

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK ONE SINUMERIK Access MyMachine / OPC UA

Projektierungshandbuch

Einleitung	1
Sicherheitshinweise	2
Getting Started	3
OPC UA Server einrichten	4
Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM)	5
Benutzerverwaltung	6
Funktionalität	7
OPC UA Advanced	8
Diagnose	9
Virtuelle SINUMERIK ONE	10
Technische Daten	11
Fehlerbehebung	12
Weitere Informationen zu OPC UA Advanced	A


Gültig für:


OPC UA Server Version 4.2


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.

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

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

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

ACHTUNG
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.

Bestimmungsgemäße Verwendung von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
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 Aktiengesellschaft. 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.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Über SINUMERIK	9
1.2	Über diese Dokumentation	9
1.3	Dokumentation im Internet	11
1.3.1	Dokumentationsübersicht SINUMERIK ONE	11
1.3.2	Dokumentationsübersicht SINUMERIK Bedienkomponenten	11
1.4	Feedback zur technischen Dokumentation	12
1.5	mySupport-Dokumentation	12
1.6	Service und Support	13
1.7	OpenSSL	14
1.8	Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung	15
2	Sicherheitshinweise	17
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise	17
2.1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	17
2.1.2	Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele	17
2.1.3	Cybersecurity-Hinweise	17
2.2	OPC UA Sicherheitshinweise	19
3	Getting Started	21
3.1	Allgemeine Beschreibung	21
3.1.1	SINUMERIK OPC UA Server	21
3.2	Funktionen	21
3.3	Systemkonfiguration	23
3.4	Kompatibilität der OPC UA Server-Version und der Versionen der CNC-Software	24
3.5	Unterstützte OPC UA-Profile und Konformitätseinheiten	24
3.6	Referenz zur OPC UA-Spezifikation	27
4	OPC UA Server einrichten	29
4.1	Voraussetzungen	29
4.2	Option OPC UA	30
4.3	Inbetriebnahme	30
4.4	Handhabung von Zertifikaten	38
4.4.1	Übersicht	38
4.4.2	Server-Zertifikate	40
4.4.3	Client-Zertifikate	42
4.4.3.1	Akzeptierte Zertifikate	42
4.4.3.2	Abgewiesene Zertifikate	44

4.5	Testen der Verbindung	45
4.6	Allgemeine OPC UA-Einstellungen	51
5	Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM)	55
5.1	Übersicht	55
5.2	Funktionalitäten	56
5.3	Workflow zur Verwendung eines CSOM im SINUMERIK OPC UA Server	56
5.3.1	Übersicht	56
5.3.2	SINUMERIK-Modell von OPC UA Server als OPC UA XML exportieren	57
5.3.3	Ein CSOM mit SiOME erstellen	60
5.3.3.1	Übersicht	60
5.3.3.2	SINUMERIK-Modell (XML) importieren	61
5.3.3.3	Eigenes Objektmodell modellieren	63
5.3.3.4	Optionsmanagement in SiOME	79
5.3.3.5	CSOM (XML) exportieren	84
5.3.3.6	Datentypen zuordnen	86
5.3.3.7	Zuordnung von Arrays	90
5.3.3.8	Unterstützte Datentypen für den SINUMERIK-Namespace	91
5.3.3.9	Modellierungsregeln	92
5.3.3.10	Zugriffssteuerung mit einem CSOM	93
5.3.4	CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren	94
5.3.5	CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren	95
5.4	Dialog "CSOM" in SINUMERIK Operate	97
5.4.1	Übersicht	97
5.4.2	OPC UA-Dialog "Modell"	98
5.4.3	Modell(e) hinzufügen	98
5.4.4	OPC UA-Modell löschen	100
5.4.5	OPC UA-Modell(e) und SINUMERIK-Namespace(s) aktivieren/deaktivieren	102
6	Benutzerverwaltung	105
6.1	Übersicht	105
6.2	Benutzerverwaltung	106
6.3	Verwaltung von Zugriffsrechten	107
6.4	Anonymen Zugriff erlauben	108
6.5	Liste der Zugriffsrechte	111
6.6	Ändern von Zugriffsrechten für die OPC-UA-Konfigurationsbildschirme in SINUMERIK Operate	113
6.7	OPC UA-Konfigurationsordner – Zugriff auf Service-Modus	114
7	Funktionalität	119
7.1	Übersicht	119
7.2	Adressraum-Modell	119
7.3	Variablenzugriff	122
7.3.1	Variablenpfade für NC-Zugriffe	122
7.3.2	Variablenpfade für GUD-Zugriffe	123
7.3.3	Variablenpfade für PLC-Zugriffe	124

7.3.4	DB- oder Variablenzugriff mit TIA Portal einschränken	128
7.3.5	Variablenpfade für Maschinen- und Settingdaten	129
7.3.6	OPC UA-Variablen suchen	130
7.3.7	Überwachte Elemente.....	133
7.4	Warnmeldungen	134
7.4.1	Übersicht	134
7.4.2	Alarmer abonnieren/deabonnieren	137
7.4.3	Quittierung von Alarmen	138
7.4.4	Sequenzbeschreibung von Alarmen.....	139
7.4.5	SINUMERIK-Alarmobjekt.....	139
7.4.5.1	Beschreibung	139
7.4.5.2	OPC UA-Ereignismeldungen und Alarmer.....	140
7.4.6	Sprache von Alarmen	146
7.4.6.1	OPC UA Sprachvorgabe	146
7.4.6.2	Sprachvorgaben von SINUMERIK	146
7.4.6.3	Zuordnung der SINUMERIK-LanguageID zur OPC UA-LocaleID.....	146
7.4.7	Beschränkungen der OPC UA Alarmer und Zustände	147
7.4.8	Client für OPC UA Alarmer und Zustände	148
7.4.9	Client für mehrsprachige OPC UA Alarmer und Zustände.....	149
7.5	Dateisystem	150
7.5.1	Übersicht	150
7.5.2	Voraussetzungen	152
7.5.3	Unterstützung für das Standard-Dateisystem	154
7.5.3.1	Dateiübertragung mit Standardmethoden	154
7.5.3.2	Dateiübertragung von mehr als 16 MB zwischen Client und Server	156
7.5.3.3	Komfortmethoden für die Dateiübertragung < 16 MB	158
7.6	Select	161
7.6.1	Übersicht	161
7.6.2	Beschreibung	162
7.6.3	Eingangs- und Ausgangsargumente	162
7.6.4	Beispielaufruf	164
7.7	Abwählen	165
7.8	Werkzeugverwaltung	166
7.8.1	Beschreibung	166
7.8.2	CreateTool	167
7.8.3	DeleteTool	168
7.8.4	CreateCuttingEdge	170
7.8.5	DeleteCuttingEdge.....	172
8	OPC UA Advanced	175
8.1	Einleitung	175
8.2	Übersicht	175
8.3	Voraussetzungen	176
8.4	Allgemeiner Interaktionsmechanismus	177
8.5	OPC UA Advanced-Knoten	178
8.6	Anwendungsbeispiele für OPC UA Advanced	178
8.6.1	Übersicht	178

8.6.2	Maschinenzustand	180
8.6.2.1	Anwendungsbeispiel Maschinenzustand	180
8.6.3	Werkzeugverwaltung	181
8.6.3.1	Anwendungsbeispiel Werkzeugverwaltung.....	181
8.6.3.2	Anwendungsbeispiel Werkzeug mit Tool Ident Connection beladen.....	183
8.6.3.3	Anwendungsbeispiel Werkzeug mit Tool Ident Connection entladen	184
8.6.3.4	Anwendungsbeispiel Werkzeug erstellen	185
8.6.3.5	Anwendungsbeispiel Werkzeug löschen	187
8.6.4	Produktionsdialog:.....	188
8.6.4.1	Anwendungsbeispiel Produktionsdialog	188
8.7	OPC UA Advanced-Protokollierung.....	189
8.8	OPC UA Advanced-Einstellungen	191
8.9	OPC UA Advanced-Hosteinstellungen	192
9	Diagnose	193
9.1	Übersicht	193
9.2	Statusbild	194
9.3	Diagnosebild.....	195
9.4	OPC-UA-Archivierung	203
9.5	OPC UA Server-Version	212
10	Virtuelle SINUMERIK ONE	215
10.1	OPC UA auf Create MyVirtual Machine installieren	215
10.2	OPC-UA-Server und virtuelle SINUMERIK ONE	217
11	Technische Daten	219
11.1	Technische Daten	219
12	Fehlerbehebung	221
12.1	Häufig gestellte Fragen (FAQ).....	221
12.2	Referenz zu OPC UA-Fehlercodes	225
A	Weitere Informationen zu OPC UA Advanced.....	227
A.1	Informationen zur PLC-Schnittstelle.....	227
A.1.1	Symbolischer DB	228
A.1.2	Anforderung von PLC (Byte 0)	232
A.1.3	Änderungstrigger (Byte 1).....	233
A.1.4	Maschinenmodus (Byte 3).....	233
A.1.5	RPC SINUMERIK-Modus (Byte 4).....	234
A.1.6	Magazinnummer, Platznummer, T-Nummer (Word 6 - 7, 8 - 9, 10 - 11)	235
A.1.7	Anzahl Haltestellen (Byte 12)	235
A.1.8	Maschinenzustand (Byte 14)	235
A.1.9	NC-Betriebsart (Byte 15).....	236
A.1.10	Reserve 1 (Word 16 - 17) und Reserve 2 (Word 18 -19)	236
A.1.11	Haltestelleninformationen der Maschine	236
A.1.12	Werkstückträger (Byte 22 - 27).....	239
A.1.13	Bearbeitungsseite (Byte 28 - 29).....	239
A.1.14	Folgebearbeitung (Byte 30).....	239

A.1.15	Reserviert (Byte 31)	240
A.1.16	HostClientConnected (Byte 260)	240
A.1.17	PLCReportType (Byte 261)	240
A.1.18	ToolDataForToolCreate	241
A.1.18.1	ToolCreateRequest	241
A.1.18.2	DuploNumber	241
A.1.18.3	ToolIdentifier	241
A.1.18.4	ToolArea	241
A.1.18.5	ForceToolNumber	241
A.1.18.6	ForceDuploNumber	241
A.1.18.7	ToolCreated	242
A.1.18.8	ToolNumberCreated	242
A.1.18.9	DuploNumberCreated	242
A.1.18.10	ToolCreateBusy	242
A.1.18.11	ErrorInfo	242
A.1.19	ToolDataForToolDelete	243
A.1.19.1	ToolDeleteRequest	243
A.1.19.2	ToolNumber	243
A.1.19.3	DuploNumber	243
A.1.19.4	ToolIdentifier	243
A.1.19.5	ToolArea	243
A.1.19.6	ToolDeleted	243
A.1.19.7	ToolDeleteBusy	243
A.1.19.8	ErrorInfo	244
A.2	Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen	244
A.2.1	OPC UA Advanced-Ereignisse	244
A.2.1.1	Übersicht	244
A.2.1.2	OPC UA Advanced-Ereignisse abonnieren	245
A.2.1.3	Attribute von BaseEventType	245
A.2.1.4	Machine	247
A.2.1.5	ToolManagement	253
A.2.1.6	WorkpieceCarrier	267
A.2.1.7	Fehlernummern	275
A.2.1.8	Beispiel für Werkzeugdaten-String	278
A.2.2	Methoden und Variablen von OPC UA Advanced	279
A.2.2.1	Übersicht	279
A.2.2.2	Maschine	280
A.2.2.3	RegisterAdvHost	284
A.2.2.4	ToolManagement	285
A.2.2.5	Werkstückträger	296
Index	303

Einleitung

1.1 Über SINUMERIK

Von einfachen standardisierten CNC-Maschinen bis hin zu modularen Premium-Maschinenkonzepten – die CNC-Steuerungen SINUMERIK bieten für jedes Maschinenkonzept die passende Lösung. Ob Einzelteil- oder Massenfertigung, einfache oder komplexe Werkstücke – SINUMERIK ist die hochproduktive Automatisierungslösung durchgängig für alle Fertigungsbereiche. Vom Muster- und Werkzeugbau über den Formenbau bis zur Großserienfertigung.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Internetseite zu SINUMERIK (<https://www.siemens.de/sinumerik>).

1.2 Über diese Dokumentation

Inhalt

Dieses Projektierungshandbuch enthält alle Informationen, die Sie zur professionellen Nutzung und Konfiguration des SINUMERIK OPC UA Servers benötigen. Der SINUMERIK OPC UA Server bietet die Möglichkeit, über OPC UA mit SINUMERIK zu kommunizieren.

Dazu gehören folgende Funktionalitäten:

- Kundenspezifische Objektmodelle (CSOM)
- Lesen, Schreiben und Abonnieren von SINUMERIK-Variablen
- Ereignisbasierte Bereitstellung von SINUMERIK-Alarmen und -Meldungen von HMI, NC und PLC.
- OPC UA Advanced für Maschinenzustand, Werkzeugverwaltung und Produktionsdialog.

Gültigkeit des Handbuchs

Hinweis

Hardware-Kompatibilität

Beachten Sie bitte, dass dieses Handbuch lediglich die Kommunikation über den SINUMERIK OPC UA Server mit einer **Steuerung SINUMERIK 828D mit einer PU.5** beschreibt.

Wenn Sie eine Steuerung SINUMERIK 828D mit einem anderen/älteren PPU- oder PU-Typ haben, lesen Sie bitte Projektierungshandbuch SINUMERIK 840DsI/828D SINUMERIK Access MyMachine /OPC UA (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109807257>) im Internet.

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.

Standardumfang

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Dieser kann vom Umfang der Funktionalitäten des gelieferten Systems abweichen. Die Funktionalitäten des gelieferten Systems entnehmen Sie ausschließlich den Bestellunterlagen.

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

Diese Dokumentation kann aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts enthalten. Ferner kann diese Dokumentation nicht jeden möglichen Fall der Aufstellung, des Betriebs und der Instandhaltung berücksichtigen.

Durch den Maschinenhersteller vorgenommene Ergänzungen oder Änderungen am Produkt dokumentiert der Maschinenhersteller.

Webseiten Dritter

Dieses Dokument kann Hyperlinks auf Webseiten Dritter enthalten. Siemens übernimmt für die Inhalte dieser Webseiten weder eine Verantwortung noch macht Siemens sich diese Webseiten und ihre Inhalte zu eigen. Siemens kontrolliert nicht die Informationen auf diesen Webseiten und ist auch nicht für die dort bereitgehaltenen Inhalte und Informationen verantwortlich. Das Risiko für deren Nutzung trägt der Nutzer.

1.3 Dokumentation im Internet

1.3.1 Dokumentationsübersicht SINUMERIK ONE

Eine umfangreiche Dokumentation zu den Funktionen von SINUMERIK ONE ab der Version 6.13 finden Sie unter Dokumentationsübersicht SINUMERIK ONE (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109768483>).



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: Funktionen
- Hersteller/Service: Hardware
- Hersteller/Service: Projektieren/Inbetriebnahme
- Hersteller/Service: Safety Integrated
- Information und Training
- Hersteller/Service: SINAMICS

1.3.2 Dokumentationsübersicht SINUMERIK Bedienkomponenten

Eine umfangreiche Dokumentation zu den SINUMERIK Bedienkomponenten finden Sie unter Dokumentationsübersicht SINUMERIK Bedienkomponenten (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109783841>).

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

Die Dokumentation ist in folgende Kategorien unterteilt:

- Operator Panels
- Maschinensteuertafeln
- Machine Push Button Panel
- Bedienhandgerät / Mini-Bedienhandgeräte
- Weitere Bedienkomponenten

Eine Übersicht über die wichtigsten Dokumente, Einträge und Links zu SINUMERIK finden Sie hier: SINUMERIK Übersicht -

Themenseite (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109766201/sinumerik-ein-%C3%BCberblick-der-wichtigsten-dokumente-und-links?lc=de-ww>).

1.4 Feedback zur technischen Dokumentation

Bei Fragen, Anregungen oder Korrekturen zu der im Siemens Industry Online Support veröffentlichten technischen Dokumentation nutzen Sie den Link "Feedback geben" am Ende eines Beitrags.

1.5 mySupport-Dokumentation

Mit dem webbasierten System "mySupport-Dokumentation" können Sie Ihre Dokumentation auf Basis der Siemens-Inhalte individuell zusammenstellen und für die eigene Maschinendokumentation anpassen.

Sie starten die Anwendung über die Kachel "Meine Dokumentation" auf der mySupport-Startseite (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/my>):

mySupport Links und Tools



Der Export des konfigurierten Handbuchs ist im RTF-, PDF- oder XML-Format möglich.

Hinweis

Siemens-Inhalte, die die Anwendung mySupport-Dokumentation unterstützen, erkennen Sie am Vorhandensein des Links "Konfigurieren".

1.6 Service und Support

Produkt-Support

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie im Internet:

Produkt-Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/>)

Unter dieser Adresse finden Sie Folgendes:

- Aktuelle Produkt-Informationen (Produktmitteilungen)
- FAQ (häufig gestellte Fragen)
- Handbücher
- Downloads
- Newsletter mit den neuesten Informationen zu Ihren Produkten
- Forum zum weltweiten Informations- und Erfahrungsaustausch für Anwender und Spezialisten
- Ansprechpartner vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank (→ "Kontakt")
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr (→ "Field Service")

Technischer Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter der Adresse (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/4868>) im Bereich "Kontakt".

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

Schulungen

Unter folgender Adresse (<https://www.siemens.de/sitrain>) finden Sie Informationen zu SITRAIN. SITRAIN bietet Trainingsangebote für Siemens-Produkte, Systeme und Lösungen im Bereich Antriebs- und Automatisierungstechnik.

Siemens-Support für unterwegs



Mit der preisgekrönten App "Industry Online Support" haben Sie jederzeit und überall Zugang zu über 300.000 Dokumenten der Siemens Industry-Produkte. Die App unterstützt Sie unter anderem in folgenden Einsatzfeldern:

- Lösen von Problemen bei einer Projektumsetzung
- Fehlerbehebung bei Störungen
- Erweiterung oder Neuplanung einer Anlage

Außerdem haben Sie Zugang zum Technical Forum und weiteren Beiträgen, die von unseren Experten für Sie erstellt werden:

- FAQ (häufig gestellte Fragen)
- Anwendungsbeispiele
- Handbücher
- Zertifikate
- Produktmitteilungen und viele andere

Die App "Industry Online Support" ist für Apple iOS und Android verfügbar.

1.7 OpenSSL

Verwendung von OpenSSL

Dieses Produkt kann folgende Software enthalten:

- Software, die durch das OpenSSL-Projekt für die Nutzung innerhalb des OpenSSL-Toolkits entwickelt wurde
- Von Eric Young erstellte kryptografische Software.
- Von Eric Young entwickelte Software

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

- OpenSSL (<https://www.openssl.org>)
- Cryptsoft (<https://www.cryptsoft.com>)

1.8 Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung

Siemens beachtet die Grundsätze des Datenschutzes, insbesondere die Gebote der Datenminimierung (privacy by design).

Für die SINUMERIK Operate bedeutet dies:

Das Produkt verarbeitet/speichert die folgenden personenbezogenen Daten:

- Vollständiger Name (optional)
- Benutzername + Passwort
- Benutzer-ID
- IP-Adresse
- Sicherheitsereignisse
- Zeitstempel

Es handelt sich nicht um Daten der Privat- oder Intimsphäre.

Die obigen Daten sind für die Anmeldung von Benutzern erforderlich. Die Datenspeicherung ist angemessen und auf das Notwendige beschränkt, da sie zur Identifizierung der berechtigten Bediener unerlässlich sind. (Obligatorisch sind hier: Benutzername + Passwort. Der vollständige Name ist optional.)

Die vorgenannten Daten können nicht anonymisiert oder pseudonymisiert gespeichert werden, da sonst der Zweck der Identifizierung des Bedienungspersonals nicht erreicht werden kann.


Unser Produkt sieht keine automatische Löschung der oben genannten Daten vor. Die Daten und Archive können von autorisiertem Personal manuell gelöscht werden.


Die obigen Daten sind durch branchenübliche Sicherheitsmechanismen nach dem neuesten Stand der Technik gegen den Verlust von Integrität und Vertraulichkeit geschützt.

Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

 WARNUNG
Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken
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">• Halten Sie die Sicherheitshinweise der Hardware-Dokumentation ein.• Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung die Restrisiken.

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

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 bieten lediglich Hilfestellung 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 Cybersecurity-Hinweise

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

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Cybersecurity-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. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

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

<https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>

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 Cybersecurity RSS Feed unter:

<https://www.siemens.com/cert>

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 Cybersecurity-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Cybersecurity-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 cybersecurity-relevanten Einstellungen.

2.2 OPC UA Sicherheitshinweise

ACHTUNG

Zugriffsrechte für SINUMERIK-Daten

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

- 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 105), insbesondere Kapitel "Liste von Zugriffsrechten".

Hinweis

Kommunikation 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.

Hinweis

Zugriffsrechte zur Änderung des Bilds "Maschinenbauer"

- Zugriffsstufe "Hersteller": In der Rolle "Maschinenbauer" sind alle Softkeys aktiviert.
- Zugriffsstufe "Service": In der Rolle "Maschinenbauer" können Sie über die Softkeys "Einstellung", "Zertifikate", "Modell" und "Authentifizierung" keine Einstellungen ändern.

Getting Started

3.1 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.

3.1.1 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.

3.2 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 122))
- Übergabe von Teileprogrammen (siehe Kapitel Dateisystem (Seite 150))
- Unterstützung für Datei- und Ordnerobjekte

- Ereignisbasierte Bereitstellung von SINUMERIK-Alarmen und -Meldungen von HMI, NC und PLC (siehe Kapitel Warnmeldungen (Seite 134))
- Methoden für die Auswahl von Teileprogrammen des NC-Dateisystems und externem Speicher (siehe Kapitel Select (Seite 161)) und Methoden für die Werkzeugverwaltung (siehe Kapitel Werkzeugverwaltung (Seite 166))
- Für Alarme und Warnmeldungen werden mehrere Sprachen unterstützt.
- Der OPC UA Server unterstützt kundenspezifische Objektmodelle (siehe Kapitel Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM) (Seite 55)).
- Der OPC UA Server unterstützt OPC UA Advanced-Funktionalitäten wie Palettenhandling oder Werkzeugverwaltung mit CNC-Steuerungen in Ihrem Fertigungssystem (siehe Kapitel OPC UA Advanced (Seite 175)).

Sicherheitseinstellungen

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

- Keine
- 128 Bit - Sign (Aes128Sha256RsaOaep)
- 128 Bit - Sign & Encrypt (Aes128Sha256RsaOaep)
- 256 Bit - Sign (Aes256Sha256RsaPss)
- 256 Bit - Sign & Encrypt (Aes256Sha256RsaPss)
- 256 Bit - Sign (Basic256Sha256)
- 256 Bit - Sign & Encrypt (Basic256Sha256)

Veraltete Sicherheitsrichtlinien:

- 128 Bit - Sign (Basic128 (RSA15))
- 128 Bit - Sign & Encrypt (Basic128 (RSA15))
- 256 Bit – Sign (Basic256)
- 256 Bit – Sign & Encrypt (Basic256)

Hinweis

Diese veralteten Sicherheitsrichtlinien werden wahrscheinlich in Zukunft entfernt; daher wird ihre Verwendung nicht empfohlen.

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 105)).

3.3 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 ONE	Der OPC UA Server erfordert SINUMERIK Operate und wird im selben Zielsystem wie SINUMERIK Operate ausgeführt. Aus diesem Grund hängt die Systemkonfiguration davon ab, ob ein Thin-Client (SINUMERIK Operate wird auf der NCU ausgeführt) oder ein IPC mit Windows-Betriebssystem verwendet wird.	
	Thin-Client	Wenn ein Thin-Client verwendet wird, kann nach erfolgreicher Lizenzierung und Aktivierung über die X120- und X130-Schnittstelle der NCU auf den OPC UA Server zugegriffen werden.
	IPC	Wird ein IPC verwendet, ist der OPC UA Server nach erfolgreicher Lizenzierung und Aktivierung über die Schnittstellen "eth1" und "eth2" des IPC zugänglich. In diesem Fall ist der Zugriff auf den OPC UA Server weder über die "eth3"-Schnittstelle des IPC noch über die X120- oder X130-Schnittstelle der NCU möglich.

Anwendungsszenario

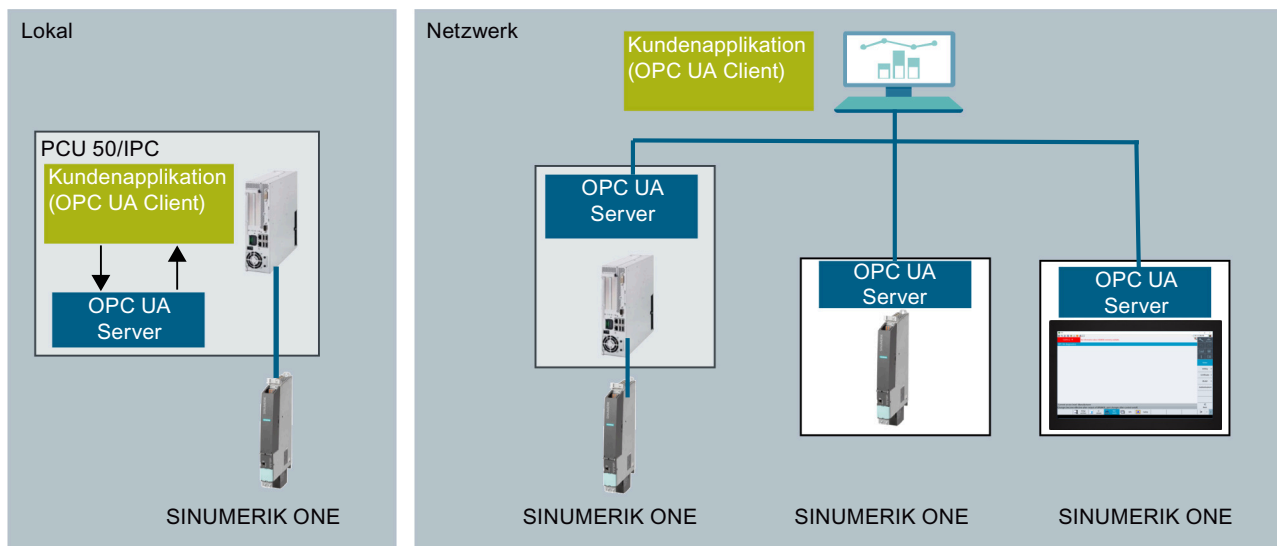


Bild 3-1 Anwendungsszenarien

3.4 Kompatibilität der OPC UA Server-Version und der Versionen der CNC-Software

Daher sind nachstehend aufgeführte OPC UA Server-Versionen nur mit folgenden Versionen von SINUMERIK ONE Operate kompatibel:

OPC UA Server-Version	Version SINUMERIK ONE Operate
3.1	6.14
3.1 SP1	6.15
4.0	6.20, 6.15
4.0 SP1	6.21, 6.20, 6.15
4.1	6.22, 6.21, 6.20, 6.15
4.1 SP1	6.23, 6.22, 6.21, 6.20, 6.15
4.2	6.24, 6.23, 6.22, 6.21, 6.20, 6.15

3.5 Unterstützte OPC UA-Profile und Konformitätseinheiten

In der Regel unterstützt eine OPC UA-Anwendung oder ein OPC UA-Gerät nicht den gesamten Funktionsumfang von OPC UA. Ein OPC UA Server auf einem Embedded System kann z. B. keine Subscriptions unterstützen oder Änderungen im eigenen Adressraum verfolgen.

Auch bei den Clients gibt es Unterschiede im Funktionsumfang.

Um die Unterschiede verwalten und transparent machen zu können, wurden für OPC UA Profile eingeführt.

Einfach ausgedrückt, definieren Profile die Funktionalität einer OPC UA-Anwendung.

Weitere Details und Beschreibungen zu den Profilen und Facetten finden Sie unter <https://profiles.opcfoundation.org/v104/reporting/>.

Struktur der OPC UA-Funktionalität

Die kleinste Funktionseinheit in OPC UA ist eine Konformitätseinheit (Conformance Unit). Konformitätseinheiten definieren eine überschaubare Menge von Funktionen, die gemeinsam genutzt werden und daher als Einheit mit einem Konformitätstestwerkzeug geprüft werden.

Mehrere Konformitätseinheiten können zu einer Facette zusammengefasst werden. Eine Facette ist eine benannte Gruppierung verwandter Konformitätseinheiten, um die Listen der unterstützten Konformitätsklassen übersichtlicher zu gestalten. Facetten definieren bestimmte Aspekte eines Servers, z. B. die Unterstützung von Ereignis-Subscriptions. Konformitätseinheiten und Facetten zusammen bilden ein "Full-Featured"-Profil. Ein OPC UA Server muss mindestens ein "Full-Featured"-Profil unterstützen. Dieses Profil muss mit allen enthaltenen Konformitätseinheiten implementiert werden, damit es zertifiziert werden kann.

Eine OPC UA-Anwendung kann auch mehrere Profile unterstützen, und ein Profil kann wiederum andere Profile umfassen.

Das folgende Bild zeigt die Interaktion der Profile, Facetten und Konformitätseinheiten.

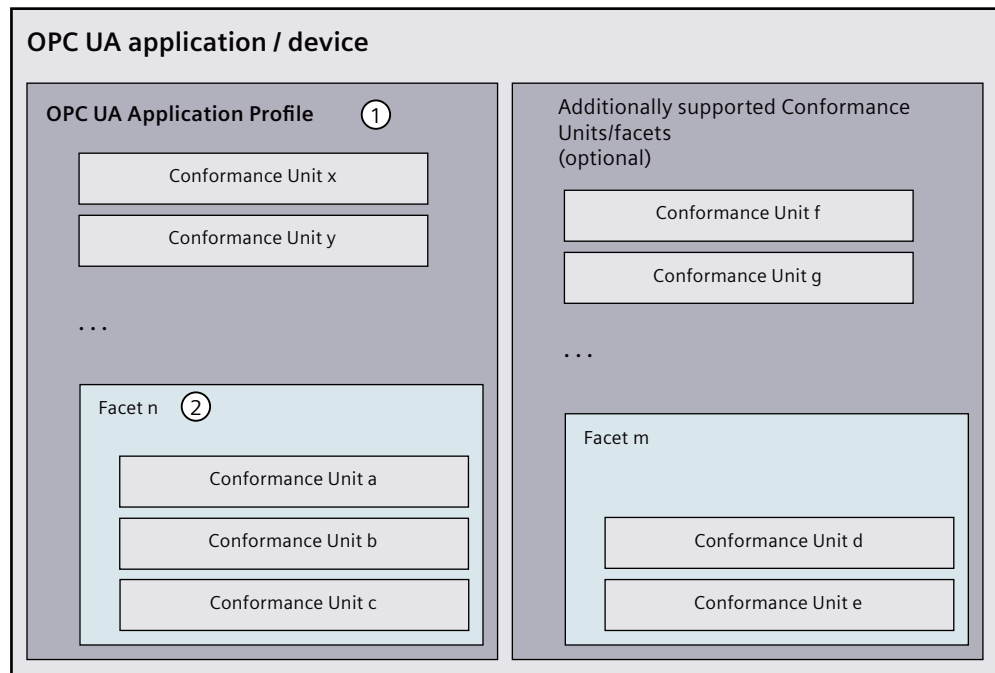


Bild 3-2 Aufbau von OPC UA-Profilen

Profile auf Laufzeit prüfen

Während des Verbindungsaufbaus tauschen OPC UA Clients und OPC UA Server ihre Liste der unterstützten und verwendeten Profile aus. Dieser Mechanismus ermöglicht es den Anwendungen zu prüfen, ob die erforderlichen Funktionen vom Kommunikationspartner bereitgestellt werden.

Unterstützte OPC UA-Profile

SINUMERIK OPC UA unterstützt die "Embedded 2017 UA Server Profiles" (obligatorische Konformitätseinheiten) wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Konformitätsgruppe	Konformitätseinheit
Address Space Model	<ul style="list-style-type: none"> • Address Space Atomicity • Address Space Base
Attribute Services	<ul style="list-style-type: none"> • Attribute Read • Attribute Write Index • Attribute Write Values

Konformitätsgruppe	Konformitätseinheit
Base Information	<ul style="list-style-type: none"> • Base Info Core Structure • Base Info Custom Type System • Base Info Diagnostics • Base Info Engineering Units • Base Info GetMonitoredItems Method • Base Info OptionSet • Base Info Placeholder Modelling Rules • Base Info ResendData Method • Base Info ValueAsText • Base Info Server Capabilities • Base Info Type System
Discovery Services	<ul style="list-style-type: none"> • Discovery Get Endpoints • Discovery Find Servers Self
Monitored Item Services	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor Basic • Monitor Items 2 • Monitor Items 10 • Monitor Items 100 • Monitor QueueSize_1 • Monitor MinQueueSize_02 • Monitor Value Change • Monitor Items Deadband Filter • Monitor Triggering
Security	<ul style="list-style-type: none"> • Security None • Security User Name Password • Security Certificate Validation • Security None CreateSession ActivateSession • Security None CreateSession ActivateSession 1.01 • Security Basic 256Sha256 • Security Aes128-Sha256-RsaOaep • Security Aes256-Sha256-RsaPss • Security Administration • Security Encryption Required • Security Signing Required • Security Default ApplicationInstanceCertificate
Session Services	<ul style="list-style-type: none"> • Session Minimum 1 • Session Minimum 2 Parallel • Session General Service Behaviour • Session Base

Konformitätsgruppe	Konformitätseinheit
Subscription Services	<ul style="list-style-type: none">• Subscription Basic• Subscription Publish Discard Policy• Subscription Minimum 1• Subscription Minimum 02• Subscription Publish Min 02• Subscription Publish Min 05
View Services	<ul style="list-style-type: none">• View Basic• View Minimum Continuation Point 01• View RegisterNodes• View TranslateBrowsePath

3.6 Referenz zur OPC UA-Spezifikation

Der SINUMERIK OPC UA Server basiert auf der Spezifikation der OPC Foundation (<https://opcfoundation.org/>) 1.04.

OPC UA Server einrichten

4.1 Voraussetzungen

ACHTUNG
Schutz gegen Sicherheitsrisiken 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 Schutzkonzept "Defense in Depth" an, um Sicherheitsrisiken in Ihrer Umgebung zu vermeiden. Stellen Sie insbesondere sicher, das Unternehmensnetzwerk nicht ohne geeignete Schutzmaßnahmen mit dem Internet zu verbinden. Weitere Informationen zum Defense-in-Depth-Konzept, zu Schutzmaßnahmen und Industrial Security im Allgemeinen finden Sie im Projektierungshandbuch Industrial Security (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108862708).

Voraussetzungen

- OPC UA Server erfordert SINUMERIK Operate.
- Der OPC UA Server erfordert eine elektronische Lizenz für OPC UA (6FC5800-0BP67-0Yx0).
- Stellen Sie sicher, dass die HMI-Uhrzeit richtig eingestellt ist, da dies eine Voraussetzung für die verschlüsselte Kommunikation ist.

4.2 Option OPC UA

Option setzen

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

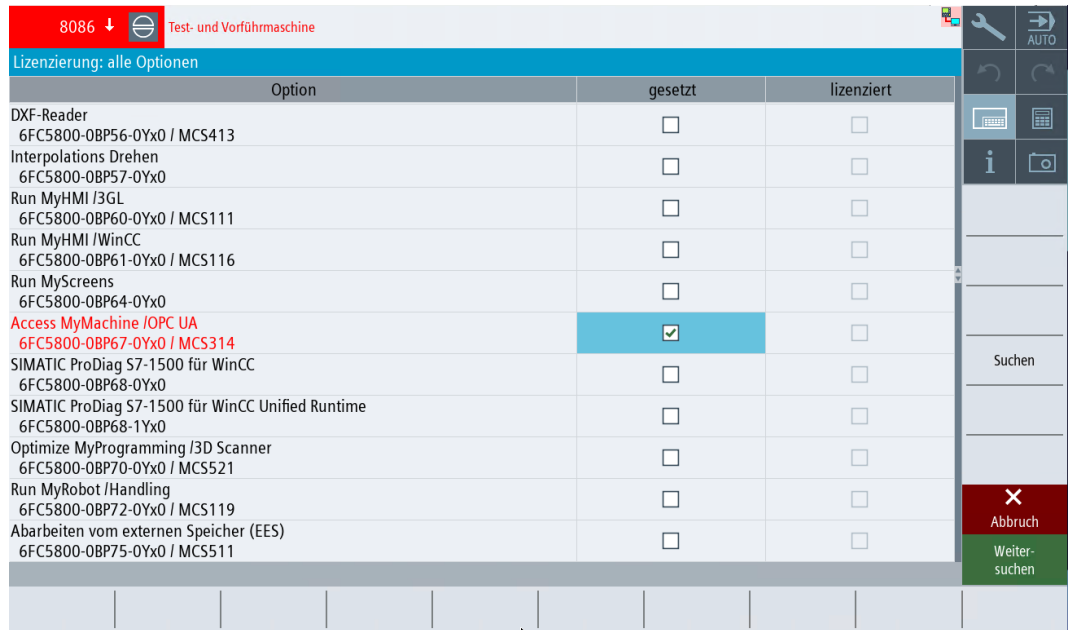


Bild 4-1 Optionen setzen

4.3 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 Systemzeit der SINUMERIK nachträglich geändert wird, sodass sie außerhalb des Gültigkeitszeitraums liegt, funktioniert die sichere OPC-UA-Kommunikation nicht (BadCertificateTimeInvalid).

Das Zertifikat kann auch manuell geändert werden (siehe Beschreibung in Kapitel Handhabung von Zertifikaten (Seite 38)).

OPC-UA-Konfigurationsdialog ausführen

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

- 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.

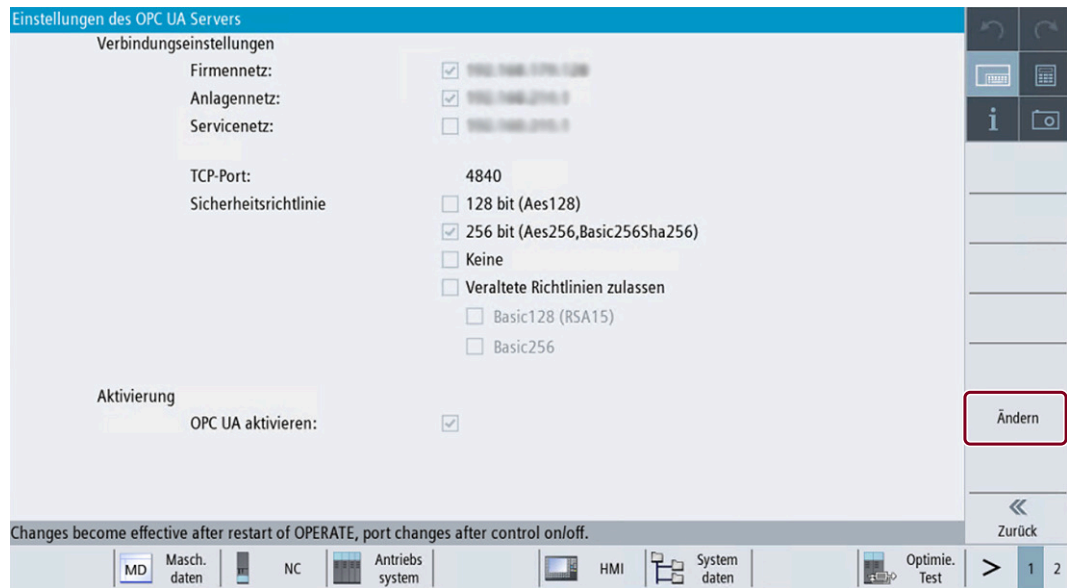


Bild 4-2 Einstellungen des OPC UA Servers (mit Änderungen)

Gruppe	Einstellung	Beschreibung							
Verbindungseinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> Firmennetz Systemnetz (Anlagennetz) Servicennetz 	<p>Es werden die verfügbaren Netzwerkverbindungen (IP-Adresse) auf einem spezifischen Zielsystem (SINUMERIK ONE und IPC) angezeigt. Welche Netzwerkoptionen zur Verfügung stehen, hängt von Ihrem Zielsystem ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> Firmennetz Systemnetz (Anlagennetz) Servicennetz <p>So werden beispielsweise am IPC nur zwei Netze (Firmen- und Systemnetz [Anlagennetz]) angezeigt.</p> <p>OPC UA Clients, die auf demselben IPC wie der OPC UA Server ausgeführt werden, können den Server über die IP-Adressen des Firmen- oder Systemnetzes erreichen. Der OPC UA Server ist nur über die Adresse des lokalen Hosts erreichbar (127.0.0.1), wenn diese in der Liste der Netz-adressen aufgeführt ist.</p> <p>Es ist möglich, eine Schnittstelle vom OPC UA Server aus zu aktivieren oder zu deaktivieren.</p>							
	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzliche Netz-adresse Nr. 1 Zusätzliche Netz-adresse Nr. 2 	<p>Alle Windows-Geräte erlauben zwei zusätzliche IP-Adressen, sodass die dritte Schnittstelle des IPC verwendet werden kann.</p> <p>Wenn die zusätzliche IP-Adresse nicht gültig ist, kann der OPC UA Server nicht erreicht werden.</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>Hinweis</p> <p>Der Port muss auch in der Firewall geöffnet sein. Für die NCU geschieht das automatisch. Bei einem IPC muss der Port in der Firewall manuell geöffnet werden.</p>							
	Sicherheitsrichtlinie	<p>Sie können aus den folgenden Einstellungen auswählen, welche Sicherheitsrichtlinie vom Server angeboten werden soll:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Standardkonfiguration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>128 Bit (Aes128)</td> <td>Deaktiviert.</td> </tr> <tr> <td>256 Bit (Aes256, Basic256Sha256)</td> <td>Aktiviert.</td> </tr> <tr> <td>Keine</td> <td>Deaktiviert.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Veraltete Richtlinien zulassen</p> <p>Deaktiviert.</p> <p>Setzen Sie das Häkchen, um die veralteten Sicherheitsrichtlinien zu aktivieren, oder entfernen Sie das Häkchen, um sie zu deaktivieren.</p> <p>Veraltete Sicherheitsrichtlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> Basic128 (RSA15) 	Einstellung	Standardkonfiguration	128 Bit (Aes128)	Deaktiviert.	256 Bit (Aes256, Basic256Sha256)	Aktiviert.	Keine
Einstellung	Standardkonfiguration								
128 Bit (Aes128)	Deaktiviert.								
256 Bit (Aes256, Basic256Sha256)	Aktiviert.								
Keine	Deaktiviert.								

Gruppe	Einstellung	Beschreibung
		<ul style="list-style-type: none"> Basic256 <p>Hinweis</p> <ul style="list-style-type: none"> Als Standardeinstellung ist die stärkste Sicherheitsrichtlinie (256 Bit) ausgewählt. Bei einem Aktualisierungsszenario bleiben die bereits ausgewählten alten Richtlinien (Basic128 (RSA15), Basic256 und Basic256Sha256) zusammen mit "Veraltete Richtlinien zulassen" ausgewählt. Sie können die Sicherheitsrichtlinien gemäß Anforderungen ändern.
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 anhand von Zertifikaten empfohlen (siehe Kapitel Handhabung von Zertifikaten (Seite 38)).

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.

Hinweis**DNS-basierte Adressierung**

Wenn Sie den OPC UA Server über den Hostnamen kontaktieren wollen, müssen Sie folgende Schritte durchführen:

- Legen Sie den Hostnamen in SINUMERIK Operate fest. Weitere Informationen zum Festlegen des Hostnamens in SINUMERIK Operate finden Sie im Inbetriebnahmehandbuch "Basesoftware und Bedien-Software" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109777907>).
- Gehen Sie danach zum Dialog "Zertifikat" des OPC UA Servers und erneuern Sie das Server-Zertifikat mit "Nur DNS" (siehe Kapitel Server-Zertifikate (Seite 40)).

Jetzt kann der OPC UA Server über den Hostnamen adressiert werden.

Für:

- NCU
 - das Systemnetz der DHCP/DNS-Server ist
 - das Firmennetz der DHCP/DNS-Client ist
- IPC
 - das System- und das Firmennetz der DHCP/DNS-Client ist
 - das Firmennetz der DHCP/DNS-Client ist

Zur Adressierung des OPC UA Servers über das Firmennetz müssen Sie sicherstellen, dass der zentrale DNS-Server denselben Hostnamen verwendet, der auch in SINUMERIK Operate angegeben ist.

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

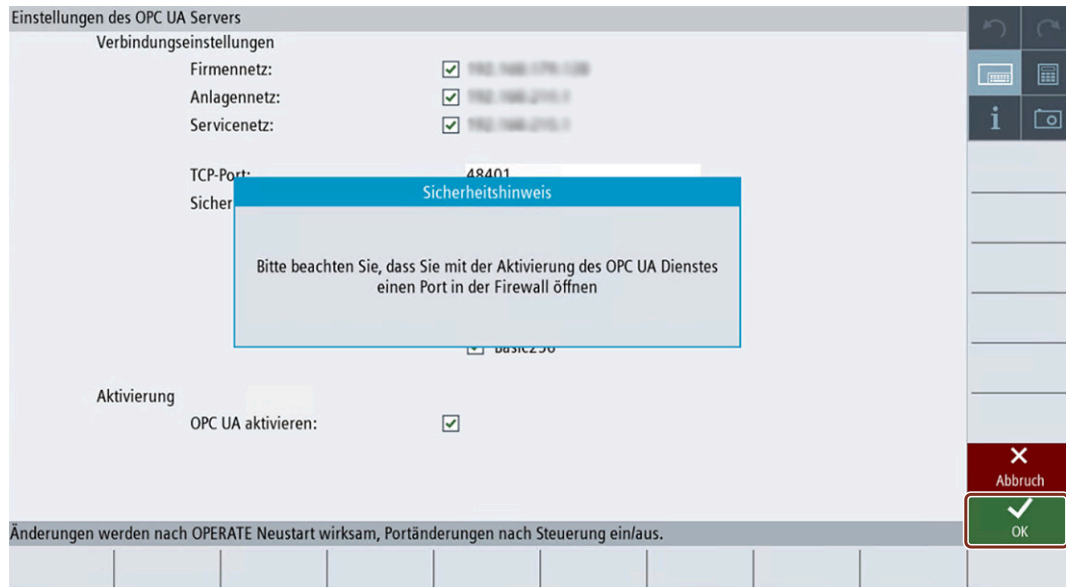


Bild 4-3 Sicherheitshinweis beim Öffnen des TCP-Ports

Hinweis

Öffnung des Ports auf einem IPC

Beim ersten Start des OPC UA Servers 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". Das Dialogfeld zur Authentifizierung erscheint.

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

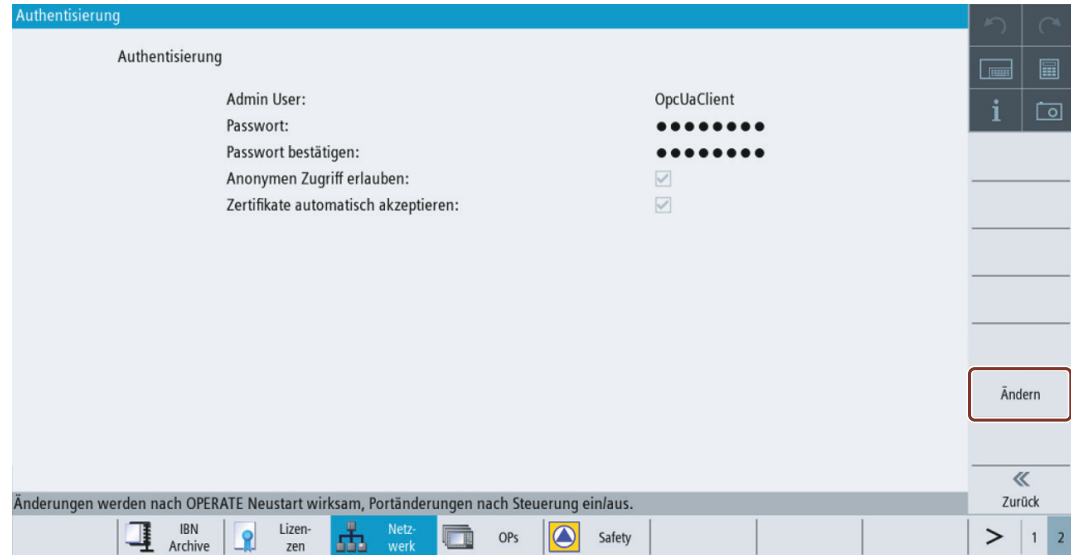


Bild 4-4 Authentifizierungseinstellungen des OPC UA Servers

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. Hinweis: Das Passwort muss mindestens 8 und darf maximal 120 Zeichen lang sein.
	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 zur manuellen Abnahme finden Sie im Kapitel Handhabung von Zertifikaten (Seite 38).

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/Grundschutz/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 im SINUMERIK-Operate-Bild tun.

8. Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, ist ein Neustart notwendig, um die neuen Einstellungen zu aktivieren. Führen Sie einen Hardware-Restart der Zielsystem-NCU durch. Auf dem IPC ist ein Neustart von SINUMERIK Operate notwendig.

4.4 Handhabung von Zertifikaten

4.4.1 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.

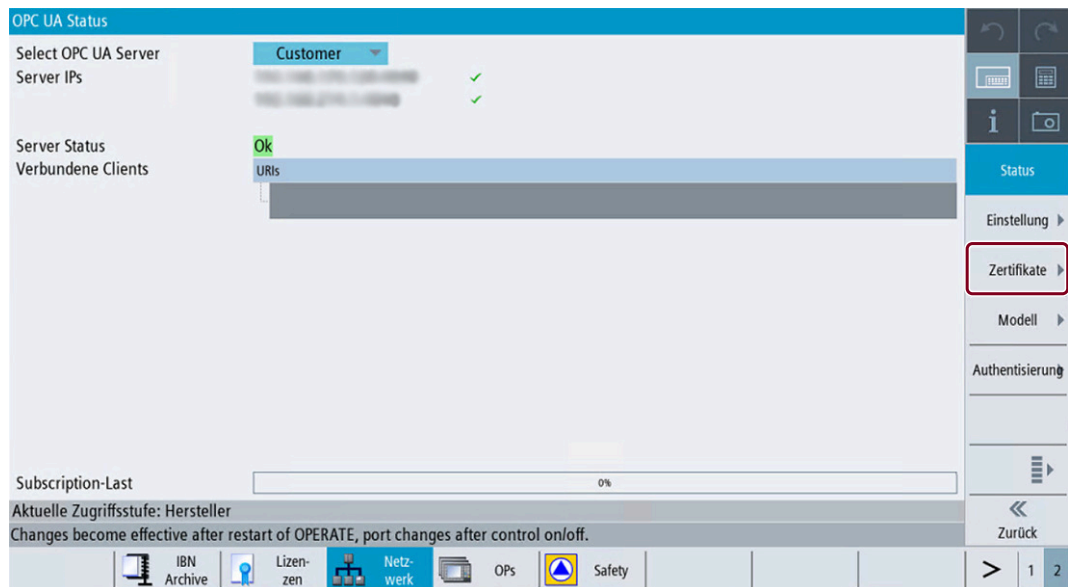


Bild 4-5 Softkey-Zertifikate

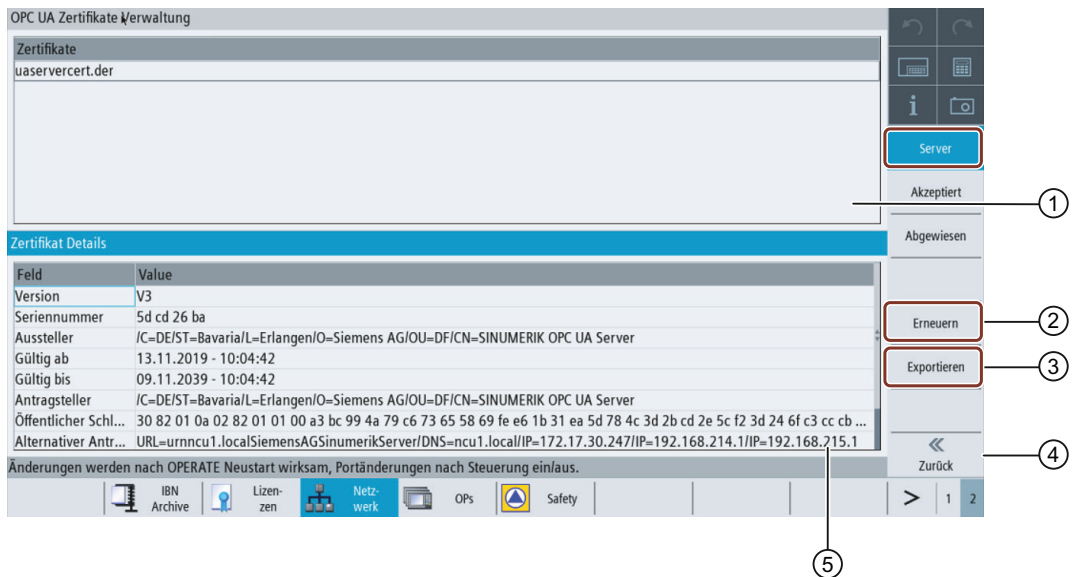
Bedienschritte

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

4.4.2 Server-Zertifikate

Übersicht



- ① Im oberen Teil des Bilds 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 4-6 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.

Server Zertifikat erneuern

Jahre gültig

Gültigkeitsende Jahr: 2024
Monat: 11
Tag: 26

Subject Alternative Name beinhaltet:

IP Adresse
 DNS Name

Bild 4-7 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

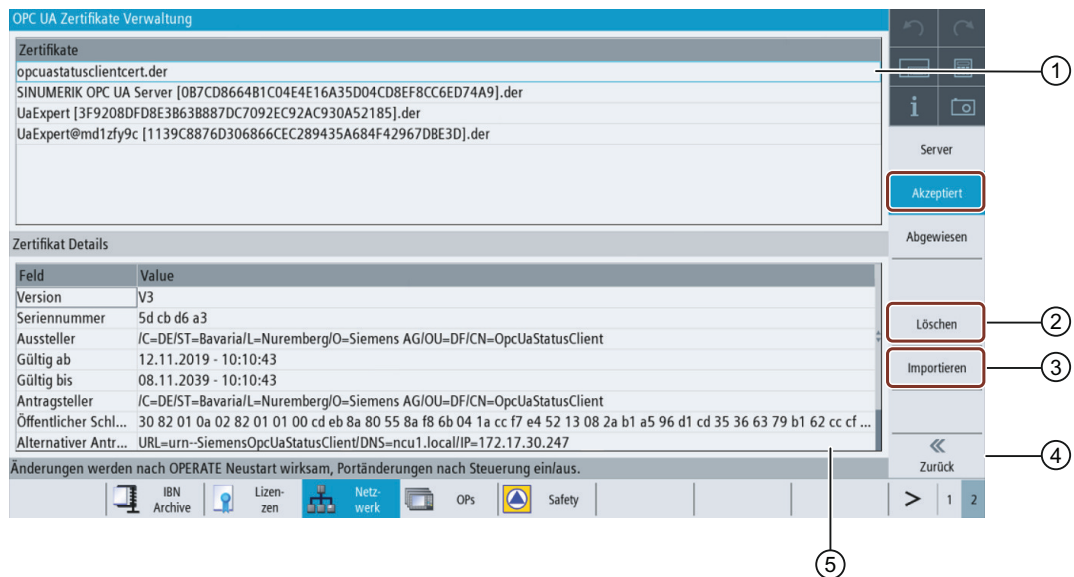
Um die Verbindung zum Server offline vorzubereiten, können Sie das Server-Zertifikat exportieren. Danach kann das Zertifikat importiert und auf der Client-Seite als vertrauenswürdig akzeptiert werden.

- Drücken Sie den Softkey "Exportieren".
Ein Popup-Fenster mit dem SINUMERIK-Dateisystem für den Export wird angezeigt. Sie können zu einem Speicherort auf dem SINUMERIK-Dateisystem 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.

4.4.3 Client-Zertifikate

4.4.3.1 Akzeptierte Zertifikate

Übersicht



- Die akzeptierten Zertifikate werden im oberen Teil des Bildschirms aufgelistet. Sie können ein Zertifikat mit den Pfeiltasten auswählen (Cursor auf/Cursor ab).
- Sie können die akzeptierten Zertifikate löschen.
- Sie können ein Zertifikat von einem USB-Gerät importieren.
- Sie können die OPC UA-Dialoge verlassen.
- 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 4-8 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:

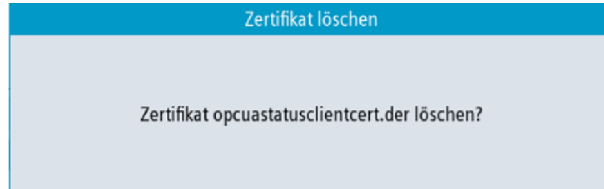


Bild 4-9 Zertifikat löschen

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 SINUMERIK-Dateisystem für den Import wird angezeigt. Sie können zu einem Speicherort auf dem SINUMERIK-Dateisystem 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

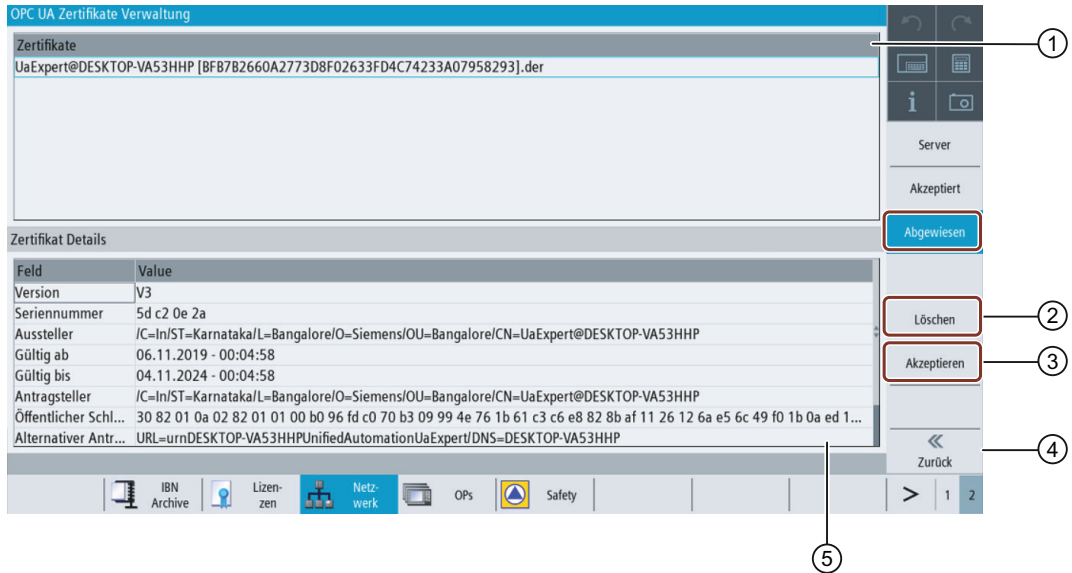
Nur Zertifikate mit der Dateierweiterung "*.der" werden akzeptiert.

Hinweis

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

4.4.3.2 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 4-10 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 4-11 Zurückgewiesenes 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 4-12 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.

4.5 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 den Sicherheitsrichtlinien "Aes128Sha256RsaOaep", "Aes256Sha256RsaPss", "Basic256Sha256", "Basic128 (RSA15)" (veraltet) und "Basic256" (veraltet) und dem Sicherheitsmodus "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 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.

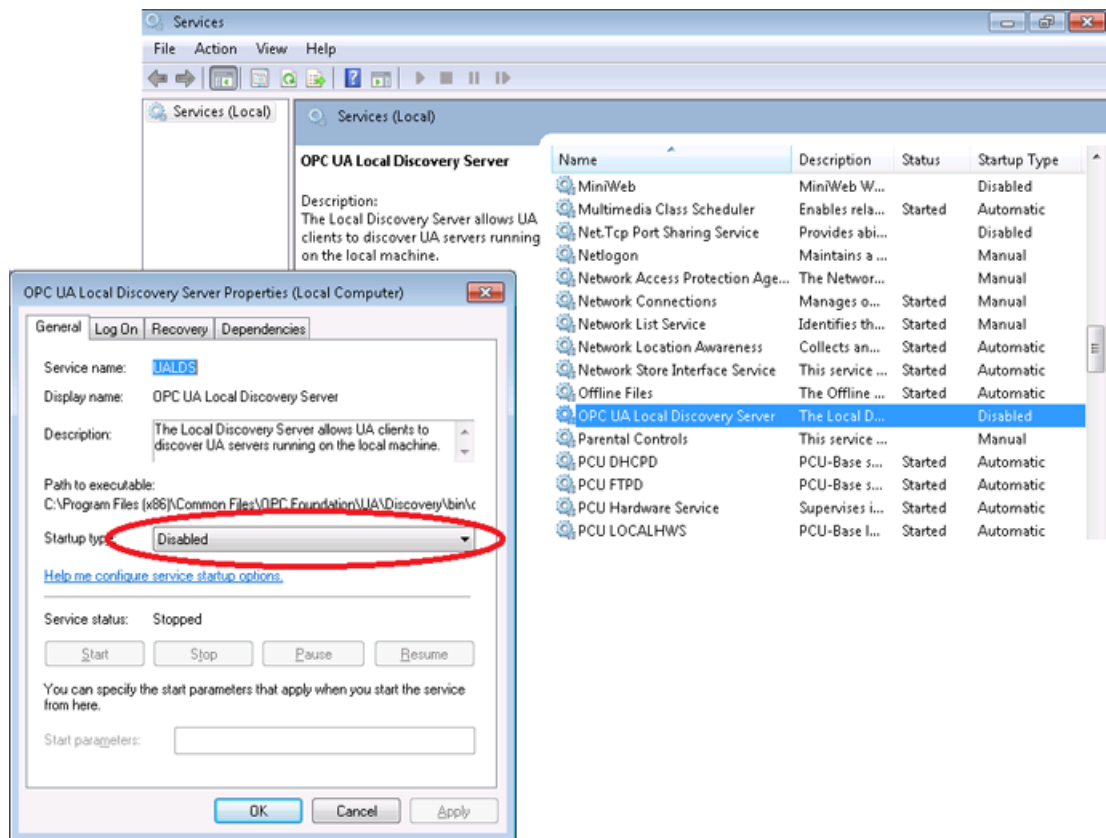


Bild 4-13 Dienst "OPC UA Local Discovery Server" auf IPC deaktivieren

Vorgehensweise

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

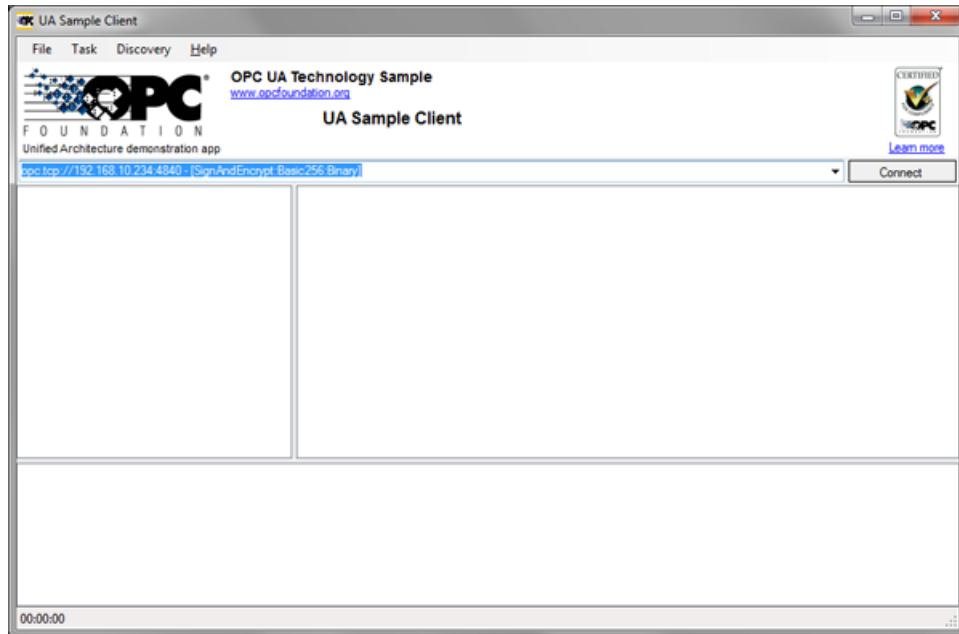


Bild 4-14 Sample Client-Hauptfenster

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

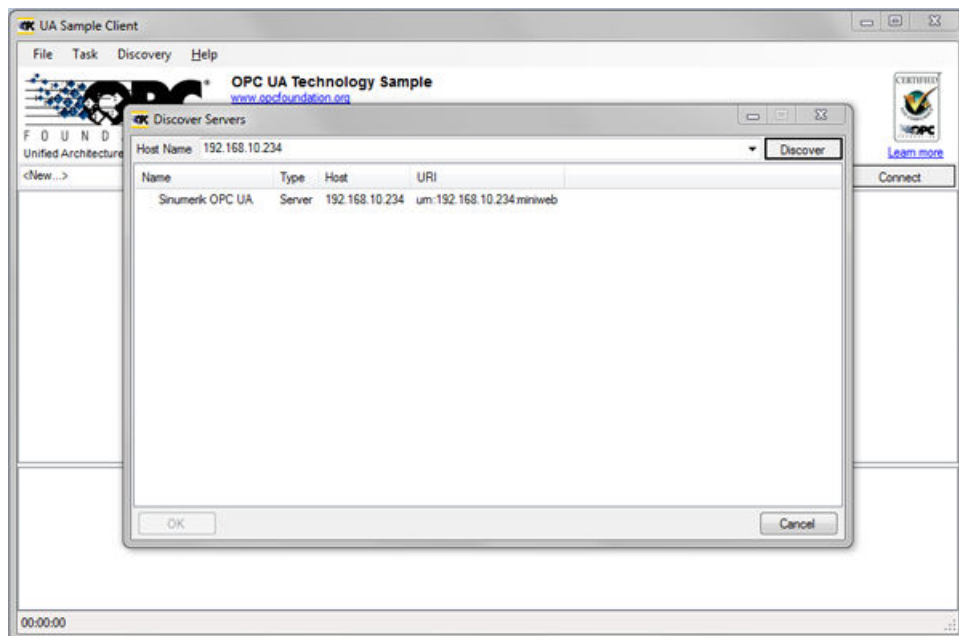


Bild 4-15 Discover Servers

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 klicken Sie auf "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".

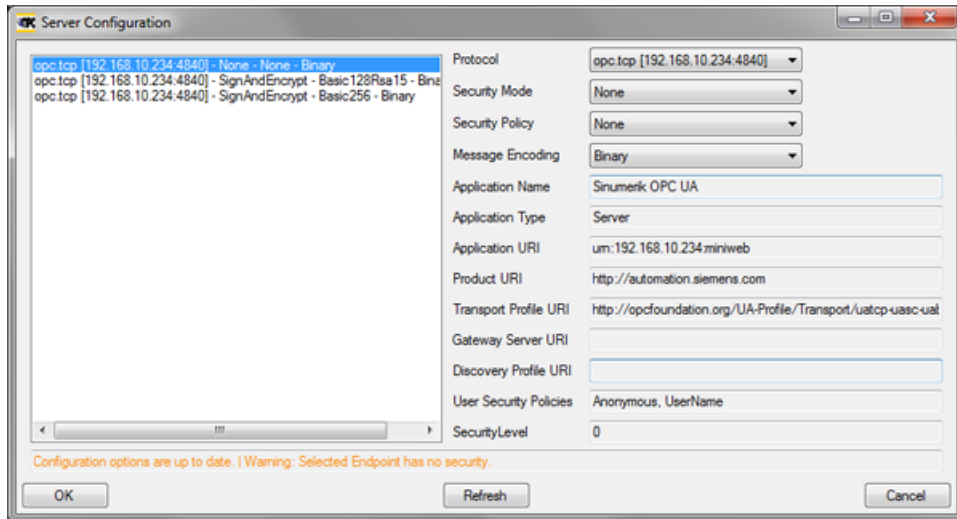


Bild 4-16 Konfiguration des Servers

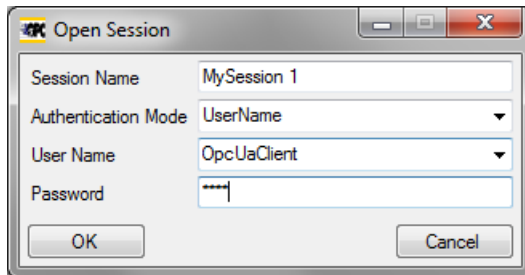


Bild 4-17 Identität des Benutzers

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

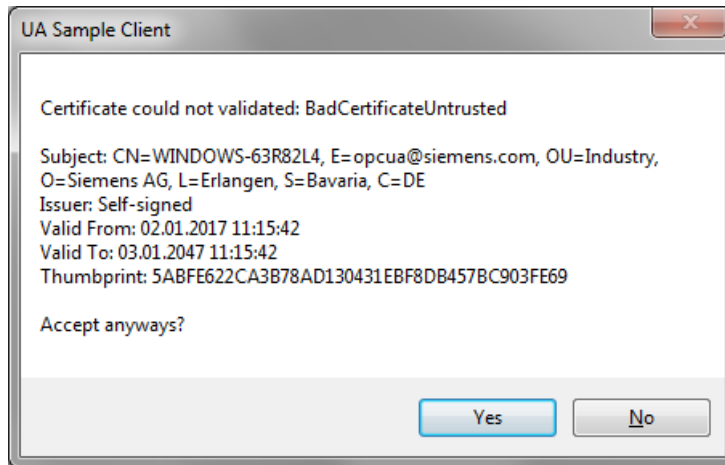


Bild 4-18 Zertifikat

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

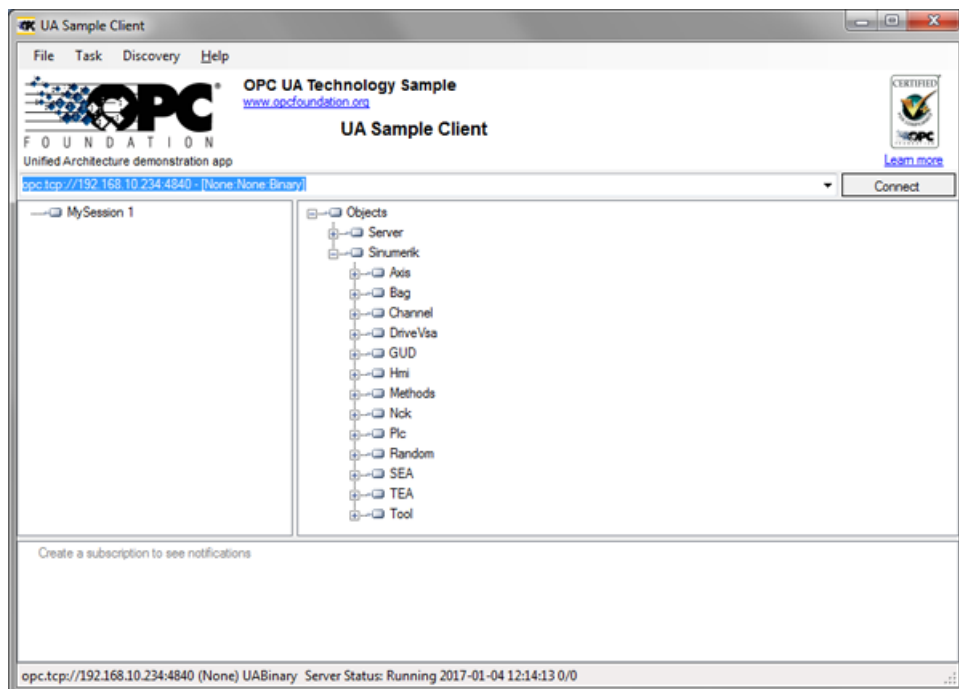


Bild 4-19 Adressraum des SINUMERIK OPC UA Servers

8. Navigieren Sie 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 und Überwachung einrichten

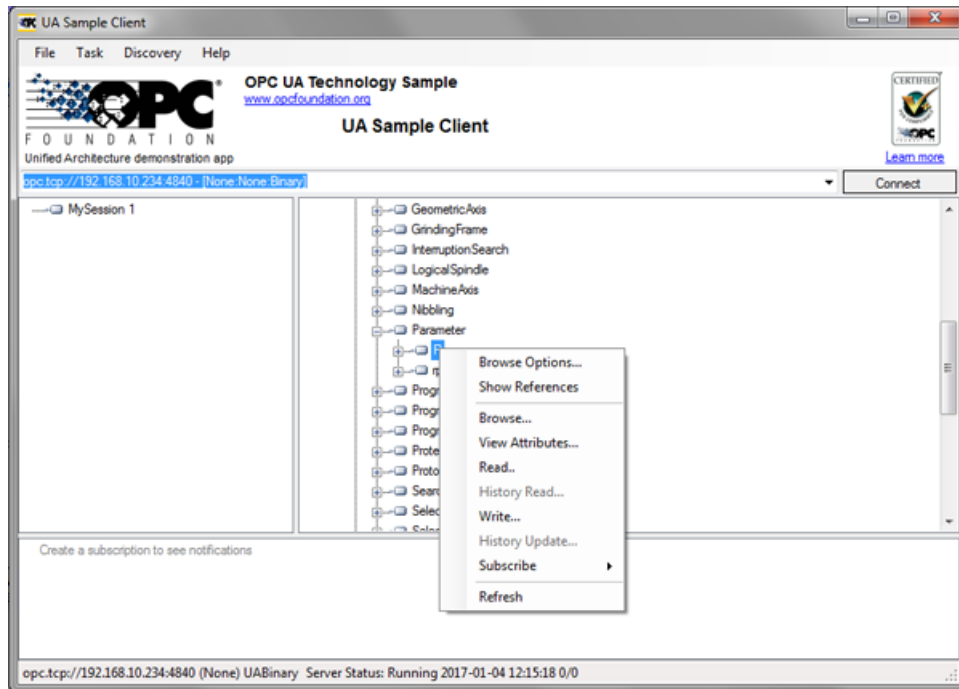


Bild 4-20 NodeID "Sinumerik > Channel > Parameter > R"

- 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.

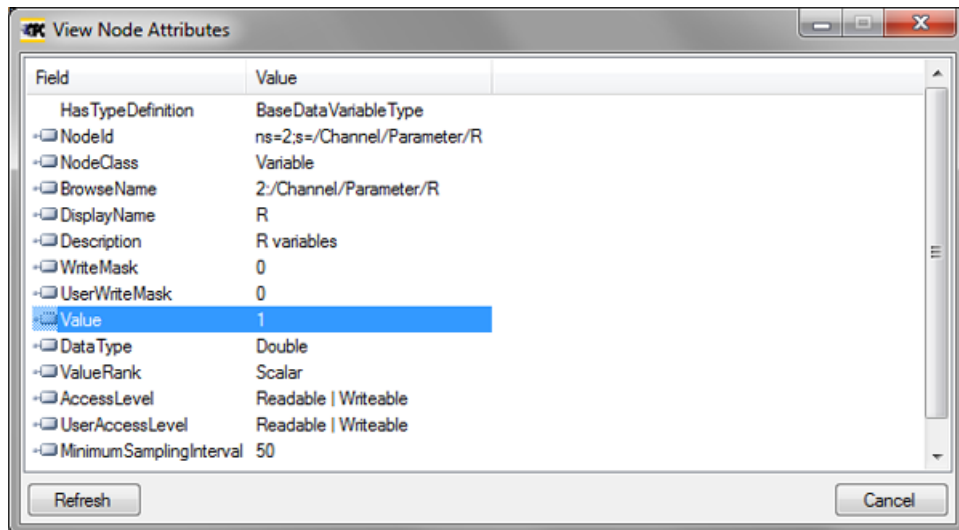


Bild 4-21 Knoten-Attribute anzeigen

4.6 Allgemeine OPC UA-Einstellungen

Die allgemeinen Einstellungen für OPC UA können in der Datei "Settings.ini" vorgenommen werden. Die Datei befindet sich im folgenden Pfad:

- Kundenspezifischer OPC UA Server: /user/sinumerik/hmi/opcua

Absolute Datenbausteine im Adressbaum

Sie können festlegen, ob die absoluten DB-Adressen im Adressraum angezeigt werden sollen.

Die Standardeinstellung ist `true`. Das bedeutet, dass sowohl absolute als auch symbolische Adressen im Adressraum sichtbar sind.

Wird der Wert auf `false` gesetzt, werden die absoluten DB-Adressen ausgeblendet.

```
Settings.ini
[General]
.
.
.
showAbsolutDBs=true
```

Kundenserver-URI

Bei Kunden mit mehreren Maschinen kann für jede Maschine ein bestimmter Kundenserver-URI angegeben werden. Der Standardwert ist leer.

```
SiemensAG:SinumerikServer
```

```
Settings.ini
[General]
.
.
.
customURI=urn:MyCompany:MyServer
```

Hinweis

Erneuern Sie nach Änderung des Eintrags in jedem Fall (wie im Kapitel Server-Zertifikate (Seite 40) beschrieben) das Serverzertifikat. Teileprogrammierungen als OPC UA-Alarm

Teileprogrammierungen als OPC UA-Alarme aktivieren

Standardmäßig ist diese Einstellung auf `false` gesetzt. Das bedeutet, dass Teileprogrammierungen in OPC UA als `BaseEventType` gesendet werden.

Wenn ein Kunde möchte, dass die Teileprogramm Meldungen als Alarme in OPC UA gesendet werden, dann muss die folgende Eigenschaft in der Datei settings.ini unter "Events" auf true gesetzt werden. Zusätzlich werden sie auch als Ereignis gesendet.

Settings.ini

```
[Events]  
.  
.  
.  
PartPrgMsgAsAlarm=true
```

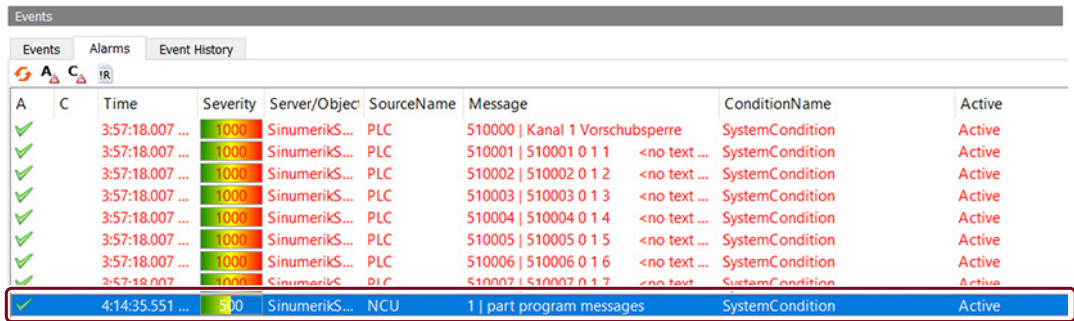


Bild 4-22 PartPrgMsgAsAlarm ist true

OPC UA-Alarmmeldungs-ID aus dem Meldungstext ausblenden

Die Standardeinstellung ist true. Das bedeutet, dass die Alarmmeldungs-ID zusammen mit dem Meldungstext angezeigt wird.

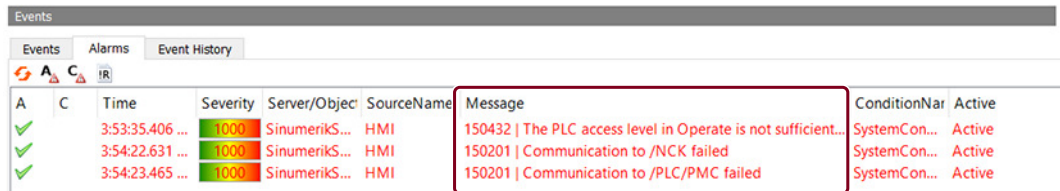


Bild 4-23 DispAlarmIDWithText ist true

Wenn ein Kunde möchte, dass die Alarmmeldungs-ID ausgeblendet wird und nur der Meldungstext in OPC UA angezeigt wird, dann muss die folgende Eigenschaft in der Datei settings.ini unter "Events" auf false gesetzt werden.

Settings.ini

```
[Events]  
.  
.  
.  
DispAlarmIDWithText=false
```


A	C	Time	Severity	Server/Object	SourceName	Message	ConditionNar	Active
✓		3:50:27.679 ...	1000	SinumerikS...	HMI	The PLC access level in Operate is not sufficient to creat...	SystemCon...	Active
✓		3:51:31.936 ...	1000	SinumerikS...	HMI	Communication to /NCK failed	SystemCon...	Active
✓		3:51:33.504 ...	1000	SinumerikS...	HMI	Communication to /PLC/PMC failed	SystemCon...	Active

Bild 4-24 DispAlarmIDWithText ist false

Kundenspezifisches Objektmodell (CSOM)

5.1 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** (Siemens OPC UA Modeling Editor) erläutert.

SiOME

Mithilfe von SiOME, einem Tool zur Implementierung von kundenspezifischen Objektmodellen oder OPC-UA-Companion-Spezifikationen, können Sie:

- Infomodelle/Adressräume für Ihren OPC-UA-Server entwickeln
- neue Typen und Instanzen von OPC-UA-Knoten erstellen
- OPC-UA-Variablen zu SINUMERIK-Variablen zuordnen
- in einem einzigen kundenspezifischen Modell (Seite 79) mehrere Lizenzen aktivieren

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

5.2 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

CSOM-Grenzwerte

Merkmal	Wert
Max. Anzahl von binären Dateien	25
Max. Anzahl von CSOM-Namespaces	12 ¹
Max. Anzahl von Knoten in CSOM	10.000
Die maximale Anzahl binärer Dateien, die aktiviert werden können	10

(1) Maximal können bei der Erstellung des Lizenz-Namespaces 11 CSOM-Namespaces erstellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema Modellierungsregeln (Seite 92).

5.3 Workflow zur Verwendung eines CSOM im SINUMERIK OPC UA Server

5.3.1 Übersicht

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

Der nachfolgend beschriebene CSOM-Prozessworkflow bietet einen Überblick über die erforderlichen Prozessschritte. Jeder Prozessschritt wird in den anschließenden Kapiteln im Detail erläutert.

CSOM-Prozessworkflow

Der CSOM-Workflow umfasst folgende Schritte:

1. SINUMERIK-Modell mit SINUMERIK Access MyMachine /P2P vom OPC-UA-Server als OPC-UA-XML exportieren.
2. Ein CSOM mit SiOME erstellen (Seite 60).
3. CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren (Seite 94) mit SINUMERIK Access MyMachine /P2P.
4. CSOM in den SINUMERIK OPC UA Server importieren (Seite 95) mit SINUMERIK Operate.

5.3.2 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.

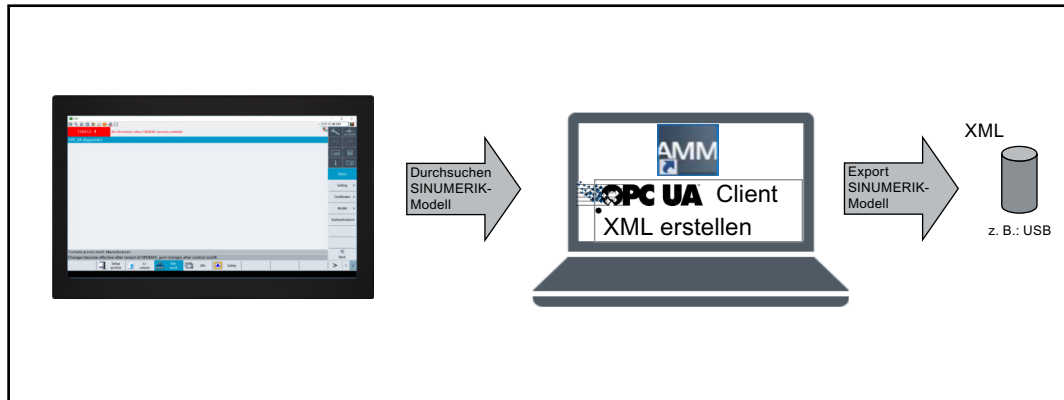


Bild 5-1 SINUMERIK OPC UA-Modell als XML-Datei exportieren

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.

Server Modell Export

Modelldatei vom Server in angegebenen Ordner exportieren

Server-IP: 141.29.93.194

Server-Port: 54840

Benutzername: OpcUaClient

Passwort:

Ausgabedatei: ...

PLC Daten einfügen ?

Status:

0%

Start Stopp Abbrechen

Bild 5-2 OPC-UA-Servermodell exportieren

3. Geben Sie die IP-Adresse und den Port des OPC UA Servers sowie den Benutzernamen und das Passwort für den Zugriff auf den Server ein. Geben Sie anschließend ein, wo die Ausgabedatei gespeichert werden soll

Hinweis

PLC einschließen

Um lange Ladezeiten zu verhindern, unterstützt SiOME das direkte Laden des TIA Portal-Projekts.

Bei SINUMERIK ONE ist es deshalb empfehlenswert, das Kontrollkästchen "PLC einschließen" zu deaktivieren und das TIA Portal-Projekt direkt in SiOME zu laden.

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.

5.3.3 Ein CSOM mit SiOME erstellen

5.3.3.1 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. AUTOHOTSPOT
2. Eigenes Objektmodell modellieren (Seite 63)
3. CSOM (XML) exportieren (Seite 84)

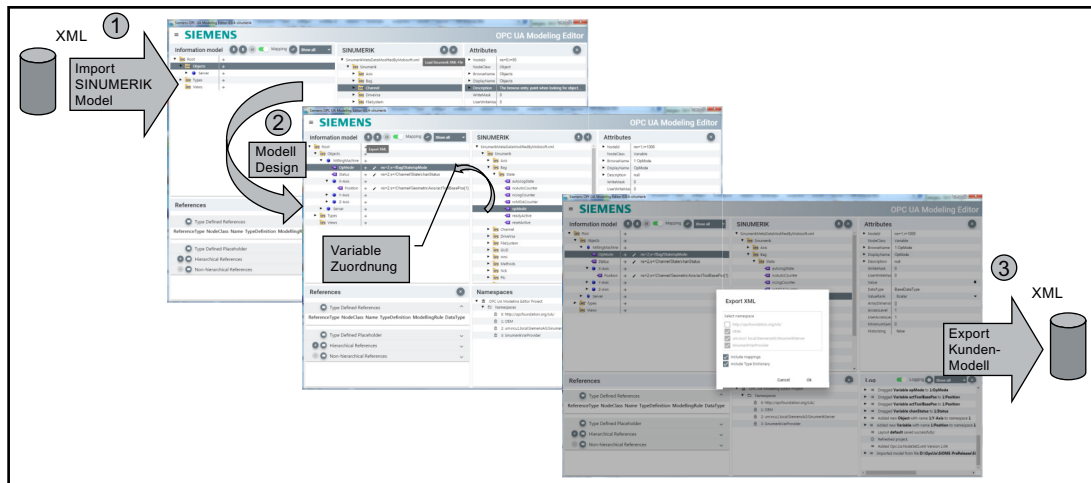


Bild 5-3 Ein CSOM mit SiOME erstellen

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

5.3.3.2 SINUMERIK-Modell (XML) importieren

Voraussetzungen

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

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Anwendung SiOME.
2. Klicken Sie "Layout" im Dropdown-Menü und wählen Sie "SINUMERIK" (siehe nachstehendes Bild). Das SINUMERIK-Layout wird angezeigt.

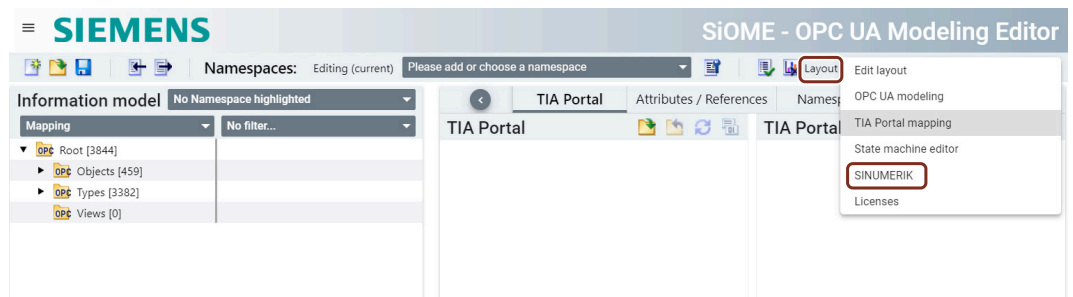



Bild 5-4 SiOME Layoutoption

3. Klicken Sie auf das Symbol  auf der Registerkarte "SINUMERIK", um das SINUMERIK-Modell (XML) wie im folgenden Bild dargestellt zu importieren.

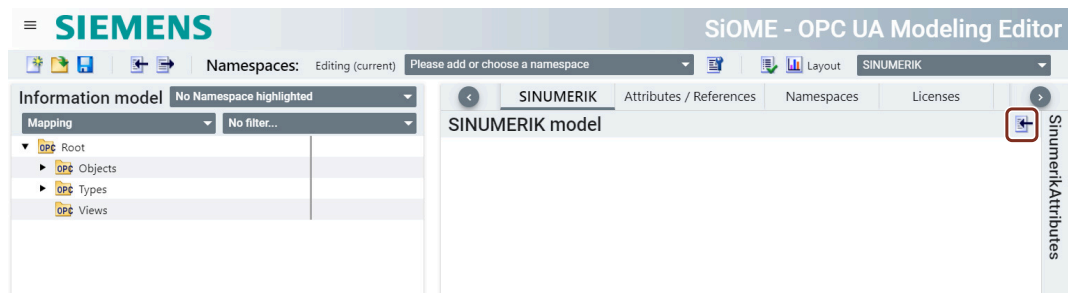


Bild 5-5 SiOME-Dashboardseite

4. Es erscheint das Dialogfeld "Open". Wählen Sie die exportierte SINUMERIK-Modelldatei (XML) aus und klicken Sie auf "Open".

Ergebnis

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

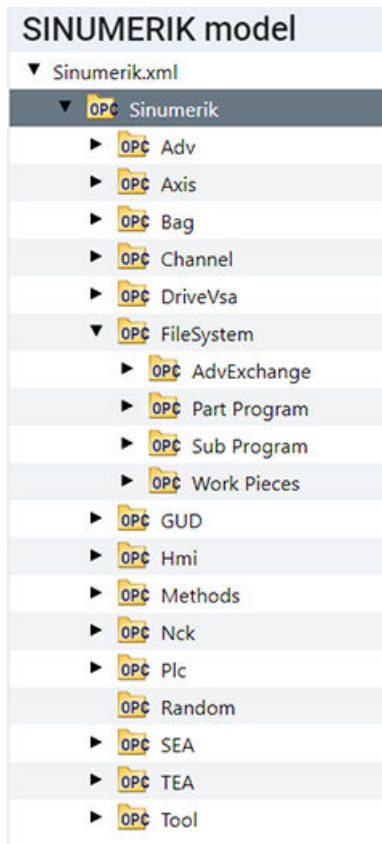


Bild 5-6 Registerkarte "SINUMERIK" mit SINUMERIK-Browsing-Struktur

Hinweis

Die Knoten "Adv" und "AdvExchange" werden nur freigegeben, wenn die Option OPC UA Advanced aktiviert ist.

5.3.3.3 Eigenes Objektmodell modellieren

Neuen Namespace erstellen

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

1. Klicken Sie auf "Please add or choose a namespace" und anschließend auf "Add New Namespace" (siehe folgendes Bild).
2. Das Popup-Fenster "Add Namespace" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Namespace URI" ein und klicken Sie auf "Ok".

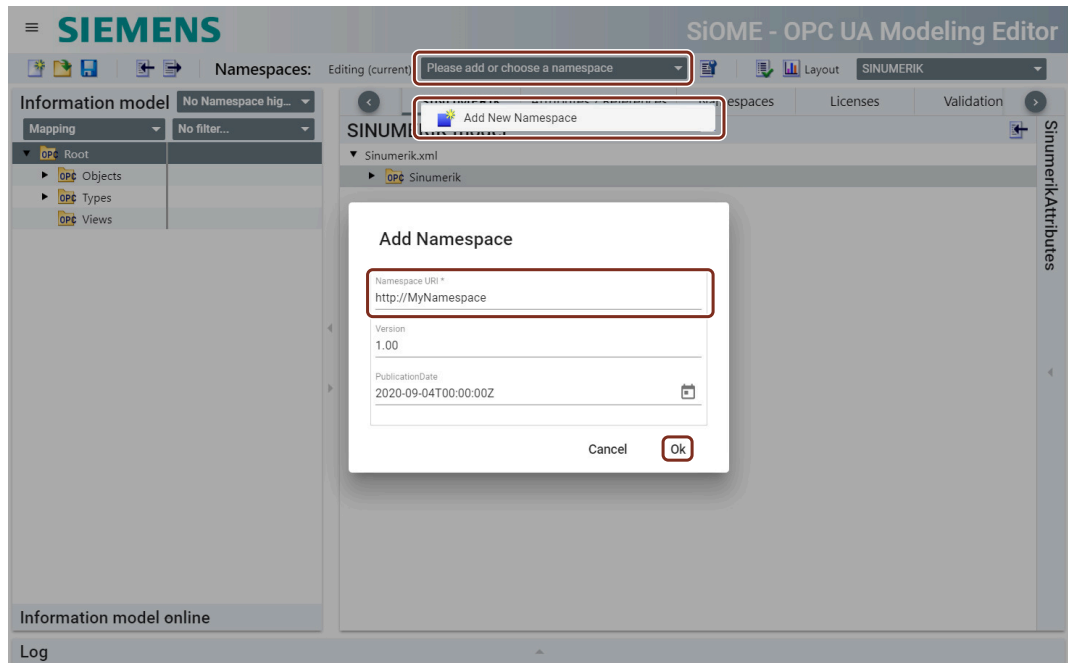


Bild 5-7 Neuen Namespace hinzufügen

Ergebnis

Der neue Namespace wird auf der Registerkarte "Namespaces" hinzugefügt.

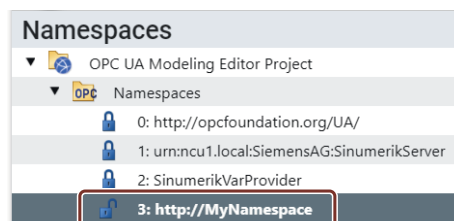


Bild 5-8 Hinzugefügter Namespace

Neues Objekt erstellen

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

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Registerkarte "Information model" auf den Knoten "Objects" und dann auf "Add Instance".

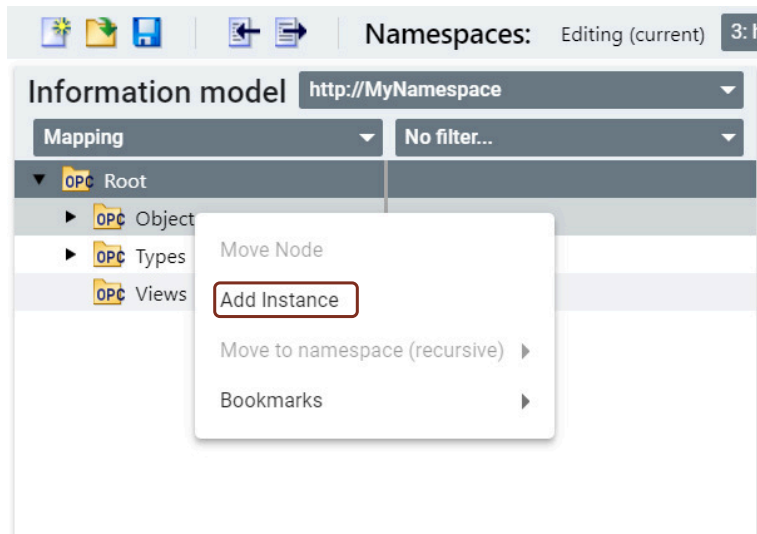


Bild 5-9 Registerkarte "Informationsmodell"

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

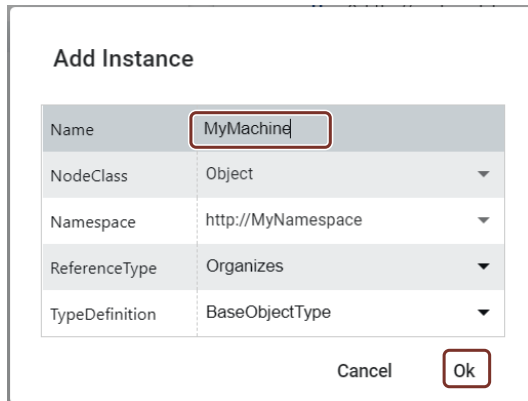


Bild 5-10 Popup-Fenster "Add instance"

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.

Neue Instanz für eine Variable hinzufügen

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

1. Klicken Sie in der Registerkarte "Objects" mit der rechten Maustaste auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Add Instance".

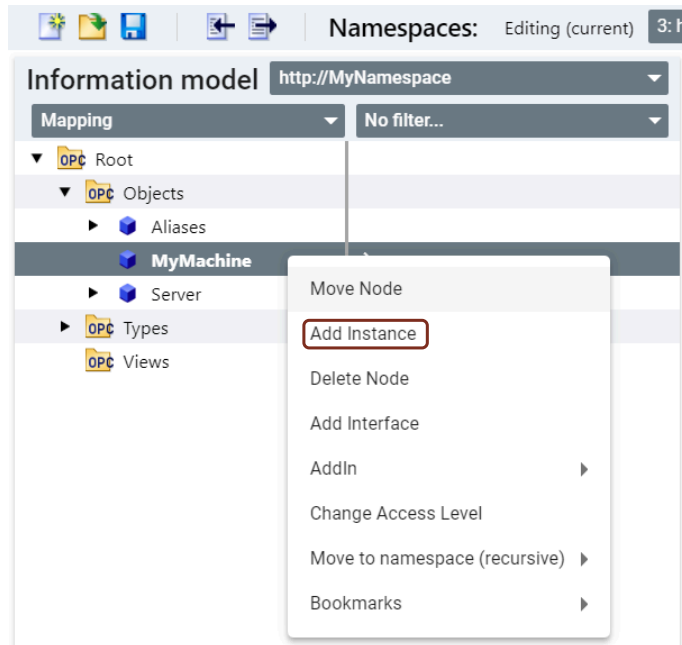


Bild 5-11 Neue Instanz für eine Variable hinzufügen

2. Das Popup-Fenster "Add Instance" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie in der Klappliste "NodeClass" den Eintrag "Variable" aus:
4. Wählen Sie in der Klappliste "DataType" den Eintrag "Double" aus und klicken Sie auf "Ok":

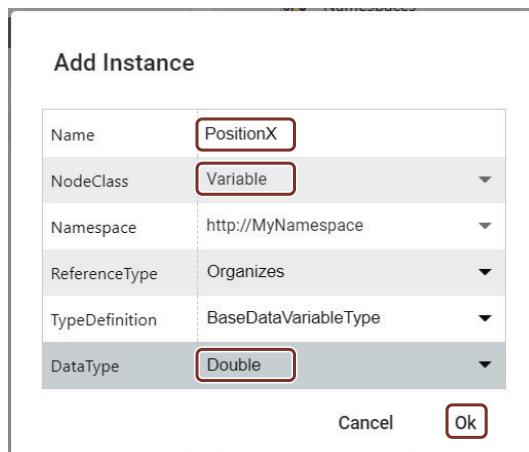


Bild 5-12 Popup-Fenster "Instanz hinzufügen" für eine Variable

Ergebnis

Die neue Instanz wird für eine Variable unter dem Knoten "MyMachine" hinzugefügt.

Zuordnung zu SINUMERIK-Daten

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

1. Ziehen Sie die Variable von der Registerkarte "SINUMERIK" auf die Variable "PositionX" in der Registerkarte "Information model" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

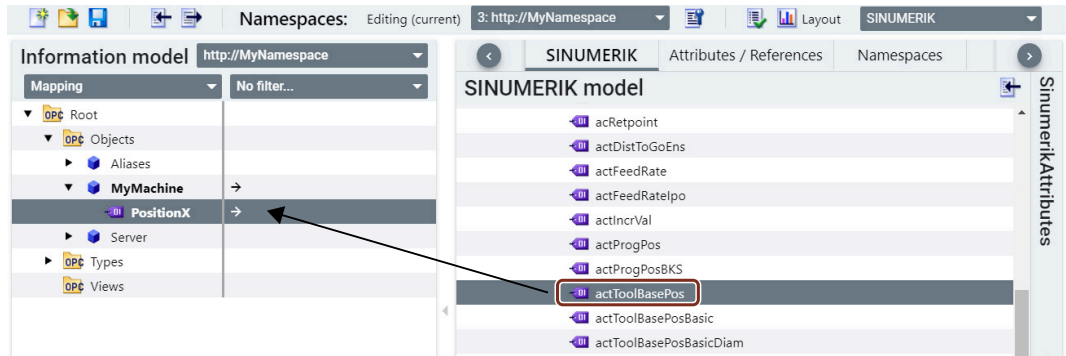


Bild 5-13 SINUMERIK-Variablen zuordnen

Die Variable wird in der Zuordnungstabelle auf der Registerkarte "Information model" zugeordnet.

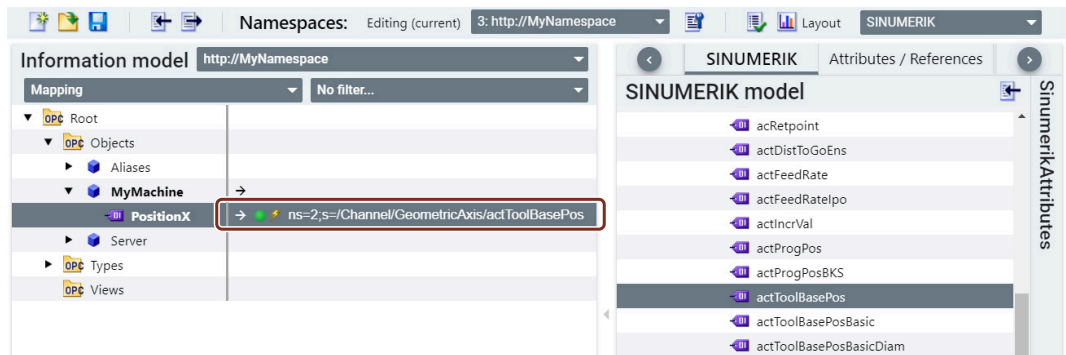


Bild 5-14 SINUMERIK-Variablen in der Zuordnungstabelle zugeordnet

2. Richtigen Achsindex hinzufügen.

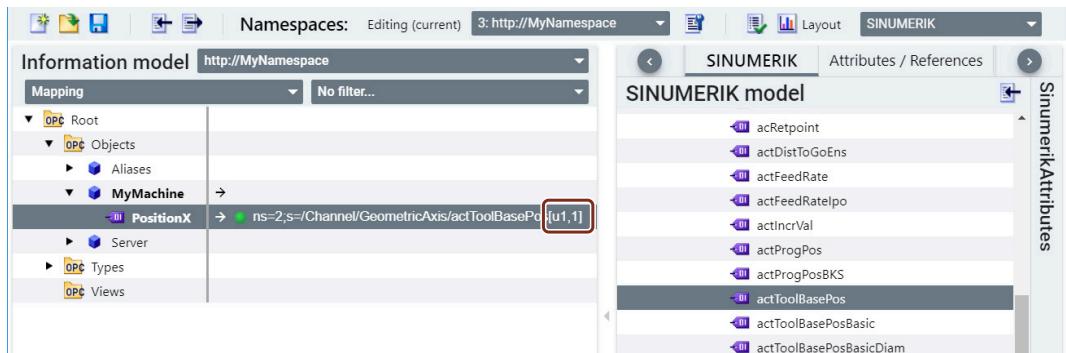


Bild 5-15 Achsindex hinzufügen

Hinweis

Bearbeiten Sie den Wert für den Namespace nicht (z. B. ns=2). Ein bearbeiteter Wert wird nicht berücksichtigt.

Methoden-Knoten in CSOM hinzufügen

Methoden-Knoten können auf zwei Arten hinzugefügt werden:

- Direktes Ziehen und Ablegen unter kundenspezifischem Objekt.
- 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 **Strg** und ziehen Sie die Methode aus der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "MyMachine" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

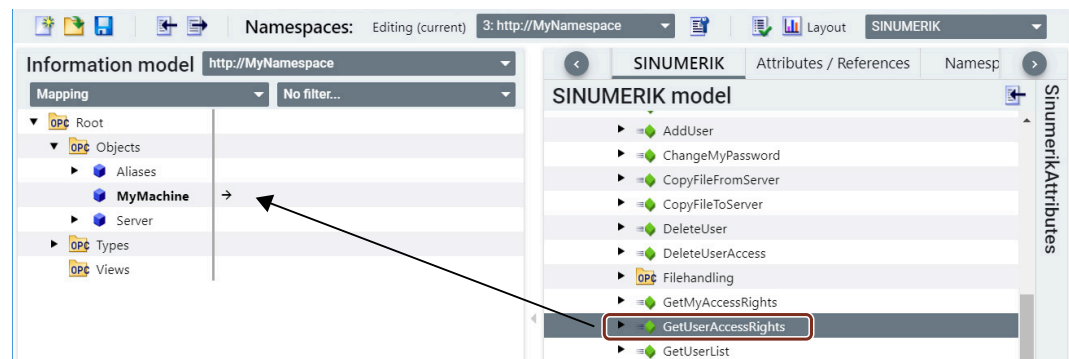


Bild 5-16 SINUMERIK-Methode zuordnen

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

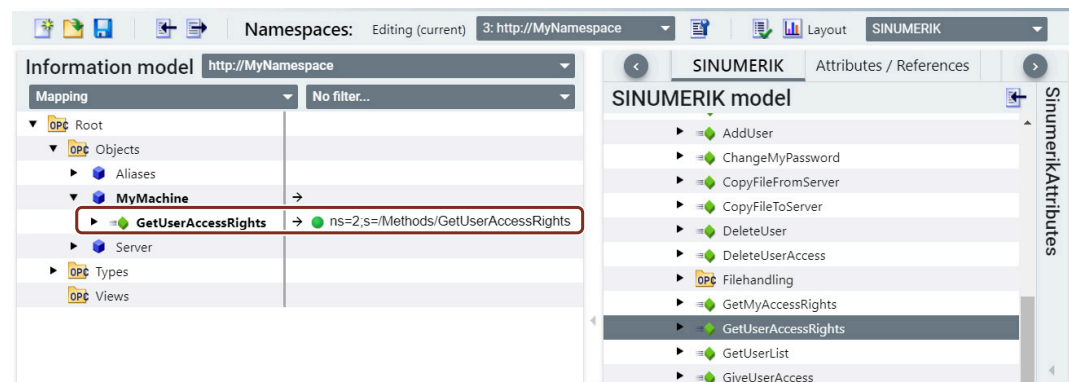


Bild 5-17 SINUMERIK-Methode hinzugefügt

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 in der Registerkarte "Objects" mit der rechten Maustaste auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Add Instance".

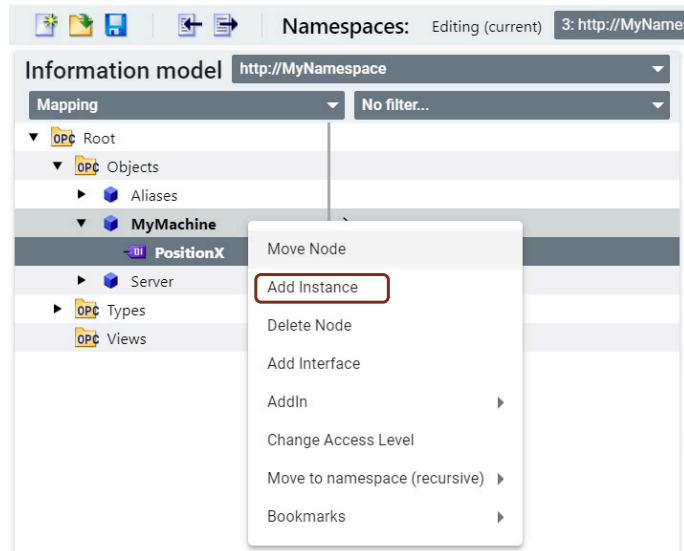


Bild 5-18 Neue Instanz für eine Methode hinzufügen

2. Das Popup-Fenster "Add Instance" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie in der Klappliste "NodeClass" den Eintrag "Method" aus und klicken Sie auf "Ok":

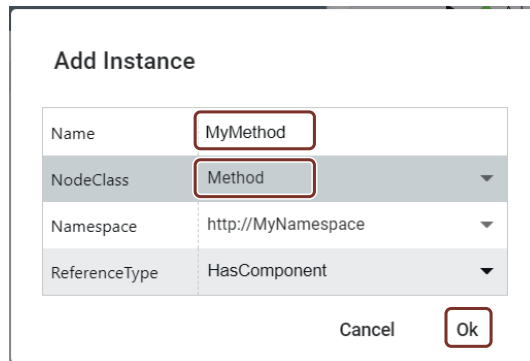


Bild 5-19 Popup-Fenster für eine Methode hinzufügen

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 dann auf "Add New Argument".

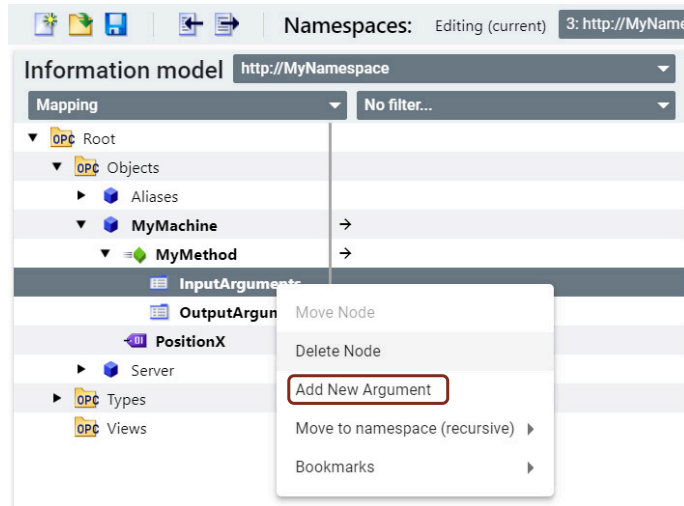


Bild 5-20 Neues Argument unter Methode hinzufügen

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

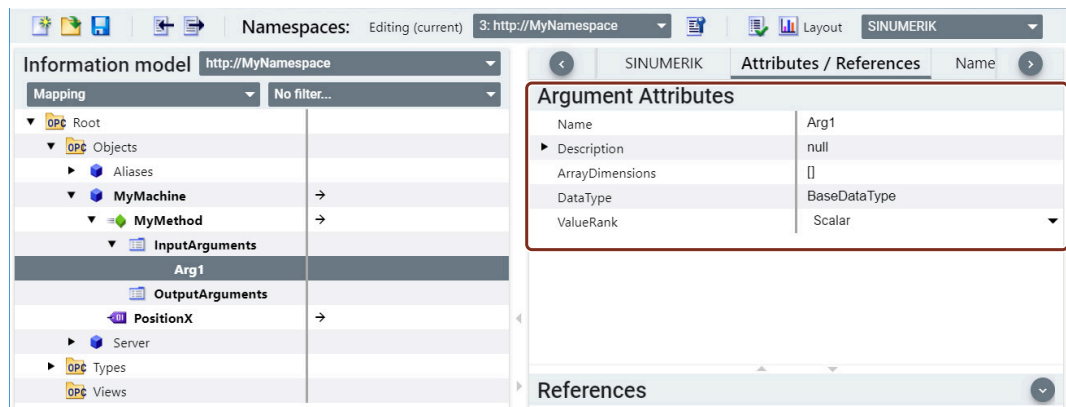


Bild 5-21 Registerkarte Argumente

7. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste auf den Knoten "OutputArguments" und dann auf "Add New Argument".

- 8. Wählen Sie das neu erstellte Argument aus und konfigurieren Sie dann die Werte in der Registerkarte "Attributes / References" gemäß dem Methoden-Argument.
- 9. Ziehen Sie die Methode von der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "MyMethod" auf der Registerkarte "Information model" und legen Sie sie dort ab (siehe folgendes Bild).

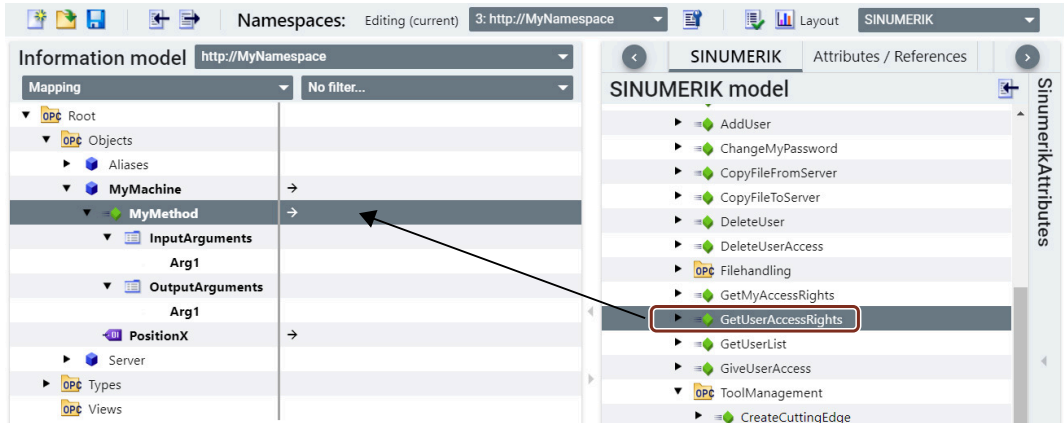


Bild 5-22 SINUMERIK-Methode zuordnen

Die Methode wird in der Zuordnungstabelle auf der Registerkarte "Information model" zugeordnet.

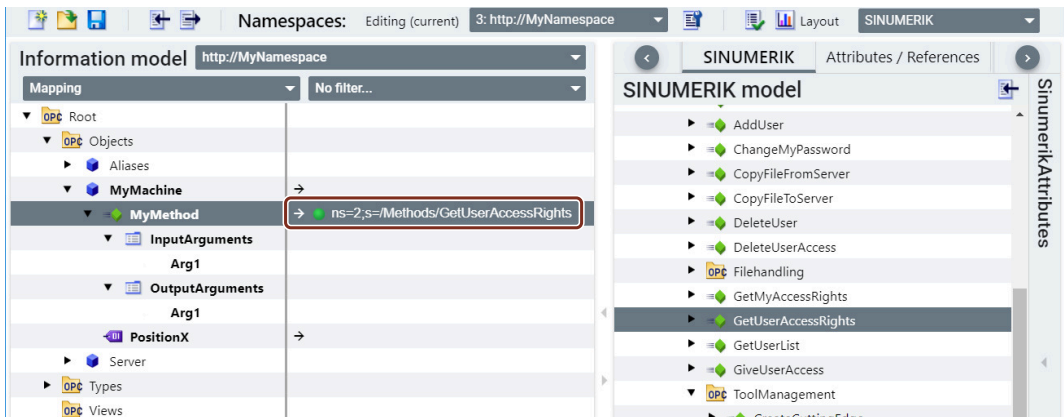


Bild 5-23 SINUMERIK-Methode in der Zuordnungstabelle zugeordnet

Hinweis

Die Methoden "CopyFileToServer" und "CopyFileFromServer" müssen im selben Namespace wie der Dateisystemknoten zugeordnet werden.

Instanz für einen SINUMERIK-Alarm in SiOME hinzufügen

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

1. Klicken Sie in der Registerkarte "Objects" mit der rechten Maustaste auf den Knoten "MyMachine" und dann auf "Add Instance".

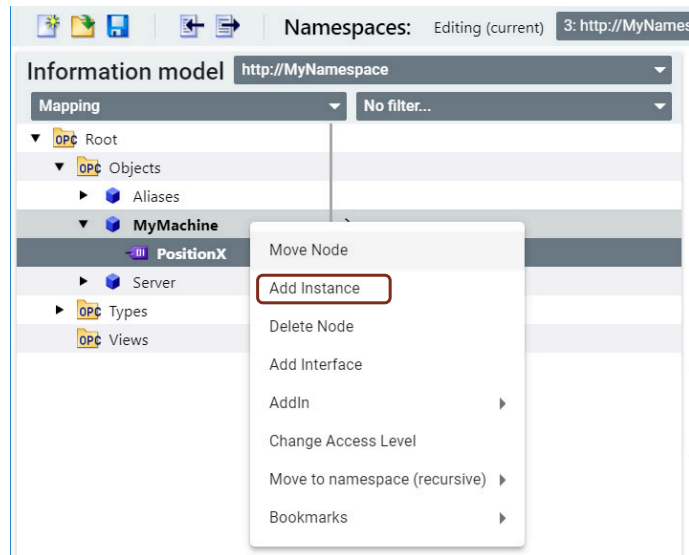


Bild 5-24 Neue Instanz für einen Alarm hinzufügen

2. Das Popup-Fenster "Add Instance" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie in der Klappliste "NodeClass" den Eintrag "Object" aus und klicken Sie auf "Ok":

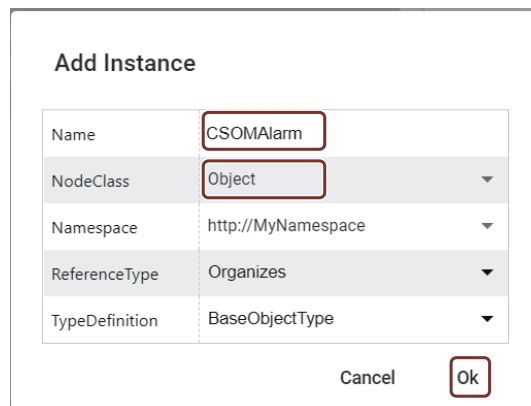


Bild 5-25 Popup-Fenster für einen Alarm hinzufügen

- Die neue Instanz wird für einen Alarm unter dem Knoten "MyMachine" hinzugefügt. Klicken Sie in der Registerkarte "Additional OPC UA Attributes" auf "EventNotifier" wie nachfolgend gezeigt.

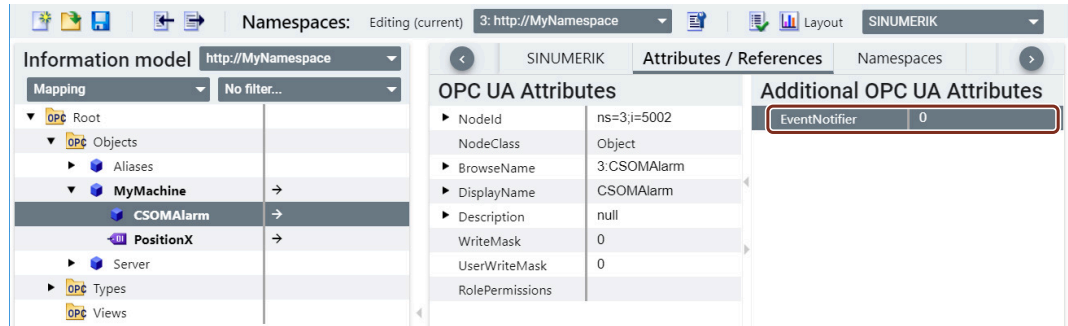


Bild 5-26 Unter einer Variable für Alarm hinzugefügte neue Instanz

- Das Popup-Fenster "Event Notifier" wird angezeigt. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "SubscribeToEvents" und klicken Sie auf "Ok".

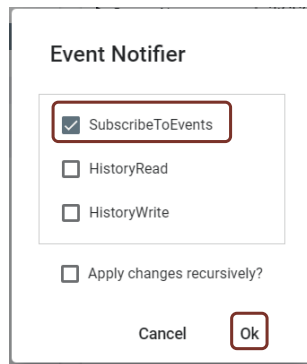


Bild 5-27 Popup-Fenster Event Notifier für einen Alarm


- Ordnen Sie die neu erstellte Instanz dem SINUMERIK-Knoten zu.

Ergebnis

Ein Objekt mit Event Notifier wird erstellt und kann für zugehörige Alarme genutzt werden.

Dateisystemknoten in CSOM hinzufügen

Vor dem Hinzufügen eines Knotens für ein Dateisystem müssen Sie in SiOME folgende Änderungen an der Einstellungsseite vornehmen:

1. Klicken Sie auf der SiOME-Startseite auf das Symbol  und anschließend auf "Settings" (siehe folgendes Bild):
2. Das Popup-Fenster "Settings" wird angezeigt. Ändern Sie die Werte in den hervorgehobenen Feldern und klicken Sie auf "Ok". Die Einstellungen werden übernommen.

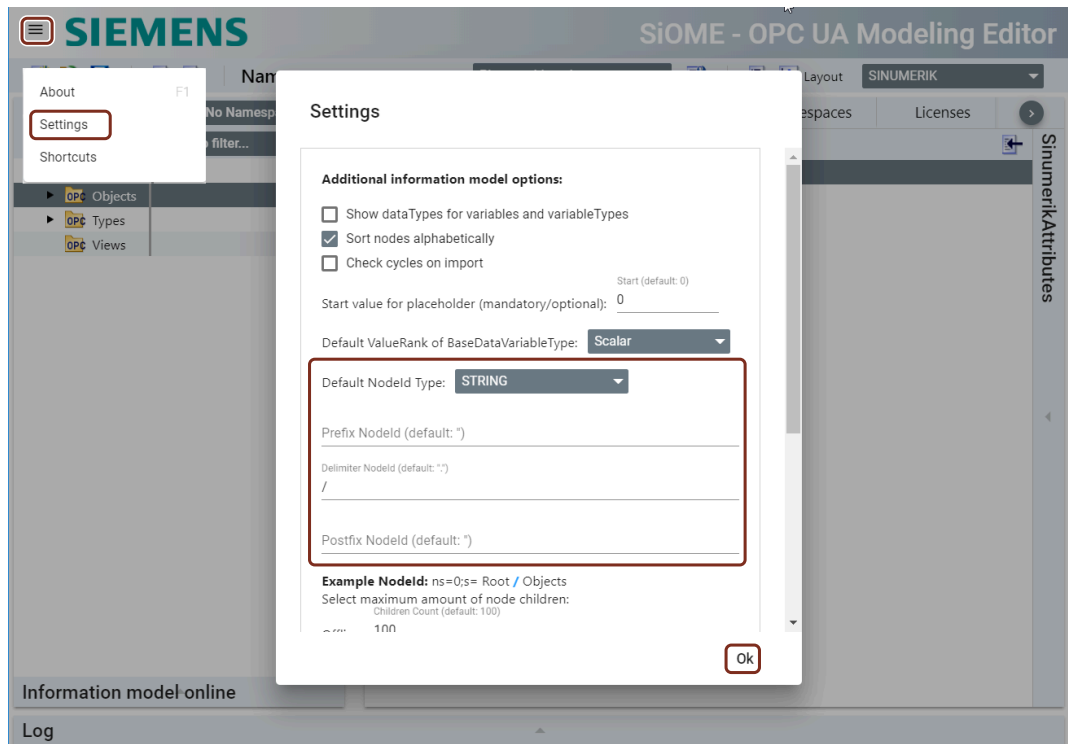


Bild 5-28 SiOME-Einstellungsseite

Um einen neuen Dateisystemknoten hinzuzufügen, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie auf "Please add or choose a namespace" und anschließend auf "Add New Namespace" (siehe folgendes Bild).
2. Das Popup-Fenster "Add Namespace" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Namespace URI" ein und klicken Sie auf "Ok".

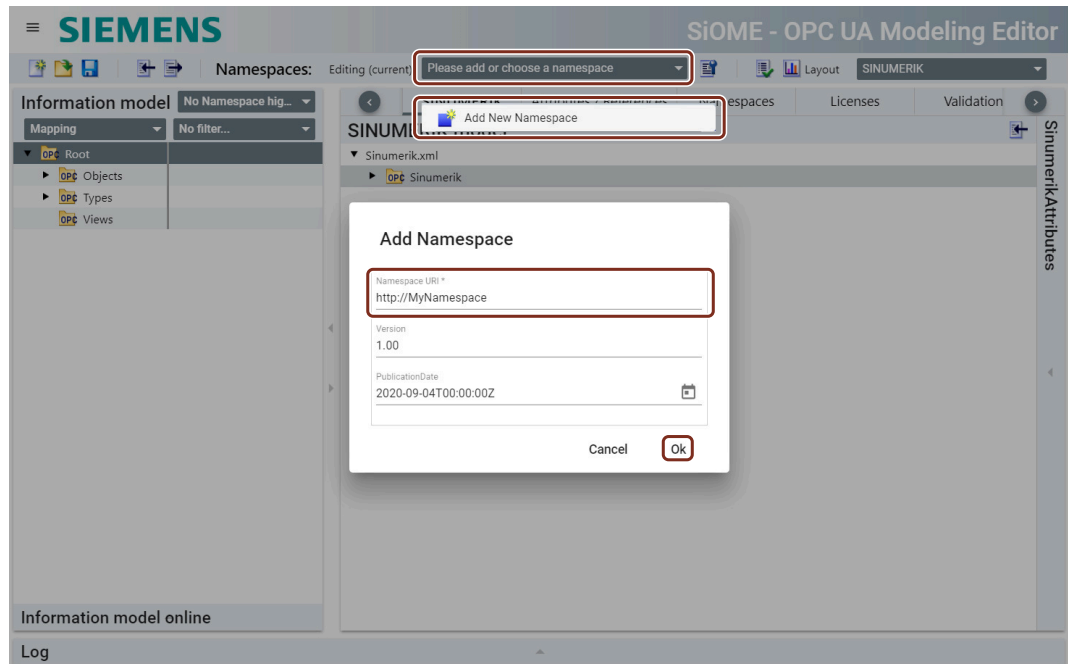


Bild 5-29 Registerkarte "Namespaces"

3. Der neue Namespace wird auf der Registerkarte "Namespaces" hinzugefügt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Registerkarte "Information model" auf den Knoten "Objects" und dann auf "Add Instance".

4. Das Popup-Fenster "Add Instance" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.

Add Instance	
Name	CsomFileSystem
NodeClass	Object
Namespace	http://MyNamespace
ReferenceType	Organizes
TypeDefinition	BaseObjectType
<input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Ok"/>	

Bild 5-30 Popup-Fenster "Add instance"

5. Vergewissern Sie sich, dass der neu hinzugefügte Namespace in der Zeile "Namespace" ausgewählt ist, und klicken Sie auf "Ok". Die neue Instanz wird unter dem Knoten "Objects" hinzugefügt.

OPC UA Attributes	
Nodeid	ns=3;s=CSOMFileSystem
identifierType	STRING
value	CSOMFileSystem
namespace	3: http://MyNamespace
NodeClass	Object
BrowseName	3:CSOMFileSystem
namespaceIndex	3: http://MyNamespace
name	CSOMFileSystem
DisplayName	CSOMFileSystem
Description	null
WriteMask	0
UserWriteMask	0
RolePermissions	

Bild 5-31 Die neue Instanz wird unter dem Knoten "Objects" hinzugefügt.

SINUMERIK-Dateiverzeichnis unter dem Dateisystemknoten hinzufügen

Dateiverzeichnisknoten können in SINUMERIK auf zwei Arten hinzugefügt werden:

- Direktes Ziehen zu und Ablegen unter übergeordnetem Knoten.
- Manuelles Hinzufügen eines neuen Knotens vom Typ "Ordner/Dateisystem" unter dem übergeordneten Knoten.

Direktes Ziehen und Ablegen unter übergeordnetem Knoten

1. Zum Hinzufügen eines SINUMERIK-Dateiverzeichnisses unter einem kundenspezifischen Objekt drücken und halten Sie die Taste **Strg**, ziehen das SINUMERIK-Dateiverzeichnis aus der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "CsomFileSystem" und legen es dort ab (siehe folgendes Bild).

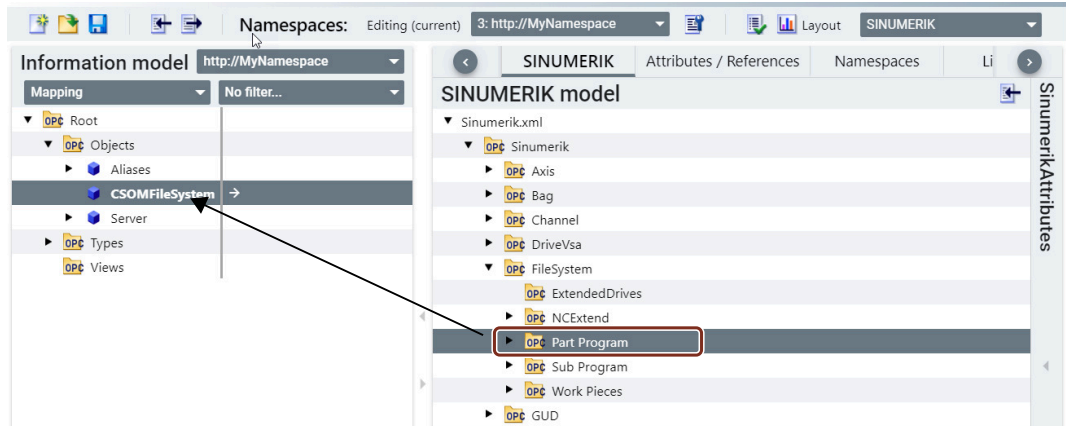


Bild 5-32 Direktes Ziehen und Ablegen unter kundenspezifischem Objekt

2. Das SINUMERIK-Dateiverzeichnis wird unter dem übergeordnetem Knoten hinzugefügt.

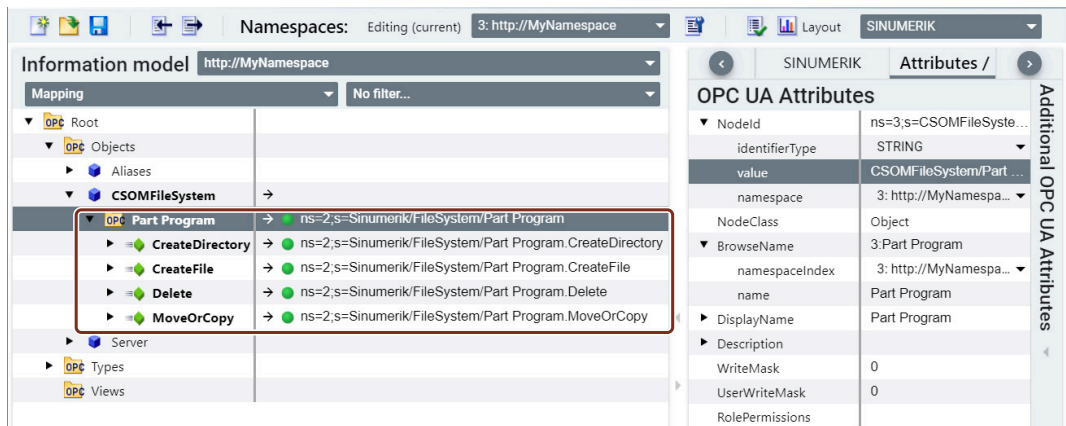


Bild 5-33 SINUMERIK-Dateiverzeichnis unter dem übergeordneten Knoten hinzugefügt

Hinweis

Dieselbe Vorgehensweise gilt auch, wenn Sie den vollständigen SINUMERIK-Dateisystemknoten hinzufügen möchten. Weitere Informationen finden Sie in folgendem Bild.

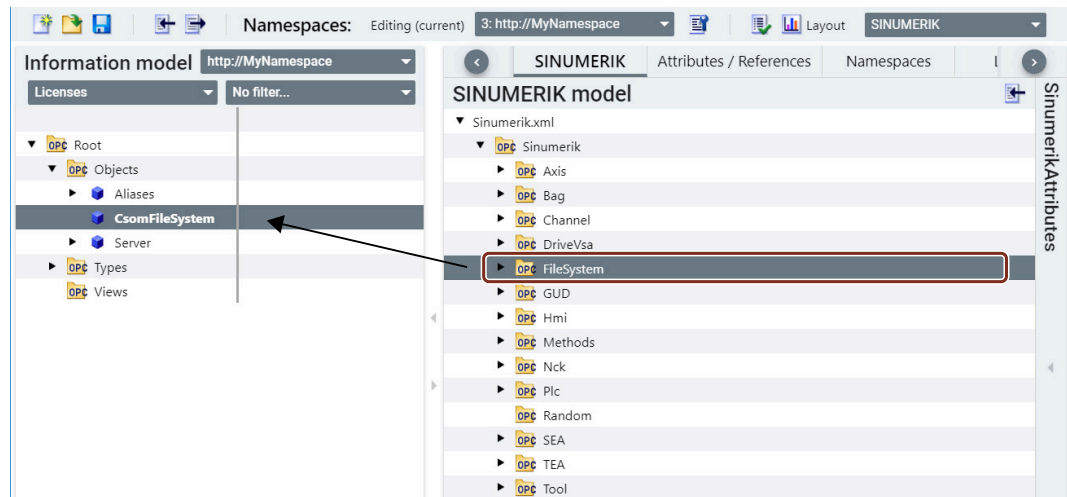


Bild 5-34 Vollständigen SINUMERIK-Dateisystemknoten hinzufügen

Manuelles Hinzufügen eines neuen Knotens vom Typ "Ordner/Dateisystem" unter dem übergeordneten Knoten

1. Klicken Sie in der Registerkarte "Objects" mit der rechten Maustaste auf den Knoten "CsomfileSystem" und dann auf "Add Instance".
2. Das Popup-Fenster "Add Instance" wird angezeigt. Geben Sie einen Namen in das Feld "Name" ein.
3. Wählen Sie in der Klappliste "TypeDefinition" den Eintrag "FolderType" oder "FileDirectoryType" aus und klicken Sie auf "Ok":

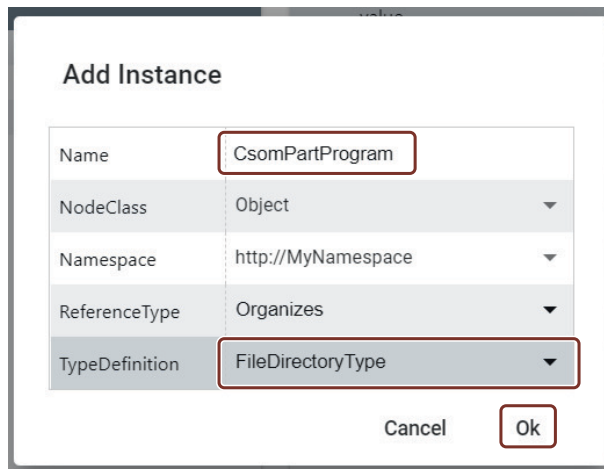


Bild 5-35 Popup_File System in "Add instance"

4. Die neue Instanz (hier "CsomPartProgram") wird unter dem Knoten "CsomfileSystem" hinzugefügt.

Hinweis

Unter dem Dateisystemknoten sollten alle anderen Knoten des Dateisystems außer erweiterten Laufwerken zum Typ "Dateiverzeichnis" gehören.

5. Ziehen Sie das gewünschte SINUMERIK-Dateisystemverzeichnis von der Registerkarte "SINUMERIK" auf den Knoten "CsomPartProgram" und legen Sie es dort ab (siehe folgendes Bild).

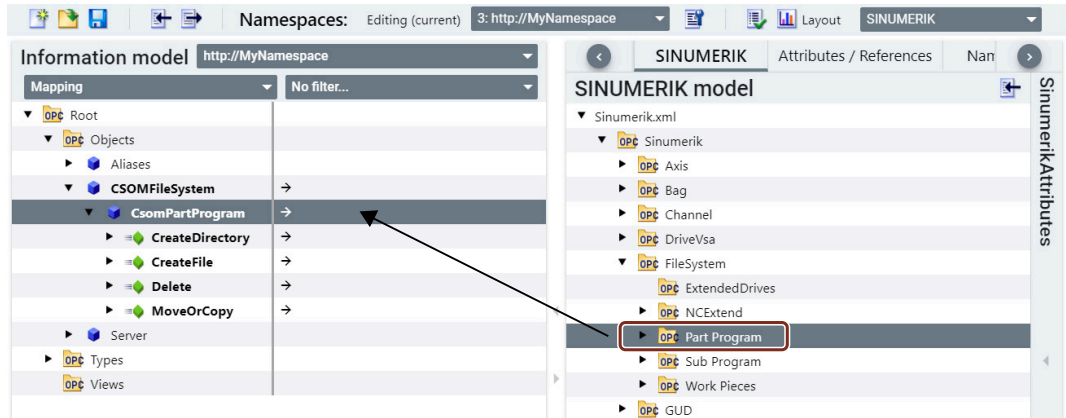


Bild 5-36 Hinzufügen eines neuen Knotens vom Typ "Dateiverzeichnis" unter kundenspezifischem Objekt

6. Der Knoten "CsomPartProgram" wird in der Zuordnungstabelle zugeordnet.

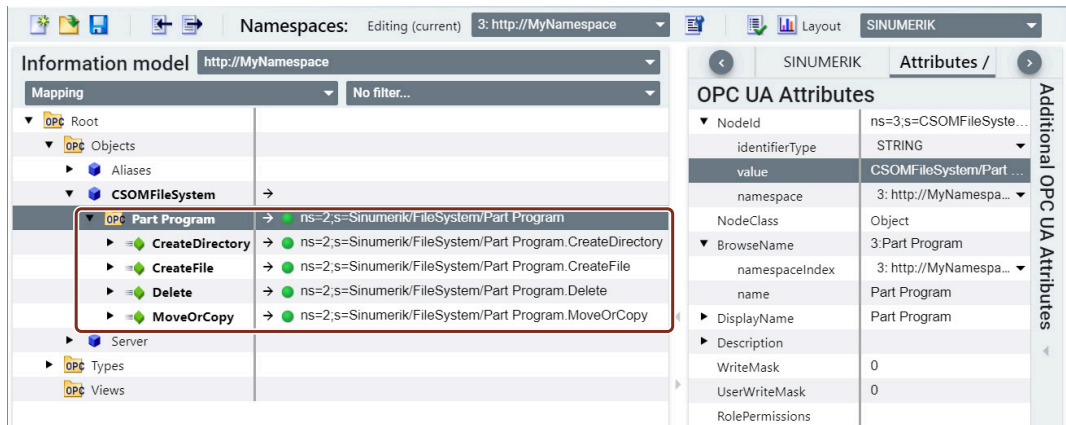


Bild 5-37 SINUMERIK-Dateiverzeichnis unter kundenspezifischem Objekt hinzugefügt

5.3.3.4 Optionsmanagement in SiOME

Übersicht

Über Lizenz-Management wird die Verfügbarkeit der Knoten innerhalb eines bestehenden Infomodells auf der Basis von Lizenzen ermöglicht. Diese Lizenzen können für Maschinenmodelle je nach Bedarf des Maschinenherstellers oder den Anforderungen des Endkunden eingesetzt werden. Der Maschinenhersteller kann jede SINUMERIK-Variable (PLC/NCK) verwenden, um die Lizenzfunktionalität auf Basis des Maschinenmodells zu aktivieren. Innerhalb der Lizenzfunktionalität hat der Benutzer die Flexibilität, sich unterschiedliche Variablen und Methoden je nach Lizenzgruppen anzeigen zu lassen. Somit unterstützt der SINUMERIK OPC-UA-Server zwei neue Anwendungsfälle in Verbindung mit einem CSOM:

- Individualisierung des Infomodells für modulare Maschinen auf Laufzeitebene.
- Der Maschinenhersteller kann während der Laufzeit Informationen auf einem OPC-UA-Server zur Verfügung stellen, abhängig davon, ob der Kunde eine Lizenz erworben hat oder nicht.

Dies geschieht generell mit Hilfe von Engineering-Lizenzen innerhalb von SiOME. Bei einer einfach zu implementierenden Lösung ist eine "Lizenz" prinzipiell irgendeine (frei wählbare) NC / PLC-Variable im SINUMERIK-System, die einen gewissen Wert aufweisen muss (kann in SiOME definiert werden).

Nachfolgend die Vorteile der Lizenzfunktion:

- Flexibilität, ein einziges kundenspezifisches Modell für verschiedene Maschinenmodelle zu verwenden
- Flexibilität für den OEM, ein einziges kundenspezifisches Modell für verschiedene Benutzer zu verwenden
- Flexibilität, den benötigten Datensatz als Teil des kundenspezifischen Modells hinzufügen zu können
- Verkürzung der Zeit sowohl für die Inbetriebnahme als auch für die Erstellung verschiedener Modelle durch den OEM
- Bei der Modellierung und Wartung kann viel Zeit gespart werden

Eine Lizenz hinzufügen

Um Lizenzoptionen in kundenspezifischen Modellen zu aktivieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Klicken Sie "Layout" im Dropdown-Menü und wählen Sie "SINUMERIK". Das SINUMERIK-Layout wird angezeigt.
2. Klicken Sie in der Registerkarte Licenses auf das +-Symbol, wie im folgenden Bild dargestellt.

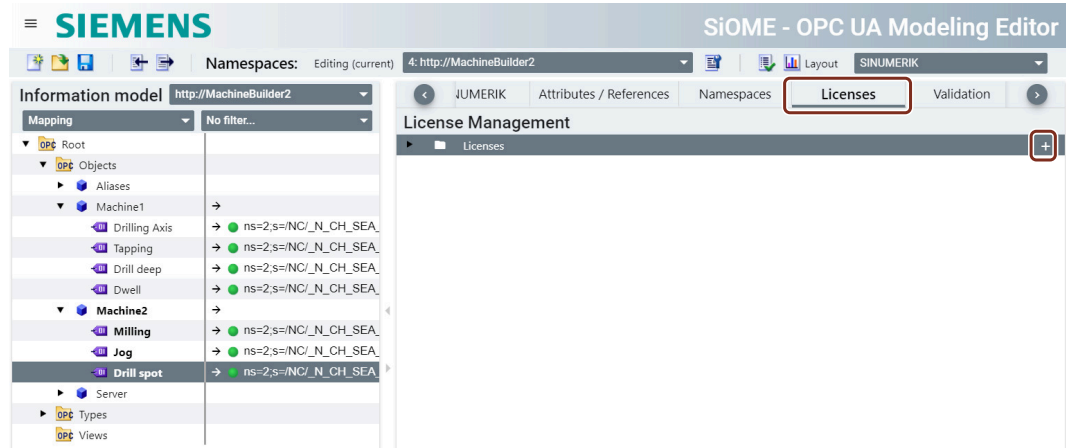


Bild 5-38 Lizenzen in kundenspezifischen Modellen hinzufügen

3. Ein Popup-Informationfenster wird angezeigt. Durch Klicken auf "Ok" wird für die SINUMERIK-Lizenz automatisch ein neuer Namespace erstellt.

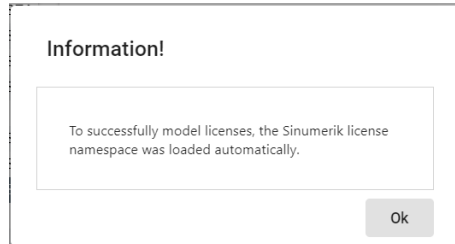


Bild 5-39 Popup-Fenster für Lizenzen-Namespace

Hinweis

Der Namespace für SINUMERIK-Lizenzen erhält die nächste verfügbare Namespace-Nummer.

4. Das Popup-Fenster "Add license" wird angezeigt. Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen wie in der folgenden Tabelle gezeigt vor.

Add license

License definition

Role name	Automotive
Create in namespace	http://MachineBuilder1 ▾

Default namespace permissions ^

3:http://MachineBuilder1:	<input checked="" type="checkbox"/>	
4:http://MachineBuilder2:	<input type="checkbox"/>	


License details ^

Path:	/Plc/M2.3
Type:	String ▾
Value:	SIEMENS

Cancel Ok

Bild 5-40 Popup-Fenster "Add license"

Gruppe	Einstellungen	Beschreibung	Beispiel
Lizenzdefinition	Rollenname	Den Namen der Lizenz können Sie bearbeiten.	
	In Namespace erstellen	Wählen Sie aus der Klappliste den Namespace aus, dem Sie die Lizenz hinzufügen möchten.	

Gruppe	Einstellungen	Beschreibung	Beispiel
Standard-Name-space-Berechtigungen		<p>Wählen Sie den Standard-Namespace aus.</p> <p>Dadurch wird die Standardlizenz auf den ausgewählten Namespace gesetzt. Wenn hier ein Namespace ausgewählt wird, sind standardmäßig alle Variablen dieses Namespace in dieser Lizenz enthalten. Falls dies nicht notwendig ist, wählen Sie nichts aus.</p> <p>Durch erneutes Klicken auf das Auswahlfeld wird der Namespace deaktiviert. Grüne Farbe zeigt an "ausgewählt", und weiße Farbe zeigt an "nicht ausgewählt".</p> <p>Um den ausgewählten Namespace zu entfernen, klicken Sie auf das Symbol .</p>	
Lizenzdetails	Pfad	Geben Sie den Pfad der Lizenzvariablen ein. Dies ist im allgemeinen der Pfad der Variable innerhalb des standardmäßigen Infomodells des SINUMERIK-Knotens auf dem OPC-UA-Server.	<p>Absolute Adressierung "/Plc/M2.3"</p> <p>Symbolische Adressierung "/Plc/Memory/activateli-cense"</p>
	Typ	Wählen Sie den Datentyp aus der Klapp-liste aus.	String
	Wert	Wählen Sie den Wert entsprechend der Auswahl des Datentyps aus oder geben Sie ihn ein. Wenn die Variable die gleichen Werte hat wie hier eingegeben, wird ein Teil der OPC UA Browser-Struktur nach dem Neustart auf dem OPC-UA-Server verfügbar sein.	"SIEMENS"

Hinweis

Der für jede Lizenz gesetzte "Wert" sollte mit dem während des Hochlaufs von Operate/HMI in dem "Pfad" spezifizierten Wert übereinstimmen. Wenn die Werte nicht übereinstimmen, werden die mit der Lizenz verbundenen Variablen/Methoden nicht im OPC-UA-Adressraum angezeigt.

5. Klicken Sie auf "OK". Die Lizenz wird wie im folgenden Bild gezeigt hinzugefügt.

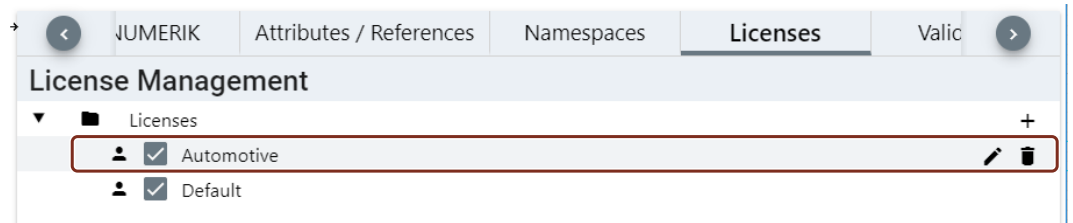




Bild 5-41 Hinzugefügte Lizenz

Wenn Sie die Lizenzdetails bearbeiten möchten, klicken Sie auf das Symbol . Wenn Sie die Lizenz entfernen möchten, klicken Sie auf das Symbol . Fügen Sie bei Bedarf weitere Lizenzen auf die gleiche Weise hinzu.

Hinweis

Der SINUMERIK OPC-UA-Server unterstützt max. 100 Lizenzen.

6. Wählen Sie aus der Klappliste "Licenses" aus (siehe folgendes Bild).

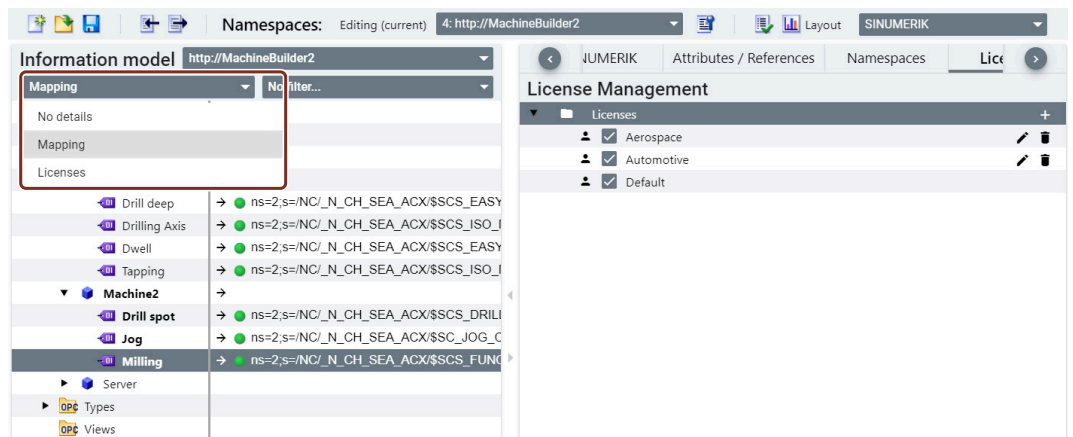


Bild 5-42 Von Zuordnung zu Lizenzen wechseln

Einstellen von Lizenzen für CSOM-Namespace

1. Ordnen Sie die neu erstellten Lizenzen je nach Anforderung den Variablen zu. Die Variablen in der "Default"-Lizenz werden immer im Adressraum angezeigt.

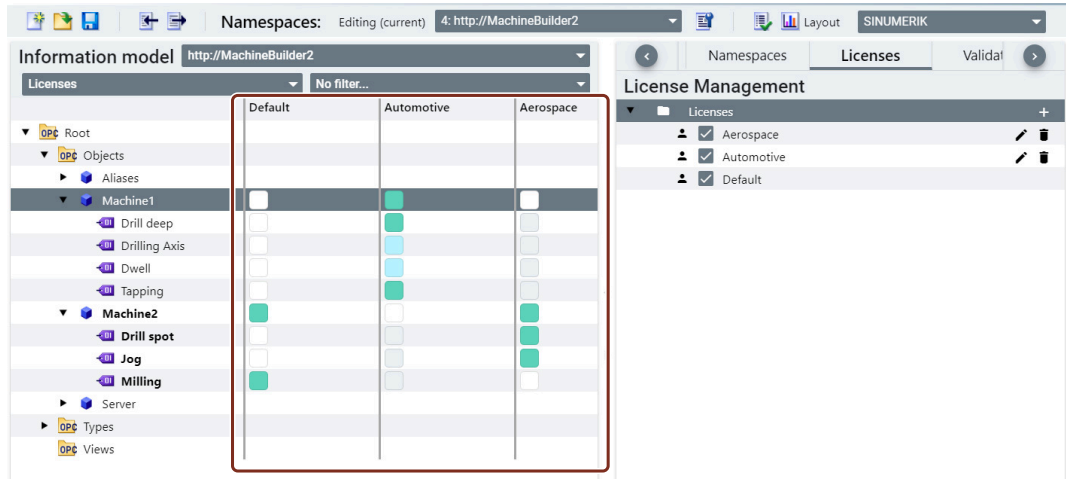


Bild 5-43 Lizenzen zu Variablen zuordnen


Hinweis

Nach dem Setzen einer Lizenz muss der OPC-UA-Server neu gestartet werden, um die Browser-Struktur zu aktualisieren.

Exportieren Sie nach Zuordnung der Lizenzen zu den Variablen die CSOM-Dateien (XML) wie im nächsten Topic beschrieben.

5.3.3.5 CSOM (XML) exportieren

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

1. Klicken Sie auf das Symbol  zum Exportieren der XML-Datei wie im folgenden Bild dargestellt.

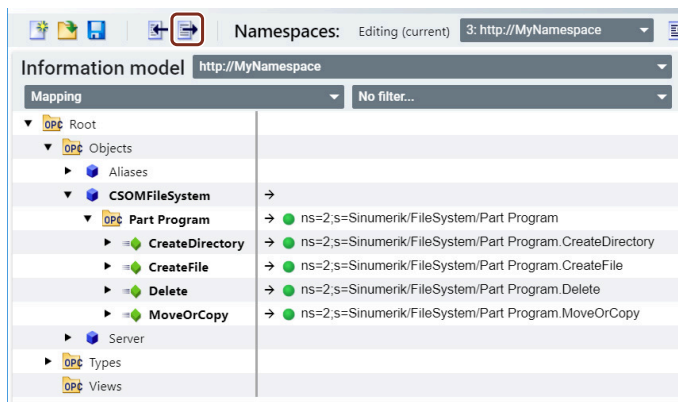


Bild 5-44 CSOM exportieren

2. Das Popup-Fenster "Export XML" wird angezeigt. Klicken Sie auf das Durchsuchen-Symbol.

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

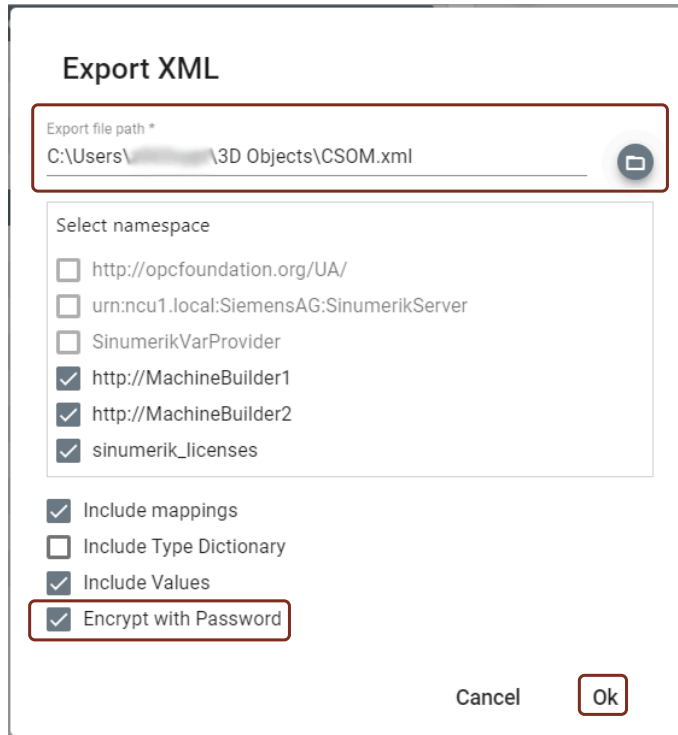


Bild 5-45 Popup-Fenster "XML exportieren"

- Wenn Sie die CSOM-Datei verschlüsseln möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Encrypt with Password".
- Klicken Sie auf "OK". Ein Popup-Fenster für die Passworteingabe wird angezeigt.

6. Geben Sie ein Passwort ein. Merken Sie sich außerdem das Passwort, weil es bei der Umwandlung der CSOM-Datei von XML ins Binärformat in SINUMERIK Access MyMachine /P2P benötigt wird.

Hinweis

Passwörter müssen immer eine Kombination aus Groß- und Kleinbuchstaben sowie mindestens eine Zahl und ein Sonderzeichen enthalten. Passwörter müssen aus mindestens 8 Zeichen bestehen.

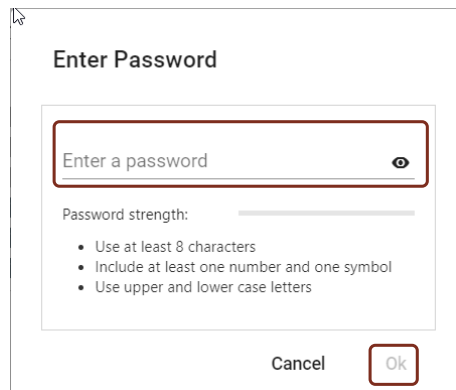


Bild 5-46 CSOM-XML-Verschlüsselung mit Popup-Fenster für Passwordeingabe

7. Klicken Sie auf "OK". Die erzeugte CSOM-Datei (XML) wird am angegebenen Speicherort gespeichert.

Fahren Sie für weitere Schritte mit dem Kapitel CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren (Seite 94) 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 86)
- Modellierungsregeln (Seite 92)
- Zugriffssteuerung mit einem CSOM (Seite 93)

5.3.3.6 Datentypen zuordnen

Zuordnung von SINUMERIK-Datentypen

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 5-1 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

Hinweis

Das Doppelwort für PLC-Datentypen (z. B. DBD, MD) kann z. B. für den Datentyp "DInt" oder "Real" verwendet werden.

Um über OPC UA "Real"-Werte zu erhalten, muss der Bezeichner "REAL" an die bei der Zuordnung verwendete PLC-Variable angehängt werden, z. B.: DB100.DBD5:REAL.

Hinweis

PLC-Datentyp "LTime"

Der PLC-Datentyp "LTime" kann mit dem SINUMERIK OPC UA Server nicht verwendet werden.

SIMATIC-Datentypen zuordnen

Wenn Sie mit dem OPC UA Server von S7-1500 CPUs arbeiten, zeigt Ihnen die folgende Tabelle für jeden OPC-UA-Datentyp den kompatiblen SIMATIC-Datentyp.

Absolute Adressierung

Tabelle 5-2 PLC-Datentypen zuordnen – absolute Adressierung

Bereich	Adresse (IEC) "x" ist der Byteoffset, "y" die Bitnummer im Byte und "z" die Nummer des Datenbausteins	Zulässige Datentypen	OPC-UA-Datentyp
Ausgangsabbild	Qx.y	BOOL	Bool
Ausgangsabbild	QBx	BYTE	Byte
		CHAR	Byte
		STRING	String

Bereich	Adresse (IEC) "x" ist der Byteoffset, "y" die Bitnummer im Byte und "z" die Nummer des Datenbausteins	Zulässige Datentypen	OPC-UA-Datentyp
Ausgangsabbild	QWx	WORD	UInt16
		CHAR	Byte
		INT	Int16
		Date	ULn16
Ausgangsabbild	QDx	DWORD	UInt32
		DINT	Int32
		REAL	Float
		Time	Int32
Datenbaustein	DBz.DBXx.y	BOOL	Bool
Datenbaustein	DBz.DBBx	BYTE	Byte
		CHAR	Byte
		STRING	String
Datenbaustein	DBz.DBWx	WORD	UInt16
		CHAR	Byte
		Date	ULn16
		INT	Int16
Datenbaustein	DBz.DB Dx	DWORD	UInt32
		Time	Int32
		DINT	Int32
		REAL	Float
Eingangsabbild	Ix.y	BOOL	Bool
Eingangsabbild	IBx	BYTE	Byte
		CHAR	Byte
		STRING	String
Eingangsabbild	IWx	WORD	UInt16
		Date	ULn16
		CHAR	Byte
		INT	Int16
Eingangsabbild	Idx	DWORD	UInt32
		DINT	Int32
		Time	Int32
		REAL	Float
Merker	Mx.y	BOOL	Bool
Merker	MBx	BYTE	Byte
		CHAR	Byte
		STRING	String
Merker	MWx	WORD	UInt16
		CHAR	Byte
		INT	Int16

Bereich	Adresse (IEC "x" ist der Byteoffset, "y" die Bitnummer im Byte und "z" die Nummer des Datenbausteins)	Zulässige Datentypen	OPC-UA-Datentyp
Merker	MDx	DWORD	UInt32
		DINT	Int32
		REAL	Float
PLC-Zeit	clock		UInt16

Symbolische Adressierung

Tabelle 5-3 PLC-Datentypen zuordnen – symbolische Adressierung

PLC-Datentyp	Integrierte Datentypen OPC UA
Bool	Bool
Byte	Byte
Char	Byte
Wchar	UInt16
String	String
Wstring	String
Time	Int32
Time_Of_Day	UInt32
LTime	Int64
Ltime_Of_Day	UInt64
Date	UInt16
Date_And_Time	DateTime
Sint	SByte
USint	Byte
int	int16
UInt	UInt16
Dint	Int32
UDint	UInt32
Lint	Int64
Ulint	UInt64
Word	UInt16
Dword	UInt32
LWORD	UINT64
Real	Float
LReal	Double

Siehe auch

Funktionshandbuch S7-1500, ET 200MP, ET 200SP, ET 200AL, ET 200pro, ET 200eco PN Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>)

5.3.3.7 Zuordnung von Arrays

Um in SiOME eindimensionale Arrays zuzuordnen, nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

Vorgehensweise

1. Legen Sie im Register "Attributes/References" für die spezifische Variable für "ValueRank" die Option "1 Dimension" fest.

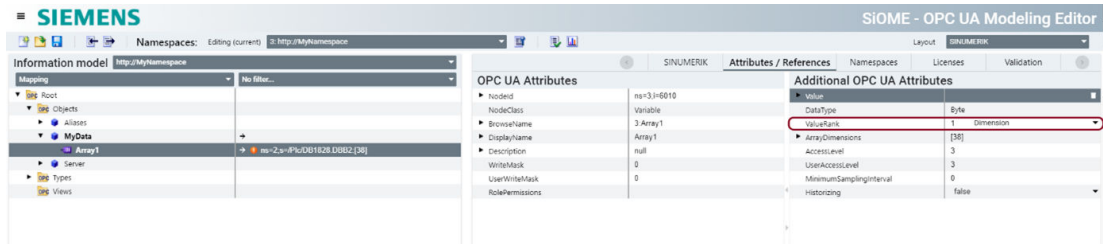


Bild 5-47 Zuordnung von Arrays - ValueRank

2. Bei Klicken auf "Value" (oben im Register "Attributes/References") wird ein neues Fenster angezeigt. Legen Sie die erste Dimension ([0] wie erforderlich fest (siehe Screenshot [0] = [38]) und bestätigen Sie mit "OK".

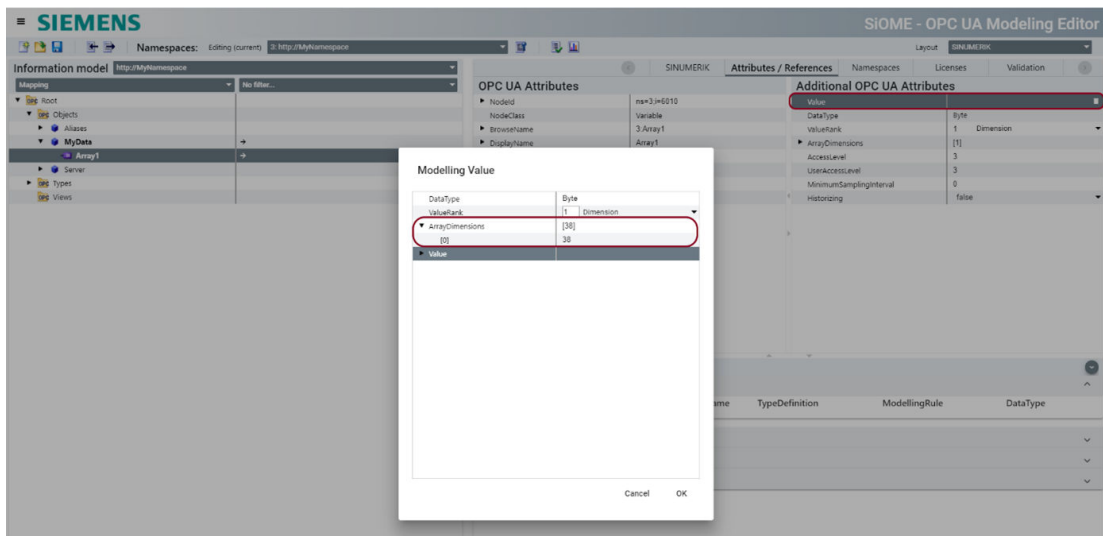


Bild 5-48 Zuordnung von Arrays - Array-Dimension

3. Ordnen Sie dann den Knoten entsprechend zu (berücksichtigen Sie dabei die Datentypumwandlung).

Hinweis

- Arrays mit mehreren Dimensionen werden nicht unterstützt.
- Bei NC-Variablen wird folgende Meldung angezeigt. Dieser Hinweis kann ignoriert werden.



5.3.3.8 Unterstützte Datentypen für den SINUMERIK-Namespace

Der OPC UA Server unterstützt folgende Datentypen für den SINUMERIK-Namespace:

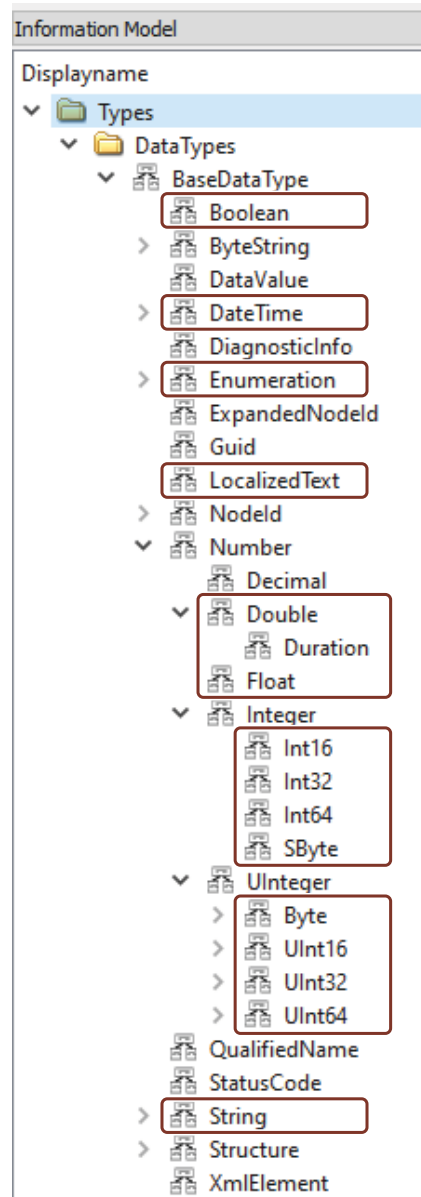


Bild 5-49 Unterstützte Datentypen für den SINUMERIK-Namespace

5.3.3.9 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 15 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.
- Standardordner oder Standarddateifunktionen dürfen nicht umbenannt werden.
- Standardordner oder Dateifunktionsargumente dürfen nicht modifiziert werden.
- Unter dem Standardordner oder unter Standarddateistrukturen dürfen keine neuen Objekte, Variablen oder Methoden hinzugefügt werden.
- Standardordner oder Standarddateien unterhalb des Standardordners bzw. von Standarddateistrukturen dürfen nicht gelöscht werden.
- Zusätzliche Namespaces müssen den Index 3 oder höher haben.
- Individuelle Lese-/Schreibrechte können für alle einzelnen Namespaces erteilt werden
- 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 (..\userlsinumerik\hmllog\opcua).

5.3.3.10 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 vier neue Zugriffsrechte:
 - CsomReadx
 - CsomWritex
 - CsomReadAll
 - CsomWriteAll

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

Um zum Beispiel eine Variable aus Namespace-Index "3" auszulesen, muss der Benutzer das Zugriffsrecht erhalten, indem in Namespace-Index "3" der entsprechende Namespace-URI angegeben wird. Dasselbe gilt für "CsomWritex".

Um alle CSOM-Namespace gleichzeitig zu lesen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "CsomReadAll" gewähren.

Um alle CSOM-Namespace gleichzeitig zu schreiben, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "CsomWriteAll" gewähren.

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 5-4 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

CSOM Zugriffsebene	CSOM-Namespace-Berechtigungen	Rechte des Zielgeräts	Ergebnis
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

5.3.4 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.

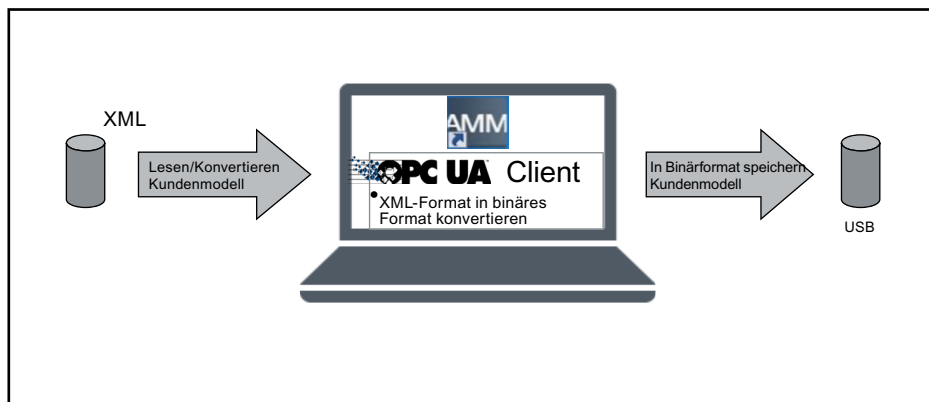


Bild 5-50 CSOM aus dem XML-Format in das binäre Format konvertieren

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.

3. Wählen Sie unter "XML-Eingabedatei" den Speicherort der XML-Datei aus und geben Sie unter "BIN-Ausgabedatei" den Speicherort für die Binärdatei ein.

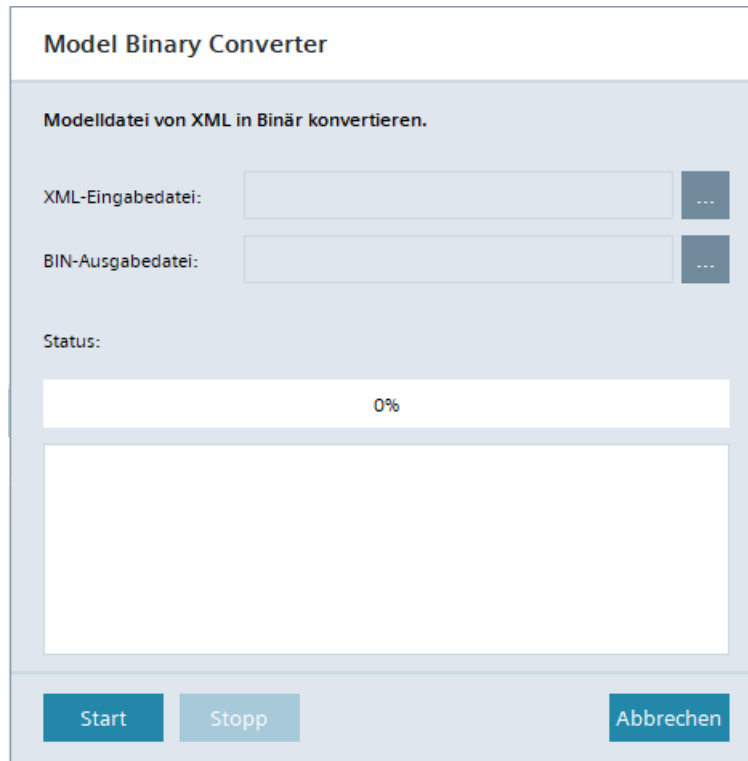


Bild 5-51 Modell-Binär-Konverter

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start", um die binäre Datei zu erzeugen. Wenn die XML-Datei verschlüsselt ist, wird ein Popup-Fenster für die Passworteingabe angezeigt.

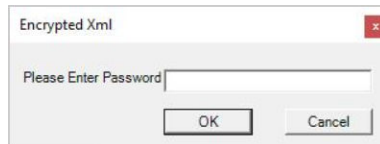


Bild 5-52 Popup-Fenster für die Passworteingabe

5. Geben Sie dasselbe Passwort ein, das beim Verschlüsseln der exportierten CSOM-Datei (XML) aus SiOME verwendet wurde.
6. Klicken Sie auf "OK". Wenn das Passwort richtig ist, wird die Binärdatei generiert und am angegebenen Speicherort abgelegt.

Ergebnis

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

5.3.5 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.

Folgende Abbildung zeigt den Prozess des Imports des CSOM (binäres Format) in den SINUMERIK-OPC-UA-Server.

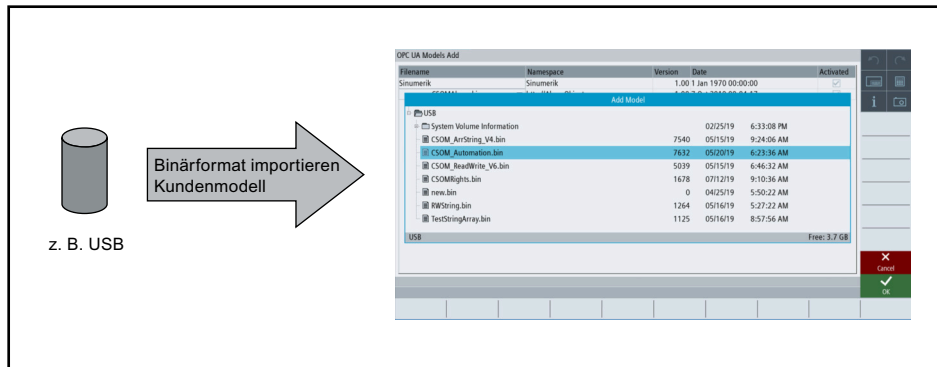


Bild 5-53 CSOM in den SINUMERIK-OPC-UA-Server importieren

Vorgehensweise

1. Kopieren Sie die binäre Datei entweder auf ein USB-/Netzwerklaufwerk oder übertragen Sie die Datei alternativ über AMM direkt an die Steuerung.
 - "`user\s numerik\hmi\opcua\models\`" für NCU
 - "`C:\Program Files (x86)\Siemens\Motion Control\user\s numerik\hmi\opcua\modeles\`" for PCU/IPC

Hinweis

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

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 von Zugriffsrechten").

Siehe auch

Liste der Zugriffsrechte (Seite 111)

5.4 Dialog "CSOM" in SINUMERIK Operate**5.4.1 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.

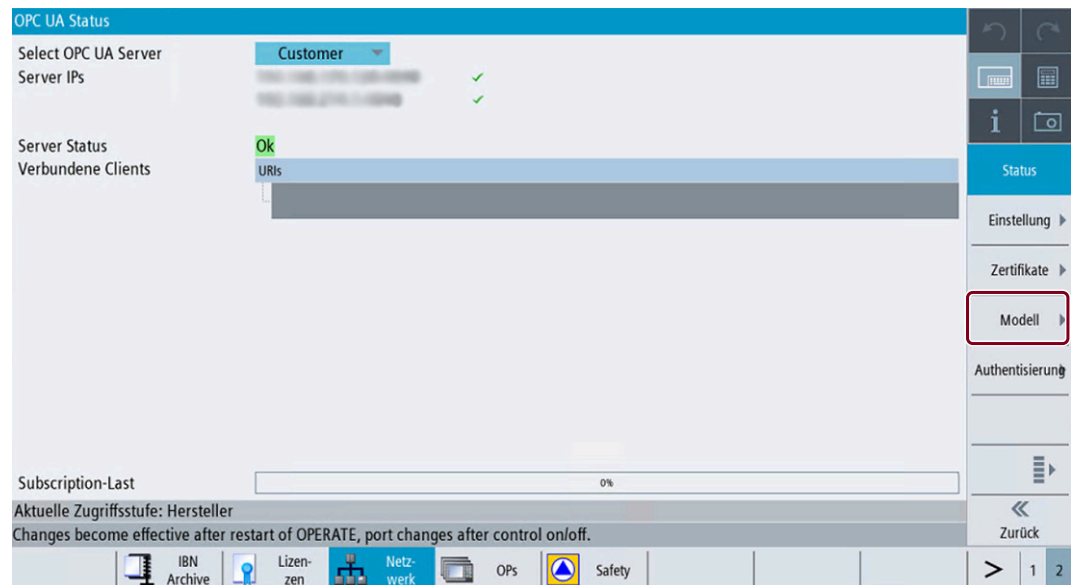


Bild 5-54 Softkey "Modell"

Der SINUMERIK Operate-Dialog bietet folgende Funktionalität:

- Import der binären CSOM-Datei(en) von einem USB-/Netzwerklaufwerk oder über AMM
- Dateinamen der ausgewählten binären Datei(en) anzeigen
- Namespaces der ausgewählten binären Datei(en) erweitern und anzeigen
- Ausgewählte binäre Datei(en) löschen
- Ausgewählte binäre Datei(en) aktivieren
- Ausgewählte binäre Datei(en) deaktivieren

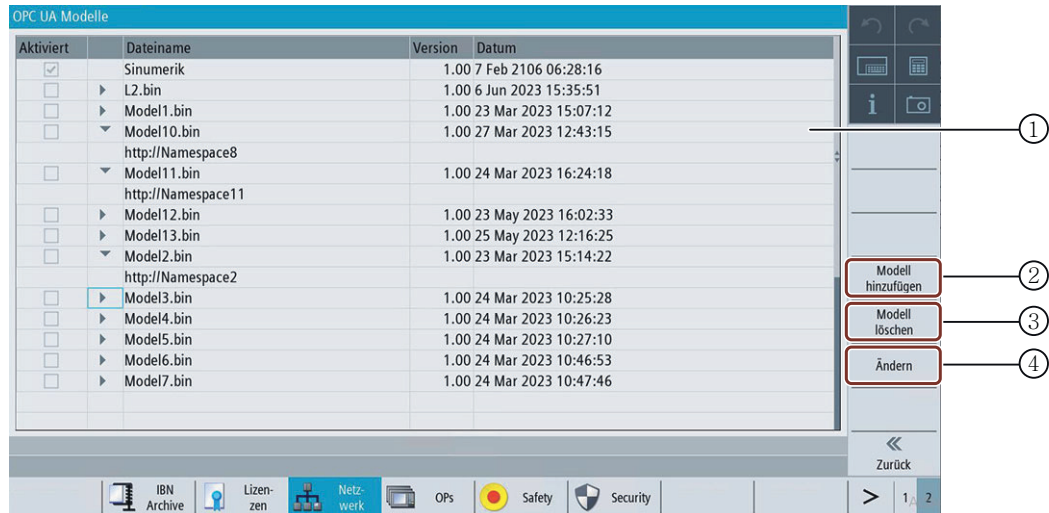
Hinweis

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

5.4.2 OPC UA-Dialog "Modell"

Übersicht

Drücken Sie den Softkey "Modell", um zur folgenden Maske zu gelangen, und führen Sie die folgenden Vorgänge aus.



- ① Im OPC UA-Dialog "Modell" werden die aktivierten CSOMs und auch die folgenden Informationen angezeigt:
 - Dateiname des/der CSOM(s)
 - Namespace(s) des/der CSOM(s)
 - Version des/der CSOM(s)
 - Importdatum
 - Aktivierungsstatus
- ② Sie können ein oder mehrere neue CSOM(s) hinzufügen.
- ③ Sie können ein CSOM löschen.
- ④ Sie können ein oder mehrere CSOM(s) ändern: der Status kann aktiviert / deaktiviert werden.

Bild 5-55 OPC UA-Modelle

5.4.3 Modell(e) hinzufügen

Hinweis

Die Option "Modell hinzufügen" ist mit Benutzerzugriffsrechten sichtbar, doch es sind Herstellerzugriffsrechte erforderlich, um Modelle hinzuzufügen.

Vorgehensweise

1. Zum Hinzufügen eines oder mehrerer kundenspezifischer Objektmodelle drücken Sie den Softkey "Modell hinzufügen".

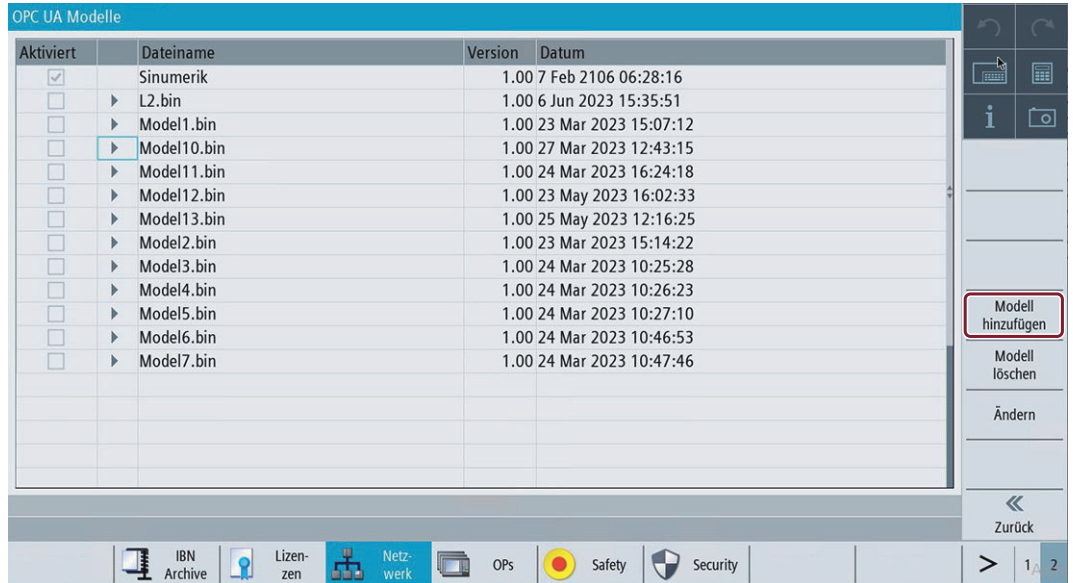


Bild 5-56 Softkey "Modell hinzufügen"

Die Popup-Maske "Modell hinzufügen" wird angezeigt.

2. Wählen Sie die binäre(n) Datei(en) im SINUMERIK-Dateisystem aus.

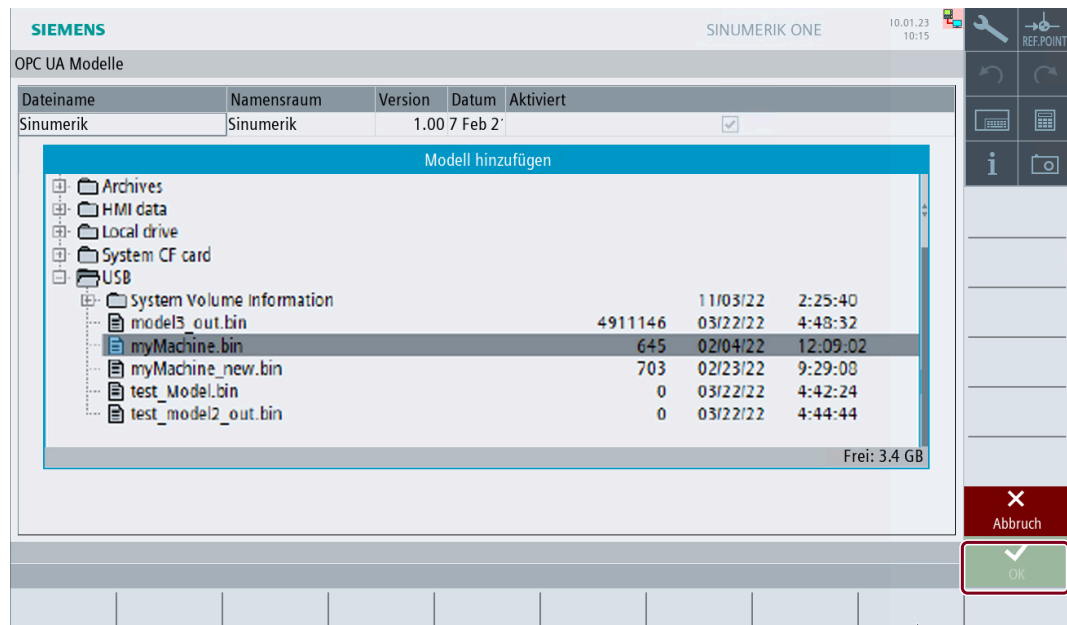


Bild 5-57 OPC-UA-Modelle hinzufügen

3. Klicken Sie auf "OK", um die ausgewählte(n) binär(e) Datei(en) hinzuzufügen. Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, kehren Sie zum Bildschirm "OPC UA-Modelle" zurück.

5.4.4 OPC UA-Modell löschen

Vorgehensweise

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

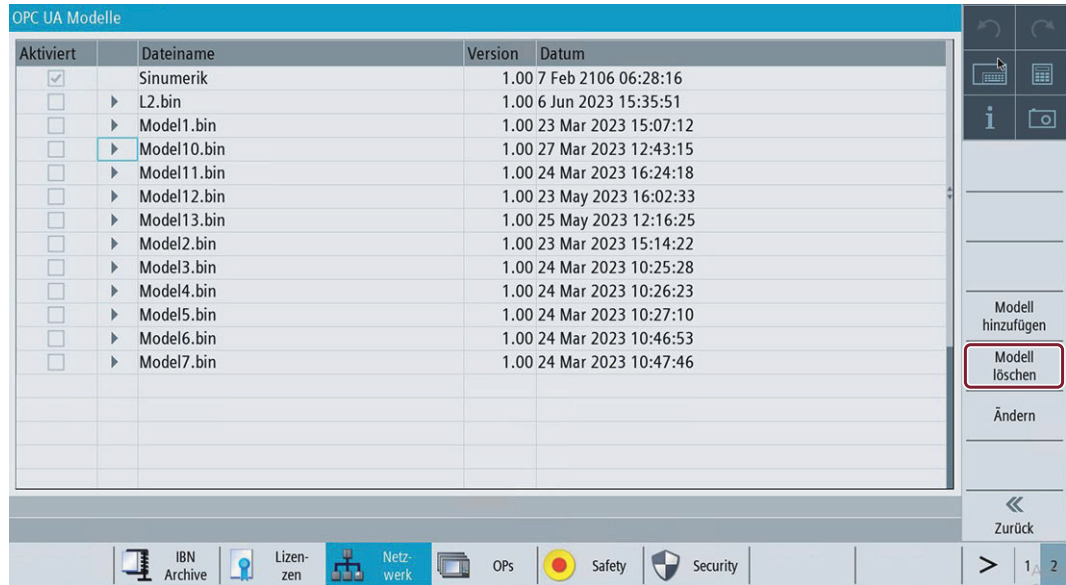


Bild 5-58 Softkey "Modell löschen"

- Wählen Sie in der angezeigten Liste das zu löschende Modell aus und drücken Sie den Softkey "OK".

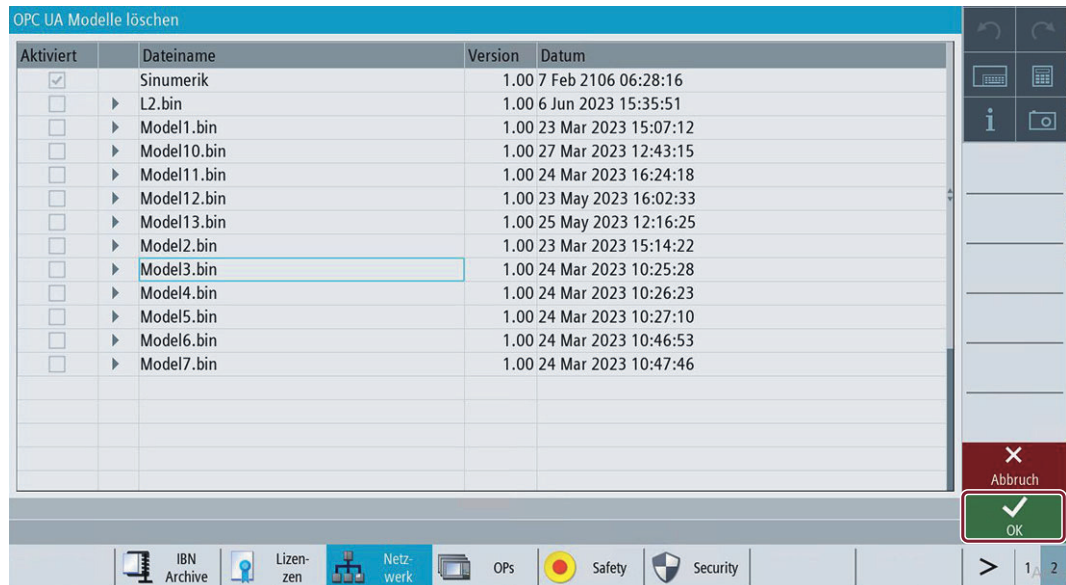


Bild 5-59 OPC UA-Modelle löschen

- Es wird eine Pop-up-Meldung angezeigt, in der Sie den Löschvorgang bestätigen müssen:



Bild 5-60 Popup-Meldung "Modell löschen"

Drücken Sie den Softkey "OK", um das Modell zu löschen.

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, kehren Sie zum Bildschirm "OPC UA-Modelle" zurück.

5.4.5 OPC UA-Modell(e) und SINUMERIK-Namespace(s) aktivieren/deaktivieren

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Ändern".

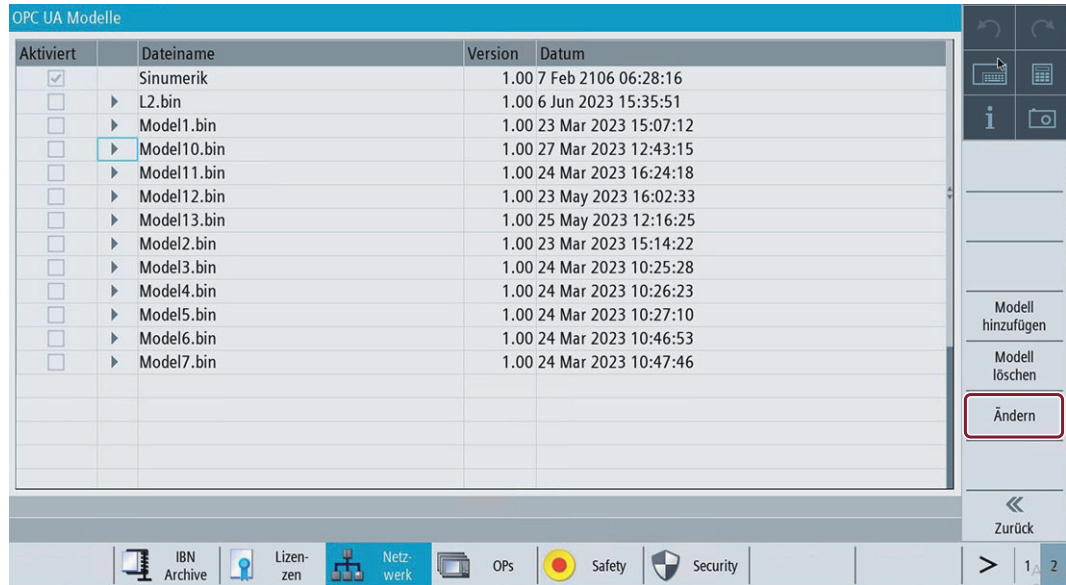


Bild 5-61 Softkey "Ändern"

2. Die folgende Maske wird eingeblendet, in der Sie folgende Funktionen ausführen können:
 - Wählen Sie eine oder mehrere CSOM-Datei(en) in der Liste aus.
 - Aktivieren Sie eine oder mehrere CSOM-Datei(en) durch Auswählen des Kontrollkästchens.
 - Deaktivieren Sie eine oder mehrere CSOM-Datei(en) durch Abwählen des Kontrollkästchens.

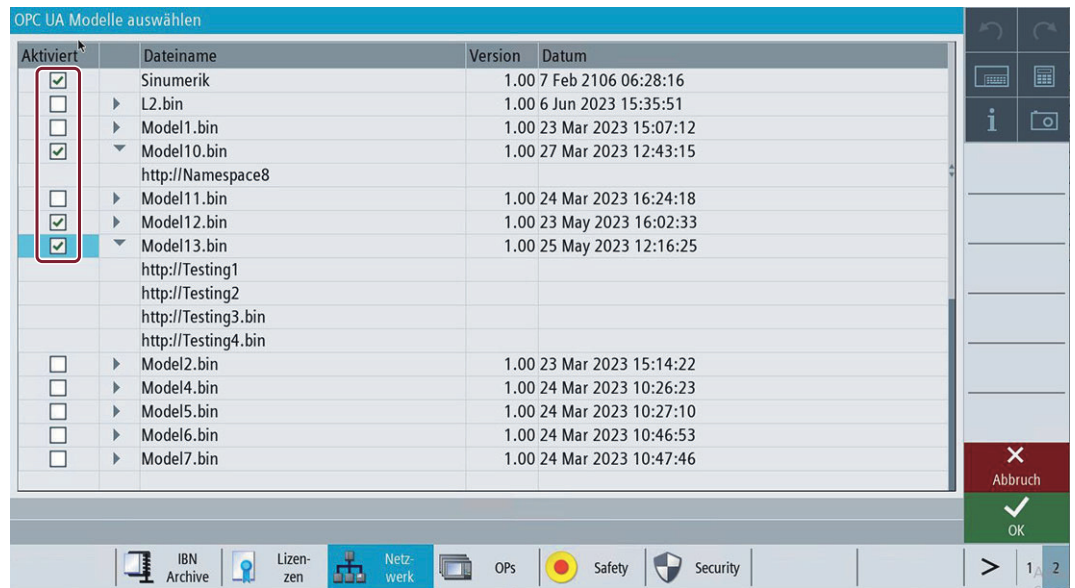


Bild 5-62 OPC UA-Modelle auswählen

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.

Aktivierung mit Namespace-URI

Die Bedingungen zum Aktivieren der CSOM-Dateien sind in der folgenden Tabelle beschrieben:

Bedingung	Beschreibung
Aktivieren mehrerer CSOM-Dateien mit demselben Namespace	Das Aktivieren mehrerer binärer Dateien ist für CSOM-Dateien, die denselben Namespace-URI haben, nicht möglich. Ein Pop-up zeigt die Meldung an: Ausgewählte Modelldatei enthält den gleichen Namespace-URI wie in <Dateiname.bin>. Wenn Sie auf "OK" klicken, wird die aktuell aktivierte Datei deaktiviert.
Namespace-Anzahl erreicht	Die maximale Anzahl von Namespaces, die aktiviert werden können, darf 12 nicht überschreiten.
Max. binäre Dateien, die aktiviert werden können	Die maximale Anzahl von CSOM-Dateien, die aktiviert werden können, ist 10.
Max. binäre Dateien, die geladen werden können	Die maximale Anzahl von CSOM-Dateien, die geladen werden können, ist 25.
Aktivieren mit Namespace-URI	Bei den neuen Installationen von OPC UA Server Version 4.1 sind nur Zugriffsrechte mit Namespace-URI zulässig.

Hinweis

Namespaces können wie unten erläutert angezeigt werden:

- Der Namespace-URI einer CSOM-Datei ist sichtbar, indem die CSOM-Datei im Bildschirm der OPC UA-Modelle erweitert wird.
 - Der Namespace-URI kann in der Anwendung SIOME im Register "SINUMERIK > Namespaces" eingesehen werden.
-

Aktivieren von CSOM-Dateien, die in OPC UA-Versionen ≤ 4.0 erstellt wurden

Wenn eine binäre Datei, die in einer OPC UA-Version ≤ 4.0 erstellt wurde, in OPC UA-Version 4.1 geladen wird, zeigt sie das folgende Verhalten:

- Die Namespace-Indexierung funktioniert nur, wenn eine CSOM-Datei aktiviert ist. Der Benutzer kann die Rechte CsomReadx und CsomWritex anwenden, wobei "x" für die Indexnummer des Namespace (3-12) steht.

Die Zugriffsrechte wechseln von Namespace-Index zu Namespace-URI, wenn einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird:

- Wenn Sie das Zugriffsrecht entfernen, indem Sie die Methode DeleteUserAccess aufrufen, dann werden die Zugriffsrechte CsomReadx und CsomWritex entfernt.
- Wenn Sie zwei oder mehr CSOM-Dateien aktivieren, werden die vorhandenen Rechte CsomReadx und CsomWritex gelöscht. Nach dem Neustart des Servers können Zugriffsrechte nur mit Namespace-URI gewährt/gelöscht werden.

Benutzerverwaltung

6.1 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.

6.2 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 6-1 Methoden für die Benutzerverwaltung

Methode	Beschreibung						
AddUser	Erzeugt einen neuen Benutzer für den Zugriff auf OPC UA.						
	Eingabeargumente:						
	<table border="1"> <tr> <td>UserName</td> <td>Benutzername</td> </tr> </table> <p>Zunächst ist das Passwort des neuen Benutzers der Benutzername. Es sollte anschließend mit der Methode "ChangeMyPassword" geändert werden.</p>	UserName	Benutzername				
UserName	Benutzername						
AddCertificateUser	Erzeugt einen neuen Benutzer für den Zugriff auf OPC UA per Zertifikat-Authentifizierung.						
	Eingabeargumente:						
	<table border="1"> <tr> <td>UserName</td> <td>Benutzer, dem das Zertifikat zugewiesen ist</td> </tr> <tr> <td>CertificateData</td> <td>Zertifikat (.der) als Byte-String</td> </tr> </table>	UserName	Benutzer, dem das Zertifikat zugewiesen ist	CertificateData	Zertifikat (.der) als Byte-String		
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.						
	Eingabeargumente:						
	<table border="1"> <tr> <td>UserName</td> <td>Benutzername</td> </tr> </table> <p>Der beim Einrichten von OPC UA angelegte Administratorbenutzer kann nicht gelöscht werden.</p>	UserName	Benutzername				
UserName	Benutzername						
GetUserList	Der Administrator kann die Liste aller Benutzer lesen.						
	Eingabeargumente:						
ChangeMyPassword	Ändert das Passwort für den verbundenen Benutzer.						
	Eingabeargumente:						
	<table border="1"> <tr> <td>OldPwd</td> <td>Aktuelles Passwort</td> </tr> <tr> <td>NewPwd1</td> <td>Neues Passwort</td> </tr> <tr> <td>NewPwd2</td> <td>Neues Passwort (Sicherheitsabfrage)</td> </tr> </table>	OldPwd	Aktuelles Passwort	NewPwd1	Neues Passwort	NewPwd2	Neues Passwort (Sicherheitsabfrage)
	OldPwd	Aktuelles Passwort					
	NewPwd1	Neues Passwort					
NewPwd2	Neues Passwort (Sicherheitsabfrage)						
Wichtig!							
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.							

6.3 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 6-2 Methoden für die Benutzerverwaltung

Methode	Beschreibung	
GetMyAccessRights	Der aktuell verbundene Benutzer kann seine Zugriffsrechte lesen.	
	Eingabeargumente:	
	-	Rechte
GetUserAccessRights	Der Administrator kann die Zugriffsrechte eines anderen Benutzers lesen.	
	Eingabeargumente:	
	Benutzername	Rechte
DeleteUserAccess	Löscht die angegebenen Zugriffsrechte für einen Benutzer.	
	Eingabeargumente:	
	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 von Zugriffsrechten" 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.

Siehe auch

Liste der Zugriffsrechte (Seite 111)

6.4 Anonymen Zugriff erlauben

Um den anonymen Zugriff im OPC UA Client zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

Hinweis

Der anonyme Zugriff darf nur verwendet werden, wenn das System den Benutzerzugriff nicht unterstützt. Aus Sicherheitsgründen wird die Verwendung des anonymen Zugriffs nicht empfohlen.

Vorgehensweise

1. Aktivieren Sie in den OPC UA-Konfigurationsdialogen (Seite 30) das Kontrollkästchen für "Nachrichtenverschlüsselung Keine" und drücken Sie "OK", um die Änderungen zu speichern.

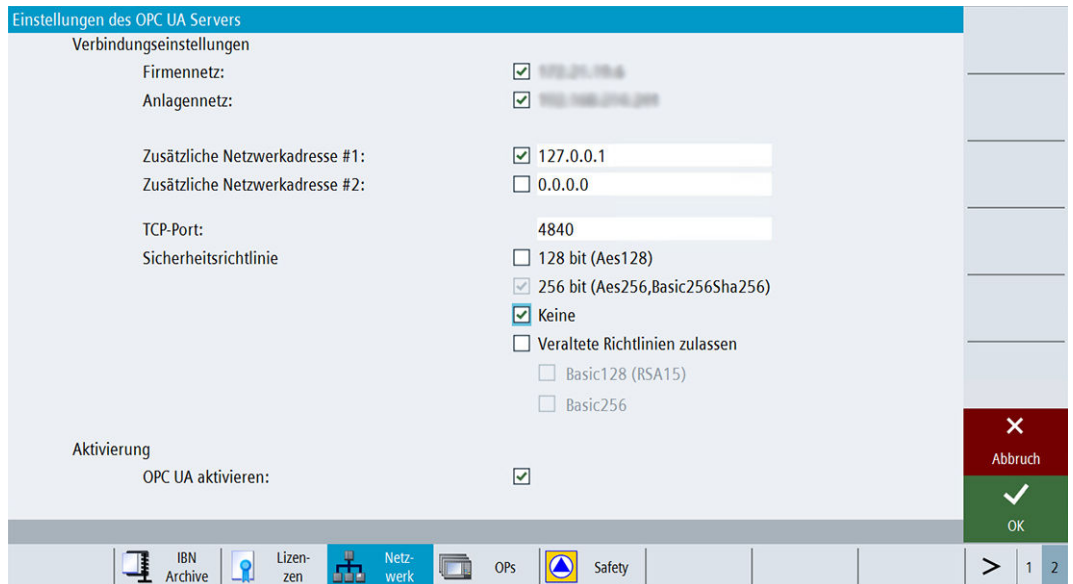


Bild 6-1 Einstellungen des OPC UA Server: Nachrichtenverschlüsselung Keine

2. Öffnen Sie die Authentifizierungseinstellungen, indem Sie den Softkey Authentifizierung drücken und das Kontrollkästchen für "Anonymen Zugriff erlauben" aktivieren.

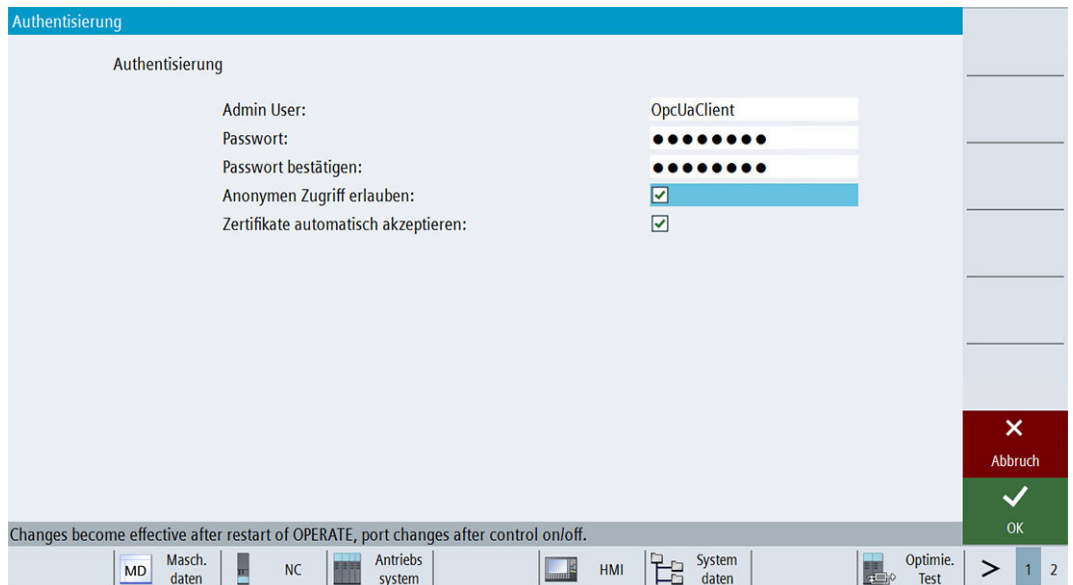


Bild 6-2 Authentifizierung: Anonymen Zugriff erlauben

3. Drücken Sie "OK", um die Konfiguration zu speichern.
4. Starten Sie einen OPC UA Client und stellen Sie als OPC UA Administrator eine Verbindung her.

- Führen Sie im Navigationsbaum "Objects > Sinumerik > Methods" die Methode "GiveUserAccess" aus und geben Sie die folgenden Parameter an (Groß-/Kleinschreibung beachten):

- Benutzername: "anonymous"
- Benutzerrechte: "SinuReadAll"

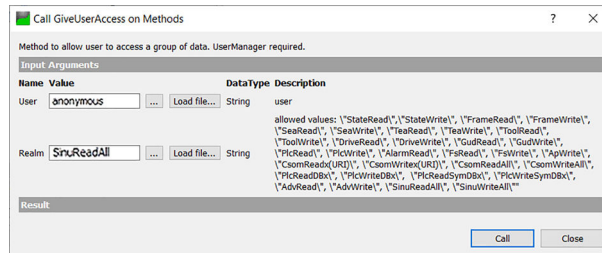


Bild 6-3 GiveUseAccess

- Starten Sie SINUMERIK Operate neu, damit die Änderungen sichtbar werden.

6.5 Liste der Zugriffsrechte

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

Tabelle 6-3 Liste der Zugriffsrechte

Methode	Beschreibung	
GiveUserAccess	Setzt die angegebenen Zugriffsrechte für einen Benutzer. Die nachstehenden Zugriffsrechte können beliebig kombiniert werden. Eingabeargumente:	
	Benutzer	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.
Mögliche Realm-Strings sind:		
"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	
"PlcReadSymDBx"	PLC, Lesezugriff für symbolische Adresse (x gibt den Namen der symbolischen Adresse an) ¹	
"PlcWriteSymDBx"	PLC, Schreibzugriff für symbolische Adresse (x gibt den Namen der symbolischen Adresse an) ¹	
"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	
"CsomReadx"	CSOM-Lesezugriff (x gibt den Namespace-URI an)	
"CsomWritex"	CSOM-Schreibzugriff (x gibt den Namespace-URI an)	

6.6 Ändern von Zugriffsrechten für die OPC-UA-Konfigurationsbildschirme in SINUMERIK Operate

Methoden	Beschreibung
"CSOMReadAll"	CSOM-Lesezugriff zum Lesen aller CSOM-Namespace
"CSOMWriteAll"	CSOM-Schreibzugriff zum Schreiben aller CSOM-Namespace
"ADVRead"	Überwachung von ADV-Ereignissen, Aufrufen von ADV-Anforderungsmethoden
"ADVWrite"	Zugriff für OPC UA Advanced-Methoden, die das System ändern (Schreibzugriff).
	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • GiveUserAccess ("MyUser", "GudRead; PlcWrite") Setzt für den Benutzer "MyUser" den Lesezugriff für Anwenderdaten und den Schreibzugriff für die PLC. • GiveUserAccess ("John", "PlcReadDB100") Der Administrator gewährt dem Benutzer "John" Leserechte für den PLC-Datenbaustein DB100.

1) Wenn der symbolische DB optimiert ist, wird nur der symbolischen DB-Adresse Zugriff gewährt. Ist der symbolische DB nicht optimiert, wird sowohl der symbolischen als auch der absoluten DB-Adresse Zugriff gewährt. Zum Beispiel:

Optimiert -- PlcReadSymDBSiemensBit

Nicht optimiert -- PlcReadSymDBSiemensBit + PlcReadDB256.

2) 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).

Hinweis

Der Zugriff auf CSOM wird von SinuReadAll / SinuWriteAll nicht unterstützt, sondern muss individuell zugewiesen werden.

6.6 Ändern von Zugriffsrechten für die OPC-UA-Konfigurationsbildschirme in SINUMERIK Operate

Der Maschinenhersteller kann gemäß der Schutzstufe der Konfiguration die Zugriffsrechte für die Konfigurationsbildschirme für den OPC-UA-Server ändern.

Aus diesem Grund kann der Maschinenhersteller die notwendige Zugriffsstufe ändern, um z.B. die Authentifizierungs-Informationen für den Administrator oder SCOM auf dem OPC-UA-Server zu ändern.

Die Zugriffsrechte für die OPC-UA-Konfigurationsbildschirme in SINUMERIK Operate können in folgendem Pfad angepasst werden:

- für NCU "*/card/user/sinumerik/hmi/opcua/cfg/opcuaccess.conf*"
- für PCU/IPC "*C:\Program Files (x86)\Siemens\MotionControl\user\sinumerik\hmi\opcua/cfg/opcuaccess.ini*"

Hinweis

Bedenken Sie, dass eine Änderung der Zugriffsrechte dazu führen kann, dass der Kunde wichtige Konfigurationen des OPC UA Servers ändern kann, insbesondere kann er Zugriff auf Variablen erhalten, bei denen der Maschinenbauer dies nicht vorsieht.
Die Zugriffsrechte für die Masken von SINUMERIK Operate können nur mit Herstellerrechten geändert werden.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Datei "opcuiaccess.conf" auf Ihrem Embedded Controller.
2. Ändern Sie das Zugriffsrecht für die gewünschte OPC-UA-Funktionalität. Die Zugriffsrechte spiegeln die Zugriffsstufen 1 bis 7 von SINUMERIK Operate wider.

Zugriffsstufe	Geschützt durch	Bereich
1	Passwort: SUNRISE (Standardwert)	Hersteller
2	Passwort: EVENING (Standardwert)	Service
3	Passwort: CUSTOMER (Standardwert)	Benutzer
4	Schlüsselschalter 3	Programmierer, Einrichter
5	Schlüsselschalter 2	Qualifizierter Bediener
6	Schlüsselschalter 1	Geschulter Bediener
7	Schlüsselschalter 0	Angelernter Bediener

3. Speichern Sie die Datei erneut.

6.7 OPC UA-Konfigurationsordner – Zugriff auf Service-Modus

Auf Windows-Plattformen (PCU/IPC) wird empfohlen, den Zugriff auf die OPC UA-Konfigurationsordner (../user/sinumerik/hmi/opcua) zu beschränken.

Wenn sich ein Benutzer (Administrator oder Operate-Anwender) an der PCU/dem IPC anmeldet, erhält er standardmäßig Zugriff auf die OPC UA-Konfigurationsordner.

Zur Beschränkung des Zugriffs anderer Benutzer auf die OPC UA-Konfigurationsordner sollte der Administrator die Zugriffsrechte entsprechend festlegen. Der Administrator sollte den Zugriff anderer Benutzer auf die OPC UA-Konfigurationsordner entfernen. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

Vorgehensweise

ACHTUNG
OPC UA funktioniert nicht
Bitte beachten Sie, dass diese Vorgehensweise nur für "Users" und nicht für "AUDUSER" gilt. Andernfalls funktioniert OPC UA nicht.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den OPC UA-Konfigurationsordner und klicken Sie anschließend auf "Eigenschaften". Das Popup-Fenster "opcua-Eigenschaften" wird angezeigt.
2. Klicken Sie auf Registerkarte "Sicherheit".
3. Um den Zugriff anderer Benutzer auf die OPC UA-Konfigurationsordner zu entfernen, wählen Sie den Benutzer aus und klicken Sie wie im folgenden Bild dargestellt auf "Erweitert".

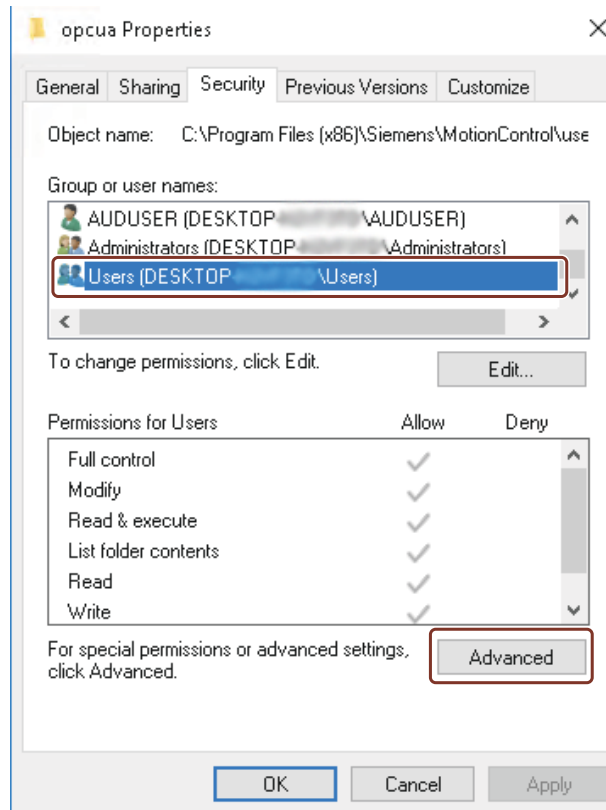


Bild 6-4 OPC UA-Konfigurationsordner_Eigenschaften

- Das Popup-Fenster "Erweiterte Sicherheitseinstellungen für opcua" wird angezeigt. Wählen Sie den Benutzer aus und klicken Sie wie im folgenden Bild dargestellt auf "Vererbung deaktivieren".

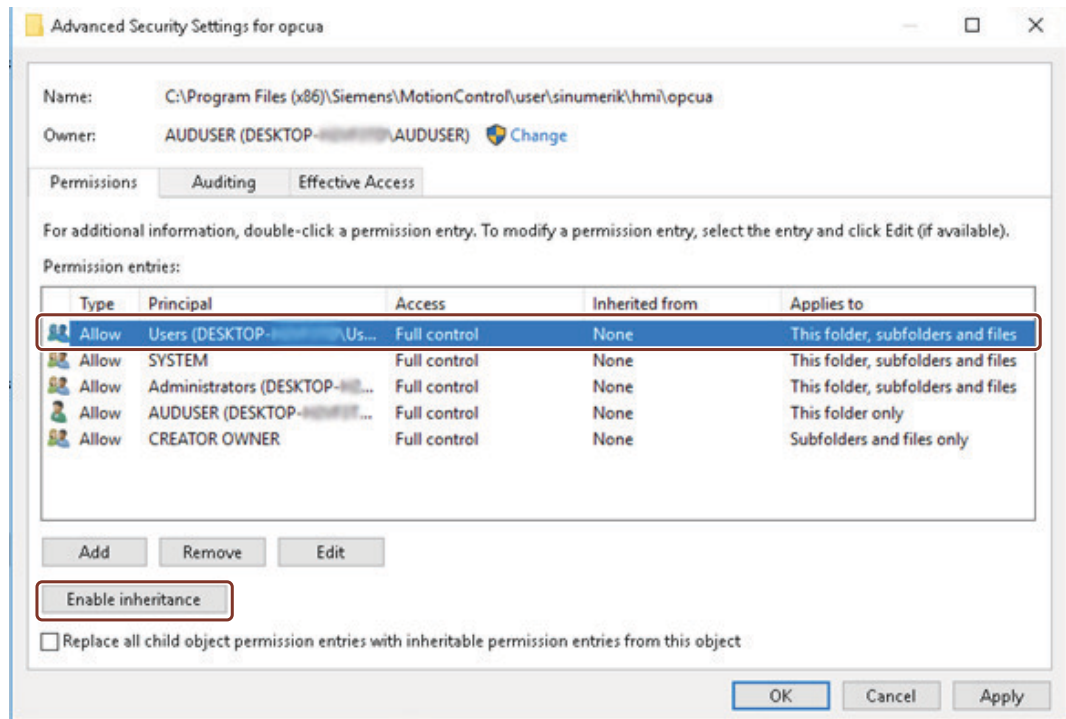


Bild 6-5 Erweiterte Sicherheitseinstellungen für OPC UA-Konfigurationsordner

5. Das Popup-Fenster "Vererbung deaktivieren" wird angezeigt. Bestätigen Sie mit Klick auf "Geerbte Berechtigungen auf diesem Objekt in explizite Berechtigungen umwandeln".

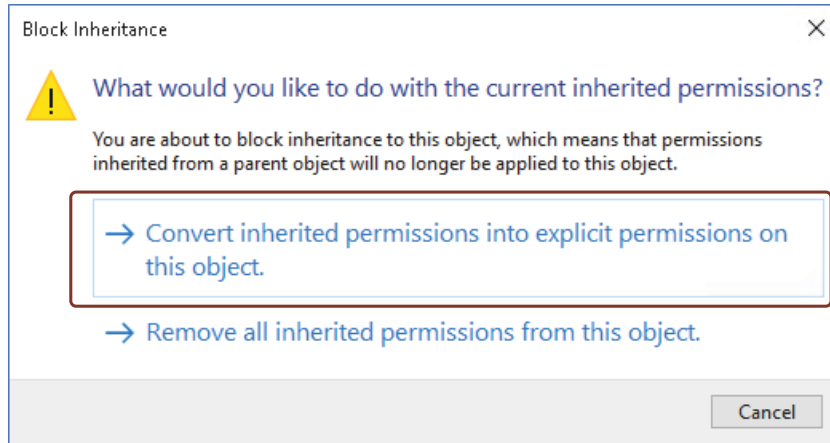


Bild 6-6 Vererbung für OPC UA-Konfigurationsordner deaktivieren

6. Klicken Sie auf "Entfernen" und dann auf "OK". Der Zugriff anderer Benutzer auf die OPC UA-Konfigurationsordner wird jetzt wie im folgenden Bild dargestellt entfernt.

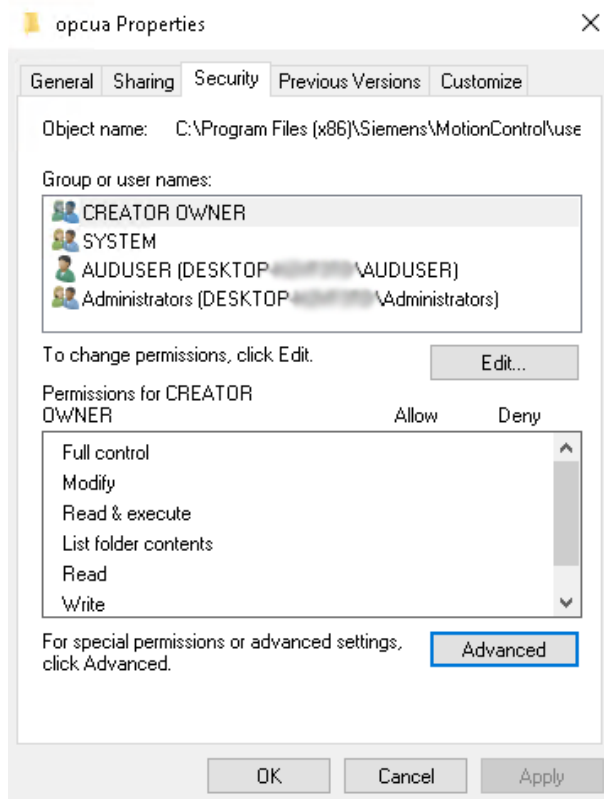


Bild 6-7 OPC UA-Konfigurationsordner_Eigenschaften_Benutzerzugriff entfernt

Funktionalität

7.1 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 Alarmer vom Server abgerufen werden.

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

7.2 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-Daten 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. Über den Variablenpfad wie im OPC UA Suchbaum gezeigt können Sie auf symbolische Adressen zugreifen. Für den Zugriff auf absolute Adressen muss die Basisadresse aus dem OPC UA Suchbaum um die entsprechende Bytenummer erweitert werden.
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".
Kapitel Variablenpfade für PLC-Zugriffe (Seite 124) enthält ein Beispiel für einen symbolischen PLC-Zugriff.
- Der Adressraum der NC enthält auch Variablen, die in einer entsprechenden Maschinenkonfiguration nicht verfügbar sind. Diese Variablen geben "BadAttributeldInvalid" als Wert zurück.

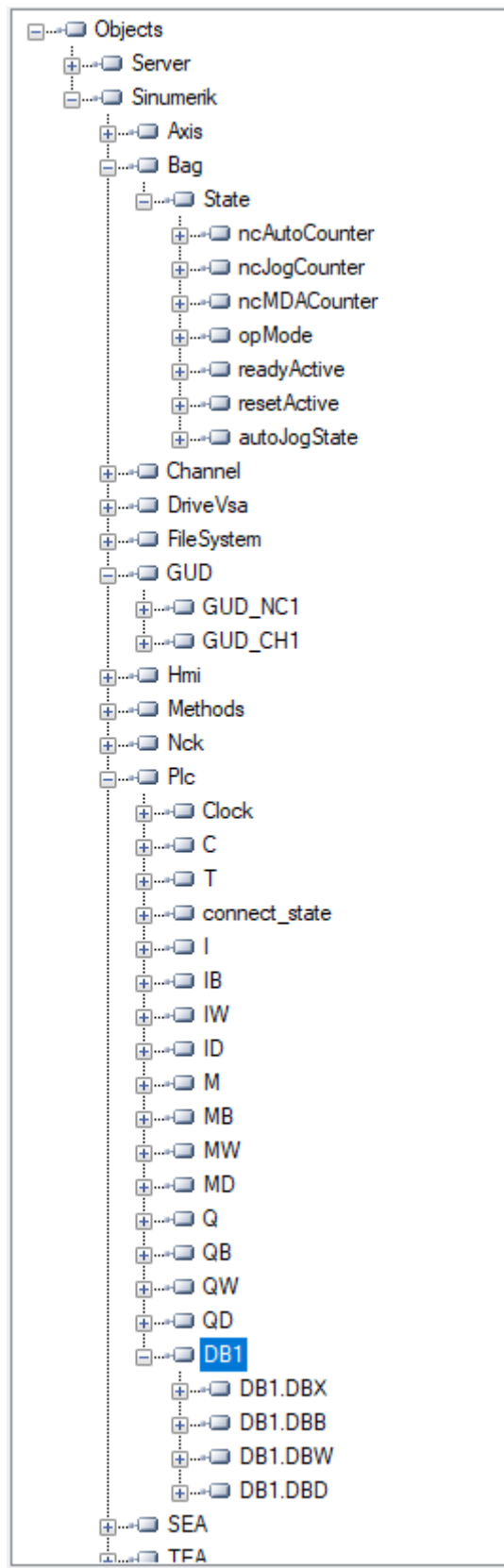


Bild 7-1 Durchsuchen

7.3 Variablenzugriff

7.3.1 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 7-2 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 7-1 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]).

7.3.2 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
```

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]
    
```

7.3.3 Variablenpfade für PLC-Zugriffe

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

SINUMERIK 840D sl und SINUMERIK 828D unterstützen nur Adressen, z. B.: MB5, DB21.DBB5.

SINUMERIK ONE bietet zusätzlich den symbolischen Zugriff auf Variablen.

Nicht optimierte Datenbausteine werden symbolisch und absolut (d. h. zweimal) im Suchbaum angezeigt. Optimierte Datenbausteine werden nur symbolisch angezeigt.

Hinweis

Deaktivieren der absoluten Adressierung für nicht optimierte Datenbausteine

Wenn das Element "AbsoluteDBNoBrowsable = false" im Abschnitt [General] der Datei "settings.ini" hinzugefügt wird, werden die "klassischen" Datenbausteine im Suchbaum nicht mit ihren absoluten Nummern angezeigt. Im Suchbaum erscheinen dann ausschließlich symbolische Namen.

Die Standardeinstellung lautet "true". In diesem Fall werden sowohl symbolische Namen als auch absolute DB-Nummern im Suchbaum angezeigt.

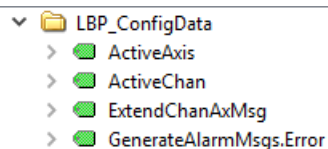
Die Einstellungen für den Dateipfad sind wie folgt:

- für NCU will be "/user/sinumerik/hmi/opcua/cfg/settings.conf"
 - für PCU/IPC "C:\Program Files(x86)\Siemens\MotionControl\user/sinumerik/hmi/opcua/cfg/settings.ini"
-

Über den Variablenpfad wie im OPC-UA-Suchbaum gezeigt können Sie auf **symbolische Adressen** zugreifen.

Beispiel

Im Knoten "Plc" finden Sie symbolische Datenbausteine, z. B.: LBP_ConfigData



Zum Lesen von Variablen finden Sie die entsprechende symbolische Variable im Suchbaum.

Der Zugriff auf einzelne Werte eines Arrays kann durch die exponierten Array-Elemente erfolgen.

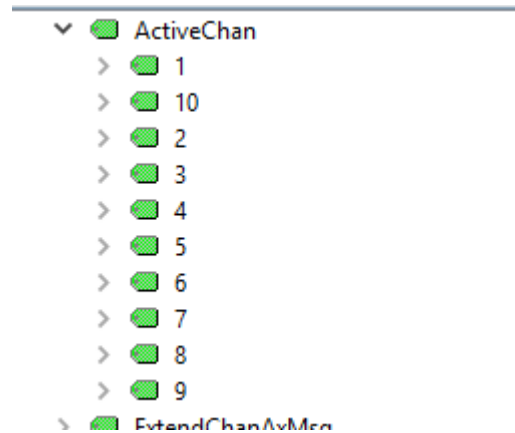


Bild 7-3 Exponierte Array-Elemente der Variablen "ActiveChan"

Für den Zugriff auf **absolute Adressen** muss die Basisadresse aus dem OPC-UA-Suchbaum um die entsprechende Bytenummer erweitert werden.

Beispiel

Für den Zugriff auf MB5 muss der Zugriffsstring aus dem OPC-UA-Suchbaum "/Plc/MB" um die entsprechende Bytenummer erweitert werden: "/Plc/MB5".

Dies gilt entsprechend für Datenbaustein-Adressen: "/Plc/Db21.DBB5".

Zugriffsformate for absolute Adressen

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 7-2 PLC-Syntax

Bereich	Adresse (IEC)	Zulässige Datentypen	OPC-UA-Datentyp
Ausgangsabbild	Qx.y	BOOL	Bool
Ausgangsabbild	QBx	BYTE, CHAR, STRING	UInt32 String
Ausgangsabbild	QWx	WORD, CHAR, INT,	UInt32 Int32
Ausgangsabbild	QDx	DWORD, DINT, REAL	UInt32 Int32 Double

Bereich	Adresse (IEC)	Zulässige Datentypen	OPC-UA-Datentyp
Datenbaustein	DBz.DBXx.y	BOOL	Bool
Datenbaustein	DBz.DBBx	BYTE , CHAR, STRING	UInt32 String
Datenbaustein	DBz.DBWx	WORD , CHAR, INT	UInt32 Int32
Datenbaustein	DBz.DBDx	DWORD , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Eingangsabbild	Ix.y	BOOL	Bool
Eingangsabbild	IBx	BYTE , CHAR, STRING	UInt32 String
Eingangsabbild	IWx	WORD , CHAR, INT	UInt32 Int32
Eingangsabbild	IDx	DWORD , DINT, REAL	UInt32 Int32 Double
Merker	Mx.y	BOOL	Bool
Merker	MBx	BYTE , CHAR, STRING	UInt32 String
Merker	MWx	WORD , CHAR, INT	UInt32 Int32
Merker	MDx	DWORD , 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]") und Bit-Arrays ("/Plc/DB123.DBX0.0: [5]") werden nicht unterstützt.

Beispiele für Variablenpfade (PLC-Zugriffe)

Tabelle 7-3 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
/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

Variablenpfad	Beschreibung
/Plc/DB100.DBB1	Byte an Byteoffset 1 im Datenbaustein 100
/Plc/DB2.DBDO: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.DBBO: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.
-

7.3.4 DB- oder Variablenzugriff mit TIA Portal einschränken

Voraussetzungen

Sie können über globale Einstellungen in TIA Portal grundsätzlich steuern, ob ein PLC-Datenbaustein von OPC UA erreicht werden kann:

- Presets für **neue Datenbausteine**
 - Gehen Sie zu den Einstellungen "PLC programming > general".
 - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen ""Set "DB accessible from OPC UA" for new data blocks"".



Bild 7-4 TIA-Portal-Einstellung "DB accessible from OPC UA for new data blocks"

- Presets für **spezifische Datenbausteine**
 - Wählen Sie den spezifischen Datenbaustein aus und öffnen Sie mit der Maus das Kontextmenü.
 - Klicken Sie auf "Settings".
 - Klicken Sie im Index "General" auf "Attributes".
 - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Data blocks accessible from OPC UA".

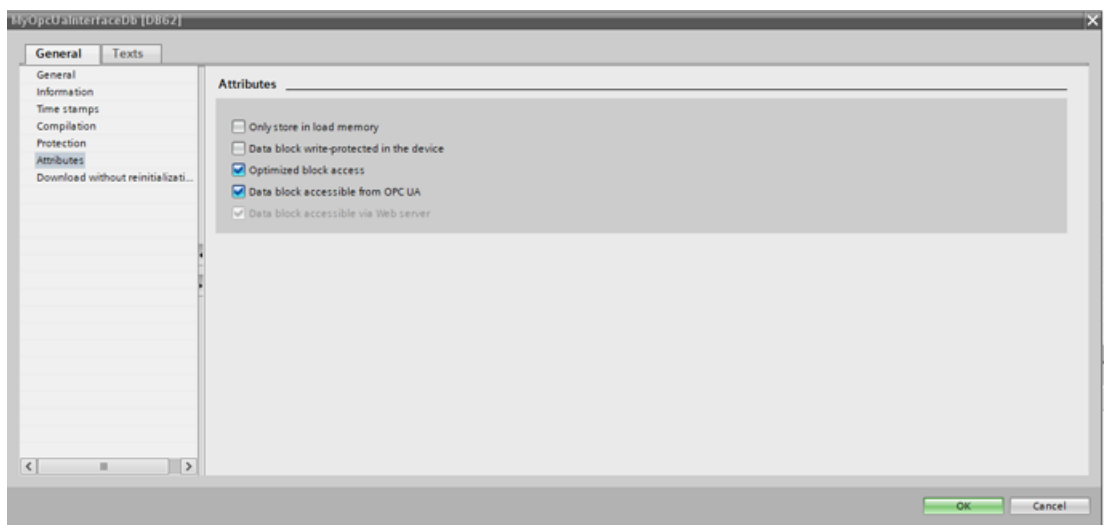


Bild 7-5 TIA-Portal-Einstellung "DB accessible from OPC UA"

PLC-Variablen-tabelle

PLC-Variablen-tabellen in TIA Portal enthalten die Definitionen der PLC-Variablen und symbolischen Konstanten, die in der gesamten CPU gültig sind. Eine Variablen-tabelle wird automatisch für jede im Projekt verwendete CPU erstellt. Mithilfe der Variablen-tabelle können Sie feststellen und festlegen, ob eine Variable von OPC UA aus erreichbar und schreibbar ist.

MyOpcUaInterfaceDb						
	Name	Data type	Start value	Retain	Accessible from HMI/OPC UA...	Writable from HMI/OPC UA.
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	MyReadOnlyVariable	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	MyReadOnlyVariable_1	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	MyReadOnlyVariable_2	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	MyReadOnlyVariable_3	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	MyReadOnlyVariable_4	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	MyReadOnlyVariable_5	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	MyReadWriteVariable	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	MyReadWriteVariable_1	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	MyReadWriteVariable_2	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	MyReadWriteVariable_3	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	MyReadWriteVariable_4	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	MyReadWriteVariable_5	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bild 7-6 Variablen-tabelle in TIA Portal

Spalte	Erläuterung
Accessible from HMI/OPC UA	Gibt an, ob OPC UA während der Runtime auf die Variable zugreifen kann.
Writable from HMI/OPC UA/Web API	Gibt an, ob die Variable während der Runtime von OPC UA geschrieben werden kann.

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass, nach Deaktivieren des Kontrollkästchens "Accessible from HMI/OPC UA" oder "Writeable from HMI/OPC UA" die Variable vom Programmierpaket ebenfalls nicht adressiert werden kann (3GL).

7.3.5 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 7-4 Beispiele für Variablenpfade (Maschinen- und Settingdaten)

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

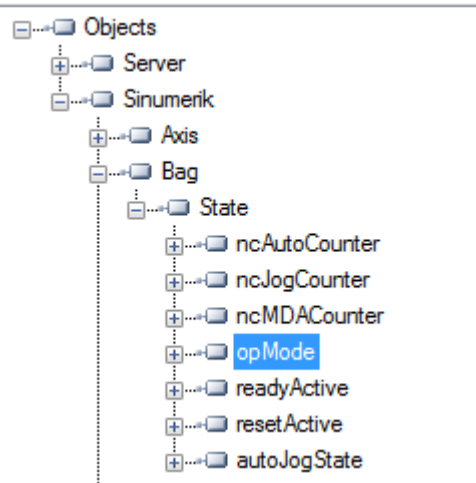
Maschinendaten-Arrays sind beim Zugriff 1-indiziert.

7.3.6 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/109769139>).

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

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

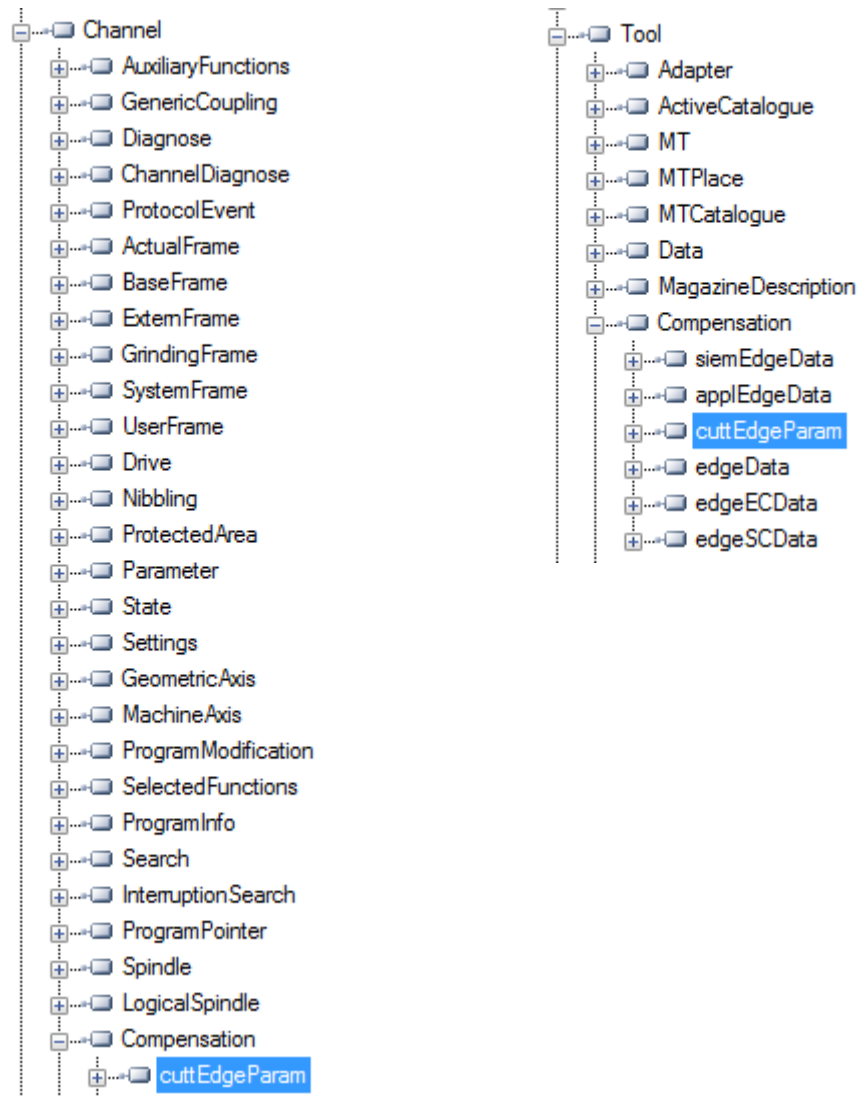


1. Lesen Sie im oben genannten Dokument nach. Suchen Sie nach "opMode".

namePhys				opMode	
Name of assigned physical spindle, identical to "name" variable.					
-			String [32]		r
Multi-line: yes	Axis index		maxnumGlobMachAxes		
opMode					
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.

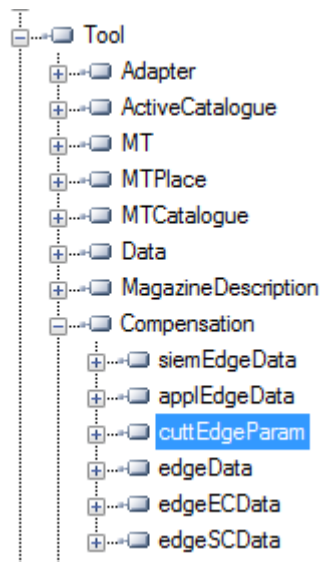
1. Zu Beginn jedes Kapitels für Variablenabschnitte finden Sie die Information "OEM-MMC: LinkItem", in diesem Fall gefolgt von "/ToolCompensation/".

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".



7.3.7 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 Elemente 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 1.04 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 1.04 Specification.pdf (<https://opcfoundation.org/>))

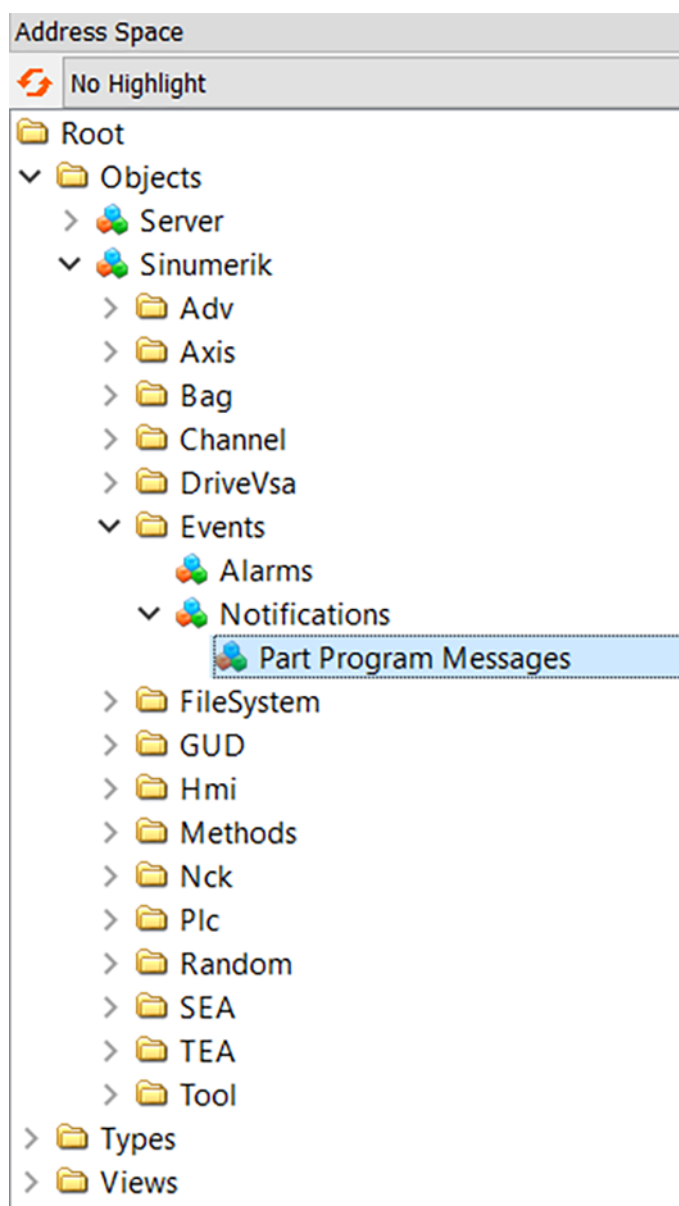
7.4 Warnmeldungen

7.4.1 Übersicht

Jeder OPC UA Client, der den Client "Alarmer und Zustände" 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 Zustände" unterstützt die Subscription aller anstehenden und aktiven Alarmer vom SINUMERIK-System.



Wenn der Knoten "SINUMERIK" oder "Events" abonniert ist, werden sowohl Alarmer als auch Teileprogrammwarnungen an OPC UA gesendet. Ist nur der Alarmknoten abonniert, werden nur Alarmer an OPC UA gesendet. Wenn der Knoten "Notifications" oder "Part Program Messages" abonniert ist, werden nur Teileprogrammwarnungen an OPC UA gesendet.

Teileprogrammwarnungen werden als Ereignis unterstützt.

Hinweis

Wenn ein Kunde möchte, dass die Teileprogrammwarnungen als Alarmer in OPC UA gesendet werden, dann muss die Eigenschaft in der Datei settings.ini unter "Events" auf `true` gesetzt werden. Zusätzlich werden sie auch als Ereignis gesendet. Weitere Informationen finden Sie unter "Teileprogrammwarnungen als OPC UA-Alarmer aktivieren (Seite 51)".

Der OPC UA Server stellt alle Alarme bereit, die vom SINUMERIK-AlarmService übermittelt werden:

- HMI-Alarme
- NCK-Alarme inklusive Antriebsalarme
- PLC-Alarme (SINUMERIK-Benutzeralarme)
- PLC1500-Alarme (Systemdiagnose, S7 Motion Control, Security, Program_Alarm, ProDiag, Überwachungen und Verriegelungen für GRAPH)

Für Alarme und Warnmeldungen werden mehrere Sprachen unterstützt, und die gewünschte Alarmsprache kann während der Erstellung einer Sitzung im 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-Informationsmodell für CNC-Systeme (<http://opcfoundation.org/UA/CNC/>)" definiert ist.

Teileprogrammmeldungen

Teileprogrammmeldungen gelten in OPC UA als Ereignisse.

Hinweis

Wenn ein Kunde möchte, dass die Teileprogrammmeldungen als Alarme in OPC UA gesendet werden, dann muss die Eigenschaft in der Datei settings.ini unter "Events" auf true gesetzt werden. Zusätzlich werden sie auch als Ereignis gesendet. Weitere Informationen finden Sie unter "Teileprogrammmeldungen als OPC UA-Alarme aktivieren (Seite 51)".



Bild 7-7 Teileprogrammmeldungen

Sie werden bei einer Alarm-Subscription nicht ausgegeben. Um auf Teileprogrammmeldungen zugreifen zu können, verwenden Sie den Variablenpfad: "/Channel/ProgramInfo/msg[u <Kanalnummer>]".

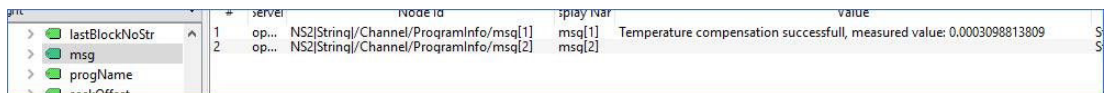


Bild 7-8 Variablenpfad

7.4.2 Alarmer abonnieren/deabonnieren

Alarmer abonnieren

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

1. Öffnen Sie den "Quickstart Alarm Condition Client".

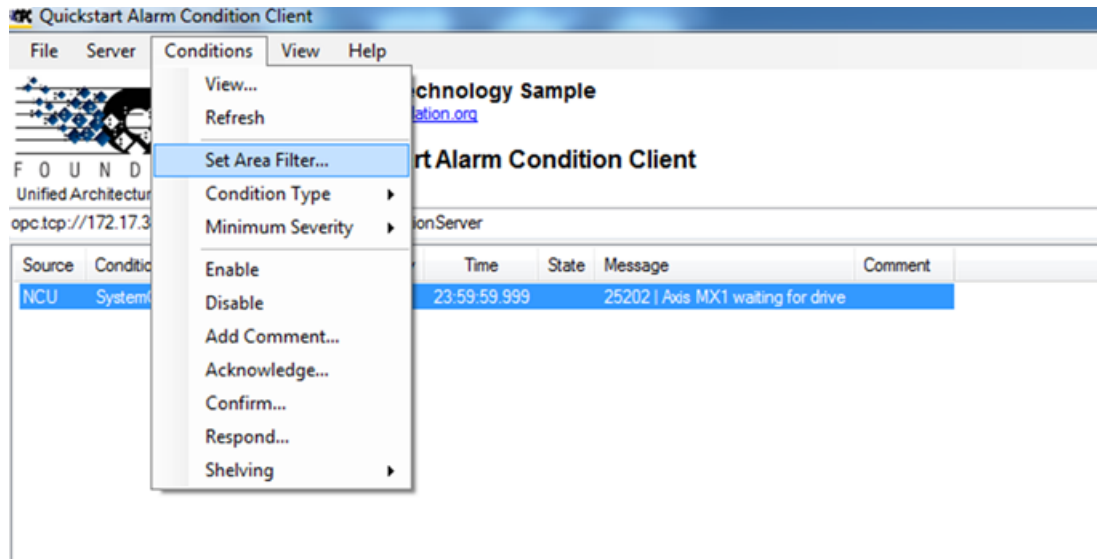


Bild 7-9 Client "Alarmbedingung"

2. Klicken Sie auf "Conditions > Set Area Filter...". Das Fenster "Select Area" wird angezeigt.

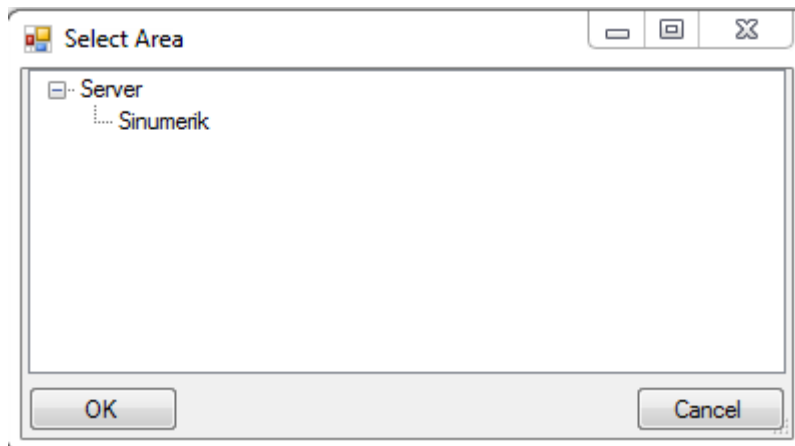
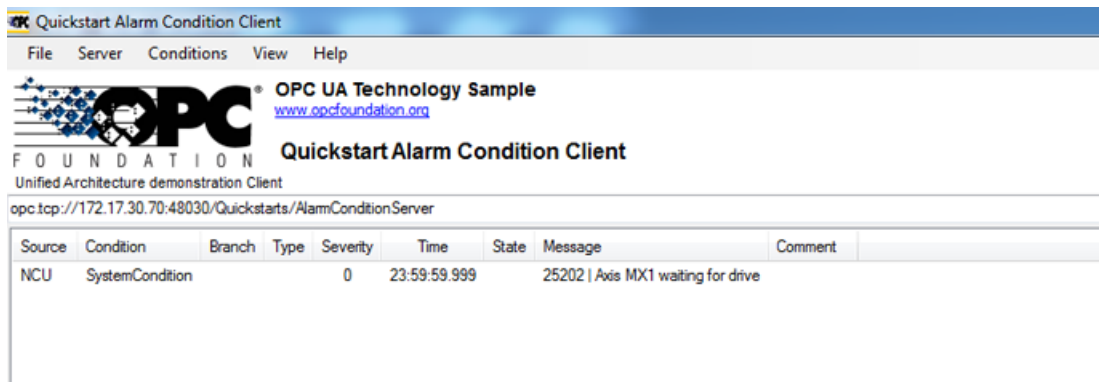


Bild 7-10 Fenster "Select Area"

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

Die Alarmer werden auf dem Bildschirm angezeigt.



The screenshot shows the 'Quickstart Alarm Condition Client' application window. The title bar reads 'Quickstart Alarm Condition Client'. The menu bar includes 'File', 'Server', 'Conditions', 'View', and 'Help'. Below the menu is the OPC UA Technology Sample logo and the text 'OPC UA Technology Sample' with the URL 'www.opcfoundation.org'. The main title is 'Quickstart Alarm Condition Client' and it is identified as a 'Unified Architecture demonstration Client'. The connection URL is 'opc.tcp://172.17.30.70:48030/Quickstarts/AlarmConditionServer'. The main area contains a table with the following data:

Source	Condition	Branch	Type	Severity	Time	State	Message	Comment
NCU	SystemCondition			0	23:59:59.999		25202 Axis MX1 waiting for drive	

Bild 7-11 Alarmliste

Alarmer deabonnieren

1. Klicken Sie auf "Conditions > Set Area Filter...". Das Fenster "Select Area" wird angezeigt.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "Sinumerik" und wählen Sie "Remove Monitored Item" aus, um den Server vom Quickstart Alarm Condition Client zu deabonnieren.

7.4.3 Quittierung von Alarmen

Unten dargestellt ist der Codeausschnitt für die Quittierung von Alarmen über das .Net Standard-Client-SDK der OPC Foundation:

//C#-Codeausschnitt für die Alarmquittierung

```
// Schritt 1: Condition-ID{AlarmID_SourceID_InstanceID} eingeben (z. B:-
"ns=2;s=150202_0_1")
Console.WriteLine("Condition-ID des zu quittierenden Alarms eingeben: ");
string conditionID = Console.ReadLine();
// "ns=2;s=" aus Condition-ID entfernen
string condID = conditionID.Substring(conditionID.LastIndexOf(";s=") + 3);

// Schritt 2: Kommentar für Quittierung eingeben (optional)
Console.WriteLine("Gegebenenfalls Quittierkommentar eingeben: ");
string comment = Console.ReadLine();
// Alarm-ID aus Condition-ID abrufen
string[] AlarmID = conditionID.Split('_');
// Alarm-ID (String) in Byte-Array umwandeln
byte[] byteConditionID = Encoding.ASCII.GetBytes(AlarmID[0]);
LocalizedText lt = new LocalizedText("en-GB", comment);

// Schritt 3: Quittiermethode aufrufen
NodeId ObjectID = new NodeId(conditionID, 2);
// 9111 ist die OpcUa-ID für die Quittiermethode
NodeId MethodNodeID = new NodeId(9111, 0);
// Quittiermethode über Sitzungsobjekt aufrufen
Session.Call(ObjectID, MethodNodeID, byteConditionID, lt);
```

7.4.4 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 Alarme zu erhalten, muss der Client den SINUMERIK-Knoten abonnieren.

7.4.5 SINUMERIK-Alarmobjekt

7.4.5.1 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.

7.4.5.2 OPC UA-Ereignismeldungen und Alarmer

Zugriff auf Alarmer

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.

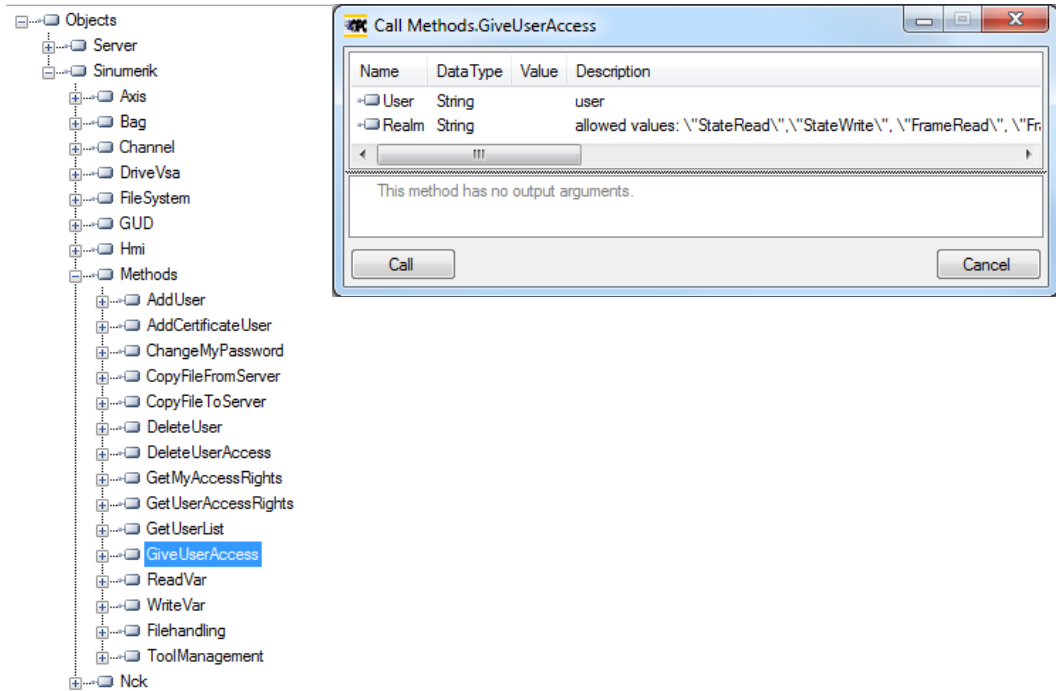


Bild 7-12 Zugriffsrechte für Alarmer

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 "Alarmer 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.

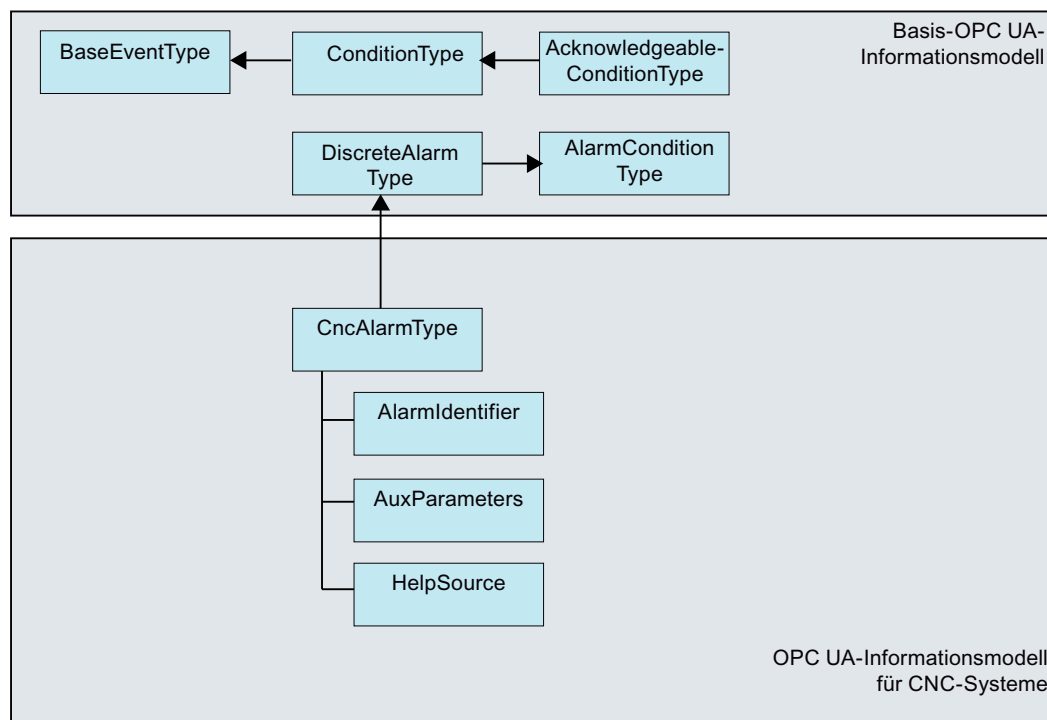


Bild 7-13 OPC UA-Informationsmodell für CNC-Systeme

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 zugrunde liegenden 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

Das SINUMERIK-System verwendet vier Schweregrade (z. B. Information, Warnung, Fehler und Teileprogrammmeldungen). 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
Teileprogrammmeldungen	1	100

Weitere Attribute des ConditionType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
ConditionClassId	NodId	Eindeutige Knoten-ID	M	String NodId 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.

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	M/O	Beschreibung
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.
Quality	String	Abhängig vom SINUMERIK-Qualitätsattribut wird der folgende String gesetzt: <ul style="list-style-type: none"> • BAD • GOOD • UNCERTAIN 	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	NodeId	Null	M	BranchId ist Null für alle Ereignisbenachrichtigungen, die sich auf den aktuellen Zustand der Bedingungsinstanz beziehen.
Bemerkung	Localized Text	Benutzer kann Bemerkungen festlegen	M	Der Wert dieser Variable kann festgelegt werden.
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 AcedState an, dass die Bedingungsinstanz eine Quittierung für den gemeldeten Bedingungsstatus erfordert. Nachdem die Bedingungsinstanz quittiert wurde, wird AcedState 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.
Acknowledge	Localized Text	True / False	M	Quittierung erfolgt über den Server durch Setzen auf TRUE oder FALSE.
Confirm			O	Die Methode "Confirm" wird verwendet, um eine Ereignisbenachrichtigung für den Zustand einer Bedingungsinstanz zu bestätigen, deren ConfirmedState FALSE ist. Normalerweise wird die NodeId 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.

7.4.6 Sprache von Alarmen

7.4.6.1 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**

7.4.6.2 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.

7.4.6.3 Zuordnung der SINUMERIK-LanguageID zur OPC UA-LocaleID

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

Sprache	SINUMERIK-LanguageID	OPC UA-spezifische LocaleId
Deutsch – Deutschland	deu	de-DE
Englisch – Großbritannien	eng	en-GB
Chinesisch (vereinfacht)	chs	zh-CHS

Sprache	SINUMERIK-LanguageID	OPC UA-spezifische LocaleID
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
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.

7.4.7 Beschränkungen der OPC UA Alarme und Zustände

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

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

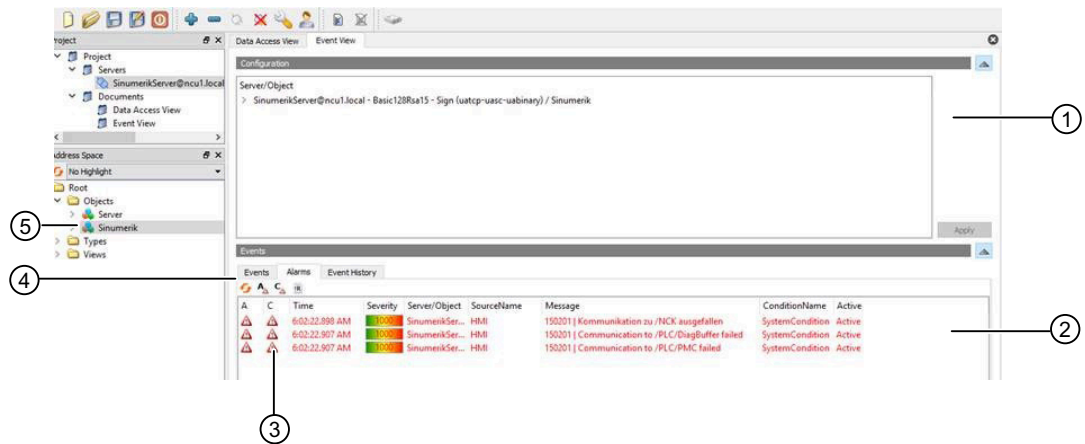
Siehe auch

Allgemeine OPC UA-Einstellungen (Seite 51)

7.4.8 Client für OPC UA Alarme und Zustände

Bedienoberfläche

Das folgende Bild und die nachstehende Tabelle beschreiben die Benutzeroberfläche des UaExpert Client-Beispiels, mit der bequem 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, Event-Type und SourceNode
 - Auf der Registerkarte "Alarme": AcknowledgeState, Time, Severity, SourceName, Message, ConditionName, ActiveState und Retain Flag
- ③ In der ersten Spalte der Registerkarte "Alarme" 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 7-14 UaExpert Client der Bedienoberfläche

7.4.9 Client für mehrsprachige OPC UA 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 7-15 Der Client für mehrsprachige OPC UA 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.

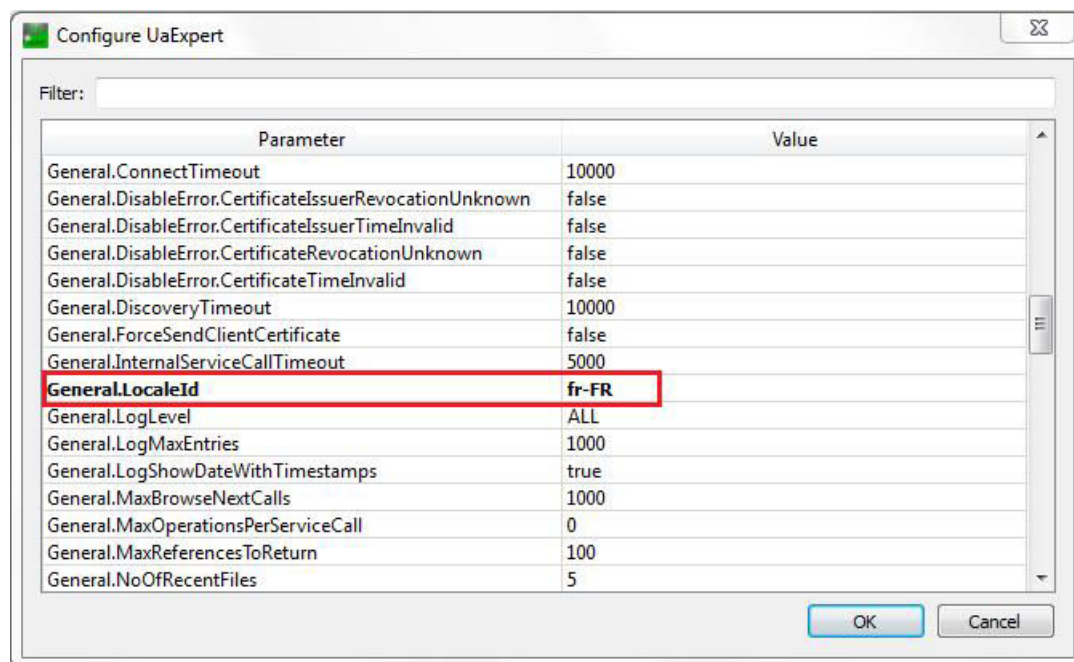


Bild 7-16 Client-Benutzeroberfläche zum Ändern der Sitzungssprache

Sprache	OPC UA-spezifische LocaleId
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

7.5 Dateisystem

7.5.1 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 156) 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 NCU wird externe SD Card/interne SD Card unterstützt.

Für IPC wird SSD/Harddisk 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.

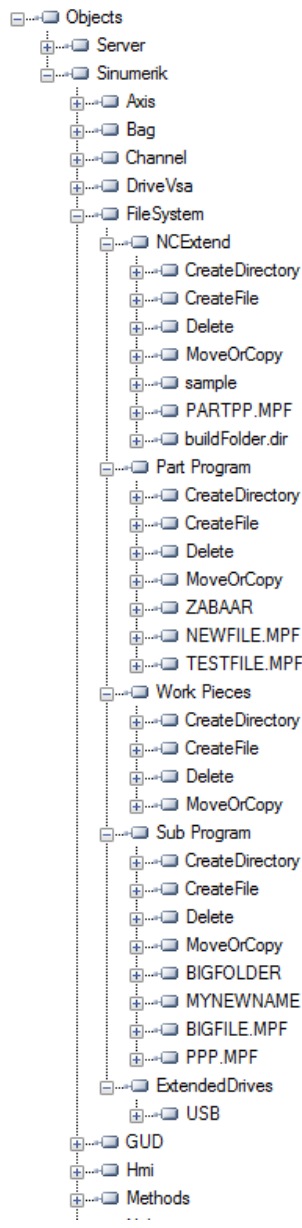


Bild 7-17 Das Dateisystem

7.5.2 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 Rechtestelle):

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

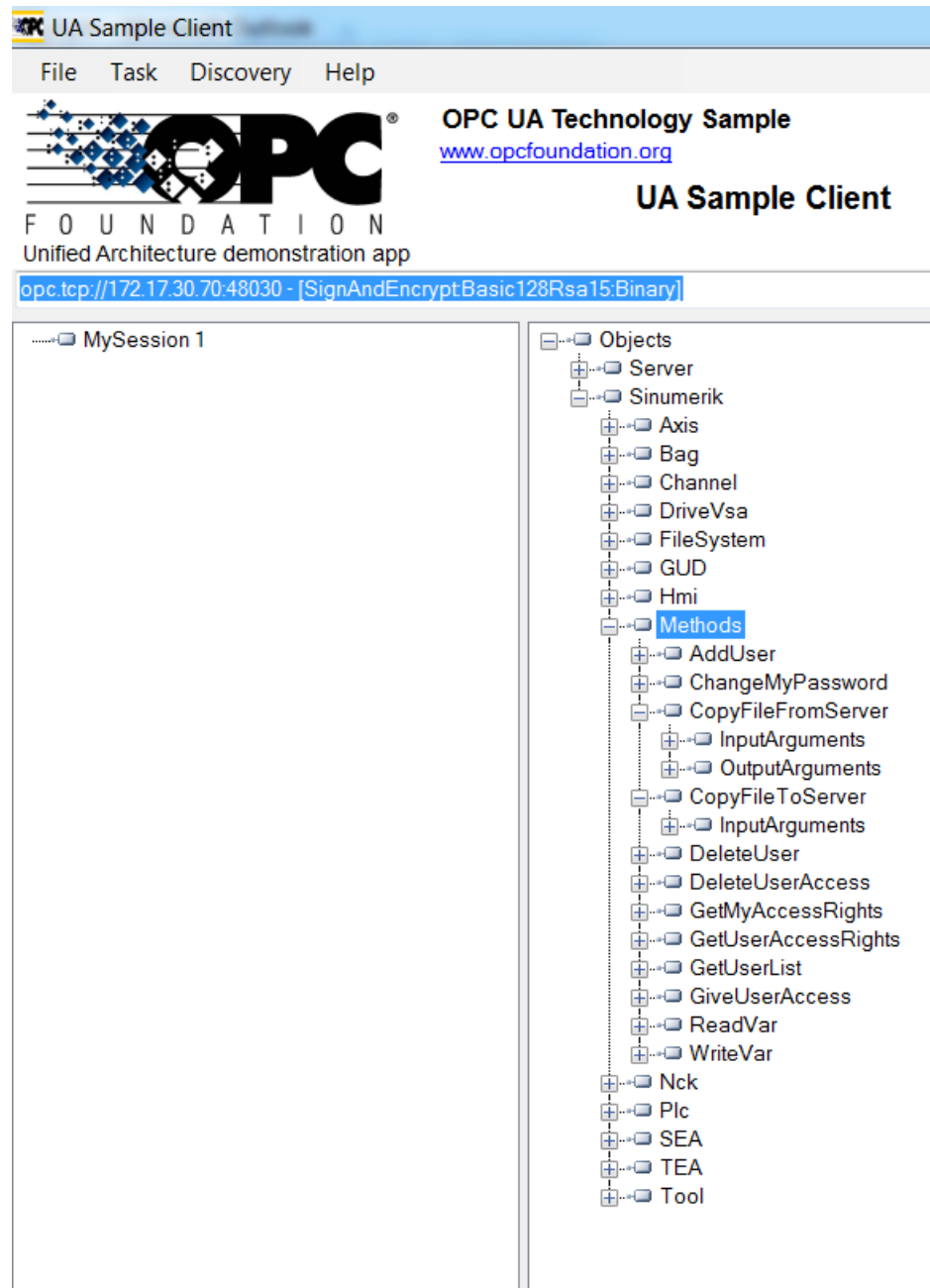


Bild 7-18 Standardmethode

7.5.3 Unterstützung für das Standard-Dateisystem

7.5.3.1 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", "ExtendedDrives" und "AdvExchange" sind vom Typ "FolderType", der die folgenden Methoden enthält:

Hinweis

Ordner kopieren/verschieben ohne .dir-Erweiterung

OPC UA unterstützt das Kopieren/Verschieben eines Ordners ohne .dir-Erweiterung in den Teileprogrammspeicher nicht.

Benennen Sie den Ordner in einen Namen mit .dir-Erweiterung um und nutzen Sie die Methode zum Kopieren/Verschieben in OPC UA.

Hinweis

- Der Ordner "AdvExchange" ist nur sichtbar, wenn die Lizenz OPC UA Advanced aktiviert ist.
 - Für den Zugriff auf den Ordner AdvExchange sind Dateisystemrechte erforderlich.
 - Um den Inhalt des Ordners AdvExchange anzuzeigen, sind Leserechte für das Dateisystem erforderlich.
 - Um den Inhalt des Ordners Adv Exchange zu löschen, sind Schreibrechte für das Dateisystem erforderlich.
-

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

Name	Signatur	Verwendung
CreateDirectory	[in] String directoryName [out] NodeId directoryNodeId	Aufruf aus übergeordnetem Ordner/ Verzeichnis, z. B.: Sinumerik/FileSystem/ Work Pieces
CreateFile	[in] String fileName [in] Boolean requestFileOpen [out] NodeId fileId [out] UInt32 fileHandle	Aufruf aus übergeordnetem Ordner/ Verzeichnis, z. B.: Sinumerik/FileSystem/ Teileprogramm-Dateiname mit Erweiterung, z. B.: myPartProg.mpf
Delete	[in] NodeId objectToDelete	Aufruf aus übergeordnetem Ordner/ Verzeichnis, z. B.: Sinumerik/FileSystem/ Teileprogramm
MoveOrCopy	[in] NodeId objectToMoveOrCopy [in] NodeId targetDirectory [in] Boolean createCopy [in] String newName [out] NodeId newNodeId	Aufruf aus übergeordnetem Ordner/ Verzeichnis von zu verschiebendem/ kopierendem Objekt, z. B.: Der übergeordnete Ordner zum Kopieren eines Teilprogramms ist: Sinumerik/FileSystem/ Teileprogramm

Hinweis

Weitere Details zu Methoden und Methodensignaturen finden Sie in der OPC-UA-Spezifikation Teil 5.

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).

Methoden/Attribut	Beschreibung
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.
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).

7.5.3.2 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.

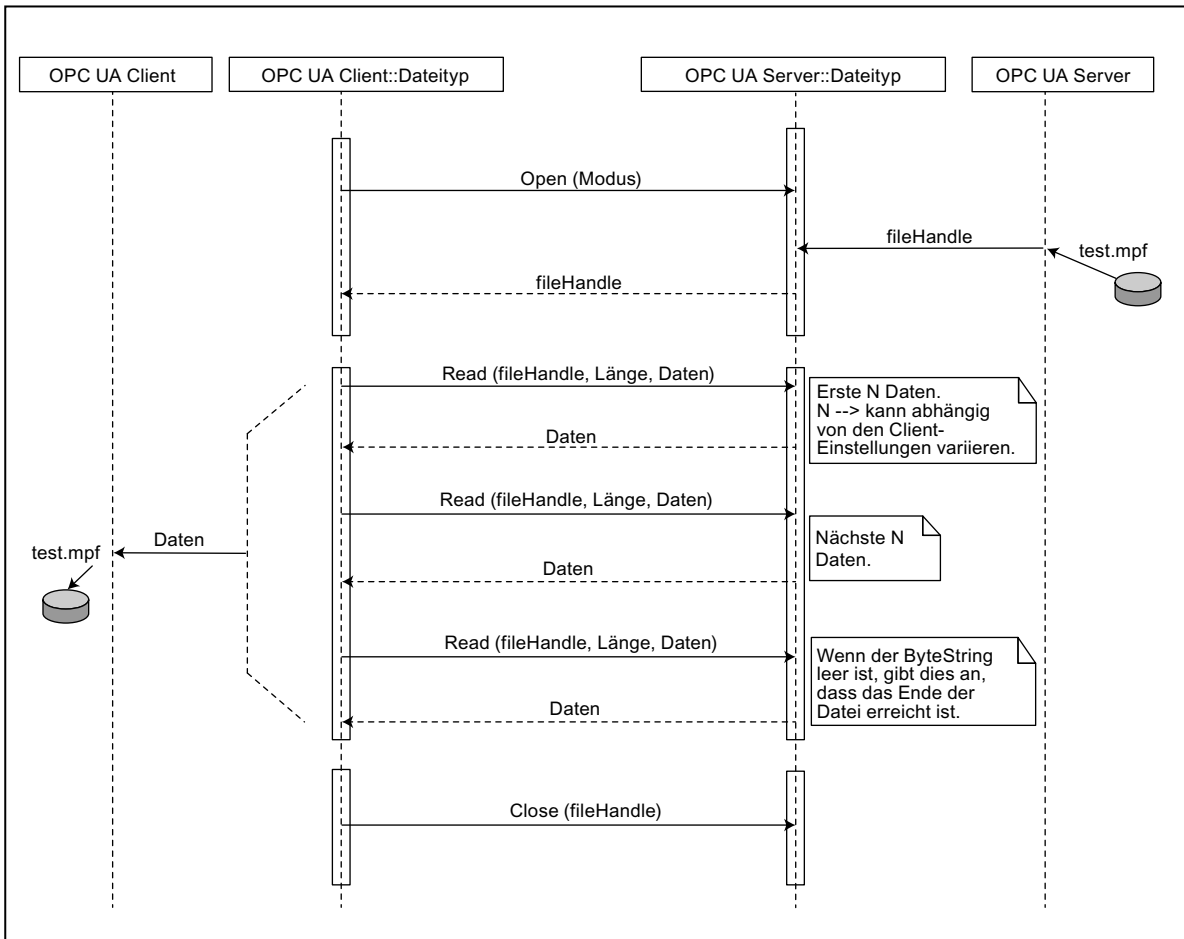


Bild 7-19 Dateiübertragung vom Server zum Client über Methoden des Standard-Dateisystems

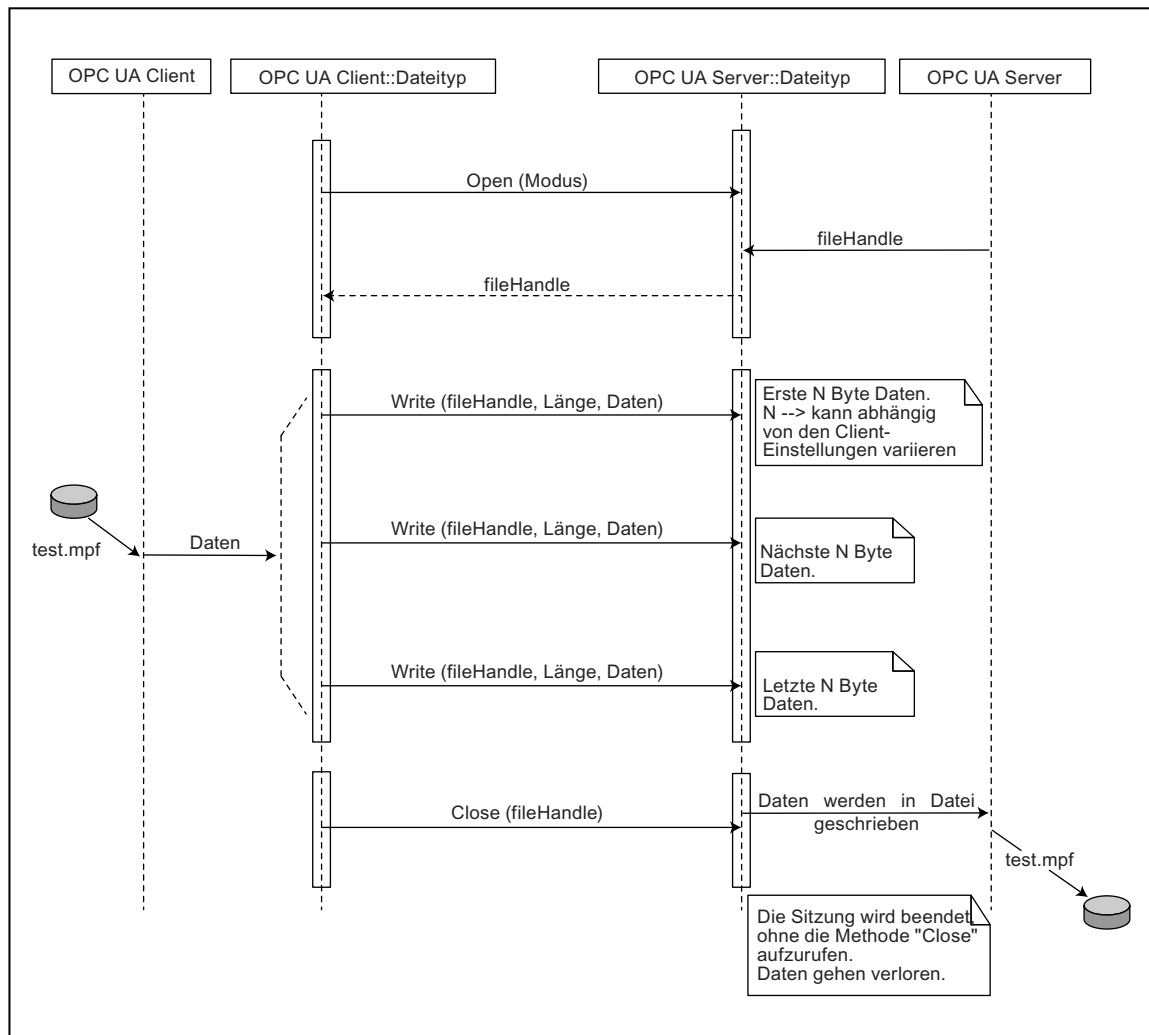


Bild 7-20 Dateiübertragung vom Client zum Server über Methoden des Standard-Dateisystems

7.5.3.3 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.

Dateien ohne Erweiterung werden nicht unterstützt.

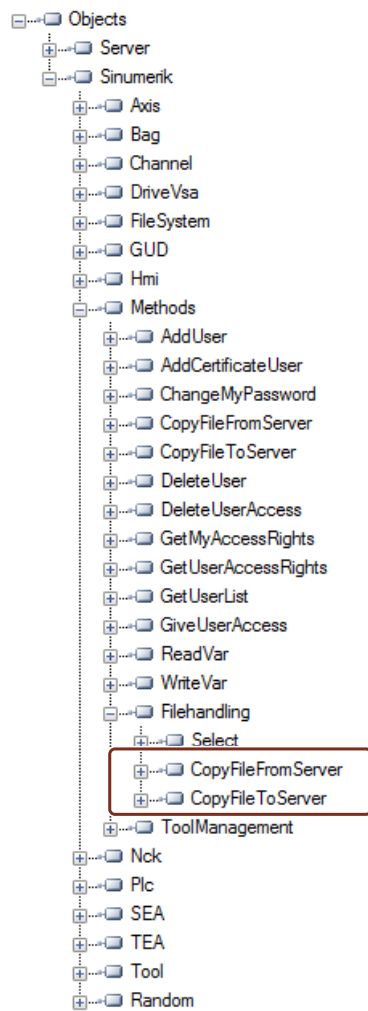


Bild 7-21 Methoden für die Dateiübertragung

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:

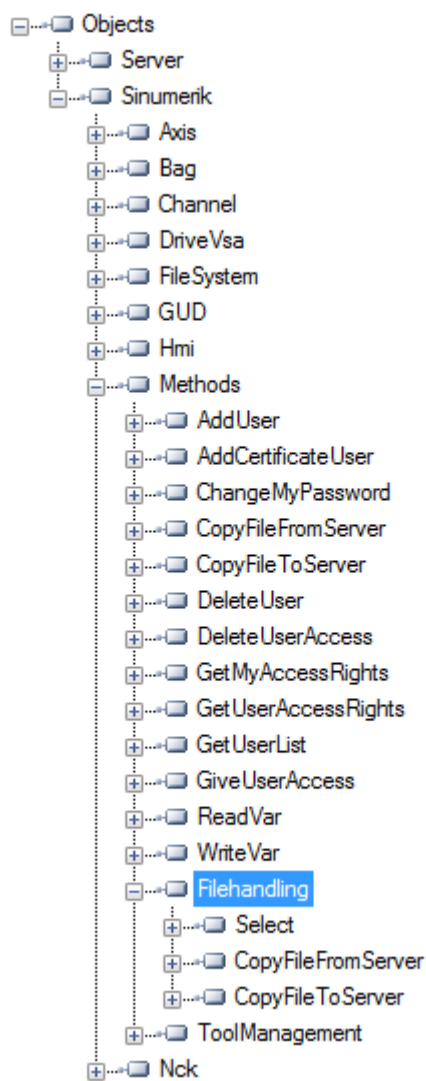
- Sinumerik/FileSystem/Part Program/partprg.mpf
- Sinumerik/FileSystem/Sub Program/subprg.spf
- Sinumerik/FileSystem/Work Pieces/wrkprg.wpf
- Sinumerik/FileSystem/NCExtend/Program.mpf
- Sinumerik/FileSystem/ExtendedDrives/USBdrive/Q3.mpf

7.6 Select

7.6.1 Übersicht

Die Methode "Select" befindet sich unter "Methods > Filehandling" im Adressraum und ermöglicht die Auswahl eines Teilprogramms 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.



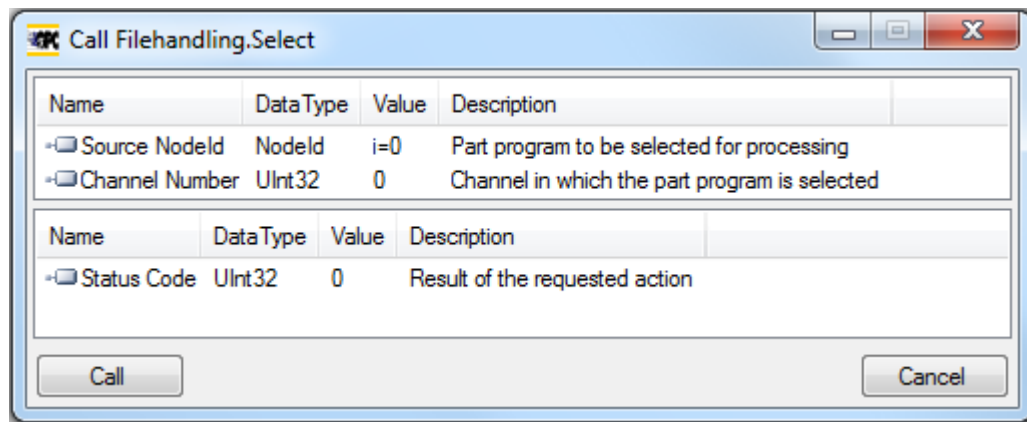
7.6.2 Beschreibung

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.

7.6.3 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.

7.6.4 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.

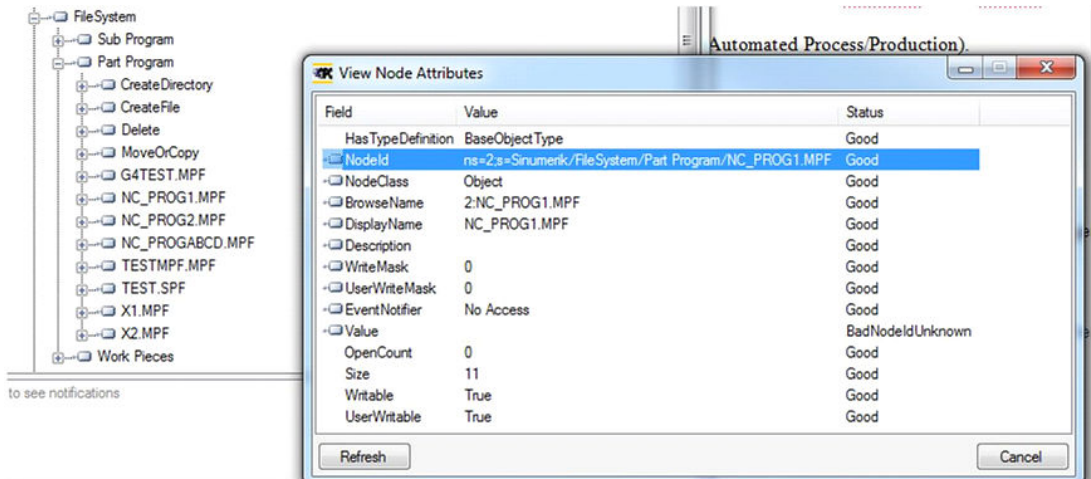


Bild 7-22 NodeID suchen

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

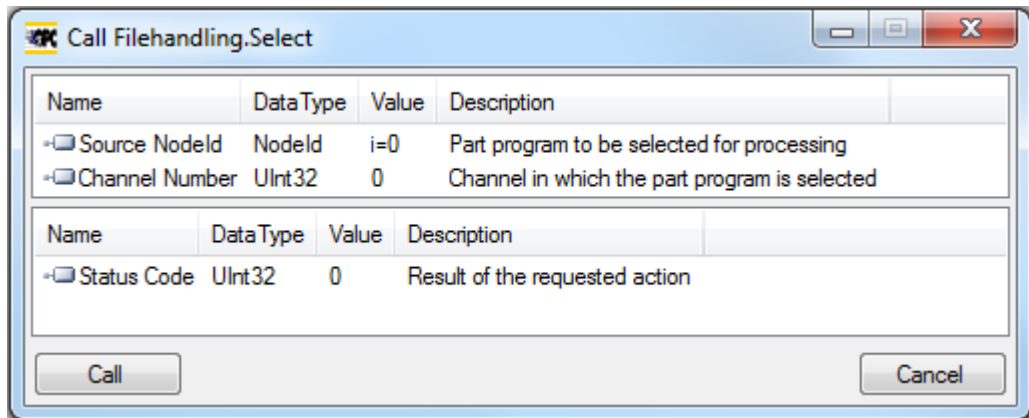


Bild 7-23 Argumente der Methode "Select"

Das Teileprogramm wird ausgewählt.

7.7 Abwählen

Die Methode Unselect wird unter "Sinumerik > Methods > Filehandling" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht das kanalweise Abwählen eines Teileprogramms. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie die Kanalnummer angeben.

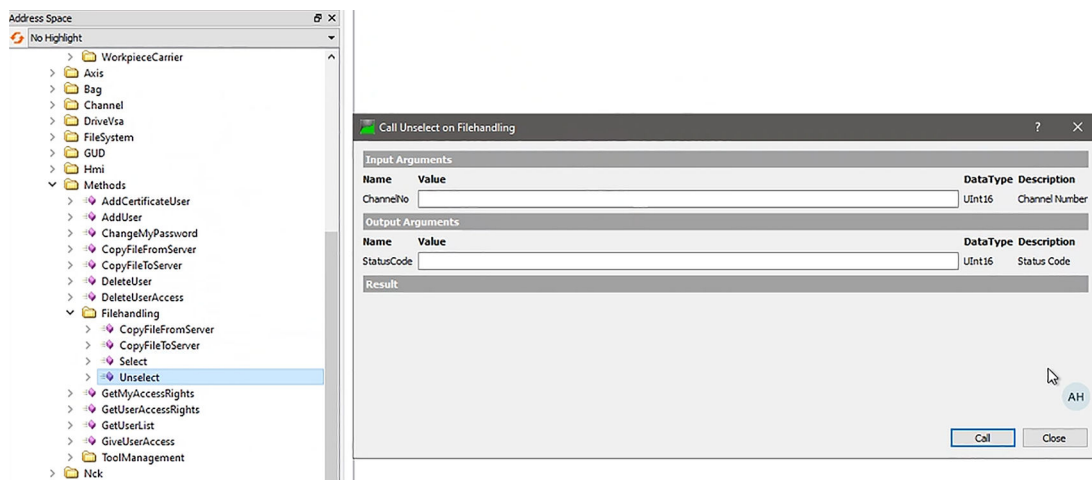


Bild 7-24 Aufrufen der Methode Unselect

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode Unselect sieht wie folgt aus:

```
OpcUa_StatusCode Unselect(OpcUa_UInt16 channelNo, OpcUa_UInt16 statusCode)
```

Argument	Beschreibung
channelNo [in]	Nummer des Kanals

Als zusätzliches Ausgangsargument wird der OPC UA Status code bereitgestellt.

OPC UA Status code

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

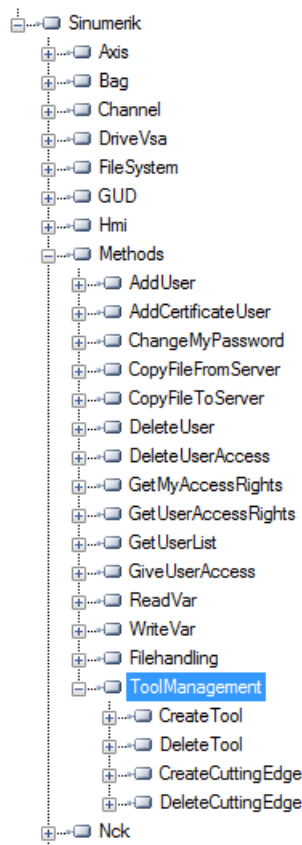
Ergebnis	Beschreibung
0	Gut
1	Kanal nicht gefunden/verfügbar
2	Kein Programm ausgewählt
3	Programm wird ausgeführt/nicht zurückgesetzt
4	Anforderung zurückgewiesen
5	Unbekannter Fehler

7.8 Werkzeugverwaltung

7.8.1 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.

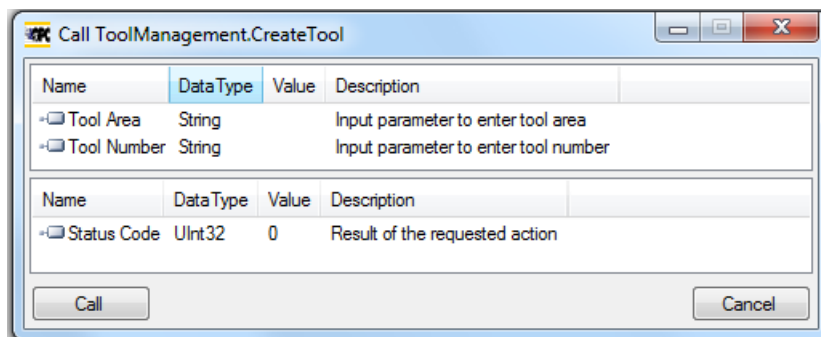
7.8.2 CreateTool

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".

7.8.3 DeleteTool

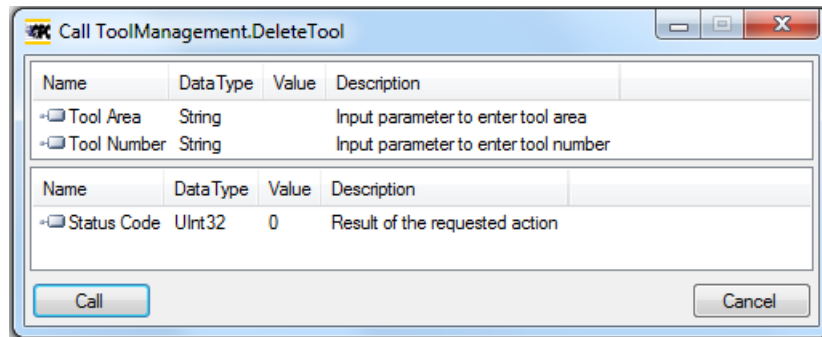
Die Methode "DeleteTool" wird verwendet, um ein vorhandenes Werkzeug im Bereich "Werkzeugliste" von SINUMERIK zu löschen, und wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt.

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".

7.8.4 CreateCuttingEdge

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

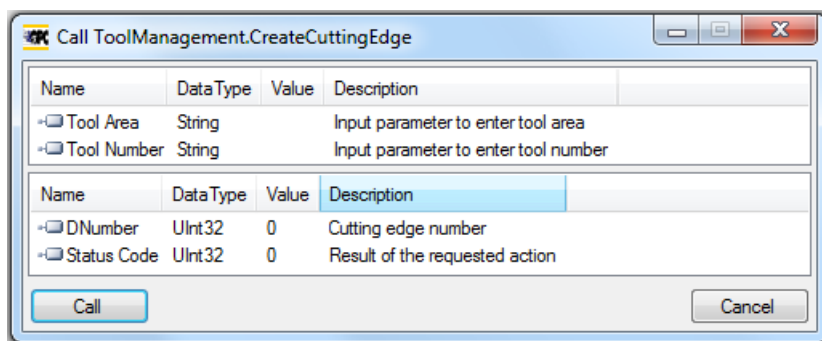
Die Methode "CreateCuttingEdge" wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt. Diese Methode enthält keine Einstellungen für Schneidenparameter.

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".

7.8.5 DeleteCuttingEdge

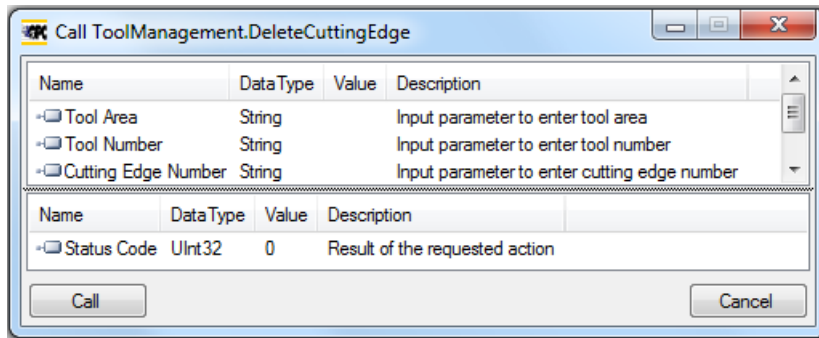
Die Methode "DeleteCuttingEdge" wird verwendet, um eine Schneide eines vorhandenen Werkzeugs im Bereich "Werkzeugliste" von SINUMERIK zu löschen. Diese Methode wird im Ordner "Methods/ToolManagement" angezeigt.

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".

8.1 Einleitung

Mit SINUMERIK Access MyMachine /OPC UA - Advanced können Sie Fertigungsprozesse wie Palettenhandling oder Werkzeugverwaltung mit CNC-Steuerungen in Ihrem Fertigungssystem weiter automatisieren. OPC UA Advanced in SINUMERIK ONE ist der Nachfolger von SINUMERIK CMI (SINUMERIK Create MyInterface). Die Kommunikation zwischen den CNC-Steuerungen und dem Hostrechner des Fertigungssystems erfolgt über eine definierte, offengelegte Kommunikationsschnittstelle. Die Schnittstelle zur PLC ist ähnlich zu CMI über eine PLC-Schnittstelle, die in dieser Dokumentation definiert ist.

Die Option OPC UA Advanced (Access MyMachine /OPC UA - ADV) ist eine Add-on-Lizenz zu SINUMERIK AccessMyMachine /OPC UA. Um OPC UA Advanced-Funktionalitäten zu verwenden, benötigen Sie die Lizenz für SINUMERIK AccessMyMachine /OPC UA - ADV zusätzlich zu SINUMERIK Access MyMachine /OPC UA.

8.2 Übersicht

Durch die Option OPC UA Advanced sind die folgenden Funktionalitäten für die Integration in eine Automatisierungsumgebung verfügbar:

- Maschinenzustand
 - Ereignisbasierte Benachrichtigung über Zustandswechsel im Maschinen-Koordinatensystem
- Werkstückträger-Handling
 - Ereignisbasierte Benachrichtigung über Zustandswechsel des Werkstückträgers
 - Werkstückträgerzustand kann vom Host über eine Methode festgelegt werden
- Werkzeugverwaltung
 - Ereignisbasierte Benachrichtigung über Werkzeugzustandswechsel
 - Methodenbasierter Zugriff auf die Daten eines einzelnen Werkzeugs
 - Sämtliche Werkzeugdaten können über eine OPC UA-Methode bzw. ein OPC UA-Ereignis bereitgestellt werden.
 - Sämtliche Magazindaten können über eine OPC UA-Methode bzw. ein OPC UA-Ereignis bereitgestellt werden.
 - Werkzeuge können über Tool Ident Connection ähnlich wie bei CMI be- bzw. entladen werden.
 - Werkzeuge können über eine OPC UA-Methode bzw. ein OPC UA-Ereignis erstellt und gelöscht werden (ohne Tool Ident Connection)
 - Der Werkzeugzustand "ForceUnload" wird ohne Eingriff des Hostrechners bereitgestellt.
- Der Name des angewählten Teileprogramms kann über eine Methode gelesen werden.

Der aktive Datenaustausch zwischen dem Hostrechner und den CNC-Steuerungen ermöglicht zudem

- eine höhere Maschinenauslastung durch Produktionsplanung, -steuerung - und analyse,
- Verringerung von Maschinenstillstandszeiten durch Übermittlung von Wartungsdaten
- Protokollieren

und trägt aufgrund dieser Vorteile zu einer Produktivitätssteigerung bei.

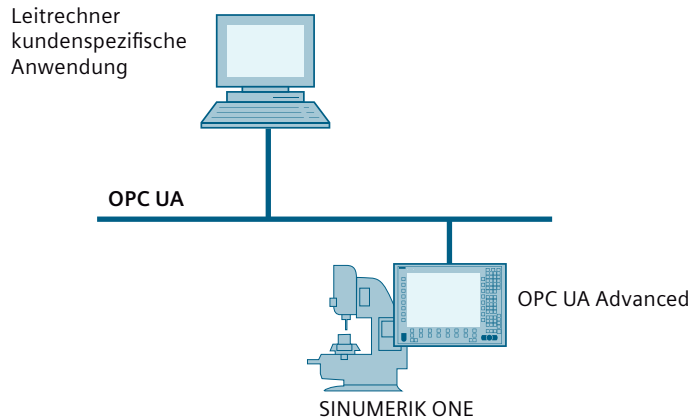


Bild 8-1 Anwendungsszenario – OPC UA Advanced

8.3 Voraussetzungen

- OPC UA-Lizenz Access MyMachine /OPC UA (6FC5800-OBP67-0YB0)
- OPC UA Advanced-Lizenz Access MyMachine /OPC UA - ADV (6FC5800-OBP85-0YB0)
- Tool Ident Connection (6FC5800-OBP52-0Yx0/MCS513)

8.4 Allgemeiner Interaktionsmechanismus

Die OPC UA Advanced-Funktionalität basiert auf Methoden und Ereignissen, um die Integration in Hostanwendungen so einfach wie möglich zu gestalten. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Informationsfluss zwischen OPC UA Client und OPC UA Server in Verbindung mit dem MachineStatusEvent:

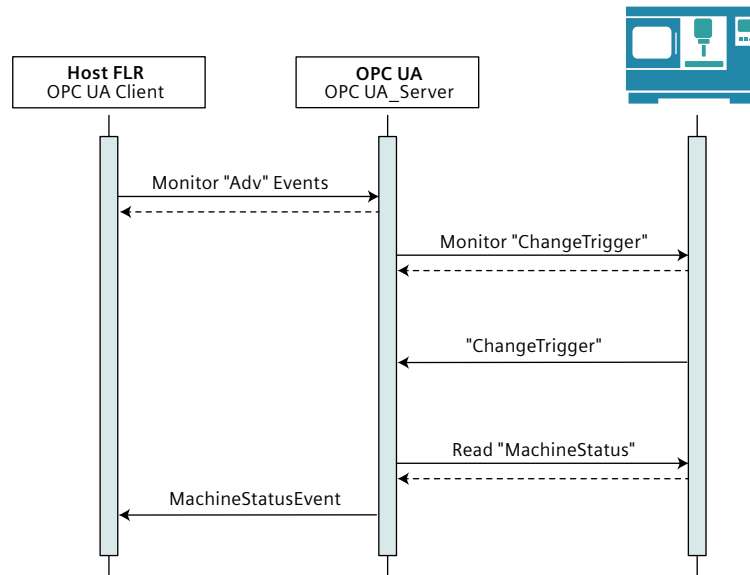


Bild 8-2 Allgemeiner Interaktionsmechanismus

8.5 OPC UA Advanced-Knoten

Nachdem die Option OPC UA Advanced aktiviert wurde, stehen die Knoten "Adv" und "AdvExchange" im Adressraum von SINUMERIK zur Verfügung. Der Knoten "Adv" umfasst die folgenden Unterknoten:

- Machine
- ToolManagement
- WorkpieceCarrier

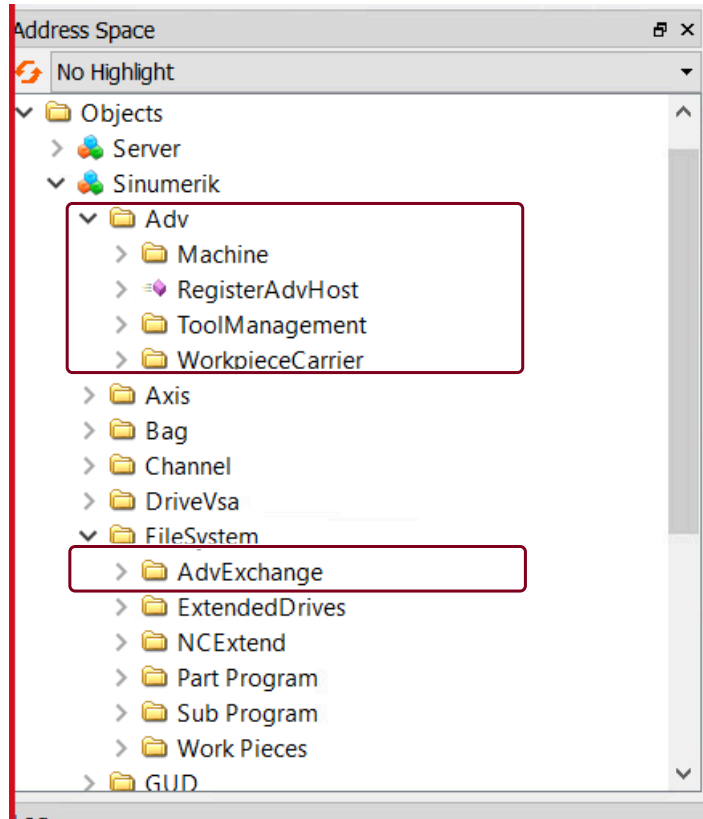


Bild 8-3 Adv-Knoten

8.6 Anwendungsbeispiele für OPC UA Advanced

8.6.1 Übersicht

Die folgenden Anwendungsbeispiele helfen Ihnen, Ihre eigene Nutzung, die entsprechende von OPC UA angebotene Lösung, den Auslöser zum Starten des Anwendungsbeispiels und das resultierende Ergebnis zu finden. Wenn Sie ausführlichere Informationen zum Auslösen von Ereignissen und Methoden wünschen, können Sie im verlinkten Kapitel weiterlesen. Der logische Interaktionsablauf eines jeden OPC UA Advanced-Anwendungsbeispiels wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels beschrieben.

Anwendungsbeispiele für OPC UA Advanced

Anwendungsbeispiel	Lösung OPC UA	Auslöser	Ergebnis
Maschinenzustand	<ul style="list-style-type: none"> MachineStatusEvent bei Änderungen des Maschinenzustands (ausgelöst von PLC oder Methode) Methode zum Anfordern von MachineStatusEvent 	<ul style="list-style-type: none"> RequestMachineStatusEvent() (Seite 280) 	<ul style="list-style-type: none"> MachineStatusEvent (Seite 247)
Informationen zur Werkzeugverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent bei Änderungen in der Werkzeugverwaltung (ausgelöst von PLC) 	<ul style="list-style-type: none"> RequestToolDataByMagazinePlace() (Seite 285) RequestToolDataByToolName() (Seite 287) RequestToolDataByToolNo() (Seite 289) 	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent (Seite 253) ReportToolErrorEvent (Seite 257)
	<ul style="list-style-type: none"> Methode zur aktiven Anforderung von Werkzeugdaten über das Hostsystem; ausgegeben wird ein Ereignis, das anzeigt, dass eine Datei verfügbar ist, die vom Hostsystem gelesen werden kann 	<ul style="list-style-type: none"> RequestToolDataFile() (Seite 292) RequestMagazineDataFile() (Seite 291) 	<ul style="list-style-type: none"> DataFileEvent (Seite 259)
Werkzeug beladen	<ul style="list-style-type: none"> Methode zum Beladen eines Werkzeugs (nur mit ToolIdent) Werkzeugdaten werden als Zeichenkette bereitgestellt 	<ul style="list-style-type: none"> AddToolRequestEvent() (Seite 262) AddToolResponse() (Seite 293) 	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent (Seite 253) ReportToolErrorEvent (Seite 257)
Werkzeug entladen	<ul style="list-style-type: none"> Methode zum Entladen eines Werkzeugs (nur mit ToolIdent) Werkzeugdaten werden als Zeichenkette bereitgestellt 	<ul style="list-style-type: none"> RemoveToolRequestEvent() (Seite 265) RemoveToolResponse() (Seite 295) 	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent (Seite 253) ReportToolErrorEvent (Seite 257)
Werkzeug erstellen	<ul style="list-style-type: none"> Methode zum Erstellen eines Werkzeugs 	<ul style="list-style-type: none"> AddToolRequestEvent() (Seite 262) AddToolResponse() (Seite 293) 	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent (Seite 253) ReportToolErrorEvent (Seite 257)
Werkzeug löschen	<ul style="list-style-type: none"> Methode zum Löschen eines Werkzeugs 	<ul style="list-style-type: none"> RemoveToolRequestEvent() (Seite 265) RemoveToolResponse() (Seite 295) 	<ul style="list-style-type: none"> ReportToolEvent (Seite 253) ReportToolErrorEvent (Seite 257)

8.6 Anwendungsbeispiele für OPC UA Advanced

Anwendungsbeispiel	Lösung OPC UA	Auslöser	Ergebnis
Produktionsdialog:	<ul style="list-style-type: none"> • WorkPieceCarrierEvent bei Änderungen im Produktionsdialog (ausgelöst von PLC) Methode zum Festlegen von Werten im Produktionsdialog 	<ul style="list-style-type: none"> • RequestWpcStatusByDockingIndex() (Seite 296) • RequestWpcStatusByWpcName() (Seite 297) • RequestAllWpcStatus() (Seite 299) • SetWorkpieceCarrierStatus() (Seite 300) 	<ul style="list-style-type: none"> • WorkpieceCarrierEvent (Seite 267) • WorkpieceCarrierErrorEvent (Seite 270)
Protokollieren	Protokollierungsfunktion, um einen Überblick über die ausgelösten Ereignisse und Methoden und deren Status zu erhalten	-	Protokolldatei in folgendem Pfad: ../user/sinumerik/hmi/log/opcu

Weitere CMI-Funktionalität über OPC UA

Anwendungsbeispiel	Lösung OPC UA	Weitere Informationen siehe Kapitel...
Alarmer	<ul style="list-style-type: none"> • CNCAlarmEvent wird bei neuen Alarmen an den Client gesendet. 	Warnmeldungen (Seite 134)
Programmübertragung	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung von OPC UA FileDirectoryType Bearbeitung von Dateien über herkömmliche OPC UA-Methoden 	Dateiübertragung mit Standardmethoden (Seite 154)
Programmauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Möglich über OPC UA-Methode 	Select (Seite 161) Abwählen (Seite 165)
Liste von NC-Programmen	<ul style="list-style-type: none"> • Zugänglich über OPC UA-Adressraum 	Adressraum-Modell (Seite 119)
Variable lesen/schreiben	<ul style="list-style-type: none"> • OPC UA Lesen/Schreiben 	Variablenzugriff (Seite 122)

8.6.2 Maschinenzustand

8.6.2.1 Anwendungsbeispiel Maschinenzustand

Die Funktionalität Maschinenzustand liefert dem Hostsystem den Maschinenzustand mit den gleichen Informationen, die in Create MyInterface bereitgestellt werden. MachineStatusEvent wird von der PLC oder vom Hostrechner über eine Methode ausgelöst.

Voraussetzungen

Um den Maschinenzustand zu empfangen, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "Machine" abonniert haben.

Methode RequestMachineStatus

1. Das MachineStatusEvent kann vom Hostsystem aktiv angefordert werden, indem die Methode RequestMachineStatus(OpcUa_UInt32 orderNo) aufgerufen wird.
2. Nach dem Aufrufen der Methode wird ein MachineStatusEvent ausgelöst, das die angegebene Auftragsnummer enthält.

8.6.3 Werkzeugverwaltung

8.6.3.1 Anwendungsbeispiel Werkzeugverwaltung

Die PLC kann das Hostsystem via DB-Schnittstelle über Änderungen in der Werkzeugverwaltung informieren. Wenn die PLC die Schnittstelle auslöst, wird ein ReportToolEvent mit den entsprechenden Werkzeugdaten bereitgestellt.

Voraussetzungen

Um eine Benachrichtigung über die Werkzeugdaten zu empfangen, einschließlich ReportToolEvent und ReportToolErrorEvent, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "ToolManagement" abonniert haben.

ReportToolEvent / ReportToolErrorEvent

Das ReportToolEvent / ReportToolErrorEvent liefert dem Host Informationen zur Werkzeugverwaltung, die entweder von der PLC-Schnittstelle ausgelöst werden, um Änderungen anzuzeigen, oder von einer vom Client aufgerufenen Anforderungsmethode.

- `void ReportToolEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, ToolReportType toolReportType, OpcUa_String toolData)`
- `void ReportToolErrorEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, ToolReportType toolReportType, OpcUa_Int errorNo, OpcUa_String errorInfo)`

Einzelne Werkzeugdaten vom Hostsystem anfordern

Die Werkzeugdaten eines bestimmten Werkzeugs können vom Hostsystem über Methoden angefordert werden, die Sie unter ToolManagement finden.

Der Aufruf einer dieser Methoden löst ein ReportToolEvent aus, das die angeforderten Daten als Ereignis-Nutzdaten enthält. Liegt ein Fehler vor, wird ReportToolErrorEvent ausgelöst.

Die Methode zum Anfordern ist von den verfügbaren Werkzeuginformationen abhängig (Werkzeugnummer oder Werkzeugname oder Magazinplatz). Nachstehend finden Sie Methoden:

Methoden zum Anfordern von Werkzeugdaten

- RequestToolDataByToolNo (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 toArea, OpcUa_UInt32 toolNo, OpcUa_String ToolSelection)
- RequestToolDataByToolName (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 toArea, OpcUa_String toolIdent, OpcUa_UInt16 duploNo, OpcUa_String ToolSelection)
- RequestToolDataByMagazinePlace (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 toArea, OpcUa_UInt16 magazineNo, OpcUa_UInt16 magazinePlace, OpcUa_String ToolSelection)

Vollständige Werkzeug-/Magazindaten vom Hostsystem anfordern

Sämtliche Werkzeug-/Magazindaten können mit den zwei angegebenen Methoden angefordert werden, wobei eine Datei generiert wird, die über OPC UA-Dateimethoden an den Hostrechner übertragen werden kann. Ein Ereignis wird vom OPC UA Server ausgelöst, wodurch der Abschluss der generierten Datei, die die Auftragsnummer und den Dateinamen enthält, angezeigt wird. Die Datei finden Sie im Knoten ADV Exchange unter dem FileSystem-Knoten.

1. Nach dem Aufruf einer der folgenden Methoden erstellt der OPC UA Server eine Datei mit den Werkzeug-/Magazindaten und speichert sie im Ordner "AdvExchange" im Knoten "FileSystem".
2. Dann wird ein DataFileEvent mit der Auftragsnummer, dem entsprechenden Dateinamen und dem Status der ausgeführten Anforderung ausgelöst und an das Hostsystem gesendet. Das Dateiformat sieht folgendermaßen aus:
 - <Auftragsnummer>_ToolData.ini
 - <Auftragsnummer>_MagazineData.ini
3. Der Host kann jetzt mit der Methode FileDirectoryType oder CopyFileFromServer die Datei aus "AdvExchange" lesen.
4. Nachdem die Datei gelesen wurde, muss sie vom Hostsystem aus "AdvExchange" gelöscht werden. Dafür wird die Methode FileDirectoryType verwendet.

Hinweis

Hierfür sind Dateiübertragungsrechte für das Dateisystem (FsRead/FsWrite) notwendig. AdvExchange speichert bis zu 20 Dateien. Danach wird die Datei mit dem ältesten Zeitstempel gelöscht.

Bei jedem Neustart des Systems wird AdvExchange bereinigt.

Methoden zum Anfordern der Magazin-/Werkzeugdatendatei

- RequestMagazineDataFile (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 magazineNo)
- RequestToolDataFile (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 toAreaNo)

DataFileEvent

Um das DataFileEvent zu empfangen, muss der Client den Knoten "ADV" oder "ToolManagement" abonniert haben.

- `void DataFileEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_String filename, OpcUa_StatusCode status, OpcUa_string errorinfo)`

8.6.3.2 Anwendungsbeispiel Werkzeug mit Tool Ident Connection beladen**Voraussetzungen**

- Damit die Funktion "Werkzeug entladen" auf einer PCU 50 oder einem Industrie-PC verwendet werden kann, muss SINUMERIK Operate mit aktivierter Tool Ident Connection-Lizenz installiert sein. Eine vollständige Beschreibung der Konfiguration und Aktivierung von Tool Ident Connection bietet Kapitel 10 des Funktionshandbuch SINUMERIK ONE Werkzeugverwaltung (<https://support.industry.siemens.com/cs/at/en/view/109777604/de>). Ausführliche Informationen zur Konfiguration von DB19 und zur Fehlerbehandlung finden Sie in diesem Handbuch.
- Um eine Benachrichtigung über die Werkzeugbeladefunktionalität zu empfangen, einschließlich ReportToolEvent und ReportToolErrorEvent, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "ToolManagement" abonniert haben.

Werkzeug mit Tool Ident Connection beladen

1. Ein Werkzeug kann mit den vom Host bereitgestellten Werkzeugdaten über Tool Ident Connection in Kombination mit OPC UA Advanced in eine Maschine beladen werden. Der Beladevorgang wird durch Setzen von K-Code 4 im DB19 in der PLC ausgelöst.
2. Der OPC UA Server löst ein AddToolRequestEvent für den Host aus, um Werkzeugdaten für das zu beladende Werkzeug bereitzustellen.
 - `void AddToolRequestEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, ToolRequestType toolRequestType, OpcUa_UInt32 duploNo, OpcUa_String toolIdent)`
3. Dann kann der Host die Werkzeugdaten für das zu beladende Werkzeug durch den Aufruf der folgenden Methode bereitstellen:
 - `OpcUa_StatusCode AddToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_String toolData, OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_String errorInfo)`

Hinweis**Timeout**

Reagiert der Host nicht auf ein von der SINUMERIK-Werkzeugverwaltung gesendetes Ereignis, wird der Vorgang abgebrochen.

Die Dauer des Timeouts kann in der Datei "Settings.ini" festgelegt werden.

4. Die in AddToolResponse eingetragene OrderNo muss die gleiche sein wie die OrderNo von AddToolRequestEvent.

5. Wenn `errorNo` 0 ist und `errorInfo` leer ist, akzeptiert der Benutzer, dass das Werkzeug beladen wird. Der OPC UA Server initiiert den Werkzeugbeladevorgang und belädt das Werkzeug in das Magazin. Nach erfolgreichem Beladen des Werkzeugs wird ein `ReportToolEvent` an den Host gesendet.
6. Wenn der Host nicht möchte, dass das Werkzeug beladen wird, muss er eine `errorNo` zwischen "1 und 255" festlegen und kann in `errorInfo` Fehlerinformationen bereitstellen, dann wird das Werkzeug nicht beladen und ein `ReportToolErrorEvent` wird gesendet.

8.6.3.3 Anwendungsbeispiel Werkzeug mit Tool Ident Connection entladen

Voraussetzungen

- Damit die Funktion "Werkzeug entladen" auf einer PCU 50 oder einem Industrie-PC verwendet werden kann, muss SINUMERIK Operate mit aktivierter Tool Ident Connection-Lizenz installiert sein. Eine vollständige Beschreibung der Konfiguration und Aktivierung von Tool Ident Connection bietet Kapitel 10 des Funktionshandbuch SINUMERIK ONE Werkzeugverwaltung (<https://support.industry.siemens.com/cs/at/en/view/109777604/de>). Ausführliche Informationen zur Konfiguration von DB19 und zur Fehlerbehandlung finden Sie in diesem Handbuch.
- Um eine Benachrichtigung über die Werkzeugentladefunktionalität zu empfangen, einschließlich `ReportToolEvent` und `ReportToolErrorEvent`, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "ToolManagement" abonniert haben.

Werkzeug mit Tool Ident Connection entladen

1. Ein Werkzeug kann mit Tool Ident Connection durch Befehl 5 im DB19 in der PLC auf einer Maschine entladen werden.
2. Der OPC UA Server löst ein `RemoveToolRequestEvent` aus, um dem Host zu signalisieren, dass ein Werkzeug zu entladen ist.
 - `void RemoveToolRequestEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, ToolRequestType toolRequestType, OpcUa_UInt32 duploNo, OpcUa_String ToolIdent, OpcUa_UInt32 toolNumber, OpcUa_String toolData)`
3. Dann kann der Host das Entladen des Werkzeugs durch Aufruf der folgenden Methode quittieren:
 - `OpcUa_StatusCode RemoveToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_String toolData, OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_String errorInfo)`

Hinweis

Timeout

Reagiert der Host nicht auf ein von der SINUMERIK-Werkzeugverwaltung gesendetes Ereignis, wird der Vorgang abgebrochen.

Die Dauer des Timeouts kann in der Datei "Settings.ini" festgelegt werden.

4. Die in `RemoveToolResponse` eingetragene `OrderNo` muss die gleiche sein wie die `OrderNo` von `RemoveToolRequestEvent`.
5. Wenn `errorNo` 0 ist und `errorInfo` leer ist, akzeptiert der Host, dass das Werkzeug entladen wird und der OPC UA Server initiiert den Werkzeugentladevorgang. Nach erfolgreichem Entladen des Werkzeugs wird ein `ReportToolEvent` an den Host gesendet.
6. Wenn der Host das Werkzeug nicht entladen möchte und eine `errorNo` zwischen "1 und 255" wählt, dann wird das Werkzeug nicht entladen und ein `ReportToolErrorEvent` wird an den Host gesendet. Der Grund für das Nichtentladen kann in `errorInfo` beschrieben werden.
7. Nach dem Aufruf der Methode wird das Werkzeug durch TDI entladen und der Server sendet ein `ReportToolEvent` mit den aktuellen Werkzeugdaten an den Host.

Hinweis

Wenn `ForceUnload=true`

Wenn der Parameter `ForceUnload` in der Konfigurationsdatei "Settings.ini" auf `true` gesetzt ist, werden die Schritte 3 und 6 übersprungen. Das Werkzeug wird ohne hostseitige Quittierung entladen.

Die "Settings.ini" befindet sich im folgenden Pfad:

- `/user/sinumerik/hmi/opcu`
-

8.6.3.4 Anwendungsbeispiel Werkzeug erstellen

Voraussetzungen

Um eine Benachrichtigung über die Werkzeugerstellungsfunktionalität zu empfangen, einschließlich `ReportToolEvent` und `ReportToolErrorEvent`, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "ToolManagement" abonniert haben.

ToolCreateRequest

Mit dem Anwendungsfall Werkzeug erstellen kann die PLC durch Anforderung der Werkzeugdaten von einem Hostrechner die Erstellung eines neuen Werkzeugs auslösen.

1. Die PLC löst den Beladevorgang durch Bereitstellen der Variablen `DuploNumber`, `ToolIdentifier`, `Toolarea` und optional `ForceToolNumber`, `ForceDuploNumber` im symbolischen DB von OPC UA Adv aus und die PLC setzt `ToolCreateRequest=1`, um eine Anforderung zum Erstellen eines Werkzeugs an den Server zu initiieren.
2. Der OPC UA Server setzt `ToolCreateBusy=1`, nachdem er die Anforderung zum Erstellen eines Werkzeugs erhalten hat.
3. Der OPC UA Server sendet ein `AddToolRequestEvent` an den Host, um Werkzeugdaten anzufordern.
 - `void AddToolRequestEvent(OpcUa_UInt32 orderNo, ToolRequestType toolRequestType, OpcUa_UInt32 duploNo, OpcUa_String toolIdent)`

4. Dann kann der Host die Werkzeugdaten für `CreateTool` durch Aufruf der folgenden Methode bereitstellen:

```
– OpcUa_StatusCode AddToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo,
  OpcUa_String toolData, OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_String
  errorInfo)
```

Hinweis

Timeout

Reagiert der Host nicht auf ein von der SINUMERIK-Werkzeugverwaltung gesendetes Ereignis, werden alle Bits zurückgesetzt und der Vorgang wird abgebrochen.

Die Dauer des Timeouts kann in der Datei "Settings.ini" festgelegt werden.

5. Die in `AddToolResponse` eingetragene `OrderNo` muss die gleiche sein wie die `OrderNo` von `AddToolRequestEvent`. `ToolData` enthält eine Zeichenkette mit den entsprechenden Werkzeugdaten, `errorNo` ist auf "0" zu setzen und `errorInfo` muss leer sein.
6. Daraufhin erstellt der SINUMERIK OPC UA Server ein Werkzeug. Nach erfolgreichem Erstellen des Werkzeugs wird ein `ReportToolEvent` an den Host und die PLC-Schnittstelle gesendet. Der Host kann die Erstellung durch Eingabe einer geeigneten `errorNo` und einer entsprechenden `errorInfo` abbrechen. In diesem Fall wird das Werkzeug nicht erstellt. `errorNo` und `errorInfo` werden dem PLC-DB bereitgestellt, um die PLC über die Fehlerursache zu informieren.

Bei einem idealen Werkzeugerstellungsvorgang wird `toolData` vom SINUMERIK-System gelesen. Es wird ein Werkzeug mit der in den Werkzeugdaten in der definierten `toolArea` angegebenen Werkzeugnummer erstellt. Ist diese Werkzeugnummer jedoch bereits vorhanden, wird die nächste freie Nummer verwendet.

Sonderfall ForceToolNumber / ForceDuploNumber

Bei einem idealen Werkzeugerstellungsvorgang wird `toolData` vom SINUMERIK-System gelesen. Es wird ein Werkzeug mit der nächsten verfügbaren Werkzeugnummer in der definierten `toolArea` erstellt. Wenn der Host eine bestimmte `tool number` oder `duplo number` erzwingen möchte, können die PLC-Variablen "ForceToolNumber" und "ForceDuploNumber" gesetzt werden.

1. Die PLC-Variable `ForceToolNumber` (siehe Kapitel Symbolischer DB (Seite 228)) und/oder `ForceDuploNumber` sind zu setzen. Die PLC-Variablen können in `OpcUa_String toolData` angegeben werden.
2. Dann kann der Host die Werkzeugdaten für `CreateTool` durch Aufruf der folgenden Methode bereitstellen:


```
– OpcUa_StatusCode AddToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo,
  OpcUa_String toolData, OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_String
  errorInfo)
```
3. Nach erfolgreichem Erstellen des Werkzeugs mit einer bestimmten Werkzeug- bzw. Duplo-Nummer wird ein `ReportToolEvent` an den Host gesendet. Ist die im String `toolData` angegebene Werkzeug- bzw. Duplo-Nummer im SINUMERIK-Werkzeugverwaltungssystem bereits bei einem anderen Werkzeug vorhanden, wird ein `ReportToolErrorEvent` gesendet und das Werkzeug wird nicht erstellt.

8.6.3.5 Anwendungsbeispiel Werkzeug löschen

Voraussetzungen

Um eine Benachrichtigung über die Werkzeuglöschfunktionalität zu empfangen, einschließlich ReportToolEvent und ReportToolErrorEvent, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "ToolManagement" abonniert haben.

RemoveToolRequest

Sie können wählen, ein Werkzeug mit Hostinteraktion (durch aktives Aufrufen einer Methode) oder ohne Hostinteraktion (nur durch die PLC ausgelöst) zu löschen.

1. Die PLC aktualisiert die Variablen ToolNumber oder ToolIdentifier und DuploNumber zusammen mit ToolArea im symbolischen DB von OPC UA Adv und setzt ToolDeleteRequest=1, um eine Anforderung zum Löschen eines Werkzeugs (DeleteTool) an den Server zu initiieren.
2. Der OPC UA Server setzt ToolDeleteBusy=1, nachdem er die Anforderung zum Löschen eines Werkzeugs erhalten hat.
3. Der OPC UA Server liest die aktualisierten Variablen von der PLC.
4. Der OPC UA Server löst ein RemoveToolRequestEvent aus, um dem Host zu signalisieren, dass ein Werkzeug gelöscht werden kann.

```
- void RemoveToolRequestEvent(OpcUa_UInt32 orderNo,  
    ToolRequestType toolRequestType, OpcUa_UInt32 duploNo,  
    OpcUa_String toolIdent, OpcUa_UInt32 toolNumber, OpcUa_String  
    toolData)
```

5. Dann kann der Host die Werkzeugdaten für DeleteTool durch Aufruf der folgenden Methode bereitstellen:

```
- OpcUa_StatusCode RemoveToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo,  
    OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_String errorInfo)
```

Hinweis

Timeout

Reagiert der Host nicht auf ein von der SINUMERIK-Werkzeugverwaltung gesendetes Ereignis, werden alle Bits zurückgesetzt und der Vorgang wird abgebrochen.

Die Dauer des Timeouts kann in der Datei "Settings.ini" festgelegt werden.

6. Die in RemoveToolResponse eingetragene OrderNo muss die gleiche sein wie die OrderNo von RemoveToolRequestEvent.

7. Wenn `errorNo` "0" ist und `errorInfo` leer ist, akzeptiert der Host, dass das Werkzeug gelöscht wird. Der OPC UA Server initiiert den Werkzeuglöschvorgang. Nach erfolgreichem Löschen des Werkzeugs wird ein `ReportToolEvent` an den Host gesendet.
8. Der Host kann den Vorgang `DeleteTool` durch Eingabe einer geeigneten `errorNo` und einer entsprechenden `errorInfo` abbrechen. In diesem Fall wird das Werkzeug nicht gelöscht und ein `ReportToolErrorEvent` wird gesendet. Das Werkzeug wird nicht gelöscht. `errorNo` und `errorInfo` werden dem PLC-DB bereitgestellt, um die PLC über die Fehlerursache zu informieren.

Hinweis

Wenn `ForceDelete` in der Konfigurationsdatei "`Settings.ini`" auf "`True`" gesetzt wird.

Die Interaktion mit dem Host wird vermieden, wodurch die Schritte 3 bis 7 übersprungen werden.

8.6.4 Produktionsdialog:

8.6.4.1 Anwendungsbeispiel Produktionsdialog

Voraussetzungen

Um eine Benachrichtigung über das `WorkpieceCarrierEvent` zu empfangen, muss der Client entweder den Knoten "ADV" oder den Knoten "WorkpieceCarrier" abonniert haben.

WorkpieceCarrierEvent

Das `WorkpieceCarrierEvent` wird von der PLC oder vom Host über eine Anforderungsmethode ausgelöst.

- `void WorkpieceCarrierEvent(OpcUa UInt32 orderNo, OpcUa UInt32 dockingStationNo, dockingStationStatus, OpcUa_StatusCode status, OpcUa_String name, machiningSide, followUpMachining)`
- `void WorkpieceCarrierErrorEvent(OpcUa UInt32OrderNo, OpcUa UInt32 errorNo)`

Werkstückträgerstatus anfordern

1. Das WorkpieceCarrierEvent kann auch vom Hostsystem aktiv angefordert werden, indem die folgenden Methoden aufgerufen werden:
 - RequestWpcStatusByDockingIndex
(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 index)
 - RequestWpcStatusByWpcName
(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_String name)
 - RequestAllWpcStatus
(OpcUa_UInt32 orderNo)
2. Nach dem erfolgreichen Aufrufen einer Methode wird ein WorkpieceCarrierEvent ausgelöst, das die angegebene Auftragsnummer und die Informationen zum angeforderten Werkstückträger enthält.

Werkstückträgerzustand festlegen

1. Der Werkstückzustand kann vom Hostsystem über die folgende Methode festgelegt werden:
SetWorkpieceCarrierStatus(OpcUa_String wpcName, WorkpieceCarrierStatus status)

Das Hostsystem darf nur "Zustand 8"(ProgramSelectionComplete) festlegen, alle anderen Zustände werden von der PLC angegeben.

WorkpieceCarrierStatus	
0	Zurücksetzen
1	NewWpc
2	MachiningPlanned
4	PrepareProgramSelection
8	ProgramSelectionComplete
16	MachiningInProgress
32	MachiningFinished
64	MachiningAborted
128	BufferingOnly

8.7 OPC UA Advanced-Protokollierung

OPC UA Advanced bietet auch eine Protokollierungsfunktion, um einen Überblick über die ausgelösten Ereignisse und Methoden und deren Status zu geben. Protokollierung ist nur bei ADV-Funktionalität verfügbar.

Die folgenden Informationen werden in die Protokolldatei geschrieben:

- Alle ADV-Ereignisse, die an den Host gesendet werden, einschließlich ihrer Parameter.
- Alle ADV-Requests (Methoden), die vom Host aufgerufen werden, einschließlich ihrer Parameter.

Aufbau der Protokolldatei

Die Protokolldatei ist strukturiert und enthält die folgenden Werte:

- Datum
- Zeit (inkl. ms)
- Initiierung vom <Client> oder <Server>
- Thread-ID
- Aktivität des "Adv"-Knotens

Beispiel für eine Protokolldatei

```
2022-02-10T14:18:09.146Z <Client> tid=10168 Subscribed for: AdvStatus
2022-02-10T14:18:46.730Z <Server> tid=6772 WorkpieceCarrierEventType triggered by PLC:
orderNo:0, dockingStationNo:0, status:8, name:WST01, machiningSide:0,
followUpMachininig:0, reserved:0
2022-02-10T14:18:55.667Z <Server> tid=6220 ReportToolEventType triggered by PLC:
orderNo:0, toolNo:0, placeNo:0, tooldata:
2022-02-10T14:19:09.392Z <Server> tid=5460 MachineStatusEventType triggered by PLC:
oderNo:0, sinumerikMode:0, hostMode:0, plcMode:0, machineStatus:1, NCProgram:Sinumerik/
FileSystem/Sub Program/FILE111.MPF, reserveBytel:0, reserveByte2:0, resByteString:0
```

Aktivierung / Deaktivierung der ADV-Protokollierung

Die ADV-Protokollierungsfunktion kann über Diagnose > ADV-Protokollbildschirm (Seite 195) aktiviert bzw. deaktiviert werden. In der Standardeinstellung ist die Protokollierung deaktiviert.

- Die Einstellung wird in der "Settings.ini" unter ../user/sinumerik/hmi/opcua gespeichert

Hinweis

Die Protokollierung wurde zu Inbetriebnahme- und Fehlerbehebungszwecken implementiert.

Parameter des ADV-Protokolls

Die Parameter der Protokollierungsfunktion können im Diagnosebildschirm (Seite 195) geändert werden.

Parameter	Wert	
	Min.	Max.
Anzahl Protokolldateien	3	10
Anzahl Datensätze in der Protokolldatei	10.000	99.999

Hinweis

Maximalwerte erreicht

Wenn die Maximalanzahl von Protokolldateien erreicht ist und jede Datei die maximale Anzahl von Datensätzen enthält, wird die älteste Protokolldatei automatisch gelöscht und eine neue leere Protokolldatei wird erstellt.

Speicherort der Protokolldatei

Der Name der Protokolldatei ist vom OPC UA Server abhängig. Sie finden die Protokolldatei "adv.log" unter folgendem Pfad:

```
../user/sinumerik/hmi/log/opcu
```

8.8 OPC UA Advanced-Einstellungen

Bestimmte Einstellungen für OPC UA Advanced können in der Datei "Settings.ini" im Abschnitt [Adv] vorgenommen werden. Die Datei befindet sich im folgenden Pfad:

- /user/sinumerik/hmi/opcu

Name der symbolischen Adresse

Sie können den Namen Ihres symbolischen DBs angeben. Die Standardeinstellung ist OpcUaAdv.

```
Settings.ini
[Adv]
.
.
.
SymbolicDBName=OpcUaAdv
```

Ohne Hostantwort entladen

Sie können angeben, ob ein Werkzeug ohne hostseitige Quittierung entladen wird. Die Standardeinstellung ist `false`. Eine ausführliche Beschreibung des Parameters finden Sie im Kapitel Anwendungsbeispiel Werkzeug mit Tool Ident Connection entladen (Seite 184).

```
Settings.ini
[Adv]
.
.
.
ForceUnload =false
```

Ohne Hostantwort löschen

Sie können angeben, ob ein Werkzeug ohne hostseitige Quittierung gelöscht wird. Die Standardeinstellung ist `false`. Eine ausführliche Beschreibung des Parameters finden Sie im Kapitel Anwendungsbeispiel Werkzeug löschen (Seite 187).

```
Settings.ini
[Adv]
.
.
.
ForceDelete =false
```

Timeout-Wert in Sekunden

Timeout-Wert in Sekunden, wenn Sie keine Werkzeugmethoden aufrufen, die von der Maschine über ein Ereignis angefordert werden. Die Standardeinstellung ist 300 Sekunden.

```
Settings.ini
[Adv]
.
.
.
ToolOpsTimeout=300
```

Hinweis

Erneuern Sie nach Änderung des Eintrags in jedem Fall (wie im Kapitel Server-Zertifikate (Seite 40) beschrieben) das Serverzertifikat.

8.9 OPC UA Advanced-Hosteinstellungen

Spezifische Hosteinstellungen für OPC UA Advanced können in der Datei "advhostsettings.ini" vorgenommen werden. Die Datei befindet sich im folgenden Pfad:

- /user/sinumerik/hmi/opcu

AdvHost-Name einstellen

Nach erfolgreichem Request mit der Methode "RegisterAdvHost" wird der in der Datei "advhostsettings.ini" definierte Benutzer gespeichert und registriert. Wenn die Datei "advhostsettings.ini" nicht vorhanden ist, wird sie beim ersten Aufruf der Methode erstellt. Wenn Sie den bereits registrierten Benutzer löschen und einen neuen erstellen möchten, müssen Sie den Eintrag in dieser Datei manuell löschen, bevor Sie die Methode erneut aufrufen.

```
advhostsettings.ini
[AdvHost]
.
.
.
HostUserName = UserName
```

Diagnose

9.1 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":

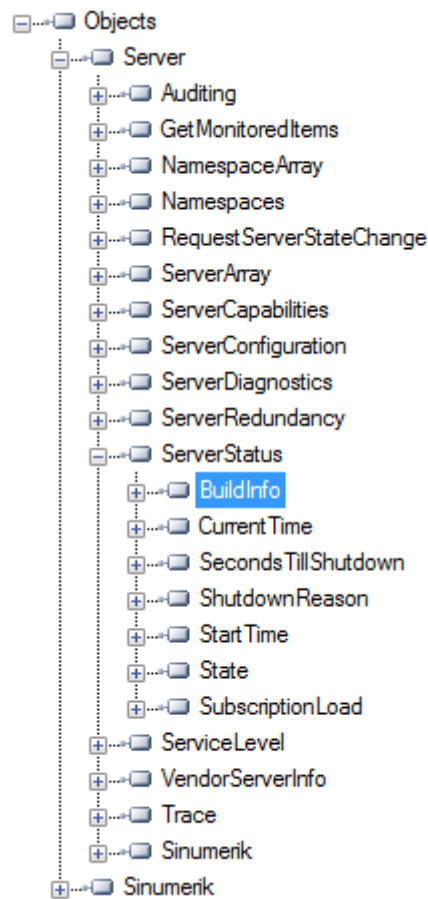


Bild 9-1 Diagnoseinformationen – Knoten "Server"

9.2 Statusbild

Statusbild

Zusätzlich zu den über OPC UA verfügbaren Server-Statusinformationen ist ein SINUMERIK Operate-Bild vorhanden, das den aktuellen Status des OPC UA Servers anzeigt.

Um das Statusbild zu öffnen, wählen Sie in SINUMERIK Operate den Bedienbereich "Inbetriebnahme > Netzwerk" aus und drücken Sie dann den Softkey "OPC UA". Das OPC-UA-Statusbild wird als erstes Bild angezeigt.

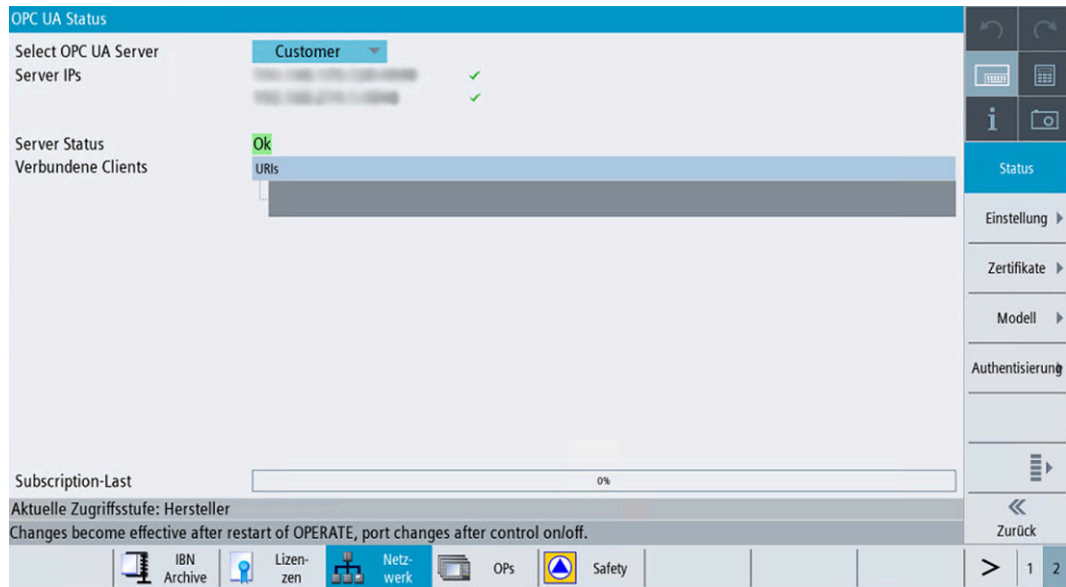


Bild 9-2 Status

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	Wenn die Server-IP verbunden ist, wird vor der IP ein grünes Häkchen angezeigt. Wenn die Server-IP getrennt ist, wird vor der IP ein rotes Kreuz angezeigt.
Server-Status	Möglicher Status des Servers: <ul style="list-style-type: none"> Ok (Server in Betrieb) Nicht aktiviert (OPC UA Server deaktiviert) Verbindung kann nicht aufgebaut werden (Fehler im OPC UA Server) Keine weiteren Sitzungen möglich. Alle Sitzungen werden durch andere Clients verwendet. Das Statusbild kann keine Sitzung erstellen. 	Es werden zu viele Sitzungen von anderen Clients verwendet. Externe Clients können mit der SINUMERIK ONE 10 Sitzungen erstellen. Die maximale Anzahl von Sitzungen in der Konfigurationsdatei beträgt 11, um eine weitere Sitzung für den Status-Client zu ermöglichen.

Wert	Beschreibung	Nähere Erläuterung
Verbundene Clients	Clients, die mit dem Server verbunden sind. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • MD1EXMQC: Remote-PC des Clients • SiemensAG:OpcUaTestsApp: URN der Anwendung des Remote-PCs • 10788... Sitzungs-ID • OpcUaTestConsole: Sitzungsname 	
Subscription-Last	Genutzte Kapazität des OPC UA Servers im Hinblick auf mögliche Subscriptions (siehe Kapitel Technische Daten (Seite 219)), nicht die Gesamtauslastung.	

9.3 Diagnosebild

Übersicht

Der Diagnosebildschirm unterstützt die Fehlersuche und Wartung durch Siemens für den OEM. Diagnosefunktionen werden nur für Servicezwecke verwendet.

Vom Diagnosebild aus kann der Benutzer:

- das OPC-UA-Server-Logging aktivieren oder deaktivieren.
- das OPC-UA-Server-Logging konfigurieren.
- den OPC UA Server auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
- die Diagnosedaten in einen externen Datenspeicher exportieren (z. B. USB/ Netzwerkfreigabe).
- Die OPC UA Advanced-Protokollierung aktivieren oder deaktivieren und Parameter ändern.

Hinweis

Der Softkey "Diagnose" ist standardmäßig nur für die Zugriffsstufen Hersteller, Wartung und Benutzer sichtbar.

OPC-UA-Diagnose

1. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".
2. Drücken Sie den erweiterten Softkey wie im folgenden Bild dargestellt.

Hinweis

Wenn dieser Softkey deaktiviert ist, bedeutet dies, dass die OPC-UA-Server-Lizenz nicht aktiv ist.

3. Drücken Sie den Softkey "Diagnose".

Hinweis

Der Softkey "Diagnose" wird nicht angezeigt, wenn der OPC UA Server nicht aktiv ist. Der Benutzer muss den OPC UA Server vom Einstellungsbild (Seite 30) von OPC UA aus aktivieren.

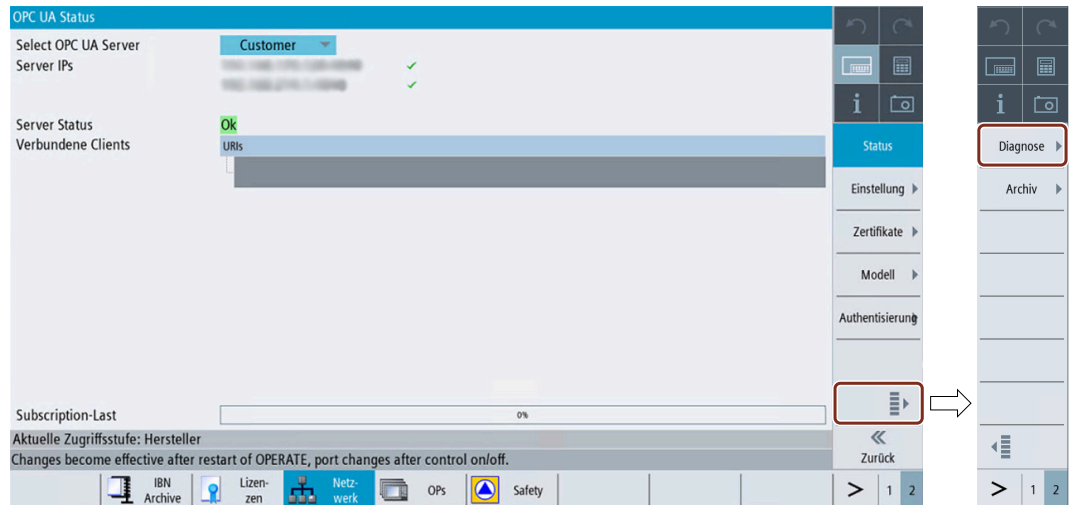


Bild 9-3 Softkey "Diagnose"

4. Das Dialogfeld "OPC-UA-Diagnose" wird angezeigt. Drücken Sie den Softkey "Ändern".

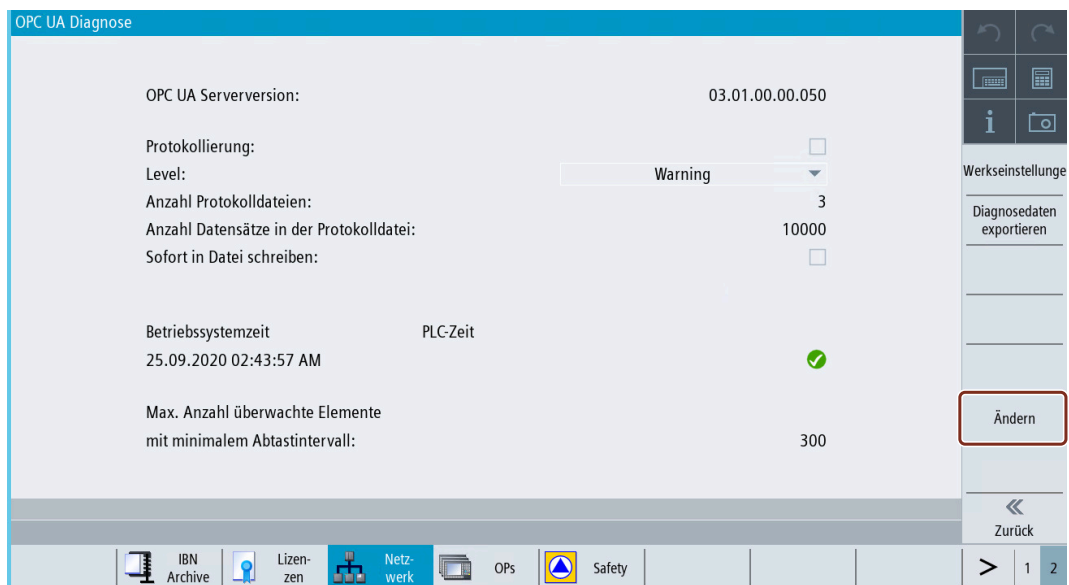


Bild 9-4 Softkey "Ändern"

5. Nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen für die Protokollierung vor.

Hinweis

Die Änderungen werden erst nach einem Neustart von SINUMERIK Operate wirksam.

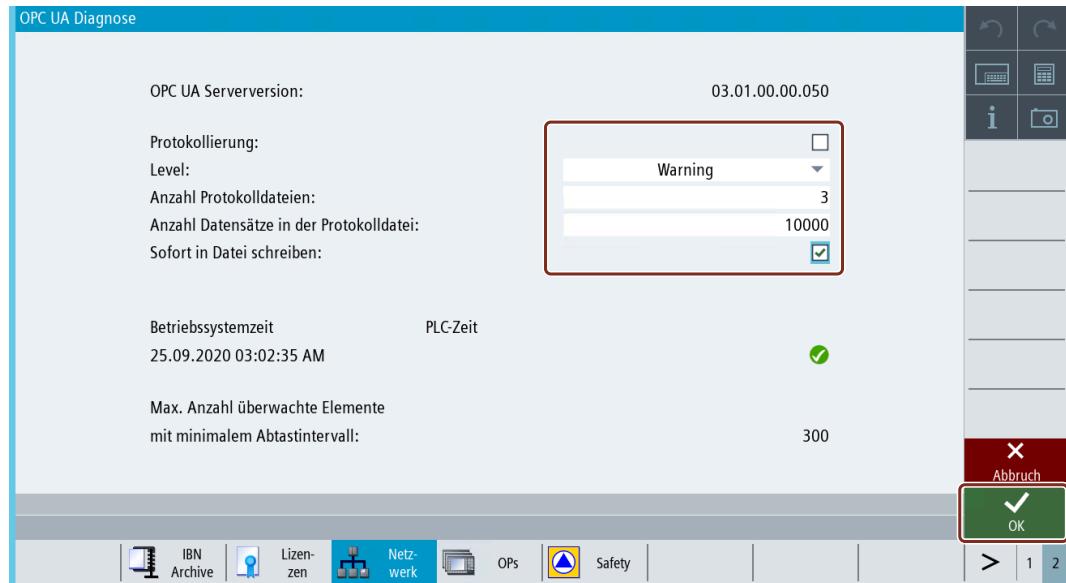




Bild 9-5 Aktivieren Sie die Option "Protokollierung".

Feld	Beschreibung
"OPC-UA-Server-Version"	Zeigt die installierte Version des OPC UA Servers.
"Protokollieren"	Setzen Sie das Häkchen, um die Protokollierung zu aktivieren, oder entfernen Sie das Häkchen, um sie zu deaktivieren. Durch Aktivieren der Protokollierung wird das Protokoll des OPC UA Servers erzeugt.
"Ebene"	Wählen Sie die Ebenenart aus der Klappliste aus. In der Klappliste stehen folgende Ebenenarten zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Keine • Fehler • Warnung (standardmäßig) • System • Info • Debug • Inhalt • Alle Das Protokoll wird entsprechend der ausgewählten Ebenenart generiert. Es wird kein Protokoll erzeugt, wenn Sie die Protokollierung aktiviert und in der Liste "Keine" ausgewählt haben.

Feld	Beschreibung
"Anzahl Protokolldateien"	Geben Sie als Anzahl der Protokolldateien eine Zahl im Bereich 3–10 ein. Wenn der Benutzer "10" auswählt und die 10. Protokolldatei erzeugt, dann wird dadurch die 1. Protokolldatei überschrieben.
"Anzahl Datensätze in Protokolldatei"	Geben Sie die Anzahl der Datensätze in der Protokolldatei als Zahl im Bereich 1000–99999 ein. Wenn der Benutzer "99999" auswählt und die 99999. Aufzeichnung bereits erzeugt, dann wird dadurch die 1. Aufzeichnung überschrieben.
"Sofort in Datei schreiben"	Setzen Sie das Häkchen, um das sofortige Schreiben in die Datei zu aktivieren, oder entfernen Sie das Häkchen, um es zu deaktivieren. Durch Aktivierung des sofortigen Schreibens wird jede Aufzeichnung sofort in die Protokolldatei geschrieben. Diese Option sollte nur für die unverzügliche Protokollierung ausgewählt werden.
"Betriebssystemzeit und PLC-Zeit"	Datum und Uhrzeit des Betriebssystems sowie Datum und Uhrzeit der PLC werden angezeigt. Das Häkchen-Symbol  zeigt an, dass die PLC-Zeit mit der Zeit des Betriebssystems (HMI Operate) synchronisiert ist. Sind Datum und Uhrzeit nicht synchronisiert, wird das Symbol  angezeigt. Es weist darauf hin, dass die Zeit aktualisiert werden muss.
"Maximale Anzahl überwachter Elemente bei minimalem Abtastintervall"	Dieses Feld gibt an, wie viele Elemente bei Verwendung des minimalen Abtastintervalls maximal überwacht werden können.

6. Klicken Sie anschließend auf "OK".
7. Die Änderungen werden erst nach einem Neustart von SINUMERIK Operate wirksam.

Hinweis

Wenn die OPC-UA-Server-Protokollierung mehr als 30 Tage lang aktiviert ist, wird sie automatisch beim nächsten HMI-Neustart deaktiviert.

OPC UA Server auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Mithilfe dieser Einstellung kann der Benutzer die OPC-UA-Konfiguration der SINUMERIK auf ihren Initialzustand zurücksetzen. Das Zurücksetzen ist ein nützlicher Schritt, wenn die aktuelle OPC-UA-Konfiguration nicht gültig ist und zurückgesetzt werden muss.

Der Benutzer sollte dies als letzte Möglichkeit nutzen, den Initialzustand der Konfiguration des OPC UA Servers wiederherzustellen. Hierbei werden alle Einstellungen, IP-Adressen, Ports und Zertifikate gelöscht und die Standardwerte zurückgeschrieben.

Nach dem Neustart von SINUMERIK Operate muss der OPC UA Server mit den erforderlichen Änderungen erneut aktiviert werden.

Hinweis

Beim Rücksetzen auf die Werkseinstellungen werden die Modelleinstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt und die Modelleinstellungen können mit Benutzerzugriff nicht geändert werden.

Hinweis

Vergewissern Sie sich, dass Sie ein OPC UA-Archiv haben, bevor Sie mit dem Rücksetzen des OPC UA Servers auf die Werkseinstellungen beginnen.

1. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".
2. Drücken Sie den erweiterten Softkey.
3. Drücken Sie den Softkey "Diagnose". Das Dialogfeld "OPC-UA-Diagnose" wird angezeigt.
4. Drücken Sie den Softkey "Werkseinstellungen".

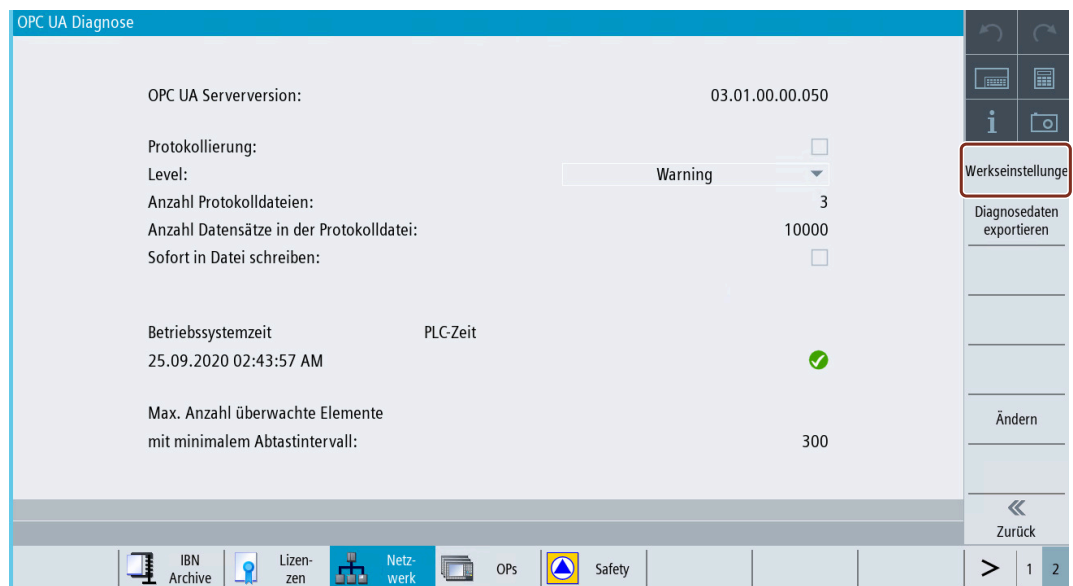


Bild 9-6 Softkey "Werkseinstellungen"

5. Das Popup-Fenster Werkseinstellungen wird angezeigt.

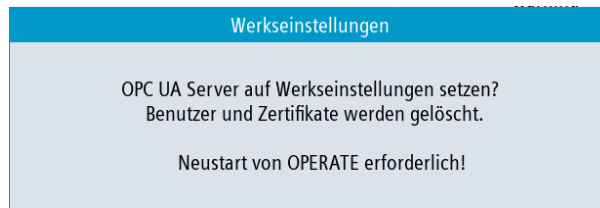


Bild 9-7 Popup-Fenster "Werkseinstellungen"

Hinweis

Wenn der Benutzer ein Rücksetzen auf die Werkseinstellungen durchführt, wird der OPC UA Server auf seine Standardeinstellungen zurückgesetzt. In diesem Fall muss der Benutzer den OPC UA Server erneut über das Einstellungsbild (Seite 30) von OPC UA aktivieren.

6. Klicken Sie anschließend auf "OK". Am unteren Rand wird eine Statusmeldung angezeigt: "Änderungen werden nach OPERATE-Neustart wirksam".

Diagnosedaten exportieren

Mit dieser Funktion werden die OPC UA-Konfiguration, die Protokolldateien und weitere Diagnoseinformationen aus dem SINUMERIK-System an den ausgewählten Speicherort im SINUMERIK-Dateisystem exportiert.

Die Diagnosedaten können zur Analyse von Details des Systemverhaltens oder zur Ursachenanalyse bei Problemen ausgewertet werden.

1. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".
2. Drücken Sie den erweiterten Softkey.
3. Drücken Sie den Softkey "Diagnose". Das Dialogfeld "OPC-UA-Diagnose" wird angezeigt.

4. Drücken Sie den Softkey "Diagn.-Daten exportieren".

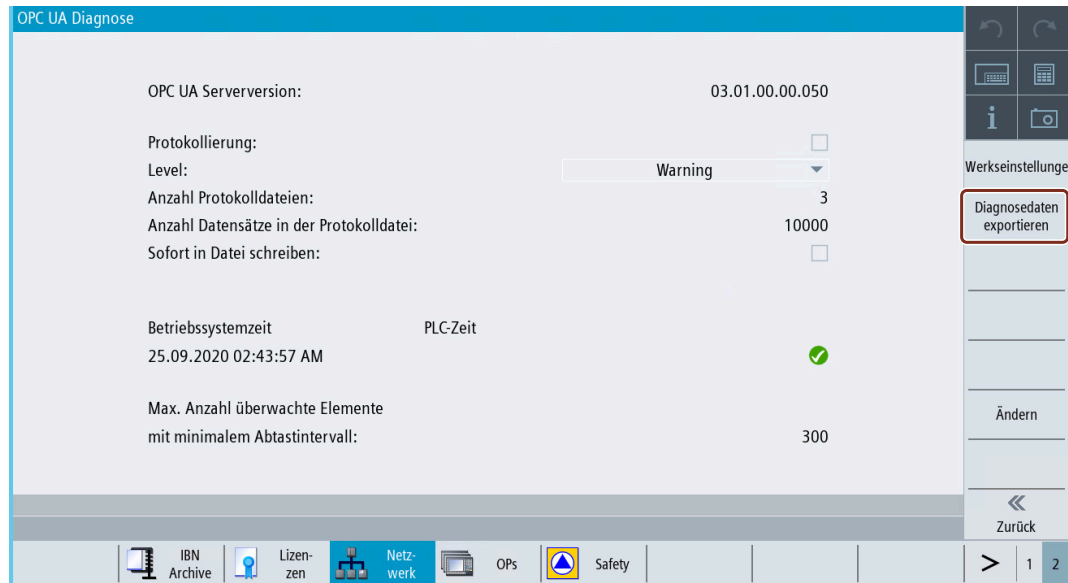


Bild 9-8 Softkey "Diagn.-Daten exportieren".

5. Das Popup-Fenster "OPC-UA-Diagnosedaten exportieren" wird angezeigt.



Bild 9-9 Popup-Fenster "OPC-UA-Diagnosedaten exportieren"

6. Wählen Sie den Speicherort im SINUMERIK-Dateisystem aus.

7. Klicken Sie anschließend auf "OK".

8. Die Diagnosedaten werden in diesem Ordner (entsprechend dem ausgewählten Speicherort im SINUMERIK-Dateisystem) im Format "OpcUaDiagnosisData_Jahr_Monat_Tag-Stunde_Minute_Sekunde" gespeichert, zum Beispiel: "OpcUaDiagnosisData_2020_06_22-11_12_56".

Einstellungen für die OPC UA Advanced-Protokollierung

Wenn Sie die zusätzliche Lizenz für OPC UA Advanced aktiviert haben, können Sie die Parameter für die OPC UA Advanced-Protokollierung festlegen.

1. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".
2. Drücken Sie den erweiterten Softkey.
3. Drücken Sie den Softkey "Diagnose". Das Dialogfeld "OPC-UA-Diagnose" wird angezeigt.

4. Drücken Sie anschließend den Softkey "ADV-Protokoll".

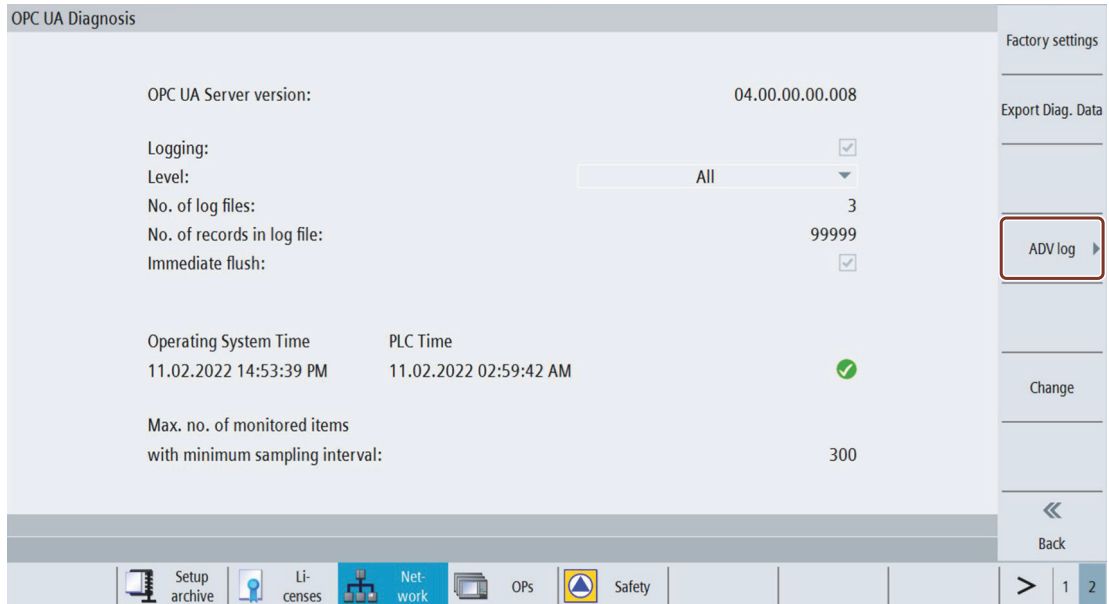


Bild 9-10 Softkey "ADV-Protokoll"

5. Das Dialogfeld "OPC-UA Adv-Protokoll" wird angezeigt. Sie können die Einstellungen für die OPC UA Advanced-Protokollierung lesen.

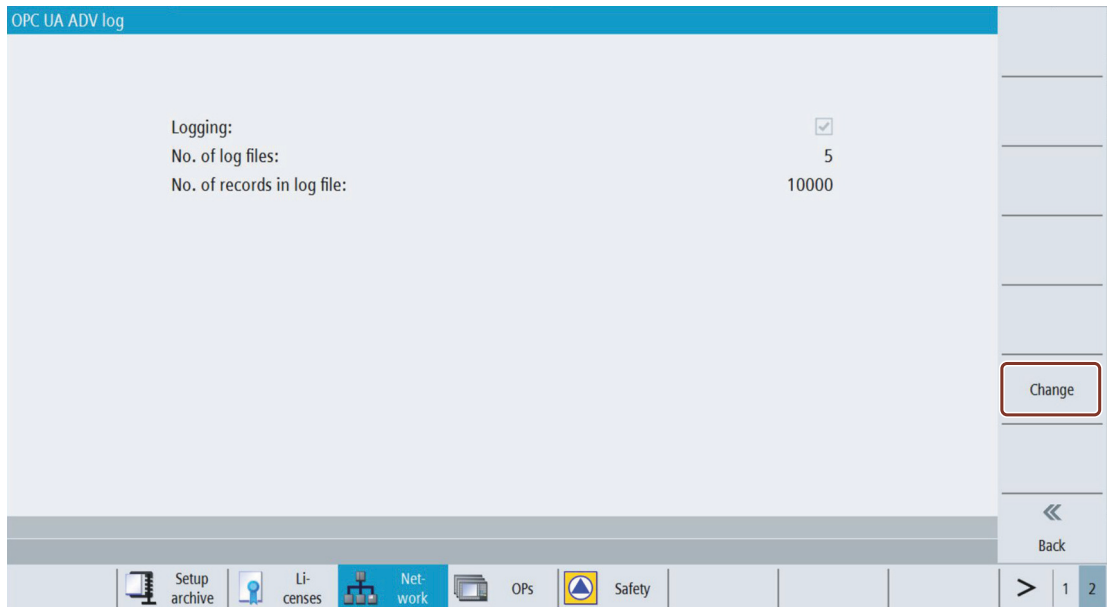


Bild 9-11 Dialogfeld "ADV-Protokoll"

6. Drücken Sie den Softkey "Ändern".

7. Aktivieren Sie die OPC UA Advanced-Protokollierung über das entsprechende Kontrollkästchen.

8. Legen Sie die Parameter für die OPC UA Advanced-Protokolldatei fest.

Parameter	Wert	
	Min.	Max.
Anzahl Protokolldateien	3	10
Anzahl Datensätze in der Protokolldatei	10.000	99.999

Hinweis

Maximalwerte erreicht

Wenn die Maximalanzahl von Protokolldateien erreicht ist und jede Datei die maximale Anzahl von Datensätzen enthält, wird die älteste Protokolldatei automatisch gelöscht und eine neue Protokolldatei wird erstellt.

9. Drücken Sie "OK". Die Einstellungen für die OPC UA Advanced-Protokollierung werden gespeichert.

Weitere Informationen zur OPC UA Advanced-Protokollierung finden Sie in Kapitel OPC UA Advanced-Protokollierung.

Siehe auch

OPC UA Advanced-Protokollierung (Seite 189)

9.4 OPC-UA-Archivierung

Übersicht

Mit der Archivierungsfunktion kann der Benutzer ein Backup des OPC UA Servers erstellen, sodass im Bedarfsfall alle Einstellungen und Daten wiederhergestellt werden können. Außerdem kann der Benutzer ein Einstellungsarchiv für die serielle Inbetriebnahme generieren und neue Maschinen mithilfe des Einstellungsarchivs aktualisieren.

Im Bild "Archivierung" kann der Benutzer:

- ein OPC-UA-Server-Sicherungsarchiv erzeugen (d. h. ein vollständiges Archiv)
- ein OPC-UA-Server-Einstellungsarchiv für die serielle Inbetriebnahme erzeugen
- ein Sicherungsarchiv wiederherstellen
- ein Einstellungsarchiv für die serielle Inbetriebnahme einlesen

Voraussetzungen

Das OPC UA-Archiv bildet nur einen Teil des Operate-Archivs, wenn der Archivservice zuvor auf dem OPC UA Server durchgeführt wurde. Vor der Erstellung eines vollständigen Backups von Operate erstellen Sie zuerst ein OPC-UA-Backup.

Archivieren eines OPC-UA-Server-Backups

Der Benutzer kann vom OPC UA Server ein Sicherungsarchiv (mit Konfiguration, Benutzerverwaltung, Modellen und Zertifikaten) erzeugen und es bei Bedarf wiederherstellen. Das OPC-UA-Sicherungsarchiv kann nur auf dieselbe Steuerung oder dieselbe SD-Karte zurückgespeichert werden, da das Serverzertifikat ein Teil des Backups ist.

Archiv erzeugen

1. Drücken Sie den Softkey "OPC UA".
2. Drücken Sie den erweiterten Softkey wie im folgenden Bild dargestellt.

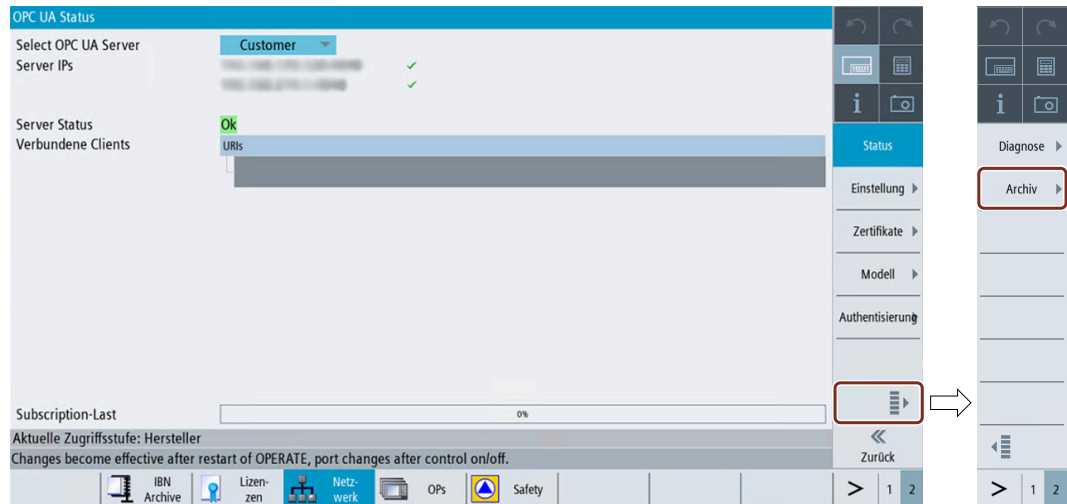


Bild 9-12 Erweiterter Softkey

Hinweis

Wenn die OPC-UA-Server-Lizenz nicht aktiv ist, ist auch der erweiterte Softkey deaktiviert.

3. Drücken Sie den Softkey "Archivieren".

- Das Dialogfeld "OPC-UA-Archive" wird angezeigt. Wählen Sie das Optionsfeld "Alle Daten dieses OPC UA Servers (Backup)" unter "Archiv erzeugen" aus.

Hinweis

Das Optionsfeld "Alle Daten dieses OPC UA Servers (Backup)" ist standardmäßig nur für die Zugriffsstufen Hersteller, Wartung und Benutzer aktiviert.

Hinweis

Wenn zusätzlich eine Sicherungsdatei an das SINUMERIK-Dateisystem exportiert werden soll, wählen Sie das Kontrollkästchen "Zusätzlich nach SINUMERIK-Dateisystem exportieren" aus. Nach Drücken von "OK" wird ein Popup-Fenster angezeigt. Wählen Sie den Speicherort im SINUMERIK-Dateisystem aus, an dem die Sicherungsdatei gespeichert werden soll.

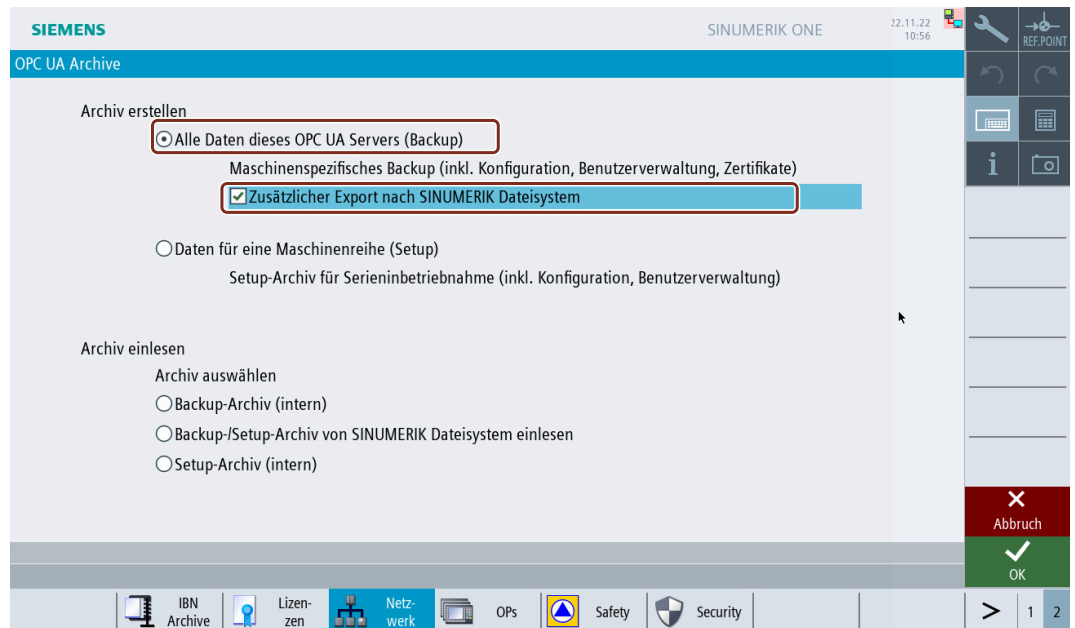


Bild 9-13 OPC-UA-Server-Sicherungsarchiv erzeugen

- Klicken Sie anschließend auf "OK". Ein Popup-Fenster mit der Meldung "OPC-UA-Archiv erfolgreich erzeugt" wird angezeigt.



Bild 9-14 Popup-Fenster zur Archiverzeugung

- Drücken Sie "OK". Die Sicherungsdatei wird automatisch im lokalen Ordner (interner Speicher) und wie ausgewählt im SINUMERIK-Dateisystem gespeichert. Der interne Pfad für die NCU lautet "/card/user/sinumerik/hmi/cfg" und für die PCU/den IPC "C:\Program Files (x86)\Siemens\MotionControl\user\sinumerik\hmi/cfg".

Sicherungsarchiv wiederherstellen

Hinweis

- Backup-Archive können nur auf dem gesicherten Zielsystem wiederhergestellt werden.
 - Durch die Wiederherstellung eines Sicherungsarchivs werden sämtliche aktuellen Einstellungen und Daten des OPC UA Servers durch Daten der Sicherungsdatei ersetzt.
-

Hinweis

Durch die Wiederherstellung des Sicherungsarchivs wird der Firewall-Port für den OPC UA Server nicht automatisch geöffnet. Aus Sicherheitsgründen muss dieser Port manuell in der Firewall geöffnet werden.

1. Wählen Sie unter "Archiv einlesen" das Optionsfeld "Sicherungsarchiv (intern)".

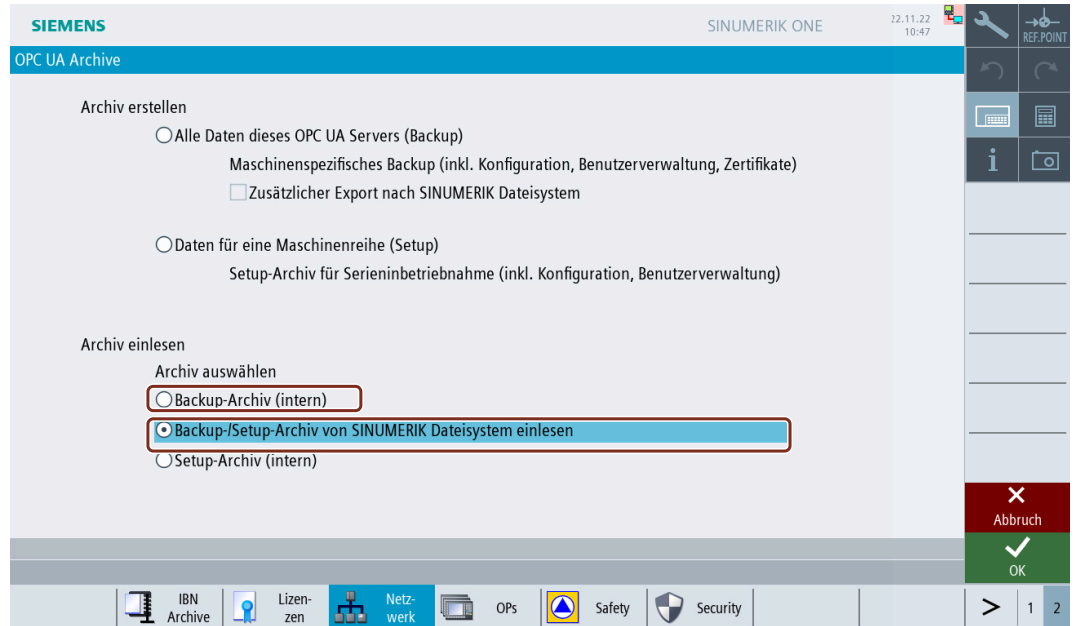


Bild 9-15 OPC-UA-Server-Sicherungsarchiv wiederherstellen

Falls Sie die Sicherungsdatei auf dem SINUMERIK-Dateisystem gespeichert haben und dort auswählen möchten, wählen Sie das Optionsfeld "Sicherungs-/Einstellungsarchiv von SINUMERIK-Dateisystem einlesen" aus. Nach Drücken von "OK" wird ein Popup-Fenster angezeigt. Wählen Sie die Sicherungsdatei im SINUMERIK-Dateisystem aus.

2. Klicken Sie anschließend auf "OK". Bei einer gültigen Eingabedatei erscheint ein Popup-Fenster mit der Nachricht "Einlesen erfolgreich durchgeführt".

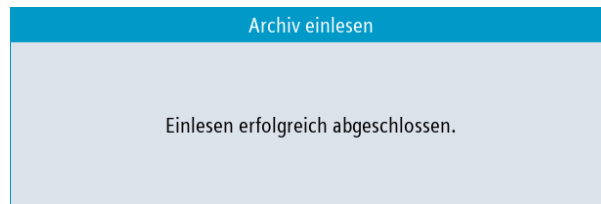


Bild 9-16 Popup-Fenster bei erfolgreichem Einlesen von Archiv

3. Drücken Sie "OK". Die Sicherungsdatei wird zurückgeschrieben.

Hinweis

Die Änderungen werden erst nach einem Neustart von SINUMERIK Operate wirksam.

Einstellungsdaten des OPC UA Servers für die serielle Inbetriebnahme archivieren

Der Benutzer erzeugt ein Archiv der Einstellungsdaten des OPC UA Servers (einschließlich Konfiguration, Benutzerverwaltung und Modellen) für die serielle Inbetriebnahme und aktualisiert neue Maschinen mithilfe dieses Einstellungsarchiv.

Archiv erzeugen

1. Wählen Sie unter "Archiv erzeugen" das Optionsfeld "Daten für eine Maschinenreihe (Einstellungen)".

Hinweis

Diese Option ist ausschließlich bei Zugriffsstufen für Hersteller aktiviert.

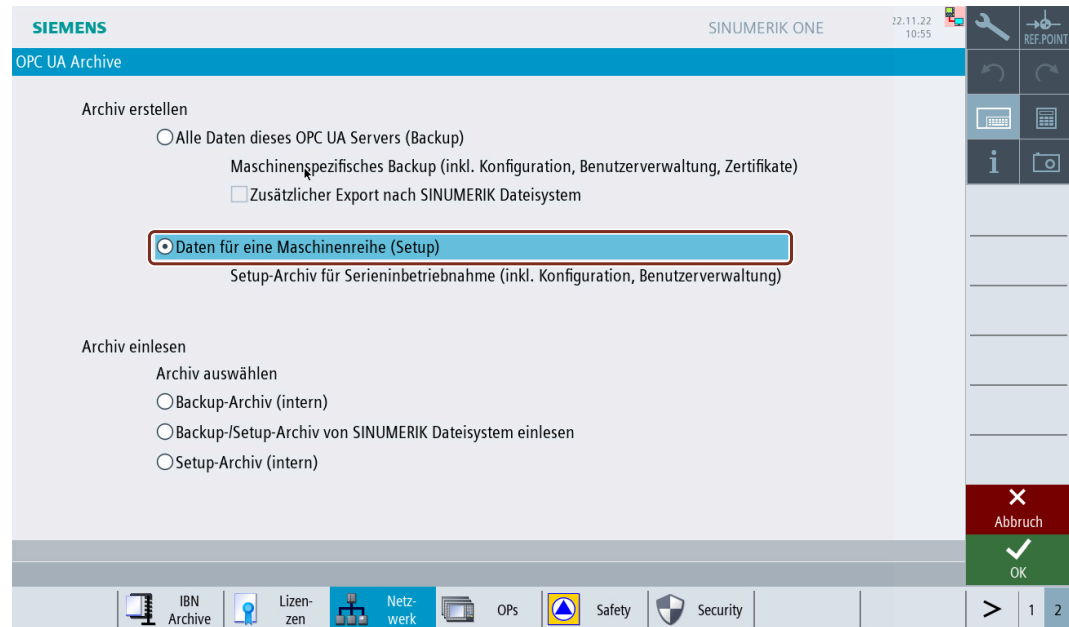


Bild 9-17 Einstellungendaten des OPC UA Servers für die serielle Inbetriebnahme archivieren

2. Drücken Sie "OK". Ein Popup-Fenster wird angezeigt.
3. Wählen Sie den Speicherort im SINUMERIK-Dateisystem aus, an dem die Einstellungsdatei gespeichert werden soll.
4. Klicken Sie anschließend auf "OK". Ein Popup-Fenster mit der Meldung "OPC-UA-Archiv erfolgreich erzeugt" wird angezeigt.



Bild 9-18 Popup-Fenster bei erfolgreichem Erzeugen eines Archivs

5. Drücken Sie "OK". Die Einstellungsdatei wird je nach Benutzerauswahl im USB-Laufwerk / freigegebenen Netzwerklaufwerk gespeichert.

Einstellungsarchiv

1. Wählen Sie unter "Archiv einlesen" das Optionsfeld "Sicherungs-/Einstellungsarchiv von SINUMERIK-Dateisystem einlesen" aus.

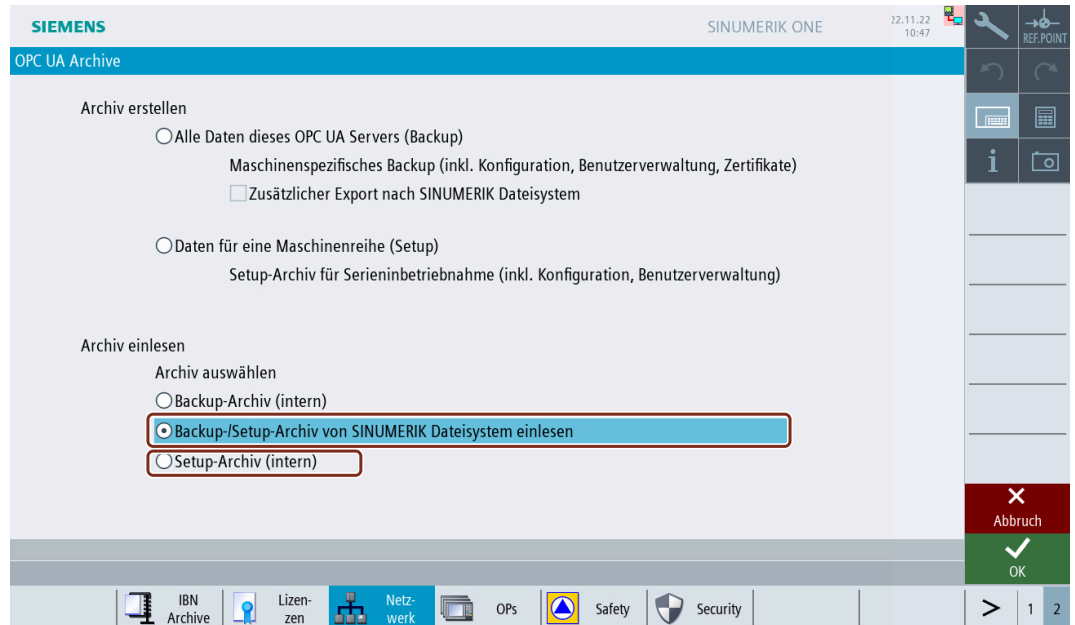


Bild 9-19 Einstellungsdaten des OPC UA Servers für die serielle Inbetriebnahme archivieren

Falls Sie die Einstellungsdatei auf einem lokalen Ordner (interner Speicher) gespeichert haben und dort auswählen möchten, wählen Sie das Optionsfeld "Einstellungsarchiv (intern)" aus. Der interne Pfad für die NCU lautet "/card/user/sinumerik/hmi/cfg" und für die PCU/den IPC "C:\Program Files (x86)\Siemens\MotionControl\user/sinumerik/hmi/cfg".

Hinweis

Die Option "Einstellungsarchiv (intern)" ist ausschließlich bei Zugriffsstufen für Hersteller aktiviert.

2. Drücken Sie "OK". Ein Popup-Fenster wird angezeigt.



Bild 9-20 Popup-Fenster mit USB/Netzwerkfreigabe-Option für Einstellungsarchiv

3. Wählen Sie die Einstellungsdatei im SINUMERIK-Dateisystem aus. Klicken Sie anschließend auf "OK".

- Bei einer gültigen Eingabedatei erscheint ein Popup-Fenster mit der Nachricht "Einlesen erfolgreich durchgeführt".

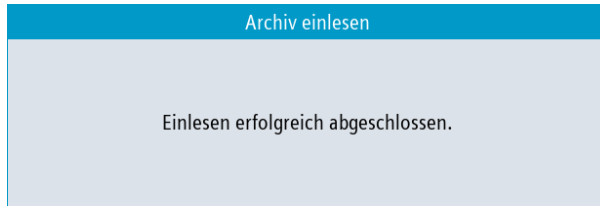


Bild 9-21 Popup-Fenster bei erfolgreichem Einlesen von Archiv

- Drücken Sie "OK". Das Einstellungsarchiv wurde erfolgreich erzeugt.

Hinweis

Die Änderungen werden erst nach einem Neustart von SINUMERIK Operate wirksam.

Mögliche Szenarios und Fehlermeldungen

SI Nr..	Auswahl	Beschreibung des Szenarios	Fehlermeldung
1	Sicherungsarchiv erzeugen	Erzeugung eines beliebigen Archivs, sofern ohne Probleme durchgeführt.	OPC-UA-Archiv erfolgreich erzeugt.
	ODER		
	Einstellungsarchiv erzeugen		
2	Sicherungsarchiv erzeugen (interner Speicher)	Falls nicht genügend Speicher verfügbar ist.	Nicht genügend Speicher auf IPC/NCU.
3	Sicherungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)	Falls nicht genügend Speicher verfügbar ist.	Nicht genügend Speicher im Dateisystem
	ODER		
	Einstellungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)		
4	Sicherungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)	Wenn der ausgewählte Speicherort schreibgeschützt ist oder kein Zugriff besteht.	Keine Berechtigung zum Schreiben auf ausgewähltem Datenträger.
	ODER		
	Einstellungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)		
5	Sicherungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)	Wenn der ausgewählte Speicherort schreibgeschützt ist oder kein Zugriff besteht.	Zugriff auf Laufwerk ist nicht möglich.
	ODER		
	Einstellungsarchiv erzeugen (auf SINUMERIK-Dateisystem)		
6	Sicherungsarchiv einlesen	Im internen Speicher wurde keine gültige OPC-UA-Archivdatei gefunden.	Kein OPC-UA-Archiv im internen Speicher verfügbar
	Oder		
	Einstellungsarchiv einlesen		
7	Sicherungsarchiv einlesen	Kein Fehler beim Einlesen der Datei.	Einlesen erfolgreich abgeschlossen.
	Oder		
	Einstellungsarchiv einlesen		

8	Sicherungsarchiv einlesen	Wenn die ausgewählte Datei kein gültiges OPC-UA-Archiv ist oder durch Bearbeitung unbrauchbar gemacht wurde.	Einlesen fehlgeschlagen. Datei ungültig.
	Oder		
	Einstellungsarchiv einlesen		
9	Sicherungsarchiv einlesen (externer Speicher)	Wenn das Sicherungsarchiv nicht von derselben Maschine stammt.	Einlesen fehlgeschlagen. Das Sicherungsarchiv wurde auf einem anderen SINUMERIK-Gerät erzeugt.

9.5 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".

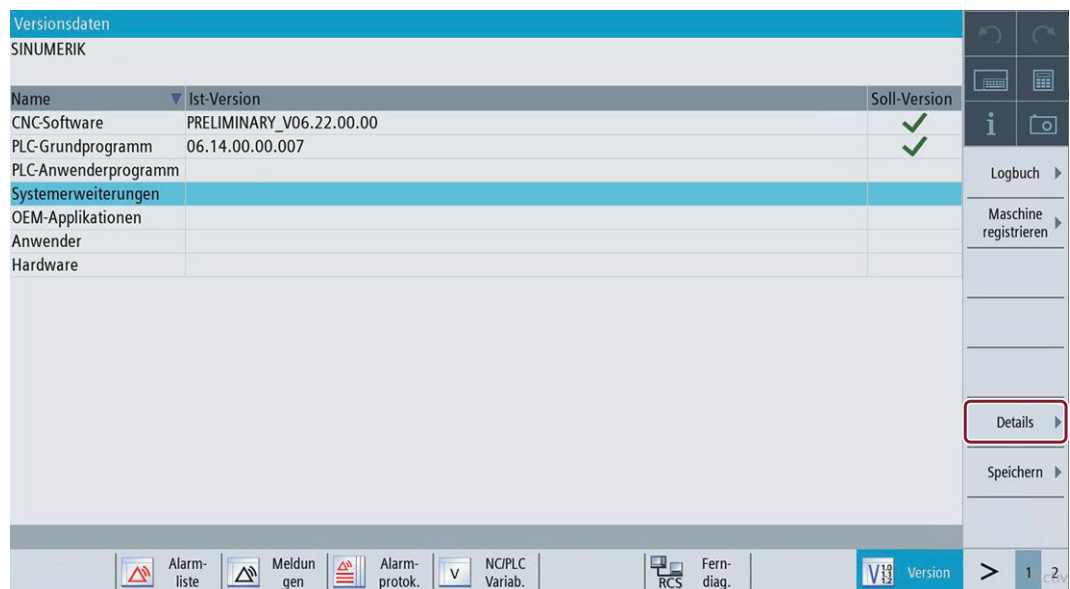


Bild 9-22 Versionsdaten

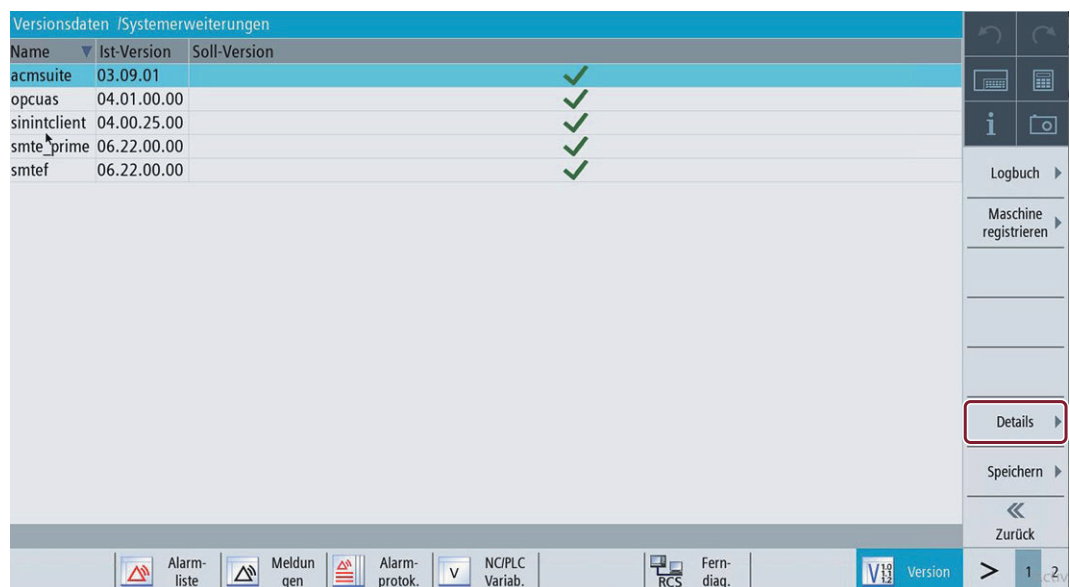


Bild 9-23 Versionsdaten/Systemerweiterungen

Der Eintrag "OPC UA" wird gefunden.

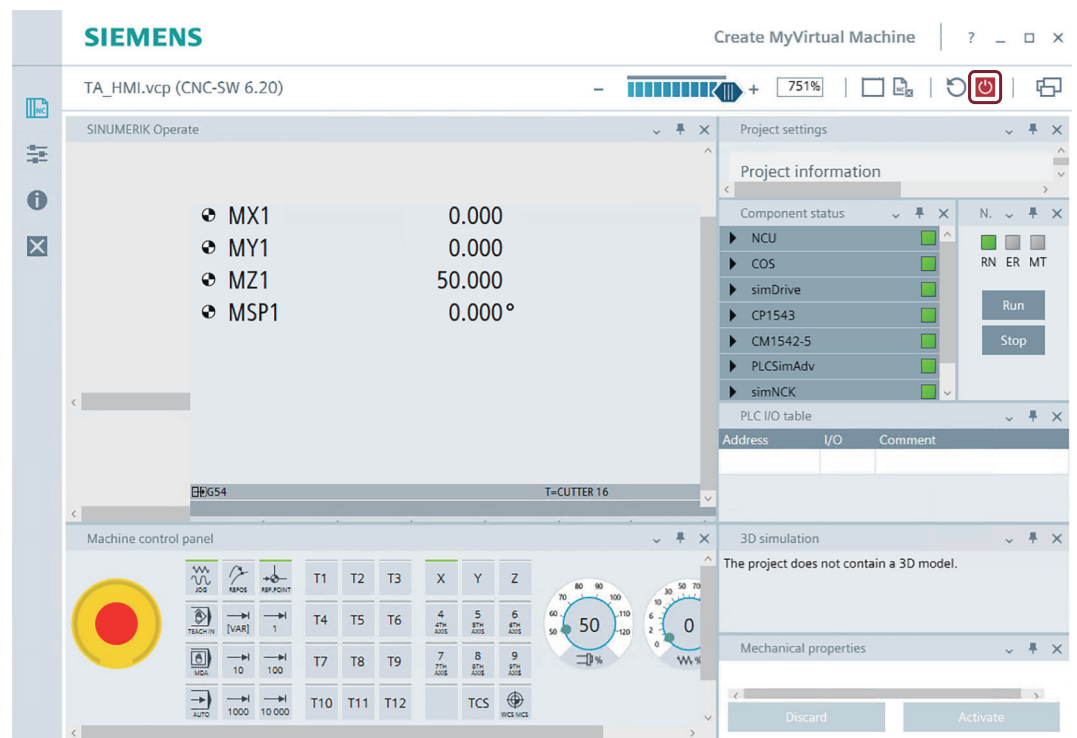
3. Wählen Sie den Eintrag aus und drücken Sie erneut den Softkey "Details", um detailliertere Informationen zu den OPC UA-Komponenten anzuzeigen.

Virtuelle SINUMERIK ONE

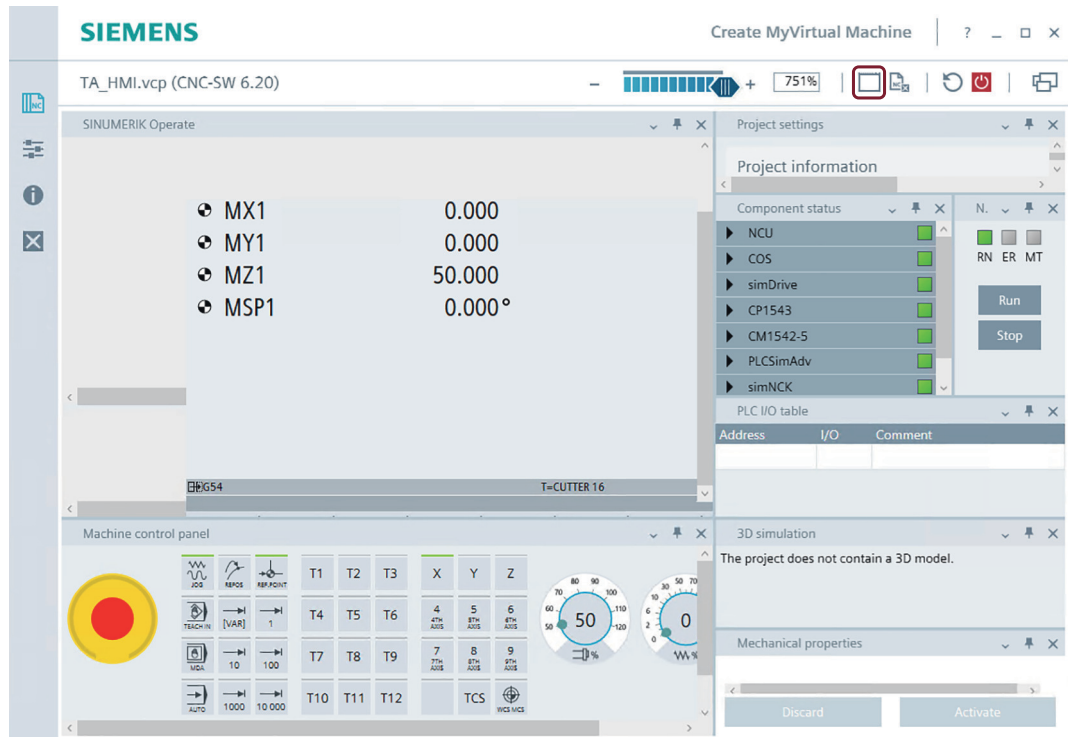
10.1 OPC UA auf Create MyVirtual Machine installieren

Vorgehensweise

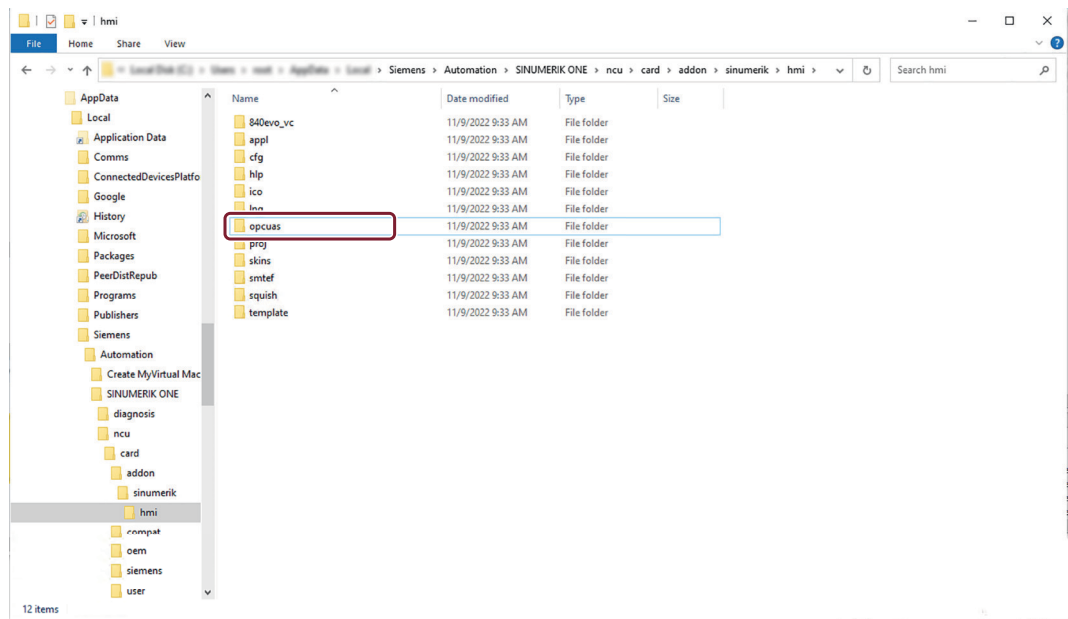
1. Öffnen Sie "Create MyVirtual Machine".
2. Öffnen Sie das Projekt, das mit OPC UA aktualisiert werden soll.
3. Stellen Sie sicher, dass die Maschine ausgeschaltet ist, bevor Sie die OPC UA-Version aktualisieren.



4. Öffnen Sie die Speicherkarte im Dateieexplorer.



5. Gehen Sie zum Pfad "addon\sinumerik\hmi".



6. Erstellen Sie eine Sicherung des Ordners "opcuas" am lokalen Speicherort.

7. Entpacken Sie die Datei "opcuas.zip" aus der Softwarelieferung.

- Ersetzen Sie den Ordner "opcuas" durch einen aus der Softwarelieferung.

Hinweis

Führen Sie kein Downgrade der Version des OPC UA Servers durch.

- Speichern Sie das Projekt.
- Starten Sie SINUMERIK Operate.

Hinweis

Die OPC UA-Version wird nur für das gespeicherte aktuelle Projekt aktualisiert.

Wenn die OPC UA-Version für alle Instanzen aktualisiert werden muss, muss der Ordner "opcuas" in <CNC-Software-Installationsordner>\bin\ncucontroller\cfTemplate\addon\s numerik\hmi\opcuas aktualisiert werden.

Beispiel: C:\Program Files (x86)\Siemens\Automation\SINUMERIK CNC-SW\SINUMERIK CNC-SW 06.21 SP00 HF00 (125)\bin\ncucontroller\cfTemplate\addon\s numerik\hmi\opcuas

10.2 OPC-UA-Server und virtuelle SINUMERIK ONE

Der OPC UA Server ist bei vollständiger Funktionalität ebenfalls verfügbar mit der SINUMERIK ONE aus Run/Create MyVirtual Machine Version 1.1 und aus der CNC-Softwareversion 6.13 HF1.

Standardmäßig erfolgt der Zugriff auf den OPC UA Server mit der virtuellen SINUMERIK ONE über localhost (127.0.0.1).

Um weitere IP-Adressen und den Zugriff von externen Geräten zuzulassen, beachten Sie das Dialogfeld "Einstellungen des OPC UA Servers" und geben Sie zusätzliche IP-Adressen an.

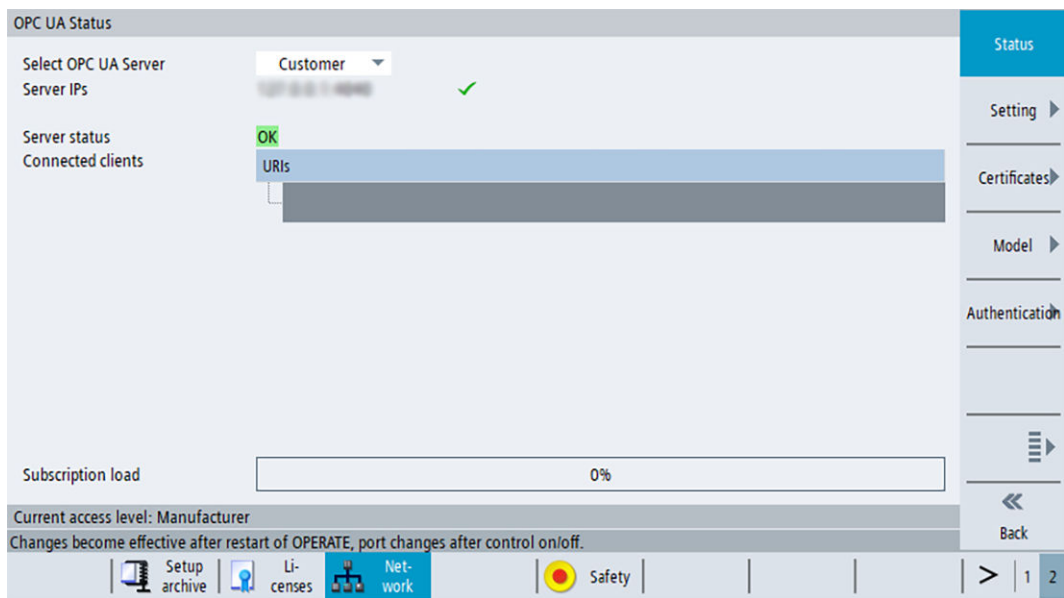


Bild 10-1 Statusbild auf virtueller SINUMERIK ONE

Technische Daten

11.1 Technische Daten

Beschreibung	Wert
Anzahl von Sitzungen ¹⁾	10
Anzahl Subscriptions ²⁾	10
Maximale Anzahl überwachter Elemente ³⁾	Steuerungsspezifisch
Minimales Abtastintervall ⁴⁾	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 OPC-UA-Benutzern	20
Max. Lebensdauerintervall (LifeTime Count)	1 h
Sitzungs-Timeout	60 s
Maximale Größe der Warteschlange überwachter Elemente (Größe der Subscription-Warteschlange) ⁵⁾	10.000
Max. Anzahl von binären Dateien	1 für OPC UA-Version <= 4.0 25 für OPC UA-Version > 4.1
Max. Anzahl von CSOM-Namespaces	12
Max. Anzahl von Knoten in CSOM	10.000

- ¹⁾ Sitzung = Verbindung eines Client zu einem Server
- ²⁾ Subscription = Gesamtzahl der Subscriptions über alle Sitzungen
- ³⁾ Die maximale Anzahl der überwachten Elemente ist abhängig von der Abtastrate aller überwachten Elemente über alle Sitzungen und einem steuerungsspezifischen Leistungsindex.
- ⁴⁾ Zugängliche Kommunikationsleistung/Mengenstruktur ist abhängig von der Auslastung der Steuerung
- ⁵⁾ Gesamtgröße der Warteschlange über alle Subscriptions und alle überwachten Elemente

Maximale Anzahl überwachter Elemente berechnen

Gerät	Maximale Anzahl überwachter Elemente	Abtastrate
PPU1740/ NCU1740	100 Elemente	100 ms
NCU1750	200 Elemente	100 ms
NCU 1760	300 Elemente	100 ms

Hinweis

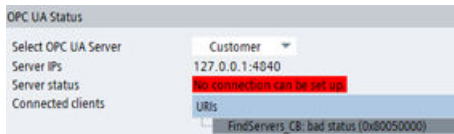
Berechnung mit verschiedenen Subscriptions und unterschiedlichen Abtastintervallen:

Maximale Anzahl überwachter Elemente = aktuelle Anzahl überwachter Elemente * (Mittelwert ausgewählter Abtastraten in ms / 100 ms)


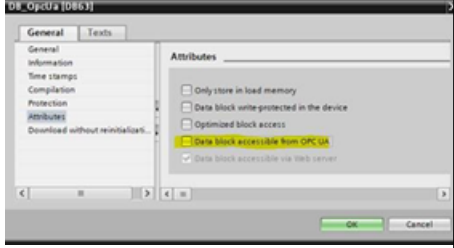
Fehlerbehebung

12.1 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

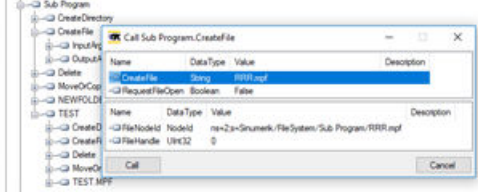
Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
Der OPC UA Client kann keine Verbindung herstellen	Mein OPC UA Client kann trotz ordnungsgemäßer Inbetriebnahme keine Verbindung herstellen. Was kann ich tun?	<p>Wenn keine Verbindung möglich ist, obwohl Sie die Inbetriebnahme des OPC UA Servers ordnungsgemäß durchgeführt haben, wird empfohlen, den OPC UA Server auf die Werks-einstellungen zurückzusetzen.</p> <p>Gehen Sie folgendermaßen vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren Sie OPC UA im Einstellungs-dialog. • Schalten Sie IPC/NCU aus und wieder ein. • Aktivieren Sie OPC UA erneut im Einstel-lungsdialog. • Schalten Sie IPC/NCU aus und wieder ein.
	Der Server wird vom Client nicht gefunden. Was kann ich tun?	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die IP-Adresse im Netz-werkdialog mit einer der Adressen im OPC-UA-Dialog übereinstimmt. • Wenn die IP-Adressen nicht übereinstim-men, drücken Sie "Ändern" im OPC-UA-Ein-stellungsdialog. Die neuen IP-Adressen werden direkt an den Einstellungsdialog übertragen. • Bestätigen Sie mit "OK" und starten Sie dann SINUMERIK neu. <p>Die Verbindung mit dem Server sollte jetzt ordnungsgemäß funktionieren.</p>
	Der Server wird vom Client nicht gefunden und die folgende Fehlermeldung wird auf dem Statusbild angezeigt:	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der benötigte Port durch ei-ne Anwendung (z. B. einen anderen OPC UA Server), die auf dem System läuft, be-legt ist. <ul style="list-style-type: none"> – Öffnen Sie die Konsole auf dem Wind-ows-/Linux-System und geben Sie den Befehl "netstat" ein. – Wenn der Port für OPC UA bereits ver-wendet wird, wird er wie folgt ange-zeigt:



Was kann ich tun?

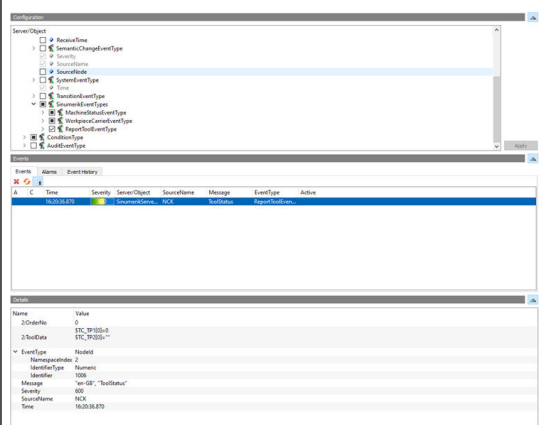
Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
		 <ul style="list-style-type: none"> Auf dem IPC können Sie auch SIMATIC IPC DiagMonitor verwenden, um die Portbelegung zu prüfen. Wenn der Port bereits verwendet wird, passen Sie die Einstellungen für OPC UA an und versuchen Sie es erneut. (Für jeden OPC UA Server ist eine eindeutige Port-Nummer erforderlich.)
	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"> Schalten Sie die Steuerung aus/ein, um alle notwendigen Firewall-Einstellungen zu aktivieren (z.B. geänderte Portnummer).
Export von OPC-UA-Diagnosedaten	Wie kann ich OPC-UA-Diagnosedaten exportieren?	Siehe hierzu Topic "Diagnosedaten aus Datenspeicher in externen Datenspeicher exportieren" in Kapitel "Diagnosebild (Seite 195)".
Der OPC UA Client kann als Zertifikatbenutzer keine Verbindung herstellen.	<ul style="list-style-type: none"> Zertifikatbenutzer ist erstellt. Zertifikat für Zertifikatbenutzer ist vertrauenswürdig. Der OPC UA Client kann als Zertifikatbenutzer keine Verbindung herstellen. 	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).
OPC UA Server ist nach Update nicht erreichbar	Nach einem Server-Update ist kein Zugriff auf den Server mehr möglich. Was kann ich tun?	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Zeit auf der HMI korrekt eingestellt ist. Überprüfen Sie die Gültigkeitszeiträume der Server- und Client-Zertifikate. Überprüfen Sie, ob in der Firewall ein Port geöffnet ist.
AMM – SINUMERIK OPC UA Server Tools OPC UA Server-Modellexport	Der Modellexport wird nicht abgeschlossen. Der Modellexport erreicht den Wert 100 % nicht.	<p>Bei SINUMERIK ONE wird empfohlen, nur relevante Datenbausteine für OPC UA sichtbar zu machen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Deaktivieren Sie im TIA Portal die Option "Data block accessible from OPC UA" für alle nicht relevanten Datenbausteine. 
Probleme bei der Anmeldung am OPC UA Client	Keine Anmeldung am OPC UA Client möglich mit der Fehlermeldung "OpcUa_BadRequest-NotAllowed". Warum gibt es vor dem nächsten Versuch eine Wartezeit?	Wenn innerhalb von 5 Minuten 3 Mal hintereinander ein falsches Passwort eingegeben wird, wird der Benutzer für 20 Minuten gesperrt. Sie müssen 20 Minuten warten, bis Sie Ihre Anmeldedaten erneut am OPC UA Client eingeben können.

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"> 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. 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. Stellen Sie vor dem Löschen eines Programms sicher, dass es nicht zur Ausführung ausgewählt ist. Wenn das Programm zur Ausführung ausgewählt ist, wird empfohlen, es zunächst abzuwählen (Methode "unselect").
	Wie wird die Methode "MoveOrCopy" verwendet?	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. Der OPC UA Server gestattet es nicht, den Ordner zu verschieben, wenn die Datei für einen Dateivorgang geöffnet ist. Eine Datei, die zur Ausführung ausgewählt ist, oder ein Ordner, der die ausgewählte Datei enthält, darf nicht ver-

Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
		schoben werden. Wenn jedoch die Datei verschoben wird, besteht die Möglichkeit, dass eine leere Datei erstellt wird.
	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 sollten 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).

OPC UA Advanced

Thema	Frage	Lösungsmöglichkeit
ReportToolEvent	Was bedeutet es, wenn der String ToolData von ReportToolEvent leer ist?	Die PLC hat ein nicht vorhandenes Werkzeug gemeldet: 

Siehe auch

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

12.2 Referenz zu OPC UA-Fehlercodes

Sie finden alle relevanten Informationen zu Fehlercodes in GitHub (<https://github.com/OPCFoundation/UA-Nodeset/blob/v1.04/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".

Weitere Informationen zu OPC UA Advanced

A.1 Informationen zur PLC-Schnittstelle

Zur Kommunikation zwischen OPC UA Advanced und der PLC wird für die folgenden Fälle die Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB (OpcUaAdv) benötigt:

- Maschinenzustand
- Werkzeugzustand
- Werkstückzustand
- Haltestellenzustand
- Werkzeugoperation wie Werkzeugdaten lesen
- Magazindaten
- Werkzeug erstellen und löschen

Hinweis

OPC UA Advanced verlässt sich wie nachfolgend beschrieben auf die korrekte Einrichtung des OPC UA Advanced-DB. Stellen Sie sicher, dass die symbolischen Namen der PLC-Variablen und die Datentypen korrekt sind.

Hinweis

Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB mit CMI-Schnittstelle kompatibel

OPC UA Advanced ist der Nachfolger von SINUMERIK Integrate Create MyInterface (CMI). Die Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB ist vollständig mit der PLC-Schnittstelle (DB12) von CMI kompatibel.

Vorgehensweisen bei spezifischen Anwendungsfällen

Eine spezifische, anwendungsfallbezogene Vorgehensweise finden Sie im Kapitel Anwendungsbeispiele für OPC UA Advanced (Seite 178).

A.1.1 Symbolischer DB

PLC-Variable/ symbolischer Name	Datentyp	OFFSET	Setzen und Rücksetzen	Erläuterung	
PLCReq	Byte	0	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückge- setzt	Anforderung von PLC (Seite 232)	
Trigger	Byte	1	Von der PLC gesetzt	Änderungstrigger (Seite 233)	
SCReq	Byte	2	Keine Anga- be	RPC SINUMERIK	Dieses Byte wird nicht ver- wendet.
MODE_PLC	Byte	3	Von der PLC gesetzt	Maschinen-Modus (Seite 233)	
MODE_RPC	Byte	4	Von der PLC gesetzt	RPC-Modus (Seite 234)	
DataTyp	Byte	5	Von der PLC gesetzt	Bezeichner für Werkzeugdaten	Dieses Byte wird nicht ver- wendet.
MagNum	Word	6	Von der PLC gesetzt	Magazinnummer (Seite 235)	
PlaceNum	Word	8	Von der PLC gesetzt	Platznummer (Seite 235)	
TNum	Word	10	Von der PLC gesetzt	T-Nummer (Seite 235)	
DockPosCount	Byte	12	Von der PLC gesetzt	Anzahl Haltestellen (Seite 235)	
NC4WpcCount	Byte	13	Von der PLC gesetzt	Anzahl der Programmzuordnungen	Dieses Byte wird nicht ver- wendet.
MachineStatus	Byte	14	Von der PLC gesetzt	Maschinenzustand (Seite 235)	
MachineMode	Byte	15	Von der PLC gesetzt	NC-Betriebsart (Seite 236)	
Reserve1	Word	16	Von der PLC gesetzt	Reserviert (Seite 236)	
Reserve2	Word	18	Von der PLC gesetzt	Reserviert (Seite 236)	

PLC-Variable/ symbolischer Name	Datentyp	OFFSET	Setzen und Rücksetzen	Erläuterung
Array[0-11] of Do- cking stations	Struct			Haltestellen
DocPosStatus	Byte	20+ (n*12)	Von der PLC gesetzt	Haltestellenzustand (Seite 236)
WPCStatus	Byte	21+ (n*12)	Von PLC/ Hostrechner gesetzt	Werkstückträgerzustand (Seite 236)
WPC	Byte[6]	22--27+ (n*12)	Von der PLC gesetzt	Werkstückträger (Seite 239)
ClampCubeSide	Word	28-29+ (n*12)	Von der PLC gesetzt	Bearbeitungsseite (Seite 239)
FB	Byte	30+ (n*12)	Von der PLC gesetzt	Folgebearbeitung (Seite 239)
Reserve1	Byte	31+ (n*12)	Von der PLC gesetzt	Reserviert (Seite 240)
HostClientConnec- ted	Bool	260	Von Host- rechner festgelegt	HostClientConnected (Seite 240)
PLCReportType	Byte	261	Von der PLC gesetzt	(Seite 240)
ToolDataForToolC- reate	Struct			Diese Struktur wird verwendet, um ein neues Werkzeug im NC- Speicher zu erstellen. Werte wie ToolArea, ForceToolNumber und ForceDuploNumber in dieser Struktur müssen vor dem Setzen des Bytes ToolCreateRequ- est aktualisiert werden.
ToolCreateRequest	Bool		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	ToolCreateRequest (Seite 241)
DuploNumber	Word		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	DuploNumber (Seite 241)

A.1 Informationen zur PLC-Schnittstelle

PLC-Variable/ symbolischer Name	Datentyp	OFFSET	Setzen und Rücksetzen	Erläuterung
ToolIdentifier	String[34]		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	ToolIdentifier (Seite 241)
ToolArea	Byte		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	ToolArea (Seite 241)
ForceToolNumber	Bool		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	ForceToolNumber (Seite 241) Weitere anwendungsfallbezogene Informationen siehe Kapitel Hotspot-Text (Seite 178).
ForceDuploNumber	Bool		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 241) Weitere anwendungsfallbezogene Informationen siehe Kapitel Hotspot-Text (Seite 178).
ToolCreated	Word		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 242)
ToolNumberCrea- ted	Word		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 242)
DuploNumberCrea- ted	Word		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 242)
ToolCreateBusy	Bool		Vom OPC UA Server gesetzt und von der OPC UA zu- rückgesetzt	Hotspot-Text (Seite 242)

PLC-Variable/ symbolischer Name	Datentyp	OFFSET	Setzen und Rücksetzen	Erläuterung
ErrorInfo	Byte		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 242)
ToolDataForToolDelete	Struct			ToolDataForToolDelete
ToolDeleteRequest	Bool		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 243)
ToolNumber	Word		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 243) Wenn der Benutzer die ToolNumber setzt, dann müssen die DuploNumber und der ToolIdentifier auf 0 gesetzt werden.
DuploNumber	Word		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 241) Wenn der Benutzer die DuploNumber und den ToolIdentifier setzt, dann muss die ToolNumber auf 0 gesetzt werden.
ToolIdentifier	String[34]		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 241) Wenn der Benutzer die DuploNumber und den ToolIdentifier setzt, dann muss die ToolNumber auf 0 gesetzt werden.
ToolArea	Byte		Von der PLC gesetzt und vom OPC UA Server zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 241)
ToolDeleted	Bool		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 243)

A.1 Informationen zur PLC-Schnittstelle

PLC-Variable/ symbolischer Name	Datentyp	OFFSET	Setzen und Rücksetzen	Erläuterung
ToolDeleteBusy	Bool		Vom OPC UA Server gesetzt und von der OPC UA zu- rückgesetzt	Hotspot-Text (Seite 243)
ErrorInfo	Byte		Vom OPC UA Server gesetzt und von der PLC zurückge- setzt	Hotspot-Text (Seite 244)

Siehe auch

Enum-Wert ToolReportType (Seite 255)

A.1.2 Anforderung von PLC (Byte 0)

Bit-Nr.	Funktion	Setzen / Zurücksetzen
0	Werkstückträgerzustand geän- dert	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückge- setzt
1	Berichterstattungs-Tool	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückge- setzt
2	Zustandswechsel	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückge- setzt

Die PLC zeigt mit diesem Byte Änderungen in der Schnittstelle an. Die PLC muss, nachdem sie das Anforderungsbyte gesetzt hat, im Triggerbyte das nächste Bit setzen.

Die PLC darf in das Anforderungsbyte erst dann wieder schreiben, wenn es von OPC UA Advanced nach der Verarbeitung auf 0 gesetzt wurde.

Werkstückträgerzustand geändert (Byte 0, Bit 0)

Werkstückträgerzustand geändert wird von der PLC gesetzt, wenn bei einem der Werkstückträger der Zustand von der PLC geändert wurde, siehe auch Kapitel: OPC UA Advanced-DB-Schnittstellen-Haltestelleninformationen der Maschine bzw. bei Palettenbewegungen innerhalb der Maschine. OPC UA Advanced muss daraufhin das Ereignis WorkpieceCarrierEventType an den Hostrechner senden.

Berichterstattungs-Tool (Byte 0, Bit 1)

Das Berichterstattungs-Tool wird von der PLC gesetzt, wenn ein Werkzeug dem Hostrechner gemeldet werden soll (z. B. WZ-Bruch). Welches Werkzeug zu melden ist, steht in den Datenelementen: "Magaznummer" und "Platznummer bzw. T-Nummer".

Zustandswechsel (Byte 0, Bit 2)

Zustandswechsel wird von der PLC bei jeder Zustandsänderung (Maschinenmodus, RPC-Modus, Maschinenzustand, NC-Betriebsart) gesetzt, über die der Hostrechner informiert werden soll. OPC UA Advanced muss daraufhin das Ereignis MachineStatusEventType an den Hostrechner senden, z. B. Werkstückträgerankunft, NC-Start, NC-Ende, Modusumschaltungen usw.

A.1.3 Änderungstrigger (Byte 1)

Die PLC setzt in diesem Byte jeweils ein Bit, wenn Änderungen von der PLC anstehen. OPC UA überwacht die Bytes. Ändert sich der Wert der Variable, wird das Ereignis ausgelöst.

Bei jedem neuen Trigger muss die PLC den Wert hochzählen. Bei Erreichen des Maximalwerts muss er auf 0 zurückgesetzt werden.

A.1.4 Maschinenmodus (Byte 3)

Bit-Nr.	Funktion	Setzen / Zurücksetzen
1	Komponenten abgeschaltet (nach Arbeitschluss)	PLC
2	Schreibzugriff auf Haltestellendaten zugelassen	PLC

Komponenten abgeschaltet (nach Arbeitsschluss) (Byte 3, Bit 1)

Komponenten abgeschaltet wird von der PLC gesetzt, wenn dieser Zustand erreicht ist. Die Anforderung hierfür erfolgt über Bit 1 in den Anforderungskennungen.

Schreibzugriff auf Haltestellendaten zugelassen (Byte 3, Bit 2)

Schreibzugriff auf Haltestellendaten zugelassen wird von der PLC in Reaktion auf die Anforderung "Schreibzugriff auf Haltestellendaten anfordern" gesetzt. Durch diese Koordination wird verhindert, dass OPC UA Advanced auf Grund einer Palettenbewegung falsche Haltestellen beschreibt.

A.1.5 RPC SINUMERIK-Modus (Byte 4)

Bit-Nr.	Betriebsart	Zugriff von
0	Hostrechner-Betriebsart autonom	Bediener
1	Hostrechner-Betriebsart nicht autonom	Bediener
2	Handbetrieb	Bediener
3	Sondermodus	Hostrechner, Bediener
4	Offline-Hostrechner 1	Hostrechner
6	MachineStatusEventType wird als Maschinen-Modus 500 gemeldet	PLC
7	MachineStatusEventType wird als Maschinen-Modus 600 gemeldet	PLC

Hostrechner-Betriebsart autonom/nicht autonom (Byte 4, Bit 0 und Bit 1)

In den Hostrechner-Betriebsarten autonom und nicht autonom erfolgt der NC-Start von PLC auf Initiative vom Hostrechner. Der Unterschied zwischen der Hostrechner-Betriebsart autonom und der Hostrechner-Betriebsart nicht autonom liegt darin, dass bei autonomer Produktion eventuell andere Strategien bei Störungen ausgeführt werden sollen als bei nicht autonomer Produktion.

Manueller Modus (Byte 4, Bit 2)

Im Manuellen Modus erfolgt kein automatischer NC-Start, die Maschine unterliegt jedoch dem automatischen Materialfluss.

Sondermodus (Byte 4, Bit 3)

Im Sondermodus erfolgt kein automatischer NC-Start und die Maschine unterliegt auch nicht dem automatischen Materialfluss.

Offline-Hostrechner 1 (Byte 4, Bit 4)

Offline bedeutet, dass der Client des Hosts nicht mit dem OPC UA Server verbunden ist. Hiermit wird der PLC angezeigt, ob der Host verbunden ist oder nicht.

Dieses Bit wird nur gesetzt, wenn der Host über die Methode RegisterAdvHost registriert ist.

0= Client verbunden (online)

1= Client nicht verbunden (offline)

MachineStatusEventType wird als `machine mode 500` (Byte 4, Bit 6) gemeldet.

Bei Bit 6 = 1 wird MachineStatusEventType als `machine mode 500` an den Hostrechner gemeldet.

MachineStatusEventType wird als machine mode 600 (Byte 4, Bit 7) gemeldet.

Bei Bit 7 = 1 wird MachineStatusEventType als machine mode 600 an den Hostrechner gemeldet.

A.1.6 Magazinnummer, Platznummer, T-Nummer (Word 6 - 7, 8 - 9, 10 - 11)

Das zu meldende Werkzeug wird durch Magazinnummer und Platznummer oder alternativ durch T-Nummer vorgegeben. Bei Vorgabe der T-Nummer sind Magazinnummer und Platznummer auf 0 zu setzen und umgekehrt.

Mit der Anforderung von PLC "Werkzeug melden" wird OPC UA Advanced aufgefordert, folgende Datenelemente zu lesen und die Werkzeugdaten an den Hostrechner zu übertragen.

- Magazinnummer (Word 6 - 7)
- Platznummer (Word 8 - 9)
- T-Nummer (Word 10 - 11)

Im Anschluss muss OPC UA Advanced diese Datenelemente löschen (mit Nullen füllen).

Hinweis

Werkzeug-Meldungen

WZ-Meldungen, die im Rahmen von WZ-Laden und WZ-Entladen auftreten, werden nicht vom PLC-Anwenderprogramm initiiert.

A.1.7 Anzahl Haltestellen (Byte 12)

Die Anzahl der Haltestellen der Maschine (maximal 12) wird bei der Inbetriebnahme der Maschine statisch hinterlegt. Sie entspricht der Anzahl der Haltestellendaten-Blöcke in der Schnittstelle.

A.1.8 Maschinenzustand (Byte 14)

Der Maschinenzustand wird an den Hostrechner gemeldet. Das Byte 14 muss durch den OEM PLC-seitig gesetzt werden.

Bit-Nr.	Funktion	Zugriff von
0	Maschine ist tätig	PLC
1	Maschine ist gestört	PLC
2	Neuanlauf der Maschine	PLC

Maschinenzustand

Das Byte 14 muss durch den OEM PLC-seitig versorgt werden.

A.1 Informationen zur PLC-Schnittstelle

Beim Auslesen des Maschinenzustands aus OpcUaAdv.MachineStatus verhält sich OPC UA Advanced folgendermaßen:

Bit 1 von OpcUaAdv. MO-DE_PLC	Bit 0 von OpcUaAdv. Machine-Status	Bit 1 von OpcUaAdv. Machine-Status	Bit 2 von OpcUaAdv. Machine-Status	Zustand	Bedeutung
1	X	X	X	4	Komponenten ausgeschaltet
0	1	0	0	2	Aktiv
0	0	1	0	3	gestört
0	0	0	1	0	Neustart
0	0	0	0	1	Inaktiv

A.1.9 NC-Betriebsart (Byte 15)

Das Byte 15 muss vom OEM PLC-seitig versorgt werden.

Die NC-Betriebsart wird an den Hostrechner gemeldet. Die Auswertung kann im Hostrechner erfolgen.

Tabelle A-1 NC-Betriebsart

Bit-Nr.	Funktion	Zugriff von
0	AUTO	PLC
1	MDA	PLC
2	JOG	PLC
3	TEACH IN	PLC

A.1.10 Reserve 1 (Word 16 - 17) und Reserve 2 (Word 18 -19)

Diese Variablen können vom Maschinenhersteller mittels der PLC beliebig benutzt werden. Die Werte werden an den Hostrechner gemeldet.

Diese Werte können dann vom Hostrechner ausgewertet und weiter verarbeitet werden.

A.1.11 Haltstelleninformationen der Maschine

Einleitung

Die Haltstellendaten beschreiben jeweils einen Maschinenplatz, Bearbeitungsplatz, In/Out-Platz.

Die Anzahl der Maschinenplätze ist im OPC UA Advanced-DB "Anzahl der Haltstellen" der Globaldaten hinterlegt.

Folgende Haltestellendaten gibt es:

Tabelle A-2 Haltestellendaten

Datenelement	Kurzname	Datentyp	Setzen / Zurücksetzen	Offset
Haltestellenzustand	DockPosStatus	Byte	PLC	20 + (n * 12)
Werkstückträgerzustand	WPCStatus	Byte	PLC/Hostrechner	21 + (n * 12)
Werkstückträger	WPC	Byte[6]	PLC	22 - 27 + (n * 12)
Bearbeitungsseite	Clamp-CubeSide	Word	PLC	28 - 29 + (n * 12)
Folgebearbeitung	FB	Byte	PLC	30 + (n * 12)
Reserviert	Reserve1	Byte	PLC	31 + (n * 12)

Haltestellenzustand (Byte 20 + [n * 12])

Für jede Haltestelle muss ein Block von 12 Bytes im OPC UA Advanced-DB angehängt werden, ab Byte 20.

n = Nummer der Haltestelle

1. Haltestelle = 0

2. Haltestelle = 1... usw.

Es können max. 12 Haltestellen verwendet werden.

Folgende Zustände gibt es:

- Bit 0 = Gestört
- Bit 1 = Gesperrt

Das Bitfeld beschreibt den aktuellen Zustand der Haltestelle. Es wird von der PLC gesetzt. Ist kein Bit gesetzt, dann ist die Haltestelle freigegeben.

Das Bit "Störung" wird auf Grund von Peripheriesignalen gesetzt bzw. zurückgenommen. Die Ursache für den Fehler wird dem Hostrechner über die "Reports"-Funktion ReportWpcErrorEventType mitgeteilt.

Die PLC führt keine Palettentransporte zwischen Plätzen mit dem Zustand "Gestört" aus.

Wenn die Haltestelle den Zustand "Gesperrt" hat, darf sie nicht vom Transportsystem angefahren werden.

Werkstückträgerzustand (Byte 21 + [n * 12])

Tabelle A-3 Werkstückträgerzustände

Bit-Nr.	Funktion	Zustand	Setzen / Zurücksetzen
0	Neu angeliefert (ohne Programmzuordnung)	1	PLC/Hostrechner
1	Bearbeitung ist vorgesehen (mit Programmzuordnung)	2	PLC/Hostrechner
2	Programmanwahl vorbereiten	4	PLC/Hostrechner

Bit-Nr.	Funktion	Zustand	Setzen / Zurücksetzen
3	Programmanwahl abgeschlossen	8	PLC/Hostrechner
4	In Bearbeitung	16	PLC/Hostrechner
5	Bearbeitung fertig	32	PLC/Hostrechner
6	Bearbeitung abgebrochen	64	PLC/Hostrechner
7	Bearbeitung ist nicht vorgesehen (nur zur Pufferung)	128	PLC/Hostrechner

Neu angeliefert (Byte 21, Bit 0)

Der Zustand "Neu angeliefert" (Zustand 1) wird von der PLC für einen neu angelieferten Werkstückträger vergeben.

Ausnahme: Bearbeitung ist nicht vorgesehen.

Dieser Zustand veranlasst den Hostrechner, die Programmzuordnung durchzuführen. Wenn die Programmzuordnung erfolgt ist, wird der Zustand "Bearbeitung ist vorgesehen" (Zustand 2) vom Hostrechner gesetzt.

Bearbeitung ist vorgesehen (Byte 21, Bit 1)

Für Werkstückträger mit dem Zustand "Bearbeitung ist vorgesehen" (Zustand 2) wird, sobald die laufende Bearbeitung beendet ist, von der PLC der Zustand "Programmanwahl vorbereiten" (Zustand 4) gesetzt.

Programmanwahl vorbereiten (Byte 21, Bit 2)

Voraussetzung bei "Programmanwahl vorbereiten" (Zustand 4) ist, dass das vom Hostrechner für diese Palette zugeordnete Programm in die NC geladen und für die Bearbeitung ausgewählt wurde.

Programmanwahl abgeschlossen (Byte 21, Bit 3)

Nach erfolgter Programmanwahl setzt der Hostrechner den Zustand "Programmanwahl abgeschlossen" (Zustand 8) für den jeweiligen Werkstückträger.

Die PLC kann nun den NC-Start auslösen. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Maschinenherstellers, dass ein NC-Start nur dann von der PLC erfolgt, wenn alle sicherheitsrelevanten Aspekte erfüllt sind, z. B. Schutztür zu usw.

Bearbeitung gestartet (läuft) (Byte 21, Bit 4)

Nachdem die Bearbeitung gestartet wurde, setzt die PLC den Zustand "Läuft" (Zustand 16). Wurde die Bearbeitung beendet, dann setzt die PLC den Zustand "Bearbeitung fertig" (Zustand 32) für den entsprechenden Werkstückträger. Werkstückträger mit dem Zustand "Bearbeitung fertig" (Zustand 32) werden von der PLC selbstständig auf einen Entladeplatz transportiert.

Bearbeitung fertig (Byte 21, Bit 5)

Wenn die Kennung "Folgebearbeitung" gesetzt ist, verbleibt der Werkstückträger auf dem Bearbeitungsplatz. Der Hostrechner setzt als Reaktion auf den Zustand "Bearbeitung fertig" (Zustand 32) erneut den Zustand "Bearbeitung ist vorgesehen" (Zustand 2). Als Reaktion darauf fordert die PLC beim Hostrechner mit "Programmanwahl vorbereiten" (Zustand 4) erneut die Durchführung der Programmanwahl für eine Folgebearbeitung an. Der weitere Ablauf entspricht dem

bei der Erstbearbeitung.

Bearbeitung abgebrochen (Byte 21, Bit 6)

Der Zustand "Bearbeitung abgebrochen" (Zustand 64) wird gesetzt, wenn nach einer Störung ein Werkstückträger nicht weiterbearbeitet wird. Diese Kennung dürfte vor allem bei unbemannter Produktion auftreten. Ein Werkstückträger mit dieser Kennung darf nicht für einen weiteren Arbeitsgang auf eine andere Maschine gebracht werden. Er darf nur auf einen Ablageplatz gebracht werden.

Bearbeitung ist nicht vorgesehen (Byte 21, Bit 7)

Ein Werkstückträger, der zur Pufferung vom TPS angeliefert wurde, erhält nicht den Zustand "Neu angeliefert" (Zustand 128), sondern den Zustand "Bearbeitung ist nicht vorgesehen" (Zustand 1). Das TPS überträgt diese Information an die PLC. Für Werkstückträger mit diesem Zustand erfolgt keine Programmzuordnung durch den Hostrechner.

A.1.12 Werkstückträger (Byte 22 - 27)

Bezeichner des Werkstückträgers, der sich aktuell auf der Haltestelle befindet, z. B. "WST01". Diese Information wird von der PLC eingegeben. Das setzt voraus, dass diese Information vom Transportsystem bzw. direkt vom Werkstückträger übernommen werden kann. Wenn kein Werkstückträger auf der Haltestelle ist, muss das Feld mit binär 0 gefüllt werden. Der Bezeichner muss mit '0' hinter dem letzten Zeichen abgeschlossen werden, da der Hostrechner einen String erwartet. Es sind also maximal 5 Byte lange Bezeichner zulässig.

A.1.13 Bearbeitungsseite (Byte 28 - 29)

Diese Information wird gleichzeitig mit dem Zustand "Programmanwahl abgeschlossen" (Zustand 8) vom Hostrechner gesetzt. Die PLC benutzt diesen Wert, um eine entsprechende Seite eines Spannwürfels für die Bearbeitung einzustellen, bzw. gibt diesen Wert an die NC weiter.

Die Rechnerkopplung gibt bei Spannwürfeln die Reihenfolge der Seiten der Bearbeitung anhand der Programmzuordnung vor. Wenn eine Beeinflussung der Bearbeitungsreihenfolge von der PLC gewünscht wird, dann können optional, über einen Eintrag in der Konfigurationsdatei des Hostrechners, die Programmzuordnungsdaten in einem separaten Datenbaustein der PLC gespiegelt werden. Die PLC hat dann Lesezugriff auf diese Daten.

Die von der PLC getroffene Auswahl der Bearbeitungsseite wird dem Hostrechner im Feld "Seite der Bearbeitung" mitgeteilt. Dies erfolgt gleichzeitig mit dem Bearbeitungszustand "Programmanwahl vorbereiten" (Zustand 4). Der Hostrechner führt die Programmanwahl für die von der PLC vorgegebene Seite durch. Der Rest der Reihenfolge bleibt unverändert.

A.1.14 Folgebearbeitung (Byte 30)

Diese Kennung wird gleichzeitig mit dem Zustand "Programmanwahl abgeschlossen" (Zustand 8) vom Hostrechner gesetzt. Sie informiert die PLC, ob außer der aktuellen Bearbeitung eine Folgebearbeitung vorgesehen ist. Die PLC nutzt diese Information, um den Werkstückträgertransport innerhalb der Maschine zu steuern.

A.1.15 Reserviert (Byte 31)

Frei für OEM.

A.1.16 HostClientConnected (Byte 260)

Bit-Nr.	Funktion	Setzen / Zurücksetzen
0	Host-Client ist nicht verbunden. RPC SINUMERIK-Modus (Byte 4) wird nach 1 geschaltet.	Hostrechner, Bediener
1	Host-Client ist verbunden. RPC SINUMERIK-Modus (Byte 4) wird nach 0 geschaltet.	Hostrechner, Bediener

Es gibt zwei Möglichkeiten festzustellen, ob der Host-Client verbunden ist:

- Byte 4 aus Kompatibilitätsgründen mit "Create MyInterface"
Wert der Variablen MODE_RPC (Byte 4):
 - Bit 4 = 0: Client verbunden
 - Bit 4 = 1: Client getrennt
- Die Variable "HostClientConnected" als komfortable Möglichkeit
Beachten Sie bitte, dass dies nur funktioniert, wenn der Client registriert ist. (Seite 191)
HostClientConnected
 - 0 = Client getrennt
 - 1 = Client verbunden

A.1.17 PLCReportType (Byte 261)

Wert	Funktion	Setzen / Zurücksetzen
0-6	Wenn PLCReportType auf 0-6 gesetzt ist, liefert ReportToolEvent einen ToolReportType 1 (PLCReport).	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückgesetzt
7	Wenn PLCReportType auf 7 gesetzt ist, liefert ReportToolEvent einen ToolReportType 7 (PlcLoadReport).	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückgesetzt
8	Wenn PLCReportType auf 8 gesetzt ist, liefert ReportToolEvent einen ToolReportType 8 (PlcUnLoadReport).	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückgesetzt
9	Wenn PLCReportType auf 9 gesetzt ist, liefert ReportToolEvent einen ToolReportType 9 (PlcMoveReport).	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückgesetzt
> 9	Wenn PLCReportType auf größer 9 gesetzt ist, liefert ReportToolEvent einen ToolReportType mit dem angegebenen Wert.	Von der PLC gesetzt Vom OPC UA Server zurückgesetzt

A.1.18 ToolDataForToolCreate

A.1.18.1 ToolCreateRequest

ToolCreateRequest Bit 0 (Bool 164.0) dient zum Auslösen eines neuen Werkzeugherstellvorgangs. Am Ende jeder Werkzeugherstellung wird dieses Bit vom OPC UA Server zurückgesetzt.

Vor dem Auslösen des "ToolCreateRequest" muss der OEM/Benutzer die folgenden Bytes setzen:

- DuploNumber und ToolIdentifier
- oder ToolNumber
- ToolArea
- ForceDuploNumber (Option)
- ForceToolNumber (Option)

A.1.18.2 DuploNumber

DuploNumber (Word 166) gibt die Nummer des Schwesterwerkzeugs an.

A.1.18.3 ToolIdentifier

ToolIdentifier (String 34) mit bis zu 32 Zeichen. Eindeutiger Name des Werkzeugs.

A.1.18.4 ToolArea

ToolArea (Byte 204) gibt die Nummer des WZ-Bereichs an. Der Maximalwert ist 10.

A.1.18.5 ForceToolNumber

ForceToolNumber (Bool 205.0) dient zum Erstellen des Werkzeugs nur mit angegebener Werkzeugnummer in tooldata.

Bit-Beschreibung

- 1 – Wenn ein Werkzeug mit derselben Werkzeugnummer vorhanden ist, wird das Werkzeug nicht erstellt und es wird ein Fehler gemeldet.
- 0 – Wenn ein Werkzeug mit derselben Werkzeugnummer vorhanden ist, wird die nächste verfügbare Werkzeugnummer verwendet.

A.1.18.6 ForceDuploNumber

ForceDuploNumber (Bool 205.1) dient zum Erstellen des Werkzeugs nur mit angegebener Duplo-Nummer in tooldata.

Bit-Beschreibung

- 1 – Wenn ein Werkzeug mit derselben Duplo-Nummer vorhanden ist, wird das Werkzeug nicht erstellt und es wird ein Fehler gemeldet.
- 0 – Wenn ein Werkzeug mit derselben Duplo-Nummer vorhanden ist, wird die nächste verfügbare Duplo-Nummer verwendet.

A.1.18.7 ToolCreated

ToolCreated (Bool 205.2) gibt an, ob das Werkzeug erstellt wurde oder nicht.

Bit-Beschreibung

- 1 – Werkzeug erfolgreich erstellt.
- 0 – Werkzeug nicht erstellt.

A.1.18.8 ToolNumberCreated

ToolNumberCreated (Word 206) ist die Werkzeugnummer des erstellten Werkzeugs.

A.1.18.9 DuploNumberCreated

DuploNumberCreated (Word 208) ist die Duplo-Nummer des erstellten Werkzeugs.

A.1.18.10 ToolCreateBusy

ToolCreateBusy (Bool 210.0) gibt an, ob bereits ein Werkzeugerstellvorgang ausgeführt wird.

Bit-Beschreibung

1 – Werkzeugerstellvorgang wird ausgeführt. Neuer Werkzeugerstellvorgang kann nicht gestartet werden.

0 – Werkzeugerstellvorgang kann gestartet werden.

A.1.18.11 ErrorInfo

ErrorInfo (Word) gibt bei fehlgeschlagener Werkzeugerstellung die Fehlernummer an.

Die Fehlernummern entsprechen den verschiedenen Fehlerszenarien bei der Werkzeugerstellung. Der Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn die PLC ein ToolCreateRequest setzt.

A.1.19 ToolDataForToolDelete**A.1.19.1 ToolDeleteRequest**

ToolDeleteRequest (Bool) dient zum Auslösen eines Werkzeuglöschvorgangs.
Am Ende jedes Werkzeuglöschens wird dieses Bit vom OPC UA Server zurückgesetzt.

A.1.19.2 ToolNumber

ToolNumber (Word) gibt die eindeutige Nummer des zu löschenden Werkzeugs an.

A.1.19.3 DuploNumber

DuploNumber (Word 166) gibt die Nummer des Schwesterwerkzeugs an.

A.1.19.4 ToolIdentifier

ToolIdentifier (String 34) mit bis zu 32 Zeichen. Eindeutiger Name des Werkzeugs.

A.1.19.5 ToolArea

ToolArea (Byte 204) gibt die Nummer des WZ-Bereichs an. Der Maximalwert ist 10.

A.1.19.6 ToolDeleted

ToolDeleted (Bool) gibt an, ob das Werkzeug gelöscht wurde oder nicht.

Bit-Beschreibung

- 1 – Werkzeug erfolgreich gelöscht.
- 0 – Löschen des Werkzeugs fehlgeschlagen.

A.1.19.7 ToolDeleteBusy

ToolDeleteBusy (Bool) gibt an, ob bereits ein Werkzeuglöschvorgang ausgeführt wird.

Bit-Beschreibung

- 1 – Werkzeuglöschvorgang wird ausgeführt. Neuer Werkzeuglöschvorgang kann nicht gestartet werden.
- 0 – Werkzeuglöschvorgang kann gestartet werden.

A.1.19.8 ErrorInfo

ErrorInfo (Word) gibt bei fehlgeschlagener Werkzeuglöschung die Fehlernummer an.

Die Fehlernummern entsprechen den verschiedenen Fehlerszenarien bei der Werkzeugerstellung. Der Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn die PLC ein ToolCreateRequest setzt.

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

A.2.1 OPC UA Advanced-Ereignisse

A.2.1.1 Übersicht

Hinweis

Zielgruppe

Die folgenden Beschreibungen sind für die Zielgruppe der Systemintegratoren gedacht. Weitere Informationen zu PLC-Programmierung und Kommunikationsinteraktion mit OPC UA Advanced finden Sie im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

Die Funktionalität von OPC UA Advanced beruht darauf, dass der PLC-Programmierer korrekt mit dem Schnittstellen-DB interagiert, wie im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227) beschrieben. Ansonsten funktioniert die Funktionalität von OPC UA Advanced nicht korrekt.

Bei Verwendung der OPC UA Advanced-Funktionalitäten müssen Sie den "ADV"-Knoten oder Unterknoten von "ADV" abonnieren. Zusätzlich kann der Zustand durch Aufrufen der entsprechenden Methode angefordert werden. Nachfolgend sind die Beschreibungen der einzelnen Ereignisse aufgeführt.

Ereignisse

- Maschine (Seite 247)
- ToolManagement (Seite 253)
- WorkpieceCarrier (Seite 267)

A.2.1.2 OPC UA Advanced-Ereignisse abonnieren

Um die Ereignisse zu erhalten, müssen die Ereignisse abonniert werden. Sie können die Ereignisse entweder einzeln an den Knoten "Machine", "ToolManagement" bzw. "WorkpieceCarrier" oder alle Ereignisse an dem Knoten "Adv" abonnieren.

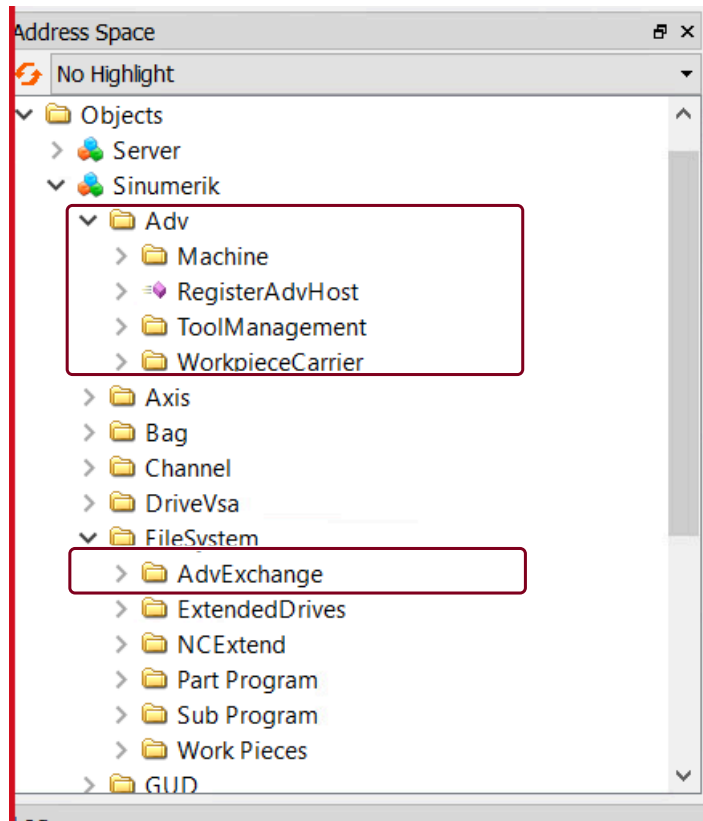


Bild A-1 OPC UA Advanced-Ereignisse abonnieren

1. Der MachineStatusEventType kann am Knoten "Machine" abonniert werden.
2. Der ReportToolEventType kann am Knoten "ToolManagement" abonniert werden.
3. Der WorkpieceCarrierEventType kann am Knoten "WorkpieceCarrier" abonniert werden.

A.2.1.3 Attribute von BaseEventType

Die Attribute von BaseEventType bilden die Grundlage für alle Attribute von Ereignistypen, es wird jedes einzelne Attribut von BaseEventType beschrieben.

Attribute von BaseEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	Beschreibung
EventId	String	Eindeutige Knoten-ID, die vom SINUMERIK-System erzeugt wird.	Die EventId wird vom Server erzeugt, um eine bestimmte Ereignisbenachrichtigung eindeutig zu identifizieren. EventId muss immer als Wert zurückgegeben werden und der Server darf keinen StatusCode für EventId zurückgeben, der einen Fehler angibt.
EventType	Nodeld	Ist immer auf "EventType" gesetzt.	EventType muss immer als Wert zurückgegeben werden und der Server darf keinen StatusCode für EventType zurückgeben, der einen Fehler angibt.
SourceNode	Nodeld	Ereignisquellenbezeichner, der vom SINUMERIK-System ausgegeben wird.	SourceNode identifiziert den Knoten, von dem das Ereignis stammt. Wenn das Ereignis nicht für einen Knoten spezifisch ist, wird die Nodeld auf Null gesetzt.
SourceName	String	Unterstützte Ereignisquellenbezeichner sind immer CNC.	SourceName bietet eine Beschreibung der Quelle des Ereignisses. Dies könnte der String-Teil des DisplayName der Ereignisquelle mit dem Standard-Gebietsschema des Servers sein.
Time	UtcTime	Ereigniszeitstempel	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	Ereigniszeitstempel des Servers.	ReceiveTime gibt die Uhrzeit an, zu der der OPC UA Server das Ereignis vom zugrunde liegenden Gerät eines anderen Servers empfangen hat.
Message	Localized Text	Die Meldung wird ereignisbasiert angezeigt	Die Event-Meldung bietet eine visuell lesbare und lokalisierbare Textbeschreibung des Ereignisses.
Severity	Uint16	Lesen von Attributen über (SLAE_EV_ATTR_SEVERITY)	Schweregrad der Ereignismeldung. Der Ereignisschweregrad ist immer auf 600 gesetzt.
LocalTime	TimeZoneDataType	Offset und das Flag DaylightSavingInOffset	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 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.

A.2.1.4 Machine

MachineStatusEventTypes

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn die PLC einen neuen Maschinenzustand über die Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB meldet. Sie müssen den Knoten "Machine" abonnieren, um eine Meldung zum MachineStatusEventType zu erhalten.

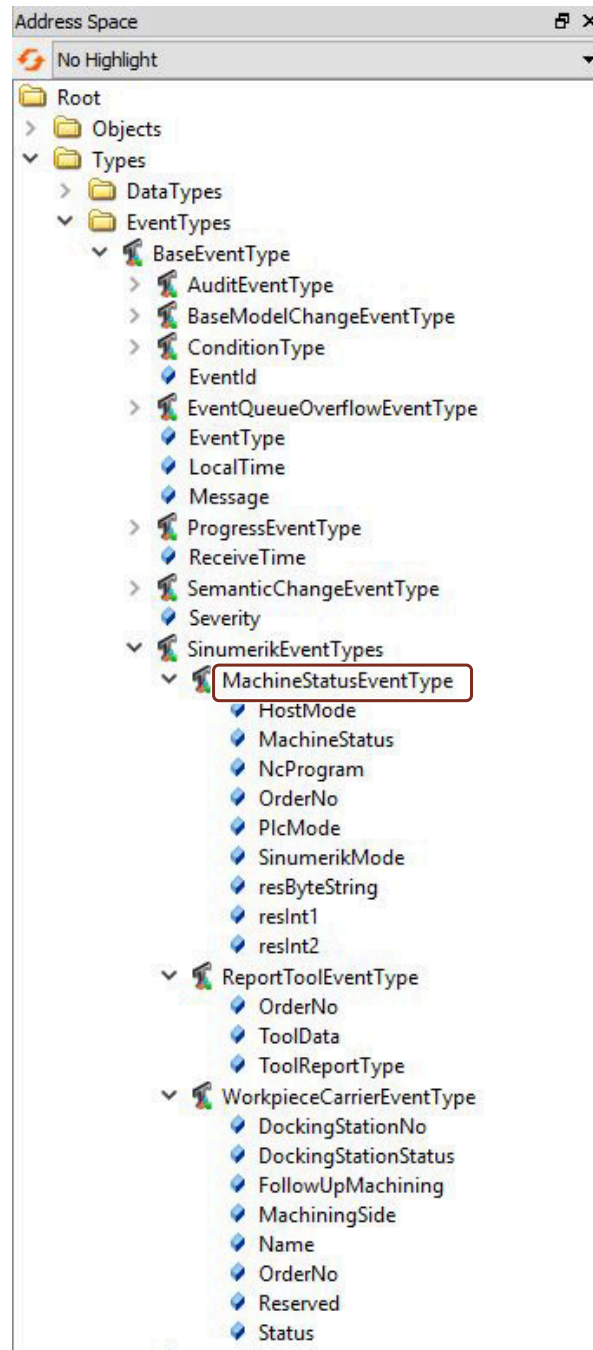


Bild A-2 MachineStatusEventType

Da der MachineStatusType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

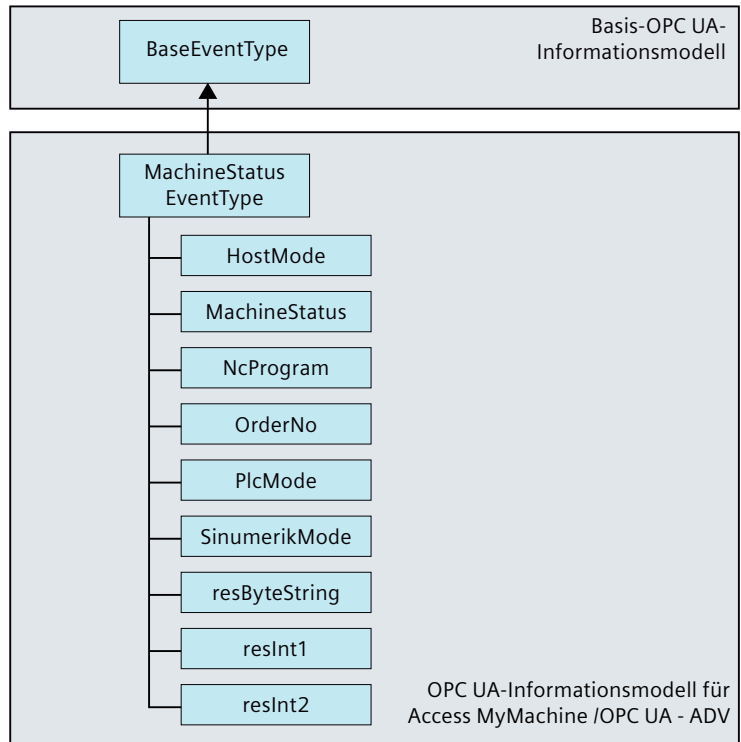


Bild A-3 OPC UA-Informationsmodell für MachineStatusEventType

Weitere Attribute des MachineStatusEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Auftragsnummer des Request. Wenn das Ereignis vom Host über Methode ausgelöst wird, dann wird die in der Methode bereitgestellte Auftragsnummer zurückgegeben. Wenn das Ereignis von der PLC ausgelöst wird, dann gilt: orderNo == 0.
sinumerik-Mode	SinumerikMode	Bytes (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp-cUa)	Machine-Mode	Der Enum-Wert der Betriebsart sinumerikMode wird hier angezeigt. Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert SinumerikMode (Seite 251). <ul style="list-style-type: none"> • 0 - Keine • 1 - Automatik • 2 - MDA • 4 - JOG • 8 - TeachIn

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
hostMode	HostMode	4 Byte (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp- cUa)	MO- DE_RPC	Der Enum-Wert der Betriebsart hostMode wird hier angezeigt. Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert HostMode (Seite 251). <ul style="list-style-type: none"> • 0 - Keine • 1 - UnManned • 2 - Manned • 3 - Manuell • 4 - Spezial • 5 - HostMode500 • 6 - HostMode600
plcMode	PlcMode	4 Byte (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp- cUa)	MO- DE_PLC	Der Enum-Wert PlcMode wird hier angezeigt. Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert PlcMode (Seite 251). <ul style="list-style-type: none"> • 0 – NoDB • 1 – DBExists
machineStatus	MachineStatus	4 Byte (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp- cUa)	Machine- Status	Hier wird der Enum-Wert des Maschinenzustands angezeigt. Siehe Kapitel Enum-Wert MachineStatus (Seite 252). <ul style="list-style-type: none"> • 0 - Neustart • 1 - Inaktiv • 2 - Aktiv • 3 - Fehler • 4 - ComponentsOff
ncProgram	OpcUa_String	-	-	Pfad zum Teileprogrammnamen von Kanal 1. OPC UA-Ordnersyntax, z. B.: Sinumerik/FileSystem/Part Program/HELIX.MPF
resInt1 ¹⁾	OpcUa_UInt32	4 Byte (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp- cUa)	Reserve1	Reserve 1
resInt2 ¹⁾	OpcUa_UInt32	4 Byte (long int), Quell-PLC-Schnittstelle (symbolischer DB AdvOp- cUa)	Reserve2	Reserve 2
resByteString	OpcUa_ByteString	8 Byte (string),	-	Reserve 3

1) Resint1 und 2 sind an der DB-Schnittstelle der PLC aufgelegt; werden von der PLC dort Werte eingetragen, werden sie an den Hostrechner übertragen.

Hinweis

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

Maschinen-Enumerationen

Es gibt folgenden Enumerationen für den Maschinenzustandstyp:

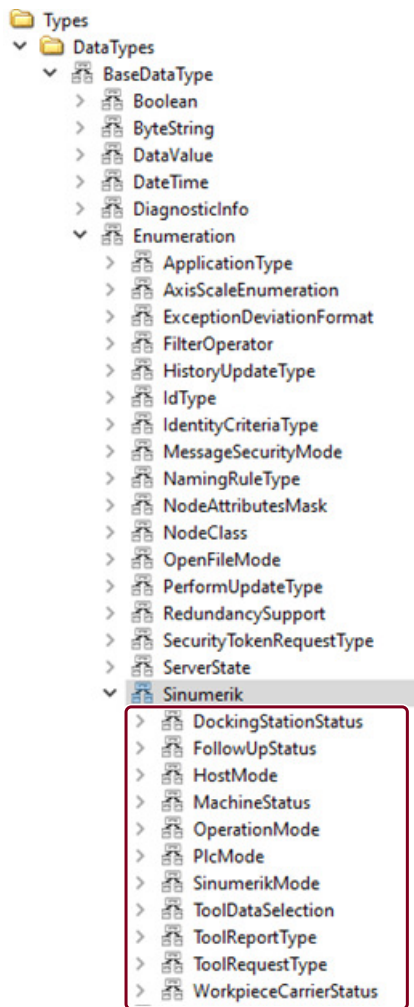


Bild A-4 MachineEnum

- Enum-Wert SinumerikMode (Seite 251)
- Enum-Wert HostMode (Seite 251)
- Enum-Wert PlcMode (Seite 251)
- Enum-Wert MachineStatus (Seite 252)

Enum-Wert SinumerikMode

Der Enum-Wert SinumerikMode ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Keine	0	Keine Betriebsart in der Steuerung ausgewählt
Automatik	1	Automatikbetrieb in der Steuerung ausgewählt
MDA	2	MDA-Betriebsart in der Steuerung ausgewählt
JOG	4	JOG-Betriebsart in der Steuerung ausgewählt
TeachIn	8	TeachIn-Betriebsart in der Steuerung ausgewählt

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

Enum-Wert HostMode

Der Enum-Wert HostMode ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Keine	0	Keine Betriebsart für den Hostrechner ausgewählt
UnManned	1	Tritt ein Fehlverhalten auf, ist es möglich, die Bearbeitung des defekten Werkstückträgers abubrechen und mit einem anderen Werkstückträger fortzufahren.
Manned	2	Tritt ein Fehlverhalten auf, bleibt der Werkstückträger in der Maschine. Der Bediener muss das Fehlverhalten beseitigen, bevor die Bearbeitung fortgesetzt werden kann.
Manuell	3	Der Hostrechner gibt das NC-Programm an, wählt es aus und zeigt das Programm an, das der Bediener starten muss.
Spezial	4	Der Bediener steuert den Transport von Werkstückträgern, Programmzuordnungen und das Starten des NC-Programms.
HostMode500	5	Bei Bit 6 = 1 wird das Ereignis als Machine Mode 500 an den Hostrechner gemeldet.
HostMode600	6	Bei Bit 7 = 1 wird das Ereignis als Machine Mode 600 an den Hostrechner gemeldet.

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

Enum-Wert PlcMode

Der Enum-Wert PlcMode ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
NoDB	0	PLC-DB nicht konfiguriert
DBExists	1	PLC-DB konfiguriert

Hinweis

Bei der Betriebsart OPC UA Advanced müssen die Einstellungen für die Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB wie im Anhang, Kapitel Symbolischer DB (Seite 228) aufgeführt vorgenommen werden.

Enum-Wert MachineStatus

Der Enum-Wert MachineStatus ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Neustart	0	Neustart der Steuerung.
Inaktiv	1	Im NC-Kanal ist kein NC-Befehl aktiv. Beispiel: Der Kanal befindet sich im Leerlauf.
Aktiv	2	Vom NC-Kanal wird ein aktiver Befehl ausgeführt.
Fehler	3	Die NC-Ausführung ist unterbrochen. Die Ausführung eines Programms im Kanal kann neu gestartet werden.
ComponentsOff	4	Komponenten abgeschaltet.

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

A.2.1.5 ToolManagement

ReportToolEventType

Dieses Ereignis wird für Ereignisse, die von der PLC/Schnittstelle des OPC UA Advanced-DB angezeigt werden, ausgelöst. Sie müssen den Knoten "ToolManagement" abonnieren, um eine Meldung zum ReportToolEventType zu erhalten.

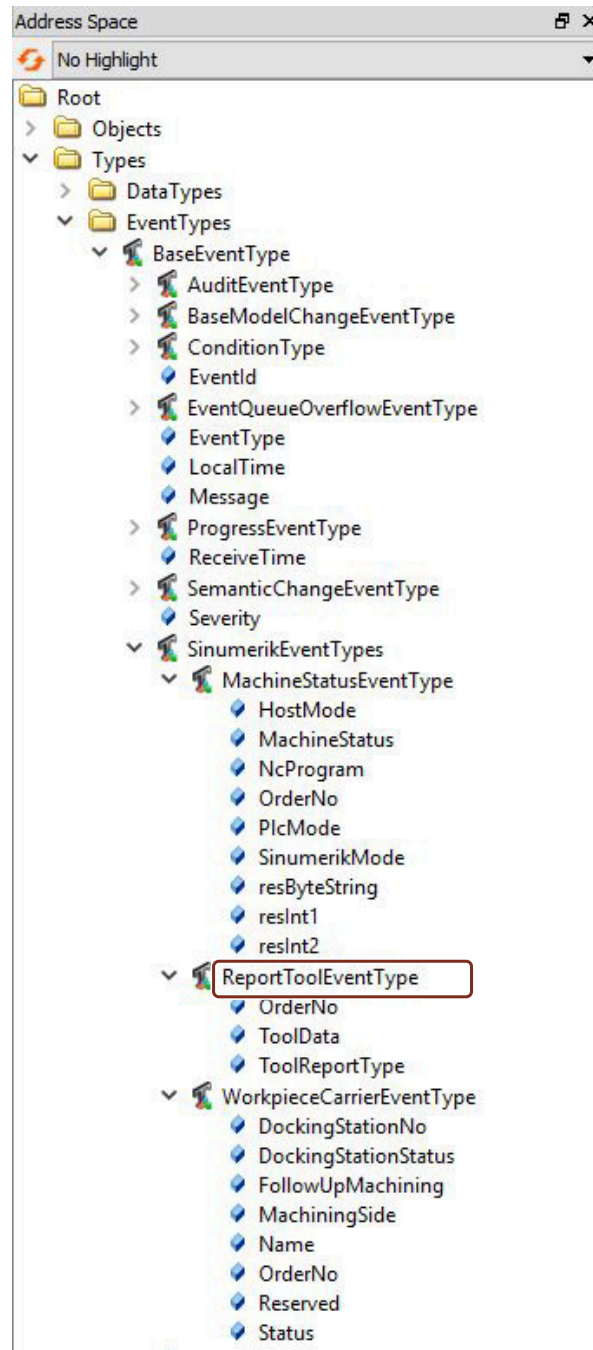


Bild A-5 ReportToolEventType

Da der ReportToolEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

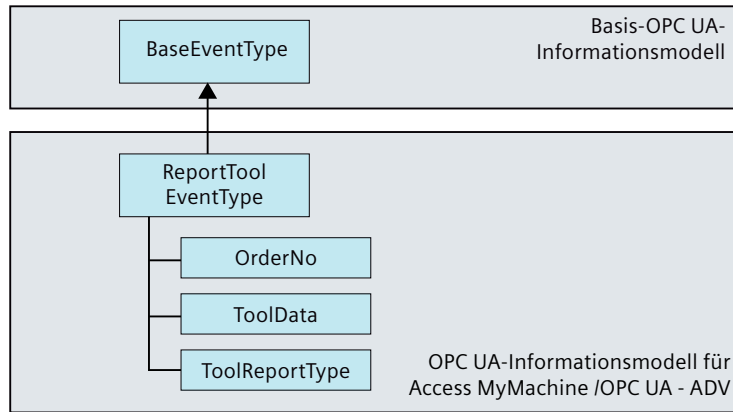


Bild A-6 OPC UA-Informationsmodell für ReportToolEventType

Weitere Attribute des ReportToolEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Auftragsnummer des Request. Wenn das Ereignis vom Host über Methode ausgelöst wird, dann wird die in der Methode bereitgestellte Auftragsnummer zurückgegeben. Wenn das Ereignis von der PLC ausgelöst wird, dann ist die orderNo 0. Bei Werkzeug beladen, Werkzeug entladen, Werkzeug erstellen und Werkzeug löschen ist die Auftragsnummer die Inkrementnummer. Diese Auftragsnummer ist für Request-, Response- und Report-Ereignisse identisch.
toolReportType	ToolReportType	-	-	Typ des Reports Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert ToolReportType (Seite 255)
toolData	OpcUa_String	-	-	Werkzeugdaten (String mit .ini-Datei-Syntax). Weitere Details finden Sie in den folgenden Beispielen.

Hinweis

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

Beispiel für toolData mit einem konfigurierten Werkzeug

Im folgenden Beispiel sehen Sie das Ergebnis von ReportToolEvent mit einem String für ein konfiguriertes Werkzeug: Beispiel für Werkzeugdaten-String (Seite 278)

Enum-Wert ToolReportType

Die Aufzählung ToolReportType gibt den Grund an, warum das Ereignis ReportToolEvent ausgelöst wurde.

Dieses ReportToolEvent wird durch eine der folgenden Quellen initiiert:

- PLCReport
- PlcLoadReport
- PlcUnLoadReport
- PlcMoveReport
- LoadReport
- UnloadReport
- HostReport
- CreateReport
- DeleteReport

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

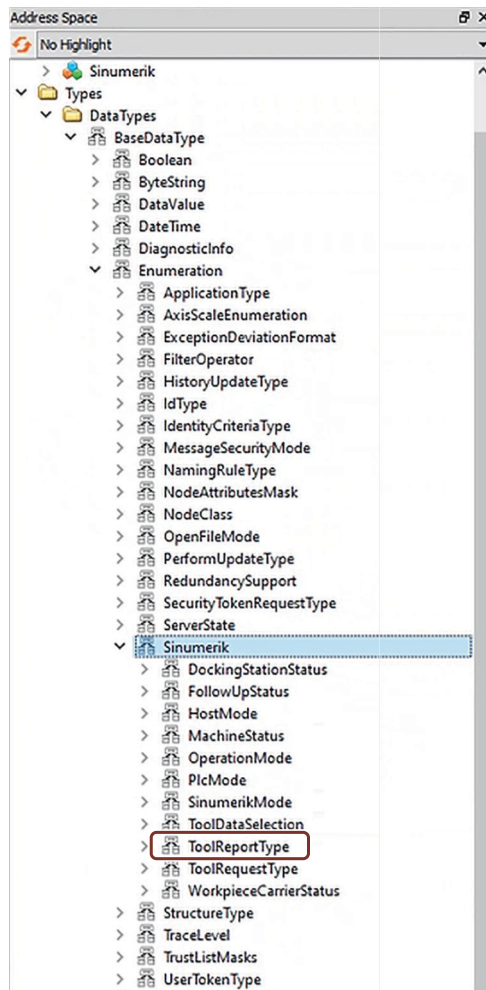


Bild A-7 ToolReportType Enum

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Keine	0	Kein Report gegeben
PlcReport	1	Report von der PLC
LoadReport	2	Report, dass ein Werkzeug beladen wurde (TDI-Anforderung)
UnloadReport	3	Report, dass ein Werkzeug entladen wurde (TDI-Anforderung)
HostReport	4	Anforderung durch Host
CreateReport	5	Report zur Anforderung zur Werkzeugerstellung
DeleteReport	6	Report zur Anforderung zur Werkzeuglöschung
PlcLoadReport	7	Report von der PLC, dass ein Werkzeug beladen wurde
PlcUnloadReport	8	Report von der PLC, dass ein Werkzeug entladen wurde
PlcMoveReport	9	Report von der PLC, dass das Werkzeug bewegt wurde

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

ReportToolErrorEventType

Diese Ereignis wird ausgelöst, wenn Werkzeugzustand, Werkzeug erstellen, Werkzeug löschen, Werkzeug beladen und Werkzeug entladen Fehlerzustände aufweisen. Sie müssen den Knoten "ToolManagement" abonnieren, um eine Meldung zum ReportToolErrorEventType zu erhalten.

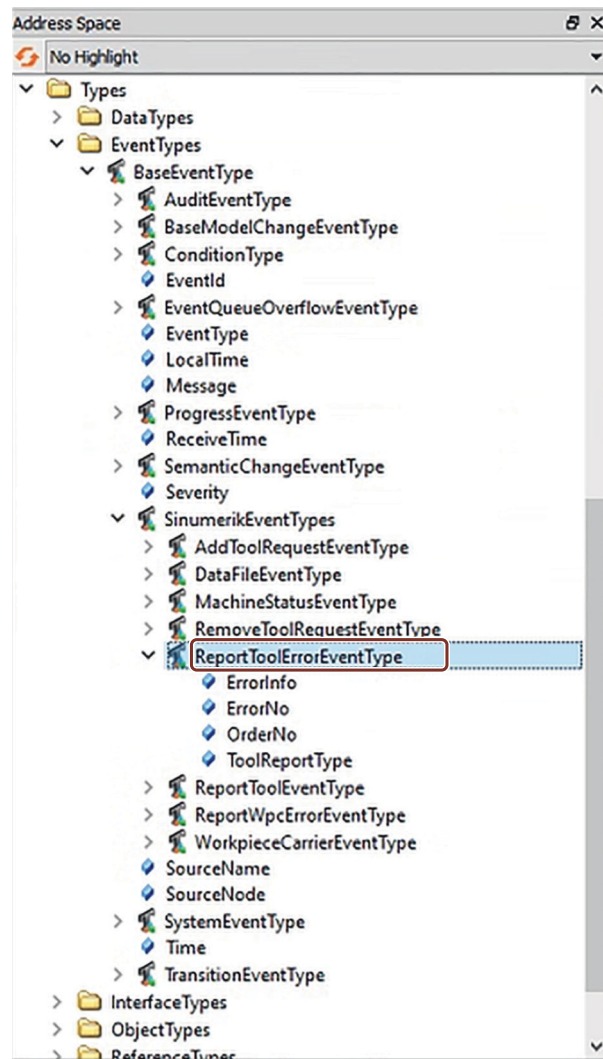


Bild A-8 ReportToolErrorEvent

Da der ReportToolErrorEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

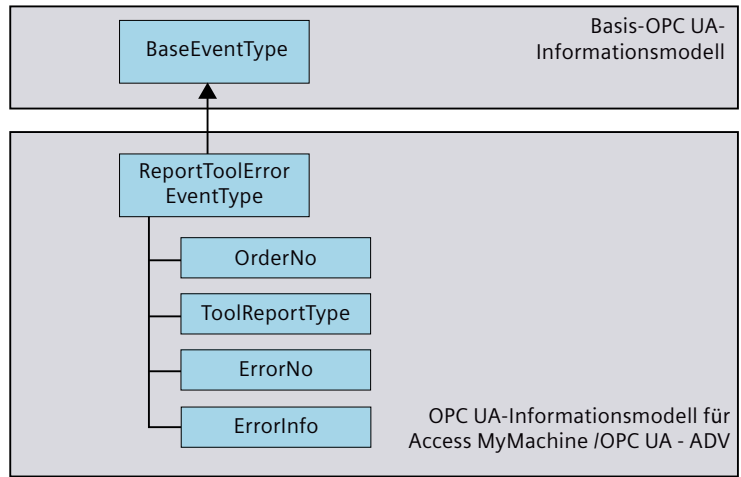


Bild A-9 OPC UA-Informationsmodell für ReportToolErrorEventType

Weitere Attribute des ReportToolErrorEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SI-NUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Auftragsnummer des Request. Wenn das Ereignis vom Host über Methode ausgelöst wird, dann wird die in der Methode bereitgestellte Auftragsnummer zurückgegeben. Wenn das Ereignis von der PLC ausgelöst wird, dann ist die orderNo 0. Bei Werkzeug beladen, Werkzeug entladen, Werkzeug erstellen und Werkzeug löschen ist die Auftragsnummer die Inkrementnummer. Diese Auftragsnummer ist für Request-, Response- und Report-Ereignisse identisch.
toolReportType	ToolReportType	-	-	Typ des Reports Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert ToolReportType (Seite 255)
errorNo	OpcUa_UInt16	-	-	Eine Beschreibung der Fehlernummern finden Sie im Kapitel Fehlernummern (Seite 275).
errorInfo	OpcUa_String	-	-	

Hinweis

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

DataFileEventType

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn die angeforderte Datendatei erstellt wird. Die Datendatei ist anschließend im Knoten "AdvExchange" verfügbar.

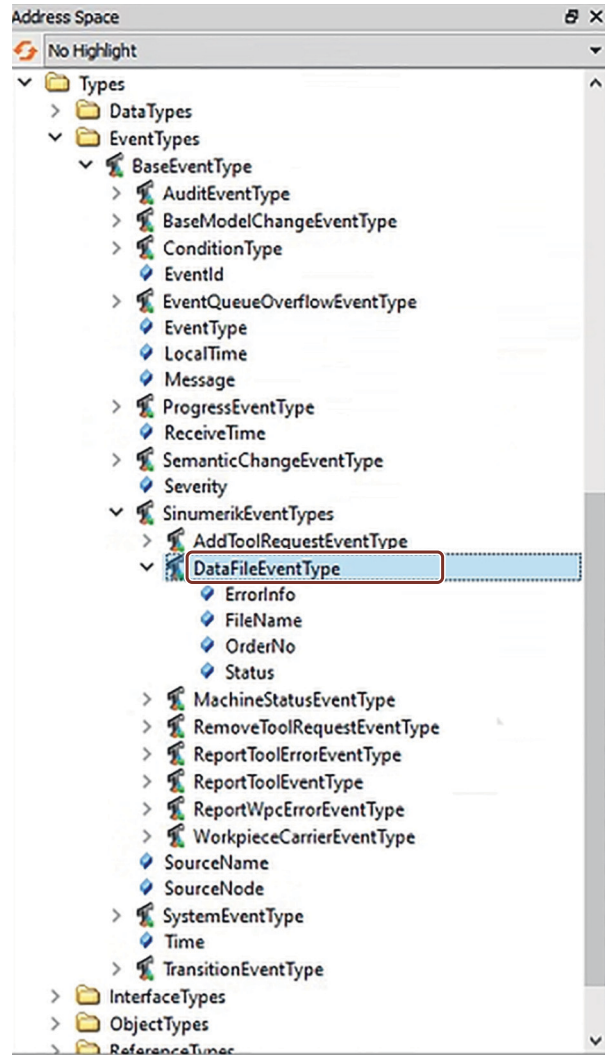


Bild A-10 DataFileEvent

Beschreibung des DataFileEvent

Da der DataFileType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

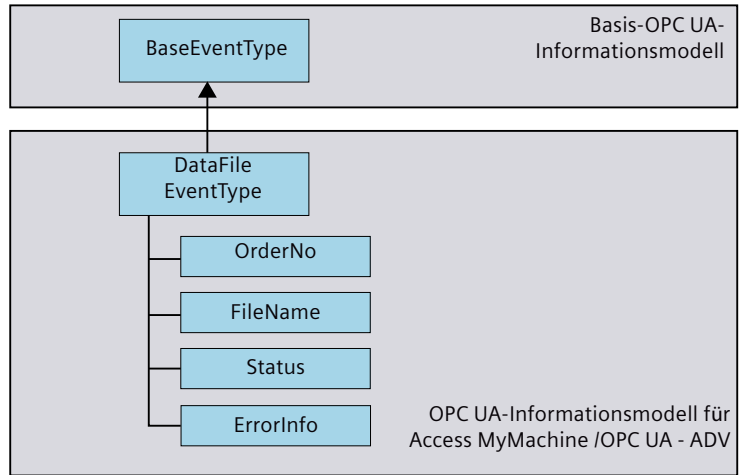


Bild A-11 OPC UA-Informationsmodell für DataFileEventType

Weitere Attribute des DataFileEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Angegebene Auftragsnummer bei Anforderung des DataFileEvent wird im ausgelösten Ereignis zurückgegeben.
filename	OpcUa_String		-	Der erstellte Dateiname einschließlich Pfad wird im ausgelösten Ereignis zurückgegeben. Das Format ist wie folgt: <Auftragsnummer>_<ToolData/MagazineData>.ini Der Ordner "AdvExchange" wird automatisch erstellt. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel Dateiübertragung mit Standardmethoden (Seite 154).
status	OpcUa_StatusCode	-	-	Status der Methodenoperation.
errorinfo	OpcUa_String	-	-	Weitere Informationen finden Sie in Kapitel error numbers (Seite 275).

Maschinendatenalarm 22070 unterdrücken

Hinweis

Wenn sich beim Start der Datensicherung Werkzeuge im Puffer befinden, wird jedes Mal ein Maschinendatenalarm 22070 ausgelöst. Sie können diesen Alarm mit den folgenden Einstellungen in SINUMERIK Operate unterdrücken:

- Gehen Sie zu den Maschinendaten **MD11410 \$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK**
 - Aktivieren Sie Bit 7, um den beschriebenen Alarm zu unterdrücken.
-

AddToolRequestEventType

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn es eine Benachrichtigung gibt, die das Beladen eines Werkzeugs anfordert, oder wenn die PLC eine Anforderung zur Werkzeugerstellung auslöst. Sie müssen den Knoten "ToolManagement" abonnieren, um eine Meldung zum AddToolRequestEventType zu erhalten.

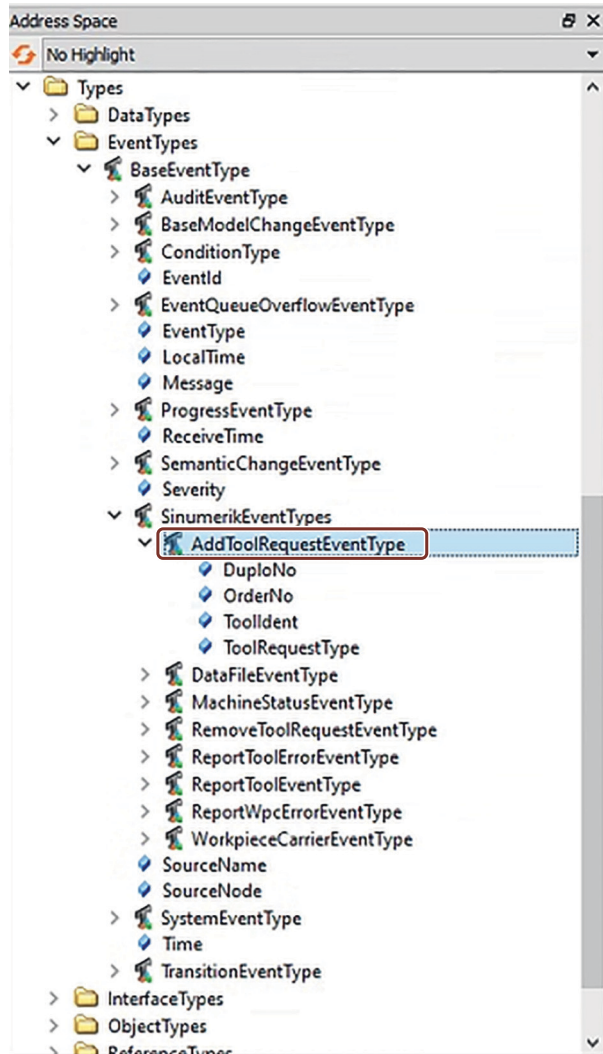


Bild A-12 AddToolRequestEvent

Beschreibung von AddToolRequestEvent

Da der AddToolRequestEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

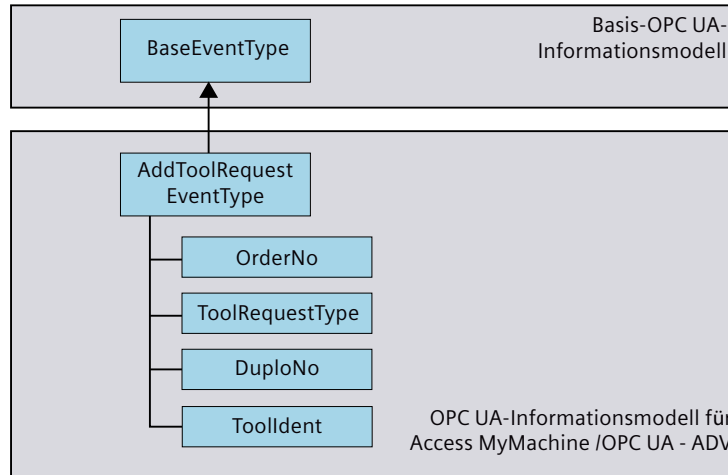


Bild A-13 OPC UA-Informationsmodell für AddToolRequestEventType

Weitere Attribute des AddToolRequestEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SI-NUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Die Auftragsnummer wird vom OPC UA Server erzeugt. Diese Nummer wird bei jeder Werkzeugoperation hochgezählt.
toolRequestType	OpcUa_UInt32	-	-	Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert ToolRequestType (Seite 264). <ul style="list-style-type: none"> • 1 - LoadRequest • 2 - CreateRequest
duploNo	OpcUa_UInt32		Duplo-Number	Duplo-Nummer
toolIdent	OpcUa_String	-	ToolIdentifizier	Werkzeugbezeichner als String

Hinweis

Die Anforderungsnummer wird intern gehalten, um zu unterscheiden, was der Auslöser war.

Enum-Wert ToolRequestType

Der Enum-Wert ToolRequestType dient als Eingangsparameter für die folgenden Ereignisse:

Ereignis	Eingangsparameter
AddToolRequestEventType (Seite 262)	1 - LoadRequest 2 - CreateRequest
RemoveToolRequestEvent (Seite 265)	3 - UnloadRequest 4 - DeleteRequest

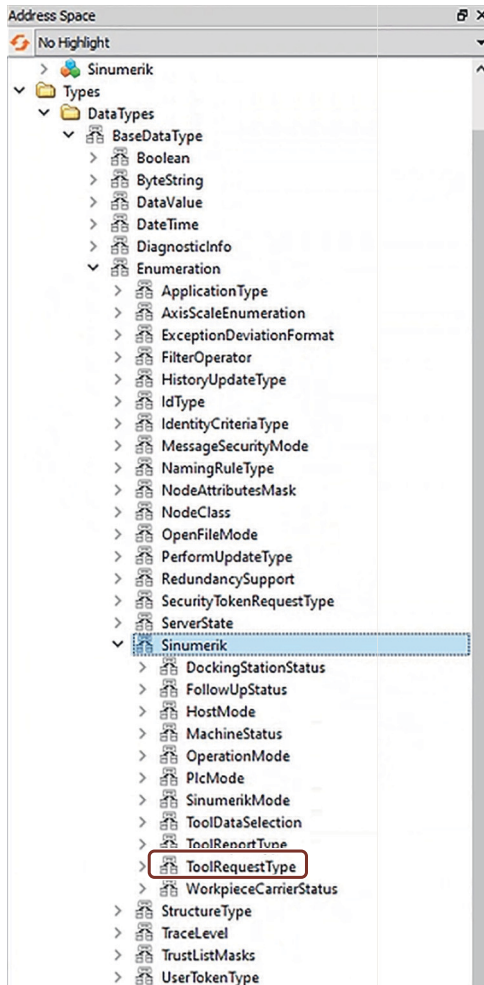


Bild A-14 ToolRequestType Enum

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
LoadRequest	1	Anforderung, das Beladen eines Werkzeugs zu initiieren
CreateRequest	2	Anforderung, das Erstellen eines Werkzeugs zu initiieren
UnloadRequest	3	Anforderung, das Entladen eines Werkzeugs zu initiieren
DeleteRequest	4	Anforderung, das Löschen eines Werkzeugs zu initiieren

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

RemoveToolRequestEventType

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn es eine TDI-Benachrichtigung gibt, die das Entladen eines Werkzeugs anfordert, oder wenn die PLC eine Anforderung Delete auslöst. Sie müssen den Knoten "ToolManagement" abonnieren, um eine Meldung zum RemoveToolRequestEventType zu erhalten.

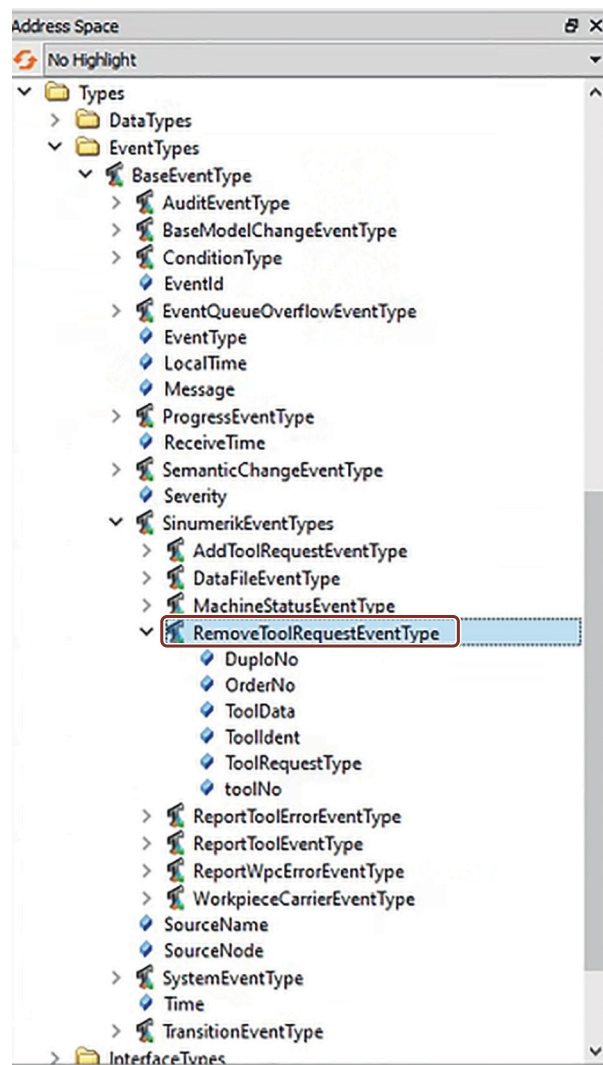


Bild A-15 RemoveToolRequestEvent

Beschreibung von RemoveToolRequestEvent

Da der RemoveToolRequestEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

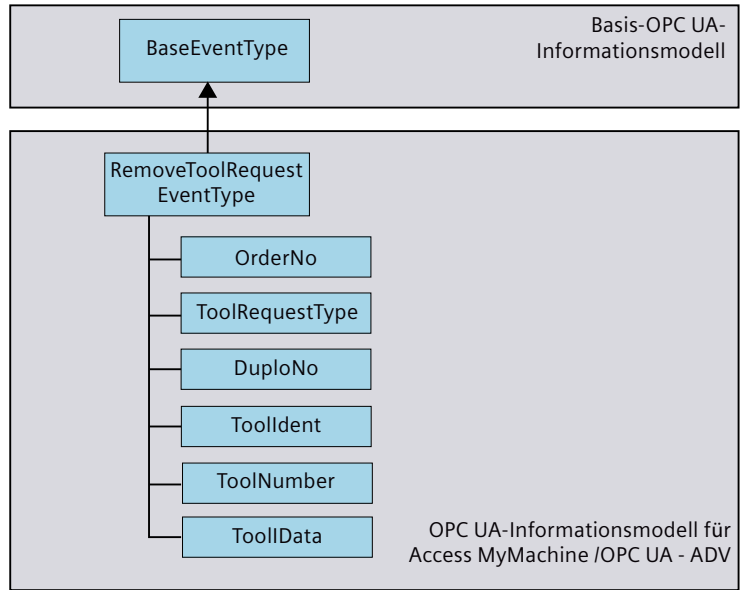


Bild A-16 OPC UA-Informationsmodell für RemoveToolRequestEventType

Weitere Attribute des RemoveToolRequestEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SI-NUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Angegebene Auftragsnummer bei Anforderung des DataFileEvent wird im ausgelösten Ereignis zurückgegeben.
toolRequestType	OpcUa_UInt32	-	-	Details und Erklärungen liefert das Kapitel Enum-Wert ToolRequestType (Seite 264). <ul style="list-style-type: none"> • 3 - UnLoadRequest • 4 - DeleteRequest
duploNo	OpcUa_UInt32		Duplo-Number	Duplo-Nummer
toolIdent	OpcUa_String	-	ToolIdentifier	Werkzeugbezeichner als String
toolNumber	OpcUa_UInt32		ToolNumber	Werkzeugnummer
toolData				Werkzeugdaten (String mit .ini-Datei-Syntax), bei Entladen und Löschen werden gültige Werkzeugdaten bereitgestellt.

A.2.1.6 WorkpieceCarrier

WorkpieceCarrierEventType

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn die PLC einen neuen Werkstückträgerzustand melden muss. Sie müssen den Knoten "WorkpieceCarrier" abonnieren, um eine Meldung zum WorkpieceCarrierEventType zu erhalten.

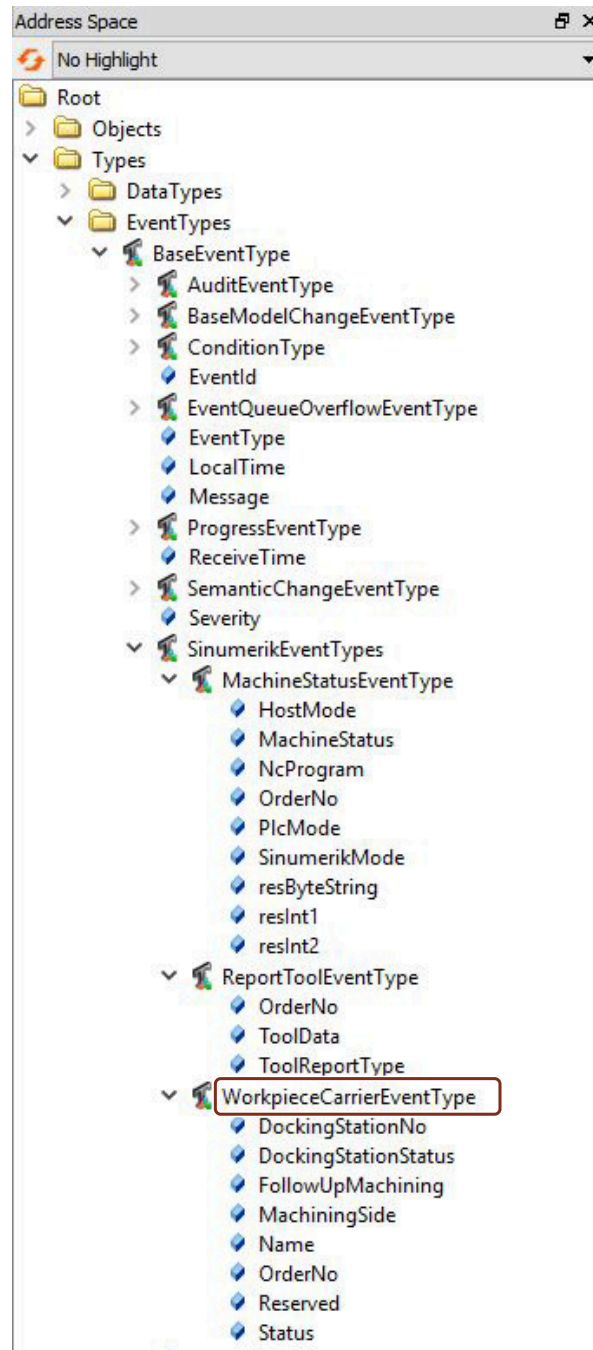


Bild A-17 WorkpieceCarrierEventType

Da der WorkpieceCarrierEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

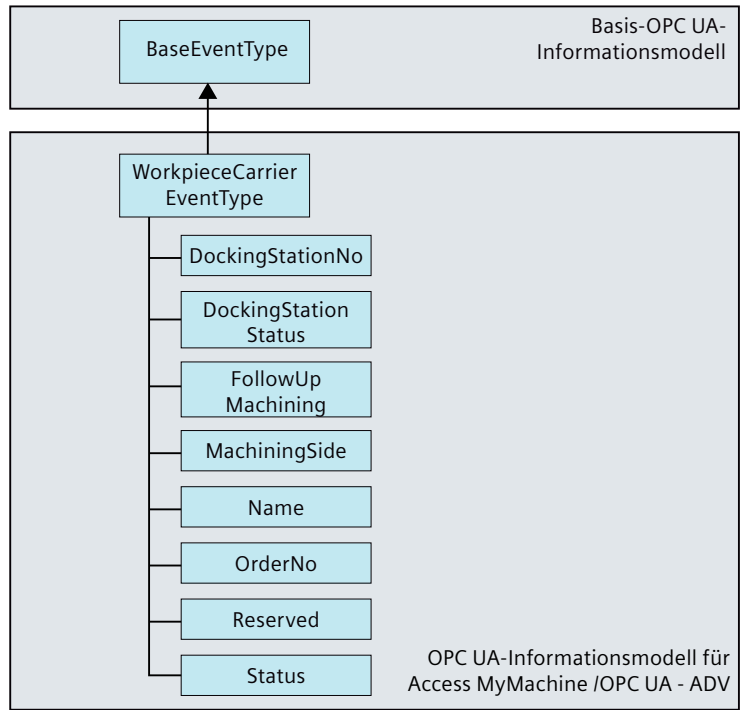


Bild A-18 OPC UA-Informationsmodell für WorkpieceCarrierEventType

Weitere Attribute des WorkpieceCarrierEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Von der Methode bereitgestellte Auftragsnummer. Wenn das Ereignis von der PLC ausgelöst wird, dann ist die orderNo 0.
dockingStation-No	OpcUa_UInt16	-	DockPos-Count	Anzahl Haltestellen (maximal 12)
dockingStation-Status	DockingStation-Status	-	DocPosStatus	Der Enum-Wert DockingStationStatus wird hier angezeigt. Siehe Kapitel Enum-Wert DockingStationStatus (Seite 272) 0 - Freigegeben 1 - Fehler 2 - Gesperrt

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
status	WorkpieceCarrier-Status	-	WPCStatus	Der Enum-Wert WorkpieceCarrierStatus wird hier angezeigt. Siehe Kapitel Enum-Wert WorkpieceCarrierStatus (Seite 273) 0 - Zurücksetzen 1 - NewWpc 2 - MachiningPlanned 4 - PrepareProgramSelection 8 - ProgramSelectionComplete 16 - MachiningInProgress 32 - MachiningFinished 64 - MachiningAborted 128 - BufferingOnly
name	OpcUa_String	-	WPC	Werkstückträgername
MachiningSide	OpcUa_UInt16	-	ClampCube-Side	Diese Information wird gleichzeitig mit dem Zustand "ProgramSelectionComplete" (Zustand 8) vom Hostrechner gesetzt. Die PLC benutzt diesen Wert, um eine entsprechende Seite eines Spannwürfels für die Bearbeitung einzustellen bzw. gibt diesen Wert an die NC weiter. Die Rechnerkopplung gibt bei Spannwürfeln die Reihenfolge der Seiten der Bearbeitung anhand der Programmzuordnung vor. Wenn eine Beeinflussung der Bearbeitungsreihenfolge von der PLC gewünscht wird, dann können optional, über einen Eintrag in der Konfigurationsdatei des Hostrechners, die Programmzuordnungsdaten in einem separaten Datenbaustein der PLC gespiegelt werden. Die PLC hat dann Lesezugriff auf diese Daten. Die von der PLC getroffene Auswahl der Bearbeitungsseite wird dem Hostrechner im Feld "MachiningSide" mitgeteilt. Dies erfolgt gleichzeitig mit dem Zustand "PrepareProgramSelection" (Zustand 4). Der Hostrechner führt die Programmanwahl für die von der PLC vorgegebene Seite durch. Der Rest der Reihenfolge bleibt unverändert.
followUpMachining	FollowUpStatus	-	FB	Der Enum-Wert FollowUpStatus wird hier angezeigt. Siehe Kapitel Enum-Wert FollowUpStatus (Seite 274) 0 - NoFollowUp 1 - FollowUp 9 - Pufferung
reserved	OpcUa_Byte	-	Reserve1	Reservebyte

Hinweis

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

ReportWpcErrorEventType

Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn die PLC einen Werkstückträger-Fehlerstatus melden muss. Sie müssen den Knoten "WorkpieceCarrier" abonnieren, um eine Meldung zum ReportWpcErrorEventType zu erhalten.

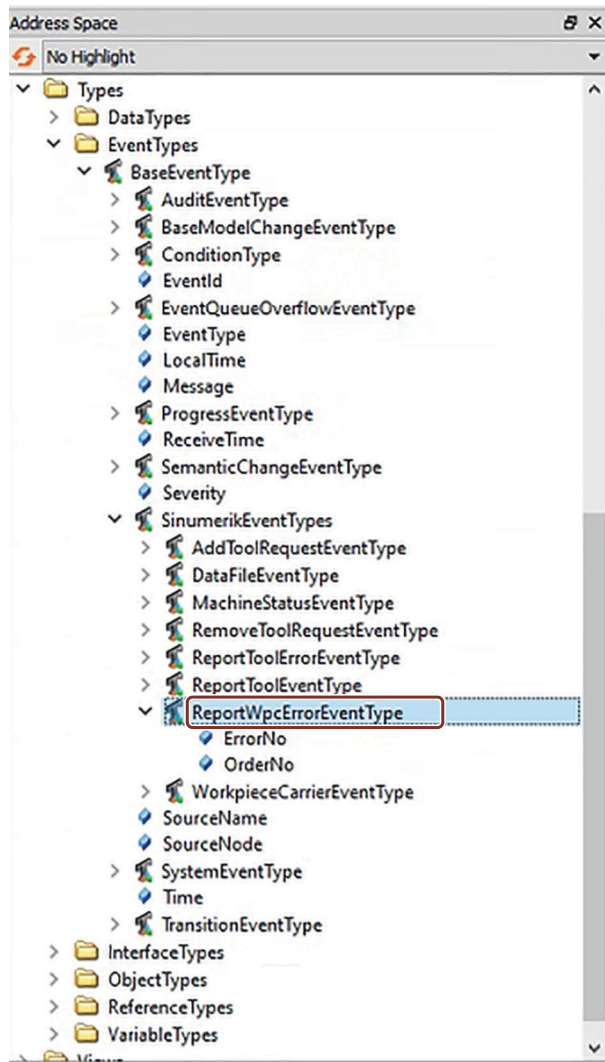


Bild A-19 ReportWpcErrorEvent

Beschreibung des ReportWpcErrorEventType

Da der ReportWpcErrorEventType vom BaseEventType (Seite 245) abgeleitet wird, umfasst er auch alle Attribute, die von diesem Objekt vererbt werden.

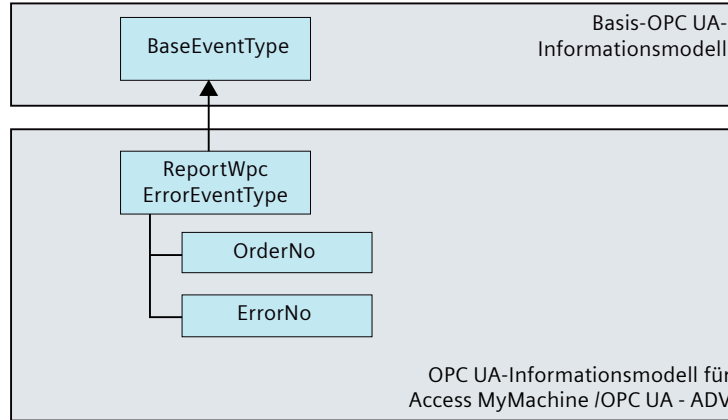


Bild A-20 OPC UA-Informationsmodell für WPCErrorEventType

Weitere Attribute des ReportWpcErrorEventType

Attribut	Datentyp	Zuordnung im Hinblick auf SINUMERIK	PLC-Quelle	Beschreibung
orderNo	OpcUa_UInt32	-	-	Von der Methode bereitgestellte Auftragsnummer. Wenn das Ereignis von der PLC ausgelöst wird, dann gilt: orderNo == 0.
ErrorNo	OpcUa_Int16	-	-	Eine Beschreibung der Fehlernummern finden Sie im Kapitel Fehlernummern (Seite 275).

Hinweis

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

WorkpieceCarrier-Enumerationen

Folgende WorkpieceCarrier-Enumerationen gibt es:

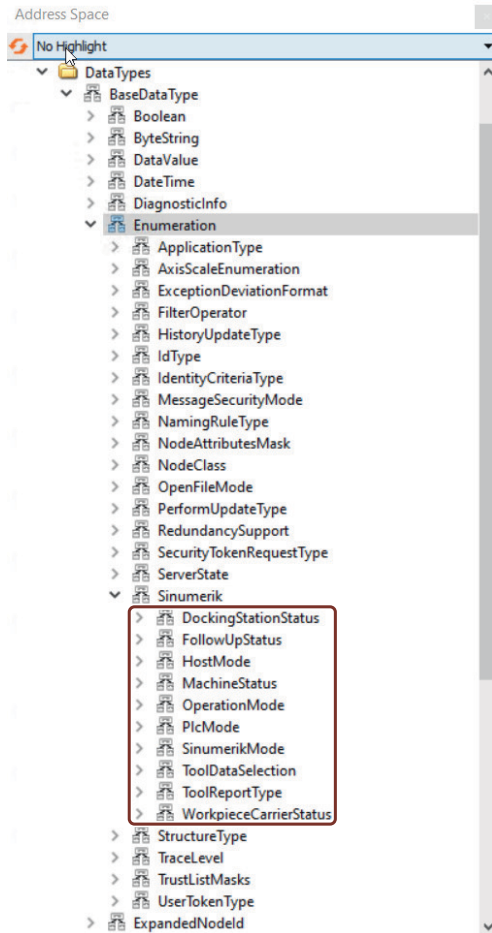


Bild A-21 WorkpieceCarrierEnum

- Enum-Wert DockingStationStatus (Seite 272)
- Enum-Wert WorkpieceCarrierStatus (Seite 273)
- Enum-Wert FollowUpStatus (Seite 274)

Enum-Wert DockingStationStatus

Die Enumeration zeigt, welche Zustände einer Haltestelle durch die PLC zugewiesen werden können.

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Freigegeben	0	Haltestelle freigegeben
Fehler	1	Das Bit "Fehler" wird basierend auf Peripherie-Signalen gesetzt bzw. zurückgenommen. Die PLC führt keine Palettentransporte zwischen Haltestellen mit dem Zustand "Fehler" aus.
Gesperrt	2	Wenn die Haltestelle den Zustand "Gesperrt" hat, darf sie nicht vom Transportsystem angefahren werden.

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

Enum-Wert WorkpieceCarrierStatus

Der Enum-Wert WorkpieceCarrierStatus ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
Reset	0	Der WorkpieceCarrierStatus kann vom Hostrechner durch Setzen des Zustands auf Null initialisiert werden.
NewWpc	1	Der Zustand "NewWpc" (Wert 1) wird von der PLC für einen neu angelieferten Werkstückträger vergeben. Ausnahme: Bearbeitung ist nicht vorgesehen. Dieser Zustand veranlasst den Hostrechner, die Programmzuordnung durchzuführen. Wenn die Programmzuordnung erfolgt ist, wird der Zustand 2 "Bearbeitung ist vorgesehen" vom Hostrechner gesetzt.
MachiningPlanned	2	Für Werkstückträger mit dem Zustand "MachiningPlanned" (Wert 2) wird, sobald die laufende Bearbeitung beendet ist, von der PLC der Zustand "PrepareProgramSelection" (Wert 4) gesetzt.
PrepareProgramSelection	4	Voraussetzung bei "PrepareProgramSelection" (Wert 4) ist, dass das vom Hostrechner für diese Palette zugeordnete Programm in die NC geladen und für die Bearbeitung ausgewählt wurde.
ProgramSelectionComplete	8	Nach erfolgter Programmanwahl setzt der Hostrechner den Zustand "ProgramSelectionComplete" (Wert 8) für den jeweiligen Werkstückträger. Die PLC kann nun den NC-Start auslösen. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Maschinenherstellers, dass ein NC-Start nur dann von der PLC erfolgt, wenn alle sicherheitsrelevanten Aspekte erfüllt sind, z. B. Schutztür zu usw.
MachiningInProgress	16	Nachdem die Bearbeitung gestartet wurde, setzt die PLC den Zustand "MachiningInProgress" (Wert 16). Wurde die Bearbeitung beendet, dann setzt die PLC den Zustand "MachiningFinished" (Wert 32) für den entsprechenden Werkstückträger. Werkstückträger mit dem Zustand "MachiningFinished" (Wert 32) werden von der PLC selbstständig auf einen Entladeplatz transportiert.
MachiningFinished	32	Wenn die Kennung "followUpMachining" gesetzt ist, verbleibt der Werkstückträger auf dem Bearbeitungsplatz. Der Hostrechner setzt, als Reaktion auf den Zustand "MachiningFinished" (Wert 32), erneut den Zustand "MachiningPlanned" (Wert 2). Als Reaktion darauf fordert die PLC beim Hostrechner mit "PrepareProgramSelection" (Wert 4) erneut die Durchführung der Programmanwahl für eine Folgebearbeitung an. Der weitere Ablauf entspricht dem bei der Erstbearbeitung.

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

Name	Wert	Beschreibung
MachiningAborted	64	Der Zustand "MachiningAborted" (Wert 64) wird gesetzt, wenn nach einer Störung ein Werkstückträger nicht weiterbearbeitet wird. Diese Kennung dürfte insbesondere bei unbemannter Produktion auftreten. Ein Werkstückträger mit dieser Kennung darf nicht für einen weiteren Arbeitsgang auf eine andere Maschine gebracht werden. Er darf nur auf einen Ablageplatz gebracht werden.
BufferingOnly	128	Ein Werkstückträger, der zur Pufferung vom TPS angeliefert wurde, erhält nicht den Zustand "NewWpc" (Zustand 1), sondern den Zustand "BufferingOnly" (Wert 128). Das TPS überträgt diese Information an die PLC. Für Werkstückträger mit diesem Zustand erfolgt keine Programmzuordnung durch den Hostrechner.

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

Enum-Wert FollowUpStatus

Der Enum-Wert FollowUpStatus ist wie folgt definiert:

Die Enumeration ist in der folgenden Tabelle definiert:

Name	Wert	Beschreibung
NoFollowUp	0	Folgebearbeitung ist nicht geplant.
FollowUp	1	Folgebearbeitung ist geplant. Ist die Folgearbeitsgangkennung für eine Seite gesetzt, verbleibt der Werkstückträger nach Ende des NC-Programmes auf dem Bearbeitungsplatz.
Buffering	9	nur zur Pufferung

Weitere Informationen

Sie finden eine ausführlichere Beschreibung der PLC-Interaktion im Kapitel Symbolischer DB (Seite 228).

A.2.1.7 Fehlernummern

Übersicht

In der folgenden Tabelle finden Sie die gültigen Fehlercodes von OPC UA Advanced und die zugehörige Beschreibung.

Hinweis

TDI-spezifische Fehler

Wenn der Fehlercode nicht in der folgenden Tabelle mit den Fehlercodes für OPC UA Advanced enthalten ist und zur Be-/Entladefunktion gehört, finden Sie weitere Informationen im Funktionshandbuch SINUMERIK ONE Werkzeugverwaltung (<https://support.industry.siemens.com/cs/at/en/view/109777604/de>) (Kapitel "Anbindung Codeträger – Tool Ident Connection (Option)", Abschnitt "Fehlercodes").

Fehlercode / Error-No	Beschreibung / ErrorInfo	Zutreffend für Anwendungsfall
900	Zugriff für Schreiben der Haltestelle verweigert.	
901	Festlegen des Werkstückzustands fehlgeschlagen.	
902	Ungültiger WPC-Name.	
903	Ungültige Nummer der Haltestelle.	
904	PLC-DB nicht konfiguriert.	
905	Datei <XX_TOOLDATA.INI> wird erstellt und die älteste Datei <XX_TOOLDATA.INI> wird gelöscht, weil die Anzahl der Dateifreigaben den maximalen Grenzwert von 20 Dateien erreicht hat.	
911	Ungültige Benutzereingabe.	Werkzeug erstellen/löschen
912	Importieren in INI-Datei fehlgeschlagen.	Werkzeug erstellen/löschen
913	Ausgewähltes Werkzeug nicht gefunden.	Werkzeug erstellen/löschen
914	Werkzeug löschen aufgrund von internem Fehler fehlgeschlagen	Werkzeug erstellen/löschen
916	Ungültige Auftragsnummer.	Werkzeug erstellen/löschen
920	Werkzeug erstellen aufgrund von internem Fehler fehlgeschlagen	Werkzeug erstellen
922	Erstellen des Werkzeugs mit Timeout fehlgeschlagen.	Werkzeug erstellen/löschen
924	Löschen des Werkzeugs mit Timeout fehlgeschlagen.	Werkzeug löschen
932	Werkzeugbereich nicht bereit.	Alle
933	Ungültiger Werkzeugbereich.	Alle
934	Werkzeugoperation bereits in Arbeit.	Alle
940	Lesen der Werkzeugdaten fehlgeschlagen.	Werkzeug erstellen/löschen
941	Ungültiger Werkzeugbezeichner oder ungültige Duplo-Nummer.	Werkzeug erstellen/löschen
942	Ungültiger Magazinplatz oder ungültige Werkzeugnummer.	Werkzeug erstellen/löschen
943	Ungültige Werkzeugkennung	Werkzeug erstellen/löschen
950	Speicher nicht ausreichend.	Alle

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

Fehler-code / Error-No	Beschreibung / ErrorInfo	Zutreffend für Anwendungsfall
951	Interner Fehler. Weitere Informationen zum Be-/Entladen von Werkzeugen finden Sie im Funktionshandbuch SINUMERIK ONE Werkzeugverwaltung (https://support.industry.siemens.com/cs/at/en/view/109777604/de) unter dem TDI-Fehlercode.	Alle
952	PLC-Variable konnte nicht gelesen oder geschrieben werden.	Alle
953	Zeitüberschreitung Hostantwort.	Werkzeug be-/entladen
954	Anforderung vom Hostrechner zurückgewiesen.	Werkzeug be-/entladen
1 bis 5	Interner Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-1 bis -9	Interner Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-10	Magazin deaktiviert und Zeit abgelaufen	Werkzeug erstellen/löschen
-11	Beladestelle nicht frei	Werkzeug erstellen/löschen
-12	Funktion funktioniert mit angegebenem Parameter möglicherweise nicht	Werkzeug erstellen/löschen
-13	Gerät nicht im SITm-Datenspeicher vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-14	Fehler beim Zugriff auf SITm-Datenspeicher	Werkzeug erstellen/löschen
-15	Zielplatz ungeeignet oder nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-16	Keine Beladestelle im Container oder mit Magazin verbunden	Werkzeug erstellen/löschen
-17	Istplatz überprüfen	Werkzeug erstellen/löschen
-18	Werkzeug nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-19	Magazin nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-20	Letzte Funktion nicht bereit	Werkzeug erstellen/löschen
-21	Problem bei der Aktualisierung geänderter Daten	Werkzeug erstellen/löschen
-22	Container nicht aktiv (möglicherweise wird ein Power-On-Reset durchgeführt)	Werkzeug erstellen/löschen
-23	Fehler in Gerätekonfiguration	Werkzeug erstellen/löschen
-24	Power-On-Reset wurde gestartet	Werkzeug erstellen/löschen
-25	Interner Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-26	Unbekannter Fehler in SITmService	Werkzeug erstellen/löschen
-27	Gerät nicht einsatzbereit	Werkzeug erstellen/löschen
-28	Warnung zur Gerätekonfiguration	Werkzeug erstellen/löschen
-29	Zu löschendes Multitool ist nicht leer, deleteIfNotEmpty jedoch 'false'	Werkzeug erstellen/löschen
-30	Angegebenes Werkzeug nicht auf Multitoolplatz	Werkzeug erstellen/löschen
-31	Multitool nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-32	D-Nummern nicht eindeutig	Werkzeug erstellen/löschen
-33	Verschleißgruppe nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-34	Schneide bzw. D-Nummer nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-35	Keine aktive Verschleißgruppe (im Magazin)	Werkzeug erstellen/löschen
-40	Es dürfen keine Multitools mehr erstellt werden bzw. maximale Anzahl an Multitools erreicht	Werkzeug erstellen/löschen
-41	Es dürfen keine Multitoolplätze mehr festgelegt werden bzw. maximale Anzahl an Multitoolplätzen erreicht	Werkzeug erstellen/löschen
-42	Werkzeug mit Kennung ist kein Werkzeug in Multitool, Name keine Werkzeugkennung	Werkzeug erstellen/löschen

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

Fehler-code / Error-No	Beschreibung / ErrorInfo	Zutreffend für Anwendungsfall
-43	Duplo-Nummer stimmt nicht mit Werkzeugkennung in Multitool überein, Duplo-Nummer stimmt nicht mit Werkzeugkennung überein	Werkzeug erstellen/löschen
-44	Nummer keine Werkzeughalternummer, Werkzeughalter nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-45	Sonstiger Fehler der Funktion Pls endet mit Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-46	Option nicht aktiviert	Werkzeug erstellen/löschen
-47	Werkzeugverwaltung nicht aktiv (im Container)	Werkzeug erstellen/löschen
-49	Werkzeug nicht vorhanden (falsche Werkzeugnummer)	Werkzeug erstellen/löschen
-50	Ungültiges Argument bei PI-Aufruf	Werkzeug erstellen/löschen
-51	Maximale Anzahl an Werkzeugen erreicht, es dürfen keine Werkzeuge mehr erstellt werden	Werkzeug erstellen/löschen
-52	Maximale Anzahl an Schneiden erreicht, es dürfen keine Schneiden mehr erstellt werden	Werkzeug erstellen/löschen
-53	Magazin nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-54	Werkzeug mit dieser Werkzeugkennung/Duplo-Nummer ist bereits vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-55	Angegebene Überwachung für Werkzeug nicht aktiv	Werkzeug erstellen/löschen
-57	Kein aktiver Verschleißverbund im angegebenen Magazin	Werkzeug erstellen/löschen
-58	Kennung ist keine Multitool-Kennung, Multitool-Kennung bereits vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-59	mTno ist keine Multitool-Nummer, mTno ist ungültig oder bereits vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-60	Zu viele Multitoolplätze/Multitoolplatznummer stimmt nicht mit Multitoolplätzen überein	Werkzeug erstellen/löschen
-61	Multitool ist beladen und darf nicht gelöscht werden	Werkzeug erstellen/löschen
-62	Aktives Werkzeug im Multitool	Werkzeug erstellen/löschen
-63	Multitool enthält Werkzeug mit aktiver Kompensation und darf nicht gelöscht werden	Werkzeug erstellen/löschen
-65	Vorherige Bewegung noch aktiv	Werkzeug erstellen/löschen
-66	Magazinplatz nicht vorhanden	Werkzeug erstellen/löschen
-67	Werkzeug ist beladen und darf nicht gelöscht werden	Werkzeug erstellen/löschen
-68	Magazin ist gesperrt und nicht für Beladen/Entladen frei	Werkzeug erstellen/löschen
-69	TO-Einheit nicht vorhanden oder keinem Kanal zugeordnet	Werkzeug erstellen/löschen
-70	Interner Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-71	Interner Fehler	Werkzeug erstellen/löschen
-72	Falsche interne Magazinnummer	Werkzeug erstellen/löschen
-73	Falsche Magazinplatznummer	Werkzeug erstellen/löschen
-81	Zugriffsstufe nicht ausreichend	Werkzeug erstellen/löschen
-82	Überprüfter Wert außerhalb des zulässigen Bereichs	Werkzeug erstellen/löschen
-83	Istwert außerhalb des zulässigen Bereichs	Werkzeug erstellen/löschen
-84	Adapternummer bereits vorhanden oder ungültig	Werkzeug erstellen/löschen
-85	Funktion "Adapter" nicht aktiv	Werkzeug erstellen/löschen
-86	Adapter wird noch verwendet	Werkzeug erstellen/löschen
-87	Maximale Anzahl an Adaptern erreicht	Werkzeug erstellen/löschen

A.2.1.8 Beispiel für Werkzeugdaten-String

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Werkzeugdaten-String (Text auswählbar):

```
$TC_TP1[11]=1
$TC_TP2[11]="E45KT_D50_45GR"
$TC_TP3[11]=1
$TC_TP4[11]=1
$TC_TP5[11]=1
$TC_TP6[11]=1
$TC_TP7[11]=1
$TC_TP8[11]=131
$TC_TP9[11]=0
$TC_TP10[11]=0
$TC_TP11[11]=0
;$A_TOOLMN[11]=1
;$A_TOOLMLN[11]=5
;$P_TOOLND[11]=1
;$A_MYMN[11]=1
;$A_MYMLN[11]=5
$TC_TP_PROTA[11]="""
$TC_TP_MAX_VELO[11]=0.000
$TC_TP_MAX_ACC[11]=0.000
;$A_MYMTN[11]=0
;$A_MYMTLN[11]=0
;$A_TOOLMTADAPT[11]=0
$TC_DP1[11,1]=140
$TC_DP2[11,1]=9.000
$TC_DP3[11,1]=91.706
$TC_DP4[11,1]=0.000
$TC_DP5[11,1]=0.000
$TC_DP6[11,1]=25.000
$TC_DP7[11,1]=30.000
$TC_DP8[11,1]=0.000
$TC_DP9[11,1]=0.000
$TC_DP10[11,1]=0.000
$TC_DP11[11,1]=45.000
$TC_DP12[11,1]=0.000
$TC_DP13[11,1]=0.000
$TC_DP14[11,1]=0.000
$TC_DP15[11,1]=0.000
$TC_DP16[11,1]=0.000
$TC_DP17[11,1]=0.000
$TC_DP18[11,1]=0.000
$TC_DP19[11,1]=0.000
$TC_DP20[11,1]=0.000
$TC_DP21[11,1]=0.000
$TC_DP22[11,1]=0.000
$TC_DP23[11,1]=0.000
$TC_DP24[11,1]=0.000
$TC_DP25[11,1]=256.000
$TC_DPH[11,1]=0
$TC_DPV[11,1]=0
```

```
$TC_DPV3[11,1]=0.000  
$TC_DPV4[11,1]=0.000  
$TC_DPV5[11,1]=0.000  
$TC_DPVN3[11,1]=0.000  
$TC_DPVN4[11,1]=0.000  
$TC_DPVN5[11,1]=0.000  
$TC_DPNT[11,1]=4  
$TC_DPROT[11,1]=0.000  
$TC_MOP1[11,1]=0.000  
$TC_MOP2[11,1]=0.000  
$TC_MOP3[11,1]=0.000  
$TC_MOP4[11,1]=0.000  
$TC_MOP5[11,1]=0.000  
$TC_MOP6[11,1]=0.000  
$TC_MOP11[11,1]=0.000  
$TC_MOP13[11,1]=0.000  
$TC_MOP15[11,1]=0.000  
$TC_MPP6[1,5]=11
```

A.2.2 Methoden und Variablen von OPC UA Advanced

A.2.2.1 Übersicht

Hinweis

Zielgruppe

Die folgenden Beschreibungen sind für die Zielgruppe der Systemintegratoren gedacht. Bei weiterem Interesse an PLC-Programmierung und Kommunikationsinteraktion mit OPC UA Advanced finden Sie nähere Informationen im Kapitel Informationen zur PLC-Schnittstelle (Seite 227).

Bei der Verwendung der OPC UA Advanced-Funktionalitäten ist es entweder möglich, bestimmte EventTypes zu abonnieren, oder Sie können eine Methode aufrufen, um ein Zustandsereignis direkt anzufordern. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden alle Methoden ausführlich mit ihren Parametern und Ergebnissen erläutert.

A.2.2.2 Maschine

Methode RequestMachineStatus

Die Methode RequestMachineStatus wird unter "Sinumerik > Adv > Machine" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die explizite Anforderung eines Maschinenzustandsereignisses. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie eine vom Host angegebene Auftragsnummer angeben.

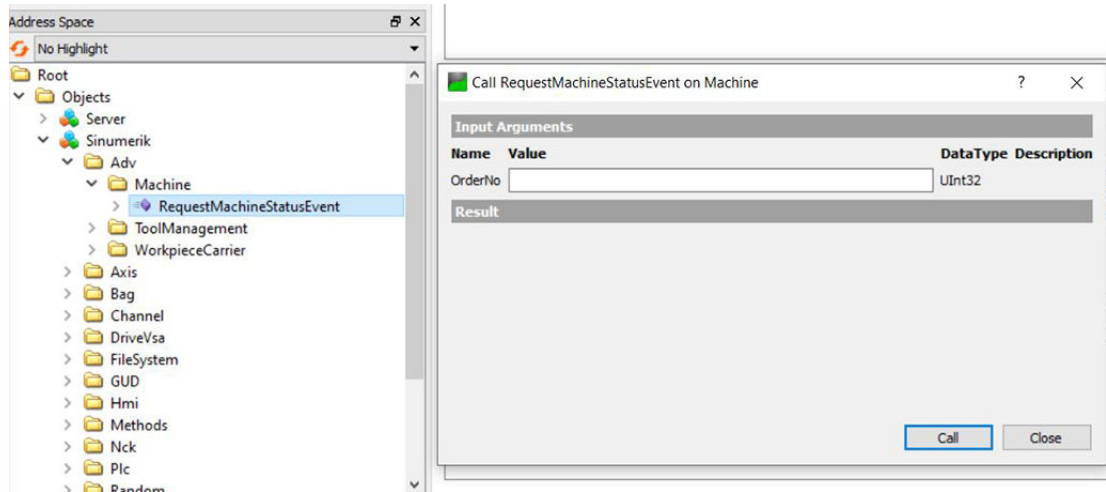


Bild A-22 Aufrufen der Methode RequestMachineStatusEvent

Voraussetzungen

Um den Maschinenzustand explizit anzufordern, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestMachineStatus sieht wie folgt aus:

```
OpcUa_StatusCode RequestMachineStatus(OpcUa_UInt32 orderNo)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im Ereignis ausgegeben.

Als Ausgangsargument wird der OPC UA Status code bereitgestellt.

Nach erfolgreicher Anforderung der Methode wird das MachineStatusEvent bereitgestellt.

OPC UA Status code

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.

Methode SelectedPartProgram

Die Methode SelectedPartProgram wird unter "Sinumerik > Adv > Machine" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht das kanalweise Lesen eines angewählten Teileprogramms. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie die Kanalnummer angeben.

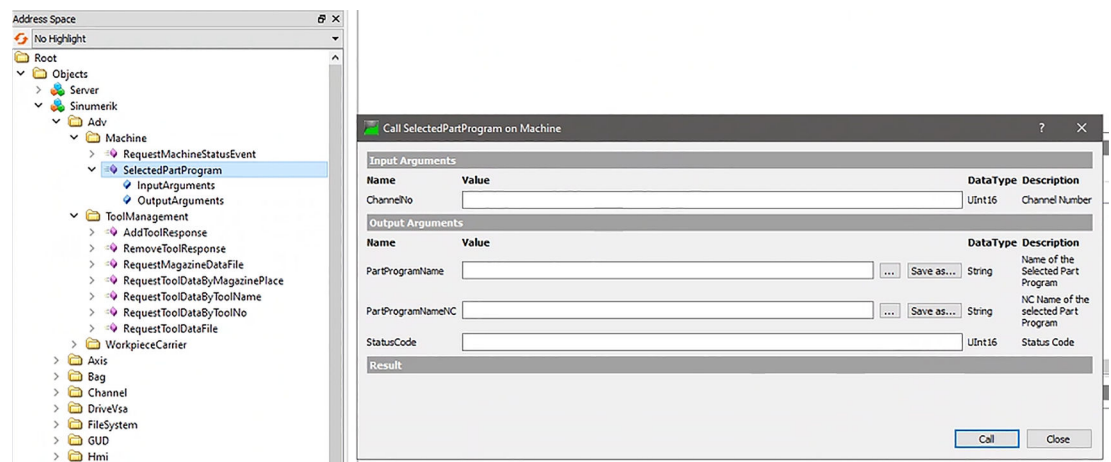


Bild A-23 Aufrufen der Methode SelectedPartProgram

Voraussetzungen

Um ein angewähltes Teileprogramm kanalweise zu lesen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode SelectedPartProgram sieht wie folgt aus:

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

```

OpcUa_StatusCode SelectedPartProgram(OpcUa_UInt16 channelNo,
OpcUa_String partProgramName, OpcUa_String PartProgramNameNC,
OpcUa_UInt16 statusCode)
    
```

Argument	Beschreibung
channelNo [in]	Nummer des Kanals
partProgramName [out]	Pfad und Name des angewählten Teileprogramms, z. B.: Sinumerik/FileSystem/Part Program/HELIX.MPF
partProgramNameNC [out]	Pfad und Name des angewählten Teileprogramms im NC-Format, z. B.: /_N_MPF_DIR/_N_HELIX_MPF

Als zusätzliches Ausgangsargument wird der OPC UA Status code bereitgestellt.

OPC UA Status code

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

Ergebnis	Beschreibung
0	Gut
1	Kanal existiert nicht
2	Teileprogramm kann nicht gefunden werden

Beispiele für OPC UA-Zustandscodes

0 = Good

```

[in] channelNo -          e.g.: 1-10
[out] partProgramName-   e.g.: Sinumerik/FileSystem/Part Program/
HELIX.MPF
[out] partProgramNameNC- e.g.: /_N_MPF_DIR/_N_HELIX_MPF
[out] statusCode -       0
    
```

1 = No part program selected in channel

```

[in] channelNo -          e.g.: 1-10
[out] partProgramName-   empty
[out] partProgramNameNC- /_N_MPF0
[out] statusCode -       1
    
```

2 = Channel not available

```

[out] partProgramNameNC- empty
[out] partProgramNodeId- empty
[out] statusCode -       2
    
```

Variable PlcClock

Die Variable PlcClock wird unter "Sinumerik > Adv > Machine" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht das Lesen und Schreiben der PLC-Uhr.

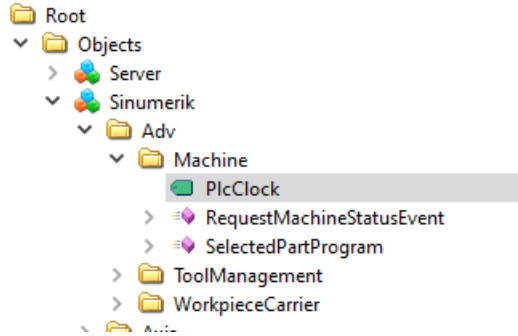


Bild A-24 Navigationsbaum: Variable PlcClock

Voraussetzungen

Um die PLC-Uhr zu lesen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Um die PLC-Uhr zu schreiben, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Write" gewähren.

Anzahl von Variablen

Eine allgemeine Erläuterung des Zugriffs auf PLC-Variablen finden Sie in Kapitel: Variablenpfade für PLC-Zugriffe (Seite 124)

PlcClock lesen und schreiben	Beschreibung
OPC UA Read („/Plc/clock“)	Die Variable hat den Wert der aktuellen PLC-Uhr in folgendem Format: JJJJ-MM-TTThh:mm:ss.nnnZ Bsp.: 2022-10-28T16:02:33.914Z
OPC UA Write („/Plc/clock“, 2021-03-15T08:10:55)	Um für die Variable ein neues Datum und eine neue Uhrzeit einzustellen, geben Sie den Wert in folgendem Format ein: JJJJ-MM-TTThh:mm:ss.nnnZ Bsp.: 2021-03-15T08:10:55

A.2.2.3 RegisterAdvHost

Die Methode RegisterAdvHost wird unter "Sinumerik > Adv" im Adressraum bereitgestellt, wodurch sich der tatsächliche Benutzer als Hostrechner registrieren kann. Die Funktion muss von dem OPC UA-Benutzer aufgerufen werden, der als Host fungiert (nur 1 zulässig). Immer wenn dieser Benutzer verbunden ist, erhält die PLC die Information, dass eine Verbindung zum Host hergestellt wurde.

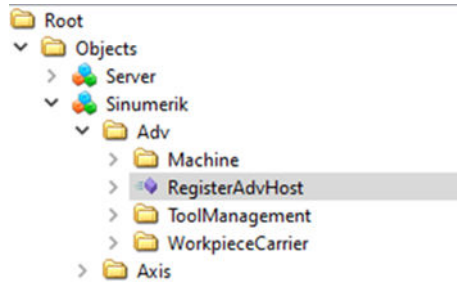


Bild A-25 Methode RegisterAdvHost aufrufen

Voraussetzungen

- Um das Online/Offline-Erkennungsbit zu ändern, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Write" gewähren.

Struktur

Die Signatur der Methode RegisterAdvHost sieht wie folgt aus:
`OpcUa_StatusCode RegisterAdvHost()`

Die Methode wird ohne Argumente/Parameter aufgerufen.

Nach erfolgreichem Request mit der Methode wird der in der Datei "advhostsettings.ini" (Seite 192) definierte Benutzer gespeichert und registriert. Die Online/Offline-Bits werden bei jedem An-/Abmelden automatisch gesetzt/zurückgesetzt.

- Wenn Sie einen anderen Benutzer registrieren möchten, müssen Sie die Methode RegisterAdvHost mit diesem neuen Benutzer erneut ausführen.
- Wenn Sie den Benutzer löschen möchten, müssen Sie den Eintrag in der ini-Datei löschen.

A.2.2.4 ToolManagement

Methode RequestToolDataByMagazinePlace

Die Methode RequestToolDataByMagazinePlace wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung von Werkzeugdaten für das Werkzeug am angegebenen Magazinplatz.

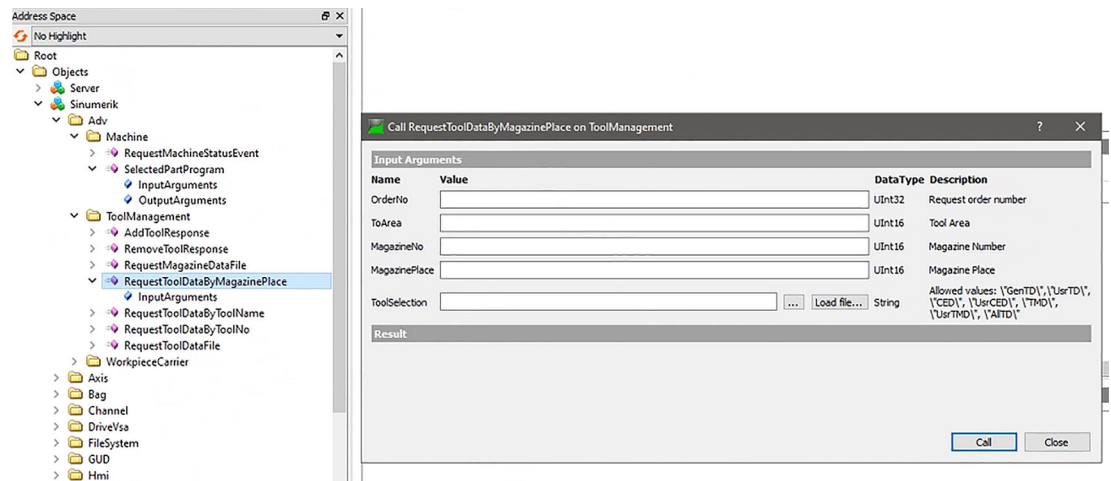


Bild A-26 Methode RequestToolDataByMagazinePlace aufrufen

Voraussetzungen

Um Werkzeugdaten für das Werkzeug am angegebenen Magazinplatz bereitzustellen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestToolDataByMagazinePlace sieht wie folgt aus:

```

OpcUa_StatusCode RequestToolDataByMagazinePlace (OpcUa_UInt32
orderNo, OpcUa_UInt16 toArea, OpcUa_UInt16 magazineNo, OpcUa_UInt16
magazinePlace, OpcUa_string toolSelection)
    
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.
toArea	WZ-Bereich: WZ-Bereiche werden den NC-Kanälen zugeordnet toAreaNo == 0, meldet Daten aller WZ-Bereiche
magazineNo	Magazinnummer
magazinePlace	Magazinplatznummer

Argument	Beschreibung	
toolSelection	Mögliche Realm-Strings für toolSelection. Sie können einen oder mehrere Realms wählen.	
	Beschreibung	Realm-Name
	Allgemeine Werkzeugdaten	GenTD
	Benutzer-Werkzeugdaten	UsrTD
	Schneidendaten	CED
	Benutzer-Schneidendaten	UsrCED
	WZ-Überwachungsdaten	TMD
	Benutzer-WZ-Überwachungsdaten	UsrTMD
Alle Werkzeugdaten	AllTD	

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

Nach erfolgreicher Anforderung der Methode wird ein ReportToolEvent (Seite 253) an den Host gesendet.

Bei nicht erfolgreichem Beladevorgang wird ein ReportToolErrorEventType (Seite 257) an den Host gesendet.

OpcUaStatusCode

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.

Methode RequestToolDataByToolName

Die Methode RequestToolDataByToolName wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung von Werkzeugdaten für das Werkzeug mit der angegebenen Werkzeugkennung und der Duplo-Nummer.

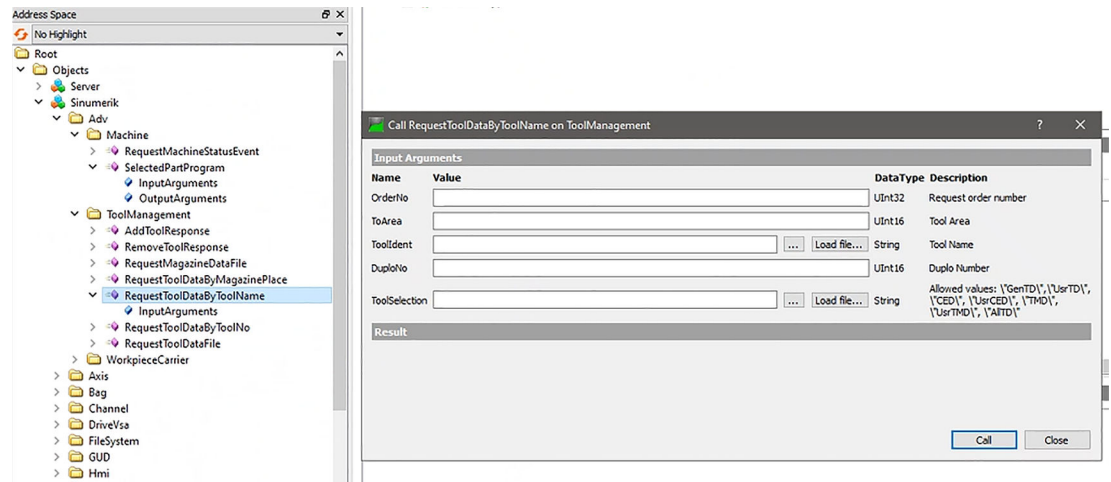


Bild A-27 Aufrufen der Methode RequestToolDataByToolName

Voraussetzungen

Um Werkzeugdaten für das Werkzeug mit der angegebenen Werkzeugkennung und der Duplo-Nummer bereitzustellen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestToolDataByToolName sieht wie folgt aus:

```
OpCua_StatusCode RequestToolDataByToolName (OpCua_UInt32 orderNo,
OpCua_UInt16 toArea, OpCua_String toolIdent, OpCua_UInt16 duploNo,
OpCua_string toolSelection)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.
toArea	WZ-Bereich: WZ-Bereiche werden NC-Kanälen zugeordnet
toolIdent	Werkzeugname
duploNo	Duplo-Nummer

Argument	Beschreibung	
toolSelection	Mögliche Realm-Strings für toolSelection. Sie können einen oder mehrere Realms wählen.	
	Beschreibung	Realm-Name
	Allgemeine Werkzeugdaten	GenTD
	Benutzer-Werkzeugdaten	UsrTD
	Schneidendaten	CED
	Benutzer-Schneidendaten	UsrCED
	WZ-Überwachungsdaten	TMD
	Benutzer-WZ-Überwachungsdaten	UsrTMD
Alle Werkzeugdaten	AlITD	

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

Nach erfolgreicher Anforderung der Methode wird ein ReportToolEvent (Seite 253) an den Host gesendet.

Bei nicht erfolgreichem Beladevorgang wird ein ReportToolErrorEventType (Seite 257) an den Host gesendet.

OpcUaStatusCode

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.

Methode RequestToolDataByToolNo

Die Methode RequestToolDataByToolNo wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung von Werkzeugdaten für das Werkzeug mit der angegebenen Werkzeugnummer.

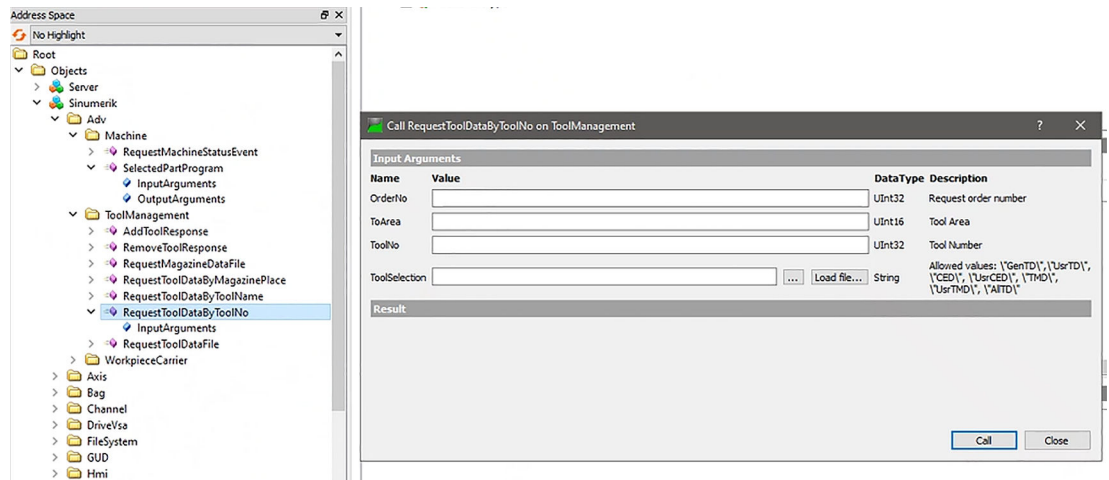


Bild A-28 Aufrufen der Methode RequestToolDataByToolNo

Voraussetzungen

Um Werkzeugdaten für das Werkzeug mit der angegebenen Werkzeugnummer bereitzustellen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestToolDataByToolNo sieht wie folgt aus:

```
OpCua_StatusCode RequestToolDataByToolNo (OpCua_UInt32 orderNo,
OpCua_UInt16 toArea, OpCua_UInt32 toolNo, OpCua_string
toolSelection)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.
toArea	WZ-Bereich: WZ-Bereiche werden NC-Kanälen zugeordnet
toolNo	Werkzeugnummer

Argument	Beschreibung	
toolSelection	Mögliche Realm-Strings für toolSelection. Sie können einen oder mehrere Realms wählen.	
	Beschreibung	Realm-Name
	Allgemeine Werkzeugdaten	GenTD
	Benutzer-Werkzeugdaten	UsrTD
	Schneidendaten	CED
	Benutzer-Schneidendaten	UsrCED
	WZ-Überwachungsdaten	TMD
	Benutzer-WZ-Überwachungsdaten	UsrTMD
Alle Werkzeugdaten	AllTD	

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

Nach erfolgreicher Anforderung der Methode wird ein ReportToolEvent (Seite 253) an den Host gesendet.

Bei nicht erfolgreichem Beladevorgang wird ein ReportToolErrorEventType (Seite 257) an den Host gesendet.

OpcUaStatusCode

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.

Methode RequestMagazineDataFile

Die Methode RequestMagazineDataFile wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung von Magazin Daten für alle Magazine.

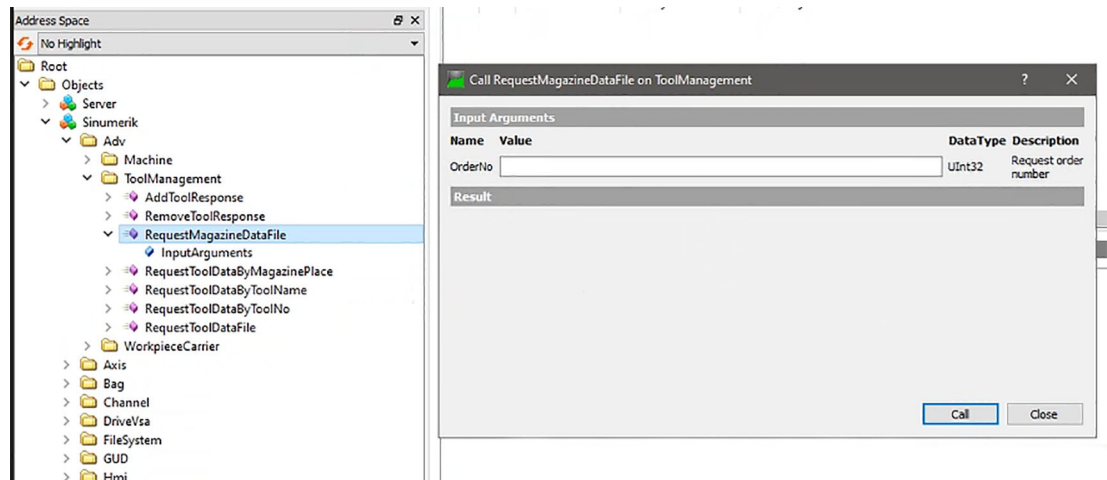


Bild A-29 Aufrufen der Methode RequestMagazineDataFile

Voraussetzungen

Um Magazin Daten für das angegebene Magazin bereitzustellen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestMagazineDataFile sieht wie folgt aus:

`OpcUa_StatusCode RequestMagazineDataFile(OpcUa_UInt32 orderNo)`

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

Nach erfolgreicher Anforderung der Methode wird ein DataFileEventType (Seite 259) mit der Auftragsnummer an den Host gesendet. Anschließend ist die Datei über Dateimethoden im Ordner "AdvExchange" zugänglich.

OpcUaStatusCode

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

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

Methode RequestToolDataFile

Die Methode RequestToolDataFile wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung der vollständigen Werkzeugdaten.

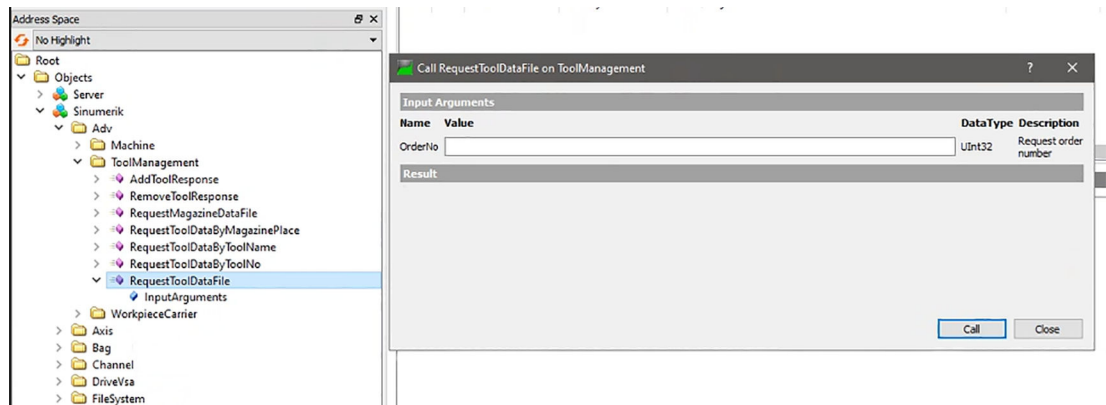


Bild A-30 Aufrufen der Methode RequestToolDataFile

Voraussetzungen

Um vollständige Werkzeugdaten bereitzustellen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestToolDataFile sieht wie folgt aus:

```
OpcUa_StatusCode RequestToolDataFile(OpcUa_UInt32 orderNo)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

Nach erfolgreicher/nicht erfolgreicher Anforderung der Methode wird ein DataFileType (Seite 259) mit der Auftragsnummer an den Host gesendet. Anschließend ist die Datei über Dateimethoden im Ordner "AdvExchange" zugänglich.

OpcUaStatusCode

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.

Methode AddToolResponse

Die Methode AddToolResponse wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die Bereitstellung von Werkzeugdaten zum Beladen oder Erstellen eines Werkzeugs. Diese Methode wird beim Ereignis AddToolRequestEventType (Seite 262) vom Host aufgerufen und stellt eine Auftragsnummer und Werkzeugdaten bereit. Wenn der Benutzer das Werkzeug nicht beladen oder erstellen möchte, muss er die Fehlernummer und die Fehlerinfo setzen. Die Fehlernummer kann zwischen 0 und 255 liegen.

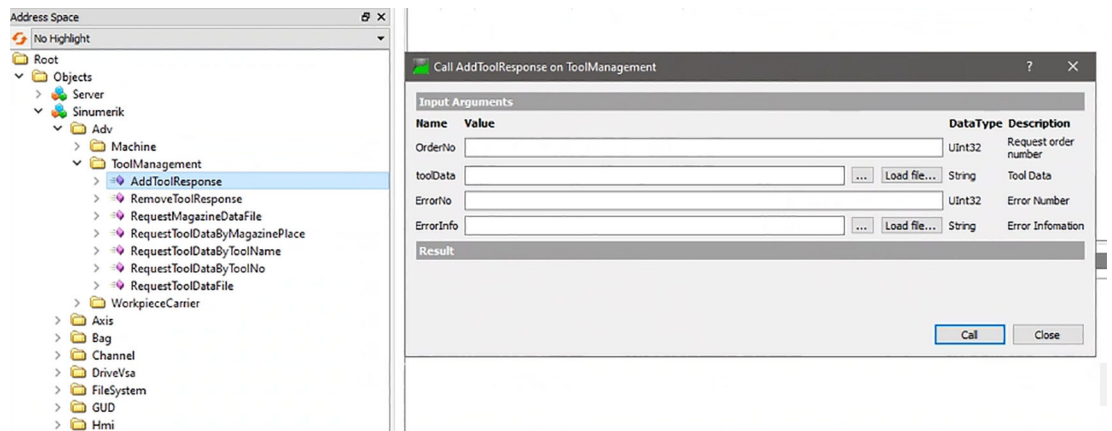


Bild A-31 Aufrufen der Methode AddToolResponse

Voraussetzungen

Um eine Werkzeugantwort zum Beladen oder Erstellen eines Werkzeugs zu initiieren, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Write" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode AddToolResponse sieht wie folgt aus:

A.2 Ausführliche Beschreibung von OPC UA-Ereignissen, -Methoden und -Variablen

```
OpcUa_StatusCode AddToolResponse(OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_string toolData, OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_string errorInfo)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Auftragsnummer wie im Ereignis AddToolRequestEventType empfangen.
toolData	Werkzeugdaten (String mit .ini-Datei-Syntax). Weitere Details siehe Beispiel unten.
errorNo	Wenn Sie das Werkzeug nicht beladen oder erstellen möchten, müssen Sie die Fehlernummer (Seite 275) angeben. Wenn errorNo auf 0 gesetzt ist, wird das Werkzeug beladen oder erstellt.
errorInfo	Wenn Sie das Werkzeug nicht beladen oder erstellen möchten, müssen Sie die Fehlerinfo (Seite 275) angeben. Wenn errorInfo leer ist, wird das Werkzeug beladen oder erstellt.

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt. Und der OPC UA Server initiiert den Belade- oder Erstellvorgang für das Werkzeug und schreibt Werkzeugdaten in die SINUMERIK-Werkzeugverwaltung.

Nach erfolgreichem Beladen oder Erstellen des Werkzeugs wird ein ReportToolEvent (Seite 253) an den Host gesendet. Bei nicht erfolgreichem Belade- oder Erstellvorgang wird ein ReportToolErrorEvent (Seite 257) an den Host gesendet.

OpcUaStatusCode

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

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

Beispiel für toolData

Beispiel für Werkzeugdaten-String (Seite 278)

Methode RemoveToolResponse

Die Methode RemoveToolResponse wird unter "Sinumerik > Adv > ToolManagement" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht das Entladen oder Löschen eines Werkzeugs. Diese Methode wird beim Ereignis RemoveToolRequestEvent (Seite 265) vom Host aufgerufen und stellt eine Auftragsnummer bereit. Wenn der Benutzer das Werkzeug nicht entladen oder löschen möchte, muss er die Fehlernummer und die Fehlerinfo setzen.

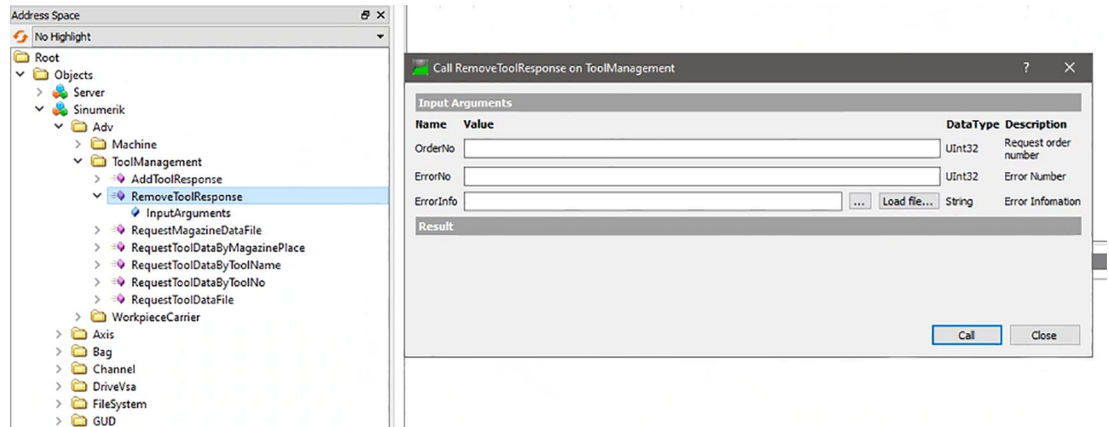


Bild A-32 Aufrufen der Methode RemoveToolResponse

Voraussetzungen

Um eine Werkzeugantwort zum Entladen oder Löschen eines Werkzeugs zu initiieren, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Write" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RemoveToolResponse sieht wie folgt aus:

```
OpcUa_StatusCode RemoveToolResponse (OpcUa_UInt32 orderNo,
OpcUa_UInt32 errorNo, OpcUa_string errorInfo)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Auftragsnummer wie im Ereignis RemoveToolRequestEventType empfangen.
errorNo	Wenn Sie das Werkzeug nicht entladen oder löschen möchten, müssen Sie die Fehlernummer (Seite 275) angeben. Wenn errorNo auf 0 gesetzt ist, wird das Werkzeug entladen oder gelöscht.
errorInfo	Wenn Sie das Werkzeug nicht entladen oder löschen möchten, müssen Sie die Fehlerinfo (Seite 275) angeben. Wenn errorInfo leer ist, wird das Werkzeug entladen oder gelöscht.

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt. Und der OPC UA Server initiiert den Entlade- oder Löschvorgang für das Werkzeug.

Nach erfolgreichem Entladen oder Löschen des Werkzeugs wird ein ReportToolEvent (Seite 253) an den Host gesendet. Bei nicht erfolgreichem Entladen oder Löschen wird ein ReportToolErrorEvent (Seite 257) an den Host gesendet.

OpcUaStatusCode

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.

A.2.2.5 Werkstückträger

Methode RequestWpcStatusByDockingIndex

Die Methode RequestWpcStatusByDockingIndex wird unter "Sinumerik > Adv > WorkpieceCarrier" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die explizite Anforderung eines Werkstückträgerzustands. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie eine vom Host angegebene Auftragsnummer und einen Haltestellenindex angeben.

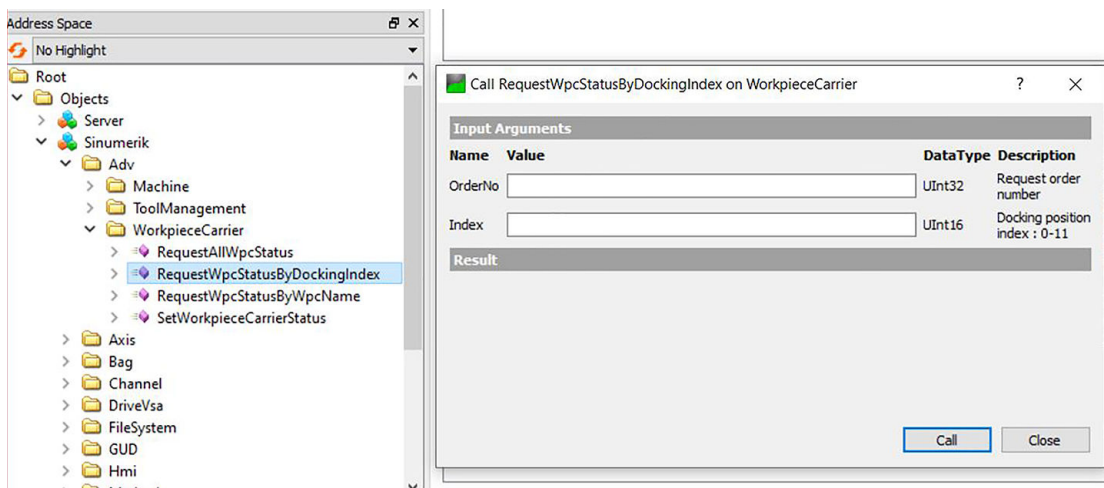


Bild A-33 Aufrufen der Methode RequestWpcStatusByDockingIndex

Voraussetzungen

Um den Werkstückträgerzustand vom Haltestellenindex anzufordern, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestWpcStatusByDockingIndex sieht wie folgt aus:

OpcUa_StatusCode RequestWpcStatusByDockingIndex (OpcUa_UInt32 orderNo, OpcUa_UInt16 index)

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.
index	Haltestellenindex (PLC-DB-Aufreihung)

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt und WorkpieceCarrierEventType (Seite 267) wird ausgelöst. Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer oderNo wird im eingetretenen Ereignis ausgegeben.

OpcUaStatusCode

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

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

Methode RequestWpcStatusByWpcName

Die Methode RequestWpcStatusByWpcName wird unter "Sinumerik > Adv > WorkpieceCarrier" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die explizite Anforderung eines Werkstückträgerzustands. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie eine vom Host angegebene Auftragsnummer und einen Werkstückträgernamen angeben.

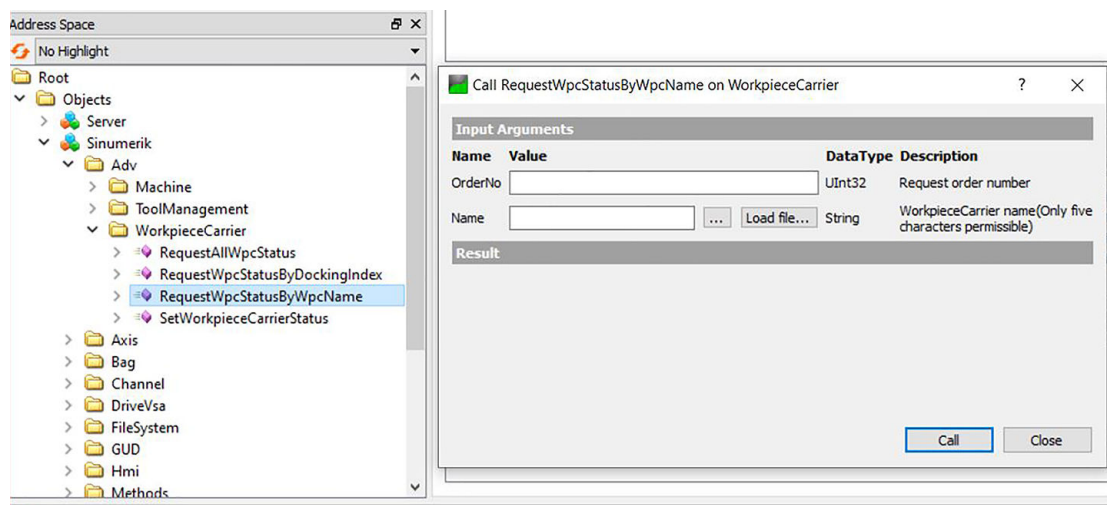


Bild A-34 Aufrufen der Methode RequestWpcStatusByWpcName

Voraussetzungen

Um den Werkstückträgerzustand vom Werkstückträgernamen anzufordern, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestWpcStatusByWpcName sieht wie folgt aus:

```
OpCua_StatusCode RequestWpcStatusByWpcName (OpCua_UInt32 orderNo,  
OpCua_string name)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im Ereignis ausgegeben.
name	Werkstückträgername

Als Ausgangsargument wird der WorkpieceCarrierEventType (Seite 267) bereitgestellt. Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer oderNo wird im Ereignis ausgegeben.

OpCuaStatusCode

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

Ergebnis	Beschreibung
Succeeded	Die Methode wurde erfolgreich ausgeführt.
OpCua_BadInvalidArgument	Ungültige Eingaben.
OpCua_BadUserAccessDenied	Der Benutzer ist nicht berechtigt, die Methode aufzurufen.

Methode RequestAllWpcStatus

Die Methode RequestAllWpcStatus wird unter "Sinumerik > Adv > WorkpieceCarrier" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die explizite Anforderung aller Werkstückträgerzustände. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie eine vom Host angegebene Auftragsnummer angeben.

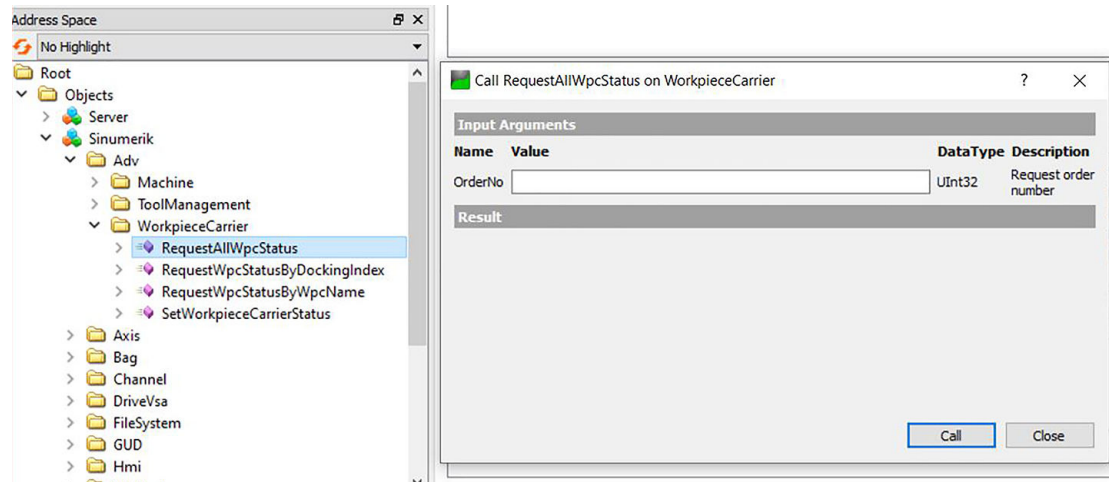


Bild A-35 Aufrufen der Methode RequestAllWpcStatus

Voraussetzungen

Um alle Werkstückträgerzustände anzufordern, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Read" gewähren.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode RequestAllWpcStatus sieht wie folgt aus:

```
OpcUa_StatusCode RequestAllWpcStatus(OpcUa_UInt32 orderNo)
```

Argument	Beschreibung
orderNo	Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird im Ereignis ausgegeben.

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt und die WorkpieceCarrierEventType (Seite 267) (bis zu 12) werden ausgelöst. Die über Hostanforderung angegebene Auftragsnummer wird in den Ereignissen ausgegeben.

OpcUaStatusCode

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.

Methode SetWorkpieceCarrierStatus

Die Methode SetWorkpieceCarrierStatus wird unter "Sinumerik > Adv > WorkpieceCarrier" im Adressraum bereitgestellt und ermöglicht die explizite Einstellung eines Werkstückträgerzustands. Sie können diese Methode aufrufen, indem Sie einen Werkstückträgernamen und einen festzulegenden Werkstückträgerzustand angeben.

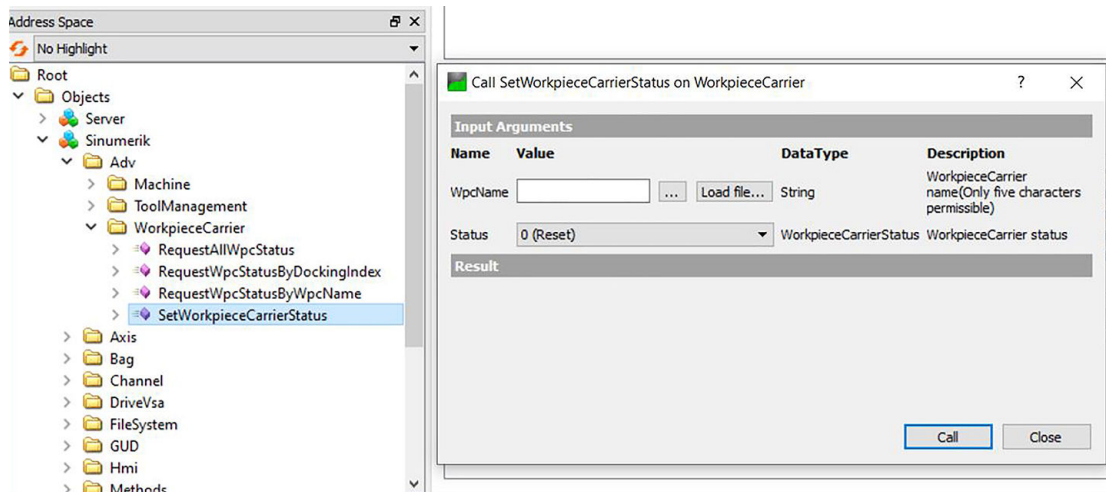


Bild A-36 Aufrufen der Methode SetWorkpieceCarrierStatus

Voraussetzungen

Um den Werkstückträgerzustand festzulegen, muss der OPC UA-Administrator dem Benutzer die Zugriffsberechtigung "ADV_Write" gewähren.

Hinweis

Die Anforderung von Schreibzugriff auf die Haltestellendaten erfolgt bei diesem Methodenaufwurf implizit.

Struktur und Argumente

Die Signatur der Methode SetWorkpieceCarrierStatus sieht wie folgt aus:


```
OpcUa_StatusCode SetWorkpieceCarrierStatus (OpcUa_string name,
WorkpieceCarrierStatus status)
```

Argument	Beschreibung
name	Werkstückträgername
status	Festzulegender Status (Seite 273)

Als Ausgangsargument wird der OpcUaStatusCode bereitgestellt.

OpcUaStatusCode

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

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

Index

A

- Abgewiesene Zertifikate
 - löschen, 44
 - vertrauen, 45
- Abonnieren
 - OPC UA Advanced-Ereignisse, 245
- Abtastintervall, 133
- Abtastintervalle, 219
- Abwählen
 - Methode, 165
- Access MyMachine /OPC UA - ADV, 176
- AddCertificateUser, 106
- Additionsmethodenknoten
 - SiOME, 67
- AddToolRequestEvent", "Attribut, 263
- AddToolResponse
 - Methode, 293
- AddToolRequestEvent, 262
- AddUser, 106
- Adressraum, 119
 - GUD, 119
 - Maschinendaten, 119
 - PLC-Bausteine, 119
 - Settingdaten, 119
- AdvExchange, 154, 260
- AdvExchange-Knoten, 178
- Adv-Knoten, 178
- Akzeptierte Zertifikate
 - importieren, 43
 - löschen, 43
- Alarmer
 - Ablauf, 139
 - abonnieren, 137
 - CncAlarmType, 141
 - deabonnieren, 138
 - Ereignistypen, 140
- Anwendungsszenario, 23
- Anzahl Subscriptions, 219
- Anzahl von Sitzungen, 219

B

- Benutzerverwaltung, 23

C

- ChangeMyPassword, 106
- ClampCubeSide, 229
- Client, 21
- Close
 - Methode, 156
- CNC-Softwareversion 6.13 HF1, 217
- CopyFileFromServer
 - Methode, 160
- CopyFileToServer
 - Methode, 160
- CreateCuttingEdge, 170
 - Ergebniscodes der Methode, 170
 - Parameter, 170
 - Statuscode, 170
- CreateDirectory
 - Methode, 154
- CreateFile
 - Methode, 154
- CreateTool, 167
 - Ergebniscodes der Methode, 167
 - Parameter, 167
 - Statuscode, 167
- CSOM, 55
 - Exportieren, 57
 - Importieren, 94, 96
 - Modellierung mit SiOME, 60
 - Prozess, 57
 - Workflow, 57

D

- DataFileEvent, 259
- DataFileEvent", "Attribut, 260
- Dateisystemknoten hinzufügen
 - SiOME, 73
- Dateizugriffsrechte, 152
- Datentypen, 125
- Datentypen zuordnen, 86
- Delete
 - Methode, 154
- DeleteCuttingEdge, 172
 - Ergebniscodes der Methode, 172
 - Parameter, 172
 - Statuscode, 172

DeleteTool, 168
 Ergebniscodes der Methode, 168
 Parameter, 168
 Statuscode, 168
DeleteUser, 106
DeleteUserAccess, 107
DNS-basierte Adressierung, 35
DockingStationStatus, 272
DockPosCount, 228
DockPosStatus, 229
DuploNumber, 229, 231, 241, 243
DuploNumberCreated, 230, 242
Durchsuchen, 119

E

Einstellen von Lizenzen für CSOM Namespaces
 SiOME, 84
Entwicklungskit, 21
Erneuern
 Server-Zertifikate, 41
ErrorInfo, 231, 232, 242, 244, 275
ErrorNo, 275
Exportieren
 Server-Zertifikate, 42
ExtendedDrives, 154

F

FB, 229
FolderType, 154
FollowUpStatus, 274
ForceDuploNumber, 230, 241
ForceToolNumber, 230, 241
Funktionalität
 OPC UA Advanced, 175
Funktionalitäten, 21

G

GetMyAccessRights, 107
GetPosition
 Methode, 156
GetUserAccessRights, 107
GetUserList, 106
GiveUserAccess, 112

H

HostMode, 251

Hostname, 35

I

Importieren
 Akzeptierte Zertifikate, 43
Industrie 4.0, 21
Informationsfluss
 OPC UA Advanced, 177
Instanz für SINUMERIK-Alarm hinzufügen
 SiOME, 71
Interaktionsmechanismus
 OPC UA Advanced, 177
IP-Adresse OPC UA Server
 Virtuelle SINUMERIK ONE, 217

K

Kompatibilität
 Virtuelle SINUMERIK ONE, 217
Kundenspezifisches Objektmodell, 55

L

Lizenz, 30
Lizenz hinzufügen
 SiOME, 80
Localized Text, 146
Löschen
 abgewiesene Zertifikate, 44
 Akzeptierte Zertifikate, 43
LTime, 87

M

MachineMode, 228
MachineStatus, 228, 252
MachineStatusEvent, 247
MachineStatusEventType, (Attribute)
MagNum, 228
Maschinenknoten, 178
Max. Anzahl von Benutzern, 219
Max. Lebensdauerintervall (LifeTime Count), 219
Maximale Anzahl überwachter Elemente, 219
Maximale Größe der Warteschlange überwachter
Elemente (Größe der Subscription-
Warteschlange), 219
Methode
 Abwählen, 165
 AddToolResponse, 293

- Close, 156
 - CopyFileFromServer, 160
 - CopyFileToServer, 160
 - CreateDirectory, 154
 - CreateFile, 154
 - Delete, 154
 - GetPosition, 156
 - MoveOrCopy, 154
 - OpenCount, 156
 - Read, 155
 - RemoveToolResponse, 295
 - RequestAllWpcStatus, 299
 - RequestMachineStatus, 280
 - RequestMagazineDataFile, 291
 - RequestToolDataByMagazinePlace, 285
 - RequestToolDataByToolName, 287
 - RequestToolDataByToolNo, 289
 - RequestToolDataFile, 292
 - RequestWpcStatusByDockingIndex, 296
 - RequestWpcStatusByWpcName, 297
 - SelectedPartProgram, 281
 - SetPosition, 156
 - SetWorkpieceCarrierStatus, 300
 - Size, 156
 - UserWritable, 156
 - Writable, 156
 - Write, 155
 - Minimales Abtastintervall, 219
 - Minimales Veröffentlichungsintervall, 219
 - MODE_PLC, 228
 - MODE_RPC, 228
 - Modellierungsregeln
 - SiOME, 92
 - MoveOrCopy
 - Methode, 154
- N**
- NCExtend, 154
 - Neuen Namespace erstellen
 - SiOME, 63
 - Neues Objekt erstellen
 - SiOME, 64
- O**
- OPC UA - Advanced, 175
 - OPC UA Advanced
 - Funktionalität, 175
 - Informationsfluss, 177
 - Interaktionsmechanismus, 177
 - OPC UA Advanced-Ereignisse
 - abonnieren, 245
 - OPC UA Advanced-Lizenz, 176
 - OPC UA-Standard, 21
 - OPC-UA-Datentyp, 86
 - Open
 - Methode, 155
 - OpenCount
 - Methode, 156
- P**
- PCU/IPC, 23
 - PlaceNum, 228
 - PlcClock
 - Variable, 283
 - PLC-Datentypen, 87
 - PlcMode, 251
 - PlcReq, 228
 - PLC-Zugriff
 - Absoluter Zugriff, 124
 - Symbolischer Zugriff, 124
- R**
- Read
 - Methode, 155
 - RemoveToolRequestEvent, 265
 - RemoveToolRequestEvent", "Attribute, 266
 - RemoveToolResponse
 - Methode, 295
 - ReportToolErrorEvent, 257
 - ReportToolErrorEvent", "Attribute, 258
 - ReportToolEvent, 253
 - ReportToolEventType
 - Attribute, 254
 - ReportWpcErrorEvent, 270
 - ReportWpcErrorEventType
 - Attribute, 271
 - RequestAllWpcStatus
 - Methode, 299
 - RequestMachineStatus
 - Methode, 280
 - RequestMagazineDataFile
 - Methode, 291
 - RequestToolDataByMagazinePlace
 - Methode, 285
 - RequestToolDataByToolName
 - Methode, 287
 - RequestToolDataByToolNo
 - Methode, 289

RequestToolDataFile
 Methode, 292
RequestWpcStatusByDockingIndex
 Methode, 296
RequestWpcStatusByWpcName
 Methode, 297
Reserve1, 228, 229
Reserve2, 228
Run/Create MyVirtual Machine Version 1.1, 217

S

Select
 Statuscode, 163
SelectedPartProgram
 Methode, 281
Server-Zertifikate
 erneuern, 41
 exportieren, 42
SetPosition
 Methode, 156
SetWorkpieceCarrierStatus
 Methode, 300
Sicherheitseinstellungen, 22
SIMATIC-Datentypen, 87
SINUMERIK
 unterstützte Sprachen, 146
SINUMERIK Access MyMachine /P2P, 57
SINUMERIK ONE, 23
SINUMERIK OPC UA Server, 21
SINUMERIK-Datentyp, 86
SinumerikMode, 251
SINUMERIK-Namespace, 91
SINUMERIK-Systeme, 23
SiOME, 55
 Additionsmethodenknoten, 67
 Dateisystemknoten hinzufügen, 73
 Download, 55
 Einstellen von Lizenzen für CSOM
 Namespaces, 84
 Instanz für SINUMERIK-Alarm hinzufügen, 71
 Lizenz hinzufügen, 80
 Modellierungsregeln, 92
 Neuen Namespace erstellen, 63
 Neues Objekt erstellen, 64
Sitzungs-Timeout, 219
Size
 Methode, 156
Sprachenkennung, 146

T

Teileprogramme, 154
Thin-Client, 23
TNum, 228
ToolArea, 230, 231, 241, 243
ToolCreateBusy, 230, 242
ToolCreated, 230, 242
ToolCreateRequest, 229, 241
toolData
 Beispiel, 255, 294
ToolDeleteBusy, 232, 243
ToolDeleted, 231, 243
ToolDeleteRequest, 231
ToolIdentifier, 230, 231, 241, 243
ToolManagement-Knoten, 178
ToolNumber, 243
ToolNumberCreated, 230
ToolReportType, 255
ToolRequestType, 264
Trigger, 228

U

UaExpert Client, 148
überwachte Elemente, 219, (maximale Anzahl)
Überwachte Elemente, 133
Uhrzeit prüfen, 30
Unterprogramme, 154
Unterstützte Datentypen, 91
Unterstützte Sprachen
 SINUMERIK, 146
UserWritable
 Methode, 156

V

Variable
 PlcClock, 283
Variablenpfade, 122
Veröffentlichungsintervall, 133
Veröffentlichungsintervalle, 219
Verschlüsselung, 22
Vertrauen
 abgewiesene Zertifikate, 45
Virtuelle SINUMERIK ONE
 IP-Adresse OPC UA Server, 217
Kompatibilität, 217

W

- Werkstücke, 154
- Werkzeugnummer, 231
- WorkpieceCarrierEvent, 267
- WorkpieceCarrierEventType
 - Attribute, 268
- WorkpieceCarrier-Knoten, 178
- WorkpieceCarrierStatus, 273
- WPC, 229
- WPCStatus, 229
- Writable
 - Methode, 156
- Write
 - Methode, 155

Z

- Zugriffsmöglichkeit, 23

