

**Tool zu Kommunikation**

# applications & TOOLS

Kalkulator zur Erstellung der Verbindungsbilanz  
für typische Kommunikationsbeziehungen einer  
SIMATIC S7-CPU

**SIEMENS**

## **Gewährleistung, Haftung und Support**

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Dokument beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der grober Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Die Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Sie stellen keine kundenspezifische Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Diese Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieses Applikationsbeispiels erkennen Sie an, dass Siemens über die oben beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesem Applikationsbeispiel jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesem Applikationsbeispiel und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

**Copyright© 2005 Siemens A&D. Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens A&D zugestanden.**

Bei Fragen zu diesem Beitrag wenden Sie sich bitte über folgende E-Mail-Adresse an uns:

[csweb@ad.siemens.de](mailto:csweb@ad.siemens.de)

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Wegweiser durch die Dokumentation .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Downloads und Versionen zum Verbindungskalkulator .....</b>	<b>6</b>
2.1	Übersicht Downloads .....	6
2.2	Übersicht Versionen.....	6
<b>3</b>	<b>Anwendungsbereich.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Steckbrief.....</b>	<b>8</b>
4.1	Eigenschaften des Kalkulators.....	8
4.2	Bedienprinzip des Kalkulators.....	9
4.3	Aufbau des Kalkulators .....	10
<b>5</b>	<b>Gültigkeitsbereich und Einschränkungen .....</b>	<b>11</b>
5.1	Erfassung von Kommunikationsbeziehungen .....	11
5.1.1	Erfassung mit dem Kalkulator möglich.....	11
5.1.2	Erfassung mit dem Kalkulator NICHT möglich.....	12
5.2	Erstellen der Verbindungsbilanz .....	13
5.3	Vom Kalkulator NICHT überprüfte Kriterien .....	14
5.4	Versionen der im Kalkulator berücksichtigten Komponenten.....	14
<b>6</b>	<b>Abbildung der Problemstellung in den Kalkulator .....</b>	<b>15</b>
6.1	Erklärung wichtiger Begriffe .....	15
6.1.1	Kommunikationsbeziehung .....	15
6.1.2	Endpunkt .....	17
6.1.3	Durchgangspunkt .....	17
6.1.4	Subnetzübergang (Routing) .....	18
6.2	Abbildung der Komponenten.....	19
6.2.1	Bedienoberfläche .....	19
6.2.2	Datenbasis .....	21
6.3	Abbildung der Kommunikationsbeziehungen.....	22
6.3.1	Prüfling (S7-CPU) ist an einer Endpunktbeziehung beteiligt.....	23
6.3.2	Prüfling (S7-CPU) ist an einer Durchgangspunktbeziehung beteiligt.....	26
<b>7</b>	<b>Aufbau der Bedienoberfläche .....</b>	<b>27</b>
7.1	Überblick Bedienoberfläche .....	27
7.2	Bereich Prüfling.....	31
7.3	Bereich Kommunikationsbeziehung.....	34
7.3.1	Prüfling (S7- CPU) ist Endpunkt.....	34
7.3.2	Prüfling (S7- CPU) ist Durchgangspunkt.....	38
7.4	Bereich Logbuch .....	41

<b>8</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>43</b>
8.1	Neue Konfiguration erstellen.....	44
8.2	Eingabe von Kommunikationsbeziehungen.....	45
8.2.1	S7- CPU ist Endpunkt.....	46
8.2.2	S7- CPU ist Durchgangspunkt.....	49
8.3	Speichern einer Sitzung mit dem Kalkulator.....	52
8.4	Ändern / Löschen eines Logbuch- Eintrages.....	53
<b>9</b>	<b>Anwendungsbeispiel.....</b>	<b>54</b>
9.1	Aufgabenstellung.....	55
9.2	Erfassung einer Endpunktbeziehung.....	56
9.3	Erfassen einer Durchgangspunktbeziehung.....	59
9.4	Ergebnisbetrachtung.....	63
<b>10</b>	<b>Hintergrundwissen.....</b>	<b>64</b>
10.1	Verbindungstypen.....	64
10.2	Einseitige- und zweiseitige Verbindungen.....	68
10.3	Belegen von Verbindungen.....	69
10.3.1	Belegung durch Projektierung.....	69
10.3.2	Belegen durch Programmierung.....	71
10.3.3	Belegung durch Test, IBS und Diagnose.....	72
10.3.4	Belegung durch Bedienen und Beobachten.....	72
10.3.5	Einfluss der zeitlichen Reihenfolge auf die Belegung.....	72
10.4	Multiplexen von Verbindungen.....	73
<b>11</b>	<b>Wertebereich aller Eingabefelder und Ausgabefelder.....</b>	<b>74</b>
11.1	Bereich: Prüfling.....	74
11.2	Bereich: Kommunikationsbeziehung für Endpunkte.....	76
11.3	Bereich: Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte.....	80
<b>12</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>83</b>
12.1	Abkürzungen.....	83

## 1 Wegweiser durch die Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation beschreibt den Kalkulator.

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der Kapitel und deren Inhalte.

Tabelle 1-1 Kapitel und Inhalte der Dokumentation

Kapitel	Titel	Hier erhalten sie Antworten auf die Fragen:
1	Wegweiser durch die Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was ist der Inhalt der Dokumentation?</li> </ul>
2	Downloads und Versionen zum Verbindungskalkulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Downloads gibt es zum Verbindungskalkulator?</li> <li>Welche Versionen haben die Downloads?</li> </ul>
3	Anwendungsbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei welchen Problemstellungen wird der Verbindungskalkulator angewendet?</li> </ul>
4	Steckbrief	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was sind die wichtigsten Merkmale des Verbindungskalkulators?</li> </ul>
5	Gültigkeitsbereich und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was leistet der Verbindungskalkulator?</li> <li>Was leistet der Verbindungskalkulator nicht?</li> </ul>
6	Abbildung der Problemstellung in den Kalkulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was ist eine Kommunikationsbeziehung, ein Durchgangspunkt und ein Endpunkt?</li> <li>Welche Informationen benutzt der Kalkulator?</li> <li>Wie erfasst man typische Kommunikationsbeziehungen mit dem Kalkulator? Welche Regeln sind zu beachten?</li> </ul>
7	Aufbau der Bedienoberfläche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie ist die Bedienoberfläche aufgebaut?</li> <li>Welche Eingabebereiche und Ausgabebereiche gibt es, und welche Bedeutung haben sie?</li> </ul>
8	Bedienung	Beschreibung der einzelnen Bedienschritte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Was ist zu tun?</li> <li>Was ist bei der Bedienung zu beachten?</li> </ul>
9	Anwendungsbeispiel	Für ein konkretes Anwendungsbeispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie wendet man den Kalkulator konkret an?</li> </ul>
10	Hintergrundwissen	Wissenswertes zum Thema „Verbindungen“: <ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Verbindungstypen gibt es?</li> <li>Wie werden Verbindungen belegt?</li> <li>Was ist „Multiplexen“ von Verbindungen?</li> </ul>
11	Wertebereich aller Eingabefelder und Ausgabefelder	Für alle Felder in der Bedienoberfläche des Kalkulators: <ul style="list-style-type: none"> <li>Welche konkreten Eingaben und Ausgaben gibt es?</li> <li>Welche konkrete Bedeutung haben die Felder?</li> </ul>
12	Anhang	Gewährleistung, Support, Rückmeldebogen

Mit der Tabelle können Sie entscheiden, welche Kapitel Sie lesen wollen:

Tabelle 1-2 Entscheidungshilfe

Fragestellung	Kapitel	Umfang
Sie wollen wissen, um was es beim Verbindungskalkulator geht?	3, 4, 5	Ca. 5 Seiten
Sie wollen wissen, wie man den Kalkulator anwendet?	6, 7, 8, 9	Ca. 50 Seiten
Sie wollen sich Grundlagen zum Thema „Verbindungen“ aneignen ?	10	Ca. 10 Seiten

## 2 Downloads und Versionen zum Verbindungskalkulator

### 2.1 Übersicht Downloads

Zum Verbindungskalkulator gehören folgende Downloads:

Tabelle 2-1 Übersicht der Downloads zum Verbindungskalkulator

Download	Datei- Typ	Inhalt
Kalkulator	Excel-Datei	Bedienoberfläche zum Verbindungskalkulator: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung der Kommunikationsbeziehungen des Prüfling (S7-CPU).</li> <li>• Berechnung der benötigten Verbindungen pro Kommunikationsbeziehung.</li> <li>• Berechnung der noch freien Verbindungen im Prüfling (S7-CPU).</li> </ul>
Dokumentation	PDF-Dokument	Beschreibung des Verbindungskalkulators: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereich</li> <li>• Bedienung</li> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Hintergrundwissen</li> </ul>
Produktinformation	PDF-Dokument	Kurzbeschreibung des Verbindungskalkulators.
Guided Tour	Film	Animierte Darstellung der Bedienung des Kalkulators.

Der Download „Dokumentation“ liegt Ihnen vor.

### 2.2 Übersicht Versionen

In der Tabelle finden Sie eine Übersicht zu den Versionen des Verbindungskalkulators.

Tabelle 2-2 Versionen des Verbindungskalkulators

Version	Datum Veröffentlichung	Stand der berücksichtigten Komponenten
V3.0	Juni 2004	Anfang 2004

#### Unterschied der Versionen

Dies ist die erste Ausgabe.

#### Ablösungsstrategie

Dies ist die erste Ausgabe.

## 3 Anwendungsbereich

In diesem Kapitel finden Sie die Antwort auf die Frage:

- Bei welcher Problemstellung hilft der Kalkulator weiter?

Zu der Bedeutung der Begriffe „Kommunikationsbeziehung“, „Endpunkt“ und „Durchgangspunkt“, schlagen Sie bitte im Kapitel 6.1 nach.

### Ausgangspunkt

SIMATIC S7- CPUs erledigen umfangreiche Kommunikationsaufgaben. Die S7- CPUs sind dabei Endpunkt oder Durchgangspunkt von zahlreichen Kommunikationsbeziehungen. Dafür benötigt die S7- CPU „Verbindungen“. Jede S7- CPU stellt eine maximale Anzahl von diesen Verbindungen bereit.

### Problemstellung

Bereits in der Konzeptphase eines Automatisierungsprojektes müssen folgende Fragen zuverlässig beantwortet werden:

- Sind die geplanten Kommunikationsbeziehungen mit der geplanten S7- CPU realisierbar?
- Reichen die Verbindungen der S7- CPU für alle Kommunikationsbeziehungen aus?

Wird erst in der Inbetriebsetzungsphase erkannt, dass die Kommunikationsbeziehungen nicht realisierbar sind, so hat dies meist Terminverzug und zusätzliche Kosten zur Folge:

- umprogrammieren reicht oft nicht aus
- das Konzept der Anlage muss geändert werden
- andere Baugruppen müssen eingesetzt werden

### Lösung

Zur Beantwortung der obigen Fragen haben wir ein Tool entwickelt, mit dem Sie Ihre Problemstellung schnell erfassen können. Zur Bedienung des Tools benötigen Sie keine speziellen Kenntnisse über die Kommunikation, das Prinzip ist einfach:

- Mit Hilfe einer intuitiv bedienbaren Eingabeoberfläche erfassen Sie systematisch alle geplanten Kommunikationsbeziehungen der S7- CPU.
- Mit dem Kalkulator lassen sich prinzipiell nur solche Kommunikationsbeziehungen erfassen, welche mit der S7- CPU auch tatsächlich realisierbar sind.
- Nach jeder erfassten Kommunikationsbeziehung aktualisiert das Tool die Verbindungsbilanz der S7-CPU.

## 4 Steckbrief

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Was sind die wichtigsten Eigenschaften des Kalkulators?
- Was sind die wesentlichen Merkmale der Bedienung?
- Wie sieht der prinzipielle Aufbau aus?

### 4.1 Eigenschaften des Kalkulators

#### Aufgabe

Der Kalkulator prüft, ob mit einer bestimmten S7- CPU alle geplanten Kommunikationsbeziehungen realisiert werden können.

#### Eingaben

Über eine interaktive Bedienoberfläche werden systematisch alle Kommunikationsbeziehungen erfasst, bei der die S7- CPU beteiligt ist. Es können nur solche Kommunikationsbeziehungen erfasst werden, die auch tatsächlich mit der S7-CPU realisierbar sind.

#### Ausgaben

Der Kalkulator berechnet pro erfasster Kommunikationsbeziehung die dafür notwendigen Verbindungen.

In einer Verbindungsbilanz werden für alle erfassten Kommunikationsbeziehungen die noch freien Verbindungen der S7- CPU angezeigt.

#### Wissensbasis

Zur Berechnung der benötigten Verbindungen verwendet der Kalkulator folgende Informationen:

- Technische Daten
  - der S7- CPU und
  - der an der S7-CPU gesteckte CP (nur bei Endpunkbeziehungen)
- Berechnungsvorschriften zur Vergabe von Verbindungen
- Wissen über die Realisierbarkeit von Kommunikationsbeziehungen

#### Zusammenfassung

Der Kalkulator liefert dem Nutzer zwei Aussagen:

- Die erfassten Kommunikationsbeziehungen sind mit der S7-CPU realisierbar.
- Die benötigten Verbindungen auf der S7- CPU reichen für alle erfassten Kommunikationsbeziehungen aus, oder sie reichen nicht aus.



## 4.2 Bedienprinzip des Kalkulators

Zur Bedienung des Kalkulators gehen Sie In folgenden Schritten vor:

Tabelle 4-1 Prinzipielle Bedienung des Kalkulators

Schritt	Aktion	Bedienung Kalkulator
1	Zeichnen eines Blockschaltbildes, mit allen Kommunikationsbeziehungen.	
2	Gedankliche Isolierung einer S7- CPU (Prüfling).	
3	Auswahl des Prüflings (S7-CPU)	x
4	Erfassung aller Kommunikationsbeziehungen, bei denen der Prüfling <b>Endpunkt</b> ist.	x
5	Erfassung aller Kommunikationsbeziehungen, bei denen der Prüfling <b>Durchgangspunkt</b> ist.	x
6	Auswerten der Verbindungsbilanz des Prüflings (S7-CPU).	x
7	Betrachtung des nächsten Prüflings (S7-CPU); dazu wird wieder bei Schritt 2 begonnen.	

Im folgenden Bild ist die Vorgehensweise visualisiert.

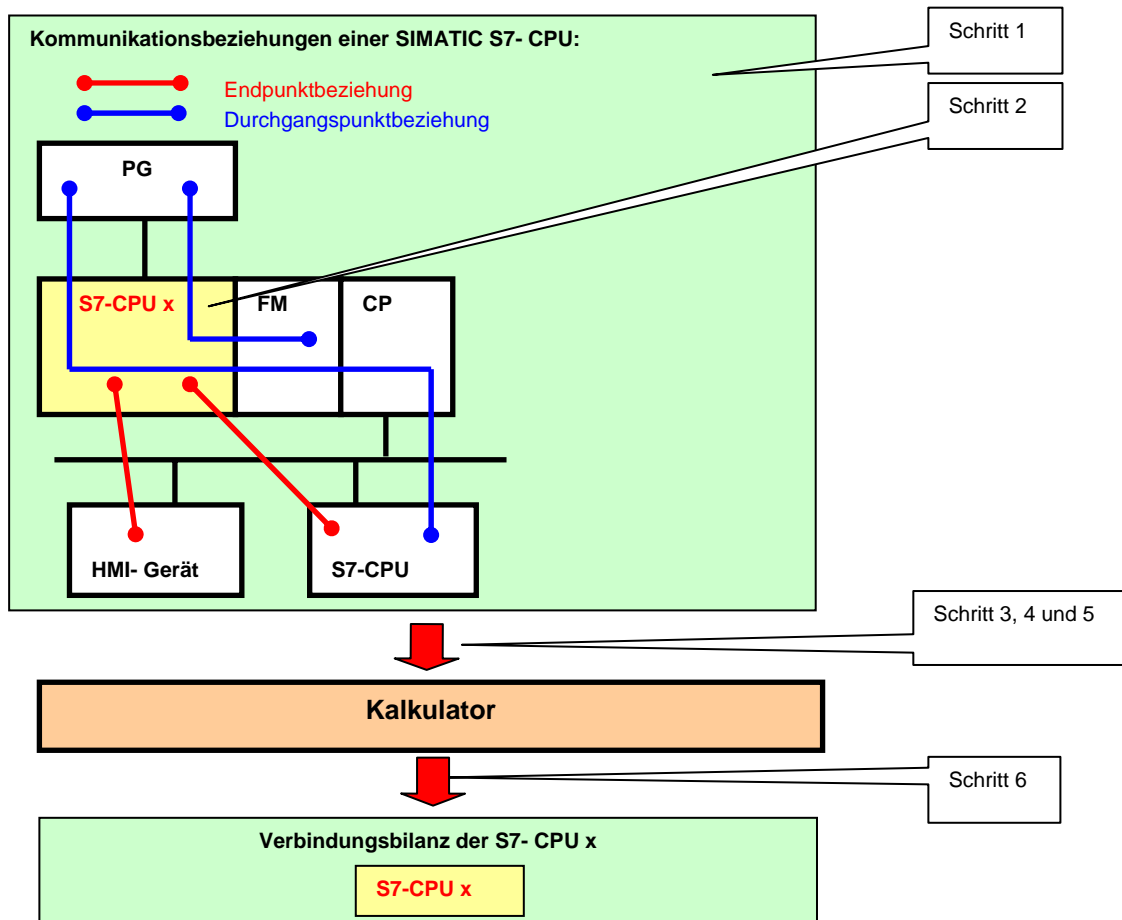


Bild 4-1 Prinzipielle Bedienung des Kalkulators

### 4.3 Aufbau des Kalkulators

Der Kalkulator ist als Excel- Datei realisiert. Die Datei enthält folgende Tabellenblätter:

Tabelle 4-2 Tabellenblätter des Kalkulators

Tabellenblatt	Inhalt	Zweck
UI-Durchgangspunkte	Bedienoberfläche für Kommunikationsbeziehungen, bei denen die S7-CPU Durchgangspunkt ist.	Erfassung der Kommunikationsbeziehungen durch den Nutzer
UI-Endpunkte	Bedienoberfläche für Kommunikationsbeziehungen, bei denen die S7-CPU Endpunkt ist.	
Technische Daten	Technische Daten der S7- CPUs, mit dem Schwerpunkt „Kommunikation“ und „Verbindungen“.	Die Daten nutzt der Kalkulator, um die Verbindungen zu berechnen.
CP Daten	Technische Daten der CPs mit dem Schwerpunkt „Kommunikationsdienste“.	Die Daten nutzt der Kalkulator, um die möglichen Kommunikationsbeziehungen auszuwählen und die Verbindungen auf der S7-CPU korrekt zu berechnen.

## 5 Gültigkeitsbereich und Einschränkungen

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Was leistet der Kalkulator?
- Was leistet der Kalkulator nicht?

Da der Kalkulator zwei Arbeitsschritte ausführt, werden die Antworten pro Arbeitsschritt gegeben:

- Erfassen von Kommunikationsbeziehungen
- Erstellen der Verbindungsbilanz

### 5.1 Erfassung von Kommunikationsbeziehungen

In der ersten Schritt erfassen Sie mit dem Kalkulator die geplanten Kommunikationsbeziehungen. Dabei werden Sie feststellen, dass bestimmte Kommunikationsbeziehungen mit dem Kalkulator erfasst werden können, und andere nicht.

#### 5.1.1 Erfassung mit dem Kalkulator möglich

Wenn Sie eine Kommunikationsbeziehung mit dem Kalkulator erfassen können, bedeutet dies:

- Diese Kommunikationsbeziehung ist aus Sicht des Kalkulators zulässig, und deswegen mit den selektierten SIMATIC-Komponenten prinzipiell realisierbar.

Bei der Bewertung dieser Aussage ist zwischen Prüfling (S7-CPU) und Partner zu unterscheiden:

##### **Prüfling (S7-CPU)**

Die Aussage lautet:

Der selektierte Prüfling (S7-CPU) kann die Parameter der Kommunikationsbeziehung erfüllen:

- Parameter bei „Hardware- Sicht / Geräte- Sicht“ des Prüflings
- Parameter bei „Software- Sicht“ des Prüflings

##### **Partner:**

Im Gegensatz zum Prüfling (voll- spezifiziert) ist der Partner jedoch nur grob spezifiziert. Der Partner wird über „Klassen“ beschrieben.

Hier lautet die Aussage:

In der selektierten Klasse gibt es Komponenten, welche die Kommunikationsbeziehung prinzipiell eingehen können. Dabei kann es vorkommen, dass bestimmte Baugruppen die Anforderungen nicht erfüllen. Dies ist im Einzelfall von Ihnen zu prüfen.

### Beispiel

Folgende Kommunikationsbeziehung kann vom Kalkulator erfasst werden, und wird daher als realisierbar betrachtet:

CPU315-2DP (Prüfling) kommuniziert über einen PB- CP mit einer „S5-Station“, unter Verwendung von AG\_SEND / AG\_RCV (über FDL-Verbindung).

Kommunikationsweg:									
Hardware-Sicht / Geräte-Sicht					Software-Sicht				
Prüfling		Partner1			Partner2			Information zum Prüfling	
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp	Anwendungsbeispiel
CPU 315-2DP (6ES7 315-2AF03-0AB0)	CP 342-5DF00	PB	-	S5-Station	-	CP	-	FDL -- AG_SEND, AG_RECV ...	-

Blattschaltbild:	
S7-300 (ohne CPU 317/318)	CP
	S5-Station CP
PB	

Bild 5-1 Kommunikationsbeziehung, erfasst mit dem Kalkulator

Die Aussage lautet dann:

Die Kommunikationsbeziehung ist mit dem Prüfling (S7-CPU) realisierbar, wenn die „S5- Station“ die Anforderungen ebenfalls erfüllt.

Die geplante „S5- Station“ muss also auch an den Profibus anschließbar, sowie mit AG\_SEND / AG\_RCV ansprechbar sein.

### 5.1.2 Erfassung mit dem Kalkulator NICHT möglich

Wenn Sie eine Kommunikationsbeziehung mit dem Kalkulator nicht erfassen können, dann hat dies folgende Gründe:

#### Der Hauptgrund

- Die Kommunikationsbeziehung ist tatsächlich nicht realisierbar.

#### Sonstige Gründe

- Es handelt sich um eine "triviale" Kommunikationsbeziehung.
 

Beispiel: Eine Master- Slave- Kommunikation, bei der nur auf die Peripheriedaten des Slaves zugegriffen wird.
- Die Kommunikationsbeziehung ist zwar theoretisch möglich, stellt aber einen Sonderfall dar (z.B. MAP).
- Der Prüfling (S7-CPU) erfüllt nicht das Kriterium eines Endpunktes oder Durchgangspunktes.
 

Welche Kriterien das sind, finden Sie im Kapitel 6.1.
- Der Kommunikationsweg zwischen Kommunikationspartner und Prüfling (S7-CPU) führt über mehrere CPs oder Subnetze.

## 5.2 Erstellen der Verbindungsbilanz

### Worst- Case- Betrachtung

Damit Sie bei der Verbindungsbilanz auf der sicheren Seite liegen, wird im Kalkulator folgende Annahme getroffen:

- Alle Kommunikationsbeziehungen sind immer gleichzeitig aktiv.

Dies bedeutet:

- Temporäre Verbindungen (wie bei den X/I- Verbindungen) werden so betrachtet, als wenn sie immer vorhanden wären.
- Zeitlich entkoppelte Kommunikationsbeziehungen, welche nacheinander die gleiche Verbindung nutzen, werden nicht betrachtet.  
Dies können zum Beispiel PUT- und GET-Aufrufe sein, die zeitlich nacheinander mit der gleichen projektierten S7-Verbindung erfolgen.

Es wird also eine Worst-Case-Betrachtung bei der Verbindungsbilanz des Prüfling (S7-CPU) vorgenommen.

### Ausnahme: „Multiplexen von Verbindungen“ bei CPs

Bei den CPs „342-5DA02“ und „343-1EX11/1EX20“ werden sämtliche TD/OP-Verbindungen und S7-Verbindungen im Kalkulator als „gemultiplext“ berücksichtigt. Dies entspricht der Default-Einstellung der CPs.

In diesem Fall ist die Verbindungsbilanz eine Best-Case-Betrachtung.

In Sonderfällen kann nämlich das Multiplexen außer Kraft gesetzt werden. Dann werden auf der S7-CPU natürlich mehr Verbindungen verbraucht.

Beispiel: Die S7-CPU wird direkt mit dem TSAP adressiert wird. Dies ist zum Beispiel nötig, wenn sich der Kommunikationspartner nicht im gleichen STEP7-Projekt befindet.

## 5.3 Vom Kalkulator NICHT überprüfte Kriterien

Der Kalkulator überprüft folgende Kriterien nicht:

- Ressourcen der Kommunikationspartner (maximale Verbindungen der CPs,...)
- Anzahl steckbarer CPs in der S7- Station (maximale Anzahl CPx, als DP- Master,..)
- Einige Technische Daten des Prüfling (S7-CPU), aus dem Bereich der Kommunikation:
  - maximale Anzahl steckbarer CPs
  - anmeldbare OSen
  - Anzahl GD- Kreise
- Technische Daten des Prüfling (S7-CPU), aus anderen Bereichen:
  - Speicherplatzbedarf
  - Laufzeitverhalten
  - ... und andere

## 5.4 Versionen der im Kalkulator berücksichtigten Komponenten

Im Kalkulator werden im allgemeinen nur aktuelle Komponenten betrachtet. Dies sind Komponenten, welche zum Zeitpunkt der Entwicklung des Kalkulators lieferbar waren. Dies gilt vor allem für Prüfling (S7- CPU) und CPs.

## 6 Abbildung der Problemstellung in den Kalkulator

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Welche Bedeutung haben wichtige Begriffe im Umfeld des Kalkulators?
- Wie werden die Komponenten im Kalkulator abgebildet?
- Wie wird eine Kommunikationsbeziehung im Kalkulator abgebildet?
- Welche „Spielregeln“ sind bei der Abbildung zu beachten?

### 6.1 Erklärung wichtiger Begriffe

Im folgenden werden wichtige Begriffe aus dem Umfeld des Verbindungskalkulators erklärt.

#### 6.1.1 Kommunikationsbeziehung

Kommunizieren Baugruppen untereinander, so gehen sie eine „**Kommunikationsbeziehung**“ ein.

Eine Kommunikationsbeziehung wird in der Regel durch folgende Eigenschaften beschrieben:

- Durch die „**Endpunkte**“:  
Eine Kommunikationsbeziehung hat immer zwei Endpunkte. Zwischen den beiden Endpunkten werden Daten (z.B. Anwenderdaten, Diagnose-daten) ausgetauscht.
- Durch den „**Kommunikationsweg**“:  
Beschreibt den Weg der Daten.
- Durch den „**Dienst**“:  
Beschreibt die Anwenderschnittstelle.

Die Begriffe lassen sich am einfachsten an einem Beispiel verdeutlichen:

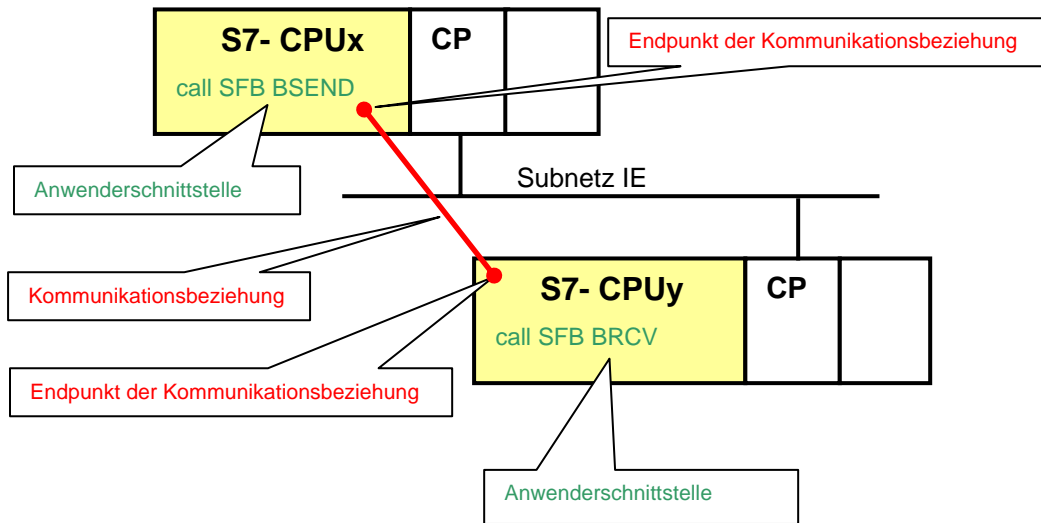


Bild 6-1 Beispiel einer Kommunikationsbeziehung

Für das Beispiel gilt:

**Kommunikationsbeziehung:**

Zwischen zwei S7- CPUs werden Daten ausgetauscht.

**Endpunkte:**

Der eine Endpunkt der Kommunikationsbeziehung ist die S7- CPUx. Der andere Endpunkt ist die S7- CPUy.

**Kommunikationsweg:**

Der Kommunikationsweg ist durch den Übertragungsweg der Daten beschrieben. Die Übertragungsrichtung spielt dabei keine Rolle:

S7- CPUx mit IE-CP ↔ S7- CPUy mit IE-CP

**Anwenderschnittstelle:**

Es wird der Dienst BSEND / BRCV verwendet.



In der Tabelle finden Sie Beispiele für Kommunikationsbeziehungen, bei denen der Prüfling (S7- CPUx) „irgendwie“ beteiligt ist.

Diese Beispiele werden im folgenden zu Erläuterungen verwendet.

Tabelle 6-1 Beispiele für Kommunikationsbeziehungen (KB)

KB	Kommunikationsweg			Anwenderschnittstelle	Verbindungstyp
	Endpunkt	Durchgangspunkt	Endpunkt		
1	Von S7- CPUy	---	zur S7- CPUx	BSEND / BRCV	S7-Verbindung
2	Vom PG (Engineering-Stat.)	---	zur S7- CPUx	Status Variable	PG-Verbindung
3	Vom OP (HMI-Gerät)	durch S7- CPUx	zur FM	Bedienen / Beobachten	OP-Verbindung

### 6.1.2 Endpunkt

Eine Kommunikationsbeziehung besitzt immer zwei Endpunkte. Im Regelfall werden dafür Verbindungen benötigt. Jede kommunikationsfähige Baugruppe kann Endpunkt einer Kommunikationsbeziehung sein.

#### Übertragung auf den Kalkulator:

Bei den Kommunikationsbeziehungen (KB) 1 und 2 aus Tabelle 6-1 ist der Prüfling (S7- CPUx) Endpunkt.

Kommunikationsbeziehungen, bei denen der Prüfling Endpunkt ist, werden auch als „Endpunktbeziehungen“ bezeichnet.

### 6.1.3 Durchgangspunkt

Eine Kommunikationsbeziehung zwischen zwei kommunikationsfähigen Baugruppen muss nicht direkt erfolgen, sondern kann über eine dritte Baugruppe laufen.

Wird in dieser dritten Baugruppe die Kommunikationsbeziehung vom Betriebssystem unterstützt, spricht man von einem Durchgangspunkt. Dies bedeutet, dass der Anwender für die Kommunikationsbeziehung nichts programmieren muss. In diesem Fall interpretiert die Baugruppe nicht die Daten, sondern leitet sie einfach nur weiter.

#### Übertragung auf den Kalkulator:

Bei der Kommunikationsbeziehung 3 aus Tabelle 6-1 ist der Prüfling (S7- CPUx) Durchgangspunkt.

Kommunikationsbeziehungen, bei denen der Prüfling Durchgangspunkt ist, werden auch als „Durchgangspunktbeziehungen“ bezeichnet.

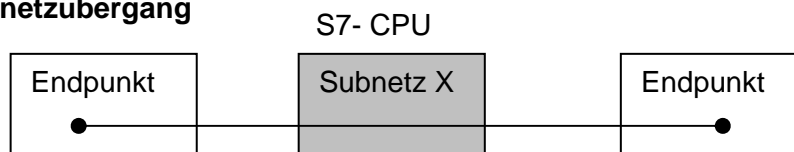
## 6.1.4 Subnetzübergang (Routing)

Es gibt zwei Typen von Durchgangspunktbeziehungen einer S7-CPU:

- ohne Subnetzübergang
- mit Subnetzübergang

Realisiert eine S7-CPU eine Durchgangspunktbeziehung mit Subnetzübergang, dann spricht man vom „Routing“.

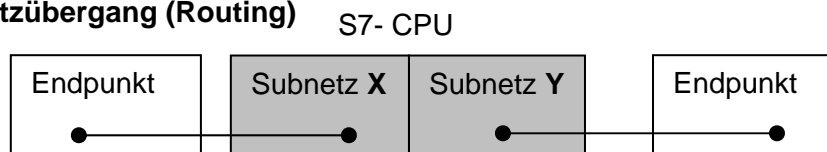
### S7-CPU ohne Subnetzübergang



Beispiel: Ein Endpunkt ist die MPI- Schnittstelle einer CPU315-2 DP, der andere Endpunkt ist der K- Bus der gleichen S7- CPU.

Über die Partyline ist das MPI-Subnetz und der K-Bus physikalisch verbunden, es findet also kein Subnetzübergang statt.

### S7-CPU mit Subnetzübergang (Routing)



Für Subnetzübergänge (Routing) werden auf der S7- CPU Verbindungen verbraucht. Dies wird im folgenden beschrieben.

### Subnetzübergang (Routing) bei S7- 300 CPUs (ohne CPU 318):

S7- CPUs, die Routing unterstützen, besitzen einen Pool zusätzlicher Verbindungen. Dieser wird ausschließlich für Subnetzübergänge verwendet.

Je nach Typ der S7- CPU ist die Anzahl dieser zusätzlichen Verbindungen unterschiedlich:

- CPU317 2-DP: 16 Verbindungen für Routing
- CPU 317 PN/DP: 32 Verbindungen für Routing
- restliche S7- CPUs: 8 Verbindungen für Routing

Pro Subnetzübergang werden 2 dieser Verbindungen verbraucht.

### Subnetzübergang (Routing) bei S7- 400 CPUs (mit CPU318):

Hier gibt es keinen zusätzlichen Pool. Die für einen Subnetzübergang benötigten Verbindungen werden aus dem Pool der Verbindungen entnommen.

Pro Subnetzübergang werden 2 Verbindungen verbraucht.

## 6.2 Abbildung der Komponenten

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Welche Informationen benötigt der Kalkulator von Ihnen?
- Welche Informationen nutzt der Kalkulator „intern“ zur Berechnung?

### 6.2.1 Bedienoberfläche

Über die Bedienoberfläche teilen Sie dem Kalkulator die Eigenschaften einer geplanten Kommunikationsbeziehung mit. Es werden immer nur so viele Informationen erfasst, wie nötig sind, um die folgenden Fragen prinzipiell zu beantworten:

- Ist die geplante Kommunikationsbeziehung realisierbar?
- Wie viele Verbindungen verbraucht diese Kommunikationsbeziehung auf dem Prüfling (S7-CPU)?

Dies hat bezüglich der Granularität der erfassten Informationen zur Folge, dass die Eingaben mehr oder weniger genau spezifiziert sein müssen.

#### Erfassung von Endpunktbeziehungen

- Der Prüfling (S7-CPU) und der CP am Prüfling müssen „voll-spezifiziert“ werden. Sie werden über ihre „MLFB“ erfasst.
- Bei den Kommunikationspartnern reicht es aus, dass sie „grob-spezifiziert“ werden. Sie werden über „Klassen“ erfasst.

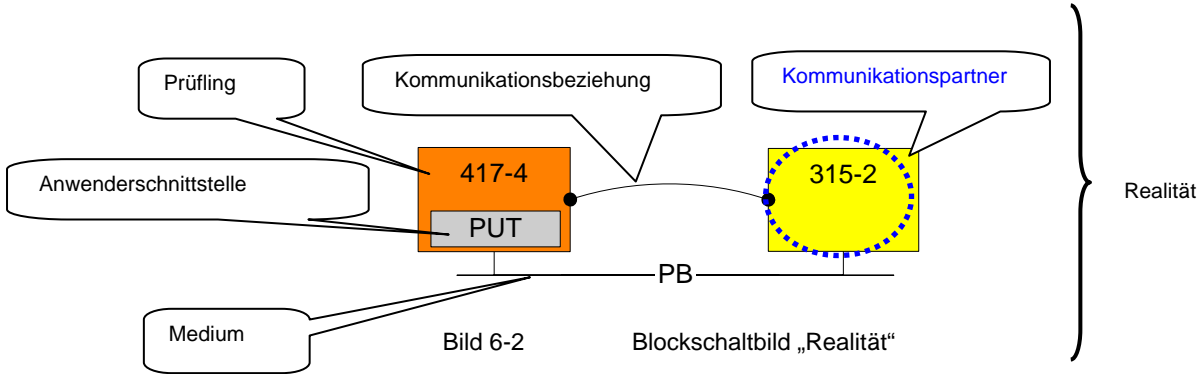
#### Erfassung von Durchgangspunktbeziehungen

- Der Prüfling (S7-CPU) muss „voll-spezifiziert“ werden. Sie wird über ihre „MLFB“ erfasst.
- Bei Kommunikationspartnern und CPs am Prüfling reicht es aus, dass sie „grob-spezifiziert“ werden. Sie werden über „Klassen“ erfasst.

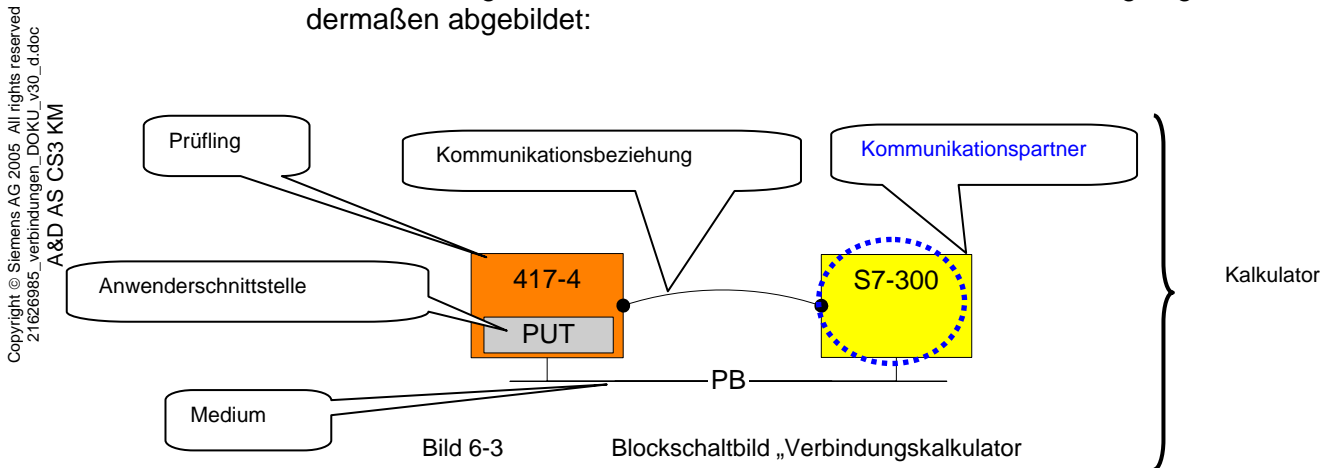
Das folgende Beispiel verdeutlicht die „Klassen-Bildung“.

## Beispiel zur Klassen-Bildung

Real sei folgende Kommunikationsbeziehung gegeben:



Im Verbindungskalkulator wird diese Kommunikationsbeziehung folgendermaßen abgebildet:



Der Kommunikationspartner „315-2“ wird hier auf die Klasse „S7-300“ abgebildet.

## 6.2.2 Datenbasis

Der Kalkulator benutzt zur Abprüfung der Zulässigkeit einer Kommunikationsbeziehung und zur Erstellung der Verbindungsbilanz, neben einem komplexen internen Regelwerk, auch eine umfangreiche Datenbasis.

Diese Datenbasis besteht aus:

- verbindungs-relevanten Daten der S7-CPU's
- verbindungs-relevanten Daten der CP's

Für jede S7- CPU sind Daten zu folgenden Themenbereichen hinterlegt:

- Baugruppenspezifische Daten
- Kommunikation über CP
- Schnittstellenspezifische Daten
- Ressourcen für externe Schnittstellen (CP und IM)

Für jede CP sind Daten zu folgenden Themenbereichen hinterlegt:

- TD/OP-Multiplexen
- Unterstützte Kommunikationsdienste bzw. Verbindungstypen

## 6.3 Abbildung der Kommunikationsbeziehungen

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Nach welchem Prinzip werden reale Kommunikationsbeziehungen in den Kalkulator abgebildet?
- Welche Regeln sind dabei zu beachten?

Folgende Fälle werden unterschieden:

### **Prüfling (S7-CPU) ist an einer Endpunktbeziehung beteiligt:**

- Kommunikation über die integrierte Schnittstelle des Prüfling (S7-CPU)
- Kommunikation über den CP am Prüfling (S7-CPU)
- Kommunikation zu einer Engineering-Station (PG)
- Kommunikation zu einem HMI-Gerät

### **Prüfling (S7-CPU) ist an einer Durchgangspunktbeziehung beteiligt:**

- Kommunikation zu einer Engineering-Station (PG)
- Kommunikation zu einem HMI-Gerät

## 6.3.1 Prüfling (S7-CPU) ist an einer Endpunktbeziehung beteiligt

### 6.3.1.1 Kommunikation über integrierte Schnittstelle des Prüflings

An Hand von Beispielen werden die Regeln zur Abbildung von Kommunikationsbeziehungen erläutert.

Tabelle 6-2 Abbildung realer Kommunikationsbeziehungen (KB) im Kalkulator

Reale Kommunikationsbeziehungen		Abbildung im Verbindungskalkulator		
Fall	Funktionsmodell Hinweis: IDx symbolisiert eine (projektierte / nicht projektierte) Verbindung.	Anzahl KB	Zeilen im Logbuch	Spielregel
1		1	1	1 Kommunikationsbeziehung ergibt 1 Eintrag ins Logbuch
2		2	2	x Kommunikationsbeziehungen ergeben x Einträge ins Logbuch.  Dabei ist es aus Sicht des Prüflings irrelevant, ob die Kommunikationsbeziehungen in gleichen oder in unterschiedlichen Partnern enden.
3		2	2	
4		---	---	Dieser Fall wird vom Verbindungskalkulator <b>nicht</b> betrachtet.  Da zu einem Zeitpunkt entweder die PUT- oder die GET- Beziehung aktiv sein kann, ist dieser Fall wie „Fall 1“ zu betrachten.

Copyright © Siemens AG 2005. All rights reserved.  
21626985\_verbindungen\_DOKU\_v30\_d.doc  
A&D AS CS3 KM

## 6.3.1.2 Kommunikation über CP (am Prüfling)

Wenn im Kalkulator Kommunikationsbeziehungen erfasst werden, bei denen der Prüfling über einen CP kommuniziert, muss bekannt sein, ob dieser CP bereits verwendet wurde oder nicht. Die Anzahl der benötigten Verbindungen kann je nach Antwort unterschiedlich sein.

Die Bedienung am Kalkulator läuft prinzipiell so ab:

- Sie erfassen die Kommunikationsbeziehung (mit CP am Prüfling)
- Sie versuchen dann die Kommunikationsbeziehung ins Logbuch zu übernehmen. Jetzt erscheint die Abfrage:

„Ist der CP bereits im Logbuch eingebaut?“

Je nach Antwort, geht es weiter mit Fall 1 oder Fall 2:

### Fall 1: Antwort ist „Ja“.

D.h. dieser CP ist bereits in einer Kommunikationsbeziehung des Logbuchs enthalten.

- Jetzt erscheint eine Auswahlliste mit allen aktuell im Logbuch enthaltenen CPs. Aus dieser Liste wählen Sie den entsprechenden CP aus.
- Jetzt wird die Kommunikationsbeziehung ins Logbuch übernommen, die Bedienung ist beendet.

### Fall 2: Antwort ist „Nein“.

D.h. dieser CP wird zum ersten Mal in einer Kommunikationsbeziehung des Logbuches verwendet.

- Jetzt wird die Kommunikationsbeziehung ins Logbuch übernommen, die Bedienung ist beendet.

### Markierung gleicher CPs

Zur besseren Übersicht, werden vom Kalkulator die CPs im Logbuch farblich markiert:

Bei allen Kommunikationsbeziehungen, bei denen die Kommunikation über den gleichen „CP x“ läuft, werden die CP-Bezeichnungen mit der gleichen „Farbe x“ hinterlegt.



### 6.3.1.3 Kommunikation zu einer Engineering-Station (PG)

Regeln:

- Es müssen genau so viele Kommunikationsbeziehungen in das Logbuch eingetragen werden, wie „online“ auf der S7-CPU sind:  
X Fenster auf PG -> x Zeilen im Logbuch

An Hand von Beispielen werden die Regeln zur Abbildung von Kommunikationsbeziehungen erläutert.

Tabelle 6-3 Abbildung realer Kommunikationsbeziehungen (KB) im Kalkulator

Reale Kommunikationsbeziehungen			Abbildung im Verbindungskalkulator	
Fall	Funktionsmodell	Anzahl KB	Zeilen im Logbuch	Spielregel
1		1	1	1 Kommunikationsbeziehung ergibt 1 Eintrag ins Logbuch
2		2	2	x Kommunikationsbeziehungen ergeben x Einträge ins Logbuch. Dabei ist es aus Sicht des Prüflings irrelevant, ob die Kommunikationsbeziehungen in gleichen oder in unterschiedlichen PGs enden.
3		2	2	

Copyright © Siemens AG 2005. All rights reserved  
21626985\_vverbindungen\_DOKU\_v30\_d.doc  
A&D AS CS3 KM

### 6.3.1.4 Kommunikation zu einem HMI-Gerät (OS)

Regeln:

- Pro HMI- Gerät wird genau eine Kommunikationsbeziehung betrachtet.
- Mehrere Kommunikationsbeziehungen pro HMI-Gerät werden vom Kalkulator nicht betrachtet.

## 6.3.2 Prüfling (S7-CPU) ist an einer Durchgangspunktbeziehung beteiligt

### 6.3.2.1 Kommunikation zu einer Engineering-Station (PG)

Regeln:

- Es müssen genau so viele Kommunikationsbeziehungen in das Logbuch eingetragen werden, wie „online“ auf dem Endpunkt sind:  
X Fenster auf PG -> x Zeilen im Logbuch

An Hand von Beispielen werden die Regeln zur Abbildung von Kommunikationsbeziehungen erläutert.

Tabelle 6-4 Abbildung realer Kommunikationsbeziehungen (KB) im Kalkulator

Reale Kommunikationsbeziehungen		Abbildung im Verbindungskalkulator		
Fall	Funktionsmodell	Anzahl KB	Zeilen im Logbuch	Spielregel
1		1	1	1 Kommunikationsbeziehung ergibt 1 Eintrag ins Logbuch
2		2	2	x Kommunikationsbeziehungen ergeben x Einträge ins Logbuch. Dabei ist es aus Sicht des Prüflings irrelevant, ob die Kommunikationsbeziehungen in gleichen oder in unterschiedlichen PGs enden.
3		2	2	

Copyright © Siemens AG 2005. All rights reserved  
21626985\_v30\_d.doc  
A&D AS CS3 KM

### 6.3.2.2 Kommunikation zu einem HMI-Gerät (OS)

Regeln:

- Pro HMI-Gerät wird genau eine Kommunikationsbeziehung betrachtet.
- Mehrere Kommunikationsbeziehungen pro HMI-Gerät werden vom Kalkulator nicht betrachtet.

## 7 Aufbau der Bedienoberfläche

In diesem Kapitel finden Sie die Antwort auf die Frage:

- Wie ist die Bedienoberfläche aufgebaut?

### 7.1 Überblick Bedienoberfläche

Mit der Bedienoberfläche werden die Kommunikationsbeziehungen erfasst und die Verbindungsbilanz des Prüfling (S7-CPU) angezeigt.

#### Tabellenblätter

Die Bedienoberfläche befindet sich in zwei Tabellenblättern der Excel-Datei:

Tabelle 7-1 Tabellenblätter

Tabellenblatt	Zweck
UI-Endpunkt	Erfassung der Endpunktbeziehungen und Anzeige der Verbindungsbilanz
UI-Durchgangspunkte	Erfassung der Durchgangspunktbeziehungen und Anzeige der Verbindungsbilanz

#### Bereiche

Jedes Tabellenblatt ist in drei Bereiche aufgeteilt:

Tabelle 7-2 Bereiche

Bereich	Zweck	Bemerkung
Prüfling	Auswahl des Prüfling (S7-CPU) und Anzeige der Verbindungsbilanz	identisch für Endpunkte und Durchgangspunkte
Kommunikationsbeziehung	Erfassung der Kommunikationsbeziehung	unterschiedlich für Endpunkte und Durchgangspunkte
Logbuch	Anzeige der erfassten Kommunikationsbeziehung	unterschiedlich für Endpunkte und Durchgangspunkte

## Eingabefelder / Ausgabefelder

In den Bereichen gibt es Ein- und Ausgabefelder:

Tabelle 7-3 Ein- und Ausgabefelder

Felder	Zweck
Eingabefelder	Sie wählen dort Alternativen aus, welche vom Kalkulator kontextbezogen angeboten werden.
Ausgabefelder	Hier zeigt Ihnen der Kalkulator seine Ergebnisse an (Informationen, Verbindungsbilanz).

Zu einigen Eingabe- und Ausgabefeldern sind Excel- Kommentare vorhanden. Diese sind durch ein rotes Dreieck in der Excel- Zelle gekennzeichnet. Kommentare finden Sie in folgenden Fällen:

- Die Bedeutung des Feldes ist situationsabhängig
- In den Ausgaben sind Sonderzeichen vorhanden

Das folgende Bild zeigt einen Screenshot der Bedienoberfläche für Endpunkte (Tabellenblatt UI-Endpunkte). Im Bild sind die drei Bereiche markiert.

## Screenshot der Bedienoberfläche „UI- Endpunkte“

**Bereich: Prüfling**

CPU		Prüfling-Spezifika				Freie Ressourcen			
CPU	Ges	CP	Routing	SS1	SS2	SS3	SS4		
CPU 315-2 DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	14	-	4	15	-	-	-		

**Bereich: Kommunikationsbeziehung**

Kommunikationsweg:									
Hardware- Sicht / Geräte- Sicht					Software- Sicht				
Prüfling		Partner1			Partner2			Information zum Prüfling	
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server
CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	1	MPI	-	ES	-	-	-	PG -- Online gehen	-

**Bereich: Logbuch**

Logbuch - Ergebnissicht

K-Beziehung löschen: 1

Hardware- Sicht / Geräte- Sicht										Software- Sicht	
Prüfling		Partner1			Partner2			Information zum Prüfling		Client / Server	
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server		
1 CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	1	MPI	-	ES	-	-	-	PG -- Online gehen	-		

Bild 7-1 Übersicht über die Bedienoberfläche (Beispiel: UI-Endpunkte )

Im folgenden werden die Eingabe- und Ausgabefelder der drei Bereiche kurz beschrieben:

- Bereich Prüfling
- Bereich Kommunikationsbeziehung
- Bereich Logbuch

Die Beschreibung für die drei Bereiche ist gleich aufgebaut:

- Screenshot des Bereiches
- Bedeutung der Gruppen / Felder

Zur Beschreibung der Gruppen / Felder werden drei Tabellen mit unterschiedlicher Informationstiefe verwendet:

Tabelle 7-4 Tabellen zur Beschreibung der Gruppen / Felder

Bezeichnung der Tabelle	Inhalt
Übersichtsbeschreibung	In dieser Tabelle finden Sie eine Übersichtsbeschreibung der Gruppen bzw. Felder. Gibt es dazu weitere Details, dann ist in der Spalte „Details“ ein Link eingetragen. Dieser Link verweist auf die Tabelle „Detailbeschreibung“.
Detailbeschreibung	In dieser Tabelle finden Sie eine Detailbeschreibung der Gruppen bzw. Felder. Gibt es dazu einen definierten Wertebereich, dann ist in der Spalte „Werte“ ein Link („Wx“), eingetragen. Dieser Link verweist auf die Tabelle „Wertebereich“.
Wertebereich	In dieser Tabelle finden Sie den exakten Wertebereich der Felder. Diese Tabelle ist zentral im Kapitel 11 zu finden.

## 7.2 Bereich Prüfling

Hier wählen Sie „links“ die S7- CPU (Prüfling) aus, und lesen „rechts“ die Verbindungsbilanz ab. In der Verbindungsbilanz werden Ihnen die noch freien Verbindungen des Prüflings angezeigt. Die Verbindungsbilanz ist abhängig von den bisher erfassten Kommunikationsbeziehungen (siehe Bereich Kommunikationsbeziehungen, Kapitel 7.3).

Bedeutung und Inhalte des Bereichs Prüfling sind in beiden Tabellenblättern (UI-Endpunkte, UI-Durchgangspunkte) identisch.

Der Bereich Prüfling gliedert sich in Gruppen bzw. Felder. Diese Gruppen bzw. Felder sind im folgenden Bild rot gepunktet umrandet.

### Screenshot des Bereiches „Prüfling“

Auswahl der S7- CPU (Prüfling)

Noch freie Verbindungen der S7- CPU (Verbindungsbilanz)

CPU		Prüfling- Spezifika						
CPU		Freie Ressourcen			Freie Ressourcen			
CPU		Ges	CP	Routing	SS1	SS2	SS3	SS4
CPU 315-2 DP (6ES73 15-2 AG10-0 AB0)		14	-	4	15	15	-	-

Bild 7-2 Bereich Prüfling (identisch für UI-Endpunkte und UI-Durchgangspunkte)

## Bedeutung der Gruppen / Felder

Tabelle 7-5      Übersichtsbeschreibung: Bereich Prüfling (identisch für UI- Endpunkte und UI- Durchgangspunkte)

Gruppe / Feld	Bedeutung	Bemerkung	Details
Auswahl der S7-CPU (Prüfling)	Eingabe: Auswahl der zu untersuchenden S7- CPU	---	Siehe Tabelle 7-6.
Noch freie Verbindungen der S7- CPU (Verbindungsbilanz)	Ausgabe: Noch freie Verbindungen der ausgewählten S7-CPU	Wenn noch keine Kommunikationsbeziehung erfasst wurde, dann steht hier die maximal mögliche Anzahl.	Siehe Tabelle 7-6.
	Bedeutung der Farben in den Ausgabefeldern: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grün: noch freie Verbindungen</li><li>• Gelb: Verbindungen aufgebraucht</li><li>• Rot: mehr Verbindungen erforderlich, als vorhanden</li></ul>	So erkennt man sofort, ob die Verbindungen des Prüflings noch ausreichen, oder bereits erschöpft sind.	



## Verbindungskalkulator

Tabelle 7-6 Detailbeschreibung: Bereich Prüfling (identisch für UI- Endpunkte und UI- Durchgangspunkte)

Gruppe / Feld	Feldname	Werte (*1)	Bedeutung	Bemerkung
Auswahl der S7-CPU	CPU	W1	Auswahl des Prüflings	---
Noch freie Verbindungen der S7-CPU (Verbindungsbilanz)	Gesamt	W2	<p>Zeigt die noch freien Verbindungen an.            Der angezeigte Wert wird so berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>„Gesamtanzahl Verbindungen S7- CPU“ MINUS</li> <li>„reservierte PG- Verbindungen“ MINUS</li> <li>„reservierte OP- Verbindungen“ MINUS</li> <li>„für die Kommunikationsbeziehung benötigten Verbindungen“</li> </ul>	<p>Im Kalkulator werden folgende Reservierungen automatisch berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PG- Verbindungen: 1</li> <li>OP- Verbindungen: 1</li> <li>X/I- Verbindungen: 0</li> </ul>
	CP	W3	Zeigt die noch freien CP- Verbindungen an.	<p>Relevant nur bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S7- 400 CPU</li> </ul>
	Routing	W4	Zeigt die noch freien Ressourcen für S7- Routing an.	<p>Relevant nur bei:</p> <p>S7- 300 CPU ohne CPU 318</p>
	SS1 SS2 SS3 SS4	W5	Zeigt die noch freien Verbindungen der integrierten Schnittstelle SSx des Prüflings an.	<p>Die Anzahl der reservierten PG- / OP-Verbindungen wird hier erst ab dem Zeitpunkt mit eingerechnet, wenn fest steht, über welche Schnittstelle SSx die erste PG- / OP-Verbindung etabliert wird.            Deshalb kann es zu Abweichungen zwischen dem Inhalt des Feldes „SSx“ und dem Inhalt des Feldes „Gesamt“ kommen.</p>

(\*1): Siehe dazu Tabelle 11-1, Spalte „Wx“. Dort sind die Wertebereiche exakt beschrieben.

## 7.3 Bereich Kommunikationsbeziehung

Hier gibt es zwei Bereiche:

- Im oberen Teil dieses Bereiches („Kommunikationsweg“) erfassen Sie die Kommunikationsbeziehung des Prüflings.
- Im unteren Teil des Bereiches („Blockschaltbild“) gibt der Kalkulator ein Blockschaltbild der erfassten Kommunikationsbeziehung aus. An diesem Blockschaltbild können Sie schnell überprüfen, ob die Kommunikationsbeziehung richtig erfasst wurde.

Je nachdem, ob der Prüfling (S7- CPU) Endpunkt oder Durchgangspunkt der Kommunikationsbeziehung ist, verwenden Sie zur Erfassung der Kommunikationsbeziehung das Tabellenblatt „UI- Endpunkte“ oder „UI- Durchgangspunkte“. Der Aufbau des Bereiches Kommunikationsbeziehung unterscheidet sich in den beiden Tabellenblättern. Im folgenden wird der Bereich für die beiden Tabellenblätter beschrieben.

### 7.3.1 Prüfling (S7- CPU) ist Endpunkt

Der Bereich Kommunikationsbeziehung gliedert sich in Gruppen bzw. Felder. Diese Gruppen bzw. Felder sind im folgenden Bild rot gepunktet umrandet.

## Screenshot des Bereiches „Kommunikationsbeziehung für Endpunkte“

**Hardware-Parameter Prüfling (S7- CPU)**

**Hardware-Parameter Partner**

**Software-Parameter Prüfling (S7- CPU)**

Prüfung				Partner2				Information zum Prüfling	
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server
CPU 315-2DP (6ES7315-2A0-0A00)	1	MPI	-	ES	-	-	-	Online gehen	-

**Blockschaltbild:**

S7\_300 (ohne CPU 317/310) --- MPI --- ES

Übernahme

**Bemerkungen**

Bemerkung	VR	
	Ges	CP

**Benötigte Verbindungen**

Bild 7-3

UI-Endpunkte: Bereich Kommunikationsbeziehung für Endpunkte

## Bedeutung der Gruppen / Felder

Tabelle 7-7      Übersichtsbeschreibung: Bereich Kommunikationsbeziehung / UI-Endpunkte

Gruppe / Feld	Bedeutung	Bemerkung	Details
Hardware-Parameter Prüfling (S7- CPU)	Eingabe: Gerätesicht des Prüflings (Endpunkt)	Hier geben Sie den Kommunikationsweg aus Sicht der Hardware (Geräte) ein: Von einem Endpunkt zum anderen Endpunkt.	Siehe Tabelle 7-8.
Hardware-Parameter Partner	Eingabe: Gerätesicht des Partners (Endpunkt)		
Software-Parameter Prüfling (S7- CPU)	Eingabe: Anwenderschnittstelle, aus Sicht des Prüflings	Hier wählen Sie die Anwenderschnittstelle der Kommunikationsbeziehung aus Sicht des Prüflings (S7- CPU) aus.	
Bemerkung	Ausgabe: Wichtige Hinweise zur Kommunikationsbeziehung.	Hinweise, die bei der Planung einer realen Applikation beachtet werden sollten.	---
Benötigte Verbindungen	Ausgabe: Anzahl der benötigten Verbindungen für die erfasste Kommunikationsbeziehung.		Siehe Tabelle 7-8.
Blockschaltbild	Ausgabe: Blockschaltbild mit einer grafischen Darstellung der Kommunikationsbeziehung auf Geräteebene.	So können Sie Ihre Eingaben noch einmal überprüfen, bevor sie die Kommunikationsbeziehung endgültig ins Logbuch übernehmen.	---

## Verbindungskalkulator

Tabelle 7-8 Detailbeschreibung: Bereich Kommunikationsbeziehungen / UI-Endpunkte

Gruppe / Feld	Feldname	Werte (*1)	Bedeutung
Hardware-Parameter Prüfling (S7- CPU)	CPU	---	Selektierter Prüfling. Der Wert wird hier nur angezeigt. Die Eingabe erfolgte bereits im Bereich Prüfling.
	SS	W20	Auswahl der Schnittstelle, über welche die Kommunikationsbeziehung läuft.
	Medium	W21	Auswahl des Subnetzes, über welche die Kommunikationsbeziehung läuft.
	Slave	W22	Auswahl, ob der Prüfling Slave am Profibus ist.
Hardware-Parameter Partner	Klasse	W23	Auswahl der Gerätekategorie des Kommunikationspartners.
	Unterkategorie	W24	Auswahl einer weiteren Klassifizierung des Kommunikationspartners
	Über	W25	Auswahl, über welche Komponente der Kommunikationspartner am Subnetz angeschlossen ist.
	Slave	W26	Auswahl, ob der Kommunikationspartner Slave am Profibus ist.
Software-Parameter Prüfling (S7- CPU)	Verbindungstyp --- Anwendungsbeispiel	W27	Auswahl einer Kommunikationsvariante: Anzeige aller in dieser Konfiguration möglichen Verbindungstypen aus Sicht des Prüflings. Pro Verbindungstyp werden Beispiele für die Anwenderschnittstelle (SFB,...) angegeben. Bei mehreren Auswahlmöglichkeiten muss eine Kommunikationsvariante selektiert werden.
	Client/Server	W28	Ausgabe, ob der Prüfling als Client oder als Server laufen muss. Hier erfolgt keine Auswahl, die Ausgabe dient der Information.
Bemerkung	Bemerkungen	W29	Hinweise, die bei der Realisierung der Kommunikationsbeziehung beachtet werden sollten.
Benötigte Verbindungen	VR ges	W30	Anzeige der Verbindungen, die im Prüfling für die Kommunikationsbeziehung benötigt werden.
	VR CP	W31	Anzeige der CP- Verbindungen, die im Prüfling für die Kommunikationsbeziehung benötigt werden. Relevant nur bei: S7- 400 CPU

(\*1): Siehe dazu Tabelle 11-2 , Spalte „Wx“. Dort ist der exakte Wertebereich beschrieben.

## 7.3.2 Prüfling (S7- CPU) ist Durchgangspunkt

Der Bereich Kommunikationsbeziehung gliedert sich in Gruppen bzw. Felder. Diese Gruppen bzw. Felder sind im folgenden Bild rot gepunktet umrandet.

### Screenshot des Bereiches „Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte“

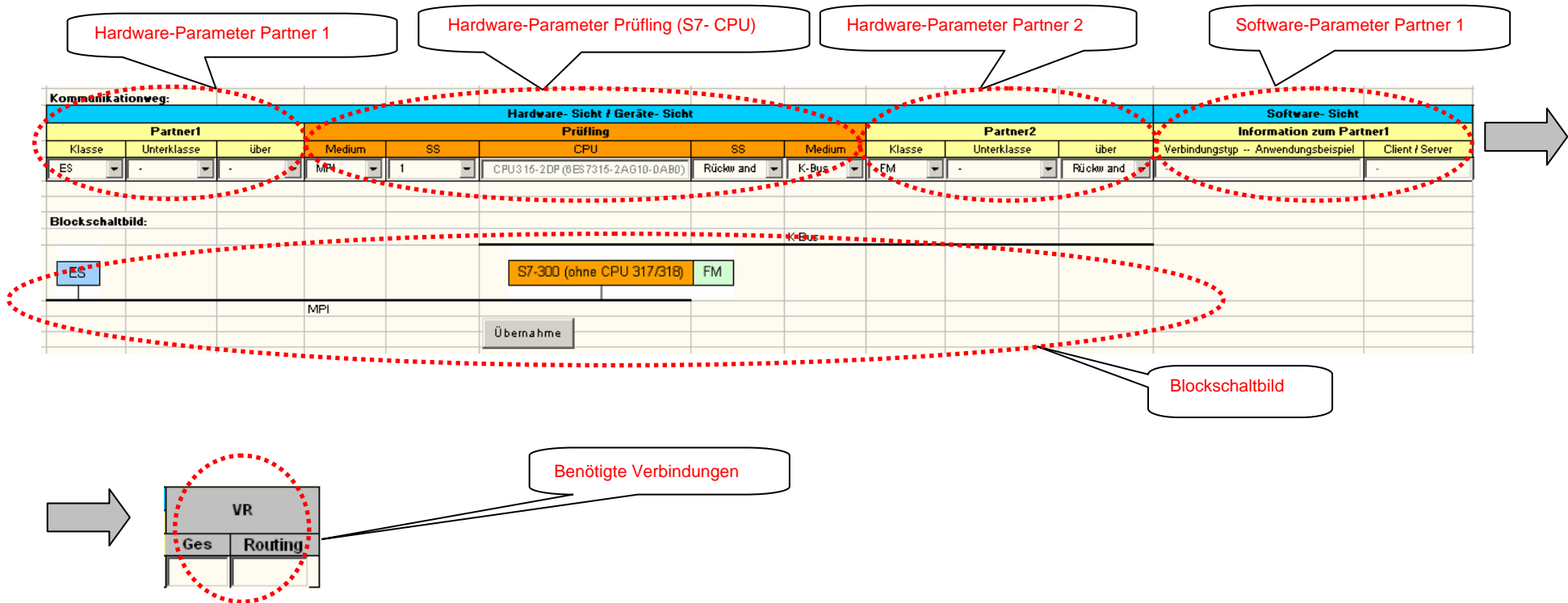


Bild 7-4

UI-Durchgangspunkte: Bereich Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte

## Bedeutung der Gruppen / Felder

Tabelle 7-9      Übersichtsbeschreibung: Bereich Kommunikationsbeziehung / UI-Durchgangspunkte

Gruppe / Feld	Bedeutung	Bemerkung	Details
Hardware- Parameter Partner 1	Eingabe: Gerätesicht des Partner 1 (Endpunkt)	Hier geben Sie den Kommunikationsweg aus Sicht der Hardware (Geräte) ein: Von einem Endpunkt, zum anderen Endpunkt, "durch" den Prüfling (S7- CPU).	Siehe Tabelle 7-10
Hardware-Parameter Prüfling (S7-CPU)	Eingabe: Gerätesicht des Prüflings (Durchgangspunkt)		
Hardware-Parameter Partner 2	Eingabe: Gerätesicht des Partner 2 (Endpunkt)		
Software- Parameter Partner 1	Ausgabe: Anwenderschnittstelle aus Sicht des Partner 1	Hier werden Sie über die Anwenderschnittstelle der Kommunikationsbeziehung aus Sicht des Partner 1 informiert.	
Benötigte Verbindungen	Ausgabe: Anzahl der benötigten Verbindungen.		
Blockschaltbild	Ausgabe: Blockschaltbild mit einer grafischen Darstellung der Kommunikationsbeziehung auf Geräteebe.	So können Sie Ihre Eingaben noch einmal überprüfen, bevor sie die Kommunikationsbeziehung entgültig ins Logbuch übernehmen.	---

## Verbindungskalkulator

Tabelle 7-10 Detailbeschreibung: Bereich Kommunikationsbeziehungen / UI-Durchgangspunkt

Gruppe / Feld	Feldname	Werte (*1)	Bedeutung
Hardware-Parameter Partner 1	Klasse	W40	Auswahl der Geräteklasse des Kommunikationspartners 1
	Unterklasse	W41	Auswahl einer weiteren Klassifikation des Kommunikationspartners 1
	Über	W42	Auswahl, über welche Komponente der Kommunikationspartner 1 am Subnetz angeschlossen ist.
Hardware-Parameter Prüfling (S7-CPU)	Medium	W43	Auswahl des Subnetzes, über welches die Kommunikationsbeziehung zum Partner 1 realisiert wird.
	SS	W44	Auswahl der Schnittstelle, über welche die Kommunikationsbeziehung zum Partner 1 realisiert wird.
	CPU	---	Selektierter Prüfling. Der Wert wird hier nur angezeigt. Die Eingabe erfolgte bereits im Bereich Prüfling.
	SS	W45	Auswahl der Schnittstelle, über welche die Kommunikationsbeziehung zum Partner 2 realisiert wird.
	Medium	W46	Auswahl des Subnetzes, über welches die Kommunikationsbeziehung zum Partner 2 realisiert wird.
Hardware-Parameter Partner 2	Klasse	W47	Auswahl der Geräteklasse des Kommunikationspartners 2
	Unterklasse	W48	Auswahl einer weiteren Klassifikation des Kommunikationspartners 2
	Über	W49	Auswahl, über welche Komponente der Kommunikationspartner 2 am Subnetz angeschlossen ist.
Software-Parameter Partner 1	Verbindungstyp	W50	Auswahl einer Kommunikationsvariante: Anzeige aller in dieser Konfiguration möglichen Verbindungstypen aus Sicht des Partners 1. Pro Verbindungstyp werden Beispiele für die Anwenderschnittstelle (SFB,...) angegeben. Bei mehreren Auswahlmöglichkeiten muss eine Kommunikationsvariante selektiert werden.
	--- Anwendungsbeispiel		
	Client/Server	W51	Ausgabe, ob der Partner 1 als Client oder als Server laufen muss. Hier erfolgt keine Auswahl, die Ausgabe dient der Information.
Benötigte Verbindungen	VR- ges	W52	Anzeige der Verbindungen, die im Prüfling für die Kommunikationsbeziehung benötigt werden.
	VR- Routing	W53	Anzeige der Routing- Ressourcen, die im Prüfling für die eingegebene Kommunikationsbeziehung benötigt werden. Relevant nur bei: S7- 300 CPU, ohne CPU 318

(\*1): Siehe dazu Tabelle 11-3, Spalte „Wx“. Dort ist der exakte Wertebereich beschrieben.



## 7.4 Bereich Logbuch

Im Logbuch finden Sie alle bisher mit dem Kalkulator erfassten Kommunikationsbeziehungen. Damit haben Sie jederzeit einen Überblick über die bereits eingegebenen Kommunikationsbeziehungen.

Alle Informationen, die Sie zu einer Kommunikationsbeziehung eingegeben haben, finden Sie dort wieder. Das Logbuch ist genauso aufgebaut, wie der entsprechende Bereich zur Erfassung der Kommunikationsbeziehung:

- Im Tabellenblatt „UI- Endpunkte“ ist das Logbuch aufgebaut wie der Bereich Kommunikationsbeziehung
- Im Tabellenblatt „UI- Durchgangspunkte“ ist das Logbuch aufgebaut wie der Bereich Kommunikationsbeziehung

Es gibt also ein Logbuch für die Endpunkte und ein Logbuch für die Durchgangspunkte.

Der Bereich Logbuch gliedert sich in Gruppen bzw. Felder. Die Gruppen bzw. Felder sind im folgenden Bild rot gepunktet umrandet. In der folgenden Tabelle wird die Bedeutung der Gruppen bzw. Felder erklärt.

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

### Screenshot des Bereiches „Logbuch“

**Kommunikationsbeziehung**

Hardware- Sicht / Geräte- Sicht								Software- Sicht	
Prüfling				Partner2				Information zum Prüfling	
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server
1 CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	1	MPI	-	ES	-	-	-	PG -- Online gehen	-

**Bemerkungen**

**Benötigte Verbindungen**

benötigte VR					
Ges	CP	SS1	SS2	SS3	SS4

Bild 7-5 Bereich Logbuch (Beispiel: UI-Endpunkte)

### Bedeutung der Gruppen / Felder

Tabelle 7-11 Übersichtsbeschreibung: Bereich Logbuch

Gruppe / Feld	Bedeutung	Bemerkung
<b>Kommunikationsbeziehung</b>	Anzeige aller bereits erfassten Kommunikationsbeziehungen mit ihren Eigenschaften. Zur Bedeutung der Felder, siehe Bereich Kommunikationsbeziehung Kapitel 7.3.	Es gibt zwei getrennte Logbücher: <ul style="list-style-type: none"> <li>S7- CPU ist Endpunkt der Kommunikationsbeziehung</li> <li>S7- CPU ist Durchgangspunkt der Kommunikationsbeziehung</li> </ul>
<b>Bemerkungen</b>		
<b>Benötigte Verbindungen</b>		

## 8 Bedienung

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

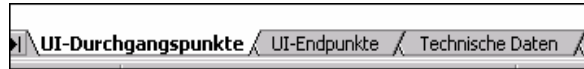

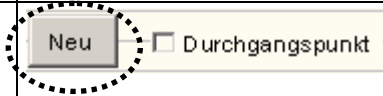
- Was ist zu tun?
- Was ist bei der Bedienung zu beachten?

Folgende Bedienschritte werden beschrieben:

- Neue Konfiguration erstellen
- Eingabe einer Kommunikationsbeziehung: S7- CPU (Prüfling) ist Endpunkt
- Eingabe einer Kommunikationsbeziehung: S7- CPU (Prüfling) ist Durchgangspunkt
- Speichern einer Sitzung mit dem Kalkulator
- Ändern / Löschen eines Logbuch- Eintrages

## 8.1 Neue Konfiguration erstellen

Tabelle 8-1 Bedienschritte: Neue Konfiguration erstellen

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
1	Excel- Datei „Kalkulator“ öffnen. Tabellenblatt „UI- Durchgangspunkte“ oder „UI- Endpunkte“ anwählen.	Möglichkeit 1: Über Anwahl des Tabellenblattes in der Excel- Blattübersicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• UI- Durchgangspunkte</li> <li>• UI- Endpunkte</li> </ul>	
	Hierzu haben Sie zwei Möglichkeiten:	Möglichkeit 2: Über das Feld „Durchgangspunkt“: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken gesetzt: Blatt „UI- Durchgangspunkte“ angewählt</li> <li>• Haken nicht gesetzt: Blatt „UI- Endpunkte“ angewählt</li> </ul>	
2	Betätigen Sie den „Neu“-Knopf.	Der Knopf wirkt gleich, unabhängig davon, in welchem Tabellenblatt er betätigt wurde. Es werden alle Eingaben gelöscht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU- Typ, Kommunikationsbeziehungen, ...</li> </ul>	



### Warnung

Mit dem „Neu“- Knopf werden alle Bereiche reinitialisiert. Die Daten der bisher durchgeführten Sitzung werden damit gelöscht. Wenn Sie die Daten der alten Sitzung aufheben wollen, dann kopieren Sie diese in ein separates Tabellenblatt. Das Blatt können Sie dann speichern oder ausdrucken (s. Kap. 8.3)

## 8.2 Eingabe von Kommunikationsbeziehungen

Über eine interaktive Bedienoberfläche geben Sie durch einfaches „anklicken“ von vorgeschlagenen Alternativen die geplanten Kommunikationsbeziehungen in den Kalkulator ein. Im Folgenden erhalten Sie stichpunktartig wichtige Informationen zur Bedienung.

### Eingabereihenfolge

Die Eingabefelder müssen immer von links nach rechts ausgefüllt werden. Dies ist für die korrekte Arbeitsweise des Kalkulators notwendig. Damit wird jedoch keine Kommunikationsrichtung festgelegt. Sollte für die Berechnung der Verbindungen die Kommunikationsrichtung wichtig sein, wird dies vom Kalkulator angezeigt (siehe Feld „Client / Server“ und „Bemerkung“).

### Benutzerführung

Bei allen Eingaben werden Sie vom Kalkulator geführt:

- Sie wählen aus einem vom Kalkulator vorgeschlagenem Angebot aus.
- Jede Eingabe steuert das Angebot der folgenden Eingaben. D.h. die vom Kalkulator angebotenen Alternativen für eine Eingabe ändern sich dynamisch, je nach aktueller Eingabesituation.
- Eingabefelder werden vom Kalkulator automatisch gefüllt, wenn nur eine einzige Auswahlmöglichkeit besteht.
- Es werden nur solche Eingaben angeboten, die auch tatsächlich realisierbar sind.
- Der Kalkulator erfasst immer nur so viele Eingaben, wie für die eindeutige Berechnung der Verbindungsbilanz und für die Prüfung der Realisierbarkeit notwendig sind.

### Änderung von bereits eingegebenen Feldern

Wird ein bereits eingegebenes Feld verändert, so hat dies im allgemeinen Rückwirkung auf andere bereits eingegebene Felder. Der Kalkulator überprüft bei jeder Änderung rekursiv alle bisher gemachten Eingaben auf Zulässigkeit. Ungültige Eingaben werden gelöscht, und müssen neu selektiert werden.

## Wechsel der S7- CPU (Prüfling)

Ein Wechsel der S7- CPU ist nur dann möglich, wenn dies innerhalb der gleichen Familie erfolgt (S7-300, S7-400), und wenn die neue S7- CPU alle im Logbuch vorhandenen Kommunikationsbeziehungen unterstützt.

Falls nicht, so wird Ihnen eine Meldung ausgegeben, die anzeigt, welcher Logbuch-Eintrag nicht unterstützt wird.

### 8.2.1 S7- CPU ist Endpunkt

Eine Endpunktbeziehung erfassen Sie folgendermaßen:

#### Schritt A:

Zunächst geben Sie die Kommunikationsbeziehung aus Gerätesicht ein:

- Hardware-Parameter Prüfling (Endpunkt)
- Hardware-Parameter Partner (Endpunkt)


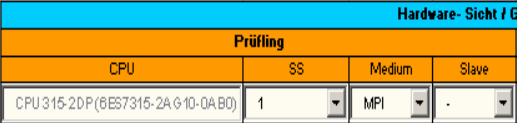

#### Schritt B:

Daraus ergeben sich die zulässigen Varianten für die Anwenderschnittstelle des Prüflings. Diese werden vom Kalkulator vorgeschlagen. Daraus wählen Sie eine Variante aus.



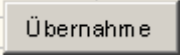
- Software-Parameter Prüfling

## Verbindungskalkulator

Tabelle 8-2 Bedienschritte: S7- CPU ist Endpunkt einer Kommunikationsbeziehung

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
1	<p>Tabellenblatt „UI-Endpunkte“ anwählen.</p> <p>Prüfen Sie, ob der Haken „Durchgangspunkt“ nicht gesetzt ist.</p>	<p>Mit dem Feld „Durchgangspunkt“ entscheiden Sie, ob Sie eine Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte oder Endpunkte eingeben wollen.</p>	
2	<p>Hardware- Parameter des Prüflings (S7- CPU) eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU- Typ</li> <li>• Schnittstelle</li> <li>• Mediums</li> <li>• Slave ja/nein</li> </ul>	<p>Die Hardware- Parameter beschreiben den Endpunkt der Kommunikationsbeziehung im Prüfling, aus der Gerätesicht.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfling ist eine CPU315-2DP</li> <li>• Benutzt wird die integrierte Schnittstelle 1</li> <li>• Die Schnittstelle 1 wird als MPI betrieben</li> <li>• Prüfling ist kein Slave</li> </ul>	
3	<p>Hardware- Parameter des Partners („Partner2“) eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse</li> <li>• Unterklasse</li> <li>• Über</li> <li>• Slave ja/nein</li> </ul>	<p>Die Hardware- Parameter beschreiben den Endpunkt der Kommunikationsbeziehung im Partner, aus der Gerätesicht.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationspartner ist eine Engineering Station (ES)</li> </ul> <p>Bei einer ES sind keine weiteren Hardware- Parameter erforderlich.</p>	

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
4	Software- Parameter des Prüflings (S7- CPU) eingeben	<p>Nachdem in Schritt 2 und 3 die Hardware- Parameter der beiden Endpunkte erfasst wurden, zeigt der Kalkulator die zulässigen Software- Parameter des Prüflings an. Die Software- Parameter beschreiben den Endpunkt der Kommunikationsbeziehung im Prüfling, aus der Sicht der Anwenderschnittstelle. Aus den angebotenen Alternativen muss eine Variante ausgewählt werden.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungstyp: PG</li> <li>• Anwendungsbeispiel: Online gehen</li> </ul>	
5	Überprüfung der Kommunikationsbeziehung	Die Anzeige des Blockschaltbildes erfolgt automatisch. Im Blockschaltbild ist die Kommunikationsbeziehung visualisiert.	
6	Übernahme der Kommunikationsbeziehung in das Logbuch	<p>Die Kommunikationsbeziehung wird in das Logbuch übernommen und die Verbindungsbilanz des Prüflings wird aktualisiert.</p> <p><u>Hinweis:</u> Bei S7-CPU's, bei denen die 1. integrierte Schnittstelle als MPI- oder als Profibus-Schnittstelle betrieben werden kann, wird der Eingabebereich neu initialisiert, sobald festgelegt ist, wie die 1. integrierte Schnittstelle betrieben wird. Diese Festlegung erfolgt durch die Übernahme in das Logbuch.</p>	



## 8.2.2 S7- CPU ist Durchgangspunkt

Eine Durchgangspunktbeziehung erfassen Sie folgendermaßen:

### Schritt A:

Zunächst geben Sie die Kommunikationsbeziehung aus Gerätesicht ein:

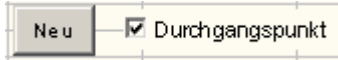

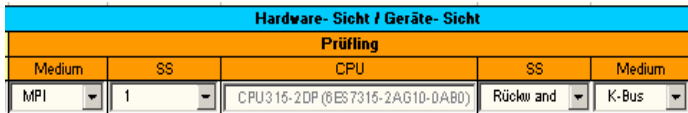

- Hardware-Parameter Partner1 (Endpunkt)
- Hardware-Parameter Prüfling (Durchgangspunkt)
- Hardware-Parameter Partner2 (Endpunkt)

### Schritt B:

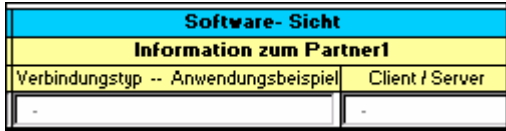
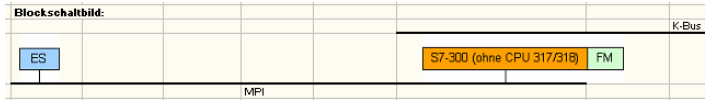
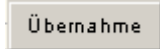
Daraus ergeben sich die zulässigen Varianten für die Anwenderschnittstelle von Partner1. Diese werden vom Kalkulator angezeigt. Es handelt sich hierbei um eine Ausgabe.

## Verbindungskalkulator

Tabelle 8-3 Bedienschritte: S7- CPU ist Durchgangspunkt einer Kommunikationsbeziehung

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
1	<p>Tabellenblatt „UI-Durchgangspunkte“ auswählen.</p> <p>Prüfen Sie, ob der Haken „Durchgangspunkt“ gesetzt ist.</p>	<p>Mit dem Feld „Durchgangspunkt“ entscheiden Sie, ob Sie eine Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte oder Endpunkte eingeben wollen.</p>	
2	<p>Hardware- Parameter des 1. Kommunikationspartners eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse</li> <li>• Unterklasse</li> <li>• über</li> </ul>	<p>Die Hardware- Parameter beschreiben den einen Endpunkt der Kommunikationsbeziehung.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partner1 ist eine Engineering Station</li> </ul>	
3	<p>Hardware- Parameter des Prüflings eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medium + Schnittstelle zu Partner1</li> <li>• CPU- Typ</li> <li>• Medium + Schnittstelle zu Partner2</li> </ul>	<p>Die Hardware- Parameter beschreiben den Durchgangspunkt der Kommunikationsbeziehung.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss an Partner1 über MPI an der integrierten Schnittstelle 1</li> <li>• Prüfling ist CPU315-2DP</li> <li>• Anschluss an Partner2 über den Rückwandbus</li> </ul>	
4	<p>Hardware- Parameter des 2. Kommunikationspartners eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasse</li> <li>• Unterklasse</li> <li>• über</li> </ul>	<p>Die Hardware- Parameter beschreiben den anderen Endpunkt der Kommunikationsbeziehung.</p> <p>Der 2. Kommunikationspartner stellt das Ziel (oder die Quelle) für den 1. Kommunikationspartner dar.</p> <p>Beispiel im Bild:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partner2 ist eine FM</li> <li>• Anschluss an Prüfling über Rückwandbus</li> </ul>	

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
5	Software- Parameter des 1. Kommunikationspartners eingeben	Nachdem in Schritt 2, 3 und 4 die Hardware- Parameter der beiden Endpunkte und des Durchgangspunktes erfasst wurden, zeigt der Kalkulator die Software- Parameter des Partner1 an. Die Software- Parameter beschreiben den Endpunkt der Kommunikationsbeziehung im Partner1, aus der Sicht der Anwenderschnittstelle.	
6	Überprüfung der Kommunikationsbeziehung	Die Anzeige des Blockschaltbildes erfolgt automatisch. Im Blockschaltbild ist die Kommunikationsbeziehung visualisiert.	
7	Übernahme der Kommunikationsbeziehung in das Logbuch	Die Kommunikationsbeziehung wird in das Logbuch übernommen und die Verbindungsbilanz des Prüflings wird aktualisiert.  <u>Hinweis:</u> Bei S7-CPU's, bei denen die 1. integrierte Schnittstelle als MPI- oder als Profibus-Schnittstelle betrieben werden kann, wird der Eingabebereich neu initialisiert, sobald festgelegt ist, wie die 1. integrierte Schnittstelle betrieben wird. Diese Festlegung erfolgt durch die Übernahme ins Logbuch.	

## 8.3 Speichern einer Sitzung mit dem Kalkulator

Es ist in der aktuellen Version **nicht** möglich, eine Sitzung zu speichern.

Um dennoch die erfassten Kommunikationsbeziehungen jederzeit abrufbar zu machen, sollten Sie folgendermaßen vorgehen:

- Öffnen Sie eine neue Excel-Datei
- Kopieren Sie die Logbuchzeilen der Endpunktbeziehungen in die Excel-Datei
- Kopieren Sie die Logbuchzeilen der Durchgangspunktbeziehungen in die Excel-Datei
- Speichern Sie die erstellte Excel-Datei

---

### Hinweis

- Wenn Sie die Excel-Datei „Verbindungskalkulator“ speichern kann es zu inkonsistenten Zuständen innerhalb der Excel-Makros kommen, so dass die Datei zerstört werden kann. Der „Verbindungskalkulator“ müsste sodann neu von der Intranetseite der SEC heruntergeladen werden.
  - Aufgrund dessen, dass die Möglichkeit, bereits erfasste Kommunikationsbeziehungen abzuspeichern, fehlt, müssen Sie alle zu erfassenden Kommunikationsbeziehungen innerhalb einer Sitzung erstellen.
  - Beim oben angegebenen Verfahren, die Logbuch-Zeilen zu kopieren, werden keinerlei interne Informationen mit abgespeichert.
-

## 8.4 Ändern / Löschen eines Logbuch- Eintrages


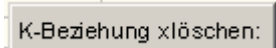
Das Logbuch darf nur über die folgenden Bedienungen verändert werden:

- Knopf „Übernahme“
- Knopf „K-Beziehung x löschen“

Um die Eigenschaften einer bereits im Logbuch vorhandenen Kommunikationsbeziehung zu ändern, gehen Sie so vor:

1. Erfassen der Kommunikationsbeziehung im Bereich „Kommunikationsbeziehung“
2. Löschen der Kommunikationsbeziehung (Knopf „K-Beziehung x löschen“, siehe folgende Tabelle)
3. Übernahme der Kommunikationsbeziehung (Knopf „Übernahme“)

Tabelle 8-4 Bedienschritte: Löschen eines Logbuch- Eintrages

Schritt	Vorgehen	Bemerkung	Bild
1	Geben Sie die Nummer der Kommunikationsbeziehung ein, die Sie aus dem Logbuch entfernen möchten.	-	
2	Betätigen Sie den Knopf „K-Beziehung löschen“	Das Logbuch sowie der Ressourcenbereich werden aktualisiert.	



### Warnung

Sie dürfen die Einträge im Logbuch (Zeilen des Logbuches) nicht direkt editieren!

Durch Editieren werden Inkonsistenzen zwischen intern geführten Datenstrukturen und Logbuch- Einträgen erzeugt, so dass die Funktion des Kalkulators nicht mehr gewährleistet werden kann! Sie können den Kalkulator dann ausschließlich durch den Knopf „Neu“ in einen konsistenten Zustand bringen. Dadurch werden alle vorhergehenden Eingaben gelöscht!

## 9 Anwendungsbeispiel

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Wie nutze ich den Kalkulator konkret an einem realen Anwendungsbeispiel?

Das Anwendungsbeispiel wird in den folgenden Schritten bearbeitet:

- Klärung der Aufgabenstellung (ohne Nutzung des Kalkulators):
  - Erstellen des Blockschaltbildes mit allen geplanten Kommunikationsbeziehungen
- Lösung der Aufgabenstellung (Nutzung des Kalkulators):
  - Erfassung der Endpunktbeziehung
  - Erfassung einer Durchgangspunktbeziehung
  - Auswertung der Ergebnisse

## 9.1 Aufgabenstellung

Zur Klärung der Aufgabenstellung, erstellt man am Besten ein Blockschaltbild und trägt die geplanten Kommunikationsbeziehungen ein:

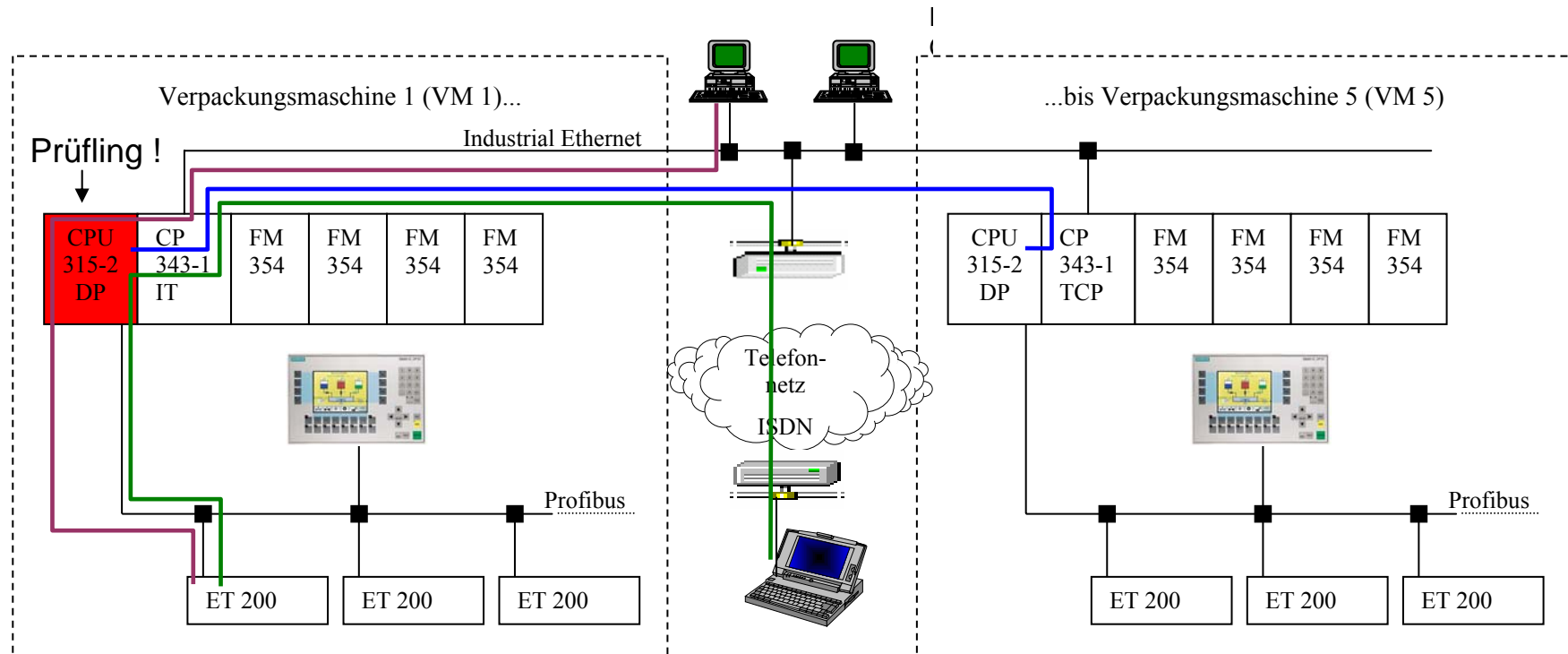


Bild 9-1 Blockschaltbild Anwendungsbeispiel

Im Beispiel sind 3 Kommunikationsbeziehungen für den Prüfling „CPU 315- 2 DP“ geplant:

- Prüfling ist Durchgangspunkt: OS kommuniziert mit ET200.
- Prüfling ist Endpunkt. Prüfling kommuniziert mit S7-CPU..
- Prüfling ist Durchgangspunkt: Programmiergerät kommuniziert mit ET200..

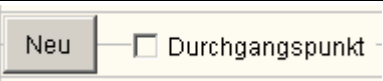
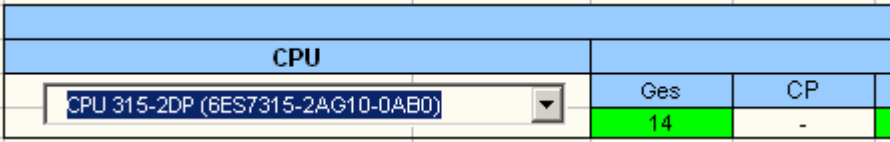
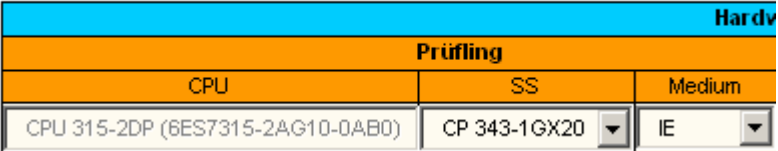
## 9.2 Erfassung einer Endpunktbeziehung

Aus dem Blockschaltbildes ist ersichtlich, dass bei einer Kommunikationsbeziehung die S7- CPU Endpunkt ist:

- Prüfling kommuniziert mit S7- CPU („blaue“ Kommunikationsbeziehung)

Diese wird nun in den Verbindungskalkulator eingetragen.

Tabelle 9-1 Eingabe der Kommunikationsbeziehung: S7- CPU ist Endpunkt


Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators
1	Zur Endpunkt-Oberfläche wechseln	-	
2	Auswahl des Prüflings	Es handelt sich um eine CPU 315- 2DP	<p>Die Oberfläche stellt die gewählte S7-CPU ein und die freien Verbindungen werden angezeigt.</p> 
3	Auswahl der Schnittstelle	Der Anschluss erfolgt über einen CP.	<p>Die Auswahl „CP“ füllt automatisch das nächste Auswahlfeld „Medium“.</p> <p><b>Kommunikationsweg:</b></p> 



## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators																				
4	Auswahl des Mediums	Das Subnetz ist „Industrial Ethernet“	<p>Die Parameter des Prüflings sind nun vollständig.                      Der CP kann hier wegen des Subnetzes „IE“ nicht als Slave parametrieren werden.</p> <p><b>Kommunikationsweg:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Hardware- Sicht / G</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Prüfling</th> </tr> <tr> <th>CPU</th> <th>SS</th> <th>Medium</th> <th>Slave</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)</td> <td>CP 343-1GX20</td> <td>IE</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Hardware- Sicht / G				Prüfling				CPU	SS	Medium	Slave	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	CP 343-1GX20	IE	-				
Hardware- Sicht / G																							
Prüfling																							
CPU	SS	Medium	Slave																				
CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	CP 343-1GX20	IE	-																				
5	Auswahl der Partner-Klasse	Der Partner ist eine S7- CPU.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Hardware- Sicht / Geräte- Sicht</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Partner2</th> </tr> <tr> <th>Medium</th> <th>Slave</th> <th>Klasse</th> <th>Unterklasse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IE</td> <td>-</td> <td>S7- CPU</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Hardware- Sicht / Geräte- Sicht						Partner2		Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	IE	-	S7- CPU					
Hardware- Sicht / Geräte- Sicht																							
		Partner2																					
Medium	Slave	Klasse	Unterklasse																				
IE	-	S7- CPU																					
6	Auswahl der Unterklasse des Partners	Der Partner ist vom Typ „S7- 300“ (CPU 315- 2DP)	<p>Die Auswahl „300- CPU“ legt alle folgenden Parameter des Partners fest.                      Denn eine S7- 300 CPU (ohne CPU 317) kann nur über einen CP an dem Subnetz „IE“ angeschlossen werden. Ferner ist es nicht möglich den Partner an diesem Subnetz als Slave zu betreiben.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Hardware- Sicht / Geräte- Sicht</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Partner2</th> </tr> <tr> <th>Slave</th> <th>Klasse</th> <th>Unterklasse</th> <th>über</th> <th>Slave</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>S7- CPU</td> <td>300- CPU</td> <td>CP</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Hardware- Sicht / Geräte- Sicht							Partner2			Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	-	S7- CPU	300- CPU	CP	-
Hardware- Sicht / Geräte- Sicht																							
		Partner2																					
Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave																			
-	S7- CPU	300- CPU	CP	-																			
7	Auswahl des Verbindungstyps des Prüflings	<p>Dieser Parameter ist dem Blockschaltbild nicht zu entnehmen.                      Das Auswahlfeld zeigt Ihnen die möglichen Typen und listet zudem die möglichen Bausteine exemplarisch auf.                      Für diesen Fall gehen wir davon aus, dass eine S7- Verbindung mit den Bausteinen BSEND/BRCV durchgeführt werden soll.</p>	<p>Die Oberfläche füllt nun die restlichen Felder.                      Es gibt keine weiteren Einschränkungen, die zu beachten sind. Der Verbindungskalkulator zeigt nun die benötigten Verbindungen an.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Software- Sicht</th> <th rowspan="2">Bemerkung</th> <th colspan="2">VR</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Information zum Prüfling</th> <th>Ges</th> <th>CP</th> </tr> <tr> <th>Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel</th> <th>Client / Server</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S7 -- BSEND, BRCV..</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Software- Sicht		Bemerkung	VR		Information zum Prüfling		Ges	CP	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server				S7 -- BSEND, BRCV..	-	-	1	-	
Software- Sicht		Bemerkung	VR																				
Information zum Prüfling			Ges	CP																			
Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server																						
S7 -- BSEND, BRCV..	-	-	1	-																			

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators																																																				
8	Überprüfung der Kommunikationsbeziehung mit dem Blockschaltbild	-	<p><b>Blockschaltbild:</b></p>  <p>Es ist ersichtlich, dass das angezeigte Blockschaltbild ein Teilausschnitt aus dem oben erstellten Blockschaltbild des Anwendungsbeispiels ist.</p>																																																				
9	Übernahme in das Logbuch	-	<p>Durch die Übernahme der Kommunikationsbeziehung in das Logbuch wird dem Logbuch eine Zeile hinzugefügt:</p> <table border="1" data-bbox="1048 606 2004 694"> <thead> <tr> <th colspan="8">Hardware-Sicht / Geräte-Sicht</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Prüfling</th> <th colspan="4">Partner2</th> </tr> <tr> <th>CPU</th> <th>SS</th> <th>Medium</th> <th>Slave</th> <th>Klasse</th> <th>Unterklasse</th> <th>über</th> <th>Slave</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)</td> <td>CP 343-1GX20</td> <td>IE</td> <td>-</td> <td>S7-CPU</td> <td>300-CPU</td> <td>CP</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Anzeige der „freien Ressourcen“ wird aktualisiert:</p> <table border="1" data-bbox="1025 782 1960 917"> <thead> <tr> <th colspan="5">Prüfling- Spezifika</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Freie Ressourcen</th> </tr> <tr> <th>Ges</th> <th>CP</th> <th>Routing</th> <th>SS1</th> <th>SS2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>-</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Anzahl der Verbindungsressourcen hat sich um 1 verringert (siehe Schritt 2).                      Da der Anschluss des Prüflings über einen CP erfolgte, sind noch alle Verbindungen für die Schnittstellen frei.</p>	Hardware-Sicht / Geräte-Sicht								Prüfling				Partner2				CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	1 CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	CP 343-1GX20	IE	-	S7-CPU	300-CPU	CP	-	Prüfling- Spezifika					Freie Ressourcen					Ges	CP	Routing	SS1	SS2	13	-	4	16	16
Hardware-Sicht / Geräte-Sicht																																																							
Prüfling				Partner2																																																			
CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave																																																
1 CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	CP 343-1GX20	IE	-	S7-CPU	300-CPU	CP	-																																																
Prüfling- Spezifika																																																							
Freie Ressourcen																																																							
Ges	CP	Routing	SS1	SS2																																																			
13	-	4	16	16																																																			

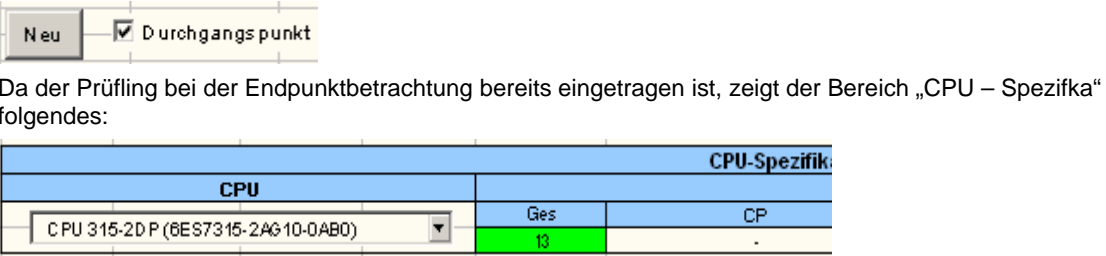
## 9.3 Erfassen einer Durchgangspunktbeziehung

Aus dem Blockschaltbild ist ersichtlich, dass bei zwei Kommunikationsbeziehungen die S7- CPU Durchgangspunkt ist:

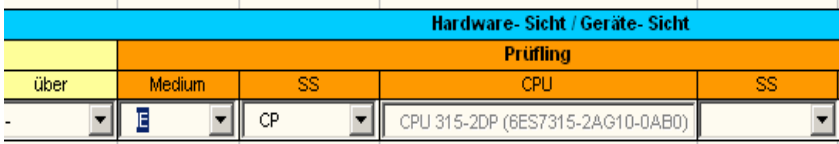


- Programmiergerät zu ET200, über den Prüfling („grüne“ Kommunikationsbeziehung)
- OS zu ET200, über den Prüfling („braune“ Kommunikationsbeziehung)

Die „grüne“ Kommunikationsbeziehung wird nun in den Verbindungskalkulator eingetragen.


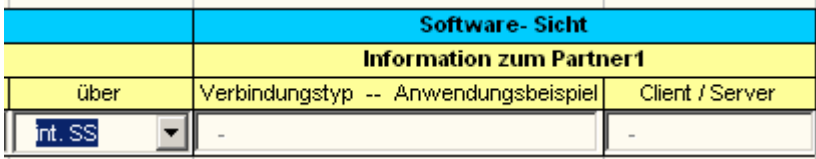
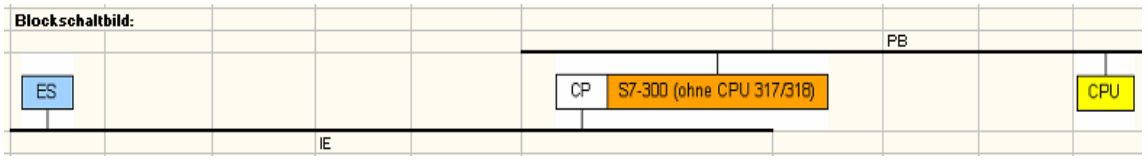
Tabelle 9-2 Eingabe der Kommunikationsbeziehung: S7- CPU ist Durchgangspunkt

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators												
1	Zur Durchgangspunkt-Oberfläche wechseln	-	 <p>Da der Prüfling bei der Endpunkt Betrachtung bereits eingetragen ist, zeigt der Bereich „CPU – Spezifika“ folgendes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">CPU-Spezifika</th> </tr> <tr> <th colspan="2">CPU</th> <th></th> </tr> <tr> <th></th> <th>Ges</th> <th>CP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="text" value="CPU 315-2D P (6ES7315-2AG10-0AB0)"/> </td> <td>13</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	CPU-Spezifika			CPU				Ges	CP	<input type="text" value="CPU 315-2D P (6ES7315-2AG10-0AB0)"/>	13	-
CPU-Spezifika															
CPU															
	Ges	CP													
<input type="text" value="CPU 315-2D P (6ES7315-2AG10-0AB0)"/>	13	-													
2	Die Klasse des 1. Kommunikationspartners eintragen	Mit dem PG wird eine Online-Funktionalität ausgeführt. Daher ist es in die Klasse „Engineering System“ einzuordnen	<p>Da beim Partner-Typ „ES“ keine weiteren Spezifikationen nötig sind, werden die dem Partner1 zugehörigen Parameter automatisch aufgefüllt.</p> <p>Das Feld „Medium“ des Prüflings wird nun freigeschaltet.</p> <p><b>Kommunikationweg:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Partner1</th> </tr> <tr> <th>Klasse</th> <th>Unterklasse</th> <th>über</th> <th>Medium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="text" value="ES"/> </td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Anmerkung:</u>                      Dass das PG (ES) über einen ISDN-Router an das Industrial- Ethernet angeschlossen ist, ist für die Berechnung der Verbindungen irrelevant.</p>	Partner1				Klasse	Unterklasse	über	Medium	<input type="text" value="ES"/>	-	-	-
Partner1															
Klasse	Unterklasse	über	Medium												
<input type="text" value="ES"/>	-	-	-												

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators
3	Das Medium vom Partner1 zum Prüfling eintragen	Es handelt sich um das „Industrial Ethernet“- Subnetz.  <u>Achtung:</u> Das Medium bezieht sich hier auf den Prüfling! Es ist also das Medium einzutragen, an dem der Prüfling angeschlossen ist.	<p>Das Medium „IE“ legt nun gleichzeitig die Schnittstelle des Prüflings fest. Denn die CPU 315- 2DP hat keine integrierte IE- Schnittstelle. Der Anschluss an das Subnetz muss also über einen CP etabliert sein.</p> <p><b>Hinweis:</b> Der CP wird bei Durchgangspunktbeziehungen <b>nicht</b> spezifiziert.</p> 
4	Die 2. Schnittstelle, über welche die Kommunikationsbeziehung läuft, eintragen	Dem Blockschaltbild entnimmt man, dass es sich um eine integrierte Schnittstelle handelt.  Welche Schnittstelle es ist, wird klar, wenn man das folgende Subnetz betrachtet.  Da es sich um einen Profibus handelt, bleibt nur die 2. integrierte Schnittstelle des Prüflings, da die 1. Schnittstelle lediglich das MPI- Netz unterstützt.	 <p>Die Eingabe „1. integrierte Schnittstelle“ erzwingt das Medium „MPI“. Dies wäre jedoch falsch.</p>  <p>Die Eingabe „2. integrierte Schnittstelle“ erzwingt das Medium „PB“ (Profibus). Dies ist korrekt.</p>

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators
5	Angabe der Klasse des Partner2	<p>Im Blockschaltbild ist lediglich eine ET200 eingetragen.</p> <p>Das Tool unterscheidet hier nicht zwischen einem intelligenten Slave oder einem Norm-Slave.</p> <p>Falls man annimmt, dass es sich bei der ET200 um eine ET200M- Baugruppe handelt, so ist es auch möglich, dass der Endpunkt eine FM ist. Zwischen FM und SM unterscheidet das Tool nicht, da es für die Ressourcen nicht relevant ist.</p> <p>In diesem Fall nehmen wir an, dass der Partner2 eine ET200B- Baugruppe ist. Einzutragen ist also „CPU“.</p>	<p>Das Feld „Unterklasse“ enthält keine weitergehende Spezifikation des Typs „CPU“. Es wird also automatisch gefüllt.</p> 
6	Komponente, über die der Partner2 am Subnetz angeschlossen ist, eintragen	<p>Im Schritt 5 wurde angenommen, dass es sich um eine ET200B- Baugruppe handelt. Einzutragen ist dementsprechend eine „integrierte Schnittstelle“.</p>	 <p>Die Felder „Verbindungstyp“ und „Client / Server“ enthalten keine weiteren Informationen.</p>
7	Überprüfung des Blockschaltbildes	-	 <p>Man erkennt einen Ausschnitt aus dem Blockschaltbild des Anwendungsbeispiels.</p>

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Schritt	Vorgehen	Begründung	Bedienoberfläche des Kalkulators																																																												
8	Übernahme in das Logbuch	-	<p>Durch die Übernahme der Kommunikationsbeziehung in das Logbuch wird dem Logbuch eine Zeile hinzugefügt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">Hardware- Sicht / Geräte- Sicht</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Partner1</th> <th colspan="7">Prüfling</th> </tr> <tr> <th>Klasse</th> <th>Unterklasse</th> <th>über</th> <th>Medium</th> <th>SS</th> <th>CPU</th> <th>SS</th> <th>Medium</th> <th>Klasse</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ES</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>IE</td> <td>CP</td> <td>CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)</td> <td>2</td> <td>PB</td> <td>CPU</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Anzeige der „freien Ressourcen“ wird aktualisiert:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Prüfling- Spezifika</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Ges</th> <th colspan="3">Freie Ressourcen</th> </tr> <tr> <th></th> <th>CP</th> <th>Routing</th> <th>SS1</th> <th>SS2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Da Routing- Verbindungen benötigt wurden, hat sich die Anzahl der noch freien Ressourcen um 2 verringert.</p>	Hardware- Sicht / Geräte- Sicht										Partner1			Prüfling							Klasse	Unterklasse	über	Medium	SS	CPU	SS	Medium	Klasse		1	ES	-	-	IE	CP	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	2	PB	CPU	Prüfling- Spezifika					Ges		Freie Ressourcen				CP	Routing	SS1	SS2	13	-	3	16	16
Hardware- Sicht / Geräte- Sicht																																																															
Partner1			Prüfling																																																												
Klasse	Unterklasse	über	Medium	SS	CPU	SS	Medium	Klasse																																																							
1	ES	-	-	IE	CP	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	2	PB	CPU																																																						
Prüfling- Spezifika																																																															
Ges		Freie Ressourcen																																																													
	CP	Routing	SS1	SS2																																																											
13	-	3	16	16																																																											

Um die „braune“ Kommunikationsbeziehung mit der Operator Station zu erfassen, gehen Sie analog vor:

- Anstatt einer „ES“ tragen Sie „HMI“ ein.

## 9.4 Ergebnisbetrachtung

### Logbuch „Durchgangspunkte“

	Hardware- Sicht / Geräte- Sicht								Software- Sicht				
	Partner1			Prüfling					Partner2			Information zum Partner1	
	Klasse	Unterklasse	über	Medium	SS	CPU	SS	Medium	Klasse	Unterklasse	über	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server
1	ES	-	-	IE	CP	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	2	PB	CPU	-	int. SS	-	-
2	HMI	OS (mit ProTool V6)	-	IE	CP	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	2	PB	CPU	-	int. SS	-	-

Bild 9-2 Logbuch für Durchgangspunkte

### Logbuch „Endpunkte“

	Hardware- Sicht / Geräte- Sicht								Software- Sicht			Bemerkung
	Prüfling				Partner2				Information zum Prüfling			
	CPU	SS	Medium	Slave	Klasse	Unterklasse	über	Slave	Verbindungstyp -- Anwendungsbeispiel	Client / Server		
1	CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)	CP 343-1GX20	IE	-	S7- CPU	300- CPU	CP	-	S7 -- BSEND, BRCV...	-	-	-

Bild 9-3 Logbuch für Endpunkte

### Endbilanz

Prüfling- Spezifika						
CPU		Freie Ressourcen				
		Ges	CP	Routing	SS1	SS2
CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)		13	-	2	16	16

Bild 9-4 Überblick nach Eingabe aller Kommunikationsbeziehungen

Ergebnisse der Untersuchung:

- Die gewählte S7- CPU kann die geplanten Kommunikationsbeziehungen eingehen, weil sie mit dem Kalkulator zu erfassen waren.
- Die gewählte S7- CPU hat ausreichend Verbindungen, weil die Verbindungsbilanz „im grünen Bereich“ liegt.

## 10 Hintergrundwissen

Hier finden Sie interessante Hintergrundinformationen, die zum Verständnis der Zusammenhänge im Umfeld des Verbindungskalkulators beitragen.

Es werden stichpunktartig wichtige Grundlagen und Zusammenhänge zum Thema „Verbindungen“ beschrieben:

In diesem Kapitel finden Sie Antworten auf die Fragen:

- Welche Verbindungstypen gibt es?
- Was sind einseitige oder zweiseitige Verbindungen?
- Wie werden Verbindungen belegt?
- Was versteht man unter „Multiplexen von Verbindungen“?

### 10.1 Verbindungstypen

In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Verbindungen kurz charakterisiert.

Die Verbindungen unterscheiden sich durch folgende Eigenschaften:

- Mögliche Funktionalität
- Art des Verbindungsaufbaus
- Notwendigkeit der Projektierung
- Mögliches Subnetz
- Anwendungsbereich (Anwendersicht)



Tabelle 10-1 Verbindungstypen und deren Auswirkung

Verbindungstyp	Funktionalität	Aufbau der Verbindung	Projektierung	Subnetz	Typische Anwendung (Beispiel)
PG	Test, Inbetriebnahme, Diagnose	vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird.	möglich	MPI, PB, IE	User geht mit PG online (Status)
OP	Bedienen und Beobachten	vom OP im Anlauf, unabhängig ob der Dienst benutzt wird.	möglich	MPI, PB, IE	HMI (Anzeige von Bildern)
X/I	Prozessdatenaustausch	Ressourcen werden bei Aufruf belegt; Abbau ist vom Parameter abhängig	nein	K-Bus, DP (intern), MPI (extern)	Aufruf aus AWP (X-PUT/X-GET, I-PUT/I-GET)
S7	Prozessdatenaustausch	vom Betriebssystem der S7-CPU, sobald Systemdaten geladen sind	ja	MPI, PB, IE	Aufruf aus AWP (BSEND/BRCV, PUT/GET)
ISO Transport	Prozessdatenaustausch	vom CP, wenn Send / Receive mit Langdaten oder FETCH/WRITE benutzt wird.	ja	IE	Aufruf aus AWP (AG_SEND/AG_RECV, FETCH/WRITE)
ISO-on-TCP	Prozessdatenaustausch	vom CP, wenn Send / Receive mit Langdaten oder FETCH/WRITE benutzt wird.	ja	IE	Aufruf aus AWP (AG_SEND/AG_RECV, FETCH/WRITE)
TCP	Prozessdatenaustausch	vom CP, wenn Send / Receive mit Langdaten oder FETCH/WRITE benutzt wird.	ja	IE	Aufruf aus AWP (AG_SEND/AG_RECV, FETCH/WRITE)
UDP	Prozessdatenaustausch	vom CP	ja	IE	Aufruf aus AWP (AG_SEND/AG_RECV)
FDL	Prozessdatenaustausch	vom CP	ja	PB	Aufruf aus AWP (AG_SEND/AG_RECV)
PtP	Prozessdatenaustausch	Bei Erhalt der Systemdaten	ja	PtP	Aufruf aus AWP (PRINT)
FMS	Prozessdatenaustausch	vom CP	ja	PB	Aufruf aus AWP (READ /WRITE)
MAP	Prozessdatenaustausch	vom CP	ja	IE	Aufruf aus AWP (READ /WRITE)

Hinweis: Globaldaten- Kommunikation und DP- Kommunikation (Peripherie) benötigen keine Verbindungen.

Es folgt eine stichpunktartige Aufzählung der wichtigsten Merkmale der Verbindungstypen:

### PG- Verbindung

- PG oder PC (mit Engineering Funktionalität) baut die Verbindung auf und ist damit aktiver Verbindungsendpunkt.
- Der Verbindungsaufbau wird durch den Anwender angestoßen, in dem dieser eine Online- Funktionalität (z.B. Status Baustein, erreichbare Teilnehmer, Status Variable) in STEP 7 anwählt. Jede Online- Funktion erfordert eine eigene Verbindung.
- Der Verbindungsabbau wird durch abwählen der Online Funktion initiiert.
- Funktionen: Projektieren, Programmieren, Testen und in Betrieb nehmen.

## OP- Verbindung

- OP oder PC (mit Bedien- und Beobacht- Funktionalität) baut die Verbindung auf und ist damit aktiver Verbindungsendpunkt.
- Der Verbindungsaufbau erfolgt durch das OP im Anlauf und ist durch den Anwender nicht beeinflussbar.  
(Ausnahme OP 7/17, diese stellen Funktionen zum Aufbau der Verbindung zu Verfügung).
- Funktionen: Bedienen und Beobachten

## X/I- Verbindung

- Die CPU baut, nach Anforderung durch das Anwenderprogramm, die Verbindung zu einer weiteren Baugruppe im selben Subnetz auf und ist damit aktiver Verbindungsendpunkt.
- Der Verbindungsabbau erfolgt durch Anstoß des Anwenders über einen Parameter am SFC. Der Anwender kann wählen, ob die Verbindung nach erfolgtem Datenaustausch erhalten bleibt oder nicht.
- Funktionen: Prozessdatenaustausch
- Es liegt keine Verbindungsprojektierung vor.

## S7- Verbindung

- Die CPU baut die Verbindung auf und ist damit aktiver Verbindungsendpunkt.
- Der Verbindungsaufbau erfolgt nach Erhalt der Verbindungsparameter automatisch durch das Betriebssystem der CPU. Bei Störung wird der Abbruch der Verbindung allen beteiligten Applikationen mitgeteilt. Sobald die Störung beseitigt ist, wird die Verbindung wieder automatisch aufgebaut.
- Die Verbindung wird nicht mehr abgebaut.
- Funktionen: Prozessdatenaustausch
- Das Hauptmerkmal der S7- Verbindung liegt darin, dass die Verbindungsparameter über die Verbindungsprojektierung eindeutig festgelegt werden.

Dabei kann die Verbindungsprojektierung wie folgt vorliegen:

- einseitig, wenn die Verbindungsprojektierung nur bei dem Partner vorliegt, der den aktiven Verbindungsaufbau initiiert (Clientseite). In diesem Fall wird auf der Serverseite eine Verbindung vom Typ CR-Verbindung (unspezifizierte Verbindung) adressiert.
- zweiseitig, wenn die Verbindungsprojektierung auf beiden Verbindungsendpunkten vorliegt.

## ISO Transport-, ISO-on-TCP-, TCP-, UDP-, FDL- Verbindung

- Die Verbindungen, die sich auf Ebene 4 befinden, werden von CPs unterstützt.
- Der Verbindungsaufbau erfolgt automatisch durch den CP nach Erhalt der Parametrierdaten und ist vom Anwender nicht beeinflussbar.
- Funktionen: Systeminterner Datenaustausch zwischen CPU und CP.
- Die Anwenderschnittstelle wird als SEND/RECEIVE (AG\_SEND/AG\_RECV) oder FETCH/WRITE (wenn eine SIMATIC S5 aktiver Endpunkt ist) bezeichnet.
- Mit diesen Verbindungstypen werden vor allem Kommunikationsaufgaben zu Fremdsystemen realisiert.

## PtP- Verbindung

- Der Verbindungsaufbau erfolgt automatisch nach Erhalt der Parametrierdaten und ist vom Anwender nicht beeinflussbar.
- Funktionen: Kommunikation mit beliebigen Punkt-zu-Punkt- Partnern.
- Drucker und Plotter- Anbindungen stellen einen häufigen Anwendungsfall dar.

## FMS- Verbindung

- Der Verbindungsaufbau erfolgt automatisch durch den CP nach Erhalt der Parametrierdaten und ist vom Anwender nicht beeinflussbar.
- Die FMS- Verbindung bietet durch das FMS- Protokoll eine strukturierte Datenübertragung, welche Kommunikation zu Fremdsystemen ermöglicht.

## 10.2 Einseitige- und zweiseitige Verbindungen

Bei Verbindungen unterscheidet man zwischen:

- Einseitiger Verbindung
- Zweiseitiger Verbindung

Die Unterschiede werden im folgenden kurz erklärt.

### Einseitige Verbindungen

Einseitige, Verbindungen werden auch als Client-Server- Verbindungen bezeichnet. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass Partner1 Anfragen bzw. Aufträge an Partner2 ausführt, ohne dass der Partner2 vom Partner1 genaue Kenntnisse hat. Der Partner1 wird als Client und der Partner2 als Server bezeichnet

Häufige Anwendung:

- X/I- Verbindung, S7- Verbindung
- Bausteine: X/I- PUT, X/I- GET oder PUT/GET.



Bild 10-1 Beispiel: Einseitige Verbindung

### Zweiseitige Verbindungen

Zweiseitige, Verbindungen zeichnen sich dadurch aus, dass beide Kommunikationspartner genaue Kenntnisse voneinander haben. Jeder der Partner kann dem anderen Partner ein Datenpaket schicken.

Häufige Anwendung:

- S7- Verbindung, Verbindung über die SEND/RECEIVE- Schnittstelle
- Bausteine: BSEND/BRCV, AG\_SEND/AG\_RECV.

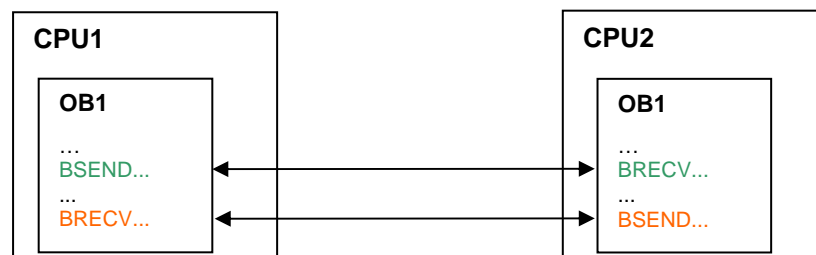


Bild 10-2 Beispiel: Zweiseitige Verbindung

## 10.3 Belegen von Verbindungen

Jede kommunikationsfähige Baugruppe stellt für Kommunikationsbeziehungen eine maximale Anzahl von Verbindungen zur Verfügung.

Der Anwender hat nun mehrere Möglichkeiten diese Verbindungen zu belegen:

- Durch: Projektierung
- Durch: Programmierung
- Durch: Test, IBS und Diagnose
- Durch: Bedienen und Beobachten

Dies wird im folgenden beschrieben. Am Schluss des Kapitels finden Sie noch einen wichtigen Hinweis zur zeitlichen Reihenfolge der Belegung.

### 10.3.1 Belegung durch Projektierung

In der Parametrierumgebung von STEP 7 befinden sich mehrere Tools, mit denen der Anwender, mehr oder weniger bewusst, Verbindungen reserviert. Diese werden dann von STEP 7 unter dem Container „Systemdaten“ gespeichert, und durch den Download vom Anwender in die entsprechenden Baugruppen geladen. Bei Erhalt der Systemdaten werden diese Verbindungen dann reserviert oder durch einen entsprechenden Verbindungsaufbau belegt.

### Hardwarekonfiguration (HW-CONFIG)

In dem Tool Hardwarekonfiguration werden durch Stecken von Baugruppen und Vergeben von Parametern bei Bedarf automatisch Verbindungen belegt.

- wird eine S7- CPU gesteckt, so werden automatisch Verbindungen vom Typ OP- und PG - Verbindung in der S7- CPU reserviert.
- wird ein CP gesteckt und diesem bestimmte Parameter zugewiesen (z.B. FMS Server), so wird automatisch eine Verbindung in der S7- CPU reserviert. Nach Erhalt der Systemdaten wird die Verbindung aufgebaut.

## Netzprojektierung (NETPRO)

Über die Netzprojektierung von STEP 7 teilt der Anwender dem System mit, welche Kommunikationswege zur Verbindung unterschiedlicher Subnetze vorhanden sind.

Auf diese Art und Weise werden sogenannte Routingtabellen von STEP 7 generiert. Diese Tabellen werden ebenfalls in Parametrierbausteinen der beteiligten Kommunikationsbaugruppen abgelegt.

Die als Durchgangspunkt fungierende Baugruppe kann über die Routingtabellen erkennen, in welches Subnetz sie ein ankommendes Telegramm weiterleiten muss und belegt die entsprechenden Verbindungen, solange die Verbindung gehalten wird.

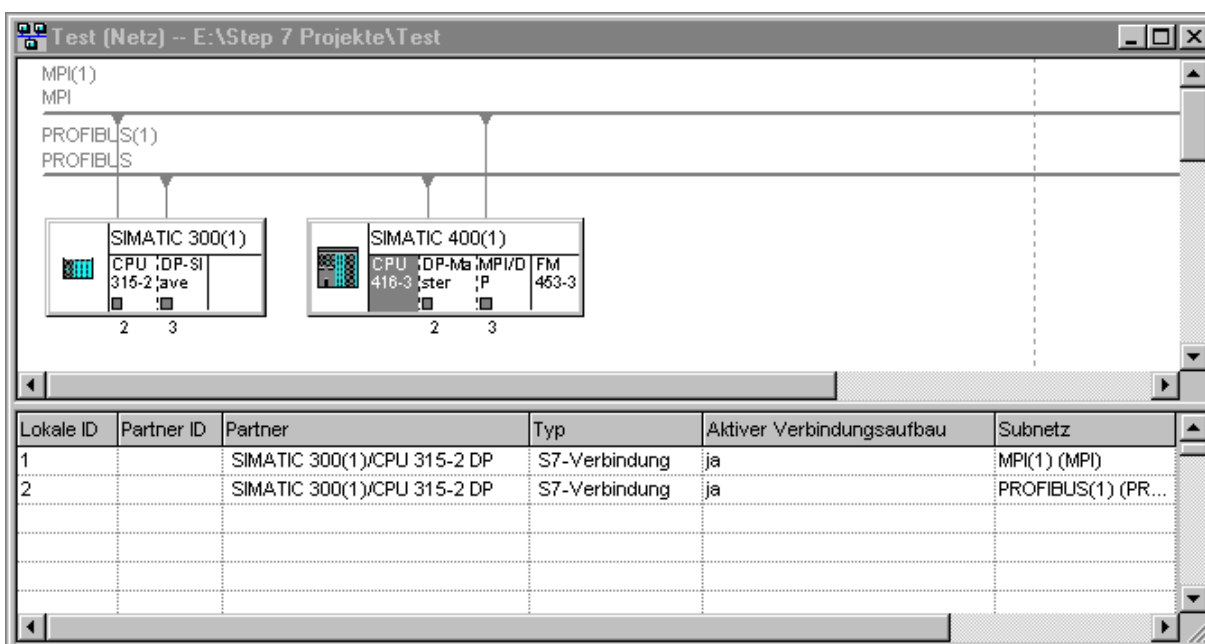


Bild 10-3 Beispiel NetPro

## 10.3.2 Belegen durch Programmierung

Durch das Anwenderprogramm, das in einer S7- CPU im Betriebszustand RUN abläuft, kann der Anstoß zum Aufbau einer Verbindung initiiert werden. Ist dies der Fall, so wird vom Betriebssystem der S7- CPU der Verbindungsaufbau angestoßen und die entsprechenden Verbindungen werden belegt.

### X/I- Verbindung

Durch den Aufruf von Systemfunktionen (z.B. SFC X\_PUT) mit dem Dienst „S7- Basiskommunikation“ werden Verbindungen vom Typ X/I- Verbindung belegt. Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

#### System S7- 300 (außer CPU 318):

- Ist in der CPU vorher mit STEP 7 Hardwarekonfiguration eine X/I- Verbindung reserviert worden, so wird diese Verbindung dem Aufruf des SFC vom Betriebssystem der CPU zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten X/I- Verbindungen bereits von anderen Aufrufen belegt und noch nicht reservierte Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem dem SFC Aufruf eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so wird der Wunsch auf Verbindungsaufbau negativ quittiert (Ressourcen- Engpass).

#### System S7- 400 (inklusive CPU 318)

- Das Betriebssystem teilt dem SFC Aufruf eine noch freie Verbindung zu, eine Reservierung der Ressourcen ist nicht möglich. Ist keine Verbindung mehr frei, so wird der Wunsch auf Verbindungsaufbau negativ quittiert (Ressourcen- Engpass).

### Projektierte Verbindung

Durch den Aufruf von Systemfunktions- Bausteinen (z.B. SFB BSEND) für die S7- Kommunikation im Anwenderprogramm der CPU werden Verbindungen vom Typ „projektierte Verbindung“ nur noch benutzt. Die Verbindung selber wurde bereits bei Erhalt der Systemdaten aufgebaut. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Bei der zweiseitigen Projektierung liegt für beide CPUs eine Verbindungsprojektierung vor. Dadurch ist sichergestellt, dass die Ressourcen auf beiden CPUs vorhanden sind. Nach Erhalt der Systemdaten wird die Verbindung sofort aufgebaut.
- Bei der einseitigen Projektierung liegt die Projektierung nur auf der CPU vor, die aktiver Verbindungsendpunkt ist. Dadurch ist nur sichergestellt, dass die Ressourcen auf dem aktiven Verbindungsendpunkt vorhanden sind. Wird nach Erhalt der Systemdaten nun vom aktiven Verbindungsendpunkt ein Verbindungsaufbau initiiert, so antwortet der passive Verbindungsendpunkt nur dann mit einer positiven Quittung wenn noch eine Verbindung frei ist. Das heißt, wenn noch nicht alle reserviert bzw. belegt sind.

### 10.3.3 Belegung durch Test, IBS und Diagnose

Durch eine Online Funktion auf einer Engineering Station (PG/PC mit STEP 7) werden Verbindungen vom Typ PG Verbindung belegt. Jede Online Funktion, also jedes Fenster, welches „Online auf der AS“ ist, belegt eine Verbindung. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Ist in der CPU vorher mit STEP 7 Hardwarekonfiguration eine PG - Verbindung reserviert worden, so wird diese der Engineering Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten PG- Verbindungen bereits belegt und noch nicht reservierte Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kommt die Engineering Station nicht online.

### 10.3.4 Belegung durch Bedienen und Beobachten

Durch den Anschluss einer Operator Station (OP/PC mit WINCC oder Pro-Tool) werden Verbindungen vom Typ OP- Verbindung belegt. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Ist in der CPU vorher mit der STEP 7 Hardwarekonfiguration eine OP- Verbindung reserviert worden, so wird diese der Operator Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten OP- Verbindungen bereits belegt und noch nicht reservierte Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kommt die Operator Station nicht online, kann also keine Daten aus der AS lesen oder schreiben.

### 10.3.5 Einfluss der zeitlichen Reihenfolge auf die Belegung

Durch die Projektierung in STEP 7 werden Parametrier- Bausteine generiert die im Hochlauf der Baugruppe gelesen werden. Dadurch werden vom Betriebssystem der Baugruppe die entsprechenden Verbindungen reserviert beziehungsweise belegt, in dem die S7- Verbindung aufgebaut wird. Das heißt, dass zum Beispiel auf eine reservierte PG- Verbindung keine Operator Station zugreifen kann. Besitzt die Baugruppe nun noch Verbindungen die nicht reserviert wurden, so können diese frei verwendet werden. Dabei erfolgt die Belegung dieser Verbindungen nach dem Prinzip „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst“.

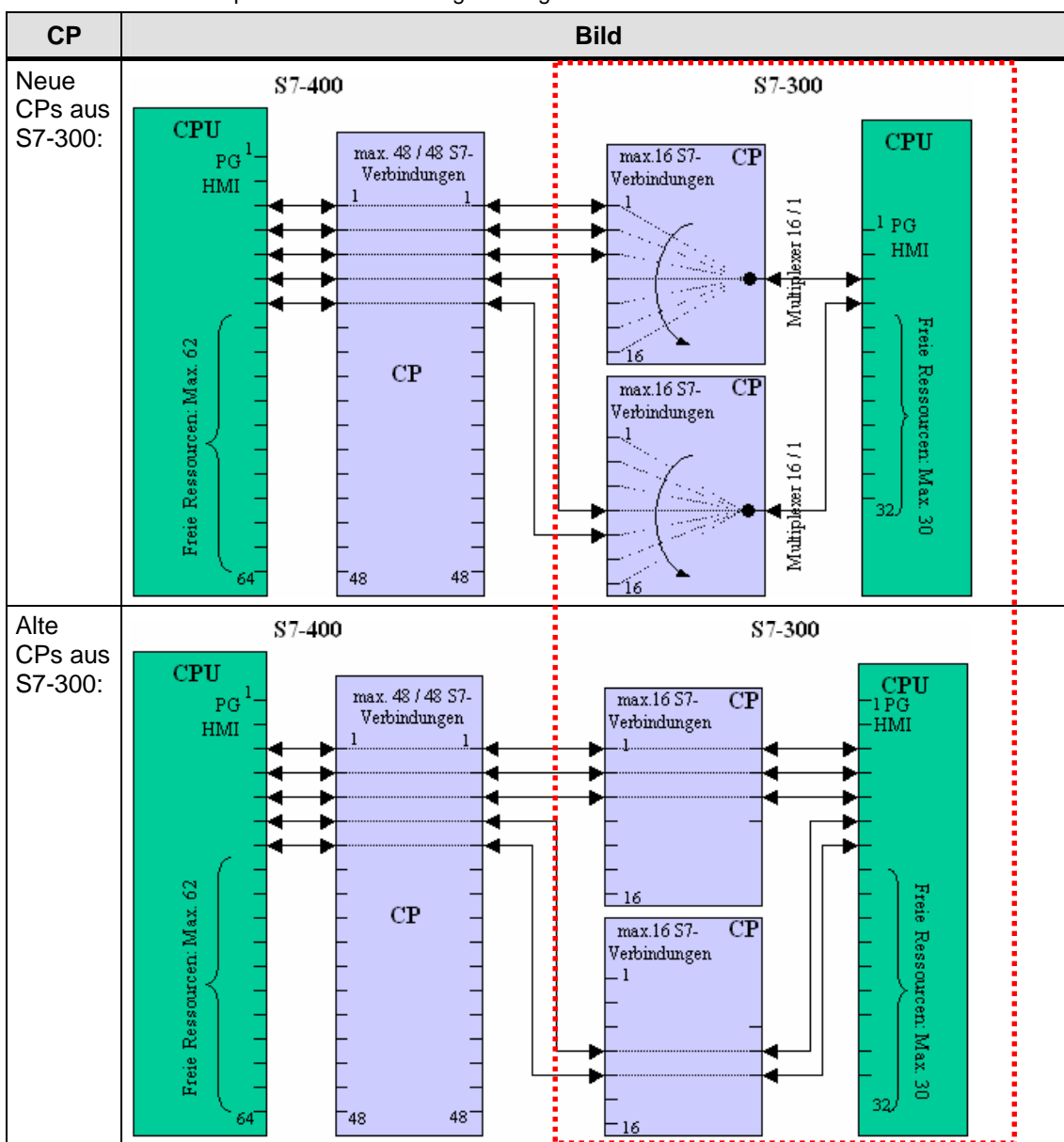


## 10.4 Multiplexen von Verbindungen

Die neuesten Kommunikationsbaugruppen der S7-300 Familie besitzen die Funktionalität, TD/OP- und S7-Verbindungen multiplexen zu können. Dadurch wird es ermöglicht, einen Großteil der Verbindungsressourcen der S7-300 CPUs für anderweitige Verbindungsarten, wie z.B. PG-Verbindungen oder X/I-Verbindungen, zu sparen.

Folgende Tabelle illustriert dies:

Tabelle 10-2 Multiplexen von Verbindungen: Vergleich neuer CP / alter CP aus S7-300



### Hinweis

Das Multiplexen von Verbindungen wird nur von den neuesten CPs der S7-300 Familie, in Kombination mit S7- und TD/OP-Verbindungen unterstützt!

## 11 Wertebereich aller Eingabefelder und Ausgabefelder

In diesem Kapitel finden Sie Antwort auf die Frage:

- Welche konkreten Wertebereiche haben die Felder der Bedienoberfläche?

Die Bedeutung der Felder wird hier nicht beschrieben, die finden Sie im Kapitel 7.

### 11.1 Bereich: Prüfling

Tabelle 11-1 Wertebereich: Prüfling

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W1	CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 312 (6ES7 312-1AD10-0AB0)</li> <li>• CPU 312 IFM Outdoor (6ES7 312-5AC82-0AB0)</li> <li>• CPU 312C (6ES7 312-5BD00-0AB0)</li> <li>• CPU 313 (6ES7 313-1AD03-0AB0)</li> <li>• CPU 313C (6ES7 313-5BE00-0AB0)</li> <li>• CPU313C-2 PtP (6ES7 313-6BE00-0AB0)</li> <li>• CPU313C-2 DP (6ES7 313-6CE00-0AB0)</li> <li>• CPU 314 (6ES7 314-1AE04-0AB0)</li> <li>• CPU 314 (6ES7 314-1AF10-0AB0)</li> <li>• CPU 314 IFM Outdoor (6ES7 314-5AE83-0AB0)</li> <li>• CPU314C-2 PtP (6ES7 314-6BF00-0AB0)</li> <li>• CPU 314C-2DP (6ES7 314-6CF00-0AB0)</li> <li>• CPU 315 (6ES7 315-1AF03-0AB0)</li> <li>• CPU 315-2 DP (6ES7 315-2AF03-0AB0)</li> <li>• CPU 315-2DP (6ES7315-2AG10-0AB0)</li> <li>• CPU 315F-2DP (6ES7 315-6FF00-0AB0)</li> <li>• CPU 316-2 (6ES7 316-2AG00-0AB0)</li> <li>• CPU 317-2DP (6ES7 317-2AJ10-0AB0)</li> </ul>	



Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 317T-2DP (6ES7 317-6JT10-0AB0)</li> <li>• CPU 317F-2DP (6ES7 317-6FF00-0AB0)</li> <li>• CPU 317-2PN/DP (6ES7 317-2EJ10-0AB0)</li> <li>• CPU 318-2 (6ES7 318-2AJ00-0AB0)</li> <li>• CPU 412-1 (6ES7 412-1XF03-0AB0)</li> <li>• CPU 412-2 (6ES7 412-2XG00-0AB0)</li> <li>• CPU 414-2 (6ES7 414-2XG03-0AB0)</li> <li>• CPU 414-3 (6ES7 414-3XJ00-0AB0)</li> <li>• CPU 416-2 (6ES7 416-2XK02-0AB0)</li> <li>• CPU 416-3 (6ES7 416-3XL00-0AB0)</li> <li>• CPU 417-4 (6ES7 417-4XL00-0AB0)</li> </ul>	
W2	Gesamt	Eine ganze Zahl	
W3	CP	Eine ganze Zahl	
		-	Falls die CPU über keinen solchen Verbindungstyp verfügt.
W4	Routing	Eine ganze Zahl	
		-	Falls die CPU über keinen solchen Verbindungstyp verfügt.
W5	SS1 bis SS4	Eine ganze Zahl	
		-	Falls die CPU über keine solche Schnittstelle verfügt.

## 11.2 Bereich: Kommunikationsbeziehung für Endpunkte

Tabelle 11-2 Wertebereich: Kommunikationsbeziehung Endpunkte

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W20	Schnittstelle	Integrierte Schnittstellen (1..4)	Die Auswahl ist durch den Typ der S7-CPU eingeschränkt
		CP	Es wird der neueste Firmwarestand vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CP 342-5DA02</li> <li>• CP 342-5DA01</li> <li>• CP 342-5DF00</li> <li>• CP 343-5FA01</li> <li>• CP 343-1EX20</li> <li>• CP 343-1EX11</li> <li>• CP 343-1GX20</li> <li>• CP 343-1GX11</li> <li>• CP 343-1HX00</li> <li>• PtP-CP</li> <li>• CP 443-5FX02</li> <li>• CP 443-5FX01</li> <li>• CP 443-5DX03</li> <li>• CP 443-5DX02</li> <li>• CP 443-5DX01</li> <li>• CP 443-1EX11</li> <li>• CP 443-1EX10</li> <li>• CP 443-1EX02</li> <li>• CP 443-1GX11</li> <li>• CP 443-1GX10</li> <li>• PtP-CP</li> <li>• CP 441</li> </ul>
		Rückwand	Rückwand- Bus der Station, in welcher der Prüfling gesteckt ist.
W21	Medium	MPI	Ist nur mit der 1. integrierten Schnittstelle des Prüflings möglich
		PB	Hier ist Profibus als Medium festgelegt. Ob es sich um einen Profibus- DP handelt, wird nicht festgelegt.

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
		IE	Industrial Ethernet
		PzP	Punkt-zu-Punkt
		K- Bus	K-Bus ist kein Subnetz, aber ein Medium, über das kommuniziert werden kann. Der K- Bus ist Teil des Rückwand- Bus. Auf den P- Bus wird nicht eingegangen, da dieser nicht verbindungsrelevant ist.
W22	Slave	-	Der Prüfling oder der CP ist am Profibus kein Slave.
		Slave	Der Prüfling oder der CP ist am Profibus als Slave konfiguriert.
W23	Klasse	ES	Engineering Station: Gerät, mit dem man mit STEP 7 eine SIMATIC S7 programmieren kann. Üblicherweise ein PG (Programmiergerät) oder ein PC/Laptop.
		HMI	Human Machine Interface: Gerät, mit dem man eine SPS bedienen und beobachten kann.
		S7-CPU	Eine SIMATIC S7-CPU
		S5- Station	Eine SIMATIC S5- Station
		FM	Ein Funktionsmodul aus der SIMATIC
		PzP- Gerät	Punkt-zu-Punkt-Gerät: Gerät, das über eine Punkt-zu-Punkt- Schnittstelle angeschlossen ist.

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W24	Unterklasse	-	Keine weitere Spezifikation der Klasse.
		ohne ProTool RT / WinCC	Alle Operator Stations , die ohne WinCC und ProTool arbeiten. Betrifft alle OPs (MPs, TPs etc.) und PCs, die mit ProTool < V6 arbeiten.
		mit ProTool RT / WinCC	Alle Operator Stations, die mit WinCC oder ProTool V6 arbeiten. Betrifft v.a. PCs und Ops (z.B. OP47), die mit WinCC oder MPs und TPs, die mit ProTool V6 arbeiten.
		S7-300	Alle S7-300- CPUs ohne CPU 317.
		CPU 317	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle S7-CPU's der Familie CPU 317.</li> <li>• Die CPU 317 PN/DP verfügt über eine integrierte Industrial-Ethernet-Schnittstelle.</li> </ul>
		S7-400	Alle S7-400-CPU's.
		300-FM	Enthält alle 300er FMs, mit denen der „Lade/Transferiere“- und „Datensatz lesen/schreiben“- Mechanismus unterstützt wird. Folgende FMs werden unterstützt (jeweils neuester Ausgabestand): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 350-1, 350-2, 351, 352, 353, 354, 355, 355-2, 357</li> </ul>
		400-FM	Enthält alle 400er FMs, mit denen der „Lade/Transferiere“- und „Datensatz lesen/schreiben“- Mechanismus unterstützt wird. Folgende FMs werden unterstützt (jeweils neuester Ausgabestand): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 450, 451, 452, 453, 455, 458</li> </ul>
W25	Über	-	Keine weitere Spezifikation.
		int. SS	Der Partner ist über dessen integrierte Schnittstelle am Medium angeschlossen.
		CP	Partner ist über CP am Medium angeschlossen. <b>Achtung:</b> Der CP wird für den Partner nicht näher spezifiziert.
		Rückwand	Partner kommuniziert über den Rückwand-Bus (K-Bus).
W26	Slave	-	Der Partner oder der CP ist am Profibus kein Slave.
		Slave	Der Partner oder der CP ist am Profibus als Slave konfiguriert.

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W27	Verbindungstyp -- Anwendungs- beispiel	PG -- Online gehen	PG- Verbindung
		OP -- Bedienen und Beobachten	OP- Verbindung
		X/I -- X_PUT, X_GET...	X/I- Verbindung (S7- Basiskommunikation); es sind nur X- Bausteine möglich: X_PUT, X_GET, X_SEND, X_RCV
		X/I -- I_PUT, I_GET	X/I- Verbindung (S7- Basiskommunikation); es sind nur I- Bausteine möglich
		S7 -- PUT, GET	S7- Verbindung (S7- Kommunikation); der Prüfling kann nur als Client benutzt werden und muss dabei die Bausteine PUT oder GET benutzen
		S7 -- BSEND, BRCV...	S7- Verbindung (S7- Kommunikation); der Prüfling kann alle Bausteine benutzen: BSEND, BRCV, USEND, URCV, PUT, GET
		"GD" -- Globale Daten	Globaldaten- Kommunikation
		"GD" -- (GD_SND, GD_RCV)	Globaldaten- Kommunikation; der Prüfling kann GD_SND/GD_RCV benutzen
		"DP" -- (DP_SND, DP_RCV)	DP- Kommunikation; der Prüfling kann DP_SND/DP_RCV benutzen
		n.a. -- Lade / Transferiere	Betrifft nur FMs. Es ist der „Lade / Transferiere“-Mechanismus ausführbar
		n.a. -- DS lesen/schreiben	Betrifft nur FMs: Es ist der „Datensatz lesen/schreiben“-Mechanismus ausführbar
		FMS -- READ, WRITE ...	FMS- Verbindung (Standardkommunikation): READ/WRITE, und andere.
		FDL -- AG_SEND, AG_RECV ...	FDL- Verbindung: AG_SEND/AG_RECV, und andere
		ISO on TCP -- AG_SEND, AG_RECV ...	ISO-on-TCP- Verbindung: AG_SEND/AG_RECV, und andere
		ISO on TCP -- (FETCH/WRITE)	ISO-on-TCP- Verbindung: Prüfling kann als Server für FETCH/WRITE arbeiten.
		ISO Transport -- AG_SEND, AG_RECV ...	ISO Transport Verbindung: AG_SEND/AG_RECV, und andere
		ISO Transport -- (FETCH/WRITE)	ISO Transport Verbindung: Prüfling kann als Server für FETCH/WRITE arbeiten.
		TCP -- AG_SEND, AG_RECV ...	TCP- Verbindung: AG_SEND/AG_RECV, und andere
		TCP -- (FETCH/WRITE)	TCP- Verbindung: Prüfling kann als Server für FETCH/WRITE arbeiten.
		UDP -- AG_SEND, AG_RECV ...	UDP- Verbindung: AG_SEND/AG_RECV, und andere
PtP -- PRINT ...	PtP- Verbindung: PRINT und andere		



Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W28	Client / Server	Client	
		Server	
W29	Bemerkung	Text	
W30	VR Ges	Eine natürliche Zahl	
W31	VR CP	Eine natürliche Zahl	

### 11.3 Bereich: Kommunikationsbeziehung für Durchgangspunkte

Tabelle 11-3 Wertebereich: Kommunikationsbeziehung Durchgangspunkte

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W40	Klasse	ES	Engineering Station: Gerät, mit dem man mit STEP 7 eine SIMATIC S7 programmieren kann. Üblicherweise ein PG (Programmiergerät) oder ein PC/Laptop.
		HMI	Human Machine Interface: Gerät, mit dem man eine SPS bedienen und beobachten kann.
		S7-CPU	Eine SIMATIC S7-CPU
W41	Unterklasse	-	Keine weitere Spezifikation der Klasse.
		OS	Alle Operator Stations , die ohne WinCC arbeiten. Betrifft alle OPs (MPs, TPs etc.) und PCs, die mit ProTool < V6 arbeiten.
		OS (mit WinCC)	Alle Operator Stations, die mit WinCC arbeiten. Betrifft v.a. PCs und Ops (z.B. OP47), die mit WinCC arbeiten.
		OS (mit ProTool V6)	Alle Operator Stations, die mit ProTool V6 arbeiten. Betrifft alle OPs (MPs, TPs etc.) und PCs, die mit ProTool V6 arbeiten.
		S7-300	Alle S7-300-CPU's ohne CPU 317.
		CPU 317	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle S7-CPU's der Familie CPU 317.</li> <li>• Die CPU 317 PN/DP verfügt über eine integrierte Industrial-Ethernet-Schnittstelle.</li> </ul>
		S7-400	Alle S7-400-CPU's.



# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
W42	Über	-	Keine weitere Spezifikation.
		int. SS	Der Partner ist über dessen integrierte Schnittstelle am Medium angeschlossen.
		CP	Partner ist über CP am Medium angeschlossen. <b>Achtung:</b> Der CP wird nicht näher spezifiziert.
		Rückwand	Partner kommuniziert über den Rückwand-Bus (K-Bus).
W43	Medium	MPI	Ist nur mit der 1. integrierten Schnittstelle des Prüflings möglich
		PB	Hier ist Profibus als Medium festgelegt. Ob es sich um einen Profibus- DP handelt, wird nicht festgelegt.
		IE	Industrial Ethernet
		K-Bus	K-Bus ist kein Subnetz, aber ein Medium, über das kommuniziert werden kann. Der K- Bus ist Teil des Rückwand- Bus. Auf den P- Bus wird nicht eingegangen, da dieser nicht verbindungsrelevant ist.
W44	SS	Integrierte Schnittstellen (1..4)	Die Auswahl ist durch den Typ der S7-CPU eingeschränkt
		CP	Ein beliebiger, unspezifizierter CP (neuester Ausgabestand)
		Rückwand	Anschluss über den Rückwandbus.
W45	SS	Integrierte Schnittstellen (1..4)	Die Auswahl ist durch den CPU- Typ und die erste Schnittstellenangabe eingeschränkt.
		CP	Ein beliebiger, unspezifizierter CP (neuester Ausgabestand)
		Rückwand	Anschluss über den Rückwandbus
W46	Medium	MPI	Ist nur mit der 1. integrierten Schnittstelle möglich
		PB	Hier ist der Profibus als Medium festgelegt. Ob es sich um einen Profibus- DP handelt, wird nicht festgelegt.
		IE	Industrial Ethernet
		K-Bus	K-Bus ist kein Subnetz, aber ein Medium, über das kommuniziert werden kann. Der K- Bus ist Teil des Rückwand- Bus. Auf den P- Bus wird nicht eingegangen, da dieser nicht verbindungsrelevant ist.
W47	Klasse	FM	Ist nur möglich, wenn Partner1 aus der Klasse „ES“ oder „HMI“ ist. Wird nur für Diagnose- und Bedien- und Beobachtungszwecke benutzt. Wenn Partner1 eine „OS(mit Protocol V6)“ ist, gilt die Kommunikationsbeziehung für die FMs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 353, 354, 355, 355-2, 357, 453, 455, 458</li> </ul> Wenn Partner1 aus der Klasse „ES“ ist, gilt die Kommunikationsbeziehung für die FMs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 350-1, 350-2, 351, 352, 353, 354, 355, 355-2, 357, 450, 451, 452, 453, 455, 458</li> </ul>
		CPU	Als CPU kann hier jede kommunikationsfähige Baugruppe am Subnetz gelten. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdgerät (Rockwell, ...)</li> <li>• DP- Norm- Slave (ET200B, ...)</li> <li>• Slave (CP, BM147)</li> </ul>

# SIEMENS

## Verbindungskalkulator

Wx	Feldname	Werte	Bemerkung
			• S7-CPU
		S7- CPU	Nur für Multicomputing bei S7-400 (Datenrouting)
W48	Unterklasse	-	Keine weitere Spezifikation
		S7-400	Nur wenn der Prüfling eine S7-400 CPU ist. Es betrifft eine S7-400 CPU, im Falle von Multicomputing.
		s. Beschreibung	Siehe W47: Klasse FM.
		FM458	Nur wenn Partner1 ungleich „OS (ProTool V6)“
W49	Über	IM	IM-Slave (z.B. ET200S: IM 151)
		CPU (int. SS)	Der Partner2 wird über eine integrierte Schnittstelle einer CPU angesprochen. Die CPU ist nicht näher spezifiziert – es kann sich auch um ein Fremdgerät handeln.
		CP	Unspezifizierter CP (neuester Ausgabestand).
		Int. SS	Unspezifizierte integrierte Schnittstelle einer CPU. Betrifft nur Partner der Klasse „CPU“.
		Rückwand	Partner2 kommuniziert über den Rückwand-Bus (K-Bus).
W50	Verbindungstyp -- Anwendungs- beispiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7 -- BSEND, BRCV...</li> <li>• S7 -- PUT, GET</li> <li>• -</li> </ul>	Hier nur Ausgabe (Information).
W51	Client / Server	Client	Der Kommunikationspartner1 ist Client.
		Server	Der Kommunikationspartner1 ist Server.
W52	VR Ges	Eine natürliche Zahl	
W53	VR Routing	Eine natürliche Zahl	

## 12 Anhang

### 12.1 Abkürzungen

Tabelle 12-1 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ST70	Katalog ST70
FM	Funktions- Module
VB	Verbindungsbilanz
EP	Endpunkt
DP	Durchgangspunkt
BO	Bedienoberfläche
KB	Kommunikationsbeziehung
K	Kommunikation