

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl/828D SINUMERIK Access MyMachine / OPC UA

Projektierungshandbuch

Vorwort

---

Einleitung

---

1

Sicherheitshinweise

---

2

OPC UA Server einrichten

---

3

Kundenspezifisches  
Objektmodell (CSOM)

---

4

Benutzerverwaltung

---

5

Funktionalität

---

6

Diagnose

---

7

Aktualisierung des OPC UA  
Servers

---

8

Technische Daten

---

9

Ausnahmen: 828D / V4.5

---

10

Fehlerbehebung

---

11

Anhang

---

A

Gültig für:

OPC UA Server

Version 3.0 SP2

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Vorwort

## SINUMERIK-Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

- Allgemeine Dokumentation/Kataloge
- Anwender-Dokumentation
- Hersteller-/Service-Dokumentation

## Weitere Informationen

Informationen zu den folgenden Themen finden Sie unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/108464614/technische-dokumentation-sinumerik?dti=0&lc=de-WW>):

- Dokumentation bestellen/Druckschriftenübersicht
- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher/Informationen finden und durchsuchen)

Bei Fragen zur technischen Dokumentation (z. B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

## mySupport/Dokumentation

Unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>) finden Sie Informationen, um auf Basis der Siemens-Inhalte eine spezifische Dokumentation zusammenzustellen und an Ihre individuelle Maschinen-Dokumentation anzupassen.

## Training

Unter folgender Adresse (<http://www.siemens.com/sitrain>) finden Sie Informationen zu SITRAIN (das Training von Siemens zu Produkten, Systemen und Lösungen für die Automatisierungstechnik und Antriebe).

## FAQs

Häufig gestellte Fragen finden Sie auf den Service & Support-Seiten unter Produkt-Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>).

## SINUMERIK

Informationen zu SINUMERIK finden Sie unter folgender Adresse (<http://www.siemens.com/sinumerik>):

## Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an Inbetriebnehmer, Werkzeugmaschinen-Hersteller, Planer und Anlagenbetreiber. Die Druckschrift beschreibt ausführlich die für den Inbetriebnehmer notwendigen Sachverhalte zum Einrichten der Software SINUMERIK Access MyMachine/OPC UA.

## Nutzen

Das Projektierungshandbuch befähigt die Zielgruppe, die Software fachgerecht zu verwenden und zu konfigurieren.

## Geltungsbereich des Handbuchs

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Durch den Maschinenhersteller vorgenommene Ergänzungen oder Änderungen werden vom Maschinenhersteller dokumentiert.

Es können in der Steuerung weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte Funktionen ablauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei der Neulieferung oder im Servicefall.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebs und der Instandhaltung berücksichtigen.

## Hinweis zur Datenschutz-Grundverordnung

Siemens erfüllt einheitliche Datenschutzgrundsätze, insbesondere das Konzept des "eingebauten Datenschutzes". Das bedeutet, dass dieses Produkt keine persönlichen Daten verarbeitet/speichert, sondern nur technische Funktionsdaten (z. B. Zeitstempel). Wenn ein Benutzer diese Daten mit anderen Daten verbindet (z. B. einem Schichtplan) oder persönliche Daten auf demselben Speichermedium (z. B. einer Festplatte) speichert und somit eine Verbindung zu einer Person oder zu Personen herstellt, ist der Benutzer dafür verantwortlich, die Einhaltung der entsprechenden Datenschutzvorschriften sicherzustellen.

## Technischer Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>) im Bereich "Kontakt".

Um eine technische Frage zu stellen, nutzen Sie das Online-Formular im Bereich "Support Request".

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>9</b>
1.1	Allgemeine Beschreibung .....	9
1.1.1	SINUMERIK OPC UA Server.....	9
1.2	Funktionen .....	10
1.3	Systemkonfiguration.....	11
1.4	Kompatibilität der OPC UA Server-Version und der Versionen der CNC-Software.....	12
1.5	Referenz zur OPC UA-Spezifikation .....	13
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>15</b>
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	15
2.1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	15
2.1.2	Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele.....	15
2.1.3	Industrial Security.....	16
2.2	OPC UA Sicherheitshinweise.....	18
<b>3</b>	<b>OPC UA Server einrichten.....</b>	<b>19</b>
3.1	Voraussetzungen .....	19
3.2	Option OPC UA.....	20
3.3	Inbetriebnahme .....	21
3.4	Handhabung von Zertifikaten .....	27
3.4.1	Übersicht .....	27
3.4.2	Server-Zertifikate.....	29
3.4.3	Client-Zertifikate .....	32
3.4.3.1	Akzeptierte Zertifikate .....	32
3.4.3.2	Abgewiesene Zertifikate.....	34
3.5	Testen der Verbindung.....	36
<b>4</b>	<b>Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM) .....</b>	<b>43</b>
4.1	Übersicht .....	43
4.2	Funktionalitäten.....	44
4.3	Workflow zur Verwendung eines CSOM im SINUMERIK OPC UA Server.....	45
4.3.1	Übersicht .....	45
4.3.2	SINUMERIK-Modell von OPC UA Server als OPC UA XML exportieren .....	45
4.3.3	Ein CSOM mit SiOME erstellen .....	47
4.3.3.1	Übersicht .....	47
4.3.3.2	SINUMERIK-Modell (XML) importieren.....	48
4.3.3.3	Eigenes Objektmodell modellieren.....	51
4.3.3.4	CSOM (XML) exportieren.....	64
4.3.3.5	Datentypen zuordnen.....	65

4.3.3.6	Modellierungsregeln .....	66
4.3.3.7	Zugriffssteuerung mit einem CSOM .....	66
4.3.4	CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren .....	67
4.3.5	CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren .....	68
4.4	Dialog "CSOM" in SINUMERIK Operate .....	70
4.4.1	Übersicht .....	70
4.4.2	OPC UA-Dialog "Modell" .....	71
4.4.3	Modell hinzufügen .....	72
4.4.4	OPC UA-Modell löschen .....	74
4.4.5	OPC UA-Modell und SINUMERIK-Namespace aktivieren/deaktivieren .....	76
<b>5</b>	<b>Benutzerverwaltung .....</b>	<b>79</b>
5.1	Übersicht .....	79
5.2	Benutzerverwaltung .....	81
5.3	Verwaltung von Zugriffsrechten .....	82
5.4	Liste der Zugriffsrechte .....	83
<b>6</b>	<b>Funktionalität .....</b>	<b>87</b>
6.1	Übersicht .....	87
6.2	Adressraum-Modell .....	88
6.3	Variablenzugriff .....	90
6.3.1	Variablenpfade für NC-Zugriffe .....	90
6.3.2	Variablenpfade für GUD-Zugriffe .....	91
6.3.3	Variablenpfade für PLC-Zugriffe .....	92
6.3.4	Variablenpfade für Maschinen- und Settingdaten .....	94
6.3.5	Variablenpfade für die 1:N-Konfiguration (nur Zielsystem-PCU) .....	94
6.3.6	OPC UA-Variablen suchen .....	96
6.3.7	Überwachte Elemente .....	99
6.4	Warnmeldungen .....	100
6.4.1	Übersicht .....	100
6.4.2	Alarmer abonnieren/deabonnieren .....	101
6.4.3	Sequenzbeschreibung von Alarmen .....	102
6.4.4	SINUMERIK-Alarmobjekt .....	102
6.4.4.1	Beschreibung .....	102
6.4.4.2	OPC UA-Ereignismeldungen und Alarme .....	103
6.4.5	Sprache von Alarmen .....	108
6.4.5.1	OPC UA Sprachvorgabe .....	108
6.4.5.2	Sprachvorgaben von SINUMERIK .....	109
6.4.5.3	Zuordnung der SINUMERIK-LanguageID zur OPC UA-LocaleID .....	109
6.4.6	Beschränkungen des OPC UA Clients "Alarme und Zustände" .....	110
6.4.7	OPC UA Client "Alarme und Zustände" .....	111
6.4.8	Mehrsprachiger OPC UA Client "Alarme und Zustände" .....	112
6.5	Dateisystem .....	114
6.5.1	Übersicht .....	114
6.5.2	Voraussetzungen .....	116
6.5.3	Unterstützung für das Standard-Dateisystem .....	118
6.5.3.1	Dateiübertragung mit Standardmethoden .....	118
6.5.3.2	Dateiübertragung von mehr als 16 MB zwischen Client und Server .....	120

6.5.3.3	Komfortmethoden für die Dateiübertragung < 16 MB .....	122
6.6	Select .....	125
6.6.1	Übersicht .....	125
6.6.2	Beschreibung .....	126
6.6.3	Eingangs- und Ausgangsargumente .....	126
6.6.4	Beispielaufruf .....	128
6.7	Werkzeugverwaltung .....	129
6.7.1	Beschreibung .....	129
6.7.2	CreateTool .....	130
6.7.3	DeleteTool .....	131
6.7.4	CreateCuttingEdge .....	133
6.7.5	DeleteCuttingEdge .....	135
<b>7</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>137</b>
7.1	Übersicht .....	137
7.2	Maske "Diagnose" .....	138
7.3	OPC UA Server-Version .....	140
<b>8</b>	<b>Aktualisierung des OPC UA Servers .....</b>	<b>143</b>
8.1	Übersicht .....	143
8.2	Kompatibilität .....	144
8.3	Installation des OPC UA Servers .....	145
8.3.1	Installation/Hochrüstung auf einer PCU/einem IPC .....	145
8.3.2	Installation/Hochrüstung auf einer PPU/NCU .....	145
<b>9</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>147</b>
<b>10</b>	<b>Ausnahmen: 828D / V4.5 .....</b>	<b>149</b>
10.1	Konfigurationsdialog starten.....	150
10.2	Aktualisierung des OPC UA Servers.....	151
<b>11</b>	<b>Fehlerbehebung .....</b>	<b>155</b>
11.1	Häufig gestellte Fragen (FAQ) .....	155
11.2	Referenz zu OPC UA-Fehlercodes .....	158
<b>A</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>159</b>
A.1	Dokumentationsübersicht zu 840D sl.....	159
A.2	Dokumentationsübersicht zu 828D .....	160
	<b>Index.....</b>	<b>161</b>



# Einleitung

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

### Einheitlicher Standard für den Datenaustausch

"Industrie 4.0" steht für die intensive Nutzung, Auswertung und Analyse von Daten aus der Produktion in IT-Systemen der Unternehmensebene. Heute schon erfassen SPS-Programme zahlreiche Daten der Produktions- und Prozessebene (Druckwerte, Temperaturen, Zählerstände) und stellen sie Systemen der Unternehmensebene zur Verfügung, um zum Beispiel die Produktqualität zu erhöhen. Mit Industrie 4.0 wird zukünftig der Datenaustausch zwischen der Produktions- und Unternehmensebene noch sehr viel stärker zunehmen. Eine Voraussetzung für das Gelingen von Industrie 4.0 ist allerdings ein einheitlicher Standard zum Datenaustausch.

Der Standard **OPC UA (Unified Architecture)** ist dank seiner Unabhängigkeit von bestimmten Betriebssystemen, seinem sicheren Übertragungsverfahren und der semantischen Beschreibung der Daten für den ebenen-übergreifenden Datenaustausch besonders geeignet. OPC UA stellt nicht nur Daten bereit, sondern auch Informationen zu den Daten (z. B. Datentypen). Damit wird ein maschineninterpretierbarer Zugriff auf die Daten möglich.

### 1.1.1 SINUMERIK OPC UA Server

Der SINUMERIK OPC UA Server bietet eine Kommunikationsschnittstelle mit einem herstellerunabhängigen Standard. Über diese Kommunikationsschnittstelle können die Informationen auf SINUMERIK-Steuerungen mit einem OPC UA Client ausgetauscht werden.

Der Client ist kein Bestandteil von SINUMERIK und ist entweder Teil einer Standard-Software oder kann als Teil individueller Software entwickelt werden. Zu diesem Zweck wird ein Stack von der OPC Foundation zum Download bereitgestellt.

Manche Hersteller bieten ein SDK (Software Development Kit) an, das zur Entwicklung eines OPC UA Clients verwendet werden kann.

## 1.2 Funktionen

Der SINUMERIK OPC UA Server bietet die Möglichkeit, mit SINUMERIK über OPC UA zu kommunizieren. Der Server unterstützt die folgenden Funktionalitäten der OPC UA-Spezifikation:

- Lesen, Schreiben und Abonnieren von SINUMERIK-Variablen (NC, PLC) (siehe Kapitel Variablenzugriff (Seite 90))
- Übergabe von Teileprogrammen (siehe Kapitel Dateisystem (Seite 114))
- Unterstützung für Datei- und Ordnerobjekte
- Ereignisbasierte Bereitstellung von SINUMERIK-Alarmen und -Meldungen von HMI, NC und PLC (siehe Kapitel Warnmeldungen (Seite 100))
- Methoden für die Auswahl von Teileprogrammen des NC-Dateisystems und externem Speicher (siehe Kapitel Select (Seite 125)) und Methoden für die Werkzeugverwaltung (siehe Kapitel Werkzeugverwaltung (Seite 129))
- Für Alarme und Warnmeldungen werden mehrere Sprachen unterstützt.
- Der OPC UA Server unterstützt kundenspezifische Objektmodelle (siehe Kapitel Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM) (Seite 43)).

### Sicherheitseinstellungen

Der Server bietet die Möglichkeit, unverschlüsselt oder verschlüsselt zu kommunizieren. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- Keine
- 128 Bit – Sign (Basic128Rsa15)
- 128 Bit – Sign & Encrypt (Basic128Rsa15)
- 256 Bit – Sign (Basic256Sha256)
- 256 Bit – Sign (Basic256)
- 256 Bit – Sign & Encrypt (Basic256Sha256)
- 256 Bit – Sign & Encrypt (Basic256)

#### **ACHTUNG**

##### **Sicherheitsrisiko durch keine oder schwache Verschlüsselung**

Während Betriebsprozessen ist aus Sicherheitsgründen immer eine verschlüsselte Kommunikation zu verwenden.

Der SINUMERIK OPC UA Server bietet darüber hinaus die Möglichkeit zur Benutzerverwaltung, sodass jedem Benutzer individuelle Zugriffsrechte zugewiesen werden können (siehe Kapitel Benutzerverwaltung (Seite 79)).

### Siehe auch

Handhabung von Zertifikaten (Seite 27)

## 1.3 Systemkonfiguration

### Möglichkeiten für den Zugriff auf den Server

Die Möglichkeiten für den Zugriff auf den Server variieren je nach dem SINUMERIK-System. Die folgende Tabelle zeigt die Abhängigkeiten der SINUMERIK-Systeme:

SINUMERIK-Systeme	Zugriffsmöglichkeit	
SINUMERIK 828D	Nach erfolgreicher Lizenzierung und Aktivierung kann auf den OPC UA Server über die X130-Schnittstelle zugegriffen werden.	
SINUMERIK 840D sl	Der OPC UA Server erfordert SINUMERIK Operate und wird am selben Ort wie SINUMERIK Operate ausgeführt. Aus diesem Grund hängt die Systemkonfiguration davon ab, ob ein Thin-Client (SINUMERIK Operate wird auf der NCU ausgeführt) oder eine PCU/ein IPC mit Windows-Betriebssystem verwendet wird.	
	Thin-Client	Wenn ein Thin-Client verwendet wird, kann nach erfolgreicher Lizenzierung und Aktivierung auf den OPC UA Server über die X120- und X130-Schnittstelle der NCU zugegriffen werden.
	PCU/IPC	Wenn eine PCU/ein IPC verwendet wird, kann nach erfolgreicher Lizenzierung und Aktivierung auf den OPC UA Server über die "eth1"- und "eth2"-Schnittstelle der PCU/ des IPCs zugegriffen werden. In diesem Fall ist der Zugriff auf den OPC UA Server weder über die "eth3"-Schnittstelle der PCU/des IPCs noch über die X120- oder X130-Schnittstelle der NCU möglich.

### Anwendungsszenario

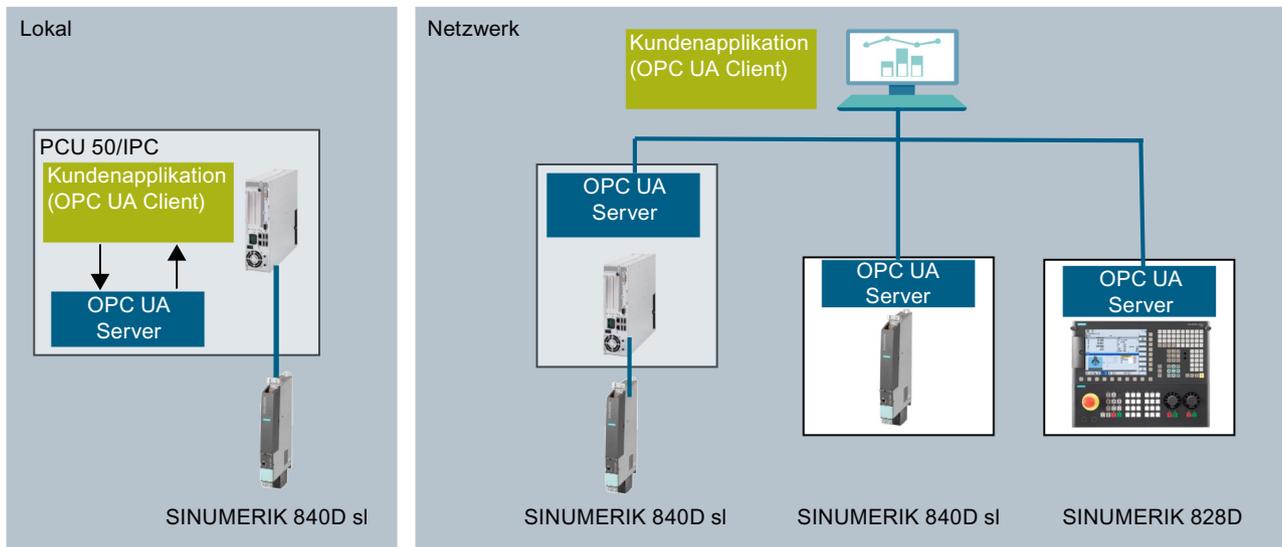


Bild 1-1 Anwendungsszenario

## 1.4 Kompatibilität der OPC UA Server-Version und der Versionen der CNC-Software

Die neueste Version von OPC UA Server ist mit mehreren Versionen der CNC-Software kompatibel. Nachstehend finden Sie die Versionen der CNC-Software, die erfolgreich mit den aufgeführten OPC UA Server-Versionen getestet wurden:

CNC-Softwareversion	OPC UA-Version
4.5	V2.2 and V3.0 SP1
4.07 - SP2...SP5	V2.2 and V3.0 SP1
4.08 - SP2...SP3	V2.2 and V3.0 SP1
4.92 and 4.92 - HF2	V3.0 SP1

## 1.5 Referenz zur OPC UA-Spezifikation

Der SINUMERIK OPC UA Server entspricht der Spezifikation der OPC Foundation (<https://opcfoundation.org/>) V1.0.3.



## Sicherheitshinweise

### 2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

#### 2.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

 <b>WARNUNG</b>
<b>Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken</b>
Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der zugehörigen Hardware-Dokumentation können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Halten Sie die Sicherheitshinweise der Hardware-Dokumentation ein.</li><li>• Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung die Restrisiken.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung</b>
Durch fehlerhafte oder veränderte Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen auftreten, die zu Körperverletzungen oder Tod führen können.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Schützen Sie die Parametrierung vor unbefugtem Zugriff.</li><li>• Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen, z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS.</li></ul>

#### 2.1.2 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele

Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen.

Als Anwender sind Sie für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

### 2.1.3 Industrial Security

---

#### Hinweis

#### Industrial Security

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Nutzung von Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter:

Industrial Security (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:

Industrial Security (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

---

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108862708>)

**WARNUNG****Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software**

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.
- Prüfen Sie beim Abschluss der Inbetriebnahme alle security-relevanten Einstellungen.
- Schützen Sie den Antrieb vor unberechtigten Änderungen, indem Sie die Umrichterfunktion "Know-How-Schutz" aktivieren.

## 2.2 OPC UA Sicherheitshinweise

<b>ACHTUNG</b>
----------------

OPC UA bietet Schreib-/Lesezugriff auf Daten in SINUMERIK. Dieser Zugriff kann auch sicherheitsrelevante Daten betreffen.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Durch benutzerbezogene Lese- und Schreibrechte oder durch Verwendung eines eigenen Objektmodells und Deaktivierung des SINUMERIK-Namespaces kann der Zugriff auf Daten in SINUMERIK eingeschränkt werden. Siehe Kapitel Benutzerverwaltung (Seite 79), insbesondere Kapitel Liste der Zugriffsrechte (Seite 83).</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

### Hinweis

#### Kommunikations – und Systemperformance

Bitte beachten Sie, dass es sich bei dem OPC UA Server nicht um einen echtzeitfähigen Prozess handelt, der, je nach Anforderungen durch den Client, im SINUMERIK System eine entsprechende Kommunikationslast erzeugt. Erhöhte Kommunikationslast kann Rückwirkungen auf die Systemperformance haben.

Die Systemlast der SINUMERIK kann sich mit unterschiedlichen Teileprogrammen ändern.

Eine hohe Systemlast kann Rückwirkungen auf die Kommunikationsperformance haben.

---

# OPC UA Server einrichten

## 3.1 Voraussetzungen

<b>ACHTUNG</b>
<b>Schutz gegen Sicherheitsrisiken</b>
Um Industrieanlagen umfassend vor Cyber-Angriffen von innen und außen zu schützen, muss auf allen Ebenen gleichzeitig angesetzt werden (von der Betriebs- bis zur Feldebene, von der Zutrittskontrolle bis zum Kopierschutz). Wenden Sie daher vor der Einrichtung des OPC UA Servers das "Defense in Depth"-Schutzkonzept an, um Sicherheitsrisiken in Ihrer Umgebung zu vermeiden.
Stellen Sie insbesondere sicher, das Unternehmensnetzwerk nicht ohne geeignete Schutzmaßnahmen mit dem Internet zu verbinden.
<b>Weitere Informationen</b> zum Defense-in-Depth-Konzept, Schutzmaßnahmen und Industrial Security im Allgemeinen finden Sie im Projektierungshandbuch Industrial Security ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108862708">https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108862708</a> ).

### Voraussetzungen

- OPC UA Server erfordert SINUMERIK Operate.
- OPC UA Server erfordert eine OPC UA-Lizenz (6FC5800-0AP67-0YB0 (Lizenz auf Papier), 6FC5800-0AP67-0YH0 (elektronische Lizenz)).
- Stellen Sie sicher, dass die HMI-Uhrzeit richtig eingestellt ist, da dies eine Voraussetzung für die verschlüsselte Kommunikation ist.

### 3.2 Option OPC UA

#### Option setzen

1. Setzen Sie die Option "Access MyMachine / OPC UA" über den Bedienbereich "Inbetriebnahme > Lizenzen".

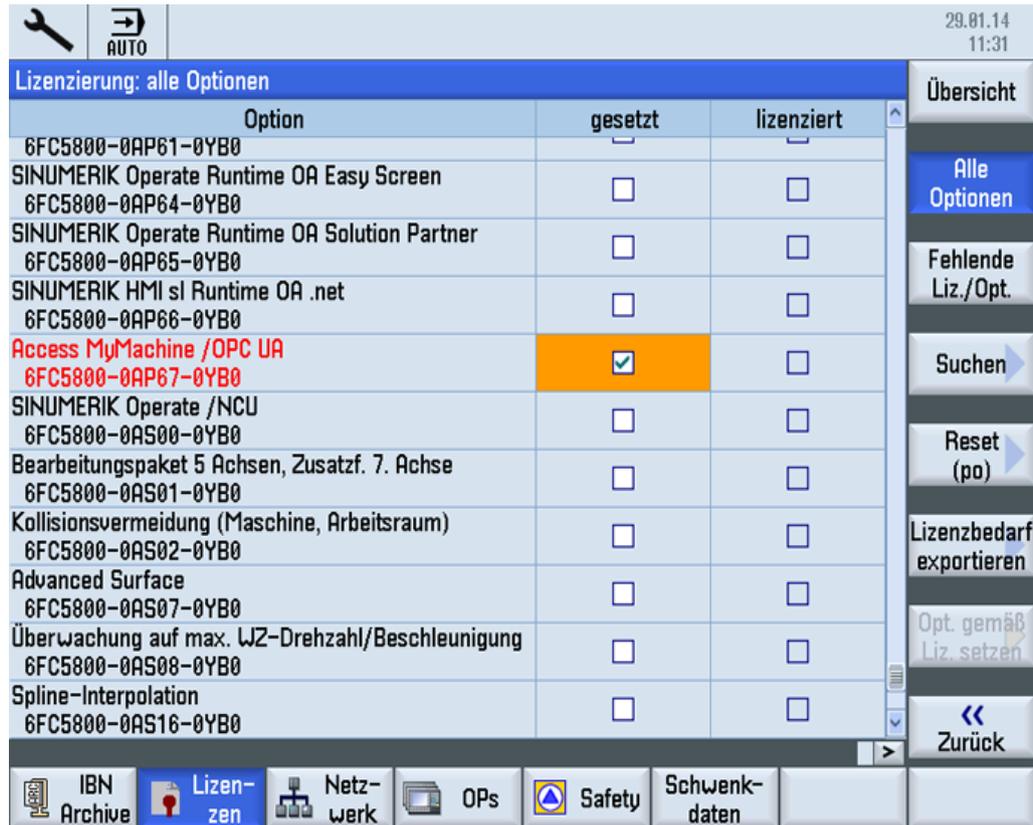


Bild 3-1 Option setzen

## 3.3 Inbetriebnahme

### HMI-Uhrzeit prüfen

Stellen Sie sicher, dass die HMI-Uhrzeit richtig eingestellt ist, da dies eine Voraussetzung für die verschlüsselte Kommunikation ist.

---

#### Hinweis

Das für die sichere OPC UA-Kommunikation benötigte Zertifikat wird beim ersten Hochlauf automatisch erzeugt. Der Gültigkeitsbeginn des Zertifikats wird dabei auf das aktuelle Datum gesetzt. Der Gültigkeitszeitraum beträgt 20 Jahre.

Wenn die Uhrzeit des SINUMERIK-Systems nachträglich verstellt wird, sodass sie außerhalb des Gültigkeitszeitraums liegt, funktioniert die sichere OPC UA-Kommunikation nicht (BadCertificateTimelInvalid).

Das Zertifikat kann auch manuell geändert werden (siehe Beschreibung in Kapitel Handhabung von Zertifikaten (Seite 27)).

---

### OPC UA-Konfigurationsdialog ausführen

1. Starten Sie den OPC UA-Konfigurationsdialog über den Bedienbereich "Inbetriebnahme > Netzwerk".

---

#### Hinweis

##### Abweichendes Startverhalten bei 828D / V4.5

Das Startverhalten des Konfigurationsdialogs ist bei der Steuerung 828D mit der CNC-Softwareversion V4.5 unterschiedlich (siehe Kapitel Konfigurationsdialog starten (Seite 150)).

---

2. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".

3. Drücken Sie den Softkey "Einstellung". Das Dialogfeld "Einstellungen des OPC UA Servers" wird angezeigt. Drücken Sie den Softkey "Ändern". Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen für die Verbindung und Aktivierung vor.

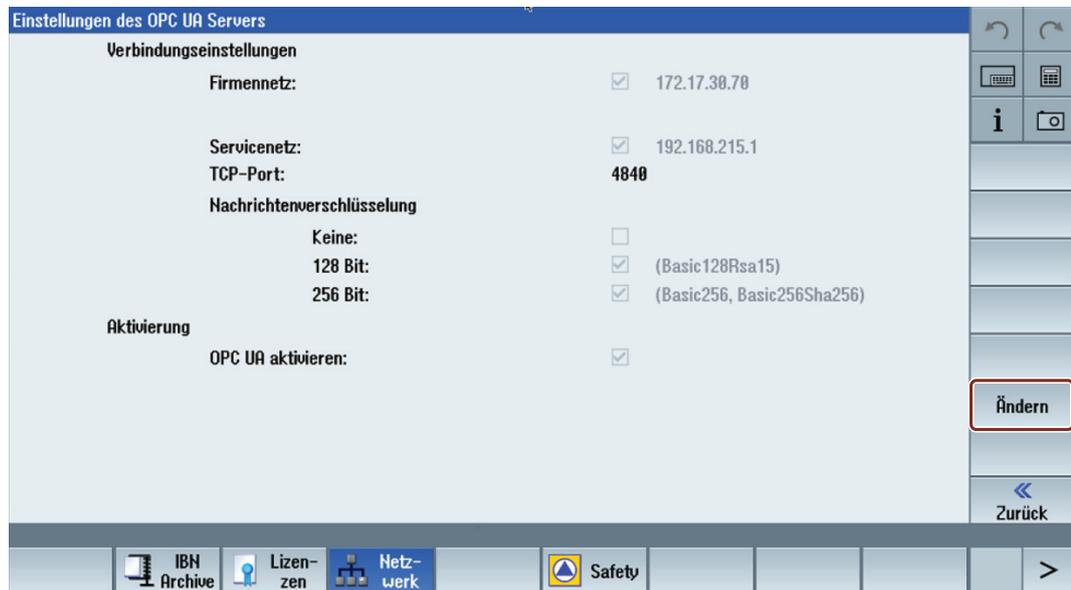


Bild 3-2 Einstellungen von OPC UA Server (mit Änderungen)

Gruppe	Einstellung	Beschreibung								
Verbindungseinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Firmennetz</li> <li>Systemnetz (Anlagennetz)</li> <li>Servicennetz</li> </ul>	<p>Es werden die verfügbaren Netzwerkverbindungen (IP-Adresse) auf einem spezifischen Zielsystem (828D, 840D sl, PCU, IPC) angezeigt. Welche Netzwerkoptionen zur Verfügung stehen, hängt von Ihrem Zielsystem ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Firmennetz</li> <li>Systemnetz (Anlagennetz)</li> <li>Servicennetz.</li> </ul> <p>Da z. B. der IPC als PCU angesehen wird, werden nur zwei Netze (Firmen- und Systemnetz (Anlagennetz)) angezeigt.</p> <p>Es ist möglich, eine Schnittstelle vom OPC UA Server aus zu aktivieren oder zu deaktivieren.</p>								
	TCP-Port	<p>TCP-Port, an dem der OPC UA Server verfügbar sein soll.</p> <p>Standardkonfiguration: 4840</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Der Port muss auch in der Firewall geöffnet sein. Für eine PPU/NCU erfolgt dies automatisch. Bei einer PCU/einem IPC muss der Port in der Firewall manuell geöffnet werden.</p>								
	Nachrichtenverschlüsselung	<p>Es kann gewählt werden, welche Sicherheitsendpunkte vom Server angeboten werden sollen.</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Standardmäßig kann die stärkste Nachrichtenverschlüsselung nicht deaktiviert werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Standardkonfiguration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Keine</td> <td>Deaktiviert</td> </tr> <tr> <td>128 Bit</td> <td>Aktiviert</td> </tr> <tr> <td>256 Bit</td> <td>Aktiviert</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Standardkonfiguration	Keine	Deaktiviert	128 Bit	Aktiviert	256 Bit	Aktiviert
	Einstellung	Standardkonfiguration								
Keine	Deaktiviert									
128 Bit	Aktiviert									
256 Bit	Aktiviert									
Aktivierung	OPC UA aktivieren	Setzen Sie das Häkchen, um OPC UA zu aktivieren, oder entfernen Sie das Häkchen, um es zu deaktivieren.								

**ACHTUNG**

**Sicherheitsrisiko durch Datenmanipulation und Mitlesen von Daten**

Anonymer Zugriff kann ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der anonyme Zugriff sollte daher strikt auf die Inbetriebnahme beschränkt werden.

- Für den Normalbetrieb wird eine Authentifizierung mittels Benutzername und Passwort oder auf Basis von Zertifikaten empfohlen (siehe Kapitel Handhabung von Zertifikaten).

**ACHTUNG**

**Sicherheitsrisiko durch Datenmanipulation und Mitlesen von Daten**

Wenn keine Nachrichtenverschlüsselung zum Client eingerichtet ist, besteht ein Risiko für Datenmanipulation und Mitlesen von Daten. Es wird daher dringend empfohlen, eine Nachrichtenverschlüsselung zum Client einzurichten.

- Verwenden Sie den höchstmöglichen Verschlüsselungsstandard (256 Bit), um eine sichere Nachrichtenübertragung sicherzustellen.

4. Klicken Sie anschließend auf "OK". Wenn Sie einen Port erstmals eintragen, erhalten Sie einen Sicherheitshinweis.

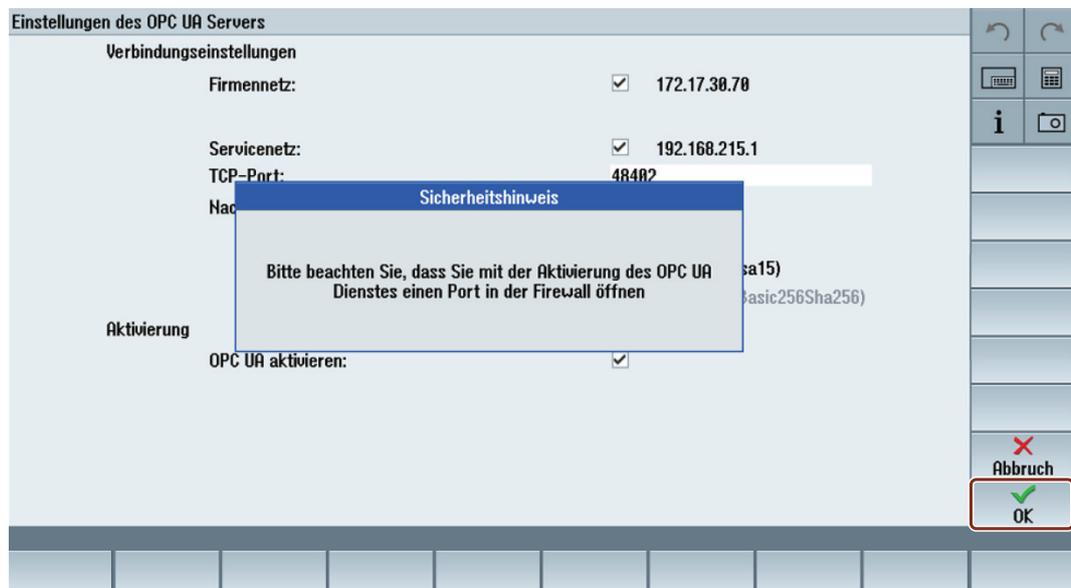


Bild 3-3 Sicherheitshinweis zur Öffnung des TCP-Ports

**Hinweis**

**Öffnung des Ports auf einem IPC**

Beim ersten Starten von OPC UA Server wird eine Windows-Meldung angezeigt, die den Benutzer auffordert, das Öffnen des Ports zu bestätigen.

5. Zum Bestätigen, dass der Port geöffnet werden soll, klicken Sie auf "OK".
6. Zur Durchführung der Authentifizierungseinstellungen drücken Sie "Zurück" und dann den Softkey "Authentifizierung". Der Authentifizierungsdialog wird angezeigt.

7. Drücken Sie den Softkey "Ändern". Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen für die Authentifizierung vor.

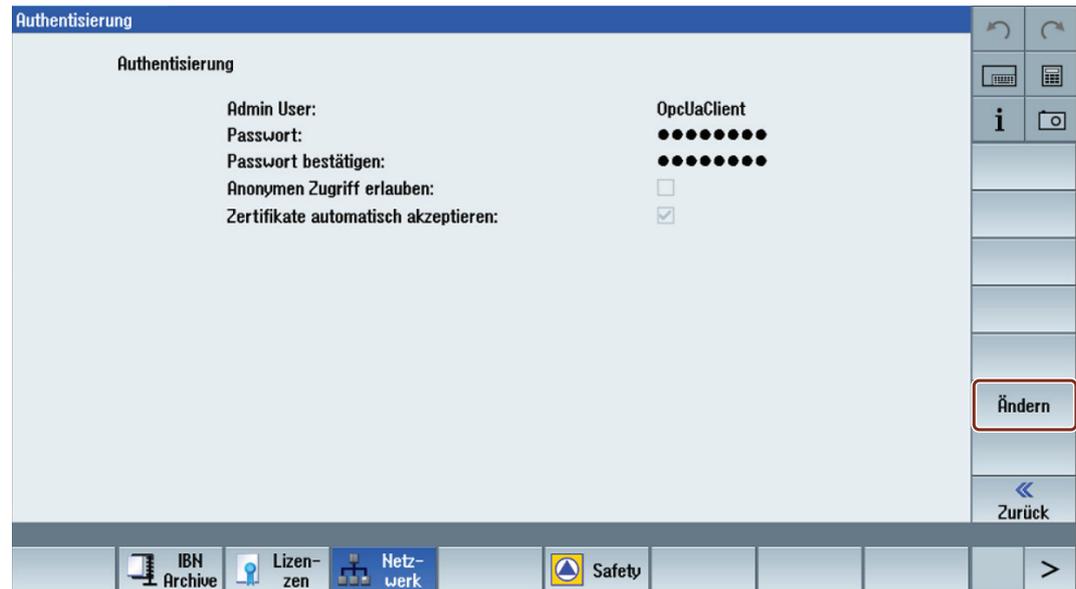


Bild 3-4 Authentifizierungseinstellungen von OPC UA Server

Gruppe	Einstellung	Beschreibung
Authentifizierung	Admin User	Benutzername des Administrators. Der Administrator kann andere Benutzer hinzufügen bzw. löschen und Benutzerrechte vergeben bzw. löschen.
	Passwort	Passwort des Administrators.
	Passwort bestätigen	Geben Sie das Passwort zur Bestätigung erneut ein.
	Anonymen Zugriff erlauben	Standardkonfiguration: Deaktiviert Anonymer Zugriff wird nur für die Inbetriebnahme empfohlen.
	Zertifikate automatisch akzeptieren	Standardkonfiguration: Aktiviert Wenn diese Option gesetzt ist, werden alle Client-Zertifikate automatisch akzeptiert. Erläuterungen zum manuellen Akzeptieren finden Sie im Kapitel Handhabung von Zertifikaten (Seite 27).

---

### Hinweis

#### Sichere Passwörter vergeben

Beachten Sie bei der Vergabe von neuen Passwörtern die folgenden Regeln:

- Achten Sie bei der Vergabe von neuen Passwörtern darauf, niemals leicht zu erratende Passwörter zu verwenden, z. B. einfache Wörter, leicht zu erratende Tastenkombinationen usw.
- Passwörter müssen immer eine Kombination aus Groß- und Kleinbuchstaben sowie Zahlen und Sonderzeichen enthalten. Passwörter müssen aus mindestens 8 Zeichen bestehen. Der Server unterstützt keine Passwörter, die aus weniger als 8 Zeichen bestehen. PINs müssen aus einer willkürlichen Abfolge von Ziffern bestehen.
- Sie müssen – wo immer es möglich ist und wo es von den IT-Systemen und der Software unterstützt wird – stets die höchste Komplexität von Zeichen für die Wahl eines Passworts ansetzen.

Weitere Regeln zur Vergabe von sicheren Passwörtern finden Sie beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ([https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschatz/International/GSK\\_15\\_EL\\_EN\\_Draft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschatz/International/GSK_15_EL_EN_Draft.pdf?__blob=publicationFile&v=2)).

Zur Unterstützung im Umgang mit Passwörtern können Sie ein Programm zur Passwortverwaltung nutzen. Mit dessen Hilfe können Sie Passwörter und Geheimzahlen verschlüsselt speichern, verwalten sowie sichere Passwörter erzeugen.

---

### Hinweis

Wenn Sie später das Passwort ändern wollen, können Sie dies über die OPC UA-Methode "ChangeMyPassword" oder in der SINUMERIK Operate-Maske tun.

---

8. Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, ist ein Neustart notwendig, um die neuen Einstellungen zu aktivieren. Führen Sie auf den Zielsystemen NCU und PPU einen Hardware-Neustart aus. Auf der PCU 50/dem IPC ist ein Neustart von SINUMERIK Operate notwendig.

## 3.4 Handhabung von Zertifikaten

### 3.4.1 Übersicht

Um eine sichere Verbindung zwischen einem OPC UA Server und einem Client herzustellen, muss das Zertifikat des anderen Kommunikationspartners ausgetauscht und als vertrauenswürdig akzeptiert werden. Der Austausch erfolgt normalerweise automatisch beim ersten Verbindungsaufbau zwischen Client und Server. Dennoch gibt es die Möglichkeit, die Zertifikate manuell auszutauschen, bevor der andere Kommunikationspartner verfügbar ist, z. B. zur Vorbereitung einer einfachen Inbetriebnahme.

Um die Zertifikate als vertrauenswürdig einzustufen, gibt es auf dem Server zwei Möglichkeiten:

- **Neuen Zertifikaten automatisch vertrauen**  
Wenn die Option "Zertifikate automatisch akzeptieren" im Dialog "Inbetriebnahme" aktiviert ist, wird neuen Client-Zertifikaten automatisch vertraut und es ist kein manueller Eingriff erforderlich, um eine sichere Verbindung herzustellen.  
Dies ist die komfortabelste Option, jedoch weniger sicher als das manuelle Vertrauen, da allen Zertifikaten vertraut wird.
- **Zertifikaten manuell vertrauen (empfohlen)**  
Wenn die Option "Zertifikate automatisch akzeptieren" im Dialog "Inbetriebnahme" deaktiviert ist, muss den Zertifikaten manuell vertraut werden, um eine sichere Verbindung herzustellen.  
Dies ermöglicht dem Administrator des OPC UA Servers, manuell zu entscheiden, welcher Client eine sichere Verbindung mit dem OPC UA Server herstellen kann.

Um eine komfortable Methode zur Handhabung von Zertifikaten bereitzustellen, bietet der OPC UA-Dialog einen Bereich "Zertifikat", der mit dem Softkey "Zertifikate" aufgerufen werden kann.

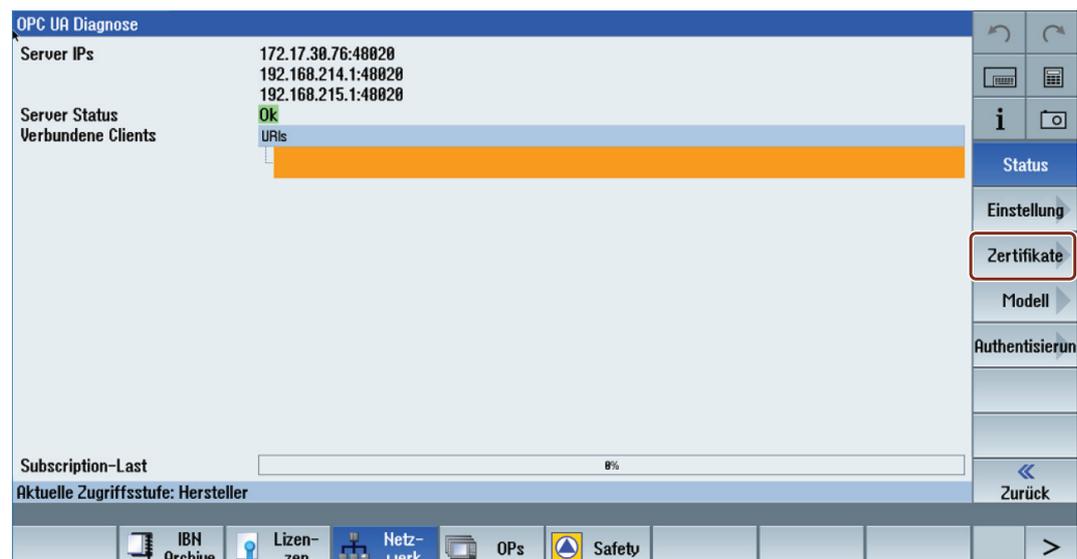


Bild 3-5 Softkey-Zertifikate

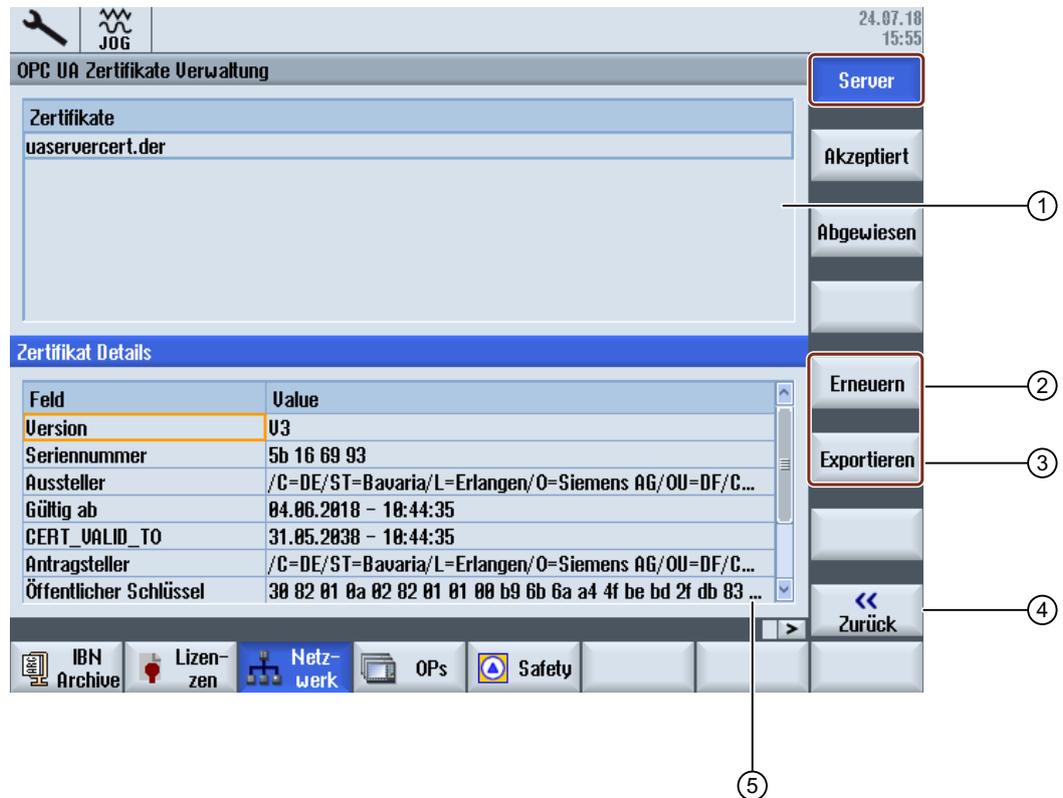
## Bedienschritte

Der Dialog "Zertifikat" ermöglicht folgende Bedienschritte:

- Server-Zertifikat
  - Erneuerung des Server-Zertifikats
  - Export des aktuellen Server-Zertifikats
- Client-Zertifikate
  - Liste der aktuell akzeptierten Zertifikate
  - Liste der abgewiesenen Client-Zertifikate
  - Manueller Import eines Client-Zertifikats
  - Löschen eines Client-Zertifikats
  - Einem abgewiesenen Client-Zertifikat vertrauen

## 3.4.2 Server-Zertifikate

### Übersicht



- ① Im oberen Teil des Bildschirms wird der Name des OPC UA Server-Zertifikats angezeigt.
- ② Sie können die Server-Zertifikate erneuern.
- ③ Sie können das Server-Zertifikat auf ein konfiguriertes Gerät exportieren.
- ④ Sie können die OPC UA-Dialoge verlassen.
- ⑤ Die Details des Server-Zertifikats werden im unteren Bereich des Bildschirms angezeigt. Sie können nach unten blättern, um weitere Zertifikatattribute anzuzeigen.

Bild 3-6 Server-Zertifikat

### Server-Zertifikate erneuern

Die Server-Zertifizierung kann jederzeit erneuert werden. Bei der Erneuerung kann vom Administrator Folgendes festgelegt werden:

- Ablaufdatum des Zertifikats/Gültigkeit in Jahren

---

#### Hinweis

Stellen Sie vor Verwendung dieses Dialogs sicher, dass das Datum und die Uhrzeit in SINUMERIK Operate ordnungsgemäß eingestellt sind, da das Zertifikat zum Zeitpunkt der Erneuerung ab dem aktuellen Datum in SINUMERIK Operate gültig ist.

---

- Entscheidung, ob IP-Adresse und/oder DNS-Name im Server-Zertifikat genannt werden soll.

---

#### Hinweis

Viele Clients benötigen zur Validierung im Zertifikat die IP-Adresse. Wenn der Server über den DNS-Namen adressiert wird (z. B. weil sich die IP-Adresse des OPC UA Servers aufgrund einer dynamischen Zuweisung durch einen DHCP-Server häufig ändert), wird empfohlen, nur den DNS-Namen im Zertifikat anzugeben. Andernfalls muss das Zertifikat bei jeder Änderung der IP-Adresse erneuert und ausgetauscht werden.

---

Um ein Server-Zertifikat zu erneuern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie den Softkey "Erneuern".

Ein Popup-Fenster wird angezeigt, das zwei Methoden zur Auswahl eines Zeitraums bietet:

- Wählen Sie die Anzahl von Jahren, die das Server-Zertifikat gültig sein wird.
- Geben Sie ein präzises Ablaufdatum für das Zertifikat an.

Geben Sie auch an, ob die IP-Adresse und/oder der DNS-Name in das Server-Zertifikat geschrieben werden sollen.

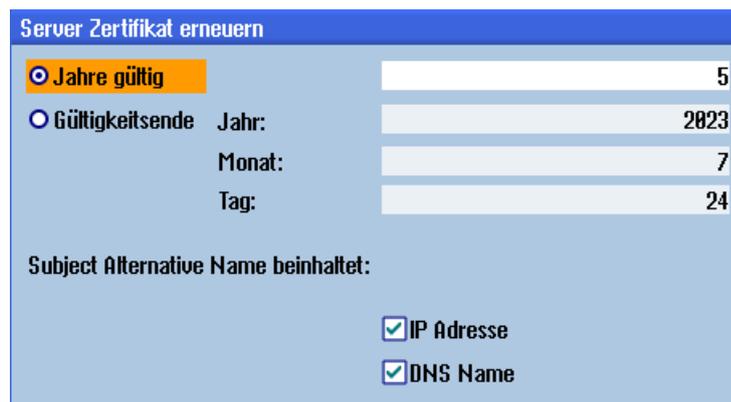


Bild 3-7 Server-Zertifikat erneuern

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "Server" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, werden die Eingaben im System gespeichert, das aktuell gültige Zertifikat wird gelöscht und beim nächsten Start von SINUMERIK Operate wird das neue Zertifikat erstellt.

## Server-Zertifikate exportieren

Um die Verbindung zum Server offline vorzubereiten, können Sie das Server-Zertifikat exportieren. Danach kann das Zertifikat importiert und auf der Client-Seite als vertrauenswürdig akzeptiert werden.

1. Drücken Sie den Softkey "Exportieren".

Ein Popup-Fenster mit dem USB-Zielgerät für den Export wird angezeigt. Sie können zu einem Speicherort auf dem USB-Gerät navigieren, um das OPC UA Server-Zertifikat zu exportieren.

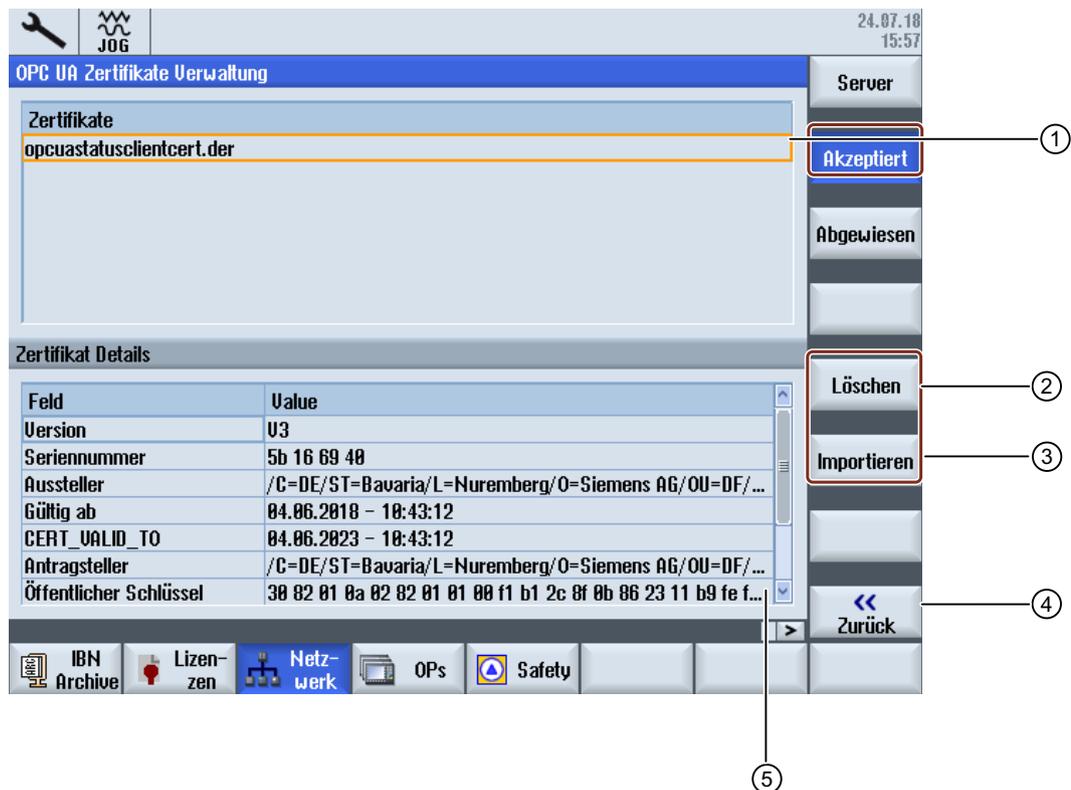
Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "Server" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das Zertifikat exportiert.

### 3.4.3 Client-Zertifikate

#### 3.4.3.1 Akzeptierte Zertifikate

#### Übersicht



- ① Die akzeptierten Zertifikate werden im oberen Teil des Bildschirms aufgelistet. Sie können ein Zertifikat mit den Pfeiltasten auswählen (Cursor auf/Cursor ab).
- ② Sie können die akzeptierten Zertifikate löschen.
- ③ Sie können ein Zertifikat von einem USB-Gerät importieren.
- ④ Sie können die OPC UA-Dialoge verlassen.
- ⑤ Die Details des Zertifikats werden im unteren Bereich des Bildschirms angezeigt. Um den Fokus auf den unteren Teil des Bildschirms zu setzen, wird der Softkey "Nächstes Fenster" auf der Tastatur verwendet.

Bild 3-8 Akzeptiertes Zertifikat

## Akzeptierte Zertifikate löschen

1. Um ein Client-Zertifikat manuell zu löschen, wählen Sie ein Zertifikat in der Liste der akzeptierten Zertifikate aus und drücken Sie den Softkey "Löschen".  
Sie werden in einem Popup-Fenster aufgefordert, den Löschvorgang zu bestätigen:



Bild 3-9 Zertifikat löschen

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "Vertrauen" zurück.  
Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das ausgewählte Zertifikat gelöscht.

---

### Hinweis

Nachdem das Zertifikat gelöscht wurde, kann zwischen dem OPC UA Server und dem Client des entsprechenden Zertifikats keine Verbindung mehr hergestellt werden.

---

## Zertifikate importieren

Um eine Verbindung vorzubereiten, kann ein Client-Zertifikat importiert werden, bevor die Verbindung aufgebaut wird. Durch den Import wird dem Zertifikat automatisch vertraut.

1. Drücken Sie den Softkey "Importieren".  
Ein Popup-Fenster mit dem USB-Quellgerät für den Import wird angezeigt. Sie können zu einem Speicherort auf dem USB-Gerät navigieren, um ein Zertifikat in einen Ordner mit akzeptierten Zertifikaten zu importieren.  
Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "Vertrauen" zurück.  
Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das Zertifikat importiert.

---

### Hinweis

Beachten Sie, dass nur Zertifikate mit der Dateierweiterung "\*.der" akzeptiert werden.

---

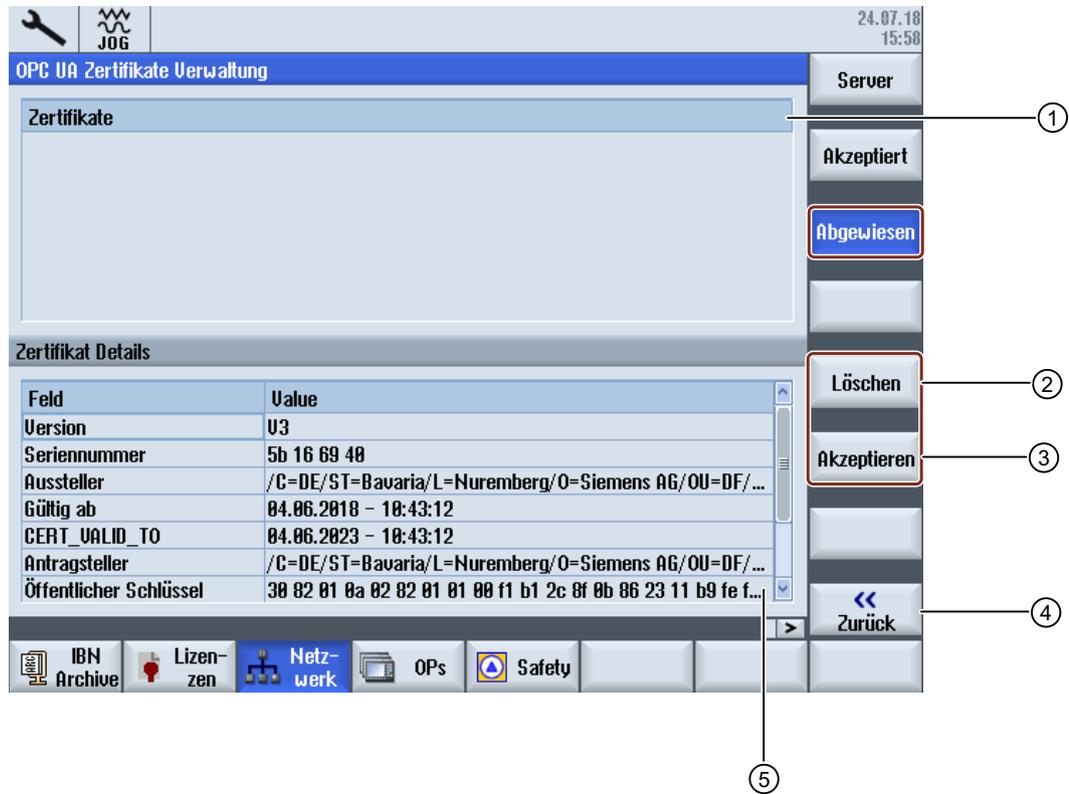
### Hinweis

Um ein Zertifikat für die Authentifizierung zu verwenden, müssen Sie zuerst mit der Methode "AddCertificateUser" einen Benutzer erstellen.

---

### 3.4.3.2 Abgewiesene Zertifikate

#### Übersicht



- ① Die abgewiesenen Zertifikate werden im oberen Teil des Bildschirms aufgelistet. Sie können ein Zertifikat mit den Pfeiltasten auswählen (Cursor auf/Cursor ab).
- ② Sie können das ausgewählte Zertifikat löschen.
- ③ Sie können dem ausgewählten Zertifikat vertrauen.
- ④ Sie können die OPC UA-Dialoge verlassen.
- ⑤ Die Details des Zertifikats werden im unteren Bereich des Bildschirms angezeigt. Um den Fokus auf den unteren Teil des Bildschirms zu setzen, wird der Softkey "Nächstes Fenster" auf der Tastatur verwendet.

Bild 3-10 Abgewiesenes Zertifikat

## Abgewiesene Zertifikate löschen

1. Um ein Client-Zertifikat manuell zu löschen, wählen Sie ein Zertifikat in der Liste der abgewiesenen Zertifikate aus und drücken Sie den Softkey "Löschen".  
Sie werden in einem Popup-Fenster aufgefordert, den Löschvorgang zu bestätigen:



Bild 3-11 Zertifikat löschen

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum vorherigen Dialog zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das ausgewählte Zertifikat gelöscht.

## Abgewiesenen Client-Zertifikaten vertrauen

Wenn die Einstellung "Zertifikate automatisch akzeptieren" deaktiviert ist, werden von einem Client automatisch übertragene Zertifikate beim ersten Verbindungsaufbau als nicht vertrauenswürdig angesehen. Sie müssen manuell als vertrauenswürdig akzeptiert werden, bevor die Verbindung hergestellt werden kann. In diesem Fall meldet der Server beim ersten Verbindungsaufbau einen Fehler (BadSecurityChecksFailed).

1. Um einem Client-Zertifikat manuell zu vertrauen, wählen Sie ein Zertifikat in der Liste der abgewiesenen Zertifikate aus und drücken Sie den Softkey "Vertrauen".  
Sie werden in einem Popup-Fenster aufgefordert, zu bestätigen, dass das Zertifikat als vertrauenswürdig akzeptiert werden soll.

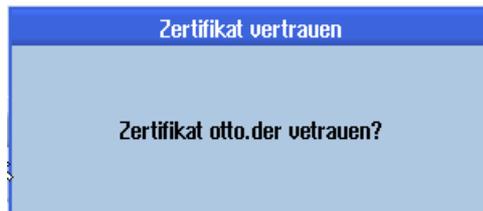


Bild 3-12 Zertifikat vertrauen

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "Abgewiesen" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das Zertifikat als vertrauenswürdig akzeptiert und in den Ordner der akzeptierten Zertifikate verschoben.

## 3.5 Testen der Verbindung

### Voraussetzung

Um die Verbindung zu testen, können Sie die "Sample Applications" der OPC Foundation (<https://opcfoundation.org/developer-tools/specifications-unified-architecture/opc-unified-architecture-for-cnc-systems/>) unter "Developer Tools/Developer Kits/Unified Architecture" verwenden. Hierfür ist eine Registrierung bei der OPC Foundation notwendig.

---

#### Hinweis

Es bestehen zwei Möglichkeiten zum Verbindungsaufbau:

- Verbindung ohne Security
- Verbindung mit der Security Policy "Basic128Rsa15" bzw. "Basic256" und dem Security Mode "SignAndEncrypt"

Siemens empfiehlt immer, eine Verbindung mit Security einzurichten, da nur so die Vertraulichkeit der übermittelten Daten sichergestellt werden kann.

---

### Installation

Die "Sample Applications" installieren zusätzlich einen Dienst mit dem Namen "OPC UA Local Discovery Server". Dieser Dienst muss deaktiviert werden, wenn Sie die OPC UA Verbindung lokal prüfen wollen, d. h. eine Installation direkt auf dem PCU 50/IPC.

---

#### Hinweis

Ist der Dienst "OPC UA Local Discovery Server" aktiv, kann der OPC UA Server nicht korrekt gestartet werden, da dieser den benötigten TCP-Port 4840 blockiert.

---

Bei der Installation der "Sample Applications" auf einem PC im Netzwerk hat dieser Dienst keinen Einfluss. Eine Deaktivierung ist dann nicht notwendig.

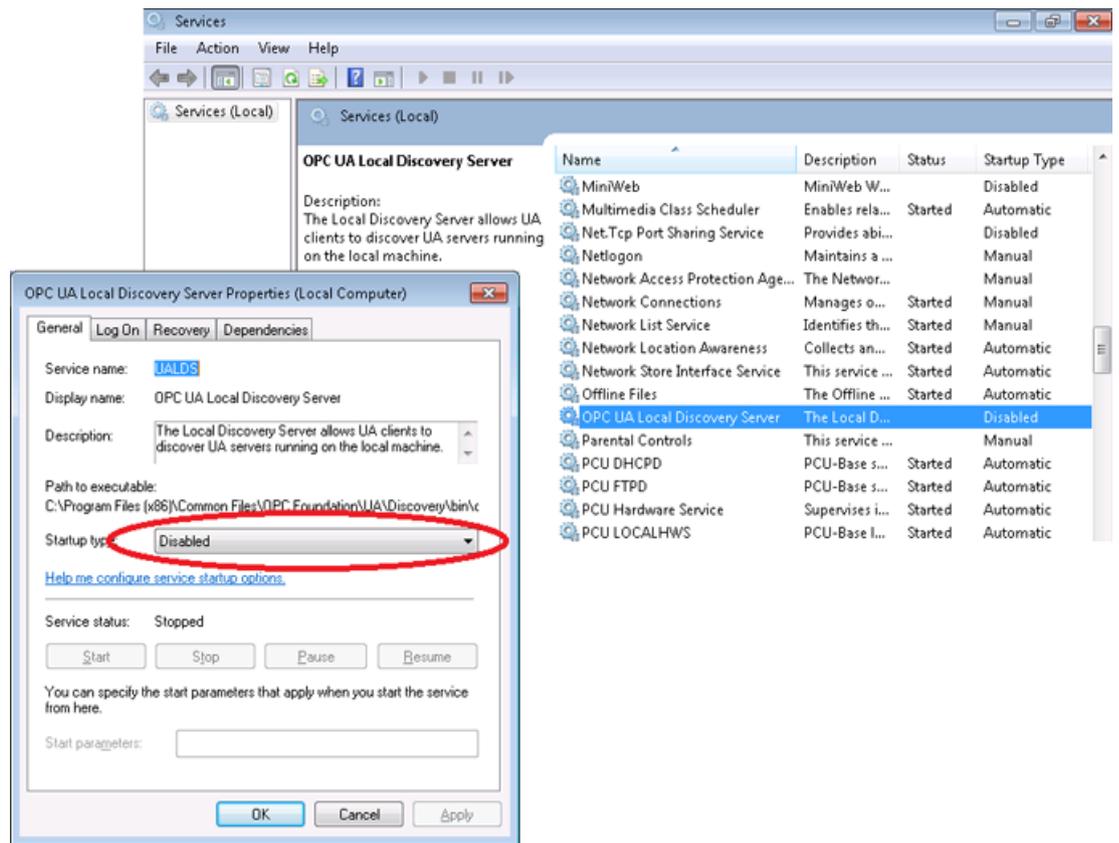


Bild 3-13 Dienst "OPC UA Local Discovery Server" auf PCU 50/IPC deaktivieren

### Vorgehensweise

1. Starten Sie den OPC UA "Sample Client".

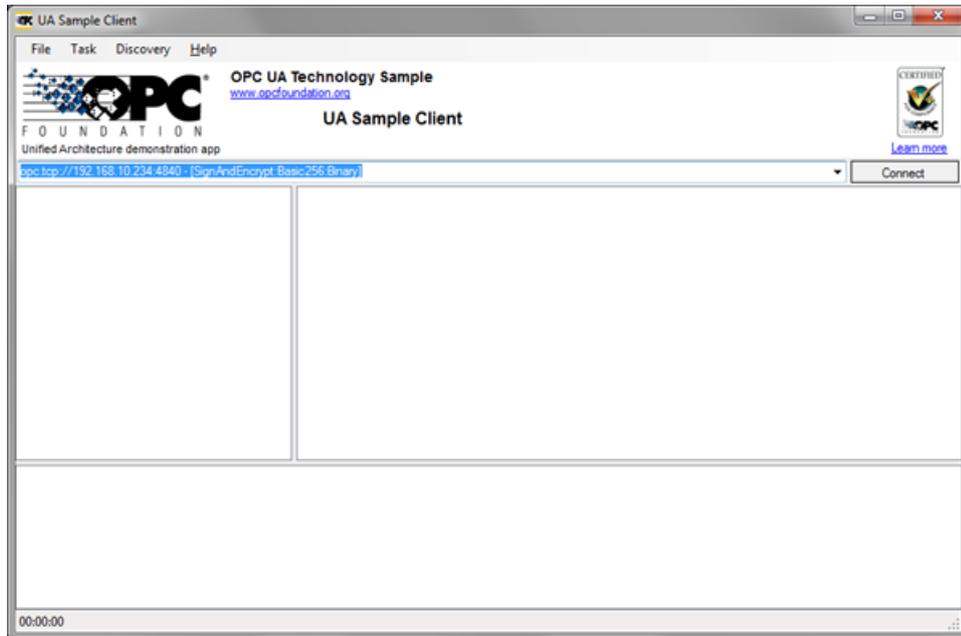


Bild 3-14 Sample Client-Hauptfenster

2. Wählen Sie in der Auswahlliste den Eintrag "New" aus. Das Fenster "Discover Servers" wird angezeigt.
3. Geben Sie nun die IPv4-Adresse des Zielsystems ein und wählen Sie die Schaltfläche "Discover".

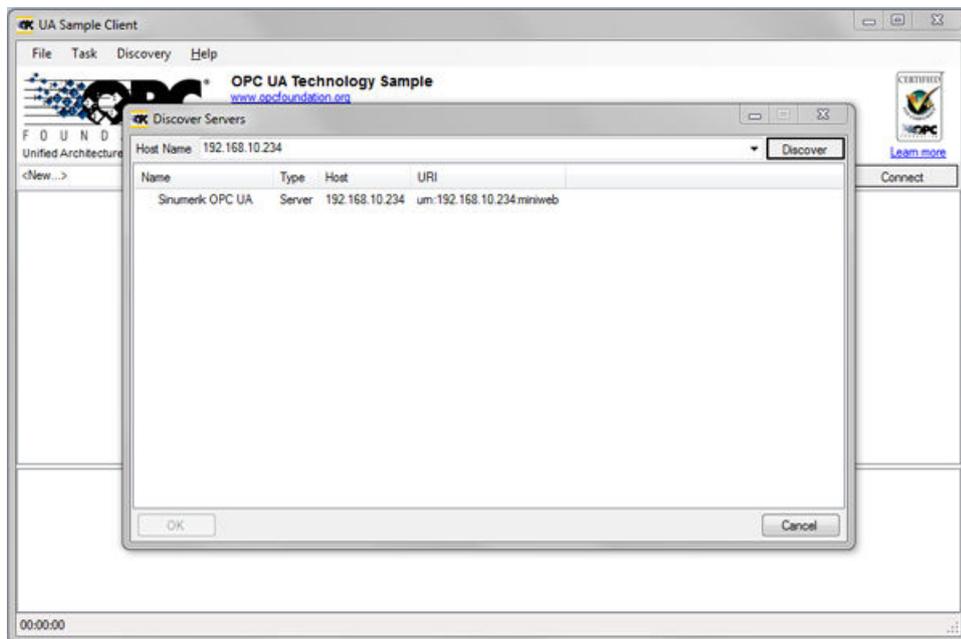


Bild 3-15 Discover Servers

4. Der SINUMERIK OPC UA Server erscheint in der Liste. Wählen Sie den Server aus und bestätigen Sie mit "OK".

5. Wechseln Sie zurück ins Hauptfenster und wählen Sie die Schaltfläche "Connect".
6. Um eine einfache Verbindung ohne Security herzustellen, nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor. Nachdem Sie auf "OK" geklickt haben, geben Sie den beim Einrichten von OPC UA zugewiesenen Administratorbenutzer und dessen Passwort ein. Bestätigen Sie die Einstellungen mit "OK".

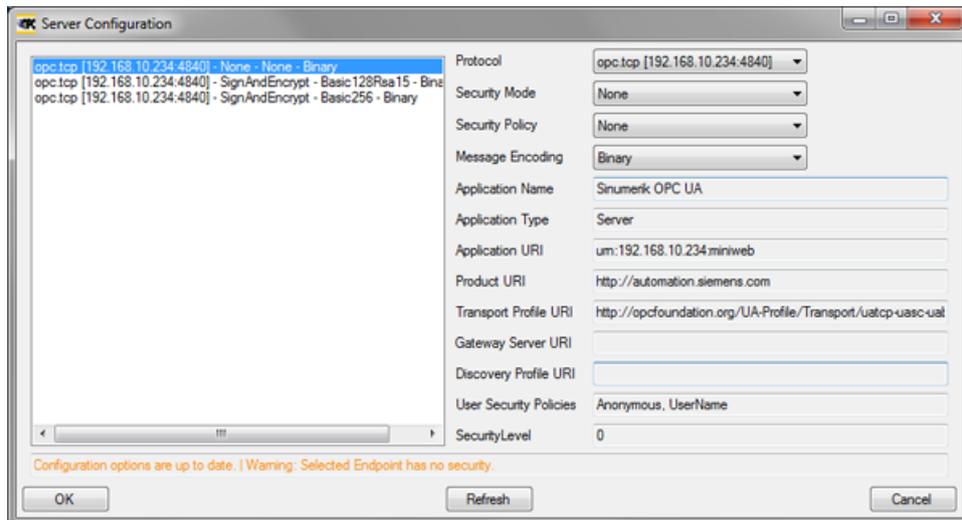


Bild 3-16 Konfiguration des Servers

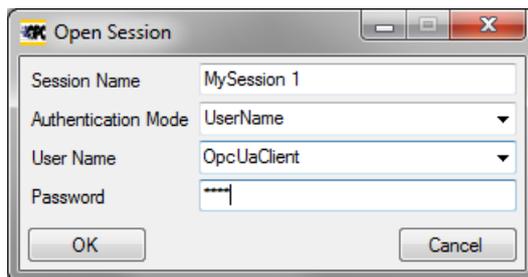


Bild 3-17 Identität des Benutzers

- 7. Bestätigen Sie die Nachfrage, ob Sie dem übertragenen Zertifikat vertrauen wollen, mit "Yes".

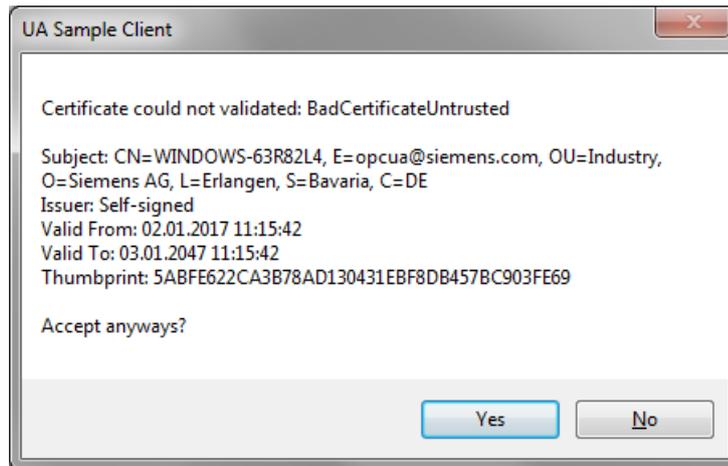


Bild 3-18 Zertifikat

Die Verbindung zum SINUMERIK OPC UA Server ist jetzt hergestellt und der verfügbare Adressraum wird angezeigt.

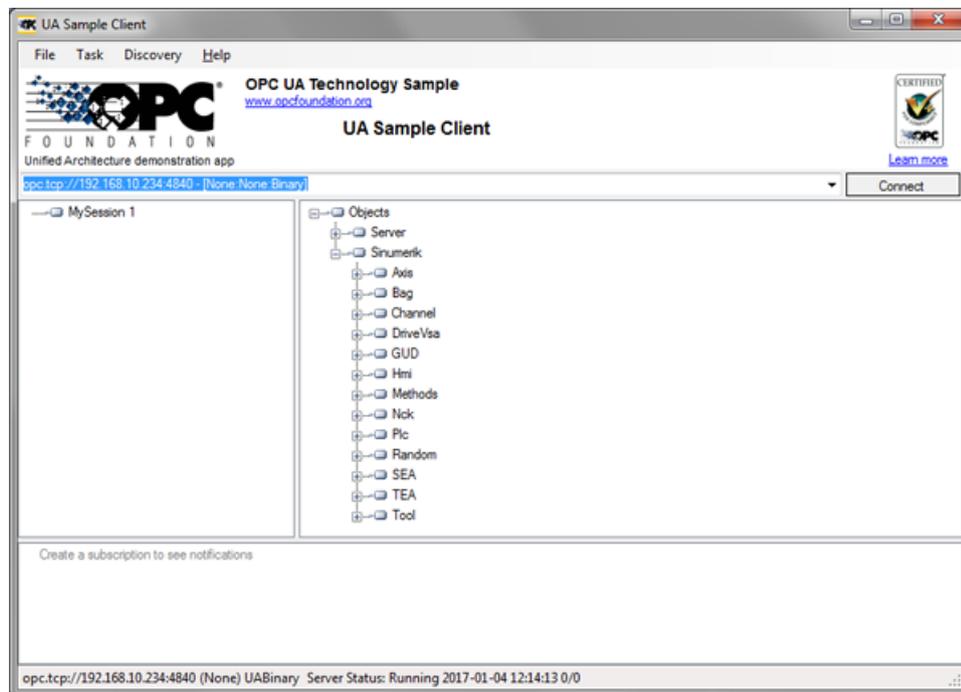


Bild 3-19 Adressraum des SINUMERIK OPC UA Servers

- 8. Navigieren Sie nun zu einer NodeID (z. B. R-Parameter unter Sinumerik > Channel > Parameter > R) und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den entsprechenden Eintrag. Sie können nun verschiedene Funktionalitäten testen:

- u.a. Lesen, Schreiben, Überwachung einrichten

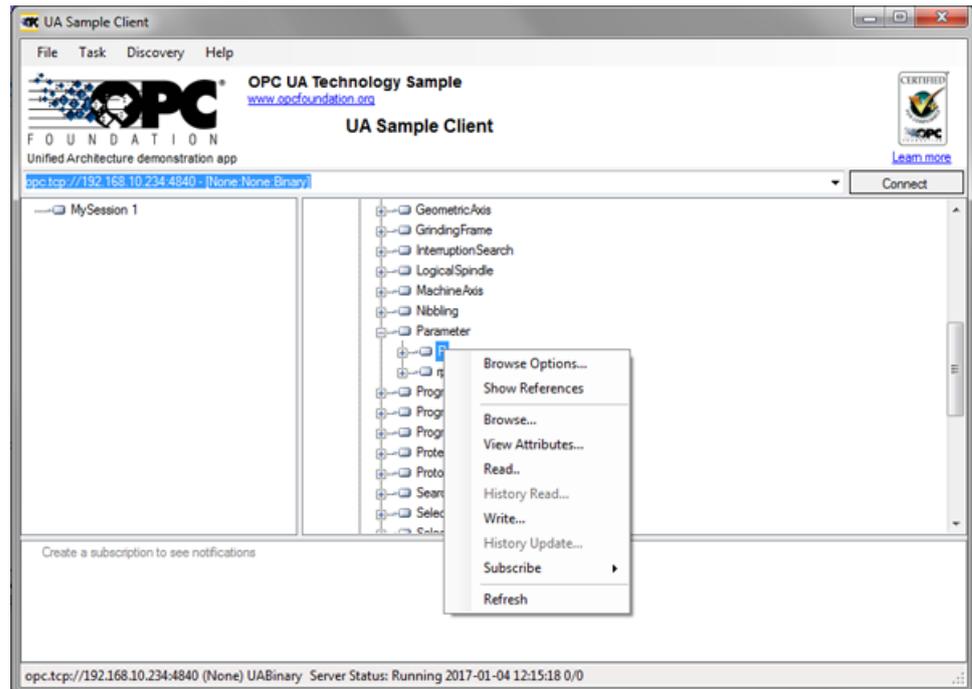


Bild 3-20 NodeID "Sinumerik > Channel > Parameter > R"

- Über den Eintrag "View Attributes" können die Attribute einer NodeID abgefragt werden. Eines dieser Attribute ist der "Value", der den entsprechenden Wert des R1 liefert.

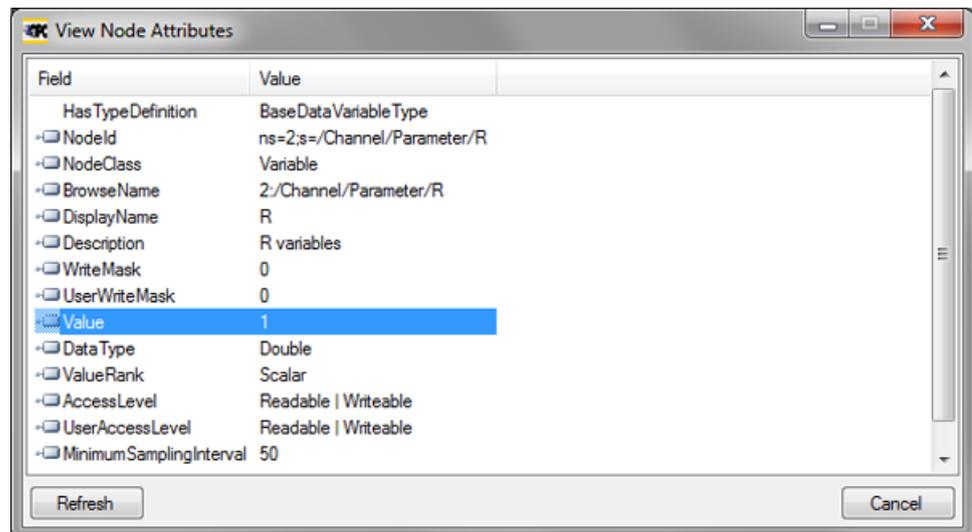


Bild 3-21 Knoten-Attribute anzeigen



# Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM)

## 4.1 Übersicht

### Was ist ein kundenspezifisches Objektmodell (CSOM)?

Das primäre Ziel des OPC UA-Adressraums ist, für Server ein Standardverfahren zur Darstellung von Objekten für Clients bereitzustellen. Das OPC UA-Objektmodell wurde entwickelt, um dieses Ziel zu erfüllen. Es definiert Objekte im Hinblick auf Variablen und Methoden. Es ermöglicht auch, Beziehungen zu anderen Objekten auszudrücken.

Ein CSOM (**C**ustomer **S**pecific **O**bject **M**odel, kundenspezifisches Objektmodell) ermöglicht eine spezifische Ansicht des OPC UA Servers, um die Anforderungen in einem kundenspezifischen Projekt zu erfüllen. Für diesen Zweck können Sie alle erforderlichen OPC UA-Knoten in einer XML-Datei spezifizieren.

Sie können eine Reihe von Werkzeugen verwenden, um Ihr eigenes Objektmodell zu erstellen. In diesem Handbuch werden alle Prozesse und Beispiele auf der Basis des Tools **SiOME** (**S**iemens **O**PC **U**A **M**odeling **E**ditor) erläutert.

### SiOME

Mithilfe von SiOME, einem Tool zur Implementierung von kundenspezifischen Objektmodellen oder OPC UA Companion-Spezifikationen, können Sie Informationsmodelle/Adressräume für Ihren OPC UA Server entwickeln sowie neue Typen und Instanzen von OPC UA-Knoten erstellen.

Sie können SiOME auch verwenden, um OPC UA-Variablen zu SINUMERIK-Variablen zuzuordnen.

Einen Download-Link und Erläuterungen zu SiOME finden Sie hier (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109755133>).

## 4.2 Funktionalitäten

### Was ist mit einem CSOM möglich?

Mögliche Anwendungsszenarien für ein CSOM umfassen:

- Implementierung eines eigenen Informationsmodells
- Bearbeiten eines eigenen Informationsmodells:
  - Struktur
  - Angezeigter Name
  - Browsing-Name
  - Beschreibung

### Was ist nicht möglich?

- Änderung von Datentypen
- Erstellen einer neuen Variable, die kein Teil des SINUMERIK-Adressraums ist

### Mengenstruktur des CSOM

Merkmal	Wert
Max. Anzahl von binären Dateien	1
Max. Anzahl von CSOM-Namespaces	7 <sup>1</sup>
Max. Anzahl von Knoten in CSOM	10.000

(1) Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema Modellierungsregeln (Seite 66).

## 4.3 Workflow zur Verwendung eines CSOM im SINUMERIK OPC UA Server

### 4.3.1 Übersicht

Um ein kundenspezifisches Objektmodell zu verwenden (CSOM), müssen Sie einen bestimmten Workflow befolgen.

Das folgende Kapitel bietet einen Überblick über die erforderlichen Prozessschritte. Jeder Prozessschritt wird außerdem ausführlich besprochen.

#### CSOM-Prozessworkflow

Der CSOM-Workflow umfasst folgende Schritte:

1. SINUMERIK-Modell von OPC UA Server als OPC UA XML exportieren (Seite 45) mit SINUMERIK Access MyMachine /P2P.
2. Ein CSOM mit SiOME erstellen (Seite 47).
3. CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren (Seite 67) mit SINUMERIK Access MyMachine /P2P.
4. CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren (Seite 68) mit SINUMERIK Operate.

### 4.3.2 SINUMERIK-Modell von OPC UA Server als OPC UA XML exportieren

SiOME bietet die Möglichkeit, Variablen per Drag & Drop zuzuordnen. Um diese Funktionalität bereitzustellen, muss SiOME den SINUMERIK-Adressraum der Maschine kennen, in dem das CSOM implementiert werden soll.

Da der Adressraum von der Maschinenkonfiguration abhängt, muss dieser Adressraum nach der Inbetriebnahme der Maschine mit "SINUMERIK Access MyMachine /P2P" exportiert werden.

SINUMERIK Access MyMachine /P2P liest den SINUMERIK-Adressraum über die Browsing-Funktionalität von OPC UA aus und stellt eine XML-Datei bereit, die in SiOME importiert werden kann.

#### Voraussetzungen

Um ein SINUMERIK OPC UA-Modell zu exportieren, wird das Zugriffsrecht "SinuReadAll" benötigt.

### SINUMERIK Access MyMachine /P2P

SINUMERIK Integrate Access MyMachine /P2P (MLFB 6FC5860-7YC00-0YA0) unterstützt die Inbetriebnahme von Maschinen mit SINUMERIK Operate (ab Softwareversion 2.6) mithilfe eines Standard-Windows-PCs. Der Funktionsumfang des Programms beinhaltet den Austausch von Dateien zwischen dem Service-PC und der Steuerung sowie die Bedienung der HMI-Bedienoberfläche. EasyScreen-Texte, Alarmtexte, Werkzeugverwaltungstexte und weitere Texte lassen sich einfach bearbeiten.

### SINUMERIK OPC UA-Modell als OPC UA XML-Datei exportieren

Die folgende Grafik zeigt den Prozess zum Exportieren des Zielsystem-Adressraums als OPC UA XML-Datei.

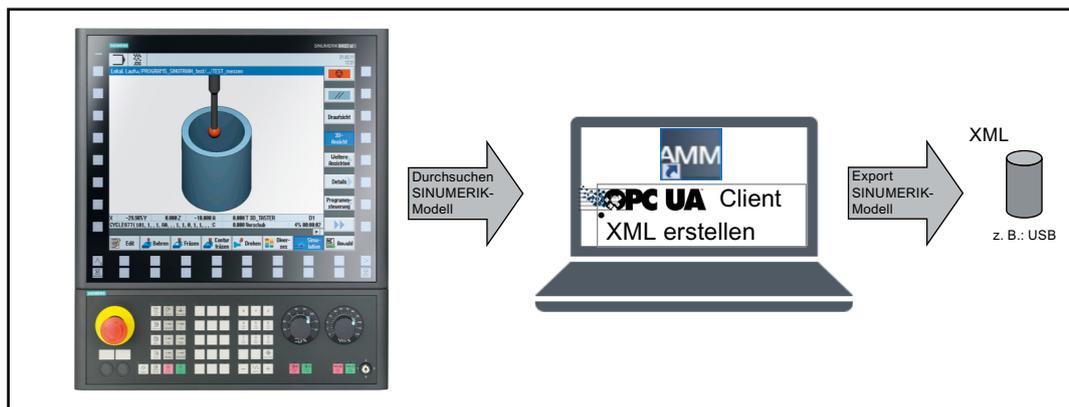


Bild 4-1 SINUMERIK OPC UA-Modell als OPC UA XML-Datei exportieren

## Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Anwendung "SINUMERIK Access MyMachine /P2P".
2. Klicken Sie auf "Extras > SINUMERIK OPC UA Server Tools > OPC UA Server-Modellexport". Ein Popup-Fenster wird angezeigt.

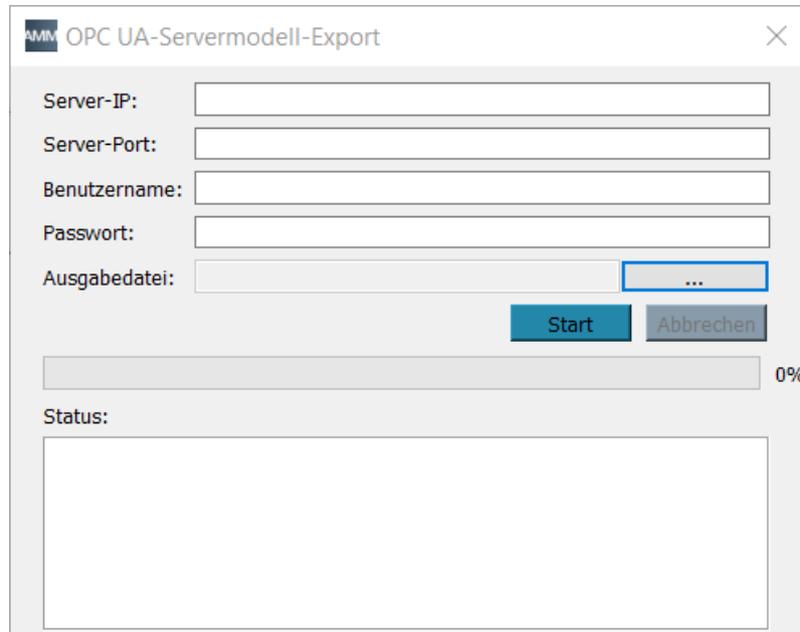


Bild 4-2 OPC UA Server-Modellexport

3. Geben Sie, um Zugriff auf den OPC UA Server zu erhalten, dessen IP-Adresse und Port sowie den Benutzernamen und das Passwort ein, und legen Sie anschließend einen Speicherort für die Ausgabedatei fest.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start", um die XML-Datei zu erzeugen. Die erzeugte XML-Datei wird an dem angegebenen Speicherort gespeichert.

Die erzeugte XML-Datei kann dann in SiOME importiert werden.

## 4.3.3 Ein CSOM mit SiOME erstellen

### 4.3.3.1 Übersicht

SiOME ist ein kostenloses Tool von SIEMENS, mit dem Sie einfach ein OPC UA-Objektmodell erstellen und das Objekt SINUMERIK- oder SIMATIC S7-1500-Variablen zuordnen können.

Das folgende Kapitel erläutert den Projektierungsworkflow für ein CSOM mit SINUMERIK und SiOME.

Der Prozess selbst hat 3 Unterschritte:

1. SINUMERIK-Modell (XML) importieren (Seite 48)
2. Eigenes Objektmodell modellieren (Seite 51)
3. CSOM (XML) exportieren (Seite 64)

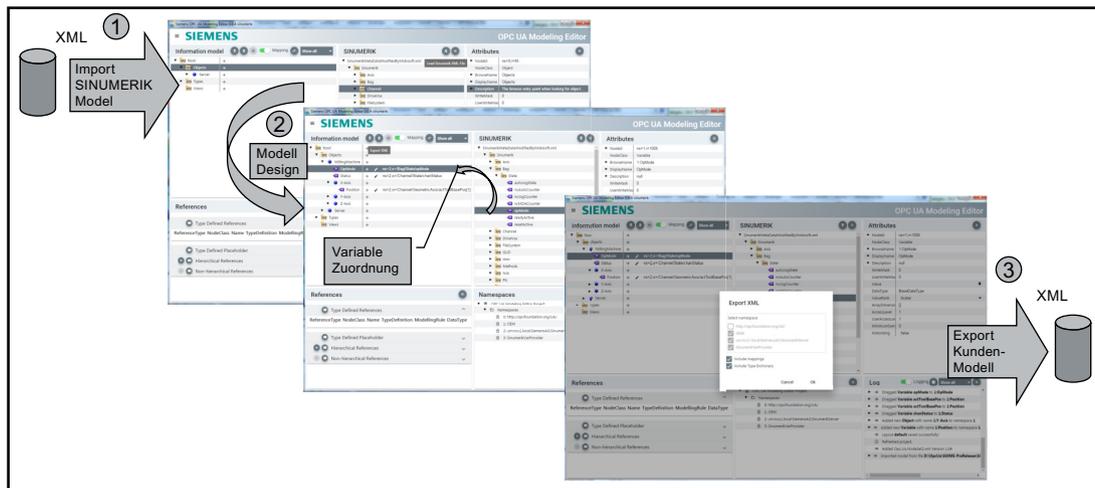


Bild 4-3 Ein CSOM mit SiOME erstellen

Diese 3 Schritte werden in den folgenden Abschnitten mit einem Anwendungsbeispiel näher erläutert.

### 4.3.3.2 SINUMERIK-Modell (XML) importieren

#### Voraussetzungen

Exportierte SINUMERIK-Modelldatei (XML) aus SINUMERIK Access MyMachine /P2P.

### Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Anwendung SiOME.
2. Klicken Sie auf das -Symbol auf der Registerkarte "SINUMERIK", um das SINUMERIK-Modell (XML) wie im folgenden Bild dargestellt zu importieren.

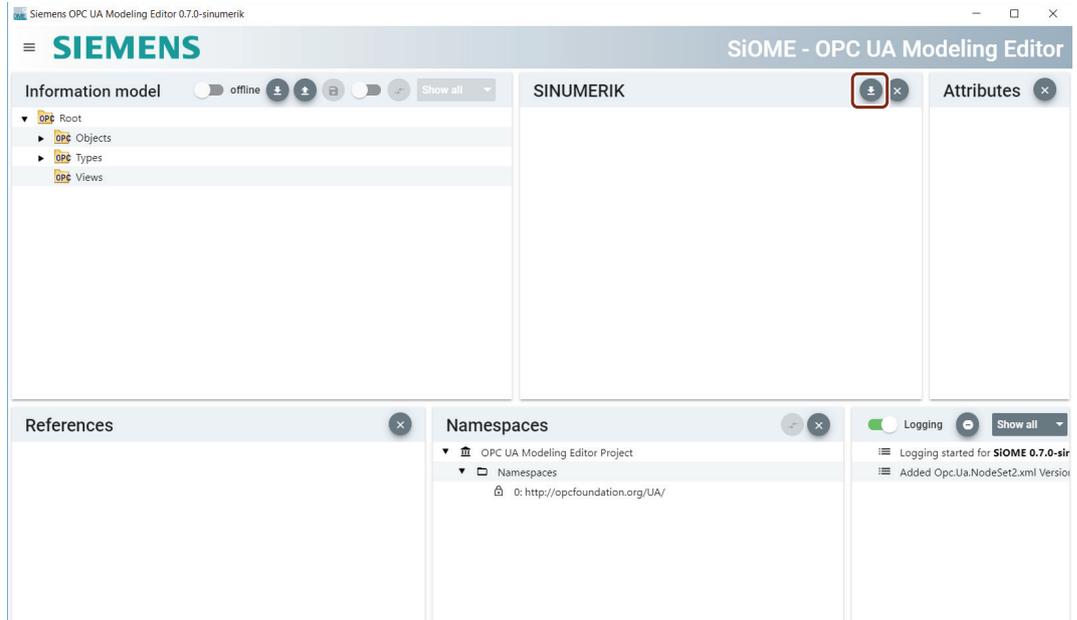


Bild 4-4 SiOME-Dashboardseite

3. Das Dialogfeld "Öffnen" wird angezeigt. Wählen Sie die exportierte SINUMERIK-Modelldatei (XML) aus und klicken Sie dann auf "Öffnen".

### Ergebnis

Auf der Registerkarte "SINUMERIK" wird die SINUMERIK-Browsing-Struktur wie im folgenden Bild dargestellt angezeigt:

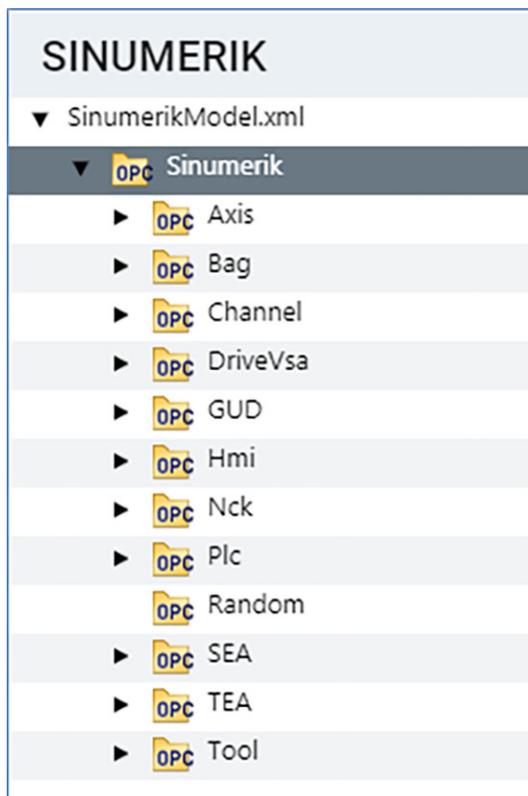


Bild 4-5 Registerkarte "SINUMERIK" mit SINUMERIK-Browsing-Struktur

### 4.3.3.3 Eigenes Objektmodell modellieren

#### Neuen Namespace erstellen

Um einen neuen Namespace zu erstellen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "Namespaces" auf der Registerkarte "Namespaces" und dann auf "Namespace hinzufügen".

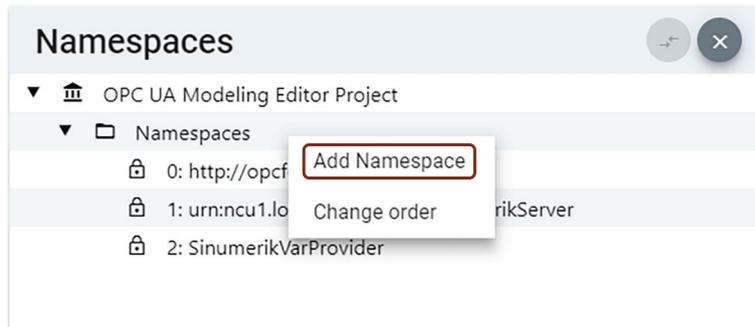


Bild 4-6 Registerkarte "Namespaces"

2. Das Popup-Fenster "Namespace hinzufügen" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Namespace URI" ein und klicken Sie auf "OK".

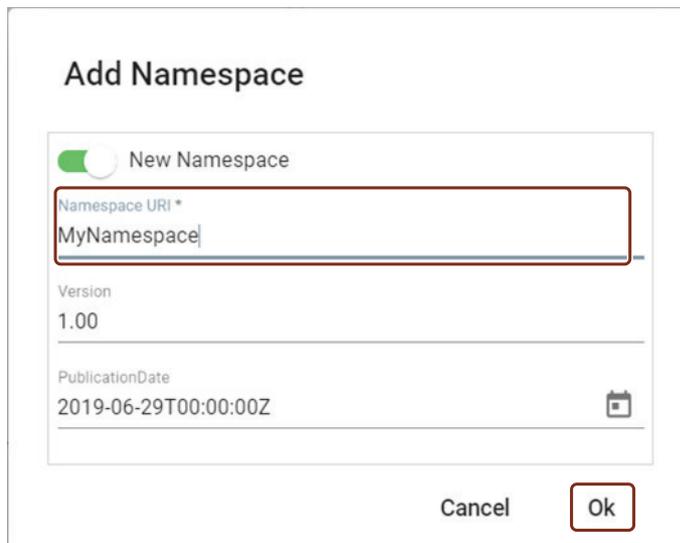


Bild 4-7 Popup-Fenster "Namespace hinzufügen" wird angezeigt.

#### Ergebnis

Der neue Namespace wird hinzugefügt.

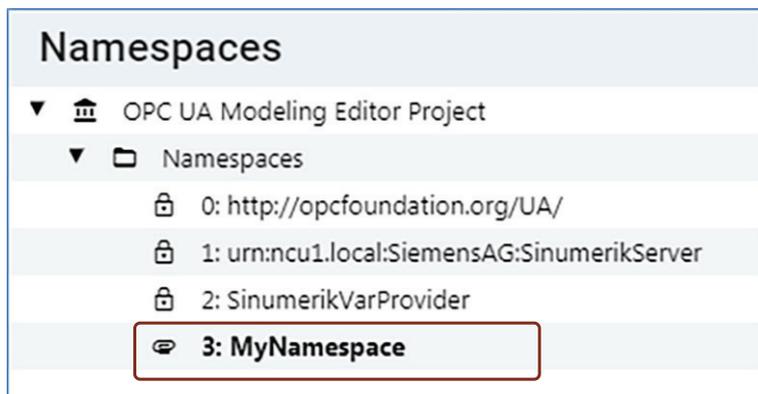


Bild 4-8 Hinzugefügter Namespace

## Neues Objekt erstellen

Um ein neues Objekt zu erstellen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten "Objects" in der Registerkarte "Informationsmodell" und dann auf "Instanz hinzufügen".



Bild 4-9 Registerkarte "Informationsmodell"

2. Das Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.

### Add Instance

Name	MyMachine
NodeClass	Object
Namespace	MyNamespace
ReferenceType	Organizes
TypeDefinition	BaseObjectType

Bild 4-10 Popup-Fenster "Instanz hinzufügen"

3. Vergewissern Sie sich, dass der neu hinzugefügte Namespace in der Zeile "Namespace" ausgewählt ist und klicken Sie auf "OK".

## Ergebnis

Die neue Instanz wird unter dem Knoten "Objects" hinzugefügt.

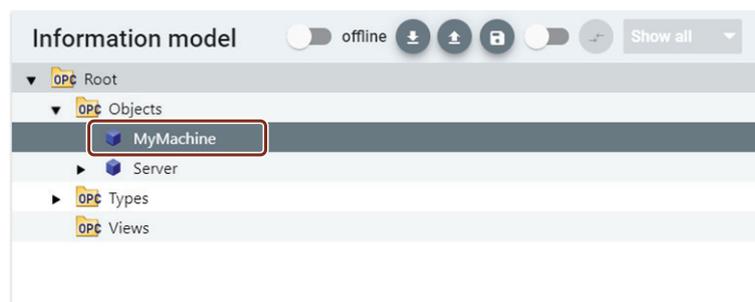


Bild 4-11 Hinzugefügte neue Instanz

### Instanz für eine Variable hinzufügen

Um eine neue Instanz für eine Variable hinzuzufügen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie unter dem Knoten "Objects" auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Instanz hinzufügen".

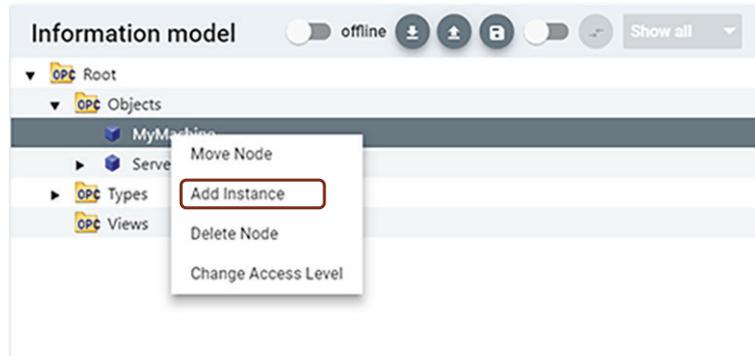


Bild 4-12 Instanz für eine Variable hinzufügen

2. Das Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie "Variable" in der Auswahlliste "NodeClass" aus.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste "DataType" den Eintrag "Double" aus und klicken Sie dann auf "OK".

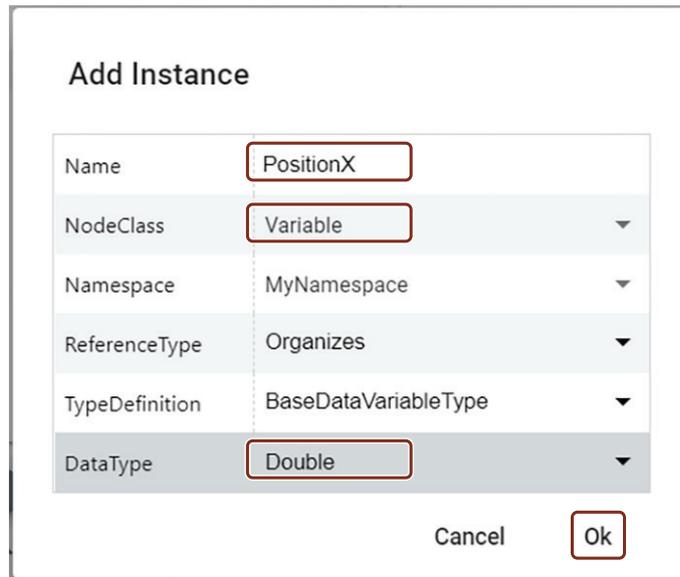


Bild 4-13 Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" für eine Variable

### Ergebnis

Die neue Instanz wird unter dem Knoten "MyMachine" hinzugefügt.

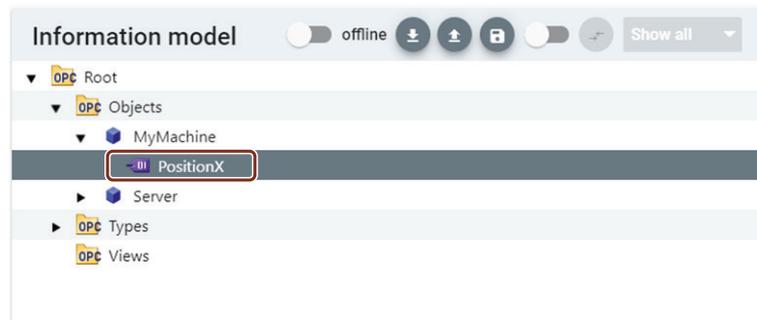


Bild 4-14 Unter einer Variable hinzugefügte neue Instanz

### Zuordnung zu SINUMERIK-Daten

Für die Zuordnung zu SINUMERIK-Daten führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Bewegen Sie den Schieberegler nach rechts, um die Zuordnungstabelle wie im folgenden Bild dargestellt zu aktivieren.



Bild 4-15 Schieberegler für Zuordnungstabelle

2. Der Schieberegler wird grün, und die Zuordnungstabelle ist sichtbar. Ziehen Sie die Variable von der Registerkarte "SINUMERIK" auf die Variable "PositionX" auf der Registerkarte "Informationsmodell" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

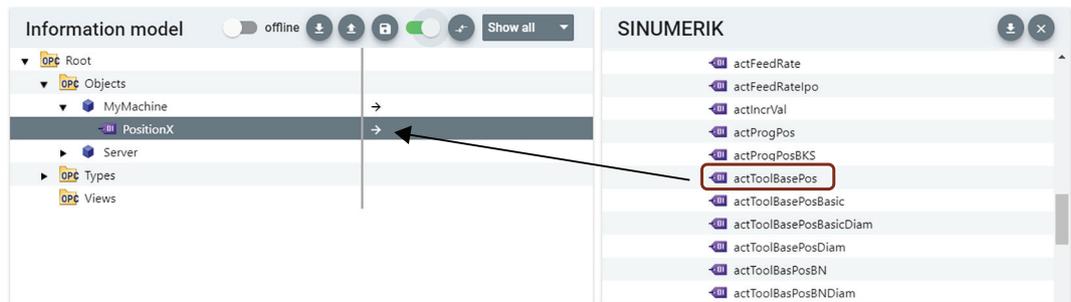


Bild 4-16 SINUMERIK-Variable zuordnen

Die Variable wird in der Zuordnungstabelle auf der Registerkarte "Informationsmodell" zugeordnet.

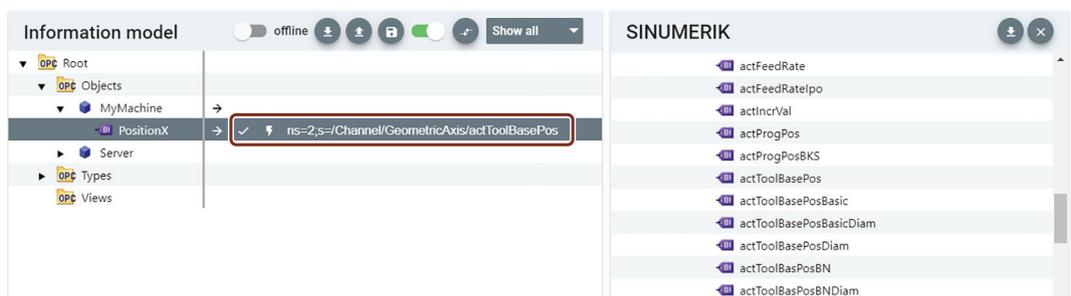


Bild 4-17 SINUMERIK-Variable in der Zuordnungstabelle zugeordnet

3. Richtigen Achsindex hinzufügen.

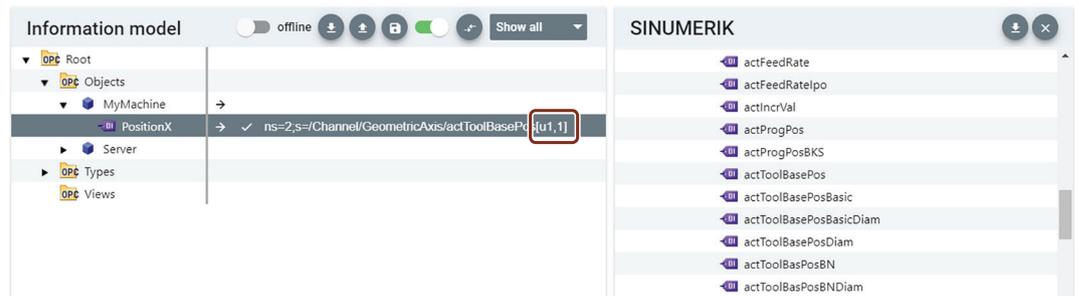


Bild 4-18 Achsindex hinzufügen

## Methoden-Knoten in CSOM hinzufügen

Methoden-Knoten können auf zwei Arten hinzugefügt werden:

1. Direktes Ziehen und Ablegen unter kundenspezifischem Objekt.
2. Hinzufügen einer neuen Instanzvariablen und Zuordnung der Methode aus der Registerkarte SINUMERIK.

### Direktes Ziehen und Ablegen unter kundenspezifischem Objekt.

Zum Hinzufügen einer Methode drücken und halten Sie die Taste **ctrl** und ziehen Sie die Methode aus der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "MyMachine" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

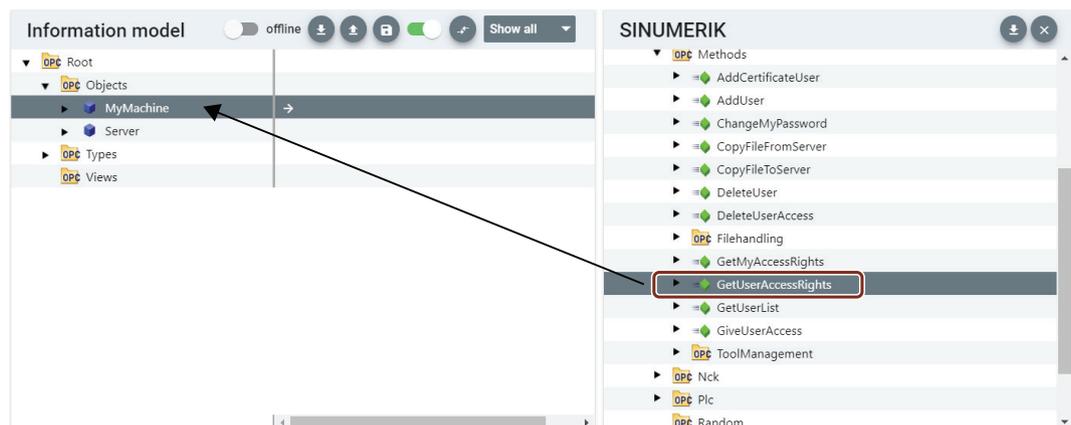


Bild 4-19 SINUMERIK-Methode zuordnen

Die Methode wird unter dem Knoten "MyMachine" auf der Registerkarte "Informationsmodell" hinzugefügt.

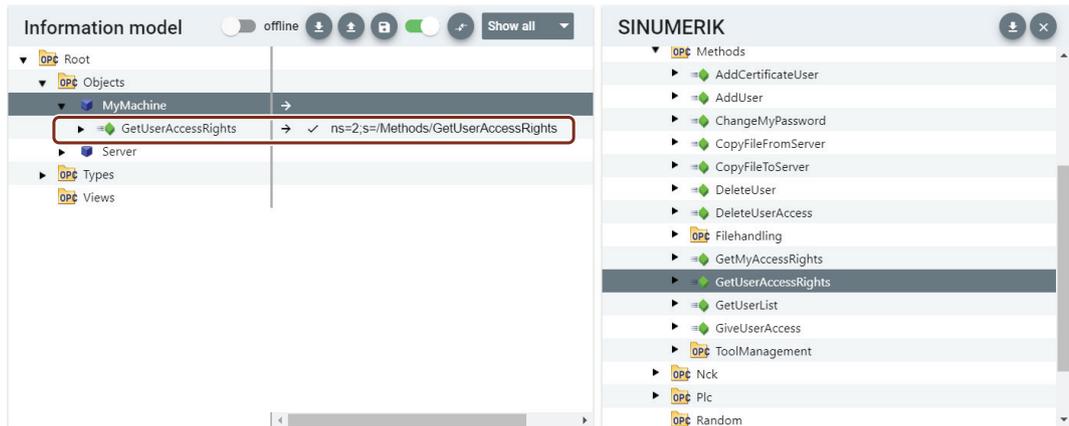


Bild 4-20 SINUMERIK-Methode hinzugefügt

### Hinzufügen einer neuen Instanzvariablen und Zuordnung der Methode aus der Registerkarte SINUMERIK

Um eine neue Instanz für eine Methode hinzuzufügen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie unter dem Knoten "Objects" auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Instanz hinzufügen".

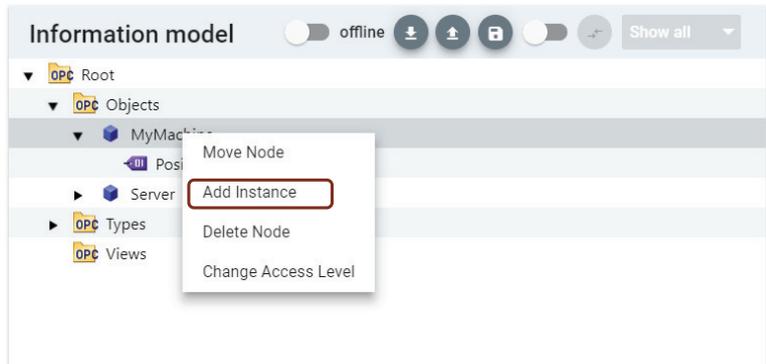


Bild 4-21 Hinzufügen einer neuen Instanz für eine Methode

2. Das Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.

3. Wählen Sie "Methode" in der Auswahlliste "NodeClass" aus und klicken Sie auf "OK".

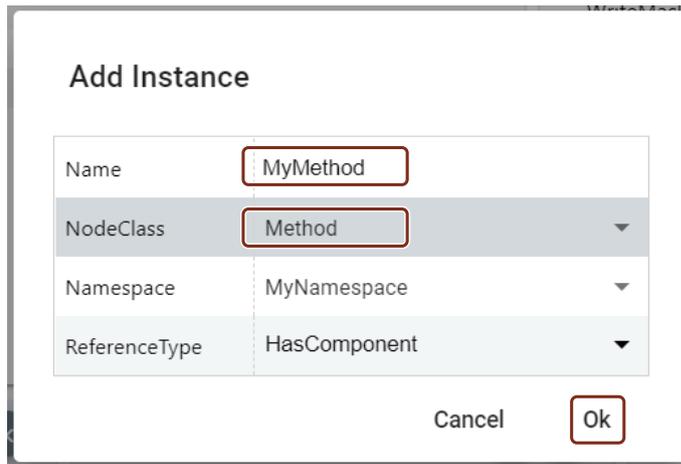


Bild 4-22 Popup-Fenster "Instanz" für eine Methode hinzufügen

4. Die neue Instanz wird für eine Methode unter dem Knoten "MyMachine" hinzugefügt. Klappen Sie den Knoten "MyMethod" auf.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten "InputArguments" und klicken Sie dann auf "Neues Argument hinzufügen".

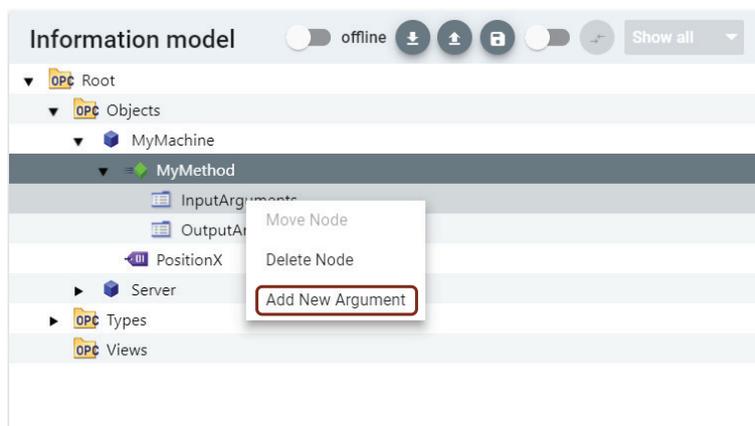


Bild 4-23 Neues Argument unter Methode hinzufügen

6. Wählen Sie das neu erstellte Argument und konfigurieren Sie dann die Werte in der Registerkarte "Arguments" gemäß dem Methoden-Argument.

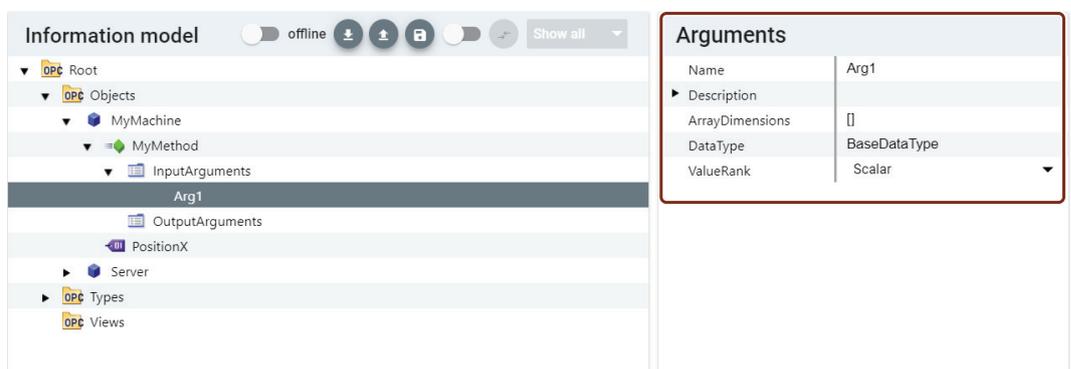


Bild 4-24 Registerkarte Argumente

*4.3 Workflow zur Verwendung eines CSOM im SINUMERIK OPC UA Server*

7. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf den Knoten "OutputArguments" und klicken Sie dann auf "Neues Argument hinzufügen".
8. Wählen Sie das neu erstellte Argument und konfigurieren Sie dann die Werte in der Registerkarte "Arguments" gemäß dem Methoden-Argument.

9. Bewegen Sie den Schieberegler nach rechts, um die Zuordnungstabelle wie im folgenden Bild dargestellt zu aktivieren.

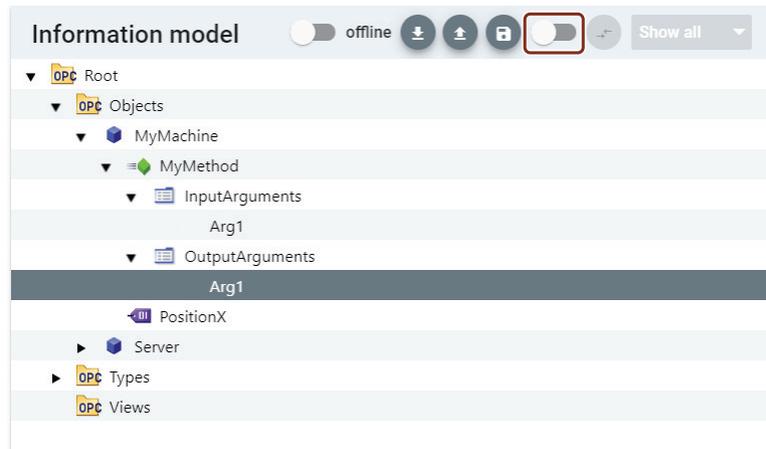


Bild 4-25 Schieberegler für Zuordnungstabelle

10. Der Schieberegler wird grün, und die Zuordnungstabelle ist sichtbar. Ziehen Sie die Variable von der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "MyMethod" auf der Registerkarte "Informationsmodell" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

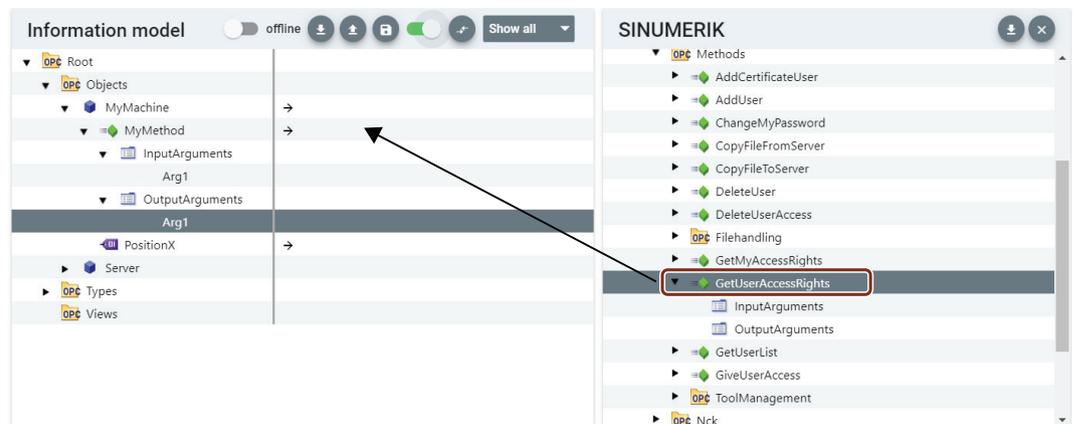


Bild 4-26 SINUMERIK-Methode zuordnen

Die Methode wird in der Zuordnungstabelle auf der Registerkarte "Informationsmodell" zugeordnet.

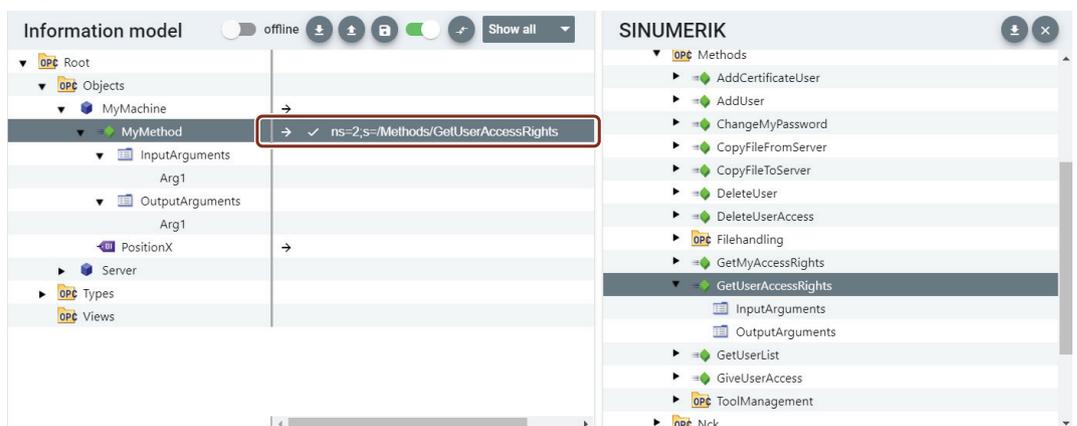


Bild 4-27 SINUMERIK-Methode in der Zuordnungstabelle zugeordnet

### Hinzufügen einer neuen Instanz für einen Alarm

Um eine neue Instanz für einen Alarm hinzuzufügen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie unter dem Knoten "Objects" auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Instanz hinzufügen".

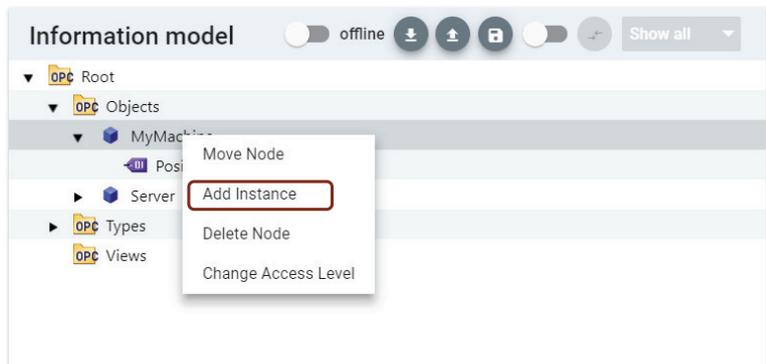


Bild 4-28 Hinzufügen einer neuen Instanz für einen Alarm

2. Das Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie "Objekt" in der Auswahlliste "NodeClass" aus und klicken Sie auf "OK".

### Add Instance

Name	<input type="text" value="CSOMAlarm"/>
NodeClass	<input type="text" value="Object"/>
Namespace	<input type="text" value="MyNamespace"/>
ReferenceType	<input type="text" value="Organizes"/>
TypeDefinition	<input type="text" value="BaseObjectType"/>

Bild 4-29 Popup-Fenster für einen Alarm hinzufügen

4. Die neue Instanz wird für einen Alarm unter dem Knoten "MyMachine" hinzugefügt. Klicken Sie auf "EventNotifier" in der Registerkarte "Attribute" wie nachfolgend gezeigt.



Bild 4-30 Unter einer Variable für Alarm hinzugefügte neue Instanz

5. Das Popup-Fenster "Event Notifier" wird angezeigt. Setzen Sie den Haken im Kontrollkästchen "SubscribeToEvents" und klicken Sie auf "OK".

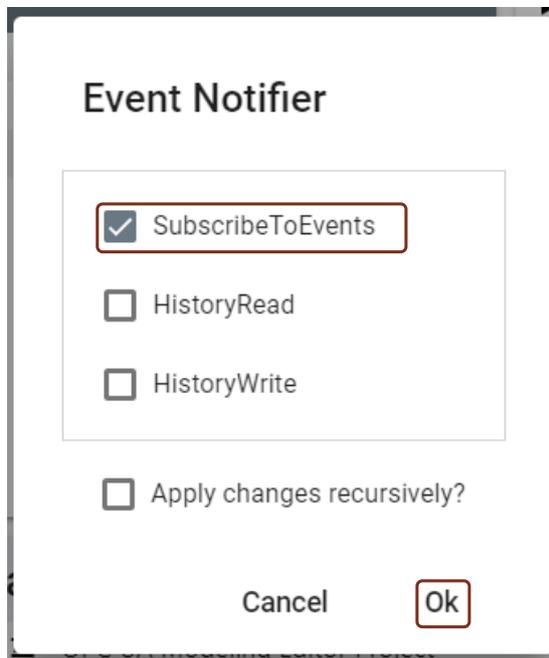


Bild 4-31 Popup-Fenster Event Notifier für einen Alarm

### Ergebnis

Ein Objekt mit Event Notifier wird erstellt und kann für zugehörige Alarme genutzt werden. Es ist keine Zuordnung vom SINUMERIK-Knoten erforderlich.

### 4.3.3.4 CSOM (XML) exportieren

Um das CSOM (XML) auf Ihre lokale Maschine zu exportieren, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie auf das -Symbol auf der Registerkarte "SINUMERIK" wie im folgenden Bild dargestellt.

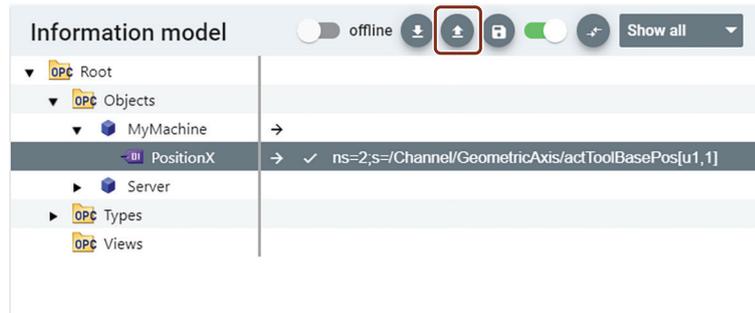


Bild 4-32 CSOM exportieren

2. Das Popup-Fenster "XML exportieren" wird angezeigt. Markieren Sie das Kontrollkästchen "MyNamespace" und klicken Sie auf "OK".

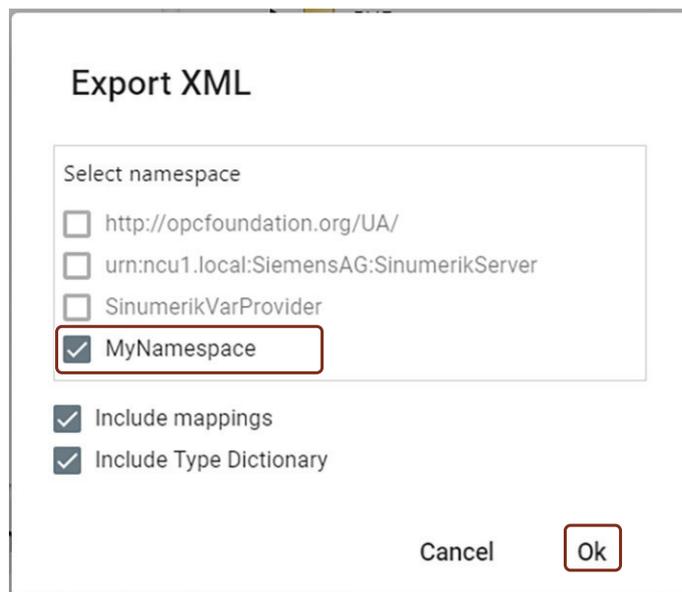


Bild 4-33 Popup-Fenster "XML exportieren"

3. Das Dialogfeld "Speichern unter" wird angezeigt. Wählen Sie den Speicherort für die exportierte CSOM (XML)-Datei aus und klicken Sie auf "Speichern".

Fahren Sie für weitere Schritte mit dem Kapitel AUTOHOTSPOT fort.

Um eine ausführliche Beschreibung von SiOME zu erhalten, besuchen Sie die Website Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109755133>). Sie finden dort ein Funktionshandbuch, einen Download-Link, weitere Erläuterungen sowie Anwendungsbeispiele für die Modellierung und Zuordnung.

Weitere Informationen zu Datentypen, Modellierungsregeln und den Zugriffsrechten für Benutzer, die für den Modellierungsprozess benötigt werden, finden Sie in den folgenden Kapiteln.

- Datentypen zuordnen (Seite 65)
- Modellierungsregeln (Seite 66)
- Zugriffssteuerung mit einem CSOM (Seite 66)

#### 4.3.3.5 Datentypen zuordnen

##### Datentypen zuordnen

Die folgende Tabelle zeigt den kompatiblen SINUMERIK-Datentyp für jeden OPC UA-Datentyp.

Ordnen Sie die Datentypen wie unten gezeigt zu (SINUMERIK-Datentyp – OPC UA-Datentyp). Weitere Zuordnungen sind nicht zulässig. Sie sind für die regelkonforme Auswahl und Zuordnung der Datentypen verantwortlich.

**Weitere Informationen** zur Zuordnung von OPC UA-Datentypen finden Sie im Dokument "OPC UA Information Model for IEC 61131-3".

Tabelle 4-1 Datentypen zuordnen

SINUMERIK-Datentyp	OPC UA-Datentyp
Bool	Boolean
Character	Byte
Byte	Byte
Word	UInt16
Short Integer	SByte
Double Word	UInt32
Long Integer	Int64
Float	Float
Real	Float
Double	Double
String	String

#### 4.3.3.6 Modellierungsregeln

Nachfolgend sind die Regeln aufgeführt, die bei der Modellierung des exportierten SINUMERIK-Modells (XML) mit SiOME befolgt werden müssen:

- Das exportierte SINUMERIK-Modell (XML) darf nicht im Fenster "Informationsmodell" als Basis für die Modellerstellung verwendet werden.
- Unter den folgenden Namespaces dürfen keine neuen Knoten hinzugefügt werden:
  - 0: <http://opcfoundation.org/UA/>
  - 1: urn:ncu1.local:SiemensAG:SinumerikServer
  - 2: SinumerikVarProvider
- Im OPC UA Server können bis zu 10.000 Knoten (über alle CSOM-Namespaces hinweg) modelliert werden.
- Es sollten nicht mehr als 10 Namespaces vorhanden sein (einschließlich der oben genannten).
- Die drei ersten Namespaces 0, 1 und 2 dürfen nicht bearbeitet oder gelöscht werden, und ihre Reihenfolge darf nicht geändert werden.
- Zusätzliche Namespaces müssen den Index 3 oder höher haben.
- Wenn in SiOME für einen neuen Knoten für das Attribut "ValueRank" die Einstellung "Dimension" gewählt wird, ist das Wertattribut des Knotens durch Klicken auf "Wert" im Fenster "Attribut" zu initialisieren.

---

#### Hinweis

Wenn das Kundenmodell nicht in der Browsing-Struktur angezeigt wird, siehe in den Fehlerprotokollen im Ordner (..\user\sinumerik\hmi\log\opcua).

---

#### 4.3.3.7 Zugriffssteuerung mit einem CSOM

Für das CSOM hat der Kunde folgende Möglichkeiten, um Zugriffsrechte für Variablen zu gewähren:

1. In SiOME kann die Zugriffsstufe für das CSOM festgelegt werden.
2. Zusätzlich verfügt der OPC UA-Administrator über zwei neue Zugriffsrechte:
  - CsomReadx
  - CsomWritex

Um eine Variable in einem CSOM-Namespace zu lesen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "CsomReadx" gewähren, wobei das "x" für den Namespace-Index steht.

Um zum Beispiel eine Variable aus Namespace 3 auszulesen, benötigt der Benutzer nur das Zugriffsrecht "CsomRead3". Es werden keine anderen Zugriffsrechte benötigt. Dasselbe gilt für "CsomWritex".

Die nachfolgende Tabelle bietet einen Überblick über die Interaktion zwischen der CSOM-Zugriffsstufe und den Zugriffsrechten des Zielgeräts. Eine Variable, die durch Zugriffsrechte

auf dem Zielgerät schreibgeschützt ist, kann von OPC UA nicht geschrieben werden, auch wenn der OPC UA-Zugriff Lesen/Schreiben ist (3).

Tabelle 4-2 Zugriffstabelle

CSOM Zugriffsebene	CSOM-Namespace-Berechtigungen	Rechte des Zielgeräts	Ergebnis
1 = Lesen	Kein Zugriff	Lesen/Schreiben	Kein Zugriff
	Lesen	Lesen/Schreiben	Lesen
	Schreiben	Lesen/Schreiben	Kein Zugriff
	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben	Lesen
2 = Schreiben	Kein Zugriff	Lesen/Schreiben	Kein Zugriff
	Lesen	Lesen/Schreiben	Kein Zugriff
	Schreiben	Lesen	Kein Zugriff
	Schreiben	Lesen/Schreiben	Schreiben
	Lesen/Schreiben	Lesen	Kein Zugriff
	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben	Schreiben
3 = Lesen/Schreiben	Kein Zugriff	Lesen/Schreiben	Kein Zugriff
	Lesen	Lesen/Schreiben	Lesen
	Schreiben	Lesen	Kein Zugriff
	Schreiben	Lesen/Schreiben	Schreiben
	Lesen/Schreiben	Lesen	Lesen
	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben

#### 4.3.4 CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren

Das exportierte CSOM (XML) aus SiOME muss in ein binäres Format konvertiert werden, das vom SINUMERIK OPC UA Server gelesen werden kann. Die konvertierte binäre Datei hat ein kompakteres Format und ist daher steuerungsoptimiert. Für diesen Konvertierungsprozess wird SINUMERIK Access MyMachine /P2P verwendet.

Die folgende Grafik zeigt den Prozess der Konvertierung des CSOM (XML) in das binäre Format.

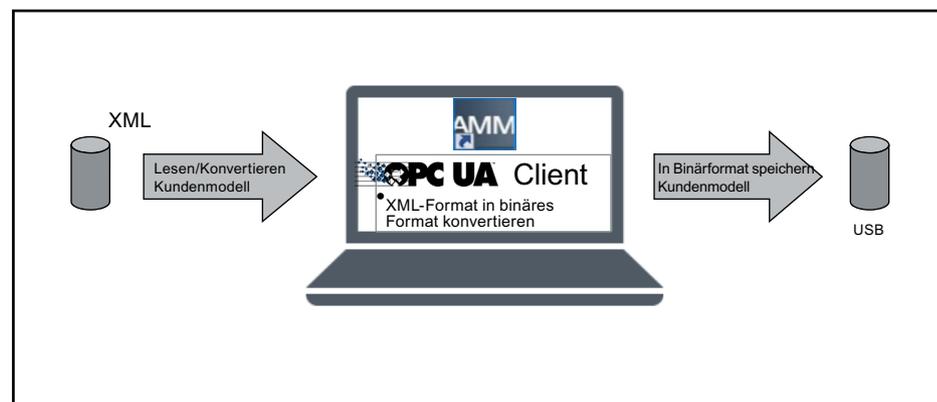


Bild 4-34 CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren

### Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Anwendung "SINUMERIK Access MyMachine /P2P".
2. Klicken Sie auf "Extras > SINUMERIK OPC UA Server Tools > Modell-Binär-Konverter". Ein Popup-Fenster wird angezeigt.

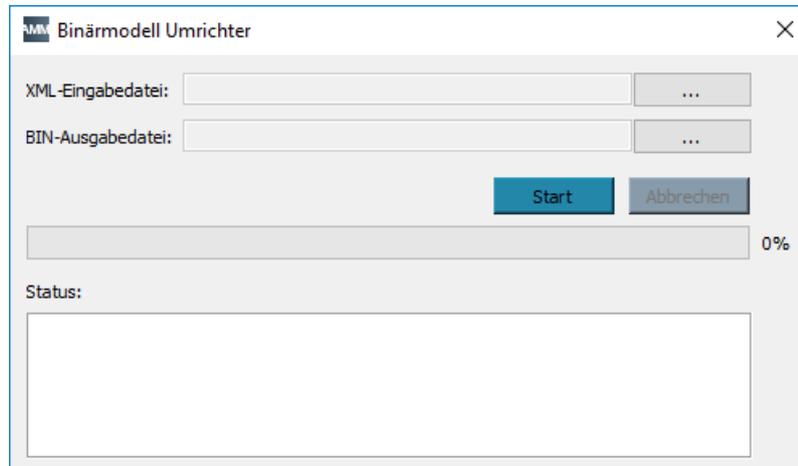


Bild 4-35 Modell-Binär-Konverter

3. Wählen Sie den Speicherort der XML-Datei unter "Eingabe-XML-Datei" aus und geben Sie den Speicherort zum Speichern der binären Datei unter "Ausgabe-BIN-Datei" ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start", um die binäre Datei zu erzeugen. Die erzeugte binäre Datei wird an dem angegebenen Speicherort gespeichert.

### Ergebnis

Importierte CSOM-XML-Datei wird in binäres Format konvertiert.

#### 4.3.5 CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren

Nachdem das CSOM (XML) in ein binäres Format konvertiert wurde, kann es in den SINUMERIK OPC UA Server importiert werden.

Die folgende Grafik zeigt den Prozess des Imports des CSOM (binäres Format) in den SINUMERIK OPC UA Server.

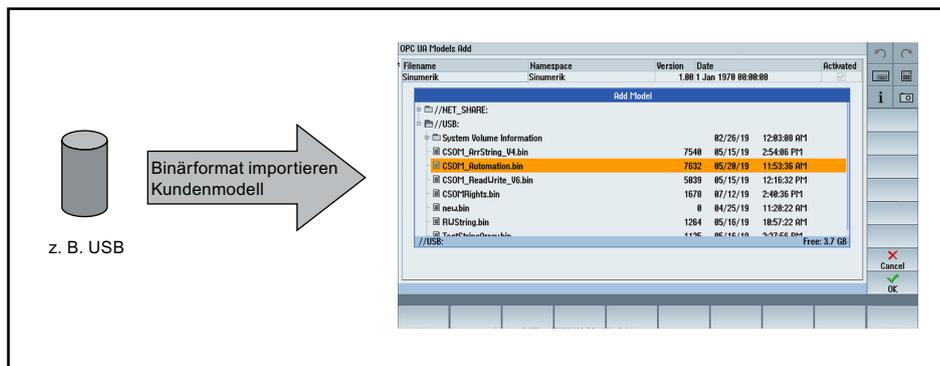


Bild 4-36 CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren

## Vorgehensweise

1. Kopieren Sie die binäre Datei entweder auf ein USB-/Netzwerklaufwerk oder übertragen Sie die Datei alternativ über AMM direkt an die Steuerung (addon\sinumerik\hmi\opcua\models).

---

### Hinweis

Wenn kein Ordner "models" vorhanden ist, erstellen Sie einen Ordner mit dem Namen **models**.

---

2. Drücken Sie den Softkey "Modell hinzufügen" im OPC UA-Dialog "Modell" und wählen Sie die ausgewählte binäre Datei aus.
3. Drücken Sie den Softkey "OK".  
Das Modell ist im OPC UA-Dialog "Modell" sichtbar.
4. Drücken Sie dann den Softkey "Ändern" und aktivieren Sie das kundenspezifische Modell.
5. Starten Sie den OPC UA Server neu, indem Sie den SINUMERIK OPC UA Server neu starten.

## Ergebnis

Auf das CSOM kann jetzt in SINUMERIK Operate zugegriffen werden.

---

### Hinweis

Um auf Daten über einen OPC UA Client zuzugreifen, werden entsprechende Zugriffsrechte benötigt (siehe Kapitel Liste der Zugriffsrechte (Seite 83)).

---

## 4.4 Dialog "CSOM" in SINUMERIK Operate

### 4.4.1 Übersicht

Um eine komfortable Methode zum Arbeiten mit einem kundenspezifischen Objektmodell bereitzustellen, bietet der OPC UA-Dialog einen speziellen Bereich, der mit dem Softkey "Modell" aufgerufen werden kann.

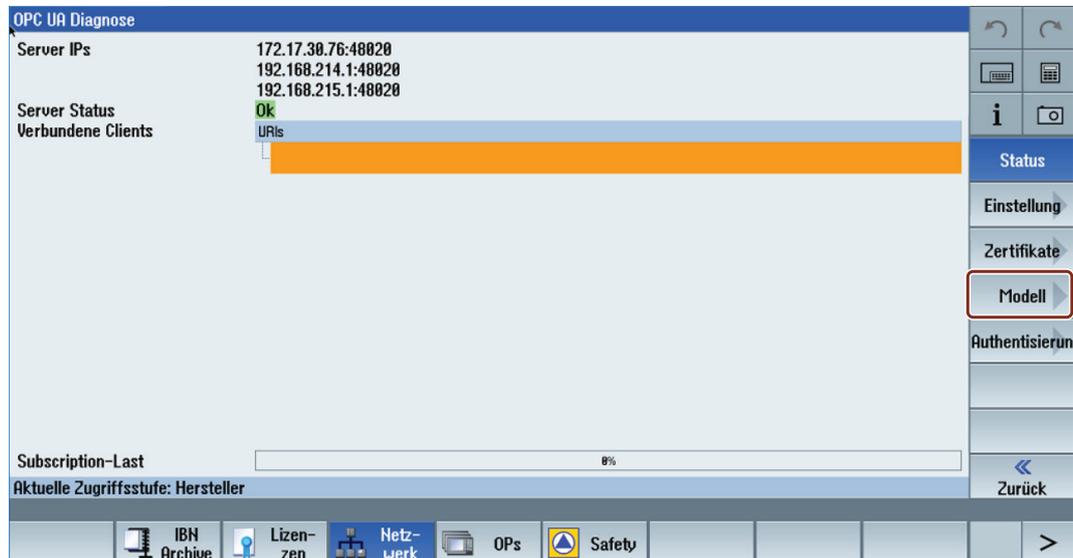


Bild 4-37 Softkey "Modell"

Der SINUMERIK Operate-Dialog bietet folgende Funktionalität:

- Import der binären CSOM-Datei von einem USB-/Netzwerklaufwerk oder über AMM
- Dateinamen der ausgewählten binären Datei anzeigen
- Ausgewählte binäre Datei löschen
- Ausgewählte binäre Datei aktivieren
- Aktuelle binäre Datei deaktivieren

---

#### Hinweis

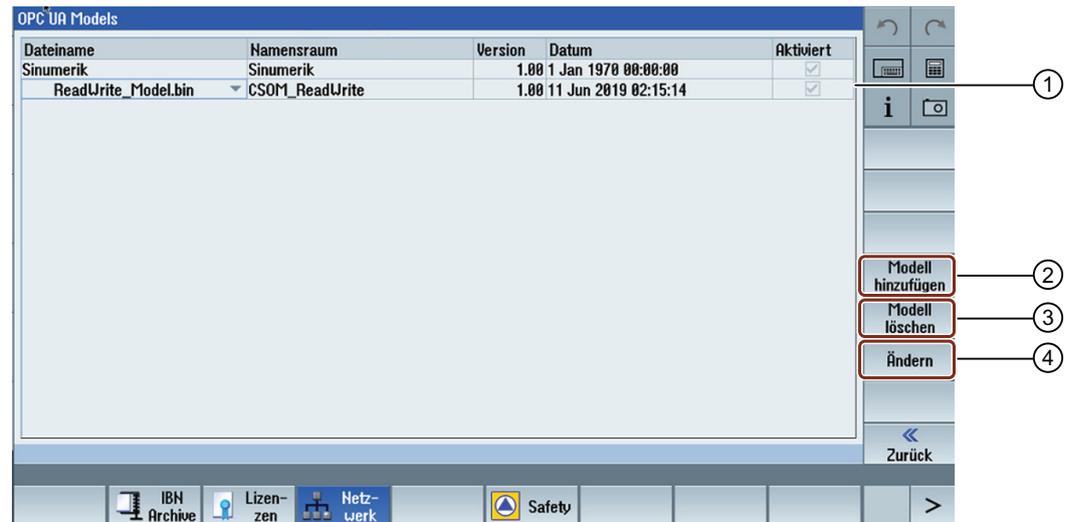
Die Änderungen sind erst nach einem Neustart des OPC UA Servers sichtbar.

---

## 4.4.2 OPC UA-Dialog "Modell"

### Übersicht

Drücken Sie den Softkey "Modell", um zur folgenden Maske zu gelangen.



- ① Im OPC UA-Dialog "Modell" werden das aktivierte CSOM und auch die folgenden Informationen angezeigt:
  - Dateiname des CSOM
  - Namensraum des CSOM
  - Version des CSOM
  - Importdatum
  - Aktivierungsstatus
- ② Sie können ein neues CSOM hinzufügen.
- ③ Sie können das CSOM löschen.
- ④ Sie können das CSOM ändern, indem Sie es in der Auswahlliste auswählen, und es außerdem aktivieren oder deaktivieren.

### Siehe auch

Modell hinzufügen (Seite 72)

OPC UA-Modell und SINUMERIK-Namespace aktivieren/deaktivieren (Seite 76)

OPC UA-Modell löschen (Seite 74)

### **4.4.3 Modell hinzufügen**

---

**Hinweis**

Diese Option kann mit Zugriffsrechten von Benutzern angezeigt werden. Um Modelle hinzuzufügen, benötigen Sie jedoch Herstellerrechte.

---

## Vorgehensweise

- Um ein kundenspezifisches Objektmodell hinzuzufügen, drücken Sie den Softkey "Modell hinzufügen".

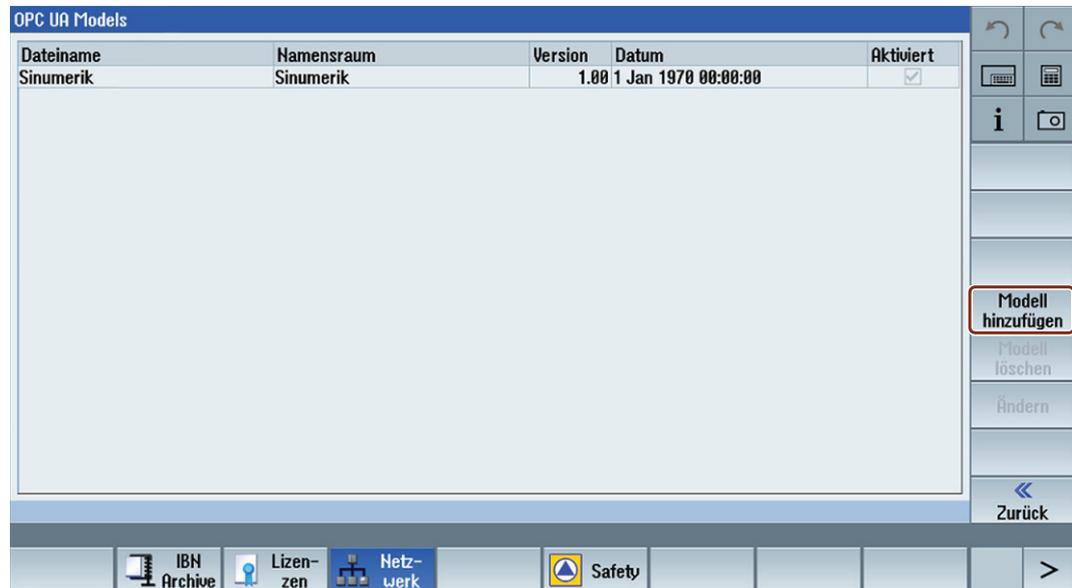


Bild 4-38 Softkey "Modell hinzufügen"

Die Popup-Maske "Modell hinzufügen" wird angezeigt.

- Wählen Sie die binäre Datei auf dem USB-/Netzwerklaufwerk aus.

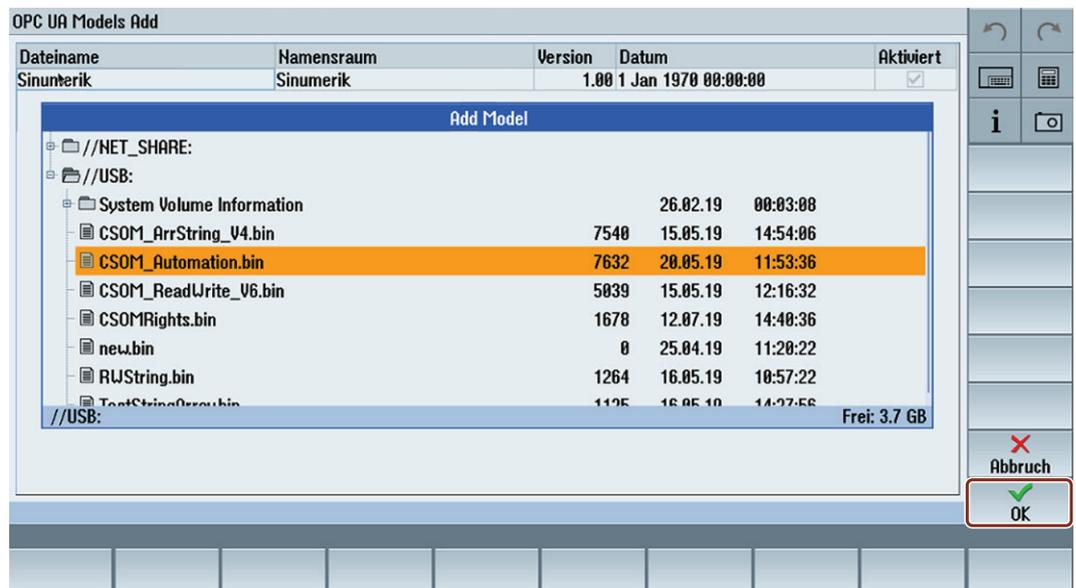


Bild 4-39 OPC UA-Modelle hinzufügen

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "OPC UA-Modelle" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird die binäre Datei hinzugefügt.

### 4.4.4 OPC UA-Modell löschen

#### Vorgehensweise

1. Um ein kundenspezifisches Objektmodell zu löschen, drücken Sie den Softkey "Modell löschen".

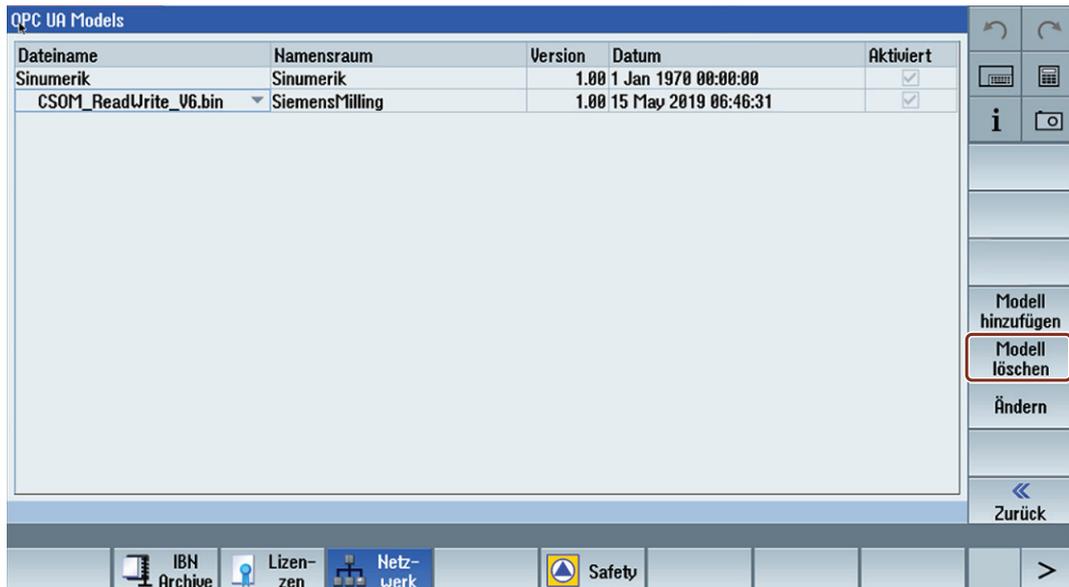


Bild 4-40 Softkey "Modell löschen"

2. Wählen Sie in der CSOM-Auswahlliste das zu löschende Modell aus und klicken Sie dann auf "OK".

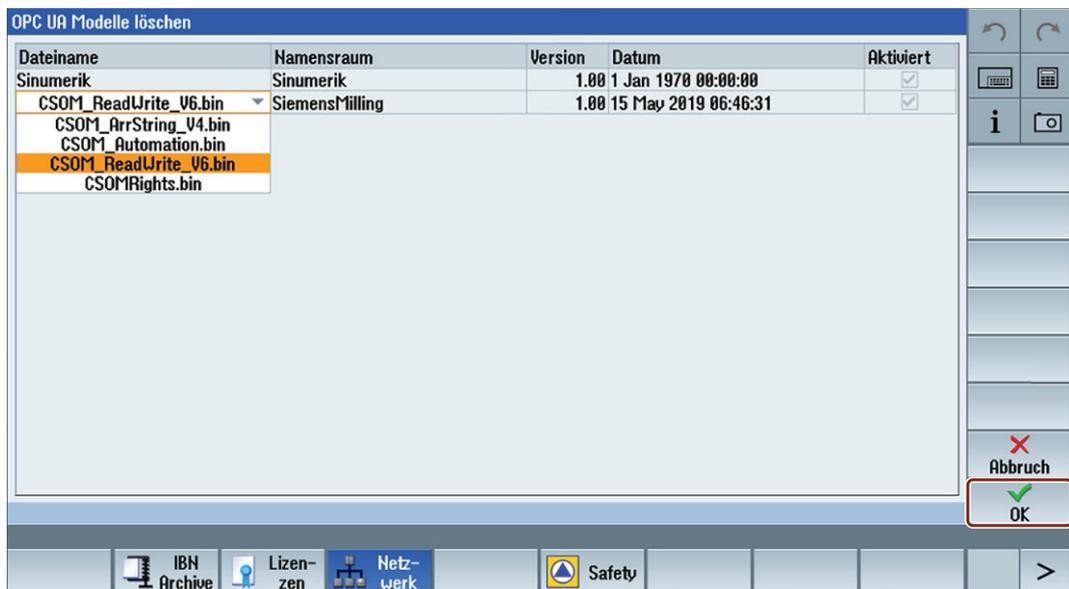


Bild 4-41 OPC UA-Modelle löschen

Sie werden in einem Popup-Fenster aufgefordert, den Löschvorgang zu bestätigen:



Bild 4-42 Popup-Meldung "Modell löschen"

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "OPC UA-Modelle" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, wird das kundenspezifische Modell gelöscht.

### 4.4.5 OPC UA-Modell und SINUMERIK-Namespace aktivieren/deaktivieren

#### Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Ändern".

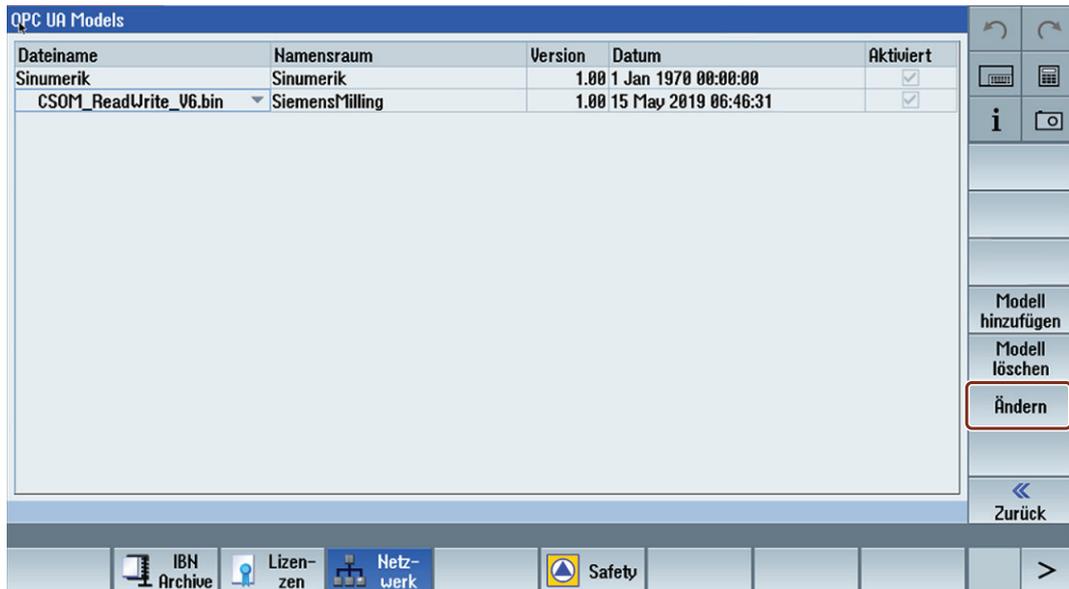


Bild 4-43 Softkey "Ändern"

2. Die folgende Maske wird eingeblendet, in der Sie folgende Funktionen ausführen können:
  - Auswählen der CSOM-Datei in der Auswahlliste.
  - Aktivieren der CSOM-Datei durch Auswählen des Kontrollkästchens.
  - Deaktivieren der CSOM-Datei durch Abwählen des Kontrollkästchens.
  - Aktivieren des SINUMERIK-Namespace durch Auswählen des Kontrollkästchens.
  - Deaktivieren des SINUMERIK-Namespace durch Abwählen des Kontrollkästchens.

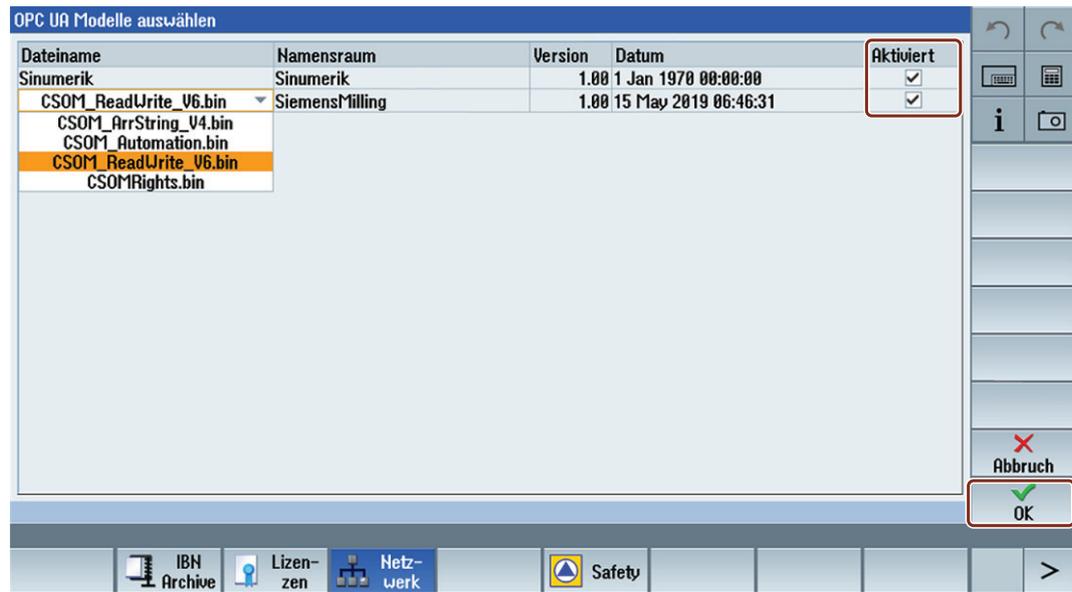


Bild 4-44 OPC UA-Modelle auswählen

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle Eingaben verworfen und Sie gelangen zum Dialog "OPC UA-Modelle" zurück.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, werden die Änderungen übernommen.



# Benutzerverwaltung

## 5.1 Übersicht

Der Administrator kann Benutzer und Zugriffsrechte über vom Server bereitgestellte OPC UA-Methoden hinzufügen und löschen. Daher muss mithilfe der Administrator-Anmeldedaten eine Verbindung mit einem generischen Client hergestellt werden.

Benutzer und Zugriffsrechte können dann mit den folgenden OPC UA Server-Methoden zugewiesen werden:

- Benutzer hinzufügen (AddUser, AddCertificateUser)
- Benutzer löschen (DeleteUser)
- Benutzer auflisten (GetUserList)
- Passwort ändern (ChangeMyPassword)
- Zugriffsrechte gewähren (GiveUserAccess)
- Zugriffsrechte entfernen (DeleteUserAccess)
- Zugriffsrechte auflisten (GetMyAccessRights, GetUserAccessRights)

### ACHTUNG

#### Missbrauch von Zugriffsrechten

Als Administrator haben Sie die volle Verantwortung für die Verwaltung von Benutzern und deren Zugriffsrechten. Jeglicher Fehler im Verwaltungsprozess kann zum Missbrauch von Zugriffsrechten führen.

---

### Hinweis

#### Anonyme Verbindung

Sie können während der Inbetriebnahme auch eine anonyme Verbindung herstellen. Wenn diese Einstellung aktiv ist, sind die Methoden jedoch nicht verfügbar (Rückmeldung: "BadRequestNotAllowed").

---

### Hinweis

#### Anonymer Benutzer

Anonyme Benutzer haben nach der Installation keinerlei Rechte (Lesen/Schreiben). Als Administrator müssen Sie diese Zugriffsrechte ausdrücklich zuweisen.

---

### Hinweis

#### Der Administrator hat nur Leserechte

Beachten Sie, dass der Administrator standardmäßig nur Leserechte hat. Andere Rechte müssen ausdrücklich zugewiesen werden.

---

**Hinweis**

Sie können Benutzer oder Zugriffsrechte nur hinzufügen oder löschen, wenn Sie als Administrator verbunden sind. Wenn Sie die Methoden als anderer Benutzer aufrufen, wird die Meldung "BadInvalidArgument" ausgegeben.

---

## 5.2 Benutzerverwaltung

Ein mit der Methode "AddUser" oder "AddCertificateUser" neu erzeugter Benutzer erhält keinerlei Zugriffsrechte. Der Benutzeradministrator hat die Verantwortung für die Verwaltung der Benutzer und ihrer Zugriffsrechte. Bei allen Benutzern ist auf ein entsprechend sicheres Passwort zu achten.

Tabelle 5-1 Methoden für die Benutzerverwaltung

Methode	Beschreibung
AddUser	Erzeugt einen neuen Benutzer für den Zugriff auf OPC UA. <b>Eingabeargumente:</b>
	UserName   Benutzername
	Zunächst ist das Passwort des neuen Benutzers der Benutzername. Es sollte anschließend mit der Methode "ChangeMyPassword" geändert werden.
AddCertificateUser	Erzeugt einen neuen Benutzer für den Zugriff auf OPC UA per Zertifikat-Authentifizierung. <b>Eingabeargumente:</b>
	UserName   Benutzer, dem das Zertifikat zugewiesen ist
	CertificateData   Zertifikat (.der) als Byte-String
DeleteUser	Löscht einen zuvor mit der Methode "AddUser" und "AddCertificateUser" hinzugefügten Benutzer. <b>Eingabeargumente:</b>
	UserName   Benutzername
	Der beim Einrichten von OPC UA angelegte Administratorbenutzer kann nicht gelöscht werden.
GetUserList	Der Administrator kann die Liste aller Benutzer lesen. <b>Eingabeargumente:</b>
	-   Benutzerliste
ChangeMyPassword	Ändert das Passwort für den <b>verbundenen</b> Benutzer. <b>Eingabeargumente:</b>
	OldPwd   Aktuelles Passwort
	NewPwd1   Neues Passwort
	NewPwd2   Neues Passwort (Sicherheitsabfrage)
	<b>Wichtig!</b> Während die Methoden "AddUser", "DeleteUser", "GiveUserAccess" und "DeleteUserAccess" nur aufgerufen werden können, wenn man als Administrator verbunden ist, muss man sich zum Ändern des Passworts als der entsprechende Benutzer verbinden.

### 5.3 Verwaltung von Zugriffsrechten

Der Administratorbenutzer hat nach dem Einrichten der OPC UA-Komponenten auf alle Daten Lesezugriff ("SinuReadAll"), aber keinerlei Schreibzugriffe. Diese Zugriffsrechte müssen explizit vergeben werden.

Der Administrator kann auch die Zugriffsrechte für Benutzer für einzelne PLC-Datenbausteine hinzufügen.

Tabelle 5-2 Methoden für die Benutzerverwaltung

Methode	Beschreibung
GetMyAccessRights	Der aktuell <b>verbundene</b> Benutzer kann seine Zugriffsrechte lesen. <b>Eingabeargumente:</b>
	- Rechte
GetUserAccessRights	Der Administrator kann die Zugriffsrechte eines anderen Benutzers lesen. <b>Eingabeargumente:</b>
	Benutzername Rechte
DeleteUserAccess	Löscht die angegebenen Zugriffsrechte für einen Benutzer. <b>Eingabeargumente:</b>
	User Benutzer, dessen Zugriffsrechte gelöscht werden sollen
	Realm Zu löschende Zugriffsrechte als String. Wenn mehrere Zugriffsrechte gelöscht werden sollen, sind diese durch ein Semikolon zu trennen.
Die möglichen Realm-Strings sind im Kapitel Liste der Zugriffsrechte (Seite 83) aufgeführt. Beispiel: DeleteUserAccess("John","PlcReadDB100") Der Administrator möchte die Leserechte von Benutzer "John" für den PLC-Datenbaustein DB100 löschen.	

#### Übergeordnete versus untergeordnete Zugriffsrechte

Eine Möglichkeit zum Zurücksetzen aller Benutzerzugriffsrechte ist, die allgemeine Eigenschaft der OPC UA-Zugriffsrechte zu nutzen, dass beim Löschen eines übergeordneten Zugriffsrechts auch alle untergeordneten Zugriffsrechte gelöscht werden. Wenn Sie zuvor speziellen Benutzern mehrere Leserechte zum Lesen von bestimmten Datenbausteinen gewährt haben, können Sie alle diese Zugriffsrechte zurücksetzen, indem Sie "SinuReadAll" löschen.

## **5.4 Liste der Zugriffsrechte**

Nachstehend finden Sie eine Liste von Zugriffsrechten, die einem Benutzer zugewiesen werden können:

Tabelle 5-3 Liste der Zugriffsrechte

Methode	Beschreibung		
GiveUserAccess	Setzt die angegebenen Zugriffsrechte für einen Benutzer. Die nachstehenden Zugriffsrechte können beliebig kombiniert werden.		
	<b>Eingabeargumente:</b>		
	User	Benutzername, der die Zugriffsrechte erhalten soll	
	Realm	Zu setzende Zugriffsrechte als String. Wenn mehrere Zugriffsrechte gesetzt werden sollen, sind diese durch ein Semikolon zu trennen.	
	<b>Mögliche Realm-Strings sind:</b>		
	"StateRead"	Zustandsdaten – NC, Kanal, Achse, Lesezugriff	
	"StateWrite"	Zustandsdaten – NC, Kanal, Achse, Schreibzugriff	
	"FrameRead"	Nullpunktverschiebungen, Lesezugriff	
	"FrameWrite"	Nullpunktverschiebungen, Schreibzugriff	
	"SeaRead"	Settingdaten, Lesezugriff	
	"SeaWrite"	Settingdaten, Schreibzugriff	
	"TeaRead"	Maschinendaten, Lesezugriff	
	"TeaWrite"	Maschinendaten, Schreibzugriff	
	"ToolRead"	Werkzeug- und Magazindaten, Lesezugriff	
	"ToolWrite"	Werkzeug- und Magazindaten, Schreibzugriff, Werkzeugverwaltungsmethoden	
	"DriveRead"	Antriebsdaten, Lesezugriff	
	"DriveWrite"	Antriebsdaten, Schreibzugriff	
	"GudRead"	Anwenderdaten, Lesezugriff	
	"GudWrite"	Anwenderdaten, Schreibzugriff	
	"FsRead"	Dateisystem, Lesezugriff	
	"FsWrite"	Dateisystem, Schreibzugriff	
	"PlcRead"	PLC, Lesezugriff	
	"PlcWrite"	PLC, Schreibzugriff	
	"AlarmRead"	Ermöglicht das Abonnieren von Alarmen	
	"RandomRead"	Dynamisch, Lesezugriff	
	"RandomWrite"	Dynamisch, Schreibzugriff	
	"SinuReadAll"	Alle genannten Lesezugriffe	
	"SinuWriteAll"	Alle genannten Schreibzugriffe	
"ApWrite"	Ermöglicht, die Methode "Select" aufzurufen		
"PlcReadDBx"	PLC-DB Lesezugriff (x gibt die DB-Nummer an)		
"PlcWriteDBx"	PLC-DB Schreibzugriff (x gibt die DB-Nummer an)		
"CsomReadx"	CSOM Lesezugriff (x gibt die Namespace-Nummer an, mögliche Werte: 3-9) <sup>1</sup>		

Methode	Beschreibung	
	"CsomWritex"	CSOM Schreibzugriff (x gibt die Namespace-Nummer an, mögliche Werte: 3-9) <sup>1)</sup>
	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• GiveUserAccess ("MyUser", "GudRead; PlcWrite") Setzt für den Benutzer "MyUser" den Lesezugriff für Anwenderdaten und den Schreibzugriff für die PLC.</li> <li>• GiveUserAccess ("John", "PlcReadDB100") Der Administrator gewährt dem Benutzer "John" Leserechte für den PLC-Datenbaustein DB100.</li> </ul>	

<sup>1)</sup> CSOM-Lese- und Schreibzugriffsrechte reichen aus, um auf den CSOM-Namespace zuzugreifen. Sie überschreiben alle anderen Benutzerrechte. Daher werden zum Lesen oder Schreiben im CSOM-Adressraum keine weiteren Rechte benötigt (z. B. werden keine PLC-Lesezugriffsrechte benötigt, um die PLC-Daten im CSOM auszulesen).



# Funktionalität

## 6.1 Übersicht

### Übersicht

Der OPC UA Server bietet die Möglichkeit, mit SINUMERIK über OPC UA zu kommunizieren. Der Server unterstützt die folgenden Funktionalitäten der OPC UA-Spezifikation:

- **Datenzugriff:**  
Lesen, Schreiben und Abonnieren von SINUMERIK-Variablen (NC, PLC)
- **Alarmer und Bedingungen:**  
Ereignisbasierte Bereitstellung von SINUMERIK-Alarmen und -Meldungen von HMI, NC und PLC
- **Methoden:**  
Benutzerverwaltung, Dateitransfer, Werkzeugverwaltung und Programmauswahl

Dieses Kapitel beschreibt den Adressraum des OPC UA Servers und bietet weitere Informationen zur Adressierung bestimmter SINUMERIK-spezifischer Werte. (insbesondere, da eine Reihe von SINUMERIK-Werten in Arrays oder Matrizen gespeichert sind).

Außerdem wird das SINUMERIK-Alarmobjekt beschrieben und erläutert, wie Alarme vom Server abgerufen werden.

Zum Ende des Kapitels wird erklärt, wie Benutzer Dateien mit dem SINUMERIK-Dateisystem zum oder vom Server übertragen können.

## 6.2 Adressraum-Modell

### Adressraum-Modell

Beim Durchsuchen des OPC UA Servers ist der verfügbare Adressraum unter dem "Sinumerik"-Knoten aufgeführt.

Globale Anwenderdaten (GUD) befinden sich unter dem Knoten "/Sinumerik/GUD".

Die PLC-Bausteine (Eingänge, Ausgänge, Bit-Speicher, Datenbausteine) befinden sich unter dem Knoten "/Sinumerik/Plc".

Maschinendaten befinden sich unter dem Knoten "/Sinumerik/TEA".

Settingdaten befinden sich unter dem Knoten "/Sinumerik/SEA".

Beachten Sie beim Durchsuchen des Servers Folgendes:

- Im Adressraum der NC stellen die angezeigten Variablen immer nur den ersten Parameter der entsprechenden Einheit dar.

**Beispiel:**

Die R-Parameter befinden sich unter "Sinumerik > Channel > Parameter > R". Der entsprechende Bezeichner wird als "/Channel/Parameter/R" bezeichnet und ist abschließend "/Channel/Parameter/R[u1, 1]" zugeordnet. Wenn Sie auf andere Parameter zugreifen wollen, müssen Sie den entsprechenden Index in Klammern angeben, z. B. "/Channel/Parameter/R[u2,56]".

- Im Adressraum der PLC stellen die angezeigten Variablen das Zugriffsformat dar, das entsprechend erweitert werden muss.

**Beispiel:**

Im Adressraum befindet sich die Variable "/Plc/MB" und ist "/Plc/MB0" zugeordnet. Zum Zugriff auf weitere Bytes muss diese Variable um die entsprechende Bytenummer erweitert werden, z. B. "/Plc/MB6".

- Der Adressraum der NC enthält auch Variablen, die in einer entsprechenden Maschinenkonfiguration nicht verfügbar sind. Diese Variablen geben "BadAttributeldInvalid" als Wert zurück.

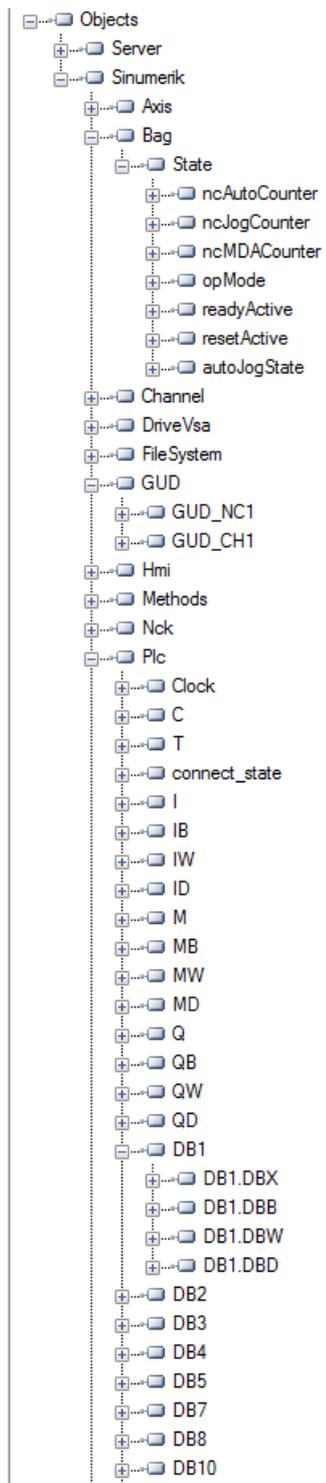


Bild 6-1 Durchsuchen

## 6.3 Variablenzugriff

### 6.3.1 Variablenpfade für NC-Zugriffe

#### Hinweis

Sie müssen die korrekte Groß- und Kleinschreibung der "NodeID" beachten. Über die richtige Schreibweise informiert der jeweilige Bezeichner der "NodeID".

#### Variablenzugriff

Die Variablenpfade für GUD-Zugriffe sind im Adressraum des SINUMERIK Operate OPC UA Servers hinterlegt.

**Weitere Informationen** können Sie dem Listenhandbuch für 840D sl und 828D "NC-Variable und Nahtstellensignale" (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109769139>) entnehmen.

Attribute	Value
NodeId	NodeId
NamespaceIndex	2
IdentifierType	String
Identifier	/Channel/Parameter/R
NodeClass	Variable
BrowseName	2, "/Channel/Parameter/R"
DisplayName	"en_us", "R"
Description	"en_us", "R"
WriteMask	0
UserWriteMask	0
Value	
SourceTimestamp	1/30/2014 3:17:25.822 PM
ServerTimestamp	1/30/2014 3:17:25.822 PM
SourcePicoseconds	0
ServerPicoseconds	0
Value	66
DataType	Double
NamespaceIndex	0
IdentifierType	Numeric
Identifier	11
ValueRank	-1
ArrayDimensions	BadAttributeIdInvalid
AccessLevel	Readable, Writeable
UserAccessLevel	Readable, Writeable
MinimumSamplingInterval	50
Historizing	false

Bild 6-2 Bezeichner für R-Parameter

Die angezeigten NC-Variablen stellen immer nur den ersten Parameter des entsprechenden NC-Datenbereichs dar (Kanal, TO-Bereich, BAG).

#### Beispiel

Die Syntax für den R-Parameter ist wie folgt: R[Channel,Parameter]

Die R-Parameter finden Sie unter dem Bezeichner "/Channel/Parameter/R", der letztendlich auf "/Channel/Parameter/R[u1, 1] abgebildet wird. Wenn Sie auf andere Parameter zugreifen

wollen, müssen Sie den Bezeichner entsprechend erweitern, z. B. "/Channel/Parameter/R[u2, 56]".

Tabelle 6-1 Beispiele für Variablenpfade (NC-Zugriffe)

Variablenpfad	Beschreibung
/Channel/Parameter/R[u1,10]	R-Parameter 10 im Kanal 1
/Channel/Parameter/R[u1,1,5]	R-Parameter-Array
/Channel/Parameter/R[u1,1,#5]	Jeweils die R-Parameter 1 bis 5 im Kanal 1
/Channel/GeometricAxis/name[u2,3]	Name der 3. Achse im Kanal 2
/Channel/GeometricAxis/actToolBasePos[u1,3]	Position der 3. Achse im Kanal 1

#### Hinweis

Bitte beachten Sie, dass beim Array-Zugriff maximal 149 Parameter in einer Zugriffsoperation zulässig sind (z. B. /Channel/Parameter/R[u1, 1, #149]).

## 6.3.2 Variablenpfade für GUD-Zugriffe

GUD-Variablen befinden sich auf dem OPC UA Server unter dem Knoten "/Sinumerik/GUD".

Die angezeigten GUD-Variablen stellen immer nur den ersten Parameter (bei GUD-Arrays) des ersten NC-Kanals (bei kanalabhängigen GUD-Variablen) dar. Wenn Sie auf einen anderen Parameter eines GUD-Arrays oder einen anderen Kanal zugreifen wollen, müssen die Bezeichner entsprechend der NC-Zugriffe erweitert werden.

GUD-Arrays sind beim Zugriff 1-indiziert und der Zugriff erfolgt immer eindimensional. Das heißt, bei mehrdimensionalen Arrays muss der Index berechnet werden.

### Beispiel 1: Eindimensionales Array, NC-globales GUD-Array

Datei "UGUD.DEF"

```
DEF NCK INT ARRAY[2]
M17
```

So erfolgt der Zugriff:

```
ARRAY[0] → /NC/_N_NC_GD3_ACX/ARRAY[1]
ARRAY[1] → /NC/_N_NC_GD3_ACX/ARRAY[2]
```

### Beispiel 2: Zweidimensionales Array, kanalabhängiges GUD-Array

Datei "UGUD.DEF"

```
DEF CHAN INT ABC[3,3]
M17
```

6.3 Variablenzugriff

So erfolgt der Zugriff:

```

ABC[0,0] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 1]
ABC[0.1] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 2]
ABC[0.2] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 3]
ABC[1.0] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 4]
ABC[1.1] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 5]
ABC[1.2] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 6]
ABC[2.0] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 7]
ABC[2.1] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 8]
ABC[2.2] → /NC/_N_CH_GD3_ACX/ABC[u1, 9]
    
```

### 6.3.3 Variablenpfade für PLC-Zugriffe

PLC-Variablen befinden sich auf dem OPC UA Server unter dem Knoten "/Sinumerik/Plc".

Im Adressraum der PLC stellen die angezeigten Variablen das Zugriffsformat dar, das entsprechend erweitert werden muss.

**Beispiel**

Die Syntax für die PLC-Variable ist wie folgt: "/Plc/MB"

Diese Variable muss um die entsprechende Bytenummer erweitert werden, z. B. zu "/Plc/MB6".

---

**Hinweis**

Bei der SINUMERIK 828D kann nur auf die frei definierbaren Kunden-Datenbausteine ab DB9000 zugegriffen werden.

---

### Zugriffsformate

Die verschiedenen Zugriffsformate können Sie der folgenden Tabelle entnehmen. Diesen muss "/Plc/" vorangestellt werden.

---

**Hinweis**

Beim Zugriff mit der OPC UA Data Access-Schnittstelle kommt es zu einer Umwandlung des Datentyps. In welchen Datentyp jeweils umgewandelt wird, können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

---

Tabelle 6-2 PLC-Syntax

Bereich	Adresse (IEC)	Zulässige Datentypen	OPC UA-Datentyp
Ausgangsabbild	Qx.y	<b>BOOL</b>	Bool
Ausgangsabbild	QBx	<b>BYTE, CHAR, STRING</b>	UInt32 String
Ausgangsabbild	QWx	<b>WORD, CHAR, INT,</b>	UInt32 Int32

Bereich	Adresse (IEC)	Zulässige Datentypen	OPC UA-Datentyp
Ausgangsabbild	QDx	<b>DWORD</b> , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Datenbaustein	DBz.DBXx.y	<b>BOOL</b>	Bool
Datenbaustein	DBz.DBBx	<b>BYTE</b> , CHAR, STRING	UInt32 String
Datenbaustein	DBz.DBWx	<b>WORD</b> , CHAR, INT	UInt32 Int32
Datenbaustein	DBz.DBDx	<b>DWORD</b> , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Eingangsabbild	Ix.y	<b>BOOL</b>	Bool
Eingangsabbild	IBx	<b>BYTE</b> , CHAR, STRING	UInt32 String
Eingangsabbild	IWx	<b>WORD</b> , CHAR, INT	UInt32 Int32
Eingangsabbild	IDx	<b>DWORD</b> , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Merker	Mx.y	<b>BOOL</b>	Bool
Merker	MBx	<b>BYTE</b> , CHAR, STRING	UInt32 String
Merker	MWx	<b>WORD</b> , CHAR, INT	UInt32 Int32
Merker	MDx	<b>DWORD</b> , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Zähler	Cx	-	Byte
Timer	Tx	-	UInt32
PLC-Zeit	clock	-	UInt16

Anmerkungen zur Tabelle:

- "x" ist der Byteoffset, "y" die Bitnummer im Byte und "z" die Nummer des Datenbausteins.
- Der Datentyp in fett formatierten Zeichen ist der Defaultdatentyp und muss nicht angegeben werden. Die Angaben DB2.DBB5:BYTE und DB2.DBB5 sind gleichwertig.
- Für den Zugriff auf Arrays werden eckige Klammern verwendet, z. B. "/Plc/DB5.DBW2:[10]" (Word-Array der Länge 10).
- Zugriffe auf STRING-Arrays ("/Plc/DB123.DBB0:STRING[5]") werden nicht unterstützt.

### Beispiele für Variablenpfade (PLC-Zugriffe)

Tabelle 6-3 Beispiele für Variablenpfade (PLC-Zugriffe)

Variablenpfad	Beschreibung
/Plc/M5.0	Merkerbit 0 an Byteoffset 5
/Plc/DB5.DBW2	Wort (16 Bit) an Byteoffset 2 im Datenbaustein 5

6.3 Variablenzugriff

Variablenpfad	Beschreibung
/Plc/DB8.DBB2:STRING	UTF8-String beginnend an Byteoffset 2 im Datenbaustein 8
/Plc/DB8.DBW2:[10]	Array von 10 Worten beginnend an Byteoffset 2 im Datenbaustein 8
/Plc/DB100.DBB1	Byte an Byteoffset 1 im Datenbaustein 100
/Plc/DB2.DBD0:REAL[10]	Array von 10 Doppelwörtern (32 Bit) beginnend an Byteoffset 0 im Datenbaustein 2, die als Gleitpunktzahl formatiert werden

**Hinweis**

- Timer können nur gelesen werden. Ein Timer ist aktiv, wenn sein Wert ungleich 0 ist.
- Wenn der Datentyp CHAR oder STRING in Zusammenhang mit einem Bytezugriff verwendet wird, werden UTF8-Zeichen gelesen; in Zusammenhang mit einem Wortzugriff werden UTF16-Zeichen gelesen.
- Variablen vom Typ STRING enthalten die Maximallänge im ersten Byte und die tatsächliche Länge im zweiten Byte. Beim Schreiben von Strings wird die tatsächliche Länge entsprechend angepasst. Die Maximallänge wird nicht verändert.
- Beim Datentyp STRING im Zusammenhang mit einem Bytezugriff (z. B. "/Plc/DB99.DBB0:STRING") ist die maximale Stringlänge 255 Zeichen. Durch die UTF8-Formatierung werden für einige Zeichen (z. B. für das "µ") zwei Bytes benötigt, sodass sich die maximale Stringlänge entsprechend reduziert.
- Es werden nur eindimensionale Arrays unterstützt.

**6.3.4 Variablenpfade für Maschinen- und Settingdaten**

Die Variablenpfade für Maschinen- und Settingdaten sind im Adressraum des OPC UA Servers unter den Knoten "/Sinumerik/TEA" und "/Sinumerik/SEA" hinterlegt. Achten Sie auf die korrekte Groß- und Kleinschreibung der "NodeID". Über die richtige Schreibweise informiert der jeweilige Bezeichner der "NodeID".

Die angezeigten Maschinen- und Settingvariablen stellen immer nur den ersten Parameter des entsprechenden Datenbereichs dar (Kanal, Achse).

Tabelle 6-4 Beispiele für Variablenpfade (Maschinen- und Settingdaten)

Variablenpfad	Beschreibung
/NC/_N_CH_TEA_ACX/\$MC_CHAN_NAME	Kanalname von Kanal 1
/NC/_N_CH_TEA_ACX/\$MC_CHAN_NAME[u2]	Kanalname von Kanal 2

Maschinendaten-Arrays sind beim Zugriff 1-indiziert.

**6.3.5 Variablenpfade für die 1:N-Konfiguration (nur Zielsystem-PCU)**

Standardmäßig erfolgt der Datenzugriff auf der NCU, die in SINUMERIK Operate angezeigt wird. Der Wechsel zu einer anderen NCU in SINUMERIK Operate führt zu einer Situation, in welcher der OPC UA Server auch den Wert der jetzt aktiven NCU betrachtet.

Wenn der Zugriff auf einer bestimmten NCU erfolgen soll, muss die Nodend mit einem Präfix erweitert werden:

**/Random@<NCUName><Nodend> Beispiele für Variablenpfade (1:N-Konstellation)**

### Beispiele für Variablenpfade (1:N-Konstellation)

Variablenpfad	Beschreibung
/Random@NCU_1/Channel/Parameter/R[u1,10]	R-Parameter 10 im Kanal 1 von NCU_1 R-Parameter 10 im Kanal 1 von NCU_2
/Random@NCU_2/Channel/Parameter/R[u1,10]	
/Random@NCU_1/Plc/DB123.DBB0	Byte an Byteoffset 0 im Datenbaustein 123 von NCU_1

### Hinweis

Die NCU-Namen sind in der Datei "MMC.ini" aufgeführt.

Eingabe:

[GLOBAL]

NcddeMachineNames=NCU1,NCU2

```

mmc.ini - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

[Global]
NcddeMachineNames=net,NCU840D_1,NCU840D_2
NcddeDefaultMachineName=NCU840D_1

[NCU840D_1]
ADDRESS0=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/NC,SAP=040d,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS1=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/PLC,SAP=0202,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS2=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/CP,SAP=0502,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS10=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_00_000,SAP=0201,SUBNET=0000-00000000:000,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS11=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_003,SAP=0900,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS12=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_010,SAP=0A00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS13=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_011,SAP=0B00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS14=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_012,SAP=0C00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS15=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_013,SAP=0D00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS16=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_014,SAP=0E00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS17=192.168.10.224,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_015,SAP=0F00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT

[NCU840D_2]
ADDRESS0=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/NC,SAP=040d,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS1=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/PLC,SAP=0202,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS2=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/CP,SAP=0502,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS10=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_00_000,SAP=0201,SUBNET=0000-00000000:000,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS11=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_003,SAP=0900,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS12=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_010,SAP=0A00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS13=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_011,SAP=0B00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS14=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_012,SAP=0C00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS15=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_013,SAP=0D00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS16=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_014,SAP=0E00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
ADDRESS17=192.168.10.222,LINE=14,NAME=/DRIVE_03_015,SAP=0F00,PROFILE=CLT1_CP_L4_INT
    
```

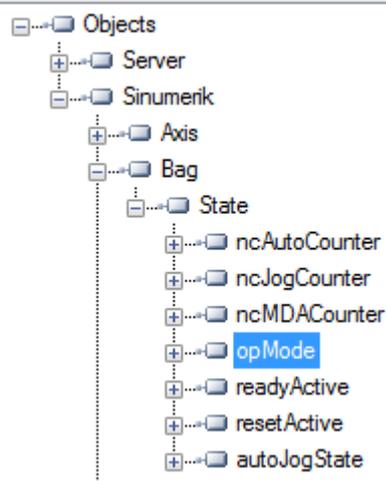
Bild 6-3 NCU-Namen mit 1:N

### 6.3.6 OPC UA-Variablen suchen

Weitere Informationen zur Variablendokumentation finden Sie im Listenhandbuch NC-Variablen und Schnittstellensignale (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109748365/en>).

#### Beispiel 1: Suche nach einer OPC UA-Variable in der Variablendokumentation

Sie möchten nach der Variable "opMode" im Ordner "/Bag/State" suchen.

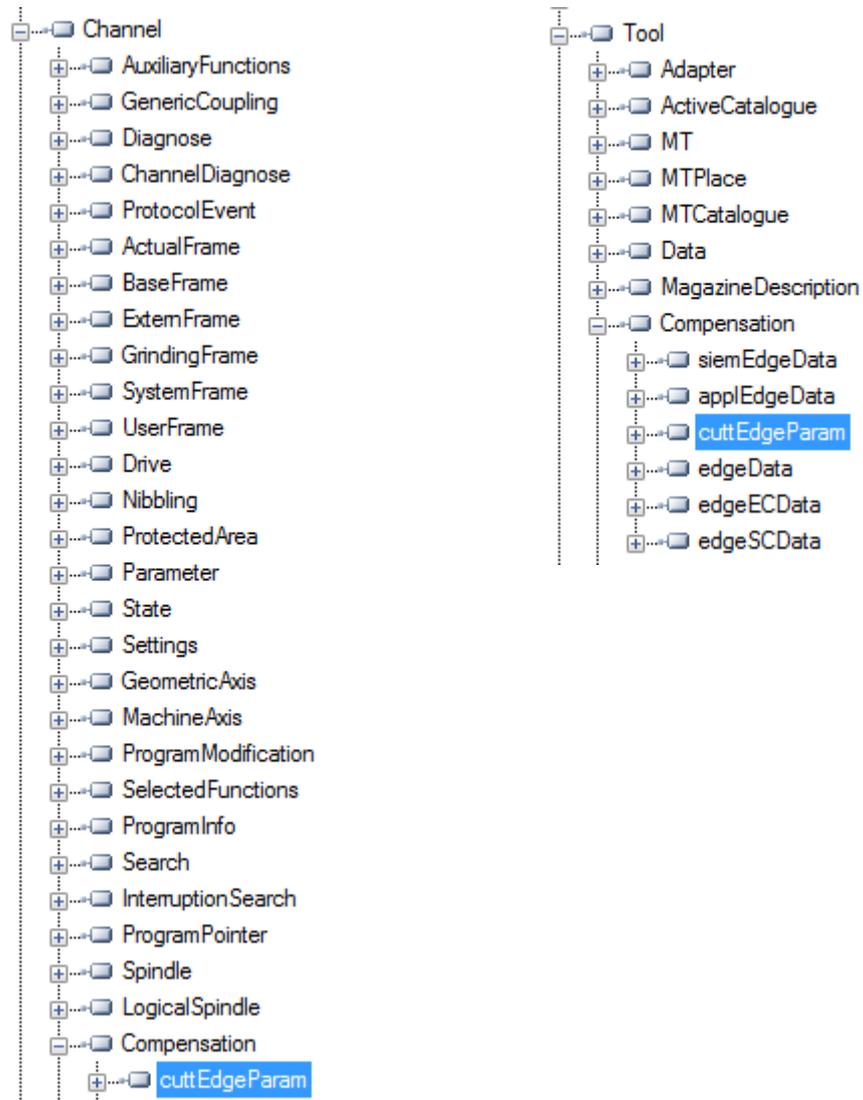


1. Lesen Sie im oben genannten Dokument nach. Suchen Sie nach "opMode".

<b>namePhys</b>				opMode	
Name of assigned physical spindle, identical to "name" variable.					
-			String [32]	r	
Multi-line: yes	Axis index		maxnumGlobMachAxes		
<b>opMode</b>					
Spindle mode 0 = spindle mode 1 = oscillation mode (gear step changeover) 2 = positioning mode 3 = synchronous mode 4 = axis mode					

## Beispiel 2: Suche nach einer OPC UA-Variable, die in verschiedenen Ordnern in der Variablendokumentation enthalten ist

Sie möchten nach der Variable "cuttEdgeParam" suchen, die im Ordner "/Channel/Compensation" und "/Tool/Compensation" enthalten ist.



1. Zu Beginn jedes Kapitels für Variablenabschnitte finden Sie die Information "OEM-MMC: Linkitem", in diesem Fall gefolgt von "/ToolCompensation/".

**3.7.2 Area T, Block TO : Tool edge data: Offset data**

OEM-MMC: Linkitem                    /ToolCompensation/...

The data module TO is organized as a 2-dimensional variable array.

2. Suchen Sie in dem Dokument nach "ChannelCompensation" und navigieren Sie dann manuell zu dem angeforderten Parameter "cuttEdgeParam".

cuttEdgeParam	\$TC_DPx[y,z]			
Compensation value parameters for a tool edge				
mm, inch or user-defined	0		Double	wr
Multi-line: Yes	(EdgeNo - 1) * numCuttEdgeParams + ParameterNo		numCuttEdgeParams * numCuttEdges	

**Beispiel 3: Suche nach einer Variable in der Dokumentation auf dem OPC UA Client**

Sie möchten nach der Variable "cuttEdgeParam" im Abschnitt "Schneidendaten" suchen.

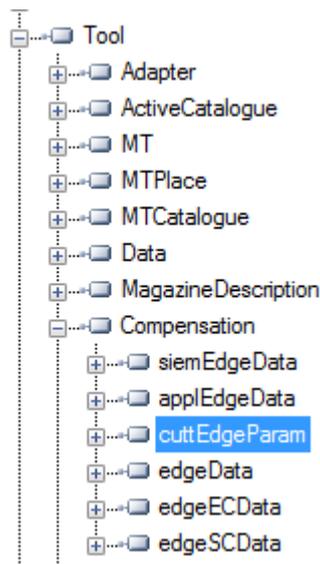
1. Zu Beginn jedes Kapitels für Variablenabschnitte finden Sie die Information "OEM-MMC: Linkitem", in diesem Fall gefolgt von "/ToolCompensation/".

**3.7.2 Area T, Block TO : Tool edge data: Offset data**

OEM-MMC: Linkitem                    /ToolCompensation/...

The data module TO is organized as a 2-dimensional variable array.

2. Sie finden die Variable "cuttEdgeParam" somit in der OPC UA Browsing-Struktur im Ordner "Tool", Unterordner "Compensation".



### 6.3.7 Überwachte Elemente

Ein OPC UA Client kann eine Auswahl von interessierenden Knoten abonnieren und den Server diese Elemente überwachen lassen. Im Fall von Änderungen, z. B. an deren Werten, informiert der Server den Client über die Änderungen. Diese Funktion reduziert die Menge an übertragenen Daten immens. Neben der Reduzierung der Bandbreite bietet diese Funktion weitere Vorteile und ist das empfohlene Verfahren, um Informationen von einem UA Server zu "lesen".

Ein Client kann verschiedene Arten von Informationen abonnieren, die von einem OPC UA Server bereitgestellt werden. Der Zweck einer Subscription ist, diese Informationsgruppen, die als überwachte Objekte bezeichnet werden, zu gruppieren, sodass sie einen Informationsbaustein bilden, der als Benachrichtigung bezeichnet wird.

Eine Subscription besteht aus mindestens einem überwachten Element, das innerhalb des Kontextes einer Sitzung erstellt werden muss und an eine andere Sitzung übergeben werden kann. Um eine Sitzung zu erstellen, muss ein sicherer Kanal zwischen dem Client und dem Server eingerichtet werden.

Es gibt zwei Arten von "Änderungen", die ein Client abonnieren kann, wenn er überwachte Elemente zur Subscription hinzufügt:

- Datenänderungen von Variablenwerten abonnieren (Value-Attribut einer Variablen)
- Ereignisse von Objekten abonnieren (EventNotifier-Attribute eines Objekts)

#### Veröffentlichungsintervall

Clients definieren MonitoredItems, um Daten und Ereignisse zu abonnieren. Jedes MonitoredItem identifiziert das zu überwachende Element und die zum Versenden von Benachrichtigungen zu verwendende Subscription. Das zu überwachende Element kann ein beliebiges Node-Attribut sein.

Benachrichtigungen sind Datenstrukturen, die das Auftreten von Datenänderungen und Ereignissen beschreiben. Sie werden zur Übergabe an den Client in NotificationMessages gepackt. Die Subscription sendet NotificationMessages regelmäßig in einem vom Benutzer festgelegten Veröffentlichungsintervall. Der Zyklus, in dem diese Meldungen versendet werden, wird als Veröffentlichungszyklus bezeichnet." (siehe OPC UA Part 4 - Services 1.03 Specification.pdf (<https://opcfoundation.org/>))

#### Abtastintervall

Jedem vom Client erstellten MonitoredItem wird ein Abtastintervall zugewiesen, das entweder vom Veröffentlichungsintervall der Subscription übernommen oder speziell definiert wird, um dieses Intervall zu überschreiben. [...] Das Abtastintervall gibt die schnellste Rate an, mit der der Server die zugrunde liegende Quelle auf Datenänderungen abtasten soll. (siehe OPC UA Part 4 - Services 1.03 Specification.pdf (<https://opcfoundation.org/>))

#### Siehe auch

Technische Daten (Seite 147)

## 6.4 Warnmeldungen

### 6.4.1 Übersicht

Jeder OPC UA Client, der den Client "Alarmer und Bedingungen" unterstützt und mit dem OPC UA Server verbunden ist, kann Alarmer abonnieren, um Benachrichtigungen über Alarmer zu erhalten.

Alle OPC UA Clients, die SINUMERIK-Alarmer abonniert haben, erhalten einen Alarm, sobald dieser aktiv wird. Wenn der Alarm inaktiv wird, aktualisiert sich der Zustand des entsprechenden Alarms automatisch.

Der Client "Alarmer und Bedingungen" unterstützt die Subscription aller anstehenden und aktiven Alarmer vom SINUMERIK-System. Teileprogramm-meldungen werden vom Client "Alarmer und Bedingungen" nicht unterstützt, können jedoch per Datenzugriff empfangen werden. Der OPC UA Server stellt alle Alarmer bereit, die vom SINUMERIK AlarmService übermittelt werden:

- HMI-Alarmer
- NCK-Alarmer inklusive Antriebsalarmer
- Diagnosepufferalarmer
- PLC-Alarmer (FC10)
- Alarm\_S(Q)-Alarmer (SFC17/18, PDiag, HiGraph, S7-Graph) mit Ergebnissen der Kriterienanalyse.

Für Alarmer und Warnmeldungen werden mehrere Sprachen unterstützt und die gewünschte Alarmsprache kann während der Erstellung einer Sitzung in OPC UA Client ausgewählt werden. Sollte die gewünschte Sprache in Operate nicht unterstützt werden, wird standardmäßig Englisch verwendet.

Das SINUMERIK-Alarmobjekt ist vom Typ "CncAlarmType", der in der Companion-Spezifikation "OPC UA-Informationmodell für CNC-Systeme (<http://opcfoundation.org/UA/CNC/>)" definiert ist.

## 6.4.2 Alarme abonnieren/deabonnieren

### Alarme abonnieren

Das SINUMERIK-Alarmereignisobjekt ist mit dem SINUMERIK-Knoten verbunden. Um die Alarme zu erhalten, muss eine Ereignis-Subscription am SINUMERIK-Knoten gesetzt werden. Das folgende Beispiel beschreibt, wie Sie die Alarme mit dem OPC UA Foundation Client erhalten:

1. Öffnen Sie das Fenster "Schnellstart-Client "Alarmbedingung"".

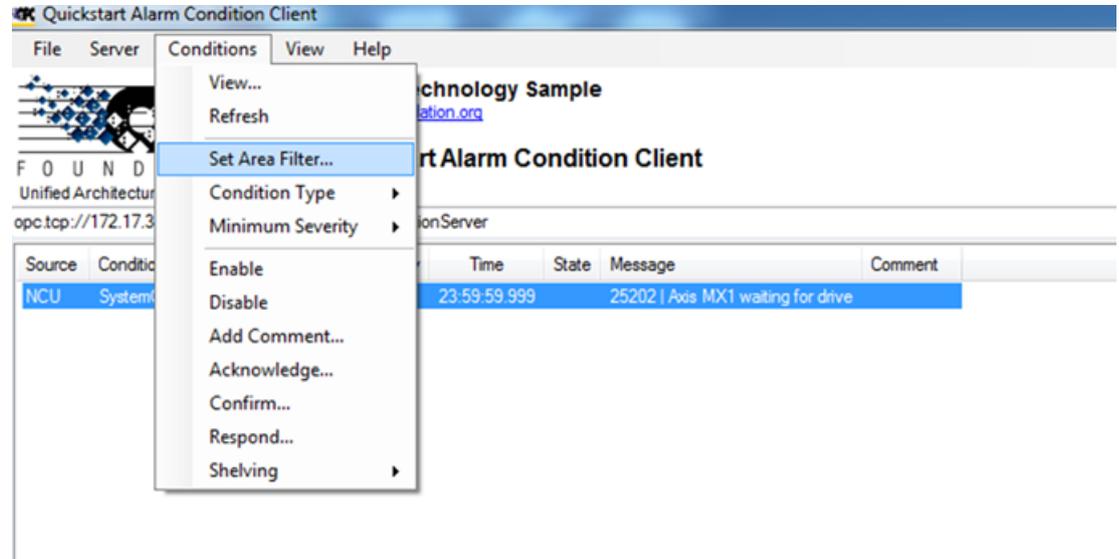


Bild 6-4 Client "Alarmbedingung"

2. Klicken Sie auf "Bedingungen > Bereichsfilter setzen...". Das Fenster "Bereich auswählen" wird angezeigt.

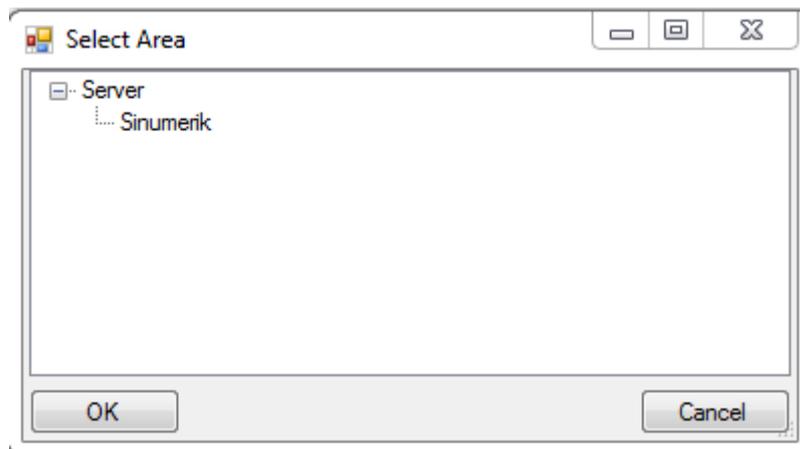


Bild 6-5 Fenster "Bereich auswählen"

3. Wählen Sie "Sinumerik" aus.
4. Klicken Sie auf "OK".

Die Alarme werden auf dem Bildschirm angezeigt.

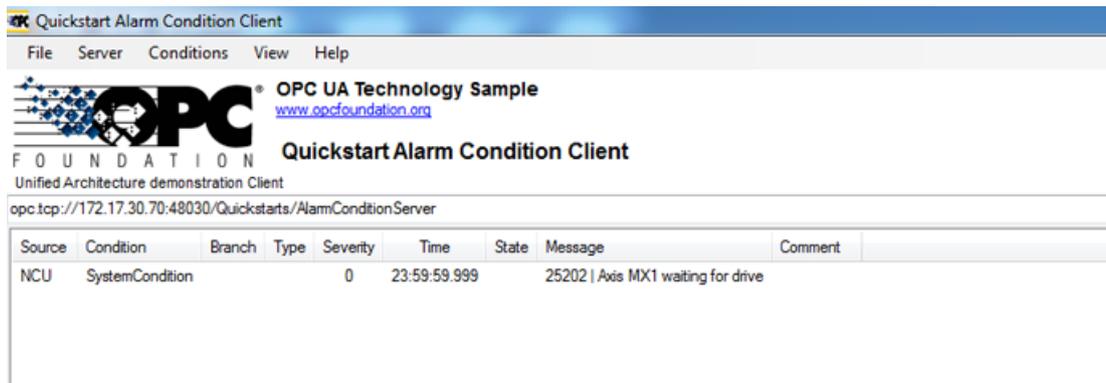


Bild 6-6 Alarmliste

### Alarmer deabonnieren

1. Klicken Sie auf "Bedingungen > Bereichsfilter setzen...". Das Fenster "**Bereich auswählen**" wird angezeigt.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den SINUMERIK-Server und wählen Sie "Überwachtes Element entfernen", um den Server vom Schnellstart-Client "Alarmbedingung" zu deabonnieren.

### 6.4.3 Sequenzbeschreibung von Alarmen

Der OPC UA Server sendet automatisch ein Objekt des Typs "CncAlarmType" an den OPC UA Client, das den einzelnen Alarm enthält, der gerade ausgelöst wurde.

Der OPC UA Server sendet automatisch ein Objekt des Typs "CNCAAlarmType" mit demselben Inhalt, wie als der entsprechende Alarm ausgelöst wurde, jedoch mit einer Änderung des Zustands.

Um alle aktiven Alarmer zu erhalten, muss der Client den SINUMERIK-Knoten abonnieren.

### 6.4.4 SINUMERIK-Alarmobjekt

#### 6.4.4.1 Beschreibung

Jede Variable oder jedes Objekt im Adressraum eines OPC UA Servers wird als Knoten bezeichnet. Jeder Knoten hat eine für den Server eindeutige Knoten-ID, einen symbolischen Namen, Adressierungsinformationen innerhalb des Adressmodells und einige andere Attribute.

Ereignisse selbst sind im Adressraum nicht als Knoten sichtbar. Sie können nur über Objekte empfangen werden. Nicht alle Objekte können Ereignisse melden. Ob ein Objekt Ereignisse melden kann, ist am Objekt durch das Attribut "EventNotifier" angegeben. Nur Objekte, bei denen dieses Attribut hinzugefügt wurde, können im ereignisüberwachten Element festgelegt und in Client-Ereignissen empfangen werden.

Das Serverobjekt dient als Stammbenachrichtiger, d. h. dessen Attribut "EventNotifier" ist so zu setzen, dass es Ereignisse übermittelt. Das Serverobjekt kann die Ereignisse jedoch nicht abonnieren. Nur der Objektknoten "Sinumerik" ist zugänglich und kann die Ereignisse abonnieren.

#### 6.4.4.2 OPC UA-Ereignismeldungen und Alarme

##### Zugriff auf Alarme

Zum Abonnieren der Ereignisse vom SINUMERIK-Objekt sind Benutzerzugriffsrechte erforderlich. Das Benutzerzugriffsrecht mit Zugriffsberechtigung muss für "SinuReadAll" oder "AlarmRead" gesetzt werden. Das Zugriffsrecht wird mit dem Methodenaufruf "GiveUserAccess" wie unten gezeigt bereitgestellt.

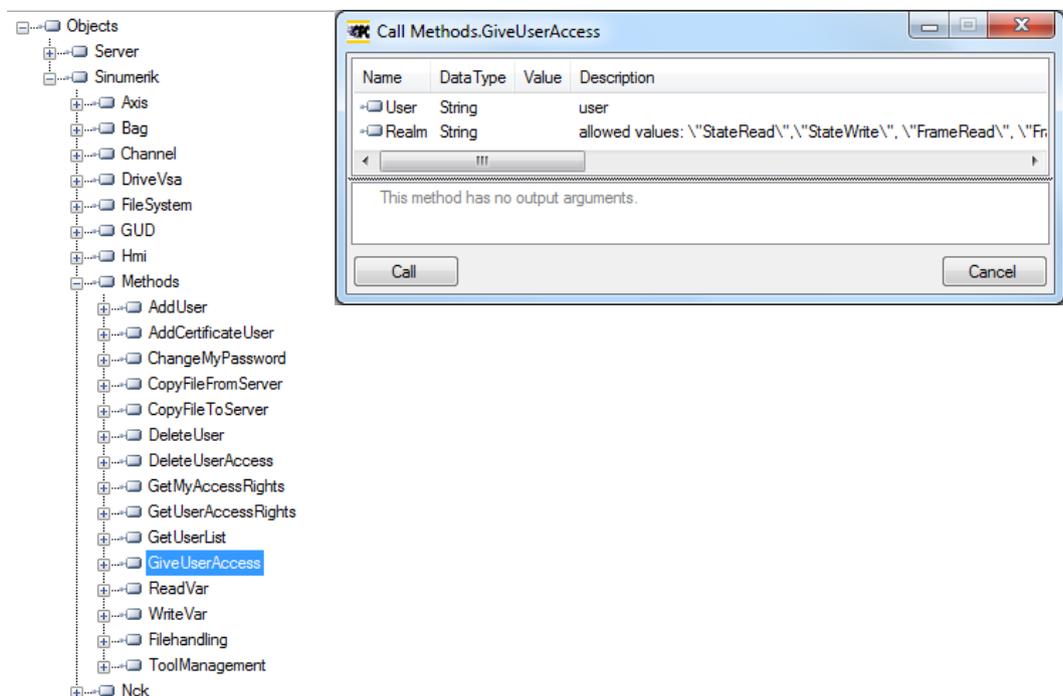


Bild 6-7 Zugriffsrechte für Alarme

Wenn der Client keinen Zugriff mit "SinuReadAll" oder "AlarmRead" hat und der Benutzer versucht, die Ereignisse zu abonnieren, gibt der Server einen Fehlercode mit "BadUserAccessDenied" zurück.

##### Ereignistypen

Das SINUMERIK-Alarmobjekt ist vom Typ "CncAlarmType", der in der Companion-Spezifikation "OPC UA-Informationsmodell für CNC-Systeme (<http://opcfoundation.org/UA/CNC/>)" definiert ist.

Der Stamm der Ableitungshierarchie ist der "BaseEventType". Die Typen für den Client "Alarme und Bedingungen" sind unter dem "ConditionType" verfügbar. Die

anwendungsspezifischen Ereignistypen wie "CncAlarmType" können abgeleitet werden. Der "CncAlarmType" erweitert den "DiscreteAlarmType".

Ein Alarm besteht aus mehreren verschachtelten oder parallelen Ablaufsteuerungen. Die Überwachung kann allgemein aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn die Überwachung aktiviert ist, kann der Alarm aktiv oder inaktiv sein. Das Quittieren, Bestätigen und Kommentieren von Alarmen wird zurzeit nicht unterstützt.

Der Basistyp für alle Zustandsobjekte ist der "ConditionType". Er wird vom "BaseEventType" abgeleitet. Alle Mechanismen für die Alarmverarbeitung funktionieren auch, wenn im Adressraum keine Bedingungsobjekte enthalten sind.

Wenn sich bei einem Bedingungsobjekt einer oder mehrere Zustände ändern, sendet der Server ein Ereignis mit den angeforderten Ereignisfeldern an den Client. Dadurch werden nur die Alarme gesendet, bei denen nach Herstellung der Verbindung ein Zustandswechsel auftritt. Um alle aktuell aktiven Alarme zu empfangen, kann die Aktualisierungsmethode verwendet werden.

### CncAlarmType

Der "CncAlarmType", der in der Companion-Spezifikation "OPC UA-Informationsmodell für CNC-Systeme" spezifiziert ist, wird vom "DiscreteAlarmType" abgeleitet, der von der OPC Foundation definiert ist.

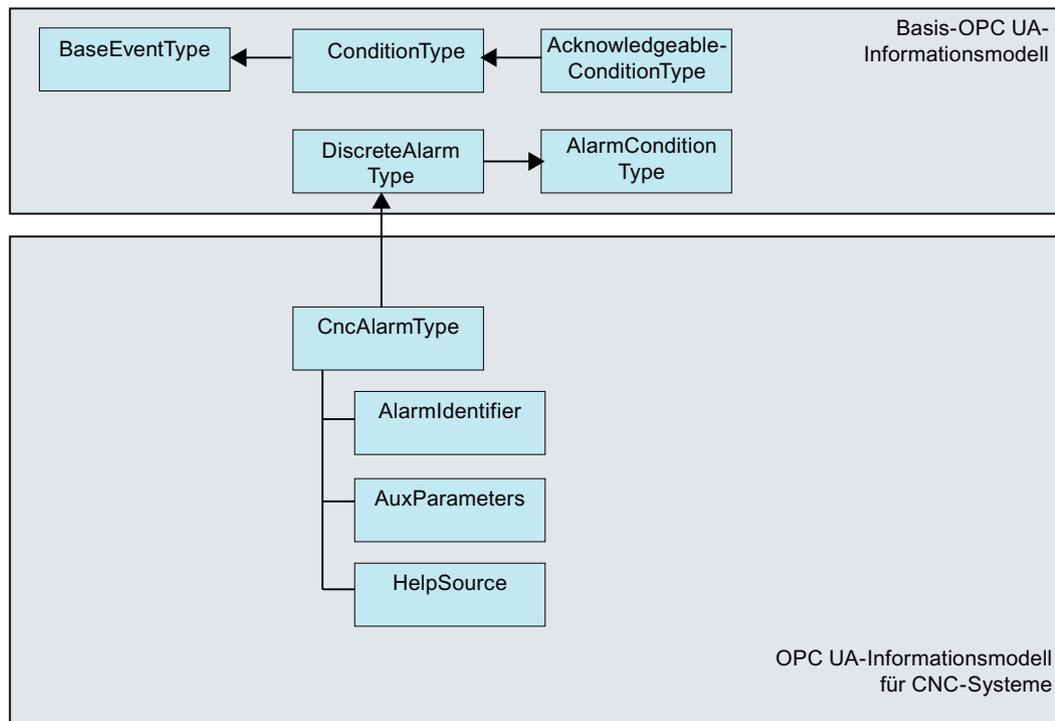


Bild 6-8 OPC UA-Informationsmodell für CNC-Systeme

## Beschreibung des "CncAlarmType"

Da der "CncAlarmType" von einer Reihe von Typen abgeleitet ist, wie Sie in Bild 5-8 sehen können, enthält er nicht nur die drei Attribute "AlarmIdentifier", "AuxParameters" und "HelpSource", sondern auch alle anderen Attribute, die von den Objekten übernommen werden.

## Attribute von "BaseEventType"

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
EventId	String	Eindeutige Knoten-ID, die vom SINUMERIK-System erzeugt wird.	M	Die EventId wird vom Server erzeugt, um eine bestimmte Ereignisbenachrichtigung zu identifizieren. Die EventId muss immer als Wert zurückgegeben werden und der Server darf keinen StatusCode für die EventId zurückgeben, der einen Fehler angibt.
EventType	Nodeld	Ist immer auf "CncAlarmType" gesetzt.	M	Der EventType muss immer als Wert zurückgegeben werden und der Server darf keinen StatusCode für den EventType zurückgeben, der einen Fehler angibt.
SourceNode	Nodeld	Alarmquellenbezeichner, der vom SINUMERIK-System ausgegeben wird.	M	SourceNode identifiziert den Knoten, von dem das Ereignis stammt. Wenn das Ereignis nicht spezifisch für einen Knoten ist, wird die NodeID auf Null gesetzt.
SourceName	String	Unterstützte Alarmquellennamen sind HMI, NCK und PLC.	M	SourceName bietet eine Beschreibung der Quelle des Ereignisses. Dies könnte der String-Teil des DisplayName der Ereignisquelle mit dem Standard-Gebietsschema des Servers sein. Ein CNC-System kann diese Information nicht detailliert übermitteln; der SourceName sollte die Hauptkomponente angeben, die für diesen Alarm verantwortlich ist (z. B. CNC, PLC oder auch Kanal).
Time	UtcTime	Alarmzeitstempel	M	Time gibt die Uhrzeit an, zu der das Ereignis aufgetreten ist. Wenn der Wert gesetzt wurde, sollte er durch zwischengeschaltete OPC UA Server nicht verändert werden.
ReceiveTime	UtcTime	Alarmzeitstempel des Servers.	M	ReceiveTime gibt die Uhrzeit an, zu der der OPC UA Server das Ereignis vom zugrundeliegenden Gerät eines anderen Servers empfangen hat.
Message	Localized Text	Lesen von Attributen über (SLAE_EV_ATTR_MSG TEXT)	M	Alarm Message bietet eine visuell lesbare und lokalisierbare Textbeschreibung des Ereignisses.

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
Severity	Uint16	Lesen von Attributen über (SLAE_EV_ATTR_SEVERITY)	M	Schweregrad der Ereignismeldung. Der Wertebereich für den Schweregrad reicht von 1 bis 1000, wobei 1000 dem höchsten Schweregrad entspricht.
LocalTime	TimeZoneDataType	Offset und das Flag DaylightSavingInOffset	O	LocalTime ist eine Struktur, die den Offset und das Flag DaylightSavingInOffset enthält. Der Offset legt den Zeitunterschied (in Minuten) zwischen der Eigenschaft Time und der Uhrzeit an dem Ort fest, an dem das Ereignis ausgegeben wurde. Ist DaylightSavingInOffset gleich... TRUE: Ist die Standard-/Sommerzeit (DST) am ausgebenden Standort aktiv und der Offset enthält die Sommerzeitkorrektur. FALSE: Enthält der Offset keine Sommerzeitkorrektur und die Sommerzeit war aktiv oder nicht.

### Schweregrad von Alarmen

SINUMERIK-Systeme verwenden drei Schweregrade (z. B. Information, Warnung und Fehler). Die folgende Tabelle zeigt die Werte auf dem SINUMERIK-System und ihre Zuordnung im OPC UA Server/Client.

Schweregrad	SINUMERIK-System	OPC UA Server/Client
Information	0–1	1
Warnung	2–999	500
Fehler	1000	1000

### Weitere Attribute des ConditionType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
ConditionClassId	NodeId	Eindeutige Knoten-ID (Summe von Alarm-ID und Alarminstanz)	M	String NodeID SystemConditionClassType
ConditionClassName	String	Auf "SystemConditionClassType" gesetzt.	M	SystemConditionClassType
ConditionName	String	Auf "SystemCondition" gesetzt.	M	Das Attribut ConditionName identifiziert die Bedingungsinstanz, von der das Ereignis stammt. Es kann zusammen mit SourceName in einer Benutzeranzeige verwendet werden, um zwischen verschiedenen Bedingungsinstanzen zu unterscheiden.
Retain	Bool	True, wenn der Alarm aktiv ist. Andernfalls False.	M	Information, ob der Alarm angezeigt werden soll. Dieses Attribut ist standardmäßig auf True gesetzt.

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
Quality	String	Abhängig vom SINUMERIK-Qualitätsattribut wird der folgende String gesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BAD</li> <li>• GOOD</li> <li>• UNCERTAIN</li> </ul>	M	Die Qualität gibt Informationen über die Zuverlässigkeit eines Alarms an. Mögliche Werte von SINUMERIK: AlarmQuality.QUALITY_BAD = 0 AlarmQuality.QUALITY_GOOD = 192 AlarmQuality.QUALITY_UNCERTAIN = 64
LastSeverity	Uint16	Lesen von Attributen über (SLAE_EV_ATTR_SEVERITY)	M	LastSeverity gibt den vorherigen Schweregrad des ConditionBranch an. Zunächst enthält diese Variable einen Nullwert; sie gibt erst nach einer Änderung des Schweregrads einen Wert zurück. Der neue Schweregrad wird über die Eigenschaft Severity übermittelt, die vom BaseEventType übernommen wird.
BranchId	Nodeld	Null	M	BranchId ist Null für alle Ereignisbenachrichtigungen, die sich auf den aktuellen Zustand der Bedingungsinstanz beziehen.
Bemerkung	Localized Text	Null	M	Der Wert dieser Variable ist auf Null gesetzt.
ClientUserId	String	Null	M	Der Wert dieser Variable ist auf Null gesetzt.
Enable		Nicht unterstützt	M	Server zeigen keine Bedingungsinstanzen im Adressraum an.
Disable		Nicht unterstützt	M	Server zeigen keine Bedingungsinstanzen im Adressraum an.
AddComment		Nicht unterstützt	M	Nicht unterstützt, und der Ergebniscode sollte Bad_MethodInvalid zurückgeben.
ConditionRefreshMethod			Keine	Beim Aufrufen der Methode wird ein Ereignis mit dem aktuellen Zustand für den aufrufenden Client für alle Bedingungen ausgelöst. Es werden nur die Bedingungen aktualisiert, für die das Flag Retain gesetzt wurde.

### Weitere Attribute des AcknowledgeableConditionType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
AckedState	Localized Text	True / False	M	Wenn FALSE, gibt AckedState an, dass die Bedingungsinstanz eine Quittierung für den gemeldeten Bedingungsstatus erfordert. Nachdem die Bedingungsinstanz quittiert wurde, wird AckedState auf TRUE gesetzt.
ConfirmedState	Localized Text	True / False	O	ConfirmedState gibt an, ob eine Bestätigung erforderlich ist.
EnabledState	Localized Text	True / False	M	Ist immer auf True gesetzt.

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
Acknowledge		Nicht unterstützt	M	Wird nicht unterstützt und der zurückgegebene Fehlercode sollte Bad_MethodInvalid sein.
Confirm			O	Die Methode "Confirm" wird verwendet, um eine Ereignisbenachrichtigung für den Zustand einer Bedingungsinstanz zu bestätigen, deren ConfirmedState FALSE ist. Normalerweise wird die Nodeld der Objektinstanz als ObjectId an den Aufrufdienst übergeben. Einige Server zeigen jedoch keine Bedingungsinstanzen im Adressraum an. Daher müssen alle Server es Clients auch erlauben, die Methode "Confirm" durch Angabe der ConditionId als ObjectId aufzurufen. Die Methode kann mit einer ObjectId des Knotens AcknowledgeableConditionType aufgerufen werden.

### Weitere Attribute des "CncAlarmType"

Der "CncAlarmType" ist der in der VDW Companion-Spezifikation "OPC UA-Informationsmodell für CNC-Systeme" definiert.

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
AlarmIdentifier	String	Eindeutige Alarm-ID.	M	Eindeutige Alarmnummer. Dies ist der Alarm-ID zugeordnet.
AuxParameters	String	Alle verfügbaren Parameter (von 10) werden als durch einfache Anführungszeichen ( ' ' ) getrennter Wert angezeigt.	M	10 vom SINUMERIK-System bereitgestellte Hilfsparameter.

## 6.4.5 Sprache von Alarmen

### 6.4.5.1 OPC UA Sprachvorgabe

Der OPC UA Server verfügt über den integrierten Datentyp "LocalizedText" zum Speichern von sprachenspezifischem Alarmtext. Dieser Datentyp definiert eine Struktur, die eine Zeichenfolge in einer gebietsschema-spezifischen Übersetzung enthält, die im Bezeichner für das Gebietsschema festgelegt ist. Die Elemente sind in der nachstehenden Tabelle definiert:

Name	Typ	Beschreibung
Localized Text	Struktur	
text	String	Der lokalisierte Text.
locale	LocaleId	Der Bezeichner des Gebietsschemas (z. B. "en-US").

Die "LocaleId" ist ein einfacher Datentyp, der als Zeichenkette spezifiziert wird. Sie besteht aus einer Sprachkomponente und einer Land/Region-Komponente wie gemäß IEEE 754-1985 (<http://standards.ieee.org/findstds/interps/index.html>) (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic) festgelegt. Der Komponente <Land/Region> ist immer ein Bindestrich vorangestellt.

Das Format der LocaleId-Zeichenfolge ist nachstehend dargestellt:

**<Sprache>[-<Land/Region>]**

- <Sprache> ist der ISO 639-Sprachencode mit zwei Buchstaben.
- <Land/Region> ist der ISO 3166-Code für das Land/die Region mit zwei Buchstaben.

Weitere Informationen finden Sie in der Spezifikation **OPC UA Part3 - Address Space Model 1.03 Specification.pdf**

### 6.4.5.2 Sprachvorgaben von SINUMERIK

Das SINUMERIK-System unterstützt zurzeit 31 Sprachen, die nachstehend aufgeführt sind. Diese Sprachen werden durch die Abkürzung mit 3 Buchstaben gemäß Microsoft-Konventionen identifiziert.

#### Hinweis

Es werden nicht alle in der Sprachenliste aufgeführten Sprachen unterstützt.

### 6.4.5.3 Zuordnung der SINUMERIK-LanguagelD zur OPC UA-LocaleID

Zuordnung der SINUMERIK-LanguagelD zur OPC UA-spezifischen LocaleId für alle unterstützten Sprachen.

Sprache	SINUMERIK-LanguagelD	OPC UA-spezifische LocaleId
Deutsch – Deutschland	deu	de-DE
Englisch – Großbritannien	eng	en-GB
Chinesisch (vereinfacht)	chs	zh-CHS
Chinesisch (traditionell)	cht	zh-CHT
Tschechisch – Tschechische Republik	csy	cs-CZ
Dänisch – Dänemark	dan	da-DK
Bulgarisch – Bulgarien	bgr	bg-BG
Griechisch – Griechenland	ell	el-GR
Spanisch – Spanien	esp	es-ES
Finnisch – Finnland	fin	fi-FI
Französisch – Frankreich	fra	fr-FR
Hindi – Indien	hin	hi-IN
Kroatisch – Kroatien	hrv	hr-HR
Ungarisch – Ungarn	hun	hu-HU
Indonesisch – Indonesien	ind	id-ID
Italienisch – Italien	ita	it-IT

Sprache	SINUMERIK-LanguageID	OPC UA-spezifische LocaleID
Japanisch – Japan	jpn	ja-JP
Koreanisch – Korea	kor	ko-KR
Malaiisch – Malaysia	msl	ms-MY
Niederländisch – Niederlande	nld	nl-NL
Polnisch – Polen	plk	pl-PL
Portugiesisch – Brasilien	ptb	pt-BR
Rumänisch – Rumänien	rom	ro-RO
Russisch – Russland	rus	ru-RU
Slowakisch – Slowakei	sky	sk-SK
Slowenisch – Slowenien	slv	sl-SI
Schwedisch – Schweden	sve	sv-SE
Tamilisch – Indien	tam	ta-IN
Thai – Thailand	tha	th-TH
Türkisch – Türkei	trk	tr-TR
Vietnamesisch – Vietnam	vit	vi-VN

In der obenstehenden Liste wird die "OPC UA-spezifische LocaleID" vom OPC UA Client verwendet, um eine Verbindung mit dem Server herzustellen.

### 6.4.6 Beschränkungen des OPC UA Clients "Alarmer und Zustände"

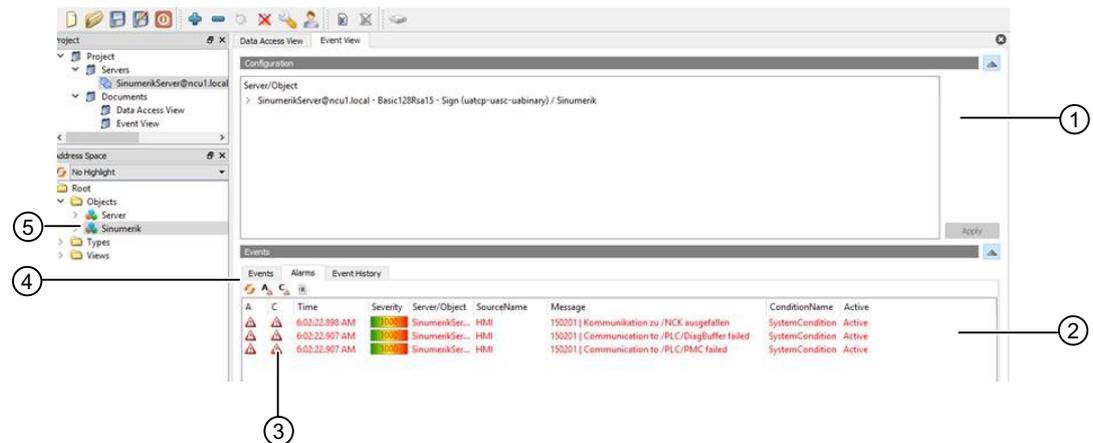
Nachstehend finden Sie die Funktionen, die in dieser Version nicht unterstützt werden:

- Quittierungen und Bestätigung der Alarmer
- Teileprogrammierungen
- Nur Alarmtext ist als lokalisierter Text verfügbar. Alle anderen Attribute stehen nur auf Englisch zur Verfügung.

## 6.4.7 OPC UA Client "Alarme und Zustände"

### Benutzeroberfläche

Das folgende Bild und die nachstehende Tabelle beschreiben die Benutzeroberfläche des UaExpert Client-Beispiels, mit der bequem die auf die Informationen des Namensraums eines OPC UA Servers zugegriffen werden kann.



- ① Das Fenster "Alarm"
- ② Zeigt die empfangenen Ereignisse mit vorkonfigurierten Ereignisfeldern an. Die standardmäßigen Ereignisfelder sind:
  - Auf der Registerkarte "Ereignisse": Time, ReceiveTime, Severity, SourceName, Message, EventType und SourceNode
  - Auf der Registerkarte "Alarmer": AcknowledgeState, Time, Severity, SourceName, Message, ConditionName, ActiveState und Retain Flag
- ③ In der ersten Spalte der Registerkarte "Alarmer" gibt ein Symbol an, ob ein Ereignis bereits quittiert wurde (rote Markierung: nicht quittiert, grünes Häkchen: quittiert)
- ④ Die Ansicht "Alarm/Ereignis-Subscription"
- ⑤ Alarm-/Ereignisinstanzen:  
Der Benutzer muss diese Instanzen abonnieren (durch Ziehen oder Konfigurieren).

Bild 6-9 UaExpert Client der Bedienoberfläche

### 6.4.8 Mehrsprachiger OPC UA Client "Alarmer und Zustände"

Der OPC UA Client muss die OPC UA-spezifische "LocaleId" für die Sprache explizit bereitstellen, um die Alarmtexte zu ändern. Nachfolgend finden Sie ein Beispiel, welches zeigt, wie Sie die Client-Sprache mit Hilfe des Stack-Clients der OPC UA Foundation ändern können.

```
//Create and connect session
var preferredLocalesList = new List<String>();
preferredLocalesList.Insert(0, "de-DE");

Session mSession = Session.Create(
    ApplicationConfig,
    mEndpoint,
    true,
    "MySession",
    60000,
    UserIdentity,
    preferredLocalesList //preferred locale list
);
```

Bild 6-10 Der mehrsprachige OPC UA Client "Alarmer und Zustände" verwendet den .NetClient von der OPC UA Foundation

Gehen Sie im Fall des UaExpert Client folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Fenster "UaExpert konfigurieren" auf der Registerkarte "Einstellungen" im Client.
2. Geben Sie die OPC UA-spezifische "LocaleId" als Wert für den Parameter "General.LocaleId" ein.
3. Stellen Sie dann eine Verbindung zum Server her.

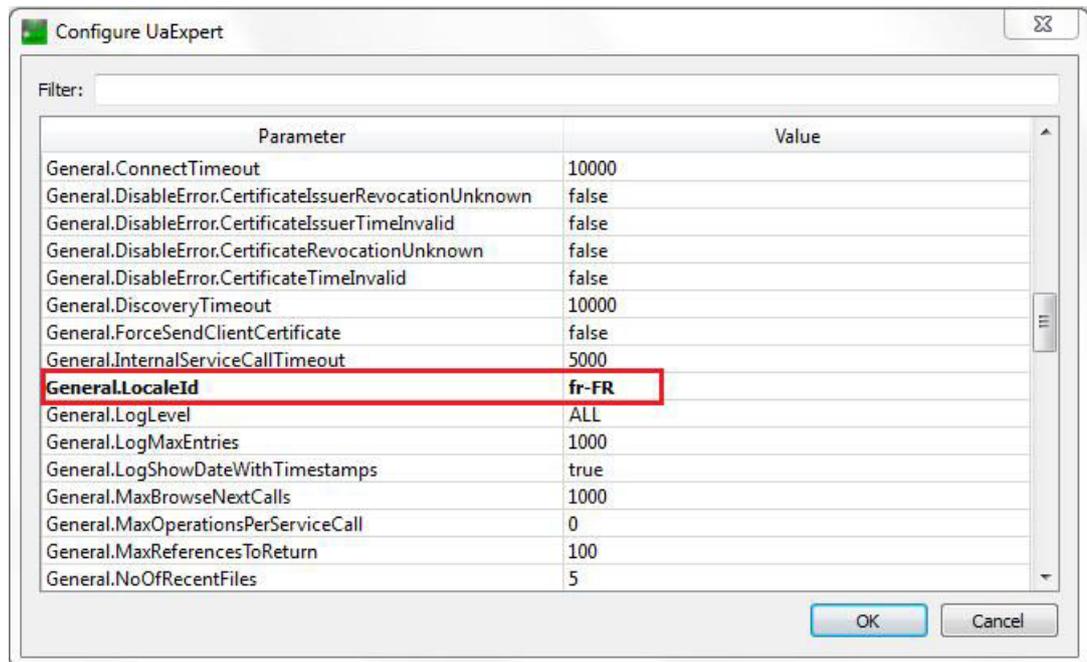


Bild 6-11 Client-Benutzeroberfläche zum Ändern der Sitzungssprache

<b>Sprache</b>	<b>OPC UA-spezifische LocaleId</b>
Deutsch – Deutschland	de-DE
Englisch – Großbritannien	en-GB
Chinesisch (vereinfacht)	zh-CHS
Chinesisch (traditionell)	zh-CHT
Tschechisch – Tschechische Republik	cs-CZ
Dänisch – Dänemark	da-DK
Bulgarisch – Bulgarien	bg-BG
Griechisch – Griechenland	el-GR
Spanisch – Spanien	es-ES
Finnisch – Finnland	fi-FI
Französisch – Frankreich	fr-FR
Hindi – Indien	hi-IN
Kroatisch – Kroatien	hr-HR
Ungarisch – Ungarn	hu-HU
Indonesisch – Indonesien	id-ID
Italienisch – Italien	it-IT
Japanisch – Japan	ja-JP
Koreanisch – Korea	ko-KR
Malaiisch – Malaysia	ms-MY
Niederländisch – Niederlande	nl-NL
Polnisch – Polen	pl-PL
Portugiesisch – Brasilien	pt-BR
Rumänisch – Rumänien	ro-RO
Russisch – Russland	ru-RU
Slowakisch – Slowakei	sk-SK
Slowenisch – Slowenien	sl-SI
Schwedisch – Schweden	sv-SE
Tamilisch – Indien	ta-IN
Thai – Thailand	th-TH
Türkisch – Türkei	tr-TR
Vietnamesisch – Vietnam	vi-VN

## 6.5 Dateisystem

### 6.5.1 Übersicht

SINUMERIK OPC UA unterstützt die standardmäßigen OPC UA-Datei- und -Ordnerobjekte, die die Dateiübertragung sowie die Handhabung der Dateisysteme ermöglichen.

Zudem bietet der Server zwei Komfortmethoden, um NC-Teileprogramme vom OPC UA Client auf den OPC UA Server und umgekehrt zu kopieren. Aufgrund ihrer Art sind diese Komfortmethoden auf eine Dateigröße von 16 MB beschränkt. Verwenden Sie bitte für größere Dateien die in Kapitel Dateiübertragung von mehr als 16 MB zwischen Client und Server (Seite 120) beschriebenen Datei- und Ordnerobjekte.

#### Bedienschritte

Dies ermöglicht es einem OPC UA Client, folgende Bedienschritte innerhalb des SINUMERIK-Dateisystems zu verwenden:

1. Dateien/Verzeichnisse erstellen
2. Dateien/Verzeichnisse kopieren
3. Dateien/Verzeichnisse verschieben
4. Dateien/Verzeichnisse löschen
5. Dateien/Verzeichnisse umbenennen

#### Dateisystem

Das Standard-Dateisystem von OPC UA befindet sich im SINUMERIK-Ordner und die Dateistruktur der NCU ist unten dargestellt:

1. Teileprogramme
2. Unterprogramme
3. Werkstücke
4. NCExtend (Externe SD Card/interne SD Card)

---

##### Hinweis

##### Für 840D sl

Für NCU wird externe SD Card/interne SD Card unterstützt.

Für den IPC/die PCU wird SSD/Festplatte unterstützt.

---

5. ExtendedDrives (USB/Netzwerkfreigabe)

---

##### Hinweis

Der Ordner "ExtendedDrives" wird nur angezeigt, wenn externe Laufwerke verfügbar sind. Bitte beachten Sie, dass eine Lizenz erforderlich sein kann, um diese externen Laufwerke zu verwenden.

---

### Hinweis

Die Option "NCExtend and ExternalDrives" wird für SINUMERIK Operate Version 4.7 oder höher unterstützt.

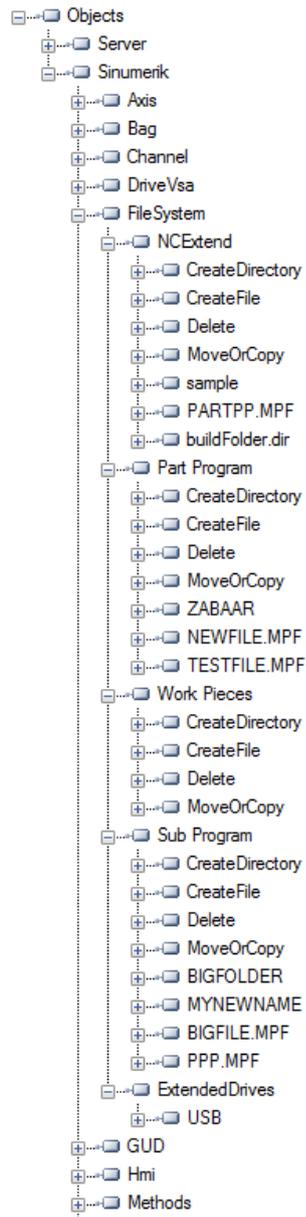


Bild 6-12 Das Dateisystem

## 6.5.2 Voraussetzungen

Der OPC UA Server ermöglicht es dem OPC UA Client, die Übertragung von Dateien zwischen dem Client und dem Server zu unterstützen.

Als Benutzer benötigen Sie Benutzerzugriffsrechte, um auf diese Dateien vom Server aus zuzugreifen. Die Zugriffsrechte werden mit der Methode "GiveUserAccess" bereitgestellt. Für das Dateisystem können die folgenden Zugriffsrechte gewährt werden (siehe auch Kapitel Rechtestliste (Seite 83)):

- FsRead für die Methoden des Standard-Dateisystems wie Open, GetPosition, Read sowie CopyFileFromServer.
- FsWrite für die Methoden des Standard-Dateisystems wie CreateDirectory, CreateFile, Delete, MoveOrCopy, Write, SetPosition, Close sowie CopyFileToServer.

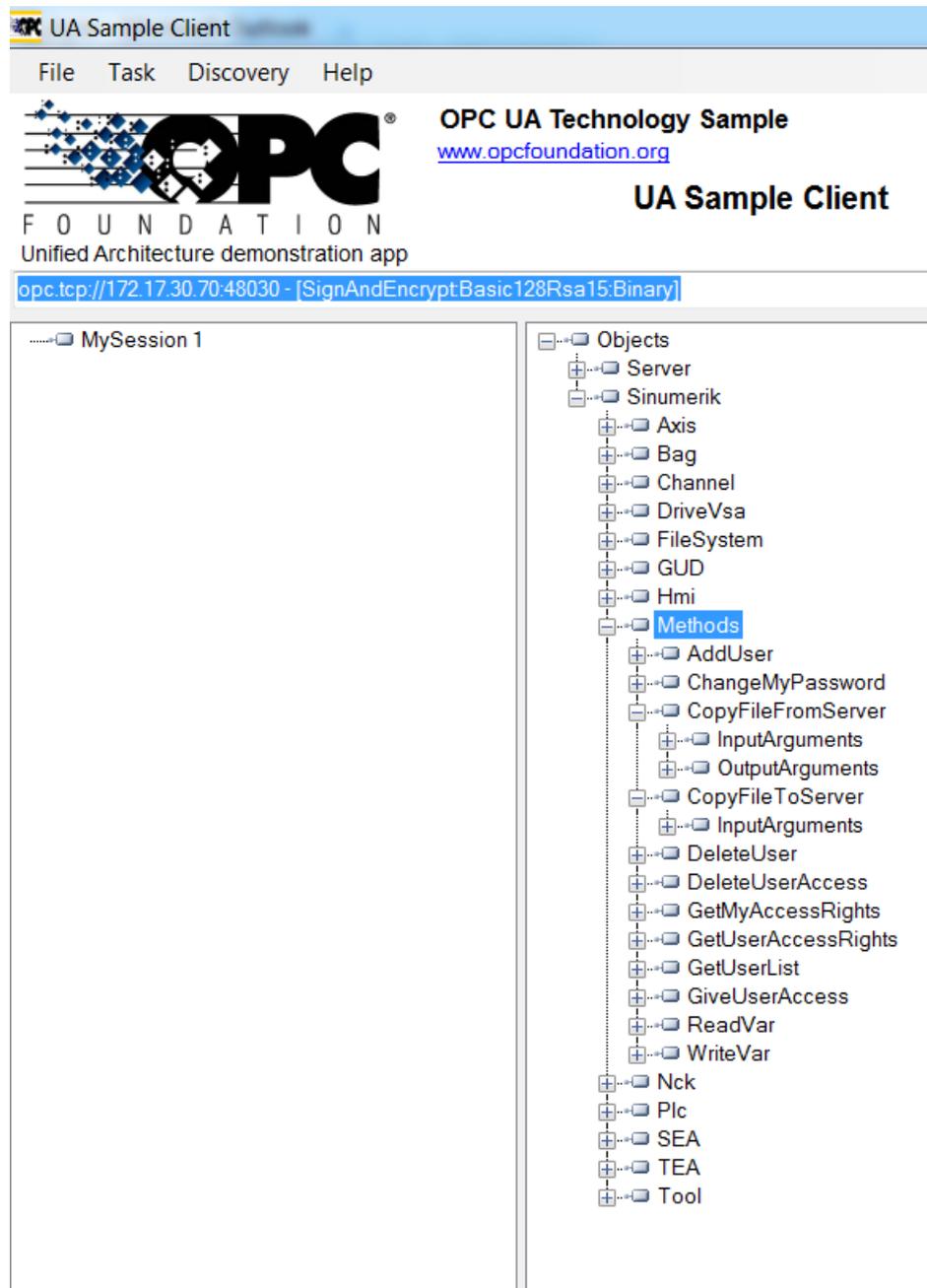


Bild 6-13 Standardmethode

### 6.5.3 Unterstützung für das Standard-Dateisystem

#### 6.5.3.1 Dateiübertragung mit Standardmethoden

Der SINUMERIK OPC UA Server unterstützt "FileType"/"FolderType" wie in der OPC UA-Spezifikation Teil 5 beschrieben, was die Handhabung von Dateien und Ordner über OPC UA ermöglicht.

#### Ordnermethoden

Die Ordner "Teileprogramme", "Unterprogramme", "Werkstücke", "NCExtend" und "ExtendedDrives" sind vom Typ "FolderType", der die folgenden Methoden enthält:

Methode/Attribut	Beschreibung
CreateDirectory	Zum Erstellen von neuen Ordnern unter dem übergeordneten Ordner.
CreateFile	Zum Erstellen von neuen Dateien unter dem übergeordneten Ordner.
Delete	Zum Löschen von neuen Ordnern und Dateien unter dem übergeordneten Ordner.
MoveOrCopy	Zum Kopieren oder Verschieben von Dateien innerhalb des Serverdateisystems.

Mit den oben aufgeführten Methoden können Sie Ordner und Dateien erstellen, löschen, verschieben oder kopieren. Wenn Sie einen neuen Ordner mit "CreateDirectory" erstellen, wird ein neuer Knoten mit "FolderType" und einem vom Benutzer im OPC UA Client bereitgestellten Namen erstellt. Dieser Ordner enthält alle Methoden und Attribute, die in der obigen Tabelle angegeben sind.

Der Knoten im Adressraum, unter dem die Methode "CreateDirectory" aufgerufen wird, ist der "übergeordnete" Knoten des neuen Ordnerknotens.

Die Ordnermethoden befinden sich unter allen Ordnerobjekten im Dateisystem. Bitte beachten Sie, dass Sie die Methode immer unter dem direkt übergeordneten Knoten der Datei oder des Ordners aufrufen müssen.

Für die Methoden "Delete" und "MoveOrCopy" müssen Sie immer den vollständigen Bezeichner des Knotens angeben, der verschoben, kopiert oder gelöscht werden soll.

Wenn Sie eine neue Datei mit der Methode "CreateFile" erstellen, wird ein neuer Knoten vom Typ "FileType" mit einem vom Benutzer angegebenen Namen erstellt. Diese Datei enthält ebenfalls alle Methoden und Attribute, die in der obigen Tabelle angegeben sind. Der Knoten im Adressraum, unter dem die Methode "CreateFile" aufgerufen wird, ist der "übergeordnete" Knoten des neuen Dateiknotens. Spezifische Informationen zu den beschriebenen Methoden finden Sie in der Typendefinition in der OPC UA-Spezifikation Teil 5.

### Beispiele für die Verwendung der Ordnermethoden

Anwendungsfall	Wo wird die Methode aufgerufen?	Eingangsparameter
CreateDirectory	Die Methode muss unter dem Knoten aufgerufen werden, unter dem die Dateien erstellt werden sollen (z. B. "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/")	Ordnername
CreateFile	Die Methode muss unter dem Knoten aufgerufen werden, unter dem die Dateien erstellt werden sollen (z. B. "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/")	Dateiname inkl. Dateierweiterung (z. B. "MyPartProgram.mpf")
Delete	Die Methode des direkt übergeordneten Knotens der zu löschenden Datei/des zu löschenden Ordners muss aufgerufen werden (um z. B. eine Datei unter "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/Test" zu löschen, muss die Methode des Ordners "Test" aufgerufen werden)	Bezeichner der Datei/des Ordners (z. B. "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/Test/MyPartProgram.mpf")
MoveOrCopy	Die Methode des direkt übergeordneten Knotens der zu verschiebenden Datei/des zu verschiebenden Ordners muss aufgerufen werden (um z. B. eine Datei unter "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/Test" zu verschieben oder zu kopieren, muss die Methode des Ordners "Test" aufgerufen werden)	Bezeichner der Quelldatei/des Quellordners sowie Bezeichner des Zielordners (z. B. Datei "MyProgram.mpf" aus dem Ordner "Test" in den Ordner "Teileprogramme" kopieren oder verschieben Quelle: "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/Test/MyPartProgram.mpf" Ziel: "SINUMERIK/FileSystem/Part Programs/MyPartProgram.mpf")

### Dateimethoden

Alle Dateien, die sich in den oben genannten Ordnern befinden, sind vom Typ "FileType" und bestehen aus den folgenden Methoden und Eigenschaften:

Methode/Attribut	Beschreibung
Open	Öffnet die Datei im Lese- oder Schreibmodus.
Read	Liest den Inhalt der Datei.
Write	Schreibt Daten in die Datei (wenn eine Schreibberechtigung verfügbar ist).
Close	Schließt die Datei (ist erfolgreich, wenn die Datei geöffnet ist).
GetPosition	Ruft die aktuelle Position des Dateizeigers während eines Datei lesen/schreiben-Vorgangs ab.
SetPosition	Legt die aktuelle Position des Dateizeigers während eines Datei lesen/schreiben-Vorgangs fest.
OpenCount	Gibt die Anzahl der Datei öffnen-Instanzen an.
Size	Gibt die Details zur Dateigröße an.

Methode/Attribut	Beschreibung
UserWritable	Dieser Wert ist auf True gesetzt, wenn der Benutzer auf die Datei zugreifen kann, um ihren Inhalt zu bearbeiten.
Writable	Dieser Wert ist auf False gesetzt, wenn die Datei schreibgeschützt ist.

Wenn Sie eine neue Datei mit der Methode "CreateFile" erstellen, wird ein neuer Knoten vom Typ "FileType" mit einem vom Benutzer angegebenen Namen erstellt. Diese Datei enthält ebenfalls alle Methoden und Attribute, die in der obigen Tabelle angegeben sind. Der Knoten im Adressraum, unter dem die Methode "CreateFile" aufgerufen wird, ist der "übergeordnete" Knoten des neuen Dateiknotens. Spezifische Informationen zu den beschriebenen Methoden finden Sie in der Typendefinition in der OPC UA-Spezifikation Teil 5, Anhang C.

**Hinweis**

**Keine Unterstützung für Mehrfacherweiterungen**

Die Methoden "CreateFile", "CopyFileToServer", "CopyFileFromServer" und "MoveOrCopy" unterstützen keine Dateien mit Mehrfacherweiterungen (z. B. test.mpf.mpf).

**6.5.3.2 Dateiübertragung von mehr als 16 MB zwischen Client und Server**

Für die Dateiübertragung bietet die OPC UA-Spezifikation v1.0X, Teil 5, Anhang C die Möglichkeit zur Verwendung von Datei- und Ordnerobjektmethoden.

**Wie kann eine Dateiübertragung auf einem Client anhand von Datei- und Ordnerobjektmethoden implementiert werden?**

Der Grundgedanke ist, eine Datei zu öffnen, den Inhalt von A nach B zu kopieren und dann die Datei zu schließen.

Um eine Kopie aus SINUMERIK auf einen OPC UA Client zu kopieren, muss der Client daher Folgendes tun:

- Die Datei in SINUMERIK über die Methode "Open" öffnen,
- dann den empfangenen Handle an die Methode "Read" übergeben und auf Byte-Arrays anwenden,
- danach die Datei mit der Methode "Close" schließen.

Für die andere Richtung muss die Datei zuerst mit der Methode "Create" im SINUMERIK-Dateisystem erstellt werden.

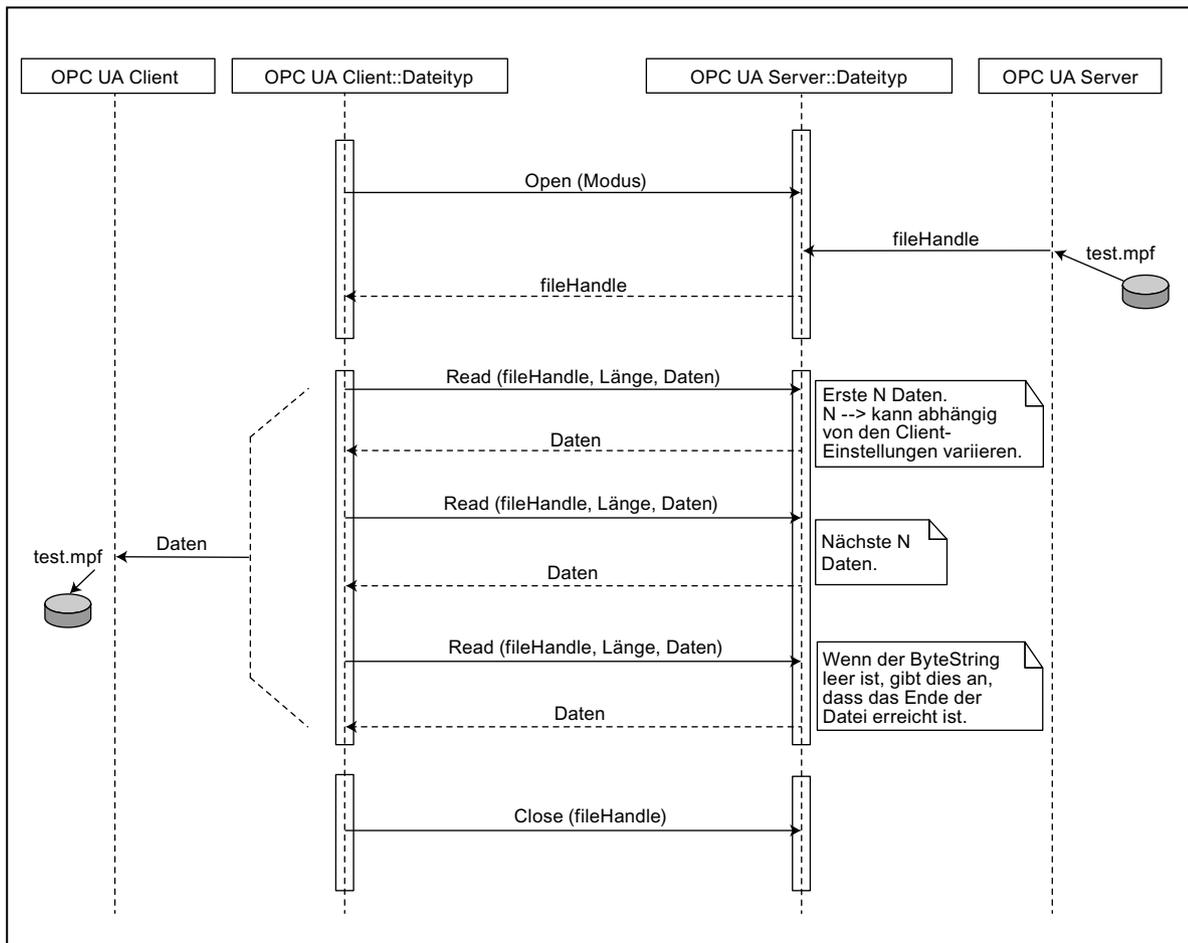


Bild 6-14 Dateiübertragung vom Server zum Client über Methoden des Standard-Dateisystems

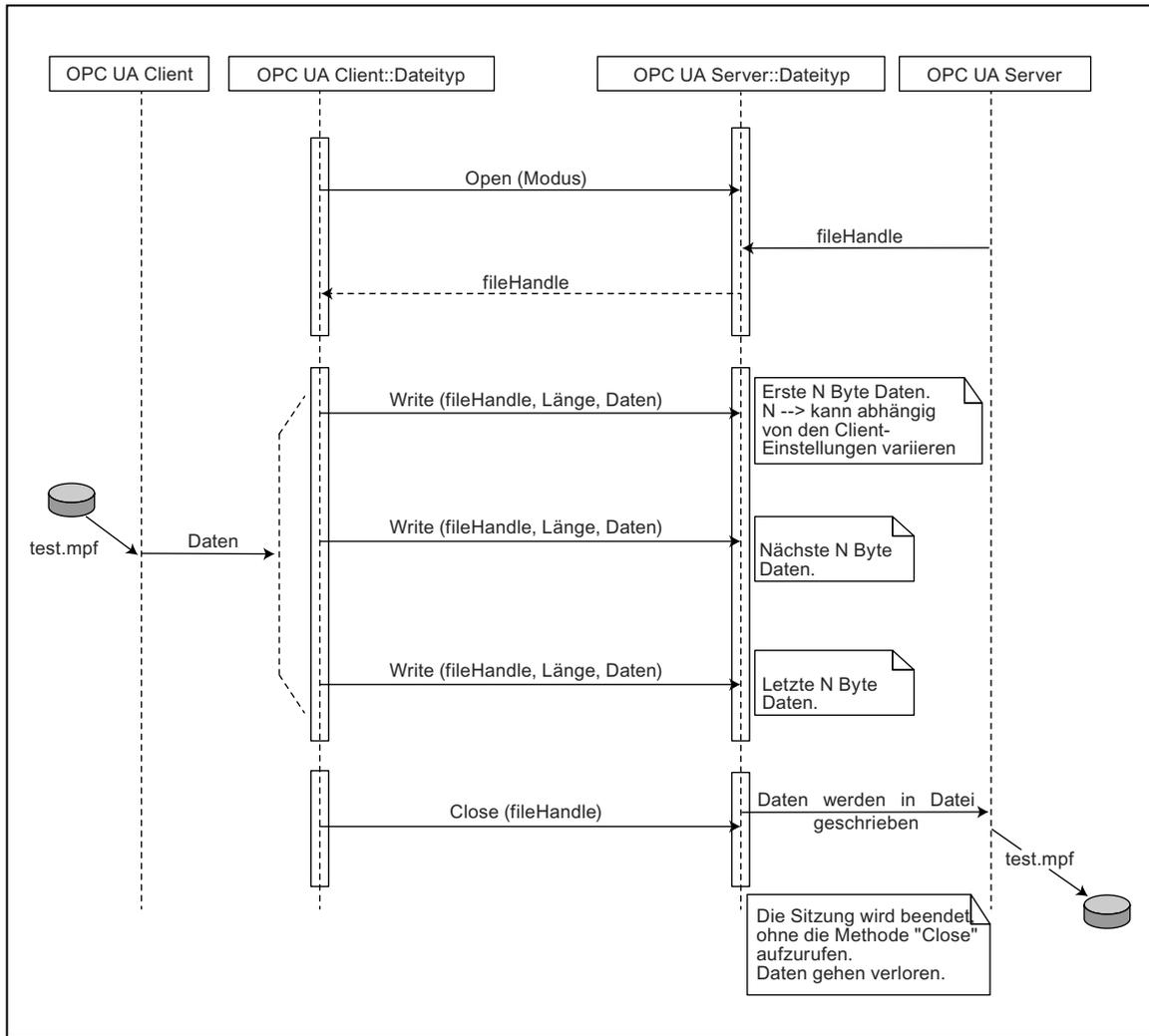


Bild 6-15 Dateiübertragung vom Client zum Server über Methoden des Standard-Dateisystems

### 6.5.3.3 Komfortmethoden für die Dateiübertragung < 16 MB

Zusätzlich zum Standard-Dateisystem stehen zwei weitere Methoden zur Verfügung, um Dateien vom Server zum Client und umgekehrt zu übertragen.

**Hinweis**

Mit diesen Methoden können Sie standardmäßig maximal 16 MB übertragen (abhängig von den Standardeinstellungen), da die maximale Größe des ByteString und der Meldung vom Stapellimit des Servers und des Clients abhängt. Zur Übertragung von Dateien mit einer Größe von mehr als 16 MB wird empfohlen, die Standard-Dateiübertragungsmethoden von OPC UA zu verwenden.

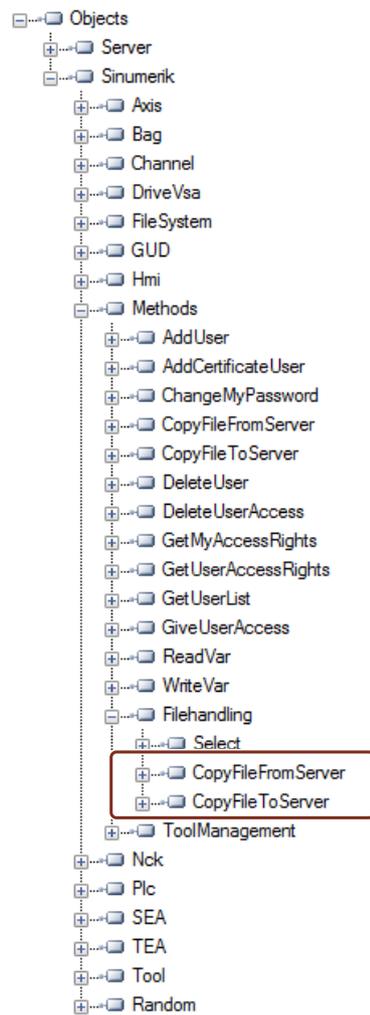


Bild 6-16 Methoden für die Dateiübertragung

**Vorgehensweise und Beispiel**

1. CopyFileFromServer:

- Ermöglicht das Kopieren einer Datei vom SINUMERIK OPC UA Server zu einem Speicherort auf dem Client.
- Der Benutzer muss den Namen der Datei mit dem vollständigen Pfad für den Kopiervorgang angeben.
- Nach Abschluss der Dateiübertragung wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Typ	Datentyp	Argument	Beschreibung
Eingangsparameter	String	SourceFile	Name der zu kopierenden Datei mit absolutem Pfad.
Ausgangsparameter	ByteString	Data	Rohdateidaten

2. CopyFileToServer:

- Ermöglicht das Kopieren einer Client-Datei an einen angegebenen Speicherort im SINUMERIK NC-Speicher.
- Der Benutzer muss die zu übertragende Datei auswählen und den Speicherort auf dem Server angeben.

Typ	Datentyp	Argument	Beschreibung
Eingangsparameter	String	TargetFilename	Zieldateiname mit absolutem Pfad
Eingangsparameter	ByteString	Data	Rohdateidaten
Eingangsparameter	Boolean Overwrite	Overwrite	True: Überschreibt die Datei, wenn sie bereits vorhanden ist. False: Die Datei wird nicht überschrieben.

Zum Beispiel:

Der vollständige Pfad zu den Dateien kann wie folgt angegeben werden:

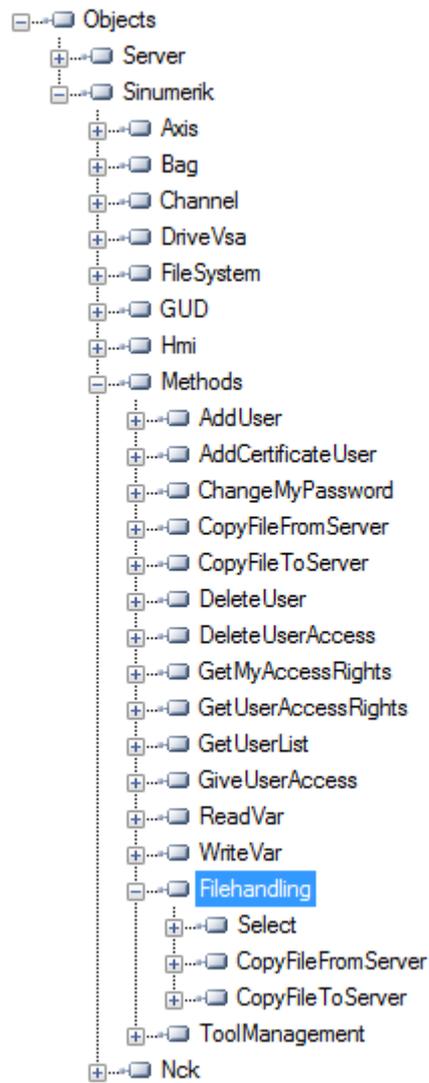
- Sinumerik/FileSystem/Part Program/partprg.mpf
- Sinumerik/FileSystem/Sub Program/subprg.spf
- Sinumerik/FileSystem/Work Pieces/wrkprg.wpf
- Sinumerik/FileSystem/NCExtend/Program.mpf
- Sinumerik/FileSystem/ExtendedDrives/USBdrive/Q3.mpf

## 6.6 Select

### 6.6.1 Übersicht

Die Methode "Select" befindet sich unter "Methods > Filehandling" im Adressraum und ermöglicht die Auswahl eines Teileprogramms aus dem NC-Dateisystem. Sie können diese Methode aufrufen und die auszuführende Datei auswählen, indem Sie die Kennung der Datei im Adressraum und die Kanalnummer angeben.

Indem Sie diese Methode aufrufen, können Sie das auszuführende Programm lediglich auswählen und nicht die Ausführung des Programms selbst starten.



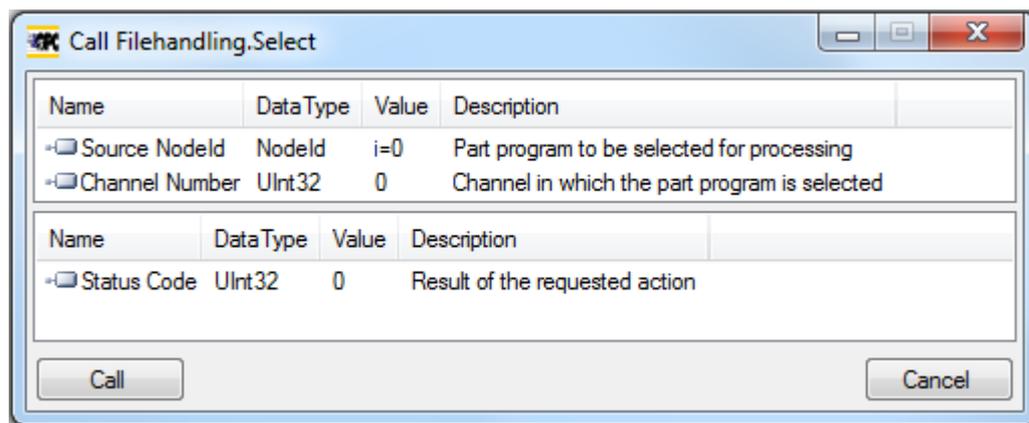
### 6.6.2 Beschreibung

Sie können die auszuführende Teileprogrammdatei im NC-Dateisystem und in einem externen Speicher wie z. B. "lokale Festplatte", "USB" und "Netzwerkfreigabe" auswählen. Als Teil der Dateisystemfunktion wird das NC-Dateisystem im OPC UA-Adressraum angezeigt.

Um die Methode "Select" aufzurufen, sind zwei Eingabewerte erforderlich:

- Node Identifier der zur Ausführung auszuwählenden Datei.
- Kanalnummer.

Jede Teileprogrammdatei im System ist einem Node Identifier im OPC UA-Adressraum zugewiesen und wird als Eingabe bereitgestellt. Für einen Kanal kann nur ein Teileprogramm ausgewählt werden. Andernfalls wird ein Fehler angezeigt.



Der Statuscode ist ein Ausgangsparameter, der im Fall von Fehlern den Fehlercode angibt.

### 6.6.3 Eingangs- und Ausgangsargumente

Die Signatur der Methode "Select" ist wie folgt:

```
Select (
[in] string SourceFileNodeId,
[in] int32 ChannelNumber,
[out] int32 Status Code)
```

Argument	Beschreibung
SourceFileNodeId	Stellte den Node Identifier der Datei mit dem absoluten Pfad dar (die zur Ausführung ausgewählt ist).
ChannelNumber	Eine Zahl, die den Kanal darstellt, der zur Ausführung des Programms verwendet werden soll.

## Voraussetzungen

- Der zur Ausführung des Programms zu verwendende Kanal muss sich im Zustand "Reset" befinden.
- Benutzer mit dem Zugriffsrecht "**ApWrite**" können die Methode "Select" aufrufen. Wenn der Benutzer nicht über das Zugriffsrecht "**ApWrite**" verfügt und versucht, die Methode "Select" aufzurufen, schlägt dies fehl und der Server gibt den OPC UA-Status "**BadUserAccessDenied**" zurück.

---

### Hinweis

Das Zugriffsrecht für den Benutzer wird mit der Methode "GiveUserAcces" gewährt.

---

## Statuscode des Methodenaufrufs

Die folgende Tabelle enthält Details zu Werten und eine Beschreibung des Status des Methodenaufrufs für "Select". Als Teil des Ausgangsarguments wird der Ergebniscode (Wert) im OPC UA Client angezeigt.

Statuscode (Wert)	Beschreibung
0	Erfolgreich
1	Kanal existiert nicht
2	Teileprogramm kann nicht gefunden werden
3	Kanal ist nicht im Zustand "Reset"
4	Ziel hat die angeforderte Aktion zurückgewiesen.

---

### Hinweis

#### Keine Dateibeschränkung

Beachten Sie, dass mit der OPC UA-Methode "Select" Dateien mit beliebigen Erweiterungen ausgewählt werden können. OPC UA beschränkt die Auswahl nicht auf Dateien mit einer bestimmten Erweiterung.

Es können keine Auftragslisten ausgewählt werden.

---

## OPC UA-Status

Die folgende Tabelle enthält Details zu Werten und eine Beschreibung des Status des OPC UA-Methodenaufrufs:

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt/ist fehlgeschlagen.
OpcUa_BadInvalidArgument	Ungültige Eingaben.
OpcUa_BadUserAccessDenied	Der Benutzer ist nicht berechtigt, die Methode aufzurufen.

### 6.6.4 Beispielaufruf

#### Vorgehensweise

1. Suchen Sie nach der NodeID des Programms, das Sie auswählen möchten (z. B. "NC\_PROG1.MPF").
2. Navigieren Sie im Knoten "File System" zu der betreffenden Datei.

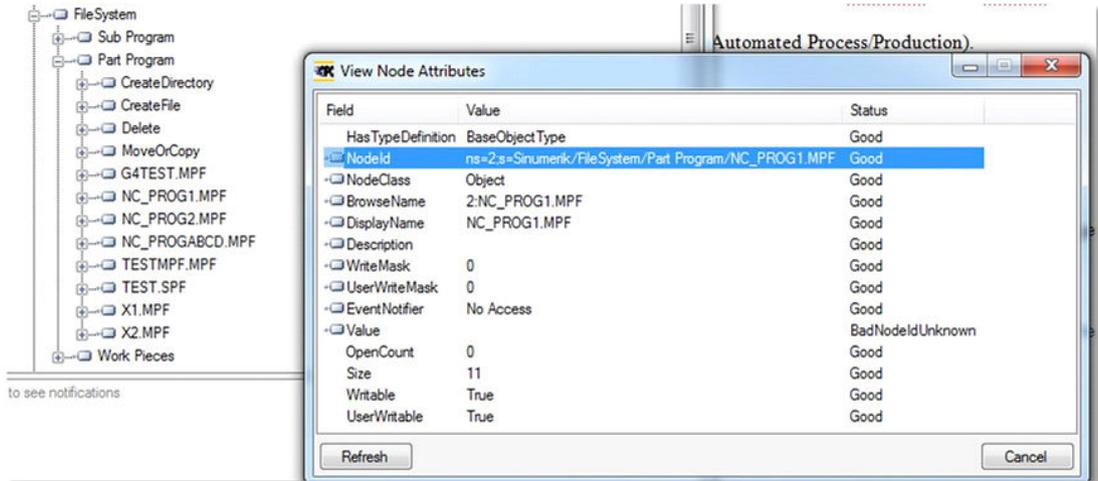


Bild 6-17 NodeID suchen

3. Geben Sie die NodeID und die Kanalnummer im Aufruf für die Methode an.

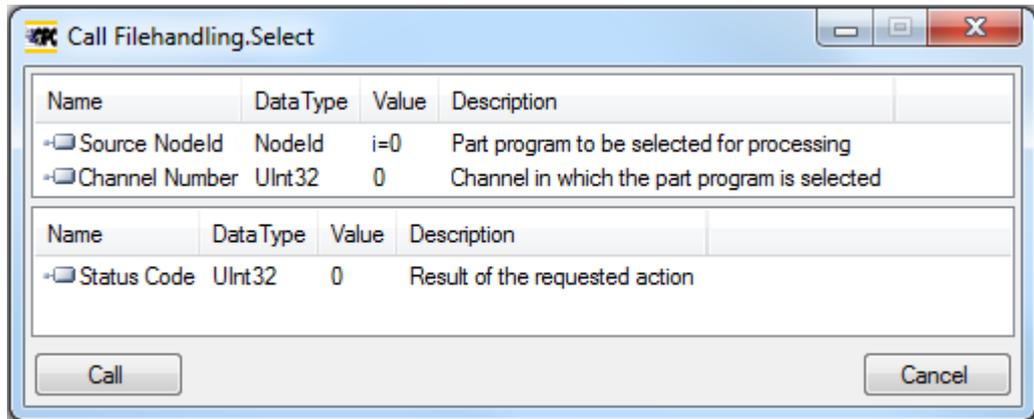


Bild 6-18 Argumente der Methode "Select"

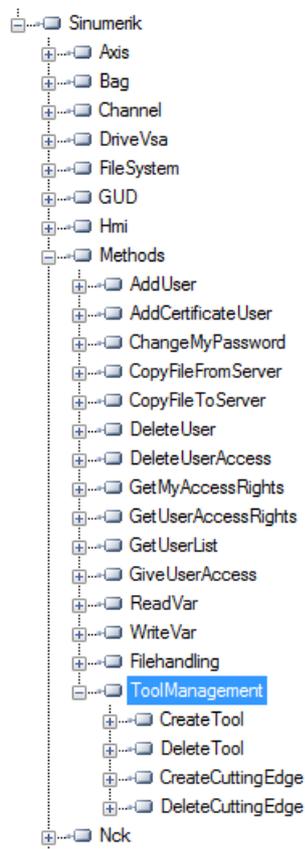
Das Teileprogramm wird ausgewählt.

## 6.7 Werkzeugverwaltung

### 6.7.1 Beschreibung

Der OPC UA-Server unterstützt das Erstellen und Löschen von Werkzeugen und Schneiden. Die Methoden für diese Operation finden Sie im Ordner "Sinumerik > Methods > ToolManagement". Nachfolgend sind die vier Methoden aufgeführt, die im Ordner "ToolManagement" enthalten sind:

- CreateTool
- DeleteTool
- CreateCuttingEdge
- DeleteCuttingEdge



### Beispielaufrufe

Beispiele für den Aufruf der Methoden können Sie den abgebildeten Screenshots des OPC Foundation Client entnehmen.

### Voraussetzungen

Benutzer mit dem Zugriffsrecht "ToolWrite" können die Methode "ToolManagement" aufrufen. Wenn der Benutzer nicht über das Zugriffsrecht "ToolWrite" verfügt und versucht, die Methode "ToolManagement" aufzurufen, schlägt dies fehl und der Server gibt den OPC UA-Status "**BadUserAccessDenied**" zurück.

---

#### Hinweis

Das Zugriffsrecht für den Benutzer wird mit der Methode "GiveUserAccess" gewährt.

---

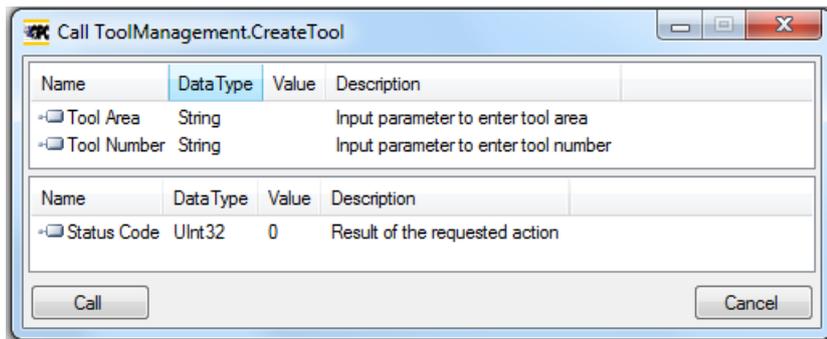
### 6.7.2 CreateTool

Die Methode "CreateTool" wird verwendet, um ein neues Werkzeug mit einer speziellen T-Nummer im Bereich "Werkzeugliste" von SINUMERIK anzulegen, und wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt. Die Methode "CreateTool" enthält keine Einstellungen für Werkzeugparameter. Die Werkzeugparameter, z. B. Werkzeugtyp, Schneidendatum usw., werden über Datenzugriffsfunktionen festgelegt.

Die Methode "CreateTool" umfasst zwei Eingangsparameter und einen Ausgangsparameter.

Signature:

```
CreateTool(  
[in] string ToolArea  
[in] string ToolNumber  
[out] UInt32 StatusCode  
)
```



Die folgende Tabelle enthält Details zu den Parametern der Methode:

Typ	Parameter	Beschreibung
Eingang	WZ-Bereich	Eingangsparameter zum Aufrufen des Werkzeugbereichs.
Eingang	Werkzeugnummer	5-stellige Nummer, die dem angelegten Werkzeug zugewiesen wird. Den Nummernbereich finden Sie in der jeweiligen Dokumentation zu 828D bzw. 840D sl.
Ausgang	Statuscode	Eine Nummer, die eine Rückmeldung dazu gibt, ob die Methode erfolgreich ausgeführt wurde.

Die Methode gibt einen Wert zurück, der angibt, ob das Anlegen erfolgreich war. Wenn das Anlegen fehlgeschlagen ist, gibt der zurückgegebene Wert den Grund für den Fehlschlag an.

### Statuscode

Der Statuscode ist das Ergebnis der angeforderten Aktion in Form einer Nummer wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

Statuscode	Grund
0	OK.
1	Werkzeugbereich existiert nicht.
2	Werkzeugnummer außerhalb des zulässigen Bereichs. (Grund: falscher Parameter)
3	Werkzeugnummer existiert bereits.
4	Maximale Anzahl von Werkzeugen erreicht.

### Ergebniscodes der Methode

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt/ist fehlgeschlagen und der entsprechende Grund.
BadInvalidArgument	Die angegebenen Argumente sind nicht korrekt.
BadUserAccessDenied	Der Benutzer verfügt nicht über das Zugriffsrecht "ToolWrite".

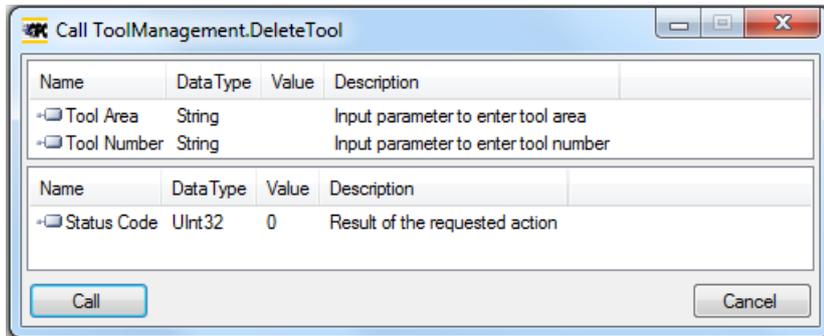
### 6.7.3 DeleteTool

Die Methode "DeleteTool" wird verwendet, um ein vorhandenes Werkzeug im Bereich "Werkzeuginstanz" von SINUMERIK zu löschen, und wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt.

Die Methode löscht das Werkzeug mit allen Schneiden in allen Datenbausteinen, in denen es gespeichert ist.

```

DeleteTool (
[in] string ToolArea
[in] string ToolNumber
[out] UInt32 StatusCode
)
    
```



Die folgende Tabelle enthält Details zu den Parametern der Methode:

Typ	Parameter	Beschreibung
Eingang	WZ-Bereich	Eingangsparameter für den Endbenutzer zum Aufrufen des Werkzeugbereichs.
Eingang	Werkzeugnummer	5-stellige Nummer des zu löschenden Werkzeugs. Den Nummernbereich finden Sie in der jeweiligen Dokumentation zu 828D bzw. 840D sl.
Ausgang	Statuscode	Eine Nummer, die eine Rückmeldung dazu gibt, ob die Methode erfolgreich ausgeführt wurde.

Die Methode gibt einen Wert zurück, der angibt, ob der Löschvorgang erfolgreich war. Wenn der Löschvorgang fehlgeschlagen ist, gibt der zurückgegebene Wert den Grund für den Fehlschlag an.

### Statuscode

Wenn das Löschen des Werkzeugs fehlgeschlagen ist, gibt der zurückgegebene Wert den Grund für den Fehlschlag wie in der folgenden Tabelle erläutert an.

Statuscode	Beschreibung
0	OK.
1	Werkzeugbereich existiert nicht.
2	Werkzeugnummer außerhalb des zulässigen Bereichs. (Grund: falscher Parameter)
3	Werkzeug existiert nicht.
6	Werkzeug aktiv (Grund: Werkzeug im Einsatz)

## Ergebniscodes der Methode

Als Ergebnis wird "Succeeded" zurückgegeben, wenn die Methode ordnungsgemäß ausgeführt wurde. Der *StatusCode* gibt den Grund für den Erfolg/Fehlschlag an.

Er gibt "BadInvalidArgument" an, wenn die Eingaben nicht den OPC UA-Standards entsprechen.

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt/ist fehlgeschlagen und der entsprechende Grund.
BadInvalidArgument	Die angegebenen Argumente sind nicht korrekt.
BadUserAccessDenied	Der Benutzer verfügt nicht über das Zugriffsrecht "ToolWrite".

### 6.7.4 CreateCuttingEdge

Die Methode "CreateCuttingEdge" wird verwendet, um eine neue Schneide im Bereich "Werkzeugliste" von SINUMERIK anzulegen. Die nächsthöhere freie D-Nummer wird erstellt.

Die Methode "CreateCuttingEdge" wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt. Diese Methode enthält keine Einstellungen für Schneidenparameter.

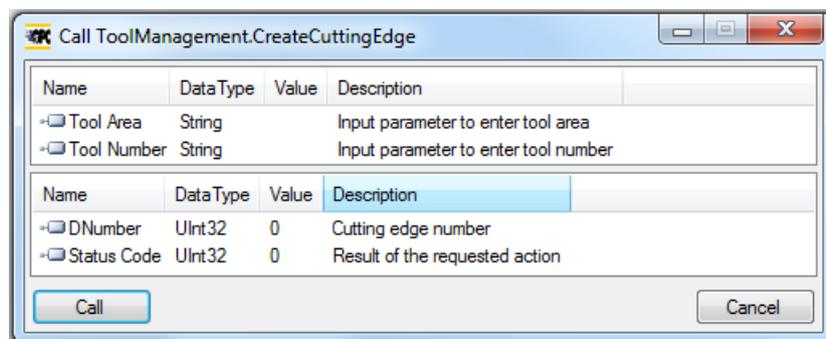
Die Methode "CreateCuttingEdge" umfasst zwei Eingangs- und zwei Ausgangsparameter.

Signature:

```

CreateCuttingEdge (
  [in] string ToolArea
  [in] string ToolNumber
  [out] UInt32 DNumber
  [out] UInt32 StatusCode
)

```



Die folgende Tabelle enthält Details zu den Parametern der Methode:

Typ	Parameter	Beschreibung
Eingang	WZ-Bereich	Eingangsparameter zum Aufrufen des Werkzeugbereichs.
Eingang	Werkzeugnummer	5-stellige Nummer des zu löschenden Werkzeugs. Den Nummernbereich finden Sie in der jeweiligen Dokumentation zu 828D bzw. 840D sl.
Ausgang	D-Nummer	Schneidenummer des Werkzeugs.
Ausgang	Statuscode	Eine Nummer, die eine Rückmeldung dazu gibt, ob die Methode erfolgreich ausgeführt wurde.

Die Methode gibt einen Wert zurück, der angibt, ob das Anlegen erfolgreich war. Wenn das Anlegen erfolgreich war, wird die D-Nummer zurückgegeben, unter der die neue Schneide erstellt wurde. Wenn das Anlegen fehlgeschlagen ist, gibt der zurückgegebene Wert den Grund für den Fehlschlag an.

### Statuscode

Der Statuscode ist das Ergebnis der angeforderten Aktion und wird durch eine Nummer dargestellt, wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt:

Statuscode	Grund
0	OK.
2	Werkzeugnummer außerhalb des gültigen Bereichs.
4	Maximale Anzahl von Schneiden erreicht, es können keine weiteren hinzugefügt werden.
5	Es ist kein Werkzeug vorhanden, für das die Schneide erstellt werden kann. (Grund: falscher Werkzeugbereich oder falsche Werkzeugnummer)

### Ergebniscodes der Methode

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt/ist fehlgeschlagen und der entsprechende Grund.
BadInvalidArgument	Die angegebenen Argumente sind nicht korrekt.
BadUserAccessDenied	Der Benutzer verfügt nicht über das Zugriffsrecht "ToolWrite".

### 6.7.5 DeleteCuttingEdge

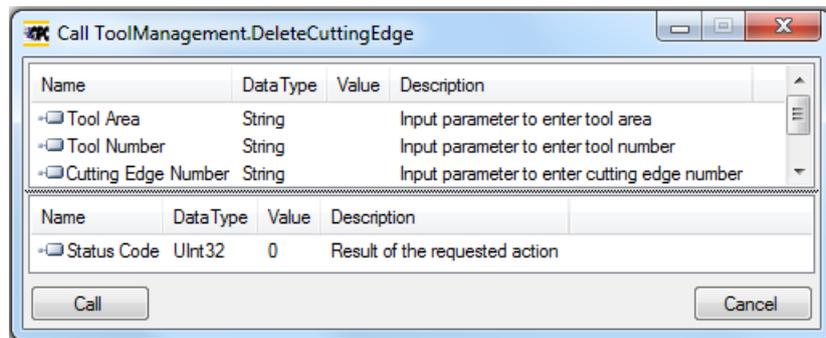
Die Methode "DeleteCuttingEdge" wird verwendet, um eine Schneide eines vorhandenen Werkzeugs im Bereich "Werkzeugliste" von SINUMERIK zu löschen. Diese Methode wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt.

Die Methode "DeleteCuttingEdge" umfasst drei Eingangs- und einen Ausgangsparameter.

Signature:

```

DeleteCuttingEdge (
    [in] string ToolArea
    [in] string ToolNumber
    [in] string CuttingEdgeNumber
    [out] UInt32 StatusCode
)
    
```



Die folgende Tabelle enthält Details zu den Parametern der Methode:

Typ	Parameter	Beschreibung
Eingang	WZ-Bereich	Eingangsparameter zum Aufrufen des Werkzeugbereichs.
Eingang	Werkzeugnummer	Die Werkzeugnummer eines vorhandenen Werkzeugs, dessen Schneide gelöscht werden soll.
Eingang	Schneidenummer	5-stellige Nummer des zu löschenden Werkzeugs. Den Nummernbereich finden Sie in der jeweiligen Dokumentation zu 828D bzw. 840D sl.
Ausgang	Statuscode	Eine Nummer, die eine Rückmeldung dazu gibt, ob die Methode erfolgreich ausgeführt wurde.

Die Methode sollte einen Wert zurückgeben, der angibt, ob der Löschvorgang erfolgreich war. Wenn der Löschvorgang fehlgeschlagen ist, gibt der zurückgegebene Wert den Grund für den Fehlschlag an.

### Statuscode

Der Statuscode ist das Ergebnis der angeforderten Aktion in Form einer Nummer wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

Statuscode	Grund
0	OK
2	Werkzeugnummer außerhalb des gültigen Bereichs.
4	Schneide existiert nicht.
5	Es ist kein Werkzeug vorhanden, für das die Schneide gelöscht werden kann. (Grund: falscher Werkzeugbereich oder falsche Werkzeugnummer)
6	Werkzeug aktiv. (Grund: Werkzeug im Einsatz)
7	Die erste Schneide eines Werkzeugs kann nicht gelöscht werden.

### Ergebniscodes der Methode

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt/ist fehlgeschlagen und der entsprechende Grund.
BadInvalidArgument	Die angegebenen Argumente sind nicht korrekt.
BadUserAccessDenied	Der Benutzer verfügt nicht über das Zugriffsrecht "ToolWrite".

# Diagnose

## 7.1 Übersicht

### Übersicht

Der OPC UA Server bietet eine Vielfalt von Diagnoseinformationen, wie im OPC UA Standard Teil 5 – "Informationsmodell", Kapitel 6 beschrieben.

Diese Diagnoseinformationen finden Sie unter dem Knoten "Server":

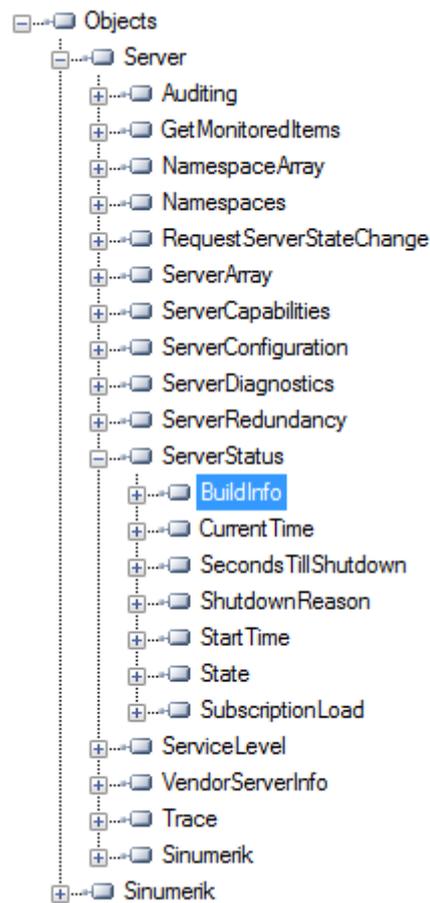


Bild 7-1 Diagnoseinformationen – Knoten "Server"

## 7.2 Maske "Diagnose"

### Voraussetzung

#### Hinweis

Um den Status des OPC UA Servers korrekt anzuzeigen, muss mindestens ein Meldungsverschlüsselungstyp (128 Bit oder 256 Bit) aktiviert sein.

### Maske "Diagnose"

Zusätzlich zu den Server-Diagnoseinformationen, die über OPC UA verfügbar sind, gibt eine SINUMERIK Operate-Maske, die den aktuellen Status des OPC UA Servers angibt.

Um die Maske "Diagnose" zu öffnen, wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme > Netzwerk" in SINUMERIK Operate aus und drücken Sie dann den Softkey "OPC UA". Die OPC UA-Statusmaske wird als erste Maske angezeigt.

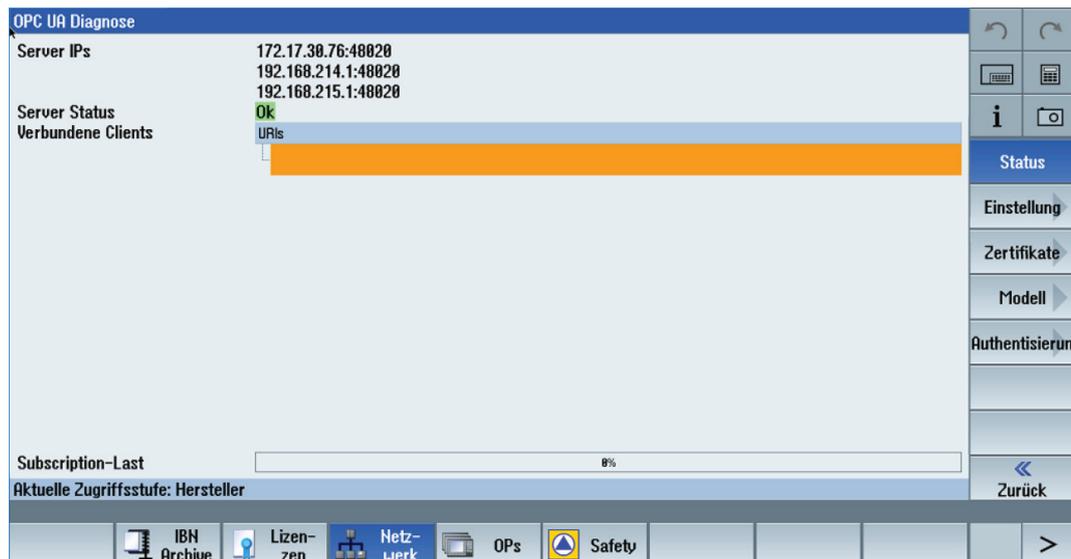


Bild 7-2 Diagnose

Wert	Beschreibung	Nähere Erläuterung
Server-IPs	Server-IPs und -Ports des Firmennetzes, Systemnetzes oder Servicenetzes, über die auf den OPC UA Server zugegriffen werden kann	
Server-Status	<p>Möglicher Status des Servers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ok (Server in Betrieb)</li> <li>• Nicht aktiviert (OPC UA Server deaktiviert)</li> <li>• Verbindung kann nicht aufgebaut werden (Fehler in OPC UA Server)</li> <li>• Keine weiteren Sitzungen möglich. Alle Sitzungen werden durch andere Clients verwendet. Die Statusmaske kann keine Sitzung erstellen.</li> </ul>	<p>Es werden zu viele Sitzungen von anderen Clients verwendet. Externe Clients können mit der 828D 5 Sitzungen und mit der 840D sl 10 Sitzungen erstellen.</p> <p>Die maximale Anzahl von Sitzungen in der Konfigurationsdatei beträgt 6 bzw. 11, um eine weitere Sitzung für den Status-Client zu ermöglichen.</p>
Verbundene Clients	<p>Clients, die mit dem Server verbunden sind.</p> <p><b>Beispiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MD1EXMQC: Remote-PC des Clients</li> <li>• SiemensAG:OpcUaTestsApp: URN der Anwendung des Remote-PCs</li> <li>• 10788... Sitzungs-ID</li> <li>• OpcUaTestConsole: Sitzungsname</li> </ul>	
Subscription-Last	Genutzte Kapazität des OPC UA Servers im Hinblick auf mögliche Subscriptions (siehe Kapitel Technische Daten (Seite 147)), nicht die Gesamtauslastung.	

## 7.3 OPC UA Server-Version

### OPC UA Server-Version

Informationen zur OPC UA Server-Version und OPC UA-Dialogversion sind in der SINUMERIK OPERATE-Maske "Version" zu finden.

1. Öffnen Sie SINUMERIK OPERATE und wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" aus. Drücken Sie den Softkey "Version".
2. Wählen Sie "Systemerweiterungen" und drücken Sie den Softkey "Details".

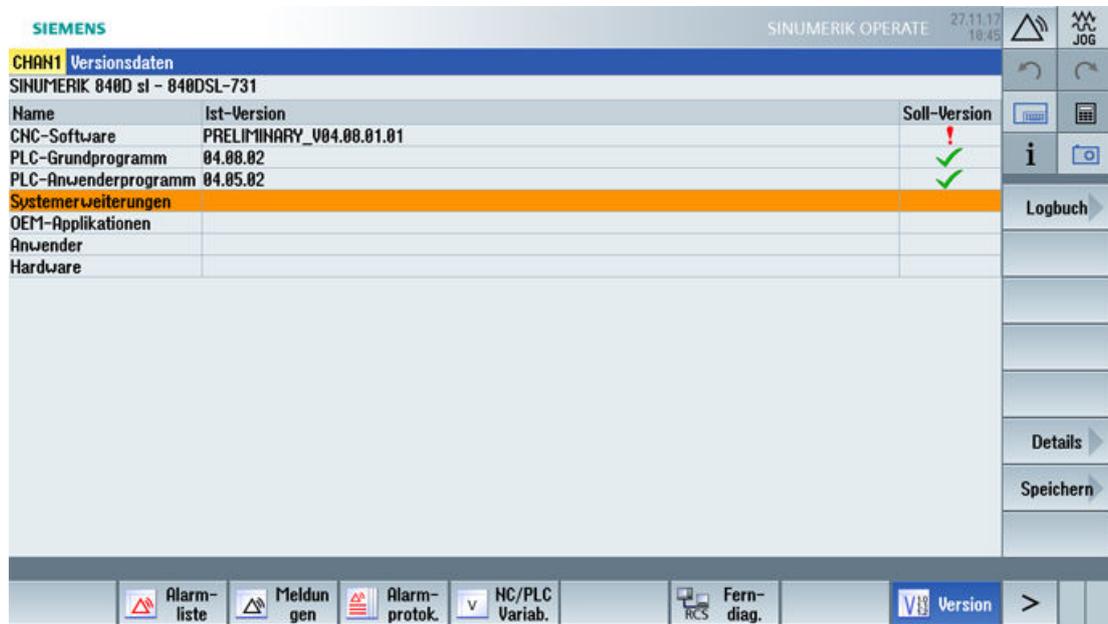


Bild 7-3 Versionsdaten

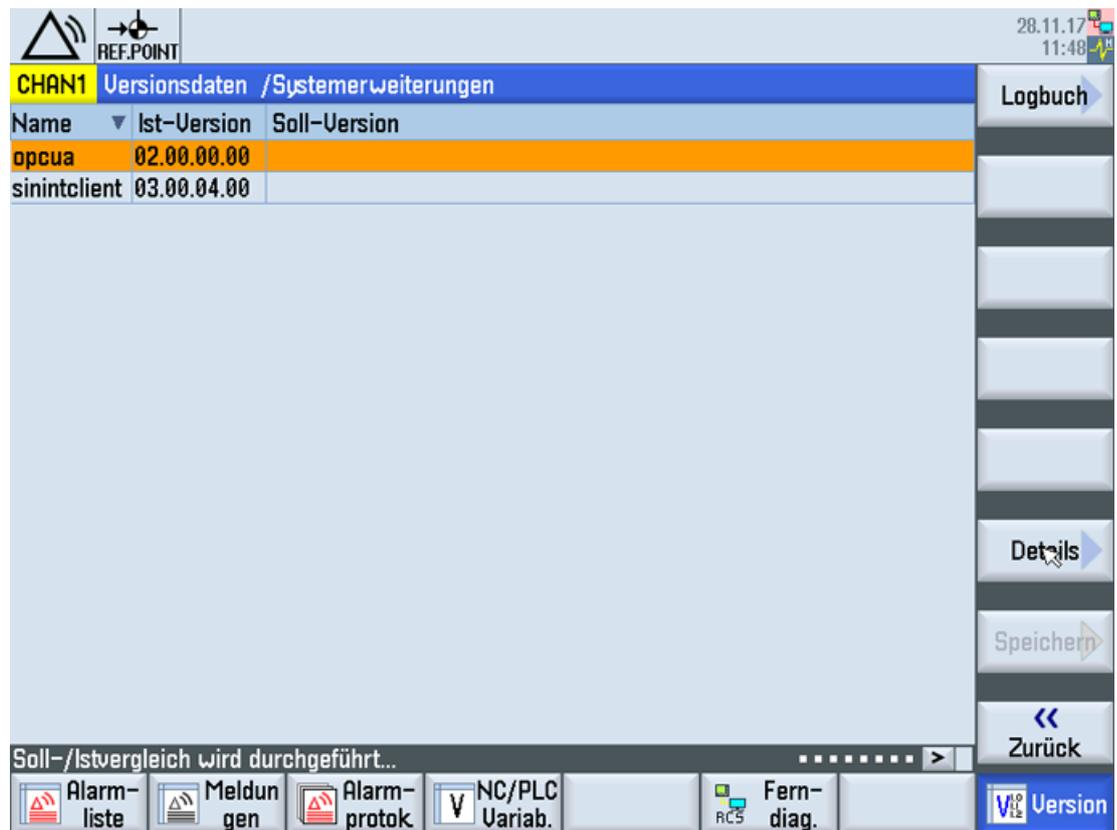


Bild 7-4 Versionsdaten/Systemerweiterungen

Der Eintrag "opcua" wird gefunden.

3. Wählen Sie den Eintrag aus und drücken Sie erneut den Softkey "Details", um detailliertere Informationen zu den OPC UA-Komponenten anzuzeigen.



# Aktualisierung des OPC UA Servers

## 8.1 Übersicht

### Kompatibilität

Diese Version von OPC UA Server wird von der SINUMERIK 840D sl und der SINUMERIK 828D unterstützt.

Ein Aktualisierungsprozess ist mit folgenden SINUMERIK-Softwareversionen möglich:

- Softwarereihe 4.5: mit Versionen  $\geq$  V4.5 SP4.
- Softwarereihe 4.7: mit Versionen  $\geq$  V4.7 SP2.
- Softwarereihe 4.8: mit Versionen  $\geq$  V4.8 SP1.

### SINUMERIK Create MyConfig (CMC)

Die erforderliche Update-Datei (CMC) kann von Ihrer regionalen SIEMENS-Vertretung bereitgestellt werden.

## 8.2 Kompatibilität

### Kompatibilität

Nachstehend finden Sie die Kompatibilitätsprobleme von OPC UA:

- Passwort  
Die Passwortlänge wurde auf mindestens 8 Zeichen geändert.
- Benutzerrechte
  - Das Verhalten der Einstellungen "SinuReadAll" und "SinuWriteAll" unterscheidet sich von den Vorgängerversionen.
  - Im Gegensatz zu den Vorgängerversionen führt das Entfernen von "SinuReadAll" jetzt zur Entfernung aller Leserechte. In Vorgängerversionen wurden zusätzlich hinzugefügte Leserechte durch das Entfernen von "SinuReadAll" nicht gelöscht. Dasselbe gilt für "SinuWriteAll".

---

#### Hinweis

Wenn Sie auf andere Kompatibilitätsprobleme stoßen oder nähere Informationen benötigen, wenden Sie sich an die Hotline (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>).

---

## 8.3 Installation des OPC UA Servers

### Voraussetzungen

Das Installationsverfahren für den OPC UA Server variiert abhängig davon, ob eine PCU oder PPU/NCU verwendet wird. Die folgenden Betriebssysteme sind erforderlich:

- **PCU Base** und SINUMERIK Operate auf Systemen mit **Windows 7 / Windows 10**
- SINUMERIK Operate auf der **NCU840D (eingebettet)**.

Nachstehend finden Sie Anweisungen für beide Optionen:

### Siehe auch

Aktualisierung des OPC UA Servers (Seite 151)

### 8.3.1 Installation/Hochrüstung auf einer PCU/einem IPC

1. Laden Sie die OPC UA-Software (OpcUaDeployWindows\_XXX.XXX.exe) auf einen USB-Stick.
2. Starten Sie die PCU im Servicemodus.
3. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Anschluss des Bedienfelds.
4. Starten Sie den Windows Explorer.
5. Navigieren Sie zur .exe-Datei und führen Sie sie aus.
6. Befolgen Sie die Installationsanweisungen.
7. Starten Sie nach erfolgreicher Installation die PCU neu.

---

#### Hinweis

Wenn OPC UA vor der Installation aktiv war, werden die Benutzer und Zugriffsrechte beibehalten.

---

### 8.3.2 Installation/Hochrüstung auf einer PPU/NCU

---

#### Hinweis

##### Abweichendes Installationsverfahren für 828D / V4.5

Bitte beachten Sie, dass das Verfahren zur Aktualisierung des Servers für die 828D mit der CNC-Softwareversion V4.5 vom folgenden Standardprozess abweicht (siehe Kapitel Aktualisierung des OPC UA Servers (Seite 151)).

---

1. Laden Sie die OPC UA-Software (OpcUaDeployLinux\_XXX.XXX.usz) auf einen USB-Stick.
2. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Anschluss der NCU/PPU.
3. Schalten Sie die NCU/PPU aus und danach wieder ein.
4. Befolgen Sie die Installationsanweisungen.
5. Starten Sie nach erfolgreicher Installation die NCU/PPU neu.

---

**Hinweis**

Wenn OPC UA vor der Installation aktiv war, werden die Benutzer und Zugriffsrechte beibehalten.

---

# Technische Daten

## Technische Daten

Beschreibung	Wert
Anzahl von Sitzungen <sup>1)</sup>	828D 5
	840D sl 10
Anzahl Subscriptions <sup>2)</sup>	828D 5
	840D sl 10
Maximale Abtastungen/Sekunde <sup>3)</sup>	828D 500 1/s
	840D sl 1000 1/s
Maximale Anzahl überwachter Elemente <sup>4)</sup>	Steuerungsspezifisch
Minimales Abtastintervall <sup>3)</sup>	100 ms
Abtastintervalle	{100, 250, 500, 1000, 2500, 5000} ms
Minimales Veröffentlichungsintervall	100 ms
Veröffentlichungsintervalle	{100, 250, 500, 1000, 2500, 5000} ms
Max. Anzahl von Benutzern	20
Max. Lebensdauerintervall (LifeTime Count)	1 h
Sitzungs-Timeout	60 s
Maximale Größe der Warteschlange überwachter Elemente (Größe der Subscription-Warteschlange) <sup>5)</sup>	10.000

<sup>1)</sup> Sitzung = Verbindung eines Client zu einem Server

<sup>2)</sup> Subscription = In einer vorhandenen Sitzung ist eine Subscription eine Funktionalität zur Überwachung von Datenelementen.

<sup>3)</sup> Zugängliche Kommunikationsleistung / Mengenstruktur ist abhängig von der Auslastung der Steuerung

<sup>4)</sup> Die maximale Anzahl der überwachten Elemente ist abhängig von der Aktualisierungsrate aller überwachten Elemente über alle Sitzungen und einem steuerungsspezifischen Leistungsindex.

<sup>5)</sup> Gesamtgröße der Warteschlange über alle Subscriptions und alle überwachten Elemente

### Maximale Anzahl überwachter Elemente berechnen

Die maximale Anzahl der überwachten Elemente ist abhängig von der Aktualisierungsrate aller überwachten Elemente und einem Leistungsindex der Steuerung. Die maximale Anzahl überwachter Elemente kann wie nachstehend beschrieben berechnet werden:

Maximale Anzahl überwachter Elemente = Leistungsindex / Abtastungen pro Sekunde

- Abtastungen pro Sekunde = 1000 / Abtastrate (ms)
- Leistungsindex
  - 828D = 500
  - 840D sl = 1000

**Siehe auch**

Überwachte Elemente (Seite 99)

## Ausnahmen: 828D / V4.5

Das folgende Kapitel beschreibt die Ausnahmen bezüglich der Steuerung 828D mit CNC-Softwareversion V4.5.

## 10.1 Konfigurationsdialog starten

Aufgrund bestimmter Voraussetzungen für OPERATE V4.5 und 828D war es nicht möglich, das Starten des OPC UA-Konfigurationsdialogs auf dieselbe Weise wie in OPC UA-Standardsoftware-Versionen zu implementieren. Daher greifen Sie auf den OPC UA-Konfigurationsdialog mit einem anderen Verfahren zu:

### OPC UA-Konfigurationsdialog ausführen

1. Drücken Sie "Menüauswahl". Der Bedienbereich wird angezeigt.



Bild 10-1 Bedienbereich

2. Drücken Sie den Softkey ">". Der zweite Bedienbereich wird angezeigt.



Bild 10-2 Bedienbereich

3. Drücken Sie den Softkey "OPC UA". Das Dialogfeld "Einstellungen des OPC UA Servers" wird angezeigt.

---

#### Hinweis

Die Funktionsweise des Dialogfelds "Einstellungen des OPC UA Servers" wird in Kapitel Inbetriebnahme (Seite 21) erläutert.

---

## 10.2 Aktualisierung des OPC UA Servers

Das Verfahren für die Aktualisierung des Servers für die 828D mit der CNC-Softwareversion V4.5 weicht von dem in Kapitel Installation des OPC UA Servers (Seite 145) beschriebenen Standard-Aktualisierungsverfahren ab.

### Voraussetzungen

Eine .tgz-Datei (z. B.: hmi\_sl\_opcua\_02.02.00.00.007.tgz) wird auf einem USB-Stick bereitgestellt.

### Installation des OPC UA Servers

1. Schalten Sie die Steuerung ein.
2. Gehen Sie zum "Inbetriebnahme-Menü" (drücken Sie die Schaltfläche "Auswahl", wenn eine Meldung auf dem Bildschirm angezeigt wird).

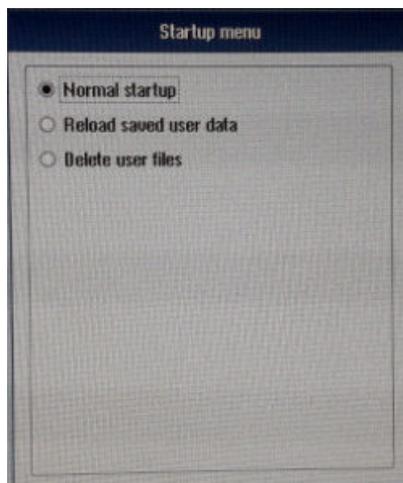


Bild 10-3 Inbetriebnahme-Menü

10.2 Aktualisierung des OPC UA Servers

3. Drücken Sie die Taste "^", dann den 2. horizontalen Softkey und danach den 2. vertikalen Softkey, um das erweiterte "Inbetriebnahme-Menü" anzuzeigen.

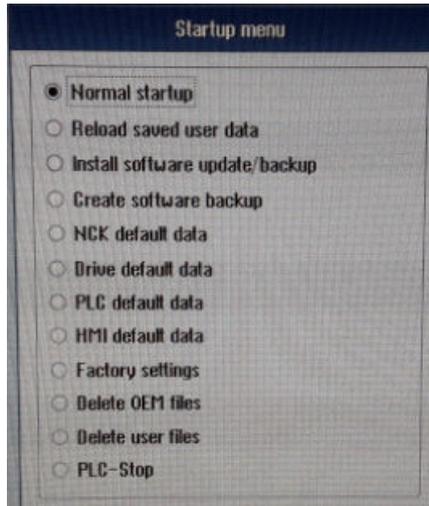


Bild 10-4 Erweitertes Inbetriebnahme-Menü

4. Schließen Sie den USB-Stick mit der mitgelieferten .tgz-Datei an der Frontseite der Steuerung 828D an.
5. Wählen Sie "Software-Update/Backup installieren" aus.

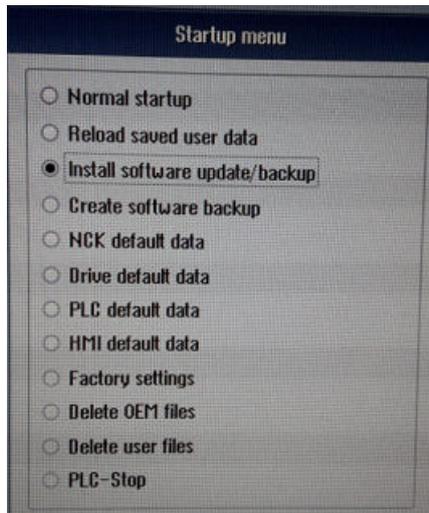


Bild 10-5 Software-Update/Backup installieren

- Bestätigen Sie die Popup-Meldung mit "Ja".



Bild 10-6 Bestätigungsmeldung

- Wählen Sie das zu installierende Paket aus.  
Die OPC UA-Dialoge sind nach dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten verfügbar.

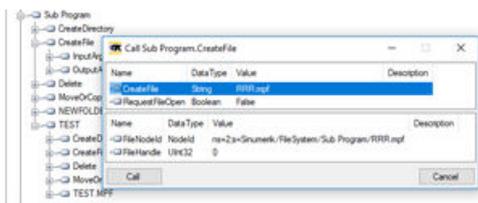


## Fehlerbehebung

### 11.1 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
Der OPC UA Client kann keine Verbindung herstellen	Mein OPC UA Client kann trotz ordnungsgemäßer Inbetriebnahme keine Verbindung herstellen. Was kann ich tun?	<p>Wenn keine Verbindung möglich ist, obwohl Sie die Inbetriebnahme des OPC UA Servers ordnungsgemäß durchgeführt haben, wird empfohlen, den OPC UA Server auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.</p> <p>Gehen Sie folgendermaßen vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktivieren Sie OPC UA im Einstellungsdialog.</li> <li>• Schalten Sie IPC/NCU aus und wieder ein.</li> <li>• Aktivieren Sie OPC UA erneut im Einstellungsdialog.</li> <li>• Schalten Sie IPC/NCU aus und wieder ein.</li> </ul>
	Der Server wird vom Client nicht gefunden. Was kann ich tun?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob die IP-Adresse im Netzwerkdialog mit einer der Adressen im OPC UA-Dialog übereinstimmt.</li> <li>• Wenn die IP-Adressen nicht übereinstimmen, drücken Sie "Ändern" im OPC UA-Einstellungsdialog. Die neuen IP-Adressen werden direkt an den Einstellungsdialog übertragen.</li> <li>• Bestätigen Sie mit "OK" und starten Sie dann SINUMERIK neu.</li> </ul> <p>Die Verbindung mit dem Server sollte jetzt ordnungsgemäß funktionieren.</p>
	Für den Status des OPC UA Servers wird "OK" angezeigt, der Client kann jedoch keine Verbindung aufbauen. Was kann ich tun?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten Sie die Steuerung neu, um alle erforderlichen Firewall-Einstellungen zu aktivieren (z. B.: geänderte Portnummer).</li> </ul>
Der OPC UA Client kann als Zertifikatbenutzer keine Verbindung herstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifikatbenutzer ist erstellt.</li> <li>• Zertifikat für Zertifikatbenutzer ist vertrauenswürdig.</li> <li>• Der OPC UA Client kann als Zertifikatbenutzer keine Verbindung herstellen.</li> </ul>	<p>Prüfen Sie das Datum und die Uhrzeit des Zielsystems. Wenn die Uhrzeit des Zielsystems nicht im Gültigkeitszeitraum (gültig von – gültig bis) des Clientzertifikats liegt, wird die Verbindung zurückgewiesen (BadIdentityTokenRejected).</p>

Dateisystem

Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
Dateisystem	Wie wird die Methode "CreateDirectory" verwendet?	Der OPC UA Server kann einen Ordner mit einer beliebigen Erweiterung oder ohne jegliche Erweiterung auf dem USB-Laufwerk, dem freigegebenen Netzwerklaufwerk und der lokalen Festplatte erstellen. Auf dem NC-Laufwerk können jedoch nur Ordner mit der Erweiterung "DIR" erstellt werden.
	Wie wird die Methode "CreateFile" verwendet?	Die Methode "CreateFile" wird verwendet, um eine neue Datei zu erstellen. Die erstellte Datei kann mit der Methode "Write" vom "FileType" geschrieben werden. Der OPC UA Server kann eine Datei ohne Erweiterung auf dem USB-Laufwerk, dem freigegebenen Netzwerklaufwerk und der lokalen Festplatte erstellen, jedoch nicht im NC-Speicher.  
	Wie wird die Methode "Delete" verwendet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Methode "Delete" wird verwendet, um eine Datei/ein Verzeichnis zu löschen. Der OPC UA Server gestattet es nicht, eine Datei zu löschen, wenn sie für einen Dateivorgang geöffnet ist. Sie müssen den Dateihandle schließen, um die Datei zu löschen. Bei einem Verzeichnis werden alle Datei- und Verzeichnisobjekte unterhalb des zu löschenden Verzeichnisses rekursiv gelöscht.</li> <li>Eine Datei, die zur Ausführung ausgewählt ist, oder ein Ordner, der die ausgewählte Datei enthält, darf nicht verschoben werden. Wenn jedoch die Datei verschoben wird, besteht die Möglichkeit, dass eine leere Datei erstellt wird.</li> </ul>
	Wie wird die Methode "MoveOrCopy" verwendet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Methode "MoveOrCopy" wird verwendet, um eine Datei/ein Verzeichnis in ein anderes Verzeichnis zu verschieben oder zu kopieren oder um eine Datei/ein Verzeichnis umzubenennen.</li> <li>Der OPC UA Server kann beliebige Dateien oder Ordner ohne Erweiterung auf dem USB-Laufwerk, dem freigegebenen Netzwerklaufwerk und der lokalen Festplatte verschieben, jedoch nicht im NC-Speicher. Im NC-Speicher kann ein Ordner mit der Erweiterung "DIR" nur innerhalb des NC-Speichers verschoben werden.</li> <li>Der OPC UA Server gestattet es nicht, den Ordner zu verschieben, wenn die Datei für einen Dateivorgang geöffnet ist.</li> <li>Eine Datei, die zur Ausführung ausgewählt ist, oder ein Ordner, der die ausgewählte Datei enthält, darf nicht verschoben werden. Wenn jedoch die Datei verschoben wird, besteht die Möglichkeit, dass eine leere Datei erstellt wird.</li> </ul>
	Wie wird die Methode "Open" verwendet?	Wenn ein Client eine Datei öffnet, erhält er einen Dateihandle, der solange gültig ist, wie die Sitzung geöffnet ist. Clients soll-

Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
		ten die Methode "Close" verwenden, um den Handle freizugeben, wenn sie nicht mehr auf die Datei zugreifen müssen. Clients können dieselbe Datei mehrmals zum Lesen öffnen.
	Wie wird die Methode "Read" verwendet?	Die Methode "Read" wird verwendet, um von der aktuellen Dateiposition ausgehend einen Teil einer Datei zu lesen. Die Dateiposition verändert sich nach der Anzahl gelesener Bytes. Die Daten enthalten die zurückgegebenen Daten der Datei. Wenn der ByteString leer ist, gibt dies an, dass das Ende der Datei erreicht ist.
	Wie wird die Methode "Write" verwendet?	Die Methode "Write" wird verwendet, um von der aktuellen Dateiposition ausgehend einen Teil einer Datei zu schreiben. Die Dateiposition verändert sich nach der Anzahl geschriebener Bytes. Wenn die Client-Sitzung geschlossen wird, werden alle offenen verarbeiteten Dateien für die jeweilige Sitzung geschlossen. Wenn zu diesem Zeitpunkt eine Datei im Modus "Write" oder "Append" geöffnet ist, gehen die aktuellen Daten verloren.
	Wie wird die Methode "Close" verwendet?	Die Methode "Close" wird verwendet, um eine Datei zu schließen, die durch einen FileType dargestellt wird. Wenn ein Client eine Datei schließt, wird der Handle ungültig.
	Wie wird die Methode "GetPosition" verwendet?	Die Methode "GetPosition" wird verwendet, um die aktuelle Position des Dateihandles anzugeben. Wenn die Methode "Read" oder "Write" aufgerufen wird, beginnt sie an dieser Position.
	Wie wird die Methode „SetPosition" verwendet?	Die Methode "SetPosition" wird verwendet, um die aktuelle Position des Dateihandles festzulegen. Wenn die Methode "Read" oder "Write" aufgerufen wird, beginnt sie an dieser Position. Wenn die Position höher als die Dateigröße ist, wird die Position auf das Ende der Datei gesetzt.
	Unterstützt das OPC UA-Standard-Dateisystem die Konstellation 1:N?	Nein, es wird nur der Standard-Maschinenname zugeordnet (nur Zielsystem-IPC).

**Siehe auch**

Technischer Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>)

## 11.2 Referenz zu OPC UA-Fehlercodes

Sie finden alle relevanten Informationen zu Fehlercodes in GitHub (<https://github.com/OPCFoundation/UA-Nodeset/blob/master/DotNet/Opc.Ua.StatusCodes.cs>).

### Technischer Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter folgender Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>) im Bereich "Kontakt".

Um eine technische Frage zu stellen, nutzen Sie das Online-Formular im Bereich "Support Request".

## A.1 Dokumentationsübersicht zu 840D sl

Eine umfangreiche Dokumentation zu den Funktionen der SINUMERIK 840D sl ab Version 4.8 SP4 finden Sie unter Dokumentationsübersicht 840D sl (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109766213>).



Sie haben die Möglichkeit, die Dokumente anzuzeigen oder im PDF- und HTML5-Format herunterzuladen.

Die Dokumentation ist in folgende Kategorien unterteilt:

- Anwender: Bedienung
- Anwender: Programmierung
- Hersteller/Service: Projektierung
- Hersteller/Service: Inbetriebnahme
- Hersteller/Service: Funktionen
- Safety Integrated
- SINUMERIK Integrate / MindApp
- Information und Training

## A.2 Dokumentationsübersicht zu 828D

Eine umfangreiche Dokumentation zu den Funktionen der SINUMERIK 828D ab Version 4.8 SP4 finden Sie unter Dokumentationsübersicht 828D (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109766724>).



Sie haben die Möglichkeit, die Dokumente anzuzeigen oder im PDF- und HTML5-Format herunterzuladen.

Die Dokumentation ist in folgende Kategorien unterteilt:

- Anwender: Bedienung
- Anwender: Programmierung
- Hersteller/Service: Projektierung
- Hersteller/Service: Inbetriebnahme
- Hersteller/Service: Funktionen
- Safety Integrated
- SINUMERIK Integrate / MindApp
- Information und Training

# Index

## A

- Abgewiesene Zertifikate
  - löschen, 35
  - vertrauen, 35
- Abtastintervall, 99
- Abtastintervalle, 147
- AddCertificateUser, 81
- AddUser, 81
- Adressraum, 88
  - GUD, 88
  - Maschinendaten, 88
  - PLC-Bausteine, 88
  - Settingdaten, 88
- Akzeptierte Zertifikate
  - importieren, 33
  - löschen, 33
- Alarmer
  - Ablauf, 102
  - abonnieren, 101
  - CncAlarmType, 104
  - deabonnieren, 102
  - Ereignistypen, 104
- Anwendungsszenario, 11
- Anzahl Subscriptions, 147
- Anzahl von Sitzungen, 147

## B

- Benutzerverwaltung, 10

## C

- ChangeMyPassword, 81
- Client, 9
- Close
  - Methode, 119
- CopyFileFromServer
  - Methode, 124
- CopyFileToServer
  - Methode, 124
- CreateCuttingEdge, 133
  - Ergebniscode der Methode, 133
  - Parameter, 133
  - Statuscode, 133
- CreateDirectory
  - Methode, 118

- CreateFile
  - Methode, 118
- CreateTool, 130
  - Ergebniscode der Methode, 130
  - Parameter, 130
  - Statuscode, 130
- CSOM, 43
  - Exportieren, 45
  - Importieren, 67, 68
  - Modellierung mit SiOME, 47
  - Prozess, 45
  - Workflow, 45

## D

- Dateizugriffsrechte, 116
- Datentypen, 92
- Delete
  - Methode, 118
- DeleteCuttingEdge, 135
  - Ergebniscode der Methode, 135
  - Parameter, 135
  - Statuscode, 135
- DeleteTool, 132
  - Ergebniscode der Methode, 132
  - Parameter, 132
  - Statuscode, 132
- DeleteUser, 81
- DeleteUserAccess, 82
- Durchsuchen, 88

## E

- Entwicklungskit, 9
- Erneuern
  - Server-Zertifikate, 30
- Exportieren
  - Server-Zertifikate, 31

## F

- Funktionalitäten, 10

## G

- GetMyAccessRights, 82

GetPosition  
Methode, 119  
GetUserAccessRights, 82  
GetUserList, 81  
GiveUserAccess, 84

## I

Importieren  
Akzeptierte Zertifikate, 33  
Industrie 4.0, 9

## K

Kundenspezifisches Objektmodell, 43

## L

Lizenz, 20  
Localized Text, 108  
Löschen  
abgewiesene Zertifikate, 35  
Akzeptierte Zertifikate, 33

## M

Max. Anzahl von Benutzern, 147  
Max. Lebensdauerintervall (LifeTime Count), 147  
Maximale Abtastungen/Sekunde, 147  
Maximale Größe der Warteschlange überwachter  
Elemente (Größe der Subscription-  
Warteschlange), 147  
Methode  
Close, 119  
CopyFileFromServer, 124  
CopyFileToServer, 124  
CreateDirectory, 118  
CreateFile, 118  
Delete, 118  
GetPosition, 119  
MoveOrCopy, 118  
OpenCount, 119  
Read, 119  
SetPosition, 119  
Size, 119  
UserWritable, 120  
Writable, 120  
Write, 119  
Minimales Abtastintervall, 147  
Minimales Veröffentlichungsintervall, 147

MoveOrCopy  
Methode, 118

## O

OPC UA-Standard, 9  
Open  
Methode, 119  
OpenCount  
Methode, 119

## P

PCU/IPC, 11

## R

Read  
Methode, 119

## S

Select  
Statuscode, 127  
Server-Zertifikate  
erneuern, 30  
exportieren, 31  
SetPosition  
Methode, 119  
Sicherheitseinstellungen, 10  
SINUMERIK  
unterstützte Sprachen, 109  
SINUMERIK 828D, 11  
SINUMERIK 840D sl, 11  
SINUMERIK Access MyMachine /P2P, 45  
SINUMERIK OPC UA Server, 9  
SINUMERIK-Systeme, 11  
SiOME, 43  
Download, 43  
Sitzungs-Timeout, 147  
Size  
Methode, 119  
Sprachenkennung, 109

## T

Thin-Client, 11

## U

- UaExpert Client, 111
- Überwachte Elemente, 99
- Uhrzeit prüfen, 21
- Unterstützte Sprachen
  - SINUMERIK, 109
- UserWritable
  - Methode, 120

## V

- Variablenpfade, 90
- Veröffentlichungsintervall, 99
- Veröffentlichungsintervalle, 147
- Verschlüsselung, 10
- Vertrauen
  - abgewiesene Zertifikate, 35

## W

- Writable
  - Methode, 120
- Write
  - Methode, 119

## Z

- Zugriffsmöglichkeit, 11

