zenon Handbuch

SAP Interface

v.7.20

©2015 Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Weitergabe und Vervielfältigung dieses Dokuments ist - gleich in welcher Art und Weise - nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma COPA-DATA gestattet. Technische Daten dienen nur der Produktbeschreibung und sind keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinn. Änderungen - auch in technischer Hinsicht - vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Willkommen bei der COPA-DATA Hilfe 5

2. SAP Interface 5

3. Grundlagen und Voraussetzungen 6

3.1 Wartungsmeldungen 8

3.1.1 Technischer Hintergrund 9

3.2 Messbelege 9

3.2.1 Technischer Hintergrund 10

3.3 Funktionsaufrufe 11

3.4 Serverprogramme 12

4. Projektieren im Editor 13

4.1 Symbolleiste und Kontextmenüs 14

4.1.1 Kontextmenü Projektmanager 16

4.1.2 Kontextmenü Knoten SAP ERP 16

4.1.3 Kontextmenü Knoten Wartungsmeldungen 16

4.1.4 Kontextmenü Wartungsmeldung 17

4.1.5 Kontextmenü Knoten Messbelege 17

4.1.6 Kontextmenü Zeitplan 18

4.1.7 Kontextmenü Variablenliste Wartungsmeldungen und Messbelege 18

4.1.8 Kontextmenü Funktionsaufrufe 19

4.1.9 Kontextmenü einzelne SAP Funktion 20

4.2 Verbindungsparameter zu einem SAP System 21

4.3 Meldungen 22

4.4 Messbelege 24

4.5 Serverprogramme 25

4.5.1 Aufruf über die Programmierschnittstelle 27

4.6 Funktionsaufrufe 30

4.6.1 Funktionsbaustein mit Assistent auswählen 30

4.6.2 SAP Funktionen 32

4.6.3 Parameter, Tabellen und Strukturfelder 36

4.6.4 Variablen verknüpfen 36

4.6.5 SAP Funktionen mit zenon aufrufen 37

1. Willkommen bei der COPA-DATA Hilfe

ALLGEMEINE HILFE

Falls Sie in diesem Hilfekapitel Informationen vermissen oder Wünsche für Ergänzungen haben, wenden Sie sich bitte per E-Mail an documentation@copadata.com (mailto:documentation@copadata.com).

PROJEKTUNTERSTÜTZUNG

Unterstützung bei Fragen zu konkreten eigenen Projekten erhalten Sie vom Support-Team, das Sie per E-Mail an support@copadata.com (mailto:support@copadata.com) erreichen.

LIZENZEN UND MODULE

Sollten Sie feststellen, dass Sie weitere Module oder Lizenzen benötigen, sind unsere Mitarbeiter unter sales@copadata.com (mailto:sales@copadata.com) gerne für Sie da.

2. SAP Interface

Um die SAP ERP-Ebene (Enterprise-Resource-Planning-Ebene) mit der Prozessebene von zenon zu verbinden, kommunizieren beide Programme über eine bidirektionale Schnittstelle. Damit haben auch SAP Anwender die Möglichkeiten, direkt auf die Prozessebene von zenon zuzugreifen.

Das Leitsystem sendet Meldungen zu beliebigen Vorgängen an die SAP Anwendung. So verknüpfen Unternehmen ihre Prozessebene über einen Closed Loop direkt mit der SAP-Ebene und haben von der Auftragsverwaltung und Produktion bis zur Lieferung lückenlosen Überblick über alle Vorgänge. Zum Beispiel lässt sich so die Lagerhaltung in Echtzeit überwachen, da das Leitsystem aus der SCADA-Ebene exakte Angaben über den echten Ressourcenverbrauch liefert. Damit verfügt das Unternehmen über wichtige Basisdaten für Just-in-time Produktion, aber auch für langfristige Planung.

zenon stellt über ein integriertes Kommunikationsmodul die Möglichkeit zur Verfügung, Prozessdaten direkt an die SAP Anwendung zu übermitteln und zenon Funktionen direkt aus SAP Anwendung auszurufen. Diese Daten werden in einer SAP Umgebung unter anderem für folgende Aufgabenstellungen verwendet:

- Kommunikation des Status von Prozessaufträgen
- Information über Verbrauch und Produktion von Materialien
- Aussagen über den Status von Ressourcen
- Kommunikation von ausgewählte Prozessereignissen
- Übergabe von Auftragsdaten an zenon

Prozessmeldungen können in SAP z. B. zur Erstellung von elektronischen Chargen- und Betriebsprotokollen verwendet werden oder zur Aktualisierung eines Prozessauftrags bzw. von Materialbeständen.

Lizenzinformation

Für Editor und Runtime (Einzelplatz, Server, Standby) lizenzpflichtig.

INTERAKTIONEN

- Wartungsmeldungen: (auf Seite 22) Aus zenon Variablen können Wartungsmeldungen erzeugt und an das SAP System weitergegeben werden. Diese können dann im SAP System, abhängig von den dort definierten Workflows, weitere Aktionen auslösen.
  So kann etwa aus einer Wartungsmeldung eines Anlagenteils automatisch ein Arbeitsauftrag für einen Instandhalter generiert werden.
- Messbelege: (auf Seite 24) In zenon ist es möglich, nach bestimmten Zeitplänen Werte von Prozessvariablen zu erfassen und als Messbeleg an das SAP System zu übergeben. Diese Messbelege können im SAP System etwa für die Planung und Erzeugung von Wartungsaufgaben oder für statistische Zwecke herangezogen werden.
- Funktionsaufrufe: (auf Seite 30) SAP RFC-Funktionsbausteine können aus zenon aufgerufen und zur Runtime ausgeführt werden. Die zenon SAP Funktion enthält eine Liste von Objekten, die die Parameter und Tabellen des SAP RFC-Funktionsbausteins abbilden.
- Serverprogramme: Aufruf von zenon Funktionen aus einer SAP Anwendung. Zum Beispiel, um Auftragsdaten an zenon zu übergeben.

3. Grundlagen und Voraussetzungen

Um die direkte Integration in die SAP Welt nutzen zu können, muss auf dem Rechner, auf dem zenon läuft, zusätzlich zu zenon das **SAP GUI** installiert werden. Die im **SAP GUI** mitgelieferten

Programmbibliotheken sind für die Kommunikation zu einem SAP System zwingend notwendig. Diese **SAP GUI** ist im Lieferumfang von SAP enthalten.

Weitere Parametrierungen seitens SAP sind nicht notwendig. Zum Datenaustausch ist das installierte **SAP GUI** ausreichend. Die restlichen Parameter können direkt in der Entwicklungsumgebung des zenon Editors projektiert werden.

Info

Die Integration von SAP in zenon basiert auf SAP ECC 6.0 für das Szenario PM-PCS 4.0.

VORAUSSETZUNGEN IN ZENON

*In zenon muss das Modul **SAP Interface** lizenziert sein.*

FUNKTIONSBAUSTEINE

Über die RFC-Schnittstelle werden Aktionen im SAP System durch den Aufruf von Funktionsbausteinen (den sogenannten SAP RFC-Funktionsbausteinen) ausgeführt. Diese Funktionsbausteine werden mit SAP mitgeliefert. Über die ABAP Workbench können darüber hinaus auch benutzerdefinierte Funktionsbausteine programmiert werden. ABAP ist eine von SAP entwickelte Programmiersprache, in der alle Funktionsbausteine innerhalb des SAP Systems programmiert sind. Die Integration in zenon beschränkt sich in erster Linie auf die von SAP standardmäßig ausgelieferten Funktionsbausteine. Im Leitsystem wurde zusätzlich eine flexible Schnittstelle geschaffen, die prinzipiell auch eine Integration von kundenspezifischen Funktionsbausteinen ermöglicht.

Die kompletten Beschreibungen von Funktionsbausteinen mit deren Parametern, internen Tabellen und verwendeten Strukturen können über Funktionen der RFC-API oder mithilfe verschiedener zenon Funktionsbausteine aus dem SAP System gelesen (auf Seite 35) werden.

CLIENTPROGRAMME UND SERVERPROGRAMME

SAP Anwendungen unterscheiden beim Aufruf von Funktionsbausteinen zwischen Clientprogrammen und Serverprogrammen:

- Clientprogramm: Wird von einem externen System (z.B eine andere SAP Anwendung) oder einer externen Anwendung (zum Beispiel zenon) aus aufgerufen und in der SAP Anwendung ausgeführt.
- Serverprogramm: Wird von der SAP Anwendung auf einem anderen System am externen System aufgerufen. Das externe System führt den Funktionsaufruf aus.

3.1 Wartungsmeldungen

Für das Planungssystem ist es wichtig, auch über aufgetretene Störungen, Stillstandszeiten etc. informiert zu sein. Produktivitätskennzahlen können nur sinnvoll berechnet werden, wenn auch die passenden Laufzeiten und Stillstandszeiten bekannt sind. Im SAP System werden dazu sogenannte Wartungsmeldungen verwendet.

Als Wartungsmeldung kann jeder in zenon definierte Alarm einer Prozessvariablen definiert werden. Relevante Meldungen werden in der Regel in SAP dokumentiert. Relevant sind Meldungen, zu deren Beseitigung Leistungen der Instandhaltung nötig sind.

Wartungsmeldungen werden aus zenon Alarmen erzeugt. Beim Auftreten eines Alarms bei einer der mit dem Element verknüpften Variablen wird im Instandhaltungsmodul des SAP Systems eine Wartungsmeldung angelegt. Beim `Gehen Event` eines Alarms wird die Wartungsmeldung über die Belegnummer gesucht, und der Zeitstempel des `Geht`-Ereignisses eingetragen.

Für jede Meldungsart von SAP kann in zenon eine eigene Gruppe von Meldungsarten angelegt werden. Die maßgebliche Eigenschaft einer Meldung im SAP System ist die so genannte „Meldungsart". Sie legt fest, wie die Meldung im Workflow des SAP Systems weiter bearbeitet wird. Die möglichen Meldungsarten sind im SAP System vordefiniert. Wird beim Anlegen einer Wartungsmeldung keine oder eine nicht im SAP System definierte Meldungsart angegeben, legt das SAP System keine Wartungsmeldung an, sondern gibt eine entsprechende Fehlermeldung zurück.

Info

Optional kann für jede Wartungsmeldung ein Instandhaltungswerk und ein Melder angegeben werden. Wird kein Werk oder kein Melder angegeben, trägt das SAP System Defaultwerte ein.

Jede Wartungsmeldung bezieht sich auf einen im SAP System vordefinierten Anlagenteil. Ein solcher Anlagenteil kann ein so genannter „Technischer Platz" oder ein so genanntes „Equipment" sein. Jeder Technische Platz kann wiederum Technische Plätze und/oder Equipments enthalten.

Jeder Technische Platz und jedes Equipment besitzen eine eindeutige Kennung, die beim Erzeugen der Wartungsmeldung angegeben werden muss. Die Kennung für Technische Plätze oder Equipments wird aus der **Betriebsmittelkennung** der verknüpften Variablen geholt. Über die Eigenschaft „**Technischer Platz/Equipment**" wird festgelegt, ob die Betriebsmittelkennung als Kennung für einen Technischen Platz oder für ein Equipment interpretiert wird.

Mit den so definierten Wartungsmeldungen können nun Variablen verknüpft werden. Tritt für eine der verknüpften Variablen ein Alarm auf, wird im SAP System eine Wartungsmeldung mit den festgelegten Parametern und dem Wert und Grenzwerttext der Variablen angelegt.

Die Wartungsmeldungen erhalten im SAP System eine eindeutige Belegnummer, die im Alarmeintrag der zenon Variable als Kommentar abgelegt wird. Damit ist eine Zuordnung zwischen Alarmereignis und der Belegnummer der Wartungsmeldung im SAP System möglich.

Achtung

Bei Alarmen mit dynamischen Grenzwerttexten steht das Kommentarfeld des Eintrages nicht zur Verfügung, stattdessen wird ein Eintrag in der Chronologischen Ereignisliste erzeugt, der eine Zuordnung von Alarm und Belegnummer erlaubt.

3.1.1 Technischer Hintergrund

Wartungsmeldungen werden im SAP System durch Aufruf der Funktionsbausteine ALM_PM_MAINTNOT_CREATE und ALM_PM_MAINTNOT_SAVE angelegt. Beim Gehen des Alarms wird die "Geht-Zeit" durch Aufruf der Funktionsbausteine ALM_PM_MAINTNOT_MODIFY_DATA und ALM_PM_MAINTNOT_SAVE in die zuvor erzeugte Wartungsmeldung eingetragen.

Diese Funktionsbausteine werden bei einer Standardinstallation des Instandhaltungsmoduls im SAP System angelegt und stehen ab diesem Zeitpunkt für externe Applikationen zur Verfügung.

Achtung

Durch individuelles Anpassen des SAP Systems an Anforderungen des Kunden kann es passieren, dass diese Funktionsbausteine nicht mehr zur Verfügung stehen! In diesem Fall gibt das SAP System die Fehlermeldung FU_NOT_FOUND zurück.

Tritt in zenon das Ereignis `Alarm geht` für eine der verknüpften Variablen auf, wird die zu dem Alarm gehörende Wartungsmeldung über die Belegnummer gesucht und der Zeitpunkt des Störungsendes eingetragen. Das geschieht durch einen Aufruf des Funktionsbausteins ALM_PM_MAINTNOT_MODIFY_DATA. Dem Funktionsbaustein wird im Parameter NUMBER die Belegnummer der Wartungsmeldung übergeben. Die Werte der zu ändernden Felder werden im Parameter NOTIFHEADER angegeben, im Parameter NOTIF wird durch Flags ausgewählt, welche Felder geändert werden sollen.

Die geänderte Wartungsmeldung wird anschließend durch Aufrufe der Funktionsbausteine ALM_ und BAPI_TRANSACTION_COMMIT in der SAP Datenbank gespeichert.

3.2 Messbelege

In SAP Anwendungen beschreiben Messwerte einen bestimmten Zustand des Produktionssystems zu einem bestimmten Zeitpunkt im Prozessablauf. Als Messwert kann jede beliebige in zenon vorhandene Variable definiert werden. Damit können Daten protokollunabhängig aus dem Echtzeitprozess an die überlagerte Management-Ebene übergeben werden.

In vielen Fällen bietet es sich an, die Prozessdaten bereits auf Prozessebene vorzuverdichten, um dann dem SAP System kumulierte Daten zur Auswertung zu übergeben. So erhält das SAP System von zenon

zum Beispiel gezielt Mittelwerte oder statistische Kennwerte, berechnet aus einer ganzen Wertereihe. Das vermeidet unnötige Überfrachtung des Managementsystems mit Rohdaten.

Messwerte und Zählerstände werden dabei zyklisch erfasst und als Messbeleg zu einem Messpunkt im SAP System abgelegt. Die Eigenschaften des Messpunkts im SAP System legen fest, ob es sich um einen Messwert oder einen Zähler handelt. Als Wert des Messbelegs wird der aktuelle Variablenwert eingetragen.

Im SAP System können für jeden technischen Platz oder jedes Equipment mehrere Messpunkte definiert werden. Beim Definieren der Messpunkte wird festgelegt, ob der Messpunkt einen Messwert oder einen Zählerstand enthält. Zählerstände müssen einen monoton steigenden Wert haben, d.h. jeder neu eingetragene Wert muss gleich oder grösser als der vorhergehende Wert sein.

Messwerte und Zählerstände von Messpunkten werden dem SAP System mittels so genannter „Messbelege" übergeben.

Im Leitsystem erfolgt die Erfassung von Messwerten über **Zeitpläne**. Für jeden Zeitplan kann angegeben werden, an welchen Wochentagen, und zu welchen Uhrzeiten Messwerte erfasst werden sollen. Ein Zeitplan kann entweder täglich oder nur an bestimmten Wochentagen ausgeführt werden. Für jeden Zeitplan kann weiters eine Start- und Endzeit, sowie ein Intervall angegeben werden. Zwischen der Start und der Endzeit werden jeweils im angegebenen Intervall Messwerte der verknüpften Variablen erfasst.

Mit jedem Zeitplan kann eine Reihe von Variablen verknüpft werden. Bei jeder Ausführung des Zeitplans werden die aktuellen Werte der Variablen gelesen und für jeden Variablenwert ein Messbeleg im SAP System erzeugt. Jeder Messpunkt besitzt eine eindeutige Nummer, die in den erfassten Messbeleg eingetragen werden muss. Die Nummer des Messpunktes wird aus der **Betriebsmittelkennung** der verknüpften Variablen ermittelt.

Info

Die Zuordnung zwischen Leitsystem Variable und eines SAP Messpunkest erfolgt über die ID des Messpunktes im SAP System. Diese eindeutige fortlaufende Nummer muss in der ***Betriebsmittelkennung*** *der Variablen im Leitsystem eingetragen werden.*

3.2.1 Technischer Hintergrund

Messbelege zu Messpunkten und Zählern werden im SAP System über den Funktionsbaustein "MEASUREM_*" erzeugt. Der Messbeleg wird einem Messpunkt oder Zähler zugeordnet. Ob es sich um einen Messpunkt oder einen Zähler handelt, wird beim Erzeugen des Messpunkts festgelegt. Der Messpunkt bzw. Zähler wird über eine im SAP System eindeutige Nummer identifiziert.

Der Messbeleg erfasst den Messzeitpunkt (Datum, Zeit), einen Messwert mit Einheit, den Melder (Erzeuger des Belegs) und einen Kurztext. Wird der Messzeitpunkt nicht angegeben, wird der Zeitpunkt der Erzeugung des Belegs eingetragen. Die Maßeinheit des Messwertes kann ebenfalls weggelassen werden, in diesem Fall wird die beim Messpunkt/Zähler eingetragene Maßeinheit verwendet.

Durch Setzen des Parameters COMMIT_WORK wird veranlasst, dass der Beleg sofort in die SAP Datenbank geschrieben wird. Messbelege werden im SAP System durch Aufruf des Funktionsbausteins MEASUREM_DOCUM_RFC_SINGLE_001 angelegt.

Info

Der Funktionsbaustein MEASUREM_DOCUM_RFC_SINGLE_001 wird bei einer Standardinstallation des Instandhaltungsmoduls im SAP System angelegt.

Achtung

Durch individuelles Anpassen des SAP Systems an Anforderungen des Kunden kann es passieren, dass diese Funktionsbausteine nicht mehr zur Verfügung stehen. In diesem Fall gibt das SAP System die Fehlermeldung ***FU_NOT_FOUND*** *zurück.*

3.3 Funktionsaufrufe

Beliebige Funktionen im SAP System können ohne zusätzlichen Programmieraufwand im Knotenpunkt Programmierschnittstellen und mit sehr geringem Projektierungsaufwand direkt aus zenon heraus aufgerufen werden. Dafür wird im Editor die Schnittstelle des aufgerufenen Funktionsbausteins mit den erforderlichen Parametern, Tabellen und Strukturen abgebildet und mit zenon Variablen oder Funktionen verknüpft. Der tatsächliche Funktionsaufruf erfolgt durch Ausführung einer zenon Funktion (auf Seite 37), der dieses Abbild als Parameter übergeben wird.

FUNKTIONSBAUSTEINE

Aktionen im SAP System und die Übertragung von Daten zum SAP System werden durch den Aufruf von RFC Funktionsbausteinen ausgeführt. Diese RFC Funktionsbausteine werden mit dem SAP System mitgeliefert, über die ABAP-Workbench können aber auch benutzerdefinierte Funktionsbausteine programmiert werden.

PARAMETER

Die Datenübergabe an und von Funktionsbausteinen erfolgt über Import- bzw. Export-Parameter. Aus der Sicht des Funktionsbausteins im SAP System werden Eingabedaten „importiert", Ergebnisdaten werden „exportiert". Die Dokumentation der Funktionsbausteine im SAP System geht von dieser Sichtweise aus.

Neben Im- und Export-Parametern gibt es noch so genannte Changing-Parameter, die sowohl der Übergabe von Eingangsdaten als auch der Rückgabe von Ergebnissen dienen.

INTERNE TABELLEN

Tabellarische Daten oder Listen können in so genannten Internen oder Temporären Tabellen an und von Funktionsbausteinen übergeben werden.

DATENTYPEN, STRUKTUREN

Neben den üblichen einfachen Datentypen (numerisch, Text, Datum, Zeit, etc.) können Daten auch in Strukturen übergeben werden. Daten in Tabellen werden üblicherweise als Strukturen übergeben, aber auch Parameter können strukturierte Daten aufnehmen.

UNTERSTÜTZUNG DURCH DAS SAP SYSTEM

Die kompletten Schnittstellenbeschreibungen von Funktionsbausteinen samt deren Parametern, internen Tabellen und verwendeten Strukturen können aus dem SAP System gelesen werden.

Die zenon SAP Schnittstelle macht von dieser Möglichkeit Gebrauch, indem sie einen Assistent (auf Seite 30) zur Auswahl von Funktionsbausteinen und zum Einlesen der Schnittstellenbeschreibung anbietet.

Auch beim Aufruf einer SAP Funktion werden die projektierten Objekte mit der Schnittstellenbeschreibung des aufgerufenen Funktionsbaustein im SAP System abgeglichen.

3.4 Serverprogramme

Damit eine SAP Anwendung Funktionen in einem externen System aufrufen kann, werden RFC-Destinationen gepflegt (Transaktion `SM59`). Über diese wird festgelegt, wie ein externes System und eine SAP Anwendung kommunizieren. Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten:

- `Angestartet`: Die SAP Anwendung startet die externe Applikation.
- `Registriert`: Das externe System meldet sich über eine eindeutige Programm-ID bei der SAP Anwendung an.

zenon nutzt die Methode `Registriert`.

Das externe System entscheidet, wie Funktionsaufrufe, die über die RFC-Schnittstelle eingehen, gehandhabt werden. Dazu stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

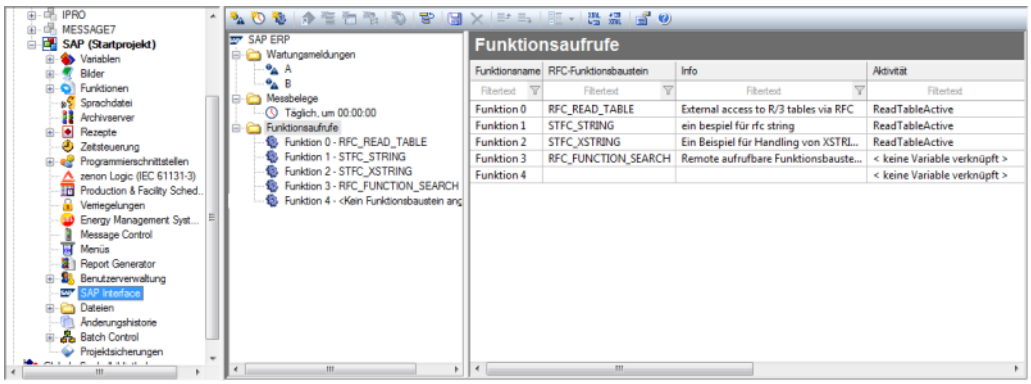
- Callback-Funktionen:
  An der RFC-Schnittstelle werden Callback-Funktionen angemeldet, die automatisch von der Schnittstelle ausgeführt werden. Diese Möglichkeit eignet sich vor allem, wenn schon beim Implementieren der externen Anwendung feststeht, welche Funktionsaufrufe über die RFC-Schnittstelle erwartet werden.
- Namensbasierte Entscheidung:
  Der Name des aufgerufenen Funktionsbausteins wird bei der Schnittstelle abgefragt. Anhand des

Namens wird entschieden, welche Aktion auszuführen ist. Mit dieser Möglichkeit kann flexibler und allgemeiner auf Funktionsaufrufe reagiert werden.
zenon verwendet diese Methode, da der Anwender entscheidet, welche Funktionsaufrufe zur Verfügung stehen sollen.

Einige Standard-Funktionen, wie z.B. `RFC_PING` oder `RFC_SYSTEM_INFO` werden von der RFC-Schnittstelle automatisch angemeldet und ausgeführt.

4. Projektieren im Editor

Das Parametrieren von Messpunkten, Wartungsmeldungen und Funktionsaufrufen in der Entwicklungsumgebung ist nur bei lizenzierter SAP Schnittstelle möglich. Ist diese lizenziert, findet sich im Projektbaum der Knoten `SAP Interface` mit den Einstellungen für die SAP Ankopplung. Details zu den einzustellenden Parametern sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.



KONTEXTMENÜ PROJEKTMANAGER KNOTEN SAP ERP

Menüpunkt	Aktion
`Speichern`	Speicher Änderungen in der SAP ERP Projektierung.
`XML exportieren alle...`	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
`XML importieren`	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
`Editorprofil`	Öffnet die Dropdownliste mit vordefinierten Editorprofilen.
`Help`	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1 Symbolleiste und Kontextmenüs

Symbol	Aktion
Meldungsart neu	Fügt eine neue leere Meldung in die Liste Wartungsmeldungen ein.
Zeitplan neu	Fügt einen neuen leeren Zeitplan in die Liste Messbelege ein.
SAP Funktion neu	Öffnet den Assistenten zur Auswahl eines neuen SAP Funktionsbausteins (auf Seite 30).
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Parameter neu	Legt neuen Parameter für markierte Funktion an.
Tabelle neu	Legt neue Tabelle für markierte Funktion an.
Strukturfeld neu	Legt für markierten Parameter bzw. markierte Tabelle ein neues Strukturfeld an.
Standard-Funktion erzeugen	Legt eine zenon Funktion "SAP Funktion ausführen" (auf Seite 37) für die markierte SAP Funktion an.
Zurück zu Ausgangselement springen	Ist man über die Funktion **verknüpfte Elemente** in die Liste gelangt, führt das Symbol zurück zum Ausgangselement. Im Kontextmenü nur vorhanden, wenn als verknüpftes Element geöffnet.
Speichern	Speichert Änderungen in der SAP Projektierung.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Nach oben verschieben	Verschiebt markiertes Element in Detailansicht der Tabelle um eine Position nach oben.
Nach unten verschieben	Verschiebt markiertes Element in Detailansicht der Tabelle um eine Position nach unten.
Alle erweitern	Erweitert alle geschlossenen Strukturen. Klick auf Pfeil neben Symbol öffnet Combobox zur Auswahl von: ▸ Alle erweitern ▸ Alle reduzieren ▸ Selektierte erweitern ▸ Selektierte reduzieren
XML exportieren alle...	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet das Eigenschaftenfenster.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.1 Kontextmenü Projektmanager

Menüpunkt	Aktion
Speichern	Speichert Änderungen in der SAP ERP Projektierung.
XML exportieren alle...	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Editorprofil	Öffnet die Dropdownliste mit vordefinierten Editorprofilen.
Help	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.2 Kontextmenü Knoten SAP ERP

Menüpunkt	Aktion
Speichern	Speichert Änderungen in der SAP ERP Projektierung.
XML exportieren alle...	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.3 Kontextmenü Knoten Wartungsmeldungen

Menüpunkt	Aktion
Meldungsart neu	Fügt eine neue leere Meldung in die Liste ein.
Alle Wartungsmeldungen XML exportieren	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.4 Kontextmenü Wartungsmeldung

Menüpunkt	Aktion
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der Wartungsmeldung verknüpfte Elemente in einer Dropdownliste an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet Eigenschaften-Fenster.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.5 Kontextmenü Knoten Messbelege

Menüpunkt	Aktion
Zeitplan neu	Fügt einen neuen leeren Zeitplan in die Liste ein.
Alle Messbelege XML exportieren	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.6 Kontextmenü Zeitplan

Menüpunkt	Aktion
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit dem Zeitplan verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet Eigenschaftenfenster.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.7 Kontextmenü Variablenliste Wartungsmeldungen und Messbelege

Menüpunkt	Aktion
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der Variable verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Selektierte Variable entfernen	Löscht ausgewählte Variablen aus der Liste.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.8 Kontextmenü Funktionsaufrufe

Kontextmenü Knoten Funktionsaufrufe

Menüpunkt	Aktion
SAP Funktion neu	Öffnet den Assistent zur Auswahl eines SAP Funktionsbausteins.
Alle SAP Funktionen XML exportieren	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

KONTEXTMENÜ TABELLE FUNKTIONSAUFRUFE

Parameter	Beschreibung
SAP Funktion neu	Neue SAP Funktion anlegen
Standardfunktion erzeugen	Legt eine neue zenon Funktion für den Aufruf der selektierten SAP Funktion an.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der SAP Funktion verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus XML-Datei.
RFC-Funktionsbaustein vom SAP System einlesen	Liest die Schnittstellenbeschreibung des Funktionsbausteins aus dem SAP System ein. Ist kein SAP Name angegeben, wird der Assistent zur Auswahl von Funktionsbausteinen angezeigt.
Dokumentation des RFC-Funktionsbausteins anzeigen	Liest die Dokumentation des Funktionsbaustein aus dem SAP System ein und zeigt sie mit Hilfe des Webbrowsers als HTML-Datei an.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.1.9 Kontextmenü einzelne SAP Funktion

KONTEXTMENÜ SAP FUNKTION

Parameter	Beschreibung
Parameter neu	Neuen Parameter bei der SAP Funktion anlegen.
Report neu	Neue Tabelle bei der SAP Funktion anlegen.
Standardfunktion erzeugen	Legt eine neue zenon Funktion für den Aufruf der selektierten SAP Funktion an.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der SAP Funktion verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet Eigenschaftenfenster.
RFC-Funktionsbaustein vom SAP System einlesen	Liest die Schnittstellenbeschreibung des Funktionsbausteins aus dem SAP System ein. Ist kein SAP Name angegeben, wird der Assistent zur Auswahl von Funktionsbausteinen angezeigt.
Dokumentation des RFC-Funktionsbausteins anzeigen	Liest die Dokumentation des Funktionsbaustein aus dem SAP System ein und zeigt sie mit Hilfe des Webbrowsers als HTML-Datei an.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

KONTEXTMENÜ DER PARAMETERLISTE EINER SAP FUNKTION

Parameter	Beschreibung
Parameter neu	Neuen Parameter bei der SAP Funktion anlegen.
Report neu	Neue Tabelle bei der SAP Funktion anlegen.
Strukturfeld neu	Neues Strukturfeld bei Parameter oder Tabelle anlegen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der SAP Funktion verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Knoten erweitern/reduzieren	Strukturfelder von Parametern und Tabellen anzeigen oder verbergen.

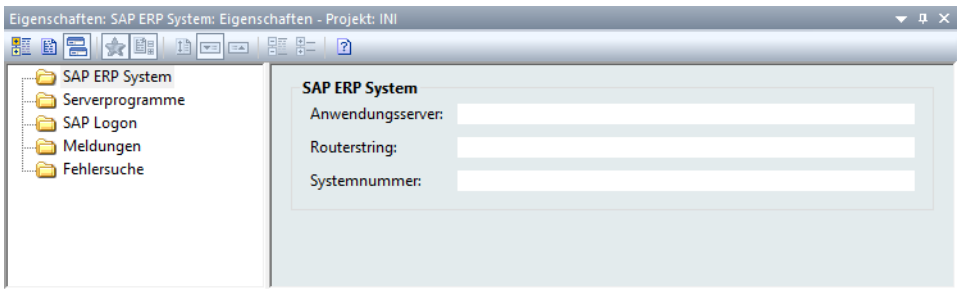
Alle erweitern	Strukturfelder aller Parameter und Tabellen anzeigen.
Alle reduzieren	Strukturfelder aller Parameter und Tabellen verbergen.
Selektierte erweitern	Strukturfelder bei selektierten Parametern und Tabellen anzeigen.
Selektierte reduzieren	Strukturfelder bei selektierten Parametern und Tabellen verbergen.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

KONTEXTMENÜ PARAMETERLISTE EINER SAP FUNKTION MIT STRUKTURFELD SELEKTIERT

Parameter	Beschreibung
Strukturfeld neu	Neues Strukturfeld bei Parameter oder Report anlegen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der SAP Funktion verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht ausgewählte Strukturfelder.
Nach oben verschieben	Ausgewähltes Strukturfeld um eine Stelle nach oben verschieben.
Nach unten verschieben	Ausgewähltes Strukturfeld um eine Stelle nach unten zu verschieben.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.2 Verbindungsparameter zu einem SAP System

Um eine Verbindung zu einem SAP System aufzubauen sind einige grundlegende Parameter-Angaben notwendig. Diese werden in den Eigenschaften zu SAP ERP im Detailfenster des Projektmanagers projektiert. Folgende Gruppen stehen zur Verfügung:

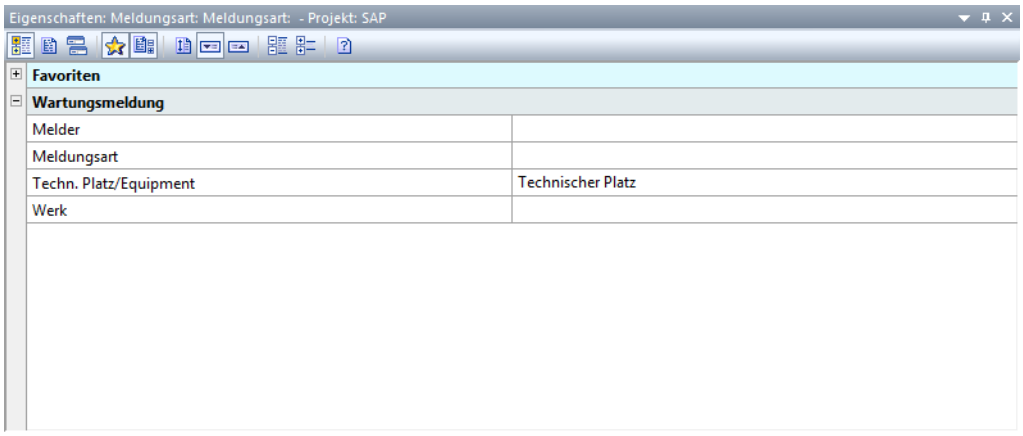


Parameter	Beschreibung
SAP ERP System	Einstellungen zum gekoppelten SAP ERP System.
Serverprogramme	Einstellungen für Serverprogramme.
SAP Logon	Einstellungen für die Anmeldung am SAP System.
Meldungen	Einstellungen für Meldungen.
Fehlersuche	Einstellungen zur Fehlersuche.

Details zu den einzelnen Eigenschaften finden Sie in der Eigenschaftenhilfe der jeweiligen Eigenschaft.

4.3 Meldungen

Für das Planungssystem ist es wichtig, auch über aufgetretene Störungen, Stillstandszeiten etc. informiert zu sein. Im SAP System werden dazu sogenannte Wartungsmeldungen verwendet. Als Wartungsmeldung kann jeder in zenon definierte Alarm einer Prozessvariablen definiert werden.



Info

Tritt bei einer der verknüpften Variablen ein Alarm auf, wird im SAP System eine Wartungsmeldung mit der angegebenen Meldungsart und dem Grenzwerttext des Alarms angelegt. Die Nummer des Anlagenteils (Technischer Platz oder Equipment) wird aus der Betriebsmittelkennung der Variable ausgelesen.

KONTEXTMENÜ WARTUNGSMELDUNGEN (GRUPPE)

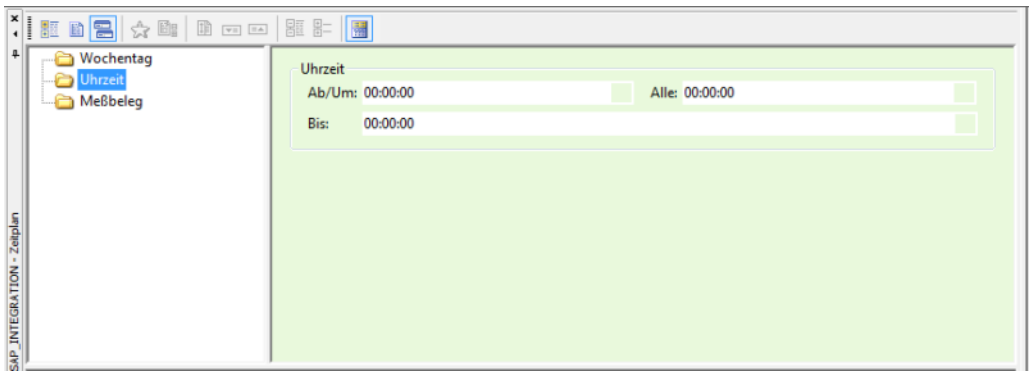
Menüpunkt	Aktion
Meldungsart neu	Fügt eine neue leere Meldung in die Liste ein.
Alle Wartungsmeldungen XML exportieren	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

KONTEXTMENÜ WARTUNGSMELDUNG

Menüpunkt	Aktion
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit der Wartungsmeldung verknüpfte Elemente in einer Dropdownliste an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet Eigenschaften-Fenster.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.4 Messbelege

In SAP Anwendungen beschreiben Messwerte einen bestimmten Zustand des Produktionssystems zu einem bestimmten Zeitpunkt im Prozessablauf. Als Messwert kann jede beliebige in zenon vorhandene Variable definiert werden. Damit können protokollunabhängig Daten aus dem Echtzeitprozess an die überlagerte Management-Ebene übergeben werden. Messwerte werden an ein SAP System, abhängig von einem fix definierten Zeitplan, übergeben.



Info

Zu den in einem Zeitplan angegebenen Zeiten werden die aktuellen Werte der mit dem Zeitplan verknüpften Variablen gelesen.Für jeden Variablenwert wird je ein Messbeleg im SAP System erzeugt.

KONTEXTMENÜ MESSBELEGE (GRUPPE)

Menüpunkt	Aktion
Zeitplan neu	Fügt einen neuen leeren Zeitplan in die Liste ein.
Alle Messbelege XML exportieren	Exportiert alle Einträge in eine XML-Datei.
XML importieren	Importiert Einträge aus einer XML-Datei.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

KONTEXTMENÜ MESSBELEG

Menüpunkt	Aktion
Variable hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl von Variablen.
Verknüpfte Elemente	Zeigt mit dem Zeitplan verknüpfte Elemente in einer Combobox an und ermöglicht es, zu diesen Elementen zu springen.
Löschen	Löscht den ausgewählten Eintrag nach Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.
Selektierte XML exportieren	Exportiert ausgewählte Einträge in eine XML-Datei.
Eigenschaften	Öffnet Eigenschaftenfenster.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

4.5 Serverprogramme

Um Serverprogramme zu verwenden:

1. Navigieren Sie zur Eigenschaftengruppe **SAP ERP System/Serverprogramme**.
2. Geben Sie für die Eigenschaft **Programm ID** die Programm ID der RFC-Destination an, über die die Verbindung zur SAP Anwendung aufgenommen werden soll.
3. Legen Sie für jeden gewünschten SAP Funktionsaufruf fest, ob er als Serverprogramm ausgeführt werden soll. Dazu konfigurieren Sie die Eigenschaften im Knoten (auf Seite 34) **Serverprogramm** der Funktionsaufrufe.

Der Aufruf kann auch über die Programmierschnittstelle (auf Seite 27) erfolgen.

EINSCHRÄNKUNGEN

Für Serverprogramme gelten folgende Einschränkungen:

- Serverprogramme können in zenon nur auf Standalone-Rechner oder **Server 1** angemeldet werden, aber nicht auf Clients oder **Server 2**. Bei der Umschaltung zwischen **Server 1** und **Server 2** werden die Serverprogramme am alten Server ab- und am neuen Server angemeldet. Hintergrundinformation: SAP Anwendungen lassen die Anmeldung mehrerer externer Systeme an der gleichen RFC-Destination zu. Es ist aber nicht definiert, auf welchem System das Serverprogramm ausgeführt wird.
- Prinzipiell kann ein externes System ein Serverprogramm mehrfach am Zielsystem anmelden. Da bei zenon die Auswertung des aufgerufenen Serverprogramms ausschließlich über den Namen erfolgt, wird das unterbunden. Wird derselbe Funktionsbaustein (gleicher FB-Name) in mehreren SAP Funktionen als Serverprogramm projektiert, dann wird bei der Anmeldung eine bereits vorhandene Anmeldung gleichen Namens wieder abgemeldet. Damit ist immer die zuletzt angemeldete SAP Funktion aktiv.
- Es dürfen nur zenon Funktionen verknüpft werden, die auf dem lokalen Rechner ausgeführt werden können. Dazu muss für die zenon Funktion die Eigenschaft **Aktueller Rechner** in der Gruppe **Ausführung** aktiviert sein. Wird im Auswahldialog eine andere Funktion ausgewählt, wird diese nicht übernommen. Die Filterung auf Funktionen, die diese Bedingung erfüllen ist nicht möglich.
- Aufrufe von SAP Funktionen als Client-Programm sind immer asynchron.
  Wird also der Aufruf einer SAP Funktion als Client mit einer als Serverprogramm aufzurufenden SAP Funktion verknüpft, wird diese erst ausgeführt, wenn das Serverprogramm fertig ausgeführt ist. Eventuell erforderliche Rückgabewerte erreichen also den Serverprogramm-Aufruf nicht!

FEHLERMELDUNGEN

Tritt beim Aufruf eines Serverprogramms ein Fehler auf, wird eine entsprechende **`Exception`** an die SAP Anwendung zurückgesendet:

- Versucht die SAP Anwendung ein Serverprogramm aufzurufen, das nicht von zenon angemeldet wurde, wird die **`Exception FUNCTION_NOT_IMPLEMENTED`** zurückgeschickt.
- Tritt beim Aufruf der verknüpften zenon Funktion ein Fehler auf, wird die **`Exception INTERNAL_ERROR`** mit einer Beschreibung des Fehlers zurückgeschickt.
- Gibt der Aufruf über die API (Event `ServerCall`) einen Fehler ungleich **`RFC_OK`** (**tpSapErrorOk** = `0`) zurück, wird ebenfalls die **`Exception INTERNAL_ERROR`** zurückgeschickt.
  Empfehlung: Belegen Sie in der Implementation des Events die Eigenschaft `LastError` der SAP Funktion mit einem aussagekräftigen Text.

EINTRÄGE IN DIE CEL

Das Schreiben von Log-Einträgen in die CEL kann über die Eigenschaft **LOG-Meldungen in CEL** gesteuert werden. Standardmäßig ist es aktiviert.

TRACE

Die SAP Schnittstelle schreibt Protokolle als **Traces** in den aktuellen Arbeitsordner. In zenon ist das entweder der Programmordner oder der Projektordner. Über die Umgebungsvariable **RFC_TRACE_DIR** kann ein fixer Ordner für **Trace**-Dateien vorgegeben werden.

4.5.1 Aufruf über die Programmierschnittstelle

Serverprogramme können auch über die zenon Programmierschnittstelle ausgeführt werden. Dafür wurde die Schnittstelle des **SAPFunction**-Objekts um die Methoden **StartServer** und **StopServer** sowie den Event **ServerCall** erweitert.

- **StartServer**: Diese Methode meldet die **SAPFunction** als Serverprogramm an. Für die Verbindung mit der SAP Anwendung werden die Einstellungen des zenon Projekts verwendet.
- **StopServer**: Meldet die **SAPFunction** ab.
- **ServerCall:** Beim Eintreffen eines Funktionsaufrufs aus einer SAP Anwendung wird dieser Event gefeuert. Innerhalb des Events können die Werte der Import-Parameter ausgewertet und die Export-Parameter gesetzt werden.

BEISPIEL FÜR EIN SERVERPROGRAMM IN VBA

Das Beispiel zeigt anhand des Funktionsbaustein **Z_RFC_ADD2**, wie das **SAPFunction** Objekt initialisiert, und als Serverprogramm angemeldet wird:

```
Public WithEvents obFunRfcAdd As SapFunction

Public Sub FbAdd()
    ' Collection der SAP-Funktionen im Projekt
    Dim obFunctions As SapFunctions

    ' Parameter, die an die SAP-Funktion übergeben werden
    Dim obParOper1 As SapParameter  ' Parameter 'I_OPER1'
    Dim obParOper2 As SapParameter  ' Parameter 'I_OPER2'
    ' Parameter, der von der SAP-Funktion zurückgegeben wird
    Dim obParResult As SapParameter ' Parameter 'E_RESULT'
```

```
    ' === Collection der SAP-Funktionen holen
    Set obFunctions = thisProject.SapFunctions

    ' === SAP-Funktion "Z_RFC_ADD2" anlegen, falls noch nicht vorhanden
    Set obFunRfcAdd = obFunctions.Item("Z_RFC_ADD2")
    If obFunRfcAdd Is Nothing Then
        Set obFunRfcAdd = obFunctions.CreateSapFunction("Z_RFC_ADD2")
        If Not obFunRfcAdd Is Nothing Then

            ' === Parameter anlegen, falls noch nicht vorhanden
            Set obParameters = obFunRfcAdd.Parameters
            If Not obParameters Is Nothing Then

                ' Erster Operand
                Set obParOper1 = obParameters.Item("I_OPER1")
                If obParOper1 Is Nothing Then
                    Set obParOper1 = obParameters.CreateSapParameter("I_OPER1")
                End If

                ' Zweiter Operand
                Set obParOper2 = obParameters.Item("I_OPER2")
                If obParOper2 Is Nothing Then
                    Set obParOper2 = obParameters.CreateSapParameter("I_OPER2")
                End If

                ' Ergebnis
                Set obParResult = obParameters.Item("E_RESULT")
                If obParResult Is Nothing Then
                    Set obParResult = obParameters.CreateSapParameter("E_RESULT")
                End If
            End If
        End If
    End If

=== Serverprogramm starten
    If Not obFunRfcAdd Is Nothing Then
        bOk = obFunRfcAdd.StartServer()
    End If
End Sub
```

```
=== Eingehender Funktionsaufruf
Private Sub obFunRfcAdd_ServerCall(ByVal obFunction As ISapFunction, ByRef Error As
tpSapError)
    If obFunction.Name = "Z_RFC_ADD2" Then
        Set obParameters = obFunction.Parameters
        If Not obParameters Is Nothing Then
            Dim obParOper1 As SapParameter  ' Parameter 'I_OPER1'
            Dim obParOper2 As SapParameter  ' Parameter 'I_OPER2'
            Dim obParResult As SapParameter ' Parameter 'E_RESULT'
            Dim Val1 As Integer
            Dim Val2 As Integer

            ' === Parameterobjekte holen
            Set obParOper1 = obParameters.Item("I_OPER1")
            Set obParOper2 = obParameters.Item("I_OPER2")
            Set obParResult = obParameters.Item("E_RESULT")

            ' === Eingangsparameter lesen
            Val1 = obParOper1.Value
            Val2 = obParOper2.Value

            ' === Ausgangsparameter setzen
            obParResult.Value = Val1 + Val2
            Error = tpSapError_Ok
        Else
            Error = tpSapError_Failure
        End If
    Else
        Error = tpSapError_Failure
    End If
End Sub

Private Sub obFunRfcAdd_ActivityChanged(ByVal obFunction As ISapFunction, ByVal Activity
As tpSapActivity)
    ' Wenn sich der Aktivitätsstatus der SapFunction ändert, wird der
    ' Event "ActivityChanged" gefeuert

    thisProject.Variables.Item("Active").Value = obFunction.Activity
```

```
End Sub

Private Sub Project_Inactive()
    ' === Serverprogramm beenden
    If Not obFunRfcAdd Is Nothing Then obFunRfcAdd.StopServer

    ' Spätestens beim Beenden der Runtime muss das Objekt des Funktionsbausteins
    ' gelöscht werden, weil sonst Speicherlecks auftreten.
    thisProject.SapFunctions.DeleteSapFunction ("Z_RFC_ADD2")
End Sub
```

4.6 Funktionsaufrufe

Aktionen im SAP System bzw. in zenon sowie die Übertragung von Daten zwischen zenon und SAP System werden durch den Aufruf (auf Seite 32) von RFC Funktionsbausteinen initiiert und ausgeführt. Standard RFC Funktionsbausteine werden mit dem SAP System mitgeliefert. Es können aber über die ABAP-Workbench auch eigene benutzerdefinierte Funktionsbausteine programmiert werden.

Beliebige SAP Funktionsbausteine können direkt aus zenon heraus aufgerufen werden. Dafür wird im Editor die Schnittstelle des aufgerufenen Funktionsbausteins mit den erforderlichen Parametern, Tabellen und Strukturen (auf Seite 36) abgebildet und mit zenon Variablen verknüpft. Der tatsächliche Funktionsaufruf erfolgt durch Ausführung einer zenon Funktion (auf Seite 37), der dieses Abbild als Parameter übergeben wird.

Hinweis: Die SAP RFC-Schnittstelle lässt jeweils nur einen gleichzeitigen Funktionsaufruf zu. Um überlappende Funktionsaufrufe zu vermeiden, kann die Aktivität mit Hilfe einer Variablen überwacht (auf Seite 33) werden.

SAP NAMENSKONVENTION

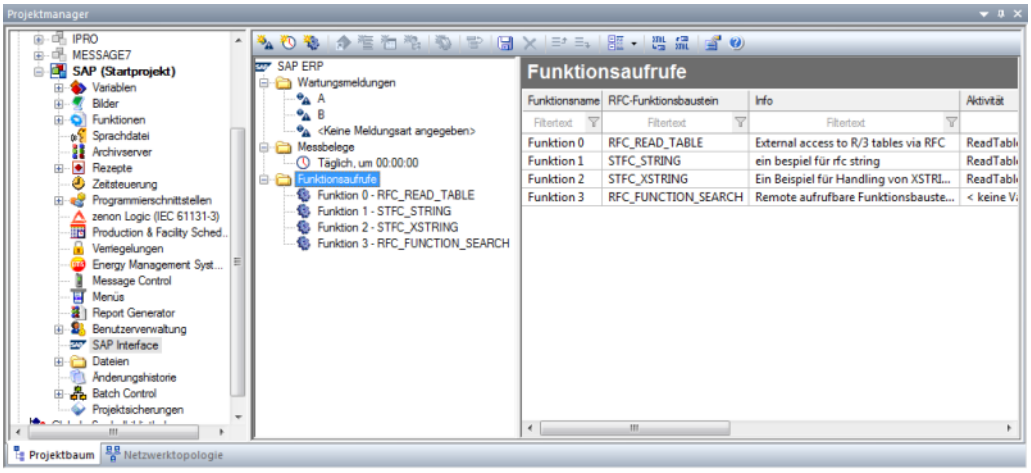
Beim Anlegen neuer benutzergenerierter Objekte in einer SAP Anwendung sollte folgende Namenskonvention eingehalten werden:

- Die Namen selbst erstellter Objekte sollen mit `Y` oder `Z` beginnen. Damit wird verhindert, dass diese Objekte beim Update der SAP Anwendung überschrieben werden. Originale SAP Objekte beginnen nie mit `Y` oder `Z`.

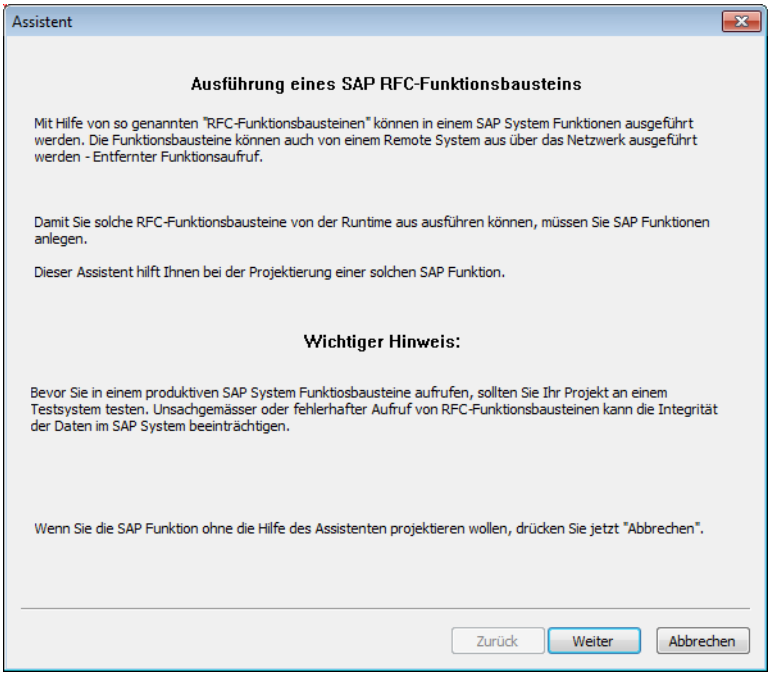
4.6.1 Funktionsbaustein mit Assistent auswählen

Um einen Funktionsbaustein aus SAP auszuwählen:

1. Wählen Sie in der Detailansicht von SAP Interface den Knoten **Funktionsaufrufe**.



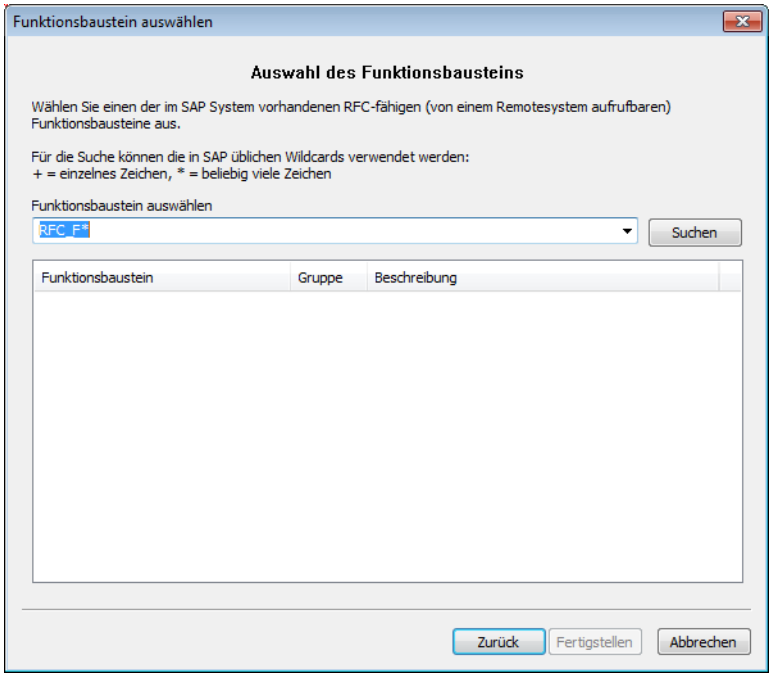
2. Wählen Sie im Kontextmenü oder in der Symbolleiste den Befehl **SAP** Funktion neu.
3. Der Assistent für die Auswahl des SAP Funktionsbausteins wird geöffnet.
   Hinweis: Dazu muss in den Optionen des zenon Projekts die Einstellung **Assistenten verwenden** aktiviert sein.



Achtung: Testen Sie Ihr Projekt in einem Testsystem, bevor Sie SAP Funktionsbausteine in einem Produktivsystem aufrufen. Fehler beim Aufruf können die Integrität der Daten im SAP System beeinträchtigen!

4. Wählen Sie den gewünschten Funktionsbaustein aus.

DIALOG FUNKTIONSBAUSTEIN AUSWÄHLEN



Parameter	Beschreibung
Funktionsbaustein auswählen	Combobox für Auswahl von SAP Funktionsbausteinen. Suchbegriff kann frei eingegeben oder aus Dropdownliste gewählt werden.
Liste Funktionsbausteine	Liste der gefundenen Funktionsbausteine, die dem Suchbegriff entsprechen.
Zurück	Schaltet zurück zum Startbildschirm des Assistenten.
Fertigstellen	Speichert Funktionsbaustein mit allen dazu gehörigen SAP Elementen in einer zenon SAP Funktion.
Abbrechen	Legt in zenon eine leere SAP Funktion an.

4.6.2 SAP Funktionen

Eine SAP Funktion ruft einen Funktionsbaustein aus dem SAP System in zenon auf. Sie enthält eine Liste von Objekten, die die Parameter und Tabellen des SAP Funktionsbausteins abbilden. Mit einer SAP Funktion können Variablen verknüpft werden, die Auskunft über den Aufrufzustand und das Ergebnis des letzten Aufrufs geben.

SAP FUNKTION ANLEGEN

SAP Funktionen werden über den Menüpunkt **SAP Funktion neu** im Kontextmenü des Knotens **Funktionsaufrufe** oder der Liste der SAP Funktionen angelegt.

Wurde in den Optionen des Projekts die Eigenschaft **Assistenten verwenden** aktiviert, startet der Assistent (auf Seite 30) zur Auswahl eines SAP Funktionsbausteins. Der Assistent liest die Schnittstellenbeschreibung des ausgewählten Funktionsbaustein aus dem SAP System ein und legt alle Objekte im Editor an.

Die SAP Funktion kann auch von Hand bearbeitet werden:

- Um dabei die SAP Funktion mit der Schnittstellenbeschreibung im SAP System abzugleichen, wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **RFC-Funktionsbaustein vom SAP System einlesen**. Wurde noch kein Funktionsbaustein-Name angegeben, wird der Assistent (auf Seite 30) zur Auswahl von Funktionsbausteinen geöffnet. Bereits definierte Einstellungen, insbesondere verknüpfte Variablen, werden dabei nicht geändert.
- Beim Anlegen einer SAP Funktion erhält die Eigenschaft **Funktionsname** einen automatisch erzeugten Namen für die SAP Funktion, dieser kann beliebig geändert werden.
- Die Eigenschaft **RFC-Funktionsbaustein** enthält den Namen des Funktionsbaustein im SAP System. Der angegebene Name muss mit dem Namen im SAP System übereinstimmen, sonst tritt beim Aufruf der SAP Funktion die Exception **FU_NOT_FOUND** auf.

Aktivitätsüberwachung

Eine mit der Eigenschaft **Aktivität** verknüpfte (numerische) Variable kann je nach Zustand der SAP Funktion drei verschiedene Werte annehmen:

- `0`: Die SAP Funktion ist inaktiv und wird gerade nicht ausgeführt.
- `1`: Die SAP Funktion wird in die Aufruf-Warteschlange eingereiht (die SAP RFC-Schnittstelle lässt jeweils nur einen gleichzeitigen Funktionsaufruf zu).
- `2`: Der Funktionsaufruf wird zum SAP System gesendet, auf Antwort vom SAP System wird gewartet.
  Danach geht der Variablenwert wieder auf `0` (`inaktiv`).

Diese Variable kann z. b. für eine Verriegelung zur Vermeidung überlappender Funktionsaufrufe verwendet werden.

Fehlermeldungen

Variablen geben Aufschluss über das Ergebnis des letzten Aufrufs der SAP Funktion. Dazu werden die Variablen verknüpft mit den jeweiligen Eigenschaften:

- **Fehlercode**: enthält einen numerischen Code, der dem Ergebnis des letzten Aufrufs entspricht.
- **Fehlertext**: eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlercodes.

- **Fehlerbeschreibung**: ausführliche Beschreibung des letzten Fehlers, die von der SAP RFC-Schnittstelle erzeugt wird.

FEHLERCODES DER RFC-SCHNITTSTELLE

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung
-1	Keine Verbindung zum SAP System	SAP System kann nicht erreicht werden (Netzwerkfehler, Login etc.).
0	OK	Kein Fehler aufgetreten.
1	Error occurred	Unbestimmter Fehler, Details in der Eigenschaft Fehlerbeschreibung.
2	Exception raised	Exception im Funktionsbaustein aufgetreten (ungültiger Parameter etc.).
3	System exception raised, connection closed	Exception im System aufgetreten.
4	Call received	Anderer Funktionsaufruf noch aktiv.

Hinweis:

- Die Sprache des Fehlertextes ist von der Systemsprache der Runtime abhängig
- Nicht alle Codes treten beim Aufruf von Funktionsbausteinen auf.

Serverprogramm

Um mit einem Funktionsaufruf als Serverprogramm eine Funktion in zenon auszuführen:

1. Projektieren Sie eine SAP Funktion.
2. Wählen Sie für die Eigenschaft **Funktion** eine zenon Funktion.
3. Stellen Sie sicher, dass für die zenon Funktion die Eigenschaft **Aktueller Rechner** aktiviert ist.
4. Aktivieren Sie für die SAP Funktion die Eigenschaft **Serverprogramm**.
5. Definieren Sie bei Bedarf eine Wartezeit, die vor und nach dem Aufruf der verknüpften Funktion abgewartet wird, damit Variablenwerte sicher geschrieben bzw. gelesen wurden. Diese stellen Sie über die Eigenschaft **Wartezeit** ein.
   Eine Wartezeit empfiehlt sich vor allem für Variablen auf Steuerungen mit langsamer Kommunikation und/oder langen Lesezyklen.
6. Verknüpfen Sie bei Bedarf die Eigenschaft **Aktivität** mit einer Variablen (auf Seite 33). Diese wird beim Aufruf des Serverprogramms auf `aktiv` (`2`) gesetzt.

Ablauf beim Eingehen des Funktionsaufrufs aus der SAP-Anwendung:

- Die in der Eigenschaft **Funktion** angegebene zenon Funktion wird ausgeführt.

- Die Parameterwerte für Import und Export mit deren verknüpften Variablen werden ausgetauscht.

Ist mit der SAP Funktion keine zenon Funktion verknüpft, werden nur die Parameterwerte für Import und Export mit deren verknüpften Variablen ausgetauscht. So können z.B. über Mathematik-Variablen Werte von Export-Parametern aus den Werten der Import-Parameter berechnet werden, ohne dass eine Funktion ausgeführt werden muss.

Dokumentation RFC-Funktionsbausteine

Die Dokumentation zu einem SAP Funktionsbaustein kann über den Menüpunkt **`Dokumentation des RFC-Funktionsbausteins anzeigen`** im Kontextmenüs aufgerufen werden.

Die Dokumentation

- muss dazu im SAP System vorhanden sein
- wird in der Sprache des angemeldeten SAP Benutzers eingelesen
- wird im Webbrowser im HTML-Format angezeigt.

Bereits eingelesene Dokumentationen werden im „Temp"-Ordner des aktuellen Windows-Benutzers abgelegt und beim erneuten Anzeigen von dort abgerufen.

INDIVIDUELLE GESTALTUNG DER ANZEIGE

Um die Anzeige der Dokumentation individuell zu gestalten:

1. erstellen Sie ein Stylesheet mit dem Namen **`sapdoc.css`**
2. legen Sie das Stylesheet im „Temp"-Ordner des Benutzers ab

BEISPIEL FÜR EIN STYLESHEET

```
BODY,H1,H2,H3,H4,H5,H6,P,TD,TH,UL,DL,DIV {font-family: Geneva, Arial, Helvetica,
sans-serif;}
BODY,TD {font-size: 90%;}
H1 {font-size: 120%; color: 1c1e41;}
H2 {font-size: 110%; color: 1c1e41;}
H3 {font-size: 100%; color: 1c1e41;}
H4 {font-size: 90%; font-style: italic; color: 1c1e41;}
H5 {font-size: 90%; font-style: normal; font-weight: lighter; color: 1c1e41;}
TH {font-size: 90%; font-weight: bold; text-align: left; color: 1c1e41;}
```

4.6.3 Parameter, Tabellen und Strukturfelder

Beim Aufruf einer SAP Funktion (auf Seite 32) werden Daten über Parameter und Tabellen übergeben. Die Werte der Parameter, Tabellen und deren Strukturfelder werden aus den verknüpften Variablen übernommen (Eingangsparameter) oder den verknüpften Variablen nach dem Aufruf zugewiesen (Rückgabeparameter).

PARAMETER, TABELLEN UND STRUKTURFELDER ANLEGEN

Parameter, Tabellen und Strukturfelder werden über das Kontextmenü in der Parameterliste einer SAP Funktion angelegt.

- Namensvergabe
  - Beim Anlegen über das Kontextmenü erhalten die Objekte automatisch erzeugte Namen (Eigenschaft **Name im SAP System**). Diese müssen derart geändert werden, dass sie mit den Namen der betreffenden Objekte im SAP System übereinstimmen.
  - Beim Anlegen einer SAP Funktion mit Hilfe des Assistenten (auf Seite 30) werden die Namen automatisch entsprechend der Schnittstellenbeschreibung im SAP System vergeben.
- Parameter und Tabellen
  - Beim Aufruf der SAP Funktion werden nur jene Parameter und Tabellen verwendet, die auch tatsächlich in der Schnittstellenbeschreibung des Funktionsbausteins im SAP System vorhanden sind.
  - Sind nicht optionale Parameter oder Tabellen nicht projektiert oder nicht mit Variablen verknüpft, werden sie beim Aufruf der SAP Funktion mit Initialwerten belegt. In der Regel führt das zu einer Exception und damit zu einer Fehlermeldung beim Funktionsaufruf.
- Informative Eigenschaften
  - Einige Eigenschaften von Parametern, Tabellen und Strukturfeldern (Typ, Optional und Info) haben nur informativen Charakter. Diese werden beim Anlegen einer SAP Funktion über den Assistenten mit den Informationen aus der Schnittstellenbeschreibung im SAP System belegt, können aber beliebig geändert werden.
  - Sie werden beim Aufruf der SAP Funktion nicht ausgewertet. Stattdessen werden die tatsächlichen Vorgaben der Schnittstellenbeschreibung im SAP System verwendet.

4.6.4 Variablen verknüpfen

Über die Eigenschaft **Variable** werden Variablen mit Parametern, Tabellen und Strukturfelder (auf Seite 36) einer SAP Funktion verknüpft.

Um Variablen zu verknüpfen:

- benutzen Sie entweder die Eigenschaft **Variable** im Eigenschaftenfenster: Klick auf die Schaltfläche . . . öffnet den Variablenauswahldialog
  oder
- ziehen Sie die gewünschte Variable aus der Variablenliste direkt per Drag&Drop mit der Maus auf ein Objekt in der Parameterliste

Werden Strukturvariablen mit strukturierten Parametern und Tabellen verknüpft, so werden die Variablen der Strukturfelder nach Möglichkeit ebenfalls mit den Strukturelementen der Variable belegt.

Achtung: Das funktioniert aktuell nur beim Verknüpfen über Drag & Drop.

AUFRUF EINER SAP FUNKTION

Beim Aufruf einer SAP Funktion (auf Seite 37)werden die Werte der Variablen gelesen, die mit Parametern und Tabellen für die Datenübergabe an den Funktionsbaustein verknüpft sind und den Parametern und Tabellen zugewiesen.

Umgekehrt werden die Parameter- und Tabellenwerte, die vom Funktionsaufruf zurückgegeben werden, auf die verknüpften Variablen zugewiesen.

ZEILENZAHL BEI TABELLEN

Objekte für Tabellen können über eine Variable mit der Eigenschaft **Zeilenanzahl** verknüpft werden.

Übernahme der Werte:

- vor einem Funktionsaufruf: Der Wert der Variable bestimmt die Anzahl der in zenon verarbeiteten und von SAP gelieferten Tabelenzeilen (`Number of Lines`).
- nach dem Funktionsaufruf: der Wert gibt die Anzahl der vom Funktionsaufruf zurückgegebenen Zeilen in der Report an.

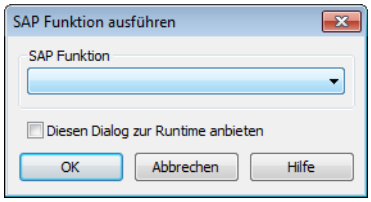
4.6.5 SAP Funktionen mit zenon aufrufen

SAP Funktionen werden über die zenon Funktion **SAP Funktion ausführen** aufgerufen. Die Funktion hat die interne ID der auszuführenden SAP Funktion als Parameter.

Um eine SAP Funktion von zenon aus zur Runtime aufzurufen:

1. Erstellen Sie eine neue zenon Funktion über Funktionen -> Kontextmenü -> Funktionen neu.
2. Wählen Sie im Knoten **Anwendung** den Eintrag **SAP Funktion ausführen**.
3. Der Dialog zur Konfiguration der Funktion wird geöffnet.
4. Wählen Sie die gewünschte SAP Funktion aus.
5. Bestätigen Sie Konfiguration mit Klick auf die Schaltfläche `OK`.

DIALOG SAP FUNKTION AUSFÜHREN



Parameter	Beschreibung
SAP Funktion	Auswahl einer SAP Funktion aus Dropdownliste. Die Funktion muss bereits im Projekt angelegt sein.
Diesen Dialog zur Runtime anbieten	Öffnet zur Runtime diesen Dialog vor Ausführung der Funktion.
OK	Erstellt Funktion mit den gewählten Parametern.
Abbrechen	Erstellt Funktion ohne Parameter.
Hilfe	Öffnet Online-Hilfe.

Tipp: Im Editor kann über den Befehl **Standard-Funktion erzeugen** im Kontextmenü einer selektierten SAP Funktion automatisch eine Funktion angelegt werden, die die selektierte SAP Funktion in der Runtime ausführt.