

SIEMENS

SIMATIC

Prozessleitsystem PCS 7 Hochverfügbare Prozessleitsysteme (V7.1)

Funktionshandbuch

Vorwort

1

Grundlagen der
Hochverfügbarkeit

2

Hochverfügbarkeitslösungen
in PCS 7

3

Projektierung
hochverfügbarer
Komponenten

4

Komponentenaustausch und
Anlagenänderungen

5

Ausfall, Umschaltung und
Wiederkehr hochverfügbarer
Komponenten

6

Diagnose

7

03/2009

A5E02122518-01

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 Körpverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körpverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körpverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

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 zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch 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 AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

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

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
2	Grundlagen der Hochverfügbarkeit	13
2.1	Motivation für den Einsatz hochverfügbarer Prozessleitsysteme	13
2.2	Anlagenweite Verfügbarkeitsbetrachtungen	17
2.3	PCS 7-Redundanzkonzept	18
2.4	Leistungsmerkmale des PCS 7-Redundanzkonzeptes im Überblick	22
2.5	Leistungsmerkmale in der Projektierungsphase	23
2.6	Leistungsmerkmale während der Inbetriebnahme und der Betriebsphase	24
2.7	Leistungsmerkmale bei Service und Anlagenerweiterungen	27
2.8	Definition der Verfügbarkeit	28
2.9	Definition der Standby-Betriebsarten	29
2.10	Redundanzknoten	29
3	Hochverfügbarkeitslösungen in PCS 7	31
3.1	Lösungen für die Peripherie	31
3.1.1	Lösungen für die Peripherie	31
3.1.2	Einkanalig geschaltete dezentrale Peripherie	33
3.1.3	Redundante Peripherie	35
3.1.4	Redundante Anschaltungsbaugruppen der dezentralen Peripherie	38
3.1.5	Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen	39
3.1.6	Redundante Aktoren und Sensoren	41
3.2	Lösungen für Automatisierungssysteme	42
3.2.1	Lösungen für Automatisierungssysteme	42
3.2.2	Hardware-Komponenten der S7-400H	43
3.2.3	Funktionsweise des AS SIMATIC S7-400H	47
3.3	Lösungen für die Kommunikation	48
3.3.1	Lösungen für die Kommunikation	48
3.3.2	Netzwerkkomponenten	50
3.3.3	Hochverfügbarer Terminalbus	54
3.3.4	Redundanter hochverfügbarer Terminalbus	57
3.3.5	Hochverfügbarer Anlagenbus	61
3.3.6	Redundanter hochverfügbarer Anlagenbus	64
3.3.7	Redundanter PROFIBUS DP	67
3.3.8	Netzübergang zwischen redundantem und nicht redundantem PROFIBUS DP	70
3.3.9	Anschluss des PROFIBUS PA an PROFIBUS DP	71
3.3.10	Redundanter PROFIBUS PA	73
3.4	Lösungen zur Einbindung einer PCS 7-Anlage in eine Domäne	76
3.4.1	Einbindung einer PCS 7-Anlage in eine Domäne	76

3.5	Lösungen für OS-Server	77
3.5.1	Redundante OS-Server.....	77
3.6	Lösungen für OS-Clients.....	81
3.6.1	Zusätzliche OS-Clients.....	81
3.6.2	Permanente Bedienbarkeit.....	82
3.7	Lösungen für SIMATIC BATCH	83
3.7.1	Redundante BATCH-Server.....	83
3.8	Lösungen für Route Control-Server	86
3.8.1	Redundante Route Control-Server	86
3.9	Lösungen für Engineering Station.....	89
3.9.1	Engineering Station.....	89
3.10	Uhrzeitsynchronisation.....	90
3.10.1	Uhrzeitsynchronisation.....	90
4	Projektierung hochverfügbarer Komponenten.....	91
4.1	Anlegen und Erweitern eines Projektes mit vorkonfigurierten Stationen.....	91
4.2	SIMATIC H-Station.....	92
4.2.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	92
4.2.2	So fügen Sie eine SIMATIC H-Station in Ihr Projekt ein.....	92
4.2.3	So fügen Sie Synchronisationsmodule in die H-CPU ein	94
4.2.4	So projektieren Sie redundante Kommunikationsprozessoren.....	96
4.2.5	So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein-/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein	98
4.3	Kommunikationsverbindungen.....	100
4.3.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	100
4.3.2	So projektieren Sie einen redundanten, hochverfügbaren Terminalbus	101
4.3.3	So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus.....	104
4.3.4	So projektieren Sie einen redundanten PROFIBUS DP	107
4.3.5	So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA	109
4.4	Dezentrale Peripherie	111
4.4.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	111
4.4.2	So projektieren Sie die redundante Anschaltung für das Peripheriegerät.....	112
4.4.3	So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen	114
4.4.4	So projektieren Sie die Redundanz für HART-Feldgeräte.....	119
4.4.5	So projektieren Sie das Y-Link.....	122
4.4.6	DP/PA-Link projektieren.....	124
4.4.7	Projektieren redundanter Signale	127
4.5	Operator Stationen.....	128
4.5.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	128
4.5.2	So konfigurieren Sie einen OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver	129
4.5.3	So konfigurieren Sie einen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver.....	132
4.5.4	So stellen Sie den Zentralen Archiv-Server ein	135
4.5.5	So stellen Sie den Projektpfad der Ziel-OS und Standby-OS ein.....	136
4.5.6	So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen OS und AS an	138
4.5.7	So projektieren Sie die Redundanz für OS-Server an der Engineering Station	140
4.5.8	So legen Sie die Redundanzverbindung für OS-Server fest	143
4.5.9	So bestimmen Sie, welche S7-Programme Sie welcher OS zuordnen wollen.....	145
4.5.10	So konfigurieren Sie einen OS-Client	147
4.5.11	So konfigurieren Sie einen OS-Client für permanente Bedienbarkeit	149
4.5.12	So laden Sie ein SIMATIC PCS 7-Projekt in die Zielsysteme	152
4.5.13	Auswerten der Redundanzvariablen "@RM_MASTER" mit Scripten.....	153

4.6	SIMATIC BATCH Stationen	154
4.6.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	154
4.6.2	So konfigurieren Sie einen BATCH-Server und dessen redundanten BATCH-Partnerserver	155
4.6.3	So konfigurieren Sie einen BATCH-Client	158
4.6.4	So stellen Sie die Redundanzüberwachung von BATCH-Servern ein	160
4.6.5	So projektieren Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server an der Engineering Station	161
4.6.6	So legen Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server fest	163
4.6.7	So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC BATCH	164
4.7	SIMATIC Route Control Stationen	165
4.7.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	165
4.7.2	So konfigurieren Sie einen Route Control-Server und dessen redundanten Route Control- Partnerserver	166
4.7.3	So konfigurieren Sie einen Route Control-Client	169
4.7.4	So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS an	171
4.7.5	So legen Sie die Redundanzverbindung für Route Control-Server fest	173
4.7.6	So stellen Sie die Redundanz der Route Control-Server ein	174
4.7.7	So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC Route Control	174
5	Komponentenaustausch und Anlagenänderungen	175
5.1	Ausfall und Tausch von Komponenten	175
5.1.1	Austausch von SIMATIC-Komponenten im laufenden Betrieb.....	175
5.1.2	Austausch von Buskomponenten im laufenden Betrieb	177
5.1.3	Austausch von Operator Stationen im laufenden Betrieb.....	178
5.1.4	Austausch von BATCH Stationen im laufenden Betrieb.....	180
5.1.5	Austausch von Route Control Stationen im laufenden Betrieb.....	181
5.2	Anlagenänderungen im laufenden Betrieb	182
5.2.1	Anlagenänderungen im laufenden Betrieb bei redundanten Prozessleitsystemen	182
6	Ausfall, Umschaltung und Wiederkehr hochverfügbarer Komponenten	185
6.1	Peripherie	185
6.1.1	Ausfall redundanter Anschaltungsbaugruppen.....	185
6.1.2	Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen.....	186
6.2	Automatisierungssystem	188
6.2.1	Ausfall der Master-CPU	188
6.2.2	Ausfall eines Lichtwellenleiters	189
6.3	Kommunikation	192
6.3.1	Ausfall redundanter Buskomponenten.....	192
6.4	OS-Server	193
6.4.1	Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf von redundanten OS-Servern	193
6.5	BATCH-Server	198
6.5.1	Ausfallverhalten von BATCH-Servern	198

6.6	Route Control-Server	199
6.6.1	Ausfallverhalten von Route Control-Servern.....	199
6.7	OS-Clients	200
6.7.1	Umschaltverhalten von OS-Clients bei permanenter Bedienbarkeit	200
6.8	BATCH-Clients	202
6.8.1	Umschaltverhalten von BATCH Clients	202
6.9	Route Control-Clients	203
6.9.1	Umschaltverhalten von Route Control-Clients	203
6.10	Leitfaden für die Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb.....	204
6.10.1	Einführung	204
6.10.2	Übersicht der auszuführenden Schritte.....	207
6.10.3	Phase 1: Aktualisieren Server_2.....	210
6.10.4	Phase 2: Aktualisieren von auf Server_2 verschalteten OS-Clients	214
6.10.5	Phase 3: Laden von Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS.....	217
6.10.6	Phase 4: Aktualisieren von OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind	219
6.10.7	Phase 5: Aktualisieren Server_1	222
6.11	Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten BATCH-Servers im laufenden Betrieb	226
6.11.1	Software-Aktualisierung (Migration)	226
6.12	Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb	227
6.12.1	Aktualisieren eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb	227
7	Diagnose	229
7.1	Diagnose redundanter Komponenten und Systeme	229
	Index.....	231

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Diese Dokumentation informiert Sie beim Aufbau hochverfügbarer Systeme mit dem Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 über Folgendes:

- die grundsätzlichen Lösungskonzepte
- die Funktionsmechanismen
- die wichtigsten Projektierungen

Dabei werden Ihnen die Verfügbarkeitslösungen auf allen Ebenen der Automatisierung (Leitebene, Prozessebene, Feldebene) vorgestellt.

Bei Informationen, die sich auf den direkten Umgang mit den einzelnen Komponenten beziehen, finden Sie Verweise auf die weiterführenden Handbücher zu den einzelnen Produkten.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis der Dokumentation sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik und Grundkenntnisse von PCS 7 erforderlich. Außerdem werden Kenntnisse über die Verwendung von Computern oder PC-ähnlichen Arbeitsmitteln, z. B. Programmiergeräten, unter dem Betriebssystem Windows vorausgesetzt.

Grundlagen im Umgang mit PCS 7 vermitteln Ihnen die Projektierungshandbücher und Getting Starteds von PCS 7.

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Diese Dokumentation ist gültig für das Software-Paket *Process Control System; PCS 7 Toolset* ab V7.1.

Einordnung in die Informationslandschaft

Weiterführende Informationen zum Thema Hochverfügbarkeit von Prozessleitsystemen und zum direkten Umgang mit den einzelnen hochverfügbaren Komponenten finden Sie in den folgenden Dokumentationen. Diese Dokumentationen sind Bestandteil des Software-Pakets *Process Control System; PCS 7 Toolset* ab V7.0.

Handbuch	Inhalt
Getting Started <i>Prozessleitsystem PCS 7; Teil 1 - Einsteiger</i>	• Anlegen der Projekte • Arbeiten mit CFC-Editor • Arbeiten mit Import-Export-Assistenten • Arbeiten mit SFC-Editor • Übersetzen, Laden und Testen • Arbeiten mit Operator Station
Projektierungshandbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System</i>	• PCS 7-Grundlagen • Anlegen der Projekte • Konfigurieren der Hardware • Projektieren der Netze
Projektierungshandbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; Operator Station</i>	• Projektieren der SIMATIC-Verbindungen • Verschalten der Bildbausteine • Projektieren der Operator Station • Übersetzen der OS • Aufbaurichtlinien
Projektierungshandbuch <i>WinCC</i>	• Getting Started • Funktionsweise von WinCC Redundancy • Anwenderarchive • Erstellen eines Beispielprojektes "Project_Redundancy_Server" • Beschreibung der WinCC-Projekte • Server-Projekt
Handbuch <i>WinCC Hardware Options, Teil 3 Redundancy</i>	• Aufbau eines redundanten WinCC-Systems • Funktionsweise von WinCC Redundancy • Projektieren des OS-Serverpaars • Leitfaden zur Einrichtung eines redundanten Systems • Eintragen der Server in Windows
Handbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH</i>	• Aufbau eines redundanten BATCH-Systems • Projektieren des BATCH-Serverpaars • Aufbaurichtlinien
Handbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control</i>	• Aufbau eines redundanten Route Control-Systems • Projektieren des Route Control-Serverpaars • Aufbaurichtlinien
Handbücher zur Software-Aktualisierung PCS 7	• Aktualisieren eines PCS 7-Projekts mit und ohne Nutzung neuer Funktionen • Hochrüsten einer redundanten Anlage im laufenden Betrieb

Handbuch	Inhalt
Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme</i>	• Redundante Automatisierungssysteme der SIMATIC • Erhöhung der Verfügbarkeit • System- und Betriebszustände der S7-400H • Ankoppeln und Aufdaten
Handbuch <i>Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR</i>	• Anlagenänderungen bei Standardsystemen im laufenden Betrieb vornehmen
Handbuch <i>Dezentrales Peripheriegerät ET 200M</i>	• Konfigurationsmöglichkeiten • Montieren • Verdrahten • Inbetriebnahme und Diagnose
Handbuch <i>Dezentrales Peripheriegerät ET 200iSP</i>	• Konfigurationsmöglichkeiten • Montieren • Verdrahten • Inbetriebnahme und Diagnose
Betriebsanleitung <i>SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200</i>	• Konfigurationsmöglichkeiten • Montieren • Verdrahten • Inbetriebnahme und Diagnose
Betriebsanleitung <i>SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400</i>	• Konfigurationsmöglichkeiten • Montieren • Verdrahten • Inbetriebnahme und Diagnose
Handbuch <i>SIMATIC NET</i> Handbuch <i>Industrial Twisted Pair- und Fiber Optic Netze</i>	• Netze mit Industrial Ethernet und Fast Ethernet • Netzprojektierung • Passive Komponenten für elektrische Netze und Optische Netze • Aktive Komponenten und Topologien
Handbuch <i>SIMATIC Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP</i>	• Konfigurationsmöglichkeiten • Montieren • Verdrahten • Inbetriebnahme und Diagnose
Handbuch <i>SIMATIC Buskopplungen DP/PA-Link und Y-Link</i>	• Grundlagen zu PROFIBUS PA • DP/PA-Koppler • DP/PA-Link • DP/PA-Link im Redundanzbetrieb an S7-400H
Dokumentation <i>PCS 7 - Freigegebene Baugruppen</i>	• Komponenten, die für Redundanz in PCS 7 freigegeben sind

Wegweiser

Das vorliegende Handbuch ist in folgende Themenbereiche gegliedert:

- Grundlagen der Hochverfügbarkeit in PCS 7
- Beschreibung der Hochverfügbarkeitslösungen in PCS 7
- Beschreibung der Projektierung verschiedener redundanter Komponenten in PCS 7
- Ausfallszenarien und Diagnosemöglichkeiten
- Möglichkeiten zur quantitativen Bewertung von hochverfügbaren Prozessleitsystemen
- Glossar mit wichtigen Begriffen zum Verständnis dieser Dokumentation
- Stichwortverzeichnis mit Textstellen zu wichtigen Stichworten

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Im Folgenden finden Sie eine Übersicht der wichtigsten Änderungen in der Dokumentation gegenüber der Vorgängerversion:

- Einsatz des redundanten, hochverfügbaren Terminalbus
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundanter hochverfügbarer Terminalbus (Seite 57)"
- Einsatz des redundanten PROFIBUS PA
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)"
- Redundanzkonzept von SIMATIC Route Control
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundante Route Control-Server (Seite 86)"
- Verhalten von Signalbaugruppen bei Kanalfehlern
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 39)"

Konventionen

In dieser Dokumentation sind die Bezeichnungen von Elementen der Software-Oberflächen in der Sprache dieser Dokumentation aufgeführt. Wenn Sie ein MultiLanguage-Package für das Betriebssystem installiert haben, werden nach einer Sprachumschaltung trotzdem einige Bezeichnungen in der Basissprache des Betriebssystems angezeigt und weichen deshalb von der Bezeichnung in der Dokumentation ab.

PCS 7-Glossar

Ein PCS 7-Glossar, in welchem wichtige Fachbegriffe definiert sind, die in der Dokumentation verwendet werden, finden Sie auf der DVD *SIMATIC PCS 7; Manual Collection* oder innerhalb der PCS 7-Software über das Hilfemenü des SIMATIC Manager (Menübefehl **Hilfe > Hilfethemen > Schaltfläche "Glossar"**).

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter:

<http://www.siemens.com/automation/partner>

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie unter:

<http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal>

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:

<http://mall.automation.siemens.com/>

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895-3200 *)

Internet: <http://www.sitrain.com>

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle Industry Automation and Drive Technology Produkte über das Web-Formular für den Support Request

<http://www.siemens.de/automation/support-request>

- Telefon: + 49 180 5050 222 *)
- Fax: + 49 180 5050 223 *)

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter

<http://www.siemens.de/automation/service>

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser Know-how an.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche im Produkt Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Industry Automation and Drive Technology vor Ort.
- Informationen über Reparaturen, Ersatzteile und Consulting.

*) Wenn Sie die angegebenen Telefonnummern anrufen, beachten Sie bitte Folgendes: Es entstehen unter Umständen Kosten, die von den Standard-Kosten im Festnetz abweichen. Bei Anrufen aus dem Mobilfunknetz können höhere Kosten anfallen.

Grundlagen der Hochverfügbarkeit

2.1 Motivation für den Einsatz hochverfügbarer Prozessleitsysteme

Vorteile hochverfügbarer Komponenten

Prozessleitsysteme sind für die Steuerung, Überwachung und Dokumentation von Produktions- und Fertigungsprozessen zuständig. Durch den zunehmenden Automatisierungsgrad und die Forderung an die Wirtschaftlichkeit solcher Systeme spielt die Verfügbarkeit der eingesetzten Systeme eine immer gewichtigere Rolle.

Ein Ausfall des Leitsystems oder einzelner Komponenten des Leitsystems kann zu einem kostspieligen Produktions- und Fertigungsstillstand führen. Bei verfahrenstechnischen Prozessen in der Prozesstechnik ist nicht nur der stillstandsbedingte Produktionsausfall zu betrachten, sondern darüber hinaus auch der aufwendige Wiederanlauf eines kontinuierlichen Prozesses. Zusätzlich kann auch der Verlust einer ganzen Charge auf Grund nicht gesicherter Qualitätsdaten drohen. Wenn außerdem ein Prozessbetrieb ohne Aufsichts- oder Wartungspersonal gefordert wird, muss ein Prozessleitsystem über alle Komponenten hinweg hochverfügbar ausgelegt sein.

Durch den Einsatz hochverfügbarer Komponenten in einem Prozessleitsystem minimieren Sie das Risiko eines Produktionsausfalls und anderer Schäden. Damit ein Leitsystem die erhöhte Verfügbarkeit gewährleistet, ist es redundant aufgebaut. Das bedeutet, dass alle Komponenten, die am Prozess beteiligt sind, mehrfach vorhanden, ständig in Betrieb und gleichzeitig an der Ausführung der Steuerungsaufgabe beteiligt sind. In einem Fehlerfall oder bei einem Ausfall einer Komponente des Leitsystems übernimmt die noch funktionstüchtige redundante Komponente die Fortsetzung der Steuerungsaufgabe. Ziel ist es, eine verbesserte Fehlertoleranz oder Fehlersicherheit der Prozessleitsysteme zu erreichen.

Für Sie als Anlagenbetreiber gilt:

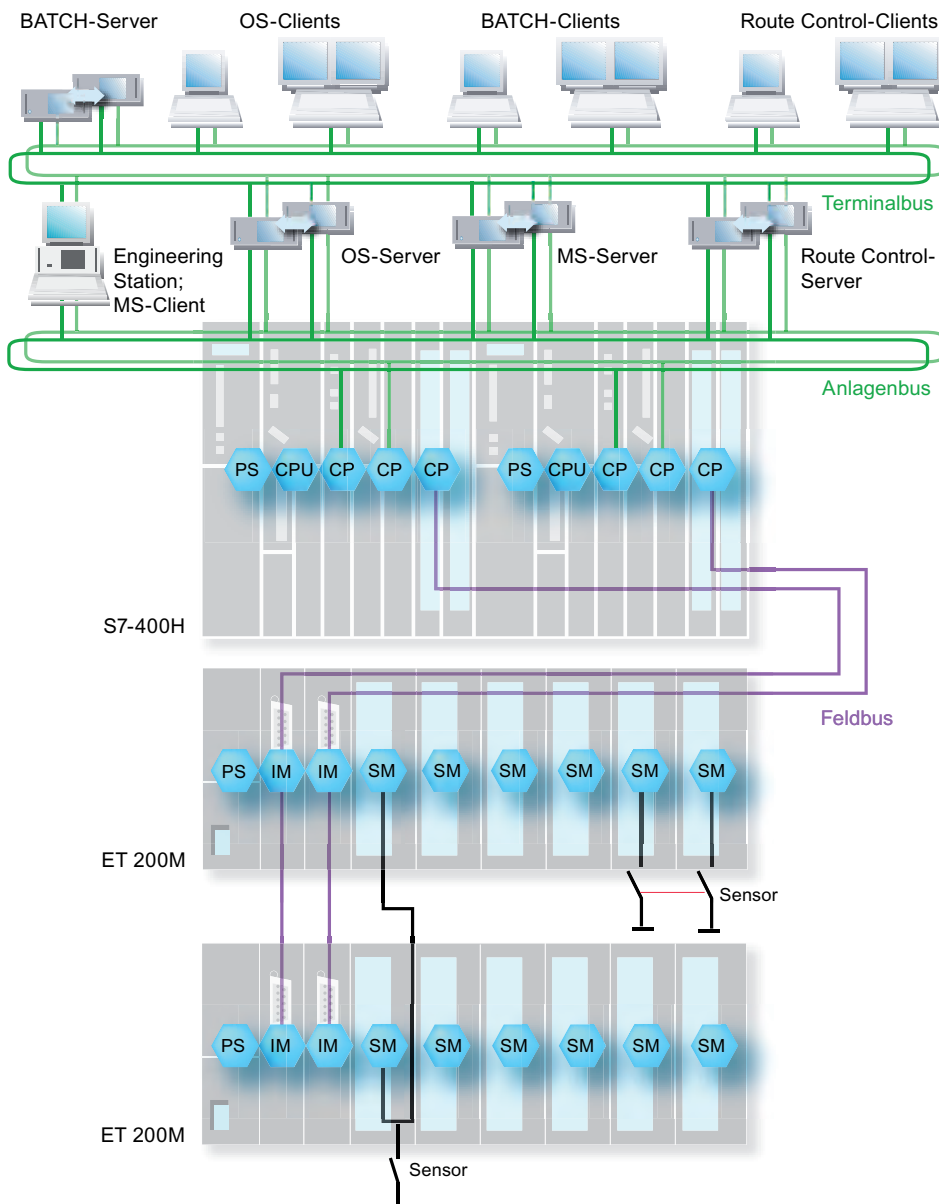
Je höher die Kosten eines Produktionsstillstands sind, desto eher lohnt sich der Einsatz eines hochverfügbaren Systems. Die in der Regel höheren Investitionskosten eines hochverfügbaren Systems werden durch die Vermeidung von Produktionsausfällen bald kompensiert.

Hochverfügbares Prozessleitsystem PCS 7

Mit den Komponenten des Prozessleitsystems PCS 7 haben Sie die Möglichkeit, auf allen Ebenen der Automatisierung eine Hochverfügbarkeit in der von Ihnen gewünschten, abgestuften Form vorzunehmen:

- Operator Stationen, Maintenance Station, Zentraler Archiv-Server, BATCH Stationen, Route Control Stationen (Leitebene)
- Bussystem
- Automatisierungssysteme (Prozessebene)
- Dezentrale Peripherie (Feldebene)

Das folgende Bild zeigt beispielhaft ein hochverfügbares Prozessleitsystem mit PCS 7-Komponenten.



Legende zu obigem Bild:

Hinweis

Die folgenden Kurzbezeichnungen werden innerhalb dieser Dokumentation generell verwendet.

Kurzbezeichnung	Bedeutung
Engineering Station	Engineering Station, PC
OS-Server	Operator Station, PC-Projekt-Datenstation in der Projektform "WinCC Server"
OS-Client	Operator Station, PC-Visualisierungsstation in der Projektform "WinCC Client"
BATCH-Server	BATCH Station, PC-Rezept- und Chargen-Datenstation
BATCH-Client	BATCH Station, PC-Rezepterstellung- und Chargen-Visualisierungsstation
Route Control-Server	Route Control Station, PC-Wegesteuerungs-Datenstation
Route Control-Client	Route Control Station, PC-Wegesteuerungs-Visualisierungsstation
Anlagenbus, Terminalbus	Bussysteme für die Kommunikation über Industrial Ethernet in elektrischer oder optischer Ausführung
S7-400H	SIMATIC S7 Hochverfügbares Automatisierungssystem, Kurzform H-System
PS	Power Supply/Spannungsversorgung
CPU	Central Processing Unit/Zentralgerät
CP	Communication Processor/Kommunikationsprozessor
IM	Interface Modul/Anschaltungsbaugruppe
SM	Signal Modul/Ein-/Ausgabebaugruppe in analoger oder digitaler Ausführung
ET 200M	Dezentrales Peripheriegerät
PROFIBUS DP	PROFIBUS Dezentrale Peripherie
Sensor	Signalgeber, Sensoren

2.2 Anlagenweite Verfügbarkeitsbetrachtungen

Einleitung

Verfügbarkeitsbetrachtungen sind anlagenweit - also global - durchzuführen. Ausgehend von der gewünschten Verfügbarkeit muss jede Systemebene, jedes System und jede Komponente innerhalb einer Ebene analysiert werden. Es ist wichtig zu wissen, welche Bedeutung sie für die Verfügbarkeitsanforderungen spielen und mit welcher Maßnahme oder mit welcher Lösung die geforderte Verfügbarkeit zu erreichen ist.

Vermeidung von Reparaturzeit

Bei vielen verfahrenstechnischen Prozessen reicht es nicht aus, den Ausfall einer Komponente zu beheben und dann mit dem Prozess fortzufahren. Die Reparatur muss ohne Unterbrechung des fortlaufenden Produktionsprozesses stattfinden. Die Reparaturzeit kann durch Ersatzteilhaltung vor Ort wesentlich verkürzt werden. Mit hochverfügbaren Komponenten in einem Prozessleitsystem kann die Behebung eines System- oder Komponentenausfalls im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Tritt während der Reparatur einer ausgefallenen Komponente keine Störung der verblieben aktiven (redundanten) Komponente auf, bleiben die Funktionen der Komponente erhalten. Die Anlage arbeitet diesbezüglich störungsfrei weiter.

Vermeidung unzulässiger Signalfankenwechsel

Ein Reservesystem mit angeschlossener Ersatzperipherie darf bei einem Wechsel des Betriebszustandes (Einschalten oder Ausschalten) oder der Betriebsart (Master oder Slave) keine unzulässigen Signalfankenwechsel verursachen.

2.3 PCS 7-Redundanzkonzept

Vorteile des PCS 7-Redundanzkonzepts

Hochverfügbare Prozessleitsysteme werden bei PCS 7 mit minimalen Kosten in allen Phasen eines Anlagenlebens realisiert:

- Projektierung
- Inbetriebsetzung/Betrieb
- Service
- Erweiterung

Die wesentlichen Vorteile von PCS 7 sind folgende:

- Ihnen stehen systemweit skalierbare Lösungen des PCS 7-Baukastenprinzips zur Verfügung.

Vorteil: Die Verfügbarkeit kann an Ihre Erfordernisse angepasst werden. Ihr Prozessleitsystem wird nur um die nötigen PCS 7-Komponenten erweitert.

- Hardware-Erweiterungen für die Hochverfügbarkeit sind unabhängig von der Software-Projektierung.

Vorteil: Wenn das Anwenderprogramm mit PCS 7 projektiert worden ist, muss es nach einer Hardware-Erweiterung zum Ausbau der Verfügbarkeit nicht wieder angepasst werden. Nur die erweiterte Hardware wird durch Anpassungen der Hardware-Konfiguration in die CPU geladen.

- Hochverfügbares Automatisierungssystem S7-400H mit CPU (Typen: 412-4H, 414-4H oder 417-4H), dessen Baugruppenträger räumlich getrennt positioniert werden kann.

Vorteil: Schutz der räumlich getrennten CPUs und dadurch Verfügbarkeitserhöhung bei z. B. Brand oder Explosion.

- Durch den Einsatz von redundanten Komponenten im Prozessleitsystem werden Einzelfehler toleriert.

Vorteil: Bei Ausfall einer Komponente des Prozessleitsystems fällt das Gesamtsystem nicht aus, denn die redundante Komponente übernimmt dessen Aufgaben, und der Prozess kann fortgeführt werden.

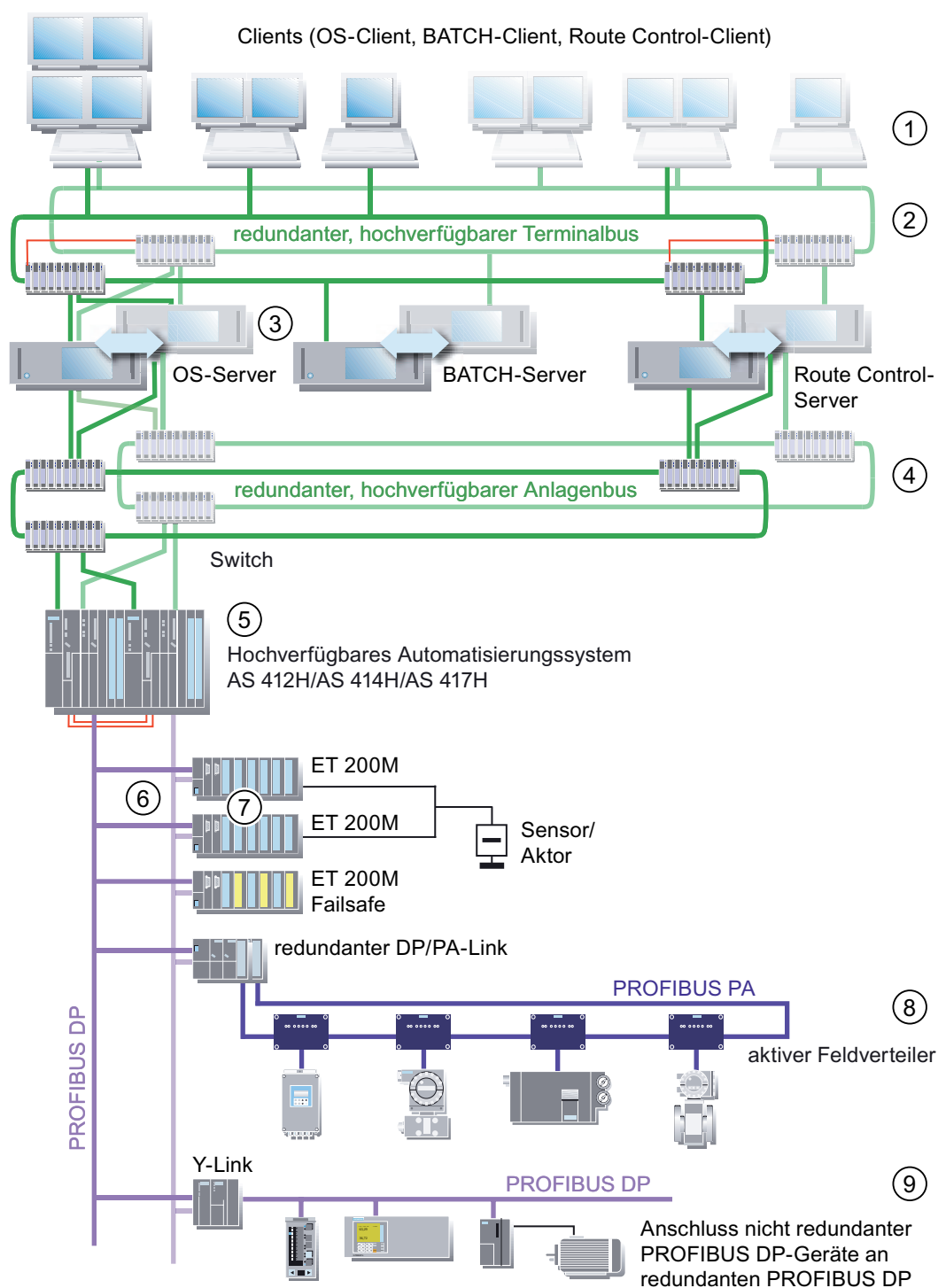
- Jeder Ausfall einer redundanten Komponente wird in Form einer Leittechnikmeldung an den OS-Clients angezeigt.

Vorteil: Sie erhalten ohne Zeitverzögerung wichtige Informationen über den Zustand Ihrer redundanten Komponenten und nehmen den Austausch der ausgefallenen Komponente gezielt vor, um die Redundanz wiederherzustellen.

- Software-Updates auf redundanten OS-Servern sind ohne Verlust der Prozessbedienbarkeit und ohne Verlust von Daten möglich.

PCS 7-Redundanzkonzept im Überblick

PCS 7 bietet Ihnen ein Redundanzkonzept, das sich über alle Ebenen der Prozessautomatisierung erstreckt.



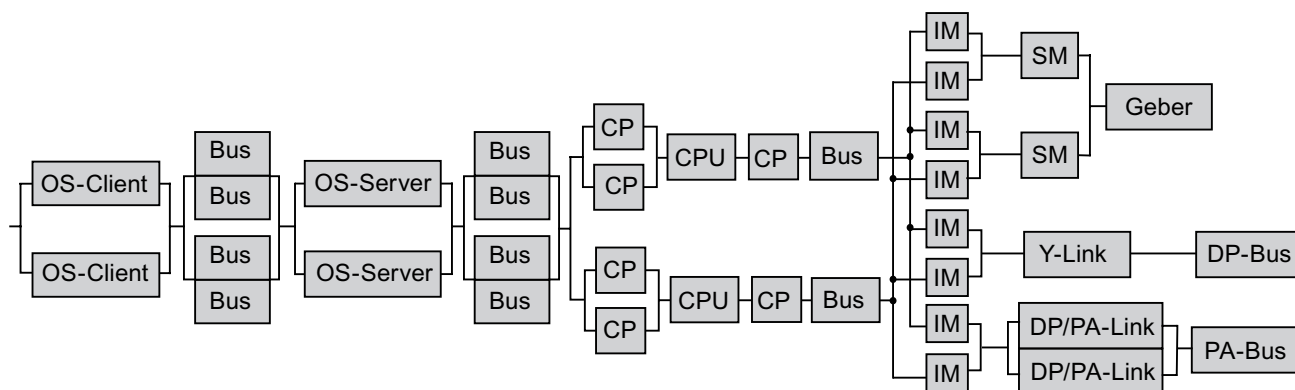
Hinweis

Die Beschreibungstexte sind über die entsprechende Nummerierung den im Bild dargestellten Komponenten zugeordnet.

Nummer	Beschreibung
1	Mit mehreren Clients (OS-Clients, BATCH-Clients, Route Control-Clients) kann auf die Daten eines Server (OS-Server, BATCH-Server, Route Control-Server) zugegriffen werden.
2	Die Kommunikation zwischen den Bedienstationen (Client und Server), sowie die Kommunikation mit den Engineering Stationen erfolgt über einen redundanten, hochverfügbaren Terminalbus (Industrial Ethernet). Client und Server sind über Switches am Terminalbus angeschlossen.
3	Die Server (OS-Server, BATCH-Server, Route Control-Server, Maintenance-Server, Zentraler Archiv-Server) können bei Bedarf redundant aufgebaut werden.
4	Die Kommunikation der Automatisierungssysteme mit den OS-Servern/Route Control-Servern und Engineering Stationen sowie untereinander erfolgt über den redundanten, hochverfügbaren Anlagenbus (Industrial Ethernet). Automatisierungssystem, Server und Engineering Station sind über Switches am Anlagenbus angeschlossen.
5	Die redundanten hochverfügbaren Automatisierungssysteme S7-400H (Typen des AS: AS 412H, AS 414H oder AS 417H) werden mit einem Ethernet-Kommunikationsprozessor (CP) je Teil-AS an den Anlagenbus angeschlossen. Jedes Teil-AS kann mit mehreren PROFIBUS DP-Strängen verbunden werden. Für den Anschluss werden die internen PROFIBUS DP-Schnittstellen oder zusätzliche Kommunikationsprozessoren genutzt.
6	Durch zwei IM 153-2 in jeder ET 200M wird der redundante Anschluss an das DP-Mastersystem realisiert.
7	Mit redundanten digitalen oder analogen Ein-/Ausgabebaugruppen können Sie Signale von Sensoren/Aktoren auswerten. Bei Ausfall einer der beiden redundanten Baugruppen wird das Ein-/Ausgangssignal der funktionstüchtigen Baugruppe ausgewertet.
8	Die PROFIBUS PA-Peripherie wird mit DP/PA-Kopplern FDC 157-0 und zwei IM 153-2 an den redundanten PROFIBUS DP angeschlossen. Durch einen redundanten DP/PA-Link wird der Aufbau eines redundanten PROFIBUS PA realisiert. Die Feldgeräte sind über aktive Feldverteiler AFD (bei Ringredundanz/bei Kopplerredundanz AFS) am PROFIBUS PA angeschlossen.
9	Mit einem Y-Link können nicht redundante PROFIBUS DP-Geräte an einen redundanten PROFIBUS DP angeschlossen werden.

Darstellung der Hochverfügbarkeit mittels Redundanzknoten

Mit Redundanzknoten lässt sich die Hochverfügbarkeit eines Prozessleitsystems übersichtlich darstellen. Im folgenden Bild ist das oben abgebildete Prozessleitsystem als Blockschaltbild mit den einzelnen Redundanzknoten als einführendes Beispiel dargestellt.



2.4 Leistungsmerkmale des PCS 7-Redundanzkonzeptes im Überblick

Einleitung

Die einfachste Erhöhung der Verfügbarkeit ist die Ersatzteilhaltung vor Ort, kombiniert mit einem schnellen Service für den Austausch der defekten Komponenten.

Wir stellen Ihnen in dieser Dokumentation Software- und Hardware-Lösungen von PCS 7 vor, die weit über einen schnellen Service und Ersatzteilhaltung hinaus in Richtung "Automatisiertes hochverfügbares Prozessleitsystem" gehen.

Systemweite, skalierbare Lösungen in PCS 7 verfügbar

In PCS 7 sind Anlagen in folgende Ebenen unterteilt:

- Feldebene
- Prozessebene
- Leitebene

Die Komponenten von PCS 7 bieten Ihnen die Möglichkeit, Verfügbarkeitslösungen auf allen Systemebenen der Automatisierung in der von Ihnen gewünschten abgestuften Form zu realisieren. In PCS 7 können einzelne Komponenten (z. B. Signalbaugruppen), komplexe Systeme (z. B. Bedien- und Beobachtungssysteme) und komplette Anlagen so aufgebaut werden, dass beim Ausfall einer Teilkomponente eine andere Komponente deren Funktion automatisch übernimmt.

Sie entscheiden für welche Komponenten der Anlage eine erhöhte Verfügbarkeit erforderlich ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind hochverfügbare Komponenten für die drei Ebenen aufgelistet.

Prozessebene	Komponenten
Leitebene	OS-Clients, Maintenance-Clients, BATCH-Clients, Route Control-Clients OS-Server, Maintenance-Server, Zentraler Archiv-Server, BATCH-Server, Route Control-Server Terminalbus (Industrial Ethernet)
Prozessebene	Anlagenbus (Industrial Ethernet) Automatisierungssystem AS 412H, AS 414H, AS 417H
Feldebene	Feldbus PROFIBUS DP, PROFIBUS PA Dezentrales Peripheriegerät ET 200M, ET 200iSP Dezentrale Peripheriebaugruppen der Baureihe S7-300 PROFIBUS DP-, PROFIBUS PA- und HART-Geräte

Prinzipien zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Die erhöhte Verfügbarkeit in PCS 7 beruht auf folgenden Prinzipien:

- Verdoppelung einer Komponente
Beispiel:
Einsatz doppelter Signalbaugruppen
- Verdoppelung einer Komponente und einer Software-Komponente die eine automatische Umschaltung zwischen aktiven und passiven Komponenten bei einer Störung bewirkt.
Beispiel für redundante Komponenten:
Ein Signal wird mit zwei Signalbaugruppen und der Redundanz-Software erfasst. Der Ausfall einer Baugruppe bleibt für den Anlagenbetrieb unkritisch.
- Technische Lösungen zum Aufbau von Komponenten, die verhindern, dass eine Teilkomponente ausfallen kann.
Beispiel:
Aufbau eines Netzwerkes in einer Ringstruktur mit einer Komponente als Redundanzmanager. Ist ein Teil des Ringes gestört (z. B. durch ein defektes Kabel), bleibt die Funktion des Netzwerkes erhalten.

2.5 Leistungsmerkmale in der Projektierungsphase

Leistungsmerkmale in der Projektierungsphase

In der Projektierungsphase unterstützt Sie PCS 7 durch folgende Leistungsmerkmale:

Leistungsmerkmale	Bedeutung
Fehler vermeiden durch einfache Projektierung der verschiedenen Komponenten	Es ist kein Spezialwissen für die Projektierung von redundanten Komponenten erforderlich. Die Projektierungen können wie bei einem Standardsystem durchgeführt werden.
Einfaches Anbinden redundanter Peripherie	Es ist kein Spezialwissen über redundante Peripheriebaugruppen nötig.
Die Kommunikationsverbindungen zwischen den Anlagenkomponenten werden anwendungstransparent projiziert.	Mit den grafischen Benutzeroberflächen HW Konfig oder NetPro wird die Projektierung der Kommunikationsverbindungen anwendungstransparent.

2.6 Leistungsmerkmale während der Inbetriebnahme und der Betriebsphase

Leistungsmerkmale während der Inbetriebnahme und der Betriebsphase

Während der Inbetriebnahme und in der Betriebsphase bietet PCS 7 die in der folgenden Tabelle enthaltenen Leistungsmerkmale.

Bei Ausfall einer Komponente ermöglicht die redundant vorhandene Komponente die Fortführung des Prozesses. Die Bedienung und Beobachtung des Prozesses bleibt unbeeinflusst. Außerdem wird durch eine Inbetriebnahmephase die Archivierung von Prozessdaten nicht unterbrochen. Der Austausch der defekten Komponente kann während des Betriebs vorgenommen werden.

ACHTUNG
Wenn in einem redundanten Prozessleitsystem eine Komponente ausfällt, geht die Hochverfügbarkeit verloren. Ein weiterer Ausfall kann unter seltenen Umständen den Gesamtausfall des Systems bedeuten (z. B. wenn bei einem redundanten Bussystem beide Busleitungen durchtrennt werden). Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt " Redundanzknoten (Seite 29) ".

Leistungsmerkmal	Bedeutung	Mögliche Fehler/Mögliche Anlässe
Tolerieren eines Einzelfehlers	Ein Einzelfehler wird toleriert, da durch die hochverfügbare redundante Komponente der Prozess fortgeführt wird.	Fehler oder Ausfall von Servern und Clients Beispiele: • Festplattenausfall • Betriebssystemausfall • Verbindungsausfall • Festplattenkapazität für Archivierung erschöpft Fehler oder Ausfall des Automatisierungssystems Beispiele: • Ausfall der Stromversorgung • Ausfall einer CPU Fehler oder Ausfall der Kommunikation Beispiele: • Leitungsbruch • Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fehler oder Ausfall von zentralen oder dezentralen Ein-/Ausgabebaugruppen Beispiel: • Bauelementausfall • Kurzschluss Fehler in dezentralen Peripheriegeräten Beispiele: • Ausfall der Stromversorgung (PS) • Ausfall einer Anschaltung (IM)
Gewährleisten des ununterbrochenen Betriebs durch redundante Komponenten	Anlage steuert ohne Benutzereingriffe den Prozess weiter.	Ausfall jeweils einer Komponente in einem hochverfügbaren Prozessleitsystem Hochrüstung und Erweiterung der Anlage
Auch bei Serverumschaltung kann der Prozess weiter bedient und beobachtet werden	Wenn ein OS-Server ausfällt, wird auf den projektierten redundanten Partnerserver umgeschaltet. Alle OS-Clients werden automatisch auf den nun aktiven OS-Partnerserver umgeschaltet. Der Prozess bleibt auch während der Umschaltzeit über die OS-Clients weiter bedien- und beobachtbar.	Ausfall des OS-Server Beispiele: • Betriebssystemausfall • Festplattendefekt
Anzeigen der Master-/Standby-Kennung der OS-Server	Die Information über Master-/Standby-Kennung des OS-Server kann über die OS-Clients abgefragt und angezeigt werden.	Bei Ausfall des aktiven OS-Server (Master) wechselt die Master-/Standby-Kennung
Daten gehen nicht verloren; lückenlose Datenaufzeichnung (Archivierung)	Je nach projektiertem Intervall werden die Projektdaten gesichert.	Ausfall des OS-Server, z. B. durch Festplattendefekt

Leistungsmerkmal	Bedeutung	Mögliche Fehler/Mögliche Anlässe
Permanente Bedienbarkeit des Leitprozesses durch Projektierung eines Vorzugsserver für jeden OS-Client	Der Ausfall einer Teilmenge der OS-Clients ist zu vertragen, wenn die andere Teilmenge ständig mit dem Prozess verbunden bleibt.	Eine oder mehrere OS-Client Bedienstationen fallen, z. B. durch Hardware- oder Softwarefehler aus. Dauer des Umschaltvorgangs der OS-Clients auf den redundanten OS-Server
Austauschen von fehlerhaften Komponenten und Wiederanschießen ins System im laufenden Betrieb	Die ausgefallene Komponente kann ohne Beeinflussung des laufenden Prozesses ersetzt werden und anschließend dem laufenden Betrieb wieder zugeschaltet werden. Danach findet ein Redundanzabgleich statt.	Ausfall OS-Client: z. B. Betriebssystem Ausfall OS-Server: z. B. Netzwerkkarte Ausfall Anlagenbus: z. B. Kabelbruch Ausfall Zentralgerät: z. B. PS, CPU, Synchronisationsleitung, CP, SM Ausfall PROFIBUS DP: z. B. Defekt am PROFIBUS-Busanschlussstecker Ausfall des Dezentralen Peripheriegeräts, z. B. PS, IM, SM
Nachdem eine fehlerhafte Komponente wieder in das System aufgenommen wurde, wird auf dieser Komponente der aktuelle Zustand der Anlage nachgeführt.	Ein Redundanzabgleich ist für alle hochverfügbaren Komponenten vorgesehen, z. B. CPU-Abgleich, Serverabgleich nach Wiederkehr.	Einschalten einer redundanten Komponente nach einer Störung der Redundanz. Beispiel: Nach dem Austausch einer CPU, Anlauf der Baugruppe mit anschließendem Datenabgleich auf die im Prozess arbeitende CPU.
Hochrüsten und Erweitern einer Anlage im laufenden Betrieb	Redundant ausgelegte Komponenten können im laufenden Betrieb hochgerüstet, erweitert oder ausgetauscht werden.	Einspielen von BIOS-Versionen auf redundanten PC-Stationen Software-Aktualisierung redundanter PC-Stationen ohne Nutzung neuer Funktionen
Anzeigen und Dokumentieren	Dokumentation der Verfügbarkeit, z. B. Test mit Ausdruckmöglichkeit basierend auf der mittleren Zeit zwischen den Ausfällen (MTBF)	Anzeigen und Dokumentieren eines möglichen Ausfalls einer Komponente im Vorfeld

2.7 Leistungsmerkmale bei Service und Anlagenerweiterungen

Leistungsmerkmale bei Service und Anlagenerweiterungen

Bei Service und Anlagenerweiterungen bietet Ihnen PCS 7 folgende Leistungsmerkmale:

Leistungsmerkmale	Bedeutung
Asset-Management mit Maintenance Station	Für Service und Diagnose von PCS 7-Anlagen bietet die Maintenance Station umfangreiche Informationen.
Zur schnellen Fehlererkennung vor Ort sind Diagnosemöglichkeiten in die Komponenten integriert, z. B. LEDs.	Diagnosemöglichkeit einer Komponente ohne zusätzliches Programmiergerät (PG)
Schneller Service durch Siemens Customer Support	Der Service ist in 2 bis 48 Stunden vor Ort, um die Verfügbarkeitsgarantie einzuhalten.
Reparaturen und Komponentenerweiterungen (Hochrüsten, Umrüsten und Updates) im laufenden Betrieb	Reparaturen und Komponentenerweiterungen sind in einem hochverfügbaren System möglich. Systemkomponenten sind redundant ausgelegt, so dass im Betrieb Reparaturen oder Erweiterungen durchgeführt werden können.

2.8 Definition der Verfügbarkeit

Definitionen

Die Verfügbarkeit ist klassisch folgendermaßen definiert:

Quotient aus MTBF und (MTBF + MTTR)
oder kurz
Betriebsfähigkeit/Soll-Betriebsfähigkeit.

Dabei ist:

- MTBF = mean time between failure; deutsch: mittlere Zeit zwischen zwei auftretenden Fehlern ohne Reparaturzeit
- MTTR = mean time to repair; deutsch: mittlere Reparaturzeit

Erhöhung der Basisverfügbarkeit

Die Basisverfügbarkeit einer Standardkomponente oder eines Standardsystems kann entsprechend dieser Definition der Verfügbarkeit durch Folgendes erreicht werden:

- Verringerung der Fehlerhäufigkeit
- Verkürzung einer notwendigen Reparaturzeit

Die Verkürzung der Reparaturzeit ist möglich durch ein Spektrum von Maßnahmen:

- Kundendienstnähe
- Ersatzteilkhaltung
- Reparatur im laufenden Betrieb oder Reparatur ohne Stillstand

Bei der "Reparatur im laufenden Betrieb" geht die Reparaturzeit zur Behebung der ungeplanten Betriebsstörung aus Sicht des betroffenen Systems gegen Null.

2.9 Definition der Standby-Betriebsarten

Einleitung

Die Verfügbarkeit einer Anlage lässt sich durch in der Anlage verfügbare zusätzliche Komponenten (Standby-Komponenten) erhöhen. Diese Komponenten unterscheiden sich durch ihre Betriebsart gegenüber der Komponente die aktiv am Prozessbetrieb beteiligt ist.

Standby-Betriebsarten

Betriebsart	Definition
Hot Standby	Hot Standby bezeichnet die parallele redundante Verarbeitung der Signale in redundanten Komponenten. Dadurch kann das Gesamtsystem stoßfrei auf die Standby-Komponenten umschalten.
Warm Standby	Warm Standby bedeutet die schnelle Fortsetzung der abgebrochenen Funktion durch Standby-Komponenten an einem Wiederaufsetzpunkt.
Cold Standby	Cold Standby bedeutet, dass eine Komponente des Systems verfügbar ist, die im Fehlerfall zugeschaltet werden kann. Nach einem Neuanlauf übernimmt die zugeschaltete Komponente die Funktion der zuvor ausgefallenen Komponente.

2.10 Redundanzknoten

Funktionalität

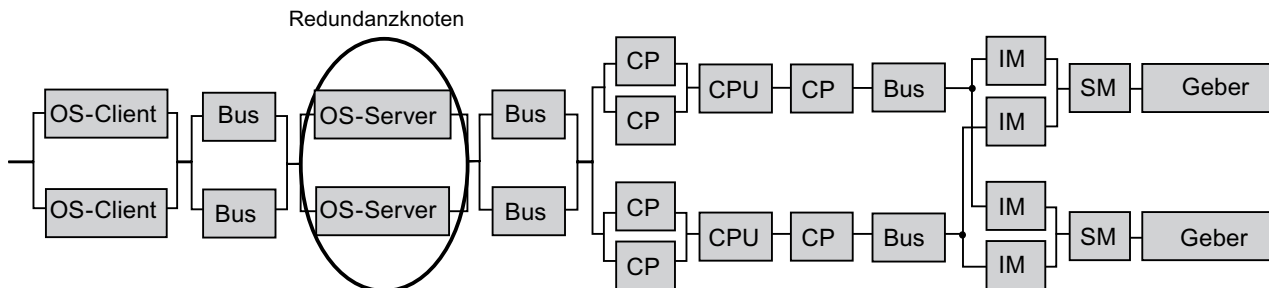
Redundanzknoten repräsentieren die Ausfallsicherheit von Systemen mit mehrfach vorhandenen Komponenten. Ein Redundanzknoten ist unabhängig, wenn der Ausfall einer Komponente innerhalb des Knotens keinerlei Zuverlässigkeits-Einschränkungen in anderen Knoten bzw. im Gesamtsystem verursacht.

Blockschaltbilder verdeutlichen die Verfügbarkeit eines Gesamtsystems. Bei einem redundanten System kann eine Komponente des Redundanzknotens ausfallen, ohne die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems zu beeinträchtigen. In der Kette der Redundanzknoten bestimmt das schwächste Glied die Verfügbarkeit des Gesamtsystems.

Als Beispiele zur Verdeutlichung dieses Sachverhaltes dienen Ihnen die nachstehenden Blockschaltbilder.

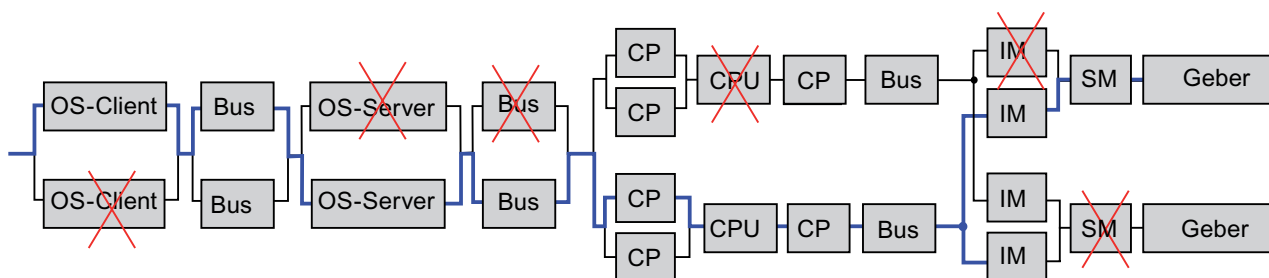
Redundanzknoten ohne Störung

Das folgende Bild zeigt ein Blockschaltbild mit einzelnen Redundanzknoten ohne Störung.



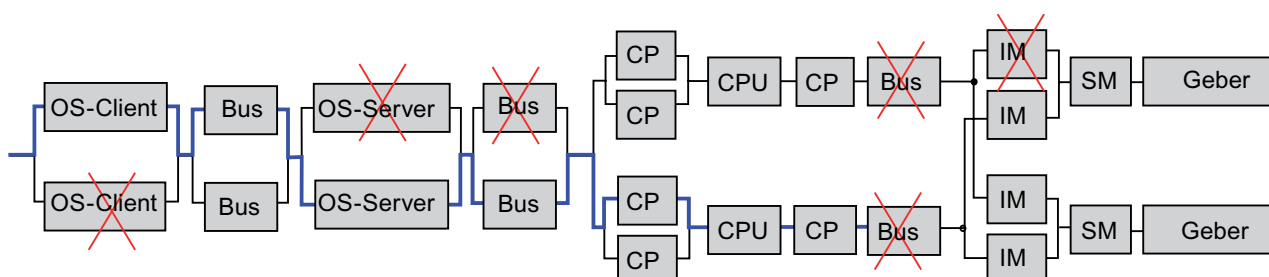
Verfügbarkeit eines Redundanzknotens trotz Störungen

Wenn in einem Redundanzknoten eine Komponente ausfällt, bleibt die Funktionalität des Gesamtsystems erhalten.



Totalausfall eines Redundanzknotens

Das folgende Bild zeigt ein Gesamtsystem, das nicht mehr funktionsfähig ist, da der Redundanzknoten "Feldbus (PROFIBUS DP)" ausgefallen ist.



Hochverfügbarkeitslösungen in PCS 7

3.1 Lösungen für die Peripherie

3.1.1 Lösungen für die Peripherie

Einleitung

In diesem Abschnitt lernen Sie die Systeme und Komponenten der Peripherie kennen, die zur Erhöhung der Verfügbarkeit Ihrer Anlage beitragen. Dazu setzen Sie in PCS 7 die dezentrale Peripherie ein.

Dezentrale Peripherie

Dezentrale Peripherie bezeichnet Baugruppen (Ein-/Ausgabe- und Funktionsbaugruppen), die in einem modular aufgebauten dezentralen Peripheriegerät, z. B. ET 200M oder ET 200iSP, verwendet werden.

Dezentrale Peripheriegeräte sind oft von dem Zentralgerät räumlich entfernt und in unmittelbarer Nähe der Anlage positioniert. Dadurch wird der Verdrahtungsaufwand und die EMV-Thematik minimiert. Als Kommunikationsverbindung zwischen dezentralem Peripheriegerät und Zentralgerät wird der leistungsfähige PROFIBUS DP verwendet. Dabei dient eine Anschaltungsbaugruppe (IM) im dezentralen Peripheriegerät als PROFIBUS DP-Schnittstelle.

Neben Peripheriegeräten gehören auch Feldgeräte wie Stellantriebe, Wägesysteme, Motorschutz-Steuergeräte und alle anderen PROFIBUS-fähigen Feldgeräte zur dezentralen Peripherie.

HART-Geräte werden über entsprechende Baugruppen in einer ET 200M direkt angeschlossen und angesprochen. HART-Geräte sind per HART-Protokoll parametrierbare Aktoren und Sensoren (HART: Highway Addressable Remote Transducer).

Auch Busumsetzer wie DP/PA-Link und Y-Link zählen zur dezentralen Peripherie. Mit dem DP/PA-Link lässt sich ein unterlagertes Bussystem, wie PROFIBUS PA, an einen redundanten PROFIBUS DP anschließen.

Ein AS-Interface lässt sich über AS-Interface-Masterbaugruppen (CPs) anschließen, die im dezentralen Peripheriegerät eingesetzt werden. Auf diese Weise lassen sich einfache Sensoren und Aktoren mit AS-Interface-Schnittstelle an PCS 7 anschließen. Damit integriert PCS 7 weitere Peripherieebenen in ein Projekt.

Erhöhung der Verfügbarkeit

Eine Erhöhung der Verfügbarkeit der Peripherie erreichen Sie durch folgende Aufbaumöglichkeiten:

- **Einkanalige geschaltete Peripherie** (Dezentrale Peripherie)
Einkanalige geschaltete Peripherie liegt vor, wenn die Ein-/Ausgabebaugruppe (SM) für die Bearbeitung eines Prozesssignals nur einmal vorhanden ist. Der Kommunikationsweg zur einkanaligen Peripherie ist redundant und schaltet bei Ausfall eines Kommunikationsweges auf den funktionstüchtigen Kommunikationsweg um.
- **Redundante Peripherie** (Dezentrale Peripherie)
Redundante Peripherie liegt vor, wenn die Ein-/Ausgabebaugruppen (SM) für die Bearbeitung eines Prozesssignals doppelt vorhanden sind und von beiden Zentralbaugruppen angesprochen werden können. Dabei ist sicher gestellt, dass bei Ausfall einer Baugruppe ein CPU- oder Prozesssignal von der funktionstüchtigen Baugruppe verarbeitet werden kann.

Baugruppen für die Dezentrale Peripherie

Hinweis

Welche Baugruppen für die Dezentrale Peripherie in PCS 7 freigegeben sind, finden Sie in der Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen* über den Menübefehl **Start > SIMATIC > Dokumentation > Deutsch**.

3.1.2 Einkanalig geschaltete dezentrale Peripherie

Einkanalig geschalteter Aufbau

Ein einkanalig geschalteter Aufbau liegt vor, wenn eine Ein-/Ausgabebaugruppe von beiden Zentralbaugruppen (CPU) eines H-Systems angesprochen werden kann. Bei einkanalig geschaltetem Aufbau sind die Ein-/Ausgabebaugruppen einfach (einkanalig) vorhanden, können aber über eine redundante Anschaltungsbaugruppe (DP-Slave) angesprochen werden.

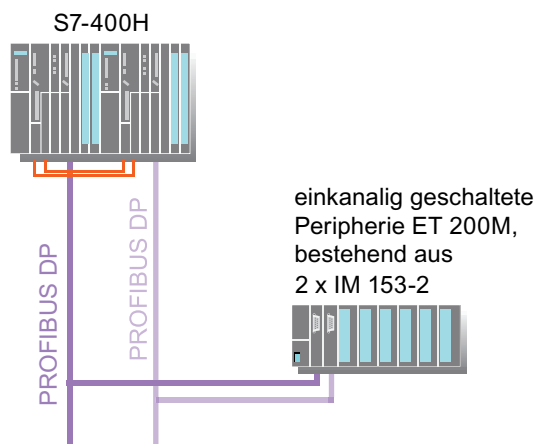
Konfiguration

In PCS 7 kann einkanalig geschaltete Peripherie aufgebaut werden mit folgenden Dezentralen Peripheriegeräten:

- ET 200M
Für den Aufbau benötigen Sie eine ET 200M mit aktiven Rückwandbusmodulen und redundanten Anschaltungsbaugruppen IM 153-2.
- ET 200iSP
Für den Aufbau benötigen Sie eine ET 200iSP mit redundanten Anschaltungsbaugruppen IM 152-1.

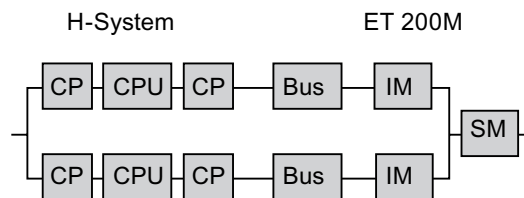
Jedes Teilsystem der S7-400H ist über eine DP-Masterschnittstelle mit einer der beiden PROFIBUS DP-Schnittstellen der Anschaltungsbaugruppen verbunden.

Das folgende Bild stellt diese Konfiguration für die ET 200M dar.

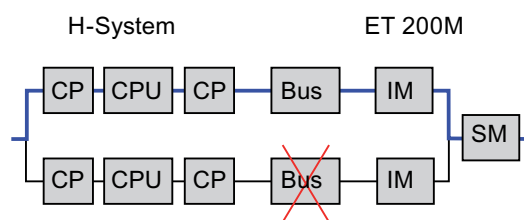


Verfügbarkeit

Das Blockschaltbild zeigt die Verfügbarkeit der oben dargestellten Konfiguration. Wenn beide Systeme ohne Störung laufen, sieht das Blockschaltbild wie folgt aus:



Das folgende Bild stellt einen möglichen Komponentenausfall dar, der die Funktionalität des Gesamtsystems nicht beeinflusst.



Auch wenn eine der Komponenten in einem Teilstrang des Redundanzknotens ausfällt, ist die Verfügbarkeit des Systems gegeben. Die Ein-/Ausgabebaugruppe ist nicht doppelt vorhanden und bildet daher keinen Redundanzknoten. Sie ist das schwächste Glied im Gesamtsystem.

Aufbauregeln

Wenn Sie einkanlig geschaltete Peripherie einsetzen, muss der Aufbau immer symmetrisch sein. Beachten Sie folgende Aufbauregeln:

- CPU 41x-4H und weitere DP-Master müssen sich in beiden Teilsystemen auf den gleichen Steckplätzen befinden (z. B. in beiden Teilsystemen auf Steckplatz 4).
- Die PROFIBUS-Kabel müssen in beiden Teilsystemen an die gleiche Schnittstelle angeschlossen sein (z. B. an die PROFIBUS DP-Schnittstellen der beiden CPU 41x-4H).

Projektierungsregel

- Ein DP-Slave muss in den zueinander redundanten DP-Mastersystemen die gleiche PROFIBUS-Adresse haben.

Weitere Informationen

- Abschnitt "Redundante Anschaltungsbaugruppen (Seite 38)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.1.3 Redundante Peripherie

Redundante Peripherie

Eine redundante Peripherie liegt vor, wenn die Ein-/Ausgabebaugruppen für ein Prozesssignal doppelt vorhanden sind und von beiden Zentralbaugruppen angesprochen werden können.

Hinweis

Mit PCS 7 können Sie Einstellen, ob sich Störungen bei redundant erfassten Signalen auf eine Baugruppe oder einen Kanal auswirken. Weitere Informationen hierzu finden Sie in folgenden Abschnitten:

- Abschnitt "Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 39)"
 - Abschnitt "Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 186)"
-

Konfiguration

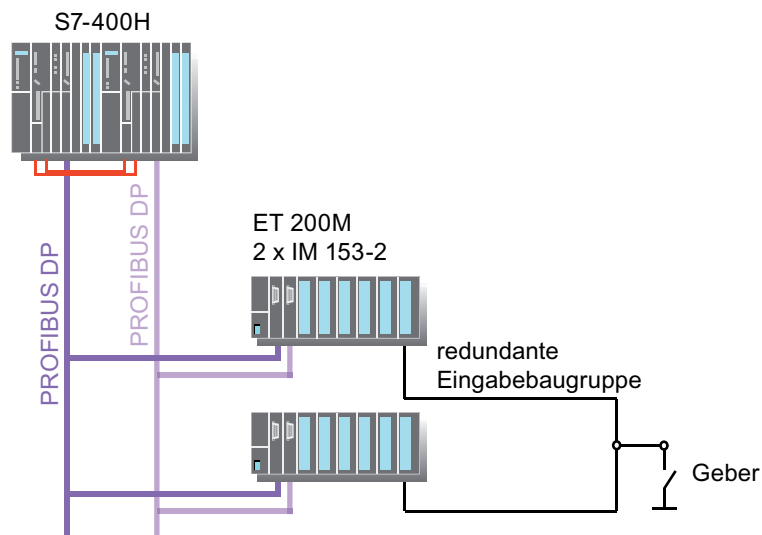
In PCS 7 kann redundante Peripherie mit ausgewählten S7-300-Peripheriebaugruppen von ET 200M aufgebaut werden.

Das dezentrale Peripheriegerät ET 200M ist als redundanter DP-Slave an ein hochverfügbares Automatisierungssystem als DP-Master über einen PROFIBUS DP angeschlossen. Ein redundanter Aufbau wird durch eine zusätzliche ET 200M und eine zusätzliche PROFIBUS DP-Verbindung erreicht.

Hinweis

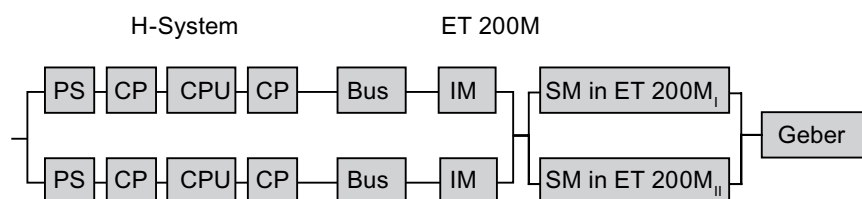
Bei PCS 7 setzen Sie in einem H-System für die ET 200M nur aktive Busmodule ein. Mit aktiven Busmodulen ist ein Ziehen und Stecken von Baugruppen im laufenden Betrieb möglich.

Das folgende Bild stellt diese Konfiguration mit ET 200M dar. Die Erfassung der Signale redundanter Sensoren ist möglich.

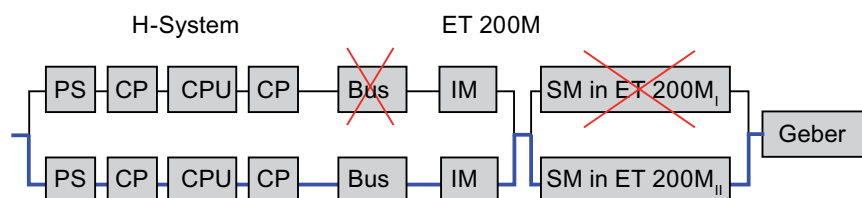


Verfügbarkeit

Das Blockschaltbild zeigt beispielhaft den Aufbau mit ET 200M ohne Störung.



Tritt pro Redundanzknoten in maximal einem Signalweg eine Störung auf (z. B. Busleitung (Bus = PROFIBUS DP) im ersten Redundanzknoten und eine Eingabebaugruppe (SM) im zweiten Redundanzknoten) auf, bleibt das Gesamtsystem funktionsfähig. Der angeschlossene Geber liefert weiterhin Daten an das noch zur Verfügung stehende Zentralgerät. Wenn jedoch eine weitere beliebige Komponente der nun in Reihe vorliegenden Redundanzketten ausfällt, fällt das Gesamtsystem aus.



Aufbauregeln

Wenn Sie redundante Peripherie einsetzen, muss der Aufbau immer symmetrisch sein. Beachten Sie folgende Aufbauregeln:

- CPU 41x-4H und weitere DP-Master müssen sich in beiden Teilsystemen auf den gleichen Steckplätzen befinden (z. B. in beiden Teilsystemen auf Steckplatz 4).
- Die PROFIBUS-Kabel müssen in beiden Teilsystemen an die gleiche Schnittstelle angeschlossen sein (z. B. an die PROFIBUS DP-Schnittstellen der beiden CPU 41x-4H).
- Redundante Baugruppen sind stets gleich (Bestellnummer, Firmware-Stand)

Projektierungsregel

- Ein DP-Slave muss in den zueinander redundanten DP-Mastersystemen die gleiche PROFIBUS-Adresse haben.

Weitere Informationen

- Abschnitt "Redundante Anschaltungsbaugruppen der dezentralen Peripherie (Seite 38)"
- Abschnitt "Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 39)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.1.4 Redundante Anschaltungsbaugruppen der dezentralen Peripherie

Redundante Anschaltungsbaugruppen

Durch die Verwendung von zwei Anschaltungsbaugruppen in einem dezentralen Peripheriegerät kann Folgendes realisiert werden:

- Aufbau einkanalig geschalteter dezentraler Peripherie
- Aufbau redundanter dezentraler Peripherie

Fällt die aktive Anschaltungsbaugruppe aus, übernimmt die passive Anschaltungsbaugruppe stoßfrei die entsprechenden Funktionen. Die aktive Schnittstelle wird durch das Leuchten der LED "ACT" auf der entsprechenden Anschaltungsbaugruppe angezeigt.

Aufbau:

Beispielhaft ist der Aufbau dargestellt im Abschnitt "Redundante Peripherie (Seite 35)"

- ET 200M mit redundanter IM 153-2
Für den redundanten Betrieb werden zwei Anschaltungen IM 153-2 auf das aktive Busmodul im dezentralen Peripheriegerät montiert.
- ET 200iSP mit redundanter IM 152-1
Für den redundanten Betrieb werden zwei Anschaltungen IM 152-1 auf das Terminalmodul TM-IM/IM im dezentralen Peripheriegerät montiert.

Hinweis

Die Signalbaugruppen der ET 200iSP sind nicht redundant einsetzbar.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie die redundante Anschaltung für das Peripheriegerät (Seite 112)"
- Abschnitt "Ausfall redundanter Anschaltungsbaugruppen (Seite 185)"
- Handbuch *SIMATIC, Dezentrales Peripheriegerät ET 200M*
- Handbuch *SIMATIC, Dezentrales Peripheriegerät ET 200iSP*
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.1.5 Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen

Konfigurationen mit redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen

Mit redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen erhöhen Sie die Verfügbarkeit im Bereich der Peripherie.

Folgende Konfigurationen sind mit redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen möglich:

- redundante Ein-/Ausgabebaugruppen in redundanter dezentraler Peripherie
Beispielhaft ist der Aufbau dargestellt im Abschnitt "Redundante Peripherie (Seite 35)"
- redundante Ein-/Ausgabebaugruppen in einkanalig geschalteter dezentraler Peripherie
Beispielhaft ist der Aufbau dargestellt im Abschnitt "Einkanalig geschaltete dezentrale Peripherie (Seite 33)"

Hinweis

Beachten Sie die Verschaltungsbeispiele für redundante Peripherie (redundante Ein-/Ausgabebaugruppen) im Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

Redundanter Betrieb von S7-300-Peripheriebaugruppen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit im Automatisierungssystem ein redundanter Betrieb der S7-300-Peripheriebaugruppen möglich ist:

- PCS 7 ab V6.0
- H-CPU ab Firmware-Stand ab V3.1
- geeignete S7-300-Peripheriebaugruppen (Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen*)

Notwendige Software und Projektierung

In HW Konfig wählen und projektieren Sie die redundanten Baugruppen.

- Um redundante Ein-/Ausgabebaugruppen von beiden Teilsystemen des H-Systems ansprechen zu können, sind neben der erforderlichen Hardware auch S7-Treiberbausteine der Bibliothek "Redundant IO (V1)" und PCS 7-Treiberbausteine aus der *PCS 7 Library* ab V6.0 notwendig.
- Baugruppen mit gleicher Bestellnummer und gleichem Ausgabestand werden zueinander redundant projiziert

Im CFC-Plan verbinden Sie die Signale. Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Projektieren redundanter Signale (Seite 127)".

Beim Übersetzen des Anwenderprogramms werden die notwendigen Treiberbausteine automatisch platziert, verschaltet und parametrisiert.

Verhalten bei einer Kanalstörung

Das Passivierungsverhalten legt fest, wie sich redundante Ein-/Ausgabebaugruppen bei einem Kanalfehler verhalten (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss auf der Signalleitung). Die Reaktion auf einen Kanalfehler ist von folgenden Aspekten abhängig:

- eingesetzte Baugruppe
- Projektierung
- Version der PCS 7-Bibliothek
 - Ab PCS 7 V7.1 wird das mögliche Passivierungsverhalten anhand der projektierten Baugruppen automatisch erkannt. Eingestellt ist das kanalgranulare Passivierungsverhalten.
 - Mit der Bibliothek Redlib V3 ist nur das baugruppengranulare Passivierungsverhalten auswählbar.
 - Mit der Bibliothek Redlib V4 kann das kanalgranulare Passivierungsverhalten eingestellt werden.

Informationen zum Passivierungsverhalten einzelner Baugruppen finden Sie in folgender Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen* über den Menübefehl **Start > SIMATIC > Dokumentation > Deutsch**.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 114)"
- Abschnitt "Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 186)"
- Abschnitt "So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein-/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein (Seite 98)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*
- Online-Hilfe zu *STEP 7*

3.1.6 Redundante Aktoren und Sensoren

Ausfälle erkennen

Aktoren und Sensoren der E/A-Feldebene können bei PCS 7 redundant aufgebaut werden. Abhängig von der eingesetzten Ein-/Ausgabebaugruppe, an die redundante Aktoren oder Sensoren angeschlossen sind, kann der Ausfall eines Aktors oder Sensors erkannt und als Fehler an das Prozessleitsystem gemeldet werden. Bei Ausfall eines Aktors/Sensors arbeitet das Automatisierungssystem mit dem intakten Aktor/Sensor weiter. Dadurch kann zu jeder Zeit der aktuelle Zustand der Prozesswerte eingelesen oder ausgegeben werden.

Hinweis

Informieren Sie sich anhand der Produktbeschreibung der eingesetzten Ein-/Ausgabebaugruppe, ob die Baugruppe einen Ausfall der angeschlossenen Aktoren und Sensoren erkennen und melden kann.

Weitere Informationen

- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.2 Lösungen für Automatisierungssysteme

3.2.1 Lösungen für Automatisierungssysteme

Einleitung

In diesem Kapitel werden Ihnen Lösungen vorgestellt, die zur Erhöhung der Verfügbarkeit des Automatisierungssystems eingesetzt werden.

Hochverfügbares Automatisierungssystem S7-400H

Wenn eine extrem kurze Prozessfehlertoleranzzeit, z. B. eine Umschaltzeit im Millisekundenbereich, gefordert wird, so kommt nur ein hochverfügbares Automatisierungssystem in Frage. PCS 7 bietet Ihnen mit dem hochverfügbaren Automatisierungssystem S7-400H die Möglichkeit, Ihr Prozessleitsystem redundant aufzubauen.

Funktionalität

Das Automatisierungssystem S7-400H und alle weiteren Komponenten in der PCS 7-Umgebung sind aufeinander abgestimmt.

Bei dieser Lösung führt eine zweite Reserve-CPU ereignissynchronisiert zur Master-CPU die gleichen Bearbeitungsschritte des Anwenderprogramms durch. Bei Ausfall der aktiven Master-CPU setzt die Reserve-CPU ohne Verzögerung die Bearbeitung des Anwenderprogramms fort. Diese Art der Übernahmebereitschaft heißt auch "Hot Stand-by".

Grundsätzlich sind in einer S7-400H die Zentralbaugruppe und die Stromversorgung doppelt vorhanden. Erweiterungsmodule bilden Kommunikationsprozessoren und Ein-/Ausgabebaugruppen.

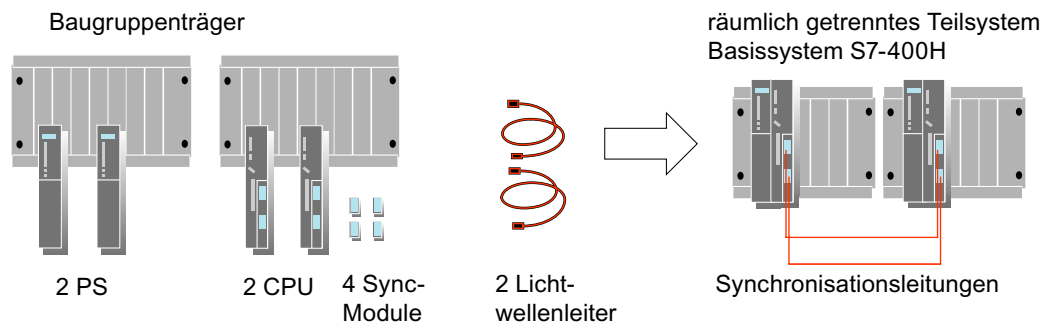
3.2.2 Hardware-Komponenten der S7-400H

Hardware-Komponenten

Folgende Hardware-Komponenten stehen für den Aufbau des hochverfügbaren Automatisierungssystems zur Verfügung:

Hardware-Komponenten
Baugruppenträger UR2-H
Baugruppenträger UR2
Baugruppenträger UR1
Zentralbaugruppe CPU 412-3H
Zentralbaugruppe CPU 414-4H
Zentralbaugruppe CPU 417-4H
Synchronisationsmodule
Synchronisationskabel (bis zu 10 Km)
Kommunikationsprozessor CP 443-5 Extended
Kommunikationsprozessor CP 443-1

Aufbau



Baugruppenträger

Für den Aufbau der S7-400H stehen folgende drei Baugruppenträger zur Verfügung. Standardmäßig wird der Baugruppenträger UR2-H eingesetzt.

Baugruppentyp	Größe	Besonderheit
UR2-H	2 x 9 Einbauplätze	Aufbau von zwei getrennten Teilsystemen mit je neun Baugruppen. Die beiden Teilsysteme sind elektrisch getrennt (nicht mechanisch). Der Austausch eines Baugruppenträgers im Betrieb ist nicht möglich.
UR1	1x 18 Einbauplätze	Für eine S7-400H werden zwei Baugruppenträger benötigt. Der Austausch eines Baugruppenträgers im Betrieb ist möglich.
UR2	1x 9 Einbauplätze	Für eine S7-400H werden zwei Baugruppenträger benötigt. Der Austausch eines Baugruppenträgers im Betrieb ist möglich.

Zentralbaugruppen

Die Zentralbaugruppe (CPU 412-3H, CPU 414-4H oder CPU 417-4H) ist in einem H-System doppelt vorhanden. Beide Zentralbaugruppen sind über Synchronisationsmodule und Lichtwellenleiter miteinander verbunden.

Stromversorgung

Zur Versorgung benötigen Sie für jedes der beiden Teilsysteme der S7-400H eine separate Stromversorgungsbaugruppe aus dem Standardsystemspektrum der S7-400. Um die Verfügbarkeit des H-Systems zu erhöhen, können Sie in jedes Teilsystem auch zwei Stromversorgungsbaugruppen einsetzen. Verwenden Sie in diesem Fall die redundant einsetzbaren Stromversorgungsbaugruppen.

Zur Verfügung stehen Stromversorgungsbaugruppen für Eingangsnennspannungen DC 24 V sowie AC 120/230 V mit Ausgangsströmen von 10 und 20 A.

Synchronisationsmodule

Die Synchronisationsmodule dienen zur Kopplung der beiden Zentralbaugruppen. Sie werden in die Zentralbaugruppen eingebaut und über Lichtwellenleiter miteinander verbunden. In jeder CPU müssen zwei Synchronisationsmodule gesteckt werden.

Die Baugruppenträgernummer stellen Sie bei der H-CPU ab Firmwareversion V4.X direkt an der CPU ein. Die Synchronisationsmodule können im Betrieb getauscht werden.

Bei Synchronisationsmodulen bis Firmware Version 3.x muss auf jedem Synchronisationsmodul die gleiche Baugruppenträgernummer eingestellt sein.

Lichtwellenleiter für Synchronisation

Die Lichtwellenleiter werden in die Synchronisationsmodule gesteckt und bilden die physikalische Verbindung (Redundanzkopplung) zwischen den beiden Zentralbaugruppen. Die Synchronisationsleitungen dürfen nicht gekreuzt gesteckt werden.

Neben den Standardlängen 1 m, 2 m und 10 m sind die Synchronisationsleitungen als Sonderanfertigung mit anderen Längen bis maximal 10 km erhältlich.

Übertragungsmedium

Welches physikalische Übertragungsmedium geeignet ist, hängt von der Ausdehnung, der Störsicherheit und der Übertragungsrate ab:

- Für die Kommunikation zwischen dem Automatisierungssystem und den OS-Servern steht das Industrial Ethernet in optischer Ausführung als Lichtwellenleiter und als Triaxial- bzw. Twisted Pair Kupferleitung zur Verfügung.
- Für die Kommunikation vom Automatisierungssystem zum dezentralen Peripheriegerät wird der PROFIBUS DP mit elektrischen oder optischen Komponenten eingesetzt.

Übertragungsmedien und Kommunikationsprozessoren können redundant aufgebaut werden. Bei Ausfall der aktiven Kommunikationskomponente (CP, Bus) wird die Kommunikation automatisch über die redundante Verbindung fortgeführt.

Beim Einsatz eines H-Systems ist als Anlagenbus nur Industrial Ethernet mit ISO-Protokoll zulässig. Die Kommunikationsbaugruppen müssen das ISO-Protokoll unterstützen.

Bestücken des Baugruppenträgers

Der Aufbau der Hardware im Automatisierungssystem und die Projektierung in HW Konfig müssen übereinstimmen:

- Baugruppenträger (9 oder 18 Steckplätze für redundanten, evtl. getrennten Aufbau)
- Stromversorgungsbaugruppen (evtl. redundanter Aufbau)
- H-CPU mit Sync-Modulen auf den Steckplätzen "IF1" und "IF2"
- Kommunikationsprozessoren (CP 443-1, CP 443-5 Extended)

Projektierung

Für die hochverfügbare Kommunikation zwischen nicht redundanten SIMATIC Stationen und (redundanten) SIMATIC H-Stationen kann ein bereits bestehendes Netzwerk verwendet werden. Die Parameter der hochverfügbaren S7-Verbindungen stellen Sie in NetPro ein.

Die notwendigen Kommunikationsbausteine für die Übertragung von Daten (Messwerte, Binärwerte, Verriegelungen) sind in der *PCS 7 Library* enthalten. Die Kommunikationsbausteine unterscheiden sich in den Übertragungsmechanismen, die z. B. gesichert oder ungesichert sein können.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So fügen Sie eine SIMATIC H-Station in Ihr Projekt ein (Seite 92)"
- Abschnitt "So fügen Sie Synchronisationsmodule in die H-CPU ein (Seite 94)"
- Abschnitt "So projektieren Sie redundante Kommunikationsprozessoren (Seite 96)"
- Abschnitt "So synchronisieren Sie die Uhrzeit von Automatisierungssystemen"
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.2.3 Funktionsweise des AS SIMATIC S7-400H

Aktive Redundanz

Das Automatisierungssystem besteht aus zwei redundant aufgebauten Teilsystemen, die über Lichtwellenleiter synchronisiert werden.

Beide Teilsysteme bilden ein hochverfügbares Automatisierungssystem, das mit einer zweikanaligen Struktur nach dem Prinzip der aktiven Redundanz arbeitet. Aktive Redundanz, oft auch funktionsbeteiligte Redundanz genannt, bedeutet, dass alle redundant eingesetzten Mittel ständig in Betrieb und gleichzeitig an der Erfassung der Prozessdaten beteiligt sind. Die Ausführung der Steueraufgabe übernimmt jeweils der aktive Redundanzpartner. In beiden CPUs ist das geladene Anwenderprogramm vollkommen identisch und wird von beiden CPUs synchron abgearbeitet.

Bei Ausfall der aktiven CPU schaltet das Automatisierungssystem automatisch auf die redundante CPU (412-3H, 414-4H, 417-4H) um. Die Umschaltung hat keine Rückwirkung auf den laufenden Prozess, da sie stoßfrei verläuft.

Weitere Informationen

- Abschnitt "Ausfall der Master-CPU (Seite 188)"
- Abschnitt "Ausfall eines Lichtwellenleiters (Seite 189)"
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

3.3 Lösungen für die Kommunikation

3.3.1 Lösungen für die Kommunikation

Einleitung

In diesem Kapitel lernen Sie Redundanzkonzepte für die verschiedenen Ebenen der Prozessleittechnik kennen.

Anforderung an Kommunikationssysteme

Die Verfügbarkeit von Prozessleitsystemen wird nicht allein durch die Automatisierungssysteme bestimmt, sondern auch ganz entscheidend durch deren Umfeld. Dazu gehört neben Bedien- und Beobachtungskomponenten vor allem ein leistungsfähiges Kommunikationssystem, das die Leitebene mit der Prozessebene und die Prozessebene mit der Feldebene verbindet.

Zusätzlich wird in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung der Einsatz dezentraler Leitsysteme gefordert. Komplexe Steuerungsaufgaben werden in kleinere, übersichtliche Teilaufgaben mit dezentraler Struktur zerlegt. Der Bedarf an Kommunikation zwischen den dezentralen Systemen nimmt dadurch zu.

Diese Bedingungen erfordern ein leistungsfähiges und umfassendes Kommunikationssystem. Die Kommunikationsverbindungen zwischen den beteiligten Systemen sollten **redundant** sein.

Grundlage des Kommunikationssystems sind lokale Netze (LAN), die je nach Rahmenbedingungen folgendermaßen realisiert werden können:

- elektrisch
- optisch
- kombiniert optisch/elektrisch

Die Kommunikationsverbindungen werden in drei Bereiche eingeordnet:

- Terminalbus
- Anlagenbus
- Feldbus

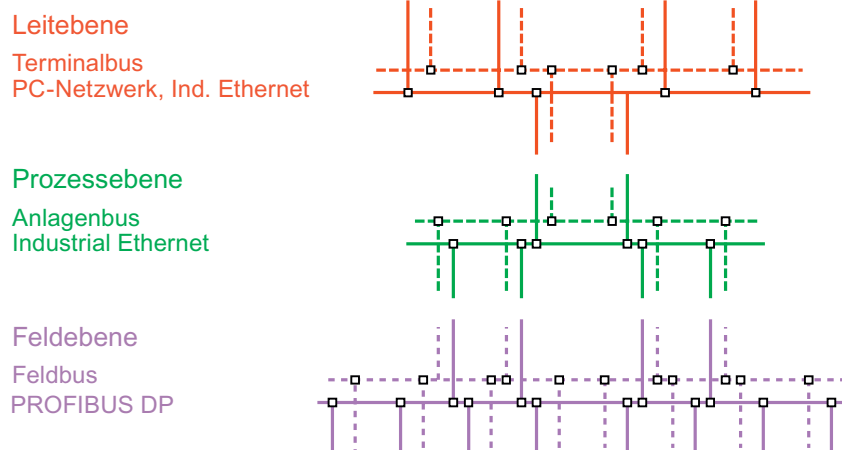
Bei PCS 7 wird der Aufbau der Bussysteme in Ringstruktur empfohlen. Durch die Ringstruktur ist der Bus "hochverfügbar", da ein Ausfall einer Busleitung kompensiert werden kann.

Redundante Kommunikationsverbindungen

Redundante Kommunikationsverbindungen sind auf allen Ebenen des Prozessleitsystems möglich.

Bei einem Kommunikationsfehler wird automatisch von der aktiven Verbindung auf eine Ersatzverbindung umgeschaltet. Beide Verbindungen benutzen gleiche Medien und Protokolle. Der Umschaltvorgang hat keine Auswirkung auf das in der CPU ablaufende Anwenderprogramm.

Doppelt ausgelegte Kommunikationsleitungen



Übersicht der redundanten und hochverfügbaren Bussysteme

In PCS 7-Anlagen ist der Aufbau von **vollständig redundanten Bussystemen** mit redundanten Komponenten für folgende Bussysteme möglich:

- redundanter hochverfügbarer Terminalbus (Seite 57)
- redundanter hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 64)
- redundanter PROFIBUS DP (Seite 67)

Als **Ring aufgebaute Bussysteme** sind **hochverfügbar**. In Ringstrukturen bleibt der Signalweg auch nach einer Trennung einer Übertragungsleitung an beliebiger Stelle im Ring erhalten (z. B. bei einem Kabelbruch). Die Verfügbarkeit ist durch Ringredundanz sichergestellt.

Diese Hochverfügbarkeit wird in folgenden Bussystemen genutzt:

- hochverfügbarer Terminalbus (Seite 54)
- hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 61)
- redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)

In den nachfolgenden Abschnitten sind die Grundlagen dieser Kommunikationslösungen beschrieben.

3.3.2 Netzwerkkomponenten

Einführung

Grundlage des Kommunikationssystems sind lokale Netze (LAN), die je nach Rahmenbedingungen folgendermaßen realisiert werden können:

- elektrisch
- optisch
- optisch/elektrisch (Mischbetrieb)

Übersicht der Netzwerkkomponenten

Mit folgenden Link- und Switch-Modulen von SIMATIC NET können Bussysteme aufgebaut werden.

Hinweis

Ein Mischbetrieb mit OSM und OLM ist nicht zulässig.

Netzwerkkomponente	Bussystem	Anwendung
Switch (der Reihe SCALANCE)	Terminalbus Anlagenbus	Typspezifischer Einsatz für den Netzwerkaufbau Ausgewählte SCALANCE X-Komponenten ermöglichen Folgendes: • Übertragungsraten bis zu 1 Gbit/s • Medienkonverter (elektrisch/optisch bidirektional) • Funktion als Redundanzmanager (Aufbau der Ringredundanz) • Funktion als Standby-Manager (redundante Kopplung von Netzwerken)
ESM (Electrical Switch Modul)	Terminalbus Anlagenbus	Aufbau elektrischer Bussysteme (als Redundanzmanager geeignet)
OSM (Optical Switch Modul)	Terminalbus Anlagenbus	Aufbau optischer Bussysteme Ein optischer Ring muss mit mindestens zwei optischen Switch-Modulen aufgebaut werden. (als Redundanzmanager geeignet)
OLM (Optical Link Modul)	Feldbus (PROFIBUS DP)	Aufbau optischer Übertragungsstrecken Aufbauvarianten: • DP-Master (elektrisch) > OLM > LWL > OLM > Anschaltungsbaugruppe (elektrischer Anschluss) • DP-Master (elektrisch) > OLM > LWL > Anschaltungsbaugruppe (optischer Anschluss)

Netzwerkkomponente	Bussystem	Anwendung
AFD (Automatic Field Distributor)	Feldbus (PROFIBUS PA)	Anschluss von PA-Geräten über Ringredundanz • maximal 8 AFD an einem redundanten DP/PA-Koppler • maximal 4 Feldgeräte pro AFD
AFS (Automatic Field Splitter)	Feldbus (PROFIBUS PA)	Anschluss von PA-Geräten über Kopplerredundanz • 1 AFS an einem redundanten DP/PA-Koppler • maximal 31 Feldgeräte am AFS

Beispiel für eine Ringstruktur mit SCALANCE X400 und X200

Der SCALANCE X414-3E als Redundanzmanager ist im Bild grau hinterlegt.



Redundanzmanager

Einige Netzwerkkomponenten aus dem Produktspektrum von SIMATIC NET unterstützen die Funktion Redundanzmanager.

Diese Funktion ermöglicht den Aufbau der Ringredundanz. Netzwerkkomponenten, die als Redundanzmanager arbeiten, ermöglichen, dass bei der Störung einer Busleitung (z. B. bei einem Kabelbruch) die Busverbindungen nicht gestört werden.

Standby-Manager

Switches und Koppelstrecken (Netzwerkkabel) verbinden die redundanten Netzwerke. Für eine redundante Kopplung von Netzwerken müssen zwei Geräte (Switches) innerhalb eines Netzwerksegments die Funktion Standby-Manager unterstützen. Einige Netzwerkkomponenten aus dem Produktspektrum von SIMATIC NET unterstützen diese Funktionalität.

In einem Netzwerksegment sind beide Geräte für die Funktion Standby-Manager projektiert. Die beiden Geräte tauschen Datentelegramme über die Busleitung aus und synchronisieren damit ihren Betriebsstatus. Eine Netzwerkkomponente wird Standby-Manager (Master) und die andere Standby-Manager (Slave).

Im fehlerfreien Zustand ist beim Standby-Manager (Master) die Koppelstrecke zwischen den zueinander redundanten Netzwerken aktiv. Fällt diese Koppelstrecke aus (z. B. infolge eines Geräteausfalls oder Kabelbruchs), so aktiviert der Standby-Manager (Slave) seine Koppelstrecke, solange der Fehler ansteht.

Ausgewählte Parameter von in PCS 7 eingesetzten Switches

Switches	Redundanzmanager	Standby-Manager	Maximale Übertragungsrate
SCALANCE X 414-3E	Funktion vorhanden	Funktion vorhanden	1 Gbit/s
SCALANCE X 408-2	Funktion vorhanden	Funktion vorhanden	1 Gbit/s
SCALANCE X308	Funktion vorhanden	Funktion vorhanden	1 Gbit/s
SCALANCE X204-2 (6GK5 204-2BB10-2AA3)	Funktion vorhanden	Funktion nicht vorhanden	100 Mbit/s
SCALANCE X 204-2 (6GK5 204-2BB00-2AA3)	Funktion nicht vorhanden	Funktion nicht vorhanden	100 Mbit/s
SCALANCE X 202-2IRT	Funktion vorhanden: Hinweis: Diese Switches können nicht gleichzeitig Redundanz- und Standby-Manager sein.		100 Mbit/s

PC-Stationen an Netzwerken

Die PC-Stationen werden an die Netzwerke über Kommunikationsbaugruppen und Netzkabel angeschlossen.

Die Kommunikationsbaugruppen belegen einen Steckplatz im PC/PG. Je nach Anforderung kommen folgende unterschiedliche Kommunikationsbaugruppen zum Einsatz:

Für den Anschluss an den Terminalbus:

- Standard-Kommunikationsbaugruppen (z. B. Desktop-Adapter Intel Pro/1000GT)
- Redundanter Anschluss der PC-Station an den Terminalbus:
Zwei Netzkarten, die in einem PC im Team-Modus arbeiten.
 - PCI-Netzkarten:
Intel® PRO/1000 MT Server Adapter
Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter
 - PCIe-Netzkarten:
Intel® PRO/1000 PT Server Adapter
Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter

Für den Anschluss an den Anlagenbus und Kommunikationsverbindungen zu maximal 8 Kommunikationspartnern (Automatisierungssysteme oder Server) empfehlen wir folgende Netzwerkkarte:

- Intel® PRO/1000 PT Desktop-Adapter oder Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter
- Wenn für den Anschluss an den Anlagenbus die maximale Anzahl von 8 Automatisierungssystemen je Operator Station nicht ausreicht oder wenn Sie hochverfügbare Automatisierungssysteme anschließen, kommen Kommunikationsbaugruppen mit eigenem Prozessor zum Einsatz:
 - CP 1613 mit Software S7-1613
 - CP 1623 mit Software S7-1623
 - CP 1613 mit Software S7-REDCONNECT für redundante Kommunikation mit S7-400H/FH
 - CP 1623 mit Software S7-REDCONNECT für redundante Kommunikation mit S7-400H/FH

Hinweis

Über die Kommunikationsbaugruppen CP 1613 bzw. CP 1623 ist die Kommunikation mit bis zu 64 Automatisierungssystemen (inkl. redundanter Systeme) möglich.

Weitere Informationen

- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Handbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet OSM/ESM*
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFIBUS-Netze*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-300*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Projektierungshandbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches; SCALANCE X-300; SCALANCE X-400*

3.3.3 Hochverfügbarer Terminalbus

Funktionalität

Der Terminalbus verbindet die Server (OS-Server, BATCH-Server, Route Control-Server) mit den Clients des Prozessleitsystems (OS-Clients, BATCH-Clients, Route Control-Clients).

Ein hochverfügbarer Terminalbus kann mit Netzwerkkomponenten von SIMATIC NET in einer Ringstruktur aufgebaut werden. Die Netzkomponenten ermöglichen den uneingeschränkten Betrieb des Terminalbusses. Ein Kabelbruch in der Verbindungsleitung zwischen den Modulen wird z. B. toleriert und die Kommunikation nicht unterbrochen.

Bei gestörtem Terminalbus werden keine Prozessdaten von Servern an die Clients übermittelt.

Hochverfügbare Kommunikationslösungen

Folgende Lösungen bieten sich an, um einem möglichen Ausfall des Terminalbusses vorzubeugen:

- Ringstruktur in einem elektrischen Netzwerk. Der Anschluss an die Switches ist elektrisch.
- Ringstruktur in einem optischen Netzwerk mit Switches und Lichtwellenleiter. Der Anschluss an die Switches ist elektrisch oder optisch.
- Ringstruktur in einem kombinierten Netzwerk mit optischen und elektrischen Switches und Lichtwellenleiter. Der Anschluss an die Switches ist elektrisch.
- Ringstrukturen als optische, elektrische und kombinierte Netzwerke mit Übertragungsraten bis 1 Gbit/s auf Basis der modularen Switches von SCALANCE X

Als Switches werden eingesetzt:

- Switches der SCALANCE-Reihe
Der Anschluss ist über Module für optischen oder elektrischen Anschluss möglich.
- OSM (optische Signalleitungen)
Der Anschluss an die OSMs ist elektrisch oder optisch.
- ESM (elektrische Signalleitungen)
Der Anschluss an die ESMs ist elektrisch.

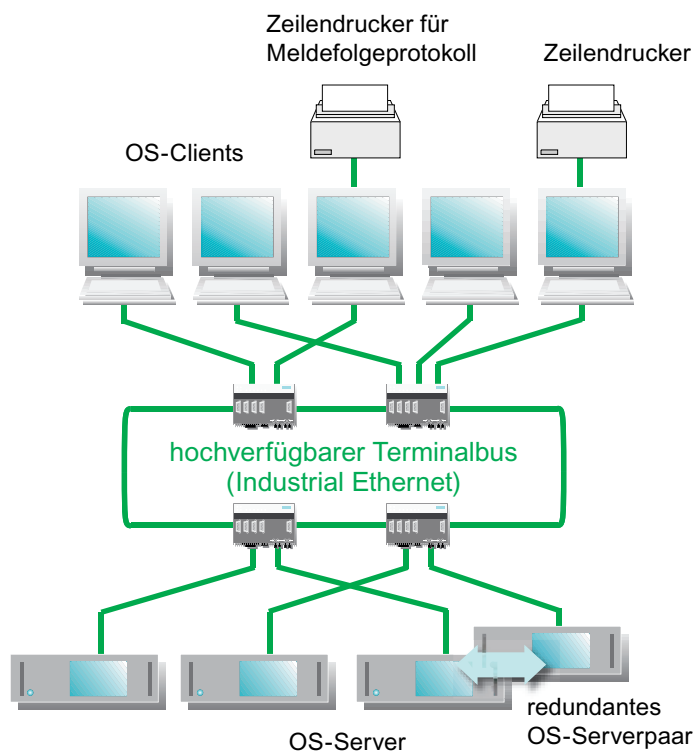
Konfiguration

Im folgenden Bild ist der Terminalbus als Ring mit Switches (OSMs) dargestellt. Um die Funktionalität des Switches optimal zu nutzen, werden die OS-Server verteilt auf die Switches angeschlossen. Der Ausfall eines OS-Server durch Ausfall eines Switches und die Buslast werden dadurch verringert.

Verwenden Sie z. B. bei zwei OS-Clients je einen Zeilendrucker für den Ausdruck des Meldefolgeprotokolls, so sind auch Ihre Protokolldaten des Leitprozesses ständig verfügbar und abgesichert.

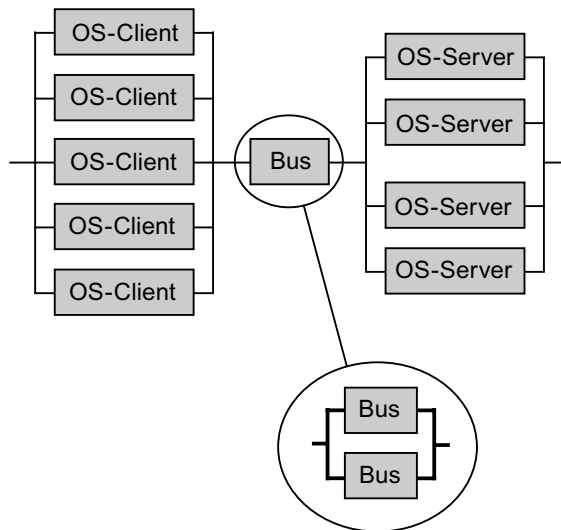
Hinweis

Wenn ein Switch ausfällt, fällt auch die Verbindung zu den angeschlossenen Teilnehmern aus. Deshalb dürfen redundante Server nicht am gleichen Switch angeschlossen werden.



Verfügbarkeit

Bei einer Störung einer Ringleitung bleibt die Kommunikation zwischen Clients und Servern über die Switches ungestört. Fällt jedoch einer der Switches aus, ist die Kopplung zwischen den angeschlossenen Servern und den Clients unterbrochen. Für eine höhere Verfügbarkeit bietet sich der im nachfolgenden Abschnitt beschriebene redundante Ring an.



Weitere Informationen

- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-300*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200*
- Handbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet OSM/ESM*

3.3.4 Redundanter hochverfügbarer Terminalbus

Funktionalität

Der Terminalbus verbindet unter anderem die Server (OS-Server, BATCH-Server, Route Control-Server) mit den Clients des Prozessleitsystems (OS-Clients, BATCH-Clients, Route Control-Clients).

Ein redundanter hochverfügbarer Terminalbus wird aus zwei identischen, gekoppelten Terminalbusringen aufgebaut (Doppelring). Durch die Kopplung bleibt auch beim Ausfall eines Terminalbusses die Kommunikation über den zweiten Terminalbus erhalten.

Weitere Informationen zu den mit PCS 7 eingesetzten Switches finden Sie im Abschnitt "Netzwerkkomponenten".

Redundante Kommunikationslösung

Folgende Lösung bietet sich an, um einem möglichen Ausfall des Terminalbusses vorzubeugen:

- Redundantes elektrisches oder optisches Netzwerk mit Switches als ausgelegtes Industrial Ethernet
- Kombiniertes redundantes Netzwerk mit Switches, Lichtwellenleiter und elektrischer Verbindung
- Redundante Kopplung von Netzwerksegmenten mit zwei Switches je Netzsegment
- Ringstrukturen können Sie auf Basis der Switches der SCALANCE-Reihe aufbauen. (Ausführung als optische, elektrische und kombinierte Netzwerke)

Als Switches werden eingesetzt:

- Switches der SCALANCE-Reihe
Der Anschluss ist je nach Typ entweder optisch oder elektrisch möglich.
- OSM (optische Signalleitungen)
Der Anschluss an die OSMs ist elektrisch oder optisch.
- ESM (elektrische Signalleitungen)
Der Anschluss an die ESMs ist elektrisch.

Konfiguration - redundanter Terminalbus (Doppelring)

In jedem **Server**, der am Terminalbus angeschlossen werden soll (z. B. OS-Server, BATCH-Server, Domänencontroller) sind, pro PC-Station, je ein Paar der folgenden Netzwerkkarten eingesetzt:

- PCI-Netzwerkkarten:
Intel® PRO/1000 MT Server Adapter
Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter
- PCIe-Netzwerkkarten:
Intel® PRO/1000 PT Server Adapter
Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter

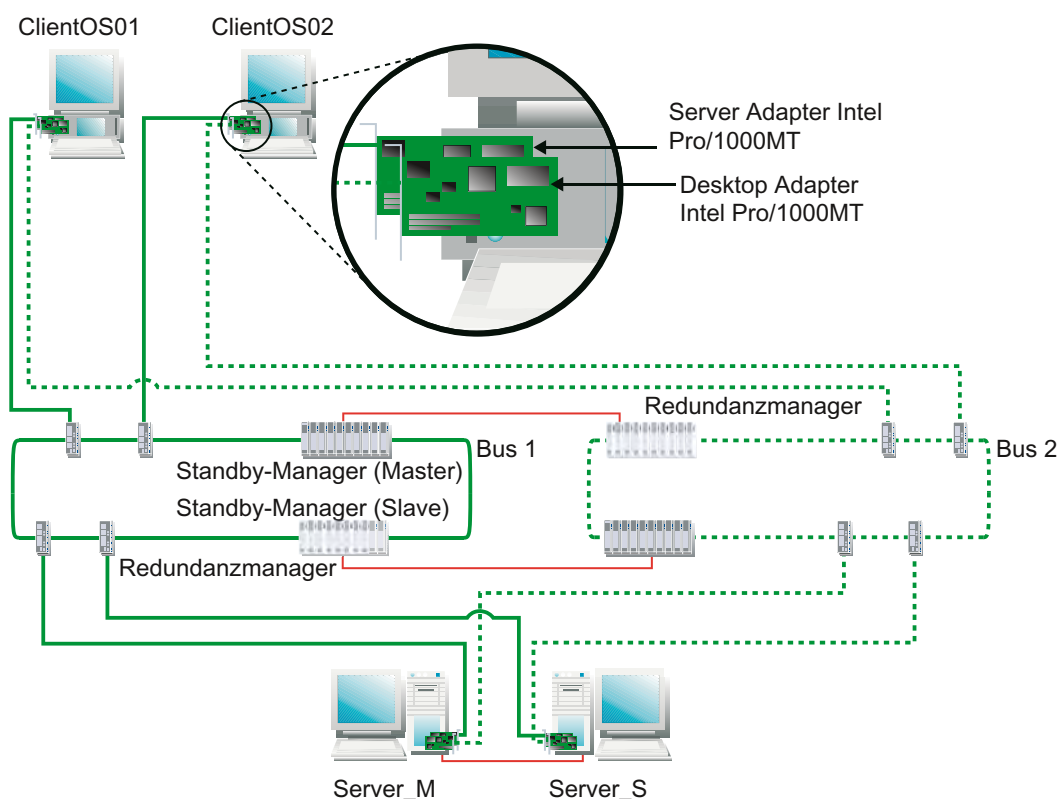
Diese Netzwerkkarten arbeiten in einem "Team Modus" mit nur einer logischen Netzwerkadresse. Jede Netzwerkkarte wird an einem der redundanten Terminalbusringe angeschlossen. Alle Netzwerkkomponenten sind redundant verfügbar.

Clients können auch mit 2 Netzwerkkarten aufgebaut werden.

In jedem Netzwerksegment (Ring) ist ein Redundanzmanager (RM) projektiert, der die Ringredundanz ermöglicht.

Die **Kopplung** der redundanten Netzwerksegmente (Ringe) ist über zwei Switches in jedem der Netzwerke realisiert.

Das folgende Bild zeigt diese Konfiguration.



Hinweis

Redundante Kopplung von Netzwerksegmenten

Die redundante Kopplung zweier Netzwerksegmente ist nur möglich, wenn die koppelnden Switches als Standby-Manager arbeiten können (z. B. bei Kopplung mit SCALANCE X414-3E).

Kopplung der redundanten Netzwerksegmente (Ringe)

Switches und Koppelstrecken (Netzwirkkabel) verbinden die redundanten Netzwerke. Für eine redundante Kopplung von Netzwerken müssen zwei Geräte (Switches) innerhalb eines Netzwerksegments die Funktion Standby-Manager unterstützen.

Projektierung der Switches

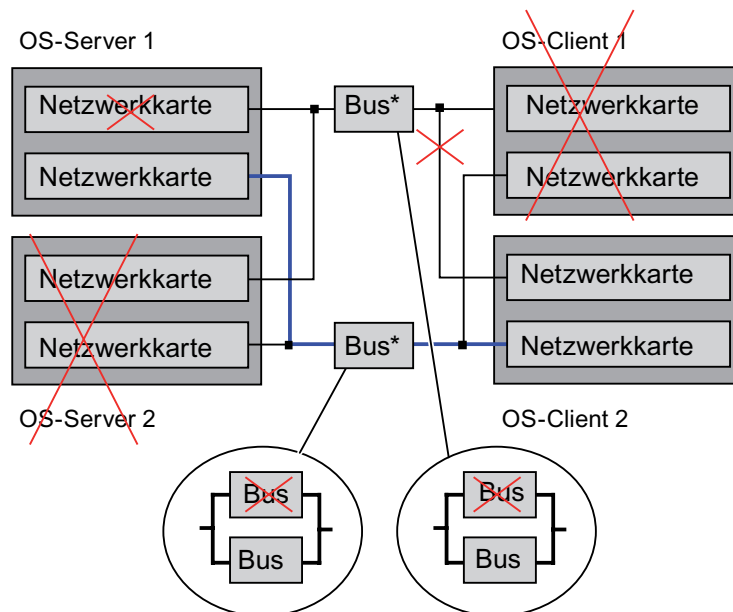
Details zur Projektierung der Switches finden Sie in der Dokumentation zu *Industrial Ethernet Switches SCALANCE X* unter folgende Themen:

- Konfiguration über Web Based Management und Command Line Interface
- Konfiguration und Diagnose über SNMP

Verfügbarkeit - redundanter Terminalbus (Doppelring)

Die gesamte Übertragungsstrecke kann redundant aufgebaut werden. Bei Ausfall einer beliebigen Netzwerkkomponente bleibt eine Übertragungsstrecke über einen Terminalbus funktionsfähig.

Im Betrieb übernimmt automatisch ein Switch die Masterschaft für die Kopplung der Netzwerke. Im fehlerfreien Zustand ist nur beim Master die Koppelstrecke zum anderen Netzwerk aktiv. Fällt diese Koppelstrecke aus (z. B. infolge eines defekten Kabels), so aktiviert der Slave seine Koppelstrecke.



Weitere Informationen

- Abschnitt " Netzwerkkomponenten (Seite 50) "
- Abschnitt " So projektieren Sie einen redundanten Terminalbus (Seite 101) "
- Dokumentation *PCS 7-Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Projektierungshandbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200*
- Zu den Netzwerkkarten im Internet: www.intel.com

3.3.5 Hochverfügbarer Anlagenbus

Funktionalität

Der Anlagenbus verbindet Automatisierungssysteme mit Servern (OS-Server, Route Control-Server). Der Anschluss an einen hochverfügbaren Anlagenbus erfolgt mit Ethernet-Kommunikationsprozessoren (CPs), die in jedem Teilsystem des Automatisierungssystems und in den Servern eingebaut werden.

Ein hochverfügbarer Anlagenbus kann mit Netzwerkkomponenten von SIMATIC NET in einer Ringstruktur aufgebaut werden. Die Netzkomponenten gewährleisten den uneingeschränkten Betrieb des Anlagenbusses. Ein Kabelbruch in der Verbindungsleitung zwischen den Modulen wird z. B. toleriert und die Kommunikation nicht unterbrochen.

Bei gestörtem Anlagenbus werden keine Prozessdaten zwischen den Servern und den Automatisierungssystemen bzw. den Automatisierungssystemen untereinander übermittelt.

Hochverfügbare Kommunikationslösungen

Folgende Kommunikationslösungen bieten sich an, um einem möglichen Ausfall vorzubeugen:

- Ringstruktur in einem elektrischen Netzwerk
Der Anschluss an die Switches ist elektrisch.
- Ringstruktur in einem optischen Netzwerk mit Switches und Lichtwellenleiter
Der Anschluss an die Switches ist elektrisch oder optisch.
- Ringstruktur in einem kombinierten Netzwerk mit optischen und elektrischen Switches und Lichtwellenleiter
Der Anschluss an die Switches ist elektrisch.
- Ringstrukturen als optische, elektrische und kombinierte Netzwerke mit Übertragungsraten bis 1Gbit/s auf Basis der modularen Switches von SCALANCE X

Als Switches werden eingesetzt:

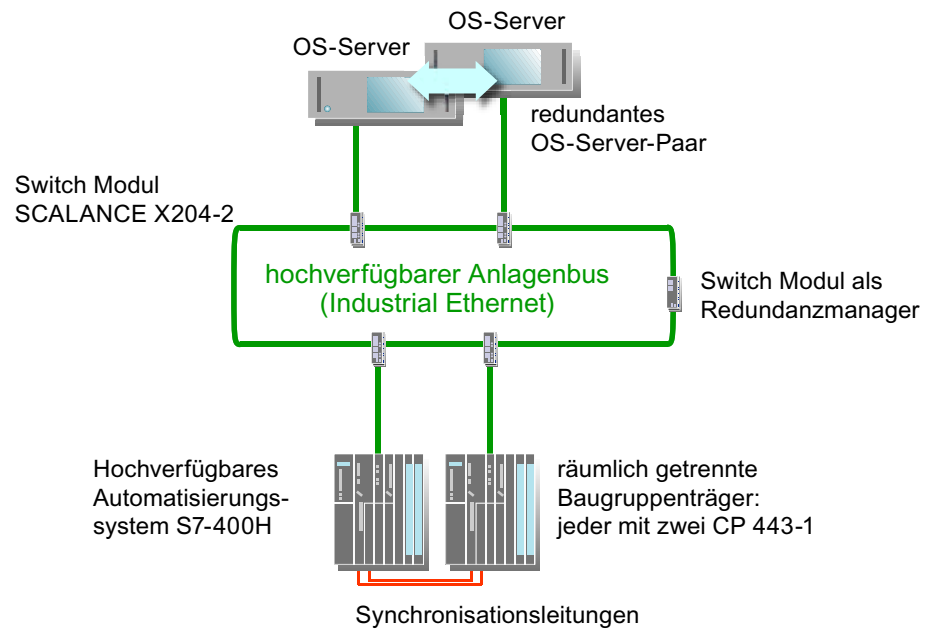
- Switches der SCALANCE-Reihe
Der Anschluss ist über Module für optischen oder elektrischen Anschluss möglich
- OSM (optische Signalleitungen)
Der Anschluss an die OSMs ist elektrisch oder optisch.
- ESM (elektrische Signalleitungen)
Der Anschluss an die ESMs ist elektrisch.

Konfiguration - Ringstruktur

Das folgende Bild stellt einen hochverfügbaren Anlagenbus in Ringstruktur mit Switches dar.

Folgende Automatisierungssysteme werden eingesetzt:

- AS 412H
- AS 414H
- AS 417H

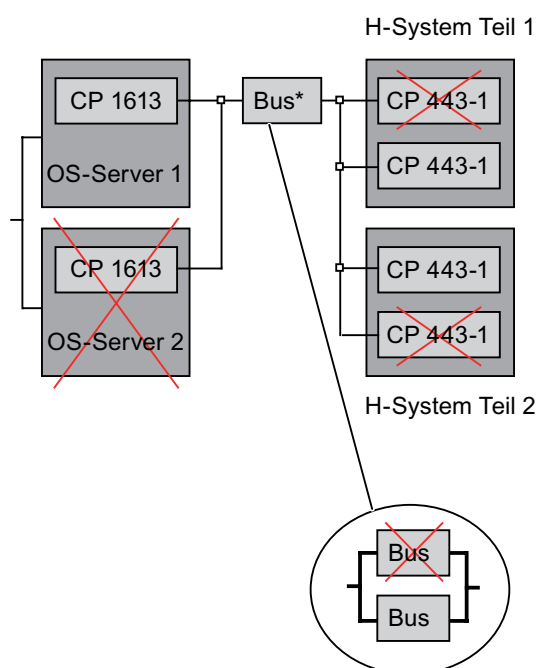


Verfügbarkeit - Ringstruktur

In diesem System kann in jedem Teilsystem des AS jeweils ein CP 443-1 ausfallen, ohne das Gesamtsystem zu beeinträchtigen.

Der mit * gekennzeichnete Anlagenbus ist mit Switches (OSMs) hochverfügbar ausgelegt und verträgt ein Durchtrennen der Busleitung an beliebiger Stelle. Einer der beiden Switches, an denen die OS-Server angeschlossen sind, kann ausfallen ohne das Gesamtsystem zu beeinträchtigen. Bei Ausfall eines Switches kann der redundante OS-Partnerserver noch über den funktionstüchtigen Switch kommunizieren. Das gleiche Verhalten gilt für die Switches, an denen je ein CP eines Teilsystems des H-Systems angeschlossen ist.

Um jedoch den Ausfall aller Switches abzusichern, bietet sich der im nachfolgenden Abschnitt beschriebene redundante Doppelring an.



Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 104)"
- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Handbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet OSM/ESM Netzwerkmanagement*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*

3.3.6 Redundanter hochverfügbarer Anlagenbus

Funktionalität

Der Anlagenbus verbindet Automatisierungssysteme mit Servern (OS-Server, Route Control-Server). Der Anschluss an einen redundanten hochverfügbaren Anlagenbus erfolgt mit Ethernet-Kommunikationsprozessoren (CPs), die in jedem Teilsystem des Automatisierungssystems und in den Servern eingebaut werden.

Ein redundanter hochverfügbarer Anlagenbus wird aus zwei identischen, gekoppelten Anlagenbusringen aufgebaut (Doppelring). Die Netzkomponenten gewährleisten den uneingeschränkten Betrieb des Anlagenbusses. Beim Ausfall eines Anlagenbusses bleibt die Kommunikation über den zweiten Anlagenbus erhalten.

Redundante Kommunikationslösungen

Folgende Kommunikationslösungen bieten sich an, um einem möglichen Ausfall vorzubeugen:

- Redundantes elektrisches oder optisches Netzwerk mit Switches als ausgelegtes Industrial Ethernet
- Kombiniertes redundantes Netzwerk mit Switches, Lichtwellenleiter und elektrischer Verbindung
- Ringstrukturen können Sie auf Basis der modularen Switches der SCALANCE-Reihe aufbauen. (Ausführung als optische, elektrische und kombinierte Netzwerke)

Als Switches werden eingesetzt:

- Switches der SCALANCE-Reihe
Der Anschluss ist über Module für optischen oder elektrischen Anschluss möglich
- OSM (optische Signalleitungen)
Der Anschluss an die OSM ist elektrisch oder optisch.
- ESM (elektrische Signalleitungen)
Der Anschluss an die ESM ist elektrisch.

Weitere Informationen zu den mit PCS 7 eingesetzten Switches finden Sie im Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 50)".

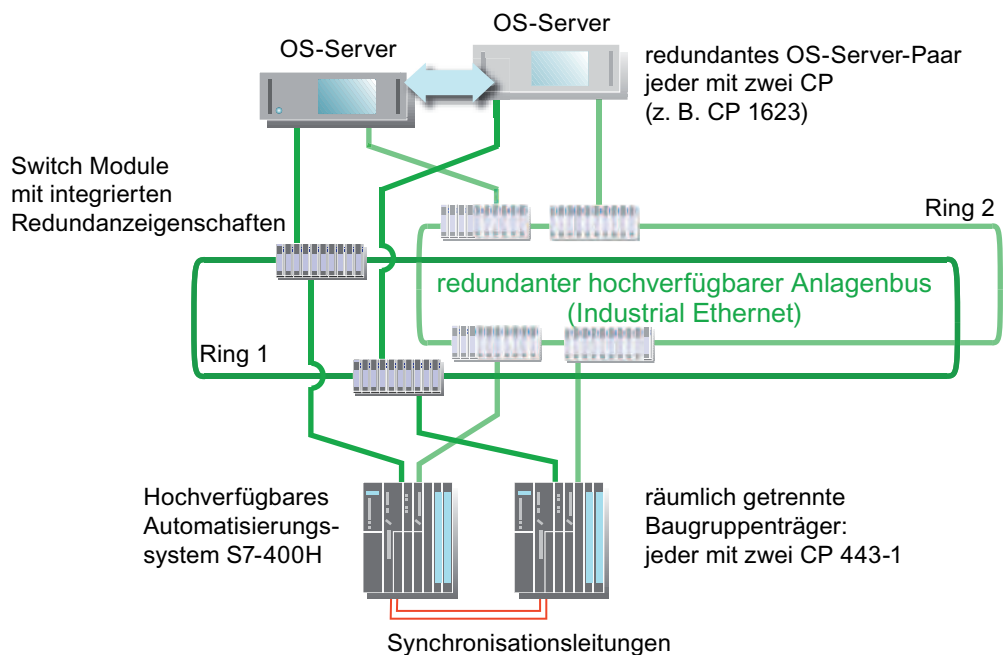
Konfiguration - redundanter Anlagenbus (Doppelring)

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau des redundanten hochverfügbaren Anlagenbusses (Doppelring).

- Ring 1 zeigt den funktionell korrekten Aufbau (gemeinsame Switches für AS und OS).
- Ring 2 zeigt den typischen Aufbau in PCS 7-Anlagen (getrennte Switches für AS und OS).

Hinweis

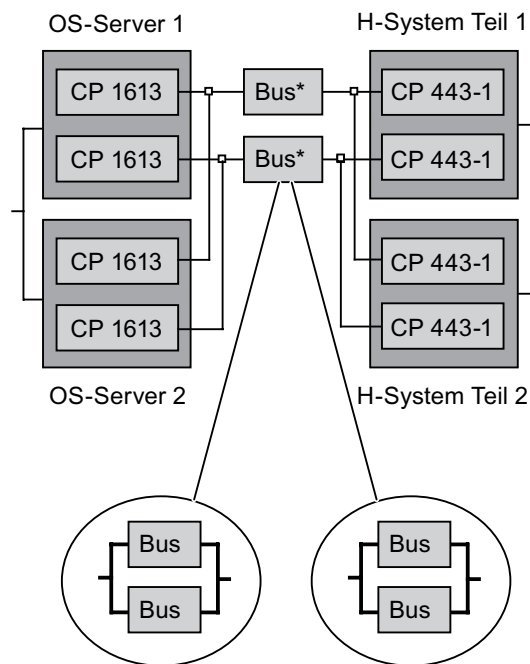
Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme das Redundanzverhalten der einzelnen Komponenten.



Verfügbarkeit - redundanter Anlagenbus (Doppelring)

Das Blockschaltbild für einen Anlagenbus, ausgelegt als redundanter Doppelring mit jeweils zwei CPs in den beiden OS-Servern, und zusätzlichen Switches, sieht wie folgt aus:

In diesem System kann je OS-Server ein CP 1613 ausfallen, oder je Teilsystem des AS ein CP 443-1, ohne das Gesamtsystem zu beeinflussen. Der Anlagenbus (Bus) ist doppelt vorhanden und mit Switches jeweils redundant aufgebaut. Dadurch ist auch ein Ausfall der Komponente Bus und aller beteiligten Komponenten (Switches) abgedeckt.



Weitere Informationen

- Abschnitt " Netzwerkkomponenten (Seite 50) "
- Abschnitt " So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 104) "
- Dokumentation *PCS 7-Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Handbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet OSM/ESM Netzwerkmanagement*
- Handbuch *SIMATIC Kommunikation mit SIMATIC*

3.3.7 Redundanter PROFIBUS DP

Funktionalität

Der Feldbus dient zum Datenaustausch zwischen dem Automatisierungssystem (AS) und der dezentralen Peripherie. Als Feldbus-Standard für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung wird der PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie) eingesetzt. Der PROFIBUS DP umfasst die Festlegungen für folgende Elemente:

- Busphysik
- Zugriffsverfahren
- Anwenderprotokoll
- Anwenderschnittstelle

Der PROFIBUS DP ist für den schnellen, zyklischen Datenaustausch mit Feldgeräten geeignet. Er dient zum Anschluss von dezentraler Peripherie, z. B. ET 200M, mit sehr schnellen Reaktionszeiten.

Um die Anzahl der anschließbaren Peripheriekomponenten zu erhöhen, ist es oft von Vorteil, mehrere DP-Mastersysteme an einem Automatisierungssystem anzubinden. Zusätzlich können dadurch Segmente gebildet werden, um einzelne Produktionsbereiche unabhängig voneinander hantieren zu können.

Hochverfügbare Kommunikationslösungen

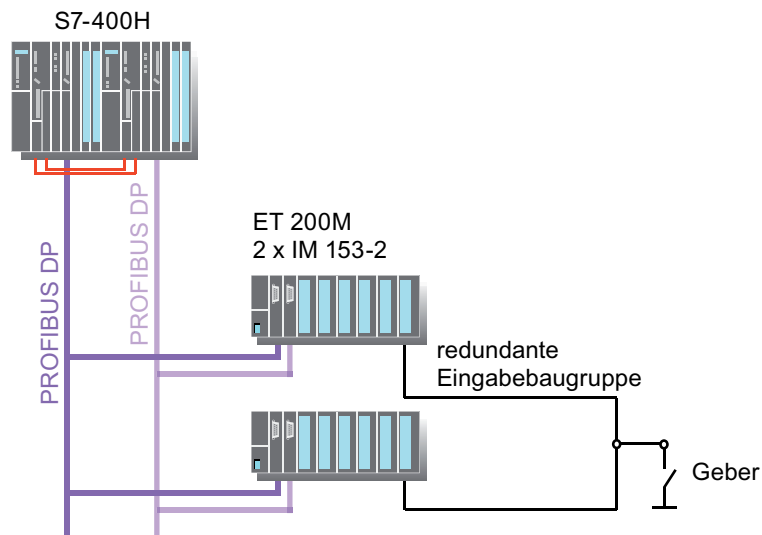
Folgende hochverfügbare Kommunikationslösungen bieten sich für den PROFIBUS DP an:

- Redundanter PROFIBUS DP als elektrisch ausgelegtes Netzwerk
- Redundanter PROFIBUS DP mit OLMs (optisch ausgelegtes Netzwerk)

Konfiguration

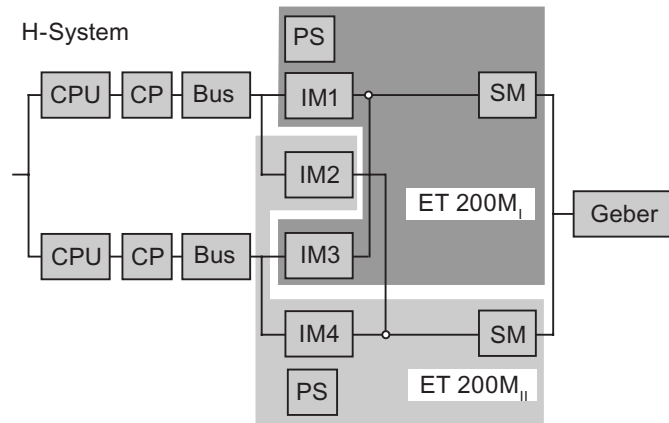
Das hochverfügbare Automatisierungssystem S7-400H verfügt über eine DP-Masterschnittstelle auf jeder CPU zum Anschluss des PROFIBUS DP. Der redundante PROFIBUS DP verbindet die redundanten DP-Master mit den redundanten Anschaltungsbaugruppen der dezentralen Peripherie.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für den Anschluss redundanter dezentraler Peripherie auf Basis von ET 200M an einen redundanten PROFIBUS DP.



Verfügbarkeit

Bei Ausfall des aktiven PROFIBUS DP können Geber und H-System über die redundante Busverbindung miteinander kommunizieren. Der im folgenden Bild dargestellte Aufbau bietet eine erhöhte Verfügbarkeit durch die redundante Anschaltung der dezentralen Peripherie.



Weitere Informationen

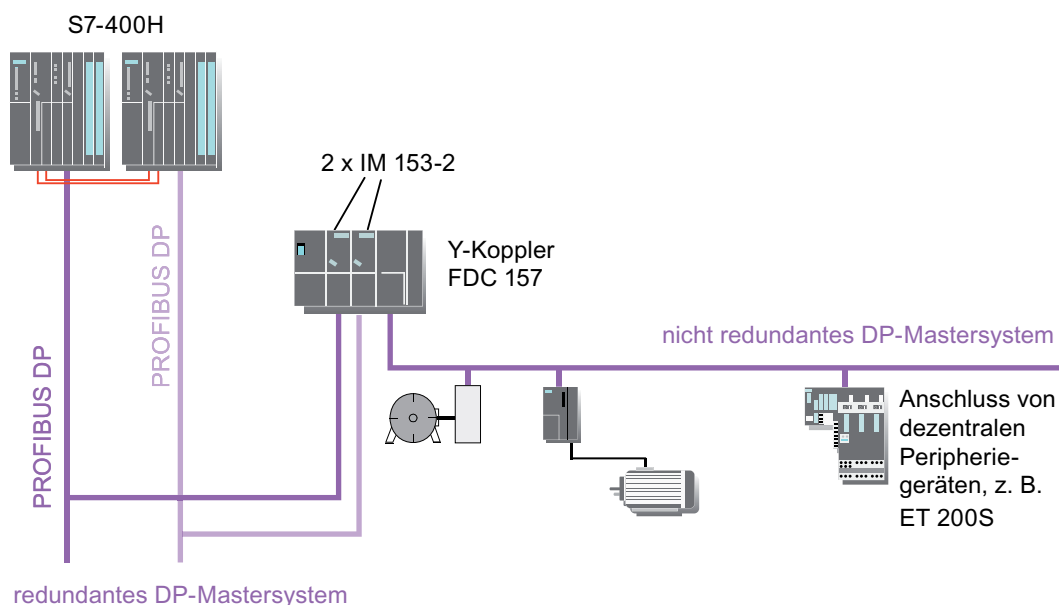
- Abschnitt "So projektieren Sie einen redundanten PROFIBUS DP (Seite 107)"
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFIBUS-Netze*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*

3.3.8 Netzübergang zwischen redundantem und nicht redundantem PROFIBUS DP

Y-Link

Das Y-Link besteht aus zwei Anschaltungsbaugruppen IM 153-2 und einem Y-Koppler, die über entsprechende Busmodule (BM IM/IM und BM Y-Koppler) miteinander verbunden werden.

Konfiguration



Funktionalität

Das Y-Link schafft einen Netzübergang von dem redundanten DP-Mastersystem einer S7-400H zu einem nicht redundanten DP-Mastersystem. Damit werden Geräte mit nur einer PROFIBUS DP-Schnittstelle als geschaltete Peripherie an ein redundantes DP-Mastersystem angeschlossen.

Die neue Generation des Y-Link benötigt keinen Repeater und ist fähig, Diagnoseanforderungen von den entsprechenden Funktions- bzw. Ein-/Ausgabebaugruppen an die CPU weiterzuleiten.

Am Y-Link können neben Norm-Slaves des PROFIBUS DP auch DPV1-Slaves angeschlossen werden.

Weitere Informationen

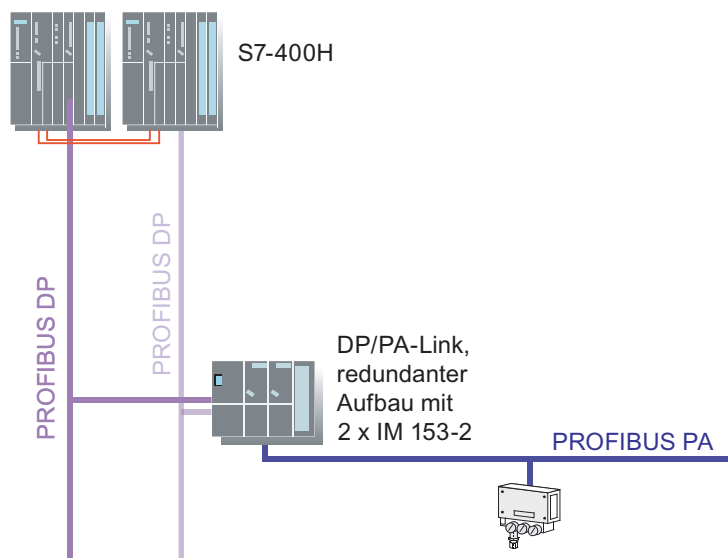
- Abschnitt "So projektieren Sie das Y-Link (Seite 122)"
- Handbuch *Buskopplungen DP/ PA- Link und Y-Link*

3.3.9 Anschluss des PROFIBUS PA an PROFIBUS DP

DP/PA-Link

Der DP/PA-Link ermöglicht die Verbindung zwischen dem PROFIBUS DP und dem PROFIBUS PA. Der DP/PA-Link besteht aus der Anschaltungsbaugruppe IM 153-2 und einem oder mehreren DP/PA-Kopplern FDC 157, die über den Rückwandbus miteinander verbunden sind.

Konfiguration



Funktionalität

Der DP/PA-Koppler ist ein Buskoppler, der PROFIBUS DP und PROFIBUS PA miteinander verbindet und die verschiedenen Übertragungsraten entkoppelt. Er ist Slave am PROFIBUS DP und Master am PROFIBUS PA. Aus Sicht des Automatisierungssystems ist der DP/PA-Link ein modularer Slave. Die einzelnen Module dieses Slaves sind die an den unterlagerten PROFIBUS PA-Strängen angeschlossenen Feldgeräte.

Im Automatisierungssystem werden die Daten über PROFIBUS DP mit maximal 12 Mbit/s ohne nennenswerten Zeitverlust übertragen. Diese derzeit schnellste Kopplung zwischen PROFIBUS DP und PROFIBUS PA kann damit von allen Automatisierungsgeräten mit einer PROFIBUS DP-Schnittstelle genutzt werden.

Der DP/PA-Link bietet die Entkopplung der verschiedenen Übertragungsraten der Bussysteme und das Zusammenfassen der unterlagerten PA-Geräte auf eine PROFIBUS-Adresse. Dieser Vorteil kann von allen DP-Mastern genutzt werden.

Sie können einen PROFIBUS PA an den PROFIBUS DP anschließen. Folgende Varianten sind realisierbar:

- Anschluss an einen singulären PROFIBUS DP
 - Anschluss über DP/PA-Link (1 x Anschaltungsbaugruppe, 1 x DP/PA-Koppler)
 - Anschluss über DP/PA-Koppler (45,45 kBits/s am PROFIBUS DP)
 - Anschluss eines redundanten PROFIBUS PA:
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)".
- Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP
 - Anschluss eines singulären PROFIBUS PA über DP/PA-Link mit redundanter Anschaltung
(2 x Anschaltungsbaugruppe und 1 x DP/PA-Koppler)
 - Anschluss eines redundanten PROFIBUS PA:
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)".

Busphysik

Die Applikationsprotokolle sind bei PROFIBUS DP und PROFIBUS PA identisch. Als PROFIBUS-Variante für die Prozessindustrie nutzt der PROFIBUS PA eine Übertragungstechnik nach IEC 1158-2, bei der die Übertragungsrate auf 31,25 kbit/s festgelegt ist. In Abhängigkeit vom Stromverbrauch der PA-Geräte können am PROFIBUS PA maximal 10 PA-Geräte angeschlossen werden.

Beim Einsatz für des PROFIBUS PA im EX-Bereich muss der DP/PA-Koppler im sicheren Bereich außerhalb der Ex-Zone installiert werden. Die angeschlossene PA-Leitung kann in den Ex-Bereich verlegt werden und genügt der Zündschutzart EEx ia IIC.

Am PROFIBUS DP sind mit dem Y-Link Übertragungsraten bis zu 12 Mbit/s möglich.

Bei direktem Anschluss des DP/PA-Kopplers am PROFIBUS DP ist die Übertragungsrate auf 45,45 kbit/s festgelegt. Der DP/PA-Koppler kann mit den Automatisierungssystemen SIMATIC S7 und allen DP-Mastern betrieben werden, die die Übertragungsrate 45,45 kbit/s unterstützen.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie das DP/PA-Link (Seite 124)"
- Abschnitt "Redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA (Seite 109)"
- Handbuch *Buskopplungen DP/PA-Link und Y-Link*

3.3.10 Redundanter PROFIBUS PA

Funktionalität

Der PROFIBUS PA ermöglicht den Anschluss von PA-Geräten. Ein redundanter PROFIBUS PA wird an redundante DP/PA-Koppler FDC 157-0 angeschlossen. Beim Ausfall eines Übertragungsweges bleibt der Kommunikationsweg des PROFIBUS PA bis zur Stichleitung zu den Feldgeräten erhalten.

Hochverfügbare Kommunikationslösungen

Folgende Kommunikationslösungen bieten sich an, um einem möglichen Ausfall vorzubeugen:

- Ringredundanz mit dem aktiven Feldverteiler AFD (Active Field Distributor)
- Kopplerredundanz mit dem aktiven Feldverteiler AFS (Active Field Splitter)

Der DP/PA-Koppler kann stand-alone oder im DP/PA-Link eingesetzt werden.

Hinweis

Mischkonfigurationen

Pro DP/PA-Link können Sie ein redundantes DP/PA-Kopplerpaar anschließen. In Mischkonfigurationen können Sie bis zu 3 weitere nicht redundante DP/PA-Koppler betreiben. Das Kopplerpaar (DP/PA-Koppler FDC 157-0) ist für den redundanten Betrieb auf den beiden letzten Einbauplätzen der ET 200-Station einzubauen.

Anschaltung des redundanten PROFIBUS PA an PROFIBUS DP

Sie können einen redundanten PROFIBUS PA an den PROFIBUS DP anschließen. Folgende Varianten sind realisierbar:

- Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP
 - Anschluss eines redundanten PROFIBUS PA über redundanten DP/PA-Link (2 x Anschaltungsbaugruppe und 2 x DP/PA-Koppler)
- Anschluss an einen singulären PROFIBUS DP
 - Anschluss eines redundanten PROFIBUS PA über DP/PA-Link mit redundantem Kopplerpaar (1 x Anschaltungsbaugruppe, 2 x DP/PA-Koppler)
 - Anschluss eines redundanten PROFIBUS PA mit redundantem Kopplerpaar FDC 157 (2 x DP/PA-Koppler direkt am PROFIBUS DP)

Für den Anschluss von PA-Geräten über AFD oder AFS empfehlen wir in PCS 7 folgende Mengengerüste:

- Bei Ringredundanz schließen Sie im Interesse erhöhter Verfügbarkeit maximal 4 Feldgeräte (ein Feldgerät pro Stichleitung) an einem aktiven Feldverteiler AFD (maximal 8 AFD an einem redundanten DP/PA-Koppler) an. Insgesamt können Sie 31 Feldgeräte anschließen.
- Bei Kopplerredundanz schließen Sie maximal 31 Feldgeräte an einem aktiven Feldverteiler (AFS) an einem redundanten DP/PA-Koppler an.

Konfiguration

In folgenden Bildern sind Beispiele für Anbindungen von Feldgeräten über AFD und AFS dargestellt.

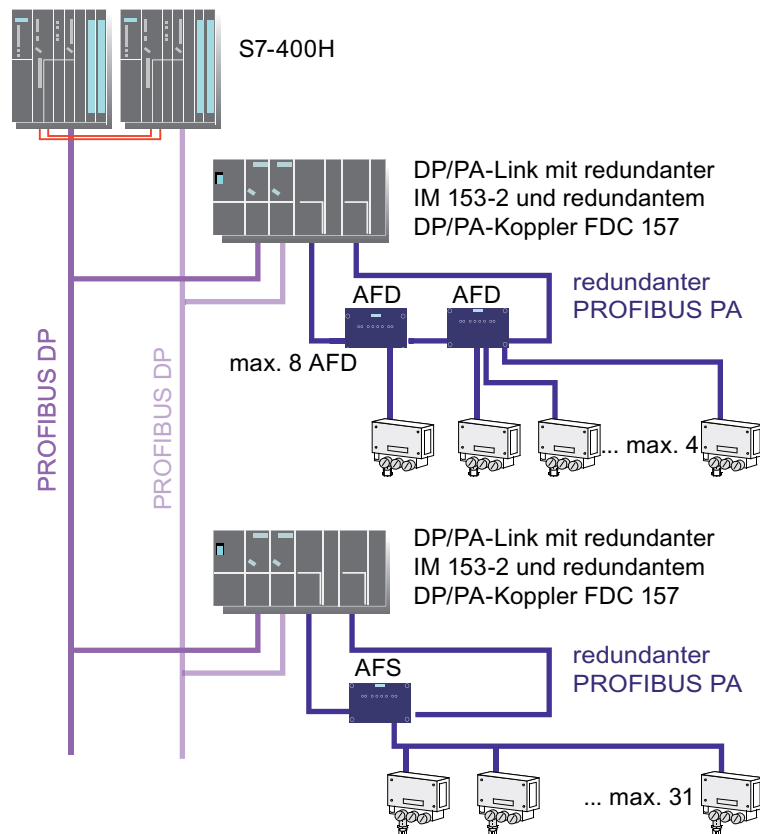


Bild 3-1 Anschluss an redundanten PROFIBUS DP

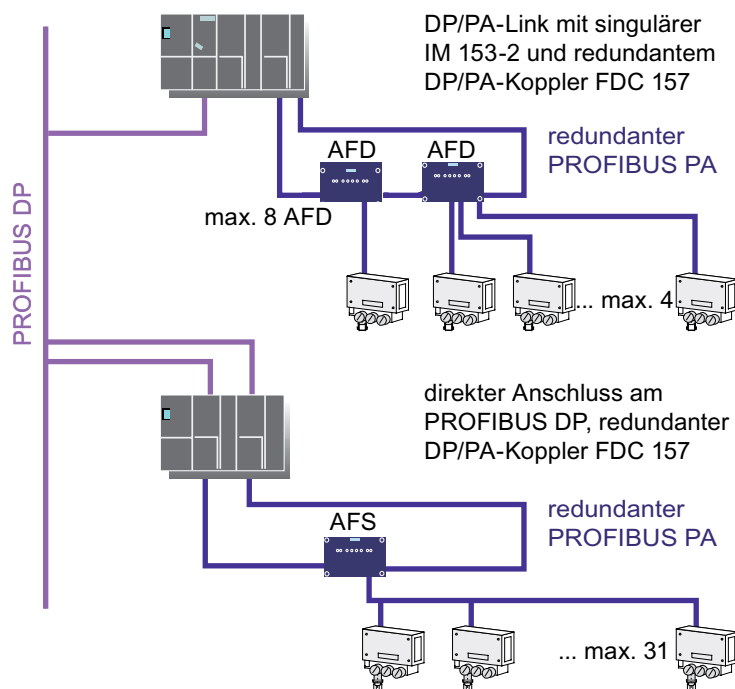


Bild 3-2 Anschluss an singulären PROFIBUS DP

Übertragungsgeschwindigkeit

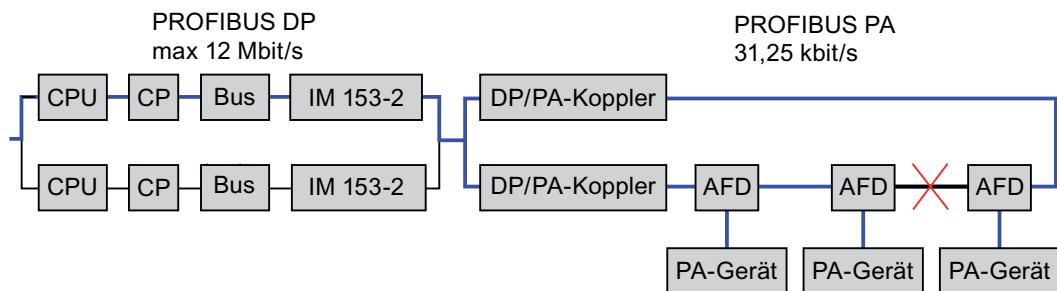
Sie können für den Übergang zwischen PROFIBUS DP und PROFIBUS PA zwischen zwei Möglichkeiten der Anschaltung auswählen. Daraus resultieren unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten am PROFIBUS DP.

- Bei einer Ankopplung der DP/PA-Koppler über DP/PA-Link ist am PROFIBUS DP eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 12 Mbit/s erreichbar.
- Bei direkter Ankopplung der DP/PA-Koppler beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit auf dem PROFIBUS DP 45,45 kbit/s.

Verfügbarkeit - redundante Anschaltung

In einem redundanten System empfehlen wir die Anschaltung an den PROFIBUS DP redundant auszuführen (redundante IM 153-2).

Bei Ausfall einer PA-Busleitung, einer IM 153-2 oder eines DP/PA-Kopplers bleibt die Kommunikationsverbindung zu den Feldgeräten bestehen. Der AFD bzw. AFS schaltet die Verbindung automatisch auf den verfügbaren Signalweg um.



Weitere Informationen

- Abschnitt "Anschluss des PROFIBUS PA an PROFIBUS DP (Seite 71)"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA (Seite 109)"
- Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link*

3.4 Lösungen zur Einbindung einer PCS 7-Anlage in eine Domäne

3.4.1 Einbindung einer PCS 7-Anlage in eine Domäne

Informationen hierzu finden Sie in folgenden Dokumentationen

- Funktionshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Uhrzeitsynchronisation*
- Auf den Internetseiten des Customer Support im Whitepaper SIMATIC; Sicherheitskonzept PCS 7 und WinCC; Basisdokument (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26462131>)

3.5 Lösungen für OS-Server

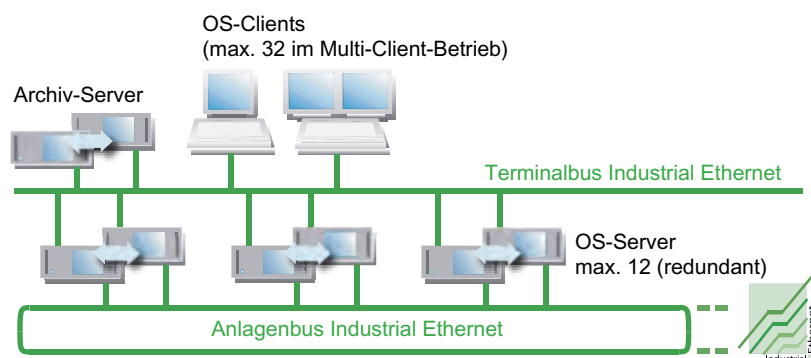
3.5.1 Redundante OS-Server

Redundante OS-Server

Mit PCS 7 können Sie zwei OS-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb ausstatten. Dadurch können Sie Ihren Leitprozess jederzeit überwachen und steuern. Diese Lösung bildet den zentralen Einstieg in die Hochverfügbarkeit von Prozessleitsystemen.

Konfiguration

Das folgende Bild zeigt beispielhaft eine Konfiguration mit redundantem OS-Server und redundantem Zentralen Archiv-Server.



Funktionalität

Redundante OS-Server überwachen sich im Betrieb gegenseitig. Fällt ein OS-Partnerserver aus, wird dies frühzeitig erkannt.

Fällt einer der beiden OS-Server aus, übernimmt der OS-Partnerserver den Prozess. Die Schnittstelle zwischen OS-Clients und dem Automatisierungssystem bleibt verfügbar.

Die OS-Clients werden automatisch auf den redundanten OS-Partnerserver umgeschaltet. Dadurch bleiben für die Bedienung und Beobachtung des Prozesses stets alle OS-Clients verfügbar. Während des Ausfalls archiviert der redundante OS-Partnerserver weiterhin alle Meldungen und Prozessdaten des WinCC-Projekts. Nach Rückkehr des ausgefallenen OS-Servers werden die Inhalte aller Meldungs-, Prozesswert- und Anwenderarchive automatisch auf den wiedergekehrten OS-Server kopiert. Der Kopiervorgang wird Redundanzabgleich genannt. Die durch den Ausfall entstandenen Datenlücken in den verschiedenen Archiven werden so ausgeglichen.

Während des Ausfalls wechselt die interne Master/Standby-Kennung vom ausgefallenen OS-Server auf dessen OS-Partnerserver. Bei Wiederkehr des ausgefallenen OS-Server bleibt die Master-Kennung beim OS-Partnerserver.

Projektierung der Archive

Tag Logging und Alarm Logging müssen für die redundanten OS-Server funktionsgleich projektiert sein. Funktionsgleiche Projektierung bedeutet gleiche Archive, wobei Erweiterungen in Form von weiteren Messstellen und Archiven zulässig sind.

OS-Partnerservers (OS_Stby) werden im SIMATIC Manager projektiert. Die Wahl des Menübefehls **Zielsystem > Laden** stellt die Funktionsgleichheit her.

Redundanter Zentraler Archiv-Server

Mit PCS 7 können Sie zwei Zentrale Archiv-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb einrichten. Mit einem redundanten Zentralen Archiv-Server werden die Daten parallel archiviert. Dadurch können Sie von ihrem Leitprozess jederzeit alle Archivinformationen erfassen und auswerten.

Hinweis

Ausfall eines Zentralen Archiv-Server in einer Konfiguration mit redundantem Zentralen Archiv-Server:

Fällt ein Zentraler Archiv-Server eines Serverpaares aus, werden die Daten auf dem aktiven Zentralen Archiv-Server archiviert. Bei Wiederkehr des ausgefallenen Zentralen Archiv-Server werden die Daten der Zentralen Archiv-Server automatisch abgeglichen.

Ein Zentraler Archiv-Server benötigt keinen Anschluss an den Anlagenbus.

Redundante Maintenance Station

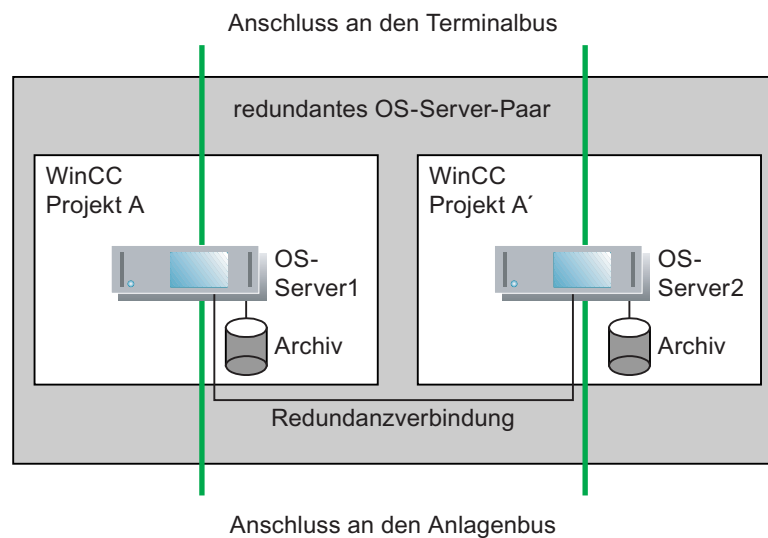
Mit PCS 7 können Sie zwei Maintenance-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb einrichten.

Aufbau des redundanten OS-Server

Der folgende Aufbau stellt die prinzipielle Arbeitsweise von redundanten OS-Servern dar.

Hinweis

Sie müssen die redundanten PC-Stationen über eine Redundanzverbindung verbinden. Diese Verbindung bietet Sicherheit gegen problematisches Verhalten bei der Kommunikation der OS-Server untereinander.



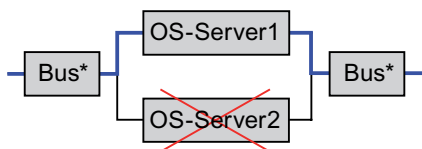
Redundanzverbindung

Für die Ausführung der Redundanzverbindung benötigen Sie, abhängig von der zu überbrückenden Entfernung, folgende Komponenten:

Maximale Entfernung	Notwendige Komponenten	Verbindung
10 m	Null-Modem-Kabel	Serielle Verbindung
100 m	- Cross-Over-Netzwerkkabel - Pro Server : Einen freien Netzwerkanschluss - Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter (PCI-Netzwerkkarte) oder - Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter (PCIe-Netzwerkkarte) oder - Onboard-Netzwerkkarte	Ethernet-Verbindung
3000 m	LWL-Kabel Pro Server: - Einen freien Netzwerkanschluss - Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter (PCI-Netzwerkkarte) oder - Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter (PCIe-Netzwerkkarte) oder - Onboard-Netzwerkkarte 1 Ethernet-Kabel 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)	Ethernet-Verbindung

Verfügbarkeit

Auch wenn einer der beiden OS-Server ausfällt, ist die Verfügbarkeit des Gesamtsystems gegeben, da die beiden OS-Server einen unabhängigen Redundanzknoten bilden.



Hinweis

Die mit * gekennzeichneten Busse (Terminalbus und Anlagenbus) können mit optischen/elektrischen Switch-Modulen redundant ausgelegt werden.

Weitere Informationen

- Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 50)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver (Seite 129)"
- Online-Hilfe zu *WinCC*, *WinCC Redundancy*
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver (Seite 132)"

3.6 Lösungen für OS-Clients

3.6.1 Zusätzliche OS-Clients

Zusätzliche OS-Clients

OS-Clients sind PC-Stationen, über die ein Automatisierungsprozess bedient und beobachtet wird. Sie sind über den Terminalbus mit den OS-Servern verbunden. Die OS-Server bilden den Prozessanschluss zum Automatisierungssystem.

Ein OS-Client besitzt ein eigenes WinCC-Projekt und visualisiert die Prozessdaten, die an einem OS-Server anfallen.

Fällt ein OS-Client aus, ist der Gesamtprozess nicht gestört, da das Automatisierungsprogramm in der CPU weiter den Prozess steuert und der OS-Server weiterhin die Prozessdaten verarbeitet und archiviert. Doch die Sicht auf den Prozess geht verloren und Sie können nur über die OS-Server auf den Prozess einwirken. Deshalb sollten Sie zur Ausfallsicherheit zusätzliche OS-Clients in Ihr System integrieren.

Mehrere OS-Clients können durch Angabe eines Vorzugsserver auf die redundanten OS-Server verteilt werden. Damit ist auch für die Dauer der Umschaltung vom aktiven OS-Server auf dessen OS-Partnerserver der Automatisierungsprozess permanent bedienbar.

Weitere Informationen

- Abschnitt " So konfigurieren Sie einen OS-Client (Seite 147) "
- Online-Hilfe zu *WinCC*

3.6.2 Permanente Bedienbarkeit

Permanente Bedienbarkeit

"Permanente Bedienbarkeit" im Redundanzumfeld ist die uneingeschränkte und auch durch einen OS-Serverausfall zeitlich nicht beeinflusste Bedienbarkeit des Systems. Sie ist eine für sicherheitskritische Anlagen bedeutende Eigenschaft.

Diese Funktion ist wichtig in allen Systemen, die zwar einen ausgefallenen OS-Server einer Redundanzkonfiguration verkraften, den Prozess aber trotzdem ständig kontrollieren müssen. Denn für die Dauer des Umschaltvorgangs vom ausgefallenen OS-Server auf dessen redundanten OS-Partnerserver kann der Prozess nicht bedient werden. Um den Automatisierungsprozess ständig über OS-Clients bedienen und beobachten zu können, werden die OS-Clients unter Angabe eines OS-Vorzugsserver auf die redundanten OS-Server verteilt. Dadurch ist der Ausfall einiger OS-Clients zu vertragen, weil die anderen ständig mit dem Prozess verbunden bleiben.

Vorzugsserver

Ein "Vorzugsserver" ist derjenige OS-Server innerhalb des redundanten OS-Serverpaares, auf den sich der OS-Client vorrangig verschaltet. Ein Vorzugsserver kann für jeden OS-Client separat bestimmt werden, um so die permanente Bedienbarkeit zu gewährleisten. Durch die Verteilung der OS-Clients auf die OS-Server werden die Lasten verteilt und eine bessere Performance der Gesamtanlage erreicht.

Funktionsweise

Fällt der aktive OS-Server aus, werden an allen OS-Clients, die auf diesen verschaltet sind, die Prozesswerte nicht mehr aktualisiert, und während des Umschaltvorgangs ist auf diesen OS-Clients keine Bedienung möglich. Andere OS-Clients, die parallel auf den redundanten OS-Partnerserver verschaltet sind, sind davon nicht betroffen. Der Anlagenoperator kann also auf diese OS-Clients bei Bedarf ausweichen.

Allgemein gilt: Wenn der eingestellte Vorzugsserver verfügbar ist, verschalten die OS-Clients sich immer auf ihn. Wenn er nicht verfügbar ist, wird der OS-Client automatisch auf dessen redundanten OS-Partnerserver verschaltet. Wenn Sie keinen Vorzugsserver für den OS-Client projektieren, verbindet er sich auf den OS-Server mit der Master-Kennung.

Nach Wiederkehr des ausgefallenen OS-Server verbindet sich der OS-Client automatisch auf seinen Vorzugsserver. Die Master-Kennung der OS-Server wechselt bei Wiederkehr des ausgefallenen OS-Server nicht.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen OS-Client für permanente Bedienbarkeit (Seite 149)"
- Online-Hilfe zu *WinCC*

3.7 Lösungen für SIMATIC BATCH

3.7.1 Redundante BATCH-Server

Redundante BATCH-Server

Mit SIMATIC BATCH können Sie zwei BATCH-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb ausstatten. Dadurch können Sie Ihren Batch-Prozess jederzeit überwachen und steuern.

Funktionalität

Redundante BATCH-Server überwachen sich im Betrieb gegenseitig, um so den Ausfall eines BATCH-Server frühzeitig zu erkennen.

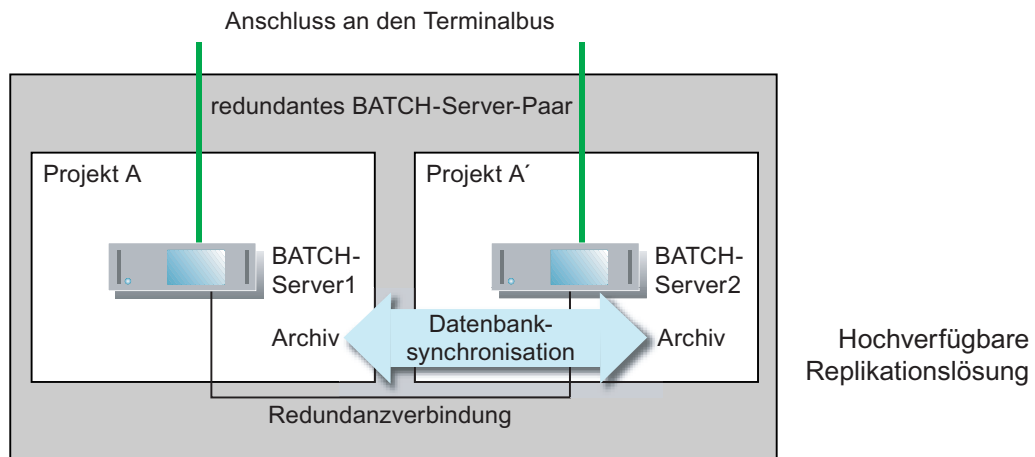
Fällt einer der beiden BATCH-Server aus, dann ist der Prozess nach der Umschaltung über den zweiten BATCH-Server bedienbar.

- Die Schnittstelle für die Meldungsverarbeitung zwischen dem aktiven BATCH-Server und dem OS-Server bleibt verfügbar.
- Die BATCH-Clients werden automatisch auf den funktionsfähigen (aktiven) BATCH-Server umgeschaltet. Nach der Umschaltung ist die Bedienung und Beobachtung des Prozesses über alle BATCH-Clients möglich.

Bei SIMATIC BATCH ist die Konsistenz der Datenbanken durch die Datenreplikation gesichert. Bei dieser Lösung besitzt jeder der BATCH-Server eines Serverpaares eine eigene Datenbank, auf der die Batch-Daten gespeichert werden. Beide Datenbanken werden ständig synchronisiert.

Aufbau des redundanten BATCH-Server

Der folgende Aufbau stellt die prinzipielle Arbeitsweise von redundanten BATCH-Servern dar. BATCH Server sind nur am Terminalbus angeschlossen.



Redundanzverbindung

Für die Ausführung der Redundanzverbindung benötigen Sie, abhängig von der zu überbrückenden Entfernung, folgende Komponenten:

Maximale Entfernung	Notwendige Komponenten	Verbindung
100 m	- Cross-Over-Netzwerkkabel - Pro Server: Einen freien Netzwerkanschluss - Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter (PCI-Netzwerkkarte) oder - Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter (PCIe-Netzwerkkarte) oder - Onboard-Netzwerkkarte	Ethernet-Verbindung
3000 m	LWL-Kabel Pro Server: - Einen freien Netzwerkanschluss - Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter (PCI-Netzwerkkarte) oder - Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter (PCIe-Netzwerkkarte) oder - Onboard-Netzwerkkarte 1 Ethernet-Kabel 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)	Ethernet-Verbindung

Hinweis

Wenn ein redundantes Serverpaar als OS-Server und als BATCH-Server eingesetzt wird, muss die Redundanzverbindung über die Ethernet-Verbindung eingerichtet werden.

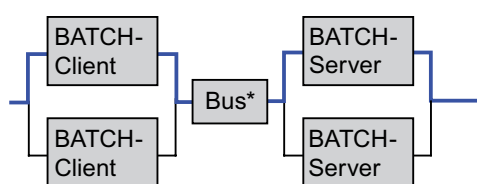
Die serielle Kopplung des BATCH-Serverpaares ist in PCS 7 nicht möglich.

Verfügbarkeit

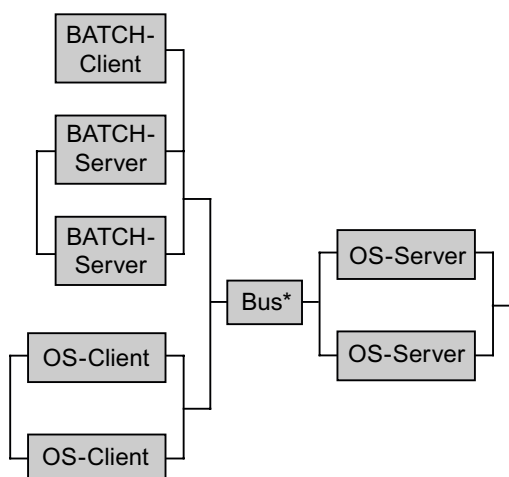
Die beiden folgenden Blockschaltbilder ohne Störung stellen die Verfügbarkeit der BATCH-Clients und der BATCH-Server dar. Alle Batch-Komponenten bilden einen unabhängigen Redundanzknoten, da sie doppelt vorhanden sind. Dadurch ist das Teilsystem unabhängig.

Hinweis

In den Blockschaltbildern sind nur die Batch-Komponenten und der Terminalbus dargestellt. Der mit * gekennzeichnete Terminalbus kann mit Switch-Modulen redundant ausgelegt werden.



Die Kommunikation zwischen BATCH-Clients und BATCH-Server wird über den Terminalbus geführt.



Die BATCH-Server kommunizieren mit OS-Servern ebenfalls über den Terminalbus. Die OS-Server sind über den Anlagenbus mit dem Automatisierungssystem verbunden.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen BATCH-Server und dessen redundanten BATCH-Partnerserver (Seite 155)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen BATCH-Client (Seite 158)"
- Handbuch und Online-Hilfe zu *SIMATIC BATCH*

3.8 Lösungen für Route Control-Server

3.8.1 Redundante Route Control-Server

Redundante Route Control-Server

Mit SIMATIC Route Control können Sie zwei Route Control-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb ausstatten. Dadurch können Sie Ihre Wegesteuerung jederzeit überwachen und steuern.

Funktionalität

Die Route Control-Software übernimmt automatisch die Überwachung der Redundanz. Die redundanten Route Control-Server überwachen sich im Betrieb gegenseitig.

Fällt der aktive Route Control-Server aus, dann ist der Prozess nach der Umschaltung über den zweiten Route Control-Server bedienbar.

Die Route Control-Clients werden automatisch auf den funktionsfähigen (aktiven) Route Control-Server umgeschaltet.

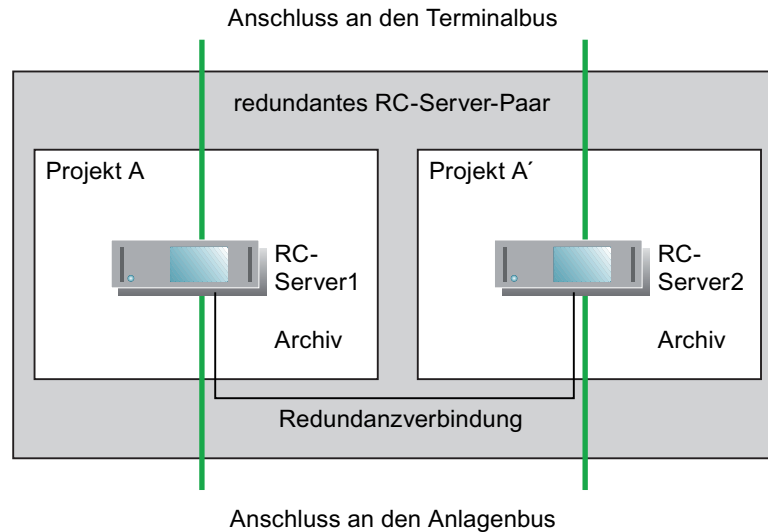
Nach Rückkehr des ausgefallenen Route Control-Server holt dieser das aktuelle Prozessabbild von den Automatisierungssystemen.

Während des Ausfalls erhält automatisch der funktionsfähige Route Control-Server die interne Master-Kennung. Wenn der aktive Master-Server ausgefallen war, dann wechselt die Master-Kennung vom ausgefallenen Route Control-Server auf dessen Route Control Partnerserver.

Bei Wiederkehr des ausgefallenen Route Control-Server erhält dieser die Standby-Kennung. Die Master-Kennung bleibt beim Route Control Partnerserver.

Aufbau des redundanten Route Control-Server

Der folgende Aufbau stellt die prinzipielle Arbeitsweise von redundanten Route Control-Servern dar.



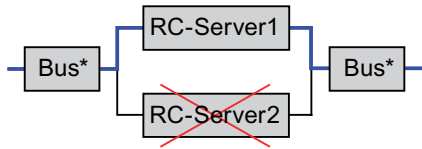
Redundanzverbindung

Für die Ausführung der Redundanzverbindung benötigen Sie, abhängig von der zu überbrückenden Entfernung, folgende Komponenten:

Maximale Entfernung	Notwendige Komponenten	Verbindung
100 m	Cross-Over-Netzwerkkabel	Ethernet-Verbindung
3000 m	LWL-Kabel Pro Server: • Einen freien Netzwerkanschluss – Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter (PCI-Netzwerkkarte) oder – Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter (PCIe-Netzwerkkarte) oder – Onboard-Netzwerkkarte • 1 Ethernet-Kabel • 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)	Ethernet-Verbindung
10 m	Null-Modem-Kabel	Serielle Verbindung

Verfügbarkeit

Auch wenn einer der beiden Route Control-Server ausfällt, ist die Verfügbarkeit des Gesamtsystems gegeben, da die beiden Route Control-Server einen unabhängigen Redundanzknoten bilden.



Hinweis

Die mit * gekennzeichneten Busse (Terminalbus und Anlagenbus) können mit optischen/elektrischen Switch-Modulen redundant ausgelegt werden.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So konfigurieren Sie PC-Stationen für einen redundanten Route Control-Server (Seite 166)"
- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

3.9 Lösungen für Engineering Station

3.9.1 Engineering Station

Engineering Station

Die Engineering Station (ES) dient als zentrale Projektierstation.

In PCS 7 gibt es keine redundante Engineering Station.

Änderungen der Projektierungsdaten von Projekt-Komponenten wie AS, OS und BATCH werden generell auf der ES vorgenommen und anschließend wieder auf die Zielsysteme geladen. Dadurch wird die PCS 7-Projektierung zentralisiert und transparent.

Projektierung

Damit Sie eine ES wie einen OS-Client nutzen können, müssen Sie im PCS 7-Projekt für die ES eine PC-Station einrichten. Diese PC-Station wird bezüglich Hardware (Komponenten Konfigurator), Netzen und Verbindungen (NetPro) wie eine Operator Station projektiert und geladen. Die ES ist in NetPro sichtbar.

Wenn Sie fest projektierte Verbindungen über "Named Connections" verwenden, so gelten folgende Regeln:

- Bei der Projektierung von Verbindungen für die ES müssen Sie zu jedem AS eine Verbindung projektieren. Dadurch ist sichergestellt, dass unabhängig vom geladenen WinCC-Projekt zu jedem AS eine Verbindung hergestellt werden kann.
- Für die Verbindungen der einzelnen PC-Stationen (OS-Server und ES) zu den Automatisierungssystemen gelten folgende Regeln:
 - Alle Verbindungen in das gleiche AS müssen auch den gleichen Namen tragen.
 - Für jeden OS-Server und die ES müssen zwei Verbindungen projektiert sein: eine in das AS 1 und eine in das AS 2.
 - Die Verbindungen zu AS 1 und die Verbindungen zu AS 2 müssen dabei immer den gleichen Namen tragen.

Sicherung der Projektierungsdaten

Die Sicherung der Projektierungsdaten sollte stets nach einer Änderung der Projektierung vorgenommen werden.

3.10 Uhrzeitsynchronisation

3.10.1 Uhrzeitsynchronisation

Einleitung

Die Uhrzeitsynchronisation innerhalb einer PCS 7-Anlage ist von höchster Bedeutung für die Synchronisation, Nachvollziehbarkeit, Dokumentation und Archivierung aller zeitkritischen Abläufe. Für die Redundanz-Funktionalitäten in PCS 7, wie den Redundanzabgleich zwischen redundanten OS-Servern oder BATCH-Servern, ist eine Uhrzeitsynchronisation besonders wichtig.

Eine Uhrzeitsynchronisation liegt vor, wenn in einer PCS 7-Anlage eine Komponente die Funktion als Uhrzeit-Master übernimmt. Alle übrigen uhrzeitabhängigen Komponenten erhalten die Uhrzeit von diesem Uhrzeit-Master.

Planung und Aufbau der Uhrzeitsynchronisation in PCS 7

Die notwendigen Informationen für die Planung und den Aufbau der Uhrzeitsynchronisation innerhalb eines Windows-Netzwerkes finden Sie in folgender Dokumentation:

Funktionshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7 Uhrzeitsynchronisation*

Uhrzeitsynchronisation von SIMATIC H-Stationen einstellen

Wird eine SIMATIC H-Station am redundanten hochverfügbaren Anlagenbus mit je zwei CP443-1 pro CPU angeschlossen, sind die Einstellungen zur Uhrzeitsynchronisation entsprechend nachfolgender Tabelle vorzunehmen.

Die Uhrzeitsynchronisation der CP 443-1 stellen Sie in den Objekteigenschaften der CP im Register "Uhrzeitsynchronisation" ein.

Bus	CPU 1/Baugruppenträger 1		CPU 2/Baugruppenträger 2	
Anlagenbus1	CP 1/1	Uhrzeitsynchronisation eingeschaltet	CP 2/1	Uhrzeitsynchronisation ausgeschaltet
Anlagenbus2	CP 1/2	Uhrzeitsynchronisation ausgeschaltet	CP 2/2	Uhrzeitsynchronisation eingeschaltet

Projektierung hochverfügbarer Komponenten

4.1 Anlegen und Erweitern eines Projektes mit vorkonfigurierten Stationen

PCS 7-Assistenten "Neues Projekt" anlegen und "Projekt erweitern"

Im SIMATIC Manager können Sie mit den PCS 7-Assistenten "Neues Projekt" und "Projekt erweitern" hochverfügbare Stationen für das AS und die PC-Stationen anlegen. Für redundante PC-Stationen konfigurieren Sie mit den PCS 7-Assistenten ein redundantes Mehrplatzsystem.

- **PCS 7-Assistenten "Neues Projekt"**

Mit dem PCS 7-Assistenten "Neues Projekt" legen Sie ein neues PCS 7-Projekt als Multiprojekt an.

Sie werden durch die einzelnen Projektierungsschritte des PCS 7-Assistenten geführt. In deren Verlauf legen Sie die CPU fest, bestimmen die Anzahl der Hierarchieebenen der Technologischen Hierarchie und die anzulegenden AS-Objekte (CFC-/SFC-Plan) und OS-Objekte (PCS 7 OS, SIMATIC BATCH, SIMATIC Route Control). Bereits vorgegeben werden technologische Namen wie Anlage, Teilanlage und Funktion, die Sie später an die Erfordernisse Ihrer Anlage anpassen können.

- **PCS 7-Assistent "Projekt erweitern" (Vorkonfigurierte Stationen)**

Mit dem PCS 7-Assistent "Projekt erweitern" können Sie ein Projekt um vorkonfigurierte Stationen erweitern, wie z. B. AS oder PC-Station für OS, BATCH oder Route Control. Für das AS werden zusammengestellte Konfigurationen (Bundles) verwendet, wie Sie sie im PCS 7-Katalog finden und vom PCS 7 Assistent "Neues Projekt" kennen. Wenn Sie in Ihrer Anlage solche Bundles einsetzen, werden durch das Einfügen vorkonfigurierter Stationen alle hierfür erforderlichen Objekte angelegt.

Weitere Informationen

- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System*

4.2 SIMATIC H-Station

4.2.1 Projektierungsschritte im Überblick

Projektierungsschritte im Überblick

Die Projektierung der Redundanz-Funktionalität der SIMATIC H-Station nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Einfügen einer SIMATIC H-Station in ein Projekt (Seite 92)
2	Einfügen der Synchronisationsmodule in die H_CPU (Seite 94)
3	Projektieren von redundanten Kommunikationsprozessoren (Seite 96)
4	Einstellen der CPU bezüglich des Fehlerverhaltens der Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 98)

4.2.2 So fügen Sie eine SIMATIC H-Station in Ihr Projekt ein

Einleitung

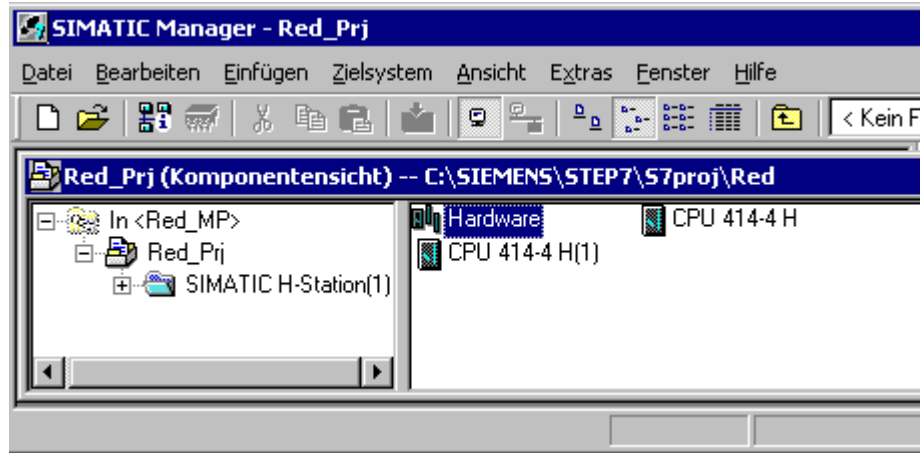
Die SIMATIC H-Station ist im Hardware-Katalog von HW Konfig als eigenständiger Stationstyp vorhanden. Nur dieser Stationstyp ermöglicht die Projektierung von zwei Zentralgeräten mit je einer H-CPU und damit den redundanten Aufbau eines Prozessleitsystems.

Vorgehen

1. Öffnen Sie Ihr PCS 7-Projekt im SIMATIC Manager in der Komponentensicht.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Komponentensicht**.
3. Markieren Sie das Projekt.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC H-Station**.

Ergebnis

Die Projektierung im SIMATIC Manager sieht wie folgt aus:



Weitere Informationen

- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

4.2.3 So fügen Sie Synchronisationsmodule in die H-CPU ein

Voraussetzungen

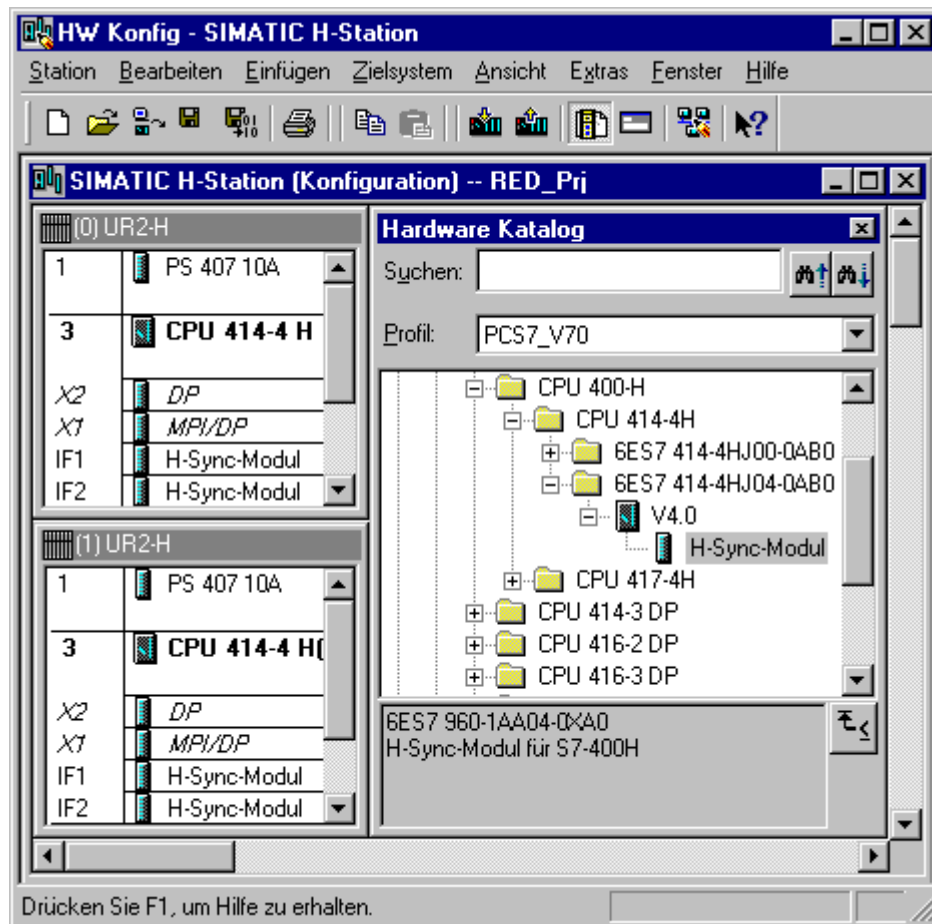
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- HW Konfig ist geöffnet.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger entsprechend der Konfiguration eingefügt.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger jeweils mit einer H-CPU bestückt.

Vorgehen

1. Wählen Sie in HW Konfig den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
2. Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf die von Ihnen eingesetzte H-CPU.
Doppelklicken Sie in der geöffneten Struktur auf den Versionsstand der von Ihnen gewählten H-CPU.
Unterhalb des Versionsordners, z. B. V4.0, befindet sich das H Sync-Modul.
3. Markieren Sie das H Sync-Modul und ziehen Sie es per Drag&Drop auf die beiden Steckplätze "IF1" und "IF2" einer jeden H-CPU.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die projektierten Teilsysteme der H-Station in HW Konfig:



Weitere Informationen

- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

4.2.4 So projektieren Sie redundante Kommunikationsprozessoren

Einleitung

Projektieren Sie für jede H-CPU an einem Anlagenbus mindestens einen CP 443-1. Eine redundante Anschaltung ist möglich.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- HW Konfig ist geöffnet.
- In HW Konfig sind Baugruppenträger für die SIMATIC H-Station eingefügt z. B. 2 Baugruppenträger UR2-H.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger jeweils mit einer H-CPU und mit den erforderlichen Sync-Modulen bestückt.

Vorgehen

1. Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf den Ordner "SIMATIC 400". Danach doppelklicken Sie auf den Ordner "CP-400" und anschließend auf den Ordner "Industrial Ethernet".
2. Markieren Sie den von Ihnen eingesetzten CP und ziehen Sie ihn per Drag&Drop auf einen freien Steckplatz auf dem Baugruppenträger.

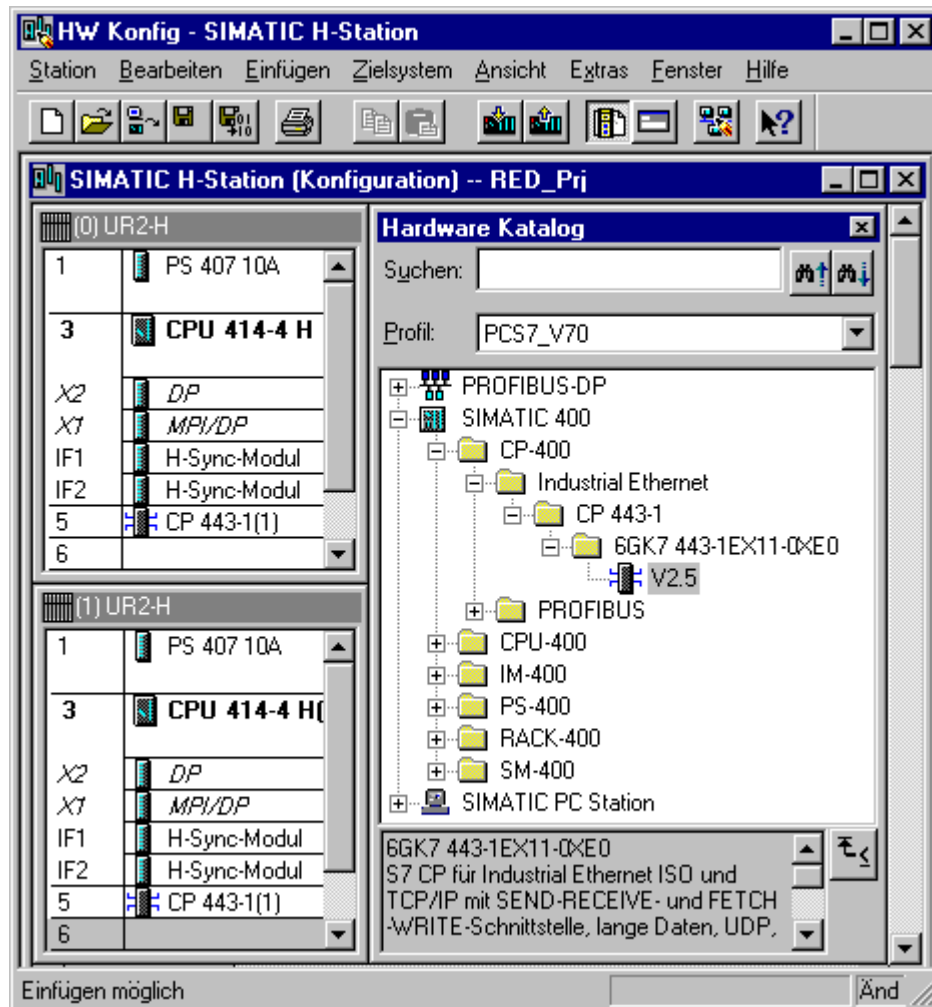
Hinweis

Einsatz eines Kommunikationsprozessors der mehrere Kommunikationsprotokolle unterstützt

Projektieren Sie im Dialogfeld "Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle CP 443-1" im Register "Parameter" für die "S7-Verbindung hochverfügbar" die ISO-Schnittstelle.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die Projektierung in HW Konfig. Der Anschluss an einen hochverfügbaren Anlagenbus ist möglich.



Weitere Informationen

- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

4.2.5 So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein-/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein

Einleitung

Das folgende Vorgehen ist nur vorzunehmen, wenn die Bibliotheken "Redundand IO (V3.0)" oder "Redundand IO (V4.0)" eingesetzt werden.

Ab PCS 7 V7.1 ist das Verhalten der redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen bei Kanalfehlern auf kanalgranular eingestellt. Die Funktion im AS ist abhängig von der eingesetzten PCS 7 Library und den Baugruppen.

In Abhängigkeit von der projektierten Baugruppe wird für das Automatisierungssystem automatisch der Code entsprechend den optimalen Möglichkeiten der Baugruppen generiert.

Passivierungsverhalten der Baugruppen

Welche Baugruppen für welches Passivierungsverhalten freigegeben sind, finden Sie in der Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen* über den Menübefehl **Start > SIMATIC > Dokumentation > Deutsch**.

Passivierungsverhalten	Reaktion der Baugruppe
baugruppengranular	Die Baugruppe wird beim Auftreten eines Fehlers passiviert.
gruppengranular	Beim Auftreten eines Fehlers an einem Kanal wird die Gruppe von Kanälen einer Baugruppe passiviert, in der mindestens ein Fehler aufgetreten ist.
kanalgranular	Nur die Kanäle werden beim Auftreten eines Fehlers passiviert, bei denen Fehler aufgetreten sind.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist eine H-CPU projektiert.
- S7-Treiberbausteine der Bibliotheken "Redundand IO (V3.0)" oder "Redundand IO (V4.0)"

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC H-Station.
2. Doppelklicken Sie auf das Objekt "Hardware" im Detailfenster.
HW Konfig wird geöffnet.
3. Markieren Sie die eingesetzte CPU auf Steckplatz 3.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - CPU ..." wird geöffnet.
5. Wählen Sie das Register "H-Parameter".
6. Notieren Sie sich die verwendeten Datenbausteine im Eingabefeld "Datenbaustein-Nr.",
die als Standardgeber vorgegeben sind, damit diese in Ihrer Projektierung nicht
verwendet werden.
7. Wählen Sie in der Gruppe "Redundante Peripherie" aus der Klappliste
"Passivierungsverhalten" die gewünschte Einstellung für das Passivierungsverhalten.
 - **baugruppengranular** bei Einsatz der Bibliothek "Redundand IO (V3.0)"
 - **kanalgranular** bei Einsatz der Bibliothek "Redundand IO (V4.0)"

Weitere Informationen

- Funktionshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Software-Aktualisierung mit Nutzung neuer Funktionen*
- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7 - Freigegebene Baugruppen*

4.3 Kommunikationsverbindungen

4.3.1 Projektierungsschritte im Überblick

Einleitung

Nachdem Sie alle Komponenten (AS, OS und ES) in Ihr Projekt eingefügt haben, können Sie die Netzverbindungen zwischen den SIMATIC Komponenten mit NetPro projektieren. Nach Abschluss der Verbindungs- und Netzwerkprojektierung muss die Konfiguration übersetzt, gespeichert und in die CPU der Automatisierungssysteme geladen werden.

Verbindungsprojektierungen laden

Verbindungsprojektierungen können in die CPU im Betriebszustand RUN geladen werden. Hierzu markieren Sie diese zu ladende Verbindung in NetPro und übertragen sie anschließend mit dem Menübefehl **Zielsysteme > Laden > Markierte Verbindungen** in die CPU. Werden die Verbindungen dem AS nicht bekannt gemacht, ist keine Prozesskopplung zu Operator Stationen möglich.

Nach Ausfall von Netzwerkkarten müssen Sie die MAC-Adressen ändern. Passen Sie in NetPro im Eigenschaftsdialog die Adressen der einzelnen Operator Stationen an. Nach jeder Änderung muss die Konfiguration in NetPro erneut übersetzt und geladen werden.

Übersicht

Im Folgenden finden Sie die Projektierungsschritte zu folgenden Themen:

- Projektieren eines redundanten, hochverfügbaren Terminalbus (Seite 101)
- Projektieren eines hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 104)
- Projektieren eines redundanten PROFIBUS DP (Seite 107)
- Projektieren eines redundanten PROFIBUS PA (Seite 109)

4.3.2 So projektieren Sie einen redundanten, hochverfügbaren Terminalbus

Einleitung

Die Programme NetPro und HW Konfig unterstützen nicht die Projektierung des Terminalbusses. SIMATIC NET bietet Ihnen mehrere Lösungen für einen redundanten Terminalbus. Über redundanzfähige Netzwerkkarten werden die PC-Stationen an den redundanten Terminalbus angeschlossen.

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie die Treiber für Netzwerkkarten dieser PC-Stationen installieren und konfigurieren.

Voraussetzungen

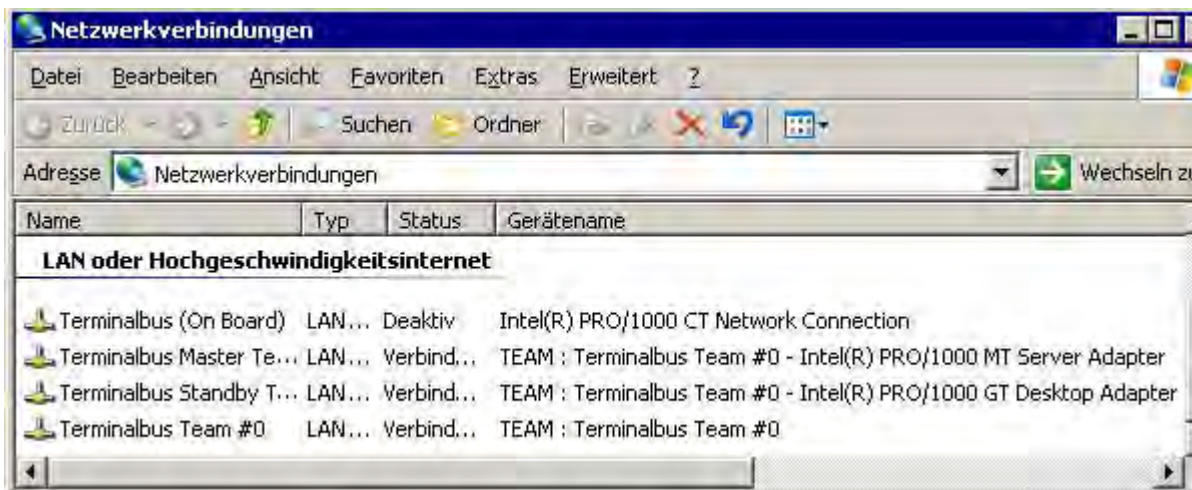
Jede redundant am Terminalbus angeschlossene PC-Station (z. B. OS-Server, OS-Client, Domänen-Controller), muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Redundanter Anschluss der PC-Station an den Terminalbus:
Zwei Netzwerkkarten, die in einem PC im Team-Modus arbeiten.
 - PCI-Netzwerkkarten:
Intel® PRO/1000 MT Server Adapter
Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter
 - PCIe-Netzwerkkarten:
Intel® PRO/1000 PT Server Adapter
Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter
- Das Projektierungswerkzeug "ProSet" von Intel ist installiert.
Wenn Sie eine INTEL Netzwerkkarte nutzen, dann muss der zugehörige Treiber installiert werden. Den Treiber finden Sie auf der PCS 7 Toolset-DVD im Ordner Additional_Products\Drivers\NETWORK\Intel.

Vorgehen – Treiber installieren und konfigurieren

1. Installieren Sie den Treiber für den Netzwerk-Adapter:
Doppelklicken Sie auf die Datei "Autorun.exe" (im Root-Verzeichnis des Speichermediums, z. B. D:\Autorun.exe).
Die Treiber für Netzwerkkarten werden installiert.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Verwaltung > Computerverwaltung > Geräte-Manager > Netzwerkadapter**.
3. Markieren Sie die interne Netzwerkkarte der PC-Station und deaktivieren Sie über das Kontextmenü die interne Netzwerkkarte.
4. Markieren Sie den Server Adapter "Intel® PRO/1000 ... Server Adapter" und wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Eigenschaften**.
5. Aktivieren Sie im Register "Teaming" das Optionsfeld "Team with other adapters" und klicken Sie auf die Schaltfläche "New Team".
Das Dialogfeld "New Team Wizard" wird geöffnet.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Finish".
Das Dialogfeld "Welcome to the Intel® PRO Adapter New Team Wizard" wird geöffnet.
7. Tragen Sie einen Namen für das Team ein (z. B. "Terminalbus Team #0") und klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".

8. Wählen Sie aus der Liste "Select a team mode" den Eintrag "Switch Fault Tolerance" und klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
9. Aktivieren Sie in der Liste "Select the adapters to include in this Team:" die Optionskästchen für die Netzwerkkarten, über die ein Server an die redundanten Terminalbusse angebunden werden soll.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
Das Dialogfeld "New Team Wizard" wird geschlossen. Im Dialogfeld "Eigenschaften" der Netzwerkkarte ist das Team eingetragen (z. B. "Terminalbus Team #0").
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Properties".
Das Dialogfeld "Team: <Teamname> Properties" wird geöffnet (im Beispiel "Team: Terminalbus Team #0 Properties").
12. Wählen Sie das Register "Advanced".
13. Wählen Sie aus der Klappliste "Value" den Eintrag "enabled".
14. Wechseln Sie zum Register "Settings" und klicken Sie auf die Schaltfläche "Modify Team".
15. Wählen Sie im Register "Adapters" die Netzwerkkarte (Intel® PRO/1000 ... Server-Adapter) am bevorzugten Terminalbus aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Set Primary".
16. Wählen Sie die Netzwerkkarte (Intel® PRO/1000 ... Desktop-Adapter) am redundanten Terminalbus aus und klicken Sie auf die Schaltfläche "Set Secondary".
17. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Das Dialogfeld "Team: <Teamname>" wird geschlossen.
Im Gerätemanager sind beide Netzwerkkarten mit der Teamzugehörigkeit eingetragen.

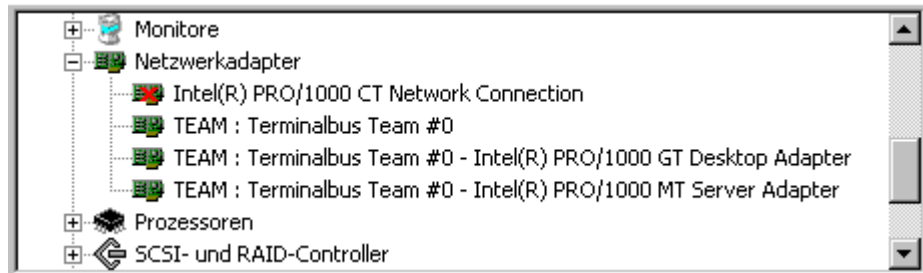


18. Markieren Sie in der Liste der Netzwerkverbindungen den Eintrag für die Netzwerkkarte.
19. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl "Eigenschaften".
Das Dialogfeld "Eigenschaften" wird geöffnet.
20. Wählen Sie das Register "Allgemein".
In der Gruppe "Verbindung herstellen unter Verwendung von:" lautet der Eintrag: "TEAM: <Teamname> (z. B. TEAM : Terminalbus Team #0)".
21. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Symbol bei Verbindung im Infobereich anzeigen".
22. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", um das Dialogfeld zu schließen.

Ergebnis

In der Computerverwaltung finden Sie im Ordner "System > Geräte manager" drei Einträge mit der Bezeichnung "TEAM".

- zwei Einträge mit Angaben zu je einer Netzwerkkarte
- einen Eintrag mit Angaben zum virtuellen Netzwerkadapter



Weitere Informationen zur Projektierung

- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Projektierungshandbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFIBUS-Netze*

Wenden Sie sich an folgende Internet-Adresse, um weitere Informationen zu den einzelnen SIMATIC NET-Produkten und deren Projektierung zu erhalten:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>
(<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

4.3.3 So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus

Einleitung

Die Kommunikationsverbindungen für den Anlagenbus projektieren Sie mit NetPro. Für den Anlagenbus wird Industrial Ethernet verwendet.

Hochverfügbarer Anlagenbus

Einen hochverfügbaren Anlagenbus können Sie mit einer Ringstruktur aufbauen.

Die Komponenten des Prozessleitsystems werden über Switch-Module an den Anlagenbus angeschlossen.

Ob zusätzlich CPs in den OS-Servern und je Teilsystem des Automatisierungssystems verwendet werden, hängt von der von Ihnen gewünschten Verfügbarkeitsstufe ab.

In diesem Abschnitt ist die Vorgehensweise für einen hochverfügbaren Anlagenbus (Ring) mit Switch-Modulen und ohne zusätzliche CPs beschrieben.

Informationen zum Aufbau finden Sie im Abschnitt "Hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 61)".

Redundanter, hochverfügbarer Anlagenbus

Um einen redundanten, hochverfügbaren Anlagenbus zu projektieren, müssen in den redundant anzuschließenden OS-Server und in jedem Teilsystem des H-Systems jeweils zwei CPs physikalisch vorhanden sein und in NetPro projiziert werden. Zusätzlich sind zwei Netze in NetPro zu projektieren.

Die Vorgehensweise ist identisch zur Vorgehensweise für den hochverfügbaren Anlagenbus. Sie ist für je einen CP pro Bus und Teilsystem (H-System bzw. PC-Station am Anlagenbus) durchzuführen.

Informationen zum Aufbau finden Sie im Abschnitt "Redundanter hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 64)".

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist jeweils ein CP 443-1 in jedem Teilsystem des H-Systems konfiguriert.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen mit je einem CP 1613 konfiguriert.

Vorgehen

1. Öffnen Sie im SIMATIC Manager NetPro über den Menübefehl **Extras > Netz konfigurieren**.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Netzobjekte**, um den Hardware-Katalog zu öffnen.
3. Klicken Sie Im Hardware-Katalog auf das Plussymbol, um das Untermenü zu den Subnetzen zu öffnen.
4. Doppelklicken Sie auf das Subnetz "Industrial Ethernet", um es in die Netzansicht einzufügen.

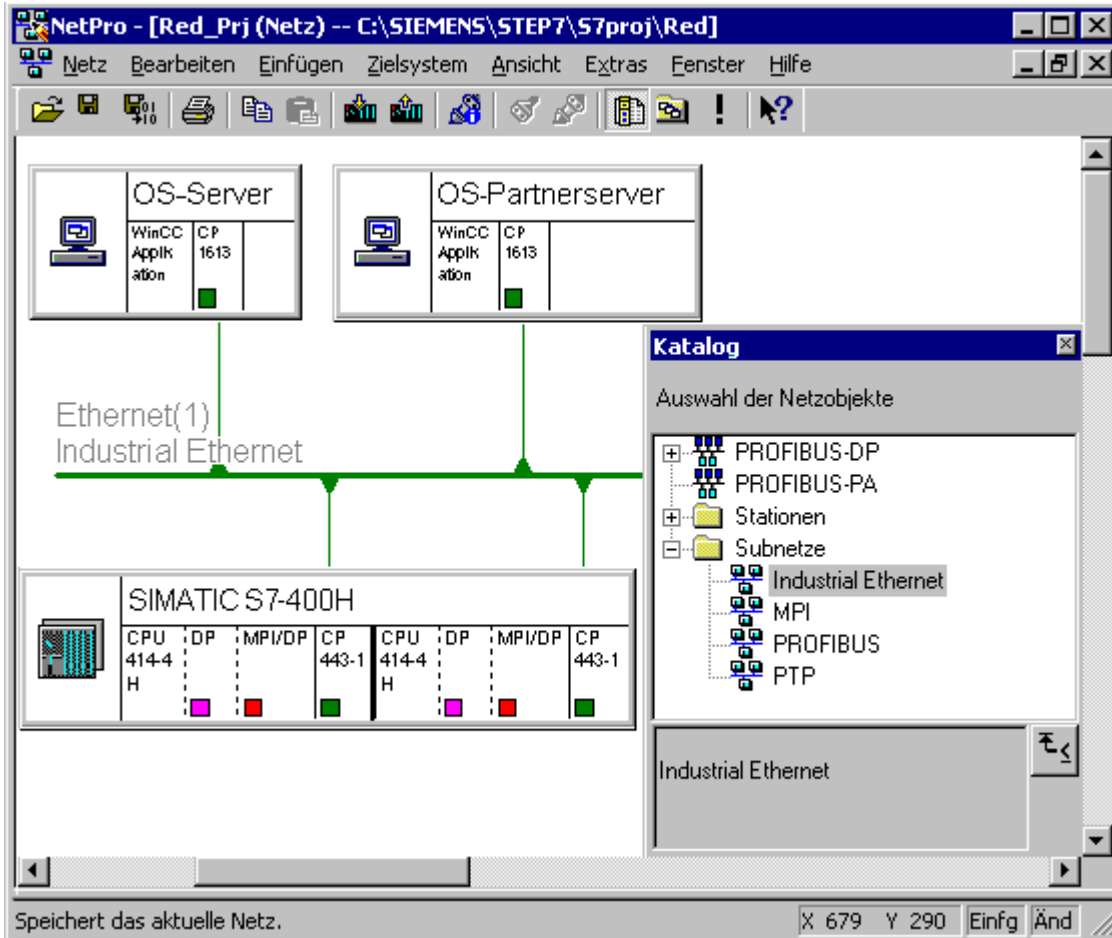
Hinweis

Um Subnetze im Projektfenster von NetPro zu verschieben, klicken Sie auf das Netz, halten die linke Maustaste gedrückt und verschieben es an die gewünschte Position. Wenn Sie das Objekt nicht an der gewünschten Position platzieren können, müssen Sie erst andere Objekte verschieben, um den nötigen Platz zu schaffen.

5. Markieren Sie im linken Teilsystem der SIMATIC H-Station das Schnittstellensymbol des CP 443-1 und ziehen Sie mit der Maus eine Verbindung zum Subnetz Industrial Ethernet. Wiederholen Sie das Vorgehen für den CP des rechten Teilsystems.
6. Verfahren Sie ebenso für die CPs in beiden OS-Servern.
7. Speichern Sie ihre Projektierung.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt das Ergebnis der Projektierung:



Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.3.4 So projektieren Sie einen redundanten PROFIBUS DP

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie einen redundanten PROFIBUS DP anlegen und verbinden.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- HW Konfig ist geöffnet.
- In HW Konfig ist der Baugruppenträger UR2-H zweimal eingefügt.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger jeweils mit einer H-CPU auf Steckplatz 3 und mit den erforderlichen Sync-Modulen bestückt.

Vorgehen

Hinweis

Die Schritte 1 bis 4 sind nur notwendig, wenn für den Anschluss des redundanten PROFIBUS ein CP 443-5 Extended eingesetzt wird.

1. Wählen Sie in HW Konfig den Menübefehl **Einfügen > Hardwarekomponente**.
2. Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf den Ordner "SIMATIC 400". Doppelklicken Sie anschließend auf den Ordner "CP-400" und anschließend auf den Ordner "PROFIBUS".
3. Markieren Sie die Version des von Ihnen eingesetzten CP 443-5 Extended und ziehen Sie ihn per Drag&Drop auf einen freien Steckplatz auf dem Baugruppenträger. Das Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS Schnittstelle CP 443-5 Ext ..." wird geöffnet.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
5. Markieren Sie den Steckplatz auf dem Baugruppenträger für den eine redundante PROFIBUS DP-Schnittstelle festgelegt werden soll:
 - Steckplatz X2 für die Verwendung der CPU-eigenen PROFIBUS DP-Schnittstellen
 - Steckplatz des CP 443-5 Extended für die Verwendung der PROFIBUS DP-Schnittstellen des CP 443-5 Extended
6. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Mastersystem > Einfügen**. Das Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS Schnittstelle CP 443-5 Ext ..." wird geöffnet.

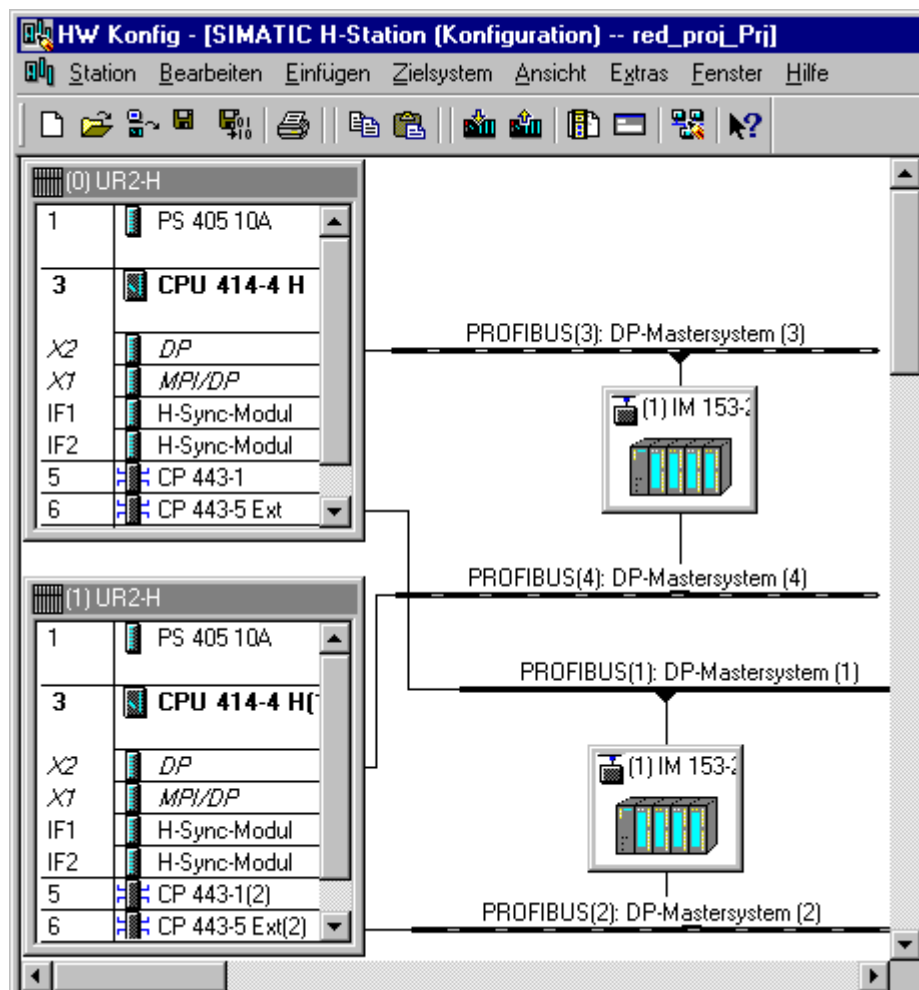
Hinweis

Beim Einfügen des DP-Mastersystems an der redundanten PROFIBUS DP-Schnittstelle wird unter der Liste "Subnetz" der Eintrag "Redundantes Subnetz ..." angezeigt.

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu".
Das Dialogfeld "Neues Subnetz ..." wird geöffnet.
8. Nehmen Sie im Dialogfeld "Neues Subnetz ..." eventuell notwendige anlagenspezifische Einstellungen vor (z. B. Busnamen, Übertragungsraten, ...).
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Das neue DP-Mastersystem wird in die Liste "Subnetz" eingetragen.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
11. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 10 für den redundanten Baugruppenträger.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt das Ergebnis der Projektierung in HW Konfig. Im Bild ist den DP-Mastersystemen zur Darstellung der Redundanz bereits eine dezentrale Peripherie zugeordnet:



Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.3.5 So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie einen redundanten PROFIBUS PA projektieren, der an einem redundanten PROFIBUS DP angeschlossen ist.

Die Konfigurationsvarianten finden Sie im Abschnitt "Redundanter PROFIBUS PA (Seite 73)"

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig sind an der SIMATIC H-Station zwei DP-Mastersysteme projiziert, die als Verbindungswege für die redundante Anschaltung genutzt werden.
- Für die Inbetriebnahme: Die PROFIBUS-Adressen sind über die DIL-Schalter an den DP/PA-Kopplern FDC 157-0 eingestellt.
- Sie können maximal 5 DP/PA-Koppler FDC 157-0 aufbauen, davon ein Kopplerpaar im redundanten Betrieb am Ende der Konfiguration.

Hardware-Einstellung am DP/PA-Koppler

Hinweis

Der am DP/PA-Koppler eingestellte Redundanzmodus (DIL-Schalter Bit 7) muss mit dem projizierten Redundanzmodus übereinstimmen:

- OFF: Kopplerredundanz (Voreinstellung)
- ON: Ringredundanz (Leitungsredundanz)

Bei einer Abweichung zwischen dem eingestellten Redundanzmodus und dem projizierten Redundanzmodus wird eine Diagnosemeldung erzeugt.

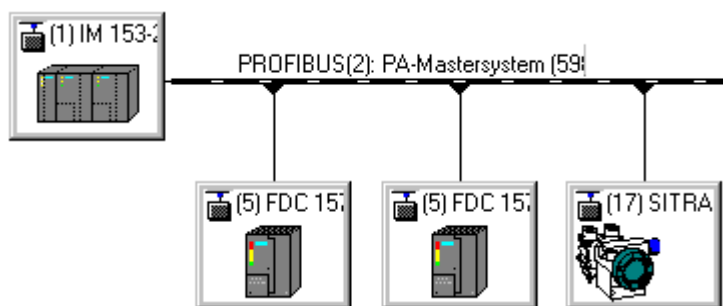
Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC H-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Hardware" im Detailfenster.
HW Konfig wird geöffnet.
2. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
3. Doppelklicken Sie im aktuellen PCS 7-Profil auf "PROFIBUS DP" und anschließend auf "DP/PA-Link".
4. Markieren Sie den DP/PA-Koppler FDC 157-0 und ziehen Sie ihn per Drag&Drop auf einen der beiden PROFIBUS DP-Stränge.
5. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - DP-Slave" wird geöffnet.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "PROFIBUS".

7. Tragen Sie im Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS-Schnittstelle FDC 157-0" die PROFIBUS-Adresse (PROFIBUS DP) ein.
Klicken Sie auf die Schaltfläche "Eigenschaften - PROFIBUS" wird geöffnet.
8. Wählen Sie das Register "Netzwerkeinstellungen".
9. Wählen Sie aus der Liste "Profil" den Eintrag "Benutzerdefiniert".
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Busparameter...".
11. Prüfen Sie, dass der Parameter "Retry Limit" auf den Wert **3** eingestellt ist.
12. Klicken Sie in den in diesem Vorgehen geöffneten Dialogfeldern auf die Schaltfläche "OK".
13. Wiederholen Sie bei Kopplerredundanz die Schritte 1 bis 13 für den zweiten DP/PA-Koppler.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt das Ergebnis der Projektierung in HW Konfig:



Weitere Informationen

- Handbuch *SIMATIC Buskopplungen; DP/PA-Link und Y-Link*

4.4 Dezentrale Peripherie

4.4.1 Projektierungsschritte im Überblick

Einleitung

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Projektierung der Redundanz einzelner Komponenten der dezentralen Peripherie beschrieben.

Übersicht

Im Folgenden finden Sie die Projektierungsschritte zu folgenden Themen:

- Projektieren der redundanten Anschaltung für das Peripheriegerät (Seite 112)
- Projektieren der redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 114)
- Konfigurieren des DP/PA-Link (Seite 124)
- Konfigurieren des Y-Link (Seite 122)
- Projektieren redundanter Signale (Seite 127)

4.4.2 So projektieren Sie die redundante Anschaltung für das Peripheriegerät

Einleitung

Nachdem Sie die Anschaltungsbaugruppe (IM 153-2 für ET 200M, IM 152-1 für ET 200iSP) als Hardware in das dezentrale Peripheriegerät integriert haben, wird die Komponente im SIMATIC Manager mit HW Konfig oder NetPro dem System bekannt gegeben.

Voraussetzungen

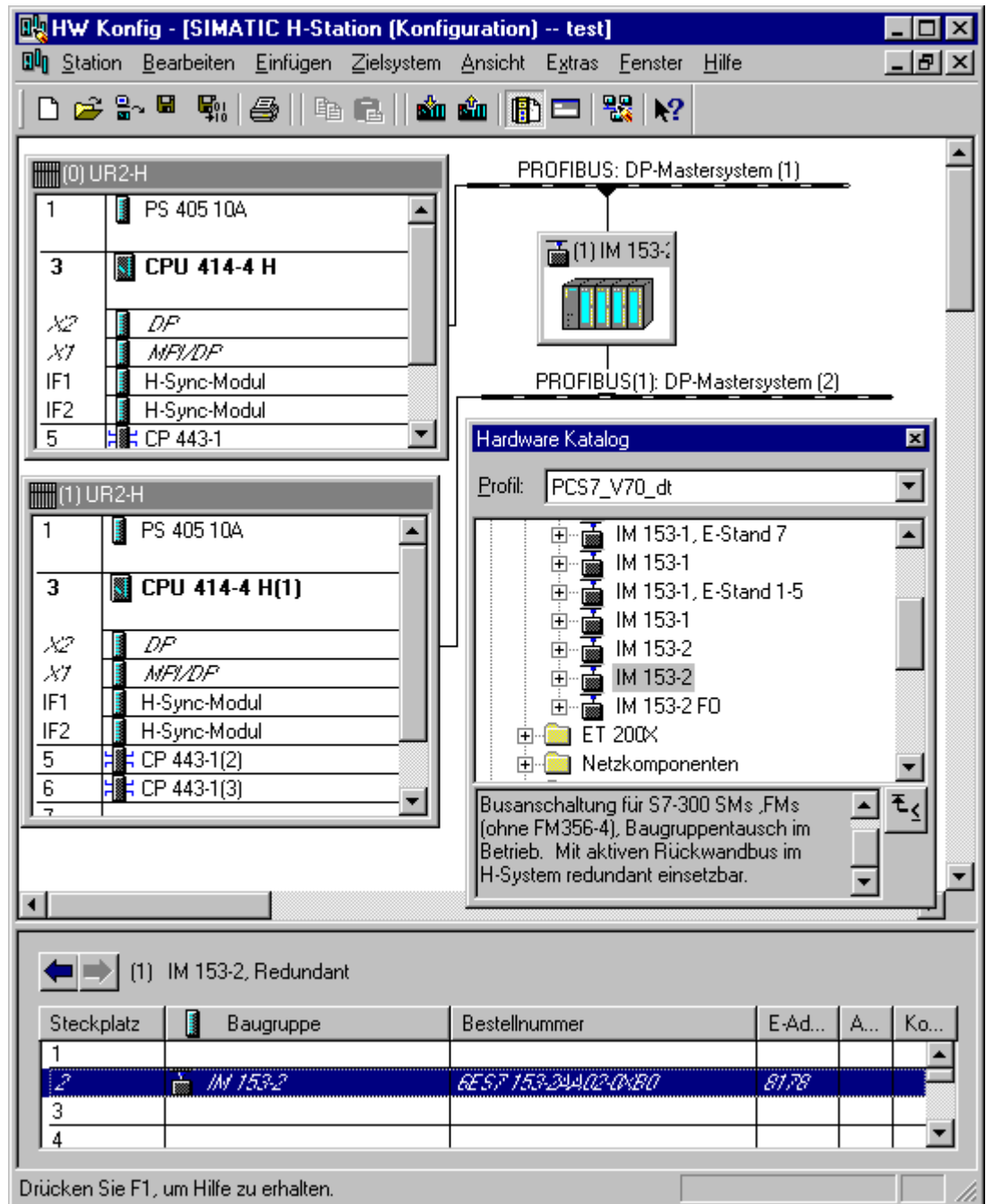
- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC H-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Hardware" im Detailfenster.
HW Konfig wird geöffnet.
2. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
3. Doppelklicken Sie im aktuellen PCS 7-Profil auf "PROFIBUS DP".
4. Doppelklicken Sie auf das anzuschließende Peripheriegerät:
 - ET 200M
 - ET 200iSP
5. Markieren Sie die Anschaltungsbaugruppe:
 - für ET 200M: IM 153-2 im Hardware-Katalog.
 - für ET 200iSP: IM 152-1, die im Beschreibungstext unten im Hardware-Katalog als "..., im H-System redundant einsetzbar" bezeichnet wird.
6. Ziehen Sie die Anschaltungsbaugruppe per Drag&Drop auf einen der beiden PROFIBUS DP-Stränge.
Die Verbindung zum redundanten Strang wird automatisch hergestellt.
7. Tragen Sie im Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS-Schnittstelle IM ..." die PROFIBUS-Adresse ein und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die Projektierung in HW Konfig:



Weitere Informationen

- Funktionshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Hochgenaue Zeitstempelung*
- Handbuch *Buskopplung DP/PA-Link und Y-Link*

4.4.3 So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen

Einleitung

Sie projektieren die redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen über HW Konfig.

Hinweis

Der redundante Betrieb ist nur mit ausgewählten S7-300-Peripheriebaugruppen der ET 200M möglich. Weitere Informationen hierzu finden Sie in folgenden Dokumentationen:

- Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen*
(über Menübefehl **Start > SIMATIC > Dokumentation > Deutsch**)
 - Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*
-

Hinweis

Es können nur Ein-/Ausgabebaugruppen mit gleicher Bestellnummer in analoger oder digitaler Ausführung verwendet werden.

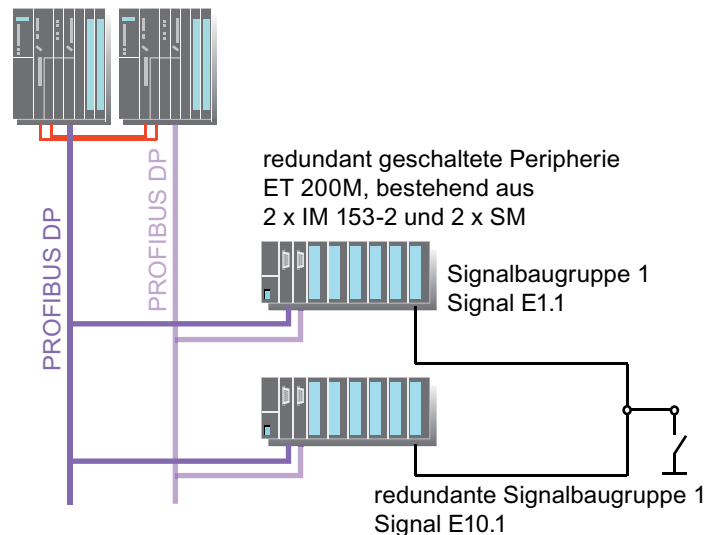
Redundante Baugruppen zuordnen

Zueinander redundante Baugruppen können bei ET 200M wie folgt zueinander zugeordnet werden:

- Die Baugruppen befinden sich in zwei unterschiedlichen ET 200M-Stationen am gleichen redundanten PROFIBUS DP (siehe Beispielkonfiguration).
- Die Baugruppen befinden sich in zwei unterschiedlichen ET 200M-Stationen an unterschiedlichen redundanten PROFIBUS DP.
- Die Baugruppen befinden sich in der gleichen ET 200M-Station.

Beispielkonfiguration

Das folgende Bild zeigt den Aufbau von redundanten Eingabebaugruppen in geschalteten dezentralen Aufbau.



Funktionsweise der Beispielkonfiguration

"Signalbaugruppe 1" ist redundant zu "redundante Signalbaugruppe 1" konfiguriert. Die Signale E1.1 und E10.1 sind dabei ebenfalls redundant zueinander.

Wird ein Fehler auf "Signalbaugruppe 1" erkannt, arbeitet das Anwenderprogramm mit der Adresse E1.1 weiter, das Signal kommt jedoch von Adresse E10.1. Das Anwenderprogramm stellt keinen Fehler fest, denn der Signalstatus ist weiterhin korrekt. Durch das Ereignis wird eine Diagnosemeldung generiert, die Auskunft über die passivierten Signale gibt.

Ab PCS 7 V7.1 ist das Passivierungsverhalten der redundanten Peripherie auf kanalgranular eingestellt. Weitere Informationen zum Passivierungsverhalten finden Sie im Abschnitt "So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein (Seite 98)".

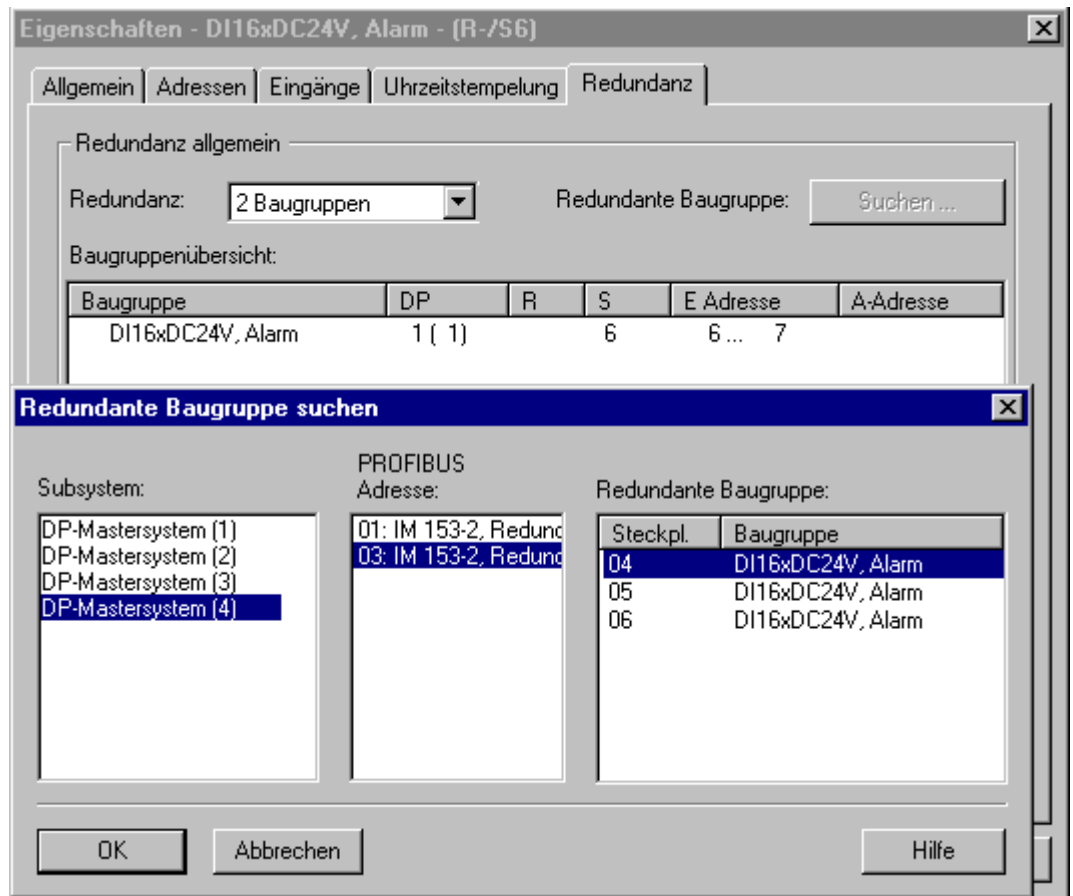
Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer H-CPU ist im SIMATIC Manager angelegt und geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.
- In HW Konfig sind am redundanten PROFIBUS DP die Anschaltungsbaugruppen für ET 200M (IM 153-2) projektiert.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC H-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Hardware" im Detailfenster.
HW Konfig wird geöffnet.
2. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
3. Markieren Sie die IM 153-2 (ET 200M), in der die redundante Baugruppe projiziert werden soll.
Im unteren Teilfenster wird die Baugruppenübersicht dargestellt.
4. Markieren Sie im Hardware-Katalog eine Signalbaugruppe, die Redundanz unterstützt.
Ziehen Sie die Signalbaugruppe per Drag&Drop auf einen freien Steckplatz in die IM 153-2 (unteres Teilfenster).
5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für die zweite Signalbaugruppe.
Die Baugruppen für die eine Redundanz projiziert werden soll sind eingefügt.
6. Markieren Sie erneut die erste IM 153-2.
7. Doppelklicken Sie auf die eingefügte Signalbaugruppe in der Baugruppenübersicht.
Das Dialogfeld "Eigenschaften ..." dieser Baugruppe wird geöffnet.
8. Wählen Sie das Register "Adressen".
9. Wählen Sie aus der Klappliste "Prozessabbild" das Teilprozessabbild.
10. Wählen Sie das Register "Redundanz".
11. Wählen Sie aus der Klappliste "Redundanz" den Eintrag "2 Baugruppen".

12. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Suchen".
Das Dialogfenster "Redundante Baugruppe suchen" wird geöffnet.



13. Wählen Sie aus der Liste "Subsystem" das DP-Mastersystem, in dem die redundante Signalbaugruppe projektiert ist.
Im Feld "PROFIBUS-Adresse" werden alle an diesem DP-Mastersystem verfügbaren PROFIBUS-Adressen angezeigt.
14. Wählen Sie im Feld "PROFIBUS-Adresse" die IM 153-2 aus, in der die redundante Signalbaugruppe projektiert ist.
In der Liste "Redundante Baugruppe" werden die in dieser IM 153-2 verfügbaren redundanzfähigen Signalbaugruppen angezeigt, für die noch keine Redundanz projektiert wurde.
15. Wählen Sie aus der Liste "Redundante Baugruppe" die Signalbaugruppe, die als redundante Signalbaugruppe eingesetzt werden soll.
16. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", um das Dialogfeld zu schließen.
17. Nehmen Sie in der Gruppe "Zusatzparameter" ggf. weitere Einstellungen für Eingabebaugruppen vor.
18. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*
- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

4.4.4 So projektieren Sie die Redundanz für HART-Feldgeräte

HART-Feldgeräte können mit zueinander redundanten Baugruppen erfasst werden.
HART-Feldgeräte selbst können nur dann redundant sein, wenn sie separat erfasst werden
z. B. über eine 1 von 2 Auswahl.

Vorgehen

1. Projektieren Sie in HW Konfig redundante Baugruppen für HART-Feldgeräte, wie in Abschnitt "So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 114)" beschrieben.
im Beispiel ist jeweils die Baugruppe auf Steckplatz 6 projiziert:
 - ET 200M-Station mit PROFIBUS-Adresse 4: Baugruppe 6
 - ET 200M-Station mit PROFIBUS-Adresse 6: Baugruppe 6

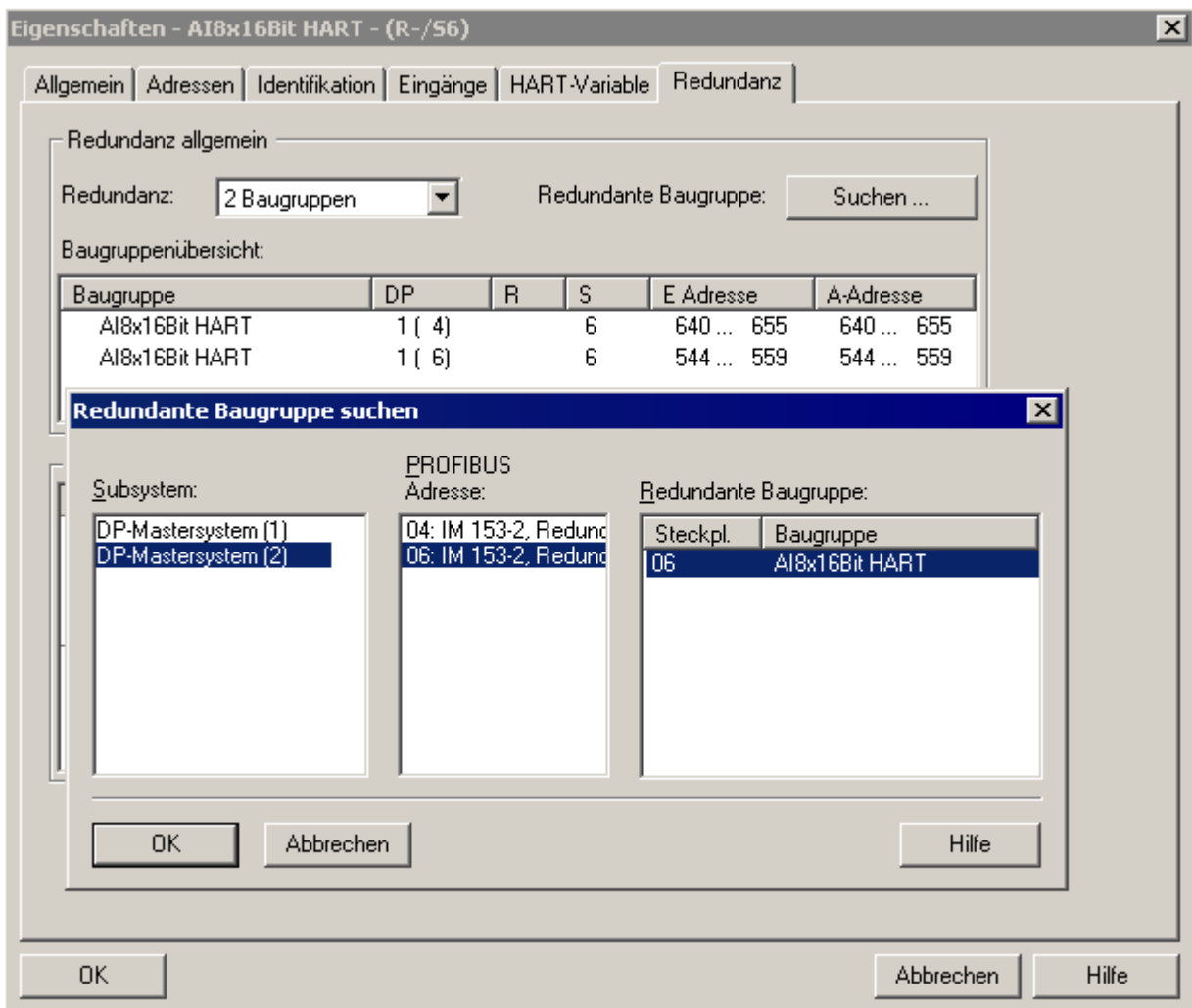


Bild 4-1 Redundante Baugruppe ausgewählt.

- Platzieren Sie in der Detailansicht der redundanten Baugruppe das "HART-Feldgerät".
Im Beispiel Baugruppe 6 an ET 200M-Station mit PROFIBUS-Adresse 4.

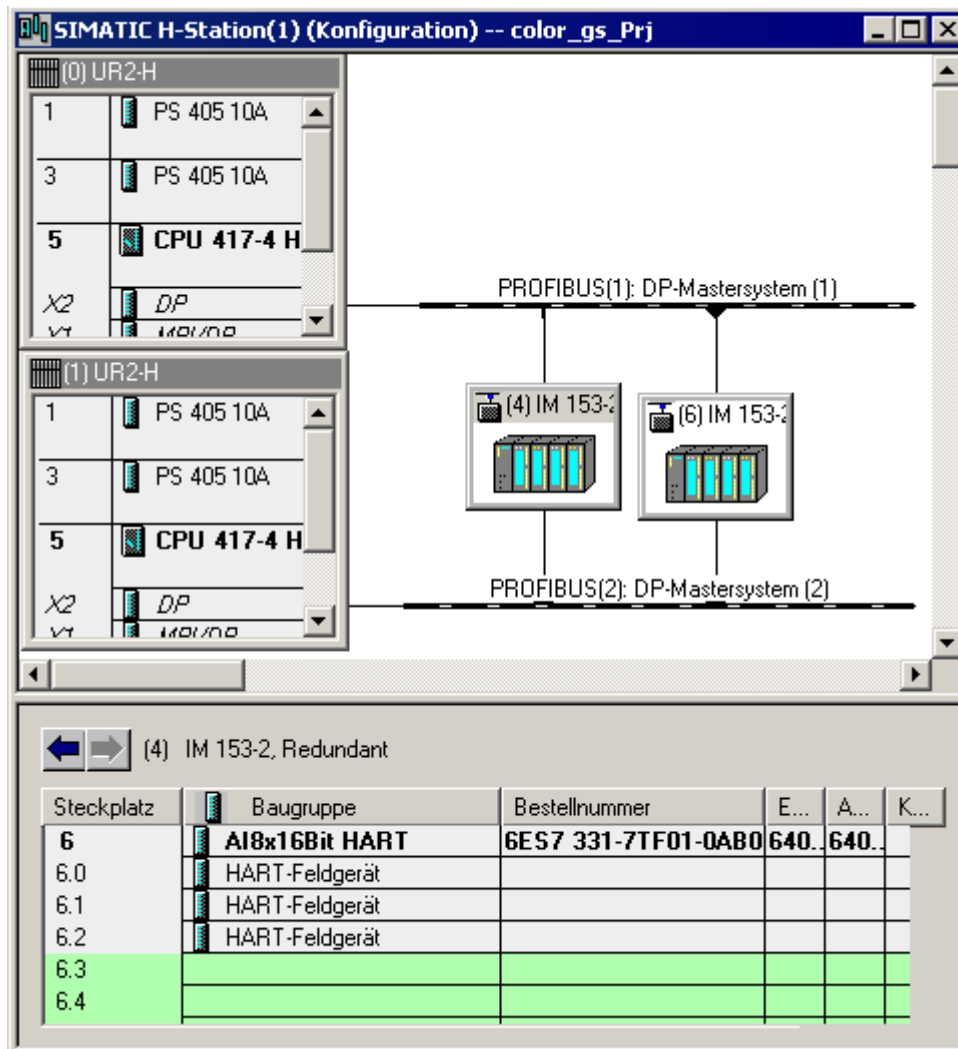


Bild 4-2 HART-Feldgerät eingefügt.

- Platzieren Sie in der Detailansicht der redundanten Baugruppe das "HART-Feldgerät".
Im Beispiel Baugruppe 6 an ET 200M-Station mit PROFIBUS-Adresse 6.
- Wählen Sie den Menübefehl **Station > Speichern**.
Die Einstellungen werden gespeichert.
- Doppelklicken Sie auf das eingefügte HART-Feldgerät in einer der ET 200M-Stationen.
SIMATIC PDM wird geöffnet.
- Nehmen Sie die Einstellungen für das HART-Feldgerät vor.

Nachträgliche Realisierung der Baugruppenredundanz für HART-Geräte

Eine nachträgliche Realisierung der Baugruppenredundanz für HART-Geräte ist in PCS 7 nicht vorgesehen.

Weitere Informationen

Bedienhandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC PDM*

4.4.5 So projektieren Sie das Y-Link

Einleitung

Das Y-Link besteht aus zwei Anschaltungsbaugruppen IM 153-2 und einem Y-Koppler. Die Buskopplung Y-Link schafft einen Netzübergang von einem redundanten DP-Mastersystem zu einem nicht redundanten DP-Mastersystem.

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie das Y-Link anlegen und verbinden.

Die Beispielkonfiguration finden Sie im Abschnitt "Netzübergang zwischen redundantem und nicht redundantem PROFIBUS DP (Seite 70)".

Voraussetzungen

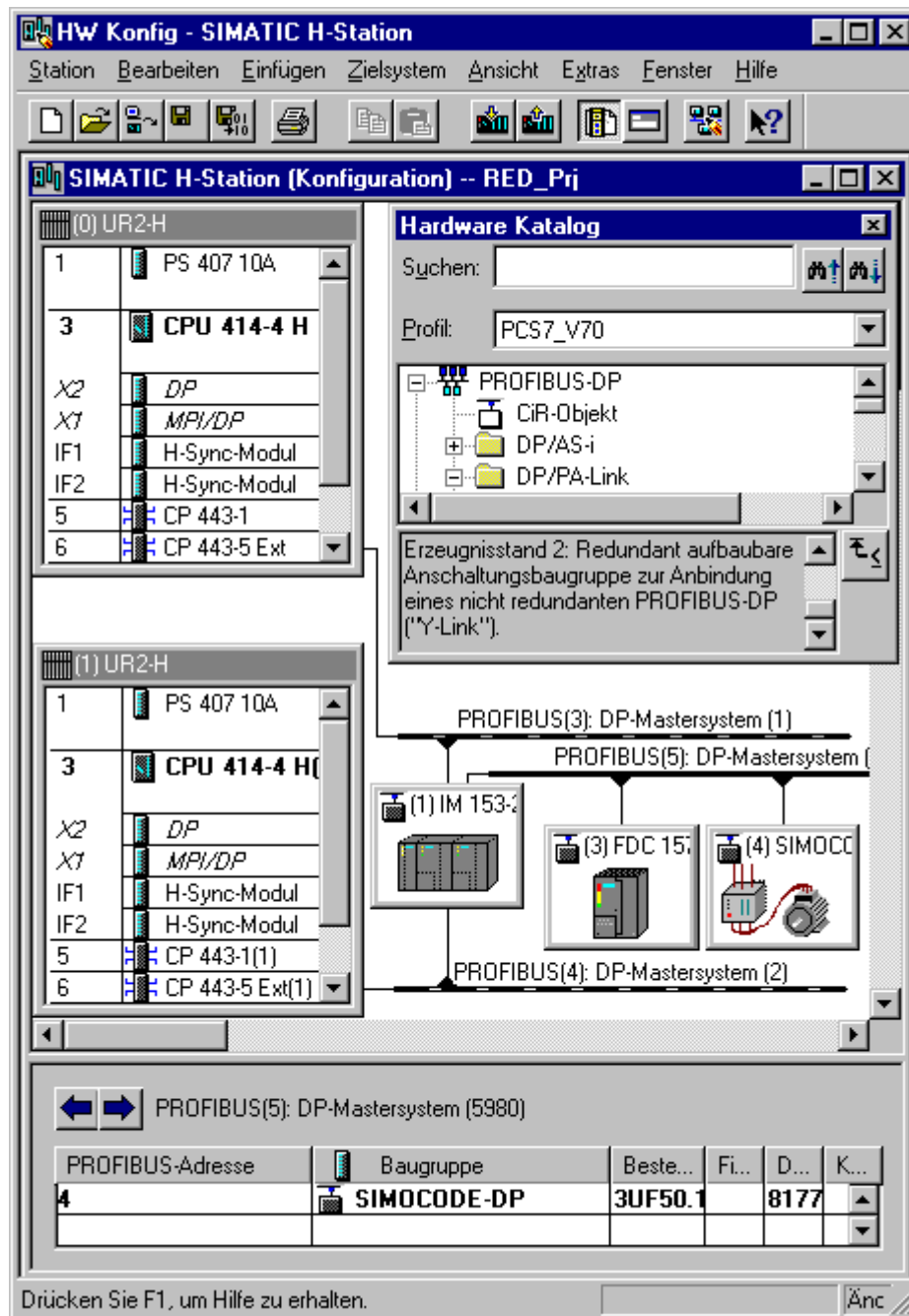
- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC H-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Hardware" im Detailfenster.
HW Konfig wird geöffnet.
2. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
3. Doppelklicken Sie im aktuellen PCS 7-Profil auf "PROFIBUS DP" und anschließend auf "DP/PA-Link".
4. Markieren Sie die Anschaltungsbaugruppe IM 153-2, die im Beschreibungstext unten im Hardware-Katalog als "Y-Link" bezeichnet wird.
5. Ziehen Sie die Anschaltungsbaugruppe IM 153-2 per Drag&Drop auf einen der beiden PROFIBUS DP-Stränge.
6. Tragen Sie im Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS-Schnittstelle IM 153-2" die PROFIBUS-Adresse ein und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
7. Klicken Sie im Dialogfeld "Mastersystem festlegen" auf "Anschaltungsbaugruppe für PROFIBUS DP" und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die Projektierung in HW Konfig:



Weitere Informationen

- Handbuch *Buskopplungen DP/PA-Link und Y-Link*

4.4.6 DP/PA-Link projektieren

Funktionalität

Das DP/PA-Link besteht beim Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP aus zwei Anschaltungsbaugruppen IM 153-2 und einem oder mehreren DP/PA-Kopplern. Der DP/PA-Koppler wird eingesetzt, um einen Übergang zwischen einem redundanten PROFIBUS DP-Subnetz und einem nicht redundanten PROFIBUS PA-Subnetz herzustellen. Bei der Projektierung in HW Konfig im SIMATIC Manager sind nur die Anschaltungsbaugruppen IM 153-2 wählbar, der DP/PA-Koppler hingegen nicht.

Der DP/PA-Koppler ist bezüglich der Adressierung und der Kommunikation unsichtbar. Er hat keine eigene Busadresse/Diagnoseadresse und reicht die Telegramme einfach durch. Die an PROFIBUS PA angeschlossenen Feldgeräte werden direkt vom Automatisierungsgerät adressiert.

Der DP/PA-Koppler kann im Betrieb umkonfiguriert, jedoch nicht ausgetauscht werden.

Hinweis

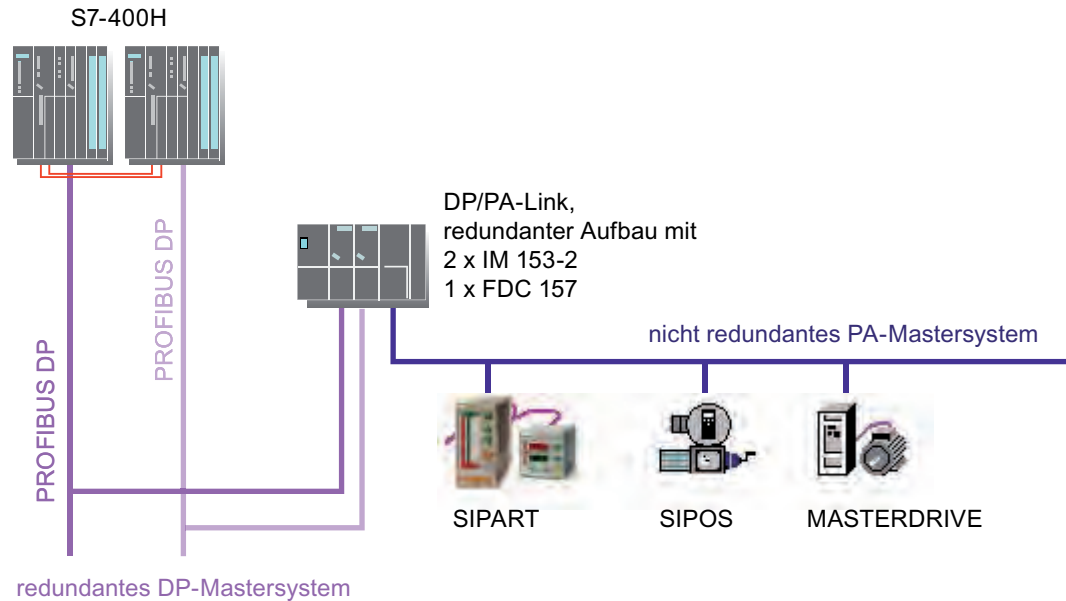
Eine Liste der anschließbaren PA-Slaves finden Sie im Handbuch *SIMATIC Buskopplungen; DP/PA-Link und Y-Link*. Beachten Sie, dass nicht für alle aufgeführten Geräte auch PCS 7-Treiberbausteine zur Verfügung stehen. Ob für das von Ihnen ausgewählte Gerät ein Treiberbaustein zur Verfügung steht, erfahren Sie über das PCS 7 Support Center.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.

Beispielkonfiguration

Das folgende Bild zeigt die Anwendung des DP/PA-Link:



Vorgehen

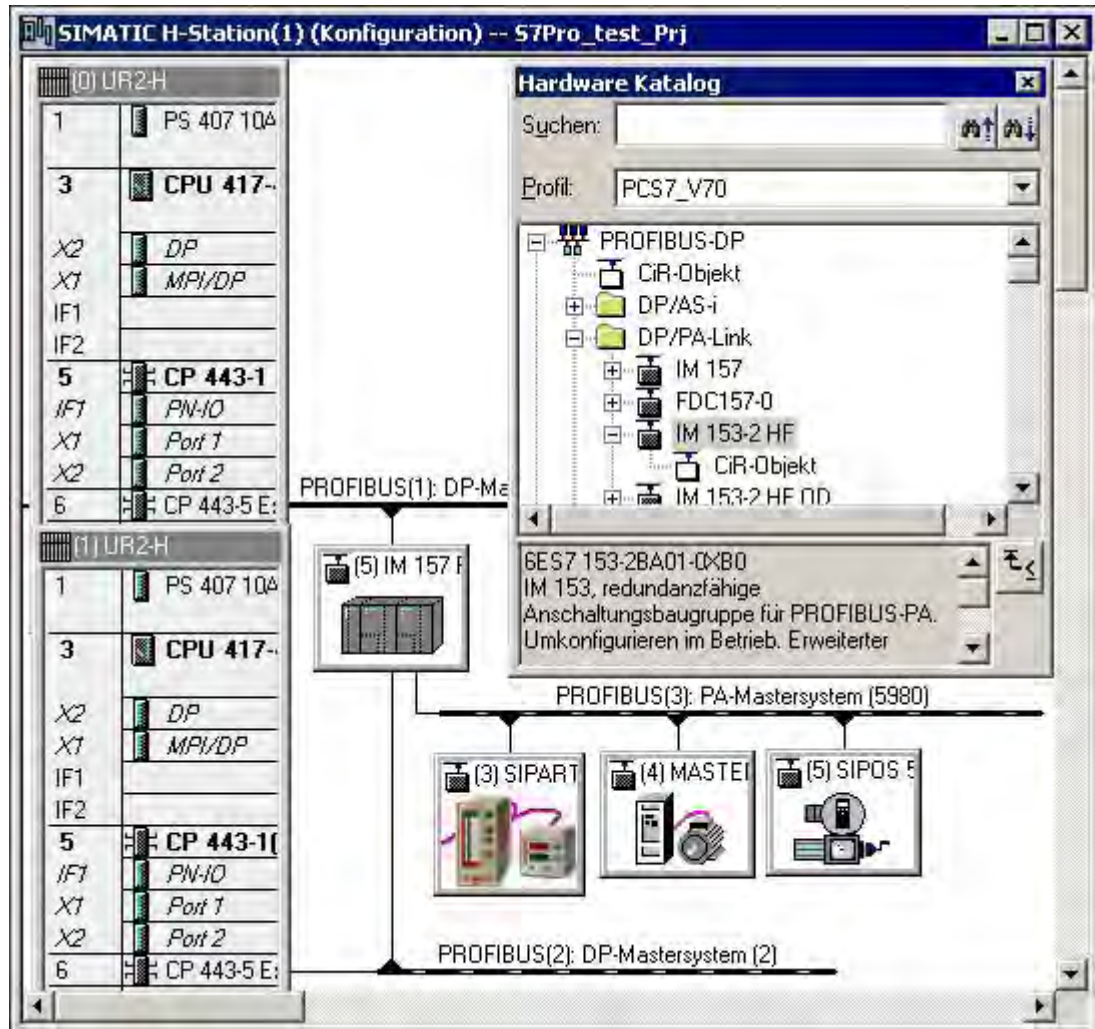
Projektieren Sie den DP/PA-Link in gleicher Weise, wie im Abschnitt "So projektieren Sie das Y-Link (Seite 122)" beschrieben.

In der Projektierung des Bussystems tritt der DP/PA-Koppler im Hardware-Katalog nicht auf.

Sie stellen bei der Projektierung in HW Konfig im Dialogfeld "Eigenschaften PROFIBUS" im Register "Netzeinstellungen" lediglich noch die Übertragungsgeschwindigkeit für das betreffende PROFIBUS DP-Netz ein.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die Projektierung in HW Konfig:



Weitere Informationen

- Handbuch *SIMATIC Buskopplungen; DP/PA-Link und Y-Link*

4.4.7 Projektieren redundanter Signale

Bei redundant erfassten Signalen projektieren Sie nur ein Signal im CFC.

Prinzipielles Vorgehen

1. Platzieren Sie pro redundant erfasstes Signal einen Channel-Baustein im CFC-Plan.
2. Verschalten Sie bei redundant erfassten Signalen (z. B. Eingang 1.1 und Eingang 10.1) nur das Symbol mit der niederwertigen Adresse (z. B. Eingang 1.1).
3. Übersetzen Sie das Anwenderprogramm, wenn die Projektierung abgeschlossen ist. Beim Übersetzen des Anwenderprogramms werden die notwendigen Treiberbausteine automatisch platziert, verschaltet und parametrisiert.

4.5 Operator Stationen

4.5.1 Projektierungsschritte im Überblick

Einleitung

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Projektierung der Redundanz für Operator Stationen beschrieben.

Projektierungsschritte im Überblick

Die Projektierung der Redundanz-Funktionalität der Operator Stationen nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Konfigurieren der PC-Stationen für ein redundantes OS-Server-Paar (Seite 129)
2	Konfigurieren eines Zentralen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver (Seite 132)
3	Einstellen der Eigenschaften des Zentralen Archiv-Server (Seite 135)
4	Einstellen des Projektpfades für Ziel-OS und Standby-OS (Seite 136)
5	Anlegen einer redundante Verbindung zwischen OS und AS (Seite 138)
6	Projektieren der Redundanz für OS-Server an der Engineering Station (Seite 140)
7	Festlegen der Redundanzverbindung für OS-Server (Seite 143)
8	Zuordnen der S7-Programme zur OS (Seite 145)
9	Konfigurieren eines OS-Client (Seite 147)
10	Konfigurieren eines OS-Client für permanente Bedienbarkeit (Seite 149)
11	Laden des SIMATIC PCS 7-Projektes in die Zielsysteme (Seite 152)

4.5.2 So konfigurieren Sie einen OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver

Einleitung

Im Folgenden sind die einzelnen Schritte zum Anlegen des OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver beschrieben.

Im nachfolgenden Beispiel werden beide OS-Server des Serverpaares redundant an den Anlagenbus angeschlossen (pro Server zwei Kommunikationsprozessoren CP 1613 oder CP 1623).

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die PCs verfügen über je zwei Kommunikationsprozessoren (CP 1613 oder CP 1623) zum Anschluss an den Anlagenbus.
- Am Anlagenbus ist das ISO-Protokoll als Kommunikationsprotokoll eingestellt.
- Die PCs verfügen über je eine Standardnetzwerkkarte zum Anschluss an den Terminalbus.

Vorgehen

Hinweis

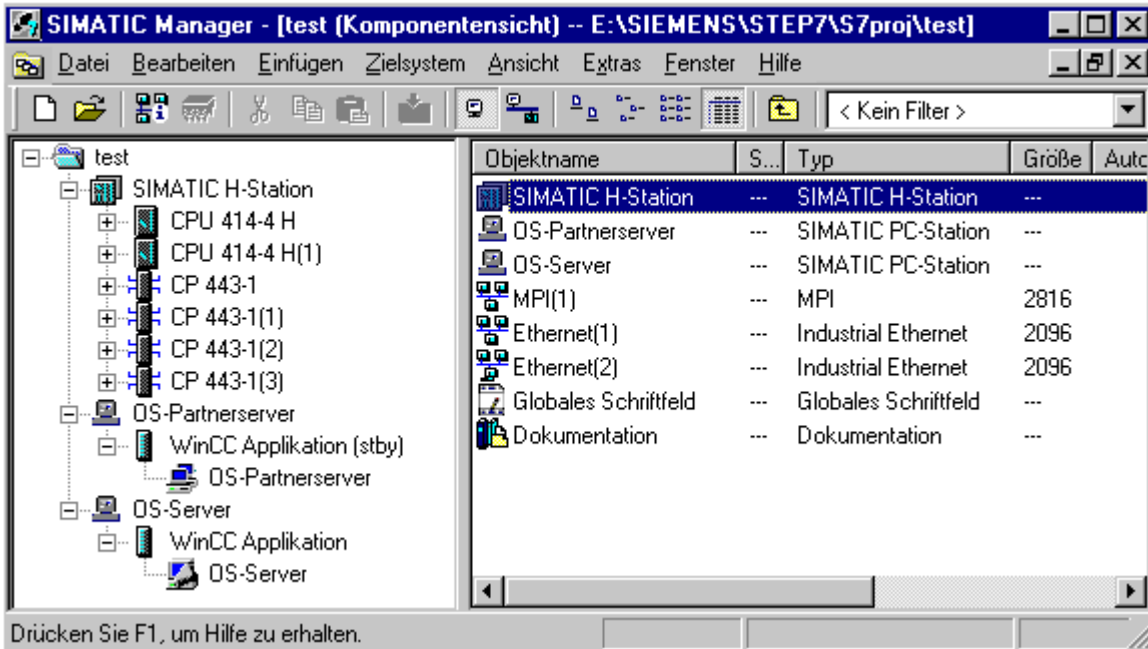
Die Schritte 1 bis 11 dieses Vorgehens sind bereits ausgeführt, wenn im Projekt ein OS-Server angelegt ist.

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie die Operator Station einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: OS-Server) ein.
4. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der OS-Server sein soll.
5. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
6. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > HMI..." die "WinCC Applikation" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.

8. Wählen Sie im Hardware-Katalog im Ordner "SIMATIC PC-Station > CP-Industrial Ethernet" den Kommunikationsprozessor (CP 1613 oder CP 1623) aus und ziehen Sie ihn per Drag&Drop in die PC-Station.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - Ethernet-Schnittstelle" wird geöffnet.
9. Stellen Sie hier für den CP die gewünschte Adresse am Bus ein.
Aktivieren Sie das Optionskästchen "MAC-Adresse einstellen/ISO-Protokoll verwenden" und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
10. Wiederholen Sie die Schritte 8 und 9 für den zweiten Kommunikationsprozessor (CP 1613 oder CP 1623).
11. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern**, beenden Sie HW Konfig und wechseln Sie in den SIMATIC Manager.
12. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie die redundante Operator Station einfügen wollen.
13. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
14. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: OS-Partnerserver) ein.
15. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der OS- Partnerserver sein soll.
16. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" im Detailfenster.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
17. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
18. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > HMI..." die "WinCC Applikation (stby)" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
19. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter **SIMATIC PC-Station > CP-Industrial Ethernet** den Kommunikationsprozessor (CP 1613 oder CP 1623) aus und ziehen ihn per Drag&Drop in die PC-Station.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - Ethernet-Schnittstelle" wird geöffnet.
20. Stellen Sie hier für den CP die gewünschte Adresse am Bus ein.
Aktivieren Sie das Optionskästchen "MAC-Adresse einstellen/ISO-Protokoll verwenden" und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
21. Wiederholen Sie die Schritte 19 und 20 für den zweiten Kommunikationsprozessor (CP 1613 oder CP 1623).
22. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern** und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Ihr Projekt entspricht dem im folgenden Bild dargestellten Projekt. Die Bezeichnungen der Komponenten können Sie beliebig umbenennen.



Weitere Informationen

- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System*, Abschnitt "So erweitern Sie ein Projekt um vorkonfigurierte Stationen mit dem PCS 7-Assistenten"
- Online-Hilfe zu *STEP 7*
- Informationen zu NDIS-Einstellungen einer Maintenance Station finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierung*

4.5.3 So konfigurieren Sie einen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver

Einleitung

Im Folgenden sind die einzelnen Schritte zum Anlegen des Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver beschrieben.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die PCs verfügen über je eine Standardnetzwerkkarte zum Anschluss an den Terminalbus.

Vorgehen

Hinweis

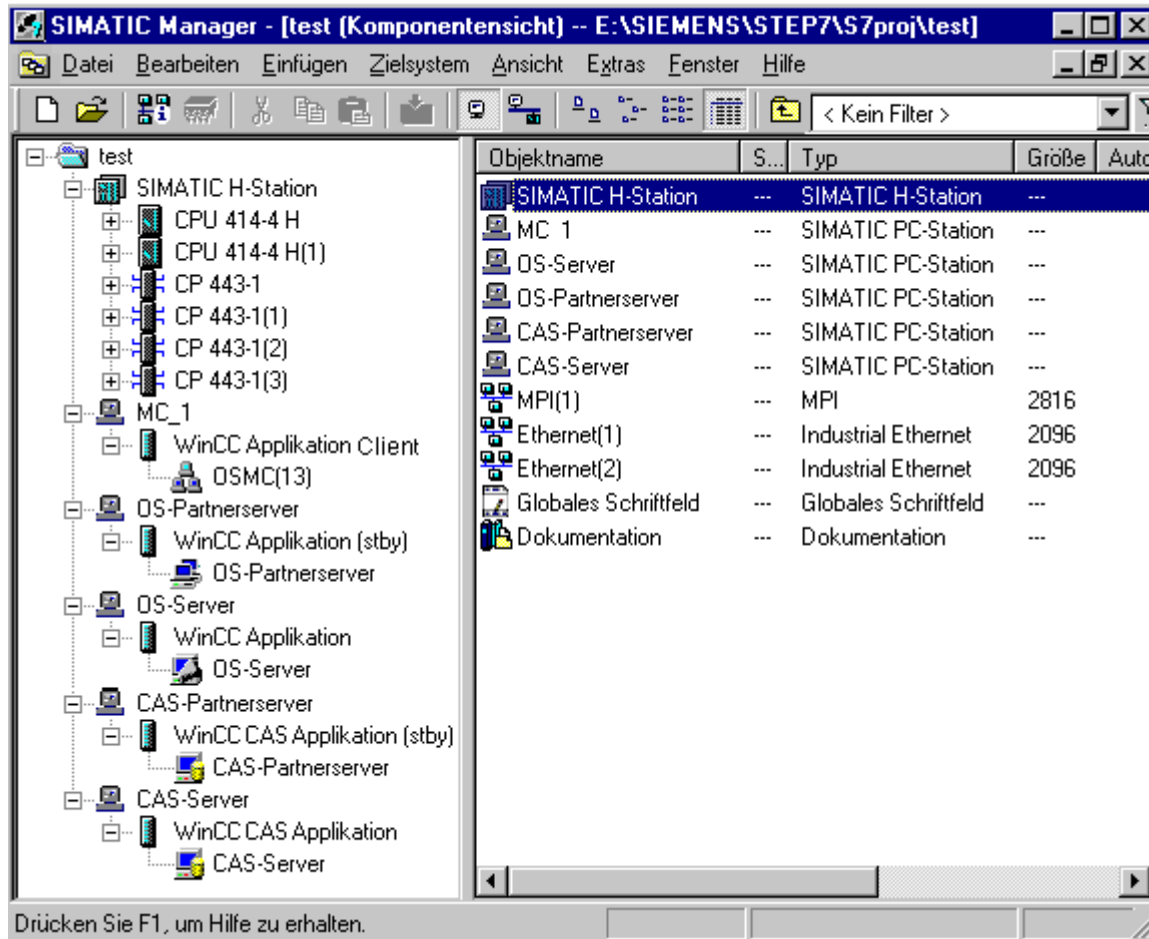
Die Schritte 1 bis 10 dieses Vorgehens sind bereits ausgeführt, wenn im Projekt ein Archiv-Server angelegt ist.

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den redundanten zentralen Archiv-Server einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**. Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
5. Tragen Sie im Eingabefeld "Name:" den gewünschten Namen ein. Im Beispiel ist der Name "CAS-Server" eingetragen.
6. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
8. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht und öffnen Sie HW Konfig durch Doppelklicken auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht. Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
9. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**. Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
10. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > HMI..." die WinCC-Applikation "WinCC CAS Appl." aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
11. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern**, beenden Sie HW Konfig und wechseln Sie in den SIMATIC Manager.
12. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den redundanten zentralen Archiv-Server einfügen wollen.

13. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
14. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station.
15. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
16. Tragen Sie im Eingabefeld "Name:" den gewünschten Namen ein.
Im Beispiel ist der Name "CAS-Partnerserver" eingetragen.
17. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der Archiv-Partnerserver sein soll.
18. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
19. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" im Detailfenster.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
20. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
21. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > HMI..." die WinCC-Applikation "WinCC CAS Appl. (stby)" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
22. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern** und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Ihr Projekt entspricht dem im folgenden Bild dargestellten Projekt. Die Bezeichnungen der Komponenten können Sie beliebig umbenennen.



Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.5.4 So stellen Sie den Zentralen Archiv-Server ein

Die Eigenschaften des Zentralen Archiv-Servers sind nur für den Archiv-Server mit der "WinCC-Application CAS" einzustellen.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Baumansicht der Komponentensicht das Objekt "[OS]" unterhalb der SIMATIC PC-Station des Archiv-Servers.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - OS:[Name der OS]" wird geöffnet.
3. Wählen Sie das Register "CAS – Optionen für den zentralen Archiv-Server".
4. Aktivieren Sie das Optionsfeld für das Archiv, für das Sie eine Archivierung wünschen:
 - Alle
 - TagLogging Fast
 - TagLogging Slow
 - AlarmLogging
 - Protokolle (OS-Protokolle und Chargenprotokolle von SIMATIC BATCH)
5. Nehmen Sie in der Gruppe "Archivgröße" folgende Einstellungen vor:
 - Tragen Sie im Eingabefeld "Zeitraum über alle Segmente" den gesamten Zeitraum ein, über den Archive angelegt werden sollen.
 - Tragen Sie im Eingabefeld "Max. Größe über alle Segmente" den Wert für die maximale Größe des Zeitraumes über alle Segmente ein. Damit ist der Speicherbedarf begrenzt.
Diese Einstellungen sind abhängig vom maximal verfügbaren Speicherplatz für Ihre Archive.
 - Tragen Sie im Eingabefeld "Zeitraum den ein Einzelsegment umfasst" den Zeitraum ein, über den Archivdaten in einem Einzelsegment archiviert werden sollen.
 - Tragen Sie im Eingabefeld "Max. Größe eines Einzelsegments" den Wert für die maximale Größe eines Einzelsegments ein.
Abhängig davon, welcher Parameter zuerst erfüllt wird, wird das Einzelsegment geschlossen und ein neues Einzelsegment angelegt.
6. Legen Sie den "Zeitpunkt des ersten Segmentwechsels" fest.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

4.5.5 So stellen Sie den Projektpfad der Ziel-OS und Standby-OS ein

Einleitung

Hinweis

Das Vorgehen in diesem Abschnitt ist gültig für folgende Server:

- OS-Server
- Maintenance-Server
- Zentraler Archiv-Server

Die Beschreibung ist für den OS-Server ausgeführt.

Die OS-Server eines OS-Serverpaares müssen untereinander bekannt gemacht werden. Dazu sind an den SIMATIC PC-Stationen folgende Einstellungen vorzunehmen:

- für beide OS-Server: "Ziel-OS-Rechner"
- an der "Master-OS": OS-Name des redundanten OS-Servers "Standby-OS"

Unter Ziel-OS-Rechner ist der Windows-Name des PCs im Windows-Netzwerk zu verstehen, auf den die Serverdaten (Projektierungsdaten) für einen OS-Server eines OS-Serverpaares geladen werden.

Unter Master-OS und Standby-OS sind die OS-Server zu verstehen, die Teil eines OS-Serverpaares sind.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen als OS-Server und OS-Partnerserver konfiguriert.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht die OS, die Sie als Master-OS definieren wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - [Name der OS]" wird geöffnet.
3. Wählen Sie das Register "Ziel-OS und Standby-OS".
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Durchsuchen" neben dem Eingabefeld "Pfad zum Ziel-OS-Rechner" und tragen Sie den Pfad zur MCP-Datei der Ziel-OS ein.
Der Ziel-OS-Rechner ist der Rechner, auf dem das Projekt laufen soll.
Die MCP-Datei wird beim Anlegen der OS automatisch erzeugt.

ACHTUNG

Tragen Sie den Netzwerkpfad zur Ziel-OS gemäß UNC-Notation (Universal Naming Convention) ein: \\Servername\Freigabename\Verzeichnisname

5. Wählen Sie aus der Klappliste "Standby-OS" die OS, die als Standby-OS eingesetzt werden soll.
In dieser Klappliste werden Ihnen alle Standby-Operator Stationen angezeigt, die Sie im SIMATIC Manager angelegt haben.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Für die Master-OS sind alle Einstellungen ausgeführt.
7. Markieren Sie in der Komponentensicht die OS, die als Standby-OS eingesetzt werden soll.
8. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - [Name der OS]" wird geöffnet.
9. Wählen Sie das Register "Ziel-OS und Master-OS".
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Durchsuchen" neben dem Eingabefeld "Pfad zum Ziel-OS-Rechner" und tragen Sie den Pfad zur MCP-Datei der Ziel-OS ein.
Der Ziel-OS-Rechner ist der Rechner, auf dem das Projekt laufen soll.
Die MCP-Datei wird beim Anlegen der OS automatisch erzeugt.
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Für die Standby-OS sind alle Einstellungen ausgeführt.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.5.6 So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen OS und AS an

Einleitung

Um die Projektierung des OS-Servers und dessen redundanten OS-Partnerservers abzuschließen, legen Sie die hochverfügbaren Netzverbindungen zum AS in NetPro an.

Voraussetzungen

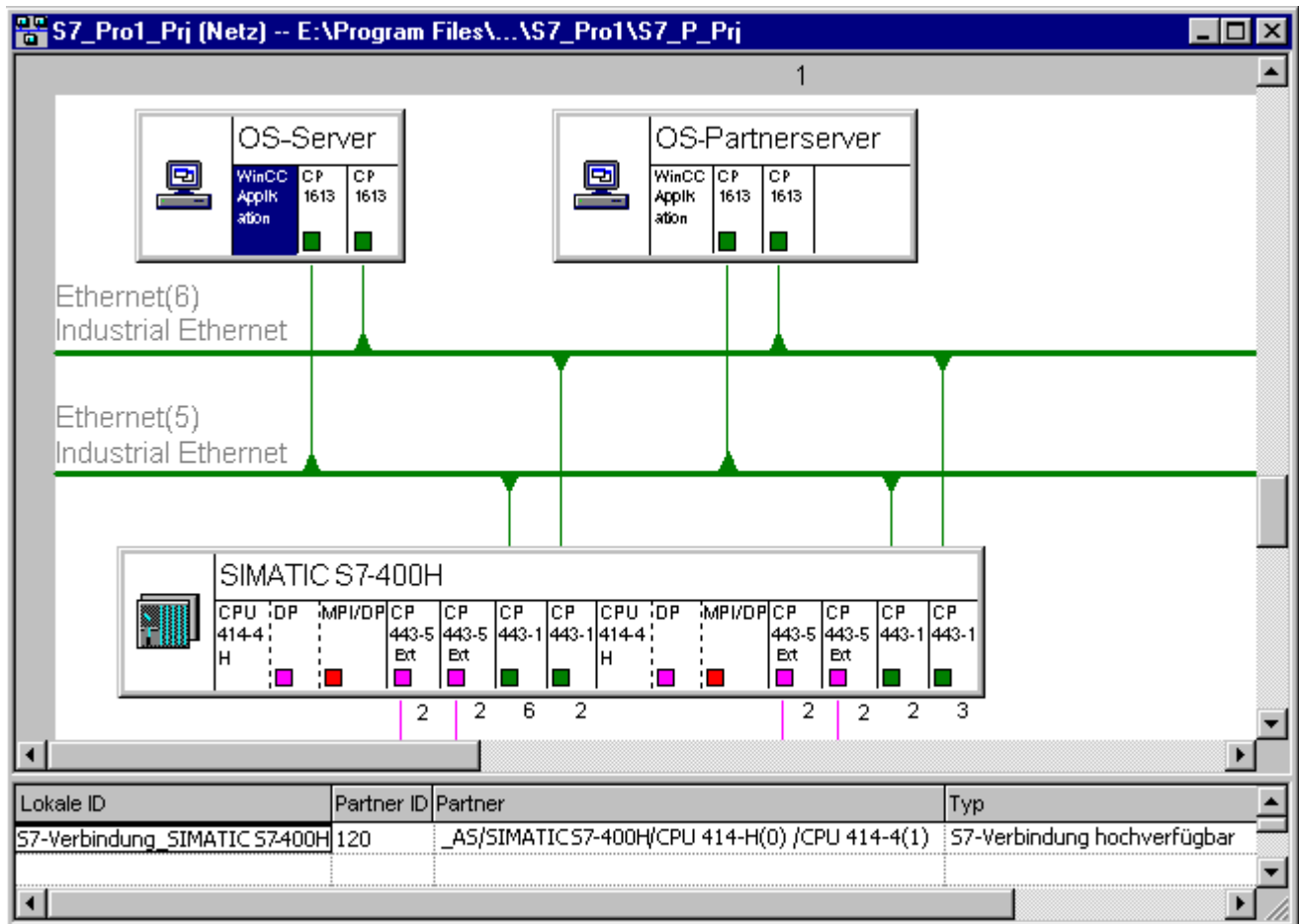
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In NetPro ist das AS am Anlagenbus angeschlossen.
- Der Anlagenbus ist konfiguriert.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen als OS-Server und OS-Partnerserver mit Netzwerkkarten konfiguriert.

Vorgehen

1. Öffnen Sie im SIMATIC Manager NetPro über den Menübefehl **Extras > Netze konfigurieren**.
2. Markieren Sie in der Abbildung des OS-Servers das Schnittstellensymbol in der ersten Netzwerkkarte (z. B. CP 1613) und ziehen Sie mit der Maus eine Verbindung zum Anlagenbus.
Jetzt ist die Netzwerkkarte mit Anlagenbus verbunden.
3. Wenn in dem OS-Server zwei Netzwerkkarten für den Anlagenbus konfiguriert sind, verbinden Sie die zweite Netzwerkkarte des OS-Servers auf die gleiche Weise mit dem (redundanten) Anlagenbus.
4. Verbinden Sie die Netzwerkkarte(n) des OS-Partnerservers mit dem Anlagenbus auf die gleiche Weise.
5. Markieren Sie die WinCC Applikation des OS-Servers, für den Sie eine hochverfügbare Netzverbindung projektieren möchten.
Im unteren Teilfenster wird die Verbindungstabelle angezeigt.
6. Markieren Sie die erste freie Zeile der Verbindungstabelle und wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Neue Verbindung**.
Das Dialogfeld "Neue Verbindung" wird geöffnet.
7. Markieren Sie in der Baumansicht den gewünschten Verbindungspartner.
8. Wählen Sie im Eingabefeld "Verbindung" den Verbindungstyp "S7-Verbindung hochverfügbar" aus.
9. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Vor dem Einfügen: Eigenschaften aufblenden".
Damit haben Sie die Möglichkeit, Einstellungen oder Änderungen an der Verbindung vorzunehmen.
10. Wenn in den SIMATIC H-Stationen redundante CPs für den Anlagenbus konfiguriert sind, dann aktivieren Sie in der Gruppe "Redundanz" das Optionskästchen "max. CP-Redundanz ermöglichen (mit vier Verbindungswegen)".
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", um Ihre Eingaben zu übernehmen.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt die redundante Netzverbindung der beiden OS-Server zur SIMATIC H-Station in NetPro:



Weitere Informationen

- Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 50)"
- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 104)"
- Online-Hilfe zu STEP 7

4.5.7 So projektieren Sie die Redundanz für OS-Server an der Engineering Station

Einleitung

Die nachfolgende Projektierung nehmen Sie an der Engineering Station vor. Die Beschreibung ist für den OS-Server ausgeführt.

Gültigkeit

Das Vorgehen in diesem Abschnitt ist gültig für folgende Server:

- OS-Server
- Maintenance-Server
- Zentraler Archiv-Server

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen als OS-Server und als OS-Partnerserver konfiguriert. Beide PC-Stationen enthalten jeweils zwei Kommunikationsprozessoren (CP 1613 oder CP 1623).

Vorgehen

Hinweis

Einstellungen der Schritte 5 und 6: Diese Einstellungen werden automatisch aus der Projektierung im SIMATIC Manager übernommen. Eine Anpassung kann erforderlich sein, wenn Projekte kopiert wurden oder wenn von der für PCS 7 empfohlenen Reihenfolge der Projektierung abgewichen wird.

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager die OS innerhalb des OS-Servers und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekt öffnen**. Der WinCC Explorer wird geöffnet.
2. Wählen Sie im WinCC Explorer den Menübefehl **Editor > Redundancy > Öffnen**. Die Applikation "Redundancy" wird geöffnet.
3. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Redundancy aktivieren".
4. Wenn der OS-Server als Standard-Master aktiviert werden soll, aktivieren Sie im Register "Allgemeines" das Optionskästchen "Standard-Master".

Hinweis

Achten Sie darauf, dass nur einer der beiden OS-Server "Standard-Master" ist und diese Option im Dialog "Redundancy" nicht bei beiden OS-Servern aktiviert ist. Sonst kann es zu Problemen bei der Redundanz-Umschaltung von OS-Clients kommen.

5. Tragen Sie im Feld "Redundanter Partner Server" den Rechnernamen des redundanten OS-Servers ein. Sie können auch die Schaltfläche "Durchsuchen" nutzen, um im Netzwerk den entsprechenden Server auszuwählen.
6. Aktivieren Sie je nach Aufgabenstellung folgende Optionskästchen:
 - Abgleich Tag Logging nach Wiederkehr des Partners
 - Abgleich Alarm Logging nach Wiederkehr des Partners
 - Online Abgleich für Alarm Logging
 - Abgleich nach Störung der Prozesskopplung
 - WinCC-Client-Umschaltung bei Störung der Prozesskopplung
7. Weitere Hinweise zu den Registern "Allgemeines" und "User Archive" entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe von WinCC.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Ergebnis

Das Register "Allgemeines" im Dialogfeld "Redundancy" kann wie folgt konfiguriert sein:

The screenshot shows the 'Redundancy' dialog box with the 'Allgemeines' tab selected. The 'User Archive' tab is also visible. The 'Server' field contains 'PCS7'. The 'Standard-Master' checkbox is checked. The 'Redundanter Partner Server' field contains 'OS(1)_STBY' with a 'Durchsuchen...' button next to it. The radio button for 'Alle Daten im Ausfallzeitraum abgleichen.' is unselected, while the radio button for 'Ausfälle nur für die letzten 2 Tage abgleichen.' is selected. The 'Optionale Einstellungen' section contains five checked checkboxes: 'Abgleich Tag Logging nach Wiederkehr des Partners', 'Abgleich Alarm Logging nach Wiederkehr des Partners', 'Online Abgleich für Alarm Logging', 'Abgleich nach Störung der Prozesskopplung (Tag + Alarm Logging)', and 'WinCC-Client-Umschaltung bei Störung der Prozesskopplung'. The 'Verbindung zum redundanten Partner über serielle Schnittstelle' dropdown is set to 'COM1'. The 'Verbindung zum redundanten Partner über Netzkarten (MAC)-Adresse' dropdown is set to 'Keine'. At the bottom, the 'Aktiviert den Abgleich für alle angegebenen Optionen und die User Archive:' checkbox is checked, and the 'Redundancy aktivieren' checkbox is also checked. The 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe' buttons are at the bottom right.

Redundancy

Allgemeines | User Archive

Server:
PCS7

☒ Standard-Master

Redundanter Partner Server:
OS(1)_STBY

☐ Alle Daten im Ausfallzeitraum abgleichen.

☒ Ausfälle nur für die letzten Tage abgleichen.

Optionale Einstellungen:

- ☒ Abgleich Tag Logging nach Wiederkehr des Partners
- ☒ Abgleich Alarm Logging nach Wiederkehr des Partners
- ☒ Online Abgleich für Alarm Logging
- ☒ Abgleich nach Störung der Prozesskopplung (Tag + Alarm Logging)
- ☒ WinCC-Client-Umschaltung bei Störung der Prozesskopplung

Verbindung zum redundanten Partner über serielle Schnittstelle :

Verbindung zum redundanten Partner über Netzkarten (MAC)-Adresse:

Aktiviert den Abgleich für alle angegebenen Optionen und die User Archive:

☒ Redundancy aktivieren

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *WinCC*

4.5.8 So legen Sie die Redundanzverbindung für OS-Server fest

Einleitung

Im Folgenden wählen Sie den Verbindungsweg für die Redundanzverbindung zwischen 2 OS-Servern aus.

Die nachfolgenden Einstellungen nehmen Sie direkt an jedem der zueinander redundanten OS-Server vor. Die Beschreibung ist für OS-Server ausgeführt.

Verbindungsweg umstellen

Hinweis

Wenn die Redundanzverbindung über eine serielle Schnittstelle aufgebaut ist, dann ist nach einer Umstellung des Verbindungsweges ein Neustart der PC-Station durchzuführen.

Gültigkeit

Das Vorgehen in diesem Abschnitt ist gültig für folgende Server:

- OS-Server
- Maintenance-Server
- Zentraler Archiv-Server

Voraussetzungen

- OS-Server und OS-Partnerserver sind über ein Redundanzkabel verbunden.
Als Redundanzkabel können Sie einsetzen:
 - Null-Modem-Kabel an der COM-Schnittstelle
 - Netzkabel an zusätzlicher Netzkarte
- OS-Server und OS-Partnerserver sind als redundante OS-Server installiert.
- Auf dem OS-Server und dem OS-Partnerserver ist der License Key "WinCC Redundancy" verfügbar.

Vorgehen

1. Öffnen Sie den Windows-Explorer auf dem OS-Server.
2. Markieren Sie in der Baumansicht den Ordner Arbeitsplatz > Simatic Shell.
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Redundanz Einstellen ...** .
Das Dialogfeld "Redundanz Einstellungen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie aus den Klapplisten den Verbindungsweg, über den das OS-Serverpaar verbunden ist.
 - Bei serieller Verbindung:
COM1 oder COM2 auswählen
Netzwerkadapter auswählen
 - Bei Verbindung über RJ45-Kabel:
COM1 oder COM2 "-----" einstellen
Netzwerkadapter "-----" einstellen
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

4.5.9 So bestimmen Sie, welche S7-Programme Sie welcher OS zuordnen wollen

Einleitung

Die AS-OS-Zuordnung eines Hierarchieordners in der Technologischen Sicht des SIMATIC Manager hat in der Komponentensicht folgende Ergebnisse:

- Alle CFC- und SFC-Pläne, die in der Technologischen Sicht eingefügt werden, werden in dem Planordner des zugeordneten AS abgelegt.
- Alle Bilder und Reports, die in der Technologischen Sicht eingefügt werden, werden im Ordner der zugeordneten OS abgelegt.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die Technologische Sicht ist aktiviert.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Technologischen Sicht den Hierarchieordner, für den Sie die AS-OS-Zuordnung vornehmen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und wechseln Sie in das Register "AS-OS-Zuordnung".
3. Wählen Sie aus der Klappliste "Zugeordnete AS" das S7-Programm, das Sie dem markierten Hierarchieordner zuordnen wollen.
4. Wenn die unterlagerten Objekte eine andere Zuordnung haben und Sie für alle unterlagerten Objekte die gleiche Zuordnung übernehmen wollen, aktivieren Sie das Optionskästchen "Gewählte Zuordnung an alle unterlagerten Objekte weitergeben".

Hinweis

Das Optionskästchen "Gewählte Zuordnung an alle unterlagerten Objekte weitergeben" ist aktiv, wenn die unterlagerten Objekte eine andere oder keine Zuordnung haben.

5. Wählen Sie aus der Klappliste "Zugeordnete OS" die Operator Station, die Sie dem markierten Hierarchieordner zuordnen wollen.
6. Wenn die unterlagerten Objekte eine andere Zuordnung haben und Sie für alle unterlagerten Objekte die gleiche Zuordnung haben wollen, aktivieren Sie das Optionskästchen "Gewählte Zuordnung an alle unterlagerten Objekte weitergeben".

Hinweis

Wenn der Übersetzungsmodus "Bereichsorientiert" aktiviert ist, kann die OS-Zuordnung nur an TH-Ordnern der OS-Bereichsebene geändert werden.

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Ergebnis

Damit ist die AS-OS-Zuordnung festgelegt und wird entsprechend Ihrer Einstellung an die untergeordneten Objekte weitergegeben oder nicht weitergegeben.

Hinweis

Wenn Sie die Projekte so aufgeteilt haben, dass sich in einem Projekt jeweils nur eine OS oder ein AS befindet, können Sie keine AS/OS-Zuordnung festlegen.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe des Registers "AS-OS-Zuordnung"
- Online-Hilfe zu TH, IEA und PO

4.5.10 So konfigurieren Sie einen OS-Client

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie z.B. zwei OS-Clients konfiguriert werden, die auf ein redundantes OS-Serverpaar verschaltet werden können.

Voraussetzungen

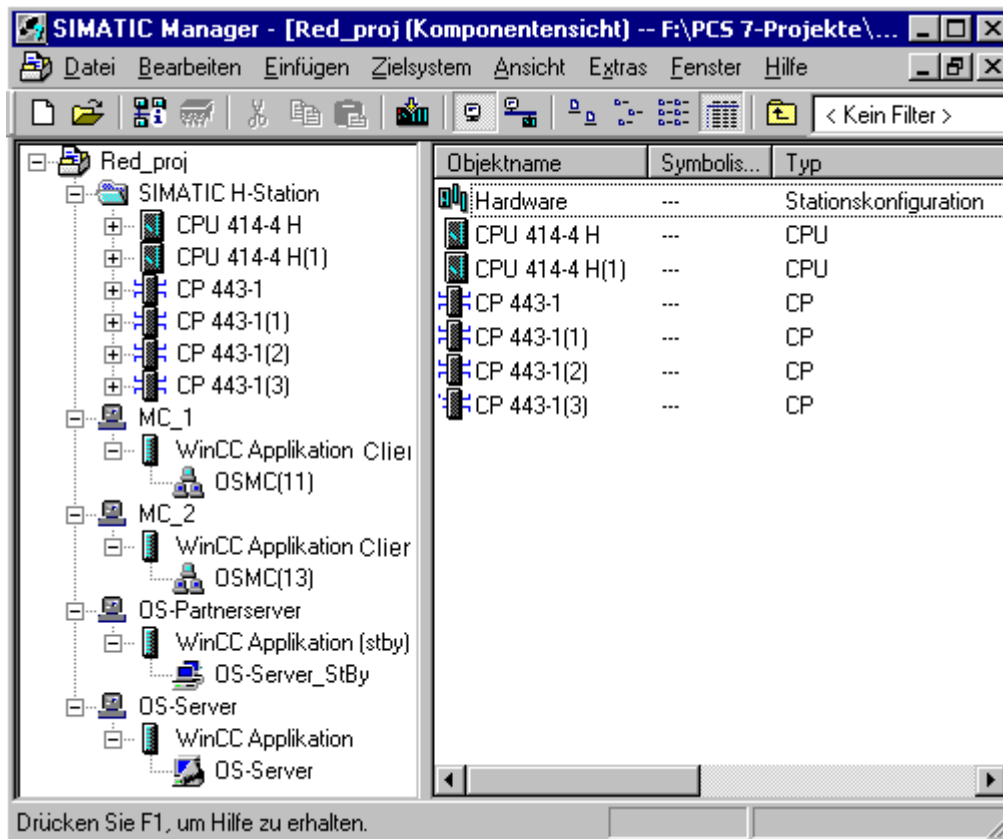
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die PCs verfügen über je eine Standardnetzwerkkarte zum Anschluss an den Terminalbus.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in dem Sie die OS-Clients projektieren wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen ein.
4. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" im Detailfenster.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
5. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
6. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > HMI..." die "WinCC-Applikation Client" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
7. Wählen Sie den Menübefehl **Station > Speichern**.
8. Schließen Sie den Hardware-Katalog.
9. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8 für den zweiten OS-Client.

Ergebnis

Ihr Projekt entspricht dem im folgenden Bild dargestellten Projekt. Die Bezeichnungen der Komponenten können Sie beliebig umbenennen.



Einsetzen von Referenz-Clients

Zusätzliche Beobachtungsstationen können Sie mit Hilfe von Referenz-Clients einrichten. Diese nutzen bereits projektierte OS-Clients als Basis.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Operator Station*.

4.5.11 So konfigurieren Sie einen OS-Client für permanente Bedienbarkeit

Einleitung

Für die permanente Bedienbarkeit sind zwei OS-Clients notwendig. Für jeden der beiden wird separat ein Vorzugsserver eingestellt, sodass die OS-Clients auf die redundanten OS-Server aufgeteilt werden. Dadurch bleibt der Prozess ständig verfügbar, auch für die Dauer des Umschaltvorgangs vom ausgefallenen OS-Server auf den redundanten OS-Partnerserver.

Voraussetzungen

- Das redundante OS-Serverpaar ist im SIMATIC Manager projektiert.
- Für den OS-Server (Master) ist WinCC Redundancy projektiert.
- Der OS-Server (Master) ist übersetzt, sodass die Serverdaten erzeugt worden sind.
- Es sind zwei OS-Clients im SIMATIC Manager projektiert.
- Dem Client-Projekt wurden die Serverdaten des OS-Servers (Master) zugeordnet.

Vorgehen

1. Öffnen Sie im SIMATIC Manager in der Komponentensicht das WinCC-Projekt des ersten OS-Clients.
2. Markieren Sie im WinCC Explorer den Editor "Serverdata".
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl "Konfigurieren". Das Dialogfeld "Serverdaten konfigurieren" wird geöffnet.
4. Klicken Sie in der Spalte "Vorzugsserver" auf die Zelle "Kein Vorzugsserver". Daraufhin wird eine Klappliste angeboten. Die zur Auswahl stehenden Vorzugsserver sind abhängig von der Redundanzkonfiguration der OS-Server und werden dem OS-Client mit den Serverdaten übergeben.
5. Wählen Sie aus der Klappliste den OS-Server, den Sie als Vorzugsserver für den OS-Client festlegen möchten.
6. Schließen Sie das Dialogfeld.
7. Wiederholen Sie Schritt 1 bis 6 für den zweiten OS-Client. Beachten Sie, dass Sie beim zweiten OS-Client den redundanten OS-Partnerserver als Vorzugsserver einstellen müssen.
8. Markieren Sie den ersten OS-Client und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**. Das Dialogfeld "Eigenschaften - [Name der OS]" wird geöffnet.
9. Wählen Sie das Register "Ziel-OS".
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Durchsuchen" neben dem Eingabefeld "Pfad zum Ziel-OS-Rechner" und tragen Sie den Pfad zur MCP-Datei des OS-Clients ein. Die MCP-Datei wird beim Anlegen der OS automatisch erzeugt.
11. Wiederholen Sie Schritt 8 bis 10 für den zweiten OS-Client.

Ergebnis

Die Dialogfelder "Serverdaten konfigurieren" auf beiden OS-Clients stellt sich wie folgt dar:

- Dialogfeld auf OS-Client 1:



- Dialogfeld auf OS-Client 2:



Einsetzen von Referenz-Clients

Zusätzliche Beobachtungsstationen können Sie mit Hilfe von Referenz-Clients einrichten.
Diese nutzen bereits projektierte OS-Clients als Basis.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *WinCC*
- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Operator Station*

4.5.12 So laden Sie ein SIMATIC PCS 7-Projekt in die Zielsysteme

Einleitung

Sie können das im SIMATIC Manager erstellte PCS 7-Projekt mit seinen Komponenten (AS, OS, BATCH-Server/Client) über den Menübefehl **Zielsystem > Programme übersetzen/laden** in der Menüleiste in einem Arbeitsgang in die verschiedenen Zielsysteme laden.

Zusätzlich ist es möglich, die verschiedenen Komponenten einzeln über den Menübefehl **Zielsystem > Laden** in die Zielsysteme zu laden.

Voraussetzungen

- Alle benötigten SIMATIC PC-Stationen sind im SIMATIC Manager projektiert.
- Die Zuordnung Master-/Stand-by-OS ist vorgenommen.
- Die Zielpfade vom ES zu den einzelnen Zielsystemen sind projektiert.
- Das AS mit allen Komponenten (Synchronisationsmodule, CPs usw.) ist projektiert.
- Alle Netzverbindungen sind in NetPro konfiguriert, gespeichert und übersetzt.
- Der Zielrechner ist mit einem Betriebssystem, einer Netzwerkanbindung und WinCC ausgestattet.
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Objekte übersetzen und laden**.
Das Dialogfeld "Objekte übersetzen und laden" wird geöffnet.
3. Prüfen Sie, ob alle Komponenten des Projekts für Gesamtübersetzen/Laden eingestellt sind.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Starten".
Der Übersetzungs-/Ladevorgang startet.

Reihenfolge beim Laden redundanter OS-Server mit der Funktion "Änderungsladen"

Die Funktion "Änderungsladen" eines redundanten OS-Server ist nur möglich, wenn sich beide Partner-Stationen in Prozessbetrieb (Runtime) befinden.

Redundante OS-Server werden aus Sicherheitsgründen nicht zeitgleich geladen:

- Der OS-Server mit der konfigurierten Applikation "WinCC Appl. (stby)" wird als erster geladen.
- Ist der Ladevorgang für den OS-Server mit der konfigurierten Applikation "WinCC Appl. (stby)" erfolgreich abgeschlossen, wird die Partner-Station mit der konfigurierten Applikation "WinCC Appl." geladen.

Weitere Informationen

- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Operator Station*
- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.5.13 Auswerten der Redundanzvariablen "@RM_MASTER" mit Scripten

Empfehlung

Falls Sie die Variable "@RM_MASTER" mit Scripten auswerten, sollten Sie in der Programmierung einen bedienbaren Schalter vorsehen, der diesen Teil der Scripte deaktivieren kann. Damit ist es bei einer Software-Aktualisierung nicht erforderlich Scripte zu ändern und neu zu laden.

4.6 SIMATIC BATCH Stationen

4.6.1 Projektierungsschritte im Überblick

Einleitung

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Projektierung der Redundanz für SIMATIC BATCH Stationen beschrieben.

Projektierungsschritte im Überblick

Die Projektierung der Redundanz-Funktionalität der BATCH Stationen nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Konfigurieren der PC-Stationen für ein redundantes BATCH-Server-Paar (Seite 155)
2	Konfigurieren der PC-Station für einen BATCH-Client (Seite 158)
3	Einstellen der Netzwerkkarte für die Redundanzüberwachung von BATCH-Servern (Seite 160)
4	Einstellen der Redundanz der BATCH-Server (Seite 161)
5	Laden der Zielsysteme bei SIMATIC BATCH (Seite 164)

4.6.2 So konfigurieren Sie einen BATCH-Server und dessen redundanten BATCH-Partnerserver

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie einen redundanten BATCH-Server konfigurieren.

Im nachfolgenden Beispiel wird der BATCH-Server an den hochverfügbaren Terminalbus angeschlossen.

Voraussetzungen

- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC BATCH installiert (BATCH Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

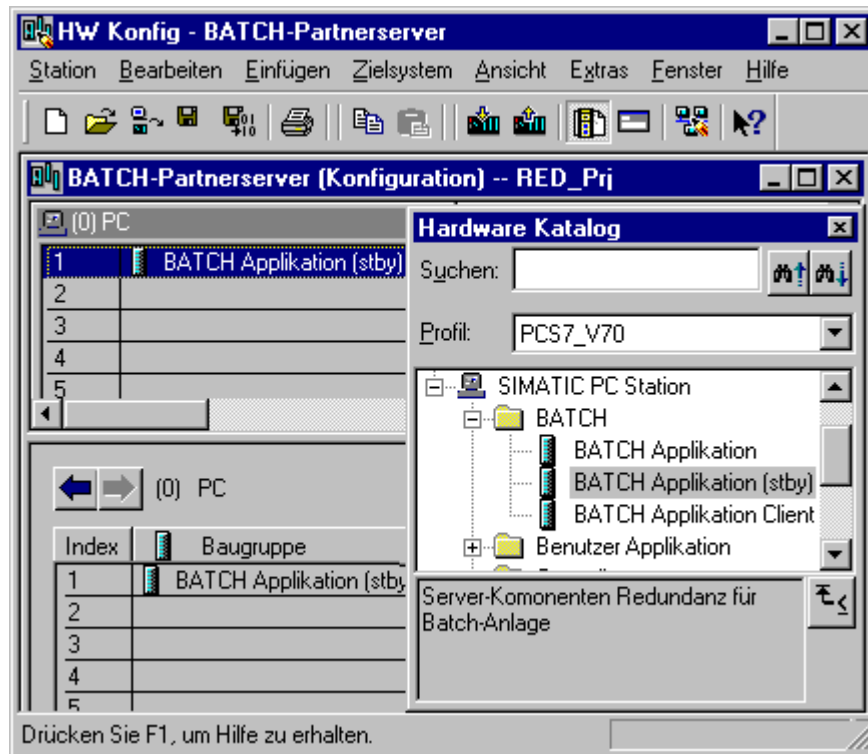
Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den BATCH-Server einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: BATCH-Server) ein.
4. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der BATCH-Server sein soll.
5. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
6. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > BATCH..." die "BATCH Applikation" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
8. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern**, beenden Sie HW Konfig und wechseln Sie in den SIMATIC Manager.
9. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den redundanten BATCH-Server einfügen wollen.

10. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
11. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: BATCH-Partnerserver) ein.
12. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der BATCH-Partnerserver sein soll.
13. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" im Detailfenster.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
14. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
15. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > BATCH..." die "BATCH Applikation (stby)" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
16. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern** und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die projektierte SIMATIC PC-Station mit BATCH Applikation (stby):



Weitere Informationen

- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System*; Abschnitt "So erweitern Sie ein Projekt um vorkonfigurierte Stationen mit dem PCS 7-Assistenten"
- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

4.6.3 So konfigurieren Sie einen BATCH-Client

Einleitung

An einer SIMATIC PC-Station werden oft BATCH-Client und OS-Client gemeinsam betrieben. Beide Client-Applikationen konfigurieren Sie in HW Konfig in einer SIMATIC PC-Station.

Voraussetzungen

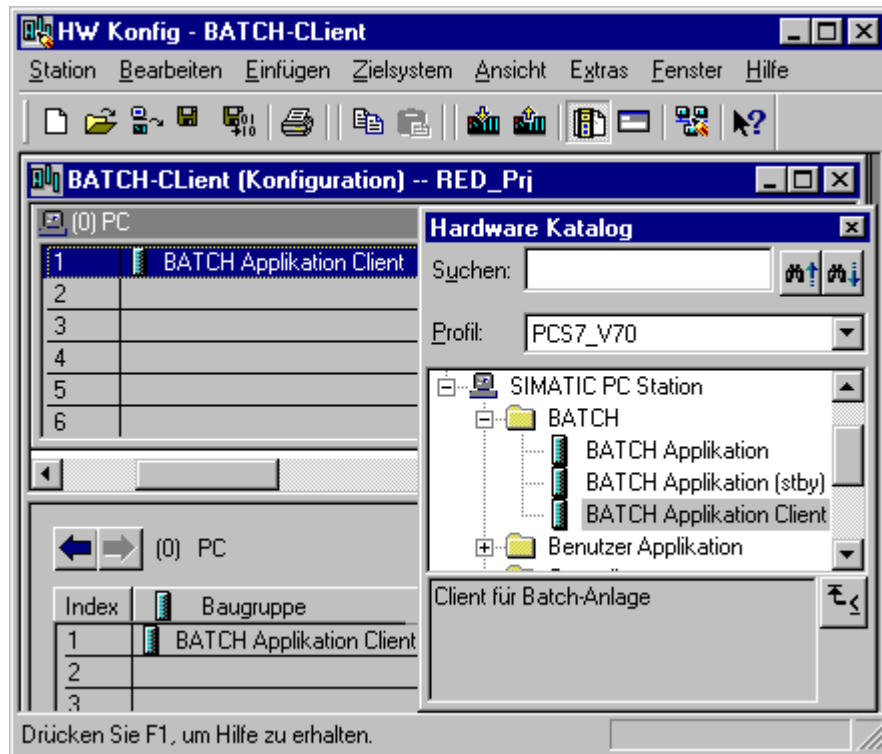
- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC BATCH installiert (BATCH Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den BATCH-Client einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen ein.
4. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Namen des Rechners ein, der BATCH-Client sein soll.
5. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
6. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > BATCH..." die "BATCH Applikation Client" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
8. Speichern Sie Ihre aktuellen Einstellungen und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt die in HW Konfig projektierte SIMATIC PC-Station mit BATCH Applikation Client:



Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

4.6.4 So stellen Sie die Redundanzüberwachung von BATCH-Servern ein

Einleitung

Für die Redundanzüberwachung von redundanten BATCH-Servern ist in PCS 7 ein lokales Ethernet-Netzwerk aufzubauen.

Voraussetzungen

- In jedem BATCH-Server eines Serverpaares ist eine Netzwerkkarte für das lokale Ethernet-Netzwerk zur Redundanzüberwachung vorhanden (im Weiteren als 3. Netzwerkkarte bezeichnet).
- Alle Software-Komponenten sind auf dem BATCH-Server installiert.

Vorgehen

1. Öffnen Sie die Netzwerkverbindungen über den Menübefehl **Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerkverbindungen**.
Das Dialogfeld "Netzwerkverbindungen" wird geöffnet.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Erweitert > Erweiterte Einstellungen**.
3. Der Terminalbus muss an erster Stelle in der Liste bei den Verbindungen stehen. Setzen Sie die 3. Netzwerkkarte in der Liste unter den Terminalbus.
4. Deaktivieren Sie im Register "Netzwerkkarten und Bindungen" für die 3. Netzwerkkarte die Optionen "Client for Microsoft Networks" und "File and Printer Sharing ...".
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
6. Markieren Sie im Dialogfeld "Netzwerkverbindungen" in der Liste "LAN oder Hochgeschwindigkeitsinternet" die 3. Netzwerkkarte und wählen Sie den Menübefehl **Datei > Eigenschaften**.
7. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Internet Protocol (TCP/IP)" und deaktivieren Sie alle anderen Elemente.
8. Markieren Sie "Internet Protocol (TCP/IP)".
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Eigenschaften".
Das Dialogfeld "Eigenschaften von Internet Protocol (TCP/IP)" wird geöffnet.
10. Stellen Sie im Register "Allgemein" die "lokale" IP-Adresse ein.

Hinweis

Tragen Sie die für Master-Server und Standby-Server unterschiedliche IP-Adressen aus einem privaten Subnetzbereich ein (z. B. Subnetz 192.168.0.0), welche nicht in das WAN geroutet werden können.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

4.6.5 So projektieren Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server an der Engineering Station

Einleitung

Für redundante BATCH-Server sind zusätzliche Schritte beim Engineering und beim Einrichten der PC-Stationen auszuführen:

- an der Engineering Station:
Prüfen der standardmäßig übernommenen Engineering-Einstellungen
- an jedem BATCH-Server:
Einstellen der Netzwerkkarte für die Redundanzüberwachung

Zeit zum Beenden des Prozessbetriebs eines BATCH-Servers

Die Zeit zum Beenden des Prozessbetriebs eines BATCH-Servers ist abhängig von der Größe der SIMATIC BATCH-Projektierung. Nach der eingestellten Zeit meldet der Redundanzpartner eine Störung der BATCH-Server. Diese Zeit ist für redundante BATCH-Server so einzustellen, dass sie geringfügig größer ist, als die Zeit, die der BATCH-Server dieser Anlage zum normalen Beenden des Prozessbetriebs benötigt.

Voraussetzungen

- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC BATCH installiert (BATCH Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die Projektierung des Serverpaares für BATCH-Server in HW Konfig ist abgeschlossen.
- An jedem BATCH-Server ist eine Netzwerkkarte für die Redundanzüberwachung über eine Ethernet-Verbindung eingerichtet.

Projektierungseinstellungen prüfen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > SIMATIC BATCH**.
Das Dialogfeld "Anlagendaten" wird geöffnet.
3. Markieren Sie in der Baumansicht das Projekt.
4. Wählen Sie das Register "Verteilung". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Aktualisieren".
Prüfen Sie die angezeigten Einstellungen.
5. Wählen Sie das Register "OS-Objekte". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Aktualisieren".
Prüfen Sie die ausgewählte Melde-OS.
6. Wählen Sie das Register "Systemverhalten". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Aktualisieren".
7. Prüfen Sie die angezeigten Einstellungen in der Gruppe "Startverhalten".
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*.
8. Tragen Sie in der Gruppe "Zeiten" in der Eingabezeile "Beenden" die notwendige Zeit ein.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

4.6.6 So legen Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server fest

Einleitung

Im Folgenden wählen Sie den Verbindungsweg für die Redundanzverbindung zwischen 2 BATCH-Servern aus.

Die nachfolgenden Einstellungen nehmen Sie direkt an jedem der zueinander redundanten BATCH-Server vor.

Hinweis

Gemeinsamer Server für OS und SIMATIC BATCH

Die Projektierung für die Redundanzverbindung ist nur einmal auszuführen.

Voraussetzungen

- BATCH-Server und BATCH-Partnerserver sind an einer zusätzlichen Netzwerkkarte über ein Redundanzkabel verbunden.
- BATCH-Server und BATCH-Partnerserver sind als redundante BATCH-Server installiert.

Vorgehen

1. Öffnen Sie den Windows-Explorer auf dem BATCH-Server.
2. Markieren Sie in der Baumansicht den Ordner Arbeitsplatz > Simatic Shell.
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Redundanz Einstellen ...** .
Das Dialogfeld "Redundanz Einstellungen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie in der Gruppe "Netzwerkadapter" aus der Klappliste den Netzwerkadapter, über den die Redundanzkommunikation zum Partnerserver aufgebaut werden soll.
5. Führen Sie die Schritte 1 bis 4 am Partnerserver aus.

4.6.7 So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC BATCH

Einleitung

Sie können das im SIMATIC Manager erstellte PCS 7-Projekt mit seinen Komponenten (AS, OS, BATCH-Server/Client) über den Menübefehl **Zielsystem > Programme übersetzen/laden** in der Menüleiste in einem Arbeitsgang in die verschiedenen Zielsysteme laden.

Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager in der Komponentensicht geöffnet.
- Die SIMATIC BATCH-Projektierung ist abgeschlossen.
- Die Batch-Anlage ist übersetzt.

Laden über SIMATIC BATCH

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > SIMATIC BATCH**.
Das Dialogfeld "Anlagendaten" wird geöffnet.
2. Markieren Sie in der Baumansicht das Anlagenobjekt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Laden".
Im Dialogfeld "Laden von <Anlage>" werden alle PC-Stationen für BATCH-Server (einzeln, redundant), DB-Server und der BATCH-Clients unter Angabe deren Ladestatus angezeigt.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Starten".
Das Anlagenobjekt wird geladen.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

4.7 SIMATIC Route Control Stationen

4.7.1 Projektierungsschritte im Überblick

Einleitung

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Projektierung der Redundanz für SIMATIC Route Control Stationen beschrieben.

Projektierungsschritte im Überblick

Die Projektierung der Redundanz-Funktionalität der SIMATIC Route Control Stationen nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Konfigurieren der PC-Stationen für ein redundantes Route Control-Server-Paar (Seite 166)
2	Konfigurieren der PC-Station für einen Route Control-Client (Seite 169)
3	Anlegen einer redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS (Seite 171)
4	Einstellen der Redundanz der Route Control-Server (Seite 174)
5	Laden der Zielsysteme bei SIMATIC Route Control (Seite 174)

4.7.2 So konfigurieren Sie einen Route Control-Server und dessen redundanten Route Control-Partnerserver

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie einen redundanten Route Control-Server konfigurieren.

Im nachfolgenden Beispiel wird der Route Control-Server redundant an den Anlagenbus über Kommunikationsprozessoren angeschlossen (pro Server zwei CP 1613 oder CP 1623).

Voraussetzungen

- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC Route Control installiert (Route Control Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

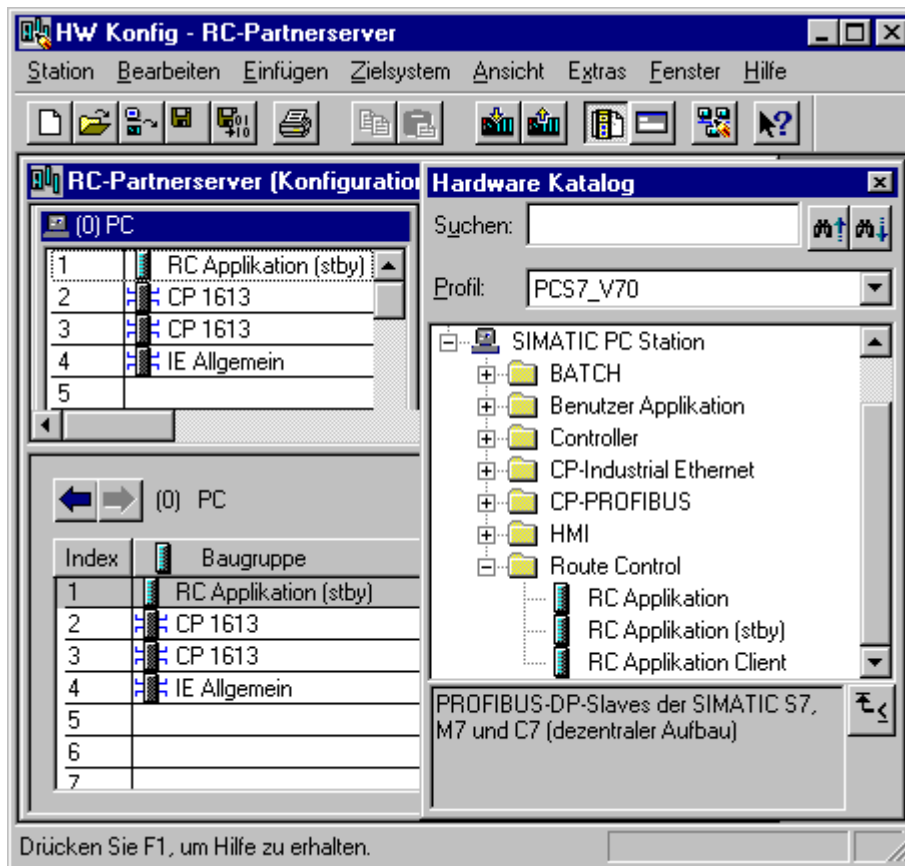
Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den Route Control-Server einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: Route Control-Server) ein.
4. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der Route Control-Server sein soll.
5. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
6. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog im Ordner "SIMATIC PC-Station > Route Control..." die "RC Applikation" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
8. Wählen Sie im Hardware-Katalog im Ordner "SIMATIC PC-Station > CP-Industrial Ethernet" den Kommunikationsprozessor aus und ziehen Sie ihn per Drag&Drop in die PC-Station.
Das Dialogfeld "Eigenschaften - Ethernet-Schnittstelle" wird geöffnet.
9. Stellen Sie hier für den CP die gewünschte Adresse am Bus ein.
Aktivieren Sie das Optionskästchen "MAC-Adresse einstellen/ISO-Protokoll verwenden" und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

10. Wiederholen Sie die Schritte 8 und 9 für den zweiten Kommunikationsprozessor.
11. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern**, beenden Sie HW Konfig und wechseln Sie in den SIMATIC Manager.
12. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den redundanten Route Control-Server einfügen wollen.
13. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
14. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen (im Beispiel: Route Control-Partnerserver) ein.
15. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Windows-Namen des Rechners ein, der Route Control-Partnerserver sein soll.
16. Markieren Sie in der Komponentensicht die SIMATIC PC-Station und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" im Detailfenster.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
17. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
18. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > Route Control..." die "RC Applikation (stby)" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
19. Wenn redundante Kommunikationsprozessoren pro PC-Station eingebaut sind, wiederholen Sie die Schritte 8 und 9 für den zweiten Kommunikationsprozessor.
20. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern** und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7_V70" die projektierten SIMATIC PC-Station mit Route Control Applikation (stby):



Weitere Informationen

- Projektierungshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System*; Abschnitt "So erweitern Sie ein Projekt um vorkonfigurierte Stationen mit dem PCS 7-Assistenten"
- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

4.7.3 So konfigurieren Sie einen Route Control-Client

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie ein Route Control-Client in HW Konfig konfigurieren.

Voraussetzungen

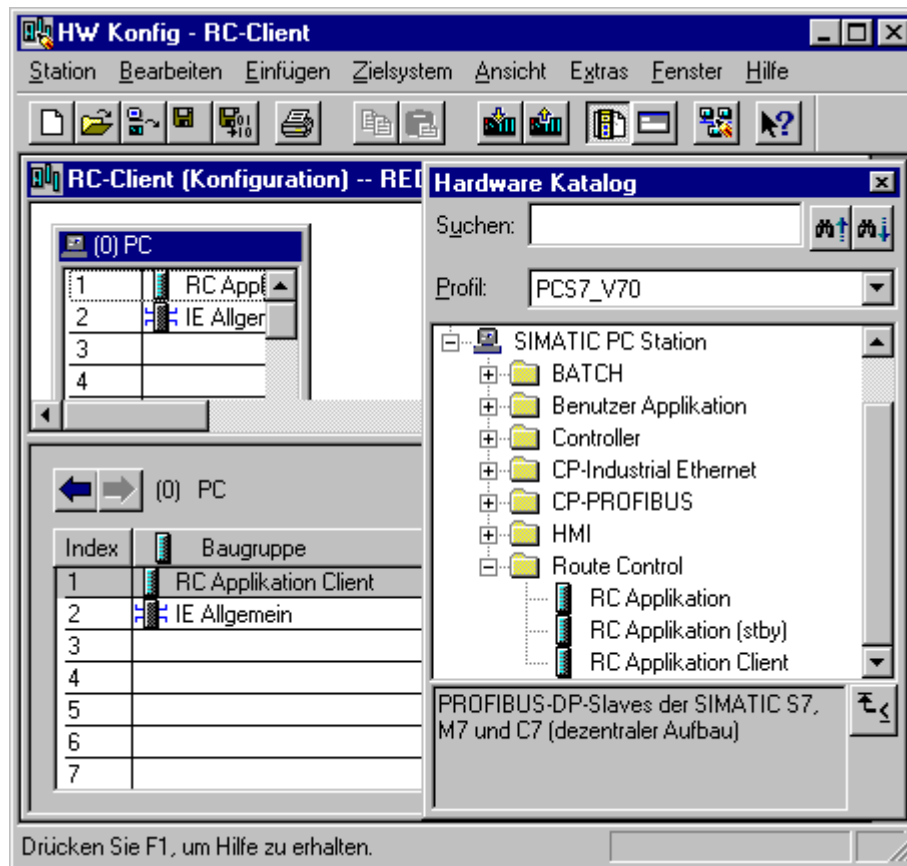
- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC Route Control installiert (Route Control Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

Vorgehen

1. Markieren Sie in der Komponentensicht des SIMATIC Manager das Projekt, in das Sie den Route Control-Client einfügen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC PC-Station**.
Eine neue SIMATIC PC-Station wird im angewählten Projekt eingefügt.
3. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station, wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** und tragen Sie den gewünschten Namen ein.
4. Tragen Sie im Eingabefeld "Rechnername" den Namen des Rechners ein, der Route Control-Client sein soll.
5. Markieren Sie die SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht und doppelklicken Sie auf das Objekt "Konfiguration" in der Detailansicht.
Die Hardware-Konfiguration der SIMATIC PC-Station wird geöffnet.
6. Wenn der Hardware-Katalog nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
Der Hardware-Katalog wird geöffnet.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "SIMATIC PC-Station > Route Control..." die "RC Applikation Client" aus und fügen Sie sie per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle ein.
8. Speichern Sie Ihre aktuellen Einstellungen und beenden Sie HW Konfig.

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt die in HW Konfig projektierte SIMATIC PC-Station mit Route Control Applikation Client (RC Applikation Client):



Gemeinsamer Client für OS und Route Control

Werden an einer SIMATIC PC-Station Route Control-Client und OS-Client gemeinsam betrieben, projektieren Sie beide Client-Applikationen in HW Konfig in einer SIMATIC PC-Station.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

4.7.4 So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS an

Einleitung

Die redundanten Verbindungen des Route Control-Servers zum AS werden mit Hilfe des Assistenten von SIMATIC Route Control in NetPro angelegt.

Voraussetzungen

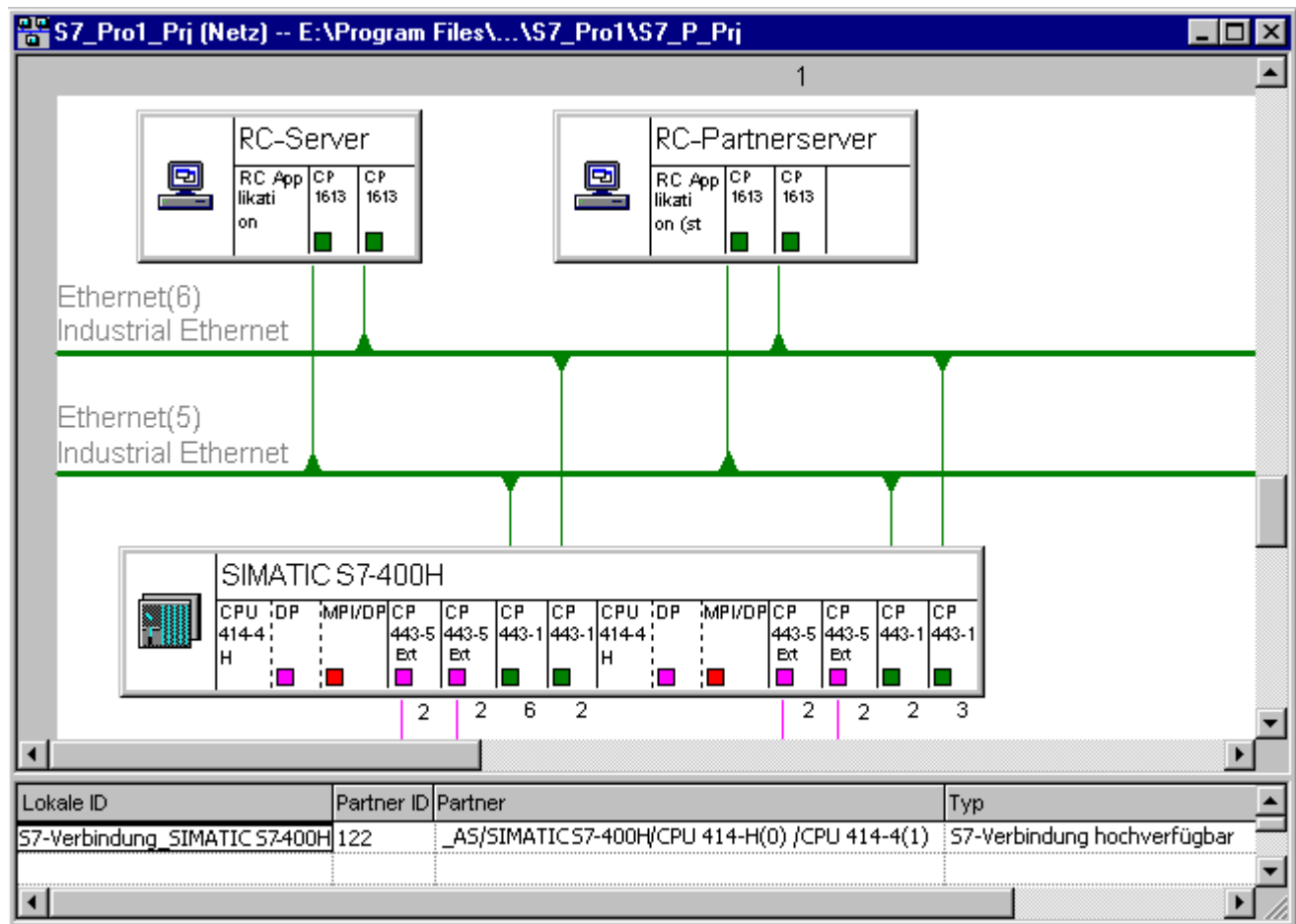
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In NetPro ist das AS am Anlagenbus angeschlossen.
- Der Anlagenbus ist konfiguriert.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen als Route Control-Server und Route Control-Partnerserver mit folgenden Netzwerkkarten konfiguriert.

Vorgehen

1. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl **Extras > SIMATIC Route Control > Assistent**.
2. Klicken Sie im Dialogfeld "Einführung" auf die Schaltfläche "Weiter".
Das Dialogfeld "Welche Aktionen sollen durchgeführt werden?" wird geöffnet.
3. Aktivieren Sie in der Gruppe "S7-Verbindungen generieren" das Optionskästchen "AS-Server-Verbindungsinformation". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
4. Führen Sie die Einstellungen entsprechen der Anlagenkonfiguration aus.
Der Route Control-Assistent legt automatisch eine hochverfügbare Verbindung an, wenn ein H-System der Verbindungspartner ist.
5. Wenn Route Control-Server und SIMATIC H-Station mit je 2 CPs am Anlagenbus angeschlossen sind, sind folgende zusätzliche Schritte notwendig:
 - Öffnen Sie im SIMATIC Manager NetPro über den Menübefehl **Extras > Netze konfigurieren**.
 - Markieren Sie die Route Control Applikation des Route Control-Servers, für den Sie eine hochverfügbare Netzverbindung projektieren möchten.
Im unteren Teilfenster wird die Verbindungstabelle angezeigt.
 - Markieren Sie in der Verbindungstabelle die Verbindung zur SIMATIC H-Station.
 - Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften... S7-Verbindung" wird geöffnet.
 - Wählen Sie das Register "Allgemein".
 - Aktivieren Sie für die Nutzung der 4-Wege-Redundanz das Optionskästchen "max. CP-Redundanz ermöglichen (mit 4 Verbindungswegen)".
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Ergebnis

Das folgende Bild zeigt in NetPro die redundante Netzverbindung der beiden Route Control-Server zum Automatisierungssystem. Die Beispielanlage ist mit einem redundanten hochverfügbaren Anlagenbus projektiert. Jede PC-Station und jede CPU ist mit je 2 CP am Anlagenbus angeschlossen:



Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 104)"
- Informationen zum Route Control-Assistenten finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*
- Online-Hilfe zu *STEP 7*

4.7.5 So legen Sie die Redundanzverbindung für Route Control-Server fest

Einleitung

Im Folgenden wählen Sie den Verbindungsweg für die Redundanzverbindung zwischen 2 Route Control-Servern aus.

Die nachfolgenden Einstellungen nehmen Sie direkt an jedem der zueinander redundanten Route Control-Server vor.

Verbindungsweg umstellen

Hinweis

Wenn die Redundanzverbindung über eine serielle Schnittstelle aufgebaut ist, dann ist nach einer Umstellung des Verbindungsweges ein Neustart der PC-Station durchzuführen.

Gültigkeit

Das Vorgehen in diesem Abschnitt ist gültig für Route Control-Server.

Voraussetzungen

- Route Control-Server und Route Control-Partnerserver sind über ein Redundanzkabel verbunden.
Als Redundanzkabel können Sie einsetzen:
 - Null-Modem-Kabel an der COM-Schnittstelle
 - Netzkabel an zusätzlicher Netzkarte
- Route Control-Server und Route Control-Partnerserver sind als redundante Route Control-Server installiert.

Vorgehen

1. Öffnen Sie den Windows-Explorer auf dem Route Control-Server.
2. Markieren Sie in der Baumansicht den Ordner Arbeitsplatz > Simatic Shell.
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Redundanz Einstellen ...**.
Das Dialogfeld "Redundanz Einstellungen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie aus den Klapplisten den Verbindungsweg, über den das Route Control-Serverpaar verbunden ist.
 - Bei serieller Verbindung:
COM1 oder COM2 auswählen
Netzwerkadapter "-----" einstellen
 - Bei Verbindung über RJ45-Kabel:
COM1 oder COM2 "-----" einstellen
Netzwerkadapter auswählen
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

4.7.6 So stellen Sie die Redundanz der Route Control-Server ein

Einleitung

Für redundante Route Control-Server ist nur das Projektieren der PC-Stationen im SIMATIC Manager erforderlich.
In den Objekteigenschaften der PC-Station muss der Rechnername projiziert sein bzw. das Optionskästchen "Rechnername identisch mit PC-Stationenname" aktiviert sein.

Weitere Informationen

- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen Route Control-Server und dessen redundanten Route Control-Partnerserver (Seite 166)"

4.7.7 So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC Route Control

Einleitung

Bei Route Control-Anlagen mit redundanten Route Control-Servern sollten Sie stets die Route Control-Projektierung auf die Route Control-Server und die Route Control-Clients laden.

Weitere Informationen

- Informationen zum Laden des Route Control-Servers finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*.
- Informationen zum Laden der Konfiguration auf einen Route Control-Client finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*.

Komponentenaustausch und Anlagenänderungen

5.1 Ausfall und Tausch von Komponenten

5.1.1 Austausch von SIMATIC-Komponenten im laufenden Betrieb

Unterbrechungsfreier Betrieb

Entscheidend für den unterbrechungsfreien Betrieb hochverfügbarer Prozessleitsysteme ist das Ersetzen fehlerhafter oder ausgefallener Komponenten im laufenden Betrieb. Der Austausch von defekten Komponenten ist nur bei Einsatz von hochverfügbaren Komponenten möglich. Bis zum erfolgten Austausch wird die Funktion von redundanten Komponenten betrieben und versorgt. In diesem Zustand ist das System nicht mehr hochverfügbar.

Welche Komponenten in Zentralgeräten können ausgetauscht werden?

Folgende Komponenten eines **redundant aufgebauten Automatisierungssystems** können im laufenden Betrieb ausgetauscht werden:

- Zentralbaugruppen (z. B. CPU 417-4H)
- Stromversorgungsbaugruppen (z. B. PS 405, PS 407)
- Kommunikationsbaugruppen
- Synchronisationsmodule und Lichtwellenleiter
- Anschaltungen (z. B. IM 460, IM 461)

Welche Komponenten der dezentralen Peripherie können ausgetauscht werden?

Folgende Komponenten eines **redundant aufgebauten dezentralen Peripheriesystems** können im laufenden Betrieb ausgetauscht werden:

- DP-Master (CPU oder CP im AS)
- DP-Slaves (z. B. ET 200M, ET 200iSP)
- Redundante Anschaltungsbaugruppen (z. B. IM 153-2 und IM 152-1)
- Ein-/Ausgabebaugruppen
- PROFIBUS DP-Leitungen

Weitere Informationen

Ausführliche Schrittanleitungen zum Vorgehen beim Komponententausch im laufenden Betrieb finden Sie im Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Beschreibungen:

Vorgehen beim Komponententausch der ...	 finden Sie im Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme</i> im Abschnitt ...
Zentralgeräte	Ausfall und Tausch einer Zentralbaugruppe (H-CPU)
	Ausfall und Tausch einer Stromversorgungsbaugruppe
	Ausfall und Tausch einer Kommunikationsbaugruppe
	Ausfall und Tausch von Synchronisationsmodul oder Lichtwellenleiter
	Ausfall und Tausch einer Anschaltung IM 460 und IM 461
Dezentrale Peripherie	Ausfall und Tausch von Komponenten der dezentralen Peripherie
	Ausfall und Tausch einer Ein-/Ausgabe- oder Funktionsbaugruppe
	Ausfall und Tausch eines PROFIBUS-DP-Masters
	Ausfall und Tausch einer redundanten PROFIBUS-DP-Anschaltung
	Ausfall und Tausch eines PROFIBUS-DP-Slaves
	Ausfall und Tausch von PROFIBUS-DP-Leitungen

5.1.2 Austausch von Buskomponenten im laufenden Betrieb

Einleitung

Die Ausführungen in diesem Abschnitt beziehen sich auf folgende Buskomponenten

- Buskabel
- Switches, HUB, Bridges

Ausfall und Tausch von Buskomponenten

Komponenten eines Bussystems (Anlagenbus, Terminalbus, PROFIBUS) können getauscht werden, wenn sichergestellt ist, dass durch den Austausch keine Komponenten unbeabsichtigt beeinflusst werden.

Beim Austausch sind folgende Aspekte zu beachten:

- Bustopologie (z. B. Ringstruktur, Stichleitungen, Redundanzverbindungen, gestörte Buskabel)
- Verbindung des Bussystems zu "Mastersystemen":
 - die Zuordnung von Clients zu Servern
 - die Verbindung zu Uhrzeitmastersystemen
 - die Verbindung zu Domänencontrollern
 - bei PCS 7 OS: die Einstellung von Vorzugsservern
- zusätzliche gestörte Komponenten

Empfehlung für Vorgehensweise

Wenn eine Buskomponente teilweise funktionsfähig ist, empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Ersetzen Sie bei einer notwendigen Reparatur zuerst defekte Buskabel.
- Fügen Sie eine neue Buskomponente in das bestehende System ein, bevor Sie die zu ersetzende Buskomponente vollständig entfernen.
- Vermeiden Sie die Entstehung von Doppelfehlern.
- Tauschen Sie die Verbindung zu den angeschlossenen Komponenten nacheinander (nicht gleichzeitig).

5.1.3 Austausch von Operator Stationen im laufenden Betrieb

Austausch von Operator Stationen

Beim Austausch von Operator Stationen ist zu unterscheiden zwischen:

- Austausch eines OS-Servers
- Austausch eines OS-Client

Hinweis

Informationen, wie Sie Operator Stationen mit redundanten OS-Servern im laufenden Betrieb aktualisieren, finden Sie im Abschnitt "Leitfaden für Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb (Seite 204)".

Voraussetzungen

- Der neue PC enthält die gleichen Hardware-Komponenten.
- Ein Image des auszutauschenden PCs wird für die Installation genutzt.
- Für den neuen PC wird der Name des ausgetauschten PCs verwendet.
- Für den neuen PC wird die gleiche IP-Adresse verwendet.
- Die MAC-Adresse wird im Projekt angepasst.

OS-Server austauschen

Den Austausch eines OS-Servers nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	OS-Clients auf den Server umschalten, der im Betrieb bleibt
2	OS-Server deaktivieren und austauschen
3	Netzwerkadressen prüfen und Konfigurationsdaten laden
4	Von der Engineering Station aus: OS-Serverdaten laden (und automatischer Redundanzabgleich)
5	WinCC starten
6	Prozessbetrieb aktivieren
7	Zugeordnete OS-Clients aktivieren oder umschalten

OS-Client austauschen

Den Austausch eines OS-Client nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Prozessbetrieb deaktivieren
2	OS-Client deaktivieren und austauschen
3	Netzwerkadressen prüfen und Konfigurationsdaten laden
4	Von der Engineering Station aus: Zielsystem laden (OS-Client)
5	Prozessbetrieb aktivieren

Umstellung auf neue PCS 7-Version

Informationen wie Sie alle Operator Stationen eines redundanten Systems auf eine neue PCS 7-Version umstellen, finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Software-Aktualisierung ohne Nutzung neuer Funktionen*

5.1.4 Austausch von BATCH Stationen im laufenden Betrieb

Austausch von BATCH Stationen

Beim Austausch von BATCH Stationen ist zu unterscheiden zwischen:

- Austausch eines BATCH-Servers
- Austausch eines BATCH-Client

Voraussetzungen

- Der neue PC enthält die gleichen Hardware-Komponenten.
- Ein Image des auszutauschenden PCs wird für die Installation genutzt.
- Für den neuen PC wird der Name des ausgetauschten PCs verwendet.
- Für den neuen PC wird die gleiche IP-Adresse verwendet.
- Die MAC-Adresse wird im Projekt angepasst.

BATCH-Server austauschen

Den Austausch eines BATCH-Servers nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	BATCH-Server austauschen
2	Von der Engineering Station aus: BATCH-Projektierungsdialog öffnen, PCell (Anlage) anwählen, BATCH-Server laden
3	BATCH-Server starten (BATCH-Server startet als Standby-Server)

BATCH-Client austauschen

Den Austausch eines BATCH-Client nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	BATCH Control Center schließen
2	BATCH-Client austauschen
3	Von der Engineering Station aus: BATCH-Projektierungsdialog öffnen, PCell (Anlage) anwählen, BATCH-Client laden
4	BATCH Control Center öffnen

5.1.5 Austausch von Route Control Stationen im laufenden Betrieb

Austausch von Route Control Stationen

Beim Austausch von Route Control Stationen ist zu unterscheiden zwischen:

- Austausch eines Route Control-Servers
- Austausch eines Route Control-Client

Voraussetzungen

- Der neue PC enthält die gleichen Hardware-Komponenten.
- Ein Image des auszutauschenden PCs wird für die Installation genutzt.
- Für den neuen PC wird der Name des ausgetauschten PCs verwendet.
- Für den neuen PC wird die gleiche IP-Adresse verwendet.
- Die MAC-Adresse wird im Projekt angepasst.

Route Control-Server austauschen

Den Austausch eines Route Control-Servers nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Route Control-Server austauschen
2	Von der Engineering Station aus: Route Control-Engineering öffnen und Route Control-Server laden
3	Route Control starten (Route Control startet als Standby-Server)
4	Route Control-Server über Route Control Center aktualisieren, damit beide Route Control-Server mit der gleichen Datenbank arbeiten

Route Control-Client austauschen

Den Austausch eines Route Control-Client nehmen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	Was?
1	Route Control Center schließen
2	Route Control-Client austauschen
3	Von der Engineering Station aus: Route Control-Client aus SIMATIC Manager oder Route Control Engineering laden
4	Route Control Center öffnen

5.2 Anlagenänderungen im laufenden Betrieb

5.2.1 Anlagenänderungen im laufenden Betrieb bei redundanten Prozessleitsystemen

Anlagenänderungen im laufenden Betrieb

Zusätzlich zu der im Abschnitt "Ausfall und Tausch von Komponenten im laufenden Betrieb" beschriebenen Möglichkeiten, ausgefallene Komponenten im laufenden Betrieb zu ersetzen, kann bei der CPU (412-3H, 414-4H oder 417-4H) auch eine **Anlagenänderung** durchgeführt werden, **ohne das laufende Programm zu unterbrechen**.

Voraussetzungen

- Die betroffenen Hardware-Komponenten sind zum Ziehen und Stecken unter Spannung geeignet.
- Das H-System mit CPU (412-3H, 414-4H oder 417-4H) ab Firmware-Version V2.0.0 ist verfügbar.

Anwendungsfälle für Anlagenänderungen

Eine Anlagenänderung, bei der die Hardware der Anlage geändert wird, liegt z. B. in folgenden Fällen vor:

- Hardware-Komponenten eines hochverfügbaren Systems werden entfernt.
- Hardware-Komponenten eines hochverfügbaren Systems werden hinzugefügt.
- Hardware-Komponenten eines hochverfügbaren Systems werden durch nicht identische Komponenten ersetzt.

Eine Anlagenänderung bedeutet immer eine Software-Änderung, da die geänderte Hardware zuerst in HW Konfig konfiguriert wird, dann in die CPU geladen wird und anschließend die geänderte Hardware physikalisch ersetzt, entfernt oder hinzugefügt wird.

Wie bei einem Komponentenaustausch wird bei einer Anlagenänderung im laufenden Betrieb die Funktion der geänderten Komponenten durch die zugehörigen redundanten Komponenten übernommen. Das laufende Programm wird nicht unterbrochen.

Welche Komponenten können geändert werden?

Änderungen	Mögliche Änderungen
Änderungen an der CPU	• Ändern der CPU-Parameter • Ändern der Speicherbestückung der CPU
Hinzufügen oder Entfernen von Baugruppen in Zentralgeräten	• Kommunikationsbaugruppen • Anschaltungsbaugruppen (z. B. IM 460, IM 461), nur im spannungslosen Zustand
Hinzufügen oder Entfernen von Komponenten der dezentralen Peripherie	• DP-Slaves mit redundanten Anschaltungsbaugruppen (z. B. ET 200M, DP/PA-Link, Y-Link) • nicht redundante DP-Slaves in beliebigen DP-Mastersystemen • Baugruppen in modularen DP-Slaves • DP/PA-Koppler • PA-Geräte (Prozess-Automation) • Nutzen eines freien Kanals oder Umparametrieren eines benutzten Kanals auf einer vorhandenen Baugruppe
Umparametrieren einer Baugruppe	• Ändern der Parameter

Weitere Informationen

Ausführliche Schrittanleitungen zum Vorgehen bei Anlagenänderungen im laufenden Betrieb finden Sie im Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*.

Hinweis

Beachten Sie dazu die zu PCS 7 beschriebenen Vorgehensweisen im Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*, Kapitel "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb".

Wenn Sie gegen eine oder mehrere Regeln verstoßen, kann das Reaktionen des H-Systems auslösen, die seine Verfügbarkeit einschränken, bis hin zum Ausfall des gesamten Prozessleitsystems.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Beschreibungen. Die beschriebenen Vorgehensweisen zu den Änderungen im laufenden Betrieb sind jeweils so angelegt, dass sie vom Systemzustand Redundant ausgehen und diesen auch wieder zum Ziel haben.

Vorgehen beim Komponententausch der ...	 finden Sie im Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme</i> im Abschnitt ...
Komponenten	Hinzufügen von Komponenten bei PCS 7
	Entfernen von Komponenten bei PCS 7
	Ändern der Speicherbestückung der CPU
Parameter	Ändern der CPU-Parameter
	Umparametrieren einer Baugruppe

Ausfall, Umschaltung und Wiederkehr hochverfügbarer Komponenten

6.1 Peripherie

6.1.1 Ausfall redundanter Anschaltungsbaugruppen

Funktionalität

Im dezentralen Peripheriegerät (ET 200M, ET 200iSP) können Anschaltungsbaugruppen redundant eingesetzt werden. Die Anschaltungsbaugruppen realisieren die Schnittstelle zum Automatisierungssystem über den PROFIBUS DP. Wenn die Anschaltungsbaugruppen doppelt vorhanden sind, also im Systemzustand "Redundant", wird bei Ausfall einer der beiden Anschaltungsbaugruppen des Automatisierungsprozess stoßfrei von der zweiten Anschaltungsbaugruppe übernommen.

Ausfall

Wenn die aktive Anschaltungsbaugruppe ausfällt, wird stoßfrei auf die redundant vorhandene Anschaltungsbaugruppe umgeschaltet. Beim Umschalten wechselt die Master-Eigenschaft von der ausgefallenen Anschaltungsbaugruppe auf die nun aktive Anschaltungsbaugruppe.

Wenn die redundante Anschaltungsbaugruppe ausfällt, wechselt die Master-Eigenschaft nicht.

Wiederanlauf

Sobald die ausgefallene Anschaltungsbaugruppe wieder anläuft, behält die redundante Anschaltungsbaugruppe die Master-Eigenschaft. Erst wenn die redundante Anschaltungsbaugruppe ausfällt und damit auf die nun ersetzte oder reparierte Anschaltungsbaugruppe gewechselt wird, wechselt auch die Master-Eigenschaft.

6.1.2 Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen

Funktionalität

Sobald ein Fehler bei einer der redundant projektierten Baugruppen auftritt, übernimmt die zweite Baugruppe stoßfrei die Signalverarbeitung.

Ausfallmöglichkeiten

Folgende Fehler können bei einer Baugruppe auftreten:

- HW- oder Spannungsausfall an der Baugruppe
- Erkannte Signalstörung (z. B. Drahtbruch, Diskrepanz)
- Fehler in dem zugeordneten Busstrang zu einer Anschaltungsbaugruppe

Die Treiberbausteine erkennen eine Störung:

- bei Eingangssignalen:
Die gestörte Eingabebaugruppe bzw. bei projektierte Kanalgranularität der gestörte Kanal wird passiviert und nur das Signal der redundanten Baugruppe ausgewertet. Eine Baugruppe bzw. ein Kanal ist passiviert, wenn die Funktionsbausteine nicht mehr auf die entsprechende Baugruppe bzw. den Kanal zugreifen.
- bei Analogausgabebaugruppen:
Es können nur Analogausgabebaugruppen mit Stromausgängen redundant betrieben werden (0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA). Der auszugebende Wert wird halbiert und von beiden Baugruppen wird die Hälfte des Wertes ausgegeben. Bei einem Ausfall einer Baugruppe gibt die redundante Baugruppe den ganzen Wert aus.

Diskrepanz bei Eingabebaugruppen

Ein Fehler durch Diskrepanz der Eingangswerte liegt vor, wenn nach Ablauf der projektierten Diskrepanzzeit ein nicht tolerierter Unterschied der Eingangswerte vorliegt. Für die Parametrierung der Diskrepanz sind folgende Parameter einzustellen:

- bei Digitaleingabebaugruppen:
 - Diskrepanzzeit (maximal zulässige Zeit, in der die redundanten Eingangssignale unterschiedlich sein dürfen)
- bei Analogeingabebaugruppen:
 - Toleranzfenster (wird in Prozent des Endwertes des Messbereichs projektiert)
Zwei Analogwerte sind gleich, wenn sie innerhalb des Toleranzfensters liegen.
 - Diskrepanzzeit (maximal zulässige Zeit, in der die redundanten Eingangssignale außerhalb des Toleranzfensters liegen dürfen)
 - Übernahmewert
Der Übernahmewert ist projektierte Wert (größerer Wert/Kleinerer Wert) der beiden Analogeingabewerte, der ins Anwenderprogramm übernommen wird.

Bei Diskrepanz wird eine Information in den Diagnosepuffer eingetragen und eine entsprechende Meldung generiert.

Depassivierung

Passivierte Baugruppen bzw. bei projektierter Kanalgranularität passivierte Kanäle werden bei folgenden Ereignissen wieder depassiviert:

- wenn das H-System anläuft
- wenn das H-System in den Betriebszustand "redundant" wechselt
- nach einer Anlagenänderung im laufenden Betrieb
- nach Depassivierung über die Maintenance Station
- nach einer Anforderung aus dem Anwenderprogramm über ein Quittiersignal, z. B. an einer OS über Schaltfläche "Depassivierung" am Bildbaustein
- nach Ziehen/Stecken einer Baugruppe
- nach einem Diagnosealarm (z. B. Drahtbruch, Messwert)

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*
- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7 OS Prozessführung*

6.2 Automatisierungssystem

6.2.1 Ausfall der Master-CPU

Funktionalität

Als Ausgangssituation muss sich die S7-400H im Systemzustand "Redundant" befinden. Dann bearbeiten beide CPUs des H-Systems synchron das Anwenderprogramm und z. B. CPU0 ist Master-CPU, CPU1 ist Reserve-CPU. Durch ereignisgesteuerte Synchronisation wird sichergestellt, dass bei Ausfall der Master-CPU jederzeit die Reserve-CPU stoßfrei weiterarbeitet.

Beispiel: Ausfall der Master-CPU

Wenn z. B. CPU0 ausfällt, leuchten an CPU1 folgende LEDs:

- REDF = Redundanzverlust
- IFM1F = Schnittstellenfehler Interface-Modul 1
Damit ist der erste Lichtwellenleiter der Synchronisationsleitung gemeint.
- IFM2F = Schnittstellenfehler Interface-Modul 2
Damit ist der zweite Lichtwellenleiter der Synchronisationsleitung gemeint.

Das H-System geht in den Systemzustand "Solobetrieb". Die CPU1 stellt die stoßfreie Weiterbearbeitung des Anwenderprogramms sicher. CPU1 ist nun Master-CPU. Das H-System befindet sich jetzt nicht mehr im Systemzustand "Redundant".

Beispiel: Wiederkehr der ausgefallenen Master-CPU

Bei Wiederkehr der ausgefallenen CPU0 wird diese nicht zur Master-CPU. Das Ankoppeln und Aufdaten der wiederkehrenden CPU0 übernimmt die Master-CPU automatisch. Beide Prozesse sind notwendig, um den Speicherinhalt der Master-CPU mit der Reserve-CPU zu überprüfen und zu aktualisieren. Danach wechselt CPU0 in Betriebszustand RUN. Erst dann ist der Systemzustand "Redundant" wieder hergestellt.

6.2.2 Ausfall eines Lichtwellenleiters

Voraussetzungen für das Beispiel

- Die S7-400H befindet sich in der Ausgangssituation im Systemzustand "Redundant".
- Die CPU in Rack 0 ist Master-CPU und die CPU in Rack 1 ist Reserve-CPU.
- Der Betriebsartenschalter beider CPU befindet sich in Stellung RUN.

Beispiel: Ausfall eines Lichtwellenleiters

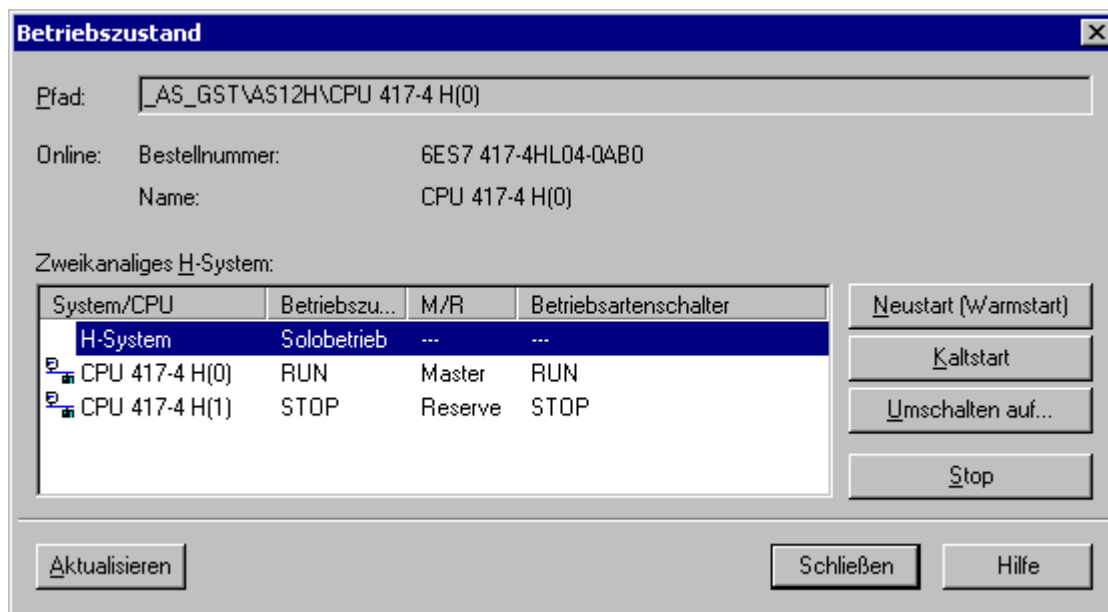
Bei Ausfall eines Lichtwellenleiters leuchten an beiden CPUs die LEDs REDF und IFM1F oder IFM2F, abhängig davon, welcher Lichtwellenleiter ausgefallen ist. Das H-System geht in den Systemzustand "Solobetrieb" und das Anwenderprogramm wird von der bisherigen Master-CPU CPU0 weiterbearbeitet.

Beispiel: Wiederkehr der CPU in Rack 1

Nachdem der defekte Lichtwellenleiter ersetzt und an beide CPUs angeschlossen wurde, müssen Sie die in STOP befindliche Reserve-CPU, CPU in Rack 1, wieder starten.

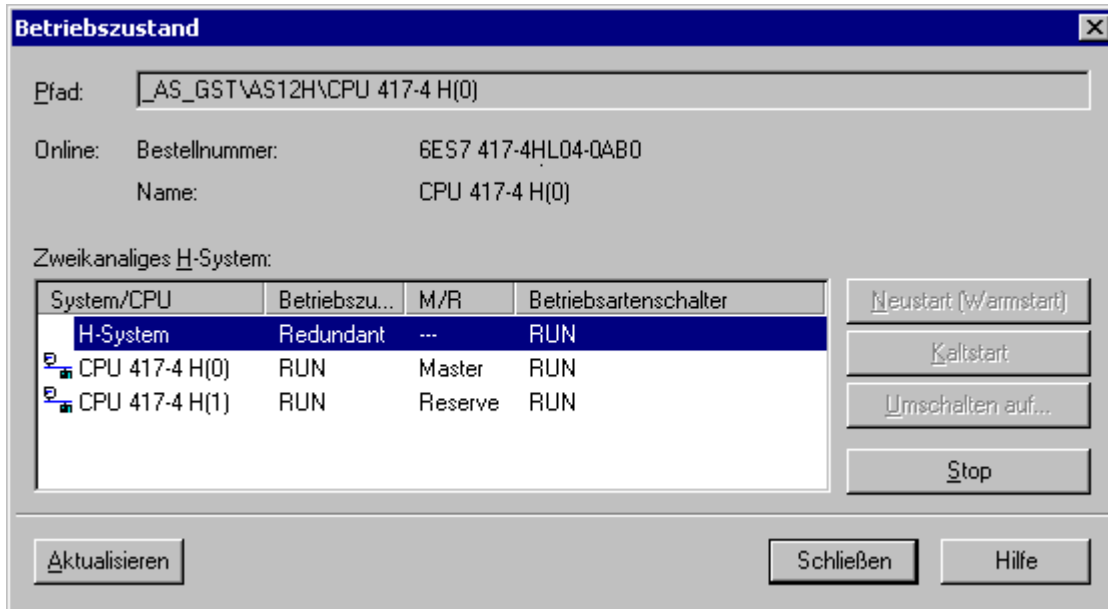
Ihnen stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Sie haben Zugang zum Automatisierungssystem:
Sie betätigen den Schlüsselschalter an der ausgefallenen CPU von der aktuellen Stellung auf STOP und wieder auf die Stellung (RUN).
- Sie verfügen über eine Ethernet-Verbindung zum H-System:
Sie starten im Dialogfeld "Betriebszustand" die in STOP befindliche CPU in Rack 1 wieder.
 - Öffnen Sie dazu an einer ES das PCS 7-Projekt, klicken in der Symbolleiste des SIMATIC Manager auf das Symbol "Online" und markieren im rechten Teilfenster eine CPU.
 - Öffnen Sie das Kontextmenü mit der rechten Maustaste und öffnen Sie das Dialogfeld "Betriebszustand" mit dem Menübefehl **Zielsystem > Betriebszustand**.
 - Markieren Sie die CPU in Rack 1 und klicken Sie auf "Neustart (Warmstart)".
Die CPU im Rack 1 führt Ankoppeln und Aufdaten durch. Danach ist der Systemzustand "Redundant" wieder erreicht.



Ergebnis

Nach Wiederkehr der CPU im Rack 1 sieht das Dialogfeld "Betriebszustand" wie folgt aus:



6.3 Kommunikation

6.3.1 Ausfall redundanter Buskomponenten

Funktionalität

Sobald ein Fehler auf einem Übertragungsweg auftritt, übernimmt der zweite Übertragungsweg automatisch die Weiterleitung der Signale.

Ausfallmöglichkeiten

Folgende Fehler können bei einer Buskomponente auftreten:

- defekte Buskomponente (z. B. CP, Koppler, AFD, AFS, Kabel)
- Fehler in einem Busstrang (z. B. Überlastung, Drahtbruch)

Weitere Informationen

- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted Pair- und Fiber Optic Netze*
- Handbuch *SIMATIC NET; Industrial Ethernet OSM/ESM*
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFIBUS-Netze*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-300*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*

6.4 OS-Server

6.4.1 Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf von redundanten OS-Servern

Einleitung

In diesem Kapitel werden Kriterien erläutert, die die Master/Stand-by-Kennung eines OS-Servers ändern. Beispiele zeigen Ihnen die Ausfallreaktionen des Systems.

Hinweis

Informationen, wie Sie Operator Stationen mit redundanten OS-Servern im laufenden Betrieb aktualisieren, finden Sie im Abschnitt "Leitfaden für Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb (Seite 204)".

Mögliche Störfälle

- Das Projekt auf dem redundanten OS-Partnerserver ist nicht aktiviert.
- Die Netzverbindung vom OS-Server zum redundanten OS-Partnerserver ist gestört.
- Die Netzverbindung zu OS-Clients ist gestört.
- Die Prozesskopplung zum AS ist gestört.

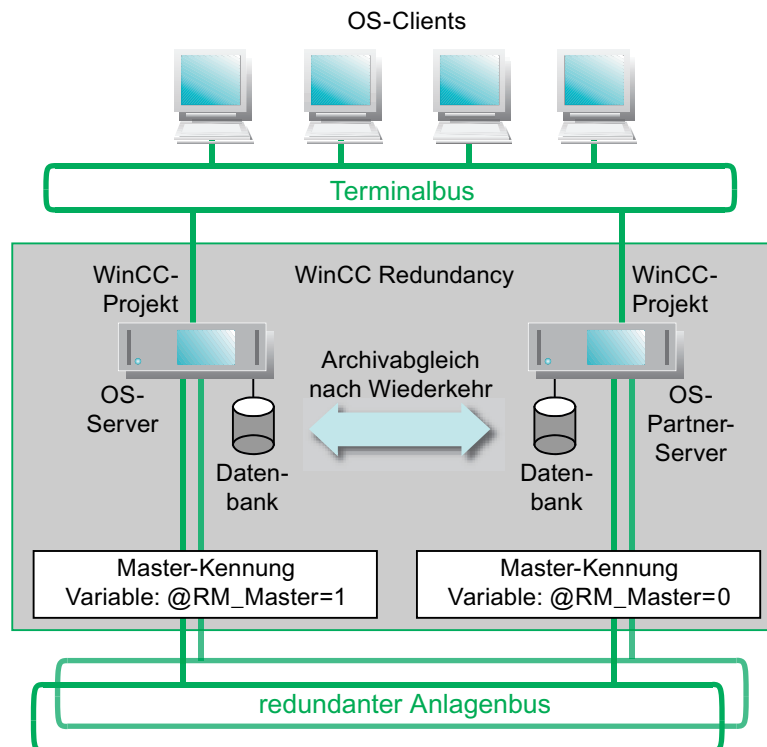
Reaktionen von WinCC Redundancy auf mögliche Störungen

WinCC Redundancy kann mit folgenden Reaktionen auf Störungen, Fehler oder Störmeldungen reagieren:

- Ereignisse und Zeitpunkte werden abgespeichert.
- Die Archive der Prozessdaten (Tag Logging), der Meldedaten (Alarm Logging) und der Anwenderdaten (User Archives) werden bei Wiederkehr eines ausgefallenen OS-Servers mit den Archivdaten des aktiven OS-Servers abgeglichen.
- Die Systemvariablen "@RM_MASTER" und "@RM_MASTER_NAME" werden je nach Zustand geändert.
- Die OS-Clients werden automatisch auf den Vorzugsserver oder auf den verfügbaren OS-Server mit Master-Kennung verschaltet. Die Variable "@RM_SERVER_NAME" zeigt bei einem OS-Client an, mit welchem OS-Server dieser OS-Client gerade verbunden ist.
- Leittechnikmeldungen werden in der Meldeliste generiert.

Im Folgenden finden Sie die aufgeführten möglichen Störfälle und die daraus resultierenden Reaktionen von WinCC Redundancy beschrieben.

Beispielkonfiguration



Anlauf eines OS-Serverpaares

Generell gilt: Ein OS-Serverpaar besteht aus dem OS-Server und dessen OS-Partnerserver. Beide PCs sind mit WinCC Redundancy in einem redundanten Verbund projektiert.

Beim Anlauf des OS-Serverpaares prüft WinCC Redundancy zuerst, bei welchen der beiden OS-Server die Master-Kennung gesetzt wird. Das ist davon abhängig, welcher der beiden OS-Server zuerst angelaufen ist.

- Wenn der OS-Partnerserver bereits aktiv ist, wird im OS-Server die Stand-by-Kennung gesetzt.
- Wenn beim Anlauf des OS-Servers der OS-Partnerserver nicht aktiv ist, wird im OS-Server die Master-Kennung gesetzt.

Zur Kennzeichnung des OS-Server-Masters wird die interne WinCC-Variable `@RM_MASTER` gesetzt. Zur Kennzeichnung des OS-Servers als Stand-by wird die Variable `@RM_MASTER` rückgesetzt.

In der Variablen "`@RM_MASTER_NAME`" steht der Name des OS-Servers, z. B. "Server 1". Diese Variablen können Sie z. B. in einem E/A-Feld im Bild des Graphics Designer darstellen. Auch andere Applikationen oder Skripte können diese Variablen auswerten. Die Variable "`@RM_MASTER`" kann zusätzlich verändert werden.

WinCC-Projekt deaktiviert

Auf beiden OS-Servern ist ein funktionsgleiches WinCC-Projekt aktiviert. Wenn auf dem OS-Server 1 (Master-Kennung) das WinCC-Projekt deaktiviert wird, löst WinCC Redundancy folgende Reaktionen aus:

- OS-Server 2 (Stand-by-Kennung) speichert die Ausfallzeit (Datum und Uhrzeit) von OS-Server 1 (Masterkennung).
- OS-Server 2 meldet den Ausfall von OS-Server 1 durch eine Leittechnikmeldung in der Leittechnikliste.
- OS-Server 2 übernimmt nun die Rolle des Masters, indem die Variable @RM_MASTER gesetzt wird. Entsprechend wird die Variable @RM_MASTER_NAME verändert.
- Wenn das WinCC-Projekt auf OS-Server 1 wieder aktiviert wird, ist der OS-Server 1 als Stand-by eingestellt und die Variable @RM_MASTER zurückgesetzt. Entsprechend werden die Variablen @RM_MASTER_NAME verändert.

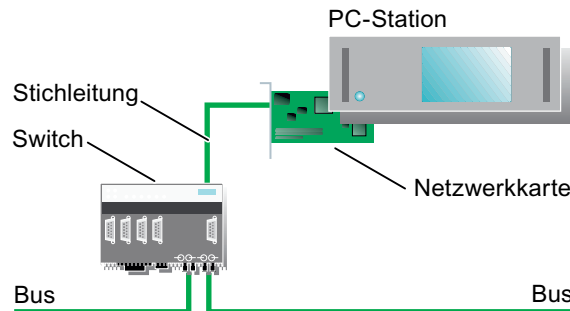
Während der Ausfallzeit entstehen in den Archiven von OS-Server 1 Datenlücken. Sobald OS-Server 1 wiederkehrt, werden die Datenlücken durch folgende Maßnahmen ausgeglichen:

- OS-Server 2 speichert das Datum und die Uhrzeit der Wiederkehr von OS-Server 1.
- OS-Server 2 gibt die Wiederkehr von OS-Server 1 durch eine Leittechnikmeldung in der Meldeliste bekannt.
- Die Datenlücke im Melde-, Prozessdaten- und Anwenderarchiv von OS-Server 1 wird mit den Daten aus dem Archivspeicher von OS-Server 2 abgeglichen. Bedingungen: Die Optionen "Abgleich Tag Logging nach Wiederkehr des Partners" und "Abgleich Alarm Logging nach Wiederkehr des Partners" im Dialogfeld "Redundancy" sind aktiviert.
- In beiden OS-Servern bleiben die Variablen @RM_MASTER unverändert:
 - OS-Server 2 behält die Master-Kennung.
 - Die Variable @RM_MASTER bleibt gesetzt.
 - Die Variable @RM_MASTER für OS-Server 1 wird rückgesetzt.

Gestörte Netzverbindung zum OS-Partnerserver

Eine gestörte Netzverbindung wird im Sinn der Redundanz in folgenden Fällen als gestört erkannt:

- Wenn es sich um eine Störung der Stichleitung handelt.
- Wenn es sich um einen Defekt im Anschlussstecker oder in der Netzwerkkarte handelt.



Der gesamte Terminalbus und die Kommunikation zwischen AS und OS-Servern bleiben davon unberücksichtigt.

Beide OS-Server sind gestartet und bearbeiten ein aktiviertes WinCC-Projekt. Wenn in diesem Zustand eine Störung der Netzwerkverbindung zum OS-Partnerserver auftritt, verhält sich WinCC Redundancy folgendermaßen:

- Beide OS-Server speichern Datum und Uhrzeit des Ausfalls.
- Beide OS-Server geben den Ausfall durch eine Leittechnikmeldung in der Meldeliste bekannt.
- Ist der gestörte OS-Server Master, ändert sich die Master/Stand-by-Kennung.

Während der Verbindungsstörung konnte kein Online-Abgleich für Alarm Logging Bedienmeldungen und Anwenderarchive zwischen beiden OS-Servern stattfinden. Sobald die Verbindungsstörung wieder behoben ist, wird dies durch folgende Maßnahmen ausgeglichen:

- Beide OS-Server speichern Datum und Uhrzeit der Wiederkehr.
- Beide OS-Server geben die Wiederkehr durch eine Leittechnikmeldung in der Meldeliste bekannt.
- Aufgelaufene Daten des Alarm Logging, Tag Logging und der Anwenderarchive während der Verbindungsstörung werden auf den wiederkehrenden OS-Server übertragen.
- In beiden Servern bleiben die Variablen @RM_MASTER und @RM_MASTER_NAME unverändert.

Gestörte Netzverbindung vom OS-Client zum OS-Server

Ein OS-Server und der auf ihn verschaltete OS-Client bearbeiten ein aktiviertes WinCC-Projekt. Für den OS-Server ist in WinCC Redundancy ein redundanter OS-Partnerserver projektiert worden. Für den OS-Client ist als Vorzugsserver der OS-Server angegeben. Eine gestörte Netzwerkverbindung zum OS-Server kann z. B. durch Kabelbruch in der Stichleitung vom Netzwerk zum OS-Client verursacht werden. Der gesamte Terminalbus bleibt davon unberücksichtigt.

Wenn eine solche Verbindungsstörung vom OS-Client zum OS-Server auftritt, löst WinCC Redundancy folgende Reaktionen aus:

- Der OS-Client wird nicht vom gestörten OS-Server auf dessen redundanten OS-Partnerserver umgeschaltet, weil kein OS-Server verfügbar ist.
- Ist der ausgefallene OS-Server für den OS-Client wieder verfügbar, schaltet der OS-Client automatisch auf den wieder verfügbaren Vorzugsserver um.

Gestörte Netzverbindung zum AS

Wenn eine Störung bei der Prozesskopplung über den Anlagenbus zwischen OS-Server und AS auftritt, reagiert WinCC Redundancy folgendermaßen:

- Die Störung der Prozesskopplung über den Anlagenbus wird an den OS-Partnerserver gemeldet.
- Der OS-Partnerserver erhält die Meldung, dass der OS-Server ausgefallen ist.
- Der OS-Partnerserver speichert Datum und Uhrzeit der Störung am OS-Server.
- Ein OS-Client wird automatisch vom gestörten OS-Server auf dessen redundanten OS-Partnerserver umgeschaltet. Bedingung: Die Option "Client-Umschaltung bei Störung der Prozesskopplung" im Dialogfeld "Redundancy" ist aktiviert.

Sobald die Störung der Prozesskopplung am OS-Server behoben ist, werden die fehlenden Daten im Archivspeicher des OS-Servers durch die unten beschriebenen Maßnahmen abgeglichen. Bedingung: Im Dialogfeld "Redundancy" im Register "Allgemeines" wurde die Option "Abgleich nach Störung der Prozesskopplung" aktiviert.

- Der OS-Partnerserver speichert das Datum und die Uhrzeit der Wiederkehr vom OS-Server.
- Die Datenlücke im Archivspeicher vom ausgefallenen OS-Server wird mit den Daten aus dem Archivspeicher vom OS-Partnerserver abgeglichen. Die Prozessdaten aller Automatisierungssysteme (auch nicht gestörter) werden abgeglichen.
- Sobald die Störung der Prozesskopplung behoben ist, gibt eine Leittechnikmeldung dies in der Meldeliste bekannt.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *WinCC*

6.5 BATCH-Server

6.5.1 Ausfallverhalten von BATCH-Servern

Funktionalität

Auf BATCH-Servern sind sowohl BATCH-Applikationen und wenn projektiert auch die WinCC-Applikationen aktiv. Ein BATCH-Client visualisiert die Chargendaten des BATCH-Servers, auf den er verschaltet ist.

Ausfall des Master-BATCH-Servers

Wenn der Master-BATCH-Server z. B. durch Betriebssystemausfall oder einen Applikationsfehler ausfällt, registriert der Stand-by-BATCH-Server über Redundanzmechanismen, dass der Master nicht mehr erreichbar ist und übernimmt die Master-Eigenschaft. Daraufhin werden die BATCH-Clients automatisch vom Master-BATCH-Server auf den Stand-by-BATCH-Server umgeschaltet.

Das ablaufende Batch-Programm wird nach der Umschaltung auf den redundanten BATCH-Server automatisch fortgesetzt. Zwischen dem aktiven BATCH-Server und dem AS wird der BATCH-Programm-Status abgeglichen. Bei Kommunikationsfehlern müssen Sie das Batch-Programm manuell fortsetzen.

Bei der Replikations-Lösung werden die Datenbanken auf dem Master-BATCH-Server und dem Stand-by-BATCH-Server kontinuierlich untereinander abgeglichen. Werden die BATCH-Server umgeschaltet, stehen dem nun aktiven BATCH-Server immer aktuelle Batch-Daten zu Verfügung.

ACHTUNG

Datensicherheit

Während vom ausgefallenen BATCH-Server auf dessen redundanten BATCH-Server umgeschaltet wird, werden keine Daten vom Automatisierungsprozess an einem BATCH-Client visualisiert. Auch Operatorbedienungen während dieses kurzen Zeitraums gehen verloren.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

6.6 Route Control-Server

6.6.1 Ausfallverhalten von Route Control-Servern

Funktionalität

Auf Route Control-Servern sind sowohl Route Control-Applikationen und wenn projektiert auch die WinCC-Applikationen aktiv. Ein Route Control-Client visualisiert die Wegliste des Route Control-Server, auf den er verschaltet ist.

Ausfall des Master-Route Control-Server

Wenn der Master-Route Control-Server z. B. durch einen Betriebssystemausfall oder in einer Applikation ausfällt, dann registriert der Standby Route Control-Server über Redundanzmechanismen, dass der Master nicht mehr erreichbar ist und übernimmt die Master-Eigenschaft. Das ablaufende Wegsteuerungsprogramm wird nach der Umschaltung automatisch fortgesetzt. Die Route Control-Clients werden automatisch auf den funktionsfähigen Route Control-Server umgeschaltet (Standby > Master). Die Visualisierung der Route Control-Funktionen auf den Clients wird fortgeführt.

Zwischen dem aktiven Route Control-Server und dem AS wird der Status abgeglichen. Bei Kommunikationsfehlern müssen Sie das Route Control-Programm manuell fortsetzen.

ACHTUNG

Datensicherheit

Während vom ausgefallenen Route Control-Server auf dessen Partner-Route Control-Server umgeschaltet wird, werden keine Daten vom Automatisierungsprozess an einem Route Control-Client visualisiert. Operatorbedienungen während der Umschaltzeit werden nicht angenommen und nicht ausgeführt.

Von einer PCS 7 OS ist die Bedienung des Weges über einen Route Control-Bildbaustein während der Redundanzumschaltung eines Route Control-Servers möglich, sofern eine Kommunikationsverbindung zwischen PCS 7 OS und dem Automatisierungssystem besteht.

Prozessbetrieb der Route Control-Server aktivieren

Hinweis

Beachten Sie, dass Sie den Prozessbetrieb redundanter Route Control-Server nacheinander aktivieren. Je nach Konfiguration übernimmt einer der beiden Route Control-Server die Eigenschaft des Master-Servers.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

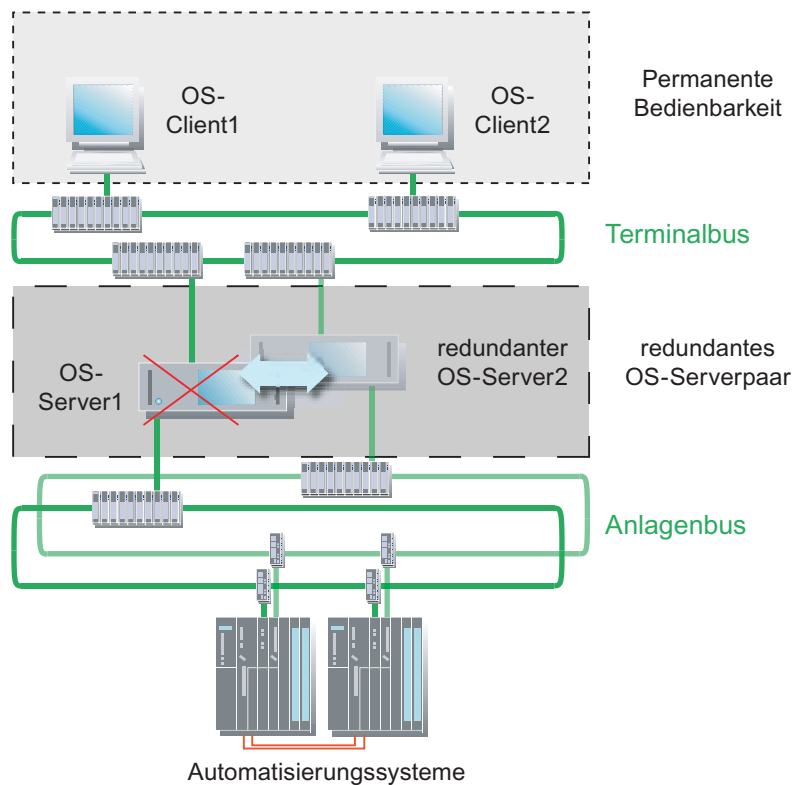
6.7 OS-Clients

6.7.1 Umschaltverhalten von OS-Clients bei permanenter Bedienbarkeit

Funktionalität

Wenn das Netzwerk zum eingestellten OS-Server unterbrochen ist, werden die Prozesswerte an den OS-Clients nicht mehr aktualisiert und durch sie ist keine Prozessbedienung mehr möglich. Andere, zusätzlich auf den redundanten OS-Partnerserver verschaltete OS-Clients sind davon nicht betroffen. Der Anlagenoperator kann also bei Bedarf auf diese OS-Clients ausweichen.

Beispielkonfiguration



Permanente Bedienbarkeit

Ist OS-Server 1 gestört, verschaltet sich OS-Client 1 auf den redundanten OS-Server 2. Die Information, welcher der redundante Partnerserver von OS-Server 1 ist, geht aus den geladenen Serverdaten auf dem OS-Client hervor. OS-Client 1 ist für die Zeit der Umschaltung auf den redundanten OS-Server 2 nicht verfügbar. Wenn jedoch für OS-Client 2 der redundante OS-Server 2 als Vorzugsserver projektiert ist, können Sie auch für die Dauer der Umschaltung vom ausgefallenen OS-Server 1 auf den redundanten OS-Server 2 die Anlage weiterhin bedienen.

Sobald OS-Server 1 wieder verfügbar ist, verschaltet sich OS-Client 1 auf den wiederkehrenden OS-Server 1, da dieser für ihn der projektierte Vorzugsserver ist.

Nach abgeschlossener Umschaltung ist die permanente Bedienbarkeit wieder hergestellt. OS-Client 1 ist für die Zeit der Umschaltung auf OS-Server 1 nicht verfügbar. OS-Client 2 bleibt bedienbar.

Für den OS-Client mit Vorzugsserver gilt der Status der Redundanzvariable "@RM_Master" nicht. Mit welchem OS-Server ein OS-Client gerade verbunden ist, zeigt die Variable @RM_SERVER_NAME an.

Hinweis

Informationen, wie Sie Operator Stationen mit redundanten OS-Servern im laufenden Betrieb aktualisieren, finden Sie im Abschnitt "Leitfaden für Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb (Seite 204)".

Verhalten des OS-Clients ohne Vorzugsserver

Wenn auf dem OS-Client im Dialogfeld "Serverdaten konfigurieren" kein "Vorzugsserver" eingetragen ist, verbindet sich der OS-Client auf den OS-Server einer Redundanzkonfiguration, bei dem die Redundanzvariable "@RM_Master" gesetzt ist.

Bei einem Ausfall des aktiven OS-Servers wird dessen redundanter OS-Partnerserver zum Master-Server. Welcher der beiden redundanten OS-Server momentan der Master-Server ist, erkennen Sie am Status der Redundanzvariablen "@RM_Master". Über Setzen bzw. Rücksetzen dieser Variablen schalten Sie manuell um. Dabei verbinden sich alle OS-Clients auf den "neuen" Master-Server.

Umschaltkriterien des OS-Client

Die folgenden Störungen schalten den OS-Client um. Dabei spielt es keine Rolle, ob ein Vorzugsserver projektiert wurde oder nicht.

- Die Netzwerkverbindung zum redundanten OS-Server ist gestört.
- Der redundante OS-Server fällt aus, z. B. durch Netzausfall.
- Das WinCC-Projekt des redundanten OS-Servers wird deaktiviert.
- Eine Störung der Netzverbindung zwischen OS-Server und AS, wenn die Option "Client-Umschaltung bei Störung der Prozesskopplung" im Dialogfeld "Redundancy" aktiviert ist.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *WinCC*

6.8 BATCH-Clients

6.8.1 Umschaltverhalten von BATCH Clients

Funktionalität

Wenn der Master-BATCH-Server ausfällt, werden die BATCH-Clients automatisch auf dessen redundanten BATCH-Server umgeschaltet.

Verhalten während der Umschaltung

Während der Umschaltung weist ein Meldungsfenster am Bildschirm des BATCH-Clients auf den Umschaltvorgang hin. In dieser Zeit ist der BATCH-Client nicht bedienbar. Erst nach erfolgter Umschaltung vom ausgefallenen BATCH-Server auf den redundanten BATCH-Server schließt sich das Meldungsfenster und der BATCH-Client kann wieder bedient werden.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*

6.9 Route Control-Clients

6.9.1 Umschaltverhalten von Route Control-Clients

Funktionalität

Wenn der Master Route Control-Server ausfällt, werden die Route Control-Clients automatisch auf dessen redundanten Route Control-Server umgeschaltet.

Verhalten während der Umschaltung

Während der Umschaltung weist ein Meldungsfenster am Bildschirm des Route Control-Client auf den Umschaltvorgang hin. In dieser Zeit ist der Route Control-Client nicht bedienbar. Erst nach erfolgter Umschaltung vom ausgefallenen Route Control-Server auf den redundanten Route Control-Server schließt sich das Meldungsfenster und der Route Control-Client kann wieder bedient werden.

Hinweis

Von einem Route Control-Bildbaustein ist die Bedienung des Weges während der Umschaltung eines Route Control-Servers möglich.

Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

6.10 Leitfaden für die Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb

6.10.1 Einführung

Einleitung

Im Folgenden finden Sie einen Leitfaden zur Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb. D.h. der Betrieb der PCS 7-Anlage wird dabei nicht gestört, das AS geht nicht in den Betriebszustand STOP und der Automatisierungsprozess kann weiter bedient und beobachtet werden.

Voraussetzungen

- Das redundante OS ist aus folgenden Komponenten aufgebaut:
 - redundanter OS-Server
 - OS-Clients
- Die PCS 7-Version ist mindestens PCS 7 V6.1.x.
- Ist die PCS 7-Version eine V6.0.x Version ist eine Aktualisierung über die PCS 7-Version 6.1.3 erforderlich.

Regeln



VORSICHT

Halten Sie die beschriebene Reihenfolge unbedingt ein, damit der Betrieb der PCS 7-Anlage nicht gestört wird.

Hinweis

Führen Sie die Handlungsschritte von Phase 1 bis Phase 5 ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Hinweis

Aktualisieren der Maintenance Station

Der Prozessbetrieb auf dem Maintenance-Client ist vor der Aktualisierung des Projektes auf der ES zu deaktivieren.

Der Maintenance-Server ist als letzter Server zu aktualisieren.

Uhrzeitsynchronisation prüfen

Damit es bei der "Aktualisierung redundanter Systeme im laufenden Betrieb" zu keinen Zeitsprüngen kommt (UTC/lokale Winterzeit), prüfen Sie auf der ES im aktualisierten PCS 7-Projekt die Zeitsynchronisation der OS:

1. Öffnen Sie den SIMATIC Manager.
2. Markieren Sie in der Komponentensicht die OS.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekt öffnen**.
Der WinCC-Explorer wird geöffnet.
4. Klicken Sie in der Baumansicht auf das Objekt "Rechner"
5. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Eigenschaften**.
Das Dialogfeld "Eigenschaften Rechner" wird geöffnet.
6. Wählen Sie das Register "Parameter".
7. Aktivieren Sie in der Gruppe "Uhrzeiteinstellung der SPS" das Optionskästchen "SPS ist auf koordinierte Weltzeit (UTC) eingestellt".

Ziele der Aktualisierung

- Das Automatisierungssystem bleibt ununterbrochen im Betriebszustand RUN.
- Der Prozess ist permanent bedienbar.

Ablauf der Aktualisierung

Die Aktualisierung besteht aus folgenden fünf Phasen:

Phase	Aktion
Phase 1	Aktualisieren von Server_2 (Seite 210)
Phase 2	Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_2 verschaltet sind (Seite 214)
Phase 3	Laden der Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS (Seite 217)
Phase 4	Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind (Seite 219)
Phase 5	Aktualisieren von Server_1 (Seite 222)

Das nachfolgend beschriebene Vorgehen muss sinngemäß für alle Client-Server-Beziehungen in der Anlage durchgeführt werden.

- Bei mehreren redundanten Servern aktualisieren Sie zunächst nur die Clients, die auf den bereits aktualisierten Standby-Server verschaltet sind oder ihn als Vorzugsserver definiert haben.
- Danach aktualisieren Sie die Clients, die auf den Master-Server verschaltet sind oder ihn als Vorzugsserver definiert haben.

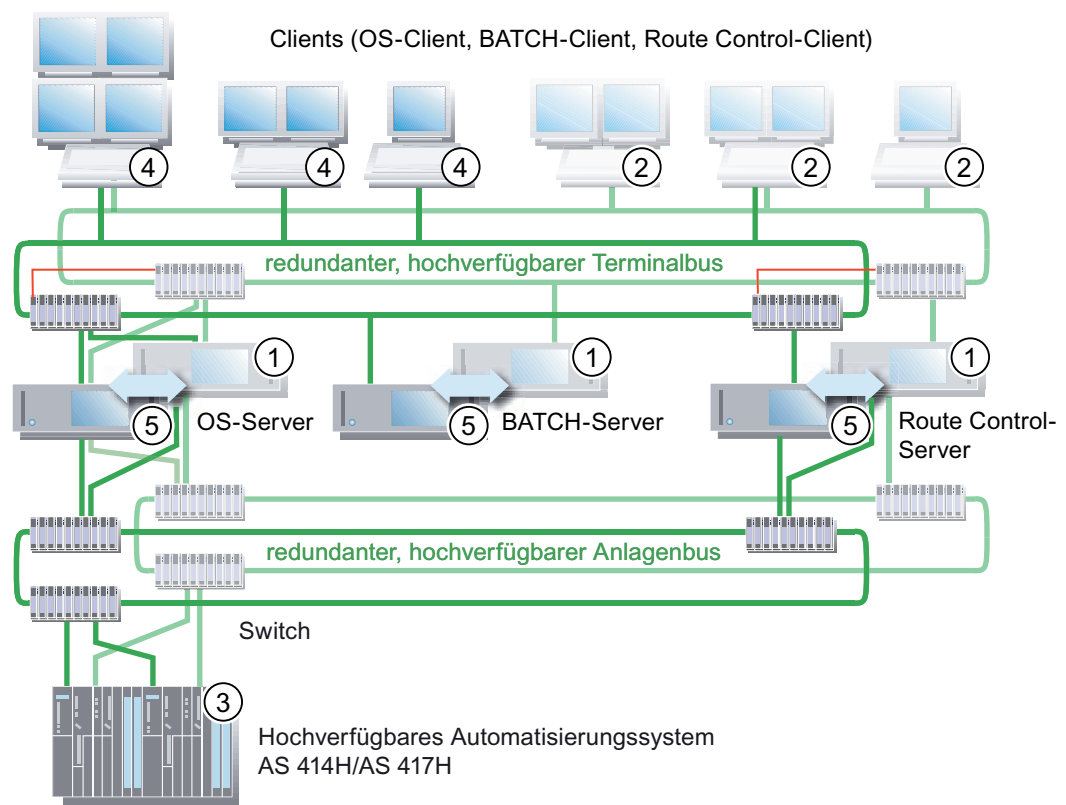


Bild 6-1 Die Nummerierung zeigt die Reihenfolge der Aktualisierung.

6.10.2 Übersicht der auszuführenden Schritte

Einleitung

Die redundante OS aktualisieren Sie im laufenden Betrieb in fünf Phasen. Jede Phase ist in einzelne Schritte unterteilt.

In diesem Abschnitt finden Sie eine Übersicht der auszuführenden Schritte über die fünf Phasen. Eine detaillierte Anleitung pro Phase finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Ausgangslage

- Server_1 ist Master-Server.
- Server_2 ist Standby-Server.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden, da dieser für ihn als Vorzugsserver projektiert ist. Client_1 steht stellvertretend für alle auf Server_1 verbundenen OS-Clients.
- Client_2 ist mit Server_2 verbunden, da dieser für ihn als Vorzugsserver projektiert ist. Client_2 steht stellvertretend für alle auf Server_2 verbundenen OS-Clients.

Voraussetzungen

- Der Prozessbetrieb des Maintenance Client wurde vor der Aktualisierung der ES beendet.
- Die Aktualisierung des PCS 7-Projektes für die ES ist ausgeführt.
- Bei Einsatz der Maintenance Station ist SIMATIC PDM auf der ES installiert.
- Alle Einstellungen für den projektierten Betrieb sind vorgenommen. Die Konfigurationsdaten sind aus NetPro in die ES geladen.
- Alle OS-Server, alle OS-Clients laufen mindestens mit PCS 7 V6.x

Übersicht der auszuführenden Schritte

VORSICHT

Führen Sie die Handlungsschritte von Phase 1 bis Phase 5 ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Phase	Schritt
Phase 1: Aktualisieren Server_2	1. Server_2: Deaktivieren und Beenden von WinCC 2. Server_2: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation 3. Server_2: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7-Installation "OS-Server" 4. Server_1 und Server_2: Deaktivieren von Applikationen, Auswerten der @RM_MASTER 5. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und -Zielsystem 6. Server_2: Starten von WinCC 7. Server_2: Prüfen und Speichern des Dialogfeldes "Redundancy" 8. Server_2: Prüfen und Speichern des Dialogfeldes "Time Synchronization" 9. Client_2: Deaktivieren des Prozessbetriebs und Beenden von WinCC 10. Server_2: Aktivieren von WinCC Runtime 11. Weitere redundante OS-Server-Paare: Ausführen von Phase 1: Schritt 1 bis 10
Phase 2: Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_2 verschaltet sind	1. Client_2: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7 Software-Installation 2. Client_2: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems; PCS 7-Installation "OS-Client" 3. ES: Laden auf das OS-Zielsystem 4. Client_2: Aktivieren
Phase 3: Laden der Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS	1. ES: Laden von NetPro Verbindungen und Netzübergängen in das AS 2. ES: Laden von CFC-Pläne in das AS

Phase	Schritt
Phase 4: Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind	1. Client_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC 2. Client_1: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation 3. Client_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems; PCS 7-Installation "OS-Client" 4. ES: Laden von OS-Zielsystem 5. Client_1: Einstellen des Vorzugsserver
Phase 5: Aktualisieren Server_1	1. Server_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC 2. Client_1: Aktivieren 3. Server_2: Wieder aktivieren von Applikationen, Auswerten von @RM_MASTER 4. Server_1: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation 5. Server_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7-Installation "OS-Server" 6. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und OS-Zielsystem 7. Server_1: Starten von WinCC 8. Server_1: Prüfen und speichern vom Dialog Redundancy 9. Server_1: Prüfen und speichern vom Dialog Time Synchronization 10. Server_1: Aktivieren von WinCC Prozessbetrieb 11. Server_1: Wieder aktivieren von Applikationen, auswerten von @RM_MASTER 12. Weitere redundante OS-Server-Paare: Ausführen von Phase 5: Schritt 1 bis 11 13. ES: Starten von SIMATIC PDM.

Ergebnis

Wenn Sie alle Schritte durchgeführt haben, befindet sich Ihr System in folgendem Zustand:

- Aktualisierter Server_1 ist Standby-Server.
- Aktualisierter Server_2 ist Master-Server.
- Aktualisierter Client_1 ist mit seinem Vorzugsserver Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.

Die Aktualisierung Ihrer redundanten OS ist abgeschlossen.

6.10.3 Phase 1: Aktualisieren Server_2

Einleitung

In der ersten Phase aktualisieren Sie den redundanten Server_2. Damit vermeiden Sie eine unnötige Redundanz-Umschaltung für OS-Clients, die keinen Vorzugsserver projiziert haben.

Weitere Informationen zum Redundanz-Abgleich finden Sie im *WinCC Information System > Konfigurationen > Redundante Systeme*.

Während der Schritte von Phase 1 läuft Ihr System nur mit einem einzigen Server. Das System bleibt über die noch nicht aktualisierten OS-Clients bedienbar. Wenn dieser Server ausfällt, ist das Automatisierungssystem nicht mehr bedienbar.



VORSICHT

Führen Sie die Handlungsschritte ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Ausgangslage vor Phase 1

- Server_1 ist Master-Server.
- Server_2 ist Standby-Server.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Client_2 ist mit Server_2 verbunden, da dieser für ihn als Vorzugsserver projiziert ist.

Voraussetzungen

- Ihr zu aktualisierendes PCS 7-Projekt ist auf der ES aktualisiert.
- Bei Einsatz eines Archiv-Servers:
 - Wenn Sie "StoragePlus" verwenden, achten Sie darauf, dass es nicht ausgelagert und beendet ist.
Wir empfehlen die Umstellung auf einen zentralen Archiv-Server.
 - Ein Archivabgleich muss beendet sein, damit die Prozessdaten (RT-Daten) konsistent sind.

Vorgehensweise - Phase 1

Beachten Sie, dass Sie abwechselnd an Server_1 und an Server_2 arbeiten müssen.

Phase 1 / 1. Server_2: Deaktivieren und Beenden von WinCC

- Deaktivieren Sie WinCC Runtime und Beenden Sie WinCC auf dem Standby-Server Server_2.

Das System verhält sich wie folgt:

- Client_1 bleibt auf Server_1 verschaltet.
- Client_2, der Server_2 als Vorzugsserver projektiert hat, schaltet auf Server_1 um.
- Server_1 erkennt einen Ausfall durch das Deaktivieren von Server_2. Wenn Sie Systemmeldungen projektiert haben, dann erzeugt Server_1 eine entsprechende Leittechnikmeldung.

Phase 1 / 2. Server_2: Sichern des PCS 7-Projekts; Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation

- Sichern Sie Ihr bisheriges Betriebssystem, die bisherige PCS 7-Software-Installation und Ihr aktuelles PCS 7-Projekt als Rückfallstrategie.

Phase 1 / 3. Server_2: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7 Installation "OS Server"

- Installieren oder aktualisieren Sie das Betriebssystem (Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierungen*). Ein OS-Server läuft nur unter folgendem Betriebssystem:
 - Windows Server 2003
- Installieren Sie die erforderlichen Komponenten von PCS 7. Aktivieren Sie im PCS 7-Setup im Dialogfeld "Programm-Pakete" das Optionskästchen "OS-Server".
- Nehmen Sie die nötigen Einstellungen vor.

Beachten Sie, dass die Windows-Administration der PCs durch einen Windows-Administrator ausgeführt werden sollte. Eine detaillierte Beschreibung der PCS 7-Installation und notwendigen PCS 7-spezifischen Einstellungen der PC-Stationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierung*.

Phase 1 / 4. Server_1 und Server_2: Deaktivieren von Applikationen, Auswerten von @RM_MASTER

Wenn Sie im aktualisierten PCS 7-Projekt den Status der redundanten OS-Server über die Systemvariable @RM_MASTER auswerten, müssen Sie die entsprechenden Applikationen und Skripte auf beiden redundanten OS-Servern deaktivieren.

Wenn der bisherige Standby-Server Server_2 aktiviert wird, wird er im aktualisierten PCS 7-Projekt zum Master-Server. Damit gäbe es im System zwei Master-Server, so dass die Systemvariable @RM_MASTER nicht eindeutig ausgewertet werden kann.

Hinweis

Wenn Sie im aktualisierten PCS 7-Projekt Skripte einsetzen, ist nach dem Deaktivieren der Skripte ein Laden beider OS-Server erforderlich.

Phase 1 / 5. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und -OS-Zielsystem

- Öffnen Sie *NetPro* und laden Sie die Verbindungsdaten von der ES auf Server_2.
- Klicken Sie im geöffneten PCS 7-Projekt mit der rechten Maustaste auf die zu übertragende OS unterhalb der WinCC-Applikation. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Zielsystem > laden im aktuellen Projekt > markierte Station**. Damit wird der Übertragungsvorgang von der ES auf Server_2 gestartet.

Phase 1 / 6. Server_2: Starten von WinCC

- Starten Sie WinCC auf dem Server_2.

Phase 1 / 7. Server_2: Prüfen und Speichern des Dialogfeldes "Redundancy"

- Öffnen Sie den Editor "Redundancy" und prüfen Sie die Einstellungen im Dialogfeld. Klicken auf die Schaltfläche "OK" auch wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben und beenden Sie damit das Dialogfeld.

Phase 1 / 8. Server_2: Prüfen und speichern des Dialogfeldes "Time Synchronization"

- Öffnen Sie den Editor "Time Synchronization" und prüfen Sie die Einstellungen im Dialogfeld. Klicken auf die Schaltfläche "OK" auch wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben und beenden Sie damit das Dialogfeld.

Phase 1 / 9. Client_2: Deaktivieren des Prozessbetriebs und Beenden von WinCC

- Deaktivieren Sie für die Clients, auf denen Server_2 als Vorzugsserver eingestellt ist, den Prozessbetrieb.

Hinweis

Sie können den Vorzugsserver für Client_2 im WinCC Explorer (Serverdata) in der Zeit von Phase 1 und Phase 2 auf Server_1 umstellen. Damit bleiben die Clients weiter bedienbar.

Phase 1 / 10. Server_2: Aktivieren von WinCC Runtime

- Aktivieren Sie auf Server_2 WinCC Runtime.

Das System verhält sich wie folgt:

- Es erfolgt keine Server-Umschaltung. Der aktivierte Server_2 wird je nach Projektierung Standby-Server oder Master-Server.
- Alle OS-Clients beziehen ihre Visualisierungsdaten von dem noch nicht aktualisierten OS-Server Server_1.

Phase 1 / 11. Weitere redundante OS-Server-Paare: Wiederholen Schritt 1 bis 10

- Wenn Sie mehrere redundante OS-Server-Paare verwenden, müssen Sie jeweils den Standby-Server Server_2 zuerst aktualisieren.
- Führen Sie für jeden Server_2 die Schritte Phase 1 / Schritt 1 bis 10 durch.

Ergebnis nach Phase 1

- Server_2 ist aktualisiert und mit keinem der OS-Clients verbunden.
- Server_1 ist Master-Server im zu aktualisierenden PCS 7-Projekt.
- Server_2 kann je nach Projektierung Standby-Server oder Master-Server sein.
- Zwischen Server_1 und Server_2 werden die Archive abgeglichen.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Client_2 ist deaktiviert oder nach Umstellung des zugeordneten Vorzugsserver mit Server_1 verbunden. Auf den hochgerüsteten Server_2 kann Client_2 nicht als projektierten Vorzugsserver zugreifen.

6.10.4 Phase 2: Aktualisieren von auf Server_2 verschalteten OS-Clients

Einleitung

In Phase 2 aktualisieren Sie die OS-Clients, die auf Server_2 verschaltet waren.

Das System bleibt über den Client_1, der auf den noch nicht aktualisierten Server_1 verschaltet ist, ständig bedienbar.

Auf dem aktiven OS-Server Server_1 und auf dem Client_1 läuft die gleiche PCS 7-Version. Ein Mischbetrieb zwischen OS-Clients und OS-Servern verschiedener PCS 7-Version ist nicht möglich.

Nach einem Archivabgleich sind Archivdaten und Meldungen, die während der Aktualisierung auf OS-Server Server_1 aufgelaufen sind, auf beiden OS-Servern verfügbar. Der Archivabgleich ist mit folgender Meldung abgeschlossen: "REDRT: <Name des OS-Servers> beendet".



Führen Sie die Handlungsschritte ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Ausgangslage vor Phase 2

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Client_2 ist deaktiviert oder nach Umstellung der Vorzugsservers mit Server_1 verbunden. Auf den hochgerüsteten Server_2 kann Client_2 nicht als projektierten Vorzugsserver zugreifen.

Voraussetzung

Ihr zu aktualisierendes PCS 7-Projekt ist auf der ES aktualisiert.

Vorgehensweise - Phase 2

Phase 2 / Schritt 1. Client_2: Sichern von PCS 7-Projekt, Sichern von Betriebssystem und PCS 7-Software-Installation

- Sichern Sie Ihr bisheriges Betriebssystem, die bisherige PCS 7-Software-Installation und Ihr aktuelles PCS 7-Projekt als Rückfallstrategie.

Phase 2 / 2. Client_2: Installation des Betriebssystems, PCS 7-Installation "OS-Client"

- Installieren oder aktualisieren Sie das Betriebssystem (Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierungen*). Ein OS-Client läuft nur unter folgenden Betriebssystemen:
 - Windows XP Professional
 - Windows Server 2003
- Installieren Sie die erforderlichen Komponenten von PCS 7. Aktivieren Sie im PCS 7-Setup im Dialogfeld "Programm-Pakete" das Optionskästchen "OS-Client".
- Nehmen Sie die nötigen Einstellungen vor.

Beachten Sie, dass die Windows-Administration der PC-Stationen durch einen Windows-Administrator ausgeführt werden sollte. Eine detaillierte Beschreibung der PCS 7-Installation und notwendigen PCS 7-spezifischen Einstellungen der PC-Stationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierung*.

Phase 2 / 3. ES: Laden auf das OS-Zielsystem

- Klicken Sie im geöffneten PCS 7-Projekt mit der rechten Maustaste auf die zu übertragende OS unterhalb der WinCC-Applikation. Im Kontextmenü wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden**. Damit wird das Projekt für Client_2 von der ES auf die entsprechende OS geladen.

Phase 2 / 4: Client_2: Aktivieren

- Starten Sie WinCC auf dem Client_2.
- Aktivieren Sie WinCC Runtime.

Das System verhält sich folgendermaßen:

- Client_2 verbindet sich mit dem hochgerüsteten Server_2.

Ergebnis nach Phase 2

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.
- Das System ist über alle OS-Clients bedienbar.

Hinweis

Maintenance Client

Ist der Server_2 der Maintenance Server (letztes zu aktualisierendes OS-Serverpaar im Projekt), dann kann der Maintenance Client (Client_2) gestartet werden.

Die Zugriffe des Maintenance Client auf intelligente Feldgeräte sind erst nach Abschluss der Software-Aktualisierung möglich.

6.10.5 Phase 3: Laden von Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS

Einleitung

In Phase 3 werden aus NetPro Verbindungen, Netzübergänge und CFC-Pläne über Änderungsladen online in das AS geladen.

Ausgangslage vor Phase 3

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.
- Das System ist über alle OS-Clients bedienbar.

Voraussetzungen

- Ihr zu aktualisierendes PCS 7-Projekt ist auf der ES aktualisiert.
- Die Projektierung der Automatisierungssysteme ist zum Laden vorbereitet. Alle AS sind übersetzt.

Vorgehensweise - Phase 3

Phase 3 / 1. ES: NetPro Verbindungsdaten und Netzübergänge in das AS

- Öffnen Sie NetPro und markieren Sie Ihr AS. Klicken Sie auf den Menübefehl **Zielsystem > Laden im aktuellen Projekt > Verbindungen und Netzübergänge**.
- Wählen Sie im Dialogfeld "Zielbaugruppe auswählen" die CPU, auf die Sie laden möchten, und beenden Sie das Dialogfeld und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

Phase 3 / 2. ES: Laden von CFC-Pläne in das AS

Wenn während der Projektaktualisierung das AS nicht geladen wurde, dann muss das AS jetzt geladen werden.

- Markieren Sie im SIMATIC Manager ein AS.
- Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden**.
- Aktivieren Sie das Optionskästchen "Änderungen".

Hinweis

Wenn Sie das Optionskästchen "Anwender-Datenbausteine mitladen" aktivieren, werden die Anwender-Datenbausteine in dem AS überschrieben. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zum Dialogfeld "S7 laden".

- Beenden Sie den Dialog mit Klicken auf die Schaltfläche "OK".

Wiederholen Sie die Schritte zum Laden des AS für jedes AS des Projekts.

Das System verhält sich wie folgt:

- Das System kann über alle Clients bedient und beobachtet werden.

Ergebnis nach Phase 3

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.
- Das System ist über alle OS-Clients bedienbar.

6.10.6 Phase 4: Aktualisieren von OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind

Einleitung

In Phase 4 aktualisieren Sie OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind.

Das System bleibt über Client_2, der auf den Server_2 verschaltet ist, ständig bedienbar.



VORSICHT

Führen Sie die Handlungsschritte ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Ausgangslage vor Phase 4

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist mit Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.
- Das System ist über alle OS-Clients bedienbar.

Voraussetzung

Ihr zu aktualisierendes PCS 7-Projekt ist auf der ES aktualisiert.

Vorgehensweise - Phase 4

Phase 4 / 1. Client_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC

- Deaktivieren Sie WinCC Runtime und beenden Sie WinCC auf dem OS-Client_1.

Phase 4 / 2. Client_1: Sichern von PCS 7-Projekt, Sichern von Betriebssystem und PCS 7-Software-Installation

- Sichern Sie Ihr bisheriges Betriebssystem, die bisherige PCS 7-Software-Installation und Ihr aktuelles PCS 7-Projekt als Rückfallstrategie.

Phase 4 / 3. Client_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems; PCS 7 Installation "OS Client"

- Installieren oder aktualisieren Sie das Betriebssystem (Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierungen*).
Ein OS-Client läuft nur unter folgenden Betriebssystemen:
 - Windows XP Professional
 - Windows Server 2003
- Installieren Sie die erforderlichen Komponenten von PCS 7.
Aktivieren Sie im PCS 7-Setup im Dialogfeld "Programm-Pakete" das Optionskästchen "OS-Client".
- Nehmen Sie die nötigen Einstellungen vor.

Beachten Sie, dass die Windows-Administration der PCs durch einen Windows-Administrator ausgeführt werden sollte. Eine detaillierte Beschreibung der PCS 7-Installation und notwendigen PCS 7-spezifischen Einstellungen der PC-Stationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierung*.

Phase 4 / 4. ES: Laden auf das OS-Zielsystem

- Klicken Sie im geöffneten PCS 7-Projekt mit der rechten Maustaste auf die zu übertragende OS unterhalb der WinCC-Applikation.
- Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Zielsystem > Laden**. Damit wird das Projekt für OS-Client_1 von der ES auf die entsprechende OS geladen.

Phase 4 / 5. Client_1: Einstellen des Vorzugsserver

Möglichkeiten:

- Sie stellen den Vorzugsserver für Client_1 auf Server_2 ein. Der Client_1 ist nach Phase 4 bedienbar. Nach der Aktualisierung von Server_1 in Phase 5 muss der Vorzugsserver für Client_1 umgestellt werden (auf Vorzugsserver = Server_1).
- Sie verzichten auf die Bedienbarkeit von Client_1 während der Software-Aktualisierung bis Server_1 aktualisiert ist. Der Vorzugsserver für Client_1 bleibt Server_1 bis zur Beendigung der Software-Aktualisierung (Ende Phase 5).

Das System verhält sich wie folgt:

- Client_1 ist mit Server_2 verbunden oder deaktiviert.

Ergebnis nach Phase 4

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist deaktiviert oder mit Server_2 verbunden.
- Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.

6.10.7 Phase 5: Aktualisieren Server_1

Einleitung

Während Sie die Schritte von Phase 5 durchführen, läuft Ihr System nur mit Server_2. Das System bleibt über die in Phase 2 und 4 aktualisierten OS-Clients bedienbar.



Führen Sie die Handlungsschritte ohne längere Unterbrechung aus, da die Redundanz während der Aktualisierung nicht vorhanden ist.

Ausgangslage vor Phase 5

- Server_1 ist Master-Server im PCS 7-Projekt.
- Aktualisierter Server_2 ist Stand-by-Server im aktualisierten PCS 7-Projekt.
- Client_1 ist deaktiviert oder mit Server_2 verbunden.
- Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.

Voraussetzungen

- Ihr zu aktualisierendes PCS 7-Projekt ist auf der ES aktualisiert.
- Der Archivabgleich ist beendet. Meldung: "REDRT: <Name des OS-Servers> beendet".
- Wenn Sie Storage (StoragePlus) verwenden, achten Sie darauf, dass Storage beendet ist.
- Mindestens ein aktualisierter OS-Client ist auf Server_2 verschaltet.
Wenn kein OS-Client auf Server_2 verschaltet ist, ist Ihre Anlage nicht bedienbar, während Sie Server_1 aktualisieren.

Vorgehensweise - Phase 5

Phase 5 / 1. Server_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC

- Deaktivieren Sie WinCC Runtime auf dem Server_1.
- Beenden Sie WinCC auf Server_1.
- Aktualisierter Server_2 ist Master-Server.

Phase 5 / 2. Client_1: Einstellen des Vorzugsserver

- Stellen Sie den Vorzugsserver von Client_1 auf Server_1 ein.
- Starten Sie WinCC auf dem OS-Client_1.
- Aktivieren Sie WinCC Runtime.

Phase 5 / 3. Server_2: Wieder aktivieren von Applikationen, Auswerten von @RM_MASTER

Wenn Sie im aktualisierten PCS 7-Projekt den Status der redundanten OS-Server über die Systemvariable @RM_MASTER auswerten, können Sie die entsprechenden Applikationen und Skripte auf dem aktualisierten Server_2 wieder aktivieren.

Systemweit gibt es als Master-Server nur noch Server_2.

Hinweis

Wenn Sie im aktualisierten PCS 7-Projekt Skripte einsetzen, ist nach dem Aktivieren der Skripte in Phase 5 / Schritt 6 das Laden beider OS-Server erforderlich.

Phase 5 / 4. Server_1: Sichern von PCS 7-Projekt, Sichern von Betriebssystem und PCS 7-Software-Installation

- Sichern Sie Ihr bisheriges Betriebssystem, die bisherige PCS 7-Software-Installation und Ihr aktuelles PCS 7-Projekt als Rückfallstrategie.

Phase 5 / 5. Server_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7 Installation "OS Server"

- Installieren oder aktualisieren Sie das Betriebssystem (Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierungen*).
Ein OS-Server läuft nur unter folgendem Server-Betriebssystem:
 - Windows Server 2003
- Installieren Sie die erforderlichen Komponenten von PCS 7.
Aktivieren Sie im PCS 7-Setup im Dialogfeld "Programm-Pakete" das Optionskästchen "OS-Server".
- Nehmen Sie die nötigen Einstellungen vor.

Beachten Sie, dass die Windows-Administration der PCs durch einen Windows-Administrator ausgeführt werden sollte. Eine detaillierte Beschreibung der PCS 7-Installation und notwendigen PCS 7-spezifischen Einstellungen der PC-Stationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; PC-Konfiguration und Autorisierung*.

Phase 5 / 6. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und OS-Zielsystem

- Öffnen Sie NetPro und laden Sie die Verbindungsdaten von der ES auf Server_1.
- Klicken Sie im geöffneten PCS 7-Projekt mit der rechten Maustaste auf die zu übertragende OS unterhalb der WinCC-Applikation. Im Kontextmenü wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden**. Damit wird der Übertragungsvorgang von der ES auf Server_1 gestartet.

Phase 5 / 7. Server_1: Starten von WinCC

- Starten Sie WinCC auf dem Server_1.

Phase 5 / 8. Server_1: Prüfen und speichern des Dialogs Redundancy

- Öffnen Sie den Editor "Redundancy" und prüfen Sie die Einstellungen im Dialogfeld. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", auch wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben, und beenden Sie damit das Dialogfeld.

Phase 5 / 9. Server_1: Prüfen und speichern des Dialogs Time Synchronization

- Öffnen Sie den Editor "Time Synchronization" und prüfen Sie die Einstellungen im Dialogfeld. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", auch wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben, und beenden Sie damit das Dialogfeld.

Phase 5 / 10. Server_1: Aktivieren von WinCC Runtime

- Aktivieren Sie auf Server_1 WinCC Runtime.

Phase 5 / 11. Server_1: Wieder aktivieren von Applikationen, Auswerten von @RM_MASTER

Wenn Sie im aktualisierten PCS 7-Projekt den Status der redundanten OS-Server über die Systemvariable @RM_MASTER auswerten, können Sie die entsprechenden Applikationen auf dem aktualisierten Server_1 wieder aktivieren.

Systemweit gibt es als Master-Server nur noch Server_2.

Phase 5 / 12. Ausführen von Phase 5: Schritt 1 bis 12

Wenn Sie mehrere redundante OS-Server-Paare verwenden, wiederholen Sie für jeden Server_1 die Schritte Phase 5 / Schritt 1 bis 12.

Phase 5 / 13. ES: Starten von SIMATIC PDM

Starten Sie, wenn vorhanden, SIMATIC PDM auf der ES.

Das System verhält sich wie folgt:

- Server_1 wird zum Standby-Server.

Ergebnis nach Phase 5

- Aktualisierter Server_1 ist Standby-Server.
- Aktualisierter Server_2 ist Master-Server.
- Aktualisierter Client_1 ist mit seinem Vorzugsserver Server_1 verbunden.
- Aktualisierter Client_2 ist mit seinem Vorzugsserver Server_2 verbunden.

Die Aktualisierung Ihrer redundanten OS ist abgeschlossen.

Die Zugriffe des Maintenance Client auf intelligente Feldgeräte sind möglich, wenn auf der Engineering Station der PDM-Server gestartet ist.

6.11 Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten BATCH-Servers im laufenden Betrieb

6.11.1 Software-Aktualisierung (Migration)

Informationen finden Sie in der Produktdokumentation zu SIMATIC BATCH:

- Bedienhandbuch *SIMATIC Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH*; Abschnitt "Software-Aktualisierung (Migration)".

6.12 Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb

6.12.1 Aktualisieren eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb

Die Aktualisierung von SIMATIC Route Control im laufenden Betrieb ist momentan nicht möglich. Bei Servern und Einplatzsystemen die für OS und Route Control gemeinsam genutzt werden, beachten Sie nachstehende Informationen.

Voraussetzung

- Das Route Control-Projekt auf der Engineering Station ist aktualisiert.
- Beachten Sie die Phasen im Kapitel 6.10.

Vorgehen

Führen Sie die folgenden Schritte auf den Servern durch, beachten Sie die Reihenfolge und die Zustände auf jeder PC-Station.

	PC-Station als Master projektiert	PC-Station als Standby projektiert
1.	V7.0 SP1* – Runtime	V7.0 SP1* – Runtime
2.	V7.0 SP1 – Runtime	Runtime beenden Auf dem "Default Standby Server" und der Engineering Station eine Update-Installation durchführen.
3.	V7.0 SP1 – Runtime	Datenbank auf V7.1 migrieren und laden (ggf. das WinCC-Projekt aktualisieren und laden)
4.	V7.0 SP1 – Runtime V7.0 SP1 – Runtime Der aktuelle Server (Default Master) darf nicht aktualisiert werden!	RC-Server (ggf. WinCC Runtime) starten – läuft als Standby an
5.	Deaktivieren Sie den Route Control-Server. Er läuft als Standby-Server weiter	Dieser RC-Server wird zum Master (V7.1 – Runtime) Server aktualisieren • RC-Clients mit V7.0 SP1 melden Fehler, da die Verbindung mit einem RC-Server einer anderen Version nicht möglich ist. • RC Clients mit V7.1 verbinden sich mit dem RC-Server • Alle laufenden Wege werden mit dem neuen RC-Server weiter bearbeitet. • Die RC-Daten werden zwischen den RC-Servern während des 5. Schrittes abgeglichen.

	PC-Station als Master projektiert	PC-Station als Standby projektiert
6.	RC-Server beenden	V7.1 – Runtime
7.	Auf dem Default Master eine Update-Installation durchführen	V7.1 – Runtime
8.	RC-Server (ggf. WinCC Runtime) starten – läuft als Standby an (ggf. müssen Sie das Projekt aktualisieren)	V7.1 – Runtime
9.	V7.1 – Runtime (Standby)	V7.1 – Runtime

*: V7.0 SP1 oder frühere Versionen

Weitere Informationen

- Programmier- und Bedienhandbuch *SIMATIC Prozessleitsystem PCS 7*; *SIMATIC Route Control*; Abschnitt "Software-Aktualisierung"

Diagnose

7.1 Diagnose redundanter Komponenten und Systeme

Informationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Serviceunterstützung und Diagnose*.

Index

A

- Aktoren, 41
- Aktualisieren, 204
 - redundantes System, 204
- Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb, 204
- Änderungen an der CPU, 182
- Anlagenänderungen im laufenden Betrieb, 182
- Anlagenbus, 104
 - projektieren, 104
- Anlagenbus hochverfügbar, 61
 - Aufbau, 61
 - Komponenten, 61
 - Verfügbarkeit, 61
- Anlagenbus redundant hochverfügbar, 64
 - Aufbau, 64
 - Komponenten, 64
 - Verfügbarkeit, 64
- Anlegen, 129, 138
 - OS, 129
 - redundante Verbindung zwischen AS und OS, 138
- Anschaltung, 38
- Aufbau, 61, 64, 67, 77, 114, 122, 124
 - Feldbus, 67
 - mit DP/PA-Koppler, 124
 - mit Y-Link, 122
 - OS-Server, 77
 - redundante Ein-/Ausgabegruppe, 114
 - redundanter Anlagenbus, 61, 64
- Ausfall redundanter Buskomponenten, 192
- Ausfallverhalten, 185, 186, 188, 189, 193, 198
 - Batch-Server, 198
 - Lichtwellenleiter, 189
 - Master-CPU, 188
 - redundante Anschaltung, 185
 - redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 186
 - redundante OS-Server, 193
- Ausfallverhalten von Route Control-Servern, 199
- Austausch von BATCH Stationen im laufenden Betrieb, 180
- Austausch von Buskomponenten im laufenden Betrieb, 177
- Austausch von Operator Stationen im laufenden Betrieb, 178
- Austausch von Route Control Stationen im laufenden Betrieb, 181

- Austausch von SIMATIC-Komponenten, 175
- Automatisierungssystem, 42, 43, 47
 - Funktionsweise, 47
 - Funktionsweise der S7-400H, 47
 - Hardware-Komponenten, 43
 - Komponenten, 43

B

- BATCH, 160
 - Netzwerkkarte, 160
 - Redundanz, 160
 - Überwachung, 160
- BATCH Server, 83
- BATCH-Client, 202
 - Umschaltverhalten, 202
- Batch-Client projektieren, 158
- Batch-Server, 198
 - Ausfallverhalten, 198
- Baugruppen, 182
 - entfernen, 182
 - hinzufügen, 182
- Baugruppengranular, 98
- Baugruppenträger, 43
 - S7-400H, 43
- Busanschaltung IM 153-2, 112
 - projektieren, 112
 - Voraussetzung, 112
- Buskoppler, 71
 - DP/PA-Link, 71

C

- Chargenprozess, 83
- Client, 81, 147
 - projektieren, 147
- CPU-Einstellungen, 98

D

- Deaktivieren, 193
 - WinCC-Projekt, 193
- Definition, 28
 - Verfügbarkeit, 28
- Definition der Standby-Betriebsarten, 29
- Depassivierung, 186
 - redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 186

Diskrepanzzeit, 186
DP/PA-Koppler, 124
DP/PA-Link, 71, 124
 projektieren, 124

E

Ein-/Ausgabebaugruppe, 114
 Aufbau, 114
 Funktionsweise, 114
 projektieren, 114
Einfügen, 92
 H-Station, 92
Einkanalig geschaltete dezentrale Peripherie, 33
Einstellen, 136
 Projektpfad, 136
Elektrischer Ring, 48
Engineering Station, 89
 projektieren, 89
 textuelle Referenz, 89
Entfernen, 182
 Baugruppen in Zentral- und
 Erweiterungsgeräten, 182
 Koponenen der dezentralen Peripherie, 182
ES, 89
ESM, 48
ET 200M, 112
 Busanschaltung projektieren, 112

F

Feldbus, 67, 107
 Aufbau, 67
 Komponenten, 67
 projektieren, 107
 Verfügbarkeit, 67
Funktionsweise, 47, 77, 82, 114
 OS-Server, 77
 permanente Bedienbarkeit, 82
 redundante Ein-/Ausgabegruppe, 114
 S7-400H, 47

G

Grundkenntnisse, 7
 erforderliche, 7
Gültigkeitsbereich, 7

H

Hardware-Komponenten, 43
 S7-400, 43
Hinzufügen, 182
 Baugruppen in Zentral- und
 Erweiterungsgeräten, 182
 Komponenten der dezentralen Peripherie, 182
Hochverfügbarkeit mit Redundanzknoten, 18
 Darstellung, 18
Hochverfügbarer Terminalbus, 54
 Aufbau, 54
 Komponenten, 54
 Verfügbarkeit, 54
Hochverfügbares Automatisierungssystem, 42
Hochverfügbares Prozessleitsystem, 13
H-Station, 92
 einfügen, 92
 Voraussetzung, 92
HW Konfig, 119
 Starten, 119

I

IM 153-2, 112

K

Kanalgranular, 98
Kommunikationsbaugruppen, 43
Kommunikationsleitungen, 48
Kommunikationslösungen, 48, 54, 57, 61, 64, 67
 hochverfügbarer Anlagenbus, 61
 hochverfügbarer Terminalbus, 54
 redundanter Feldbus, 67
 redundanter hochverfügbarer Anlagenbus, 64
 redundanter Terminalbus, 57
Kommunikationsverbindungen, 100
 projektieren, 100
Komponenten, 54, 57, 61, 64, 67
 Feldbus, 67
 hochverfügbarer Anlagenbus, 61
 hochverfügbarer Terminalbus, 54
 redundanter hochverfügbarer Anlagenbus, 64
 redundanter Terminalbus, 57
Komponenten der S7-400H, 43
Kurzanleitung, 207, 210, 217, 222
 redundante Systeme aktualisieren, 207, 210, 217,
 222
Kurzbezeichnung der Komponenten, 13

L

Leistung bei Anlagenerweiterung, 27
 Leistung beim Service, 27
 Leistung in der Betriebsphase, 24
 Leistung in der Projektierungsphase, 23
 Leistungen bei Inbetriebnahme, 24
 Leistungsüberblick, 22
 PCS 7, 22
 Lichtwellenleiter, 43, 189
 Ausfallverhalten, 189
 Lösungen für die Peripherie, 31

M

Master-CPU, 188
 Ausfallverhalten, 188
 Wiederkehr, 188
 Multiprojekt-Engineering, 89

N

Netzwerkkomponenten, 50

O

Öffnen, 119
 bestehendes STEP 7-Projekt, 119
 Optisch/Elektrischer Ring, 48
 Optischer PROFIBUS, 67
 Optischer Ring, 48
 OS-Client, 81, 82, 147
 permanente Bedienbarkeit, 82
 projektieren, 147
 zusätzliche, 81
 OS-Clients, 200
 Umschaltverhalten, 200
 OSM, 48
 OS-Server, 129
 anlegen, 129
 Aufbau, 77
 Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf, 193
 Funktionsweise, 77
 projektieren, 129
 uhrzeitsynchronisiert, 90
 Verfügbarkeit, 77
 OS-Terminal, 81

P

Passivierungsverhalten, 98
 PCS 7 Leistungsüberblick, 22
 Leistung bei Inbetriebnahme, 24
 Leistung beim Service, 27
 Leistung in der Betriebsphase, 24
 Leistung in der Projektierungsphase, 23
 PCS 7 Prozessleitsystem, 13
 PC-Station, 89
 Peripherie, 31, 33, 35, 41
 dezentrale, 31
 DP/PA-Link, 71
 einkanlig geschaltete dezentrale Peripherie, 33
 redundante, 35
 Redundante Aktoren und Sensoren, 41
 redundante Anschaltung, 38
 redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 39
 Y-Link, 70
 zentrale, 31
 Permanente Bedienbarkeit, 82
 Funktionsweise, 82
 PROFIBUS PA, 73
 redundant, 73
 Programme übersetzen/laden, 152
 Projektieren, 104, 129
 Anlagenbus, 104
 Batch-Client, 158
 Busanschaltung IM 153-2, 112
 DP/PA-Koppler, 124
 Engineering Station, 89
 in Zielsystem laden, 152
 OS-Client für permanente Bedienbarkeit, 149
 OS-Clients, 147
 projektübergreifend, 89
 redundant erfasstes Signal, 39
 redundante OS-Server, 129
 redundanten Batch-Server, 155
 redundanten Feldbus, 107
 Signal verschalten, 39
 Terminalbus, 101
 WinCC Redundancy, 140
 Y-Link, 122
 Projektierung hochverfügbarer Komponenten, 92
 Hinweise, 92
 Voraussetzungen, 92
 Projektierungshinweise, 92
 Projektierungsschritte im Überblick, 111, 128, 154, 165
 Projektpfad, 136
 einstellen, 136

R

- Redundante Anschaltung, 185
 - Ausfallverhalten, 185
 - Wiederanlauf, 185
- Redundante BATCH Server, 83
- Redundante Kommunikationsverbindungen, 100, 101, 104, 107
 - Anlagenbus projektieren, 104
 - Feldbus projektieren, 107
 - Terminalbus projektieren, 101
- Redundante OS-Server, 77, 129
 - anlegen, 129
 - projektieren, 129
- Redundante Peripherie, 35
- Redundante Route Control-Server, 86
- Redundante Systeme, 204
 - aktualisieren, 204
- Redundante Systeme aktualisieren, 207, 210, 217, 222
 - Kurzanleitung, 207, 210, 217, 222
 - Phase 2, 214
 - Phase 4, 219
- Redundante Verbindung zwischen OS und AS, 138
 - anlegen, 138
- Redundanten BATCH Server projektieren, 155
- Redundanter Doppelring, 61, 64
- Redundanter hochverfügbarer Terminalbus, 57
- Redundanz, 48
 - mit elektrischem Ring, 48
 - mit optischem Ring, 48
- Redundanzknoten, 29
 - ohne Störung, 29
 - Totalausfall, 29
 - Verfügbarkeit trotz Störung, 29
- Redundanzkonzept, 18
- Redundanzüberwachung, 160
 - BATCH, 160
 - Netzwerkkarte, 160
- Reparaturzeit, 17
- Replikation, 83
- Ring, 50
- Ringstruktur, 50
- Route Control, 174
 - Zielsysteme, 174

S

- S 7-Programme, 145
 - zuordnen, 145
- S7-400H, 43, 47
 - Baugruppenträger, 43
 - Funktionsweise, 47
 - Hardware-Komponenten, 43
 - Stromversorgung, 43
 - Synchronisationsmodule, 43
- S7-Netzkomponenten, 48
 - für redundante Ringstruktur, 48
- Sensoren, 41
- Server, 77
- Signal
 - redundante verschalten, 39
- Signalbaugruppe, 114
- Signal-Modul, 114
- SIMATIC H-Station einfügen, 92
- SIMATIC PCS 7 Leistungsüberblick, 22
 - bei Inbetriebnahme, 24
 - bei Service und Anlagenerweiterung, 27
 - in der Betriebsphase, 24
 - in der Projektierungsphase, 23
- SIMATIC PCS 7 Redundanzkonzept, 18
- SIMATIC PC-Station, 129, 136, 138, 140, 145, 147, 149, 152, 155, 158
 - Batch-Client projektieren, 158
 - OS übersetzen, 145
 - OS-Clients für permanente Bedienbarkeit projektieren, 149
 - Projektpfad einstellen, 136
 - redundante OS-Server anlegen, 129
 - redundante Verbindung zwischen AS und OS, 138
 - redundanten BATCH Server projektieren, 155
 - WinCC Redundancy projektieren, 140
- So konfigurieren Sie eine PC-Station für einen redundanten Route Control-Server, 166
- So konfigurieren Sie eine PC-Station für einen Route Control-Client, 169
- So konfigurieren Sie einen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver, 132
- So laden Sie ein SIMATIC BATCH-Projekt in die Zielsysteme, 164
- So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS an, 171
- So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA, 109
- So stellen Sie die Redundanz der BATCH-Server ein, 161
- So stellen Sie die Redundanz der Route Control-Server ein, 174
- Starten von HW Konfig, 119

STEP 7-Projekt, 119
 öffnen, 119
 Störung, 193
 Netzverbindung vom OS-Client zum OS-Server, 193
 Netzverbindung zum AS, 193
 Netzverbindung zum OS-Partnerserver, 193
 Stoßfreies Wiederaufsetzen, 17
 Stromversorgung, 43
 S7-400H, 43
 Synchronisationsmodul, 43, 45
 einfügen, 45
 Voraussetzungen, 45
 Synchronisationsmodule, 43
 S7-400H, 43
 Sync-Modul einfügen, 45

T

Terminalbus, 54, 57
 hochverfügbar, 54
 projektieren, 101
 redundant, hochverfügbar, 57
 Textuelle Referenz, 89
 Timesynchronisation, 90
 Totalausfall, 29
 Redundanzknoten, 29

U

Uhrzeitsynchronisation, 90
 3rd Party, 90
 Einsatzfälle, 90
 über Anlagenbus, 90
 über externe Empfänger, 90
 über LAN mit angebundenem WinCC-Server, 90
 über LAN mit fest definiertem Rechner, 90
 Umschaltkriterien, 200
 OS-Client, 200
 Umschaltverhalten, 200, 202
 BATCH-Client, 202
 OS-Clients, 200
 Umschaltverhalten von Route Control-Clients, 203

V

Verfügbarkeit, 28, 67, 77
 Feldbus, 67
 OS-Server, 77
 Verfügbarkeit erhöhen, 42
 Automatisierungssystem, 42
 Voraussetzung, 107, 114, 124
 DP/PA-Koppler projektieren, 124
 redundante Ein-/Ausgabegruppe projektieren, 114
 redundanten Feldbus projektieren, 107
 Voraussetzungen, 104, 129, 182
 Anlagenänderungen im laufenden Betrieb, 182
 Batch-Client projektieren, 158
 OS-Client projektieren, 147
 OS-Clients für permanente Bedienbarkeit projektieren, 149
 OS-Server anlegen, 129
 Projektierung hochverfügbarer Komponenten, 92
 Projektpfad für OS-Server einstellen, 136
 redundante Verbindung zwischen AS und OS, 138
 redundanten Anlagenbus projektieren, 104
 redundanten BATCH Server projektieren, 155
 Synchronisationsmodule einfügen, 45
 WinCC Redundancy projektieren, 140
 Y-Link projektieren, 122
 Vorwort, 7
 Vorzugsserver, 82

W

Wiederanlauf, 185
 redundante Anschaltung, 185
 Wiederaufsetzen, 17
 stoßfrei, 17
 Wiederkehr, 188
 Master-CPU, 188
 WinCC Client, 81
 WinCC Redundancy, 140
 projektieren, 140
 WinCC Server, 77
 WinCC-Projekt, 193
 deaktivieren, 193
 Windows-Domänen-Synchronisation, 90

Y

Y-Link, 70, 122
 Aufbau, 122
 projektieren, 122
 Voraussetzungen, 122

Z

Zentralbaugruppe, 43
Zielsystem, 152
Zielsysteme, 174
 Route Control laden, 174
Zielsysteme laden, 152
Zuordnen, 145
 S7-Programm zu OS, 145