnen **Conditions**. Eine **Condition** hingegen spiegelt eine Variable wider welche im Sinne von **Alarms & Conditions** anhand von konfigurierbaren Schwellenwerten überwacht werden soll.



Über das Kontextmenü können Sie sowohl **Condition Controller** als auch **Conditions** anlegen. Wenn Sie mit einem TwinCAT OPC UA Server verbunden sind, dann können Sie auch komfortabel die zu konfigurierenden Nodes per Drag&Drop aus dem **Target Browser** zu den **Conditions** hinzufügen.



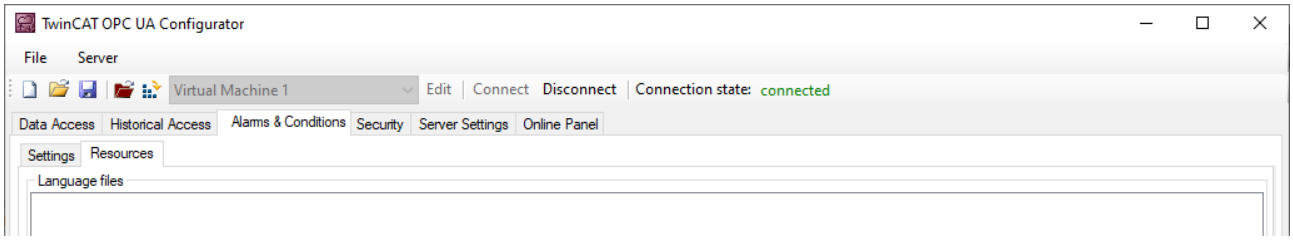
Eine **Condition** wird immer zu dem aktuell selektierten **Condition Controller** hinzugefügt. Bei Verwendung von Drag&Drop öffnet sich der Konfigurationsdialog einer **Condition** automatisch.



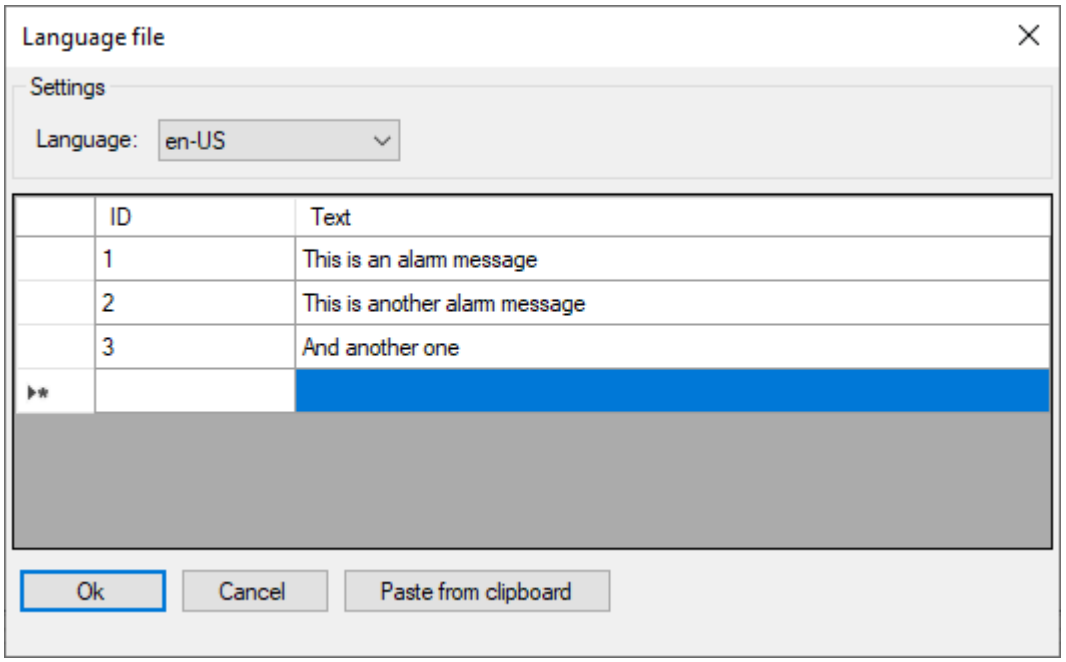
Die bei Selektion des jeweiligen **AlarmTypes** zu konfigurierenden Alarmtexte lassen sich über die entsprechenden DropDown-Boxes auswählen. Bitte beachten Sie, dass die Alarmtexte hierbei schon vorhanden sein müssen. In dem Kapitel Alarmtexte konfigurieren [▶ 54] erfahren Sie mehr zu diesem Thema.

4.4.8 Alarmtexte konfigurieren

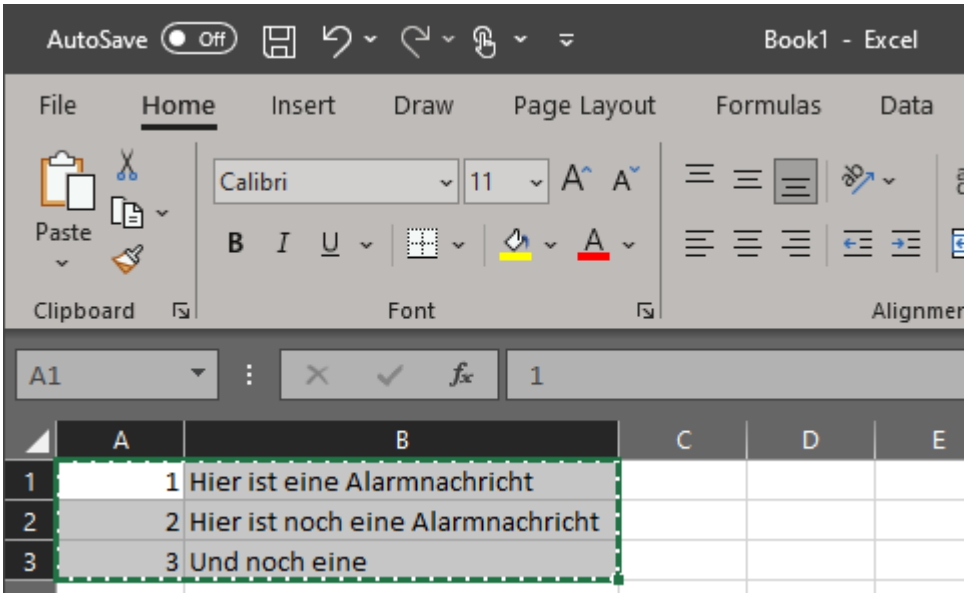
Innerhalb des **Alarms & Conditions**-Bereichs können Sie über die Registerkarte **Resources** Alarmtexte konfigurieren, welche Sie anschließend für eine Condition verwenden können.

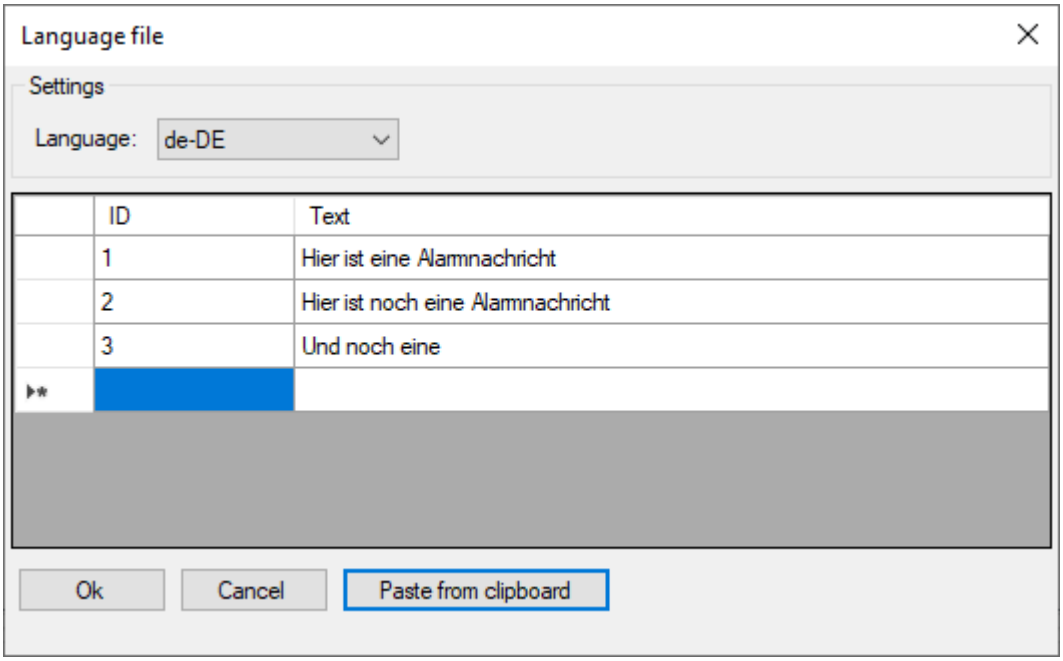


1. Über das Kontextmenü fügen Sie eine neue Alarmtextdatei hinzu. Diese Dateien sind nach der jeweiligen Sprache gruppiert, für welche die Alarmtexte definiert werden.

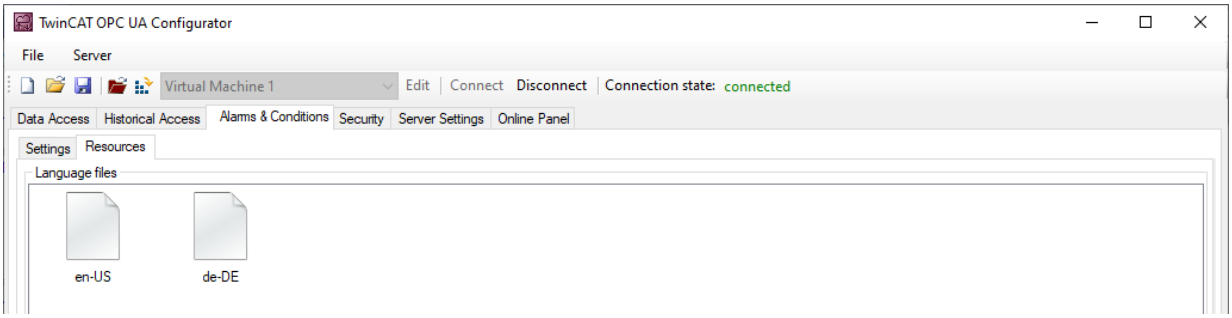


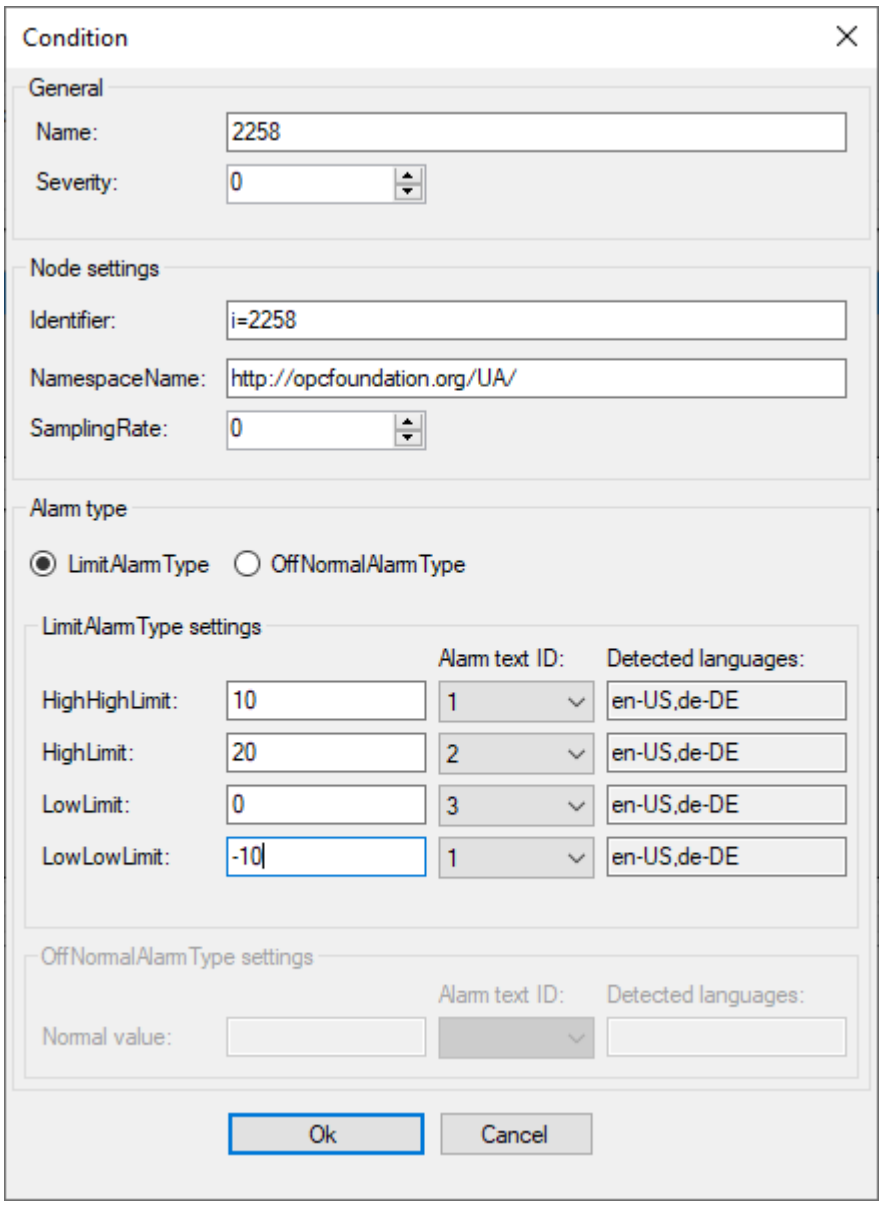
2. Über den **Paste from clipboard**-Button werden ID und Text aus einer Excel-Tabelle übernommen, indem sie von dort zuerst in die Zwischenablage kopiert (STRG+C) und dann über den Button importiert werden.





⇨ Nach der Konfiguration der Sprachdateien können Sie die Alarmtexte an einer Condition verwenden.





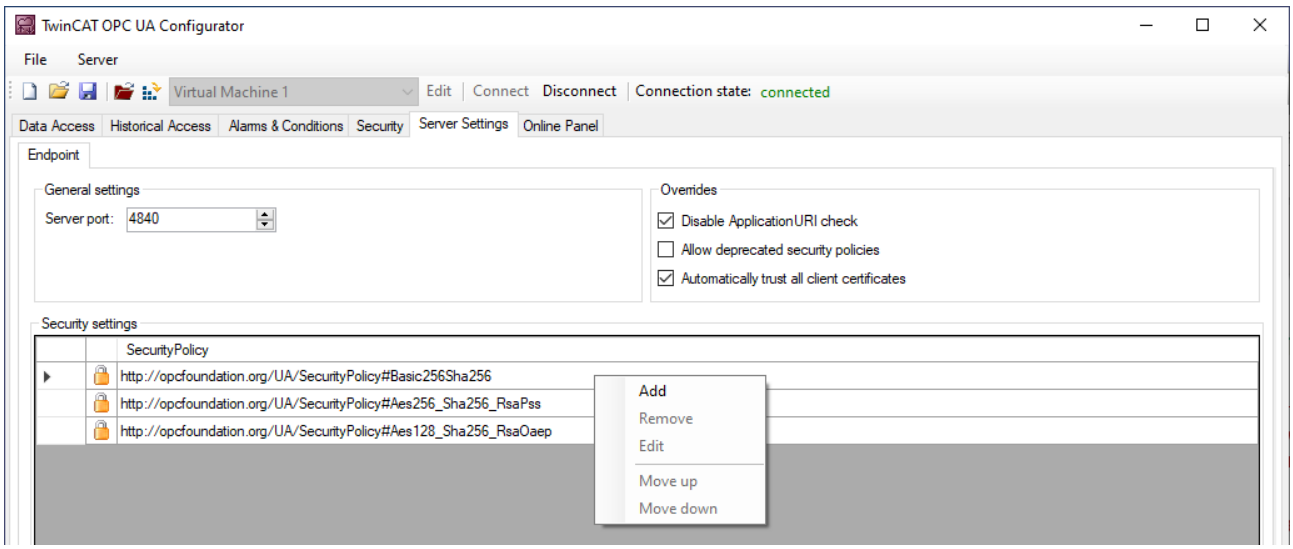
Über die **Detected languages**-Felder können Sie schnell überprüfen, ob Sie die selektierte AlarmtextID auch für alle Sprachen definiert haben, oder ob eventuell eine Sprache vergessen wurde.

4.4.9 Endpunkte konfigurieren

Die Endpunkte des OPC UA Servers geben an, welche Security-Mechanismen bei der Verbindungsherstellung eines Clients benutzt werden sollen. Diese reichen von „unverschlüsselt“ bis zu „verschlüsselt und signiert“, basierend auf verschiedenen Schlüsselstärken.

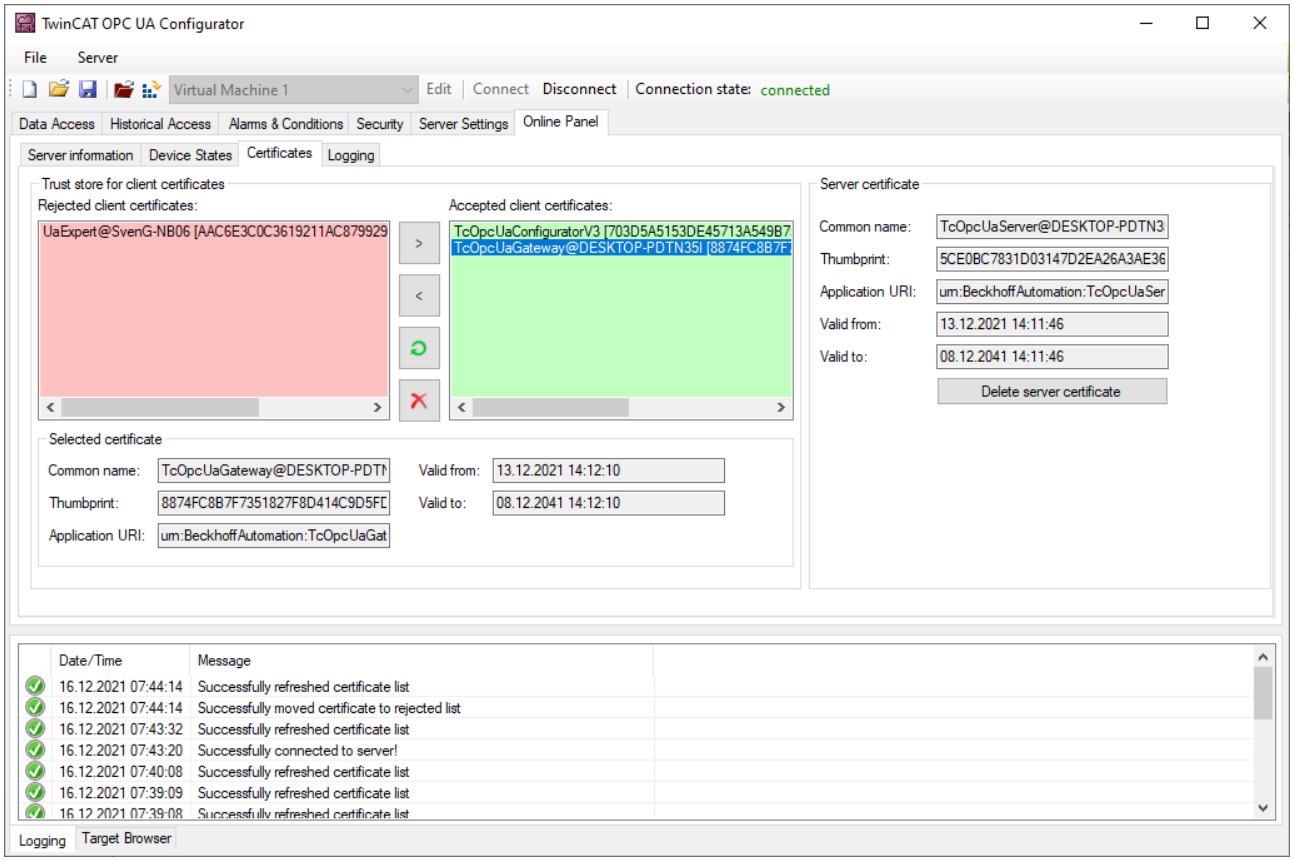
Die Endpunkte können Sie über den Konfigurator aktivieren und deaktivieren. Es kann z. B. sinnvoll sein, den unverschlüsselten Endpunkt zu deaktivieren, damit sich alle Clients nur mit gültigem und als vertrauenswürdig eingestuftem Zertifikat verbinden können.

Über die Registerkarte **Server Settings** können Sie die Endpunkte, sowie einige Zusatzparameter, konfigurieren. Über das Kontextmenü lassen sich Endpunkte hinzufügen oder aus der Konfiguration entfernen.



4.4.10 Vertrauensstellung für Zertifikate

Über die Registerkarte **Online Panel** und den dortigen Bereich **Certificates** lassen sich die Vertrauensstellungen für Clientzertifikate auf dem TwinCAT OPC UA Server konfigurieren. Durch Selektion eines Clientzertifikats in dem jeweiligen TrustStore (Rejected/Accepted) lassen sich Zertifikatsdetails anzeigen und dieses zwischen den TrustStores verschieben.

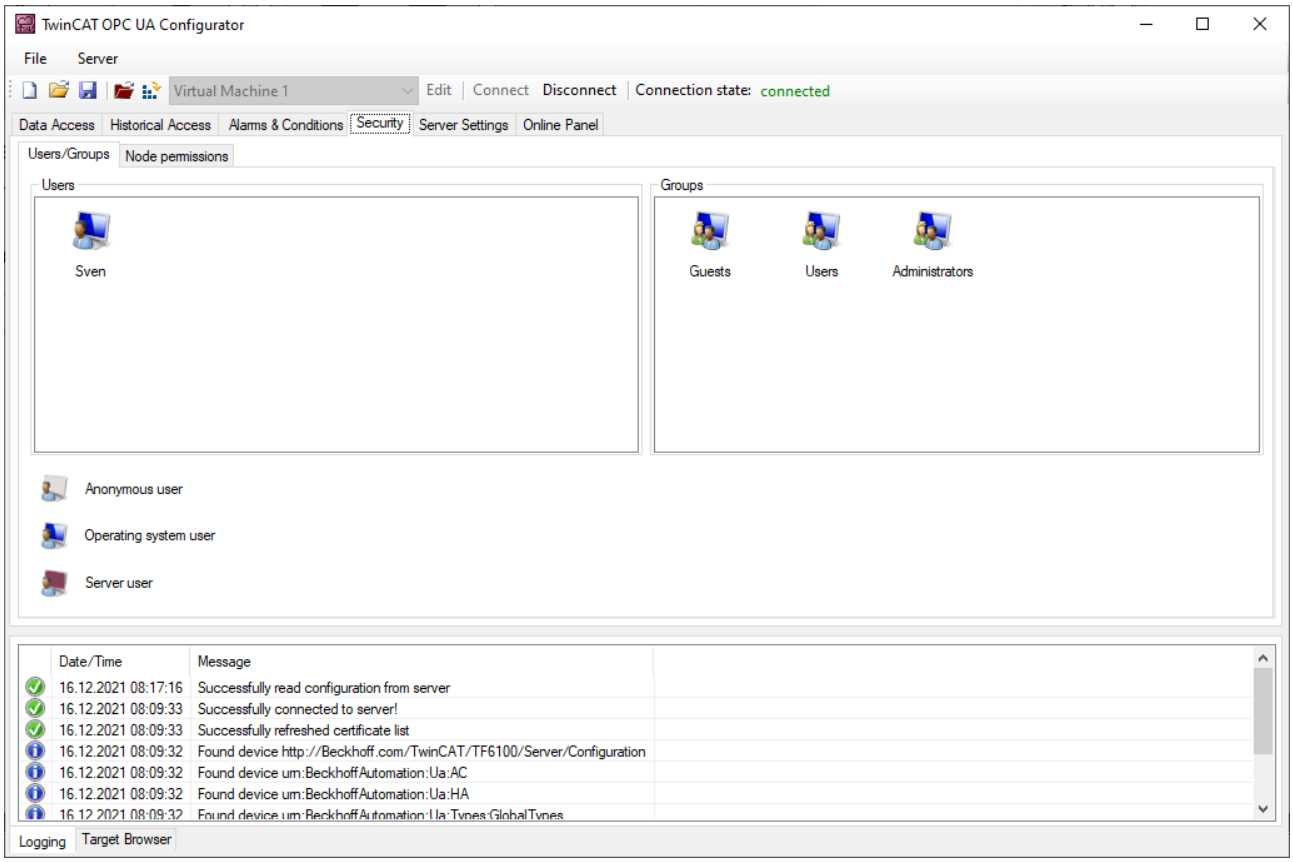


4.4.11 Sicherheitseinstellungen konfigurieren

Über die Registerkarte **Security** lassen sich Sicherheitseinstellungen am Server vornehmen. Diese Sicherheitseinstellungen können die folgenden Punkte beinhalten:

- Benutzer und Gruppen
- Zugriffsrechte für Gruppen auf Namespaces

- Zugriffsrechte für Gruppen auf einzelne Nodes



Benutzer und Gruppen

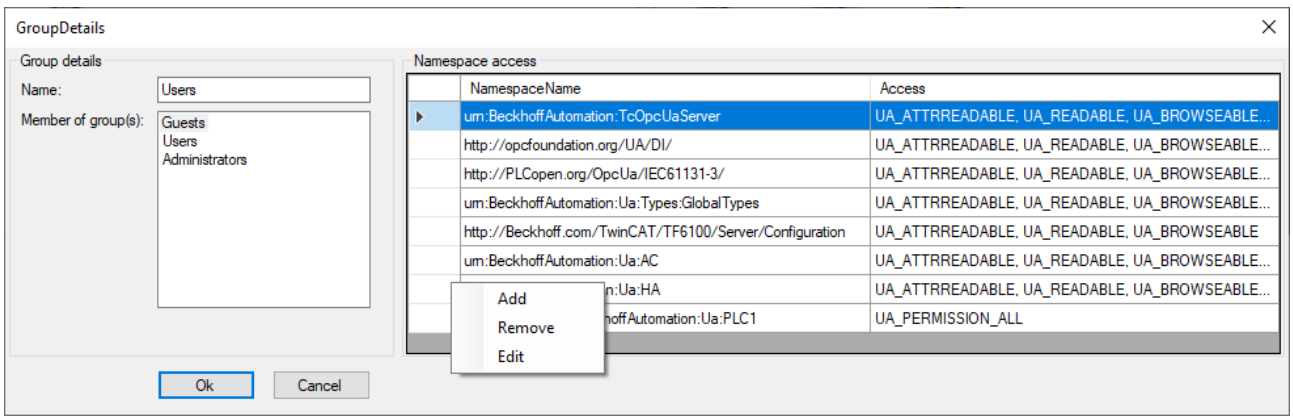
Zur Konfiguration von Zugriffsrechten müssen zunächst einmal Benutzer und Benutzergruppen erstellt werden. Im Auslieferungszustand des Servers sind bereits einige Gruppen vordefiniert. Über das Kontextmenü lassen sich neue Benutzer oder Gruppen zur Konfiguration hinzufügen.

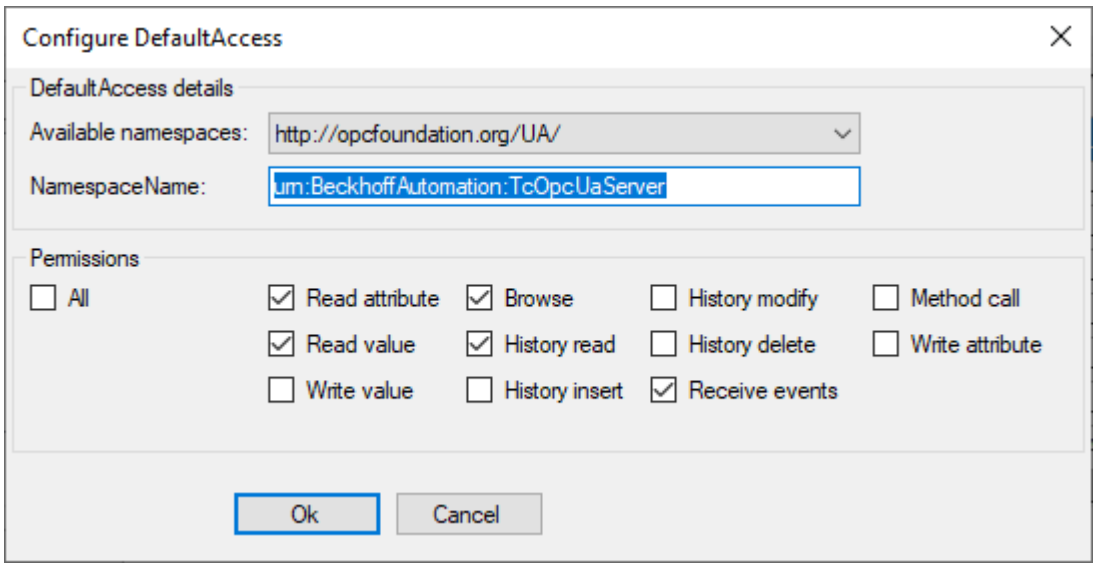
Ein Benutzer kann hierbei entweder der Anonymous-Benutzer, ein Betriebssystembenutzer oder ein Serverbenutzer sein. Wir empfehlen in jedem Fall die Konfiguration von Betriebssystembenutzern.

Eine Benutzergruppe kann einen sogenannten **Default-Access** konfiguriert haben. Hierbei handelt es sich um Zugriffsrechte auf einen bestimmten Namespace.

Zugriffsrechte auf Namespaces

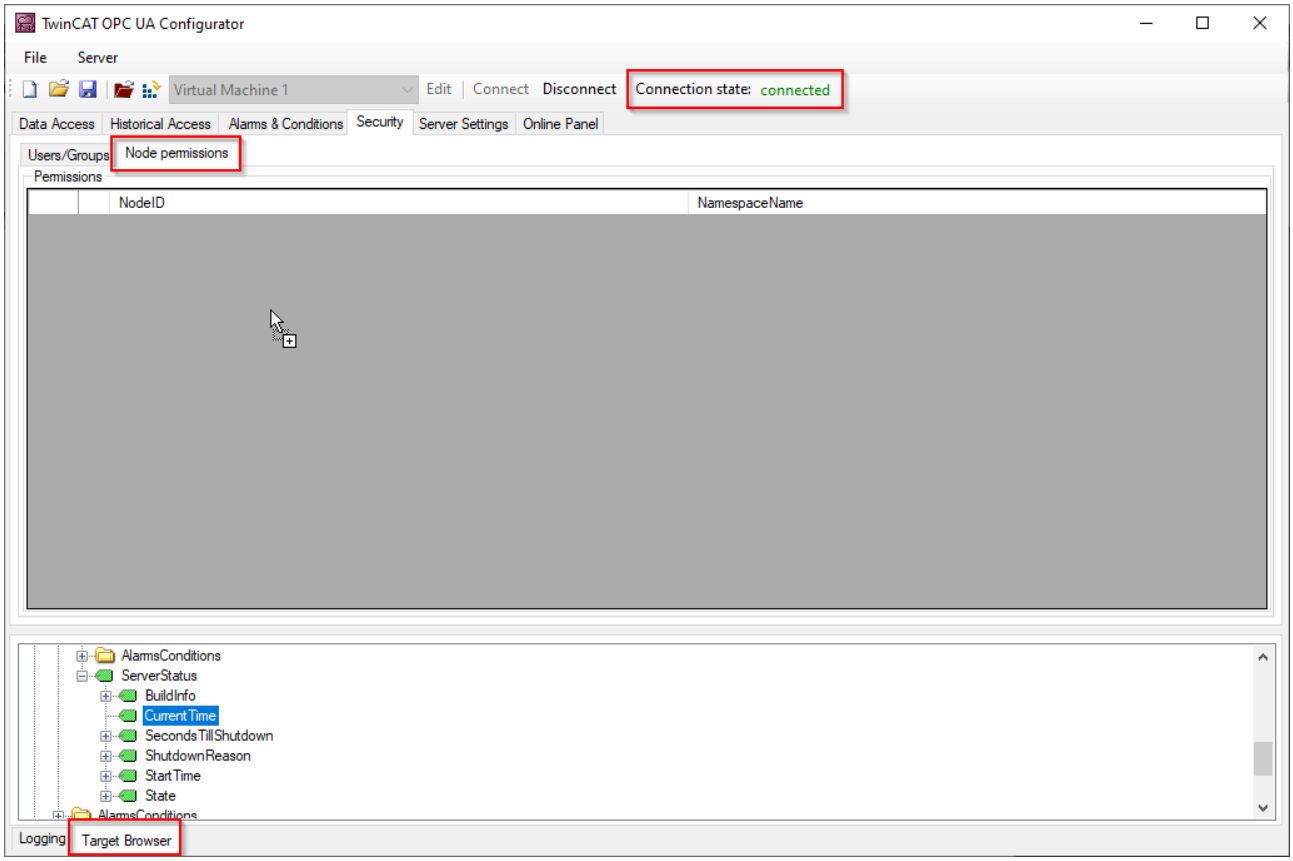
Zugriffsrechte auf bestimmte Namespaces lassen sich an einer Benutzergruppe definieren. In den Einstellungen der Gruppe gibt es hierbei einen entsprechenden Konfigurationsbereich, welcher sich über das Kontextmenü editieren lässt.



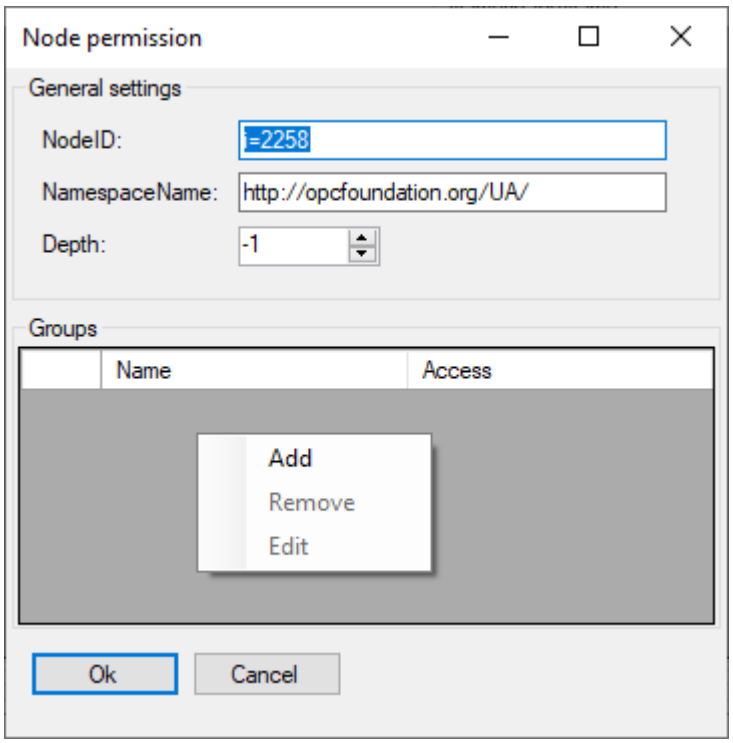


Zugriffsrechte auf einzelne Nodes

Über die Registerkarte **Node permissions** lassen sich Zugriffsrechte auf einzelne Nodes und deren Kindelemente definieren. Sie können die Nodes hierbei manuell über das Kontextmenü konfigurieren oder sie per Drag&Drop aus dem **Target Browser** zur Konfiguration hinzufügen, sofern Sie mit einem Server verbunden sind.



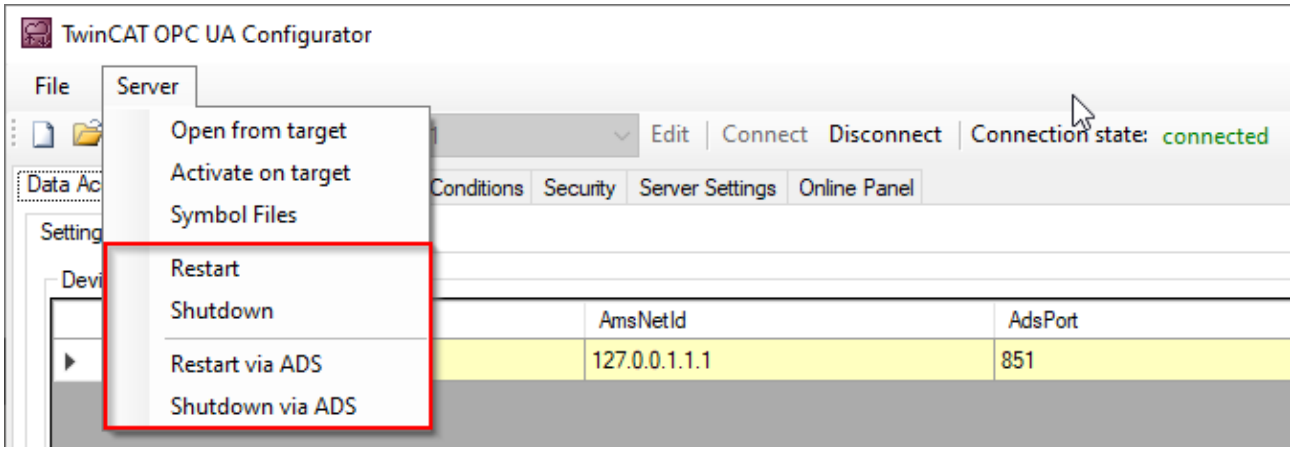
Im Node-Konfigurationsdialog lassen sich dann die Benutzergruppen und Zugriffsrechte der jeweiligen Gruppe definieren.



Über den Parameter **Depth** können Sie einstellen, ob die Berechtigungen auf Kindelemente vererbt werden sollen. Der Wert „-1“ gibt hierbei an, dass alle Kindelemente die Berechtigungen vererbt bekommen sollen.

4.4.12 Server neu starten

Über das **Server**-Menü lässt sich ein TwinCAT OPC UA Server neu starten. Üblicherweise möchten Sie den gerade über OPC UA verbundenen Server neu starten. Alternativ können Sie den Neustart auch über ADS antriggern, falls Sie eine ADS-Route zu dem Server-System hergestellt haben.



4.4.13 Logging

Für eine erweiterte Diagnose können Sie die Logging-Funktion des OPC UA Servers aktivieren.

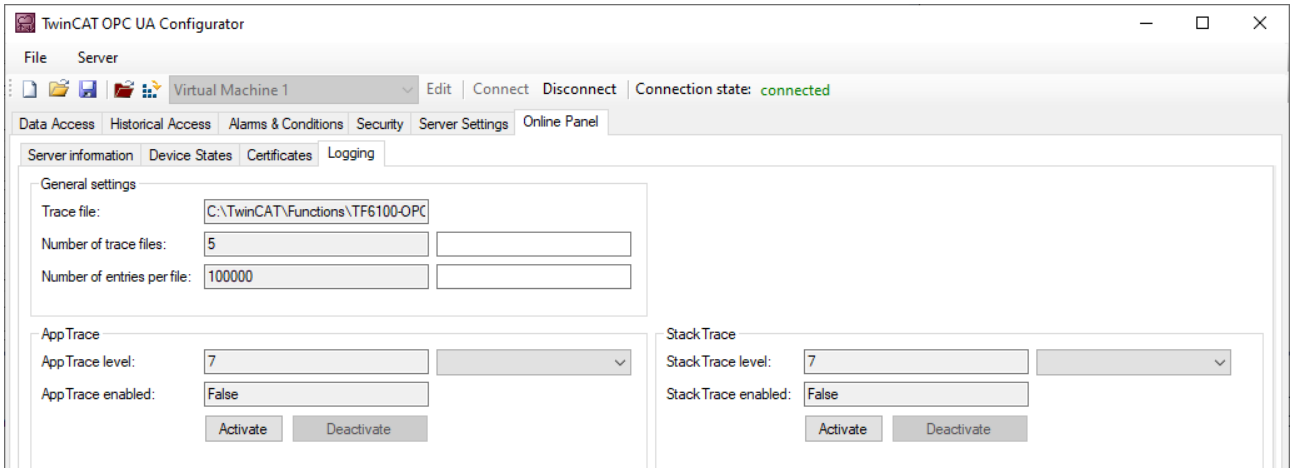
Schreiben der Log-Datei

Durch das Aktivieren der Logging-Funktion auf dem Server wird eine Protokolldatei auf dem Dateisystem geschrieben. Stellen Sie sicher, dass ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht und setzen Sie die Logging-Parameter entsprechend (Anzahl Log-Dateien, Größe pro Log-Datei).

Performance- und Timingverhalten

Durch das Aktivieren der Protokollfunktionen verändert sich das Timing-Verhalten des OPC UA Servers. Hierdurch können je nach Plattform und Projekt Geschwindigkeitseinbußen entstehen.

Über die Registerkarte **Online Panel** und den dortigen Bereich **Logging** lassen sich die Server-Protokollfunktionen aktivieren.



Trace-Level

Generell gilt: Je höher der „Trace level“, desto detailliertere (und mehr) Daten werden geschrieben, desto mehr Last wird jedoch auch auf der Serverapplikation verursacht, wodurch sich das Timingverhalten entsprechend ändert. Bitte aktivieren Sie daher das Logging nur im Diagnosefall und in Absprache mit dem Beckhoff Support.

Activate App Trace

In den meisten Fällen ist es ausreichend ein sogenanntes „AppTrace“ zu erstellen. Hierbei werden Informationen der Serverapplikation protokolliert. Zum Aktivieren des AppTrace tragen Sie bitte die Anzahl an TraceFiles, sowie die Anzahl Einträge pro TraceFile in die zugehörigen Textfelder ein. Anschliessend wählen Sie einen Tracelevel aus und klicken auf den Button zum Aktivieren des AppTrace. Die Werte in den grau hinterlegten Textfeldern stellen die aktuellen Einstellungen auf dem Server dar.

Activate Stack Trace

In einigen wenigen Fällen ist es zusätzlich notwendig ein sogenanntes „StackTrace“ zu erstellen, wodurch Informationen vom OPC UA Stack protokolliert werden. Zum Aktivieren des StackTrace tragen Sie bitte die Anzahl an TraceFiles, sowie die Anzahl Einträge pro TraceFile in die zugehörigen Textfelder ein. Anschliessend wählen Sie einen Tracelevel aus und klicken auf den Button zum Aktivieren des StackTrace. Die Werte in den grau hinterlegten Textfeldern stellen die aktuellen Einstellungen auf dem Server dar.

5 Anhang

5.1 ADS Return Codes

Gruppierung der Fehlercodes:
Globale Fehlercodes: 0x0000 [▶ 63]... (0x9811_0000 ...)
Router Fehlercodes: 0x0500 [▶ 63]... (0x9811_0500 ...)
Allgemeine ADS Fehler: 0x0700 [▶ 64]... (0x9811_0700 ...)
RTime Fehlercodes: 0x1000 [▶ 66]... (0x9811_1000 ...)

Globale Fehlercodes

Hex	Dec	HRESULT	Name	Beschreibung
0x0	0	0x98110000	ERR_NOERROR	Kein Fehler.
0x1	1	0x98110001	ERR_INTERNAL	Interner Fehler.
0x2	2	0x98110002	ERR_NORTIME	Keine Echtzeit.
0x3	3	0x98110003	ERR_ALLOCLOCKEDMEM	Zuweisung gesperrt - Speicherfehler.
0x4	4	0x98110004	ERR_INSERTMAILBOX	Postfach voll – Es konnte die ADS Nachricht nicht versendet werden. Reduzieren der Anzahl der ADS Nachrichten pro Zyklus bringt Abhilfe.
0x5	5	0x98110005	ERR_WRONGRECEIVEHMSG	Falsches HMSG.
0x6	6	0x98110006	ERR_TARGETPORTNOTFOUND	Ziel-Port nicht gefunden – ADS Server ist nicht gestartet oder erreichbar.
0x7	7	0x98110007	ERR_TARGETMACHINENOTFOUND	Zielrechner nicht gefunden – AMS Route wurde nicht gefunden.
0x8	8	0x98110008	ERR_UNKNOWNCMDID	Unbekannte Befehl-ID.
0x9	9	0x98110009	ERR_BADTASKID	Ungültige Task-ID.
0xA	10	0x9811000A	ERR_NOIO	Kein IO.
0xB	11	0x9811000B	ERR_UNKNOWNAMSCMD	Unbekannter AMS-Befehl.
0xC	12	0x9811000C	ERR_WIN32ERROR	Win32 Fehler.
0xD	13	0x9811000D	ERR_PORTNOTCONNECTED	Port nicht verbunden.
0xE	14	0x9811000E	ERR_INVALIDAMSLENGTH	Ungültige AMS-Länge.
0xF	15	0x9811000F	ERR_INVALIDAMSNETID	Ungültige AMS Net ID.
0x10	16	0x98110010	ERR_LOWINSTLEVEL	Installations-Level ist zu niedrig –TwinCAT 2 Lizenzfehler.
0x11	17	0x98110011	ERR_NODEBUGINTAVAILABLE	Kein Debugging verfügbar.
0x12	18	0x98110012	ERR_PORTDISABLED	Port deaktiviert – TwinCAT System Service nicht gestartet.
0x13	19	0x98110013	ERR_PORTALREADYCONNECTED	Port bereits verbunden.
0x14	20	0x98110014	ERR_AMSSYNC_W32ERROR	AMS Sync Win32 Fehler.
0x15	21	0x98110015	ERR_AMSSYNC_TIMEOUT	AMS Sync Timeout.
0x16	22	0x98110016	ERR_AMSSYNC_AMSERROR	AMS Sync Fehler.
0x17	23	0x98110017	ERR_AMSSYNC_NOINDEXINMAP	Keine Index-Map für AMS Sync vorhanden.
0x18	24	0x98110018	ERR_INVALIDAMSPORT	Ungültiger AMS-Port.
0x19	25	0x98110019	ERR_NOMEMORY	Kein Speicher.
0x1A	26	0x9811001A	ERR_TCPSEND	TCP Sendefehler.
0x1B	27	0x9811001B	ERR_HOSTUNREACHABLE	Host nicht erreichbar.
0x1C	28	0x9811001C	ERR_INVALIDAMSFRAGMENT	Ungültiges AMS Fragment.
0x1D	29	0x9811001D	ERR_TLSSEND	TLS Sendefehler – Secure ADS Verbindung fehlgeschlagen.
0x1E	30	0x9811001E	ERR_ACCESSDENIED	Zugriff Verweigert – Secure ADS Zugriff verweigert.

Router Fehlercodes

Hex	Dec	HRESULT	Name	Beschreibung
0x500	1280	0x98110500	ROUTERERR_NOLOCKEDMEMORY	Lockierter Speicher kann nicht zugewiesen werden.
0x501	1281	0x98110501	ROUTERERR_RESIZEMEMORY	Die Größe des Routerspeichers konnte nicht geändert werden.
0x502	1282	0x98110502	ROUTERERR_MAILBOXFULL	Das Postfach hat die maximale Anzahl der möglichen Meldungen erreicht.
0x503	1283	0x98110503	ROUTERERR_DEBUGBOXFULL	Das Debug Postfach hat die maximale Anzahl der möglichen Meldungen erreicht.
0x504	1284	0x98110504	ROUTERERR_UNKNOWNPORTTYPE	Der Porttyp ist unbekannt.
0x505	1285	0x98110505	ROUTERERR_NOTINITIALIZED	Router ist nicht initialisiert.
0x506	1286	0x98110506	ROUTERERR_PORTALREADYINUSE	Die Portnummer ist bereits vergeben.
0x507	1287	0x98110507	ROUTERERR_NOTREGISTERED	Der Port ist nicht registriert.
0x508	1288	0x98110508	ROUTERERR_NOMOREQUEUES	Die maximale Portanzahl ist erreicht.
0x509	1289	0x98110509	ROUTERERR_INVALIDPORT	Der Port ist ungültig.
0x50A	1290	0x9811050A	ROUTERERR_NOTACTIVATED	Der Router ist nicht aktiv.
0x50B	1291	0x9811050B	ROUTERERR_FRAGMENTBOXFULL	Das Postfach hat die maximale Anzahl für fragmentierte Nachrichten erreicht.
0x50C	1292	0x9811050C	ROUTERERR_FRAGMENTTIMEOUT	Fragment Timeout aufgetreten.
0x50D	1293	0x9811050D	ROUTERERR_TOBEREMOVED	Port wird entfernt.

Allgemeine ADS Fehlercodes

Hex	Dec	HRESULT	Name	Beschreibung
0x700	1792	0x98110700	ADSERR_DEVICE_ERROR	Allgemeiner Gerätefehler.
0x701	1793	0x98110701	ADSERR_DEVICE_SRVNOTSUPP	Service wird vom Server nicht unterstützt.
0x702	1794	0x98110702	ADSERR_DEVICE_INVALIDGRP	Ungültige Index-Gruppe.
0x703	1795	0x98110703	ADSERR_DEVICE_INVALIDOFFSET	Ungültiger Index-Offset.
0x704	1796	0x98110704	ADSERR_DEVICE_INVALIDACCESS	Lesen oder Schreiben nicht gestattet.
0x705	1797	0x98110705	ADSERR_DEVICE_INVALIDSIZE	Parametergröße nicht korrekt.
0x706	1798	0x98110706	ADSERR_DEVICE_INVALIDDATA	Ungültige Daten-Werte.
0x707	1799	0x98110707	ADSERR_DEVICE_NOTREADY	Gerät nicht betriebsbereit.
0x708	1800	0x98110708	ADSERR_DEVICE_BUSY	Gerät beschäftigt.
0x709	1801	0x98110709	ADSERR_DEVICE_INVALIDCONTEXT	Ungültiger Kontext vom Betriebssystem - Kann durch Verwendung von ADS Bausteinen in unterschiedlichen Tasks auftreten. Abhilfe kann die Multitasking-Syncronisation in der SPS geben.
0x70A	1802	0x9811070A	ADSERR_DEVICE_NOMEMORY	Nicht genügend Speicher.
0x70B	1803	0x9811070B	ADSERR_DEVICE_INVALIDPARM	Ungültige Parameter-Werte.
0x70C	1804	0x9811070C	ADSERR_DEVICE_NOTFOUND	Nicht gefunden (Dateien,...).
0x70D	1805	0x9811070D	ADSERR_DEVICE_SYNTAX	Syntax-Fehler in Datei oder Befehl.
0x70E	1806	0x9811070E	ADSERR_DEVICE_INCOMPATIBLE	Objekte stimmen nicht überein.
0x70F	1807	0x9811070F	ADSERR_DEVICE_EXISTS	Objekt ist bereits vorhanden.
0x710	1808	0x98110710	ADSERR_DEVICE_SYMBOLNOTFOUND	Symbol nicht gefunden.
0x711	1809	0x98110711	ADSERR_DEVICE_SYMBOLVERSIONINVALID	Symbol-Version ungültig – Kann durch einen Online-Change auftreten. Erzeuge einen neuen Handle.
0x712	1810	0x98110712	ADSERR_DEVICE_INVALIDSTATE	Gerät (Server) ist im ungültigen Zustand.
0x713	1811	0x98110713	ADSERR_DEVICE_TRANSMODENOTSUPP	AdsTransMode nicht unterstützt.
0x714	1812	0x98110714	ADSERR_DEVICE_NOTIFYHNDINVALID	Notification Handle ist ungültig.
0x715	1813	0x98110715	ADSERR_DEVICE_CLIENTUNKNOWN	Notification-Client nicht registriert.
0x716	1814	0x98110716	ADSERR_DEVICE_NOMOREHDLS	Keine weiteren Handles verfügbar.
0x717	1815	0x98110717	ADSERR_DEVICE_INVALIDWATCHSIZE	Größe der Notification zu groß.
0x718	1816	0x98110718	ADSERR_DEVICE_NOTINIT	Gerät nicht initialisiert.
0x719	1817	0x98110719	ADSERR_DEVICE_TIMEOUT	Gerät hat einen Timeout.
0x71A	1818	0x9811071A	ADSERR_DEVICE_NOINTERFACE	Interface Abfrage fehlgeschlagen.
0x71B	1819	0x9811071B	ADSERR_DEVICE_INVALIDINTERFACE	Falsches Interface angefordert.
0x71C	1820	0x9811071C	ADSERR_DEVICE_INVALIDCLSID	Class-ID ist ungültig.
0x71D	1821	0x9811071D	ADSERR_DEVICE_INVALIDOBJID	Object-ID ist ungültig.
0x71E	1822	0x9811071E	ADSERR_DEVICE_PENDING	Anforderung steht aus.
0x71F	1823	0x9811071F	ADSERR_DEVICE_ABORTED	Anforderung wird abgebrochen.
0x720	1824	0x98110720	ADSERR_DEVICE_WARNING	Signal-Warnung.
0x721	1825	0x98110721	ADSERR_DEVICE_INVALIDARRAYIDX	Ungültiger Array-Index.
0x722	1826	0x98110722	ADSERR_DEVICE_SYMBOLNOTACTIVE	Symbol nicht aktiv.
0x723	1827	0x98110723	ADSERR_DEVICE_ACCESSDENIED	Zugriff verweigert.
0x724	1828	0x98110724	ADSERR_DEVICE_LICENSENOTFOUND	Fehlende Lizenz.
0x725	1829	0x98110725	ADSERR_DEVICE_LICENSEEXPIRED	Lizenz abgelaufen.
0x726	1830	0x98110726	ADSERR_DEVICE_LICENSEEXCEEDED	Lizenz überschritten.
0x727	1831	0x98110727	ADSERR_DEVICE_LICENSEINVALID	Lizenz ungültig.
0x728	1832	0x98110728	ADSERR_DEVICE_LICENSESYSTEMID	Lizenzproblem: System-ID ist ungültig.
0x729	1833	0x98110729	ADSERR_DEVICE_LICENSENOTIMELIMIT	Lizenz nicht zeitlich begrenzt.
0x72A	1834	0x9811072A	ADSERR_DEVICE_LICENSEFUTUREISSUE	Lizenzproblem: Zeitpunkt in der Zukunft.
0x72B	1835	0x9811072B	ADSERR_DEVICE_LICENSETIMETOLONG	Lizenz-Zeitraum zu lang.
0x72C	1836	0x9811072C	ADSERR_DEVICE_EXCEPTION	Exception beim Systemstart.
0x72D	1837	0x9811072D	ADSERR_DEVICE_LICENSEDUPLICATED	Lizenz-Datei zweimal gelesen.
0x72E	1838	0x9811072E	ADSERR_DEVICE_SIGNATUREINVALID	Ungültige Signatur.
0x72F	1839	0x9811072F	ADSERR_DEVICE_CERTIFICATEINVALID	Zertifikat ungültig.
0x730	1840	0x98110730	ADSERR_DEVICE_LICENSEOEMNOTFOUND	Public Key vom OEM nicht bekannt.
0x731	1841	0x98110731	ADSERR_DEVICE_LICENSERESTRICTED	Lizenz nicht gültig für diese System.ID.
0x732	1842	0x98110732	ADSERR_DEVICE_LICENSEDEMODENIED	Demo-Lizenz untersagt.
0x733	1843	0x98110733	ADSERR_DEVICE_INVALIDFNCID	Funktions-ID ungültig.
0x734	1844	0x98110734	ADSERR_DEVICE_OUTOFRANGE	Außerhalb des gültigen Bereiches.
0x735	1845	0x98110735	ADSERR_DEVICE_INVALIDALIGNMENT	Ungültiges Alignment.

Hex	Dec	HRESULT	Name	Beschreibung
0x736	1846	0x98110736	ADSERR_DEVICE_LICENSEPLATFORM	Ungültiger Plattform Level.
0x737	1847	0x98110737	ADSERR_DEVICE_FORWARD_PL	Kontext – Weiterleitung zum Passiv-Level.
0x738	1848	0x98110738	ADSERR_DEVICE_FORWARD_DL	Kontext – Weiterleitung zum Dispatch-Level.
0x739	1849	0x98110739	ADSERR_DEVICE_FORWARD_RT	Kontext – Weiterleitung zur Echtzeit.
0x740	1856	0x98110740	ADSERR_CLIENT_ERROR	Clientfehler.
0x741	1857	0x98110741	ADSERR_CLIENT_INVALIDPARM	Dienst enthält einen ungültigen Parameter.
0x742	1858	0x98110742	ADSERR_CLIENT_LISTEMPTY	Polling-Liste ist leer.
0x743	1859	0x98110743	ADSERR_CLIENT_VARUSED	Var-Verbindung bereits im Einsatz.
0x744	1860	0x98110744	ADSERR_CLIENT_DUPLINVOKEID	Die aufgerufene ID ist bereits in Benutzung.
0x745	1861	0x98110745	ADSERR_CLIENT_SYNCTIMEOUT	Timeout ist aufgetreten – Die Gegenstelle antwortet nicht im vorgegebenen ADS Timeout. Die Routeneinstellung der Gegenstelle kann falsch konfiguriert sein.
0x746	1862	0x98110746	ADSERR_CLIENT_W32ERROR	Fehler im Win32 Subsystem.
0x747	1863	0x98110747	ADSERR_CLIENT_TIMEOUTINVALID	Ungültiger Client Timeout-Wert.
0x748	1864	0x98110748	ADSERR_CLIENT_PORTNOTOPEN	Port nicht geöffnet.
0x749	1865	0x98110749	ADSERR_CLIENT_NOAMSADDR	Keine AMS Adresse.
0x750	1872	0x98110750	ADSERR_CLIENT_SYNCINTERNAL	Interner Fehler in Ads-Sync.
0x751	1873	0x98110751	ADSERR_CLIENT_ADDHASH	Überlauf der Hash-Tabelle.
0x752	1874	0x98110752	ADSERR_CLIENT_REMOVEHASH	Schlüssel in der Tabelle nicht gefunden.
0x753	1875	0x98110753	ADSERR_CLIENT_NOMORESYM	Keine Symbole im Cache.
0x754	1876	0x98110754	ADSERR_CLIENT_SYNCRESINVALID	Ungültige Antwort erhalten.
0x755	1877	0x98110755	ADSERR_CLIENT_SYNCPORTLOCKED	Sync Port ist verriegelt.
0x756	1878	0x98110756	ADSERR_CLIENT_REQUESTCANCELLED	Die Anfrage wurde abgebrochen.

RTime Fehlercodes

Hex	Dec	HRESULT	Name	Beschreibung
0x1000	4096	0x98111000	RTERR_INTERNAL	Interner Fehler im Echtzeit-System.
0x1001	4097	0x98111001	RTERR_BADTIMERPERIODS	Timer-Wert nicht gültig.
0x1002	4098	0x98111002	RTERR_INVALIDTASKPTR	Task-Pointer hat den ungültigen Wert 0 (null).
0x1003	4099	0x98111003	RTERR_INVALIDSTACKPTR	Stack-Pointer hat den ungültigen Wert 0 (null).
0x1004	4100	0x98111004	RTERR_PRIOEXISTS	Die Request Task Priority ist bereits vergeben.
0x1005	4101	0x98111005	RTERR_NOMORETCB	Kein freier TCB (Task Control Block) verfügbar. Maximale Anzahl von TCBs beträgt 64.
0x1006	4102	0x98111006	RTERR_NOMORESEMAS	Keine freien Semaphoren zur Verfügung. Maximale Anzahl der Semaphoren beträgt 64.
0x1007	4103	0x98111007	RTERR_NOMOREQUEUES	Kein freier Platz in der Warteschlange zur Verfügung. Maximale Anzahl der Plätze in der Warteschlange beträgt 64.
0x100D	4109	0x9811100D	RTERR_EXTIRQALREADYDEF	Ein externer Synchronisations-Interrupt wird bereits angewandt.
0x100E	4110	0x9811100E	RTERR_EXTIRQNOTDEF	Kein externer Sync-Interrupt angewandt.
0x100F	4111	0x9811100F	RTERR_EXTIRQINSTALLFAILED	Anwendung des externen Synchronisierungs-Interrupts ist fehlgeschlagen.
0x1010	4112	0x98111010	RTERR_IRQLNOTLESSOREQUAL	Aufruf einer Service-Funktion im falschen Kontext
0x1017	4119	0x98111017	RTERR_VMXNOTSUPPORTED	Intel VT-x Erweiterung wird nicht unterstützt.
0x1018	4120	0x98111018	RTERR_VMXDISABLED	Intel VT-x Erweiterung ist nicht aktiviert im BIOS.
0x1019	4121	0x98111019	RTERR_VMXCONTROLSMISSING	Fehlende Funktion in Intel VT-x Erweiterung.
0x101A	4122	0x9811101A	RTERR_VMXENABLEFAILS	Aktivieren von Intel VT-x schlägt fehl.

Spezifische positive HRESULT Return Codes:

HRESULT	Name	Beschreibung
0x0000_0000	S_OK	Kein Fehler.
0x0000_0001	S_FALSE	Kein Fehler. Bsp.: erfolgreiche Abarbeitung, bei der jedoch ein negatives oder unvollständiges Ergebnis erzielt wurde.
0x0000_0203	S_PENDING	Kein Fehler. Bsp.: erfolgreiche Abarbeitung, bei der jedoch noch kein Ergebnis vorliegt.
0x0000_0256	S_WATCHDOG_TIMEOUT	Kein Fehler. Bsp.: erfolgreiche Abarbeitung, bei der jedoch eine Zeitüberschreitung eintrat.

TCP Winsock-Fehlercodes

Hex	Dec	Name	Beschreibung
0x274C	10060	WSAETIMEDOUT	Verbindungs Timeout aufgetreten - Fehler beim Herstellen der Verbindung, da die Gegenstelle nach einer bestimmten Zeitspanne nicht ordnungsgemäß reagiert hat, oder die hergestellte Verbindung konnte nicht aufrecht erhalten werden, da der verbundene Host nicht reagiert hat.
0x274D	10061	WSAECONNREFUSED	Verbindung abgelehnt - Es konnte keine Verbindung hergestellt werden, da der Zielcomputer dies explizit abgelehnt hat. Dieser Fehler resultiert normalerweise aus dem Versuch, eine Verbindung mit einem Dienst herzustellen, der auf dem fremden Host inaktiv ist—das heißt, einem Dienst, für den keine Serveranwendung ausgeführt wird.
0x2751	10065	WSAEHOSTUNREACH	Keine Route zum Host - Ein Socketvorgang bezog sich auf einen nicht verfügbaren Host.
Weitere Winsock-Fehlercodes: Win32-Fehlercodes			

5.2 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.

Downloadfinder

Unser Downloadfinder beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

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 unserer Internetseite: www.beckhoff.com

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 5246 963-157
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 5246 963-460
E-Mail:	service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon:	+49 5246 963-0
E-Mail:	info@beckhoff.com
Internet:	www.beckhoff.com

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/TF6100

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com