

Applikation „E-Mail-Versand als Prozessereignismeldung mit SMTP- Kommunikationsbaustein“

SIMATIC STEP 7

Applikationsbeschreibung • April 2012

Applikationen & Tools

Answers for industry.

SIEMENS

Siemens Industry Online Support

Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Durch den folgenden Link gelangen Sie direkt zur Downloadseite dieses Dokuments:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/46817803>

Vorsicht

Die in diesem Beitrag beschriebenen Funktionen und Lösungen beschränken sich überwiegend auf die Realisierung der Automatisierungsaufgabe. Bitte beachten Sie darüber hinaus, dass bei Vernetzung Ihrer Anlage mit anderen Anlagenteilen, dem Unternehmensnetz oder dem Internet entsprechende Schutzmaßnahmen im Rahmen von Industrial Security zu ergreifen sind. Weitere Informationen dazu finden Sie unter der Beitrags-ID 50203404.

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/50203404>.

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

<mailto:online-support.industry@siemens.com>

Nutzen Sie auch aktiv unser technisches Forum aus dem Industry Online Support zu diesem Thema. Bringen Sie Fragen, Anregungen oder Probleme mit ein und diskutieren Sie diese zusammen mit unserer starken Forengemeinde:

<http://www.siemens.de/forum-applikationen>

SIEMENS

SIMATIC

E-Mail-Versand als Prozessereignismitteilung mit SMTP-Kommunikationsbausteinen

Kommunikation mit S7-300

Automatisierungsaufgabe	1
Automatisierungslösung	2
Funktionsmechanismen dieser Applikation	3
Installation und Inbetriebnahme	4
Bedienung der Applikation	5
Anhänge	6
Literaturhinweise	7
Historie	8

Gewährleistung und Haftung

Hinweis

Die Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen 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 dieser Applikationsbeispiele erkennen Sie an, dass wir über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden können. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Applikationsbeispielen 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.

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

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Applikationsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der groben 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.

Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens Industry Sector zugestanden.

Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung und Haftung	4
1 Automatisierungsaufgabe	6
2 Automatisierungslösung	7
2.1 Übersicht Gesamtlösung	7
2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität	8
2.3 Verwendete Hard- und Software-Komponenten	8
3 Funktionsmechanismen dieser Applikation	10
3.1 Übersicht der CPU-Projektierung	10
3.2 Funktionalität des FB 490.....	10
3.2.1 Abhängigkeiten.....	10
3.2.2 Programmdetails zu Baustein FB 490.....	11
3.2.3 Parameterliste des FB 490	11
3.2.4 Reset des FB 490.....	15
3.2.5 Mailübertragung	16
3.2.6 Fehlermeldungen für den FB 490: Werte der Zustandsvariablen „STATUS“ und „SFC_STATUS“	16
4 Installation und Inbetriebnahme	20
4.1 Hardwareaufbau (beispielhaft)	20
4.2 Installation der STEP 7-Projektierung	20
4.3 Herstellung einer Internet-Verbindung zum SMTP-Server	20
5 Steuern und Beobachten des Beispiels	22
5.1 Nutzung von Datenbausteinen und Variablen-tabelle	22
5.2 Mailversand mit Hilfe des SMTP-Bausteins FB 490	26
6 Anhänge	28
6.1 SMTP-Befehle: Minimaler Befehlssatz.....	28
6.2 Ablauf einer SMTP-Verbindung zwischen Client und Server.....	28
6.3 Status- und Fehlermeldungen eines SMTP-Servers	31
7 Literaturhinweise	33
7.1 Literaturangaben	33
7.2 Internet-Link-Angaben.....	33
7.2.1 Relevante RFCs	34
8 Historie	34

1 Automatisierungsaufgabe

Einführung

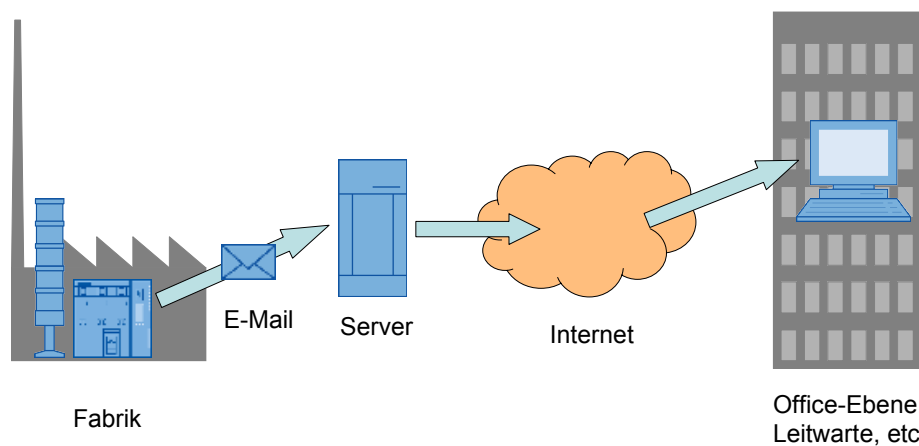
Mit dem Wachstum des Vernetzungsgrades in der Automatisierungsbranche steigt zunehmend das Verlangen, auch Meldungen über die Grenzen lokaler Netzwerke (LANs, „Local Area Networks“) hinaus auszutauschen.

Eine der Möglichkeiten für eine solche Kommunikation ist die Verwendung von E-Mail-Diensten über das Internet.

Überblick über die Automatisierungsaufgabe

Folgendes Bild gibt einen Überblick über die Automatisierungsaufgabe.

Abbildung 1-1



In einer Automatisierungs- oder Prozessanlage soll, abhängig von einem beliebigen Betriebsereignis, der Versand einer E-Mail ausgelöst werden.

Im Rahmen der Projektierung können beliebige Empfänger konfiguriert werden. Der Inhalt der Mail soll ebenfalls frei konfigurierbar sein und beispielsweise eine Klartextmeldung des aufgetretenen Ereignisses oder auch bestimmte Betriebsvariablen enthalten.

Im Rahmen einer erhöhten Betriebssicherheit werden dabei verschiedene Mailserver-Authentifizierungsverfahren unterstützt. Damit wird verhindert, dass die Kommunikation durch unbefugte Dritte beeinflusst wird.

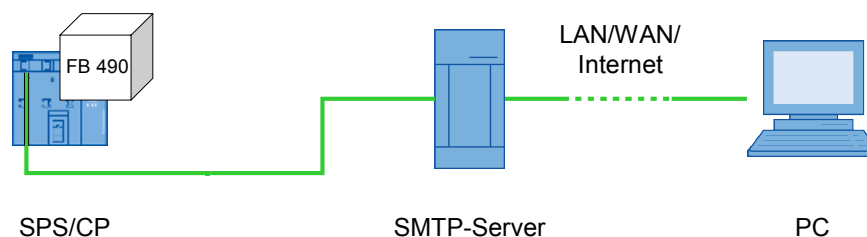
2 Automatisierungslösung

2.1 Übersicht Gesamtlösung

Schema

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die wichtigsten Komponenten der Lösung:

Abbildung 2-1



Kernstück der Automatisierungslösung ist der FB490, der zusammen mit anderen SIMATIC-Bausteinen für die Offene Kommunikation den Versand von E-Mails über das Internet steuert.

Während die Offenen Kommunikationsbausteine die grundlegenden TCP/IP-Dienste kontrollieren, bedient der FB490 die darüberliegenden Dienste des Mailversands und kommuniziert mit dem Mail-Server. Als Protokoll hierfür wird der gegenwärtige Internetstandard SMTP („Simple Mail Transfer Protocol“) verwendet.

Hat der SMTP-Mailserver die Nachricht erhalten, so sendet er diese selbständig über das angeschlossene Netz (LAN, WAN oder Internet) an einen PC mit beliebiger Empfängeradresse.

Abgrenzung

Diese Applikation enthält keine Beschreibung der Grundlagen der TCP/IP-Kommunikation oder der Verwendung von SMTP-Protokollen. Grundlegende Kenntnisse über diese Themen werden voraus gesetzt bzw sind in den im Anhang aufgeführten Dokumenten zu finden.

Die Applikation beschreibt ausschließlich den Einsatz und die Eigenschaften der verwendeten Kommunikationsbausteine. Alle anderen Komponenten, insbesondere die Existenz eines korrekt konfigurierten SMTP-Servers, werden vorausgesetzt. Die Projektierung dieser Komponenten ist nicht Teil der vorliegenden Applikation.

Hinweis

Für die TCP/IP-Kommunikation werden die offenen Kommunikationsbausteine TCON, TSEND, TRCV und TDISCON verwendet. Die Parametrierungsdaten für diese Bausteine sind im Baustein FB490 definiert.

Die für die offene TCP/IP Kommunikation notwendige **VerbindungsID** für den SMTP-Baustein ist hier fest im FB490 auf den Wert **W#16#64** parametriert.

Wenn Sie neben dem Email Versand noch weitere offene Kommunikationsverbindungen projektieren wollen, müssen Sie jeweils unterschiedliche Connection IDs wählen.

2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität

Der FB 490 ist ein asynchroner Kommunikationsbaustein. Er erlaubt den Versand einer E-Mail von einer S7-CPU, die die offene Kommunikation unterstützt, an einen beliebigen SMTP-Server, mit dem die SPS über Industrial Ethernet (nicht notwendigerweise über PROFINET) verbunden ist, zu einem beliebigen Zeitpunkt. Das bedeutet, dass die SPS programmiert werden kann, den Mailversand prinzipiell als Reaktion auf jedes beliebige Betriebsereignis (Meldungen, Werte von Betriebsvariablen, Ablauf von Fristen, ...) auszulösen.

Die Projektierung erlaubt dabei unter anderem die Einstellung folgender Parameter:

- IP-Adresse des SMTP-Servers
- Benutzername und Passwort für die Authentifizierung am SMTP-Server, falls gefordert
- Empfänger-Adresse, sowie ggf. die Adressen von Kopien-Empfängern
- Betreff-Zeile
- Priorität
- ASCII-Klartext und ggf. ein Mailanhang

Der FB 490 ist nicht für den *Empfang* von Meldungen (POP) vorgesehen.

Vorteile dieser Lösung

Die hier vorgestellte Lösung bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Sie setzt auf den am weitesten verbreiteten Standard für die Nachrichtenübermittlung über Internet auf.
- SMTP ist ein leistungsfähiges, etabliertes, flexibles Verfahren.
- eine Ethernet-Struktur ist an praktisch jedem Einsatzort vorhanden, d.h. es entstehen kaum zusätzliche Kosten.
- SMTP-Maildienste stehen weltweit zur Verfügung.
- Empfänger können die Mails über verschiedene Wege (PC, Smartphone, ...) abrufen.

2.3 Verwendete Hard- und Software-Komponenten

Hardware-Komponenten

Der FB 490 und die zugrundeliegenden Offenen Kommunikationsbausteine sind auf folgenden Hardwareplattformen lauffähig:

- CPU 31x PN/DP (ab V3.2, CPU 314C-2 PN/DP ab V3.3) (Link \8\)
- S7-400 PN-CPU's
- ET200S/ IM 151-8
- ET200PRO/ IM 154-8 CPU
- WinAC, z.B. mit SIMATIC Microbox PC

Standard Software-Komponenten

Die Bausteine sind lauffähig unter STEP 7 V5.5 und höher mit S7-SCL 5.3+SP5 und höher. Auf WinAC-Rechnern kann die Applikation WinAC ab Version 2.6 oder höher betrieben werden.

Tabelle 2-1

Komponente	Anz.	MLFB/Bestellnummer	Hinweis
STEP 7 V5.5	1	6ES7810-4AA00-0YX0	oder höhere Version
S7-SCL V5.3+SP5	1	6ES7811-1AA00-0YX0	oder höhere Version

ACHTUNG Falls Sie in Ihrem Projekt in HW Konfig beim Kompilieren eine Fehlermeldung erhalten, so müssen Sie ein Update der HSB-Dateien vornehmen, um die Applikation in Betrieb nehmen zu können.

Folgen Sie hierzu den Anweisungen in den FAQs 23183356 (Link \6\) bzw. 22374837 (Link \7\) des Automation Support Portals!

Beispieldateien und Projekte

Die folgende Liste enthält alle Dateien und Projekte, die in diesem Beispiel verwendet werden.

Tabelle 2-2

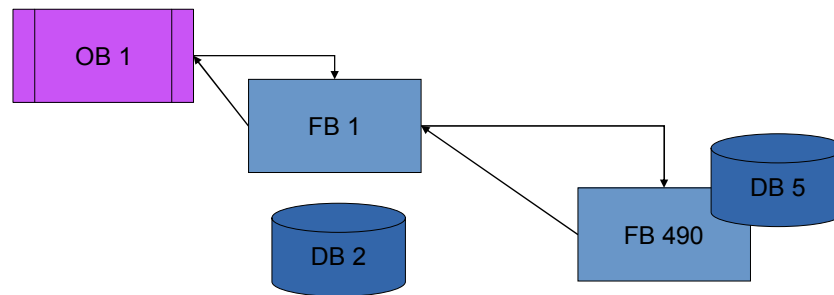
Komponente	Hinweis
46817803_SMTP-Mailversand_CODE_15.zip	Beispielprojekt und Funktionsbaustein
46817803_SMTP-Mailversand_DOKU_V15_de.zip	Dieses Dokument.

HINWEIS Beachten Sie, dass verschiedene Bausteine des Projekts mit Know-How-Protect ausgeliefert werden. Das bedeutet, dass Sie diese Bausteine zwar in Ihren Projekten verwenden können, dass deren Quelltexte aber von Ihnen weder eingesehen noch geändert werden können.

3 Funktionsmechanismen dieser Applikation

3.1 Übersicht der CPU-Projektierung

Abbildung 3-1



Die Projektierung im Applikationsbeispiel ist sehr einfach gehalten und dient nur der Erläuterung der prinzipiellen Funktion.

Vom OB 1 zyklisch aufgerufen wird der FB 1, der wiederum in jedem Zyklus den FB 490 aufruft. Die Parameter für den Aufruf des FB 490 werden im DB 2 vorgehalten, während der DB 5 Instanzdatenbaustein für den FB 490 ist.

Sämtliche Kommunikation mit dem SMTP-Server findet über den FB 490 statt.

Die einzige Funktion des FB 1, außer als Wrapper für den FB 490 zu dienen, ist die, bei Auftreten eines Fehlers die transienten Fehlercodes (*STATUS*, *SFC_STATUS*, s. 3.2.3) in permanente Merker zu übertragen, so dass sie für spätere Analyse zur Verfügung stehen.

3.2 Funktionalität des FB 490

3.2.1 Abhängigkeiten

Der FB 490 benötigt folgende Funktionsbausteine und SFCs aus der Standard Library von STEP 7 (Ordner „IEC Function Blocks“):

Table 3-1

FC	SFC
FC 2 „CONCAT“	SFC 1
FC 4 „DELETE“	SFC 20
FC 10 „EQ_STRING“	SFC 51
FC 11 „FIND“	SFC 64
FC 16 „I_STRNG“	SFC 131
FC 17 „INSERT“	SFC 132
FC 20 „LEFT“	SFC 133
FC 21 „LEN“	SFC 134
FC 32 „RIGHT“	

Diese Bausteine müssen in das Projekt kopiert werden, um den FB 490 betreiben zu können.

Im Beispielprojekt ist der DB 5 als Instanzdatenbaustein konfiguriert.

3.2.2 Programmdetails zu Baustein FB 490

Der FB 490 ist ein asynchroner Funktionsbaustein. Da sich die Abarbeitung des Versands einer Mail über etliche CPU-Zyklen erstreckt, muss der FB zumindest in der Zeit zwischen dem Anstoß des Mailversands und der Beendigung des Dialogs mit dem SMTP-Server in regelmäßigen Abständen (idealerweise in jedem CPU-Zyklus) aufgerufen werden.

Unterstützte Authentifizierungsverfahren

Der FB 490 unterstützt zwei Mailversendeverfahren:

- Anonym, d.h. ohne Authentifizierung des Anwenders. Dieses Verfahren wird heutzutage aus Gründen der Datensicherheit nur noch selten verwendet. Sog. „offene Mail-Relays“, die keine Benutzeridentifikation verlangen, gelten als potenzielle Einfallstore für SPAM und Malware.
- SMTP-AUTH, das momentan als Standard für die Konfiguration von Mailservern gilt. Es ist mit dem erweiterten Protokoll ESMTP auf fast allen üblichen Mailservern verfügbar.

SMTP-AUTH bietet wiederum vier verschiedene Protokolle für die Abwicklung der Authentifizierung an, nämlich *login*, *plain*, *CRAM-MD5* und *NTLM*.

Der FB 490 unterstützt nur das *login*-Protokoll.

Syntaxüberprüfungen

Aus Gründen der Performanz wird die syntaktische Korrektheit übergebener Mail-Adressen nicht überprüft. Dies gilt insbesondere für die unten aufgeführten Parameter `TO_S`, `CC` und `FROM`.

3.2.3 Parameterliste des FB 490

Beim Aufruf werden dem FB 490 die folgenden Parameter übergeben. In Klammern angegeben sind jeweils der Parametertyp (Eingang, Durchgang, Ausgang), der Datentyp und die obligate oder optionale Versorgung des Parameters.

REQ (in, BOOL, obligat)

Dieser Parameter ("Send REQuest") steuert den Ablauf der Mailübertragung als ganzes.

Eine steigende Flanke `0 → 1` beginnt eine neue Mailübertragung; in allen anderen Fällen wird eine bereits begonnene Übertragung fortgeführt, oder – falls kein Übertragungsauftrag mehr abzuarbeiten ist – der Baustein kehrt sofort zurück. (Vgl. jedoch auch `COM_RST`).

Für Details zum Übertragungsablauf, siehe 3.2.5.

ADR_MAIL_SERVER (in, DWORD, obligat)

Die absolute IP-Adresse des SMTP-Servers, dem der FB den Mailübermittlungsauftrag übergibt.

Die Adresse wird als Folge von vier Bytes übertragen, das höchstwertige Byte des DWORDs enthält dabei das erste Byte der IP-Adresse, das niederwertigste Byte des DWORDs das letzte Byte der IP-Adresse. Ein Parameterwert „DW#16#C0A800C8“ repräsentiert also die IP-Adresse 192.168.0.200. (16#C0 = 192, etc.)

WATCH_DOG_TIME (in, TIME, obligat)

Gibt die maximale Zeit vor, die bis zu einem erfolgreichen Verbindungsaufbau verstreichen darf.

Wird innerhalb dieser vorgegebenen Zeitspanne keine funktionierende Verbindung mit dem angegebenen SMTP-Server erzielt, so baut der Baustein die Verbindung selbständig wieder ab.

Bei einer direkten Ethernet-Anbindung ist die Verbindung üblicherweise innerhalb von wenigen Sekunden hergestellt.

Beachten Sie, dass der FB nach Ablauf des Watchdogs noch Zeit benötigt, um den Verbindungsabbau durchzuführen. Das heißt, dass Sie die Aufrufe des FB noch weiterführen sollten, auch wenn der Watchdog mit einem entsprechenden Fehlerwert abgelaufen ist.

USERNAME (in, ANY, optional)**PASSWORD (in, ANY, optional)**

Name und zugehöriges Passwort für einen Benutzeraccount auf dem angewählten SMTP-Server.

USERNAME ist dabei unabhängig von der Mailadresse des Absenders der zu übertragenden Nachricht.

Wird kein Benutzername angegeben oder ist USERNAME ein leerer String „“, so versucht der FB, die Mailübertragung ohne Authentifizierung durchzuführen. Dies wird fehlschlagen, falls der SMTP-Server nicht als „offenes“ Relay eingerichtet ist.

TO_S (in, ANY, obligat)

Mailadresse des Empfängers in Form eines ASCII-Strings mit einer maximalen Länge von 240 Zeichen.

Der Parameter beginnt mit dem Schlüsselwort „TO:“, gefolgt von einem Leerzeichen und der Mail-Adresse zwischen spitzen Klammern, also z.B. „TO: <john.doe@nowhere.com>“,

Hinweis E-Mail-Adressen am FB-Eingang besitzen die folgende Syntax:
„<mail@example.com>“,

CC (in, ANY, optional)

Mailadresse des Empfängers einer Mailkopie in Form eines ASCII-Strings mit demselben Format wie TO_S.

Obwohl SMTP prinzipiell eine Liste von CC-Empfängern erlaubt, kann dem FB 490 nur eine Adresse übergeben werden.

FROM (in, ANY, obligat)

Mailadresse des Absenders in Form eines ASCII-Strings wie TO_S, allerdings beginnend mit dem Schlüsselwort „FROM:“.

Die FROM-Adresse ist nicht identisch mit dem obigen USERNAME.

Beantwortet der Empfänger der Mail diese mit „Reply“, so wird die Antwortmail an die in diesem Parameter angegebene Adresse gesandt. Die Gültigkeit der FROM-Adresse wird nicht verifiziert, d.h. es ist prinzipiell möglich, hier beliebige Angaben zu machen.

SUB (in, ANY, optional)

Betreffzeile der Mail in Form eines ASCII-Strings wie z.B. „Fehler in der Anlage“. (Das Schlüsselwort „SUBJECT:“ wird vom FB 490 ergänzt.)

Fehlt SUB, so wird die Mail mit leerem Betreff verschickt.

X_PRIORITY (in, WORD, optional)

Parameter, der die Dringlichkeit der Übermittlung der Mail enthält.

Mit Hilfe dieses Parameters werden die Felder X-PRIORITY bzw. IMPORTANCE der Mail gesetzt.

Gültige Werte für die X_PRIORITY sind 1, 3 und 5:

Tabelle 3-2: Entsprechung der Werte für Vorrang und Wichtigkeit

X-PRIORITY	IMPORTANCE
1	„high“
3	--
5	„low“

Eine Priorität von 3 entspricht einer „normalen“ Wichtigkeit, bei diesem Wert wird das IMPORTANCE-Feld der Mail in der Regel weggelassen.

Bei allen anderen Werten (oder bei Nichtbenutzung des Parameters) werden keine X-PRIORITY/IMPORTANCE-Felder in die Nachricht eingetragen.

Beachten Sie, dass Mailserver nicht daran gebunden sind, in Abhängigkeit von der X-PRIORITY bzw. IMPORTANCE die Mailbeförderung zu priorisieren; in Wirklichkeit ignorieren die meisten Mailserver diese Felder schlichtweg.

SENDER_TIMEZ (in, STRING[6], optional)

Die Zeitzone des sendenden Clients in Form eines Strings mit bis zu 6 ASCII-Zeichen, z.B. „+0200“.

Während Uhrzeit und Datum der Sendung vom FB selbständig ermittelt werden,¹ besitzt die S7-300/S7-400 CPU keine Möglichkeit, selbständig herauszufinden, in welcher Zeitzone sie sich befindet. Diese Daten müssen daher beim Aufruf des FBs übergeben werden.

Die Zeitzone gibt den Abstand der lokalen Uhrzeit von der „Universal Coordinated Time“ UTC an. Der String besteht aus einem obligaten Vorzeichen „+“ oder „-“, gefolgt von zwei Ziffern für die Stunden und zwei weiteren Ziffern für die Minuten Abstand zur UTC.

Deutschland befindet sich während der Winterzeit in der Zone „+0100“, in der Sommerzeit in der Zone „+0200“.

Wird keine SENDER_TIMEZ übergeben, oder ist die Länge des übertragenen Strings nicht gleich 5 Zeichen, so nimmt der FB den Standardwert „+0100“ an.

Es findet keine Überprüfung auf unplausible Werte (z.B. „+3599“) statt.

TEXT (in, ANY, optional)

ASCII-String des zu übertragenden Nachrichtentextes.

Der String darf eine maximale Länge von 240 Zeichen nicht überschreiten.

Der Parameter darf weggelassen werden, es ist jedoch unzulässig, einen leeren String „“ zu übergeben.

¹ Es gilt der Zeitpunkt, an dem die Mail an den FB 490 übergeben wird.

ATTACHMENT (in, ANY, optional)

Zeiger auf einen Speicherbereich, der als binäres MIME-Attachment² an die Nachricht angehängt wird.

Das Attachment darf eine maximale Länge von 65534 Bytes nicht überschreiten.

Der Parameter kann weggelassen werden, es ist jedoch unzulässig, einen leeren String „“ zu übergeben.

Wenn Sie kein Attachment verschicken, aber den Eingang trotzdem verschalten wollen, dann übergeben Sie einen NULL-Anypointer (Syntax: NULL; Aufbau: 16#0100 0000 0000 0000).

Hinweis

Es wird empfohlen mit einem temporären Anypointer zu arbeiten und diesen im Vorfeld des FB-Aufrufs von PN_Mail zu belegen. Näheres zum Aufbau des Datentyps Any in der Online Hilfe des TIA Portals.

Soll kein Anhang gesendet werden so kann ein NULL-Anypointer verschaltet werden (entweder NULL am Eingang oder mit dem ersten Byte 1 des Anypointers 16#01 und die restlichen neun Bytes 16#00).

DEVICE_ID (in, BYTE, optional)

Hardware-ID, anhand derer bei einem WinAC-Rechner der Steckplatz identifiziert wird, über den die Anbindung an den SMTP-Server hergestellt wird.

Je nach verwendeter Hardware stehen auf WinAC-Rechnern verschiedene Steckplätze mit zusätzlichen Ethernet-Schnittstellen zur Verfügung. Der jeweils verwendete Steckplatz, über dessen Schnittstelle die Verbindung mit dem SMTP-Server hergestellt wird, muss dem FB bekannt sein, damit die SMTP-Kommunikation reibungsfrei ablaufen kann.

Es gibt mehrere Optionen:

- Wird der FB auf einem WinAC-Rechner eingesetzt, so muss dieser Parameter übergeben werden. Sein Wert ist dann gleich dem Index des Slots, der im Station Configurator für die SMTP-Kommunikation konfiguriert wurde.
- In allen anderen Fällen bleibt der Parameter leer, und der FB ermittelt anhand der MLFB des Geräts die Schnittstellenkonfiguration.

COM_RST (in/out, BOOL)

Flag mit dem ein Reset des FB ausgelöst wird.

Das Flag wird durch den FB selbständig zurückgesetzt, wenn der Reset abgearbeitet wurde.

Für Details des Resets, vgl. 3.2.4.

BUSY (out, BOOL)

Flag, das anzeigt, ob gerade ein Mailübertragungsvorgang läuft.

BUSY besitzt der Wert „1“ ab dem Moment, in dem der Übertragungsvorgang gestartet wurde, bis zu seinem Abschluss, ansonsten den Wert „0“

DONE (out, BOOL)

Flag, „1“ signalisiert, dass eine Mailübertragung erfolgreich abgeschlossen wurde.

² MIME = „Multi-Purpose Internet Mail Enhancement“

ERROR (out, BOOL)

Flag, gibt an, ob während der Mailverarbeitung ein Fehler aufgetreten ist.

Bei einem aufgetretenen Fehler steht der Wert „1“ nur für einen Zyklus an und wird danach wieder auf „0“ zurückgesetzt.

Detaillierte Fehlercodes werden von `STATUS` bzw. `SFC_STATUS` (s.u.) geliefert.

STATUS (out, INT)

Statuscode des FB 490

Dieser Wert gibt den augenblicklichen Status des FB 490 an. Dabei kann es sich sowohl um einen normalen Betriebszustand als auch um eine Fehlermeldung im Rahmen der Mailübertragung bzw. eine durchgereichte, vom SMTP-Server empfangene Fehlermeldung handeln.

Der Wert liegt nur für einen Zyklus an und wird danach wieder auf „0“ zurückgesetzt.

SFC_STATUS (out, INT)

Statuscode eines aufgerufenen SFC

Durchgereichter Status eines vom FB 490 aufgerufenen SFC. Dieser Code kann ebenso zur Fehleranalyse benutzt werden. Ein zu großer als Attachment übergebener Speicherbereich kann sich z.B. in einem Fehler beim Aufruf des SFC 20 „BLKMOV“ äußern.

Der Wert liegt nur für einen Zyklus an und wird danach wieder auf „0“ zurückgesetzt.

3.2.4 Reset des FB 490

Durch Setzen des Parameters `COM_RST` wird ein Reset des Funktionsbausteins 490 ausgelöst. Dieser Reset hat folgende Funktionen:

- Vor dem ersten Einsatz des FB muss der Reset durchgeführt werden, um den FB zu initialisieren.
- Außerdem kann es notwendig sein, den FB zurückzusetzen, falls sich während der SMTP-Kommunikation ein Verbindungsabbruch ereignet hat, oder falls ein anderes unvorhergesehenes Ereignis eingetreten ist. (Der FB reagiert jedoch auf die meisten Fehlerfälle selbständig mit einem Reset, spätestens wenn die im Watchdog eingestellte Übertragungsfrist abgelaufen ist.)
- Schließlich wird durch einen Reset die Übernahme neuer Parametersätze erzwungen.

Aus Gründen der Performance und Datenkonsistenz wird nämlich nicht bei jedem Aufruf des FB 490 der komplette, dem FB übergebene Parametersatz in den Instanzdatenbaustein des FB übernommen.³ Stattdessen werden die folgenden Parameter nur dann im Instanz-DB aktualisiert, wenn der FB mit einem Reset aufgerufen wird:

- USERNAME
- PASSWORD
- CC

³ Da sich die Abarbeitung eines Mail-Sendeauftrags über etliche CPU-Zyklen erstreckt, wäre die Gefahr von Dateninkonsistenzen hoch, falls z.B. inmitten der Mailübertragung der Inhalt der Puffer für Texte oder Attachments geändert werden würde.

- TEXT
- ATTACHMENT
- DEVICE_ID

3.2.5 Mailübertragung

Ablauf der Übertragung

Die Mailübertragung wird initiiert, sobald der FB 490 einen Wechsel des Wertes des Parameters von 0 nach 1 registriert.

Solange die Mailübertragung andauert, liegt an `BUSY` der Wert 1 an, und `STATUS` bzw. `SFC_STATUS` geben die jeweils aktuellen Werte des FB 490 bzw. von diesem aufgerufener Systembausteine wieder.

Ist die Übertragung abgeschlossen, so fällt `BUSY` auf 0 zurück, und `DONE` sowie ggf. `ERROR` werden gesetzt.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen der Werte von `BUSY`, `DONE` und `ERROR` im Überblick:

Tabelle 3-3

BUSY	DONE	ERROR	Zustand.
0	0	0	Es liegt kein Sendeauftrag an
1	--	--	Abarbeitung des Sendeauftrags läuft
0	1	0	Sendeauftrag erfolgreich abgeschlossen
0	0	1	Sendeauftrag mit Fehlermeldung abgebrochen (vgl. Werte von <code>STATUS</code> und <code>SFC_STATUS</code>)

Erfolg der Übertragung

Der FB übergibt dem SMTP-Server die Mail zur weiteren Übertragung, und mit dieser Übergabe ist auch der Sendevorgang des FB 490 abgeschlossen.

Das ist nicht gleichbedeutend damit, dass die Mailübermittlung erfolgreich verlaufen ist. Vielmehr erhält der FB überhaupt kein Feedback darüber, ob und wann die Mail den oder die Empfänger erreicht hat. Eine Überprüfung des Sendeerfolgs ist nur durch einen Blick in das Empfängerpostfach (bzw. das Log des SMTP-Servers) möglich.

3.2.6 Fehlermeldungen für den FB 490: Werte der Zustandsvariablen „STATUS“ und „SFC_STATUS“

Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über die Werte, die die Parameter `STATUS` und `SFC_STATUS` annehmen können. Sie finden außerdem Hinweise in der Tabelle, wie Sie auf aufgetretene Fehler reagieren können.

Tabelle 3-4

Rückgabewert STATUS (W#16#...)	Rückgabewert SFC_STATUS (W#16#...)	Erläuterung	Hinweise
0000		Die Bearbeitung des FB 490 wurde fehlerfrei abgeschlossen.	Ein fehlerfreies Beenden des FB 490 bedeutet nicht automatisch, dass die versendete E-Mail beim vorgesehenen Empfänger ankommt (siehe 3.2.5)
7001		FB 490 ist aktiv (BUSY = 1).	
7002	7002	FB 490 ist aktiv (BUSY = 1).	
8xxx	xxxx	Die Bearbeitung von FB 490 wurde mit einem Fehlercode der intern aufgerufenen Kommunikations-SFCs oder des SFC 20 "BLKMOV" abgeschlossen.	Ausführliche Informationen zur Auswertung des Parameters SFC_STATUS finden Sie in der Dokumentation /2/ "Offene Kommunikation über Industrial Ethernet" bzw. in der Dokumentation zu "Speicherbereich kopieren mit dem SFC 20 'BLKMOV'" (Vgl. \5)
800z	xxxx	Die Fehlermeldung stammt vom SFC 20 'BLKMOV' und weist auf einen Fehler beim Kopieren eines der Parameter hin. Die letzte Ziffer identifiziert den verantwortlichen Parameter: z = 1 TO_S z = 2 CC z = 3 FROM z = 4 SUB z = 5 TEXT z = 6 ATTACHMENT z = 7 USERNAME z = 8 PASSWORD	Siehe auch die Dokumentation des SFC 20 'BLKMOV' (Vgl. \5)
8010	xxxx	Fehler beim Verbindungsaufbau.	Möglicherweise wurde nach dem Laden des Instanz-DBs der COM_RST nicht gesetzt, vgl. 3.2.4.
8011	xxxx	Fehler beim Senden der Daten.	Weitere Informationen zur Auswertung des SFC_STATUS finden Sie in der Dokumentation /2/ "Offene Kommunikation über Industrial Ethernet" in der Beschreibung der Blöcke "FB 65 TCON", "FB 63 TSEND", "FB 64 TRCV", "FB 66 TDISCON".

3 Funktionsmechanismen dieser Applikation

3.2 Funktionalität des FB 490

Rückgabewert STATUS (W#16#...)	Rückgabewert SFC_STATUS (W#16#...)	Erläuterung	Hinweise
8012	xxxx	Fehler beim Empfangen der Daten.	Dieser Fehler ereignet sich unter anderem als Folge einer falsch konfigurierten <code>DEVICE_ID</code> , vgl. 3.2.3, oder falls nach einer Änderung der Parameter kein Bausteinreset (3.2.4) durchgeführt wurde.
8013	xxxx	Fehler beim Verbindungsaufbau.	
8014		Aufbau einer Verbindung nicht möglich.	Möglicherweise haben Sie eine fehlerhafte Mail-Server-IP-Adresse (<code>ADDR_MAIL_SERVER</code>) oder eine zu kleine Zeitspanne (<code>WATCH_DOG_TIME</code>) für den Verbindungsaufbau eingegeben. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die CPU keine Verbindung zum Netzwerk hat oder die CPU-Konfiguration fehlerhaft ist.
82xx, 84xx, 85xx		Fehlermeldungen aus diesem Nummernband stammen vom Mail-Server und entsprechen bis auf die führende Ziffer "8" der Fehlernummer des SMTP-Protokolls. In den nachfolgenden Zeilen sind einige Fehlercodes aufgeführt, die im Betrieb des FB 490 auftreten können:	Vergleichen Sie hierzu auch Kap. 6.3 im Anhang.
8450		Aktion nicht ausgeführt: Mailbox nicht verfügbar/nicht erreichbar.	Versuchen Sie es später noch einmal.
8451		Aktion abgebrochen: Lokaler Fehler in der Verarbeitung	Versuchen Sie es später noch einmal.
8500		Syntax-Fehler: Fehler nicht erkannt. Das schließt auch den Fehler einer zu langen Befehlskette ein. Ursache kann auch sein, dass der E-Mail-Server das Authentisierungsverfahren LOGIN nicht unterstützt.	Überprüfen Sie die Parameter des FB 490. Versuchen Sie, eine E-Mail ohne Authentisierung zu versenden. Ersetzen Sie dazu den Parameter <code>USERNAME</code> durch einen leeren String. Stellen Sie sicher, dass Ihr SMTP-Server konfiguriert ist, LOGIN-Authentisierungen zu akzeptieren. (S. 3.2.2)
8501		Syntax-Fehler: Parameter oder Argument falsch	Möglicherweise haben Sie für <code>TO_S</code> oder <code>CC</code> eine Adresse mit fehlerhafter Syntax eingegeben. (Fehlende spitze Klammern o.ä., siehe 3.2.3)

3 Funktionsmechanismen dieser Applikation

3.2 Funktionalität des FB 490

Rückgabewert STATUS (W#16#...)	Rückgabewert SFC_STATUS (W#16#...)	Erläuterung	Hinweise
8502		Befehl unbekannt bzw. nicht implementiert.	Überprüfen Sie Ihre Eingaben, insbesondere den Parameter FROM. Möglicherweise ist dieser unvollständig und Sie haben "@" oder "." vergessen, siehe 3.2.3.
8535		SMTP-Authentisierung unvollständig.	Eventuell haben Sie einen nichtexistenten Benutzernamen oder ein nicht zum Account passendes Passwort eingegeben.
8550		Mail-Server kann nicht erreicht werden, Sie haben keine Zugriffsrechte.	Möglicherweise haben Sie einen fehlerhaften Benutzernamen bzw. Passwort eingegeben oder der Mail-Server unterstützt Ihr LOGIN nicht. Eine weitere Fehlerursache könnte eine fehlerhafte Eingabe des Domainnamens nach dem "@" in TO_S bzw. CC sein.
8552		Aktion abgebrochen: Überschreitung der zugewiesenen Speichergröße	Versuchen Sie es später noch einmal.
8554		Übertragung misslungen.	Versuchen Sie es später noch einmal.

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Hardwareaufbau (beispielhaft)

Abbildung 4-1

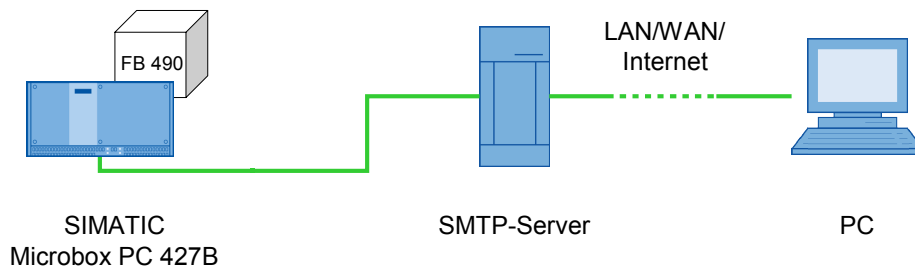


Abbildung 4-1 zeigt beispielhaft den Hardwareaufbau für die mitgelieferte Applikation. Ihr Aufbau kann sich von diesem deutlich unterscheiden.

4.2 Installation der STEP 7-Projektierung

Installieren Sie das STEP 7-Projekt wie üblich auf Ihrer Anlage. Falls die von Ihnen verwendete Hardware mit dem Beispielprojekt übereinstimmt, müssen Sie keine weiteren Maßnahmen vornehmen.

Ansonsten kopieren Sie den FB 490 und die davon abhängigen Bausteine in ihr neues Projekt, und passen die Projektierung wie nötig an.

ACHTUNG

Laden Sie keine geänderte Projektierung auf die SPS herunter, solange ein Mailübertragungsvorgang läuft (d.h. solange `REQ` oder `BUSY` ungleich 0 sind). Anderenfalls wird möglicherweise kein korrekter Verbindungsabbau durchgeführt, so dass Kommunikationsressourcen dauerhaft belegt bleiben. Dies kann wiederum zu einem undefinierten Zustand bei den TCP/IP-Kommunikationsfunktionen und einem Nichtzustandekommen der Verbindung führen.

4.3 Herstellung einer Internet-Verbindung zum SMTP-Server

Die Funktion des FB 490 hängt davon ab, dass eine Internet-Verbindung zu einem von Ihnen gewählten SMTP-Server existiert. Stellen Sie diese Verbindung mit einer der üblichen Methoden her.

Achten Sie darauf, dass auf dem SMTP-Server ein Account eingerichtet ist, dessen Zugangsdaten mit jenen übereinstimmen, mit denen Sie den FB 490 füttern. Dies ist insbesondere wichtig, falls der SMTP-Server nicht „offen“ ist, d.h. falls er keine anonyme Weiterleitung von Nachrichten erlaubt.

HINWEIS

Für Details zur Konfiguration Ihrer Internetverbindung, ziehen Sie die Unterlagen Ihres Internetdienstanbieters (ISP) zu Rate, und folgen Sie den dort vorgegebenen Abläufen!

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass der von Ihnen gewählte SMTP-Server konfiguriert ist, eines der Authentifizierungsverfahren zu akzeptieren, die der FB 490 unterstützt (vgl. 3.2.2)!

5 Steuern und Beobachten des Beispiels

5.1 Nutzung von Datenbausteinen und Variablentabelle

Das beigefügte Projektierungsbeispiel können Sie steuern, indem Sie die Werte des DB 2 bzw. der in der Variablentabellen VAT_2 bereitgestellten Merker anpassen. Die Variablentabelle VAT_2 bietet Ihnen darüber hinaus die Möglichkeit, die Abarbeitung des Mailversands zu verfolgen und die Ergebnisse zu kontrollieren.

Die Inhalte des DB 2 werden vom FB 1 als Parameter für den Aufruf des FB 490 verwendet. Zum Format der Parameter im Einzelnen, vergleichen Sie mit Kap. 3.2.3.

Figure 5-1: DB 2

Adresse	Name	Typ	Anfangswert
0.0		STRUCT	
+0.0	TO_S	STRING[240]	'TO: <zentrale@cs3km.de>,'
+242.0	CC	STRING[240]	'TO: <admin@cs3km.de>,'
+484.0	FROM	STRING[60]	'FROM: <TSMail@cs3km.de>'
+546.0	SUB	STRING[60]	'Statusmail von CPU'
+608.0	PRIORITY	WORD	W#16#5
+610.0	ZEITZONE	STRING[6]	'+0200'
+618.0	TEXT	STRING[240]	'Fehler in Anlagenblock 08/15'
+860.0	USERNAME	STRING[60]	'SMTP'
+922.0	PASSWORD	STRING[60]	'cs3user'
+984.0	ATTACHMENT	ARRAY[1..178]	
*1.0		BYTE	
=1162.0		END_STRUCT	

Die Werte für USERNAME und PASSWORD unterscheiden sich bei Ihnen vermutlich und müssen den Accounts, die auf dem von Ihnen verwendeten SMTP-Server eingerichtet wurden, entsprechen.

Eine Reihe von Parametern für den FB 490 werden nicht dem DB 2 entnommen, sondern direkt übergeben, und zwar unter anderem das Flag, das den Mailversand auslöst (REQ, befüllt aus ‚Req‘), sowie die Adresse des SMTP-Mail-Servers (ADR_MAIL_SERVER).

Abb. 5-2: FB 1

```

CALL "PN_MAIL" , "DB5"
REQ      :=#Req           //trigger the start of a new e-mail transmission process
ADR_MAIL_SERVER:=DW#16#AC100101 //IP address of the SMTP server 172.16.42.44 in HEX
WATCH_DOG_TIME :=T#2M    //Timer
USERNÄME  := "DB2".USERNÄME //USERNÄME used for login to the SMTP server
PASSWORD  := "DB2".PASSWORD //PASSWORD for login to the SMTP server
TO_S      := "DB2".TO_S    //Receiver address
CC        :=
FROM      := "DB2".FROM    //sender-Address
SUB       := "DB2".SUB     //Mail-Thema
X_PRIORITY := "DB2".PRIORITY //Mail-Priority
SENDER_TIMEZ := "DB2".ZEITZONE
TEXT     := "DB2".TEXT    //Mailtext (optional)
ATTACHMENT :=P#DB20.DEX0.0 BYTE 38 //Attachmen (optiona)
DEVICE_ID  :=#Device_ID  //WinAC:The slot identification for the WinAC PROFINET interface , or else 0
BUSY       :=#Busy       //Output-Parameter BUSY
DONE       :=#Done       //Output-Parameter DONE
ERROR      :=#ERROR_FB   //Output-Parameter ERROR
STATUS     :=#Status_FB  //Output-Parameter STATUS
SFC_STATUS :=#SFC_Status_FB //Output-Parameter SFC_STATUS
COM_RST    :=#Com_RST    //Reset

-----
U   #Busy           //is BUSY ==0?
SPE Ende           //BUSY ==1, Transmission active
U   #Done           //e-mail transmission completed
SPE Ende           //FB 490 "PN_MAIL" is completed without Error?
U   #ERROR_FB      //An Error is occurred
SPE Ende
S   #Error
L   #Status_FB     //STATUS
T   #Status
L   #SFC_Status_FB //SFC Status
T   #sfc_Status
NOP 0              //e-mail transmission completed with error, BUSY=0, BIE
//==0
Ende: BE

```

Der dem Aufruf des FB 1 folgende Programmabschnitt dient zur permanenten Fixierung von Fehlermeldungen, die normalerweise nur einen Zyklus lang anliegen und ansonsten nach dem nächsten CPU-Zyklus wieder überschrieben worden wären: Falls ein Fehler aufgetreten ist (ERROR_FB), dann wird das Flag ‚ERROR‘ gesetzt und die Werte für STATUS und SFC_STATUS werden in die Worte DB100.DBW4 bzw. DB100.DBW6 kopiert.

Abb. 5-3 zeigt die Variablen-tabelle VAT_2 während der Abarbeitung eines Mailversandauftrags.

Abb. 5-3: Variablentabelle VAT_2 (Ausschnitt)

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	DB100.DBX 0.1	"IDB_FB1".Req	BOOL	true	true
2	DB100.DBX 2.0	"IDB_FB1".Busy	BOOL	true	
3	DB100.DBX 2.1	"IDB_FB1".Done	BOOL	false	
4	DB100.DBX 8.1	"IDB_FB1".ERROR_FB	BOOL	false	
5	DB100.DBX 8.0	"IDB_FB1".Com_RST	BOOL	false	false
6	DB100.DBB 1	"IDB_FB1".Device_ID	HEX	B#16#01	B#16#01
7	DB100.DBW 4	"IDB_FB1".Status	HEX	W#16#0000	
8	DB100.DBX 2.2	"IDB_FB1".Error	BOOL	false	
9	DB100.DBW 6	"IDB_FB1".sfc_Status	HEX	W#16#0000	
10	DB5.DBW 2		HEX	W#16#AC10	
11	DB5.DBW 4		HEX	W#16#2A2C	
12	DB2.DBW 860		HEX	W#16#3C04	
13	DB2.DBW 862		CHARACTER	'SM'	
14	DB2.DBW 864		CHARACTER	'TP'	
15	DB2.DBW 866		CHARACTER	W#16#0000	
16	DB2.DBW 868		CHARACTER	W#16#0000	
17	DB2.DBW 870		CHARACTER	W#16#0000	
18	DB2.DBW 922		CHARACTER	'<0'	
19	DB2.DBW 924		CHARACTER	'cs'	
20	DB2.DBW 926		CHARACTER	'3u'	
21	DB2.DBW 928		CHARACTER	'se'	
22	DB2.DBW 930		CHARACTER	W#16#7200	
23	DB2.DBW 932		CHARACTER	W#16#0000	
24	DB2.DBW 934		CHARACTER	W#16#0000	
25	DB2.DBW 936		CHARACTER	W#16#0000	
26	DB2.DBW 938		CHARACTER	W#16#0000	
27	DB2.DBW 608	"DB2".PRIORITY	CHARACTER	W#16#0005	W#16#0005
28					

Die Einträge der Variablentabelle bedeuten im Einzelnen:

Tabelle 5-1

Zeile	Speicherbereich	Bedeutung	Im Beispiel
1	DB100.DBX0.1	REQ=TRUE → Start einer neuen Mailübertragung anstoßen	Übertragung gestartet
2	DB100.DBX2.0	BUSY=TRUE → Mailübertragung läuft	Übertragung läuft
3	DB100.DBX2.1	DONE=TRUE → Mailübertragung abgeschlossen	Übertragung noch nicht beendet
4	DB100.DBX8.1	ERROR=TRUE → Mailübertragung mit Fehler beendet	Es liegt kein Fehler an
5	DB100.DBX8.0	COM_RST=TRUE → Reset des FB durchführen	
6	DB100.DBB1	DEVICE_ID der verwendeten Hardware	„1“

Zeile	Speicherbereich	Bedeutung	Im Beispiel
7	DB100.DBW4	dauerhafte Kopie von STATUS	Kein Fehler
8	DB100.DBX2.2	dauerhafte Kopie von ERROR	Kein Fehler
9	DB100.DBW6	dauerhafte Kopie von SFC_STATUS	Kein Fehler
10-11	DB5.DBW 2-5	ADDR_MAIL_SERVER, IP-Adresse des SMTP-Servers	„172.16.42.44“
12-17	DB2.DBW 860-871	USERNAME, der zur Anmeldung am SMTP-Server verwendet wird	„SMTP“
18-26	DB2.DBW 922-939	PASSWORD für die Anmeldung am SMTP-Server	„cs3user“
27	DB2.DBW 608	X_PRIORITY der zu versendenden Mail	„5“ (low)

Zu den Bedeutungen der einzelnen Parametern des FB 490, siehe auch 3.2.3

5.2 Mailversand mit Hilfe des SMTP-Bausteins FB 490

Um eine Mail an den SMTP-Server zu verschicken, nachdem Sie diesen entsprechend konfiguriert haben, nehmen Sie folgende Schritte vor:

Tabelle 5-2

1.	Übergeben Sie im FB 1 als Parameter <code>ADR_MAIL_SERVER</code> die IP-Adresse Ihres SMTP-Servers, und laden Sie die entsprechende Projektierung auf die CPU herunter.
2.	Befüllen Sie den DB 2 mit den Adressen und Inhalten, die Sie versenden wollen (vgl. 3.1 u. 3.2.3).
3.	Setzen Sie ggf. die Hardware-ID (DB100.DBB1) und die Mailprioritätsstufe (DB2.DBW 608), falls Sie diese nicht bei den Defaultwerten belassen wollen.
4.	Führen Sie einen Reset des FB 490 durch, indem Sie das Merkerbit DB100.DBX8.0 auf <code>TRUE</code> setzen (vgl. Kap. 3.2.4). Nach einem kurzen Augenblick wird DB100.DBX8.0 wieder auf <code>FALSE</code> gesetzt.
5.	Setzen Sie das Merkerbit DB100.DBX0.1 auf <code>TRUE</code> , um den Mailversendevorgang zu starten. DB100.DBX2.0 (<code>BUSY</code>) wechselt für einige Momente auf <code>TRUE</code> . In den Merkerworten DB100.DBW4 und DB100.DBW6 werden verschiedene Statustwerte, die vom FB und dem SMTP-Server generiert werden, angezeigt. Im Speicherbereich DB5.DBD 390-417 werden die SMTP-Servermeldungen im Klartext angezeigt.
6.	Nach Beendigung der Übertragung wird DB100.DBX2.0 (<code>BUSY</code>) wieder auf <code>FALSE</code> gesetzt. (DB100.DBX2.1 [<code>DONE</code>] wird für einen Zyklus auf <code>TRUE</code> gesetzt und dann wieder gelöscht; vermutlich läuft dieser Vorgang zu schnell ab, als dass Sie ihn in der Variablentabelle sehen könnten.)
7.	Falls es zu einem Fehler gekommen ist, der die Mailübertragung verhindert hat, so wird DB100.DBX8.1 (<code>ERROR</code>) für einen Zyklus und DB100.DBX2.2 permanent auf <code>TRUE</code> gesetzt. In diesem Fall enthalten die Merkerworte DB100.DBW4 und DB100.DBW6 die zuletzt gültigen Werte für <code>STATUS</code> bzw. <code>SFC_STATUS</code> .
8.	Überprüfen Sie anhand des SMTP-Serverlogs die erfolgreiche Übertragung der Mail.
9.	Um eine weitere Mail zu versenden, setzen Sie DB100.DBX0.1 auf <code>FALSE</code> zurück und wieder auf <code>TRUE</code> . (Der Mailversand wird durch die steigende Flanke von DB100.DBX0.1 ausgelöst.)
10.	Falls sich zwischen zwei Mails die Empfängeradressen o.ä. ändern, wiederholen Sie erst Schritt 4 und führen einen Bausteinreset durch Setzen von DB100.DBX8.0 durch (vgl. Kap. 3.2.4), ehe Sie DB100.DBX0.1 löschen und erneut Setzen.

Abb. 5-4 zeigt eine mit Hilfe des FB 490 generierte und übertragene Mail.

Abb. 5-4: Beispiel für eine übertragene Mail

```
X-UIDL-JANA-SERVER: 76843341.1290520549@Jana-Server
FROM: <TSMail@cs3km.de>
TO: <zentrale@cs3km.de>
SUBJECT: Statusmail von CPU
X-PRIORITY: 5
IMPORTANCE: low
DATE: Tue, 23 Nov 2010 14:57:59 +0200
MIME-Version: 1.0
Content-TYPE: multipart/mixed; boundary="--"

---
Content-TYPE: text/plain;

Fehler in Anlagenblock 08/15
---
Content-Type: application/octet-stream; name="Attachment.bin"
Content-Transfer-Encoding:BASE64
Content-Disposition: attachment; filename="Attachment.bin"

AA8/rDyfGRVEYXMgaXN0IGVpbIBNZWxkZXRleHQAAAAAAGCACYC=|
```

6 Anhänge

6.1 SMTP-Befehle: Minimaler Befehlssatz

Der Befehlssatz, den SMTP-Server verstehen müssen, ist begrenzt. Eine Minimalimplementierung ist bereits mit nur acht verschiedenen Kommandos möglich:

Tabelle 6-1: Minimaler Befehlssatz für einen SMTP-Server

SMTP-Kommando	Beschreibung
HELO/EHLO (Hello/Extended Hello)	HELO bzw. EHLO startet die SMTP-Sitzung und identifiziert den Client am Server.
MAIL	MAIL leitet die Mailübertragung ein und liefert gleich die Absender-Adresse mit.
RCPT (Recipient)	RCPT gibt die Adresse eines oder mehrere Empfänger an. Dieses Kommando kann mehrmals ausgeführt werden.
DATA	Mit DATA wird die Übermittlung der E-Mail-Nachricht eingeleitet. Das Ende der E-Mail-Nachricht wird mit "CRLF.CRLF" gekennzeichnet.
RSET (Reset)	Mit RSET wird die bereits eingeleitete Mailübertragung abgebrochen. Die Verbindung zwischen Client und Server bleibt bestehen.
VRTY (Verify)	Mit VRFY kann die Empfänger-Adresse überprüft werden.
EXPN (Expand)	Die meisten MTAs behandeln EXPN wie VRFY.
NOOP	NOOP bewirkt eine Antwort vom Server. Damit wird die Verbindungstrennung durch einen Timeout verhindert.

6.2 Ablauf einer SMTP-Verbindung zwischen Client und Server

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft den Nachrichtenverkehr der beim Versenden einer Mail zwischen dem Client und seinem Server zustande kommt.

Die Befehle wie auch der eigentliche Mail-Inhalt werden in Form von ASCII-Textkommandos ausgetauscht. Dadurch (und durch die Verwendung relativ großzügiger Timeouts) ist es möglich, einen Mailversand „von Hand“ durchzuführen, indem mit einem Server eine Telnet-Verbindung aufgebaut wird, bei der die folgenden Mailkommandos über das Terminal eingegeben werden.

Tabelle 6-2: Ablauf eines SMTP-Dialogs zwischen Client und Server beim Versenden einer Mail ohne Authentifizierung

Client	Server	Erläuterung
	220 smtp.example.com ESMTP Postfix	
HELO relay.example.org		Sendet der Client an dieser Stelle EHLO statt HELO, so antwortet der Server mit einer Liste der unterstützten Authentifizierungsverfahren, und ein Authentifizierungsdialo kann beginnen.
	250 Hello relay.example.org, I am glad to meet you	
MAIL FROM:<bob@example.org>		Account des Absenders der Nachricht. Falls entsprechende Authentifizierungsverfahren verwendet werden, muss dieser Account auf dem Server existieren.
	250 Ok	
RCPT TO:<alice@example.com>		Eine Liste der Empfängeraccounts beginnt.
	250 Ok	Jede Empfängeradresse wird vom Server quittiert.
RCPT TO:<theboss@example.com>		
	250 Ok	
DATA		Die Liste der Empfänger ist beendet, Beginn des Hauptteils der Mail.
	354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>	Hinweis des Servers: Der Hauptteil wird fortgesetzt, bis eine Zeile, die nur aus dem Dezimalpunkt „.“ besteht, übertragen wird.
From: "Bob Example" <bob@example.org>		Es folgen Absender- und Adressatenfelder. Diese Felder besitzen nur informativen Charakter und müssen nicht notwendigerweise mit den Empfängeraccounts oben übereinstimmen!
To: "Alice Example" <alice@example.com>		
Cc: theboss@example.com		

Client	Server	Erläuterung
Date: Tue, 15 Jan 2008 16:02:43 - 0500		Datum und Zeit der Nachricht, wie sie vom Client bereitgestellt werden. An dieser Stelle können noch PRIORITY- und IMPORTANCE-Felder eingefügt werden.
Subject: Test message		
Hello Alice.		
This is a test message with 5 header fields and 4 lines in the message body.		
Your friend,		
Bob		
.		Zeile mit nur einem Dezimalpunkt als Ende des Mailrumpfes.
	250 Ok: queued as 12345	Quittierung des Servers
QUIT		
	221 Bye	

6.3 Status- und Fehlermeldungen eines SMTP-Servers

In der Abwicklung des Mailverkehrs sendet der SMTP-Server alle Status- bzw. Fehlermeldungen in Form einer dreistelligen dezimalen Nummer, gefolgt von der Beschreibung im Klartext. Eine solche Meldung hat z.B. die Form

```
354 End data with .
```

Die Nummer „354“ beschreibt den Serverstatus (in diesem Fall: Der Server ist bereit, den Body der Mail zu empfangen), während der Rest der Zeile ein Hinweis für einen möglichen menschlichen Bediener auf Client-Seite ist. (Hier: Die Übermittlung des Mail-Bodys wird beendet, indem eine Zeile bestehend aus nur einem Dezimalpunkt „.“ eingegeben wird.)

Zur Auswertung des SMTP-Serverstatus genügt die Kenntnis der Statusnummer.

Die Kategorie der Statusnummern wird durch ihre erste Ziffer angezeigt:

- 2xx: Positive Antwort, der Befehl wurde ausgeführt
- 3xx: Positive Antwort, der Server braucht aber noch weitere Angaben für die erfolgreiche Ausführung
- 4xx: „Vorübergehender“ Fehler, z.B. keine Verbindung verfügbar. Möglicherweise tritt der Fehler bei einem erneuten Versuch nicht mehr auf
- 5xx: Dauerhafter Fehler, z.B. Kommando nicht verstanden. Wiederholung desselben Kommandos verspricht keine Besserung.

Tabelle 6-3: SMTP-Serverstatuscodes

Status-Code	Beschreibung Englisch	Beschreibung Deutsch
211	System status, or system help reply.	System-Status oder System-Hilfe.
214	Help message.	Hilfe - Informationen zum Ausführen eines Kommandos.
220	<i>Domain</i> service ready. Ready to start TLS.	Server bereit.
221	<i>Domain</i> service closing transmission channel.	Server beendet Verbindung.
250	OK, queuing for node <i>node</i> started. Requested mail action okay, completed.	Kommando ausgeführt.
251	OK, no messages waiting for node <i>node</i> . User not local, will forward to <i>forwardpath</i> .	Keine lokale Mailbox; Weiterleitung an "forward-path".
252	OK, pending messages for node <i>node</i> started. Cannot VRFY user (e.g., info is not local), but will take message for this user and attempt delivery.	Überprüfung der Empfängeradresse nicht möglich; Die Nachricht wird dennoch versendet.
253	OK, <i>messages</i> pending messages for node <i>node</i> started.	
354	Start mail input; end with <CRLF>.<CRLF>.	Starte Empfang der Mail; Beenden mit "CRLF". "CRLF".
355	Octet-offset is the transaction offset.	
421	<i>Domain</i> service not available, closing transmission channel.	Service nicht verfügbar; Verbindung wird beendet.
432	A password transition is needed.	
450	Requested mail action not taken: mailbox unavailable. ATRN request refused. ⁴	Aktion nicht ausgeführt - Mailbox nicht verfügbar.

⁴ ATRN: „Authenticated Turn“, ein Verfahren zum Mailversand bei Verwendung dynamischer IP-Adressen. Wird auch als ODMR („On-Demand Mail Relay“) bezeichnet.

Status-Code	Beschreibung Englisch	Beschreibung Deutsch
451	Requested action aborted: local error in processing. Unable to process ATRN request now.	Aktion abgebrochen - Fehler beim Ausführen.
452	Requested action not taken: insufficient system storage.	Aktion abgebrochen - Nicht genügend System-Speicher.
453	You have no mail.	
454	TLS not available due to temporary reason. Encryption required for requested authentication mechanism.	
458	Unable to queue messages for node <i>node</i> .	
459	Node <i>node</i> not allowed: <i>reason</i> .	
500	Command not recognized: <i>command</i> . Syntax error.	Syntax-Fehler - Kommando unbekannt.
501	Syntax error, no parameters allowed.	Syntax-Fehler - Parameter oder Argument falsch.
502	Command not implemented.	Kommando unbekannt / nicht implementiert.
503	Bad sequence of commands.	Falsche Reihenfolge der Kommandos.
504	Command parameter not implemented.	Parameter unbekannt / nicht implementiert.
521	<i>Machine</i> does not accept mail.	
530	Must issue a STARTTLS command first. Encryption required for requested authentication mechanism.	
534	Authentication mechanism is too weak.	
538	Encryption required for requested authentication mechanism.	
550	Requested action not taken: mailbox unavailable.	Syntax-Fehler - Kommando unbekannt.
551	User not local; please try <i>forwardpath</i> .	Mailbox nicht lokal; "forward-path" versuchen.
552	Requested mail action aborted: exceeded storage allocation.	Aktion abgebrochen - Fehler bei der Speicherzuweisung.
553	Requested action not taken: mailbox name not allowed.	Aktion nicht ausgeführt - Mailbox-Name nicht erlaubt (Syntax inkorrekt).
554	Transaction failed.	Transaktion fehlgeschlagen (beim Verbindungsaufbau: Kein SMTP-Service verfügbar).

7 Literaturhinweise

7.1 Literaturangaben

Diese Liste ist keinesfalls vollständig und spiegelt nur eine Auswahl an geeigneter Literatur wieder.

Tabelle 7-1

	Themengebiet	Titel
/1/	STEP7	Automatisieren mit STEP7 in AWL und SCL Hans Berger Publicis MCD Verlag ISBN 3-89578-113-4
/2/	Offene Kommunikation	„Offene Kommunikation über Industrial Ethernet“, Siemens Dokumentation A5E00711636-01

7.2 Internet-Link-Angaben

Diese Liste ist keinesfalls vollständig und spiegelt nur eine Auswahl an geeigneten Informationen wider.

Tabelle 7-2

	Themengebiet	Titel
\1\	Referenz auf den Beitrag	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/46817803
\2\	Siemens I IA/DT Customer Support	http://support.automation.siemens.com
\3\	Handbuch: TeleService S7-Library V6.1	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24781774
\4\	Handbuch: S7-CPs für Industrial Ethernet Projektieren und in Betrieb nehmen, Teil A (siehe Kap. 8)	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/30374198
\5\	Handbuch: System- und Standardfunktionen für S7-300/400 Band 1 und Band 2, (siehe Kap. 3.1)	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/44240604
\6\	FAQ: STEP 7 Hardware Support Packages (HSPs - Stand: 11/2010) zum Installieren der HW-Updates in der HW-Konfiguration	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23183356
\7\	FAQ: Wie kann der Hardwarekatalog ohne direkten Internet-Zugang aktualisiert werden?	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22374877
\8\	SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x:	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12996906

	Themengebiet	Titel
	Technische Daten	

7.2.1 Relevante RFCs

SMTP wurde in einer Reihe von RFCs („Requests for Comments“; von der Internet Engineering Task Force veröffentlichte Richtlinien, Definitionen und Normierungsvorschläge) formalisiert.

Die wichtigsten diesbezüglichen RFCs sind:

Tabelle 7-3

RFC Nr.	Themengebiet	URL
--	Übersicht aller veröffentlichten RFCs	http://tools.ietf.org/rfc
821	SMTP-Definition	http://tools.ietf.org/html/rfc821
822	Format für „ARPA Internet Text Messages“, Vorgänger der E-Mail	http://tools.ietf.org/html/rfc822
2195	„CRAM-MD5“-Authentifizierung	http://tools.ietf.org/html/rfc2195
2554	SMTP-Erweiterung um SMTP-Authentifizierungsverfahren	http://tools.ietf.org/html/rfc2554
2595	Authentifizierungsverfahren „PLAIN“ und „LOGIN“	http://tools.ietf.org/html/rfc2595
2821	Erweiterung von SMTP, löst RFC 821 ab	http://tools.ietf.org/html/rfc2821
2822	E-Mail-Format ⁵ , löst RFC 822 ab	http://tools.ietf.org/html/rfc2822
2831	„DIGEST-MD5“-Authentifizierungsverfahren“	http://tools.ietf.org/html/rfc2831
5321	Definition von SMTP mit weiteren Modernisierungen, löst RFC 2821 ab	http://tools.ietf.org/html/rfc5321

8 Historie

Tabelle 8-1

Version	Datum	Änderung
V1.0	20.12.2010	Erste Ausgabe
V1.1	14.09.2011	Hinweis wurde eingefügt (Kapitel 2.1)
V1.2	21.02.2012	ET200PRO/ IM 158-4 CPU wurde im Kapitel 2.3/ Hardware-Komponenten eingefügt
V1.3	06.03.2012	Kapitel 4.4 wurde gelöscht
V1.4	12.03.2012	Tabelle 3-1 wurde geändert
V1.5	05.04.2012	Kapitel 5.1 wurde geändert

⁵ Hier noch als „Internet Message Format“ bezeichnet