

## SIMATIC

### Prozessleitsystem PCS 7 Hochverfügbare Prozessleitsysteme (V8.0)


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


## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

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

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

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

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

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

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

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

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

### Marken

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

### Haftungsausschluss

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Hochverfügbarkeit.....</b>	<b>13</b>
2.1	Motivation für den Einsatz hochverfügbarer Prozessleitsysteme.....	13
2.2	Anlagenweite Verfügbarkeitsbetrachtungen.....	15
2.3	PCS 7-Redundanzkonzept.....	16
2.4	Leistungsmerkmale des PCS 7-Redundanzkonzeptes im Überblick.....	19
2.5	Leistungsmerkmale in der Projektierungsphase.....	21
2.6	Leistungsmerkmale während der Inbetriebnahme und der Betriebsphase.....	21
2.7	Leistungsmerkmale bei Service und Anlagenerweiterungen.....	23
2.8	Definition der Verfügbarkeit.....	24
2.9	Definition der Standby-Betriebsarten.....	24
2.10	Redundanzknoten.....	25
<b>3</b>	<b>Hochverfügbarkeitslösungen in PCS 7.....</b>	<b>27</b>
3.1	Lösungen für die Peripherie.....	27
3.1.1	Redundante Peripherie.....	28
3.1.2	Geschaltete Peripherie.....	30
3.1.3	Komponenten in der dezentralen Peripherie.....	32
3.1.3.1	Redundante Anschaltungsbaugruppen bei dezentraler Peripherie.....	32
3.1.3.2	Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen.....	33
3.1.3.3	Redundante Aktoren und Sensoren.....	35
3.2	Lösungen für Automatisierungssysteme.....	35
3.2.1	Hardware-Komponenten der S7-400H.....	36
3.2.2	Funktionsweise des AS SIMATIC S7-400H.....	39
3.3	Lösungen für die Kommunikation.....	40
3.3.1	Netzwerkkomponenten.....	42
3.3.2	Medienredundanzverfahren.....	45
3.3.3	Lösungen für den Terminalbus.....	46
3.3.3.1	PC-Stationen am Terminalbus anschließen.....	46
3.3.3.2	Hochverfügbarer Terminalbus.....	47
3.3.3.3	Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus.....	49
3.3.3.4	Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (PRP) .....	50
3.3.3.5	Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus.....	53
3.3.4	Lösungen für den Anlagenbus.....	56
3.3.4.1	PC-Stationen am Anlagenbus anschließen.....	56
3.3.4.2	Hochverfügbarer Anlagenbus.....	57
3.3.4.3	Redundanter, hochverfügbarer Anlagenbus.....	59
3.3.5	Lösungen für den Feldbus.....	62
3.3.5.1	Redundanter PROFIBUS DP.....	62

3.3.5.2	Hochverfügbarer Feldbus auf Basis von PROFINET .....	64
3.3.5.3	Netzübergang zwischen redundantem und nicht redundantem PROFIBUS DP.....	66
3.3.5.4	Anschluss des PROFIBUS PA an PROFIBUS DP.....	67
3.3.5.5	Hochverfügbarer PROFIBUS PA.....	69
3.3.5.6	Anschluss des FOUNDATION Fieldbus an PROFIBUS DP.....	73
3.3.5.7	Hochverfügbarer FOUNDATION Fieldbus.....	75
3.4	Lösungen zur Einbindung einer PCS 7-Anlage in eine Domäne.....	78
3.5	Lösungen für OS-Server.....	78
3.6	Lösungen für OS-Clients.....	82
3.6.1	Zusätzliche OS-Clients.....	82
3.6.2	Permanente Bedienbarkeit.....	83
3.7	Lösungen für SIMATIC BATCH.....	84
3.8	Lösungen für Route Control-Server.....	86
3.9	Lösungen für Engineering Station.....	89
3.10	Uhrzeitsynchronisation.....	89
<b>4</b>	<b>Projektierung hochverfügbarer Komponenten.....</b>	<b>91</b>
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.....	93
4.2.4	So projektieren Sie redundante Kommunikationsprozessoren.....	95
4.2.5	So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein-/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein.....	97
4.3	Kommunikationsverbindungen.....	98
4.3.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	98
4.3.2	Anschluss am Terminalbus projektieren.....	99
4.3.2.1	So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols.....	99
4.3.2.2	So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus .....	99
4.3.2.3	So verbinden Sie singuläre Komponenten mit dem redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols.....	102
4.3.3	So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus.....	103
4.3.4	So projektieren Sie einen redundanten PROFIBUS DP.....	105
4.3.5	So projektieren Sie einen hochverfügbaren Feldbus auf Basis von PROFINET.....	108
4.3.6	So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA.....	111
4.4	Dezentrale Peripherie.....	113
4.4.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	113
4.4.2	So projektieren Sie die redundante Anschaltung für das Peripheriegerät.....	113
4.4.3	So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen.....	116
4.4.4	So projektieren Sie die Redundanz für HART-Feldgeräte.....	120
4.4.5	So projektieren Sie das Y-Link.....	123
4.4.6	DP/PA-Link projektieren.....	126
4.4.7	FF Link projektieren.....	128
4.4.8	Projektieren redundanter Signale.....	131
4.5	Operator Stationen.....	131
4.5.1	Projektierungsschritte im Überblick.....	131
4.5.2	So konfigurieren Sie einen OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver.....	132

4.5.3	So konfigurieren Sie einen zentralen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver	134
4.5.4	So stellen Sie den Zentralen Archiv-Server ein	137
4.5.5	So stellen Sie den Projektpfad der Ziel-OS und Standby-OS ein	138
4.5.6	So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen OS und AS an	139
4.5.7	So projektieren Sie die Redundanz für OS-Server an der Engineering Station	141
4.5.8	So legen Sie die Redundanzverbindung für OS-Server fest	145
4.5.9	So bestimmen Sie, welche S7-Programme Sie welcher OS zuordnen wollen	146
4.5.10	So konfigurieren Sie einen OS-Client	148
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	153
4.6.1	Projektierungsschritte im Überblick	153
4.6.2	So konfigurieren Sie einen BATCH-Server und dessen redundanten BATCH-Partnerserver	154
4.6.3	So konfigurieren Sie einen BATCH-Client	157
4.6.4	So stellen Sie die Redundanzüberwachung von BATCH-Servern ein	158
4.6.5	So projektieren Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server an der Engineering Station	160
4.6.6	So legen Sie die Redundanzverbindung für BATCH-Server fest	161
4.6.7	So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC BATCH	162
4.7	SIMATIC Route Control Stationen	162
4.7.1	Projektierungsschritte im Überblick	162
4.7.2	So konfigurieren Sie einen Route Control-Server und dessen redundanten Route Control-Partnerserver	163
4.7.3	So konfigurieren Sie einen Route Control-Client	166
4.7.4	So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS an	168
4.7.5	So legen Sie die Redundanzverbindung für Route Control-Server fest	170
4.7.6	So stellen Sie die Redundanz der Route Control-Server ein	172
4.7.7	So laden Sie die Zielsysteme bei SIMATIC Route Control	172
<b>5</b>	<b>Komponentenaustausch und Anlagenänderungen</b>	<b>173</b>
5.1	Ausfall und Tausch von Komponenten	173
5.1.1	Austausch von SIMATIC-Komponenten im laufenden Betrieb	173
5.1.2	Austausch von Buskomponenten im laufenden Betrieb	174
5.1.3	Austausch von Operator Stationen im laufenden Betrieb	175
5.1.4	Austausch von BATCH Stationen im laufenden Betrieb	176
5.1.5	Austausch von Route Control Stationen im laufenden Betrieb	177
5.2	Anlagenänderungen im laufenden Betrieb	178
<b>6</b>	<b>Ausfall, Umschaltung und Wiederkehr hochverfügbarer Komponenten</b>	<b>181</b>
6.1	Peripherie	181
6.1.1	Ausfall redundanter Anschaltungsbaugruppen	181
6.1.2	Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen	181
6.2	Automatisierungssystem	183
6.2.1	Ausfall der Master-CPU	183
6.2.2	Ausfall eines Lichtwellenleiters	184
6.3	Kommunikation	186
6.3.1	Ausfall redundanter Buskomponenten	186
6.4	OS-Server	187

6.4.1	Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf von redundanten OS-Servern.....	187
6.5	BATCH-Server.....	192
6.5.1	Ausfallverhalten von BATCH-Servern.....	192
6.6	Route Control-Server.....	193
6.6.1	Ausfallverhalten von Route Control-Servern.....	193
6.7	OS-Clients.....	194
6.7.1	Umschaltverhalten von OS-Clients bei permanenter Bedienbarkeit.....	194
6.8	BATCH-Clients.....	197
6.8.1	Umschaltverhalten von BATCH Clients.....	197
6.9	Route Control-Clients.....	197
6.9.1	Umschaltverhalten von Route Control-Clients.....	197
6.10	Leitfaden für die Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb.....	198
6.10.1	Einführung.....	198
6.10.2	Übersicht der auszuführenden Schritte.....	201
6.10.3	Phase 1: Aktualisieren Server_2.....	203
6.10.4	Phase 2: Aktualisieren von auf Server_2 verschalteten OS-Clients.....	206
6.10.5	Phase 3: Laden von Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS.....	208
6.10.6	Phase 4: Aktualisieren von OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind.....	209
6.10.7	Phase 5: Aktualisieren Server_1.....	211
6.11	Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten BATCH-Servers im laufenden Betrieb.....	214
6.11.1	Software-Aktualisierung (Migration).....	214
6.12	Leitfaden für die Aktualisierung eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb .....	214
6.12.1	Aktualisieren eines redundanten Route Control-Servers im laufenden Betrieb.....	214
<b>7</b>	<b>Diagnose.....</b>	<b>217</b>
	<b>Index.....</b>	<b>219</b>

# 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.

## Zugriffsmöglichkeiten auf die Dokumentation zu PCS 7

---

### Hinweis

#### PCS 7-Liesmich

Die Aussagen in *PCS 7-Liesmich* im Internet sind allen Handbüchern zu PCS 7 übergeordnet. Bitte lesen Sie diese *PCS 7-Liesmich*, da für Sie wichtige Informationen und Ergänzungen zu PCS 7 enthalten sind.

- Die *PCS 7-Liesmich* auf der DVD *Process Control System; SIMATIC PCS 7* enthält wichtige Hinweise zu PCS 7 und ist der mitgelieferten Dokumentation zu PCS 7 übergeordnet.
  - Nach der Installation von PCS 7 finden Sie Dokumente wie z. B. Prozessleitsystem *PCS 7; PCS 7-Liesmich* und *Was ist neu bei PCS 7* über das Untermenü **SIMATIC > Produkt-Hinweise > <Sprache>**
- 

Seit PCS 7 V8.0 erhalten Sie den Basisanteil der PCS 7-Systemdokumentation mit der DVD *Process Control System; SIMATIC PCS 7*.

Über die PCS 7-Internetseite <http://www.siemens.de/pcs7-dokumentation> (<http://www.siemens.de/pcs7-dokumentation>) haben Sie einen komfortablen Zugriff auf die Gesamtdokumentation PCS 7. Für aktuelle PCS 7-Versionen finden Sie Folgendes:

- im Bereich "Handbücher zur Hardware von SIMATIC PCS 7 ..."  
 – Die Handbücher zu den mit einer PCS 7-Version freigegebenen Komponenten
- im Bereich "Handbücher zur Software von SIMATIC PCS 7 ..."  
 – Die vollständige Systemdokumentation  
 – Das eigenständige Setup für die Dokumentation zu PCS 7 und das PCS 7-Hilfesystem zum Download. Sie finden die Dokumentation nach der Installation des Setup auf der Engineering Station an folgenden Stellen:  
 - als Online-Hilfe (CHM-Datei) der Applikation SIMATIC Manager  
 - als PDF-Datei im Startmenü von Windows bei der SIMATIC-Dokumentation  
 – Die Gesamtdokumentation von PCS 7 als *Manual Collection*

### Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Diese Dokumentation ist gültig für das Software-Paket *Process Control System; SIMATIC PCS 7* ab V8.0.

### 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.

### 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 der PCS 7-Software.

Handbuch	Inhalt
Getting Started <i>Prozessleitsystem PCS 7; Teil 1 - Einsteiger</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen der Projekte</li> <li>• Arbeiten mit CFC-Editor</li> <li>• Arbeiten mit Import-Export-Assistenten</li> <li>• Arbeiten mit SFC-Editor</li> <li>• Übersetzen, Laden und Testen</li> <li>• Arbeiten mit Operator Station</li> </ul>
Projektierungshandbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; Engineering System</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCS 7-Grundlagen</li> <li>• Anlegen der Projekte</li> <li>• Konfigurieren der Hardware</li> <li>• Projektieren der Netze</li> </ul>



Handbuch	Inhalt
Projektierungshandbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; Operator Station</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektieren der SIMATIC-Verbindungen</li> <li>• Verschalten der Bildbausteine</li> <li>• Projektieren der Operator Station</li> <li>• Übersetzen der OS</li> <li>• Aufbaurichtlinien</li> </ul>
Funktionshandbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; Maintenance Station</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivieren der Maintenance Funktionen</li> <li>• Konfigurieren der Redundanz</li> <li>• Einfügen der OPC-Server</li> </ul>
Projektierungshandbuch <i>WinCC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getting Started</li> <li>• Funktionsweise von WinCC Redundancy</li> <li>• Anwenderarchive</li> <li>• Erstellen eines Beispielprojektes "Project_Redundancy_Server"</li> <li>• Beschreibung der WinCC-Projekte</li> <li>• Server-Projekt</li> </ul>
Handbuch <i>WinCC Hardware Options, Teil 3 Redundancy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines redundanten WinCC-Systems</li> <li>• Funktionsweise von WinCC Redundancy</li> <li>• Projektieren des OS-Serverpaars</li> <li>• Leitfaden zur Einrichtung eines redundanten Systems</li> <li>• Eintragen der Server in Windows</li> </ul>
Handbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC BATCH</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines redundanten BATCH-Systems</li> <li>• Projektieren des BATCH-Serverpaars</li> <li>• Aufbaurichtlinien</li> </ul>
Handbuch <i>Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines redundanten Route Control-Systems</li> <li>• Projektieren des Route Control-Serverpaars</li> <li>• Aufbaurichtlinien</li> </ul>
Handbücher zur Software-Aktualisierung PCS 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisieren eines PCS 7-Projekts mit und ohne Nutzung neuer Funktionen</li> <li>• Hochrüsten einer redundanten Anlage im laufenden Betrieb</li> </ul>
Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redundante Automatisierungssysteme der SIMATIC</li> <li>• Erhöhung der Verfügbarkeit</li> <li>• System- und Betriebszustände der S7-400H</li> <li>• Ankoppeln und Aufdaten</li> </ul>
Handbuch <i>Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenänderungen bei Standardsystemen im laufenden Betrieb vornehmen</li> </ul>
Handbuch <i>Dezentrales Peripheriegerät ET 200M</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten</li> <li>• Montieren</li> <li>• Verdrahten</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose</li> </ul>
Handbuch <i>Dezentrales Peripheriegerät ET 200iSP</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten</li> <li>• Montieren</li> <li>• Verdrahten</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose</li> </ul>

Handbuch	Inhalt
Betriebsanleitung <i>SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-200</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten</li> <li>• Montieren</li> <li>• Verdrahten</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose</li> </ul>
Betriebsanleitung <i>SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten</li> <li>• Montieren</li> <li>• Verdrahten</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose</li> </ul>
Handbuch <i>SIMATIC NET</i> Handbuch <i>Industrial Twisted Pair- und Fiber Optic Netze</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netze mit Industrial Ethernet und Fast Ethernet</li> <li>• Netzprojektierung</li> <li>• Passive Komponenten für elektrische Netze und Optische Netze</li> <li>• Aktive Komponenten und Topologien</li> </ul>
Handbuch <i>SIMATIC Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmöglichkeiten</li> <li>• Montieren</li> <li>• Verdrahten</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose</li> </ul>
Handbuch <i>SIMATIC DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu PROFIBUS PA</li> <li>• DP/PA-Koppler</li> <li>• DP/PA-Link</li> <li>• DP/PA-Link im Redundanzbetrieb an S7-400H</li> </ul>
Dokumentation <i>PCS 7 - Freigegebene Baugruppen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten, die für Redundanz in PCS 7 freigegeben sind</li> </ul>

## 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

## 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.

## 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 "Lösungen für den Terminalbus (Seite 46)"
- Einsatz von Process Historian und Information Server zur zentralen Archivierung  
Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *SIMATIC HMI; SIMATIC Process Historian*.
- Einsatz eines hochverfügbaren Feldbusses auf Basis von PROFINET  
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Hochverfügbarer Feldbus auf Basis von PROFINET (Seite 64)"
- Einsatz des redundanten FOUNDATION Fieldbus  
Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Hochverfügbarer FOUNDATION Fieldbus (Seite 75)"



# 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:

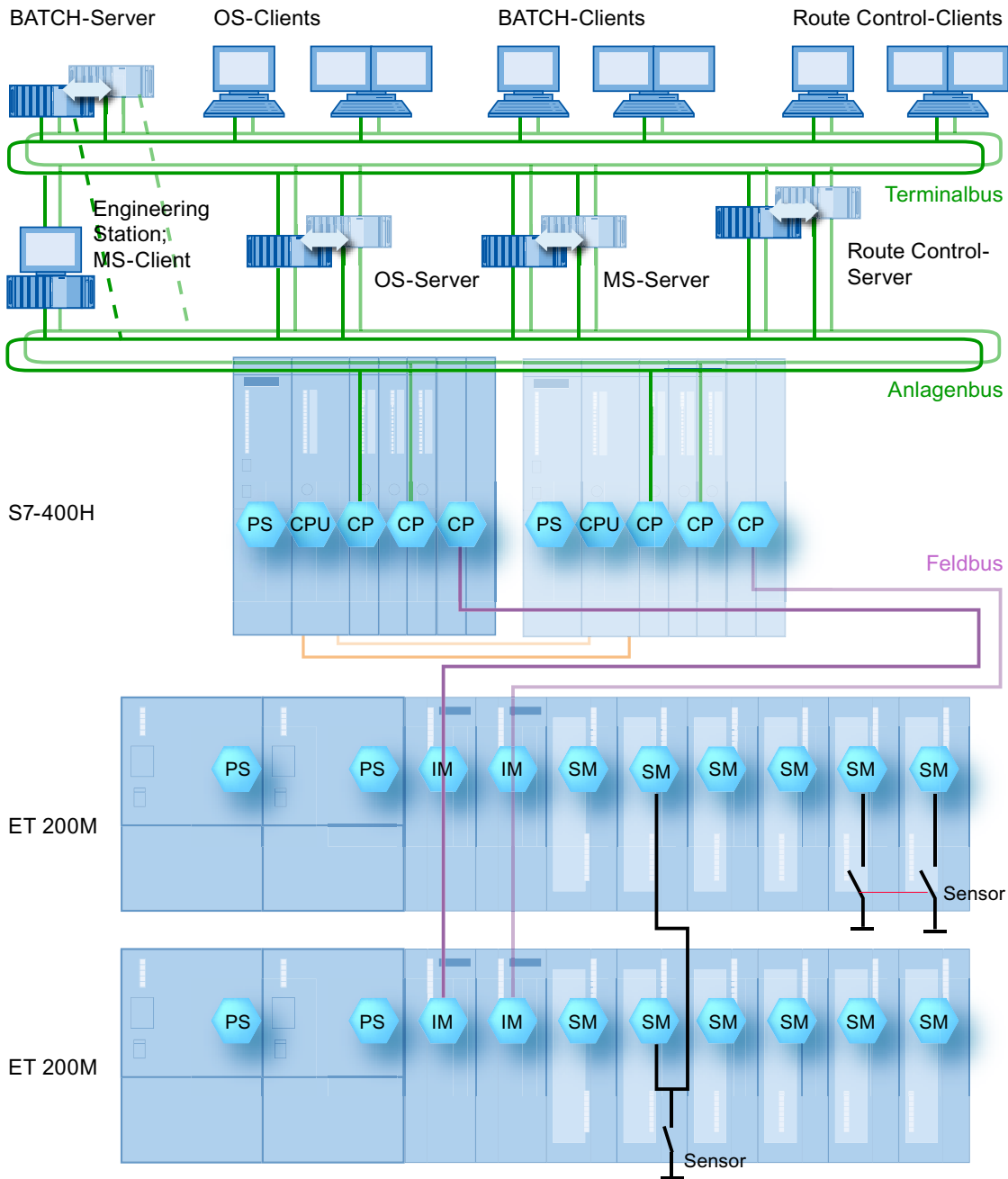
Je höher die Kosten eines Produktionsstillstands sind, desto eher lohnt sich der Einsatz eines hochverfügbaren Systems. Die in der Regel höheren Investitionskosten eines hochverfügbaren Systems werden durch die Vermeidung von Produktionsausfällen bald kompensiert.

### 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
Feldbus	Feldbus zur dezentralen 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

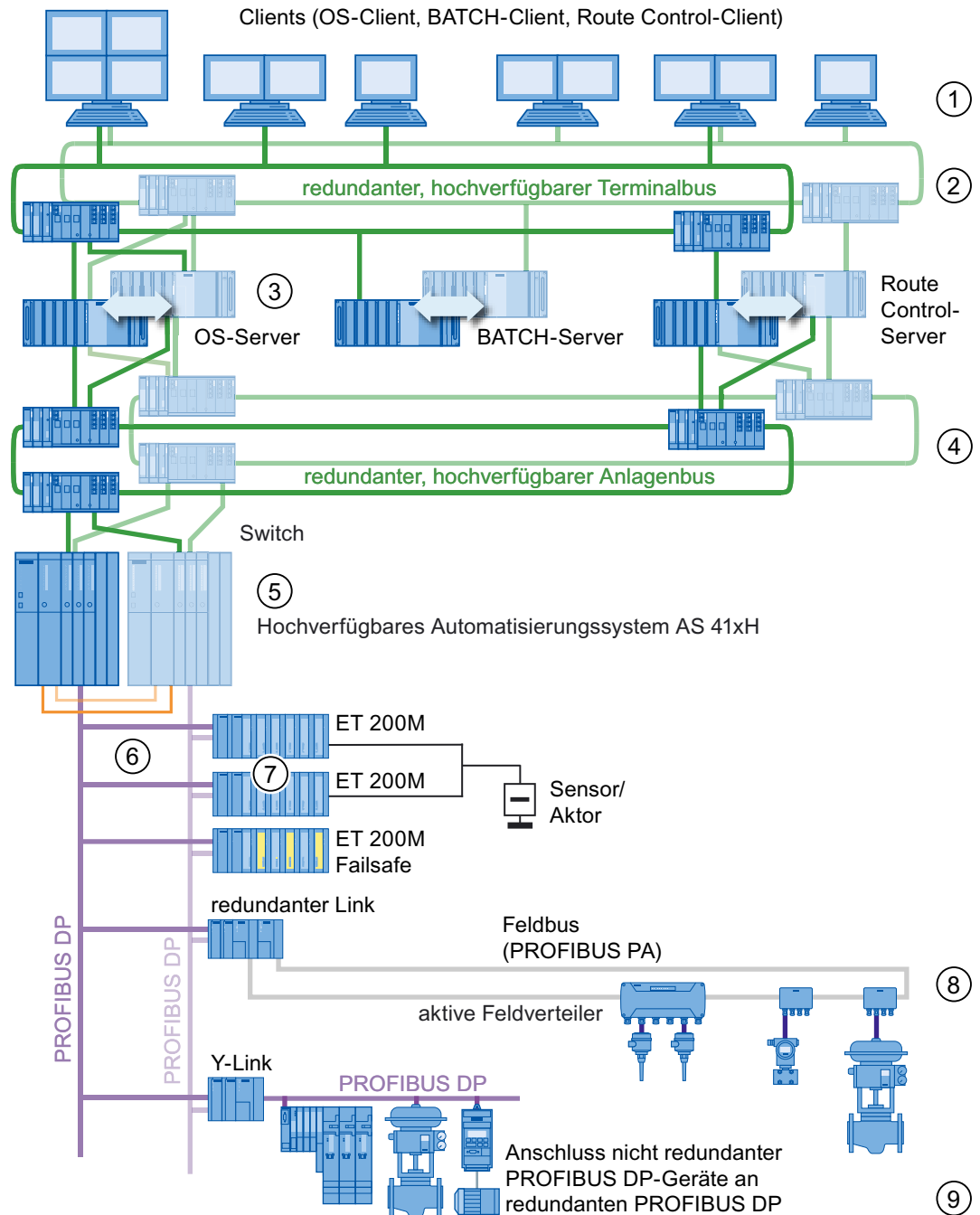
Die wesentlichen Vorteile von PCS 7 sind Folgende:

- 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: siehe Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*), 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.



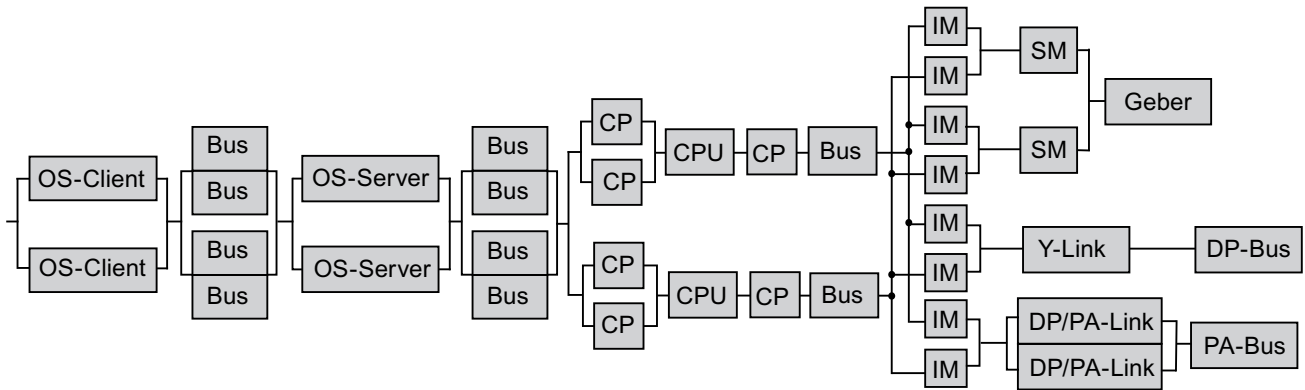
**Hinweis**

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 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. <b>Äquivalente Anbindung über PROFINET</b> - Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Hochverfügbarer Feldbus auf Basis von PROFINET (Seite 64)"
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	An den redundanten PROFIBUS DP können Feldbussysteme angeschlossen werden. Durch einen redundanten Netzübergang (z. B. PA Link) wird der Aufbau eines redundanten Feldbusses realisiert. Die Feldgeräte sind über aktive Feldverteiler AFD (bei Ringredundanz/ bei Kopplerredundanz AFS) am Subsystem (z. B. 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 416H, 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 projektiert.	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.

<b>ACHTUNG</b>
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 25) ".

2.6 Leistungsmerkmale während der Inbetriebnahme und der Betriebsphase

Leistungsmerkmal	Bedeutung	Mögliche Fehler/Mögliche Anlässe
Tolerieren eines Einzelfehlers	Ein Einzelfehler wird toleriert, da durch die hochverfügbare redundante Komponente der Prozess fortgeführt wird.	<p>Fehler oder Ausfall von Servern und Clients Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festplattenausfall</li> <li>• Betriebssystemausfall</li> <li>• Verbindungsausfall</li> <li>• Festplattenkapazität für Archivierung erschöpft</li> </ul> <p>Fehler oder Ausfall des Automatisierungssystems Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Stromversorgung</li> <li>• Ausfall einer CPU</li> </ul> <p>Fehler oder Ausfall der Kommunikation Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungsbruch</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> </ul> <p>Fehler oder Ausfall von zentralen oder dezentralen Ein-/Ausgabebaugruppen Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelementausfall</li> <li>• Kurzschluss</li> </ul> <p>Fehler in dezentralen Peripheriegeräten Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall der Stromversorgung (PS)</li> <li>• Ausfall einer Anschaltung (IM)</li> </ul>
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:
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
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

2.7 Leistungsmerkmale bei Service und Anlagenerweiterungen

Leistungsmerkmal	Bedeutung	Mögliche Fehler/Mögliche Anlässe
Austauschen von fehlerhaften Komponenten und Wiederanschließen 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 Feldbus: 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

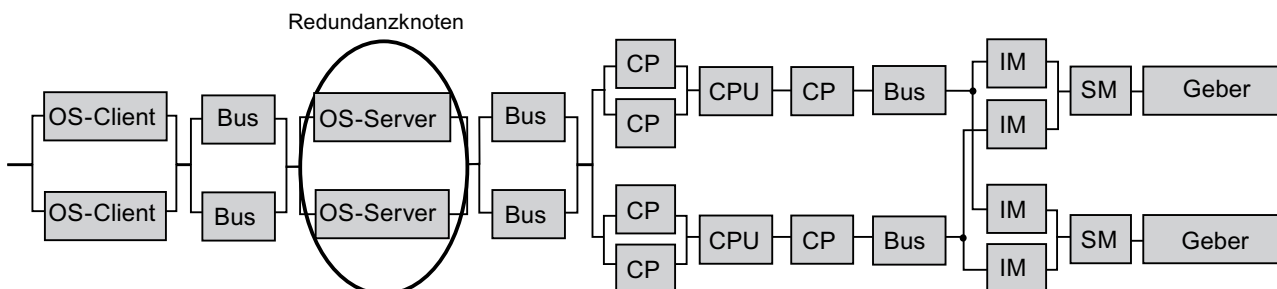
Redundanzknoten repräsentieren die Ausfallsicherheit von Systemen mit mehrfach vorhandenen Komponenten. Ein Redundanzknoten ist unabhängig, wenn der Ausfall einer Komponente innerhalb des Knotens keinerlei Zuverlässigkeits-Einschränkungen in anderen Knoten bzw. im Gesamtsystem verursacht.

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.

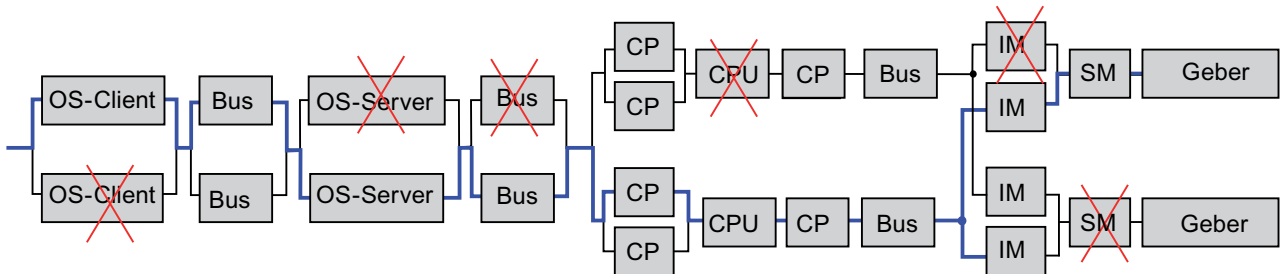
### Redundanzknoten ohne Störung

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



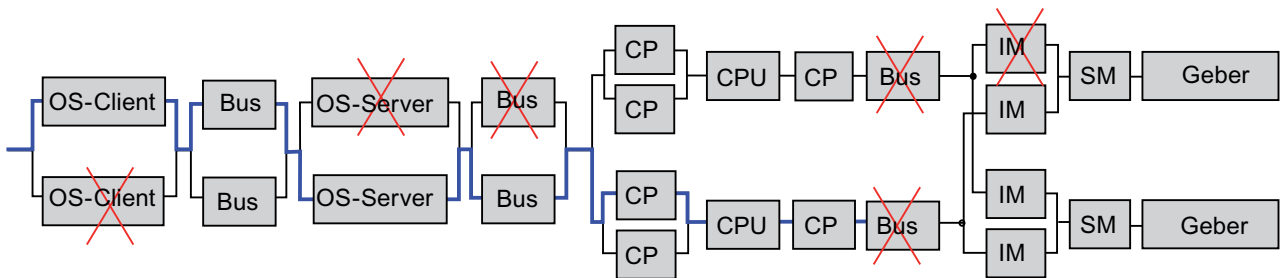
### Verfügbarkeit eines Redundanzknotens trotz Störungen

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

### 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 werden der Verdrahtungsaufwand und die EMV-Thematik minimiert. Kommunikationsverbindungen zwischen der CPU des Automatisierungssystems und der dezentralen Peripherie können über folgende Netzwerktypen aufgebaut werden:

- PROFIBUS DP
- PROFINET

Zur dezentralen Peripherie gehören neben den Peripheriegeräten auch Feldgeräte wie Stellantriebe, Wägesysteme, Motorschutz-Steuergeräte und alle anderen Feldgeräte die über Bussystem in PCS 7 integriert werden können.

HART-Geräte werden über entsprechende Baugruppen der dezentralen Peripherie (ET 200M / ET 200iSP) 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:

- **Redundante Peripherie** (Dezentrale Peripherie)  
Der gesamte Signalweg bis zum Sensor/Aktor ist redundant aufgebaut. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundante Peripherie (Seite 28)"
- **Geschaltete Peripherie** (Dezentrale Peripherie)  
Der Kommunikationsweg zur Peripherie (Station) ist redundant. Die Ein-/Ausgabebaugruppe (SM) für die Bearbeitung eines Prozesssignals ist nur einmal vorhanden.  
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Geschaltete Peripherie (Seite 30)"

## 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*. Sie finden diese Dokumentation im Internet unter: <http://www.siemens.de/pcs7-dokumentation> (<http://www.siemens.de/pcs7-dokumentation>).

---

### 3.1.1 Redundante Peripherie

#### Redundante 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. Bei Ausfall einer Baugruppe kann ein CPU- oder Prozesssignal von der funktionstüchtigen Baugruppe verarbeitet werden. Der gesamte Signalweg bis zum Sensor/Aktor ist redundant aufgebaut.

---

### 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 33)"
  - Abschnitt "Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 181)"
- 

## Konfiguration

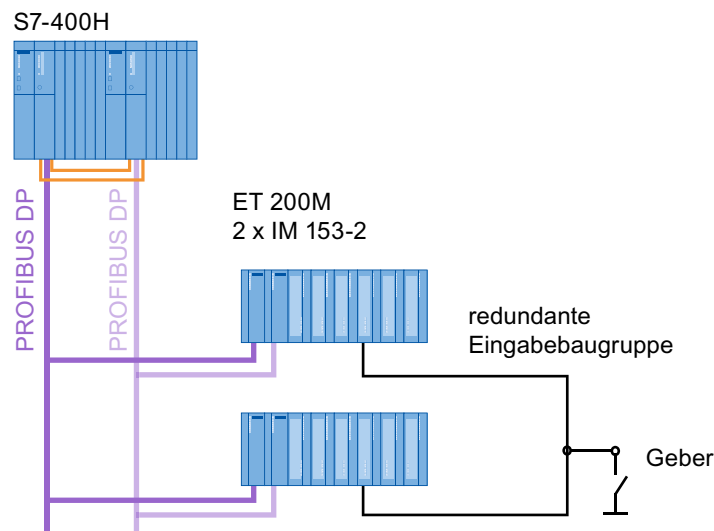
In PCS 7 kann redundante Peripherie mit ausgewählten S7-300-Peripheriebaugruppen von ET 200M aufgebaut werden.

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

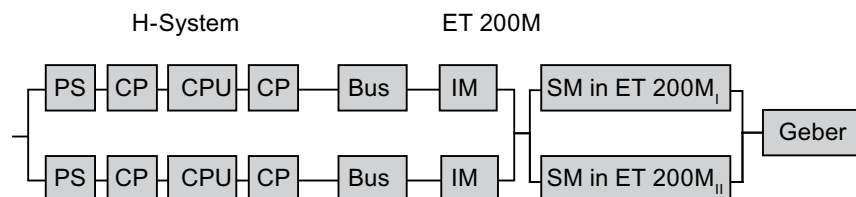
Bei PCS 7 setzen Sie in einem H-System für die ET 200M nur aktive Busmodule ein. Mit aktiven Busmodulen ist ein Ziehen und Stecken von Baugruppen im laufenden Betrieb möglich.

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

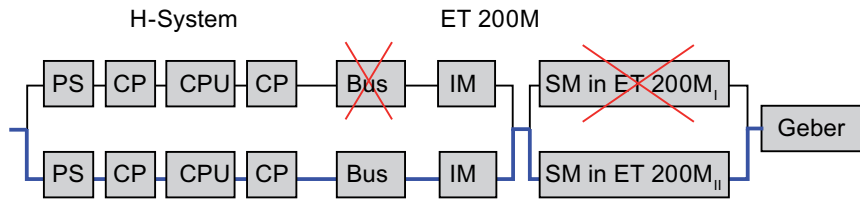


### Verfügbarkeit

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:

- Beiden Teilsystemen der S7 400H müssen identisch aufgebaut sein. Die gleichen Baugruppen befinden sich auf den gleichen Steckplätzen.  
Beispiel: CPU und CPs befinden sich in beiden Teilsystemen auf dem gleichen Steckplatz.
- Die Kommunikationswege und Schnittstellen müssen in beiden Teilsystemen gleich aufgebaut sein.  
Beispiel: Die PROFIBUS-Kabel sind in beiden Teilsystemen an der gleichen PROFIBUS DP-Schnittstelle der CPU 41x-4H angeschlossen.
- 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 bei dezentraler Peripherie (Seite 32)"
- Abschnitt "Redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 33)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

## 3.1.2 Geschaltete Peripherie

### Geschaltete Peripherie

Geschaltete Peripherie liegt vor, wenn die Ein-/Ausgabebaugruppe (SM) für die Bearbeitung eines Prozesssignals nur einmal vorhanden ist. Der Kommunikationsweg zur Peripherie (Station) ist redundant. Bei Ausfall eines Kommunikationsweges schaltet die dezentrale Peripherie (Station) auf den funktionstüchtigen Kommunikationsweg um. Die nicht redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen der dezentralen Peripherie können über die redundante Anschaltungsbaugruppe (DP-Slave) von beiden Zentralbaugruppen (CPU) eines H-Systems angesprochen werden.

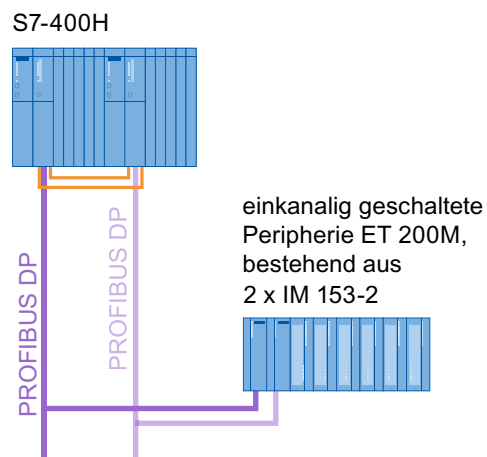
## Konfiguration

In PCS 7 kann 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.

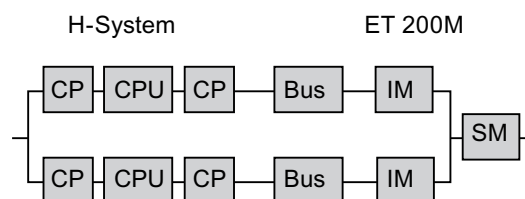
Jedes Teilsystem der S7-400H ist über eine DP-Masterschnittstelle mit einer der beiden PROFIBUS DP-Schnittstellen der Anschaltungsbaugruppen verbunden.

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

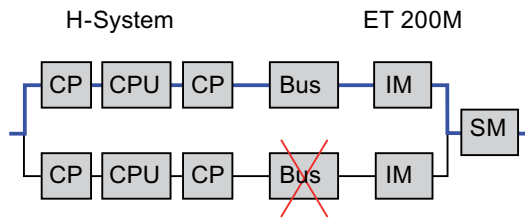


## Verfügbarkeit

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

- CPU 41x-xH 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-xH).

### Projektierungsregel

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

### Weitere Informationen

- Abschnitt "Redundante Anschaltungsbaugruppen (Seite 32)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

## 3.1.3 Komponenten in der dezentralen Peripherie

### 3.1.3.1 Redundante Anschaltungsbaugruppen bei dezentraler Peripherie

#### Redundante Anschaltungsbaugruppen

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

- Aufbau geschalteter dezentraler Peripherie
- Aufbau redundanter dezentraler Peripherie

Fällt die aktive Anschaltungsbaugruppe oder der Kommunikationsweg über diese 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 28)"

- 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 113)"
- Abschnitt "Ausfall redundanter Anschaltungsbaugruppen (Seite 181)"
- Handbuch *SIMATIC, Dezentrales Peripheriegerät ET 200M*
- Handbuch *SIMATIC, Dezentrales Peripheriegerät ET 200iSP*
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

### 3.1.3.2 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 28)"
- redundante Ein-/Ausgabebaugruppen in einkanalig geschalteter dezentraler Peripherie  
Beispielhaft ist der Aufbau dargestellt im Abschnitt "Geschaltete Peripherie (Seite 30)"

---

**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" und PCS 7-Treiberbausteine aus der *PCS 7 Library* ab PCS 7 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 131)".

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

### 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 projizierten Baugruppen automatisch erkannt. Eingestellt ist das kanalgranulare Passivierungsverhalten.
  - Mit der Bibliothek Redlib V3.x ist nur das baugruppengranulare Passivierungsverhalten auswählbar.
  - Mit der Bibliothek Redlib ab V4 kann das kanalgranulare Passivierungsverhalten eingestellt werden.

Informationen zum Passivierungsverhalten einzelner Baugruppen finden Sie in der Dokumentation *PCS 7 - Freigegebene Baugruppen*.

### Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie redundante Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 116)"
- Abschnitt "Ausfall redundanter Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 181)"
- Abschnitt "So stellen Sie an der CPU das Verhalten der Ein-/Ausgabebaugruppen bei Störungen ein (Seite 97)"
- Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H; Hochverfügbare Systeme*
- Online-Hilfe zu *STEP 7*

### 3.1.3.3 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

### 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 CPU und die Stromversorgung doppelt vorhanden. Erweiterungsmodule bilden Kommunikationsprozessoren und Ein-/Ausgabebaugruppen.

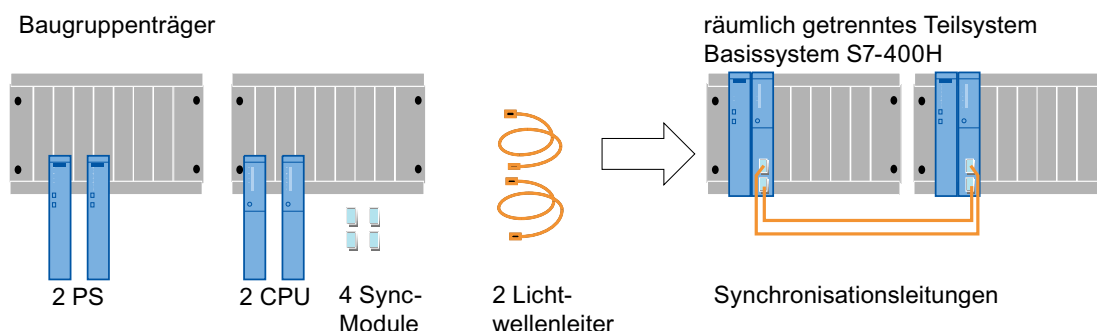
### 3.2.1 Hardware-Komponenten der S7-400H

#### 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 ... -5H PN/DP
Zentralbaugruppe CPU 414-4H ... 5H PN/DP
Zentralbaugruppe CPU 416- 5H PN/DP
Zentralbaugruppe CPU 417-4H... 5H PN/DP
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 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 93)"
- Abschnitt "So projektieren Sie redundante Kommunikationsprozessoren (Seite 95)"
- Abschnitt "Uhrzeitsynchronisation (Seite 89)"
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

### 3.2.2 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 (siehe Abschnitt "Hardware-Komponenten der S7-400H (Seite 36)" und Dokumentation *Process Control System, SIMATIC PCS 7, Freigegebene Baugruppen*) um. Die Umschaltung hat keine Rückwirkung auf den laufenden Prozess, da sie stoßfrei verläuft.

#### Weitere Informationen

- Abschnitt "Ausfall der Master-CPU (Seite 183)"
- Abschnitt "Ausfall eines Lichtwellenleiters (Seite 184)"
- Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*

## 3.3 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.

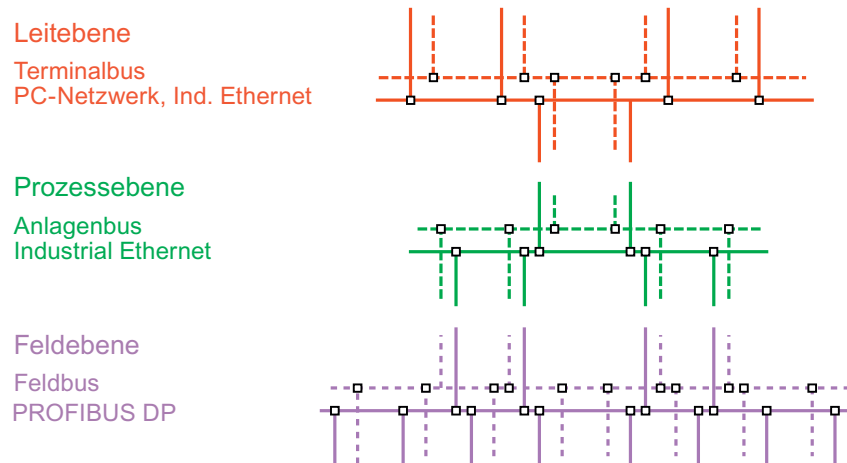
### Redundante Kommunikationsverbindungen

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 49)
- Redundanter, hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 59)
- Redundanter PROFIBUS DP (Seite 62)

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 47)
- Hochverfügbarer Anlagenbus (Seite 57)
- Hochverfügbarer PROFIBUS PA (Seite 69)
- Hochverfügbarer PROFINET-Bus (Seite 64)

In den nachfolgenden Abschnitten sind die Grundlagen dieser Kommunikationslösungen beschrieben.

### 3.3.1 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
<b>Switch (der Reihe SCALANCE)</b>	Terminalbus Anlagenbus	Typspezifischer Einsatz für den Netzwerkaufbau Ausgewählte SCALANCE X-Komponenten ermöglichen Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsraten bis zu 1 Gbit/s</li> <li>• Medienkonverter (elektrisch/optisch bidirektional)</li> <li>• Funktion als Redundanzmanager (Aufbau der Ringredundanz)</li> <li>• Funktion als Standby-Manager (redundante Kopplung von Netzwerken)</li> </ul> Der Anschluss ist je nach Typ entweder optisch oder elektrisch möglich.
<b>SCALANCE X204 RNA</b>	Terminalbus	Singuläre Infrastrukturkomponenten am redundanten Terminalbus anschließen. z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SICLOCK TC400</li> <li>• Domänencontroller</li> <li>• Fileserver</li> </ul> 2 Ports für die Infrastrukturkomponenten
<b>ESM (Electrical Switch Modul)</b>	Terminalbus Anlagenbus	Aufbau elektrischer Bussysteme (als Redundanzmanager geeignet) Der Anschluss an die ESMs ist elektrisch.

Netzwerkkomponente	Bussystem	Anwendung
<b>OSM</b> (Optical Switch Modul)	Terminalbus Anlagenbus	Aufbau optischer Bussysteme Ein optischer Ring muss mit mindestens zwei optischen Switch-Modulen aufgebaut werden. (als Redundanzmanager geeignet) Der Anschluss an die OSMs ist elektrisch oder optisch.
<b>Switch (der Reihe SCALANCE)</b>	Feldbus • PROFINET	• Feldbus als Hochverfügbarer PROFINET-Ring
<b>OLM</b> (Optical Link Modul)	Feldbus • PROFIBUS DP	Aufbau optischer Übertragungsstrecken Aufbauvarianten: • DP-Master (elektrisch) > OLM > LWL > OLM > Anschaltungsbaugruppe ( <b>elektrischer</b> Anschluss) • DP-Master (elektrisch) > OLM > LWL > Anschaltungsbaugruppe ( <b>optischer</b> Anschluss)
<b>AFD</b> (Automatic Field Distributor) <b>AFDiS</b>	Feldbus • PROFIBUS PA • FOUNDATION Fieldbus	Anschluss von Feldgeräten über Ringredundanz • maximal 31 Feldbuskomponenten an einem Bus • maximal 8 AFD/ADFiS an einem redundanten Feldbuskoppler • maximal 4 Feldgeräte pro AFD • maximal 6 Feldgeräte pro AFDiS
<b>AFS</b> (Automatic Field Splitter)	Feldbus • PROFIBUS PA • FOUNDATION Fieldbus	Anschluss von Feldgeräten über Kopplerredundanz • 1 AFS an einem redundanten Feldbuskoppler • maximal 31 Feldbuskomponenten am AFS

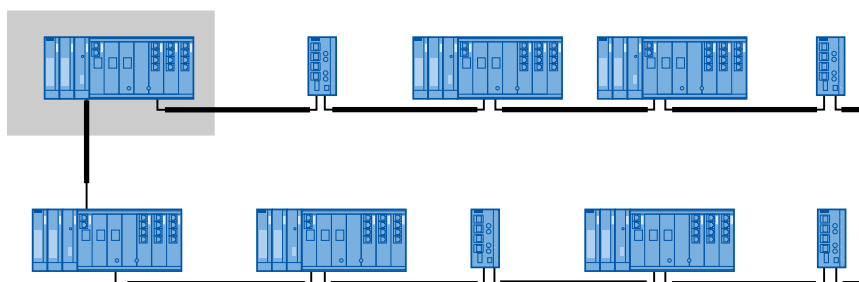
## Redundanzmanager

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.

### Beispiel für eine Ringstruktur mit SCALANCE X400 und X200

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



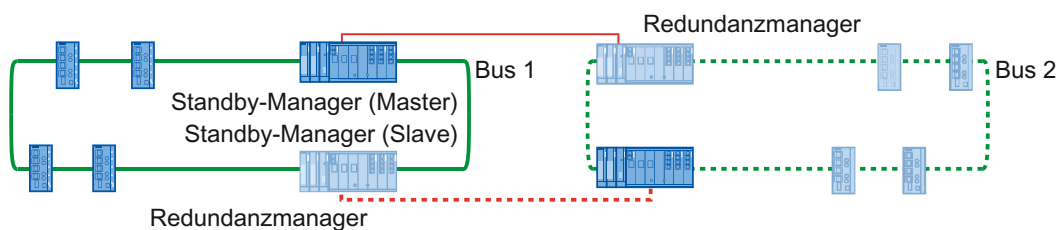
## Standby-Manager

Switches und Koppelstrecken (Netzkabel) 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.

### Beispiel für eine Ringstruktur mit SCALANCE X



## SCALANCE X-Switches zum Aufbau redundanter Netzwerke

Für PCS 7 freigegebene SCALANCE X-Switches finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*. Zum Aufbau des jeweiligen redundanten Netzwerkes müssen die Switches über die erforderlichen Funktionen verfügen:

- Redundanzmanager
- Standby-Manager
- Parallel Redundancy Protokoll

## 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. Informationen hierzu finden Sie in folgenden Abschnitten:

- Abschnitt "PC-Stationen am Terminalbus anschließen (Seite 46)"
- Abschnitt "PC-Stationen am Anlagenbus anschließen (Seite 56)"

**Weitere Informationen**

- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*
- 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*

**3.3.2 Medienredundanzverfahren**

**Einsatz der Medienredundanzverfahren**

**Hinweis**

**HSR (High Speed Redundancy) und MRP (Media Redundancy Protocol)**

Die X200 IRT Switches können nicht gleichzeitig Redundanz- und Standbymanager sein.

Standbymanager kann nur mit dem Medienredundanzverfahren High Speed Redundancy (HSR) betrieben werden. Standby-Redundanz und Media Redundancy Protocol funktionieren nicht gemeinsam.

	HSR	MRP
Getrennter Terminal- und Anlagenbus	X	-
Gemeinsamer Terminal- und Anlagenbus	X	-
PROFINET - Feldbus-Ring	-	Folgende Industrial Ethernet Switches unterstützen MRP: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCALANCE X-200 ab Firmware-Version V4.0</li> <li>• SCALANCE X-200 IRT ab Firmware-Version V4.0</li> <li>• SCALANCE X-300 ab Firmware-Version V3.0</li> <li>• SCALANCE X-400 ab Firmware-Version V3.0</li> </ul>

## HSR

Für die redundante der Kopplung am Terminal- und Anlagenbus wird HSR eingesetzt.

Ringredundanz und redundante Kopplung von Ringen sind durch die Parametrierung folgender Funktionen möglich:

- Redundanzmanger
- Standby-Manager

## MRP

Für die redundante der Kopplung in einem Feldbus-Ring auf Basis von PROFINET müssen alle Geräte MRP unterstützen.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zu HSR bzw. MRP finden Sie in der Dokumentation der Industrial Ethernet Switches.

### 3.3.3 Lösungen für den Terminalbus

#### 3.3.3.1 PC-Stationen am Terminalbus anschließen

Sie schließen die folgenden PC-Stationen an Industrial Ethernet über Kommunikationsbaugruppen (Netzwerkkarten oder Kommunikationsprozessoren) an:

- Operator Stationen
- BATCH Stationen
- Route Control Stationen
- Engineering Stationen

Die Kommunikationsbaugruppen belegen einen Steckplatz im PC/PG. Je nach Anforderung

#### Kommunikationsbaugruppen für den Anschluss an den Terminalbus

- Standard-Kommunikationsbaugruppen (z. B. Intel® Gigabit CT Desktop Adapter)
- Varianten für den redundanten Anschluss der PC-Station an einen Terminalbus:
  - Parallel Redundancy Protokoll
  - INTEL-TEAM-Modus

Prüfen Sie, unter Verwendung der Produktdokumentation, ob die Kommunikationsbaugruppen für die Realisierung des jeweiligen Konzeptes für den Terminalbusses geeignet sind.

## Komponenten

Folgende Netzwerkkarten sind in PCS 7 freigegeben.

- PCIe-Netzwerkkarten:
  - Intel® PRO/1000 PT Server Adapter
  - Intel® Gigabit CT Desktop Adapter (Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter ist zulässig)
- integrierter Netzwerkadapter (ab Bundle-PC mit Windows 7/ Server 2008 R2)
  - INTEL ... (LM-Adapter)
  - INTEL ... (L-Adapter)
- PCI-Netzwerkkarten (Nur für Betriebssysteme Windows XP/2003)
  - Intel PRO/1000 MT Server-Adapter
  - Intel PRO/1000 GT Desktop-Adapter

## Weitere Informationen

- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*
- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*

### 3.3.3.2 Hochverfügbarer Terminalbus

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

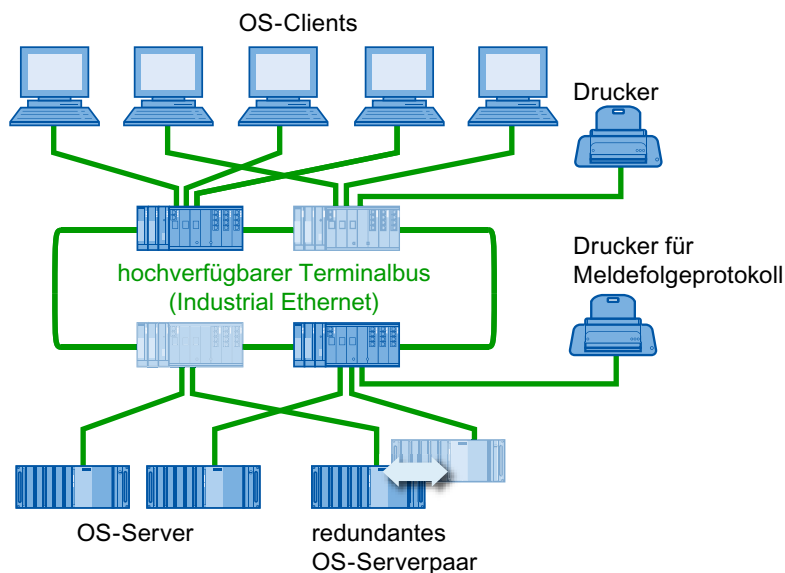
### Konfiguration

Im folgenden Bild ist beispielhaft der Terminalbus als Ring mit Switches 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.

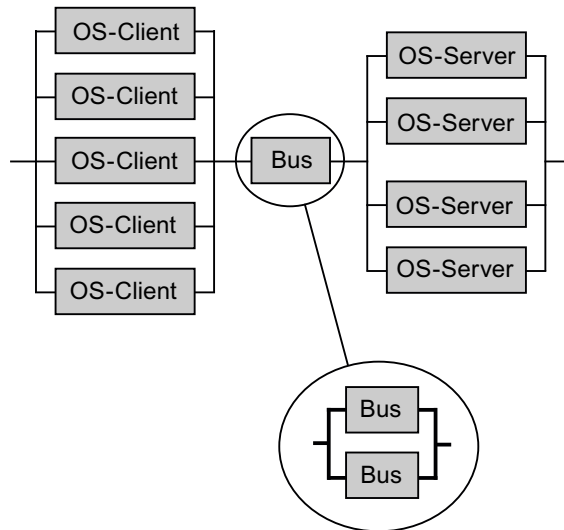


### Verfügbarkeit

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*

### 3.3.3.3 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).

Ab PCS 7 V8.0 werden folgende Lösungen für einen redundanten, hochverfügbaren Terminalbus angeboten:

- Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (PRP) (Seite 50)  
Getrennter Doppelring mit PRP; Lösung gemäß IEC 62439-3)
- Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus (Seite 53)  
Gekoppelter Doppelring basierend auf der redundanten Kopplung von Netzwerksegmenten - aufgebaut aus zwei identischen, gekoppelten Terminalbusringen

## Redundante Komponenten

Folgende Komponenten werden redundant aufgebaut:

- elektrisches oder optisches Netzwerk mit Ethernet-Switches
- Switches, Lichtwellenleiter und elektrische Verbindungen
- Ringstrukturen auf Basis der Switches der SCALANCE-Reihe

Informationen zu den mit PCS 7 eingesetzten Switches finden Sie im Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 42)".

## Weitere Informationen

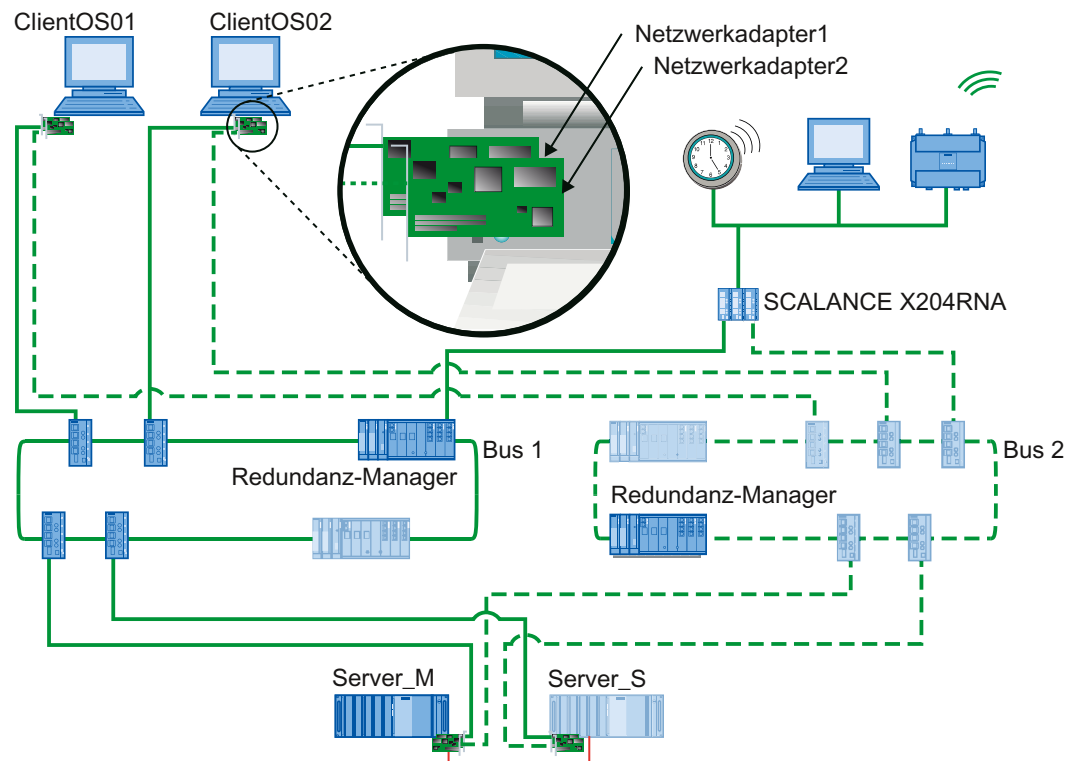
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (Seite 99)"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus (Seite 99)"
- Dokumentation *PCS 7-Freigegebene Baugruppen*
- Handbuch *SIMATIC NET; Twisted 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*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet; "SCALANCE X204RNA, SCALANCE X204RNA EEC"*
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; PG/PC - Industrial Ethernet; SOFTNET-IE RNA*
- Liesmich zu SOFTNET IE RNA

### 3.3.3.4 Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (PRP)

Im Folgenden ist der prinzipielle Aufbau eines redundanten, hochverfügbaren Terminalbusses unter Anwendung der Software SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA beschrieben. Diese Software basiert auf dem Parallel Redundancy Protocol (PRP) gemäß IEC 62439-3. Jede PC-Station wird mit je einer Netzwerkkarte an 2 getrennte, redundante Netzwerke angeschlossen. Auf den redundant angeschlossenen PC-Stationen werden die Kommunikationsprozesse über die Software SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA organisiert.

Installieren Sie SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA auf jeder redundant gekoppelten PC-Station. Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung *SIMATIC NET; PG/PC - Industrial Ethernet; SOFTNET-IE RNA*.

Das folgende Bild zeigt eine Beispielkonfiguration auf Basis der Software SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA:



### Mengengerüster für die Operator Station

Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Lizenzen und Mengengerüste*.

### Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus mit SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA

Zwischen den redundant angeschlossenen Komponenten werden automatisch alle Protokolle dupliziert, gesendet und in den zueinander redundanten Netzwerken verteilt. Der jeweilige Empfänger nutzt das erste ankommende Telegramm gleicher Informationen der redundanten Netzwerke.

**Vorteile:**

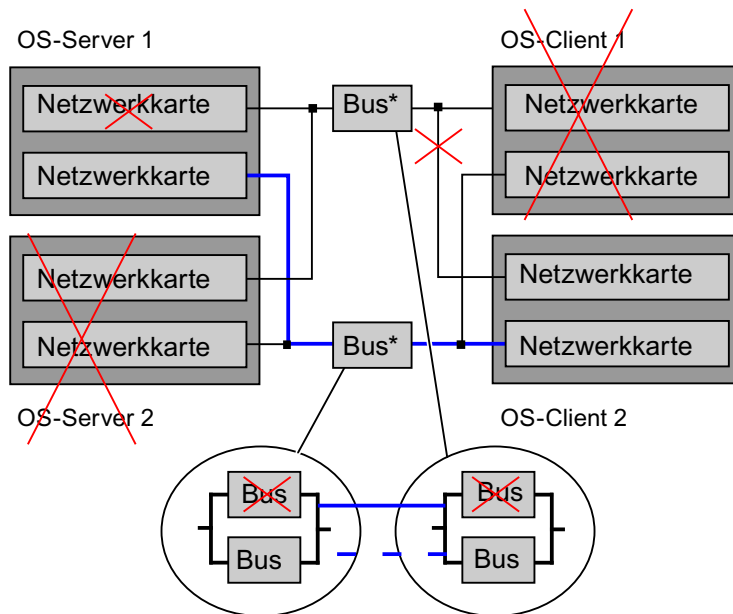
- Einfache Administration
- Eine Störung in einem Bus wirkt sich nicht auf den redundanten Bus aus

### Komponenten

Zur Anbindung der Komponenten werden Switches der SCALANCE-Reihe eingesetzt. Empfohlene Switches, die das Parallel Redundancy Protokoll unterstützen, finden Sie der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*.

### Verfügbarkeit - redundanter, hochverfügbarer Terminalbus

Die gesamte Übertragungsstrecke kann redundant aufgebaut werden. Bei Ausfall einer beliebigen Netzwerkkomponente bleibt eine Übertragungsstrecke für die Kommunikation am Terminalbus funktionsfähig.



### Nichtredundante Netzwerke und Komponenten anschließen

Mit den PRP-fähigen SCALANCE X-Produkten kann eine durchgängige Lösung von Netzkomponenten und Schutzgeräten für eine Substation- und auch Prozessapplikation realisiert werden. Komponenten, die nur über einen Netzwerkanschluss verfügen, schließen Sie mit dem SCALANCE X204RNA an den redundanten, hochverfügbaren Terminalbusses an. Diese Anbindung wählen Sie für Komponenten der Infrastruktur, zum Beispiel:

- Anlagenzentraluhr (ab SICLOCK TC400)
- Domänencontroller (DC's), DNS, WINS, DHCP, WSUS
- WLAN Access Point
- Fileserver

#### Voraussetzungen

- Pro SCALANCE X204RNA maximal 2 nichtredundante Netzwerke und Komponenten mit nur einem Netzwerkanschluss
- Zwei getrennte, redundante Terminalbusnetze
- Maximale Entfernung zum Netzwerkteilnehmer (Komponente / Switch) = 10 m

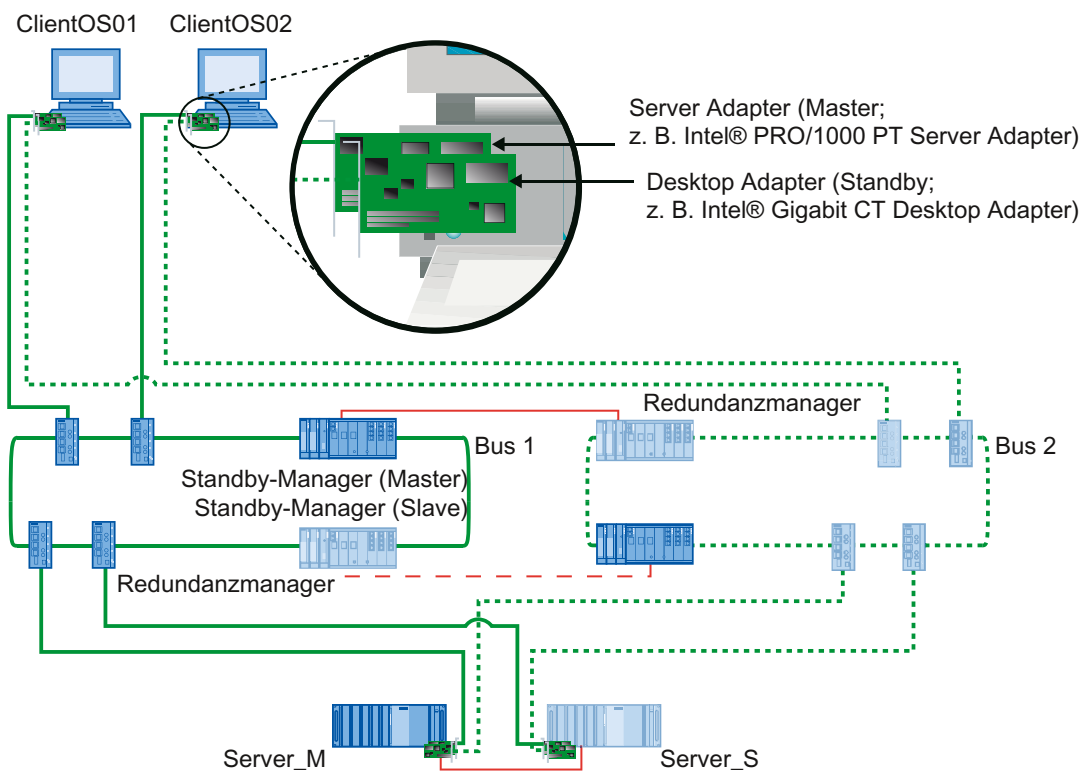
## Weitere Informationen

- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; PG/PC - Industrial Ethernet; SOFTNET-IE RNA*
- Liesmich-Datei zu der Software "SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (Seite 99)"
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet; "SCALANCE X204RNA, SCALANCE X204RNA EEC*
- Informationen zu möglichen Betriebssystemen finden Sie in der Datei *PCS 7-Liesmich*

### 3.3.3.5 Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus

Im Folgenden ist der prinzipielle Aufbau eines redundanten, hochverfügbaren Terminalbusses unter Anwendung von Netzwerkkarten die im "INTEL-Team-Modus" arbeiten dargestellt.

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.

Beispiel:

- Kopplung mit SCALANCE X414-3E
  - Für Gigabit Ethernet: Kopplung mit SCALANCE X408-2
- 

### Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus mit redundanter Kopplung der Netzwerksegmente (Ringe)

In jedem **Server**, der am Terminalbus angeschlossen werden soll (z. B. OS-Server, BATCH-Server, Domänencontroller) sind, pro PC-Station, je ein Paar redundanzfähiger Netzwerkkarten eingesetzt (siehe Abschnitt "PC-Stationen am Terminalbus anschließen (Seite 46)"). Für diese Konfiguration sind teamfähige Netzwerkkarten erforderlich. Diese arbeiten im "INTEL-Team-Modus" mit nur einer logischen Netzwerkadresse. Jede Netzwerkkarte wird an einem der redundanten Terminalbusringe (Bus1/Bus2) angeschlossen. Die Kopplung der redundanten Netzwerksegmente (Ringe) ist über zwei Switches in jedem der Netzwerke realisiert.

### Komponenten

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.

### Projektierung der Switches

Für eine redundante Kopplung von Netzwerken projektieren Sie innerhalb eines Netzwerksegments jeweils einen SCALANCE Switch als Standby-Master und einen als Standby-Slave. In jedem Netzwerksegment muss ein Redundanzmanager (RM) projektiert werden, der die Ringredundanz ermöglicht. Switches und Koppelstrecken (Netzwerkkabel) verbinden die redundanten Netzwerke. Die so projektierten Switches tauschen Datentelegramme untereinander aus und synchronisieren ihren Betriebsstatus (Standby-Master / Standby-Slave).

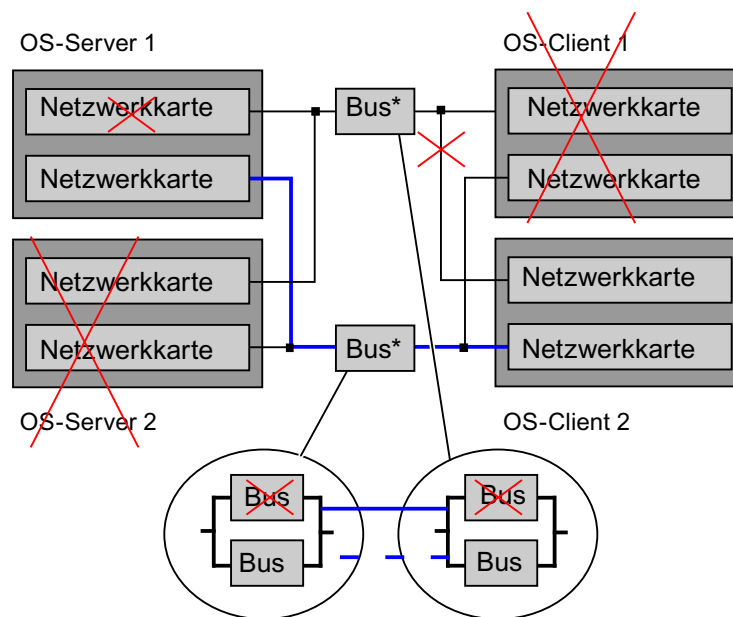
Details zur Projektierung der Switches finden Sie in der Dokumentation zu *Industrial Ethernet Switches SCALANCE X* unter folgende Themen:

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

## Verfügbarkeit - redundanter Terminalbus

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

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



## Weitere Informationen

- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus (Seite 99)"
- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-400*

### 3.3.4 Lösungen für den Anlagenbus

#### 3.3.4.1 PC-Stationen am Anlagenbus anschließen

##### Netzwerkadapter für den Anschluss an den hochverfügbaren Anlagenbus

Einsatzfall	Netzwerkadapter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss von maximal 8 Kommunikationspartnern (Automatisierungssysteme oder Server)</li> <li>• <b>Kein Anschluss hochverfügbarer Automatisierungssysteme</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCIe-Netzwerkkarte Intel® Gigabit CT Desktop Adapter (Intel® PRO/1000 PT Desktop Adapter ist zulässig)</li> <li>• PCI-Netzwerkkarte (Nur für Betriebssysteme Windows XP/2003): Intel® PRO/1000 GT Desktop Adapter</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss von maximal 64 Kommunikationspartnern (inkl. redundanter Systeme) je Operator Station</li> <li>• Anschluss hochverfügbarer Automatisierungssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CP 1623 mit Software S7-1623</li> <li>• CP 1613 A2 mit Software S7-1613</li> <li>• CP 1613 A1 (nur für die Betriebssysteme Windows XP oder Windows Server 2003/ 2003 R2 freigegeben)</li> </ul>

##### Netzwerkadapter für den Anschluss an den redundanten, hochverfügbaren Anlagenbus

Für den Anschluss an den redundanten, hochverfügbaren Anlagenbus sind Kommunikationsbaugruppen mit eigenem Prozessor erforderlich.

Einsatzfall	Netzwerkadapter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss von maximal 64 Kommunikationspartnern (inkl. redundanter Systeme) je Operator Station</li> <li>• Anschluss hochverfügbarer Automatisierungssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x CP 1623 mit Software S7-1623</li> <li>• 2x CP 1613 A2 mit Software S7-1613</li> <li>• 2x CP 1613 A1 (nur für die Betriebssysteme Windows XP oder Windows Server 2003/ 2003 R2 freigegeben)</li> </ul>

##### License Key für die AS-Kommunikation

Für PC-Stationen mit Kommunikation zur AS benötigen Sie in Abhängigkeit von den eingesetzten Netzwerkadaptern einen License Key:

Netzwerkadapter	License Key
Standard Ethernet Netzwerkadapter (nicht notwendig für SIMATIC NET CP)	BCE
Bei Einsatz von SIMATIC NET CP (z. B. CP 1623)	Industrial Ethernet
Bei Einsatz von SIMATIC NET CP (z. B. CP 1623) mit hochverfügbaren Verbindungen.	S7-REDCONNECT



### Anschluss hochverfügbarer Automatisierungssysteme (S7-400H/FH)

Für redundante Kommunikation mit S7-400H/FH sind Kommunikationsprozessoren CP 16x3 und die lizenzpflichtige Software S7-REDCONNECT erforderlich.

#### Weitere Informationen

- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Freigegebene Baugruppen*
- Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*

#### 3.3.4.2 Hochverfügbarer Anlagenbus

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

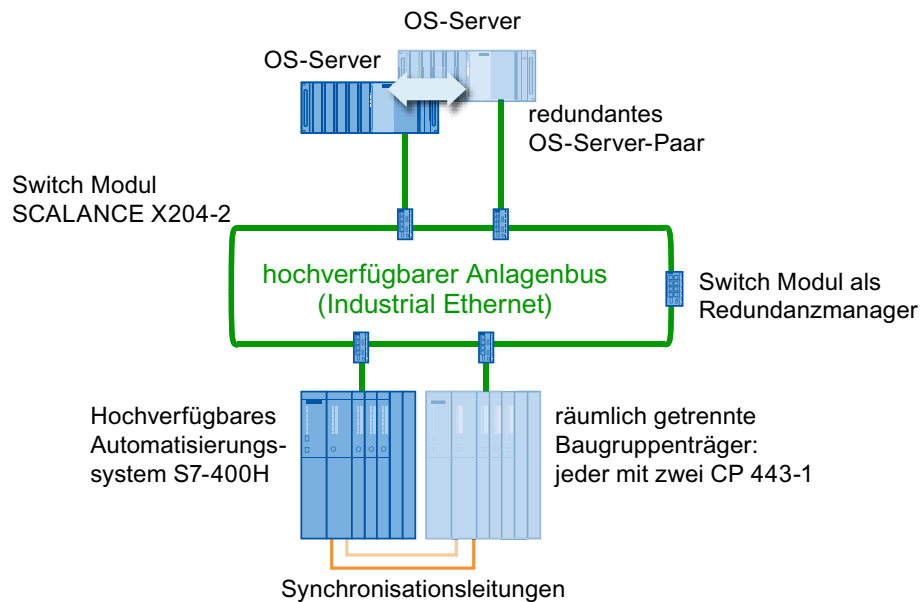
Als Switches werden eingesetzt:

- 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 41xH

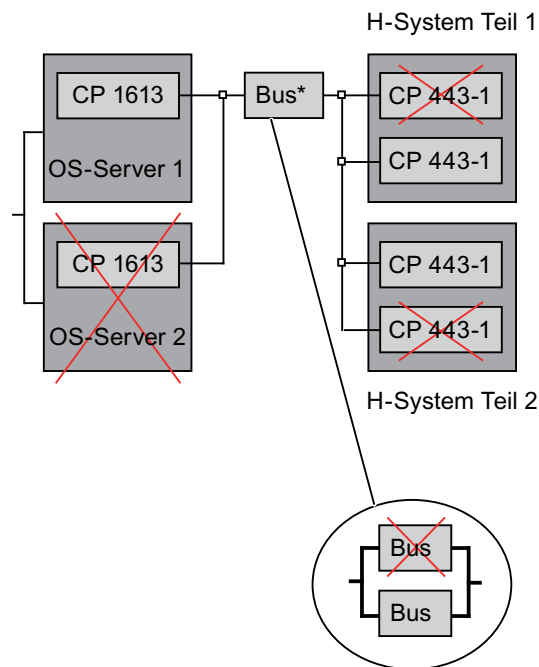


### Verfügbarkeit - Ringstruktur

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 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 103)"
- 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*

### 3.3.4.3 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, getrennten 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 42)".

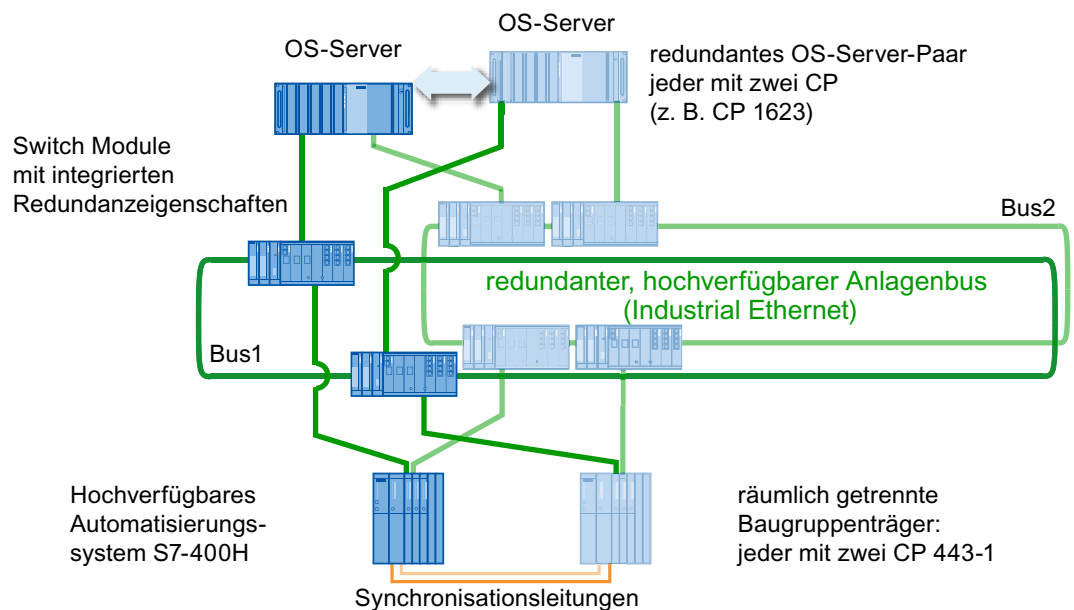
### Konfiguration - redundanter, hochverfügbarer Anlagenbus

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau des redundanten, hochverfügbaren Anlagenbusses.

- Bus1 zeigt den funktionell korrekten Aufbau (gemeinsame Switches für AS und OS).
- Bus2 zeigt den typischen Aufbau in PCS 7-Anlagen (getrennte Switches für AS und OS).

#### Hinweis

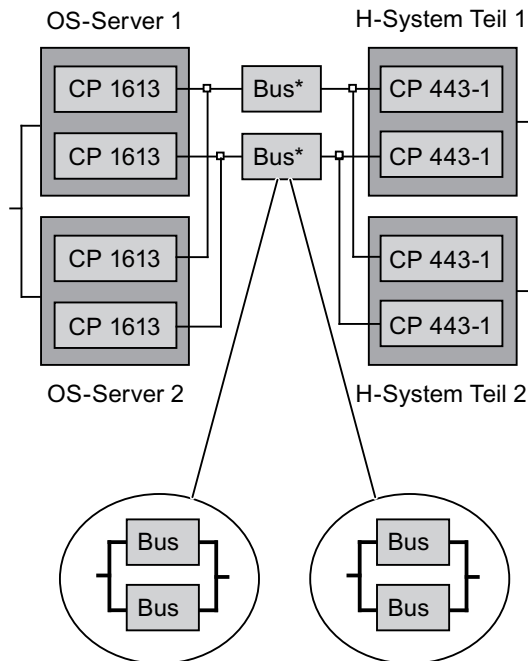
Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme das Redundanzverhalten der einzelnen Komponenten.



### Verfügbarkeit - redundanter, hochverfügbarer Anlagenbus

Das Blockschaltbild für einen redundanten, hochverfügbaren Anlagenbus 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 16x3 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 "PC-Stationen am Anlagenbus anschließen (Seite 56)"
- Abschnitt "Medienredundanzverfahren (Seite 45)"
- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 103)"
- 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*

## 3.3.5 Lösungen für den Feldbus

### 3.3.5.1 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

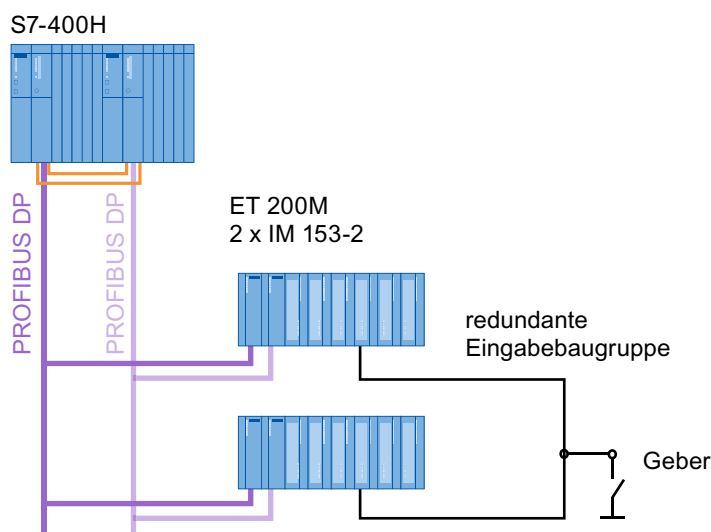
Folgende hochverfügbare Kommunikationslösungen bieten sich für den PROFIBUS DP an:

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

## Konfiguration

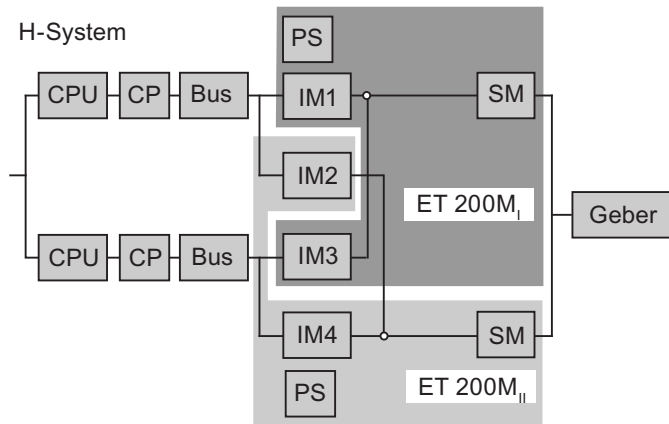
Das hochverfügbare Automatisierungssystem S7-400H verfügt über eine DP-Masterschnittstelle auf jeder CPU zum Anschluss des PROFIBUS DP. Der redundante PROFIBUS DP verbindet die redundanten DP-Master mit den redundanten Anschaltungsbaugruppen der dezentralen Peripherie.

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 105)"
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFIBUS-Netze*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*

### 3.3.5.2 Hochverfügbarer Feldbus auf Basis von PROFINET

#### Funktionalität

Der Feldbus dient zum Datenaustausch zwischen dem Automatisierungssystem (AS) und der dezentralen Peripherie. PROFINET ist ein Standard für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung. Der PROFINET-basierte Feldbus umfasst die Festlegungen für folgende Elemente:

- Busphysik
- Zugriffsverfahren
- Anwenderprotokoll
- Anwenderschnittstelle

PROFINET ist für den schnellen, zyklischen Datenaustausch mit Feldgeräten geeignet. Er dient zum Anschluss von dezentraler Peripherie, mit sehr schnellen Reaktionszeiten.



## Hochverfügbare Kommunikationslösungen

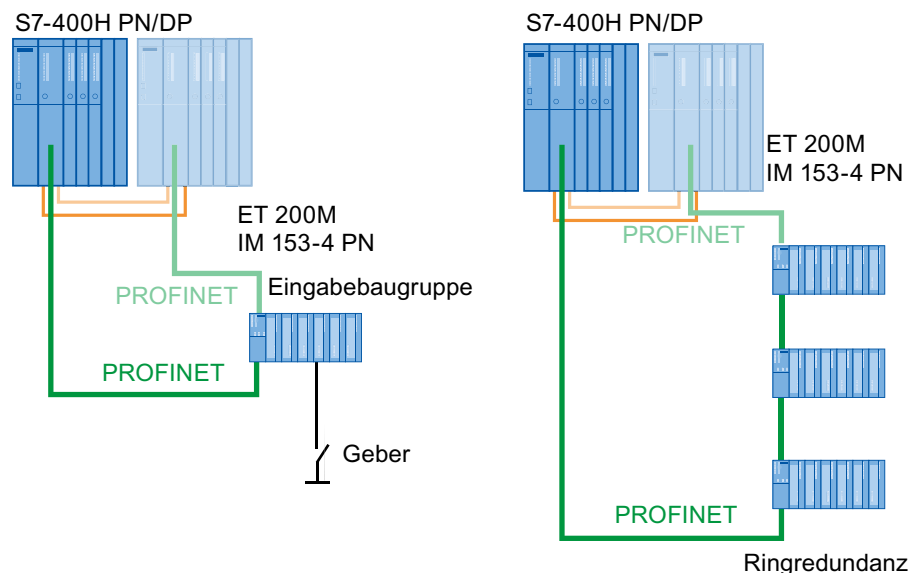
Folgende hochverfügbare Kommunikationslösungen bieten sich für den PROFINET-basierten Feldbus an:

- elektrisch ausgelegtes Netzwerk
- optisch ausgelegtes Netzwerk

## Konfigurationen

Das hochverfügbare Automatisierungssystem S7-400H verfügt über eine PROFINET-Schnittstelle auf jeder CPU 4xx--5H PN/DP zum Anschluss des PROFINET. Der hochverfügbare PROFINET verbindet die CPU mit der dezentralen Peripherie.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft den Anschluss der Peripherie auf Basis von PROFINET.



### Hinweis

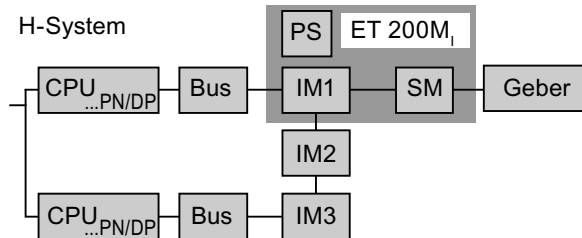
#### PROFINET hochverfügbar

Für den Einsatz von Ringen mit PROFINET ist es zwingend notwendig, den Feldbus-Ring im Medienredundanzverfahren MRP (Media Redundancy Protocol) zu betreiben.

## Verfügbarkeit

Bei Ausfall der Kommunikationsverbindung über eine CPU können die Stationen der dezentralen Peripherie über die hochverfügbare Busverbindung mit dem H-System

kommunizieren. Der im folgenden Bild dargestellte Aufbau bietet eine erhöhte Verfügbarkeit durch die Anschaltung der dezentralen Peripherie.



**ACHTUNG**

Änderungen an PROFINET-Baugruppen werden erst wirksam, wenn Sie Ihre Hardware-Konfiguration mit der aktualisierten STEP 7-Version in die CPU laden, die sich dabei im Betriebszustand "STOP" befindet.

**Weitere Informationen**

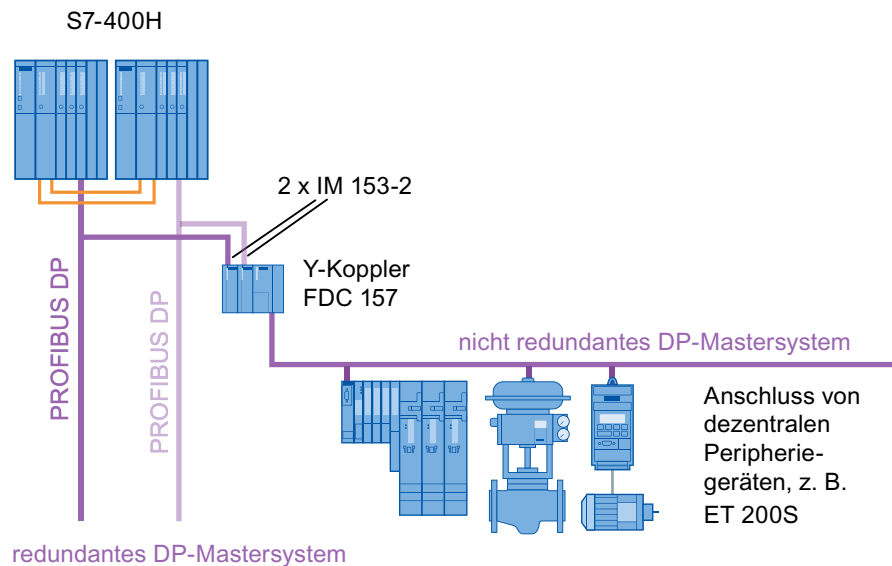
- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Feldbus auf Basis von PROFINET (Seite 108)"
- Handbuch *SIMATIC NET; PROFINET-Netze*
- Handbuch *SIMATIC; Kommunikation mit SIMATIC*
- Handbuch *SIMATIC STEP7; Anlagenänderung im laufenden Betrieb mittels CiR*

**3.3.5.3 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 123)"
- Handbuch *Buskopplungen DP/ PA- Link und Y-Link*

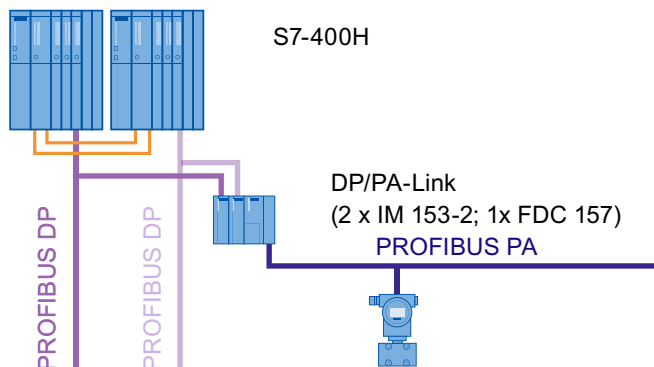
### 3.3.5.4 Anschluss des PROFIBUS PA an PROFIBUS DP

#### DP/PA-Link

Der DP/PA-Link ermöglicht die Verbindung zwischen dem PROFIBUS DP und dem PROFIBUS PA. Der DP/PA-Link umfasst folgende Baugruppen, die über den Rückwandbus miteinander verbunden sind:

- Anschaltungsbaugruppe IM 153-2
- ein oder mehrere DP/PA-Koppler FDC 157

## 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.

Die am PROFIBUS PA angeschlossenen PA-Geräte werden vom DP/PA-Link auf einer PROFIBUS-Adresse zusammengefasst.

Für die Kopplung zwischen PROFIBUS DP und PROFIBUS PA kann der DP/PA-Link direkt an der PROFIBUS DP-Schnittstelle von Automatisierungsgeräten (S7 400) angeschlossen werden.

## Varianten

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 "Hochverfügbarer PROFIBUS PA (Seite 69)".
- 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 "Hochverfügbarer PROFIBUS PA (Seite 69)".

## Busphysik

- Die Applikationsprotokolle bei PROFIBUS DP und PROFIBUS PA sind nach IEC 61158-2 festgelegt und bei diesen beiden Feldbusvarianten identisch.
  - Am PROFIBUS DP können Sie die Übertragungsgeschwindigkeit einstellen. Die maximal mögliche Übertragungsgeschwindigkeit mit dem Y-Link beträgt 12 Mbit/s
  - Am PROFIBUS PA beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit 31,25 kbit/s.
- 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.
- In Abhängigkeit vom Stromverbrauch der PA-Geräte können am PROFIBUS PA bis zu 31 PA-Geräte angeschlossen werden.

## Einsatz in Ex-Zone

- Der eigensichere PROFIBUS DP ist für die Zündschutzart EEx(ib) spezifiziert.
- Folgende Komponenten können in Betriebsumgebungen der Ex-Zone installiert werden:
  - DP/PA-Link in Ex-Ausführung; bis Ex-Zone 2
  - DP/PA-Link bzw. DP/PA-Koppler FDC 157-0 in einem Gehäuse, das mindestens der Schutzart IP54 entspricht; bis Ex-Zone 2
  - DP/PA-Koppler Ex [i] nicht für redundanten Aufbau einsetzbar (Kopplerredundanz, Ring); bis Ex-Zone 1
- Wenn Sie zwischen dem DP/PA-Link bzw. DP/PA-Koppler und den Feldgeräten einen SIMATIC AFDiS als Feldbarriere einsetzen, können Sie die Feldgeräte im explosionsgefährdeten Bereich der Zonen 0 oder 1 anschließen. Die Ausgänge des SIMATIC AFDiS erfüllen die Anforderungen der Zündschutzarten EEx(ia) und EEx(ib).
- Die Anzahl der Geräte ist durch den Strom begrenzt.

## Weitere Informationen

- Abschnitt "DP/PA-Link projektieren (Seite 126)"
- Abschnitt "Hochverfügbarer PROFIBUS PA (Seite 69)"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA (Seite 111)"
- Handbuch *Buskopplungen DP/PA-Link und Y-Link*

### 3.3.5.5 Hochverfügbarer 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 hochverfügbaren PROFIBUS PA an PROFIBUS DP

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

- Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP
  - Anschluss eines hochverfügbaren PROFIBUS PA über redundanten DP/PA-Link (2 x Anschaltungsbaugruppe und 2 x DP/PA-Koppler)
- Anschluss an einen singulären PROFIBUS DP
  - Anschluss eines hochverfügbaren PROFIBUS PA über DP/PA-Link mit redundantem Kopplerpaar (1 x Anschaltungsbaugruppe, 2 x DP/PA-Koppler)
  - Anschluss eines hochverfügbaren 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 (hochverfügbare Anbindung) 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 an einem redundanten Koppler einen aktiven Feldverteiler (AFS) an. Die Feldgeräte schließen Sie über AFD an (max. 8 AFD). Schließen Sie im Interesse einer erhöhten Verfügbarkeit maximal 4 Feldgeräte pro AFD an.
- Sie können maximal 31 Feldgeräte pro PROFIBUS PA anschließen.
- Die maximale Stromaufnahme von 1 A darf nicht überschritten werden. Dieser Wert umfasst alle am PROFIBUS PA angeschlossenen Komponenten.

### Konfiguration

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

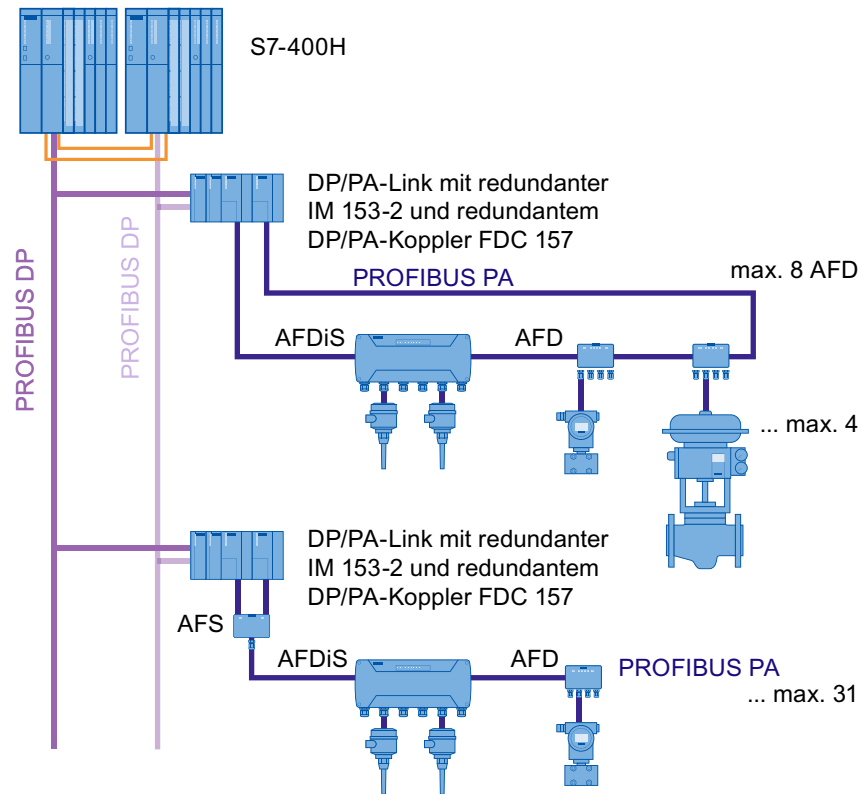


Bild 3-1 Anschluss an redundanten PROFIBUS DP

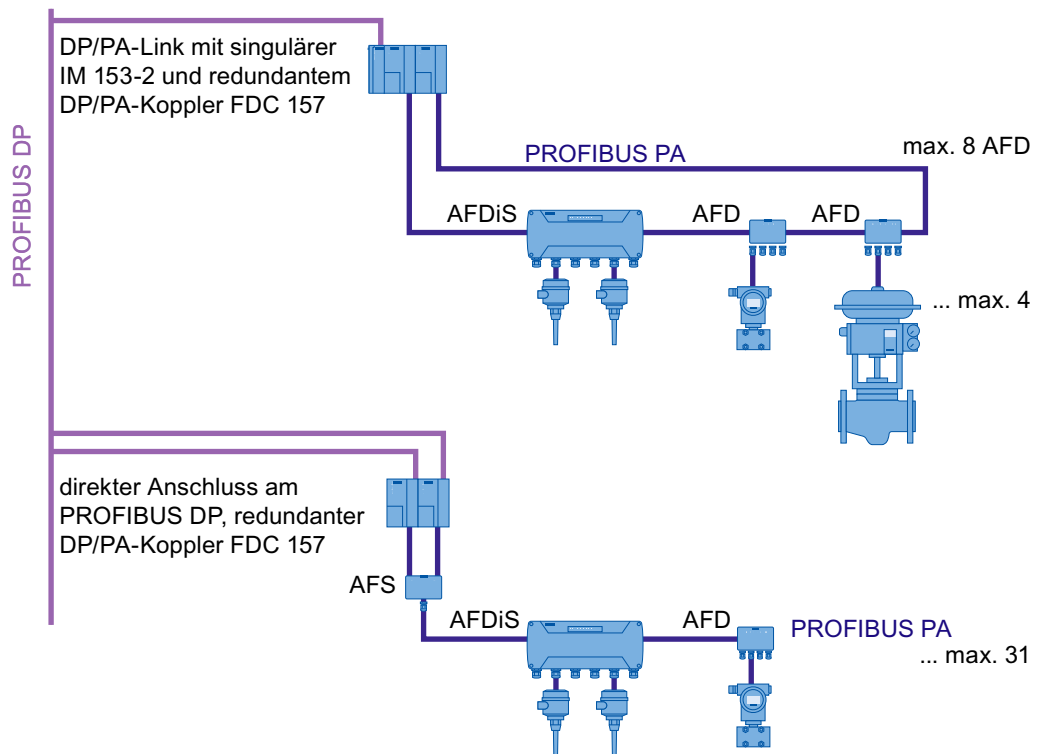


Bild 3-2 Anschluss an singulären PROFIBUS DP

### 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.

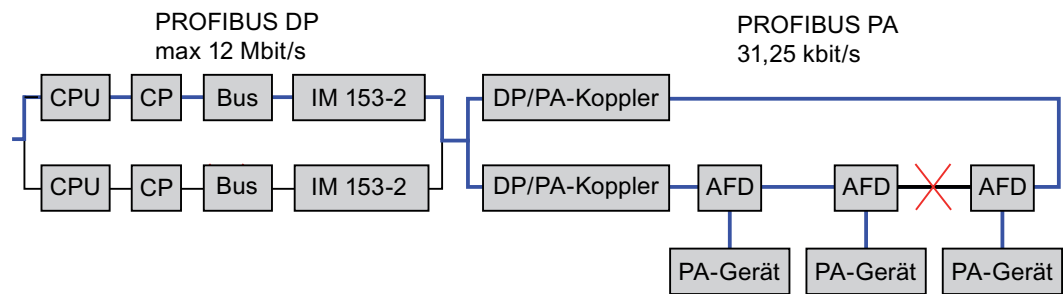
- Bei einer Ankopplung der DP/PA-Koppler über DP/PA-Link ist am PROFIBUS DP eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 12 Mbit/s erreichbar.
- Bei direkter Ankopplung der DP/PA-Koppler beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit auf dem PROFIBUS DP 45,45 kbit/s.
- Am PROFIBUS PA beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit 31,25 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 67)"
- Abschnitt "So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA (Seite 111)"
- Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen DP/PA-Koppler, DP/PA-Link und Y-Link*

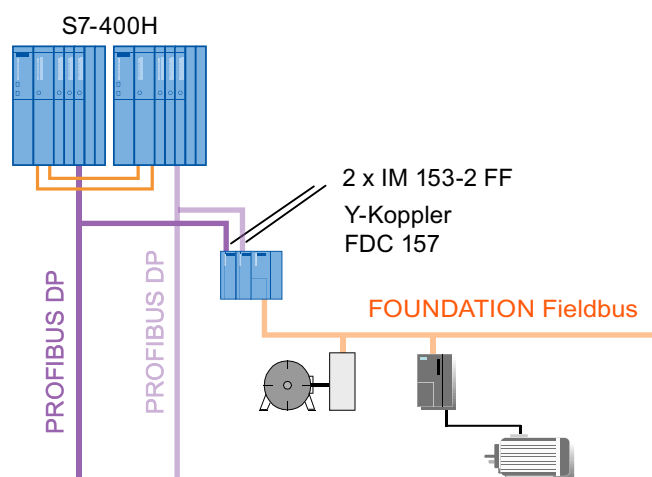
### 3.3.5.6 Anschluss des FOUNDATION Fieldbus an PROFIBUS DP

#### FF Link

Der FF Link ermöglicht die Verbindung zwischen dem PROFIBUS DP und dem FOUNDATION Fieldbus. Der FF Link umfasst folgende Baugruppen, die über den Rückwandbus miteinander verbunden sind:

- Anschaltungsbaugruppe IM 153-2 FF
- Kopplerbaugruppe FDC 157

#### Konfiguration



## Funktionalität

Der FF Link verbindet PROFIBUS DP und FOUNDATION Fieldbus miteinander und entkoppelt die verschiedenen Übertragungsraten. Er ist Slave am PROFIBUS DP und Master am FOUNDATION Fieldbus. Aus Sicht des Automatisierungssystems ist der FF Link ein modularer Slave. Die einzelnen Module dieses Slaves sind die an dem unterlagerten FF-Segment angeschlossenen Feldgeräte.

Die am FF-Segment angeschlossenen FF-Geräte werden vom FF Link auf einer PROFIBUS-Adresse zusammengefasst.

Für die Kopplung zwischen PROFIBUS DP und FOUNDATION Fieldbus kann der FF Link direkt an der PROFIBUS DP-Schnittstelle von Datensatz-Gateway-fähigen Automatisierungsgeräten angeschlossen werden.

## Varianten

Sie können am PROFIBUS DP pro FF Link ein FF-Segment anschließen. Folgende Varianten sind realisierbar:

- Anschluss an einen singulären PROFIBUS DP
  - Anschluss über FF Link (1 x IM 153-2 FF, 1 x FDC 157)
  - Anschluss eines redundanten FF-Segments:  
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "FF Link projektieren (Seite 128)".
- Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP
  - Anschluss eines singulären FOUNDATION Fieldbus über FF Link mit redundanter Anschaltung (2 x IM 153-2 FF und 1 x FDC 157)
  - Anschluss eines redundanten FF-Segments:  
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Hochverfügbarer FOUNDATION Fieldbus (Seite 75)".

## Busphysik

- Die Applikationsprotokolle bei PROFIBUS DP und FOUNDATION Fieldbus sind nach IEC 61158-2 festgelegt.
  - Am PROFIBUS DP können Sie die Übertragungsgeschwindigkeit einstellen. Die maximal mögliche Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 12 Mbit/s.
  - Am FOUNDATION Fieldbus beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit 31,25 kbit/s. Die Übertragungstechnik ist nach IEC 61158-2 festgelegt.
- In Abhängigkeit vom Stromverbrauch der FF-Geräte können am FOUNDATION Fieldbus bis zu 31 FF-Geräte angeschlossen werden.

## Einsatz in Ex-Zone

- Der eigensichere PROFIBUS DP ist für die Zündschutzart EEx(ib) spezifiziert.
- Wenn der FF Link in einem Gehäuse eingebaut ist, das mindestens der Schutzart IP 54 entspricht, kann der FF Link in Betriebsumgebungen bis Ex-Zone 2 installiert werden.

- Wenn Sie zwischen dem FF Link und den Feldgeräten einen SIMATIC AFDiS als Feldbarriere einsetzen, können Sie die Feldgeräte im explosionsgefährdeten Bereich der Zonen 0 oder 1 anschließen. Die Ausgänge des SIMATIC AFDiS erfüllen die Anforderungen der Zündschutzarten EEx(ia) und EEx(ib).
- Die Anzahl der Geräte ist durch den Strom begrenzt.

### Weitere Informationen

- Dokumentation *SIMATIC; Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*
- Dokumentation *SIMATIC; Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7 in-Practice; FOUNDATION Fieldbus*
- Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen; Buskopplung FF Link*

### 3.3.5.7 Hochverfügbarer FOUNDATION Fieldbus

#### Funktionalität

PCS 7 ermöglicht die Anbindung von Feldgeräten am FOUNDATION Fieldbus H1 (Im Weiteren nur FOUNDATION Fieldbus bzw. FF). Ein hochverfügbarer FOUNDATION Fieldbus wird an den redundant aufgebauten FF Link angeschlossen. Beim Ausfall eines Übertragungsweges bleibt der Kommunikationsweg des FOUNDATION Fieldbus 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)

#### Anschaltung des hochverfügbaren FOUNDATION Fieldbus an PROFIBUS DP

Sie können einen hochverfügbaren FOUNDATION Fieldbus an den PROFIBUS DP anschließen. Folgende Varianten sind realisierbar:

- Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP
  - Anschluss eines hochverfügbaren FOUNDATION Fieldbus über redundanten FF Link (2x IM 153-2 FF, 2 x FDC 157)
- Anschluss an einen singulären PROFIBUS DP
  - Anschluss eines hochverfügbaren FOUNDATION Fieldbus über FF Link mit redundantem Kopplerpaar (1x IM 153-2 FF, 2 x FDC 157)
  - Anschluss eines hochverfügbaren FOUNDATION Fieldbus mit redundantem Kopplerpaar FDC 157 (2 x FDC 157 direkt am PROFIBUS DP)

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

- Sie können am FF Link ein FF-Segment anschließen.
- Bei Ringredundanz (hochverfügbare Anbindung) schließen Sie im Interesse erhöhter Verfügbarkeit maximal 4 Feldgeräte (ein Feldgerät pro Stichleitung) an einem aktiven Feldverteiler AFD (maximal 8 AFD an einem redundanten Koppler FDC 157) an.
- Bei Kopplerredundanz schließen Sie an einem redundanten Koppler einen aktiven Feldverteiler (AFS) an. Die Feldgeräte schließen Sie über AFD an (max. 8 AFD). Schließen Sie im Interesse einer erhöhten Verfügbarkeit maximal 4 Feldgeräte pro AFD an.
- Sie können maximal 31 Feldgeräte pro FF-Segment anschließen.
- Die maximale Stromaufnahme von 1 A darf nicht überschritten werden. Dieser Wert umfasst alle am FF-Segment angeschlossenen Komponenten.

### Konfiguration

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

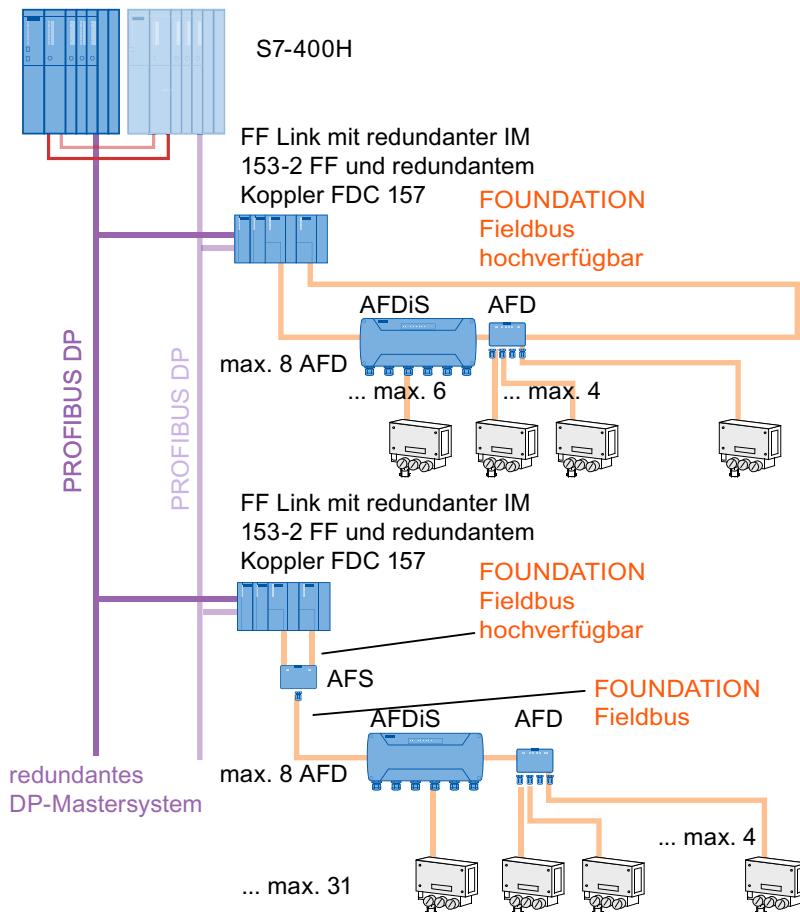


Bild 3-3 Anschluss an redundantes PROFIBUS DP

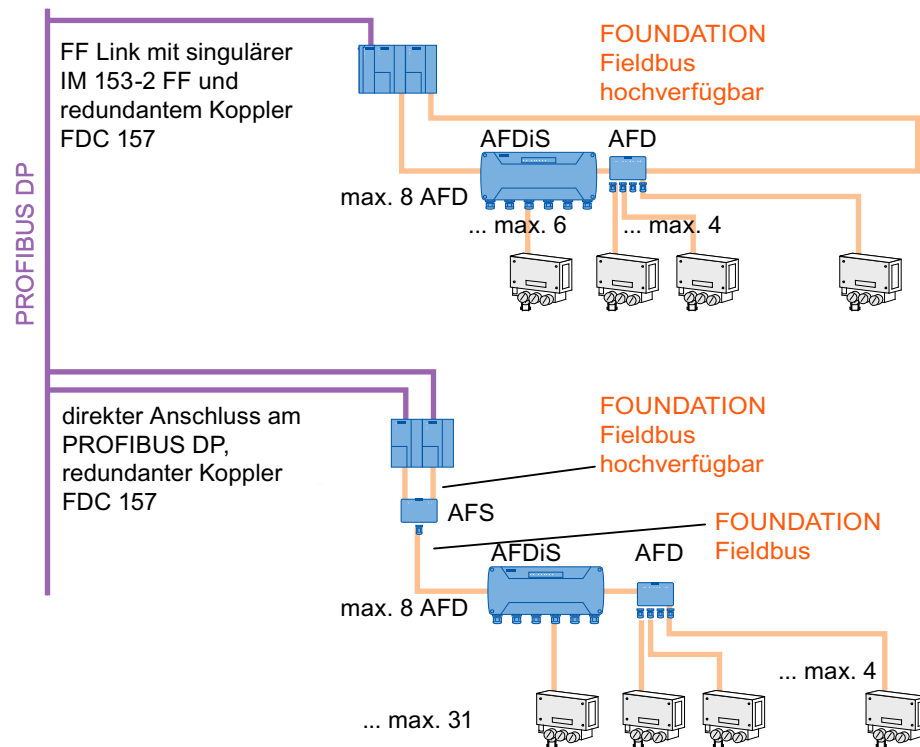


Bild 3-4 Anschluss an singulären PROFIBUS DP

## Übertragungsgeschwindigkeit

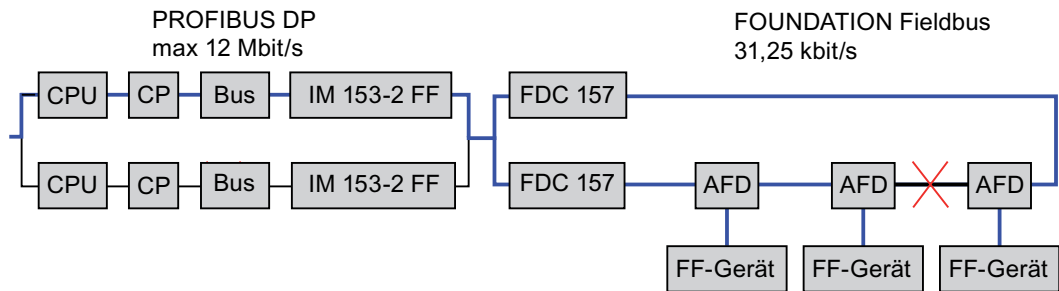
Sie können für den Übergang zwischen PROFIBUS DP und FOUNDATION Fieldbus zwischen zwei Möglichkeiten der Anschaltung auswählen. Daraus resultieren unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten am PROFIBUS DP.

- Bei einer Ankopplung über FF Link ist am PROFIBUS DP eine Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 12 Mbit/s erreichbar.
- Bei direkter Ankopplung des Kopplers FDC 157 beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit auf dem PROFIBUS DP 45,45 kbit/s.
- Am FOUNDATION Fieldbus beträgt die Übertragungsgeschwindigkeit 31,25 kbit/s.

## Verfügbarkeit - hochverfügbare Anschaltung

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

Bei Ausfall einer FF-Leitung, einer Anschaltungsbaugruppe (IM 153-2 FF) oder eines Kopplers (FDC 157) 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 FOUNDATION Fieldbus an PROFIBUS DP (Seite 73)"
- Abschnitt "FF Link projektieren (Seite 128)"
- Dokumentation *SIMATIC; Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*
- Dokumentation *SIMATIC; Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7 in-Practice; FOUNDATION Fieldbus*
- Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen; Buskopplung FF Link*

## 3.4 Lösungen zur 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>)

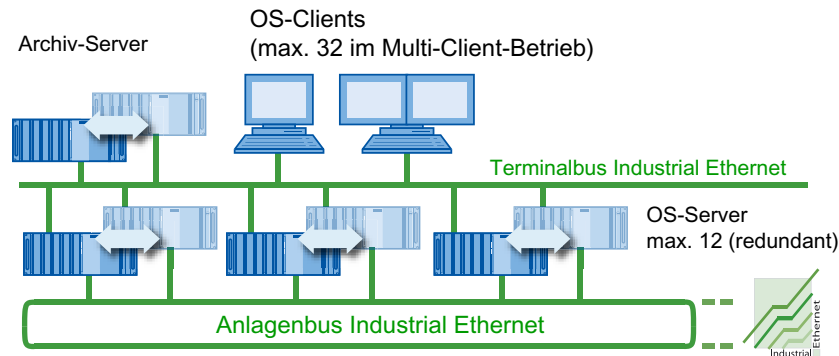
## 3.5 Lösungen für OS-Server

### 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.

## Redundante externe Archiv-Server

Fällt ein externe Archiv-Server eines Serverpaares aus, werden die Daten bei Wiederkehr des ausgefallenen externe Archiv-Servers automatisch abgeglichen.

Mit PCS 7 haben Sie folgende Möglichkeiten für die zentrale Erfassung von Archivinformationen des Prozessleitsystems:

- **Process Historian**  
Sie können zwei Process Historian mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb einrichten. Der zugehörige Information Server kann so konfiguriert werden, dass er sich zur Abarbeitung von Aufgaben auf den aktiven Process Historian verbindet.
- **Zentraler Archivserver**  
Sie können zwei Zentrale Archiv-Server mit Redundanz-Funktionalitäten für hochverfügbaren Betrieb einrichten.

Diese Server benötigen 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

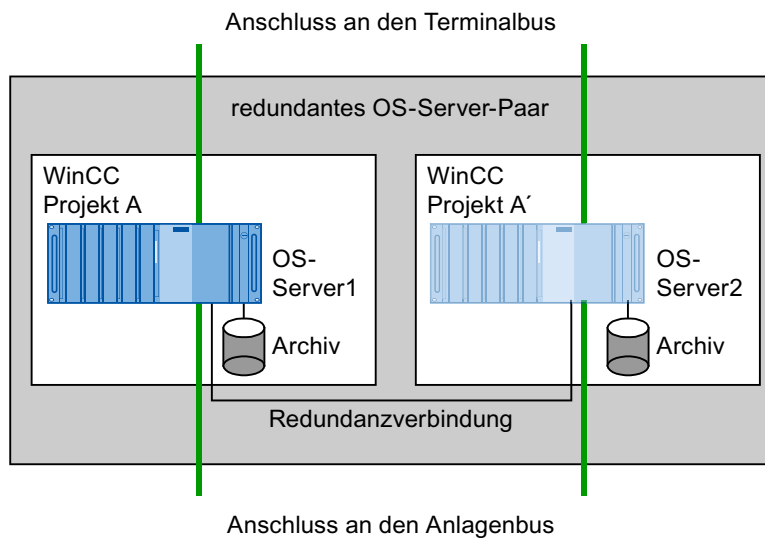
Der folgende Aufbau stellt die prinzipielle Arbeitsweise von redundanten OS-Servern dar.

---

#### 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.

---





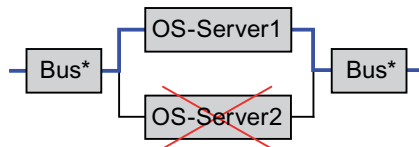
## Redundanzverbindung

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-Over-Netzwerkkabel</li> <li>• Pro Server: Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkcomponenten (Seite 42)")</li> </ul>	Ethernet-Verbindung
1000 m	LWL-Kabel Pro Server: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkcomponenten (Seite 42)")</li> <li>• 1 Ethernet-Kabel</li> <li>• 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)</li> </ul>	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.

## Verzögerung der Auslagerung von Archiven

Wenn ein redundanter Partner nicht verfügbar bzw. deaktiviert ist, wird die Auslagerung von Archiven des redundanten Partners verzögert. Erst wenn der Partner wieder verfügbar und der Archivabgleich abgeschlossen ist, wird die Auslagerung von Archiven wieder gestartet bzw. fortgesetzt.

Da die Speicherkapazität des Umlaufpuffers für Tag Logging und Alarm Logging begrenzt ist, besteht bei einem längeren Ausfall des redundanten Partners die Gefahr des Datenverlustes.

### Weitere Informationen

- Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 42)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen OS-Server und dessen redundanten OS-Partnerserver (Seite 132)"
- Online-Hilfe zu *WinCC*, *WinCC Redundancy*
- Dokumentation zum Prozess Historian
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen zentralen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver (Seite 134)"

## 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 148) "
- 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

#### 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.

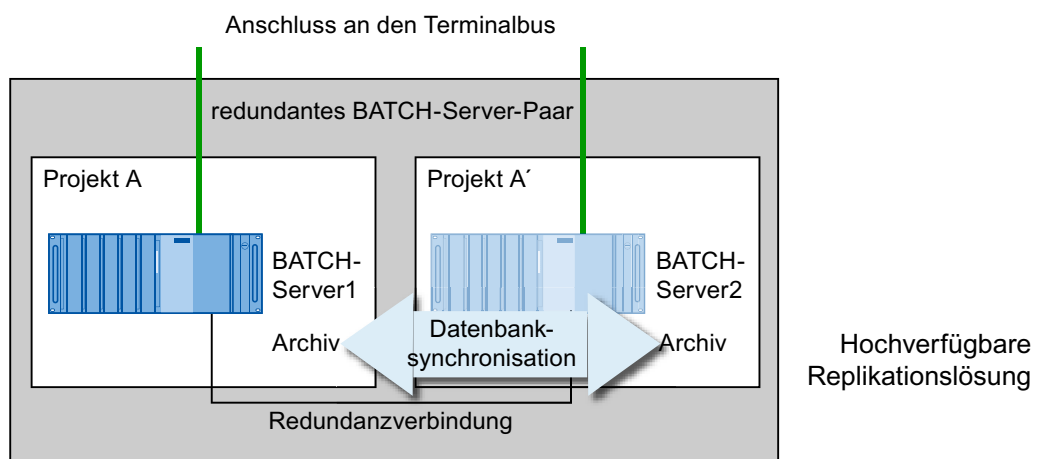
Fällt einer der beiden BATCH-Server aus, dann ist der Prozess nach der Umschaltung über den zweiten BATCH-Server bedienbar.

- 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. Wenn SIMATIC BATCH "AS-basiert" betrieben wird, sind die BATCH-Server zusätzlich am Anlagenbus angeschlossen.



## Redundanzverbindung

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

Maximale Entfernung	Notwendige Komponenten	Verbindung
100 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-Over-Netzwerkkabel</li> <li>• Pro Server: Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkcomponenten (Seite 42)")</li> </ul>	Ethernet-Verbindung
1000 m	LWL-Kabel Pro Server: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkcomponenten (Seite 42)")</li> <li>• 1 Ethernet-Kabel</li> <li>• 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)</li> </ul>	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.

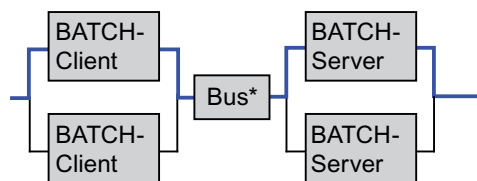
Die serielle Kopplung des BATCH-Serverpaares ist in PCS 7 nicht möglich.

## Verfügbarkeit

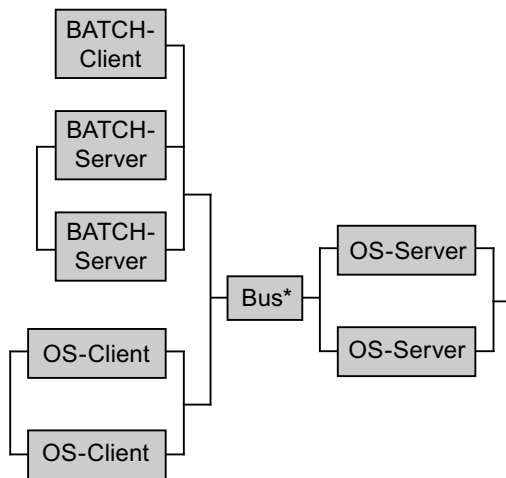
Die beiden folgenden Blockschaltbilder ohne Störung stellen die Verfügbarkeit der BATCH-Clients und der BATCH-Server dar. Alle Batch-Komponenten bilden einen unabhängigen Redundanzknoten, da sie doppelt vorhanden sind. Dadurch ist das Teilsystem unabhängig.

### 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.

---

#### Hinweis

##### **SIMATIC BATCH in der Betriebsart "AS-basiert"**

Wenn SIMATIC BATCH "AS-basiert" betrieben wird, sind die BATCH-Server zusätzlich am Anlagenbus angeschlossen. Die redundante Anbindung wird wie bei OS-Servern ausgeführt. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Lösungen für OS-Server (Seite 78)".

---

#### Weitere Informationen

- Fehlerhaft erkannte PC-Station; siehe Abschnitt "Lösungen für OS-Server (Seite 78)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen BATCH-Server und dessen redundanten BATCH-Partnerserver (Seite 154)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen BATCH-Client (Seite 157)"
- Handbuch und Online-Hilfe zu *SIMATIC BATCH*

## 3.8 Lösungen für 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.

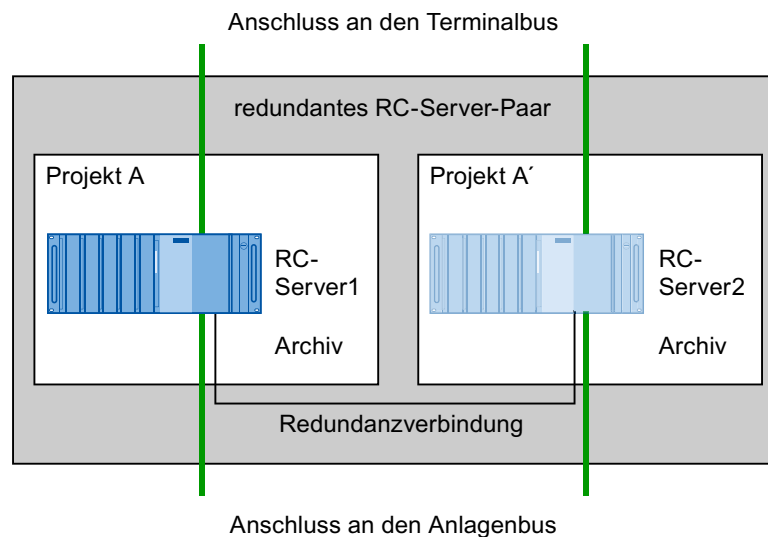
Nach Rückkehr des ausgefallenen Route Control-Server holt dieser das aktuelle Prozessabbild von den Automatisierungssystemen.

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.



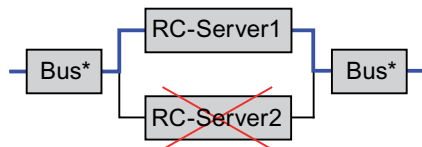
### Redundanzverbindung

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

Maximale Entfernung	Notwendige Komponenten	Verbindung
10 m	Null-Modem-Kabel	Serielle Verbindung
100 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-Over-Netzwerkkabel</li> <li>• Pro Server: Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 42)")</li> </ul>	Ethernet-Verbindung
1000 m	LWL-Kabel Pro Server: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen freien Netzwerkanschluss (siehe Abschnitt "Netzwerkkomponenten (Seite 42)")</li> <li>• 1 Ethernet-Kabel</li> <li>• 1 Medienkonverter (z. B. SCALANCE X101-1)</li> </ul>	Ethernet-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

- Fehlerhaft erkannte PC-Station; siehe Abschnitt "Lösungen für OS-Server (Seite 78)"
- Abschnitt "So konfigurieren Sie einen Route Control-Server und dessen redundanten Route Control-Partnerserver (Seite 163)"
- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*



## 3.9 Lösungen für 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 projektiert. 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

### 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

3.10 Uhrzeitsynchronisation

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 <b>eingeschaltet</b>	CP 2/1	Uhrzeitsynchronisation <b>ausgeschaltet</b>
Anlagenbus2	CP 1/2	Uhrzeitsynchronisation <b>ausgeschaltet</b>	CP 2/2	Uhrzeitsynchronisation <b>eingeschaltet</b>

## 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 (Bundels) 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 93)
3	Projektieren von redundanten Kommunikationsprozessoren (Seite 95)
4	Einstellen der CPU bezüglich des Fehlerverhaltens der Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 97)

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

#### Einleitung

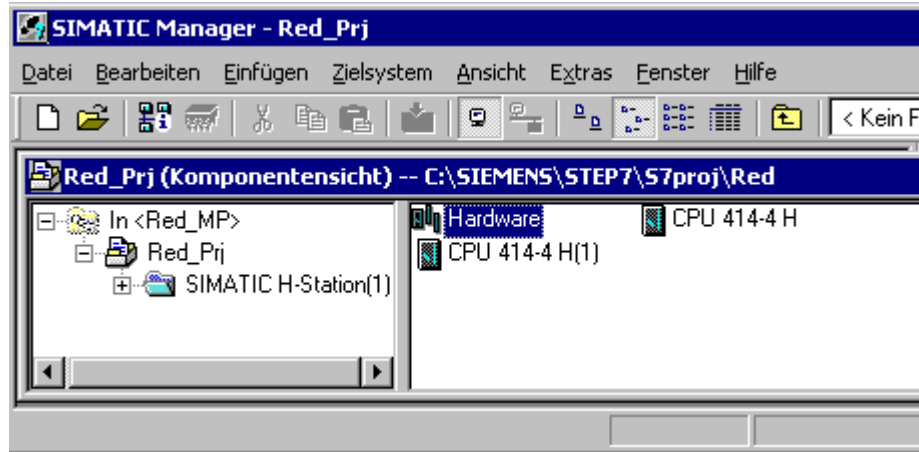
Die SIMATIC H-Station ist im Hardware-Katalog von HW Konfig als eigenständiger Stationstyp vorhanden. Nur dieser Stationstyp ermöglicht die Projektierung von zwei Zentralgeräten mit je einer H-CPU und damit den redundanten Aufbau eines Prozessleitsystems.

#### 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

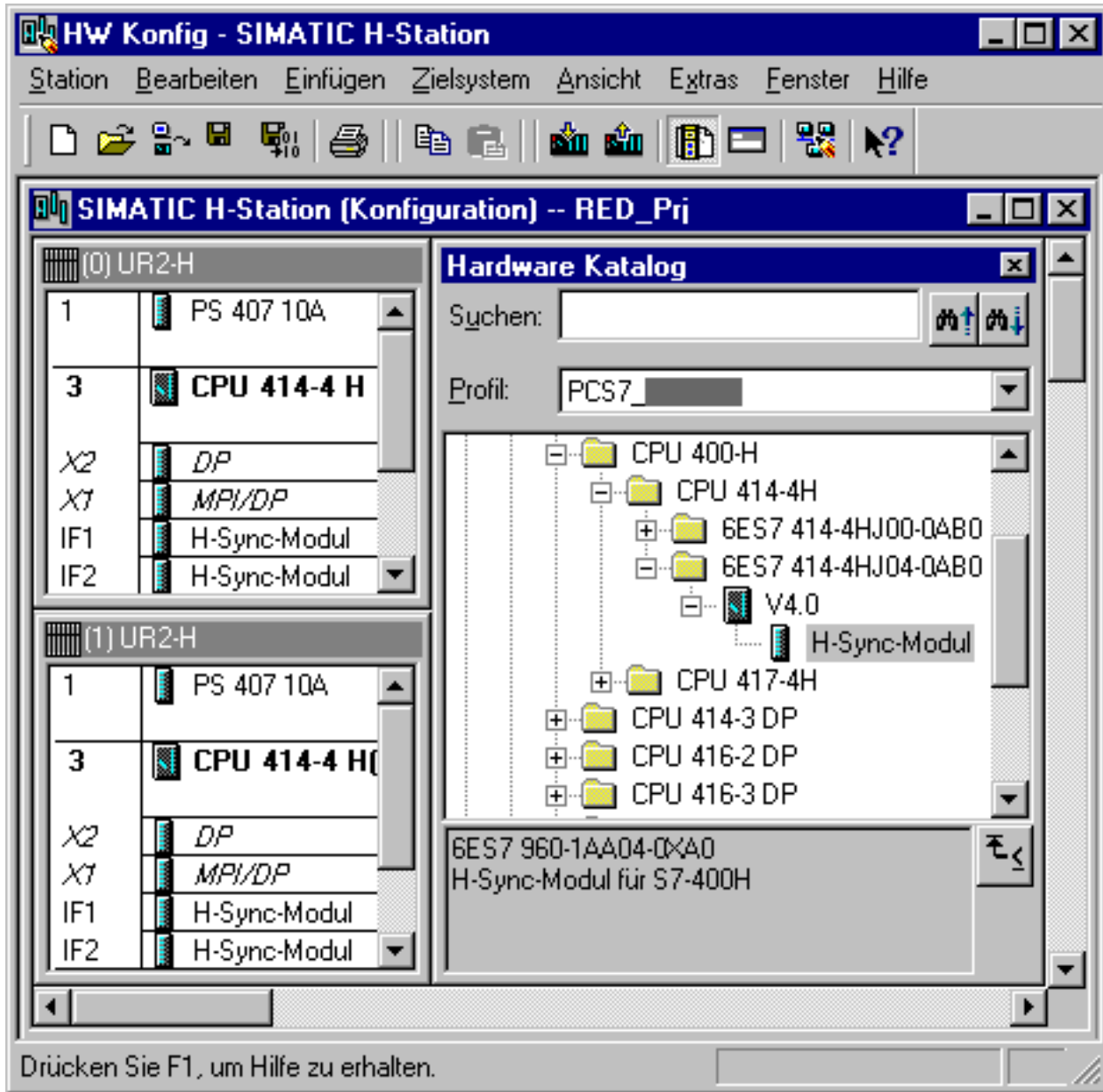
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- HW Konfig ist geöffnet.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger entsprechend der Konfiguration eingefügt.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger jeweils mit einer H-CPU bestückt.

#### 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 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

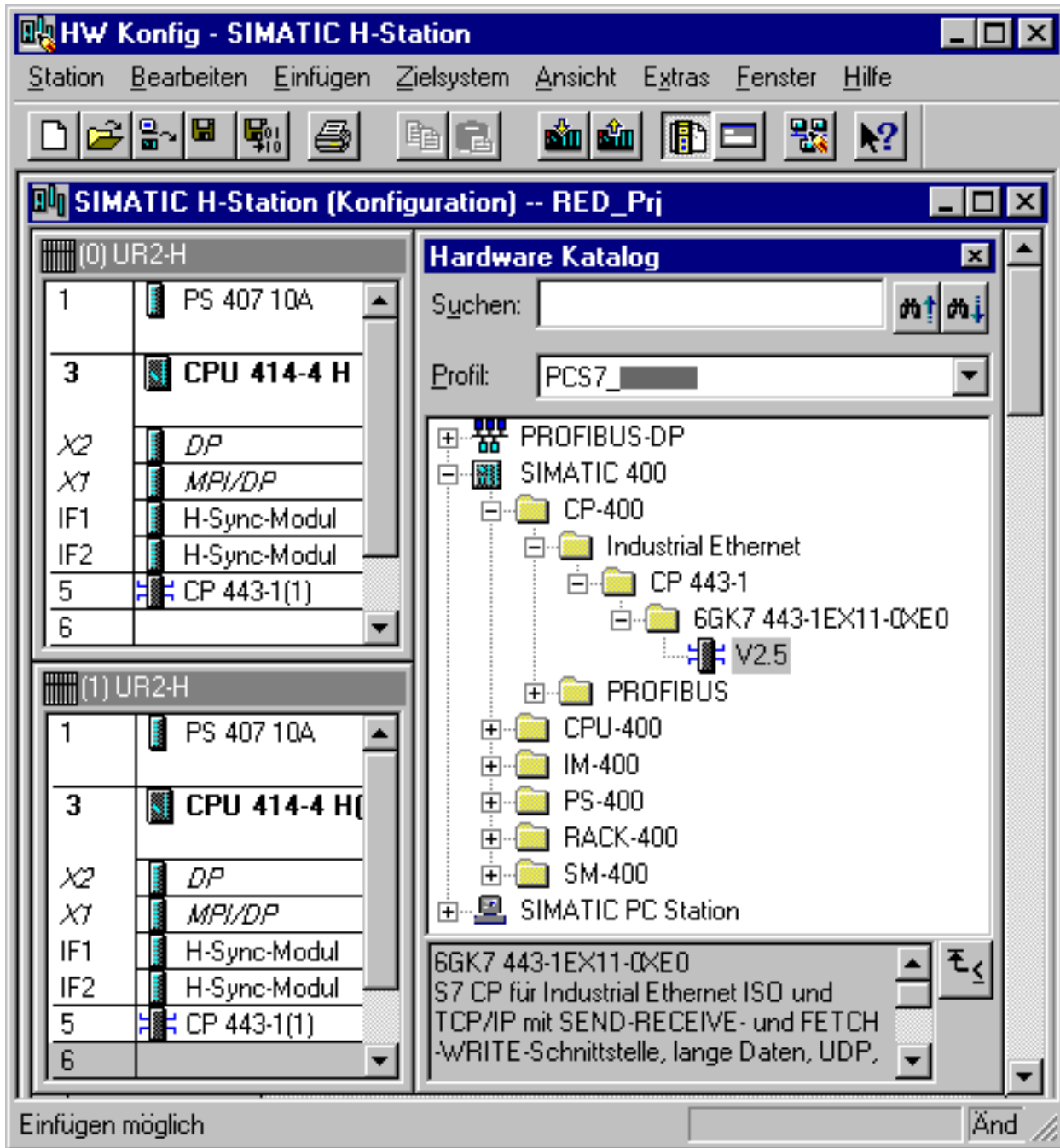
#### **Einsatz eines Kommunikationsprozessors der mehrere Kommunikationsprotokolle unterstützt**

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 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*.

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 99)
- Projektieren eines hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 103)

- Projektieren eines redundanten PROFIBUS DP (Seite 105)
- Projektieren eines redundanten PROFIBUS PA (Seite 111)

## 4.3.2 Anschluss am Terminalbus projektieren

### 4.3.2.1 So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols

#### Einleitung

Die Programme NetPro und HW Konfig unterstützen nicht die Projektierung des Terminalbusses. In PCS 7 wird für den Anschluss einer PC-Station an getrennte redundante Netze die Software "SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA" eingesetzt.

#### Voraussetzungen und benötigte Rechte

Um SOFTNET-IE RNA auf Ihrem PC installieren und betreiben zu können, benötigen Sie Folgendes:

- 2 freie Ethernet-Netzwerkkarten
- 2 getrennte Ethernet-Netzwerke
- Administratorrechte für die Installation
- Pro PC genau eine Software-Lizenz für SOFTNET-IE RNA.

#### Installieren und Konfigurieren

Informationen zur Installation finden Sie in der Betriebsanleitung *SIMATIC NET; PG/PC - Industrial Ethernet; SOFTNET-IE RNA*.

#### Weitere Informationen

- Liesmich-Datei zu der Software "SIMATIC NET SOFTNET-IE RNA"
- Weitere Informationen zu den einzelnen SIMATIC NET-Produkten und deren Projektierung finden Sie im Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

### 4.3.2.2 So projektieren Sie den redundanten Terminalbus auf Basis des INTEL-TEAM-Modus

#### Einleitung

Die Programme NetPro und HW Konfig unterstützen nicht die Projektierung des Terminalbusses. 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 INTEL-Team-Modus arbeiten.
- Der für das Betriebssystem (32/64Bit) erforderlicher Treiber für die Netzwerkkarten muss installiert sein. Den Treiber finden Sie auf der DVD "Software\_Support\_and\_Tools" im Ordner **Drivers > Network > INTEL**.

### Netzwerkkarten für den redundanten Terminalbus

PC-Typ	Netzwerkkarte 1	Netzwerkkarte 2	Bemerkung
SIMATIC IPC <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIMATIC IPC 547D</li> <li>• SIMATIC IPC 647C</li> <li>• SIMATIC IPC 847C</li> </ul>	On Board ( <b>LM-Adapter</b> )	On Board (L-Adapter)	Nur mit Windows 7/ Server 2008 R2
SIMATIC IPC 427C (Microbox)	On Board ( <b>LM-Adapter</b> )	On Board (L-Adapter)	Nur für PCS 7 OS Client
Geeigneter PC	Intel PRO/1000 PT <b>Server-Adapter</b> (EXPI9400PT)	Intel Gigabit CT Desktop-Adapter (EXPI9301CT)	
	Intel PRO/1000 PT <b>Server-Adapter</b> (EXPI9400PT)	Intel PRO/1000 PT Desktop-Adapter (EXPI9300PT)	
	Intel PRO/1000 MT <b>Server-Adapter</b>	Intel PRO/1000 GT Desktop-Adapter	Nur mit Windows XP/ Server 2003

### Vorgehen – Treiber installieren und konfigurieren

1. Entpacken Sie die komprimierte Treiberdatei (Zip).
2. Installieren Sie den Gerätetreiber über die Autostartdatei mit Standardeinstellungen.
3. Öffnen Sie den **Geräte-Manager > Netzwerkadapter**.
4. Wenn keine On Board-Netzwerkkarten für den Anschluss an den Terminalbus genutzt werden, markieren Sie die interne Netzwerkkarte der PC-Station und deaktivieren Sie über das Kontextmenü die interne Netzwerkkarte.
5. Markieren Sie den Adapter "Netzwerkkarte 1" (siehe Tabelle; INTEL Server-Adapter bzw. bei den INTEL On Board-Netzwerkkarten der LM-Adapter) und wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Eigenschaften**.
6. Aktivieren Sie im Register "Gruppenbildung (Teaming)" das Optionsfeld "Diesen Adapter mit einer Gruppe anderer Adapter zuordnen (Team this adapter with other Adapters)". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neue Gruppe... (New Team...) ". Das Dialogfeld "Neuer Gruppenassistent (New Team Wizard)" wird geöffnet.

7. Tragen Sie einen Namen für die Gruppe ein (z. B. "TerminalBusTeam #0"). Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
8. Aktivieren Sie in der Liste "Wählen Sie die Adapter für die Gruppe aus (Select the adapters to include in this team)" die Netzwerkkarten, über die die Rechner am redundanten Terminalbus angebunden werden sollen.
  - "Netzwerkkarte 1" (siehe Tabelle)
  - "Netzwerkkarte 2" (siehe Tabelle; INTEL Desktop-Adapter bzw. bei den INTEL On Board-Netzwerkkarten der L-Adapter)
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
10. Markieren Sie in der Liste "Gruppenmodus auswählen (Select a team type)" den Eintrag "SFT (Switch-Fehlertoleranz) / (Switch Fault Toleranz)". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Fertig stellen".  
Das Dialogfeld "Neuer Gruppenassistent" wird geschlossen.  
Im Dialogfeld "Eigenschaften (Settings)" der Netzwerkkarte ist die Gruppe eingetragen (im Beispiel "TerminalBusTeam #0").
12. Das Dialogfeld "Eigenschaften von Gruppe: <Teamname>" wird geöffnet (im Beispiel "TerminalBusTeam #0").
13. Wählen Sie das Register "Einstellungen (Settings)" und klicken Sie auf die Schaltfläche "Gruppe ändern... (Modyfy Team...)" .
14. Wählen Sie im Register "Adapter (Adapters)" die Netzwerkkarte 1 am bevorzugten Terminalbus aus.  
Klicken Sie auf die Schaltfläche "Primär einstellen (Set primary)".
15. Wählen Sie die "Netzwerkkarte 2" am redundanten Terminalbus aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Sekundär einstellen (Set secondary)".
16. Bestätigen Sie die Team-Dialogfelder durch klicken auf die Schaltfläche "OK".
17. Die Team-Dialogfelder sind geschlossen.  
Im Gerätemanager sind beide Netzwerkkarten als Gruppe (Team) eingetragen (Beispiel: Gruppe: Intel (R) Pro/1000 ...).
18. Öffnen Sie über die Systemsteuerung das Dialogfenster "Netzwerkverbindungen" ("Adaptereinstellungen ändern").
19. Wenn in der Menüleiste der Eintrag "Datei" fehlt, wählen Sie den Menübefehl **Organisieren > Layout > Menüleiste**.
20. Aktivieren Sie die Detaildarstellung der Liste.  
**Empfehlung:** Vergeben Sie Namen für die Netzwerkadapter (**Datei > Umbenennen**)  
Beispiel:
  - 1. <Teamname> <Team> (im Beispiel "TerminalBusTeam #0")
  - 2. <Teamname> <Master> (im Beispiel "TerminalBusTeam #0 (Master)")
  - 3. <Teamname> <Standby> (im Beispiel "TerminalBusTeam #0 (Standby)")

21. Kontrollieren Sie die Reihenfolge der Netzwerkkarten unter "Erweitert > "Erweiterte Einstellungen...". Im Register "Adapter und Bindungen" muss die Gruppe unter "Verbindungen" an 1. Stelle stehen:

- 1. <Teamname>" (im Beispiel "TerminalBusTeam #0")
- 2. <Teamname> <Master ... Adapter> (INTEL Server-Adapter bzw. bei den INTEL On Board-Netzwerkkarten der LM-Adapter)
- 3. <Teamname> <Standby ... Adapter> (INTEL Desktop-Adapter bzw. bei den INTEL On Board-Netzwerkkarten der L-Adapter)

22. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", um das Dialogfeld zu schließen.

### 4.3.2.3 So verbinden Sie singuläre Komponenten mit dem redundanten Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols

#### Einleitung

Mit dem SCALANCE X204RNA können Sie folgende, nichtredundante Objekte an ein redundantes Netzwerk anschließen.

- nichtredundante Netzwerke
- Komponenten, die z. B. nur über einem Netzwerkanschluss verfügen

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Redundanter, hochverfügbarer Terminalbus auf Basis des Parallel Redundancy Protocols (PRP) (Seite 50)".

#### Vorgehen

1. Schließen Sie die Netzwerke des redundanten Terminalbusses (Im Folgenden als LAN A und LAN B bezeichnet) an folgenden Ports des SCALANCE X204RNA an:
  - PRP A (LAN A)
  - PRP B (LAN B)
2. Schließen Sie die nichtredundanten Objekte an folgenden Ports an:
  - P1
  - P2
3. Konfigurieren Sie den SCALANCE X204RNA.

## Meldungen

- SCALANCE X204RNA verfügt über Meldekontakte.

## Weitere Informationen zur Projektierung

- Betriebsanleitung *SIMATIC NET; SCALANCE X204RNA, SCALANCE X204RNA EEC*

### 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 57)".

#### 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 59)".

#### 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.

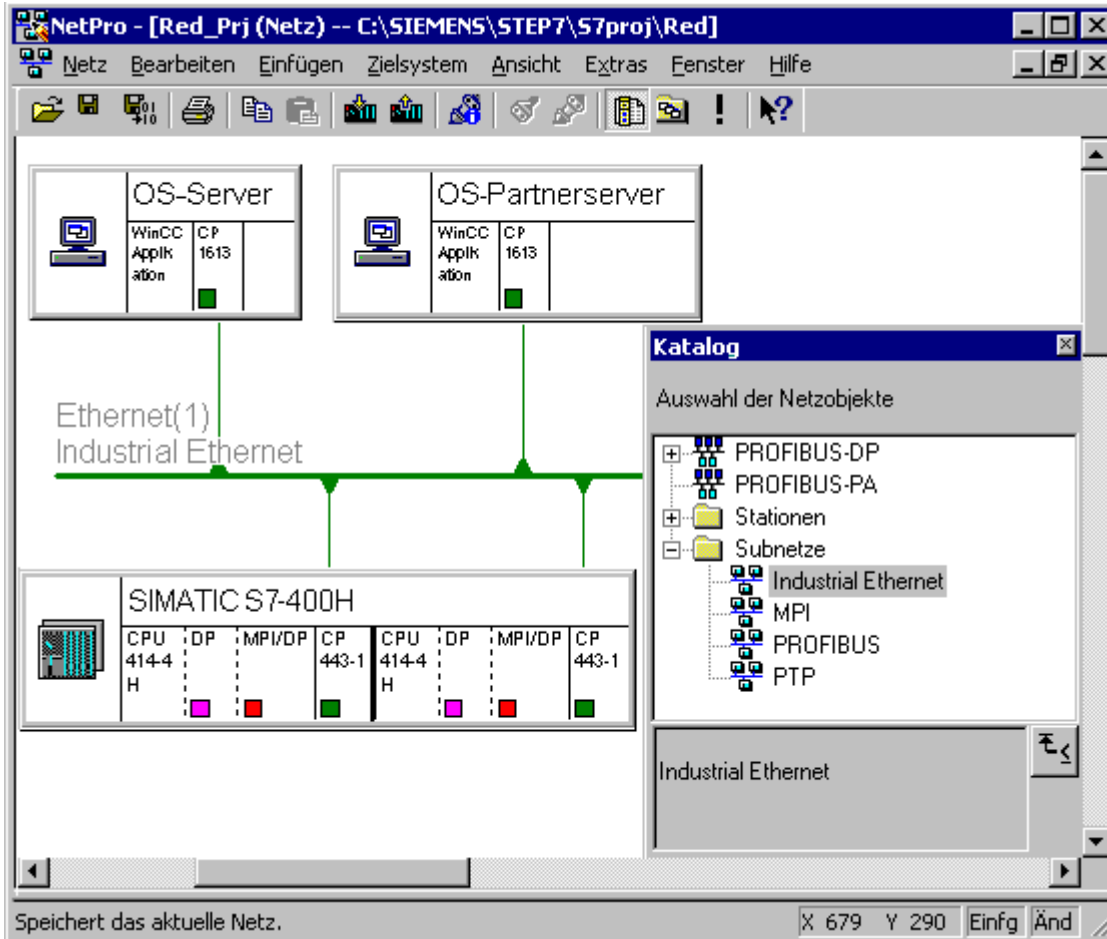
---

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

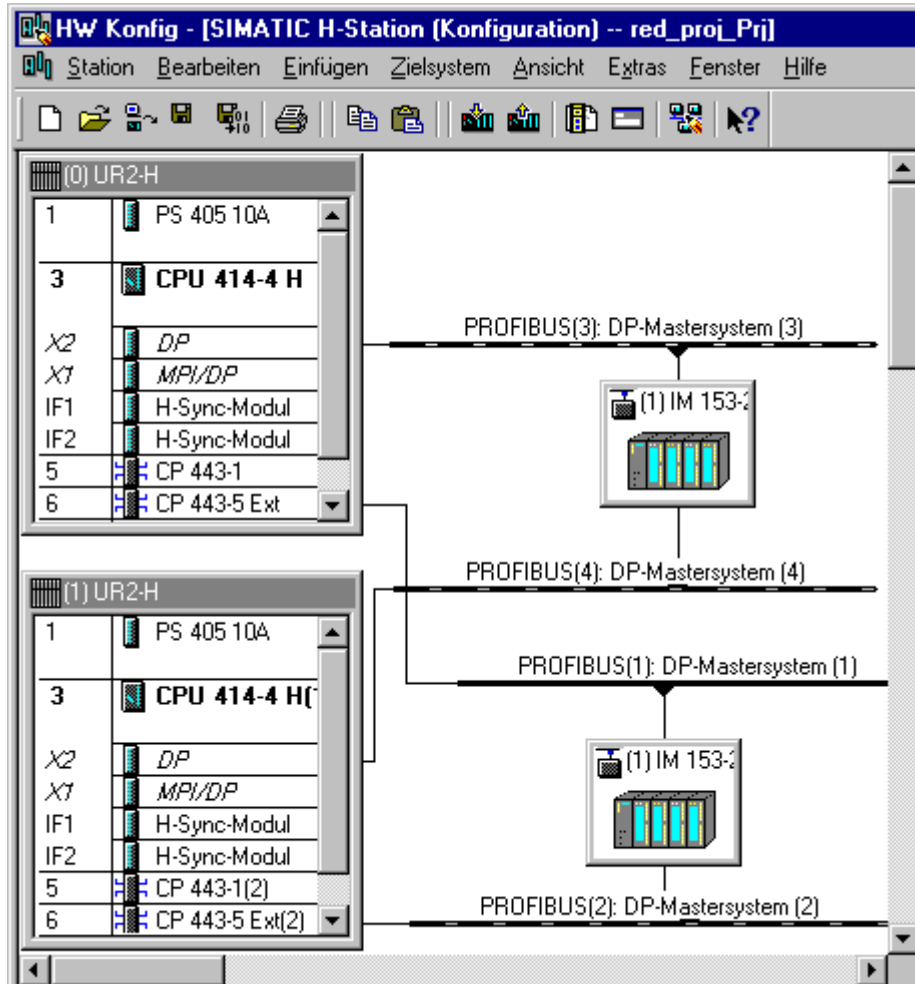
Beim Einfügen des DP-Mastersystems an der redundanten PROFIBUS DP-Schnittstelle wird unter der Liste "Subnetz" der Eintrag "Redundantes Subnetz ..." angezeigt.

---

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 einen hochverfügbaren Feldbus auf Basis von PROFINET

### Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie einen hochverfügbaren Feldbus auf Basis von PROFINET anlegen und verbinden.

- Projektieren Sie die Komponenten in HW Konfig.
- Projektieren Sie im Topologie-Editor die Verbindungen zwischen den Komponenten entsprechend der Reihenfolge der Kabel in der Anlage.

### Voraussetzungen

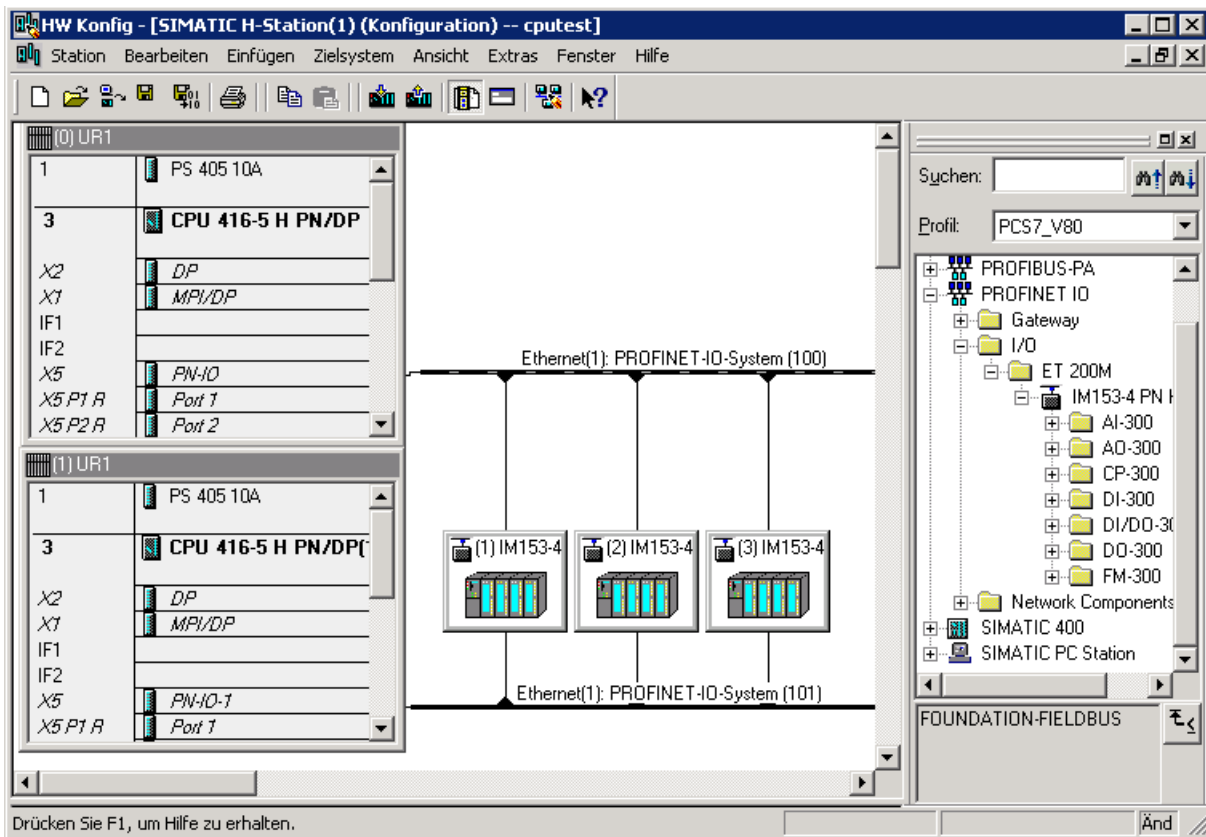
- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- HW Konfig ist geöffnet.
- In HW Konfig ist der redundante Baugruppenträger eingefügt.
- In HW Konfig sind die Baugruppenträger jeweils mit einer H-CPU 4xx-xH PN/DP und den erforderlichen Sync-Modulen bestückt.
- An der H-CPU sind die PROFINET IO-Systeme eingefügt. Dies kann mit dem Einfügen der H-CPU ausgeführt werden.

### Projektieren in HW Konfig

1. Öffnen Sie im Hardware-Katalog den Ordner **PROFINET IO > I/O > ET 200M**.
2. Markieren Sie die Version der von Ihnen eingesetzten Anschaltungsbaugruppe (IM 153-4 ...) und ziehen Sie diese per Drag & Drop auf das PROFINET IO-System.

## Ergebnis

Das folgende Bild zeigt das Ergebnis der Projektierung in HW Konfig. Die dezentrale Peripherie ist am PROFINET IO-System angeschlossen. Der physikalische Aufbau wird im Folgenden mit dem Topologie-Editor projiziert.



## Verbinden der Komponenten mit dem Topologie-Editor

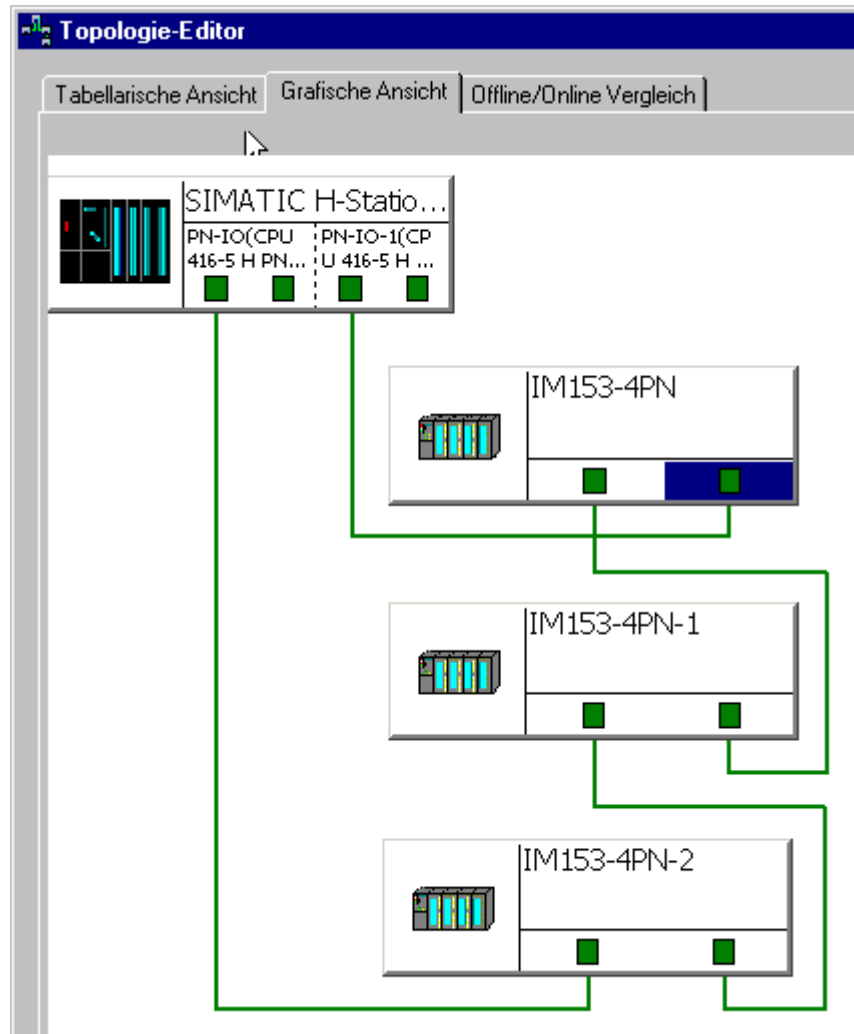
1. Markieren Sie das **PROFINET IO-System** der ersten CPU dieses Automatisierungssystems.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > Topologie**. Das Dialogfeld "Topologie-Editor" wird geöffnet.

3. Wählen Sie das Register "Grafische Ansicht".

**Hinweis:**

Die dargestellten Objekte können Sie verschieben. Über die Miniaturansicht können Sie den dargestellten Ausschnitt wählen. Positionieren Sie die Objekte entsprechend der Reihenfolge der Kabel in der Anlage.

4. Verbinden Sie per Drag & Drop die Anschlüsse der CPU und der Anschaltungsbaugruppen (grüne Rechtecke) entsprechend der Reihenfolge der Kabel in der Anlage.  
Im Register "Tabellarische Ansicht" können Sie weitere anlagenspezifische Einstellungen vornehmen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Onlinehilfe des Dialogfeldes.



## Weitere Informationen

- Online-Hilfe zu *STEP 7*

## 4.3.6 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 "Hochverfügbarer PROFIBUS PA (Seite 69)"

### 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 projektiert, 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 projektierten Redundanzmodus übereinstimmen:

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

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

---

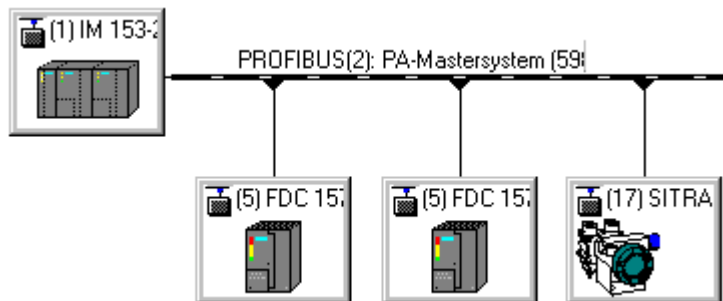
### Vorgehen

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 113)
- Projektieren der redundanten Ein-/Ausgabebaugruppen (Seite 116)
- Konfigurieren des DP/PA-Link (Seite 126)
- Konfigurieren des Y-Link (Seite 123)
- Projektieren redundanter Signale (Seite 131)

### 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

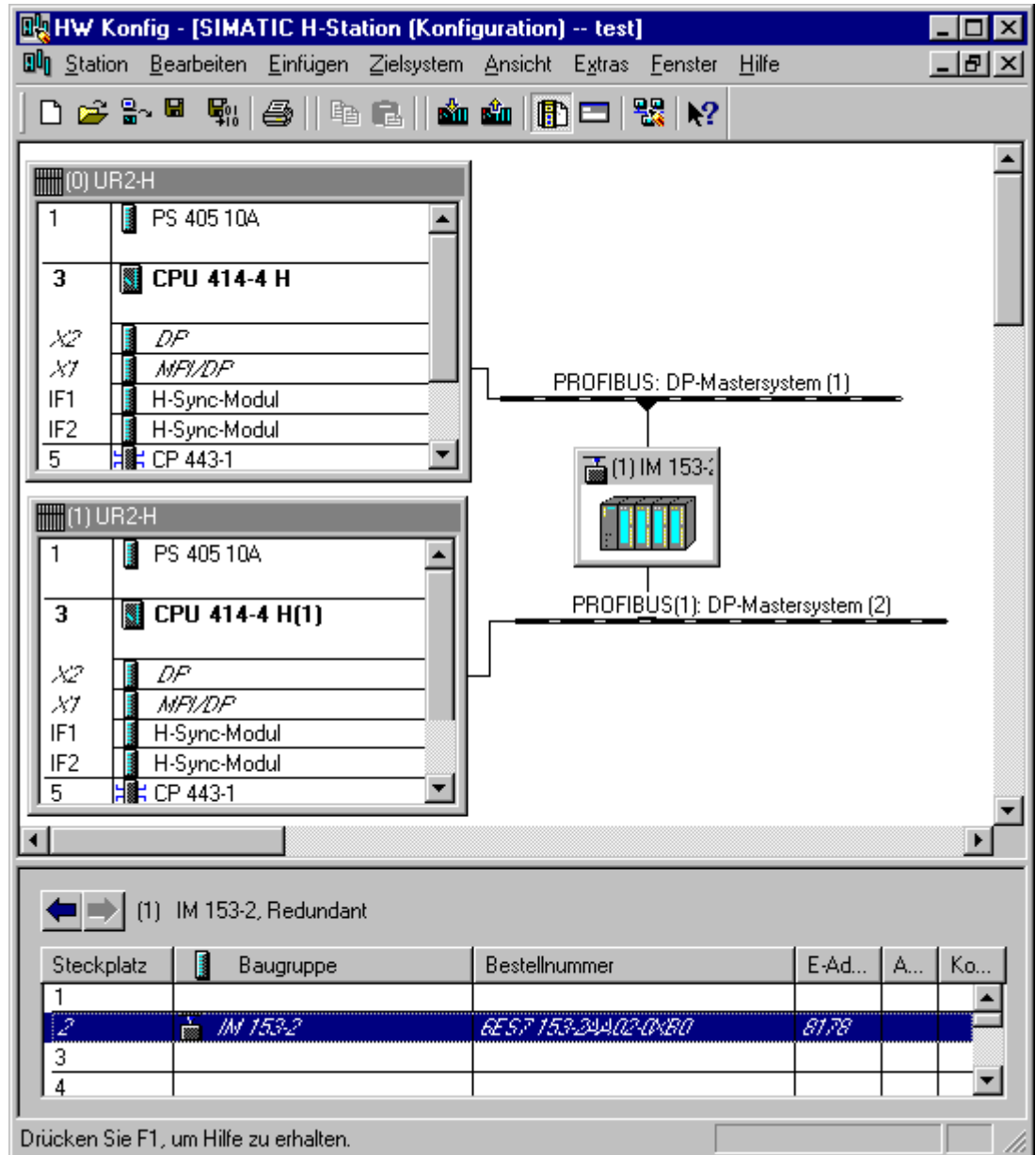
- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.

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

#### Hinweis

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

---

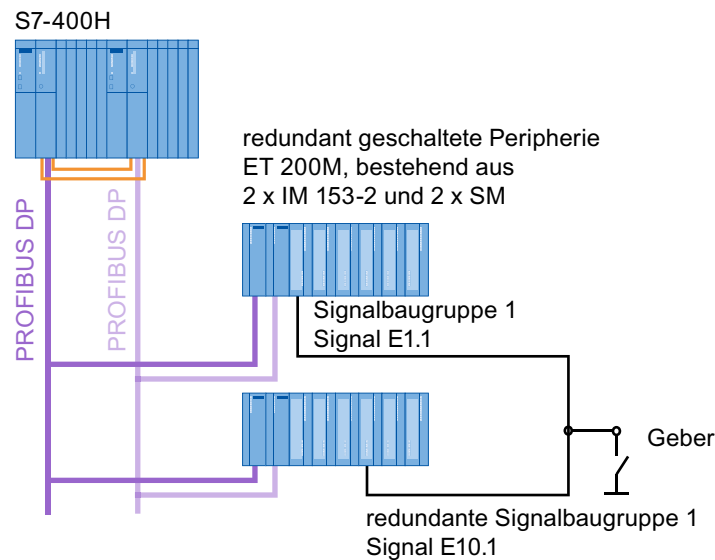
#### Redundante Baugruppen zuordnen

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 97)".

## Voraussetzungen

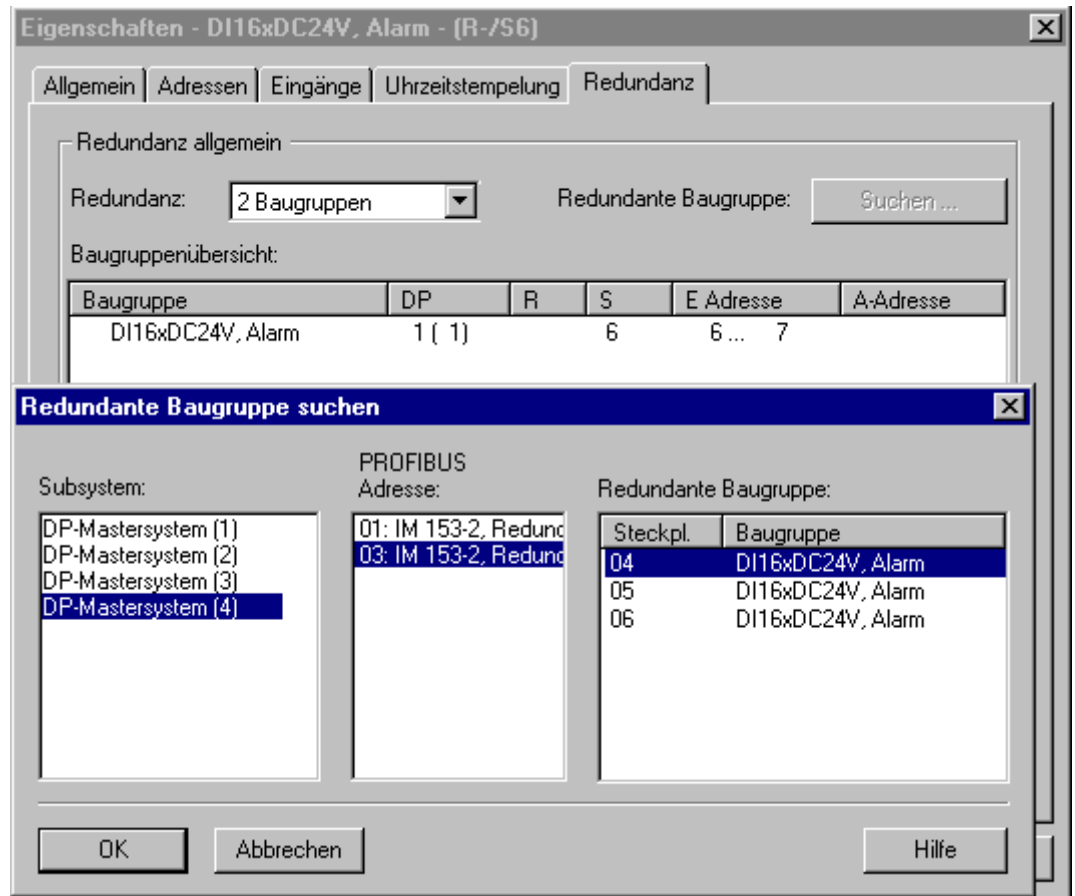
- Das PCS 7-Projekt mit einer H-CPU ist im SIMATIC Manager angelegt und geöffnet.
- In HW Konfig ist an der SIMATIC H-Station ein redundantes DP-Mastersystem projektiert.
- In HW Konfig sind am redundanten PROFIBUS DP die Anschaltungsbaugruppen für ET 200M (IM 153-2) projektiert.

## 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 projiziert 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 projiziert ist.

In der Liste "Redundante Baugruppe" werden die in dieser IM 153-2 verfügbaren redundanzfähigen Signalbaugruppen angezeigt, für die noch keine Redundanz projiziert 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 116)" 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

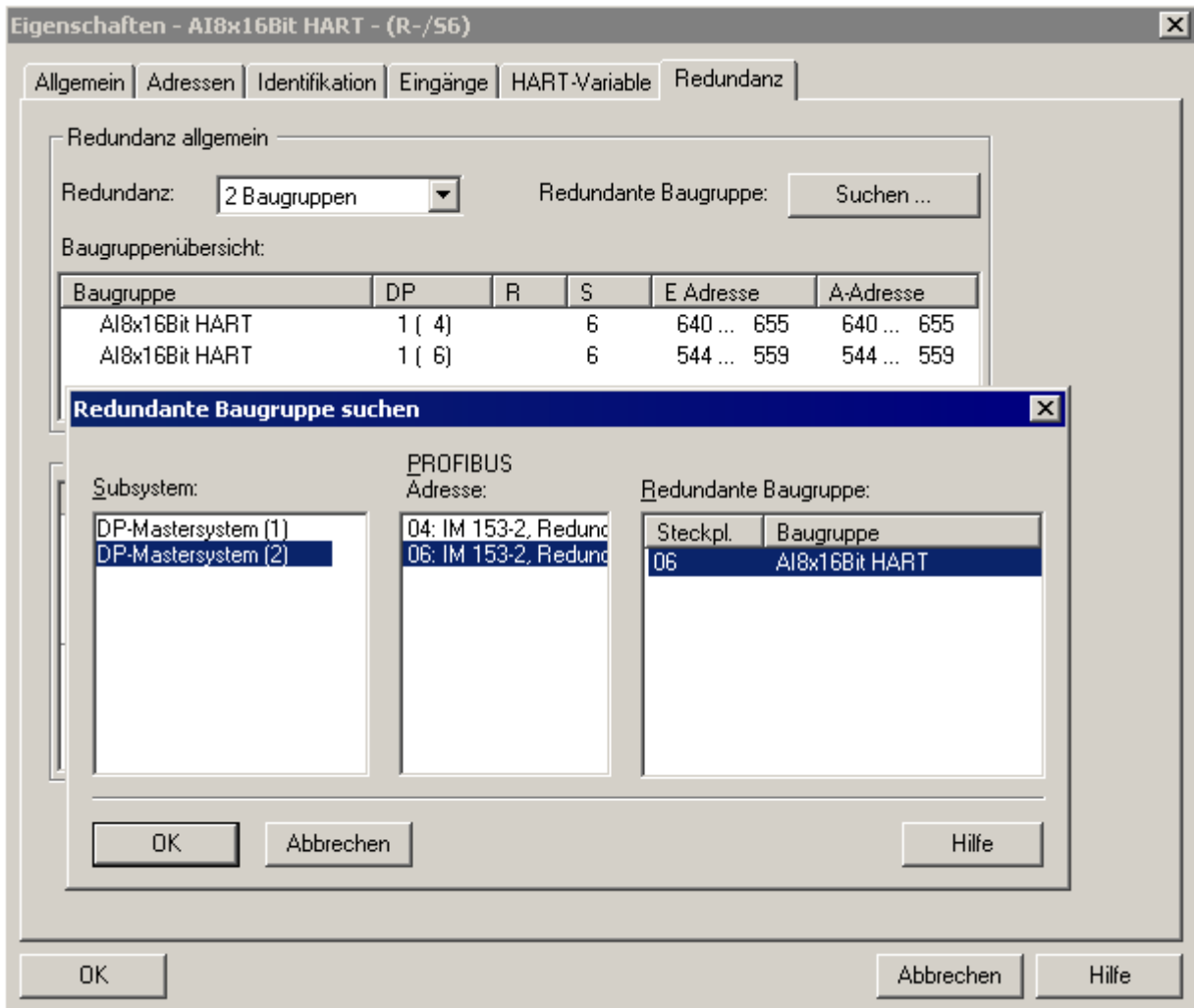


Bild 4-1 Redundante Baugruppe ausgewählt.

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

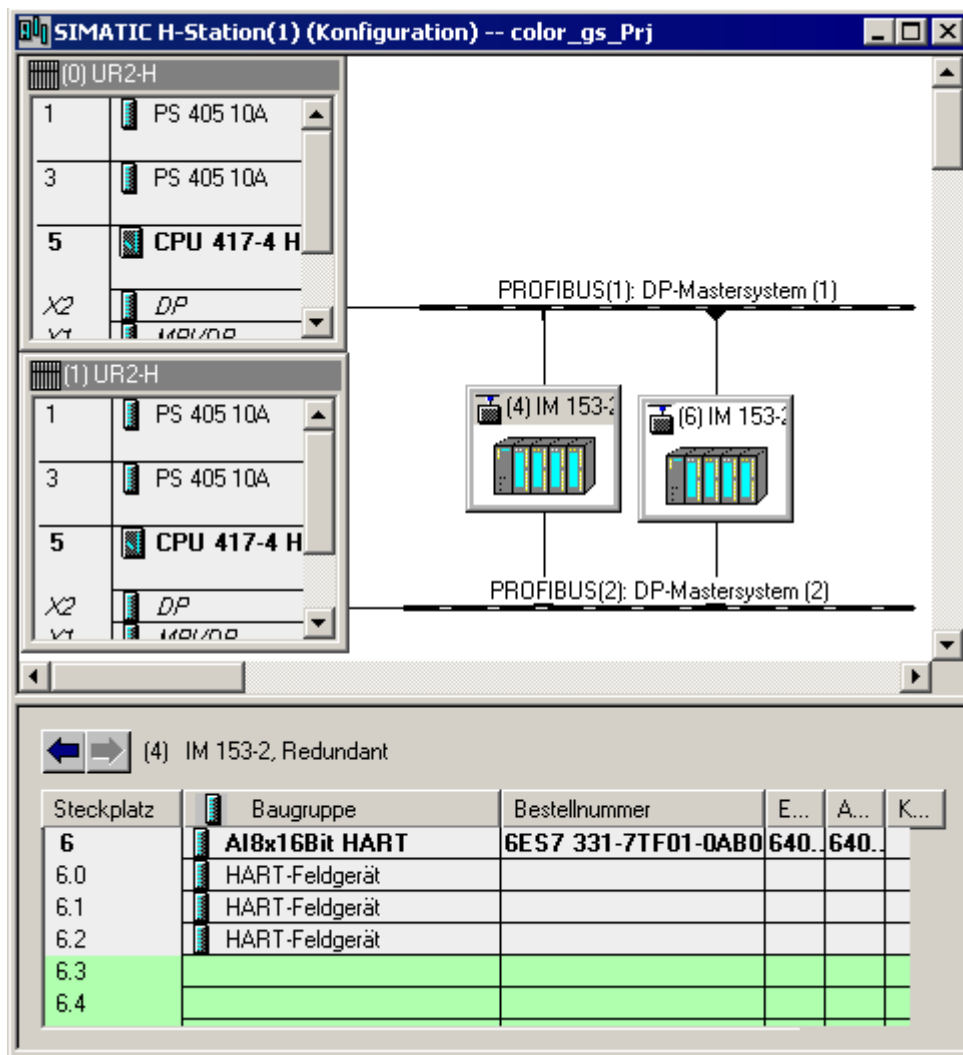


Bild 4-2 HART-Feldgerät eingefügt.

- 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 66)".

#### 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 die Projektierung in HW Konfig:

**HW Konfig - SIMATIC H-Station**

Station Bearbeiten Einfügen Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe

**SIMATIC H-Station (Konfiguration) -- RED\_Pri**

**Hardware Katalog**

Suchen:

Profil: PCS7\_

- PROFIBUS-DP
  - CiR-Objekt
  - DP/AS-i
  - DP/PA-Link

Erzeugnisstand 2: Redundant aufbaubare Anschaltungsbaugruppe zur Anbindung eines nicht redundanten PROFIBUS-DP ("Y-Link").

**(0) UR2-H**

1	PS 407 10A
3	<b>CPU 414-4 H</b>
X2	DP
X1	MPI/DP
IF1	H-Sync-Modul
IF2	H-Sync-Modul
5	CP 443-1
6	CP 443-5 Ext

**(1) UR2-H**

1	PS 407 10A
3	<b>CPU 414-4 H</b>
X2	DP
X1	MPI/DP
IF1	H-Sync-Modul
IF2	H-Sync-Modul
5	CP 443-1(1)
6	CP 443-5 Ext(1)

PROFIBUS(3): DP-Mastersystem (1)

PROFIBUS(5): DP-Mastersystem (1)

(1) IM 153-2

(3) FDC 15...

(4) SIMOCC

PROFIBUS(4): DP-Mastersystem (2)

PROFIBUS(5): DP-Mastersystem (5980)

PROFIBUS-Adresse	Baugruppe	Beste...	Fi...	D...	K...
4	<b>SIMOCODE-DP</b>	3UF50.1		8177	

Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.

Hochverfügbare Prozessleitsysteme (V8.0)

Funktionshandbuch, 03/2012, A5E02779470-02

Änc

## 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.

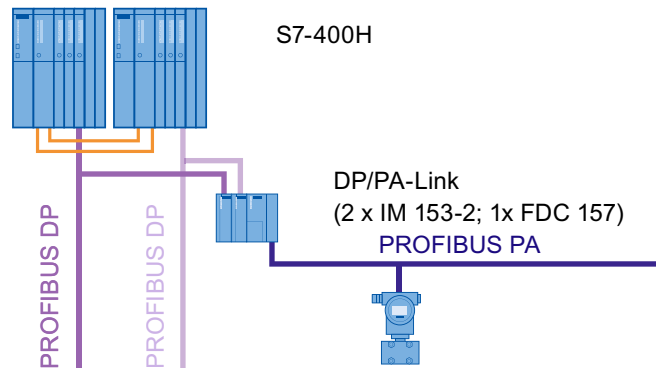
---

#### 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

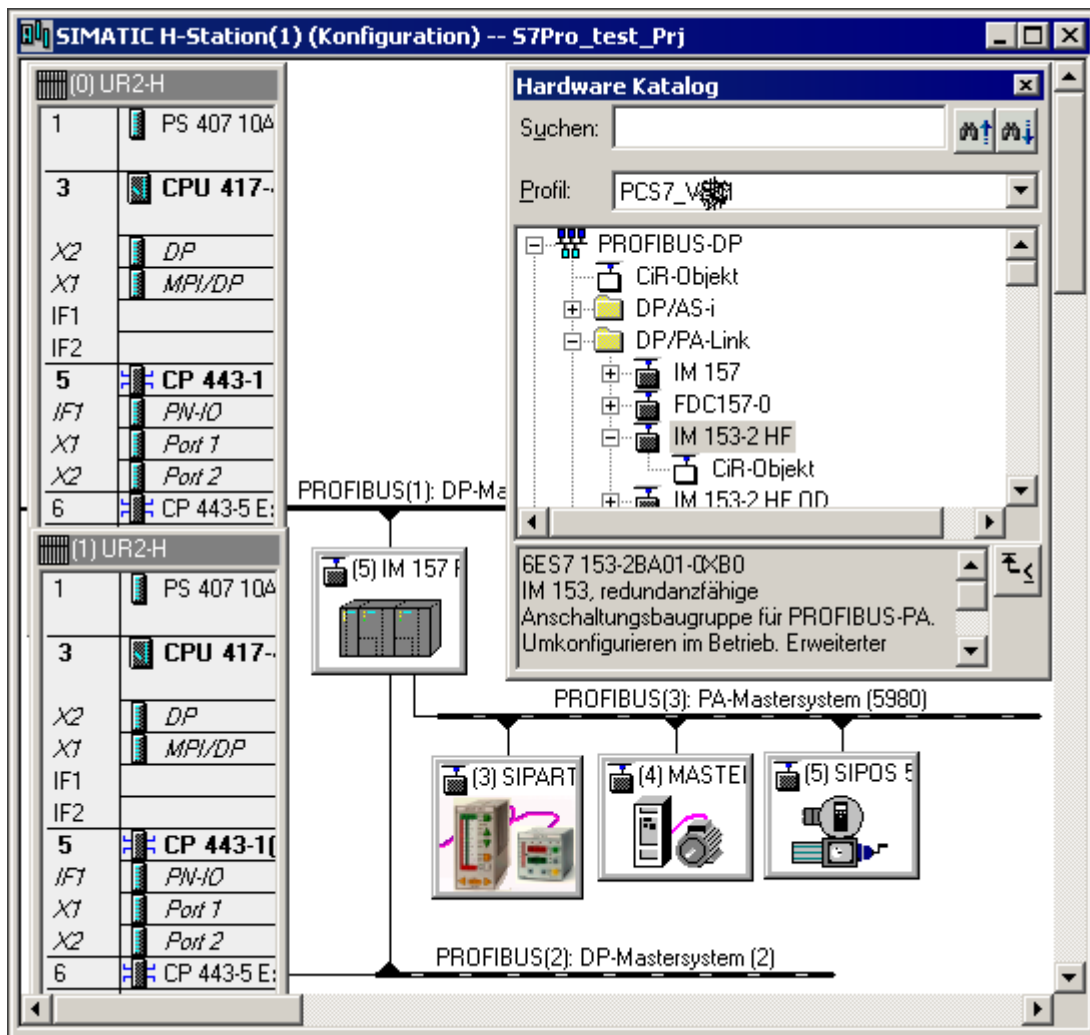
Projektieren Sie den DP/PA-Link in gleicher Weise, wie im Abschnitt "So projektieren Sie das Y-Link (Seite 123)" beschrieben.

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 FF Link projektieren

#### Funktionalität

Das FF Link besteht beim Anschluss an einen redundanten PROFIBUS DP aus zwei Anschaltungsbaugruppen IM 153-2 FF und einem oder mehreren Kopplern FDC157-0. Der Koppler FDC157-0 wird eingesetzt, um einen Übergang zwischen einem redundanten PROFIBUS DP-Subnetz und einem nicht redundanten FF-Segment herzustellen. Bei der Projektierung in HW Konfig im SIMATIC Manager können Sie nur das FF Link auswählen, der Koppler FDC157-0 bleibt unsichtbar.



Der Koppler FDC157-0 ist bezüglich der Adressierung und der Kommunikation unsichtbar. Er hat keine eigene Busadresse/Diagnoseadresse und reicht die Telegramme einfach durch. Die am FF-Segment angeschlossenen Feldgeräte werden direkt vom Automatisierungsgerät adressiert.

Der Koppler FDC157-0 kann im Betrieb umkonfiguriert, jedoch nicht ausgetauscht werden.

#### Hinweis

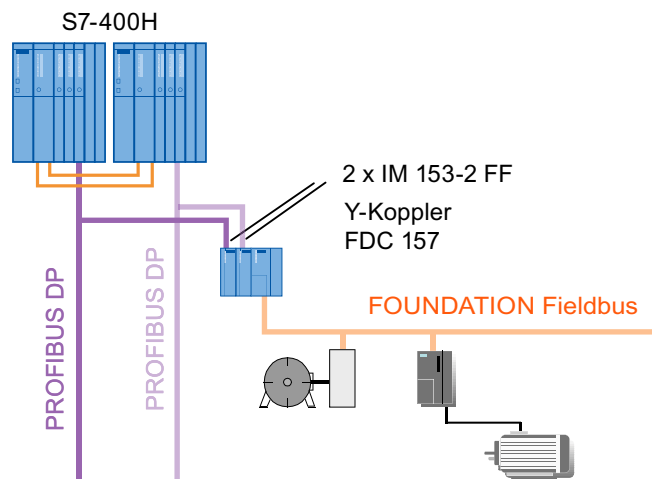
Eine Liste der anschließbaren FF-Geräte finden Sie in der Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen; Buskopplung FF Link*. Beachten Sie, dass nicht für alle aufgeführten Geräte auch PCS 7-Treiberbausteine zur Verfügung stehen. Ob für das von Ihnen ausgewählte Gerät ein Treiberbaustein zur Verfügung steht, 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.
- SIMATIC PDM ab V8.0 SP1

#### Beispielkonfiguration

Das folgende Bild zeigt die Anwendung des FF Link:



#### Vorgehen

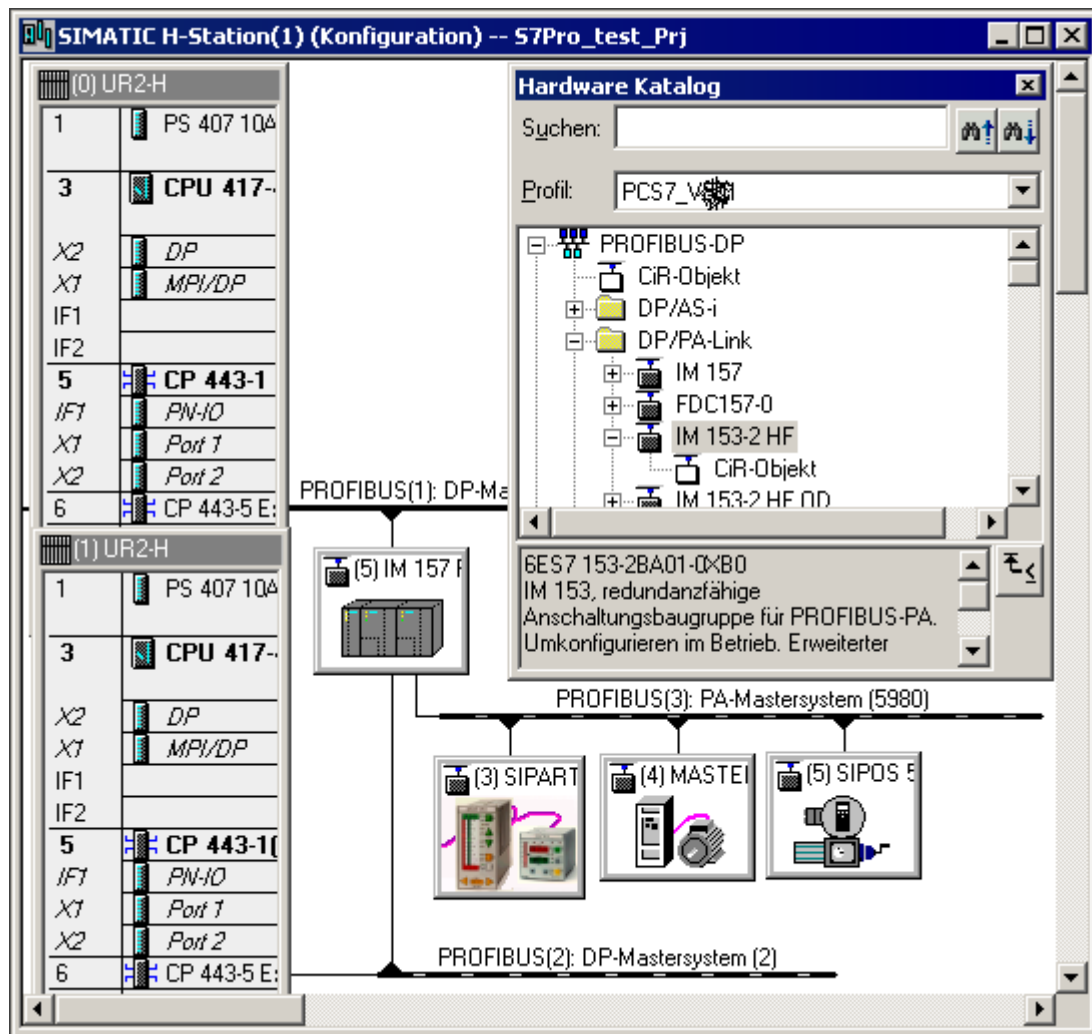
Projektieren Sie das FF Link in gleicher Weise, wie den PA Link. Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "DP/PA-Link projektieren (Seite 126)".

In der Projektierung des Bussystems tritt der Koppler FDC157-0 im Hardware-Katalog nicht auf.

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

### Ergebnis

Das folgende Bild zeigt beispielhaft für die Bibliothek "PCS7\_V80" die Projektierung in HW Konfig:



### Weitere Informationen

- Betriebsanleitung *SIMATIC; Buskopplungen; Buskopplung FF Link*
- Inbetriebnahmehandbuch *SIMATIC; PCS 7 in-Practice, FOUNDATION Fieldbus*
- Bedienhandbuch *SIMATIC; SIMATIC PDM V8.0 SP1*

#### 4.4.8 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 132)
2	Konfigurieren eines Zentralen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver (Seite 134)
3	Einstellen der Eigenschaften des Zentralen Archiv-Server (Seite 137)
4	Einstellen des Projektpfades für Ziel-OS und Standby-OS (Seite 138)
5	Anlegen einer redundante Verbindung zwischen OS und AS (Seite 139)
6	Projektieren der Redundanz für OS-Server an der Engineering Station (Seite 141)
7	Festlegen der Redundanzverbindung für OS-Server (Seite 145)
8	Zuordnen der S7-Programme zur OS (Seite 146)
9	Konfigurieren eines OS-Client (Seite 148)
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 1623 oder CP 1613).

### Voraussetzungen

- Das PCS 7-Projekt mit einer SIMATIC H-Station ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die PCs verfügen über je zwei Kommunikationsprozessoren (CP 1623 oder CP 1613) 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.

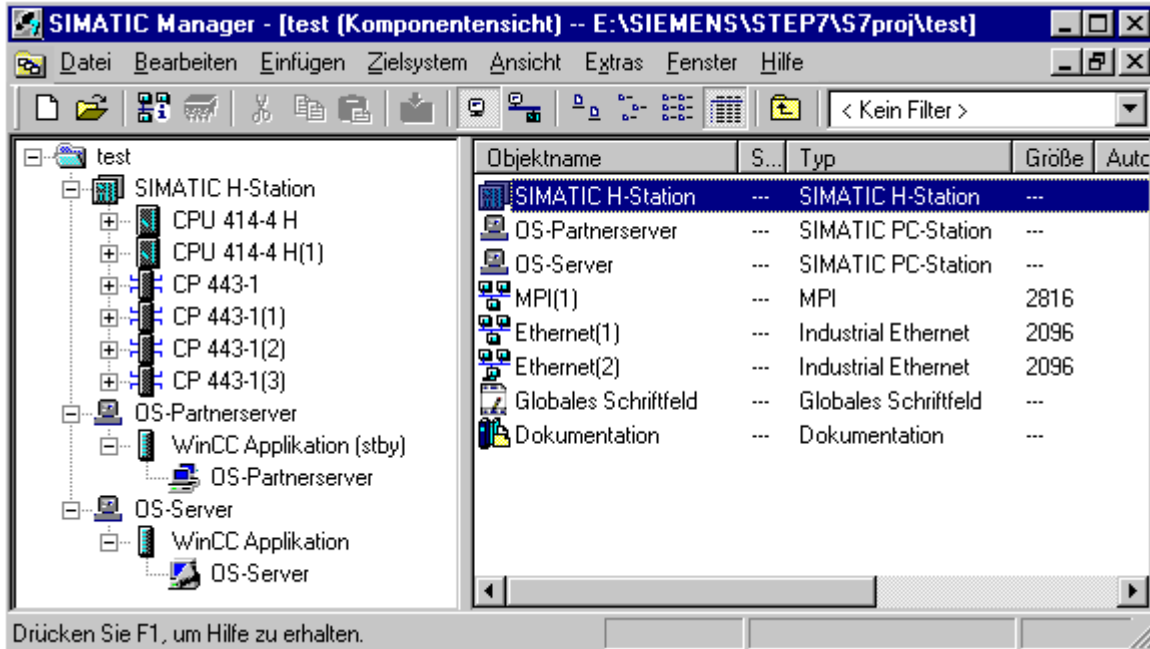
---

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 1623 oder CP 1613) 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 1623 oder CP 1613).
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 1623 oder CP 1613) 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 1623 oder CP 1613).
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 zentralen 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.

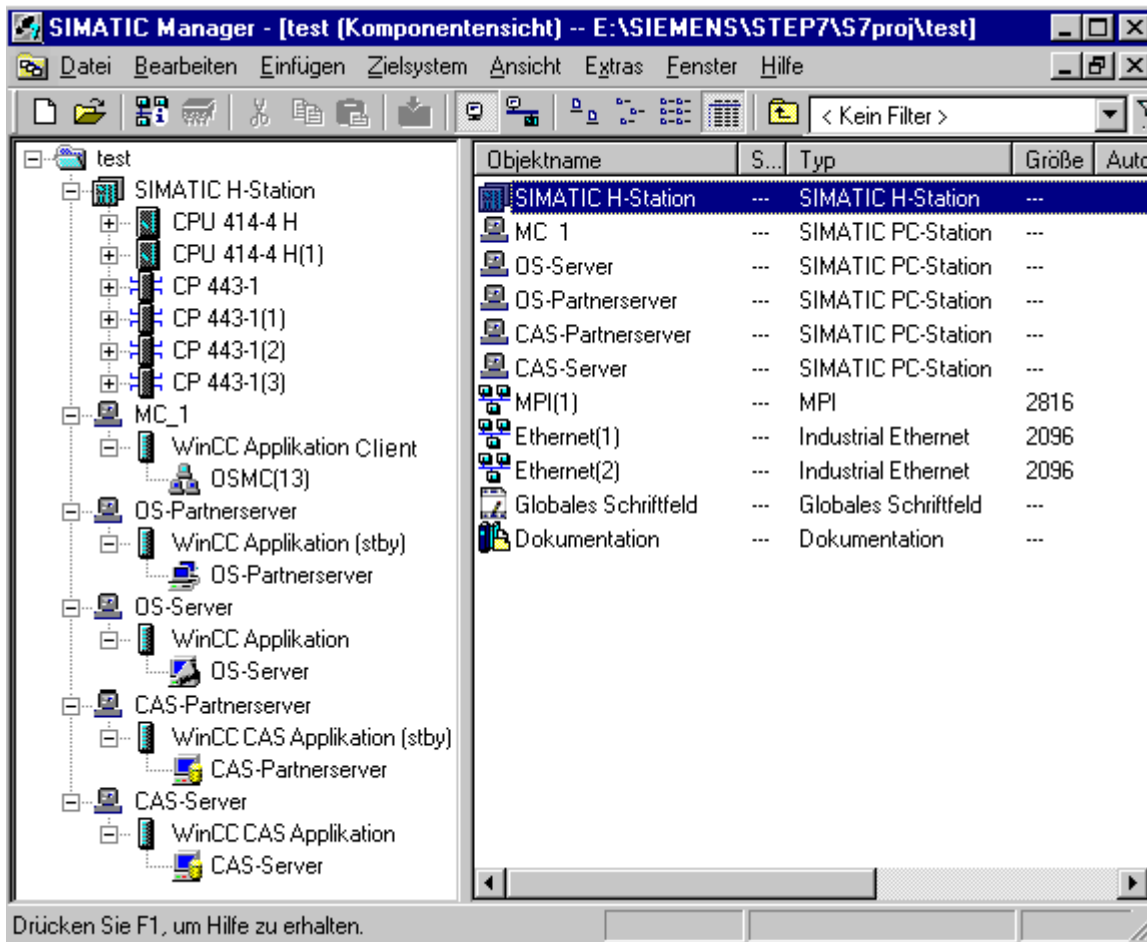
---

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
- Externe Archiv-Server
  - Process Historian
  - 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.

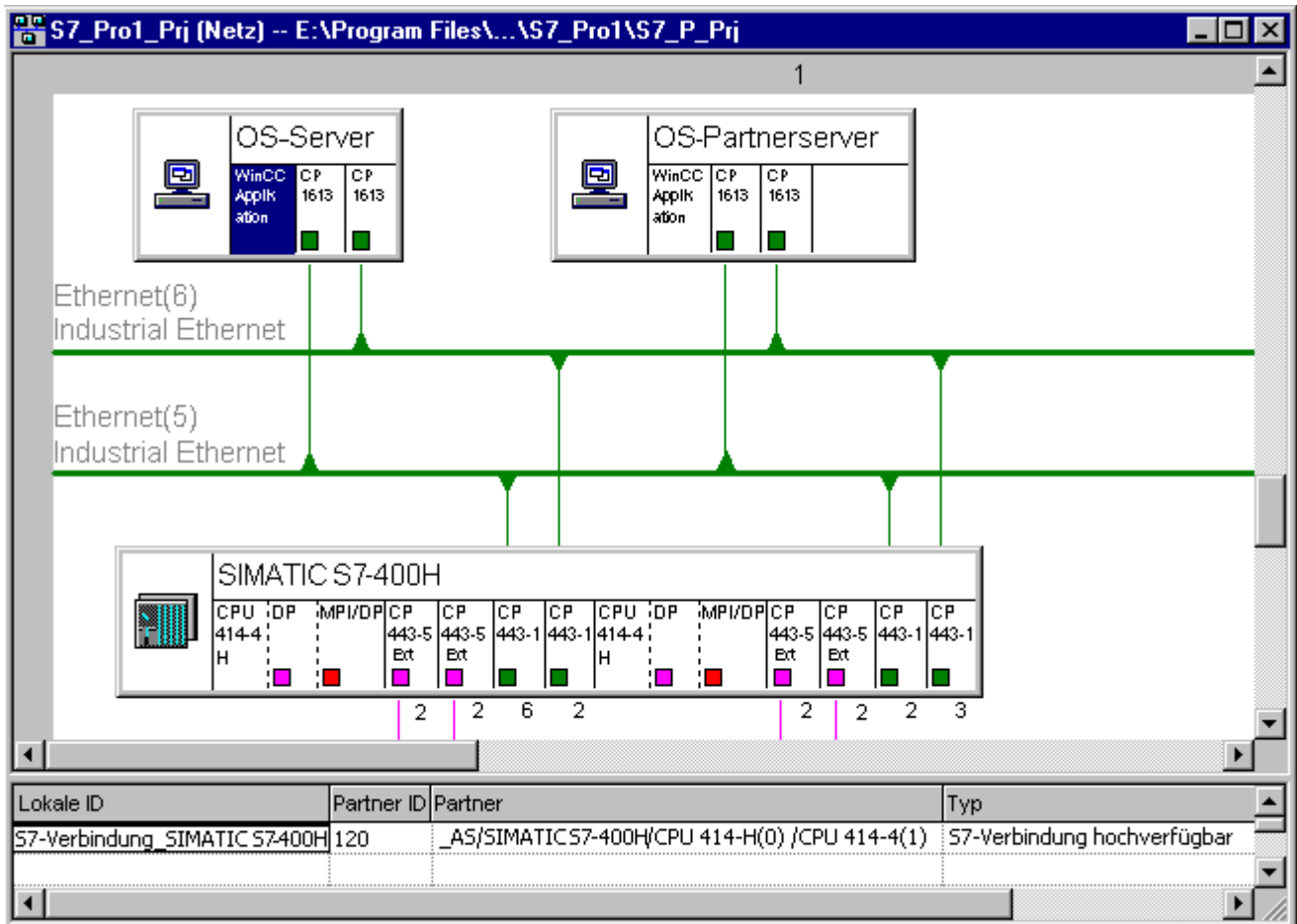
- Der Anlagenbus ist konfiguriert.
- In HW Konfig sind zwei SIMATIC PC-Stationen als OS-Server und OS-Partnerserver mit Netzwerkkarten konfiguriert.

## 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 "Netzwerkcomponenten (Seite 42)"
- Abschnitt "So projektieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 103)"
- 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.

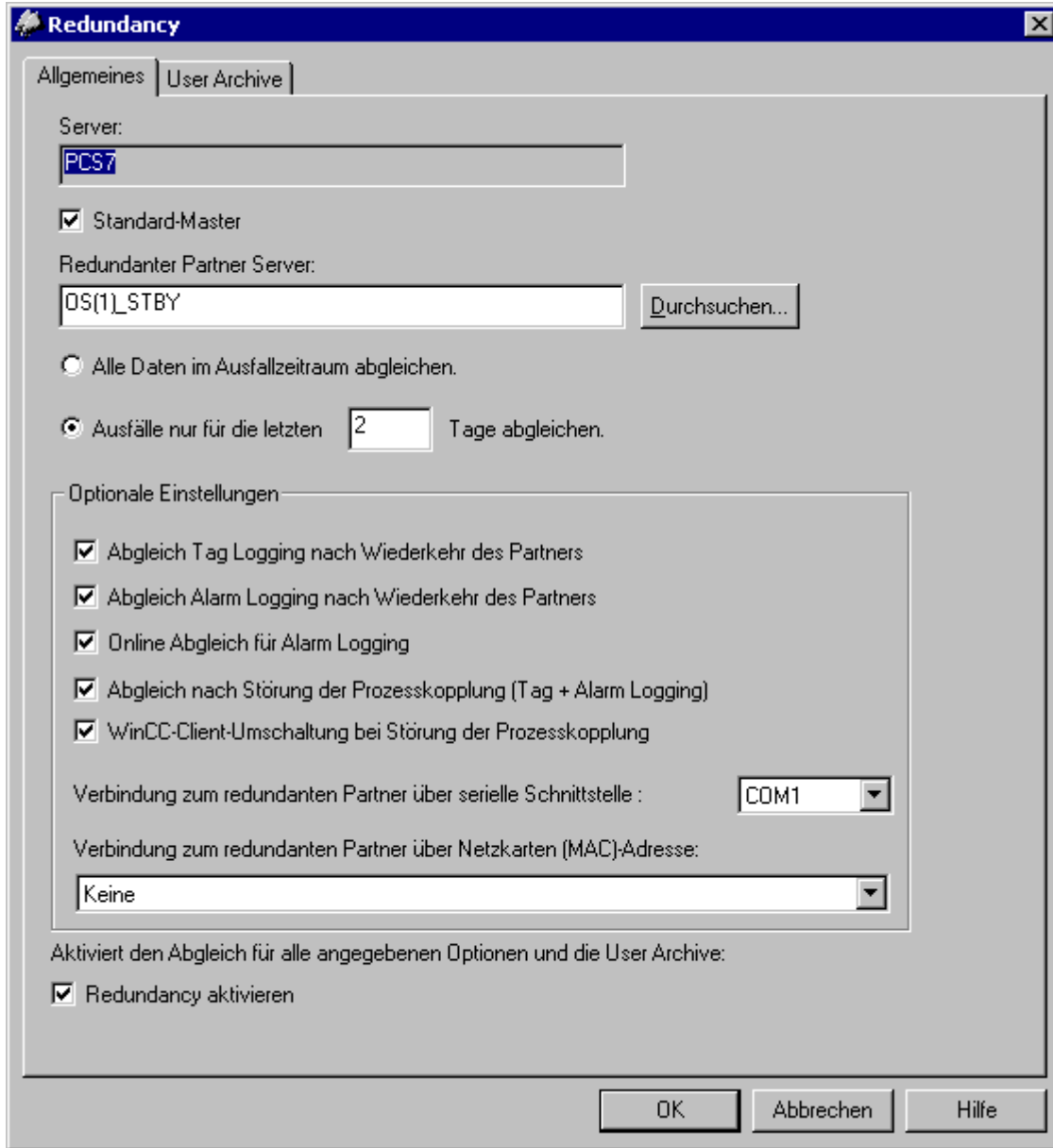
---

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:





## 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:
  - Netzkabel an zusätzlicher Netzkarte (ab PCS 7 V8.0 freier OnBoard-Netzwerkadapter möglich z. B. ab Bundle-PC SIMATIC IPC 647C)
  - Null-Modem-Kabel an der COM-Schnittstelle
- 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 "Simatic Shell"
  - Windows Server 2003 / 2003 R2:  
Arbeitsplatz > Simatic Shell
  - Windows 7 / Windows Server 2008 R2:  
Desktop > Computer > Simatic Shell
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Redundanz Einstellungen...** .  
Das Dialogfeld "Redundanz Einstellungen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie aus den Klapplisten den Verbindungsweg, über den das OS-Serverpaar verbunden ist.
  - Bei Verbindung über RJ45-Kabel:  
Wählen Sie aus der Klappliste "Netzwerkadapter" die Netzwerkkarte, an dem Sie das Netzwerkkabel für die Redundanzverbindung zwischen den beiden PC-Stationen eines Serverpaares anschließen wollen.
  - Bei serieller Verbindung:  
Wählen Sie aus der Klappliste "Serielle Schnittstelle" den Anschluss, an dem Sie das Null-Modem-Kabel für die Redundanzverbindung zwischen den beiden PC-Stationen eines Serverpaares anschließen wollen: "COM1" oder "COM2"

---

### Hinweis

Zwischen den beiden PC-Stationen eines redundant aufgebauten Servers ist **ein** Verbindungsweg zulässig.

---

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

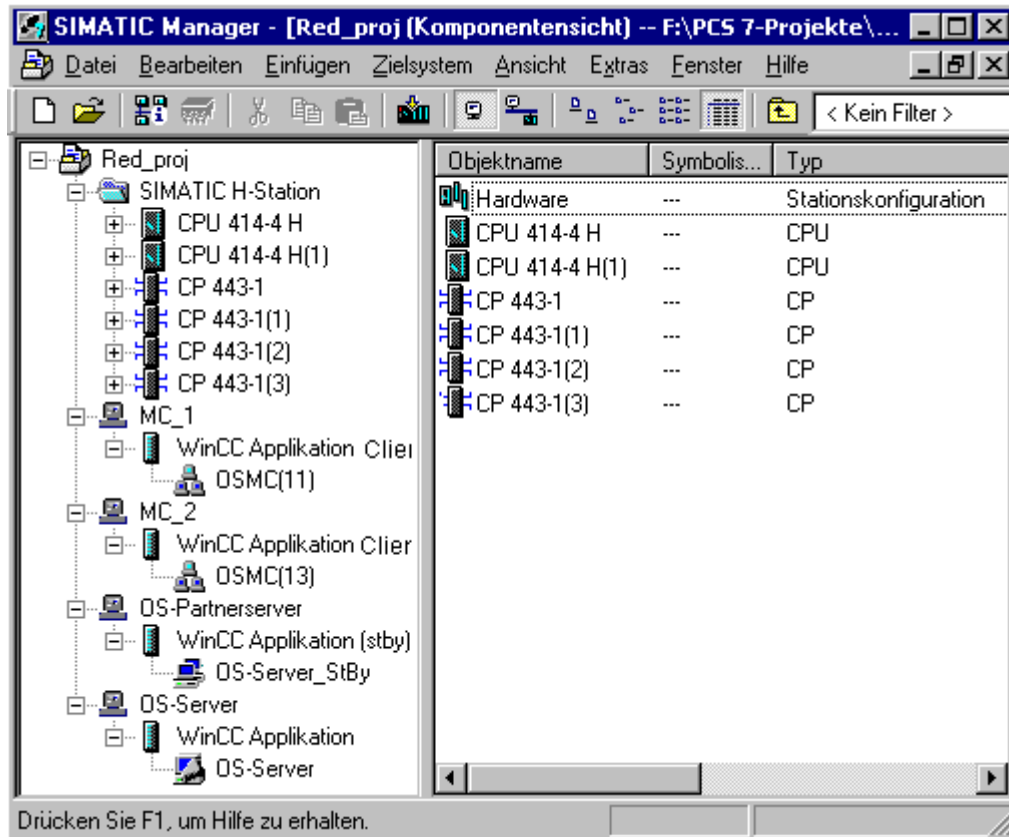
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.
- Die PCs verfügen über je eine Standardnetzwerkkarte zum Anschluss an den Terminalbus.

### 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 154)
2	Konfigurieren der PC-Station für einen BATCH-Client (Seite 157)
3	Einstellen der Netzwerkkarte für die Redundanzüberwachung von BATCH-Servern (Seite 158)
4	Einstellen der Redundanz der BATCH-Server (Seite 160)
5	Laden der Zielsysteme bei SIMATIC BATCH (Seite 162)

### 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.

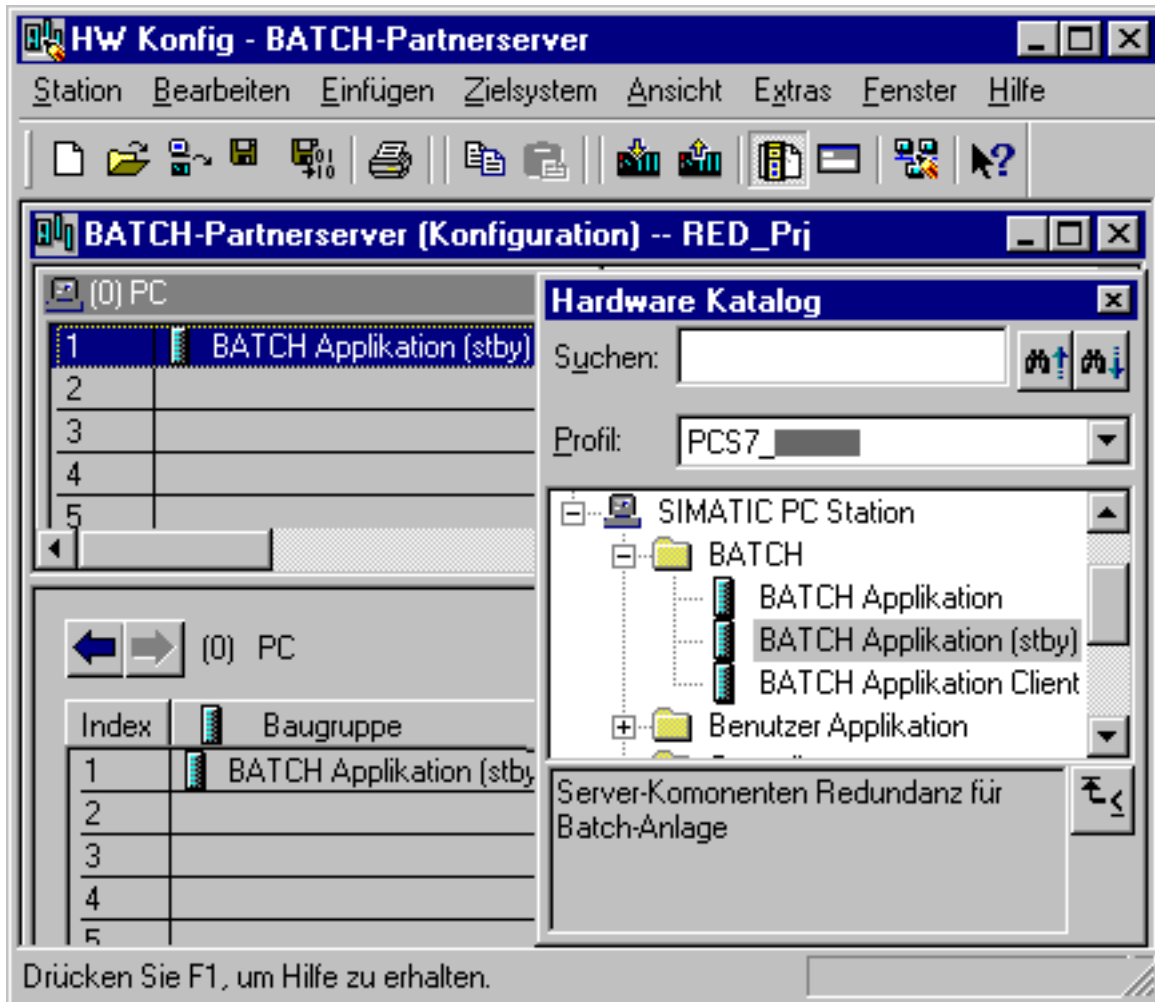
#### Vorgehen

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 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

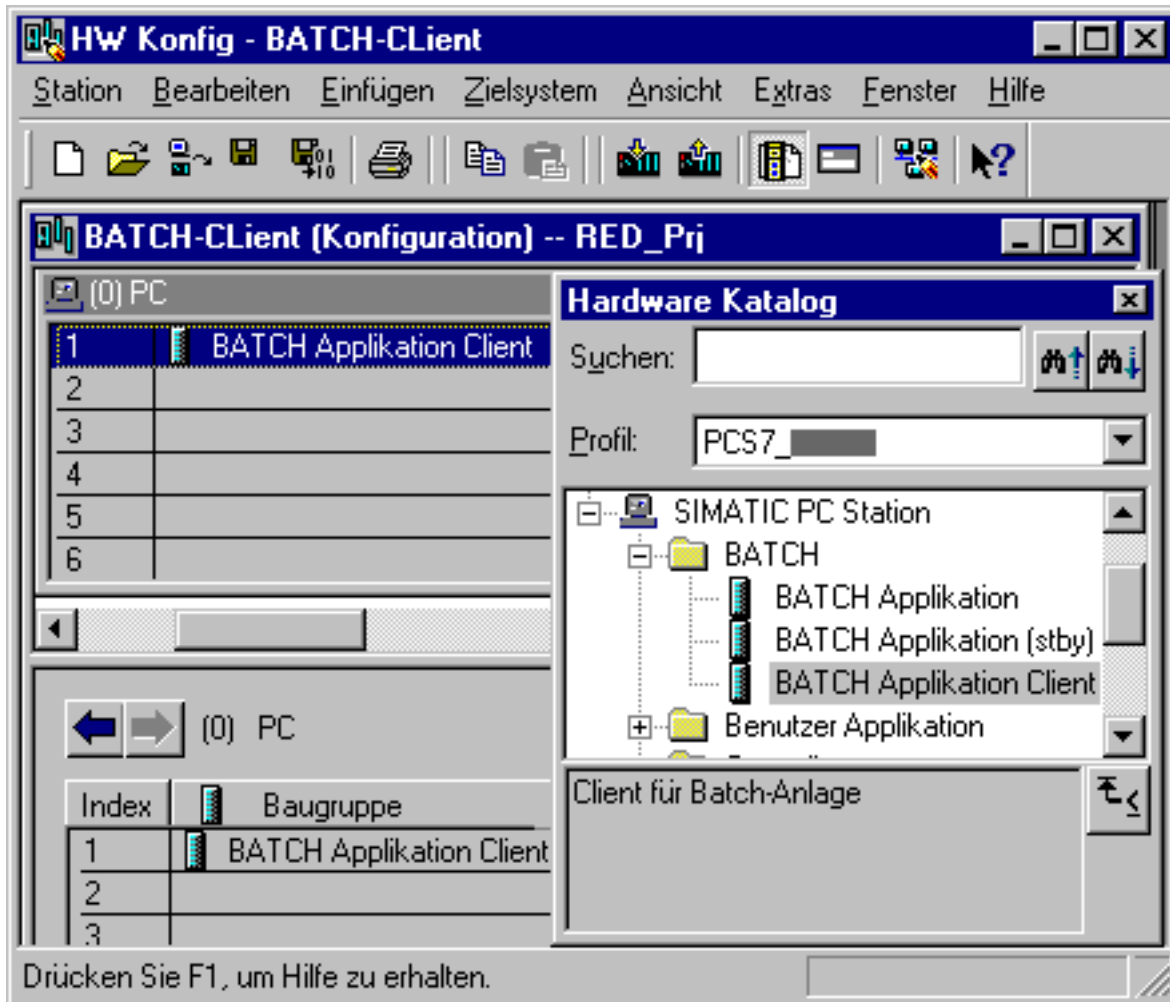
- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC BATCH installiert (BATCH Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

#### 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 projizierte 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 über die **Systemsteuerung** das Dialogfeld "Netzwerkverbindungen".
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 163)
2	Konfigurieren der PC-Station für einen Route Control-Client (Seite 166)
3	Anlegen einer redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS (Seite 168)
4	Einstellen der Redundanz der Route Control-Server (Seite 172)
5	Laden der Zielsysteme bei SIMATIC Route Control (Seite 172)

### 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 1623 oder CP 1613).

#### 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.

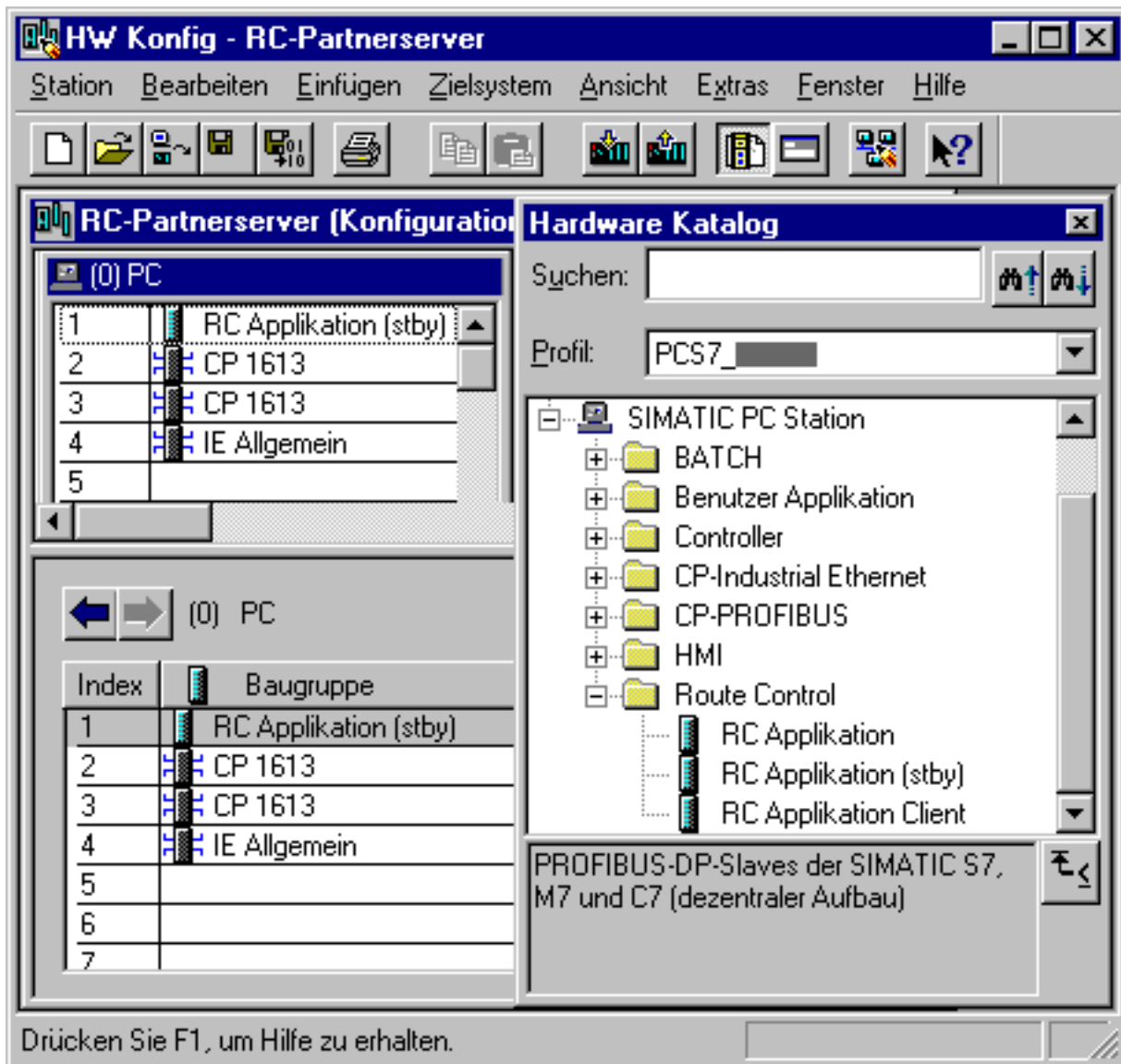
#### Vorgehen

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 die projektierte 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

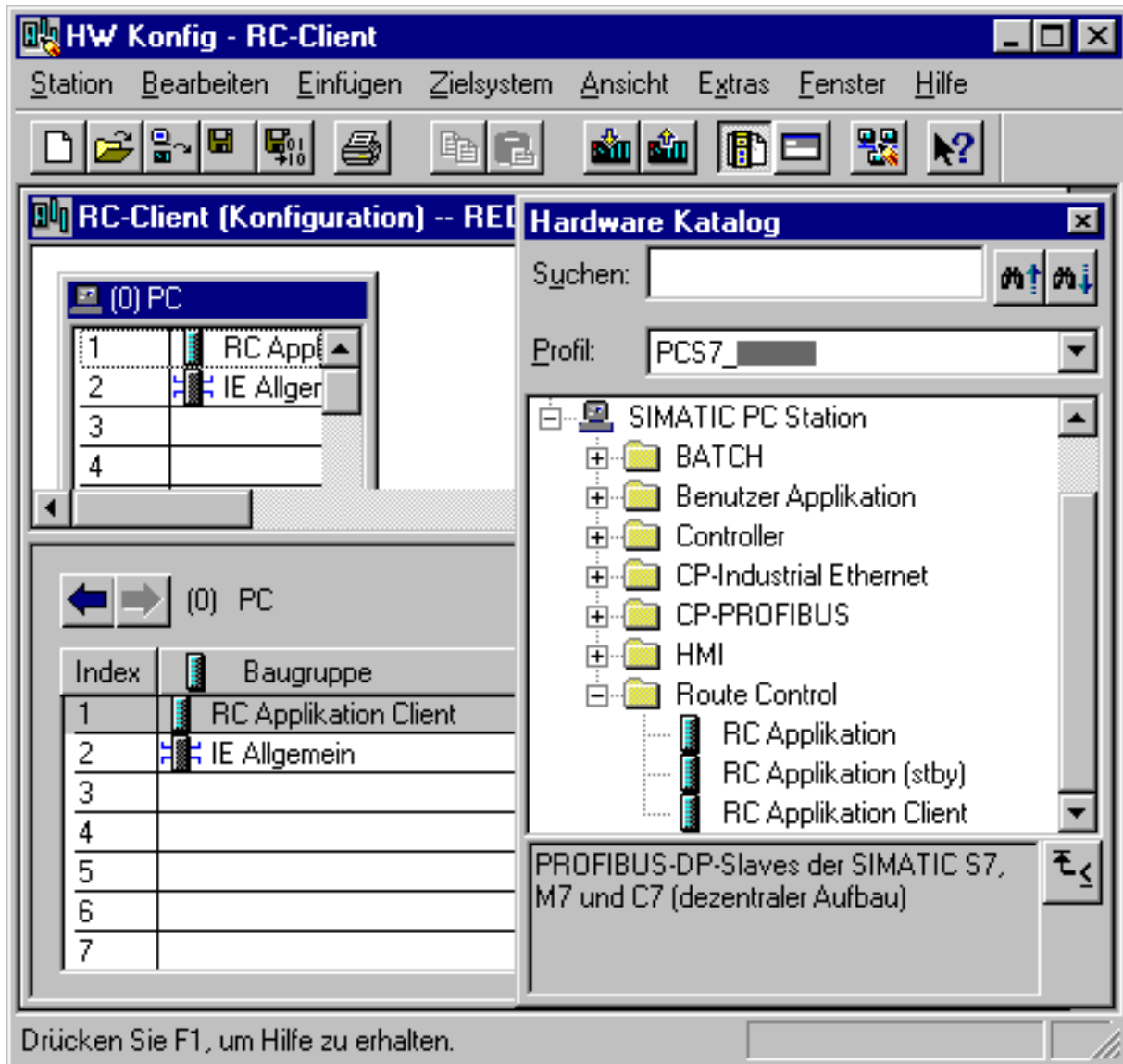
- Zusätzlich zu der PCS 7-Software ist das Software-Paket SIMATIC Route Control installiert (Route Control Engineering).
- Das PCS 7-Projekt ist im SIMATIC Manager geöffnet.

#### 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".



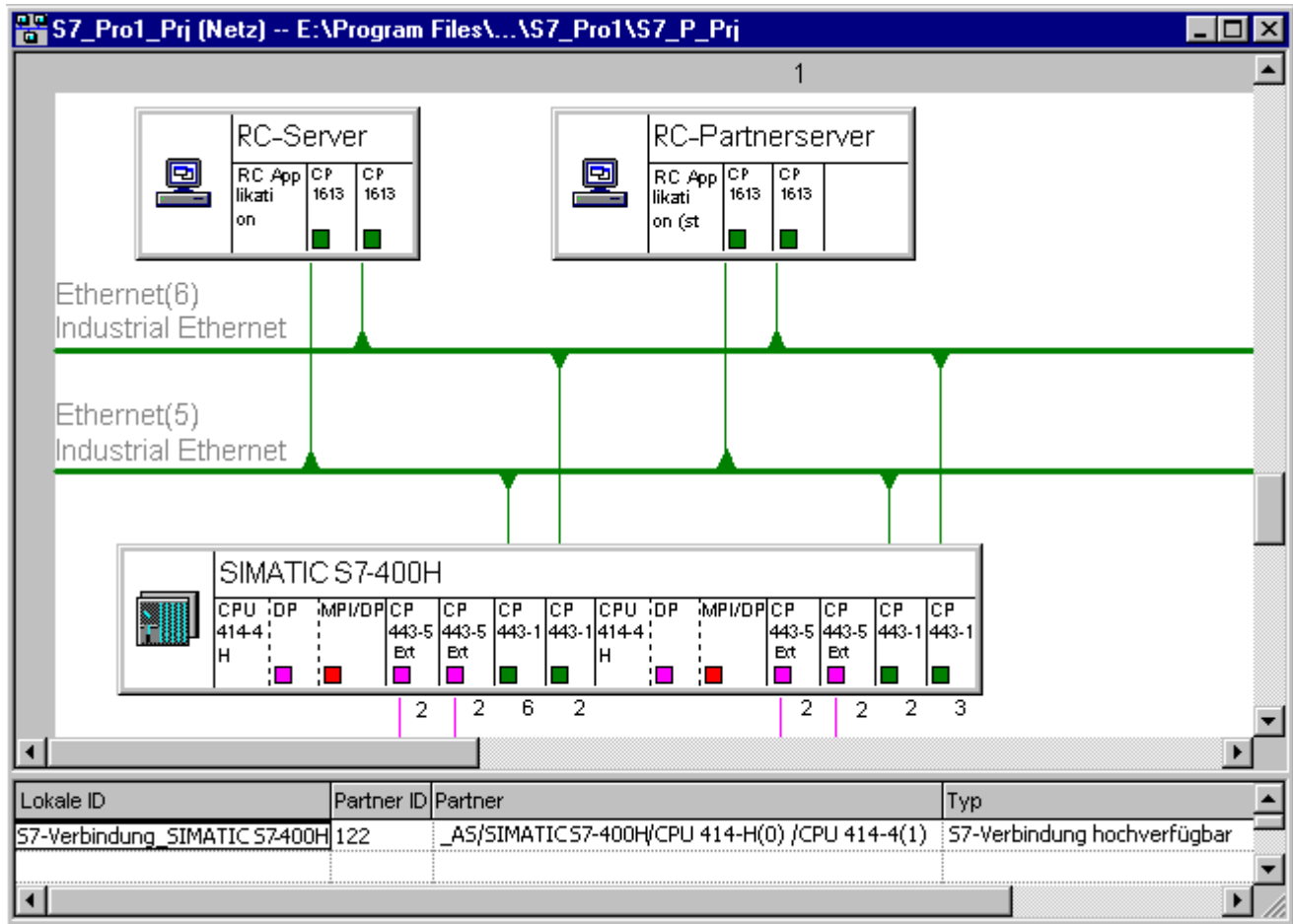
4. Führen Sie die Einstellungen entsprechen der Anlagenkonfiguration aus.  
Der Route Control-Assistent legt automatisch eine hochverfügbare Verbindung an, wenn ein H-System der Verbindungspartner ist.
5. Wenn Route Control-Server und SIMATIC H-Station mit je 2 CPs am Anlagenbus angeschlossen sind, sind 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

4.7 SIMATIC Route Control Stationen

hochverfügbaren Anlagenbus projiziert. Jede PC-Station und jede CPU ist mit je 2 CP am Anlagenbus angeschlossen:



Weitere Informationen

- Abschnitt "So projizieren Sie einen hochverfügbaren Anlagenbus (Seite 103)"
- 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 Verbindung über RJ45-Kabel:  
Wählen Sie aus der Klappliste "Network adapter" die Netzkarte, an dem Sie das Netzkabel für die Redundanzverbindung zwischen den beiden PC-Stationen eines Serverpaares anschließen wollen.
  - Bei serieller Verbindung:  
Wählen Sie aus der Klappliste "Serial port" den Anschluss, an dem Sie das Null-Modem-Kabel für die Redundanzverbindung zwischen den beiden PC-Stationen eines Serverpaares anschließen wollen: "COM1" oder "COM2"
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 163)"

## 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

**Hinweis**

**Nach jedem Komponententausch**

Achten Sie darauf, dass alle Systeme fehlerfrei sind und das H-System fehlerfrei und redundant arbeitet.

**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 198)".

---

### 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

### 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 (41x-xH) 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 ist verfügbar. Firmware-Versionen:
  - CPU 412-3H, 414-4H oder 417-4H ab Firmware-Version V2.0.0
  - CPU xxx-5H PN/DP (xxx = 412; 414; 416; 417) ab Firmware-Version V6.0.0

## 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. Änderungen der Konfiguration werden in HW Konfig vorgenommen und in die CPU geladen. Die geänderte Hardware wird physikalisch ersetzt, entfernt oder hinzugefügt.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändern der CPU-Parameter</li> <li>• Ändern der Speicherbestückung der CPU</li> </ul>
Hinzufügen oder Entfernen von Baugruppen in Zentralgeräten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsbaugruppen</li> <li>• Anschaltungsbaugruppen (z. B. IM 460, IM 461), nur im spannungslosen Zustand</li> </ul>
Hinzufügen oder Entfernen von Komponenten der dezentralen Peripherie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP-Slaves mit redundanten Anschaltungsbaugruppen (z. B. ET 200M, DP/PA-Link, Y-Link)</li> <li>• nicht redundante DP-Slaves in beliebigen DP-Mastersystemen</li> <li>• Baugruppen in modularen DP-Slaves</li> <li>• DP/PA-Koppler</li> <li>• PA-Geräte (Prozess-Automation)</li> <li>• Nutzen eines freien Kanals oder Umparametrieren eines benutzten Kanals auf einer vorhandenen Baugruppe</li> </ul>
Umparametrieren einer Baugruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändern der Parameter</li> </ul>

### Weitere Informationen

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

---

#### Hinweis

Beachten Sie folgende Informationen:

- Die zu PCS 7 beschriebenen Vorgehensweisen finden Sie im Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400H; Hochverfügbare Systeme*, Kapitel "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb".
  - Achten Sie darauf, dass nach jeder Anlagenänderung alle Systeme fehlerfrei sind und das H-System fehlerfrei und redundant arbeitet.
  - 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 projektierter 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 Quittersignal, 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.

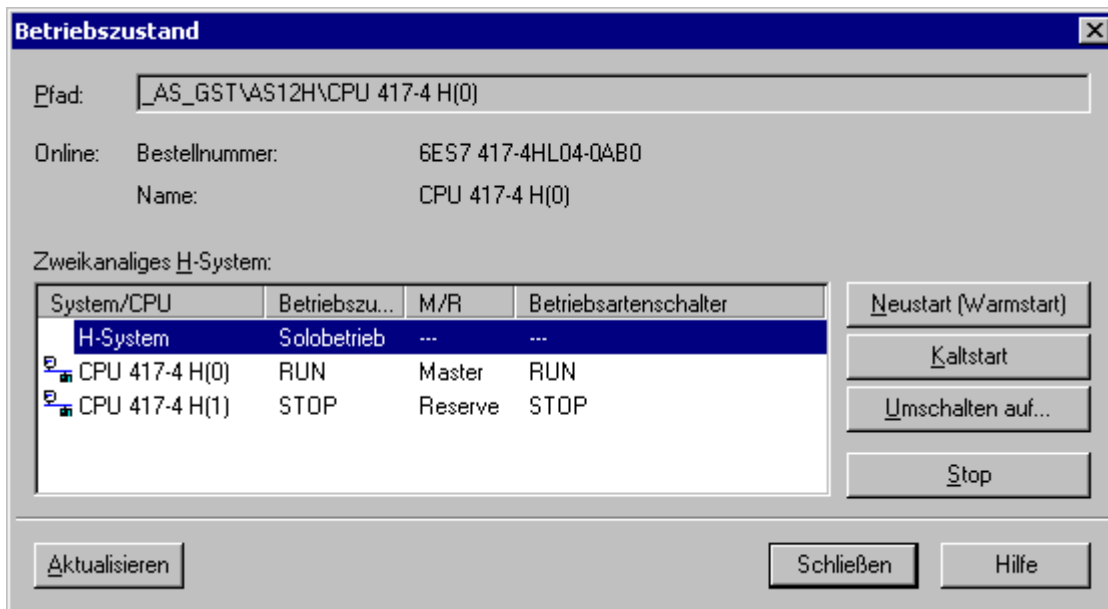
### **Beispiel: Wiederkehr der CPU in Rack 1**

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:

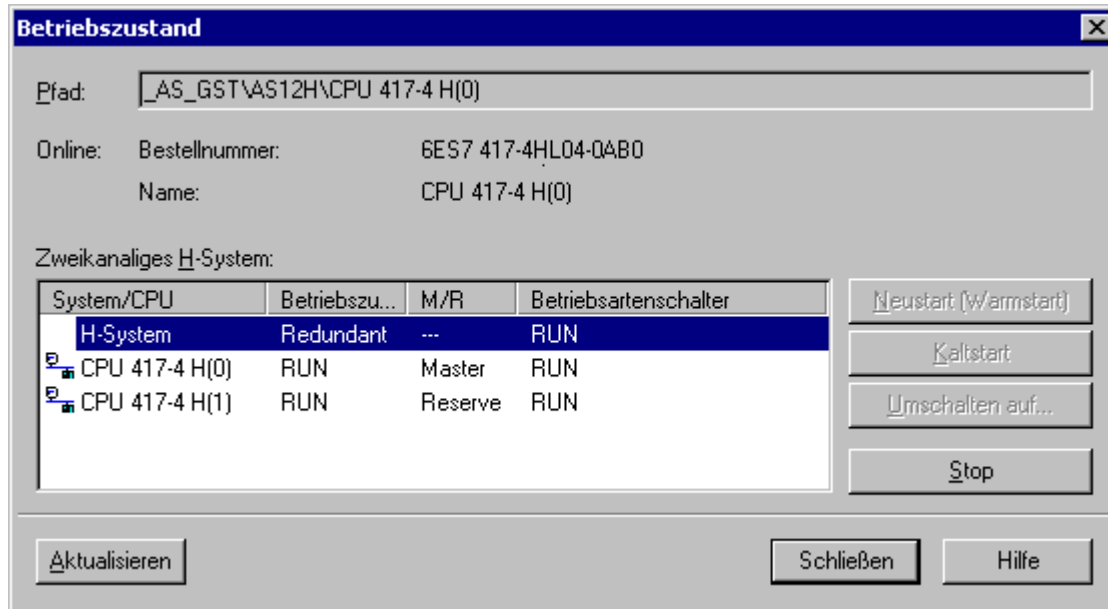


- Sie haben Zugang zum Automatisierungssystem:  
Sie betätigen den Schlüsselschalter an der ausgefallenen CPU von der aktuellen Stellung auf STOP und wieder auf die Stellung (RUN).
- Sie verfügen über eine Ethernet-Verbindung zum H-System:  
Sie starten im Dialogfeld "Betriebszustand" die in STOP befindliche 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 198)".

---

#### 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.
- Die PC-Station arbeitet fehlerhaft.

#### Reaktionen von WinCC Redundancy auf mögliche Störungen

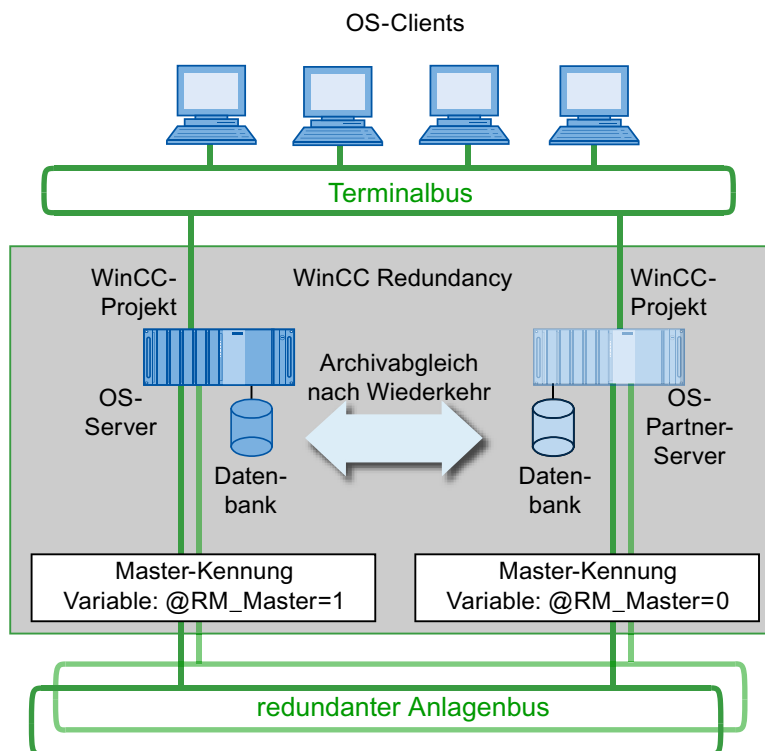
WinCC Redundancy kann mit folgenden Reaktionen auf Störungen, Fehler oder Störmeldungen reagieren:

- 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.

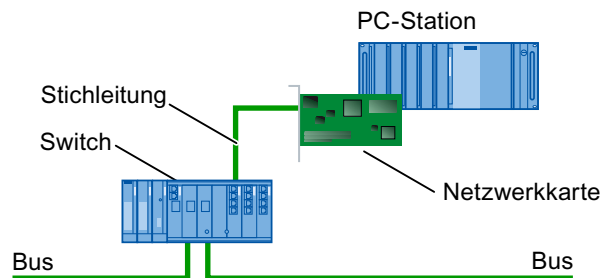
Während der Ausfallzeit entstehen in den Archiven von OS-Server 1 Datenlücken. Sobald OS-Server 1 wiederkehrt, werden die Datenlücken durch folgende Maßnahmen ausgeglichen:

- 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.
- Wenn eine PC-Station als fehlerhaft erkannt wird.



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-Server 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.

### Fehlerhaft erkannte PC-Station

In PCS 7 sind die PC-Stationen so voreingestellt, dass bei einer als fehlerhaft erkannten PC-Station die Netzwerkkarten automatisch deaktiviert werden. In Abhängigkeit von den Autostart-Einstellungen ist ein manuelles Neustarten erforderlich oder es wird ein automatischer Neustart des Servers ausgelöst.

---

#### Hinweis

##### Prozessbetrieb an redundanten Systemen beenden

Wenn der Prozessbetrieb der PC-Station manuell beendet werden soll und der Redundanzpartner der PC-Station nicht verfügbar ist, weist eine entsprechende Meldung auf diesen Zustand hin. In diesen Fall können Sie den Prozess zum Beenden des Prozessbetriebs abbrechen. Diese Aktionen werden protokolliert.

---

### 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.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Datensicherheit</b>
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.

#### Fehlerhaft erkannte PC-Station

Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf von redundanten OS-Servern (Seite 187)".



## 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. Der neue Master übernimmt automatisch alle Steuerfunktionen der ablaufenden Wegesteuerungsprogramme, auch schon von bereits angeforderten Wegen. Die Visualisierung wird weitergeführt, da die Route Control-Clients automatisch auf den neuen Master umschalten.

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.

---

## Fehlerhaft erkannte PC-Station

Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf von redundanten OS-Servern (Seite 187)".

## Weitere Informationen

- Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*

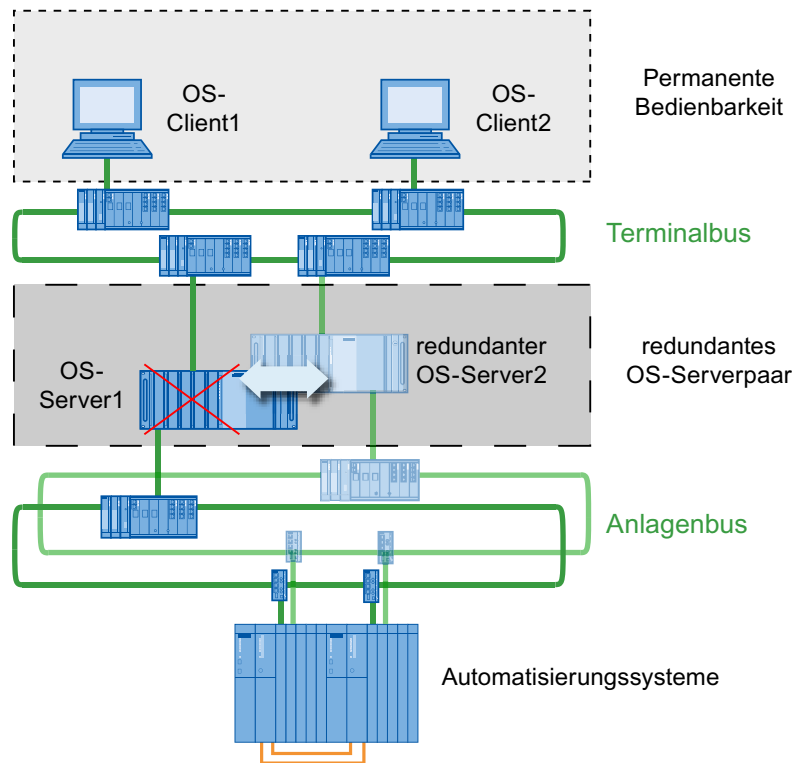
## 6.7 OS-Clients

### 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.

## 6.7 OS-Clients

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 198)".

---

## 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 V7.1.3.

#### **Informationen zur Aktualisierung der PC-Stationen und der Projektdaten**

Informationen zur Aktualisierung der PC-Stationen und der Projektdaten finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; Software-Aktualisierung ohne Nutzung neuer Funktionen*.

## 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 203)
Phase 2	Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_2 verschaltet sind (Seite 206)
Phase 3	Laden der Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS (Seite 208)
Phase 4	Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind (Seite 209)
Phase 5	Aktualisieren von Server_1 (Seite 211)

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.

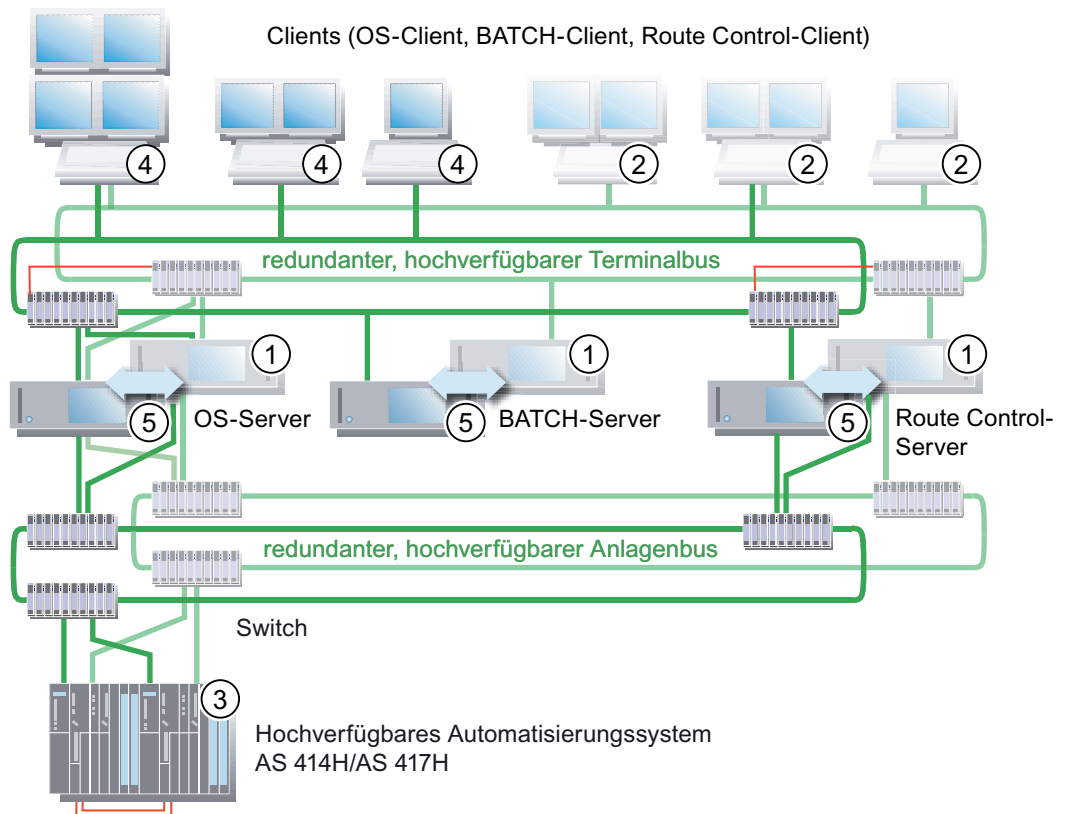


Bild 6-1 Die Nummerierung zeigt die Reihenfolge der Aktualisierung.



## 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 V7.1.3.

### Übersicht der auszuführenden Schritte

<b>VORSICHT</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Server_2: Deaktivieren und Beenden von WinCC</li> <li>2. Server_2: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation</li> <li>3. Server_2: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7-Installation "OS-Server"</li> <li>4. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und -Zielsystem</li> <li>5. Server_2: Starten von WinCC</li> <li>6. Server_2: Prüfen und Speichern des Dialogfeldes "Redundancy"</li> <li>7. Server_2: Prüfen und Speichern des Dialogfeldes "Time Synchronization"</li> <li>8. Client_2: Deaktivieren des Prozessbetriebs und Beenden von WinCC</li> <li>9. Server_2: Aktivieren von WinCC Runtime</li> <li>10. Weitere redundante OS-Server-Paare: Ausführen von Phase 1: Schritt 1 bis 9</li> </ol>
Phase 2: Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_2 verschaltet sind	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Client_2: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7 Software-Installation</li> <li>2. Client_2: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems; PCS 7-Installation "OS-Client"</li> <li>3. ES: Laden auf das OS-Zielsystem</li> <li>4. Client_2: Aktivieren</li> </ol>
Phase 3: Laden der Verbindungen, Netzübergänge und Änderungen in das AS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ES: Laden von NetPro Verbindungen und Netzübergängen in das AS</li> <li>2. ES: Laden von CFC-Pläne in das AS</li> </ol>

Phase	Schritt
Phase 4: Aktualisieren der OS-Clients, die auf Server_1 verschaltet sind	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Client_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC</li> <li>2. Client_1: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation</li> <li>3. Client_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems; PCS 7-Installation "OS-Client"</li> <li>4. ES: Laden von OS-Zielsystem</li> <li>5. Client_1: Bedienbarkeit der Clients wählen</li> </ol>
Phase 5: Aktualisieren Server_1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Server_1: Deaktivieren und Beenden von WinCC</li> <li>2. Client_1: Aktivieren</li> <li>3. Server_1: Sichern des PCS 7-Projekts Sichern des Betriebssystems und der PCS 7-Software-Installation</li> <li>4. Server_1: Installation oder Aktualisieren des Betriebssystems, PCS 7-Installation "OS-Server"</li> <li>5. ES: Laden von OS-Verbindungsdaten und OS-Zielsystem</li> <li>6. Server_1: Starten von WinCC</li> <li>7. Server_1: Prüfen und speichern vom Dialog Redundancy</li> <li>8. Server_1: Prüfen und speichern vom Dialog Time Synchronization</li> <li>9. Server_1: Aktivieren von WinCC Prozessbetrieb</li> <li>10. Weitere redundante OS-Server-Paare: Ausführen von Phase 5: Schritt 1 bis 9</li> <li>11. ES: Starten von SIMATIC PDM.</li> </ol>

## 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 projektiert 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 projektiert 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 der Archiv-Server beendet ist.  
Wir empfehlen die Umstellung auf einen externen 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 einem für PCS 7 freigegebenen Server-Betriebssystem. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*.
- 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. 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 / 5. Server\_2: Starten von WinCC**

- Starten Sie WinCC auf dem Server\_2.

**Phase 1 / 6. 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 / 7. 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 / 8. 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 / 9. 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 / 10. Weitere redundante OS-Server-Paare: Wiederholen Schritt 1 bis 9**

- 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 9 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".

 <b>VORSICHT</b>
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 einem für PCS 7 freigegebenen Betriebssystem. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*.
- 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 einem für PCS 7 freigegebenen Betriebssystem. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*.
- 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: Bedienbarkeit der Clients wählen

Möglichkeiten:

- Wenn alle Clients bedienbar bleiben sollen, stellen Sie 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).
- Wenn Sie auf die Bedienbarkeit von Client\_1 während der Software-Aktualisierung verzichten können, muss der Vorzugsserver für Client\_1 nicht geändert werden.

#### 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 aktualisiert (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.

 <b>VORSICHT</b>
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 aktualisiert (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

- Wenn der Vorzugsserver von Client\_1 auf Server\_2 eingestellt ist, nehmen Sie die folgenden Schritte vor:
  - Beenden Sie WinCC Runtime auf Client\_1.
  - Stellen Sie den Vorzugsserver von Client\_1 auf Server\_1.
  - Starten Sie WinCC auf dem OS-Client\_1.
- Aktivieren Sie WinCC Runtime.

#### Phase 5 / 3. 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 / 4. 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 einem für PCS 7 freigegebenen Server-Betriebssystem. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Prozessleitsystem PCS 7; PCS 7-Liesmich*.
- 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 / 5. 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 / 6. Server\_1: Starten von WinCC**

- Starten Sie WinCC auf dem Server\_1.

#### **Phase 5 / 7. 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 / 8. 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 / 9. Server\_1: Aktivieren von WinCC Runtime**

- Aktivieren Sie auf Server\_1 WinCC Runtime.

#### **Phase 5 / 10. Ausführen von Phase 5: Schritt 1 bis 9**

Wenn Sie mehrere redundante OS-Server-Paare verwenden, wiederholen Sie für jeden Server\_1 die Schritte Phase 5 / Schritt 1 bis 19.

#### **Phase 5 / 11. 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

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 Abschnitt "Leitfaden für die Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb (Seite 198)".

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Sichern der Protokolldateien</b></p> <p>Sichern Sie die Protokolldateien spätestens bevor ein Rechner ausgetauscht oder neu installiert wird. Den projektierten Ablagepfad finden Sie über das Route Control Engineering (Liste zum Wegeprotokoll im Pfad: Projekteinstellungen &gt; Laufzeitparameter &gt; Wegeprotokoll &gt; Werte für Server und Standby).</p>

#### Vorgehen

Führen Sie die folgenden Schritte auf den Servern durch, beachten Sie die Reihenfolge und die Zustände auf jeder PC-Station.

	Default Master <sup>(1)</sup>	Default Standby <sup>(1)</sup>
1.	V7.x SPx <sup>(2)</sup> – Runtime	V7.x SPx <sup>(2)</sup> – Runtime
2.	V7.x SPx <sup>(2)</sup> – Runtime	Runtime beenden Auf dem "Default Standby Server" und der Engineering Station eine Update-Installation durchführen.

	Default Master <sup>(1)</sup>	Default Standby <sup>(1)</sup>
3.	V7.x SPx <sup>(2)</sup> – Runtime	Datenbank auf neue Version hochrüsten und laden (ggf. das WinCC-Projekt hochrüsten und laden)
4.	V7.x SPx <sup>(2)</sup> – Runtime Der aktuelle Server (Default Master) darf nicht aktualisiert werden!	RC-Server (ggf. WinCC Runtime) starten und aktualisieren (dazu muss auf einem Client mit neuer Version im RC Center über den Menübefehl <b>Programm &gt; Serverauswahl</b> der Default Standby ausgewählt werden)
5.	Default Master läuft als Standby-Server weiter	Aktivieren Sie den Default Standby Dieser RC-Server wird zum Master (neue Version – Runtime) <ul style="list-style-type: none"> <li>• RC-Clients mit V7.x SPx <sup>(2)</sup> melden Fehler, da die Verbindung mit einem RC-Server einer anderen Version nicht möglich ist.</li> <li>• RC Clients mit neuer Version verbinden sich mit dem RC-Server</li> <li>• Alle laufenden Wege werden mit dem neuen RC-Server weiter bearbeitet.</li> </ul>
6.	RC-Server beenden	neue Version – Runtime
7.	Auf dem Default Master eine Update-Installation durchführen	neue Version – Runtime
<b>Im nächsten Schritt wechselt die Masterschaft.</b>		
8.	RC-Server (ggf. WinCC Runtime) starten – läuft als Standby an (ggf. müssen Sie das Projekt aktualisieren)	neue Version – Runtime Die Datenbank wird eingelesen.
9.	neue Version – Runtime (Standby)	neue Version – Runtime

<sup>(1)</sup> : Default Master bzw. Standby bezieht sich auf den aktuellen Stand des Server-Paars vor der Software-Aktualisierung im laufenden Betrieb. Eine eventuelle Redundanzumschaltung ist nicht nötig.

<sup>(2)</sup> : V7.x. SPx bedeutet Route Control V7.0 oder V7.1 evtl. mit Service Pack.

### Weitere Informationen

- Programmier- und Bedienhandbuch *SIMATIC Prozessleitsystem PCS 7; SIMATIC Route Control*; Abschnitt "Software-Aktualisierung"





Informationen finden Sie im Handbuch *Prozessleitsystem PCS 7; Serviceunterstützung und Diagnose*.

PCS 7 enthält für redundante Software-Systeme (Server) eine erweiterte Eigendiagnose. Stellt diese Diagnose einen internen Defekt fest, werden bei vollständiger Funktion des redundanten Partner-Servers alle Kommunikationsverbindungen des betroffenen Servers getrennt (Terminal- und Anlagenbus).

Anschließend findet automatisch ein Neustart des betroffenen Servers statt.

## Vorraussetzungen

- Einsatz eines redundanten Systems PCS 7 OS (Mehrplatz), SIMATIC BATCH und SIMATIC Route Control.
- An den Server-Systemen sind folgende Einstellungen vorgenommen:
  - automatische Windows Anmeldung (nicht relevant bei Servern im WinCC-Service-Mode)
  - automatische Start der PCS 7 Server Applikationen

## Vorgehen

1. Öffnen Sie im Startmenü von Windows das Dialogfeld "Ausführen".
2. Tragen Sie im Eingabefeld Folgendes ein:  
gpedit.msc  
Das Dialogfenster "Editor für lokale Gruppenrichtlinien" wird geöffnet.
3. Markieren Sie in der Baumansicht den Ordner **Richtlinien für lokalen Computer > Computerkonfiguration > Administrative Vorlagen > System**.
4. Doppelklicken Sie im Detailfenster auf das Objekt "Ereignisprotokollierung für Herunterfahren anzeigen".  
Das Dialogfeld "Ereignisprotokollierung für Herunterfahren anzeigen" wird geöffnet.
5. Aktivieren Sie das Optionsfeld "Deaktiviert".
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

---

### Hinweis

Vor dem Beenden einer PCS 7 Server Applikation findet eine Verfügbarkeitsprüfung des jeweiligen redundanten Partner-Servers statt. Sollte der Partner-Server nicht voll funktionsfähig sein, wird der Anwender über diesen Zustand informiert und kann das Vorgehen entsprechend anpassen.

Die Verfügbarkeitsprüfung wird im Service Mode nur ausgeführt, wenn ein Benutzer angemeldet ist.

---

## **Weitere Informationen**

Nähere Informationen finden Sie in den entsprechenden Dokumentationen und Liesmichdateien zu:

- PCS 7 OS
- SIMATIC BATCH
- SIMATIC Route Control
- SIMATIC NET

# Index

Einkanalig geschaltete dezentrale Peripherie, 30

## A

Aktoren, 35  
Aktualisieren, 198  
    redundantes System, 198  
Aktualisierung einer redundanten OS im laufenden Betrieb, 198  
Änderungen an der CPU, 178  
Anlagenänderungen im laufenden Betrieb, 178  
Anlagenbus, 103  
    Anschließen, 46  
    projektieren, 103  
Anlagenbus redundant hochverfügbar, 59  
    Aufbau, 59  
    Komponenten, 59  
    Verfügbarkeit, 59  
Anlegen, 132, 139  
    OS, 132  
    redundante Verbindung zwischen AS und OS, 139  
Anschaltung, 32  
Anschließen  
    Anlagenbus, 46  
    Terminalbus, 46  
Aufbau, 59, 62, 64, 78, 116, 123, 126, 128  
    Feldbus, 62, 64  
    Koppler FDC 157-0, 128  
    mit DP/PA-Koppler, 126  
    mit Y-Link, 123  
    OS-Server, 78  
    redundante Ein-/Ausgabegruppe, 116  
    redundanter Anlagenbus, 59  
Ausfall redundanter Buskomponenten, 186  
Ausfallverhalten, 181, 183, 184, 187, 192  
    Batch-Server, 192  
    Lichtwellenleiter, 184  
    Master-CPU, 183  
    redundante Anschaltung, 181  
    redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 181  
    redundante OS-Server, 187  
Ausfallverhalten von Route Control-Servern, 193  
Austausch von BATCH Stationen im laufenden Betrieb, 176

Austausch von Buskomponenten im laufenden Betrieb, 174  
Austausch von Operator Stationen im laufenden Betrieb, 175  
Austausch von Route Control Stationen im laufenden Betrieb, 177  
Austausch von SIMATIC-Komponenten, 173  
Automatisierungssystem, 35, 39  
    Funktionsweise, 39  
    Funktionsweise der S7-400H, 39  
    Hardware-Komponenten, 36  
    Komponenten, 36

## B

BATCH, 158  
    Netzwerkkarte, 158  
    Redundanz, 158  
    Überwachung, 158  
BATCH Server, 84  
BATCH-Client, 197  
    Umschaltverhalten, 197  
Batch-Client projektieren, 157  
Batch-Server, 192  
    Ausfallverhalten, 192  
Baugruppen, 178  
    entfernen, 178  
    hinzufügen, 178  
Baugruppengranular, 97  
Baugruppenträger  
    S7-400H, 36  
Busanschaltung IM 153-2, 113  
    projektieren, 113  
    Voraussetzung, 113  
Buskoppler, 67, 73  
    DP/PA-Link, 67  
    FF Link, 73

## C

Chargenprozess, 84  
Client, 82, 148  
    projektieren, 148  
CP 1613, 46  
CP 1623, 46  
CPU-Einstellungen, 97

## D

- Deaktivieren, 187
  - WinCC-Projekt, 187
- Definition, 24
  - Verfügbarkeit, 24
- Definition der Standby-Betriebsarten, 24
- Depassivierung, 181
  - redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 181
- Diskrepanzzeit, 181
- DP/PA-Koppler, 126
- DP/PA-Link, 67, 126
  - projektieren, 126

## E

- Ein-/Ausgabebaugruppe, 116
  - Aufbau, 116
  - Funktionsweise, 116
  - projektieren, 116
- Einfügen, 92
  - H-Station, 92
- Einstellen, 138
  - Projektpfad, 138
- Elektrischer Ring, 40
- Engineering Station, 89
  - projektieren, 89
  - textuelle Referenz, 89
- Entfernen, 178
  - Baugruppen in Zentral- und Erweiterungsgeräten, 178
  - Komponenten der dezentralen Peripherie, 178
- ES, 89
- ESM, 40
- ET 200M, 113
  - Busanschaltung projektieren, 113

## F

- FDC 157-0
  - Koppler, 128
- Feldbus, 62, 64, 105, 108
  - Aufbau, 62, 64
  - Komponenten, 62, 64
  - projektieren, 105, 108
  - Verfügbarkeit, 62, 64
- FF Link, 73, 128
  - projektieren, 128
- FOUNDATION Fieldbus, 75
  - redundant, 75

- Funktionsweise, 39, 78, 83, 116
  - OS-Server, 78
  - permanente Bedienbarkeit, 83
  - redundante Ein-/Ausgabegruppe, 116
  - S7-400H, 39

## G

- Grundkenntnisse, 7
  - erforderliche, 7
- Gültigkeitsbereich, 7

## H

- Hardware-Komponenten
  - S7-400, 36
- Hinzufügen, 178
  - Baugruppen in Zentral- und Erweiterungsgeräten, 178
  - Komponenten der dezentralen Peripherie, 178
- Hochverfügbarkeit mit Redundanzknoten, 16
  - Darstellung, 16
- Hochverfügbarer Terminalbus, 47
  - Aufbau, 47
  - Komponenten, 47
  - Verfügbarkeit, 47
- Hochverfügbares Automatisierungssystem, 35
- Hochverfügbares Prozessleitsystem, 13
- H-Station, 92
  - einfügen, 92
  - Voraussetzung, 92
- HW Konfig, 121
  - Starten, 121

## I

- IM 153-2, 113

## K

- Kanalgranular, 97
- Kommunikationsbaugruppen, 36
- Kommunikationsleitungen, 40
- Kommunikationslösungen, 40, 47, 49, 59, 62, 64
  - hochverfügbarer Terminalbus, 47
  - redundanter Feldbus, 62, 64
  - redundanter hochverfügbarer Anlagenbus, 59
  - redundanter Terminalbus, 49
- Kommunikationsverbindungen, 98
  - projektieren, 98

Komponenten, 49, 59, 62, 64  
 Feldbus, 62, 64  
 hochverfügbarer Terminalbus, 47  
 redundanter hochverfügbarer Anlagenbus, 59  
 redundanter Terminalbus, 49  
 Komponenten der S7-400H, 36  
 Kurzanleitung, 201, 203, 208, 211  
 redundante Systeme aktualisieren, 201, 203, 208, 211  
 Kurzbezeichnung der Komponenten, 13

**L**

Leistung bei Anlagenerweiterung, 23  
 Leistung beim Service, 23  
 Leistung in der Betriebsphase, 21  
 Leistung in der Projektierungsphase, 21  
 Leistungen bei Inbetriebnahme, 21  
 Leistungsüberblick, 19  
 PCS 7, 19  
 Lichtwellenleiter, 36, 184  
 Ausfallverhalten, 184  
 Lösungen für die Peripherie, 27

**M**

Master-CPU, 183  
 Ausfallverhalten, 183  
 Wiederkehr, 183  
 Multiprojekt-Engineering, 89

**N**

Netzwerkkomponenten, 42

**O**

Öffnen, 121  
 bestehendes STEP 7-Projekt, 121  
 Optisch/Elektrischer Ring, 40  
 Optischer PROFIBUS, 62, 64  
 Optischer Ring, 40  
 OS-Client, 82, 83, 148  
 permanente Bedienbarkeit, 83  
 projektieren, 148  
 zusätzliche, 82  
 OS-Clients, 194  
 Umschaltverhalten, 194  
 OSM, 40

OS-Server, 132  
 anlegen, 132  
 Aufbau, 78  
 Ausfall, Umschaltung und Wiederanlauf, 187  
 Funktionsweise, 78  
 projektieren, 132  
 uhrzeitsynchronisiert, 89  
 Verfügbarkeit, 78  
 OS-Terminal, 82

**P**

Passivierungsverhalten, 97  
 PCS 7 Leistungsüberblick, 19  
 Leistung bei Inbetriebnahme, 21  
 Leistung beim Service, 23  
 Leistung in der Betriebsphase, 21  
 Leistung in der Projektierungsphase, 21  
 PCS 7 Prozessleitsystem, 13  
 PC-Station, 89  
 Peripherie, 27, 28, 30, 35  
 dezentrale, 27  
 DP/PA-Link, 67  
 einkanlig geschaltete dezentrale Peripherie, 30  
 FF Link, 73  
 redundant, 28  
 Redundante Aktoren und Sensoren, 35  
 redundante Anschaltung, 32  
 redundante Ein-/Ausgabebaugruppen, 33  
 Y-Link, 66  
 zentrale, 27  
 Permanente Bedienbarkeit, 83  
 Funktionsweise, 83  
 PROFIBUS PA, 69  
 redundant, 69  
 PROFINET  
 Topologie, 109  
 Topologie-Editor, 109  
 Programme übersetzen/laden, 152

Projektieren, 103, 132  
  Anlagenbus, 103  
  Batch-Client, 157  
  Busanschaltung IM 153-2, 113  
  DP/FF-Koppler, 128  
  DP/PA-Koppler, 126  
  Engineering Station, 89  
  hochverfügbarer Feldbus, 108  
  in Zielsystem laden, 152  
  OS-Client für permanente Bedienbarkeit, 149  
  OS-Clients, 148  
  PROFINET, 109  
  projektübergreifend, 89  
  redundant erfasstes Signal , 34  
  redundante OS-Server, 132  
  redundanten Batch-Server, 154  
  redundanten Feldbus, 105  
  Signal verschalten, 34  
  Terminalbus, 99, 102  
  Topologie, 109  
  WinCC Redundancy, 142  
  Y-Link, 123  
Projektierung hochverfügbarer Komponenten, 92  
  Hinweise, 92  
  Voraussetzungen, 92  
Projektierungshinweise, 92  
Projektierungsschritte im Überblick, 113, 131, 153, 162  
Projektpfad, 138  
  einstellen, 138

## R

Redundante Anschaltung, 181  
  Ausfallverhalten, 181  
  Wiederanlauf, 181  
Redundante BATCH Server, 84  
Redundante Kommunikationsverbindungen, 98, 99, 102, 103, 105, 108  
  Anlagenbus projektieren, 103  
  Feldbus projektieren, 105, 108  
  Terminalbus projektieren, 99, 102  
Redundante OS-Server, 78, 132  
  anlegen, 132  
  projektieren, 132  
Redundante Peripherie, 28  
Redundante Route Control-Server, 86  
Redundante Systeme, 198  
  aktualisieren, 198

Redundante Systeme aktualisieren, 201, 203, 208, 211  
  Kurzanleitung, 201, 203, 208, 211  
  Phase 2, 206  
  Phase 4, 209  
Redundante Verbindung zwischen OS und AS, 139  
  anlegen, 139  
Redundanten BATCH Server projektieren, 154  
Redundanter Doppelring, 59  
Redundanter hochverfügbarer Terminalbus, 49  
Redundanz, 40  
  mit elektrischem Ring, 40  
  mit optischem Ring, 40  
Redundanzknoten, 25  
  ohne Störung, 25  
  Totalausfall, 25  
  Verfügbarkeit trotz Störung, 25  
Redundanzkonzept, 16  
Redundanzüberwachung, 158  
  BATCH, 158  
  Netzwerkkarte, 158  
Reparaturzeit, 15  
Replikation, 84  
Ring, 42  
Ringstruktur, 42  
Route Control, 172  
  Zielsysteme, 172

## S

S 7-Programme, 146  
  zuordnen, 146  
S7-400H, 39  
  Baugruppenträger, 36  
  Funktionsweise, 39  
  Hardware-Komponenten, 36  
  Stromversorgung, 36  
  Synchronisationsmodul, 36  
S7-Netzkomponenten, 40  
  für redundante Ringstruktur, 40  
Sensoren, 35  
Server, 78  
Signal  
  redundante verschalten, 34  
Signalbaugruppe, 116  
Signal-Modul, 116  
SIMATIC H-Station einfügen, 92  
SIMATIC PCS 7 Leistungsüberblick, 19  
  bei Inbetriebnahme, 21  
  bei Service und Anlagenerweiterung, 23  
  in der Betriebsphase, 21  
  in der Projektierungsphase, 21

SIMATIC PCS 7 Redundanzkonzept, 16  
SIMATIC PC-Station, 132, 138, 139, 142, 146, 148, 149, 152, 154, 157  
  Batch-Client projektieren, 157  
  OS übersetzen, 146  
  OS-Clients für permanente Bedienbarkeit projektieren, 149  
  Projektpfad einstellen, 138  
  redundante OS-Server anlegen, 132  
  redundante Verbindung zwischen AS und OS, 139  
  redundanten BATCH Server projektieren, 154  
  WinCC Redundancy projektieren, 142  
So konfigurieren Sie eine PC-Station für einen redundanten Route Control-Server, 163  
So konfigurieren Sie eine PC-Station für einen Route Control-Client, 166  
So konfigurieren Sie einen Archiv-Server und dessen redundanten Archiv-Partnerserver, 134  
So laden Sie ein SIMATIC BATCH-Projekt in die Zielsysteme, 162  
So legen Sie eine redundante Verbindung zwischen Route Control-Server und AS an, 168  
So projektieren Sie den redundanten PROFIBUS PA, 111  
So stellen Sie die Redundanz der BATCH-Server ein, 160  
So stellen Sie die Redundanz der Route Control-Server ein, 172  
Starten von HW Konfig, 121  
STEP 7-Projekt, 121  
  öffnen, 121  
Störung, 187  
  Netzverbindung vom OS-Client zum OS-Server, 187  
  Netzverbindung zum AS, 187  
  Netzverbindung zum OS-Partnerserver, 187  
Stoßfreies Wiederaufsetzen, 15  
Stromversorgung  
  S7-400H, 36  
Synchronisationsmodul, 36, 38  
  einfügen, 38  
  S7-400H, 36  
  Voraussetzungen, 38  
Sync-Modul einfügen, 38

## T

Terminalbus, 47, 49  
  Anschließen, 46  
  hochverfügbar, 47  
  projektieren, 99, 102  
  redundant, hochverfügbar, 49  
Textuelle Referenz, 89  
Timesynchronization, 89  
Topologie-Editor, 109  
Totalausfall, 25  
  Redundanzknoten, 25

## U

Uhrzeitsynchronisation, 89  
  3rd Party, 89  
  Einsatzfälle, 89  
  über Anlagenbus, 89  
  über externe Empfänger, 89  
  über LAN mit angebundenem WinCC-Server, 89  
  über LAN mit fest definiertem Rechner, 89  
Umschaltkriterien, 194  
  OS-Client, 194  
Umschaltverhalten, 194, 197  
  BATCH-Client, 197  
  OS-Clients, 194  
Umschaltverhalten von Route Control-Clients, 197

## V

Verfügbarkeit, 24, 62, 64, 78  
  Feldbus, 62, 64  
  OS-Server, 78  
Verfügbarkeit erhöhen, 35  
  Automatisierungssystem, 35  
Voraussetzung, 105, 108, 116, 126, 128  
  DP/PA-Koppler projektieren, 126  
  FDC 157-0 projektieren, 128  
  hochverfügbarer Feldbus projektieren, 108  
  redundante Ein-/Ausgabegruppe projektieren, 116  
  redundanten Feldbus projektieren, 105

Voraussetzungen, 103, 132, 178  
Anlagenänderungen im laufenden Betrieb, 178  
Batch-Client projektieren, 157  
OS-Client projektieren, 148  
OS-Clients für permanente Bedienbarkeit projektieren, 149  
OS-Server anlegen, 132  
Projektierung hochverfügbarer Komponenten, 92  
Projektpfad für OS-Server einstellen, 138  
redundante Verbindung zwischen AS und OS, 139  
redundanten Anlagenbus projektieren, 103  
redundanten BATCH Server projektieren, 154  
Synchronisationsmodule einfügen, 38  
WinCC Redundancy projektieren, 142  
Y-Link projektieren, 123  
Vorwort, 7  
Vorzugsserver, 83

## W

Wiederanlauf, 181  
    redundante Anschaltung, 181  
Wiederaufsetzen, 15  
    stoßfrei, 15  
Wiederkehr, 183  
    Master-CPU, 183  
WinCC Client, 82  
WinCC Redundancy, 142  
    projektieren, 142  
WinCC Server, 78  
WinCC-Projekt, 187  
    deaktivieren, 187  
Windows-Domänen-Synchronisation, 89

## Y

Y-Link, 66, 123  
    Aufbau, 123  
    projektieren, 123  
    Voraussetzungen, 123

## Z

Zentralbaugruppe, 36  
Zielsystem, 152  
Zielsysteme, 172  
    Route Control laden, 172  
Zielsysteme laden, 152  
Zuordnen, 146  
    S7-Programm zu OS, 146