



DIE FERNWIRKFIBEL



**Leicht verständliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen
für viele Aufgabenstellungen aus der Praxis**

Vorlagen für Lösungen immer griffbereit

Kompakt – Konkret – Kompetent

Inhalt

1.	Grundlagen des MFW Fernwirksystems.....	4
1.1	Aufbau des MFW Fernwirksystems	5
1.2	Funktionsweise des MFW Fernwirksystems	7
1.3	Diagnosefunktionen.....	11
.....		16
2.	Einfache Fernwirkaufgaben	16
2.1	Übertragung von Meldungen und Messwerten.....	17
2.2	Zählwerte erfassen und übertragen	20
.....		24
3.	Fernwirkaufgaben mit der MFW Parametriersoftware	24
3.1	Kurzbeschreibung MFW-Parametriersoftware	25
3.2	Auslösung der Datenübertragung durch Delta-Event	32
3.3	Archivierung von Meldungen und Messwerten	35
3.4	Einrichten eines GPRS-Netzwerkes	45
.....		54
4.	Fernwirkaufgaben mit der MFW-SPS	54
4.1	Die CoDeSys- Programmierumgebung.....	55
4.2	Einfaches Steuerungsprogramm	64
4.3	Skalierung von Messwerten in der SPS.....	69
4.4	Versenden von SMS	73
4.5	Steuern eines Ausgangs per SMS	77
4.6	Verarbeitung von dezentralen Ein- und Ausgängen in der SPS	83
4.7	Anbindung eines Messgerätes über Modbus	88
.....		100
5.	Fernwirkaufgaben mit Funkübertragung.....	100
.....		110
6.	Anbindung an die Leittechnik.....	110
6.1	Anbindung an Leitsysteme über OPC	113
6.2	Anbindung an Leitsysteme über IEC.....	123
6.3	Anbindung an Leitsysteme über Modbus	129
6.4	Datenlogger-Archivierungssoftware LIMAL	137





Grundlagen des MFW Fernwirksystems



Das MFW Fernwirksystem ist eine universelle Fernwirkplattform, die sich durch einfachste Handhabung bei gleichzeitig hoher Flexibilität und Funktionalität auszeichnet.

Das MFW wurde speziell für die Anbindung weit verteilter Außenanlagen an eine Zentrale konzipiert. Mit dem System können eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen in der Energietechnik, in der Wasserwirtschaft wie auch in der Industrie sowie in der Verkehrstechnik realisiert werden. Typische Anwendungen sind:

Fernüberwachung und –steuerung von

- Hochbehältern
- Pumpstationen
- Regenüberlaufbecken
- Ortsnetzstationen
- Umspannwerke
- Gasregelstationen
- Windkraft-, Photovoltaik- und Biogasanlagen zur Erfüllung des EEG hinsichtlich des Einspeisemanagements

Hier kann das MFW als völlig eigenständiges Fernwirksystem oder als Datenzubringer für bestehende Fernwirkköpfe betrieben werden.

1.1 Aufbau des MFW Fernwirksystems

Prinzipieller Aufbau eines MFW Fernwirksystems:

- Ein System besteht aus einer Zentrale und bis zu 31 Unterstationen
- Jede Station besteht aus 1 Grundmodul mit maximal 15 Erweiterungsmodulen

Die Begriffe im Einzelnen:

Grundmodule

Die Grundmodule sind das Herzstück einer Station und beinhalten folgende Funktionsgruppen:

- Internes Modem
- Schnittstellen zur Parametrierung, Diagnose, Kommunikation mit anderen Geräten
- CAN-Bus Buchse für die Erweiterungsmodule
- Wahlweise Ein- oder Ausgänge bzw. Kombimodule

Grundmodul Masterstation

Das Mastermodul ist nur einmal im System notwendig und wird üblicherweise in der Zentrale eingesetzt. Es koordiniert die Datenübertragung der Fernwirksignale.

Der Datenaustausch wird vom Master gesteuert. Im Abfrageprinzip werden alle Unterstationen zyklisch mit dem Master synchronisiert. Dies betrifft nicht nur die aktuellen Werte der Ein- und Ausgänge sondern auch Fehlerinformationen und Konfigurationsdaten. Dadurch ist der Master jederzeit nicht nur über die Signalzustände, sondern auch über die aktuelle Modulbelegung der einzelnen Unterstationen informiert und sendet die Werte eines Eingabemoduls ohne zusätzliche Parametrierung an alle Unterstationen, die über ein zugeordnetes Ausgabemodul verfügen.

Die Datenübertragung des MFW erfolgt durch mit Prüfinformationen versehene Telegramme. Die Grundbausteine erkennen gestörte Telegramme sicher und verwerfen diese. Eventuelle Störungen verzögern die Übertragung oder unterbrechen die Verbindung, können jedoch nicht zu verfälschten Ausgabewerten führen.

Grundmodul Unterstation

Dieses Grundmodul wird in den Unterstationen eingesetzt.

Erweiterungsmodul

Zur Erweiterung des E/A-Bereiches ist jedes Grundmodul mit maximal 15 Erweiterungsmodulen aufrüstbar.

Die Erweiterungsmodule werden über den stationsinternen Systembus (CAN-Bus Buchse an der Unterseite der Module) an das Grundmodul angeschlossen. Ein 20 cm langes CAN-Bus-Kabel ist im Lieferumfang der Erweiterungsmodule enthalten. Die Erweiterungsmodule beinhalten einen E/A Baustein, bestehend aus binären Eingängen, Relaisausgängen, Transistorausgängen, analogen Eingängen oder analogen Ausgängen.

Derzeitig sind folgende Erweiterungsmodule verfügbar:

- 8 DE (12 V, 24 V, 60 V, 110 V oder 230 V AC/DC)
- 8 DA (Relaisausgänge)
- 8 DA (Transistorausgänge 24 V)
- 4 AE (0 ... 10 V und 0 ... 20 mA umschaltbar)
- 4 AA (0 ... 10 V und 0 ... 20 mA umschaltbar)
- Objektschutzmodul

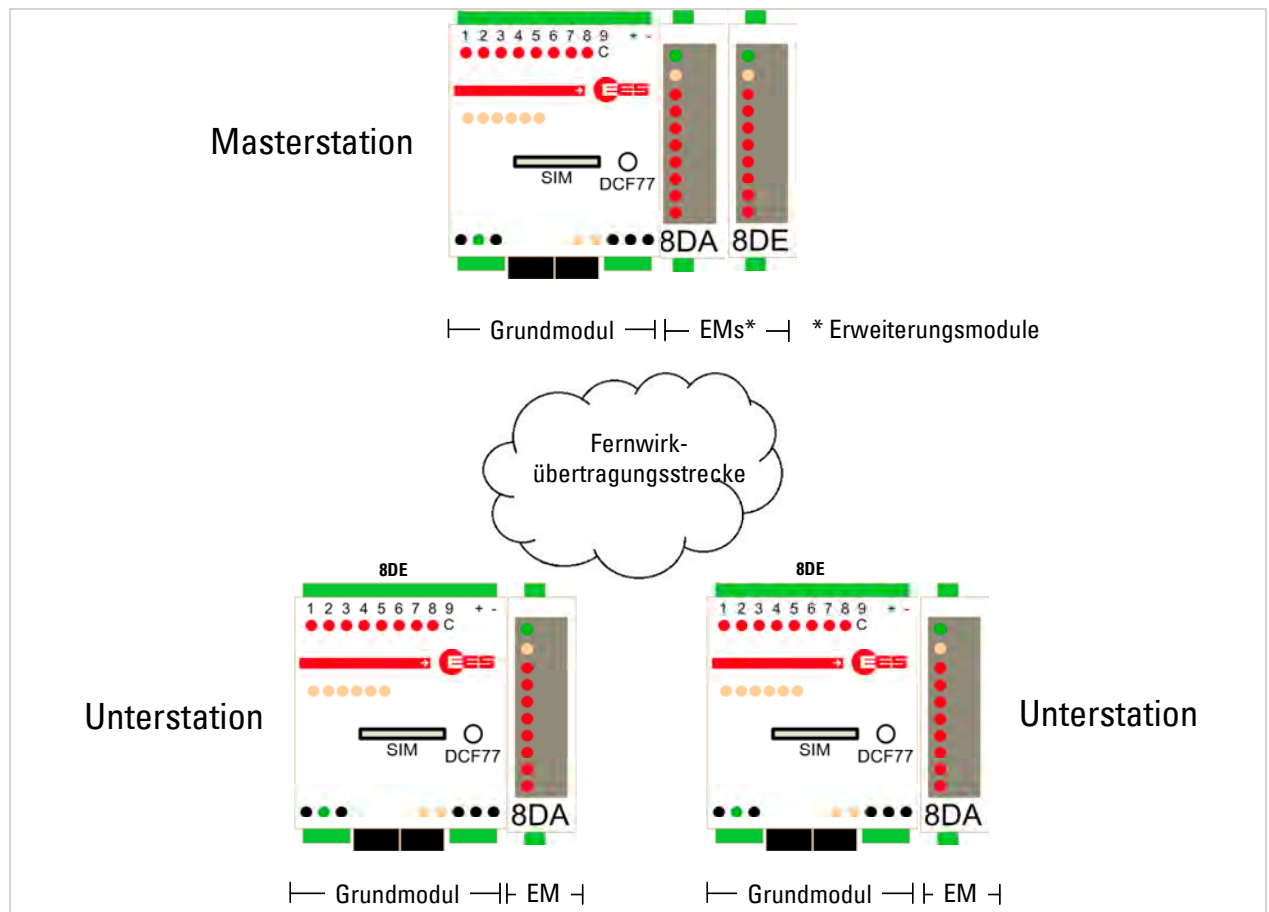


Abbildung: Prinzipieller Aufbau eines MFW-Fernwirksystems

1.2 Funktionsweise des MFW Fernwirksystems

- Der Datenaustausch innerhalb des Fernwirksystems erfolgt auf Grundlage von Modulnummern.
- Jedem Grund- oder Erweiterungsmodule mit einem E/A Baustein wird eine Modulnummer zugeordnet.
- Daten werden zwischen Bausteinen mit der gleichen Modulnummer ausgetauscht. Hierbei ist die örtliche Anordnung des Bausteins innerhalb des MFW-Systems (Stationsadresse) unbedeutend. Zum Beispiel überträgt das Eingangsmodule mit der Modulnummer 3 seine Daten an alle Ausgabebausteine, bei denen ebenfalls die Modulnummer 3 eingestellt ist.



Daten werden zwischen Bausteinen mit der gleichen Modulnummer ausgetauscht.

- Ausgangsmodulnummern können mehrfach vergeben werden (Ausnahme sind Module, die per IEC 60870-5-101/104 angesteuerte Impulsausgänge realisieren. Deren Modulnummern dürfen nur einmal im MFW-System vergeben werden).
- Eingangsmodulnummern dürfen jedoch nur einmal in einem MFW-System vorkommen.

Beispiel:

Im folgenden Beispiel werden die Eingänge des Moduls 3 der Zentrale auf den beiden Ausgangsmodulen 3 der Unterstationen ausgegeben. Die Zustände der Eingänge der Grundmodule der beiden Unterstationen (Eingangsmodule 1 und 2) werden zur Zentrale übertragen und dort auf den Ausgangsmodulen 1 und 2 dargestellt.

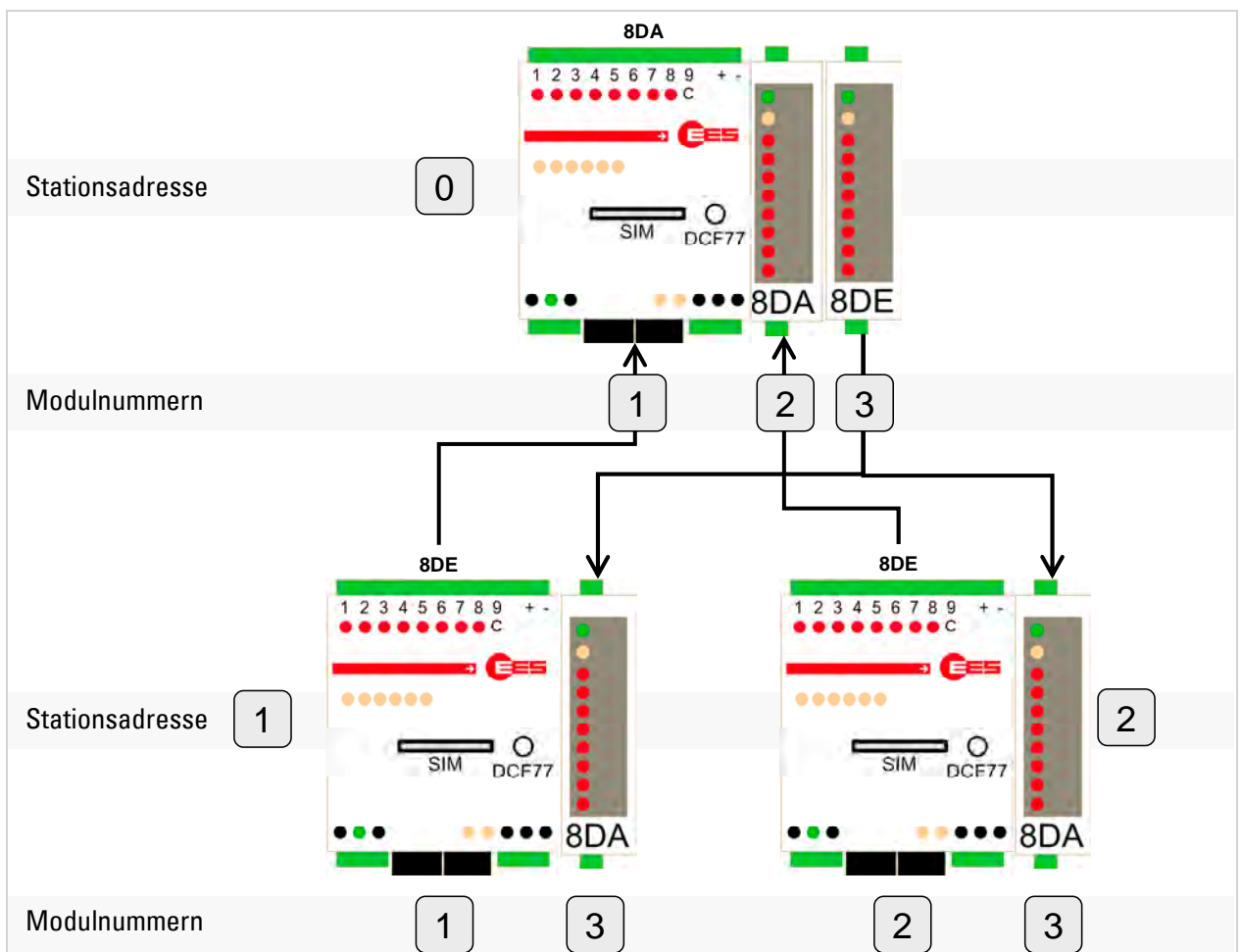


Abbildung: Modulkonzept des MFW Fernwerkssystems

Der Datenaustausch erfolgt in Abhängigkeit vom Übertragungsmedium zyklisch oder ereignisgesteuert. Es werden nicht nur die aktuellen Werte der Ein- und Ausgänge sondern auch Archive (sofern Datenlogger-Funktionalität im Grundmodul integriert ist), Fehlerinformationen und Konfigurationsdaten übertragen. Dadurch ist der Master jederzeit über die aktuellen Zustände der Ein- und Ausgänge, Fehlerzustände und die Modulbelegung der einzelnen Unterstationen informiert

und besitzt ein aktuelles Abbild der Modulbelegung des gesamten Systems. Der Datenaustausch zwischen einzelnen Unterstationen erfolgt immer über die Zentrale.



Der Master besitzt ein aktuelles Abbild der Signale und Modulbelegung des gesamten Systems.

Konfiguration des MFW Fernwirksystems

Die Module des MFW Fernwirksystems enthalten DIP-Schalter, mit denen die wichtigsten Einstellungen vorgenommen werden können.

Im einzelnen sind dies:

- Stationsadresse
- Anzahl der am Master angeschlossenen Unterstationen
- Modulnummern der Ein- und Ausgänge

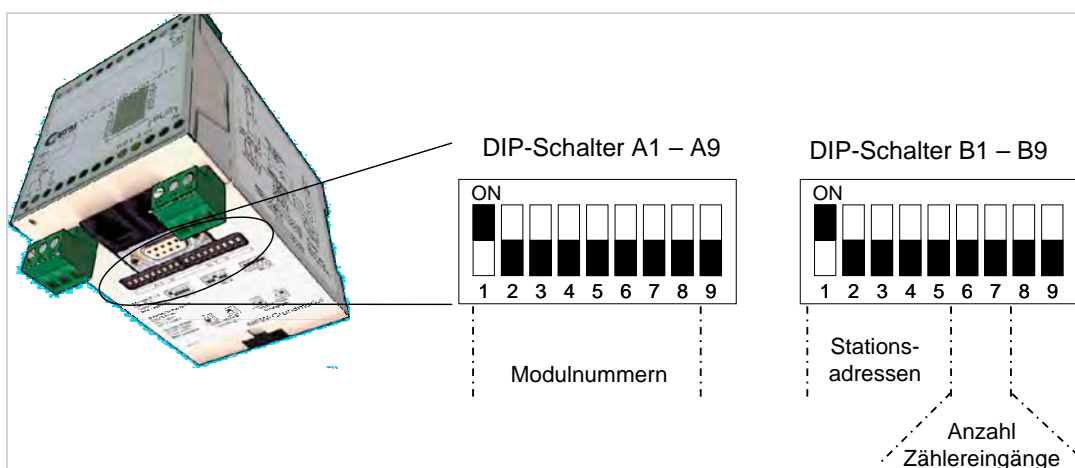


Abbildung: Konfiguration des MFW Fernwirksystems mit DIP-Schalter

Einstellung der Stationsadresse:

- Zur Einstellung befinden sich an der Unterseite der Grundmodule die DIP-Schalter A und B.
- Die Stationsadresse des Mastermoduls wird mit 0 festgelegt und kann nicht verändert werden.
- An den Unterstationen werden die Stationsadressen über den DIP-Schalter B eingestellt.
- Die Einstellung der Adresse erfolgt binär kodiert.

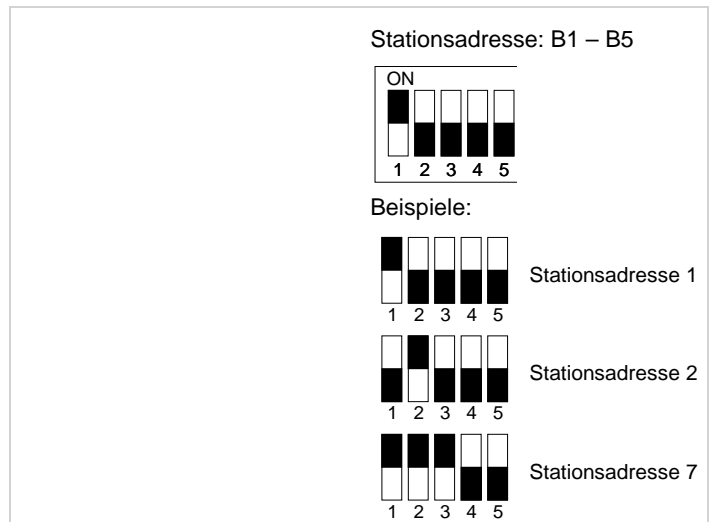


Abbildung : DIP-Schalter zur Einstellung der Stationsadresse an den Unterstationen

Anzahl der am Master angeschlossenen Unterstationen

- Die Anzahl der Unterstationen wird über den DIP-Schalter B eingestellt.
- Die Einstellung der Adresse erfolgt binär kodiert.

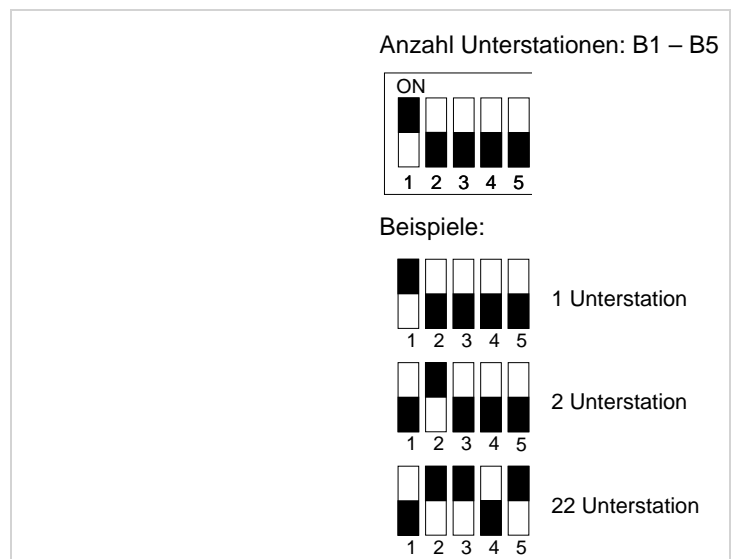


Abbildung : DIP-Schalter zur Einstellung der angeschlossenen Unterstationen am Master

Modulnummern der Ein- und Ausgangsmodule

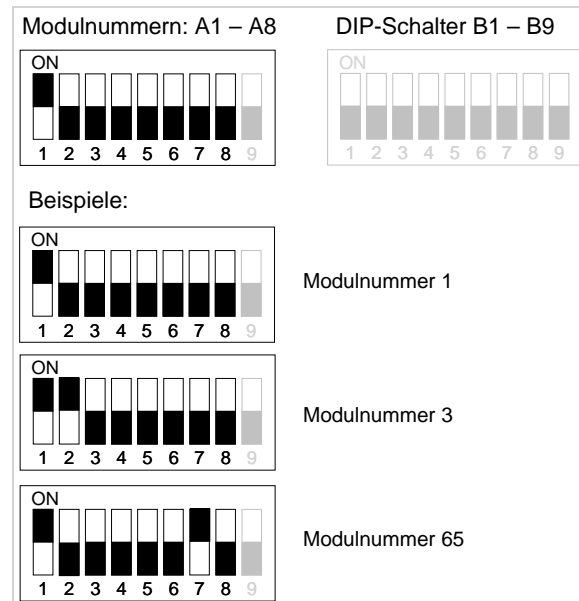


Abbildung : DIP-Schalter zur Einstellung der Modulnummern

1.3 Diagnosefunktionen

Für die Überwachung und Beurteilung der Systemfunktionen stehen verschiedene Diagnoseinformationen zur Verfügung. Dies sind z.B. die Anzeige von Stations-Einzelfehlern über die LED-Matrix (bei ausgewählten Stationen) bzw. Signalisierung über Relaiskontakte oder weitergehende Informationen über die Diagnoseschnittstelle.

Kontroll-Leuchte „Betriebszustand“ und Störmelde-Relais

Die Kontroll-Leuchte „Betriebszustand“ informiert über den aktuellen Fehlerzustand:

- Dauerlicht = kein Fehler
- Blinken = Fehler
- Aus = keine Spannungsversorgung

Eine Blinksequenz besteht aus:

- Anzahl langer Blinkimpulse: 1. Stelle des Fehlercodes
- Anzahl kurzer Blinkimpulse: 2. Stelle des Fehlercodes
- Pause

Beispiel: lang, kurz, kurz, kurz, Pause = Fehlercode 13

Beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Fehler wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt.

Zusätzlich zur Kontroll-Leuchte „Betriebszustand“ signalisiert ein Relais mit Wechslerkontakt den Zustand der Station. (Am Mastermodul wird der Zustand des Gesamtsystems signalisiert).

Kontakt 14 / 15 geschlossen - Spannungsausfall oder Fehler

Kontakt 15 / 16 geschlossen - kein Fehler

Die wichtigsten Fehlercodes sind:

Nr.	Fehler	Bemerkung
12	CAN-Bus Fehler	Die Kommunikation mit einem Erweiterungsbaustein ist gestört
13	Fehler bei Unterstation	In einer Unterstation ist ein Fehler aufgetreten.
15	Unterstation / Master nicht erreichbar	Mindestens eine Unterstation antwortet nicht auf Anfragen des Masters. Bei der Unterstation tritt der Fehler auf, wenn diese vom Master nicht mehr abgefragt wird oder dessen Telegramme nicht erkennt.
61	Fehler serielle Schnittstelle	Auf der Protokollschnittstelle bestehen Kommunikationsprobleme. Dieser Fehler tritt nur bei Grundmodulen mit einer Kommunikationsschnittstelle auf.

Abbildung: Fehlercodes an den Grundmodulen

Terminalbefehle

Eine weitere Möglichkeit zur Diagnose ist die Nutzung spezieller Terminalbefehle. Hierzu besteht die Möglichkeit, sich über die SDP oder Ethernet-Schnittstelle mit dem Modul zu verbinden.

Um die SDP-Schnittstelle als Diagnoseschnittstelle zu nutzen, muss das verwendete Terminalprogramm auf folgende Werte eingestellt werden:

- 115200 Baud
- 8 Bit
- 1 Startbit
- 1 Stoppbit
- keine Parität
- keine Flusssteuerung

Wird die Ethernet-Schnittstelle genutzt, müssen folgende Angaben gemacht werden:

- Hostadresse: 192.168.0.99 (bei Werkseinstellung des Moduls)
- Anschlussnummer (Port): 50023
- User-ID: user01
- Password: ees06



Für die Diagnose über ein Terminalprogramm muss der DIP-Schalter A9 am Grundmodul auf „ON“ geschaltet sein.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Befehle aufgeführt. Weitere Befehle finden Sie in der jeweiligen Beschreibung des MFW.



Groß/Kleinschreibung bei den Befehlsbuchstaben wird ignoriert. Die Befehle müssen mit <ENTER> abgeschlossen werden.

Befehl / Funktion
Syntax

- f<Nr.> f - Ausgabe der aktuell anstehenden Fehler (Fehlercodes)
f<Nr.> - Ausgabe des zur Fehlernummer <Nr.> gehörenden Fehlertextes
Beispiel:
f → "Fehler: 12,13"
f12 → "Fehler: CAN-Bus-Fehler"
f13 → "Fehler: (1) Fehler bei Unterstation" ; Fehler bei Unterstation 1
- h Ausgabe der gesamten Historie oder der <n> aktuellsten Einträge.
hl<n> Beispiel:
h → Ausgabe aller Einträge der Historie
h1 → Start der sofortigen Ausgabe der Historieeinträge, zum Zeitpunkt des Eintrags
h0 → Abbruch der sofortigen Ausgabe der Historieeinträge
hl5 → Ausgabe der letzten 5 Einträge der Historie
hl → Ausgabe der gesamten Historie
hl0 → Abbruch der Ausgabe der Historie
- i Ausgabe der Stationsadresse und der Modulnummer des Grundmoduls
Beispiel: Unterstationen = 1 Modulnummer = 0
- l Ausgabe der Konfigurationsliste des Gesamtsystems
Beispiel:
l<Stationsadresse>,<Modulnummer>,<Modulart>,<Seriennummer>
- m Ausgabe der Liste der Prozessmodule der Station (angeschlossene reale E/A-Module). Für jedes mögliche Modul wird eine Zeile verwendet.
Beispiel:
<LNr.>,<Status>,<Seriennummer>,<MNR>,<MTyp>,<Fehler>
<LNr.> 0...15 (Position des Moduls in der Konfigurationsliste)
<Status> 0 = frei, 1 = belegt
<Seriennummer> Hardware-Seriennummer des Grundmoduls
<MNR> eingestellte Modulnummer
<MTyp> Typ des Moduls DE, DA, AE, AA
<Fehler> „Fehler“ oder „OK“
- mm Ausgabe der Liste der konfigurierten Virtuellen Module der Unterstation (Befehl ist nur an Unterstationen möglich). Für jedes mögliche Modul wird eine Zeile verwendet.

Beispiel:

<LNr.>,<Status>,<MNR>,<MTyp>

<LNr.> 0...15 (Position des Moduls in der Konfigurationsliste)

<Status> 0 = frei, 1 = belegt

<MNR> eingestellte Modulnummer

<MTyp> Typ des Moduls DE, DA, AE, AA

<mnr> Ausgabe der 5 Datenworte eines Moduls als Dezimalwert <mnr> -
Modulnummer 0 ... 254

Beispiel:

0, 254, 5, 0, 0, 0 → Modulnummer 0, 1. Wert = 254, 2. Wert =5, 3.-5. Wert =0

s Gibt die DIP-Schalterstellungen des Grundmoduls als 0/1-Folge aus
1 = ON, 0 = OFF

Beispiel:

Schalter= <10000000 >,<10000000 >

< SA1 – SA8>< SA9,SB1 – SB7>

Schalter in der Unterseite des Moduls, die Stellungen der Schalter SB8 und
SB9 werden nicht ausgegeben.

t53 Ausgabe der Softwareversion Beispiel: 01b16000.000.000



2

Einfache Fernwirkaufgaben

Das benötigen Sie in
diesem Kapitel:



2.1 Übertragung von Meldungen und Messwerten

Aufgabenstellung

Es sollen Meldungen von digitalen Signalen wie auch analoge Messwerte von einer Unterstation zur Masterstation übertragen und dort wieder über Erweiterungsmodule ausgegeben werden.

Benötigte Hardware

- Grundmodul der Masterstation
- Erweiterungsmodul mit Analogausgängen
- Erweiterungsmodul mit digitalen Eingängen
- Grundmodul der Unterstation mit digitalen Eingängen
- Erweiterungsmodul mit Analogeingängen zum Anschluss von Spannungs- und Stromsignalen

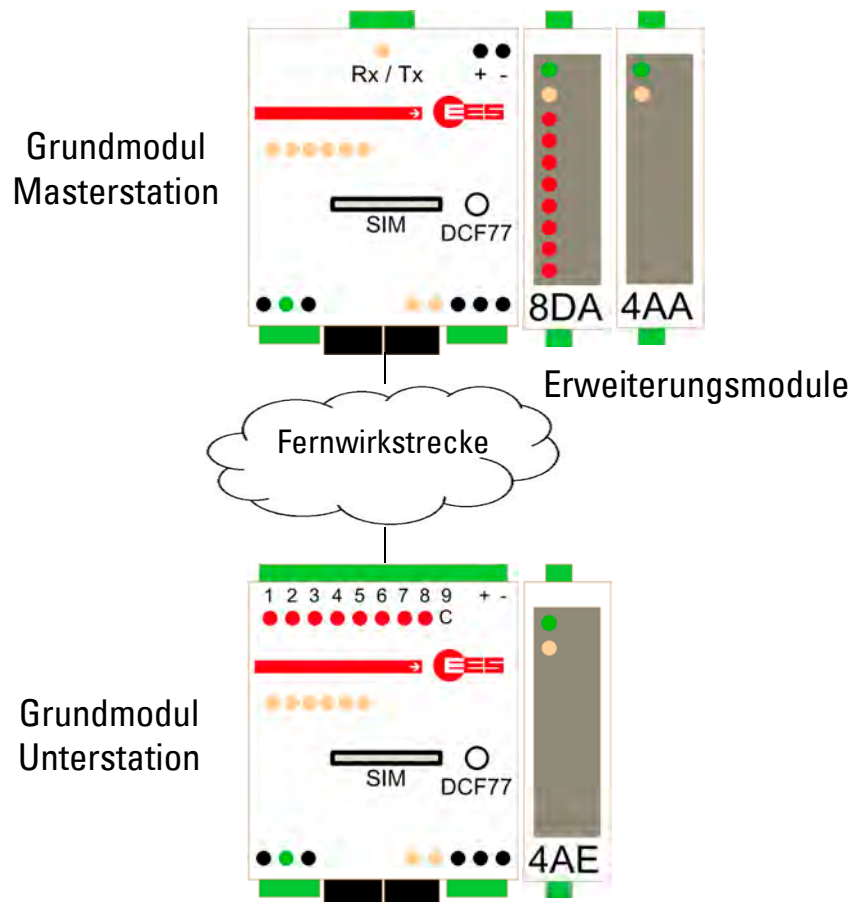


Abbildung: Komponenten für die Fernwirktaufgabe „Übertragung von Meldungen und Messwerten“

Einstellung an den Modulen

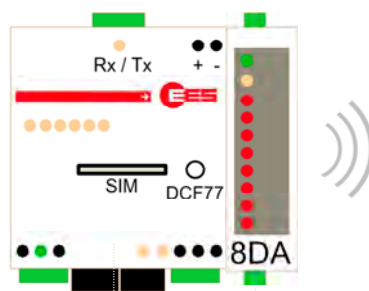
Master:

- Anzahl Unterstationen = 1
- Modulnummer 8 DA (Erweiterungsmodul) = 1
- Modulnummer 4 AA (Erweiterungsmodul) = 2

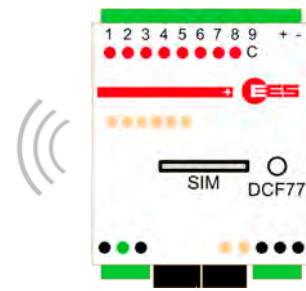
Unterstation:

- Stationsadresse = 1
- Modulnummer 8 DE (im Grundmodul integriert) = 1
- Modulnummer 4 AE (Erweiterungsmodul) = 2

Masterstation mit Datenloggerfunktion

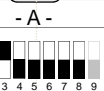


Low Power Unterstation mit Datenloggerfunktion

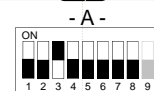


1. Modulnummer

4



4

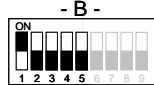


2. Stationsnummer

0

0 ist vorgegeben

1



3. Anzahl Unterstationen

1

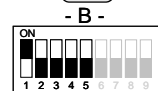


Abbildung: Konfiguration der Fernwirk Aufgabe „Übertragung von Meldungen und Messwerten“

Wie funktioniert es?

- Mit der Konfiguration des MFW Fernwirksystems ist das System betriebsbereit und die Daten werden automatisch über die Fernwirkstrecke ausgetauscht.
- Die Meldungen am Grundmodul der Unterstation werden an das digitale Ausgangsmodul des Masters übertragen (Modul 1 an Modul 1)

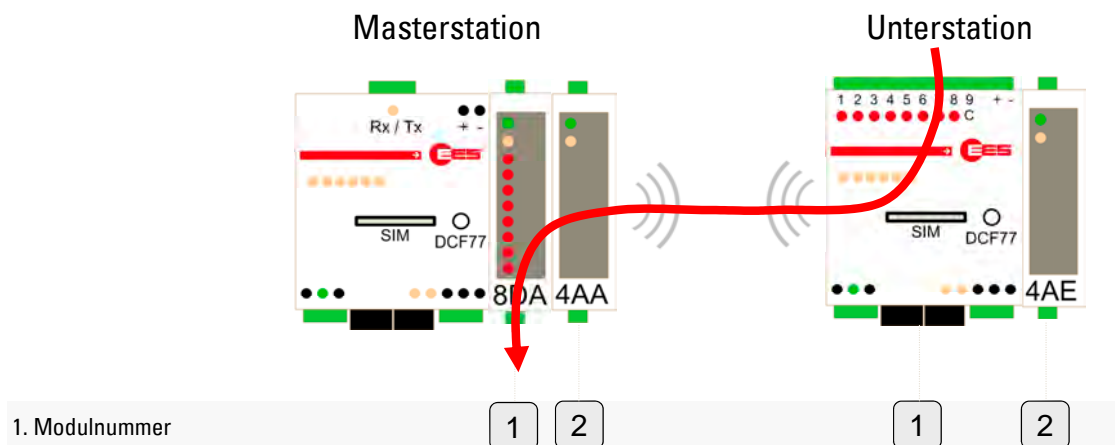


Abbildung: Datenübertragung von Modul 1 zu Modul 1

- Der Messwert am Erweiterungsmodul der Unterstation wird zum analogen Ausgangssignal des Masters übertragen (Modul 2 an Modul 2)

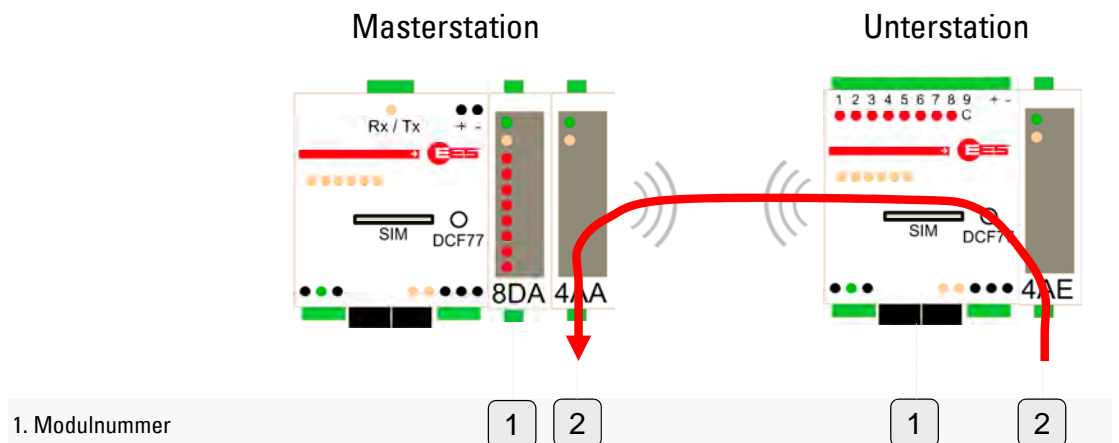


Abbildung: Datenübertragung von Modul 2 zu Modul 2

- Als Fernwirkstrecke kann eines der Übertragungsmedien, die das MFW unterstützt, eingesetzt werden.

2.2 Zählwerte erfassen und übertragen

Aufgabenstellung

Es soll am DE1 des Grundmoduls der Unterstation die Anzahl der Impulse erfasst werden und zur Masterstation übertragen werden. Am Master werden die Zählimpulse am Digitalausgang DA1 des Erweiterungsmoduls ausgegeben.

Benötigte Hardware

- Masterstation
- Erweiterungsmodul mit digitalen Ausgängen
- Unterstation mit digitalen Eingängen

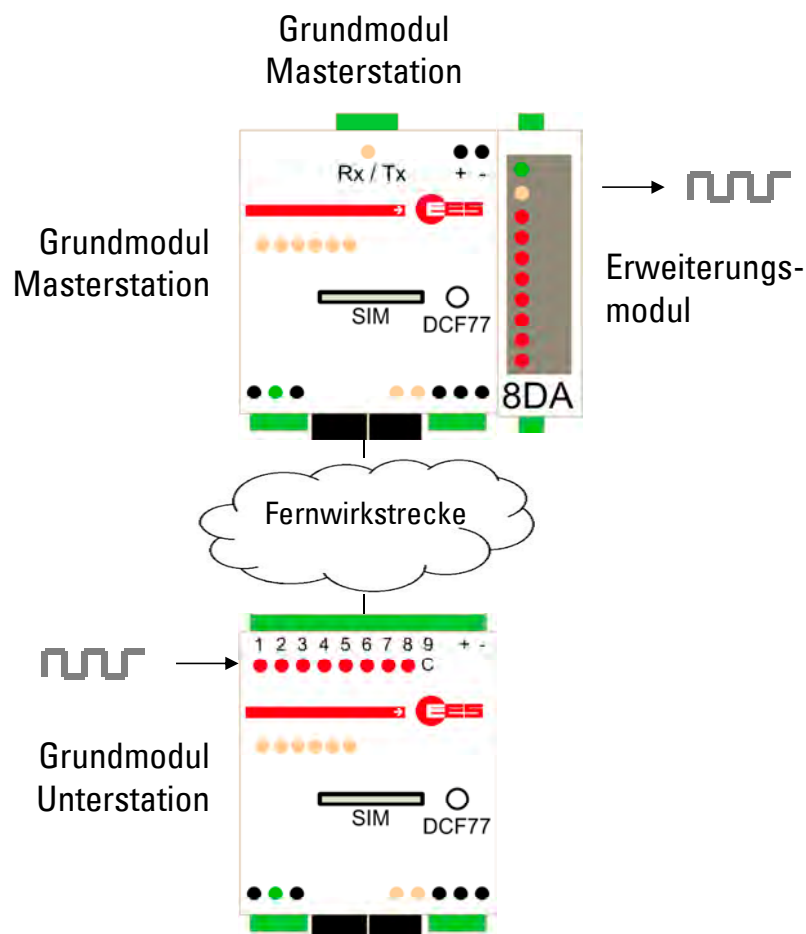


Abbildung: Komponenten für die Fernwirkaufgabe „Zählwerte erfassen und übertragen“

Einstellung an den Modulen

Master:

- Anzahl Unterstationen = 1
- Modulnummer 8 DA (Erweiterungsmodul) = 1
- DA1 als Zählereingang

Unterstation:

- Stationsadresse = 1
- Modulnummer 8 DE (im Grundmodul) = 1
- DE1 als Zählereingang

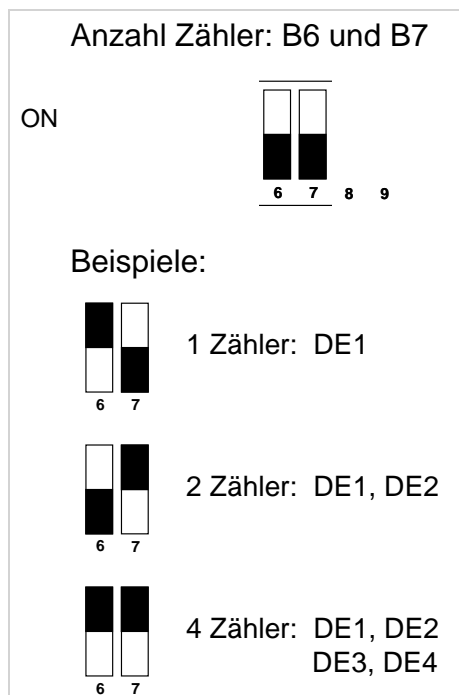


Abbildung: DIP-Schalter zur Konfiguration von Zählereingängen

Gesamtkonfiguration

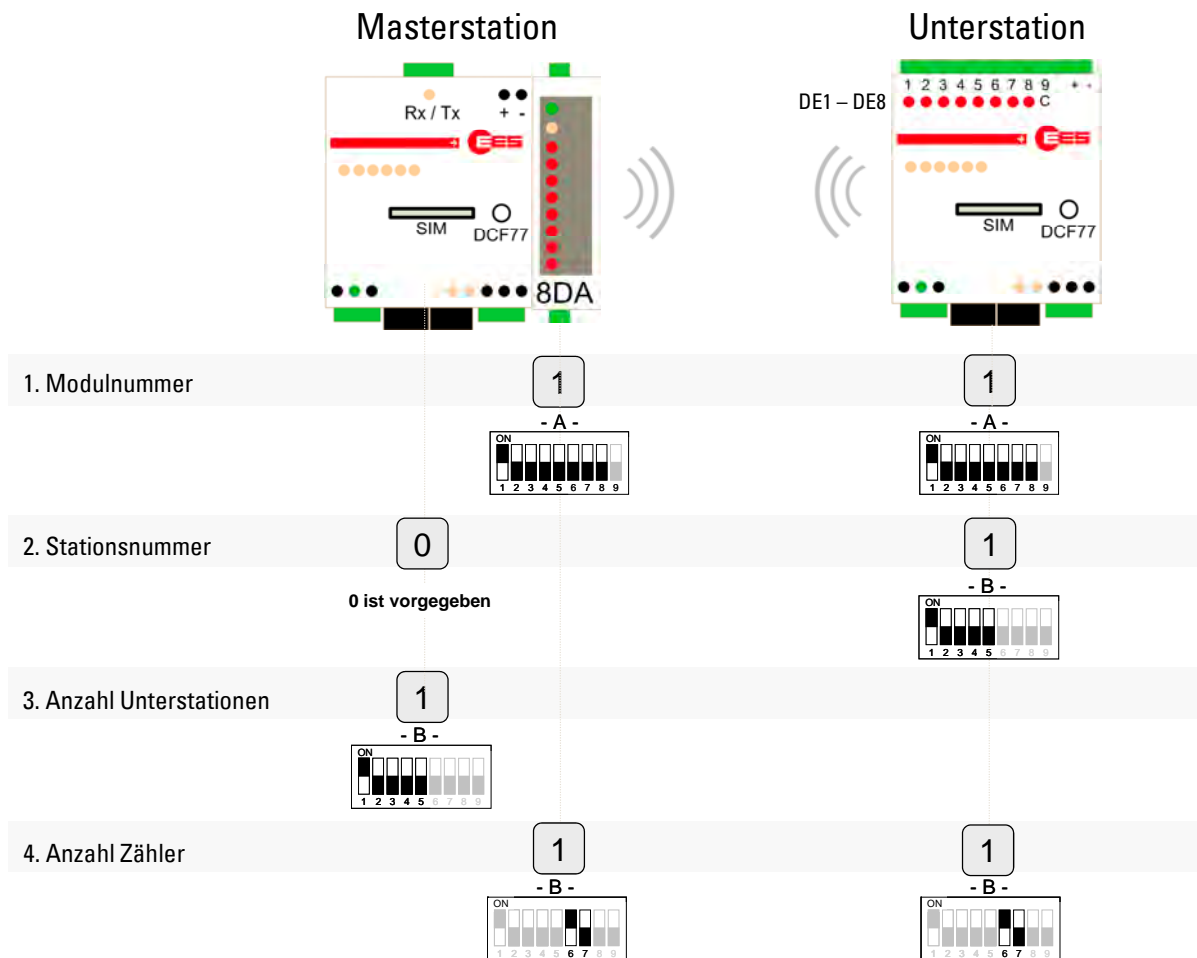


Abbildung: Konfiguration der Fernwirktaufgabe „Zählwerte erfassen und übertragen“

Wie funktioniert es?

- Mit der Konfiguration des MFW Fernwirksystems ist das System betriebsbereit und die Daten werden automatisch über die Fernwirkstrecke übertragen.
- Die Zählimpulse am Digitaleingang der Unterstation werden von der Unterstation erfasst, zum Master übertragen und dort am entsprechenden Digitalausgang wieder ausgegeben.



3

Fernwirkaufgaben mit der MFW Parametriersoftware

Das benötigen Sie in
diesem Kapitel:



3.1 Kurzbeschreibung MFW-Parametriersoftware

1 Einführung

Das MFW-Parametrierprogramm wurde entwickelt, um die umfangreichen Einstellmöglichkeiten des MFW möglichst einfach und komfortabel per PC vornehmen zu können. Mit Hilfe des Programms werden die Parameter menügeführt festgelegt und über RS232-Schnittstelle, Netzwerk- oder Modemverbindung in das jeweilige Grundmodul der Station geladen.

Die Texte der Dialogfelder sind selbsterklärend aufgebaut. Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge empfehlen wir jedoch unbedingt die zugehörigen medienspezifischen Betriebsanleitungen, die Beschreibung der jeweiligen Protokoll-Schnittstelle und die Beschreibung eventuell integrierter zusätzlicher Softwarefunktionen z.B. SPS-Funktionalität, Archivierungs- oder Energiesparfunktion zu lesen.

Diese können Sie in Internet unter <http://www.ees-online.de/downloads.html> downloaden. Um sich die Unterlagen herunterladen zu können, müssen Sie Zugangsdaten anlegen. Hierzu bitte einfach das Formular ausfüllen und absenden. Sie erhalten umgehend von uns Antwort per Mail, sobald Ihre Zugangsdaten freigeschaltet wurden.

2 Installation der Software

Installationsvoraussetzungen

- PC ab Pentium-Prozessor / Installations – und ggf. Administrationsrechte
- Mindestens 16 MB RAM
- Mindestens 30 MB freier Festplattenspeicher
- CD-ROM Laufwerk zur Installation
- Freie serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit den MFW-Modulen; alternativ USB Schnittstelle und USB-RS232-Adapter, Netzwerkschnittstelle oder Modem
- Betriebssystem Windows 95/98/XP/Vista/Windows 7

Installation

Legen Sie die CD in Ihr CD-ROM / DVD Laufwerk ein. Sollte die Installation nicht automatisch starten, wählen Sie bitte die Datei „EES MFW Parametriersoftware Vx.x.x setup.exe“ über einen Datei-Browser (z.B. Windows-Explorer) oder die Taskleiste (Start/Ausführen/...) aus und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

3 Programmoberfläche

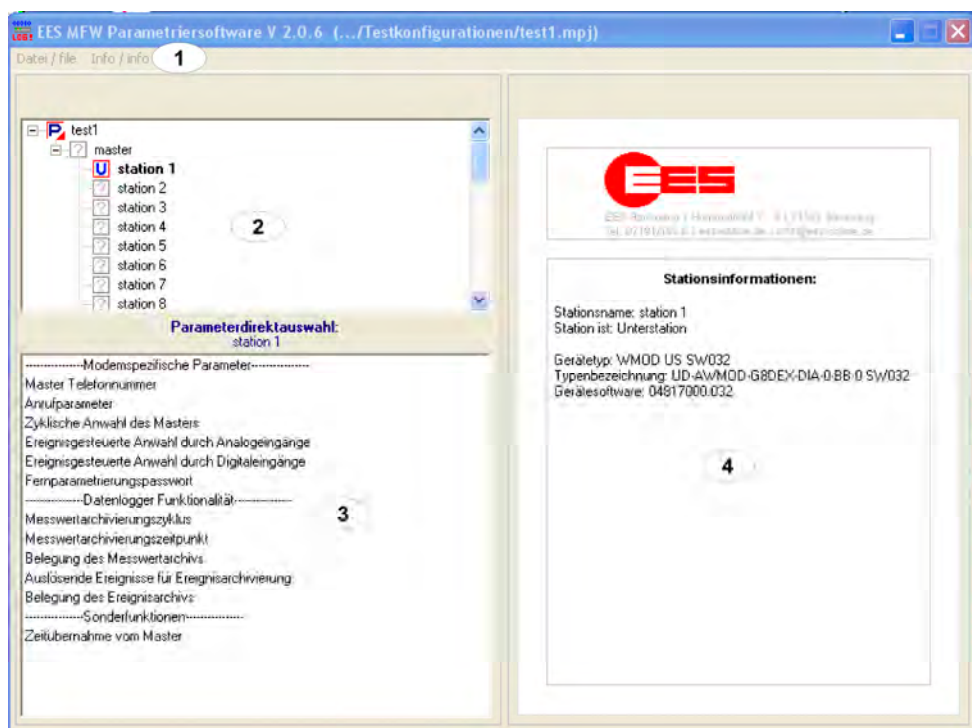


Abbildung: Oberfläche des Parametrierprogramms

Die Oberfläche des Parametrierprogramms gliedert sich in 4 Elemente:

- [1] Menüleiste
- [2] Projektfenster
- [3] Parameterauswahlfenster
- [4] Stationsinformationen (Grundinformationen zur ausgewählten Station)

Menüleiste

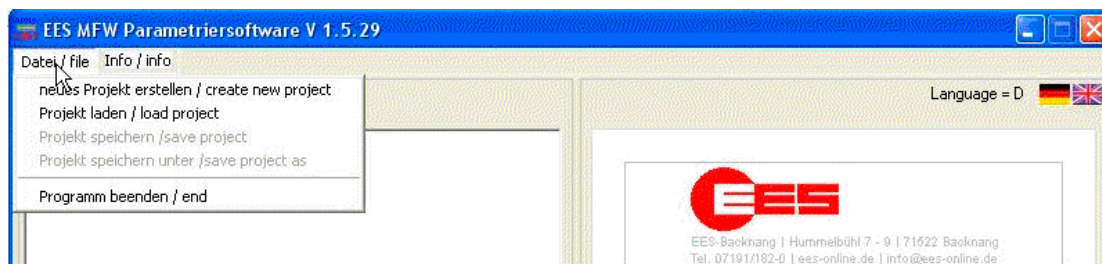


Abbildung: geöffnetes Menü „Datei“

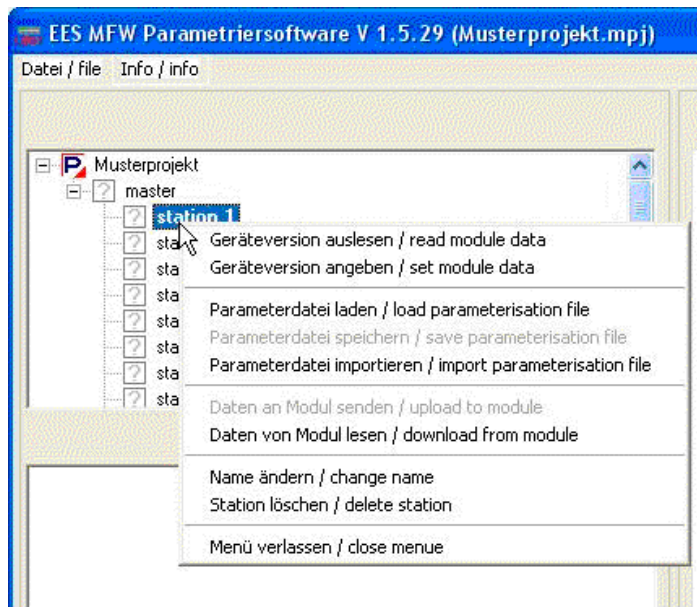
Mit dem Menüpunkt „Datei“ können folgende Aktionen durchgeführt werden:

- Erstellen eines neuen Projekts
- Laden eines bestehenden Projekts

- Speichern eines Projekts
- Speichern eines Projekts unter einem neuen Namen
- Programm beenden

Projektfenster

Im Projektfenster wird der Baum eines MFW-Projekts mit allen zugehörigen Stationen dargestellt.



Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eine Station im Projektbaum öffnet sich ein Kontextmenü. Folgen Sie der jeweiligen Beschreibung der Aufgaben.

Abbildung: Projektbaum in der Parametriersoftware

Parameterauswahlfenster

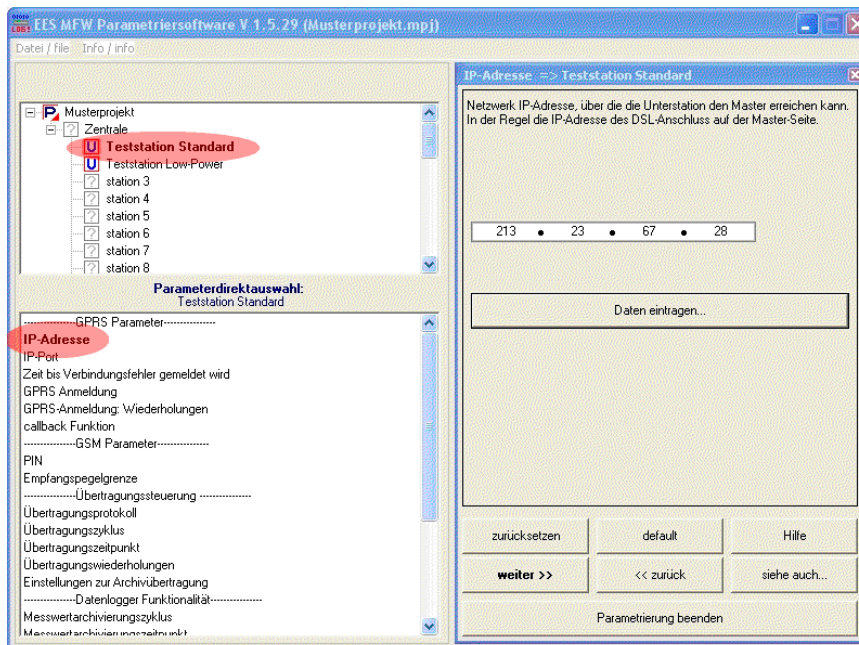


Abbildung: Programmoberfläche mit aktiviertem Parameterfenster

Im Parameterauswahlfenster unterhalb des Projektfensters sind alle Parameter der im Projektfenster aktivierten Station aufgelistet. Die Auflistung erfolgt geordnet nach

Parametergruppen (z.B. GPRS-Parameter, Übertragungssteuerung usw.). Wird ein solcher Parameter durch Anklicken aktiviert, wird das Parameterfenster auf das Fenster für die Stationsinformationen gelegt.

4 Projekte

Ein Projekt beinhaltet alle Informationen eines MFW-Systems. Dazu gehören der Systemaufbau und die Parameter aller Stationen.

Projekt neu anlegen oder aus Datei laden

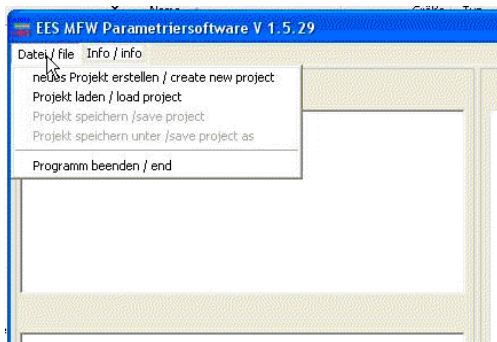


Abbildung: Geöffneter Menüpunkt „Datei“

Die Parameter aller Stationen eines MFW-Systems werden in einem Projekt gespeichert. Zur Erstellung eines neuen Projekts sind folgende Schritte notwendig:

Anlagen eines neuen Projekts

- Wählen des Menüpunkts „Datei / neues Projekt erstellen“
- Projektnamen eingeben
- Speicherort wählen

Laden eines vorhandenen Projekts

- Wählen des Menüpunkts „Datei / Projekt laden“
- Projektordner angeben
- Projekt auswählen (Datei mit der Erweiterung mpj)



Sollte das Programm beim Laden eines Projekts feststellen, dass der Datensatz einer Station nicht mehr dem aktuellen Programmstand entspricht (z.B. bei erweitertem Einstellbereich oder neu freigeschalteter Funktionen), wird erfragt, ob der bisherige Datenstand weiter verwendet werden soll (empfohlen, wenn alle erforderlichen Funktionen bisher problemlos nutzbar waren) oder der Datensatz aktualisiert werden soll (Importieren). Sollten Sie die Option „Importieren“ wählen, kann dies nachträgliche Einstellungen erforderlich machen – hierzu bitte nach dem Importieren das automatisch angelegte Projekt „Importinfo“ in einer zweiten Instanz der Parametriersoftware öffnen und den eingeblendeten Hinweisen folgen.

5 Stationen

Wenn ein Projekt geöffnet oder neu angelegt wurde, können die einzelnen Stationen bearbeitet werden. Die in den Beispielen benutzten Stationen können Sie durch einen Rechtsklick per Maus auf deren Stationsnamen und der Kontextmenüauswahl „Geräteversion auslesen“ bearbeiten.

Parametersatz einer Station bearbeiten

Wurde einer Station durch eine der oben genannten Möglichkeiten ein Modultyp und ein entsprechender Parametersatz zugewiesen, können die Parameter modifiziert werden. Durch Auswählen der Station mit der linken Maustaste erscheinen alle Parameter der Station im Parameterauswahlfenster. Wird einer dieser Parameter durch Klicken mit der linken Maustaste angewählt, öffnet sich das Parameterfenster auf der rechten Seite. In diesem Parameterfenster können die notwendigen Einstellungen vorgenommen werden.

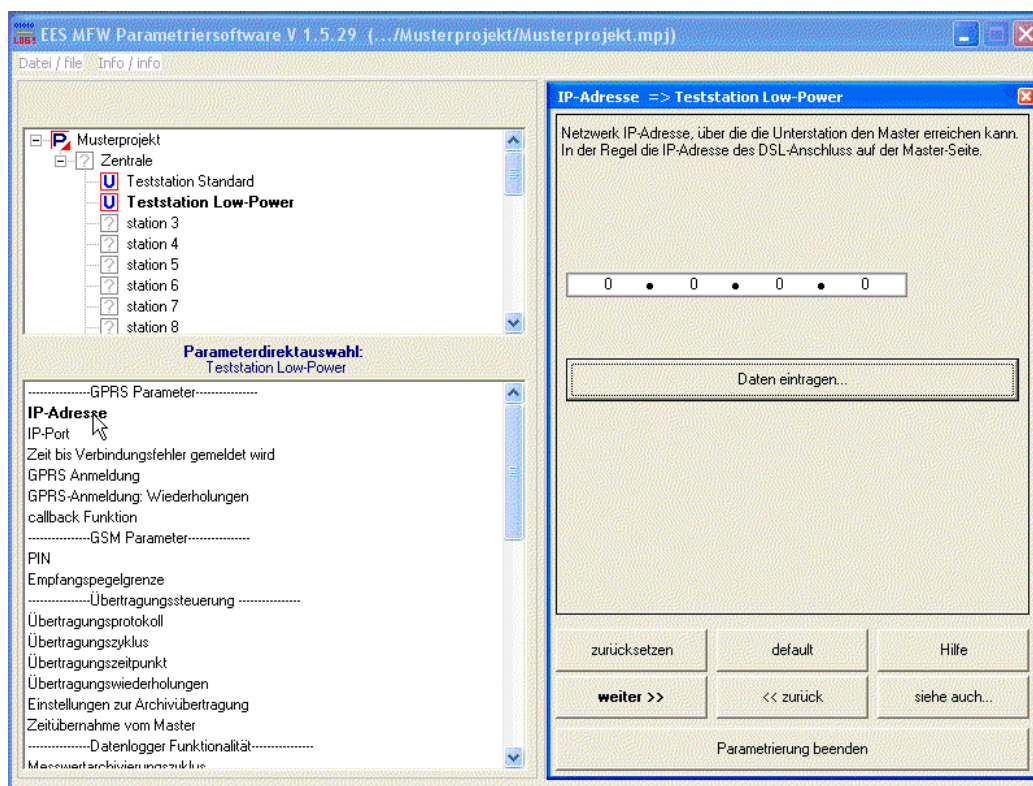


Abbildung: Programmoberfläche mit aktiviertem Parameterfenster



Bitte beachten Sie für sinnvolle Einstellungen unbedingt die Betriebsanleitung des jeweiligen MFW-Systems! Unsachgemäße Einstellungen oder das Einspielen falscher Parameter oder Dateien können Fehlfunktionen in den jeweiligen Modulen bzw. in der gesamten MFW-Struktur hervorrufen. Hierfür kann EES keine Haftung übernehmen.

Parametersatz in das Grundmodul schreiben

Um die Daten aus dem Parametrierprogramm an das MFW-Modul zu übertragen, klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf das entsprechende MFW-Modul und wählen aus dem Menü den Punkt „Daten an Modul senden“. Im sich öffnenden Fenster kann zwischen den drei Übertragungsmöglichkeiten gewählt werden:

- Direkt über die SDP-Schnittstelle (SDP = Service / Diagnose / Protokoll)
- Fernparametrierung per Modemverbindung (nur bei Modulen mit integriertem analog- oder GSM-Modem)
- Fernparametrierung per Netzwerkverbindung (nur bei Modulen, deren IP-Adresse bekannt ist)

Schreiben der Parameter über die SDP-Schnittstelle

Hierfür wird die COM-Schnittstelle des PCs mit Hilfe eines 1:1 Verbindungskabels mit der SDP-Schnittstelle des Grundmoduls verbunden. Alternativ zur COM-Schnittstelle kann auch eine USB-Schnittstelle mit USB-RS232-Adapter genutzt werden. Bitte beachten Sie:



Für die serielle Übertragung der Parameter muss der DIP-Schalter A9 am Grundmodul auf „ON“ geschaltet sein.

Stellen Sie die genutzte COM-Schnittstelle und die Baudrate ein.

Schnittstelleneinstellungen (COM-Port)

COM-Port: ... Baudrate: 9600 Baud Modul auslesen

Schreiben der Parameter über eine Netzwerkverbindung

Ist die IP-Adresse des Grundmoduls bekannt, kann das Auslesen der Parameter per Fernparametrierung über eine Netzwerkverbindung (LAN oder WAN) erfolgen. Setzen Sie hierzu bitte ein Häkchen im Feld „TCP/IP Verbindung herstellen“.

Fernparametrierung über ein Modem ausführen

TCP/IP Verbindung herstellen **---STOP---** Übertragung wiederholen

TCP/IP Verbindungsdaten

Remote Host: 10.0.2.209 Texte laden...

Remote Port: 50023 Texte sichern...

User-ID: user01

Passwort: ***** > START <

Abbildung: Einstellung zum Schreiben der Parameter eines Moduls per Netzwerkverbindung



Geben Sie die für den TCP/IP Zugang erforderlichen Zugangsdaten an und starten Sie die Übertragung:

- Remote-Host IP-Adresse des Grundmoduls
- Remote-Port Nummer des Parametrierports (Werkseinstellung „50023“)
- User-ID Nutzerkennung (Werkseinstellung „user01“)
- Passwort Parametrierpasswort (Werkseinstellung „ees06“)

Die Einstellungen für den Netzwerkzugang können unter „Texte sichern“ abgespeichert und bei späteren Übertragungen über den Punkt „Texte laden“ wieder eingelesen werden. Standardmäßig werden die zuletzt verwendeten Daten bereits voreingestellt.

3.2 Auslösung der Datenübertragung durch Delta-Event

Aufgabenstellung

Im Beispiel sollen zwei verschiedene Delta-Events zur Datenübertragung führen:

- 1. Analoges Ereignis**
Bei einer Wertänderung ≥ 5 mA am Analogeingang AE1 des Erweiterungsmoduls an der Unterstation soll eine Übertragung stattfinden
- 2. Digitales Ereignis:**
Hier soll nach 8 Zählimpulsen die Datenübertragung von der Unterstation zum Master aufgebaut werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

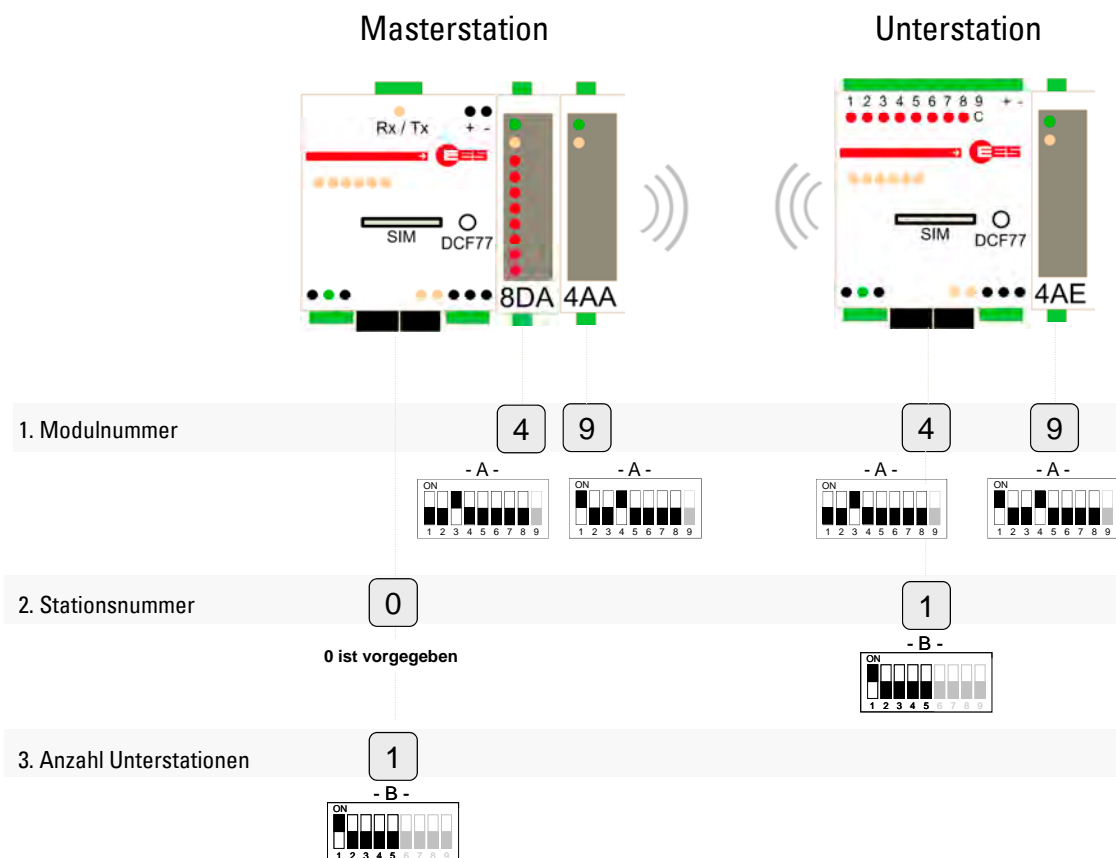


Abbildung: Einstellungen für das Beispiel „Auslösung der Datenübertragung durch Delta-Event“

Erstellen Sie in der Parametriersoftware ein neues Projekt mit dem Projektnamen „Auslösung der Datenübertragung durch Delta-Event“ und lesen Sie die Stationen „Master“ - und „Station1“ über das Kontextmenü beim Drücken der rechten Maustaste auf dem jeweiligen Stationsnamen und der folgenden Menüauswahl „Geräteversion auslesen“ per RS232-Adapterkabel (alternativ auch über eine IP-Verbindung) aus:

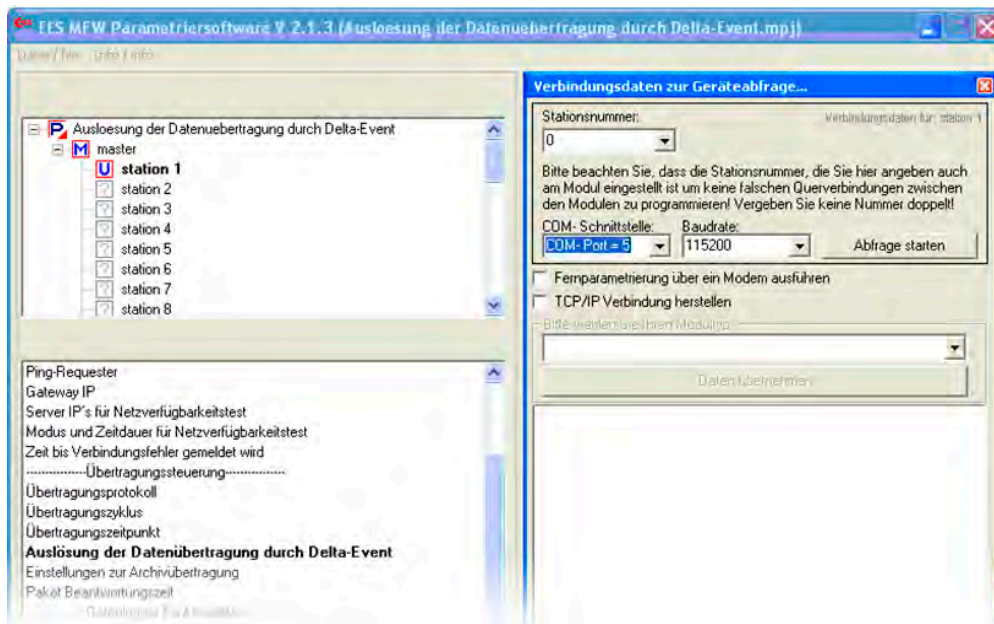


Abbildung: Auslesen des Masters und der Station 1

1. Parametrierung des analogen Ereignisses

Klicken Sie im unteren Teil der Parameterliste der Station 1 auf den Parameter "Datenübertragung durch Delta-Event" und füllen für die Aufgabe passend aus:

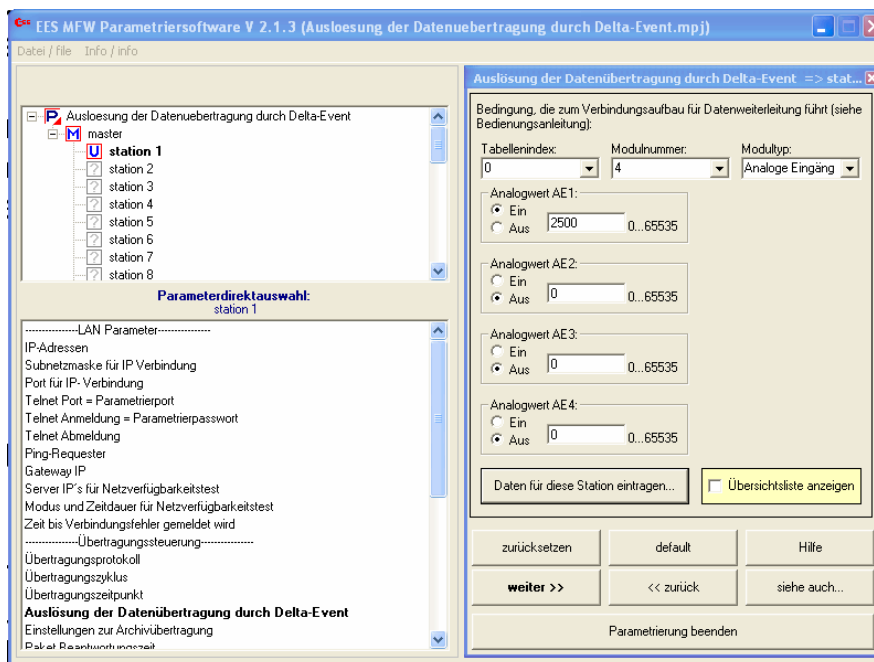


Abbildung: Parametrierung des Analogeinganges

Nun sind folgende Eingaben erforderlich:

1. Aktivieren des Analogkanals 1 mit „Ein“
2. Aktivieren der im Beispiel gewählten Modulnummer (4)
3. Auswahl des Modultyps (analoge Eingänge)
4. Festlegung, dass bei einer Änderung ab 2500 (dies entspricht im MFW-typischen Bereich von 0-10000 einem Strom von 5 mA) ein Verbindungsaufbau erfolgen soll.



Der Analogeingang eines Eingangsmoduls mit dem Messbereich 0-20mA wird in einen digitalen Bereich von 0 bis 10000 abgebildet. Dieser Wert wird an den Master übertragen.

So werden Überwachungen auf zu große Stromänderungen (z.B. Wassermengen über entsprechende Wandler) realisiert. Kleine Änderungen werden sozusagen ignoriert.

2. Parametrierung des digitalen Ereignisses

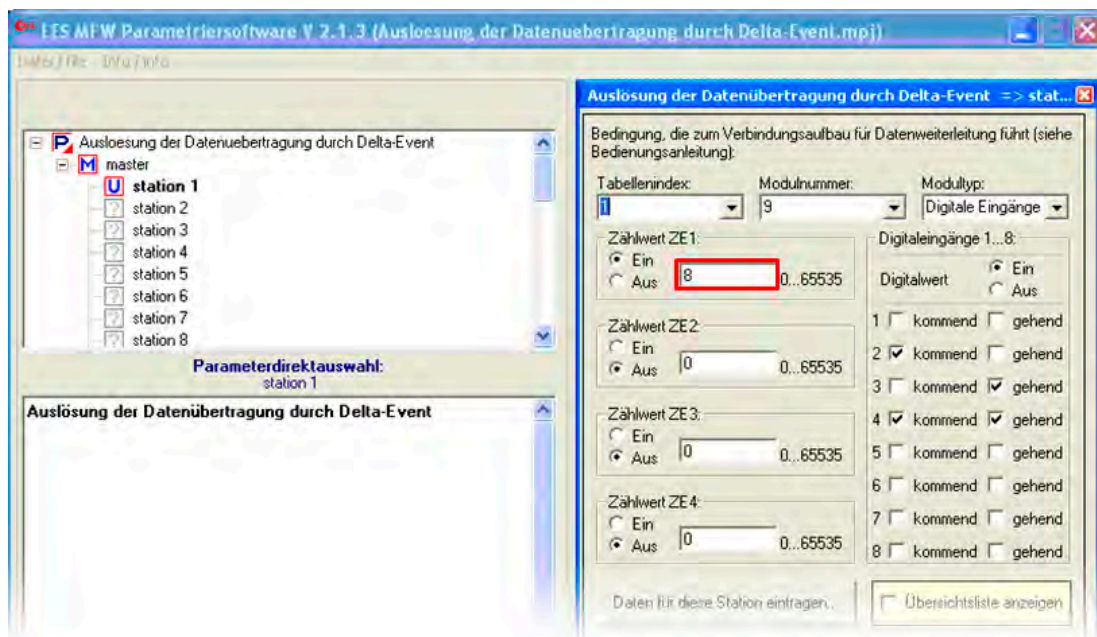


Abbildung: Parametrierung der Zählereingänge:

Wie im Bild gezeigt den Zähler 1 einschalten und als Wert (das Delta, nach dessen Erreichen eine Anwahl erfolgen soll) auf 8 setzen. Somit würde mit jedem achten Zählimpuls eine Datenübertragung ausgelöst werden.

Als kleiner Zusatz kann auch die Verwendung der Digitalwerte eingeschaltet werden und (wie im Bild) z.B. der Eingang 2 so parametriert werden, dass er bei einer kommenden Meldung (positive Flanke) eine Anwahl ausführt... der Eingang 3 hingegen nur bei gehender Meldung (negative Flanke)... oder der Eingang 4 bei kommender- und gehender Meldung.

Nun kann diese Parametrierung an das Modul (per RS232 Kabel oder via IP) gesendet werden. Dazu wieder mit der rechten Maustaste auf „Station 1“ klicken und „Daten an Modul senden“ wählen.

3.3 Archivierung von Meldungen und Messwerten

Aufgabenstellung:

Das Beispiel soll eine gängige Anwendung in der Wasserwirtschaft darstellen. Ein typischer Verbundzähler (dieser zählt mit zwei unabhängigen Zählern die Groß- und Kleinwassermenge mit je einem Zähler, wobei die Großmenge = 1m³ pro Impuls / Kleinmenge = 100 Liter pro Impuls bedeutet) und ein Drucksensor (0-5 Bar = 0 bis 20mA) sollen die Rohdaten dazu liefern:

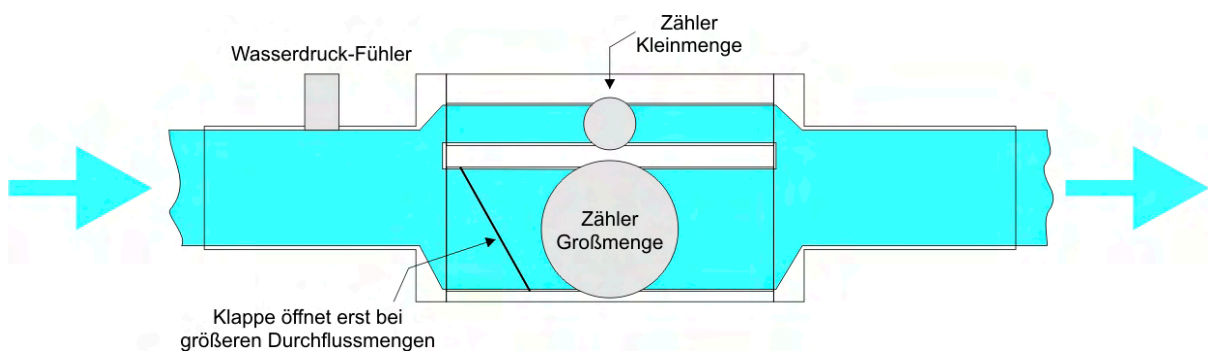


Abbildung: Prinzipieller Aufbau eines Verbundzählers

Die Werte dieser Zähler und der analoge Wert des Drucksensors sollen in skaliert / vorverarbeiteter Form dazu genutzt werden, das Messwert- und Ereignisarchiv der Unterstation zu füllen. Diese Archive werden normal von einem Leitsystem weiter verarbeitet oder mit einer speziellen EES-Software (LIMAL). In diesem Beispiel werden die Archive einfach über ein Terminal-Programm des PCs als Rohdaten direkt am Master, zu dem diese nach einem Verbindungsaufbau übertragen werden, dargestellt.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

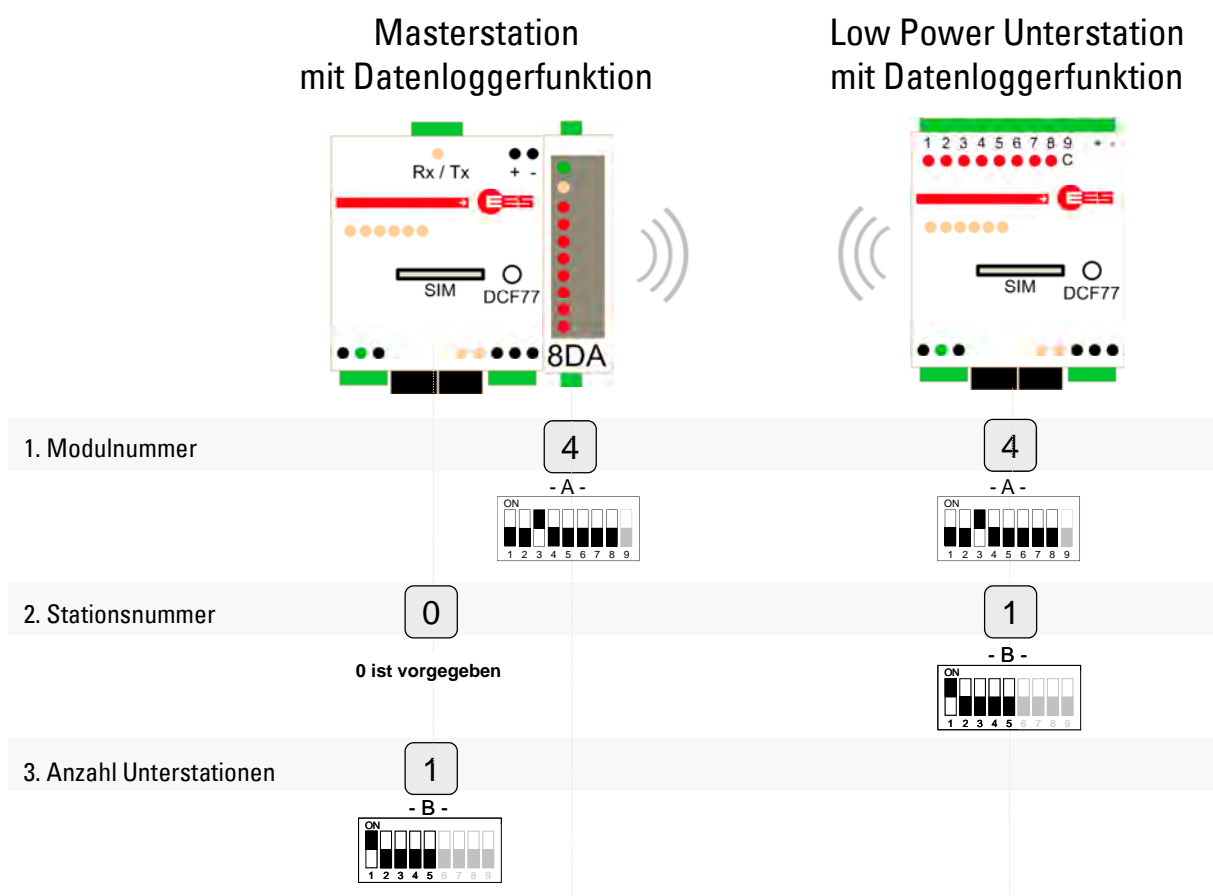


Abbildung: Einstellungen für das Beispiel „Archivierung von Meldungen und Messwerten“

Low Power Unterstation

Zusätzlich zur Archivierungsfunktion können Unterstationen auch über eine Energiesparfunktion verfügen, die durch Energiemanagement einen extrem reduzierten Energieverbrauch im Energiespar-Modus und damit die Versorgung über Solarstrom oder Batterieanlagen mit Wechselintervallen von mehreren Jahren ermöglicht.

Einstellungen in der Parametriersoftware

In der Parametriersoftware ein neues Projekt z.B. mit dem Projektnamen „Archivierung von Meldungen und Messwerten“ erstellen und die Stationen „Master“ - und „Station1“ über das Kontextmenü beim Drücken der rechten Maustaste auf dem jeweiligen Stationsnamen und der folgenden Menüauswahl „Geräteversion auslesen“ per RS232-Adapterkabel (alternativ auch über eine IP-Verbindung) auslesen:

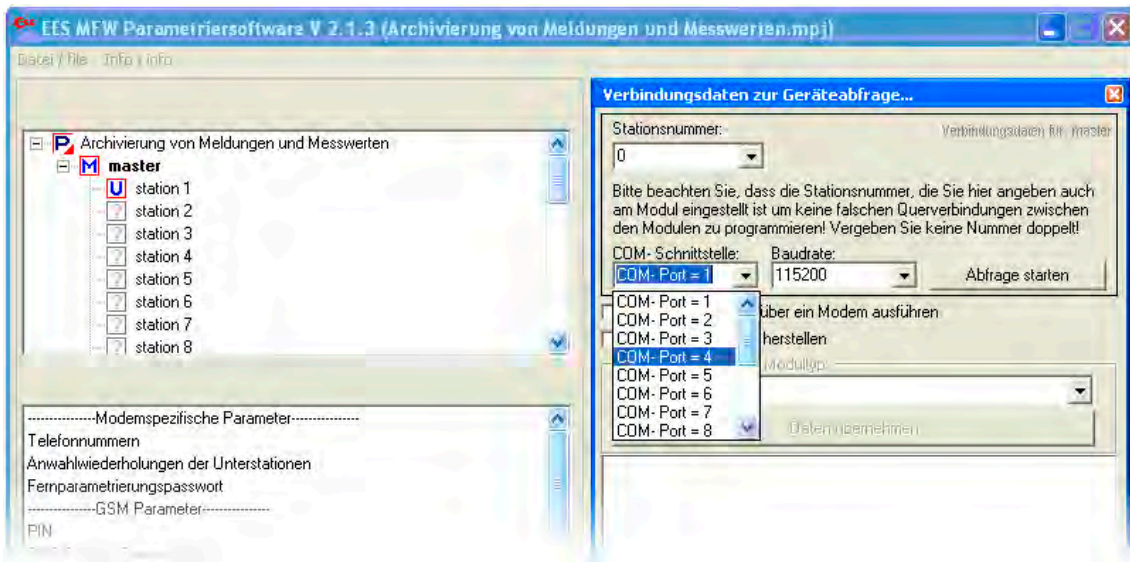


Abbildung: Verbindungsaufbau zu den Geräten

Das Parameterfenster sollte nun wie nachfolgend abgebildet aussehen und im unteren Teil der Parameter von Station 1 finden Sie dann auch die hier benötigten Parameter "Datenlogger Funktionalität".

Wählen Sie den ersten Parameter aus diesem Block "Messwertarchivierungszyklus" aus:

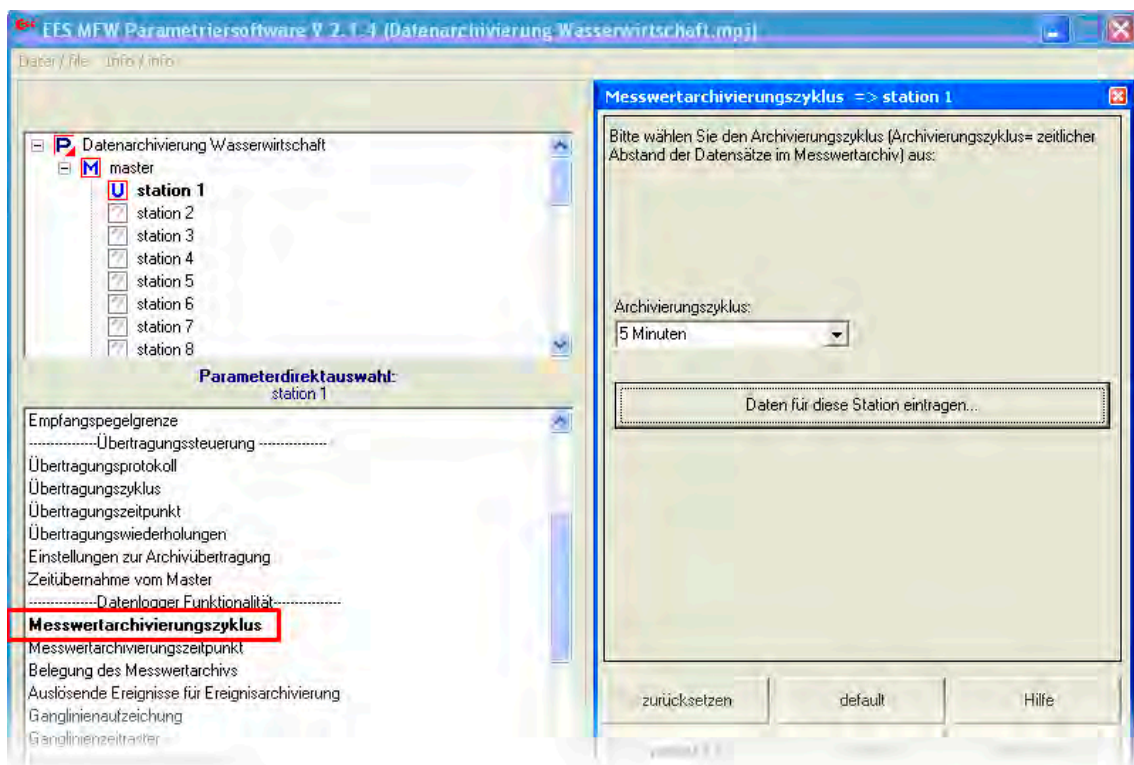


Abbildung: Auswahl des „Messwertarchivierungszyklus“

Hier kann ausgewählt werden, in welchem Zeitraster die gewünschten Daten geloggt werden sollen. Hier im Beispiel wählen wir 5 Minuten, um die Resultate schnell sehen zu können. Der folgende Parameter "Messwertarchivierungszeitpunkt" spielt

hier keine Rolle und wäre z.B. nur bei einem Datensatz am Tag wichtig um diesen z.B. immer um genau 12:00 Uhr einzutragen.

Der übernächste Parameter "Belegung des Messwertarchivs" ist dann wieder einzustellen:

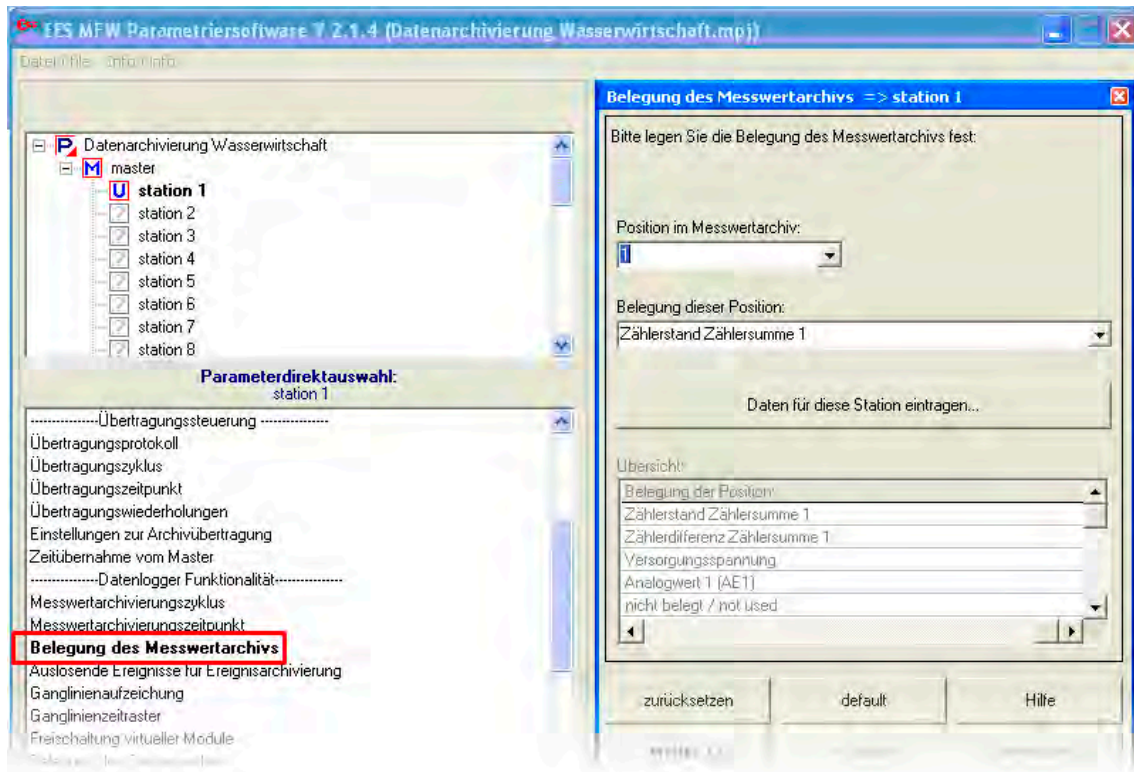


Abbildung: Auswahl der Belegung des Messwertarchivs

Für unser Beispiel werden wir an der ersten Messwertposition (der ersten von 24 möglichen Messwerten) den Zählerstand der Zählersumme 1 aufzeichnen, im zweiten die Zählerdifferenz (= Menge seit letztem Datensatz). Als drittes soll die Versorgungsspannung aufgezeichnet werden und an Position vier der Analogwert des Drucksensors. Der Wert der Zählersumme 1 soll hierbei aus den zwei Werten des Verbundzählers wie folgt gebildet werden:

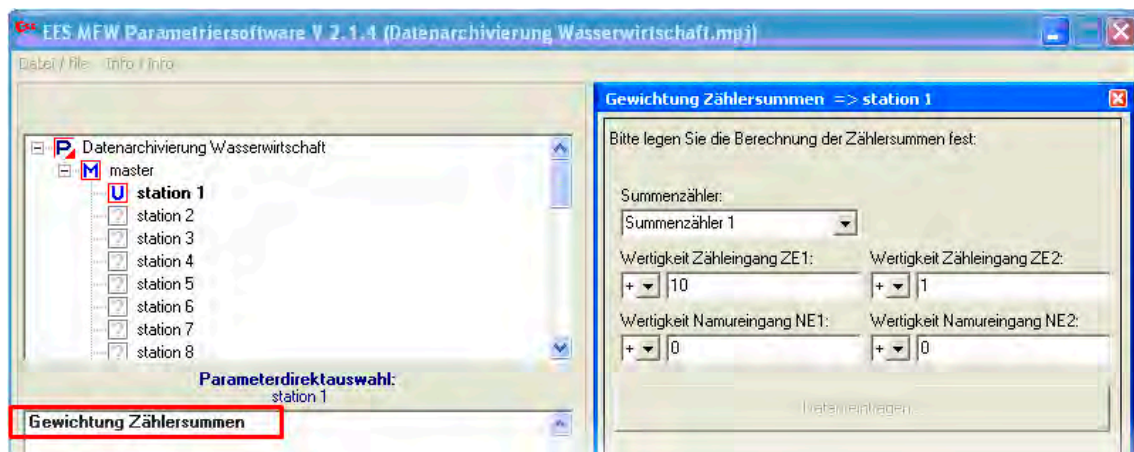


Abbildung: Gewichtete Zählersummen

Das bedeutet, dass der Hauptzähler (ZE1) 10-fach gewichtet addiert wird, da er nach jeden 1000 Litern (1 m³) durchgelaufenem Wasser einen Impuls abgibt, wogegen der Nebenzähler (ZE2) bereits alle 100 Liter einen Impuls abgibt und somit „nur“ 1-fach gewichtet addiert werden darf, um einen einheitlichen Messwert in der Zählersumme (nämlich in 100 Litern) zu erhalten.

Damit ist das Messwertarchiv bereits auch schon fertig parametrierung und wir widmen uns dem Ereignisarchiv, in dem, wie der Name schon sagt, die Ereignisse aufgezeichnet werden. Hier erfolgt ein Eintrag im Archiv im Gegensatz zu den Messwertarchiven unabhängig von irgendwelchen Zeitrastern - der Eintrag erfolgt einfach dann, wenn das Ereignis auftritt:

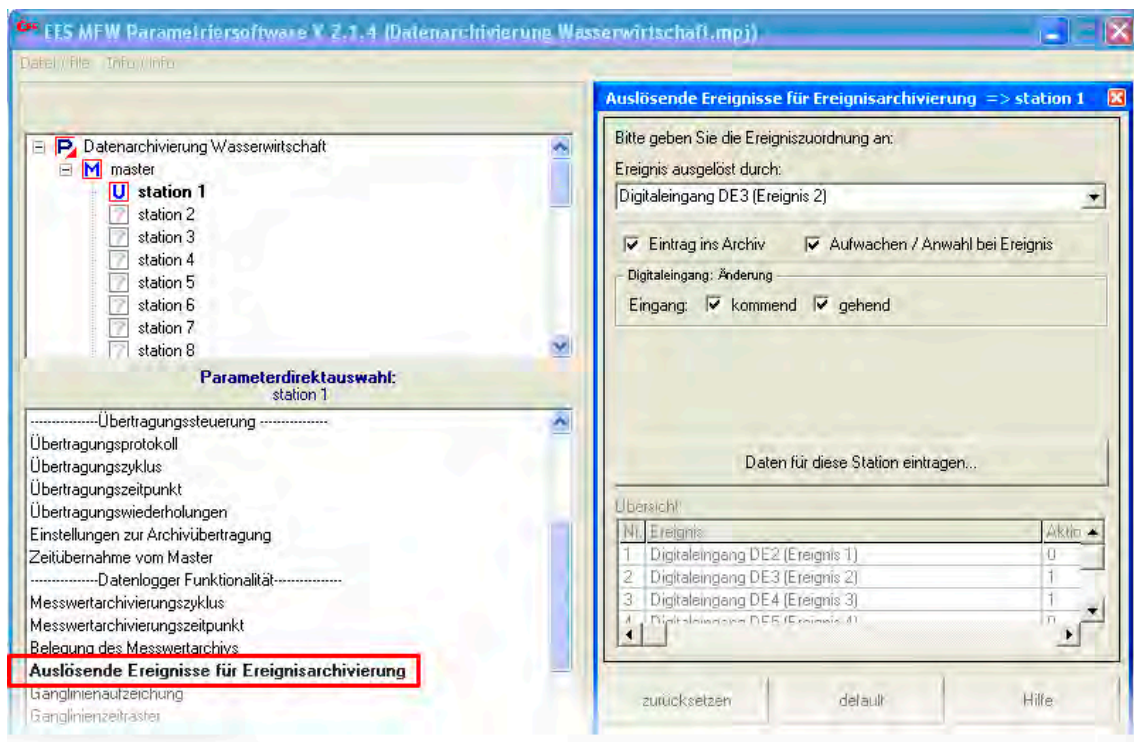


Abbildung: Einstellungen der Ereignisarchivierung

Wir wählen den Digitaleingang 3 und 4 (welche intern dem Ereignis 2 und 3 zugeordnet sind) aus. Sobald später einer der Eingänge eine Änderung erfährt, wird sowohl bei kommender - als auch bei gehender Meldung ein Eintrag in das Ereignisarchiv erfolgen.

Belegung des Ereignisarchivs: Aufzeichnung der digitalen Eingänge auf Position 1:

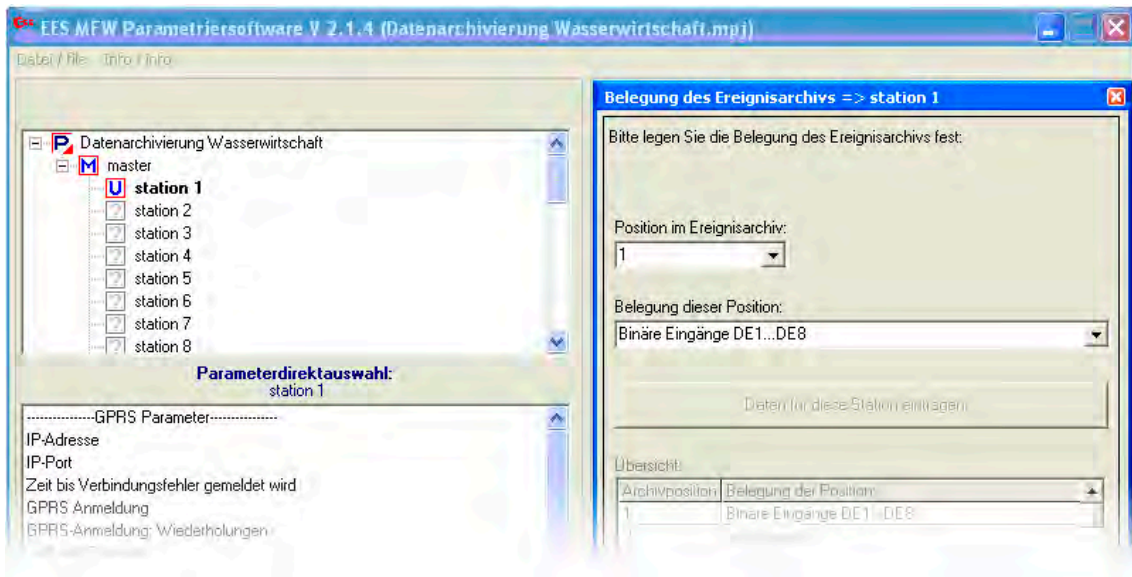


Abbildung: Einstellungen für die Belegung des Ereignisarchivs

Zusätzlich muss noch angegeben werden, welche internen Funktionen (als Virtuelle Module implementiert) verwendet / freigeschaltet werden sollen. In unserem Beispiel benötigen wir das Virtuelle Modul 1 (VM1) um den Analogeingang (unseren Drucksensor) benutzen zu können und die Versorgungsspannung zu erhalten. Außerdem das VM2 für unsere Zähler:

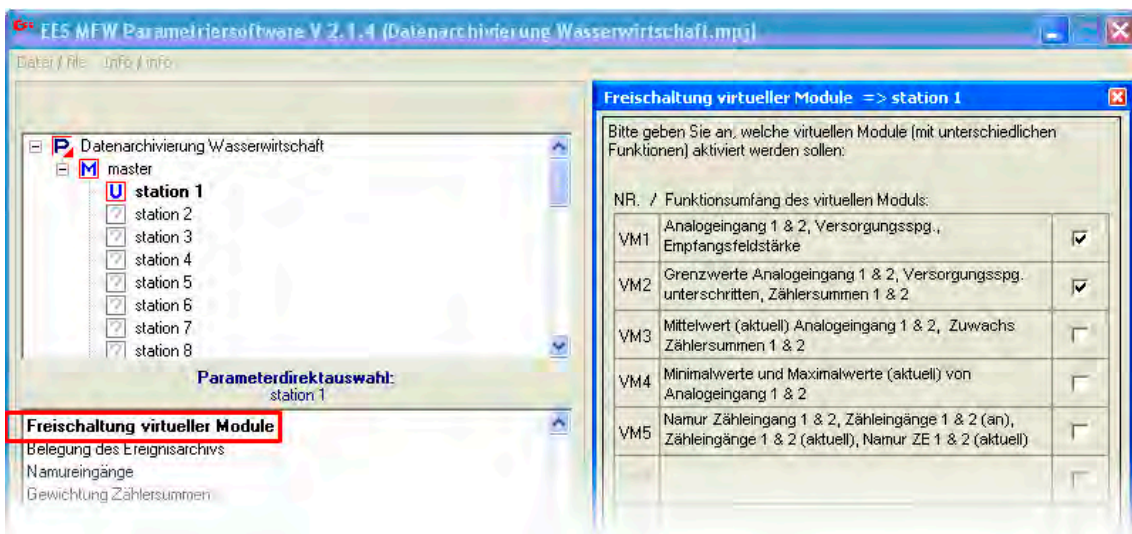


Abbildung: Freischaltung der Virtuellen Module (siehe auch Kapitel 4)

Virtuelle Module



Virtuelle Module werden intern in der Unterstation gebildet um zusätzliche Funktionalität im MFW-Modulkonzept abzubilden. Dadurch können weitere Prozesswerte wie z.B. Versorgungsspannung oder berechnete Mittelwerte zum Master übertragen werden.



Speichern Sie diese Parametrierung und senden Sie die Parametrierung an das Modul (per RS232 Kabel oder via IP). Dazu wieder mit der rechten Maustaste auf „Station 1“ klicken und „Daten an Modul senden“ wählen.

Nach der erfolgreichen Datenübertragung ist das MFW-System betriebsbereit.

Beaufschlagen Sie den Zähleringang ZE1 (Eingang 1) und ZE2 (Eingang 2) mit unterschiedlichen Impulsen (Taster – oder auch Impulsgenerator)... im Messwertarchiv wird der errechnete Summenwert der angegebenen Gewichtung dann alle 5 Minuten an der ersten Position eingetragen, die Zählerdifferenz (also der Zuwachs seit dem letzten Eintrag) an Position zwei. An Position drei wird die Versorgungsspannung (Batteriespannung) abgelegt, wobei der Wert mit 3 multipliziert werden muss, um das Ergebnis in mV zu erhalten bzw. dann dividiert durch 1000 ist der Wert in Volt. An der vierten Stelle liegt (so der Analogeingang AE1 mit einem Wert Analogsignal beaufschlagt wurde) der entsprechende Wert (0-10000).

Ein Ereignis würde bei jeder Signaländerung an Eingang DE3 oder DE4 mit der aktuellen Uhrzeit abgelegt werden.

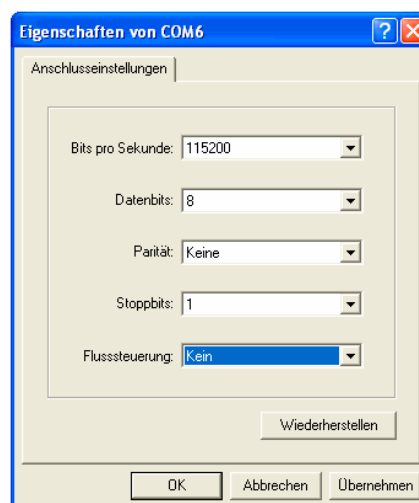
Darstellung des Archivs

Um die Archive sichtbar zu machen, wird ein Terminalprogramm benötigt, welches auf unser Gerät per RS232 Schnittstellenkabel zugreifen kann. Welches Programm Sie dazu verwenden ist unerheblich, wir wollen es anhand des oft verwendeten „Hyperterminal“ veranschaulichen.

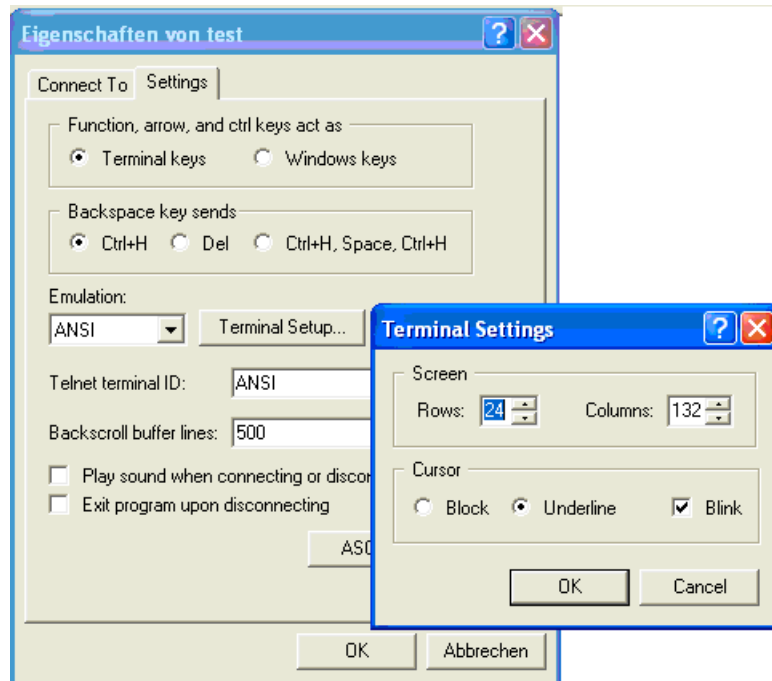
Nach dem Start des Hyperterminal sind dort die Verbindungsdaten zum Gerät (bzw. zum Adapterkabel RS232) einzutragen und Kleinigkeiten für eine gute Darstellung.

Folgen Sie (so Hyperterminal verwendet wird) Schritt für Schritt den folgenden Screenshots... bei anderen Terminal-Programmen sind die Einstellungen (zumindest die wichtigen) weitestgehend identisch zu finden:

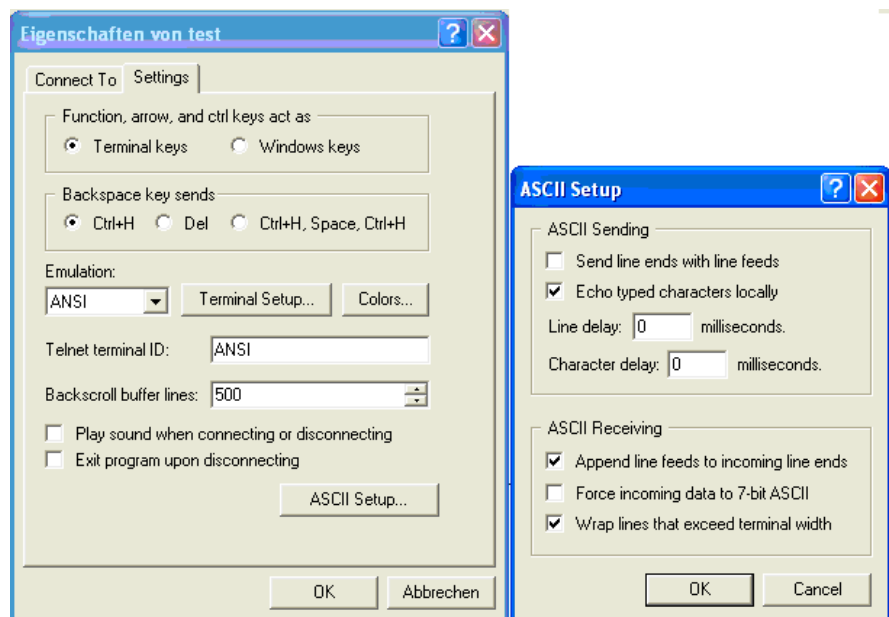
Einstellen der
Kommunikationsdaten



Einstellungen zur Darstellung



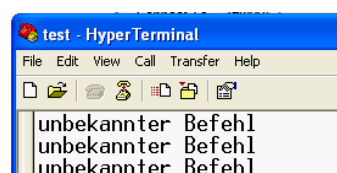
ASCII Einstellungen



Als Test, ob die Übertragung funktioniert, bitte einfach mehrfach hintereinander <ENTER> (Return) drücken (an unser Gerät senden)

... es muss wie folgt beantwortet werden:

Übertragungstest



Wichtig: Jedes <ENTER> wird in einer neuen Zeile beantwortet.

3.4 Einrichten eines GPRS-Netzwerkes

Grundlagen Datenübertragung in Netzwerkstrukturen

In den letzten Jahren hat sich die IP-basierte Netzwerktechnik auch im industriellen Bereich etabliert. Häufig besteht der Wunsch eine bereits bestehende Netzwerk-Infrastruktur auch für die Übertragung von Anlagenzuständen, Messwerten und Zählerständen zu nutzen. Für diese Aufgabenstellungen wurde das bewährte MFW um die Variante Netzwerk erweitert. Mit dieser Variante können private und öffentliche Netzwerke genutzt werden, wobei das Übertragungsmedium mit der üblichen Netzwerktechnik (Router, Modems und Medienkonverter) beliebig gewechselt und somit flexibel auf heterogene Netze reagiert werden kann.

Im folgenden wird auf die GPRS-basierte Datenübertragung näher eingegangen.

GPRS

GPRS ist der paketorientierte Übertragungsdienst des GSM-Mobilfunks. Die Verknüpfung zwischen DSL, Internet und GPRS wird durch die jeweiligen Provider realisiert. Für kostengünstige SIM-Karten im GPRS-Netz werden IP-Adressen im Allgemeinen dynamisch vergeben. GPRS-Unterstationen des MFW können sowohl mit dynamischen IP-Adressen, als auch festen IP-Adressen oder einem vom GPRS-Provider initiierten VPN (virtual private network) betrieben werden. MFW-Baugruppen selbst können keine Verschlüsselung realisieren. Der Masterbaustein benötigt eine feste IP-Adresse. Dies wird z.B. durch einen DSL-Anschluss oder eine GPRS-Karte mit fester IP-Adresse gewährleistet. Das MFW-System ist zur symmetrischen Übertragung konzipiert. Das bedeutet, dass die GPRS-Unterstationen nicht nur zyklisch oder ereignisgesteuert Verbindung zum Master aufnehmen können, sondern auch der Master zum aktiven Verbindungsaufbau in der Lage ist, z.B. zur Übertragung von Befehlen oder Sollwerten. Wenn die symmetrische Übertragung in Systemen mit Mastermodul am DSL-Anschluss und GPRS-Unterstationen mit dynamischer IP-Adresse genutzt wird, empfehlen wir einen Master mit Callback-Funktion einzusetzen. Dieser besitzt ein zusätzliches Modem und gewährleistet durch ein spezielles Verfahren den zuverlässigen und kostensparenden Wiederaufbau der Verbindung nach kurzzeitigen Störungen des GPRS-Netzes oder dem Verlust der IP-Adresse der Unterstation. Da der Master die IP-Adressen der GPRS-Unterstationen verwaltet, entfällt der in verschiedenen Systemen benötigte zusätzliche IT-Server.

Das MFW-System stellt verschiedene Möglichkeiten der optimierten Datenübertragung zur Verfügung, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden. Aus den oben genannten Gründen sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die GPRS-Station einen ausreichenden Funkempfangspegel besitzt und die ständige Verfügbarkeit des Masters gewährleistet ist.

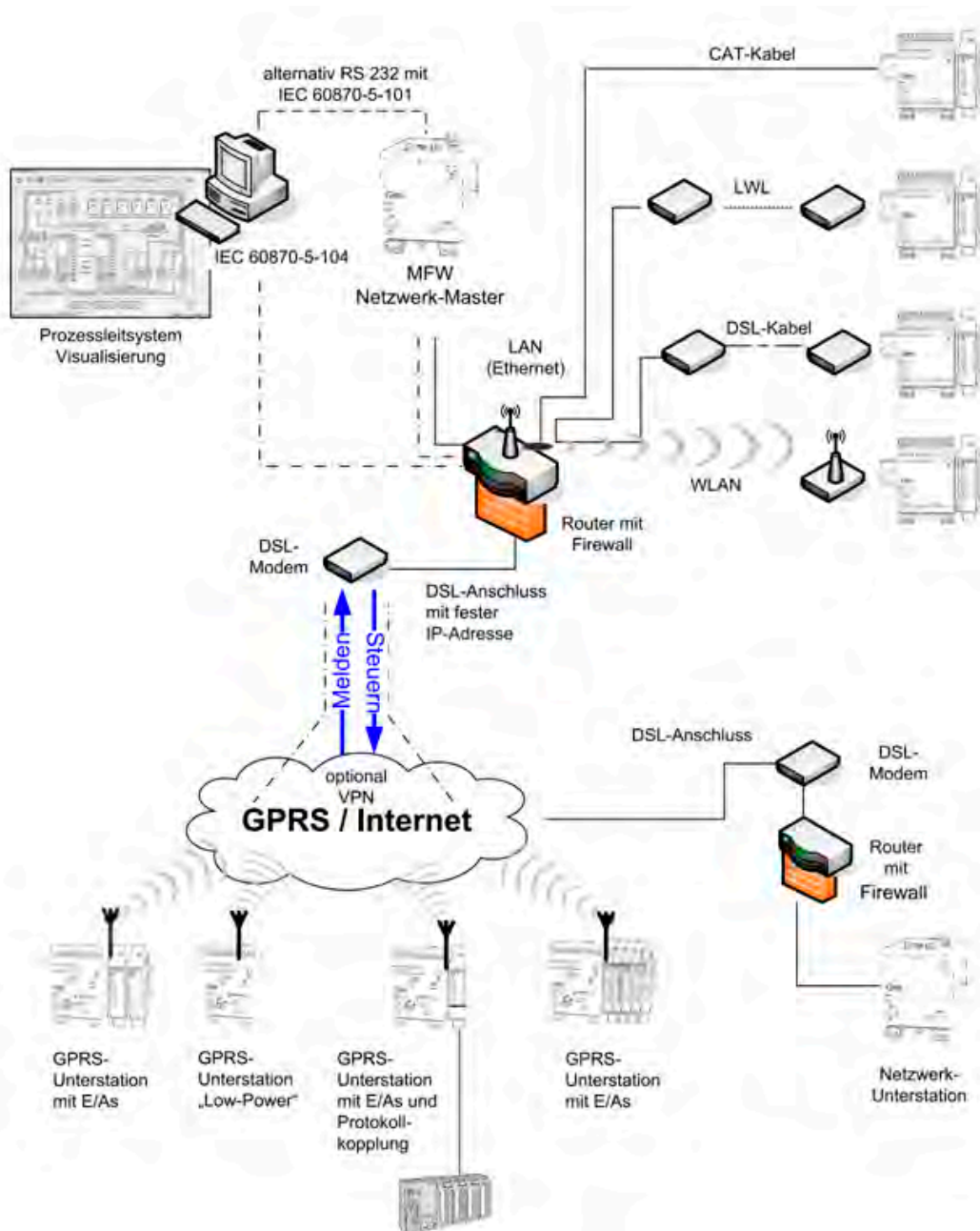


Abbildung: Prinzip der Kommunikationsstruktur der Netzwerkübertragung mit MFW

Router

Das Bindeglied zwischen dem Internet (WAN) und dem lokalen Ethernet-Netzwerk (LAN) ist ein Router mit externem oder internem DSL-Modem und optional einer integrierten Firewall. Der Router initiiert die Anmeldung beim Internet-Serviceprovider (ISP) und hat die Aufgabe die Verbindung bei einer Unterbrechung automatisch neu herzustellen. Der Router stellt eine Brücke zwischen dem Internet (WAN) und dem lokalen Netzwerk (LAN) dar. Vom Internet ist nur die feste, vom Provider zur Verfügung gestellte, IP-Adresse sichtbar. Die lokalen IP-Adressen sind vom Internet nicht sichtbar. Die Zuordnung zwischen lokaler (LAN) und externer (WAN) IP-Adresse erfolgt durch den Router an Hand der im Telegramm übertragenen Port-Nummer. Die optionale Firewall überwacht

den Datenverkehr zwischen den beiden Netzen (WAN und LAN) und schützt so vor unautorisiertem Zugriff.

Die GPRS-Unterstation sendet Ihre Telegramme immer an die von außen sichtbare IP-Adresse. An Hand der ebenfalls parametrierbaren Port-Nummer erkennt der Router, dass das Telegramm an die lokale IP-Adresse des Masters weiterzuleiten ist.

Aufbau einer GPRS-Verbindung

Als Beispiel wollen wir hier eine typische Anwendung betrachten, bei der der Master über einen Internetanschluss mit fester IP verfügt und die Unterstation(en) über GPRS (General Paket Radio System - paketorientierter Übertragungsdienst des GSM-Mobilfunkstandards) die Daten an den Master absetzen.

Es wären auch weitere Szenarien denkbar, wie z.B. GPRS zu GPRS, wenn kein Internetanschluss zur Verfügung steht. Details zu den vielfältigen Möglichkeiten sind in der Bedienungsanleitung „Netzwerkstrukturen“ zu finden.

Vorraussetzungen für diese Übertragung sind, neben dem erwähnten Internetanschluss mit fester IP für den Master, eine GPRS-Datenkarte für die Unterstation und GPRS-Empfang am Aufstellungsort der Unterstation:

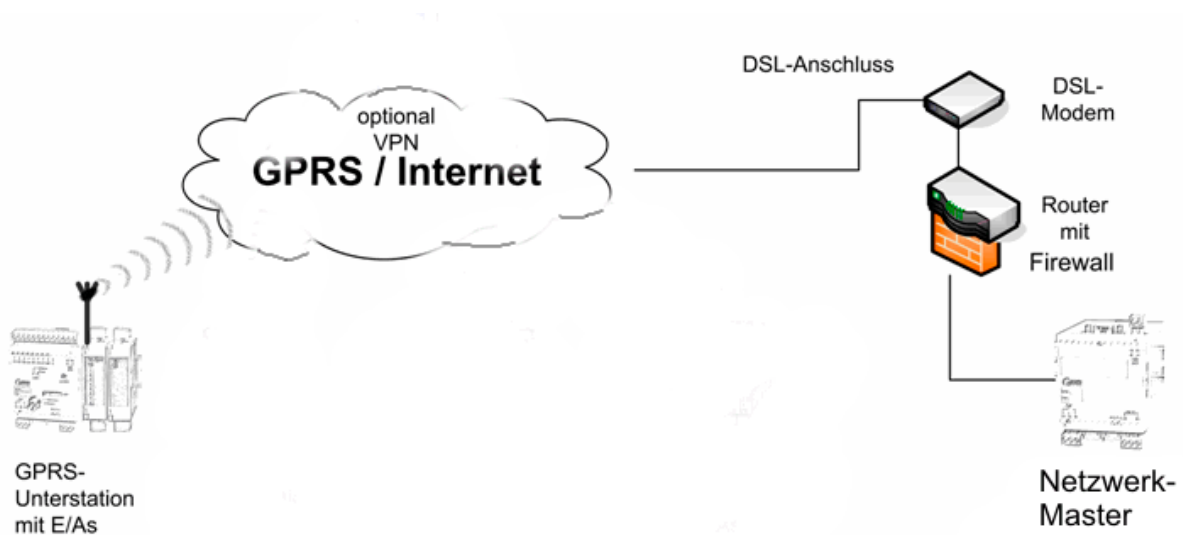


Abbildung: GPRS-Verbindung

Parametrierung am Master (LAN-Parameter):

Um eine Datenübertragung zu ermöglichen, müssen folgende drei Parameter für diesen Anwendungsfall eingetragen werden:

1. Die feste IP-Adresse des DSL-Anschlusses, mit der der MFW-Master von extern erreichbar ist.

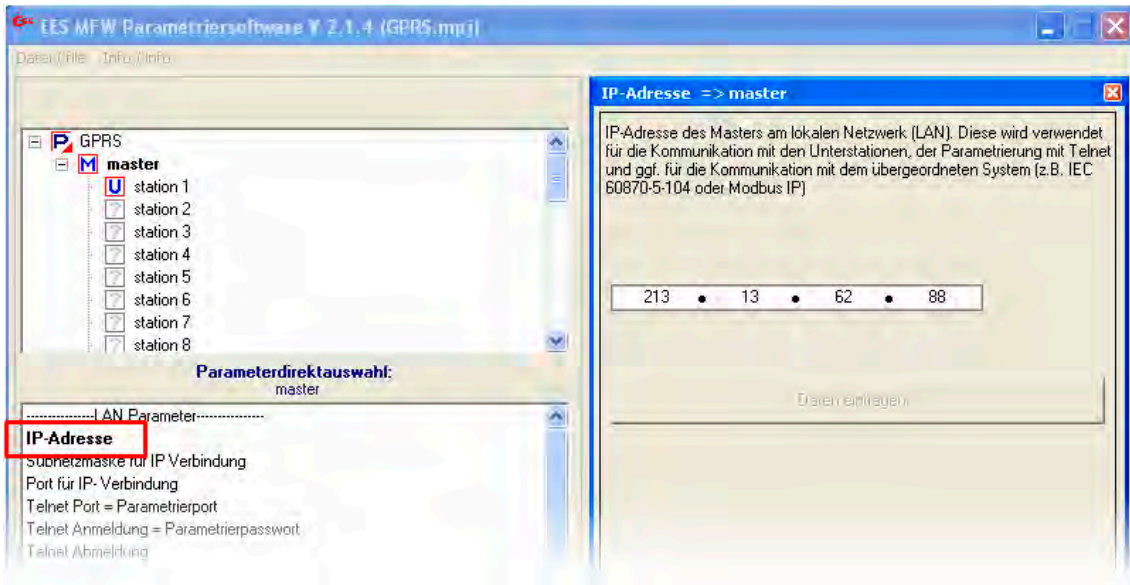


Abbildung: Parametrierung der IP-Adresse

2. Die Subnetzmaske einer IP-Verbindung um festzulegen, welche Verbindungen erlaubt werden.

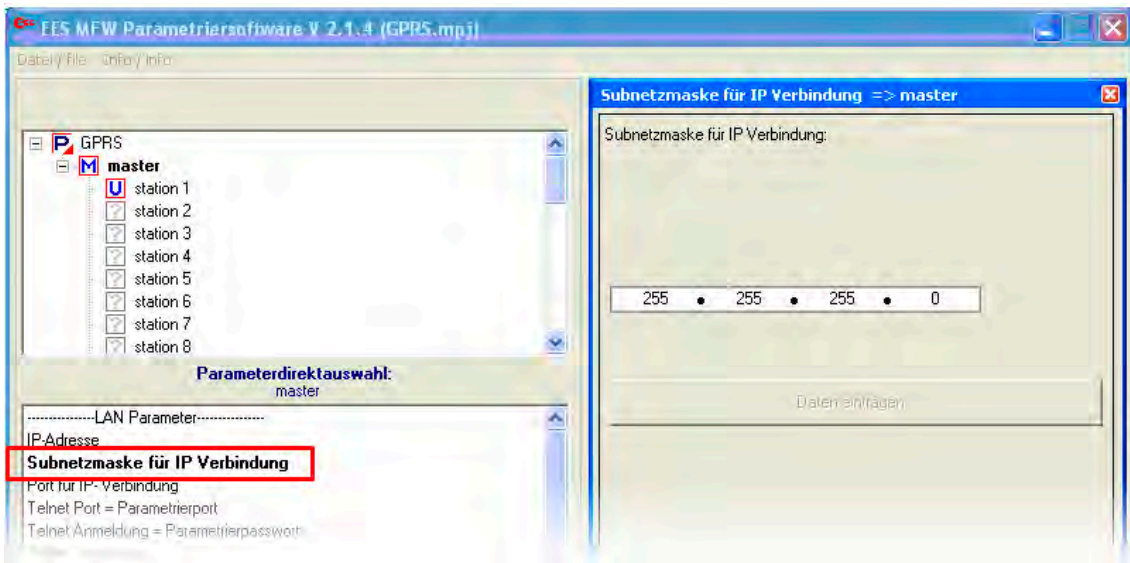


Abbildung: Parametrierung der Subnetzmaske

3. Der Port, welcher dem MFW-Master am Router zugewiesen wurde (Weiterleitung der Daten vom Router an das MFW-Gerät).

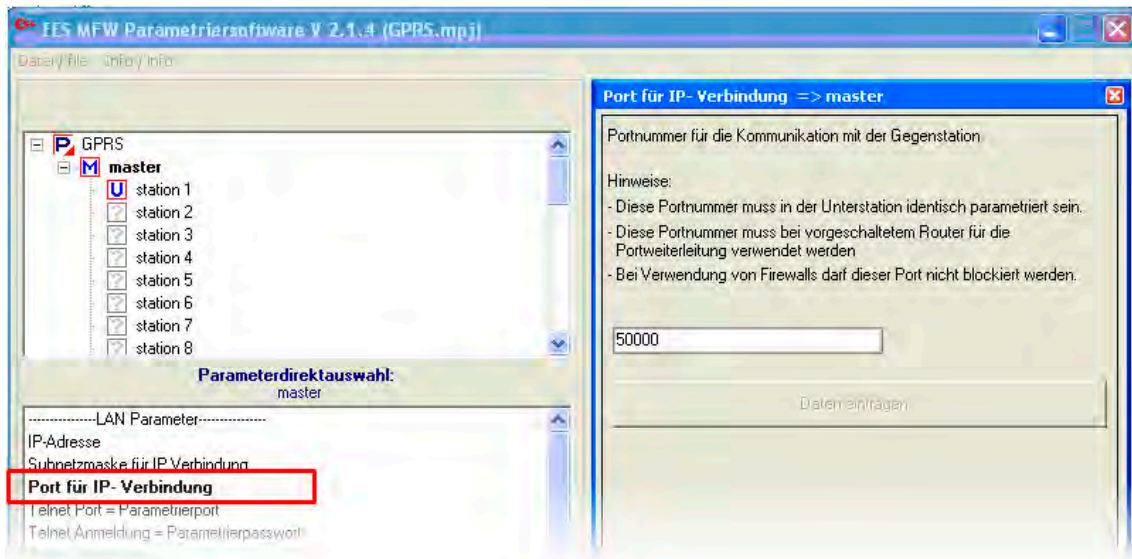


Abbildung: Parametrierung des Ports für die IP-Verbindung

Die weiteren LAN-Einstellungen dienen der erweiterten Parametrierung und sind nach Bedarf einzustellen.

Parametrierung an der Unterstation (LAN-Parameter):

4. Die IP-Adresse des Masters. An diese Adresse wird die Unterstation die Daten senden.

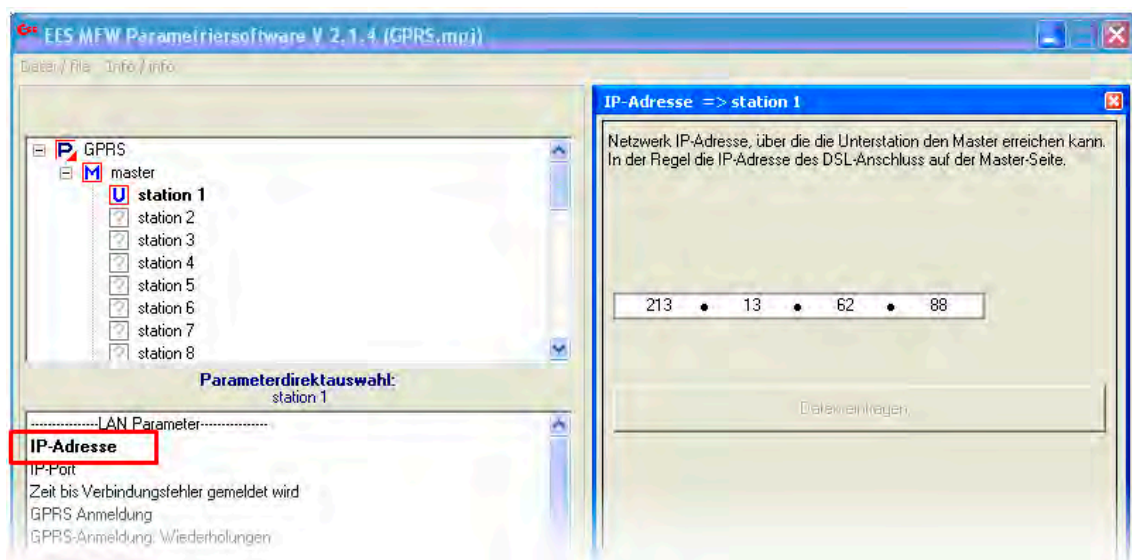


Abbildung: Einstellung der IP-Adresse des Masters

5. Die gewählte Portnummer (wie im Master angegeben).

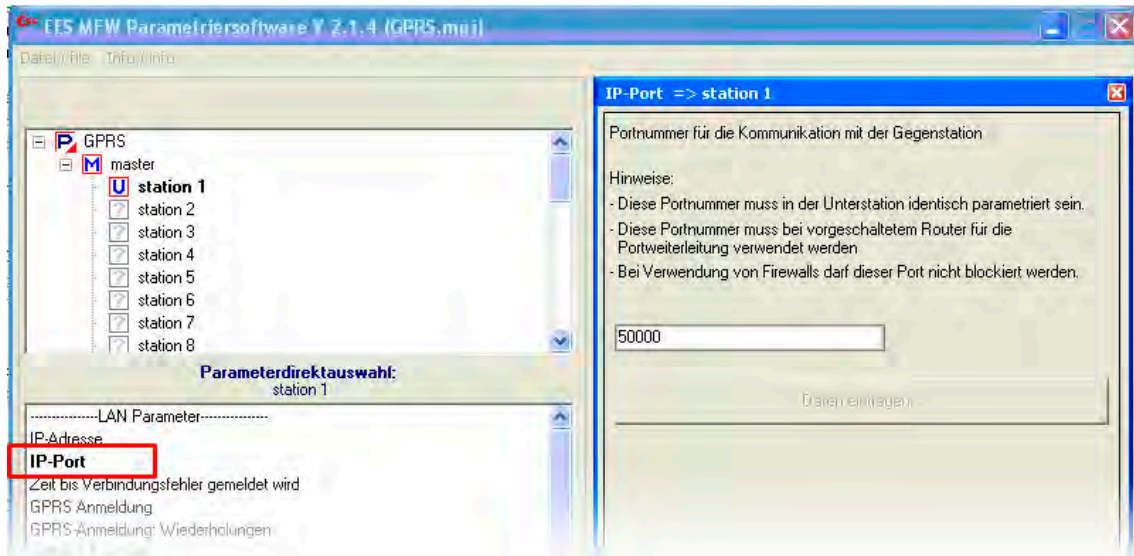


Abbildung: Einstellung der Portnummer

6. Eintragung des vom Provider vorgegebenen APN-Anmeldetextes. Erfragen Sie diesen beim Provider, da ohne diesen Text keine Anmeldung in das GPRS-Netz erfolgt und somit auch keine Datenverbindung möglich ist!

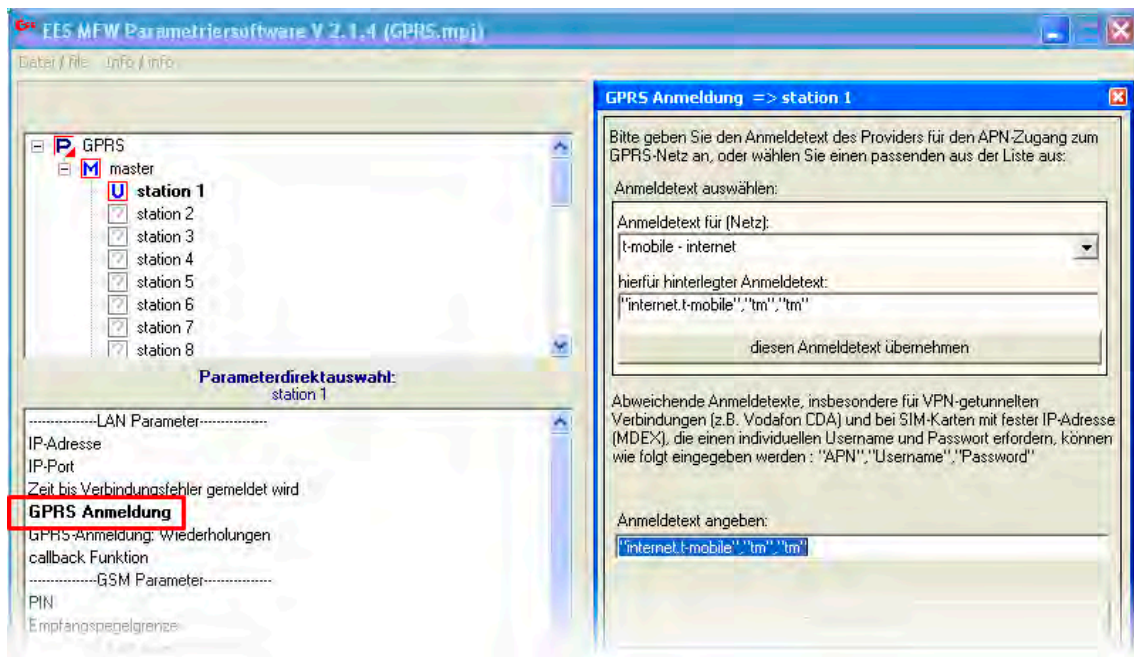


Abbildung: GPRS-Anmeldetext

7. Die PIN Ihrer SIM-Karte wird vom Provider zugewiesen.

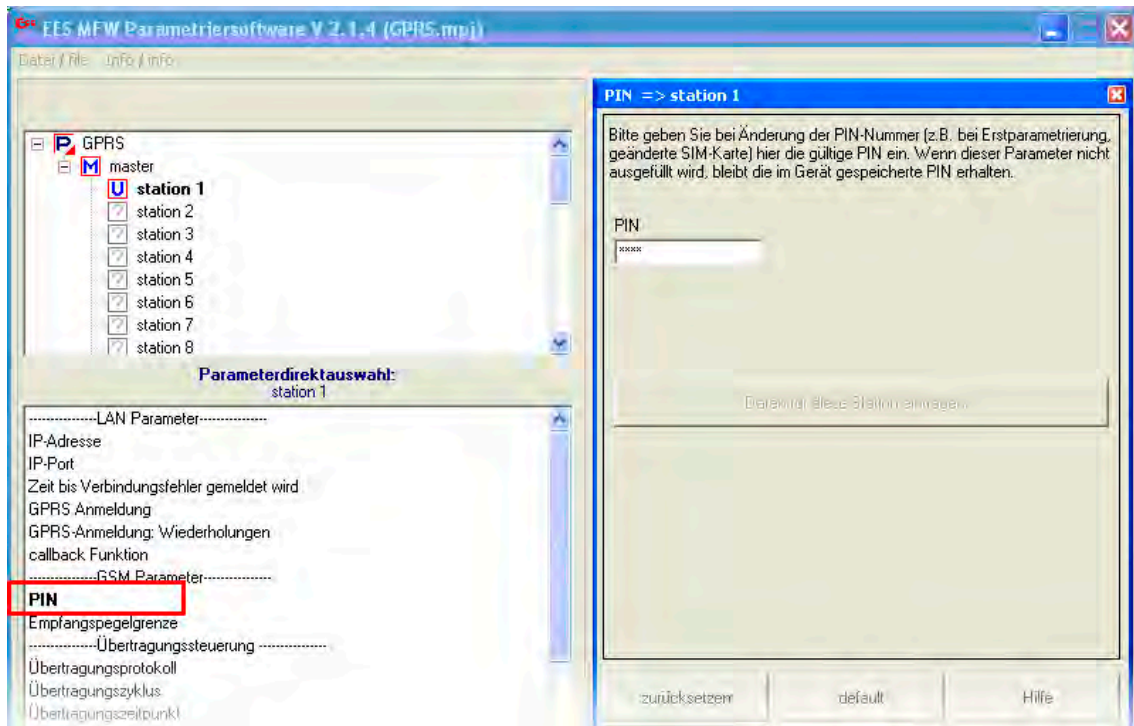


Abbildung: Eingabe der PIN

8. Das Übertragungsprotokoll zum Master (wir empfehlen UDP zu wählen).

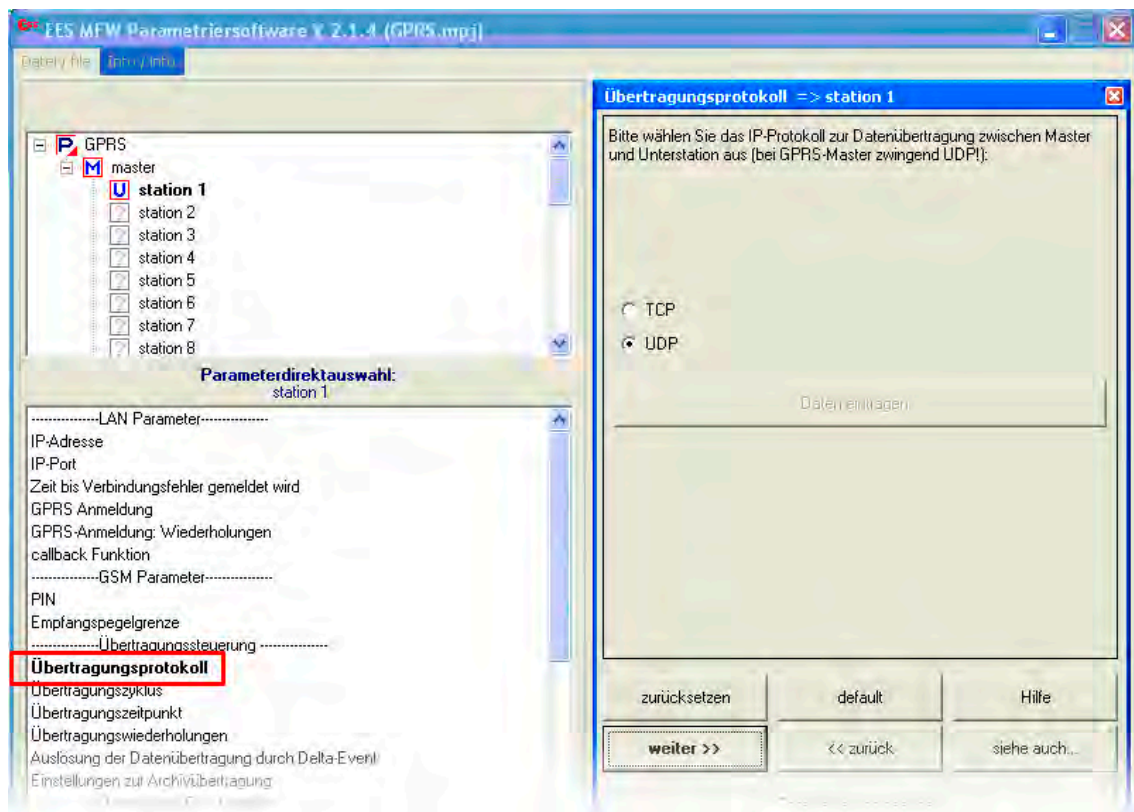


Abbildung: Übertragungsprotokoll zum Master

9. Vergessen Sie nicht anzugeben, wann ein Datenaustausch stattfinden soll. Zum Testen eignet sich ein fester, kurzer Übertragungszyklus am besten:

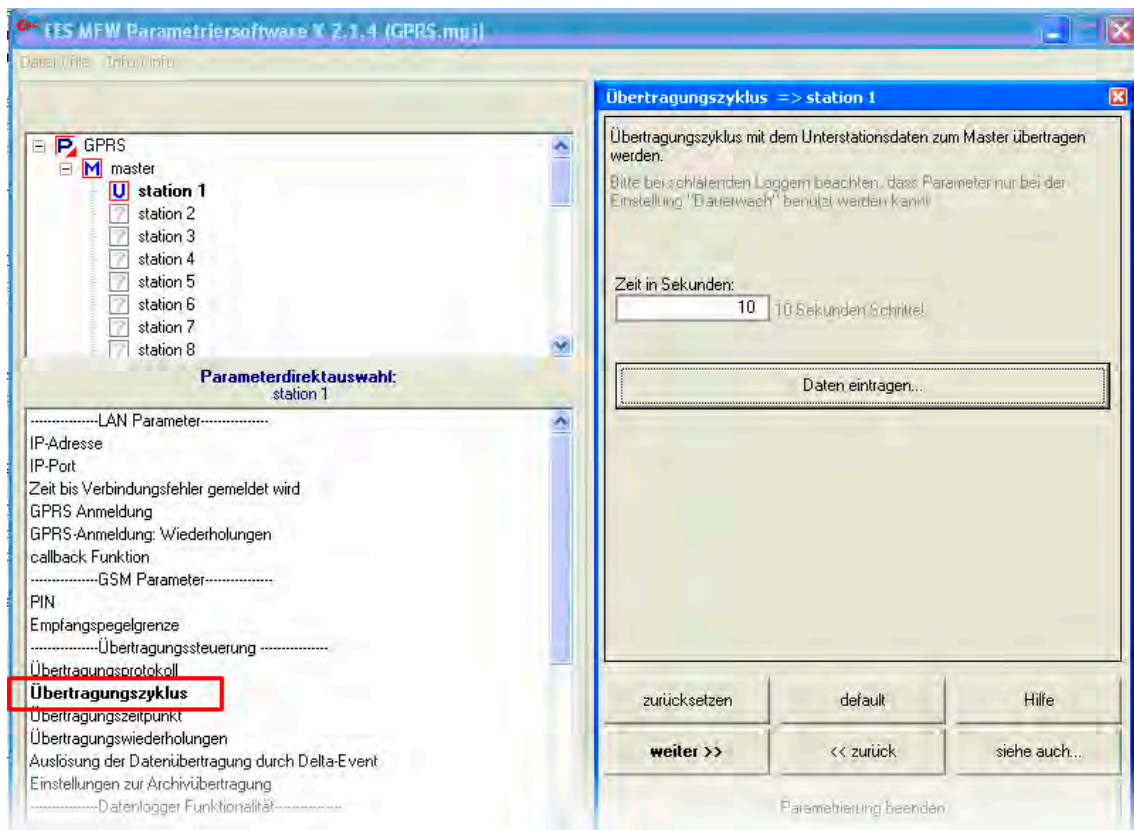


Abbildung: Festlegen des PÜbertragungszykluses

Nach Übertragung der Daten an Master und Unterstation sollte sich die Unterstation beim Provider anmelden und alle 10 Sekunden einen Datenaustausch mit dem Master initiieren.



4

Fernwirkaufgaben mit der MFW-SPS

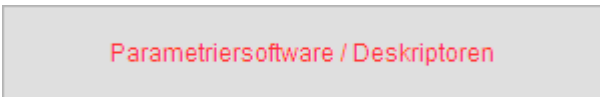

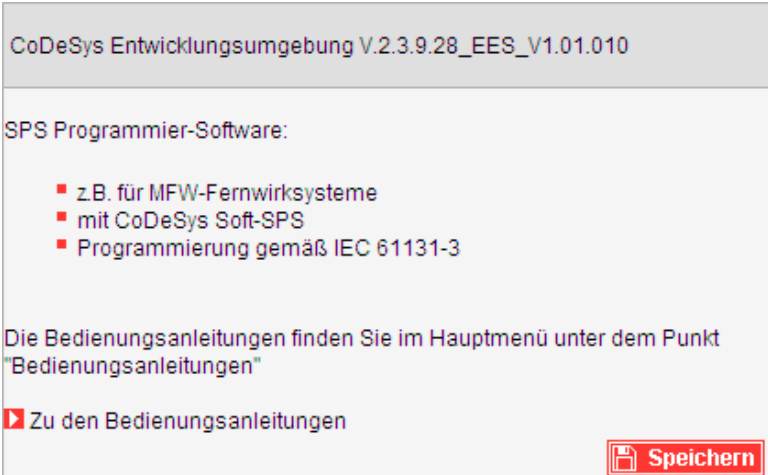

Das benötigen Sie in
diesem Kapitel:



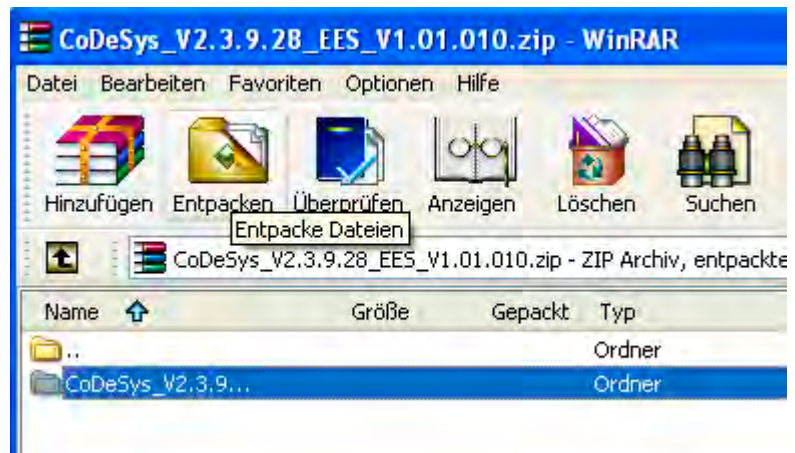
4.1 Die CoDeSys- Programmierungsumgebung

CoDeSys (Controller Development System) ist eine SPS-Programmiersoftware, mit der Sie die MFW-Fernwerkstationen nach dem internationalen Standard IEC 61131-3 programmieren können.

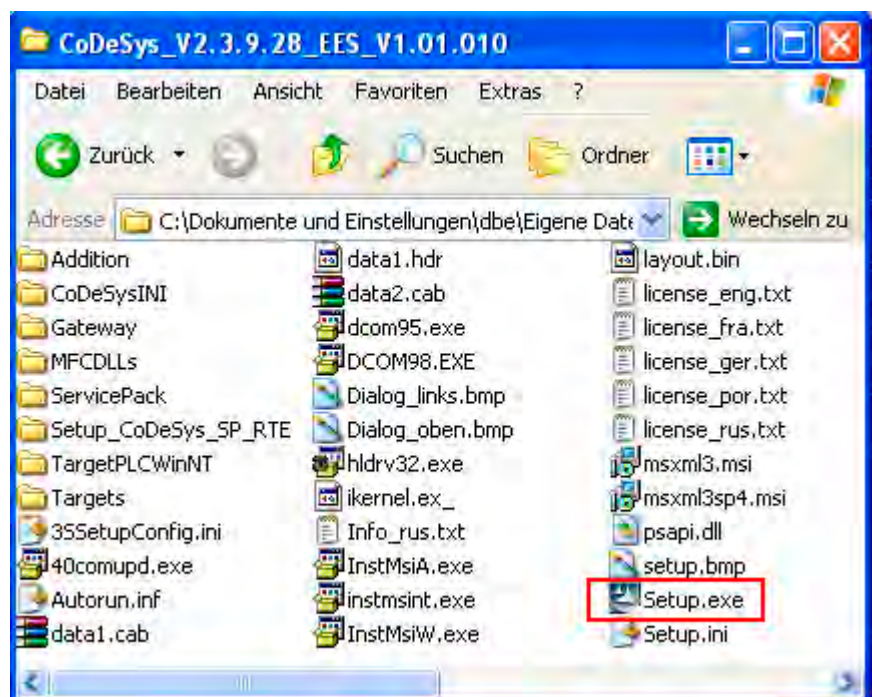
Installation der CoDeSys Software

Aktion	Screenshot
Klick auf Parametriersoftware	
Auswahl MFW SPS	 <ul style="list-style-type: none"> ▶ BSM Parametrierbare Basis Störmelder ▶ USM Universelle Ethernet Störmelder ▶ FSM Fallklappen Störmelder ▶ MFW Wählleitung-FWS ohne Schnittstelle ▶ MFW Fernwirkssysteme und Datenlogger ▶ MFW autarke Störmelder mit Wählmodem ▶ MFW SPS - CoDeSys V2.3.9.28 EES_V1.01.010 ▶ MFW - SPS Targetdatei für CoDeSys ▶ Profibus DP GSD-Deskriptor ▶ MFW - IEC Dispatcher zur Typeinstellung ▶ LIMAL - Archivauslese Programm
Speichern	 <p>CoDeSys Entwicklungsumgebung V.2.3.9.28_EES_V1.01.010</p> <p>SPS Programmier-Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ z.B. für MFW-Fernwirkssysteme ▪ mit CoDeSys Soft-SPS ▪ Programmierung gemäß IEC 61131-3 <p>Die Bedienungsanleitungen finden Sie im Hauptmenü unter dem Punkt "Bedienungsanleitungen"</p> <p>▶ Zu den Bedienungsanleitungen</p> <p style="text-align: right;"></p>

Entpacken



Starten Sie
setup.exe



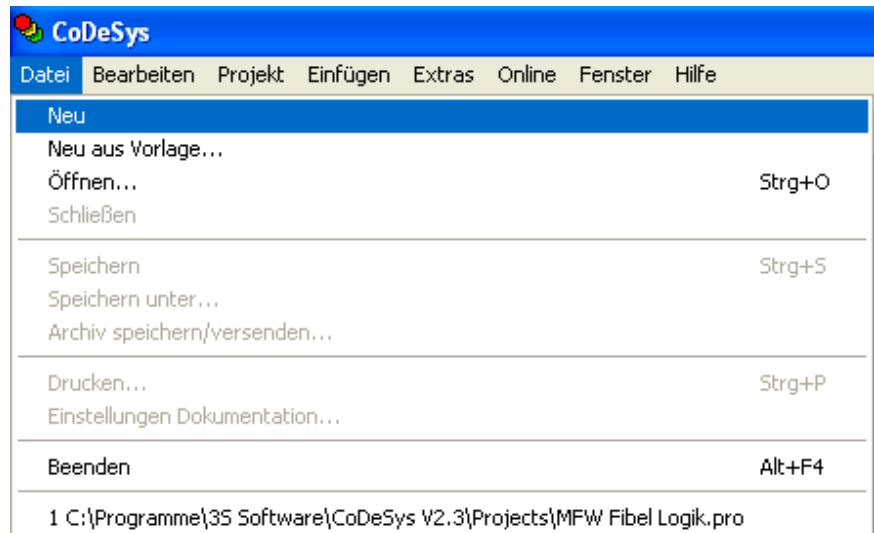
Folgen Sie nun den Installationshinweisen.



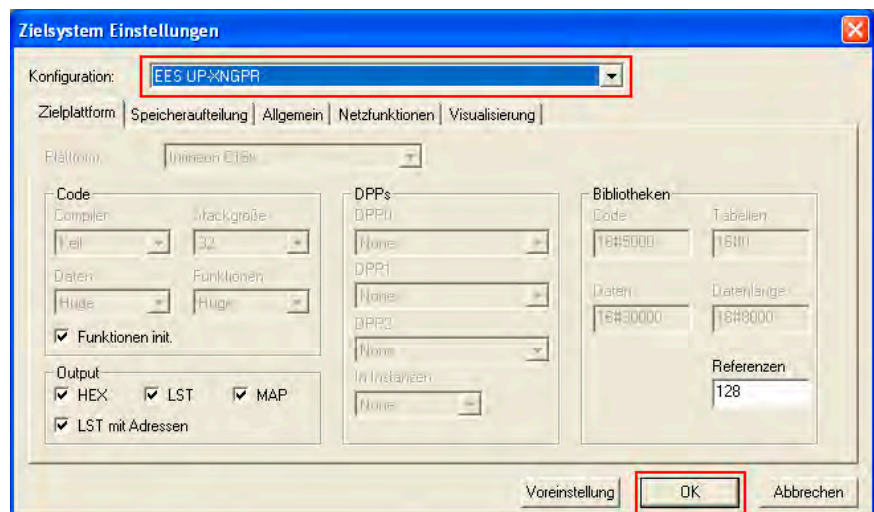
Erstellung eines Steuerungsprogramms

Starten Sie CoDeSys Start → Programme → 3S Software →

Datei Neu



Zielsystem festlegen



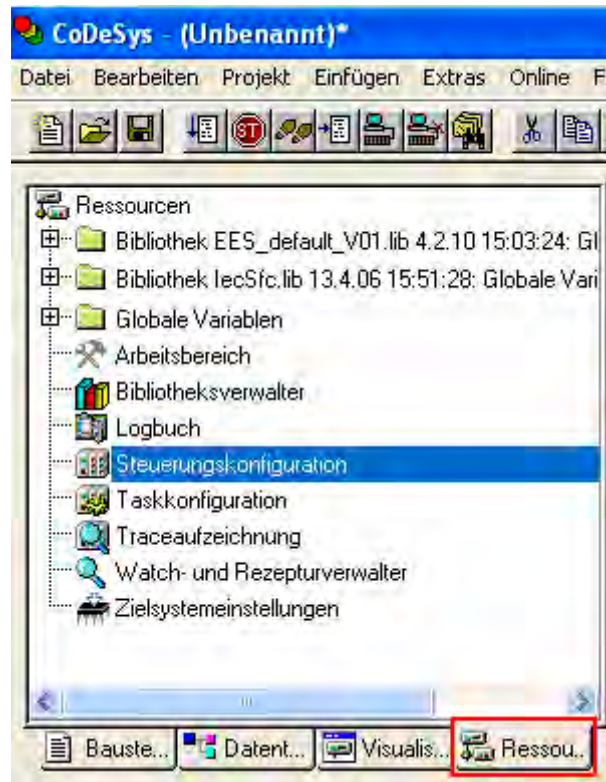
Programmiersprache wählen



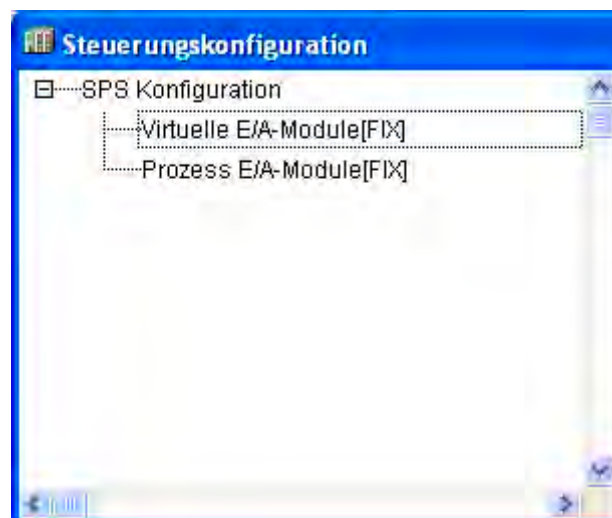
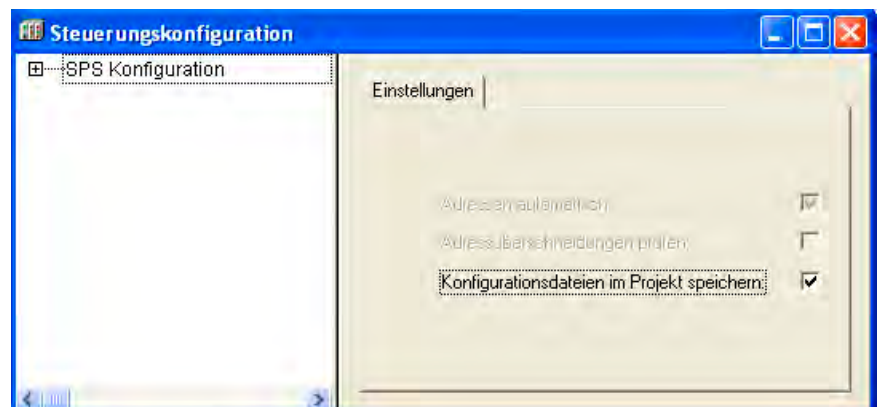
Auswahl
„Ressourcen“

Und

„Steuerungs-
konfiguration“



Konfiguration der
Ein- und Ausgaben
Ihres Systems
festlegen



Virtuelle E/A-Module und Prozess E/A-Module

Wird ein Steuerungsprogramm in die SPS geladen, werden zwei getrennte Speicherbereiche eingerichtet, die virtuelle Ebene und die Prozessebene.

Die Prozessebene übernimmt die Prozessankopplung durch die realen E/A-Module oder Werte, die über die serielle Schnittstelle eingelesen werden.

Die virtuelle Ebene enthält Virtuelle Module, die mit dem Steuerungsprogramm in der SPS generiert werden. Die Kommunikation zum Master erfolgt dann ausschließlich über die Virtuellen Module.

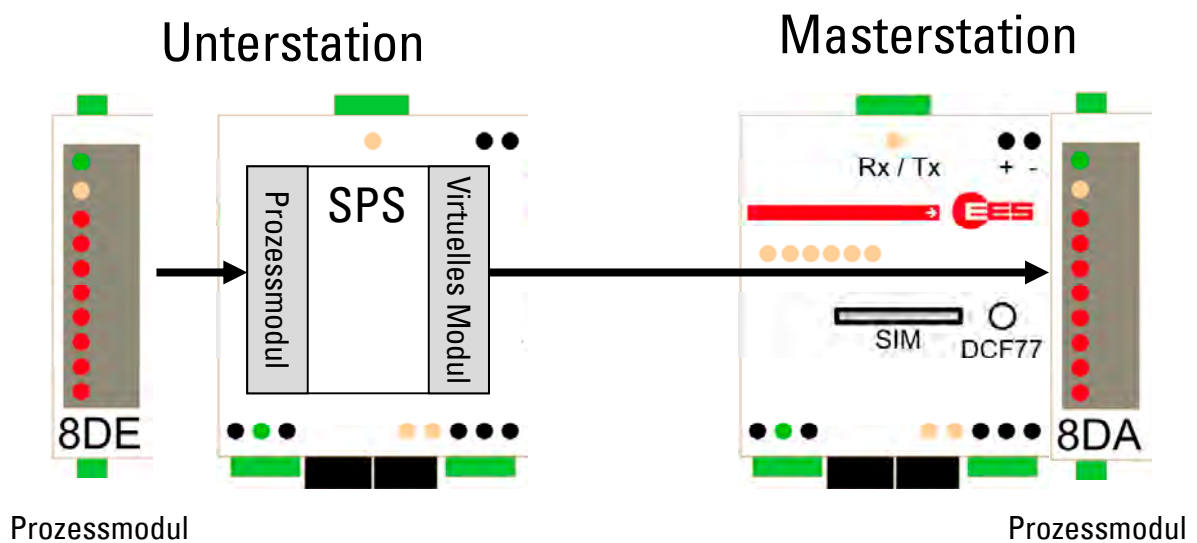


Abbildung: Das Prinzip der Virtuellen Module im MFW-System

Die Festlegung der Modulart Ein- oder Ausgang erfolgt immer aus Sicht des Fernwirksystems und nicht aus Sicht der SPS.



Obiges Beispiel muss also wie folgt konfiguriert werden:

Prozess E/A-Module: Digitales Eingangsmodul; Modulnummer 1

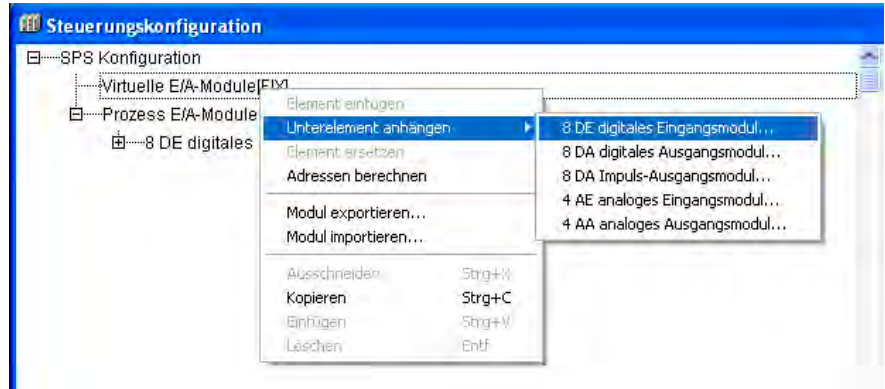
Virtuelle E/A-Module: Digitales Eingangsmodul; Modulnummer 1
(Aus innerer Sicht des MFW eine Eingabebaugruppe)



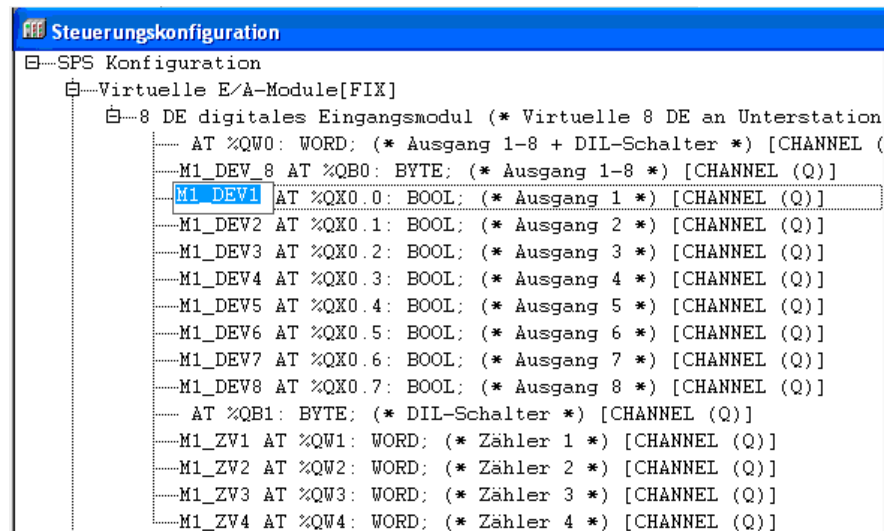
In der SPS nicht verwendete, also automatisch zwischen Prozessebene und virtueller Ebene synchronisierte Module, müssen ebenfalls konfiguriert werden.

Bei diesen Modulen muss jedoch im Auswahlfeld „Meldungen in SPS aktiv“ die Auswahl „No“ aktiviert werden. Modulnummern und Modultypen der beiden zugehörigen Module müssen gleich sein.

Virtuelles E/A-Modul anlegen

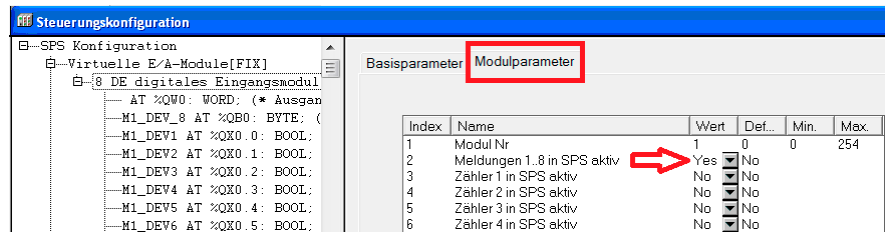


Eingänge benennen
(Doppelklick auf das entsprechende Feld)

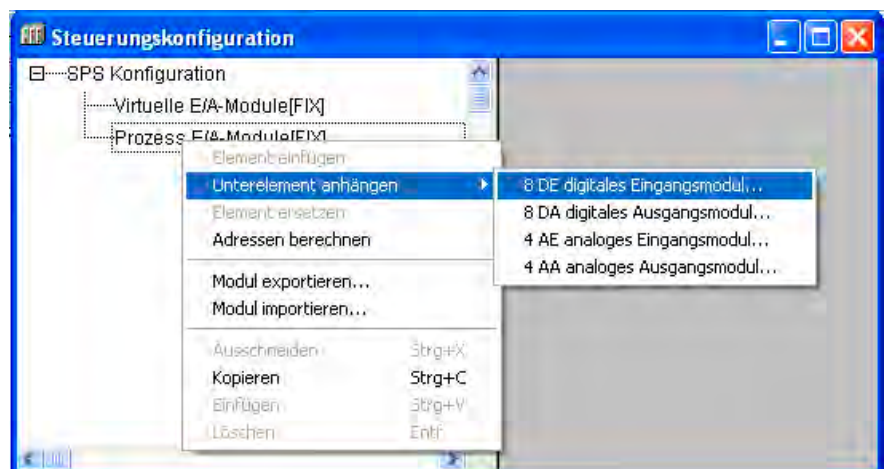


Modul in der SPS aktivieren

"Yes"



Prozess E/A-Modul anlegen





Eingänge benennen

(Doppelklick auf das entsprechende Feld)

```
Steuerungskonfiguration
├── SPS Konfiguration
│   ├── Virtuelle E/A-Module[FIX]
│   └── Prozess E/A-Module[FIX]
│       ├── 8 DE digitales Eingangsmodul (* Prozess 8 DE an Unterstation *)
│       │   ├── AT %IW1500: WORD; (* Eingang 1-8 + DIL-Schalter *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── AT %IB3000: BYTE; (* Eingang 1-8 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE1 AT %IX1500.0: BOOL; (* Eingang 1 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE2 AT %IX1500.1: BOOL; (* Eingang 2 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE3 AT %IX1500.2: BOOL; (* Eingang 3 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE4 AT %IX1500.3: BOOL; (* Eingang 4 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE5 AT %IX1500.4: BOOL; (* Eingang 5 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE6 AT %IX1500.5: BOOL; (* Eingang 6 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE7 AT %IX1500.6: BOOL; (* Eingang 7 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_DE8 AT %IX1500.7: BOOL; (* Eingang 8 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── AT %IB3001: BYTE; (* DIL-Schalter *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_Z1 AT %IW1501: WORD; (* Zähler 1 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_Z2 AT %IW1502: WORD; (* Zähler 2 *) [CHANNEL (I)]
│       │   ├── M1_Z3 AT %IW1503: WORD; (* Zähler 3 *) [CHANNEL (I)]
│       │   └── M1_Z4 AT %IW1504: WORD; (* Zähler 4 *) [CHANNEL (I)]
```

Modul in der SPS aktivieren

"Yes"

Steuerungskonfiguration

Modulparameter

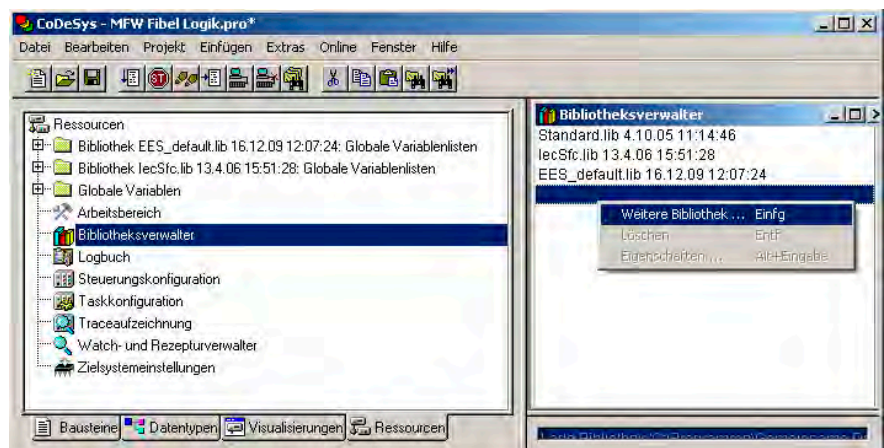
Index	Name	Wert	Def...	Min.	Max.
1	Modul Nr	1	0	0	254
2	Meldungen 1..8 in SPS aktiv	Yes	No		
3	Zähler 1 in SPS aktiv	No	No		
4	Zähler 2 in SPS aktiv	No	No		
5	Zähler 3 in SPS aktiv	No	No		
6	Zähler 4 in SPS aktiv	No	No		

Einfügen von weiteren Bibliotheken

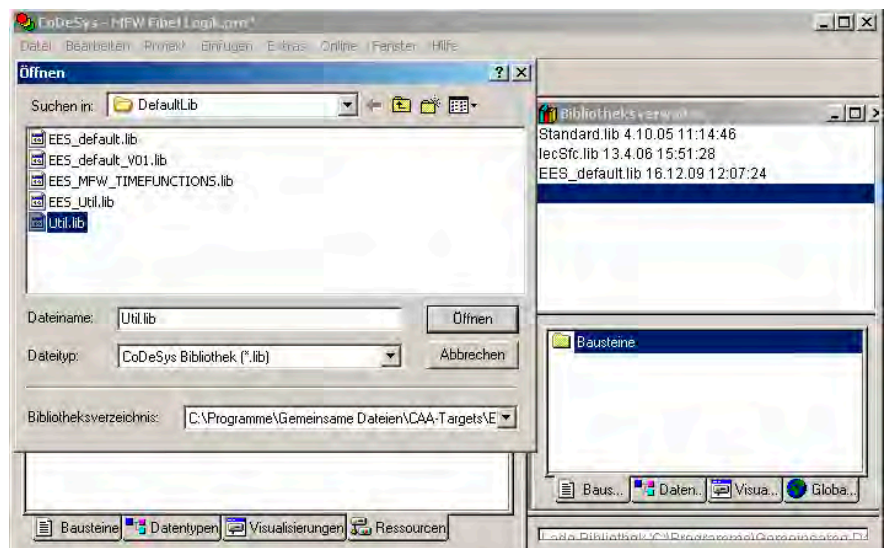
Um nachfolgende Bausteine zu nutzen, müssen Sie eine weitere Bibliothek in Ihre CoDeSys-Umgebung laden.

Menü „Einfügen“ → „weitere Bibliotheken“ oder mit rechter Maustaste Menü auswählen.
Das Verzeichnis finden sie bei der Standartinstallation unter C:\Programme\Gemeinsame Dateien\CAA-Targets\EES\DefaultLib

Rechte Maustaste
"weitere Bibliothek ..."

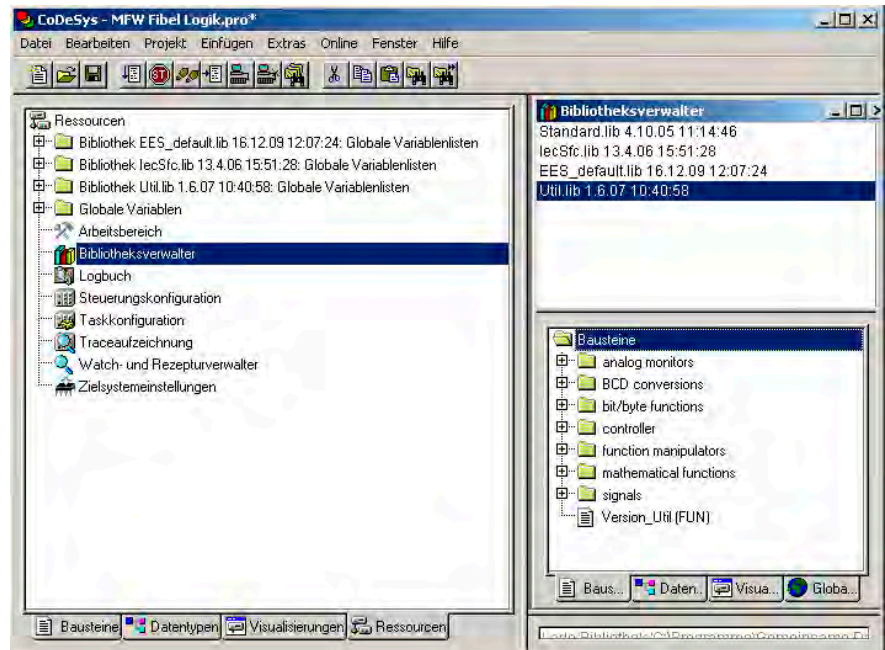


Util.lib Öffnen





Neue Bausteine



4.2 Einfaches Steuerungsprogramm

Aufgabenstellung

Es soll ein einfaches Steuerungsprogramm erstellt werden, das ein RS-FlipFlop über zwei Eingänge steuert sowie einen Blinkgeber, der über einen Freigabeeingang verfügt. Die Ausgänge des FlipFlops und Blinkgebers sollen an die Masterstation übertragen werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

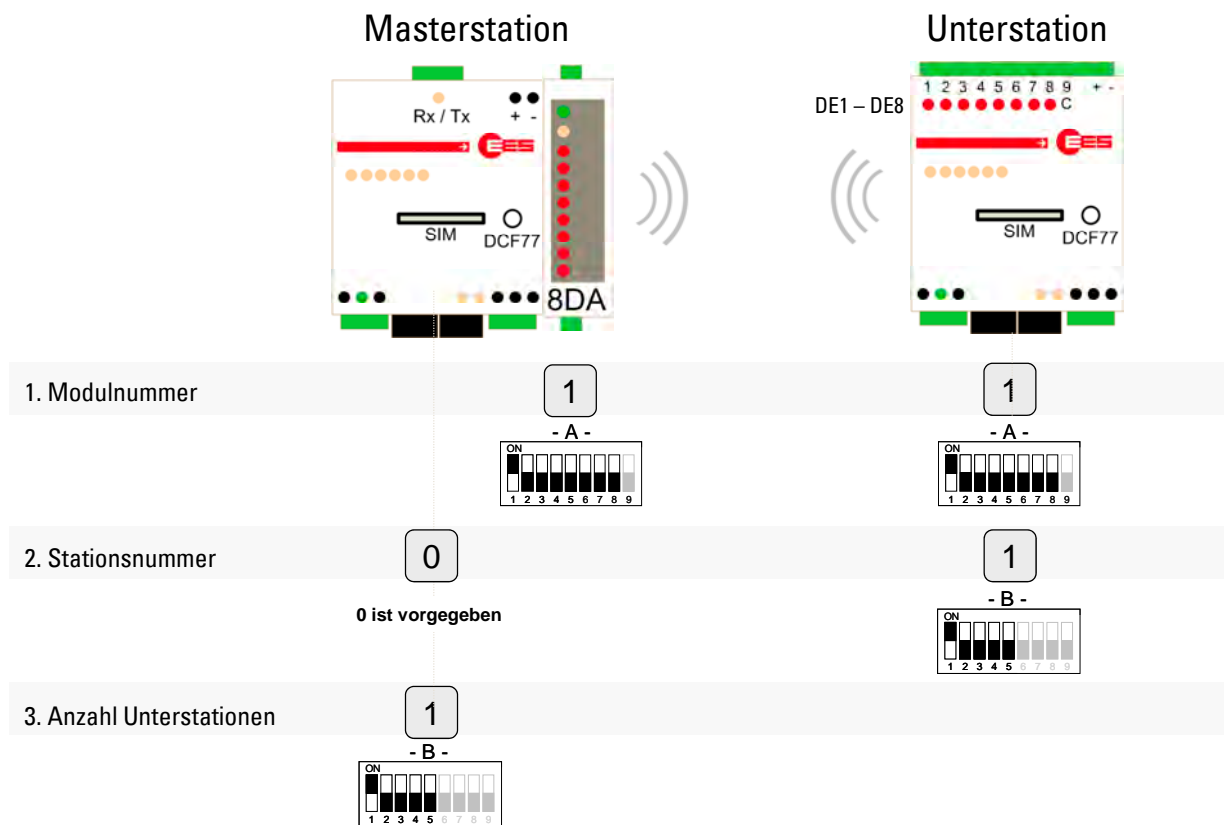


Abbildung: Einstellungen für das einfache Steuerprogramm

Erstellung des SPS-Programms

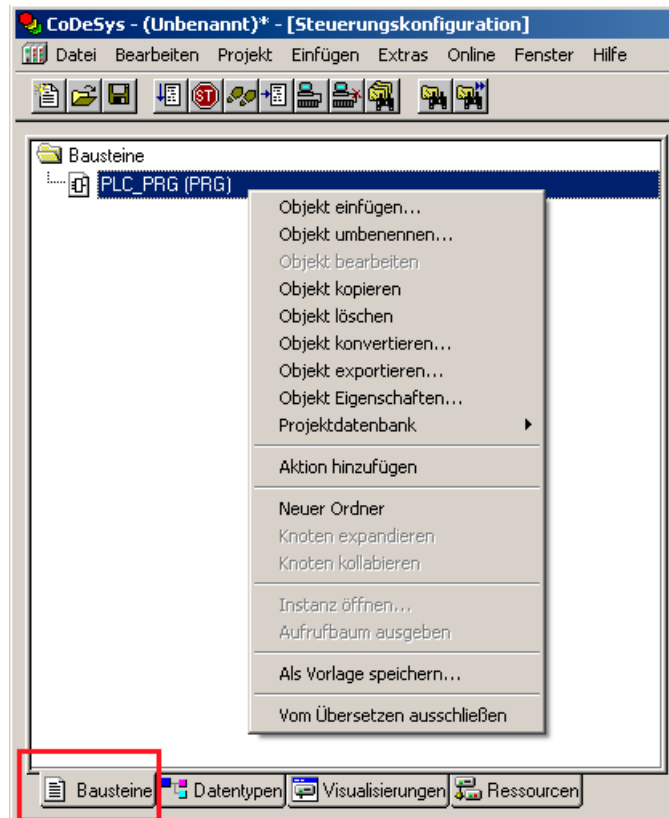
Wie im Abschnitt " Virtuelle E/A-Module und Prozess E/A-Module" erläutert, müssen Sie diese wie folgt anlegen:

1. Virtuelles E/A-Modul anlegen
2. Eingänge benennen
3. Modul in der SPS aktivieren

4. Prozess E/A-Modul anlegen
5. Eingänge benennen
6. Modul in der SPS aktivieren

Daraufhin können Sie das Steuerungsprogramm erstellen:

Baustein anlegen

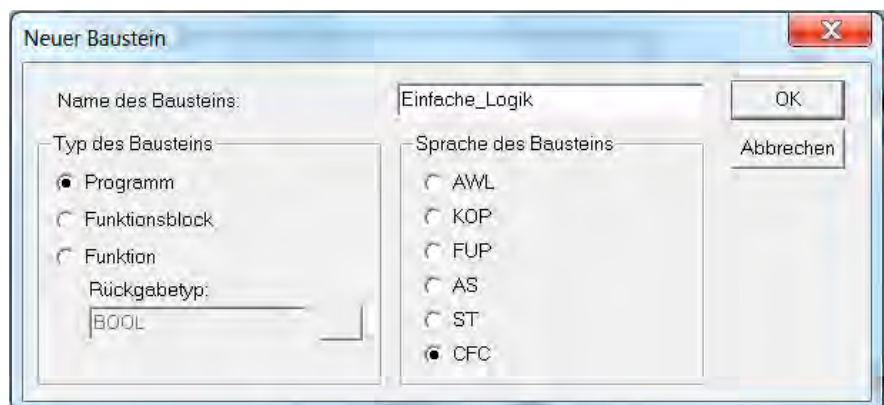


Baustein benennen

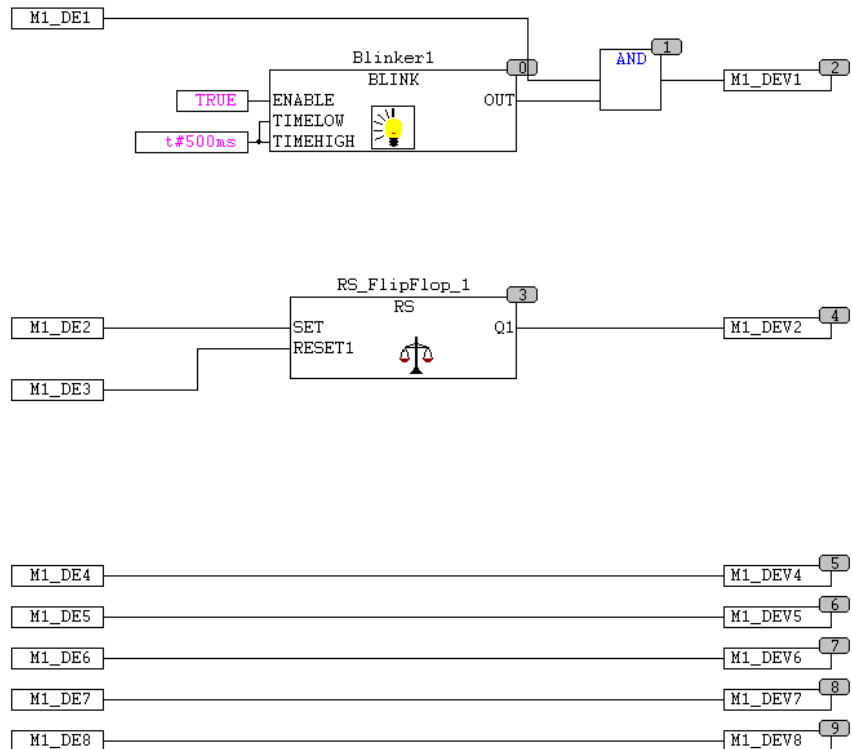
und

Programmiersprache
wählen

(hier CFC)



Programm erstellen



Nicht bearbeitete Signale, die auch weitergeleitet werden sollen, müssen zu den virtuellen E/As durchrangiert werden.

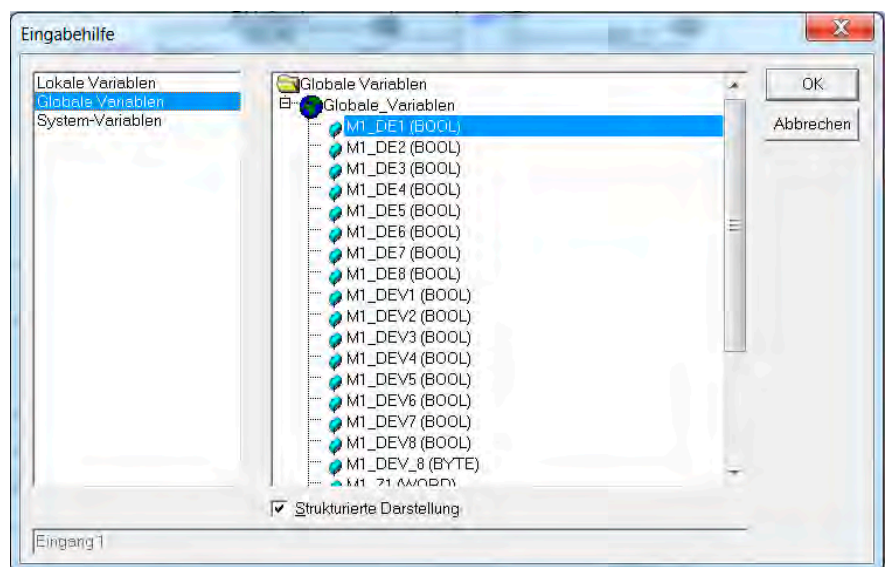
???

Zur Auswahl der definierten E/As

1. Baustein auswählen

und

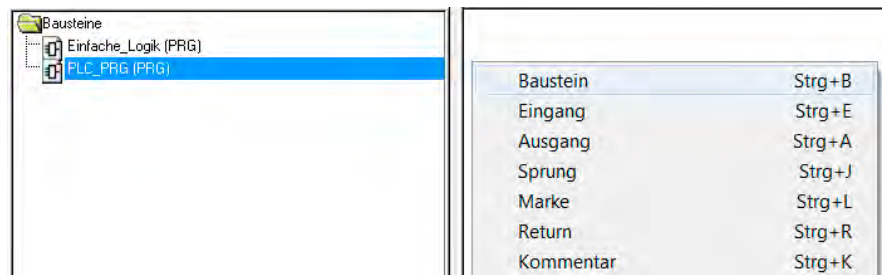
2. F2 drücken





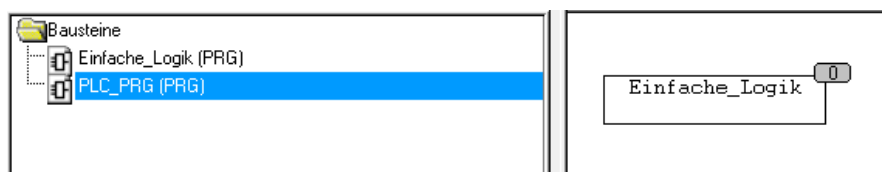
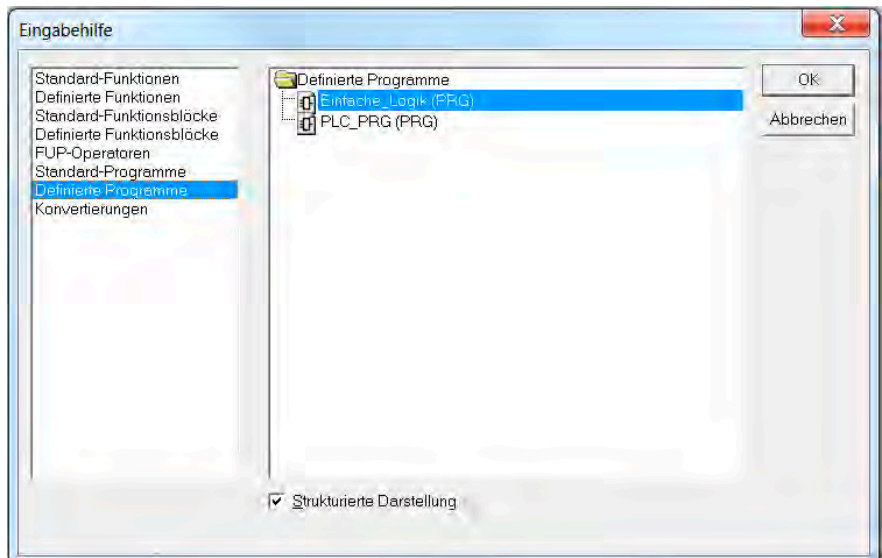
Der Baustein muss nun in der PLC_PRG aufgerufen werden um zyklisch bearbeitet zu werden.

Öffnen der Registerkarte "Bausteine"



Eingefügten Baustein selektieren und mit Taste F2 die Eingabehilfe aufrufen.

Unter definierte Programme den Baustein "Einfache Logik" auswählen



Übertragen des Programms ins MFW-Grundmodul

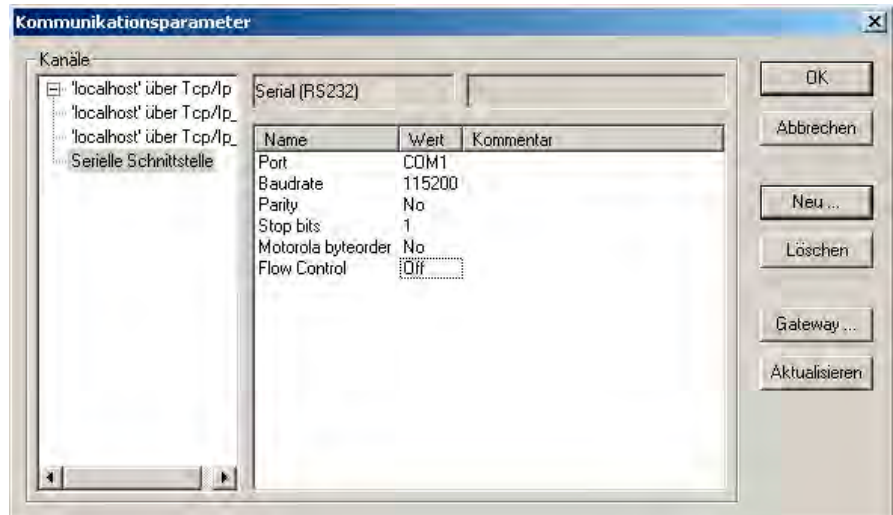
Vorab muss mit „Online / Kommunikationsparameter“ festgelegt werden, über welche Schnittstelle (Ethernet oder RS232) dies geschehen soll.

Unter Menü „Online\Kommunikationsparameter“ öffnen Sie die Einstellung.

Folgende Einstellungen der Schnittstellenparameter sind zu beachten:

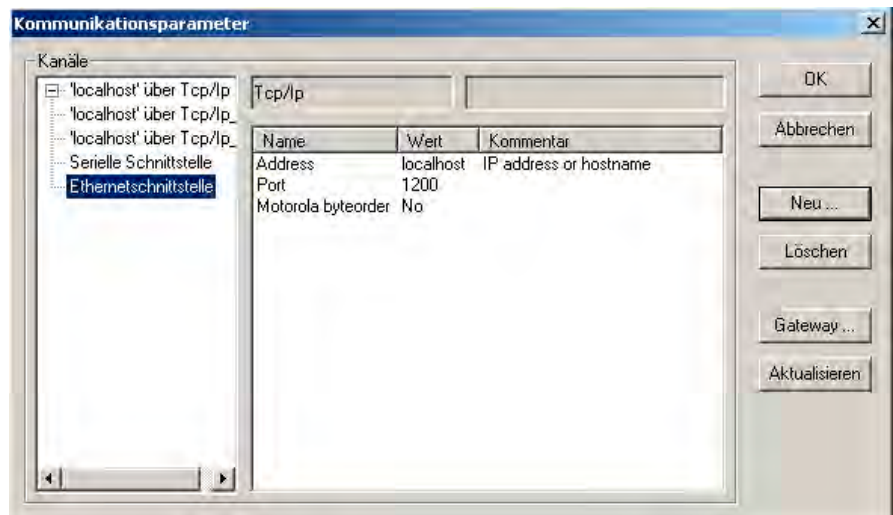
SDP-Schnittstelle
(RS232):

115 200Baud
8 Bit
1 Startbit
1 Stopbit
keine Parität
keine Flusssteuerung



Oder über die
Ethernet-
Schnittstelle:

Hostadresse:
192.168.0.99 (bei
Werkseinstellung des
MFW-Moduls)
Port: 1200
Motorola byteorder:
no



Beachten Sie, dass der DIP-Schalter A9 zum Übertragen des Programms auf „ON“ geschaltet sein muss.

Mit dem Menüpunkt „Online / Einloggen“ kann das Programm in das MFW geladen und dann mit dem Menüpunkt „Online / Start“ ausgeführt werden.

4.3 Skalierung von Messwerten in der SPS

Aufgabenstellung

Es soll ein SPS-Programm erstellt werden, welches die folgende Funktion realisiert: An der Unterstation wird ein 0-10V Messwert auf ein analoges Eingangsmodul geschaltet. Dieser Messwert soll auf der IEC-Schnittstelle als Wert im Bereich 0 – 250 ausgegeben werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung:

- 1 x Unterstation 8 DE
- Masterstation mit IEC-Schnittstelle und integrierter Soft-SPS
- 1 x Erweiterungsmodul 4 AE

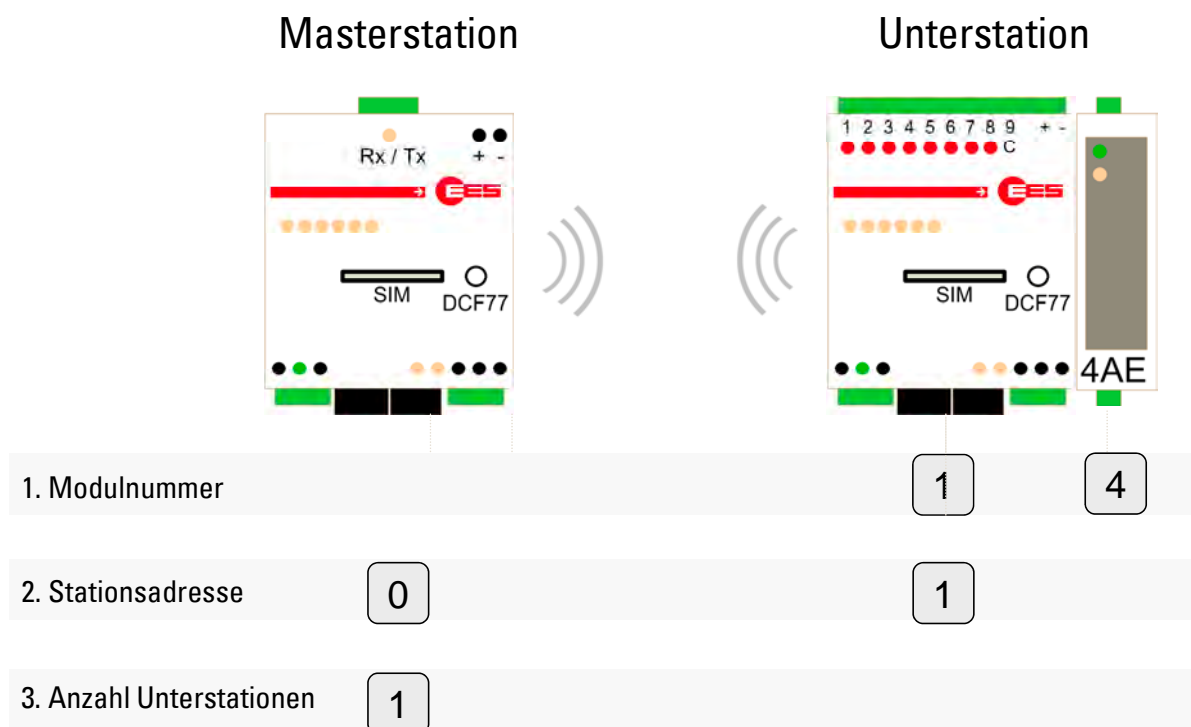


Abbildung: Hardware und Grundeinstellung für das Beispiel „Skalierung von Messwerten in der SPS“

Einstellungen Parametriersoftware:

Um eine Kommunikation zwischen Master und Unterstation zu ermöglichen, muss zunächst eine Datenverbindung zwischen den beiden Stationen eingerichtet werden (siehe Aufgabe „Einrichten eines GPRS Netzwerkes“).

Erstellung des SPS-Programms:

Das SPS-Programm wird für die Masterstation erstellt.
Nach Start der CoDeSys-Programmierungsumgebung wird nun zunächst das Zielsystem für das zu erstellende SPS-Programm ausgewählt:

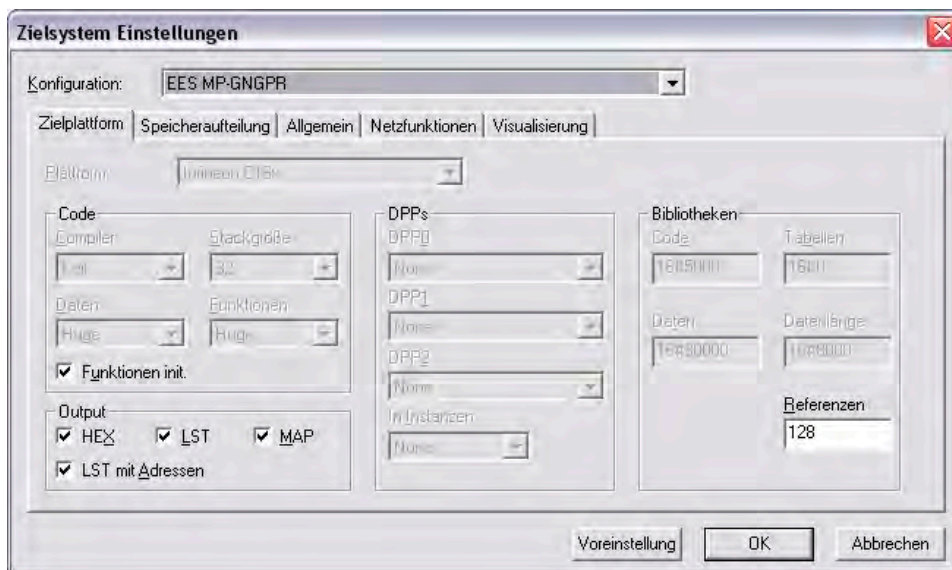


Abbildung: Auswahl des Zielsystems

In der Steuerungskonfiguration werden nun die erforderlichen Module angelegt, hierbei wird das physikalisch im System vorhandene AE-Modul als „Prozessmodul“ definiert und zur Übergabe des skalierten Wertes auf der IEC-Schnittstelle dieses Modul nochmals als „Virtuelles Modul“ angelegt.

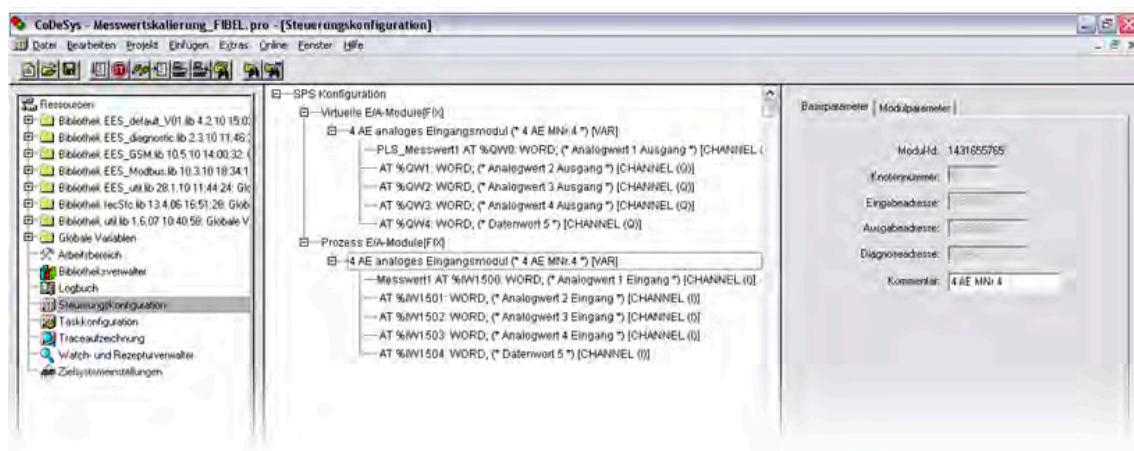


Abbildung: Steuerungskonfiguration

Um im weiteren Verlauf der Programmerstellung einfach zwischen dem Eingang des Prozessmoduls und dem des Virtuellen Moduls unterscheiden zu können, wird dem Namen des betrachteten Messwerteingangs beim Virtuellen Modul der Zusatz „PLS“ vorangestellt.

Nach diesen Grundeinstellungen kann mit dem Erstellen des SPS-Programms begonnen werden.

Bei der Erstellung des SPS-Programms sind die folgenden Voraussetzungen zu berücksichtigen:

- Der angelegte Messwert 0-10 V wird MFW-intern als Wert im Bereich 0 – 10000 verarbeitet.
- Der Messwert wird vom analogen Eingangsmodul als Wert im Datenformat WORD zur Verfügung gestellt.

Um den Messwert vom ursprünglichen Bereich 0-10000 in den Zielbereich 0-250 umzuskalieren, wird der Baustein „LIN_TRAFO“ verwendet:

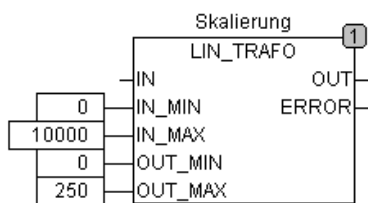


Abbildung: Baustein „LIN_TRAFO“

Der Eingang „IN“ des Bausteines wird mit dem zu verarbeitenden Messwert beschaltet. Über die Eingänge „IN_MIN“ und „IN_MAX“ sowie „OUT_MIN“ und „OUT_MAX“ werden die Messbereichsgrenzen für den ursprünglichen Messbereich („IN_...“) und für den auszugebenden Messbereich („OUT_...“) definiert. In diesem Beispiel werden also der ursprüngliche Messbereich auf 0-10000 und der Zielbereich auf 0-250 festgelegt.

Der Baustein „LIN_TRAFO“ erwartet als Eingang einen Wert im Datenformat REAL und gibt auf dem Ausgang ebenso einen REAL-Wert aus. Da das MFW-interne Datenformat für Messwerte WORD ist, müssen vor dem Eingang und nach dem Ausgang des Skalierungsbausteines Konvertierungen in das jeweils zur Weiterverarbeitung notwendige Datenformat vorgesehen werden.

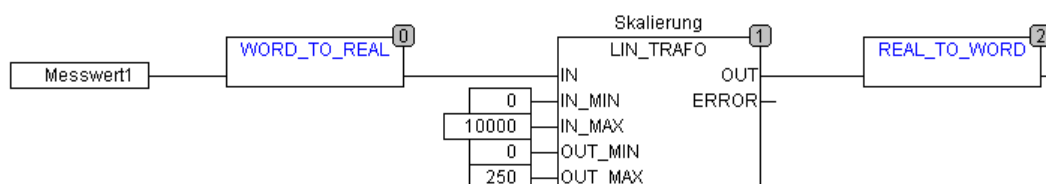


Abbildung: Anpassung der Datenformate

Der Ausgabewert des Skalierungsbausteines wird nun in das Virtuelle Eingabemodul mit der Modulnummer 4 geschrieben und steht somit auf der IEC-Schnittstelle als Messwert im Bereich 0 – 250 zur Verfügung.

Nach dem Einloggen und Starten des SPS-Programms auf der Masterstation wird der umskalierte Wert im SPS-Programm und auf der IEC-Schnittstelle dargestellt.

Darstellung im SPS-Programm nach Einloggen und Start:

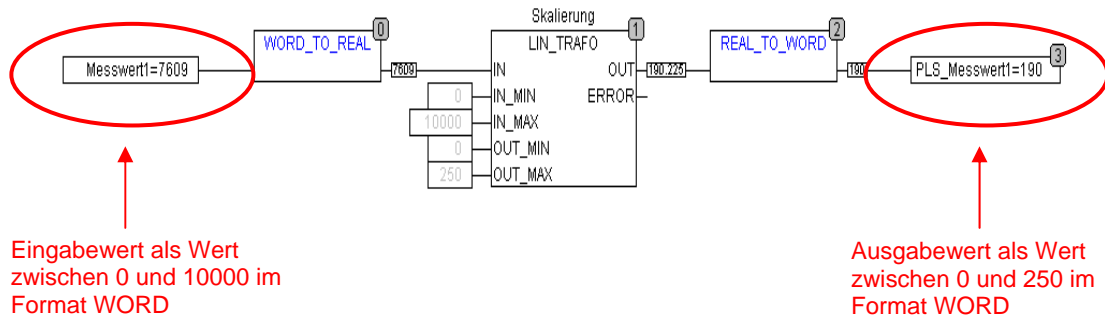


Abbildung: Signalverlauf des Messwertes von der Eingabe bis zur Ausgabe

Darstellung auf der IEC-Schnittstelle (als Telegramm per Diagnose über Hyperterminal):

T: LNr:1 Typ:09H Urs:03H Herk:00H ASDU:0001H
IOA: 000041H W:00C1H Q:00H
Anz:01H

Das Telegramm auf dem Hyperterminal ist wie folgt zu interpretieren:

LNr = IEC-Link 1

Typ = IEC-Typ des gesendeten Wertes (Typ 9 = Messwert)

Herk = Herkunftsadresse

ASDU = ASDU-Adresse

IOA = Informationsobjektadresse (41hex=65dez=Modulnummer (4) x 16 + Kanalnummer (1))

W = Wert (C1 hex = 193 dez)

Q = IEC-Qualitätsbit

Anz = Anzahl der gesendeten Telegramme.

4.4 Versenden von SMS

Aufgabenstellung

In Abhängigkeit vom Zustand des digitalen Einganges 1 an der Unterstation soll eine SMS auf ein Mobiltelefon gesendet werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

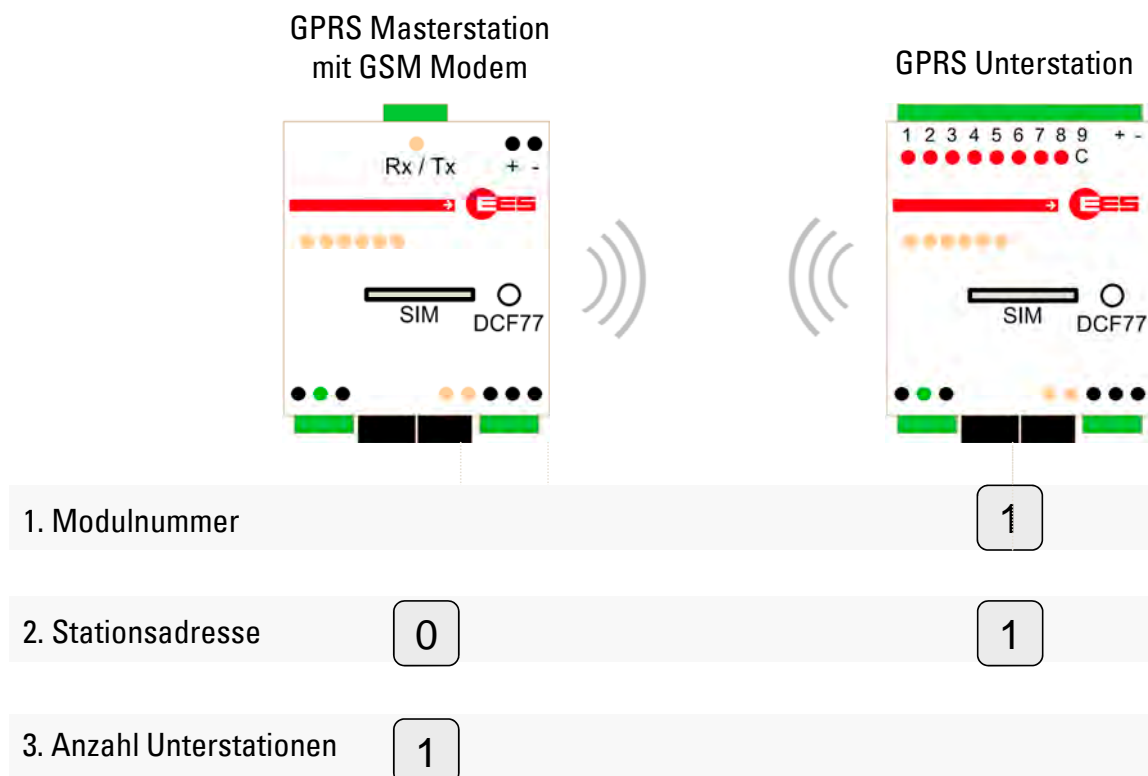


Abbildung: Hardware und Grundeinstellungen für das Beispiel „Versenden von SMS“

Einstellungen Parametriersoftware

Um eine Kommunikation zwischen Master und Unterstation zu ermöglichen, muss zunächst eine Datenverbindung zwischen den beiden Stationen eingerichtet werden.

Da für diese Fernwirktaufgabe das GSM-Modem der Masterstation genutzt wird, um die SMS-Nachrichten zu empfangen, müssen PIN und SMS-Service-Center-Nummer in der Masterstation parametrieren werden:

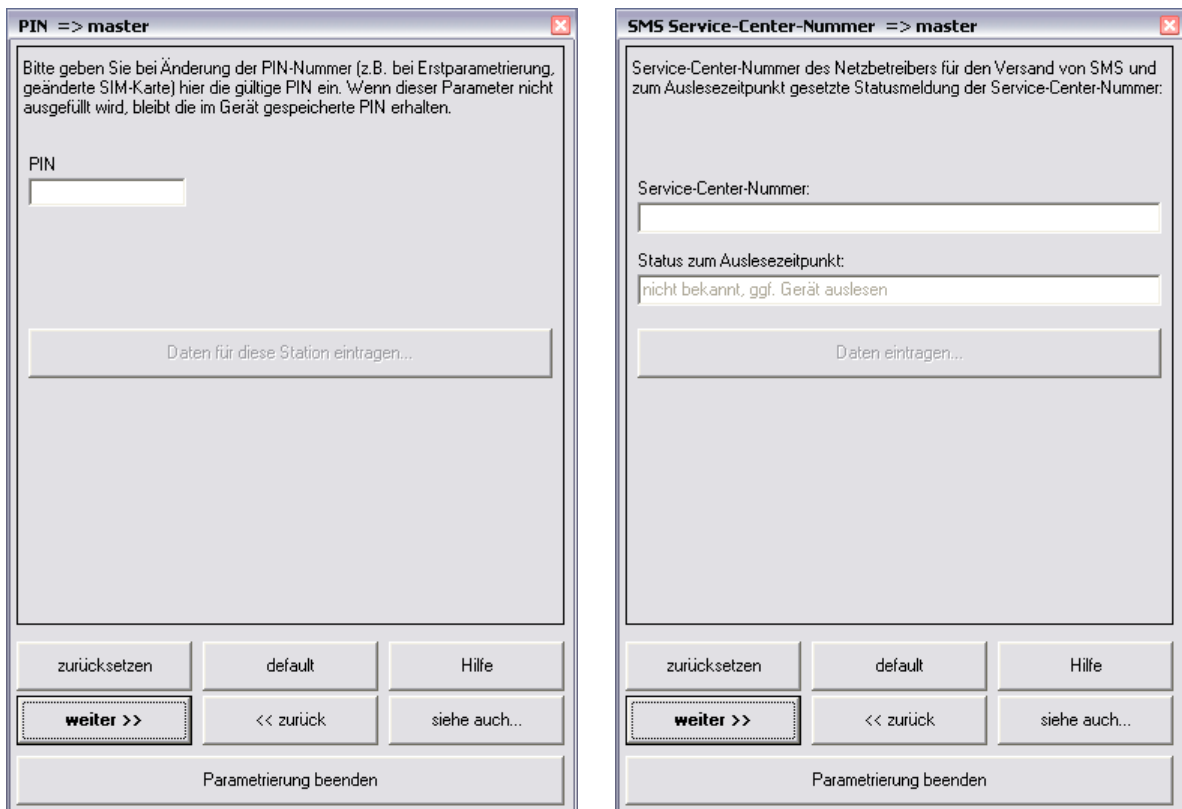


Abbildung: Parametrierung von PIN und SMS-Service-Center-Nummer

Bitte achten Sie darauf, dass die SIM-Karte in der Masterstation eingesetzt ist und sich die Station ordnungsgemäß ins GSM-Netz eingebucht hat.

Erstellung des SPS-Programms

Je nach Zustand des Digitaleingangs 1 der Unterstation soll eine SMS mit dem Inhalt „Eingang1_kommt“ bzw. „Eingang1_geht“ auf ein Mobiltelefon verschickt werden.

Nach Start der CoDeSys-Programmierungsumgebung wird nun zunächst das Zielsystem für das zu erstellende SPS-Programm ausgewählt:

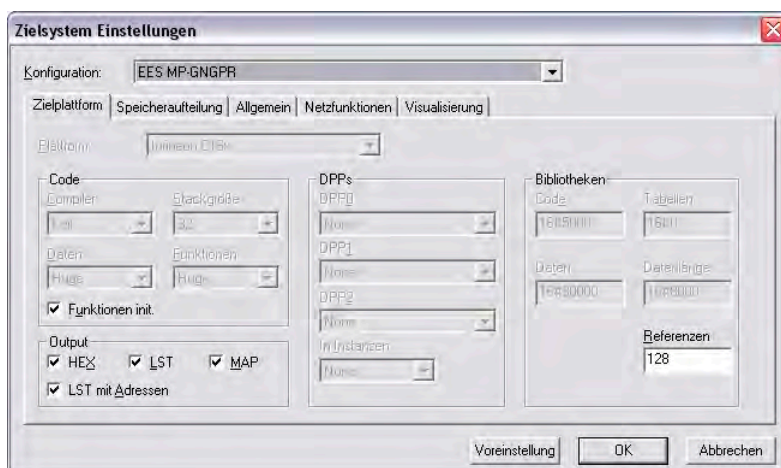


Abbildung: Auswahl des Zielsystems



In der Steuerungskonfiguration wird nun das Digitale Eingangsmodul mit der Modulnummer 1 als Prozess-E/A-Modul angelegt, die Eingänge werden mit „Meldung1“ ... „Meldung8“ benannt:

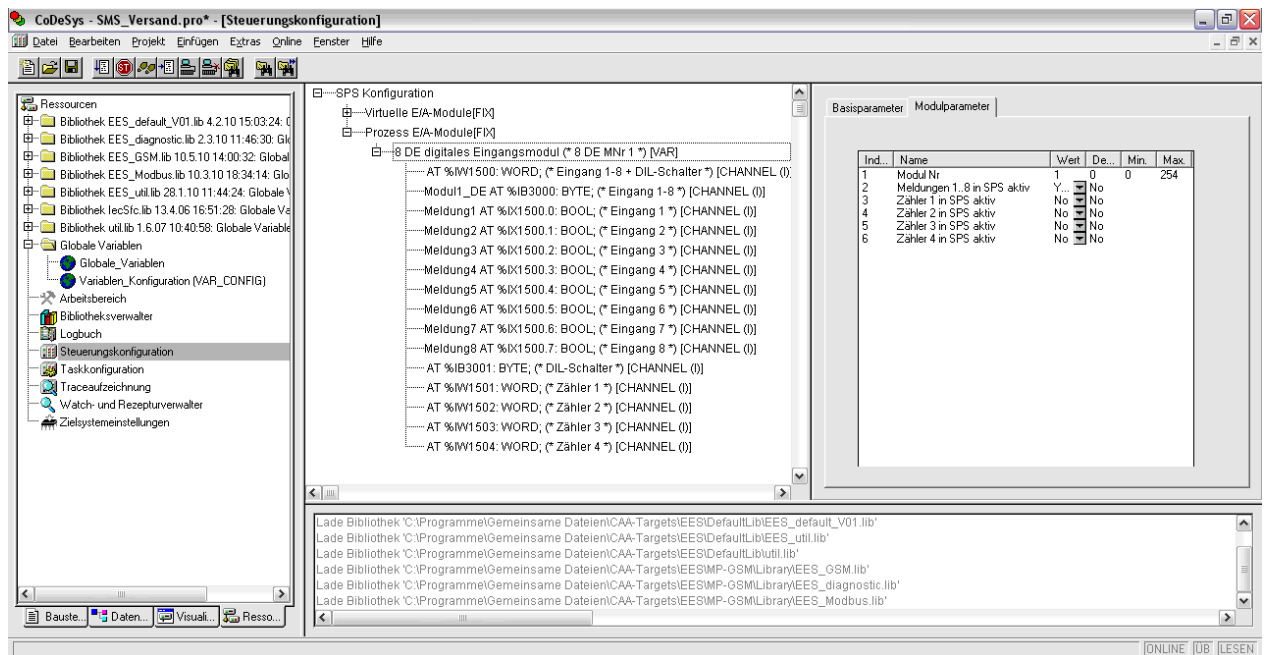


Abbildung: Einstellungen in der Steuerungskonfiguration

Nach diesen Grundeinstellungen kann mit dem Erstellen des SPS-Programms begonnen werden. Um eine SMS aus der SPS zu verschicken, kommt der Baustein „SMS_SEND“ zum Einsatz:

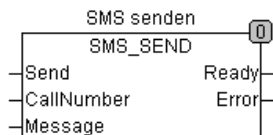


Abbildung: Baustein „SMS_SEND“

Durch einen Zustandswechsel von FALSE („0“) auf TRUE („1“) am Eingang „Send“ wird der Versand einer SMS angestoßen. Die Eingänge „CallNumber“ und „Message“ sind Zeiger, die auf die jeweiligen Speicherbereiche für Zielrufnummer und Meldetext verweisen. Die Speicherinhalte können durch entsprechende Eingänge festgelegt werden.

Als Auslöser für den SMS-Versand wird in diesem Beispiel der Meldeeingang1 (siehe Definition in der Steuerungskonfiguration) genutzt: liegt an diesem Eingang ein Signal an, so soll eine SMS versendet werden:

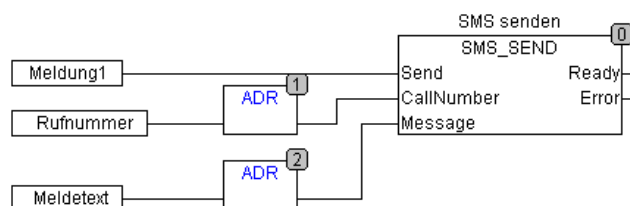


Abbildung: Verwendung des SMS_SEND-Bausteins im SPS-Programm

Die Eingänge „Rufnummer“ und „Meldetext“ werden über den Operator „ADR“ an den Baustein „SMS_SEND“ übergeben.
 Beide Eingänge werden als Variable vom Typ „STRING“ definiert und als Initialwert wird ihnen die gewünschte Ziel-Rufnummer (Handy-Nummer) bzw. der gewünschte Meldetext gegeben:

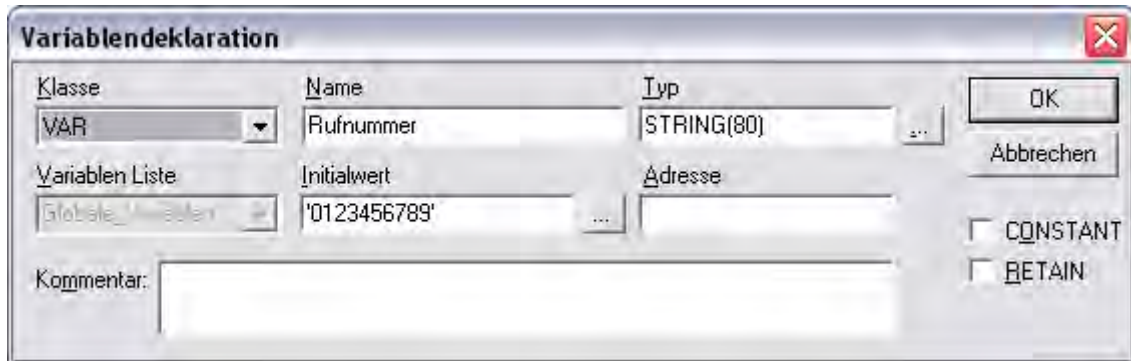


Abbildung: Variablendeklaration für „Rufnummer“

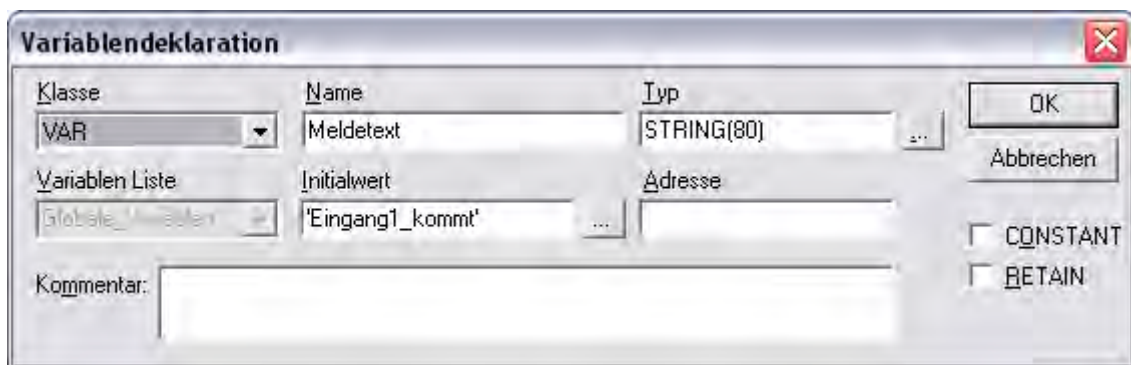


Abbildung: Variablendeklaration für „Meldetext“

Die Ausgänge „Ready“ und „Error“ des Bausteins „SMS_SEND“ beschreiben den Zustand des Bausteins während und nach dem Versenden der SMS. Der Ausgang „Ready“ wird auf TRUE gesetzt, wenn der Versand der SMS abgeschlossen ist. Der Ausgang „Error“ nimmt mit dem Send-Befehl den Zustand „Busy“ (=1) ein und wird nach dem erfolgreichen Versand der SMS auf 0 zurückgesetzt.

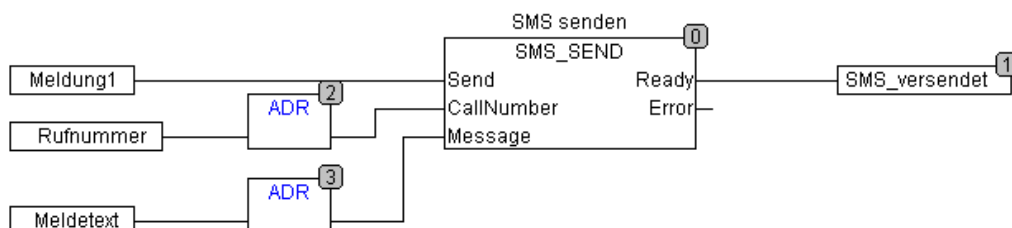


Abbildung: SPS-Programm zur Versendung einer SMS

Durch Anlegen eines Signals am Meldeeingang1 der Unterstation können Sie nun eine SMS mit dem gewünschten Meldetext an die zuvor definierte Rufnummer versenden.

4.5 Steuern eines Ausgangs per SMS

Aufgabenstellung:

Per SMS soll ein digitaler Ausgang ein- und ausgeschaltet werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

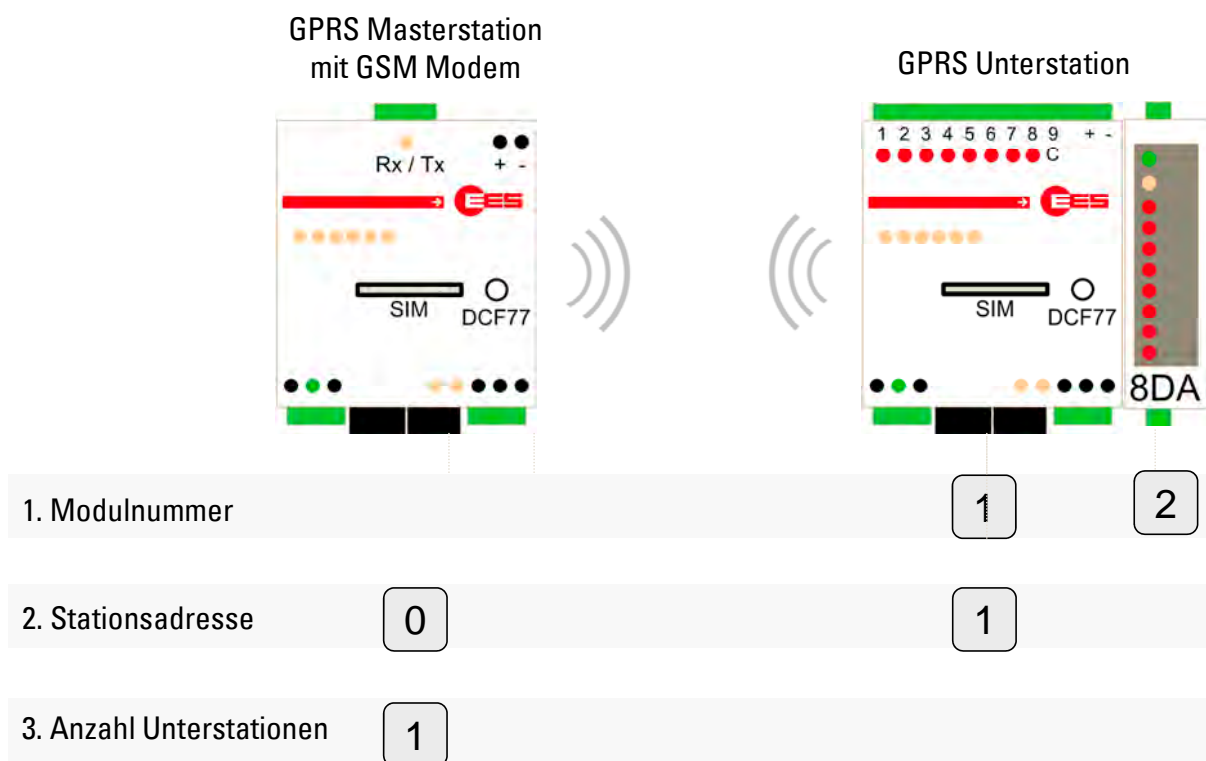


Abbildung: Hardware und Grundeinstellungen für das Beispiel „Steuern eines Ausgangs per SMS“

Einstellungen Parametriersoftware:

Um eine Kommunikation zwischen Master und Unterstation zu ermöglichen, muss zunächst eine Datenverbindung zwischen den beiden Stationen eingerichtet werden (siehe Kapitel 3.4: „Einrichten eines GPRS Netzwerkes“).

Da für diese Fernwirk Aufgabe das GSM-Modem der Masterstation genutzt wird, um die SMS-Nachrichten zu empfangen, müssen PIN und SMS-Service-Center-Nummer in der Masterstation parametrisiert werden:

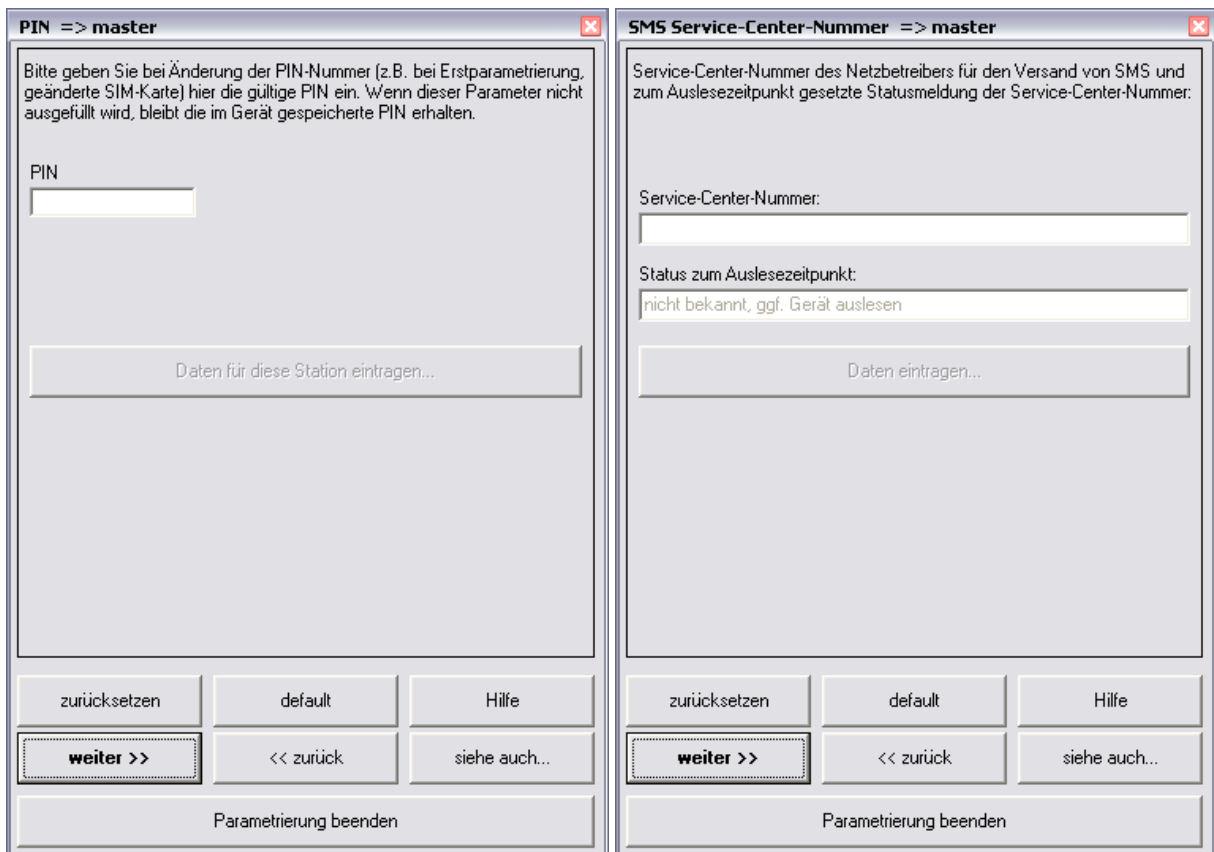


Abbildung: Parametrierung der PIN und SMS-Service-Center-Nummer

Bitte achten Sie darauf, dass die SIM-Karte in der Masterstation eingesetzt ist und sich die Station ordnungsgemäß ins GSM-Netz eingebucht hat.

Erstellung des SPS-Programms

An die Masterstation (mit integrierter SPS) wird vom Mobiltelefon eine SMS geschickt. Je nach Inhalt der SMS-Nachricht soll an der Unterstation der Ausgang 1 des digitalen Erweiterungsmoduls auf „1“ oder „0“ gesetzt werden.

Nach Start der CoDeSys-Programmierungsumgebung wird nun zunächst das Zielsystem für das zu erstellende SPS-Programm ausgewählt:

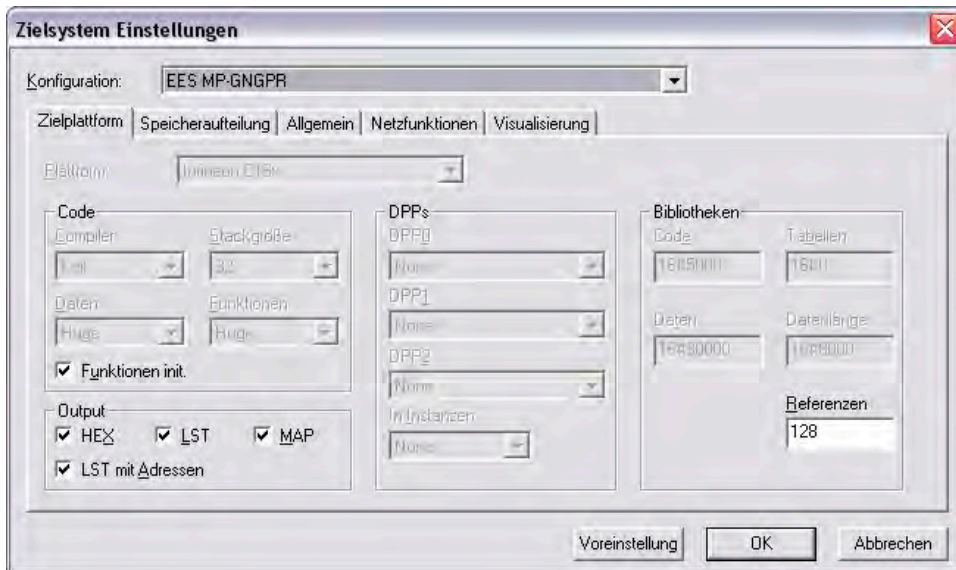


Abbildung: Auswahl des Zielsystems

In der Steuerungskonfiguration wird nun das Digitale Ausgangsmodul mit der Modulnummer 2 als Prozess-E/A-Modul angelegt, die Ausgänge werden mit „Digitalausgang_1“ ... „Digitalausgang_8“ benannt:

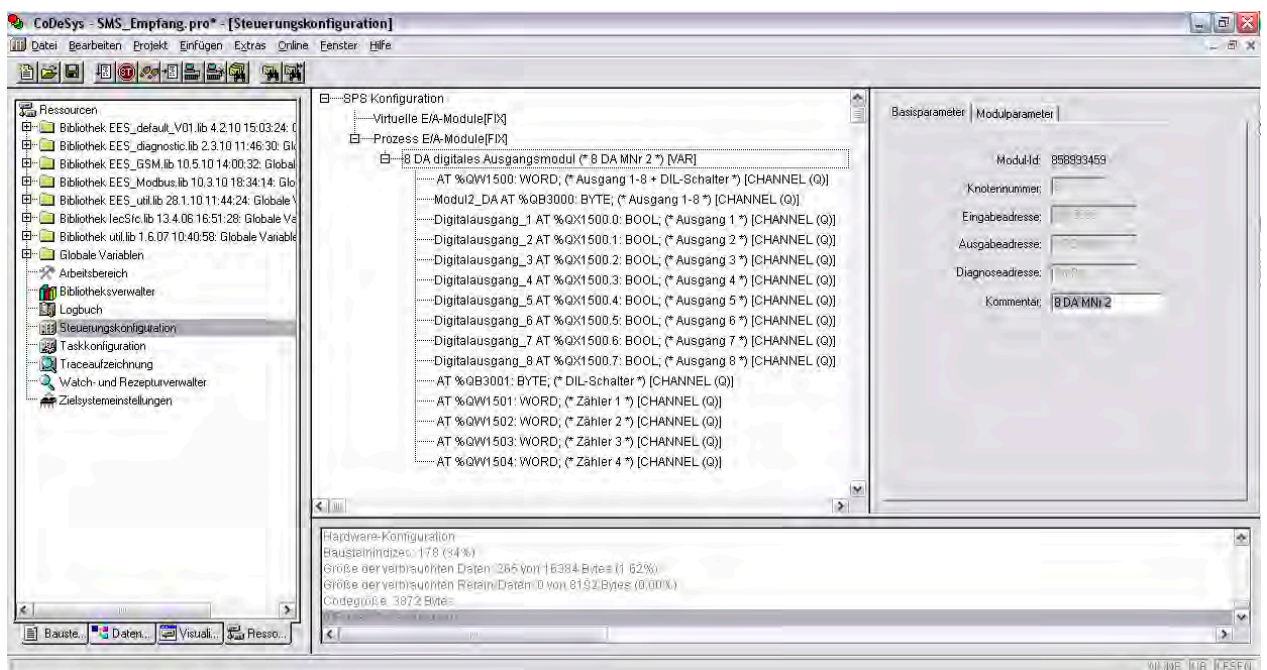


Abbildung: Konfiguration der Module in der Steuerungskonfiguration

Nach diesen Grundeinstellungen kann mit dem Erstellen des SPS-Programms begonnen werden. Um die empfangene SMS in die SPS einzulesen, kommt der Baustein „SMS_RECEIVE“ zum Einsatz:

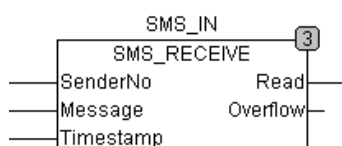


Abbildung: Baustein „SMS_RECEIVE“

Die Eingänge „SenderNo“, „Message“ und „Timestamp“ sind Zeiger, die auf die jeweiligen Speicherbereiche für Absendernummer, Meldetext und Sendzeitpunkt der empfangenen SMS referenzieren. Die Inhalte werden durch entsprechende Eingänge angezeigt:

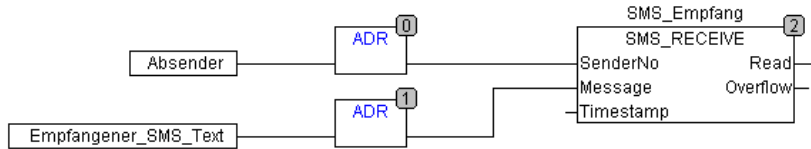


Abbildung: Verwendung des Bausteins „SMS_RECEIVE“ im SPS-Programm

Der Zeitstempel ermöglicht die Verarbeitung von „alten“ SMS, z.B. Verwerfen von Meldungen, die älter als ein bestimmter Zeitpunkt sind. Da sich dieses Beispiel auf die grundsätzliche Funktionalität des Steuerns von Ausgängen per SMS beschränkt, wird der Zeitstempel in unserem Beispiel nicht berücksichtigt.

Der SMS_RECEIVE-Baustein verfügt über zwei Ausgänge: „Read“ wird auf TRUE (=1) gesetzt, wenn eine empfangene SMS in der SPS eingelesen wurde. „Overflow“ wird auf TRUE (=1) gesetzt, wenn der SMS-Empfangspuffer vollgelaufen ist und eine SMS deshalb ungelesen verworfen wurde. In unserem Beispiel werden wir nur den Ausgang „Read“ verwenden.

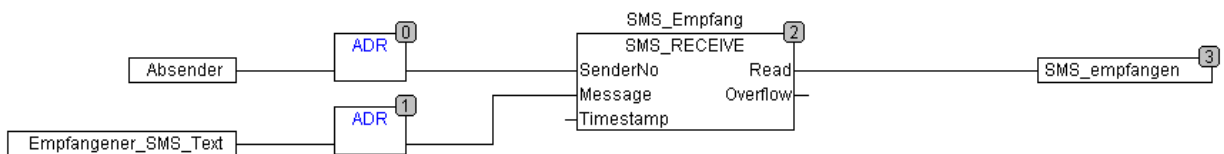


Abbildung: Verwendung des Bausteins „SMS_RECEIVE“ im SPS-Programm mit Ausgabe „Read“

Die Eingänge „Absender“ und „Empfänger_SMS_Text“ sind Variablen vom Typ „STRING“. Ein Initialwert ist nicht erforderlich, die Eingänge nehmen nach Empfang der SMS automatisch ihre Werte an.

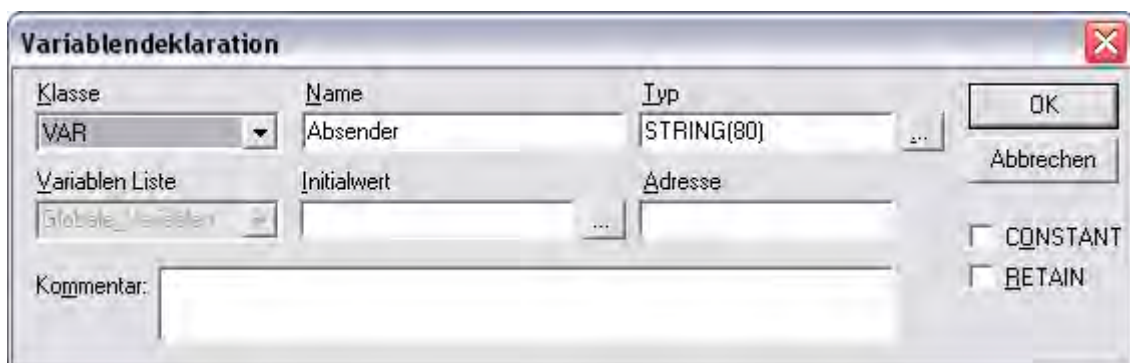


Abbildung: Variablendeklaration „Absender“

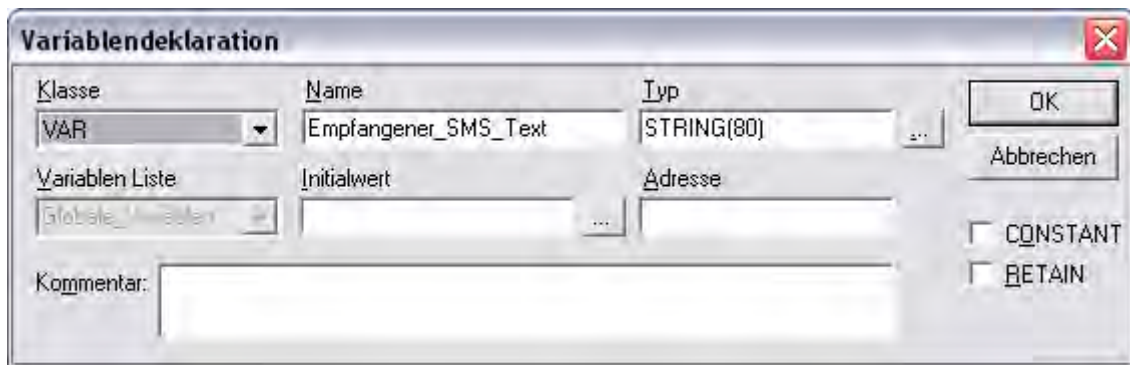


Abbildung: Variablendeklaration „Empfänger_SMS-Text“

Um den Ausgang auf „1“ oder „0“ zu setzen, muss die verschickte SMS Schlüsselworte enthalten, die den jeweiligen Soll-Zustand des Ausganges beschreiben.

Wir verwenden in unserem Beispiel „an“ für den Zustand „1“ und „aus“ für den Zustand „0“. Der Textinhalt der empfangenen SMS wird nun auf diese Schlüsselworte überprüft, hierzu wird der Baustein „FIND“ verwendet, der zwei Variablen vom Typ „STRING“ miteinander vergleicht und bei Übereinstimmung den Ausgang auf „TRUE“ setzt. Als ersten Eingang wird der empfangene SMS-Text verwendet, der zweite Eingang wird mit dem jeweiligen Schlüsselwort belegt. Anschließend wird überprüft, ob eine Übereinstimmung zwischen Meldetext und Schlüsselwort vorliegt.

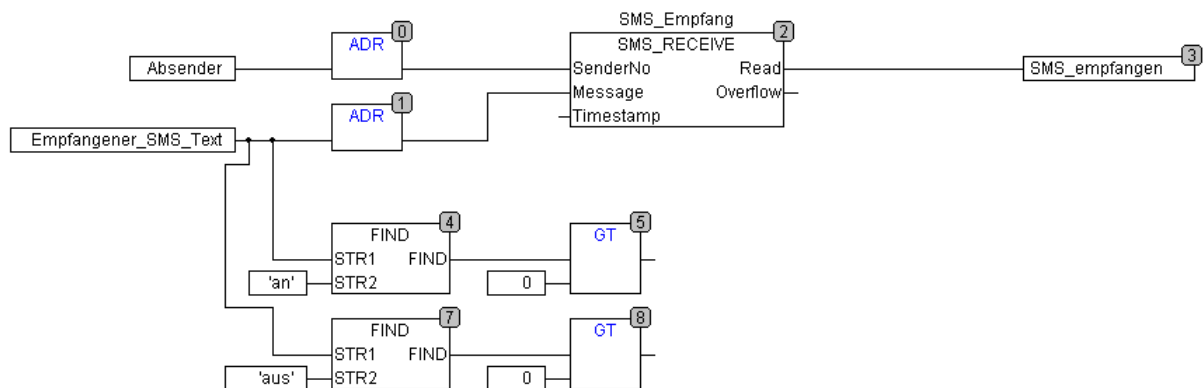


Abbildung: SPS-Programm mit dem Baustein „FIND“

Je nachdem, welches Schlüsselwort in der empfangenen SMS enthalten ist, wird der Ausgang auf „1“ oder „0“ gesetzt. Die Ansteuerung des Ausgangs in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Textüberprüfung wird mit einem Flip-Flop realisiert: Eine Übereinstimmung mit dem Schlüsselwort „an“ setzt den Ausgang auf „1“, eine Übereinstimmung mit dem Schlüsselwort „aus“ setzt den Ausgang auf „0“.

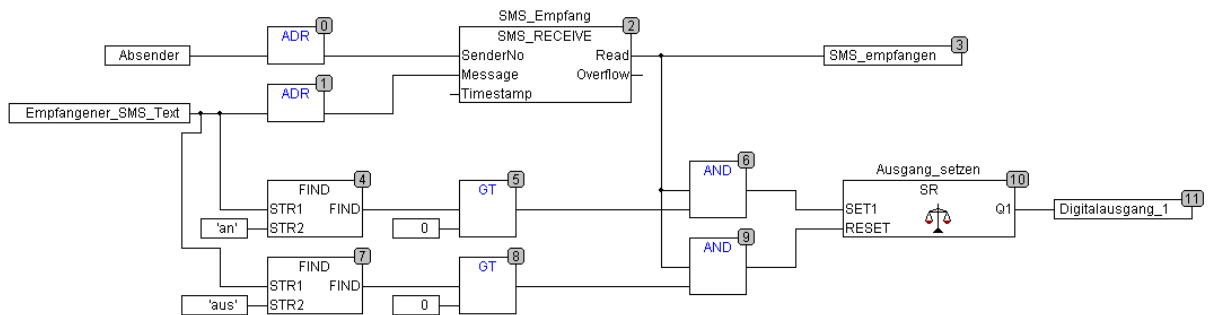


Abbildung: Vollständiges SPS-Programm zum Setzen eines Ausgangs per SMS

Nach dem Einloggen und Starten des SPS-Programmes können Sie nun mit Ihrem Mobiltelefon eine SMS an die Rufnummer der Masterstation schicken und damit den Zustand des Digitalausganges 1 setzen.

*Beispiel: SMS mit Inhalt „Pumpe an“ → Ausgang wird auf „1“ gesetzt
 SMS mit Inhalt „Pumpe aus“ → Ausgang wird auf „0“ gesetzt*

4.6 Verarbeitung von dezentralen Ein- und Ausgängen in der SPS

Aufgabenstellung

Es soll ein SPS-Programm erstellt werden, welches die folgende Funktion realisiert:
An der Masterstation soll ein Digitalausgang gesetzt werden, wenn an der Unterstation 1 ein Digitaleingang anliegt und an der Unterstation 2 ein Messwert anliegt, der größer ist als 50% des Messbereiches ist.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

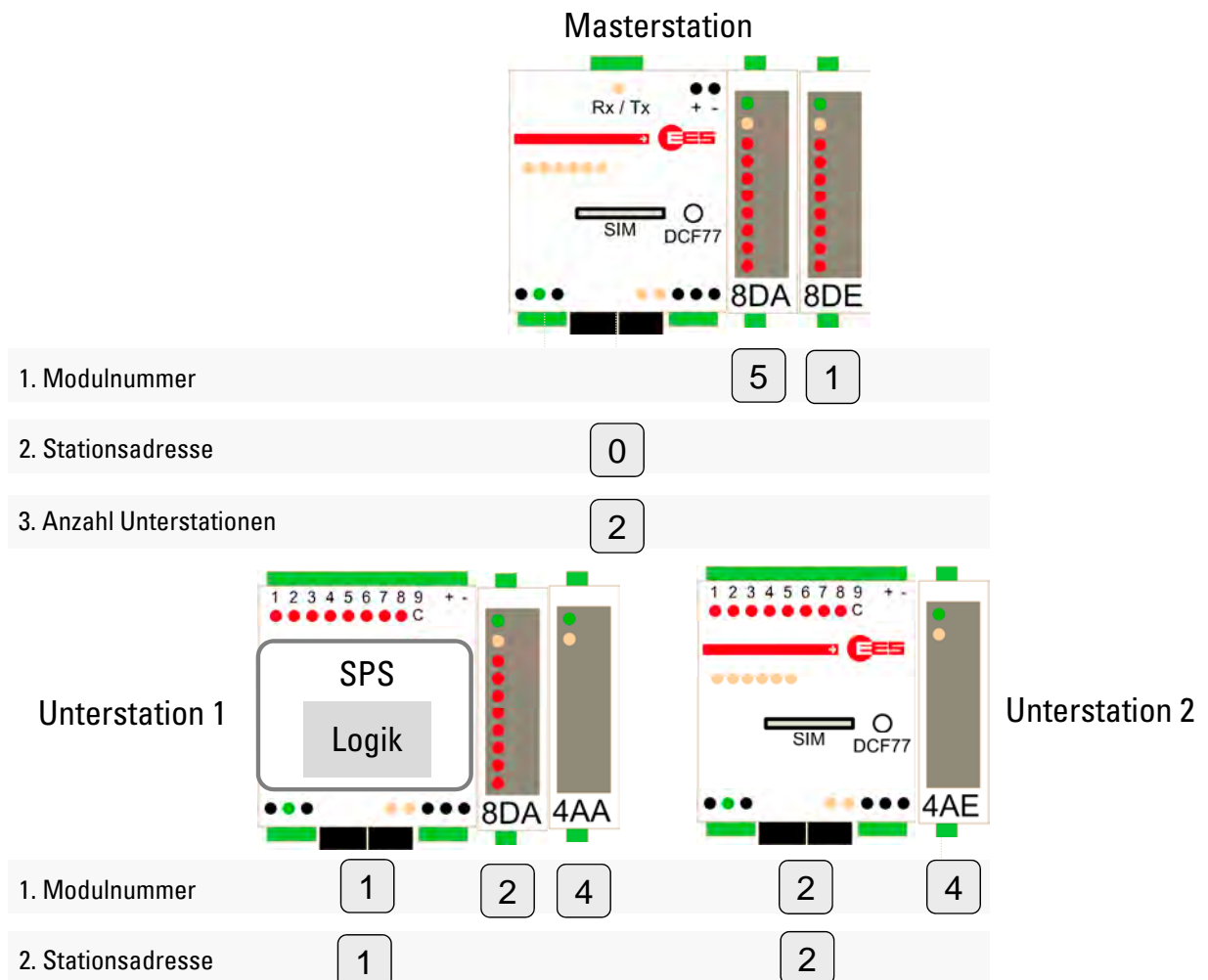


Abbildung: Hardware und Einstellungen für das Beispielsystem

Über die DIP-Schalter werden an den Modulen die jeweiligen Modulnummern eingestellt. In diesem Beispiel verfügt die Unterstation 1 über eine integrierte Soft-SPS. Der Digitaleingang 2 des Grundmoduls der Unterstation 1 und der Analogeingang 1 des Erweiterungsmoduls 4 an der Unterstation 2 sollen gemäß der eingangs beschriebenen Bedingungen den Ausgang 8 des Erweiterungsmoduls 1 an der Masterstation ansteuern.

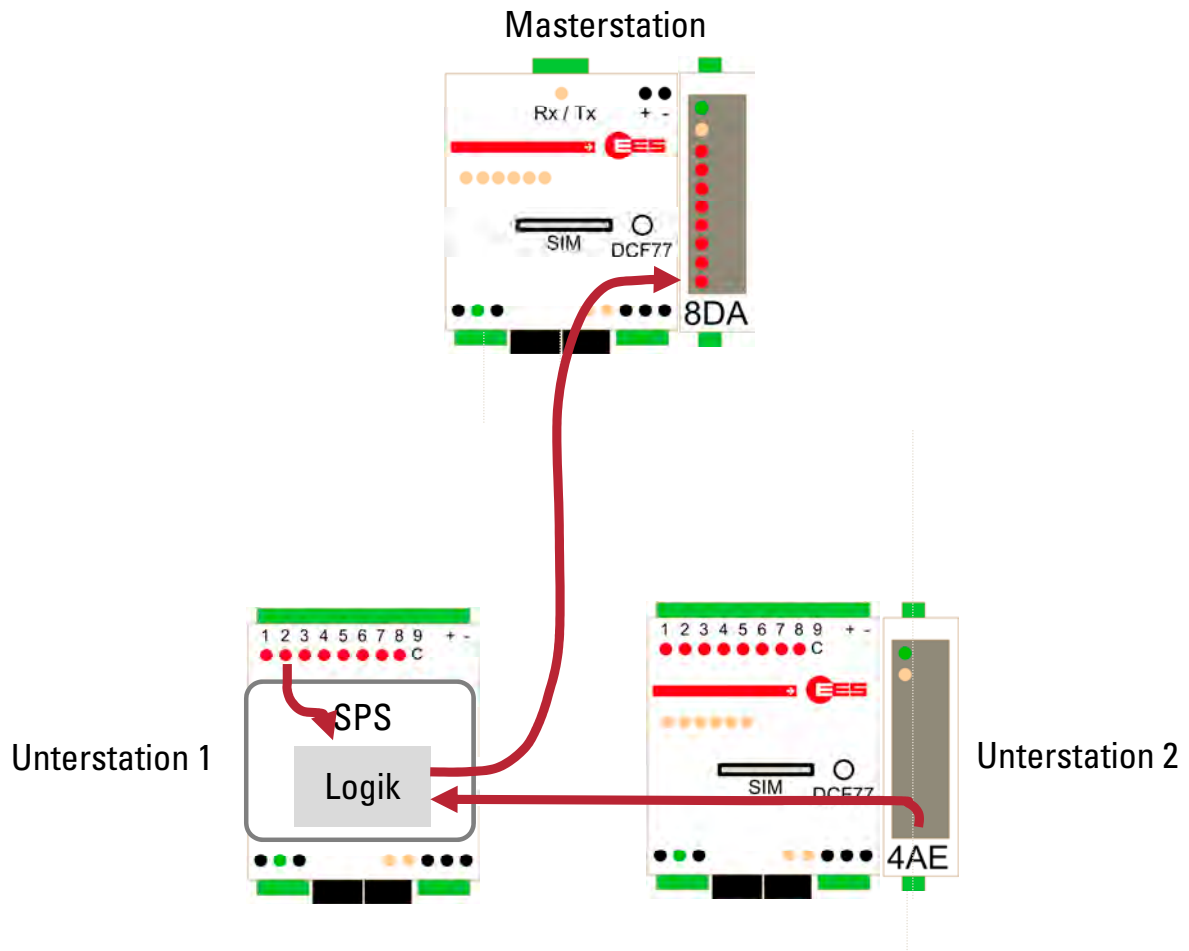


Abbildung: Verknüpfung der Signale im Beispielsystem

Einstellungen Parametriersoftware

Um eine Kommunikation zwischen Master und den Unterstationen zu ermöglichen, muss zunächst eine Datenverbindung zwischen den Stationen eingerichtet werden (siehe Kapitel 3.4)

Erstellung des SPS-Programms

Das SPS-Programm wird für die Unterstation 1 erstellt. Nach Start der CoDeSys-Programmierungsumgebung wird nun zunächst das Zielsystem für das zu erstellende SPS-Programm ausgewählt:

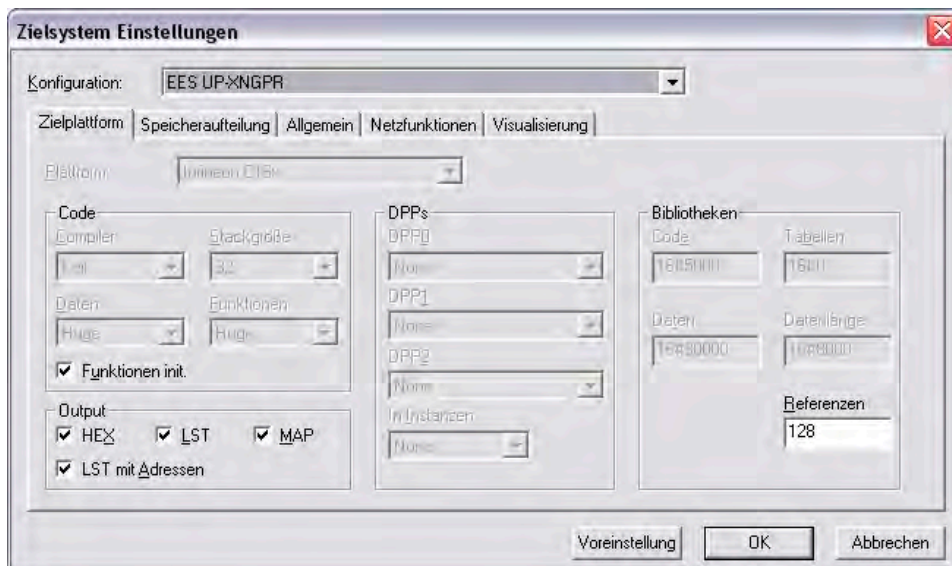


Abbildung: Festlegung des Zielsystems

In der Steuerungskonfiguration werden nun die erforderlichen Module angelegt, hierbei werden lokal an der Unterstation 1 vorhandene Module als „Prozessmodule“ definiert und abgesetzte Module (an der Unterstation 2 und am Master) werden als „Virtuelle Module“ definiert.

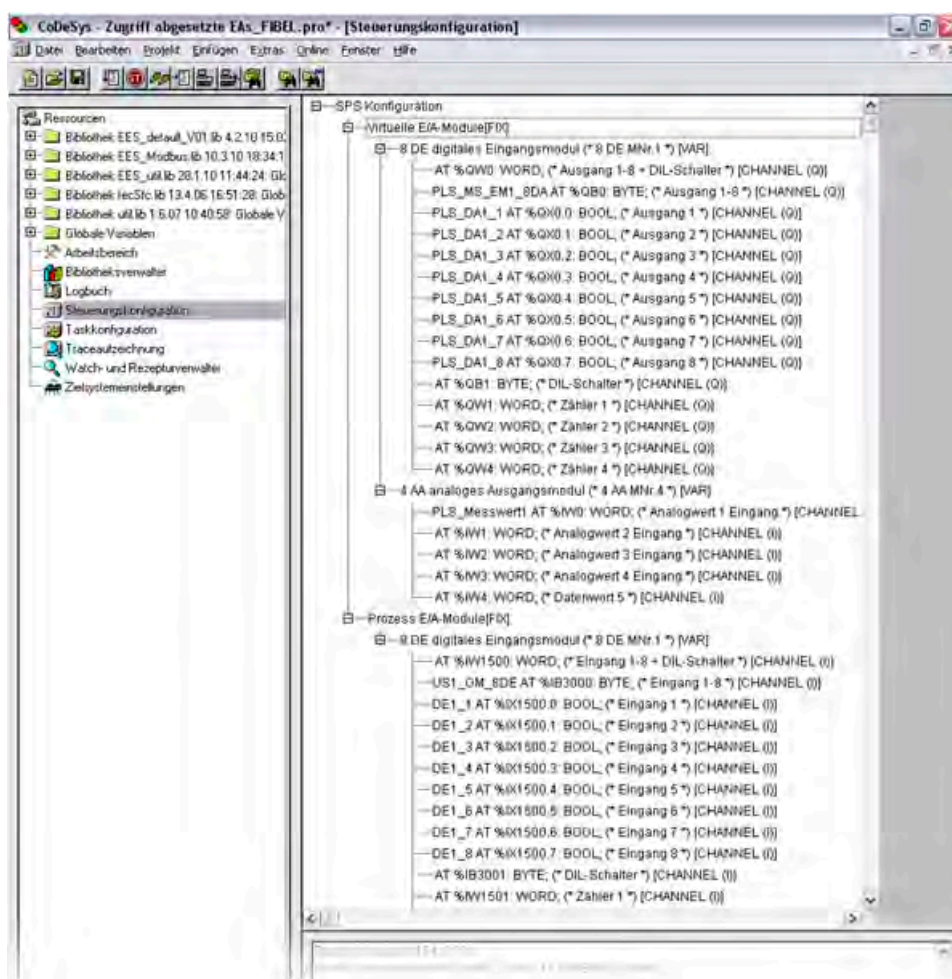


Abbildung: Definition der Module in der Steuerungskonfiguration

Um im weiteren Verlauf der Erstellung des Programms einfach zwischen den Ein- und Ausgängen von Prozessmodulen und von Virtuellen Modulen unterscheiden zu können, wird dem Namen der jeweiligen Ein- und Ausgänge der Virtuellen Module der Zusatz „PLS“ vorangestellt.

Nach diesen Grundeinstellungen kann mit dem Erstellen des SPS-Programms begonnen werden.

Zunächst wird die Verarbeitung des Analogwertes betrachtet. Um die Bedingung für das Setzen des Ausgangs an der Masterstation zu erfüllen, soll der Analogwert größer als 50% des Messbereiches sein.

MFW-intern werden Analogwerte auf den Bereich 0 – 10000 skaliert, das heißt der anliegende Wert muss größer als 5000 sein. Zunächst wird also im SPS-Programm überprüft, ob der Analogwert größer als 5000 ist:



Abbildung: Vergleich des Messwertes mit dem Wert 5000

Da nicht jede kleinste Änderung zu einem Setzen und Rücksetzen des Ausgangs an der Masterstation führen soll, wird für diesen Vergleich zusätzlich eine Hysterese eingeführt: ist der Analogwert größer als 5000, wird der Ausgang gesetzt, ist er kleiner als 4950, wird der Ausgang zurückgesetzt. Hierzu wird im SPS Programm ein weiterer Vergleichsbaustein eingefügt, der überprüft, ob der Wert kleiner als 4950 ist. Die Ausgänge der beiden Vergleichsbausteine steuern ein FlipFlop an:

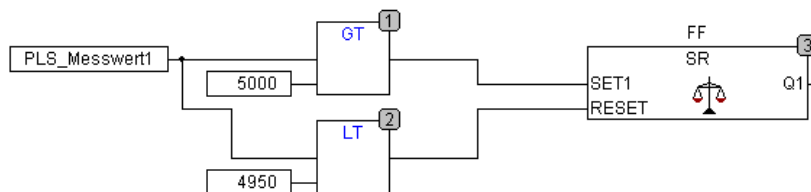


Abbildung: Vergleich des Messwertes mit Hysterese

Hiermit ist die Bedingung „Analogwert größer als 50% des Messbereiches“ erfüllt.

Um den Ausgang an der Masterstation zu setzen, muss zusätzlich der Digitaleingang 2 am Modul 1 den Zustand HIGH haben.

Hierzu werden der Digitaleingang und der Ausgang des FlipFlops über ein UND-Gatter verknüpft. Der Ausgang des UND-Gatters steuert den Digitalausgang 8 des Erweiterungsmoduls 1 an der Masterstation:

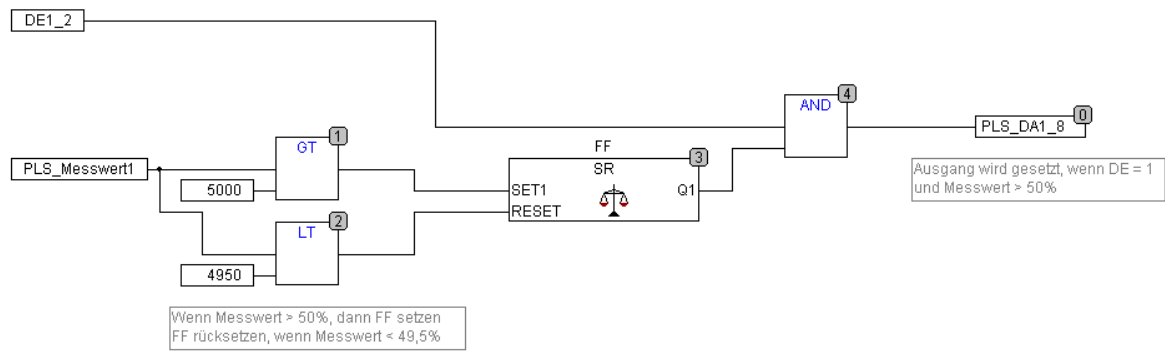


Abbildung: SPS-Programm für das Beispiel „Verarbeitung von dezentralen Ein- und Ausgängen in der SPS“

Nach dem Einloggen und Starten des SPS-Programmes auf der Unterstation 1 kann nun der Ausgang an der Masterstation in Abhängigkeit von Eingangszuständen zweier voneinander unabhängiger Unterstationen gesteuert werden.

4.7 Anbindung eines Messgerätes über Modbus

Aufgabenstellung

Ziel ist es, ein Messgerät Janitza UMG 511 über Modbus an eine Unterstation anzukoppeln und die Messwerte über das Fernwirksystem am Master auszugeben. Die Ausgabe kann mit entsprechender Auswahl des Masters als Analogwert, Modbus, IEC 101 oder IEC 104 erfolgen.

Benötigte Hardware

Die Skalierung kann je nach der Anwendung und Messwandler festgelegt werden. Im vorliegenden Beispiel erfolgt die Ausgabe mit analogen Erweiterungsmodulen als skalierten Analogwert mit dem Wertebereich 0 ... 10000 (0-10V).

Verwendete Geräte:

- Masterstation mit analogem Erweiterungsmodul
- Unterstation mit integrierter SPS
- Übertragungsmedium: GPRS

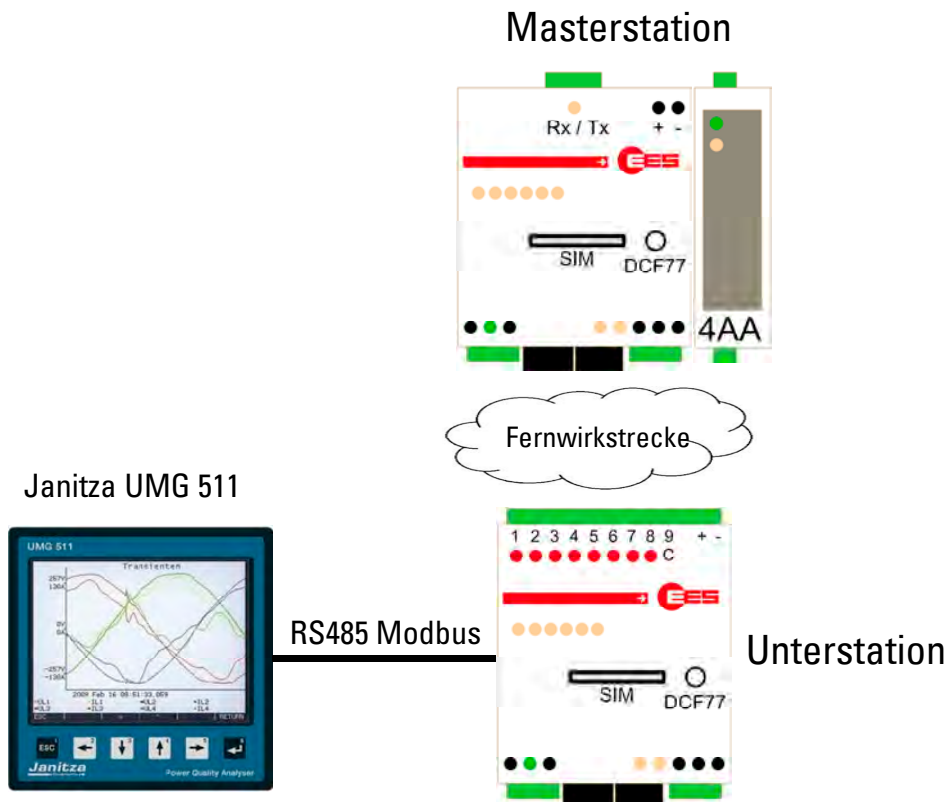


Abbildung: Aufbau des Beispielsystems

Allgemeine Hinweise zur Modbus-Schnittstelle

Mit Hilfe der Modbus-Bausteine kann die Kommunikation eines MFW-Moduls über Modbus-RTU (serielle Protokollschnittstelle) oder Modbus-TCP (Ethernet-Schnittstelle) programmiert werden. Hierbei wird das MFW wahlweise als Modbus-Master oder Modbus-Slave betrieben. Bitte beachten Sie, dass vorab die serielle Protokollschnittstelle im Paramtrierprogramm (Parameter „Nutzer der seriellen UART3 Schnittstelle festlegen“) für die Nutzung durch die SPS freigeschaltet sowie Baudrate und Parität festgelegt werden müssen.

Master und Slave unterstützen folgende Modbus Befehle (Funktionscodes):

Funktionscode	Funktion	Maximale Anzahl
1 (0x01)	Read Coils	2000 Bit
2 (0x02)	Read Discrete	Inputs 2000 Bit
3 (0x03)	Read Holding Registers	125 Worte
4 (0x04)	Read Input Registers	125 Worte
5 (0x05)	Write Single Coil	1 Bit
6 (0x06)	Write Single Register	1 Wort
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	1968 Bit
16 (0x10)	Write Multiple Registers	123 Worte
23 (0x17)	Read/Write Multiple Registers	118 Worte

(Der Funktionscode 23 wird nur vom Slave unterstützt.)

Nutzung des MFW-Moduls als Modbus-Master

Mit dem Baustein „MOD_RTU_OPEN_MAS“ wird eine Master-Schnittstelle Modbus-RTU geöffnet und geschlossen (Zustandswechsel am Eingang „Open“). Der Baustein „MOD_ETH_OPEN_MAS“ öffnet oder schließt eine Master-Schnittstelle Modbus-TCP. Die Modbusadresse des anzusprechenden Slaves wird beim Öffnen der Schnittstelle zugewiesen. Ein Modbus-Master kann maximal 16 verschiedene Slaves ansprechen. Für jeden Slave müssen die Bausteine „MOD_RTU_OPEN_MAS“ oder „MOD_ETH_OPEN_MAS“ einmal mit den entsprechenden Parametern aufgerufen werden. Durch Schließen der Verbindung wird der Slave wieder entfernt und kann vom Baustein „MOD_COMM_MAS“ nicht mehr angesprochen werden. Beim Schließen der Verbindung werden alle Daten der Verbindung gelöscht, auch der zuletzt aufgetretene Fehler.

Der Baustein „MOD_COMM_MAS“ kann auf alle Slaves über deren Slaveadresse zugreifen, für die eine offene Schnittstelle existiert. Bei jedem Aufruf des Bausteins werden Funktionscode, Modbusregister, Datenlänge und Zeiger auf die Sende- bzw. Empfangspuffer übergeben. Befehle werden sofort an die Modbus-Schnittstelle (seriell bzw. Ethernet) übergeben und gesendet. Ein erneuter Aufruf des Bausteins ist erst nach Empfang der Antwort vom Slave bzw. abgelaufener Timeoutzeit möglich (Ausgang Ready = TRUE). Die Antwortdaten des angesprochenen Slaves werden direkt in den Datenbereich der SPS kopiert, also nicht erst im MFW-Eingangspuffer zwischengespeichert.

Parameter des UMG 511

Übertragungsparameter

Das UMG511 unterstützt folgende Übertragungsparameter:

- Baudrate : 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 57.6kbps, 115.2 kbps und 921.6 kbps
- Datenbits : 8
- Parität : keine
- Stopbits (UMG511) : 2
- Stopbits extern : 1 oder 2

Modbusadressen der Messwerte

Die Modbusadressen des Messgerätes können in den Datenblätter des Messgerätes entnommen werden und sind wie folgt definiert:

Adresse	Forma	Bezeichnung	Einheit	Bemerkung
4	Int	_SYSTIME	sec	Uhrzeit (UTC)
3845	float	_ULN[0]	V	Spannung L1-N
3847	float	_ULN[1]	V	Spannung L2-N
3849	float	_ULN[2]	V	Spannung L3-N
3853	float	_ILN[0]	A	Scheinstrom, L1
3855	float	_ILN[1]	A	Scheinstrom, L2
3857	float	_ILN[2]	A	Scheinstrom, L3
3925	float	_P_SUM3	W	Summe; $P=P1+P2+P3$
3927	float	_Q_SUM3	var	Grundschiwungs- Blindleistung Summe; $Q=Q1+Q2+Q3$
3929	float	_COS_SUM3		CosPhi der Grundschiwung berechnet aus Psum3 und Qsum3

Parametrierung der Modbus-Schnittstelle

Für die Verwendung der Modbusschnittstelle werden folgende Werte parametriert.

Janitza:

Kommunikation	
Ethernet (TCP/IP)	
DHCP	DHCP
Address	192.168.3.190
Netmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.3.4
Feldbus	
Protokoll	Modbus Slave
Geräteadresse	1
Baudrate	115200

Abbildung: Kommunikationseinstellungen am UMG 511

MFW

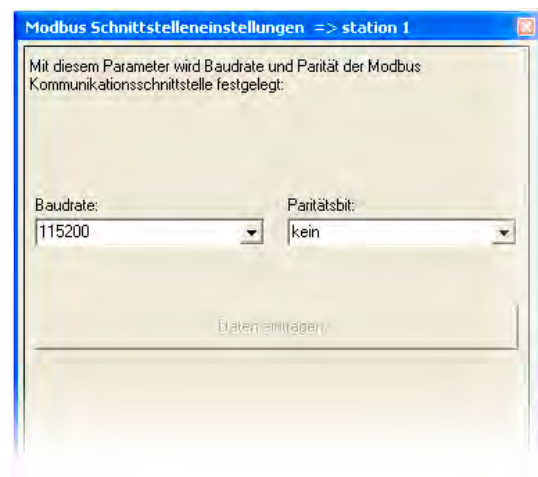
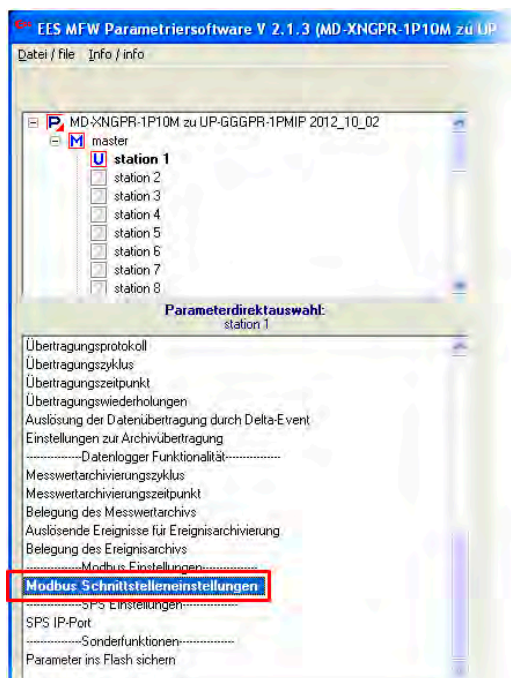


Abbildung: Modbus Schnittstelleneinstellungen

Modbus-Bausteine für das SPS-Programm

1. MOD_RTU_OPEN_MAS

Der Baustein öffnet eine serielle Modbus-Master Verbindung (RTU) zu einem Slave mit der Adresse, die im Parameter „Slave_Adr.“ übergeben wird. Wird das MFW-Modul als Modbus-Master genutzt, können maximal 16 Slaves angesprochen werden. Für jeden Slave muss eine eigene Verbindung aufgebaut, der Baustein also einmal aufgerufen werden.

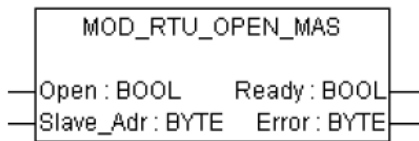


Abbildung: Modbus-Baustein zum Öffnen der Schnittstelle

Eingänge:

Open	Bool	Low-High Flanke öffnet eine Verbindung High-Low Flanke schließt eine Verbindung
Slave_Adr	Byte	Modbus-Adresse des Ziel-Slaves (1 ... 255)

Ausgänge:

Ready:	Bool	TRUE: Funktion ausgeführt, Fehlercode enthält einen gültigen Wert. Der Fehlercode liegt für die Dauer eines SPS Zyklus an
Error	Byte	Fehler Code 0 = Verbindung zu Slave aufgebaut 20 = serielle Schnittstelle von MFW internem Prozess belegt 21 = Verbindung zu Slave besteht bereits 33 = Der Modul ist bereits als Modbus Slave aktiv.

2. MOD_COMM_MAS

Der Baustein sendet einen Modbusbefehl (Eingang „Func“) an den entsprechenden Slave (Slave Adr). Je nach Befehl werden Daten geschrieben oder gelesen. Der Zeiger auf den Datenpuffer wird mit Länge und Modbusregister übergeben. Dabei zeigt der Datenzeiger immer an den Anfang des jeweiligen Puffers, die Länge gibt die Anzahl der zu übertragenden Bits oder Worte an. Mit dem Eingangsparameter „Register“ wird die Zuordnung der Daten zum Modbusprotokoll getroffen. Zwischen zwei Befehlen auf den selben Slave muss erst die Bestätigung der ausgeführten Funktion des ersten Befehls erfolgen (TRUE am Ausgang „Ready“), da sonst der zweite Befehl den ersten oder dessen Fehlermeldung überschreibt.

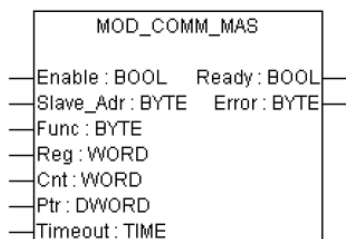


Abbildung: Baustein zur Modbus-Kommunikation

Eingänge:

Enable	Bool	Low-High Flanke aktiviert den Baustein
Slave_Adr	Byte	Adresse des angesprochenen Slaves (1 ... 255)
Func	Byte	Modbusfunktionscode (1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16)
Reg	Word	Modbusregister
Cnt	Word	Länge der zu übertragenden Daten (in Worten oder Bits)
Ptr	DWord	Zeiger auf den Datenpuffer Hinweis: Der Zeiger auf den Datenpuffer (Integerarray) kann mit dem Baustein "ADR" gebildet werden.
Timeout	Time	Timeout zur Überwachung der Antwort vom Slave Überwachungszeit muss realistisch gewählt werden, so dass der Slave auch innerhalb dieser Zeit antworten kann

Das SPS-Programm

Die Grundeinstellungen des Projektes in der CoDeSys-Umgebung erfolgt wie in Kapitel 4.1 beschrieben. Deshalb wird auf diesen Teil nicht mehr eingegangen.

Es kommen wieder Virtuelle Ein-/Ausgänge zur Anwendung. Deshalb nochmals das Wichtigste zusammengefasst:

Wird ein Steuerungsprogramm in die SPS geladen, werden zwei getrennte Speicherbereiche eingerichtet, die virtuelle Ebene und die Prozessebene.

Die Prozessebene übernimmt die Prozessankopplung durch die realen E/A-Module oder Werte, die über die serielle Schnittstelle eingelesen werden.

Die virtuelle Ebene enthält Virtuelle Module, die mit dem Steuerungsprogramm in der SPS generiert werden. Die Kommunikation zum Master erfolgt dann ausschließlich über die Virtuellen Module.

Anlegen der Virtuellen Module

Auf der Unterstation befindet sich eine RS485 Modbus-Schnittstelle. Die Werte aus dem Messgerät sollen über diese Schnittstelle abgefragt, verarbeitet und dann als Analogwerte auf der Modulnummer 1-4 am Master ausgegeben werden.

Konfiguriert werden muss also:

- Virtuelle E/A-Module
- Analoge Eingangsmodule; Modulnummer 1-4
(Aus innerer Sicht des MFW eine Eingabebaugruppe)

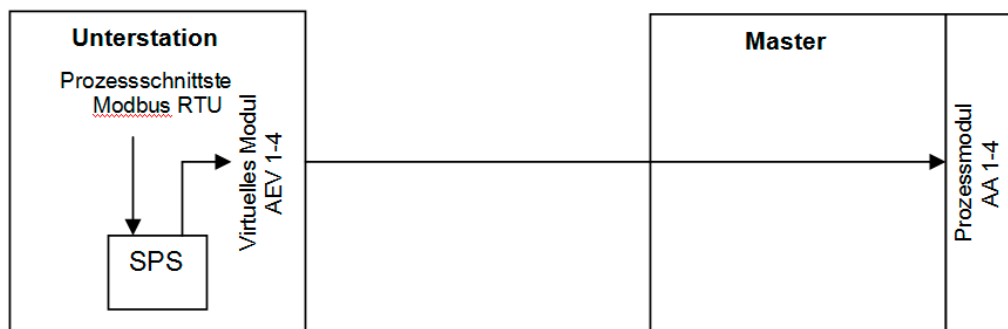
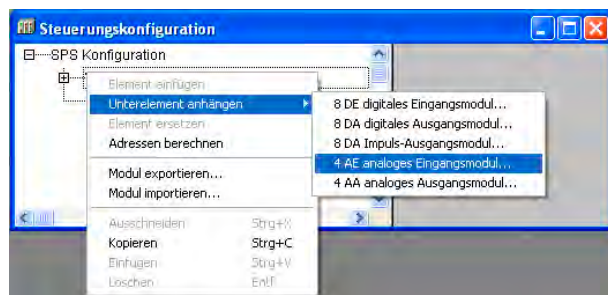


Abbildung: Prozessschnittstelle und Virtuelle Module

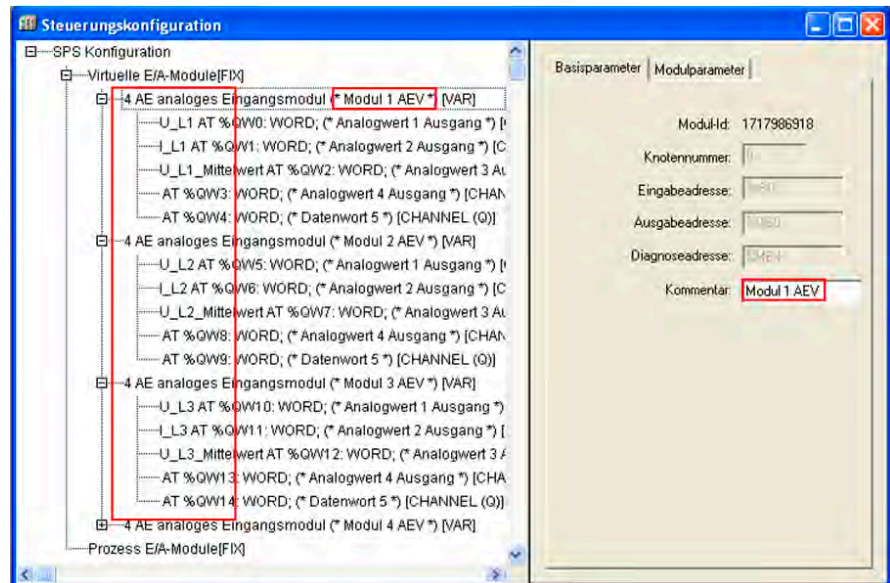
Anlegen der 4
Virtuellen-AE



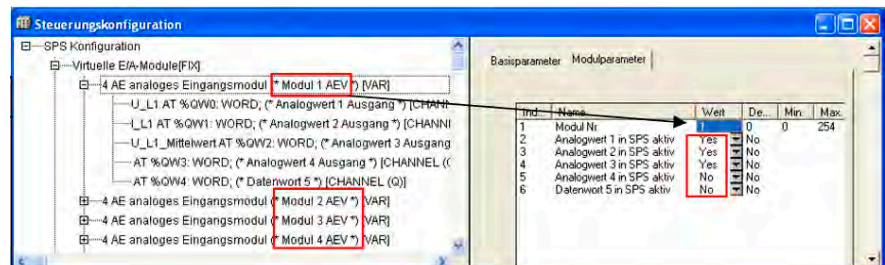
Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Steuerungskonfiguration, Virtuelle E/A-Module / Unterelement anhängen / 4 AE digitales Eingangsmodul



Beschriften Sie das Modul für eine Übersichtliche Verwaltung mit einem Doppelklick auf das TA% des jeweiligen Kanals



Signale mit SPS-verarbeitung einschalten



Um die Daten der Schnittstelle für den Master zur Verfügung zu stellen, müssen diese Daten in den Virtuellen Modulen der Unterstation ausgegeben werden. Der Master kann nur Daten auf Prozessmodule ausgeben, wenn diese vorher auf Virtuelle Module der Unterstation abgelegt werden. Deshalb schalten Sie unter Modulparameter die benötigten 3 Kanäle der Virtuellen Module für die SPS ein.

Ordnen Sie jedem Modul eine Modulnummer zu.

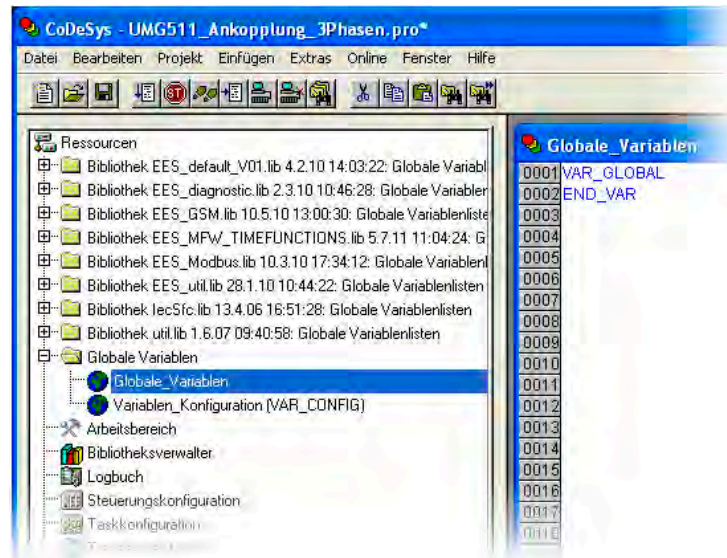
Bei den anderen Modulen verfahren Sie bitte identisch.

Variablendeklaration

Im „Object Organizer“ befinden sich in der Registerkarte Ressourcen im Ordner Globale Variablen standardmäßig zwei Objekte. Alle in diesen Objekten definierten Variablen sind im ganzen Projekt bekannt und sollen durch das Auslesen der Modbusadressen im Messgerät mit Werten zur weiteren Verarbeitung belegt werden.

Öffnen Sie „Globale_Variablen“ mit einem Doppelklick in der Registerkarte Ressourcen.

Erstellen von globalen Variablen



Die Messwerte mit den entsprechenden Registern werden in die Variablendeklaration übernommen.

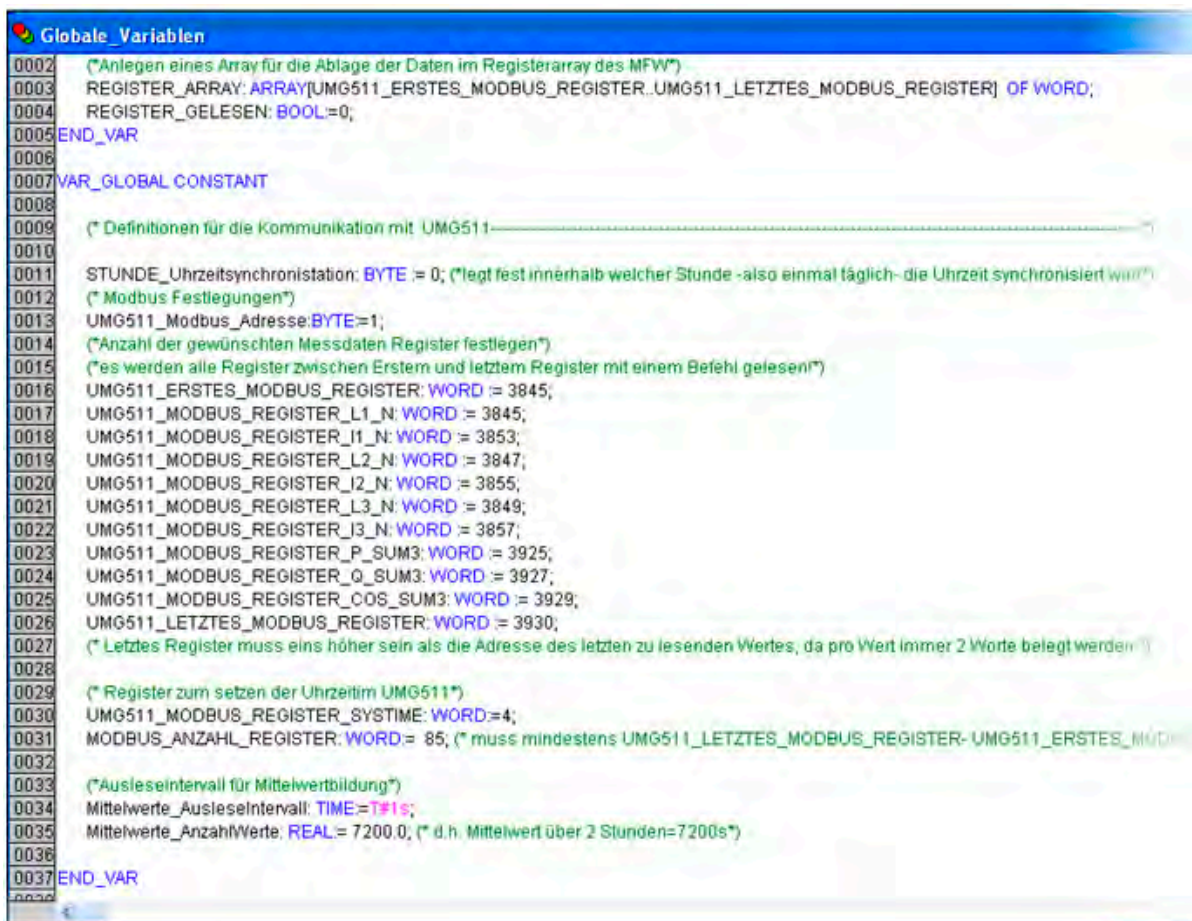


Abbildung: Variablendeklaration

Aufruf des Bausteins „MOD_RTU_OPEN_MAS“ zum Öffnen der Schnittstelle

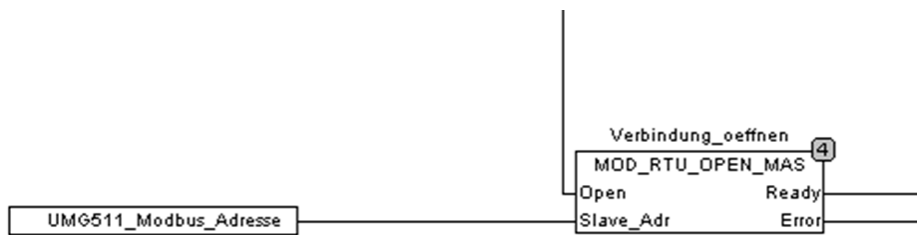


Abbildung: Aufruf des Bausteins „MOD_RTU_OPEN_MAS“

Die Adresse des Janitza-Messgerätes wird in der Variablen „UMG511_Modbus_Adresse“ übergeben. Eine positive Flanke am Eingang „OPEN“ öffnet die Verbindung zum Slave. Ist die Schnittstelle geöffnet, kann das Auslesen der Daten eingeleitet werden. Dazu ist nachfolgender Baustein zu verwenden.

Aufruf des Bausteins „MOD_COMM_MAS“ zum Auslesen der Daten

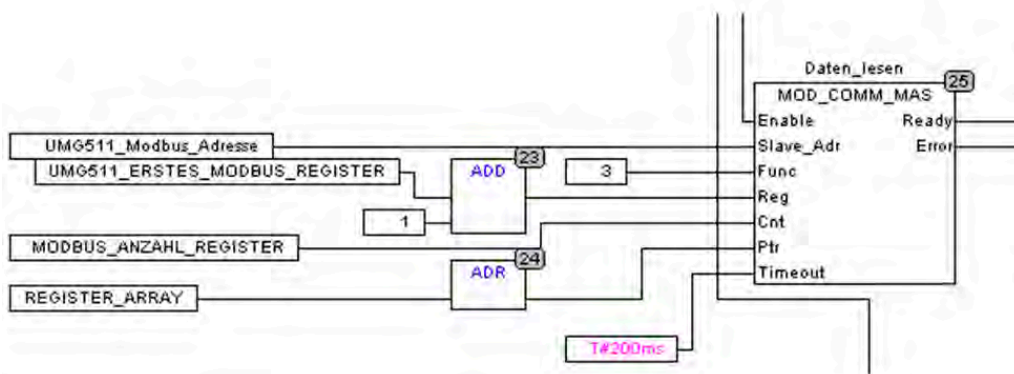


Abbildung: Aufruf des Bausteins „MOD_COMM_MAS“

In der Variablendeklaration wurden folgende Werte zugeordnet:

UMG511_Modbus_Adresse	1
UMG511_ERSTES_MODBUS_REGISTER	3845
MODBUS_ANZAHL_REGISTER	85
REGISTER_ARRAY	ARRAY

Array ist der Speicherbereich im MFW-System, der mit den Daten des Messgerätes (85 Register beginnend bei 3845 bis Adresse 3929) gefüllt wird.

Der Baustein ADR ist ein Zeiger, der den Adressbereich zur Speicherung der Daten im MFW-System kennzeichnet. Der Pointer zeigt auf den ersten Wert des Adressbereichs.

Das vollständige SPS-Programm

Die obigen Aufrufe der Modbus-Bausteine sollen nur prinzipiell veranschaulichen, wie die Kommunikation zu einem externen Gerät aufgebaut wird.

Das komplette Programm, das zusätzlich Fehlerrountinen, Formatkonvertierungen und Skalierungen enthält, würde hier den Rahmen sprengen.

Wir können Ihnen aber gerne das vollständige Programm zur Verfügung stellen.

Bitte melden Sie sich einfach unter

Telefon: +49 (0)7191 182-0

Telefax: +49 (0)7191 182-200

info <at> ees-online.de





Fernwirkaufgaben mit Funkübertragung

Funkgrundlagen

Um eine Funkverbindung aufbauen zu können, muss die Sendeleitung groß genug sein, um die Verluste auf der Funkstrecke (Luft, Bäume, andere Hindernisse) zu überwinden. Hier spielt das genutzte Funksystem (70cm oder 35cm) eine Rolle und die verwendete Sendeleistung (10mW, 500mW, 1W), sowie unterschiedliche Antennen (Auch Richtfunkantennen).

Folgende Funksysteme stehen im MFW zur Verfügung:

ISM-Frequenzen 434/868 MHz

- Anmelde- und gebührenfreier Betrieb
- Bis 10 km überbrückbar
- Galv. EA's oder Protokollschnittschnittstelle, z.B. IEC...101/104, Modbus RTU/TCP
- Routing
- Diagnosefunktionen:
 - Feldstärke
 - Mithörlautsprecher
 - Funktelegrammausgabe

Zeitschlitz- und 1:24-Frequenzen

- Sendeleistung bis 1W
- Bis 20 km überbrückbar
- Galv. EA's oder Protokollschnittschnittstelle, z.B. IEC...101/104, Modbus RTU/TCP
- Low Power Datenlogger Ausführungen
- Routing
- DCF77 Eingang zur Zeitsynchronisation
- Funk-Diagnosefunktionen

Prinzipiell ist eine Realisierung der Funkstrecke bei Sichtverbindung zwischen den Sendestellen am einfachsten und kann dann bis zu 20km betragen.

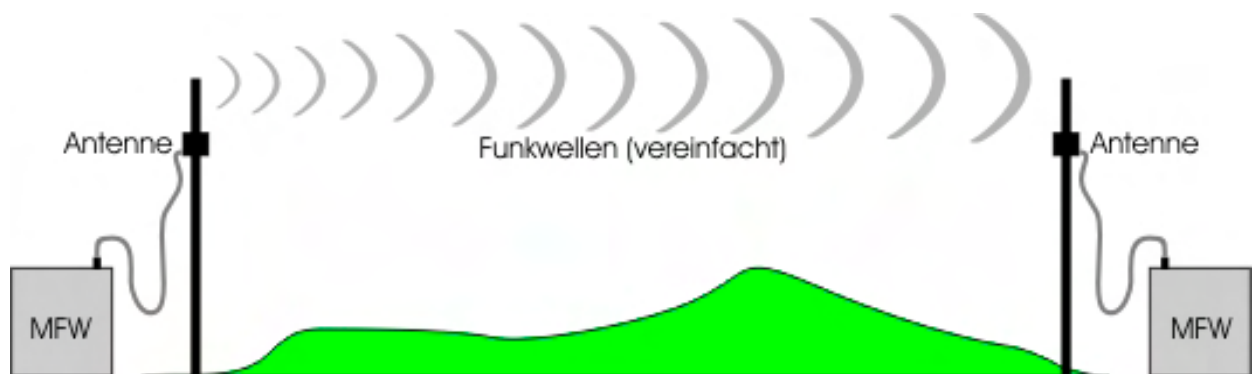


Abbildung: Realisierung von Funkübertragungen

Aber auch Reflexionen (hier am blauen Haus) können eine Funkverbindung, die sonst durch Hindernisse (gelbes Haus) als eher schwer realisierbar eingestuft werden würde, begünstigen:

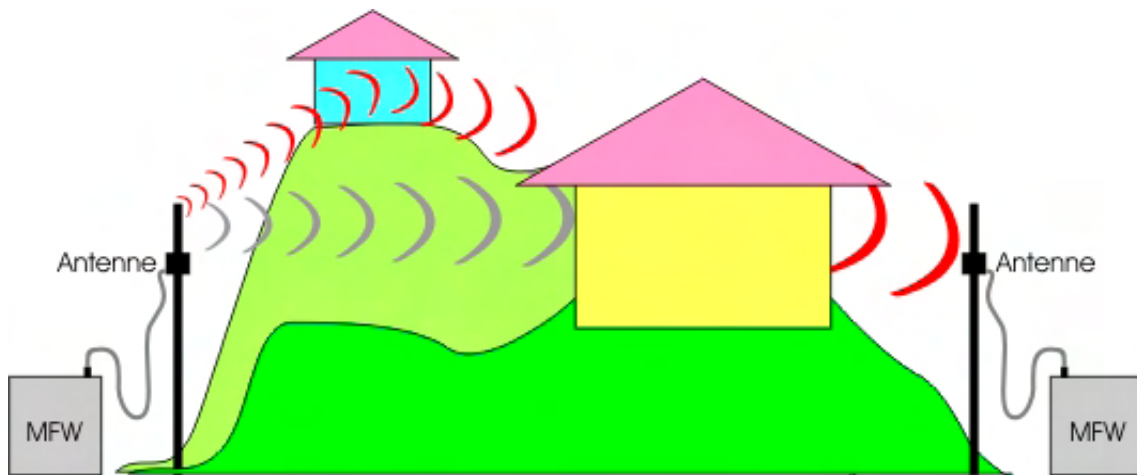


Abbildung: Reflexionen können Funkverbindungen begünstigen

Bei vermeintlich unmöglichen Funkstrecken kann oft über die prinzipiell implementierte Möglichkeit der MFW-Geräte, diese als Relaisstation zu nutzen, dennoch ein Funknetz aufgebaut werden. Besonders gerne genutzt (Wasserwirtschaft) werden dazu Hochbehälter:

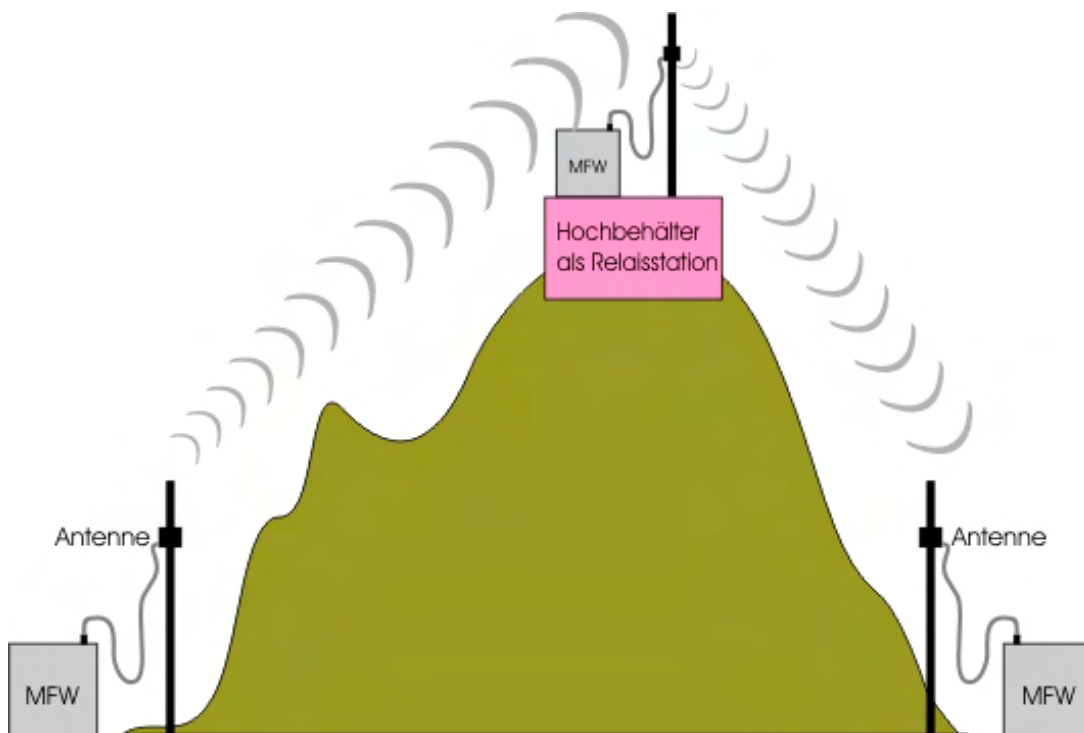


Abbildung: Funkverbindung über Relaisstation

Funkausleuchtung

Um eine verbindliche Aussage über eine Funkstrecke treffen zu können, bieten wir eine Funkausleuchtung der Funkstrecken als Dienstleistung an, bei der wir die komplette Machbarkeit Ihrer Funkstrecken vor Ort planen, ausmessen und dokumentieren:

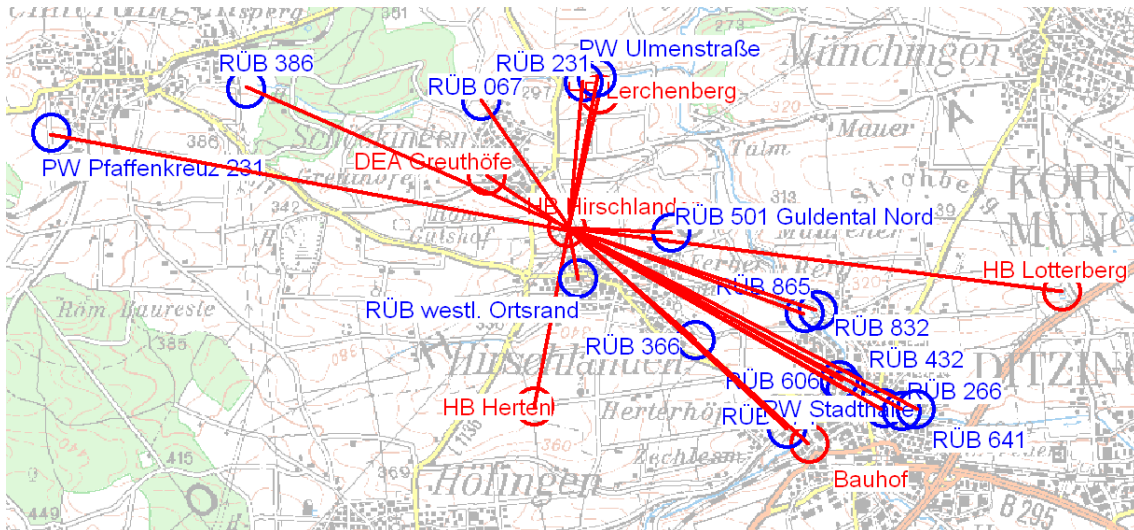


Abbildung: Beispiel für Standorte der MFW-Stationen

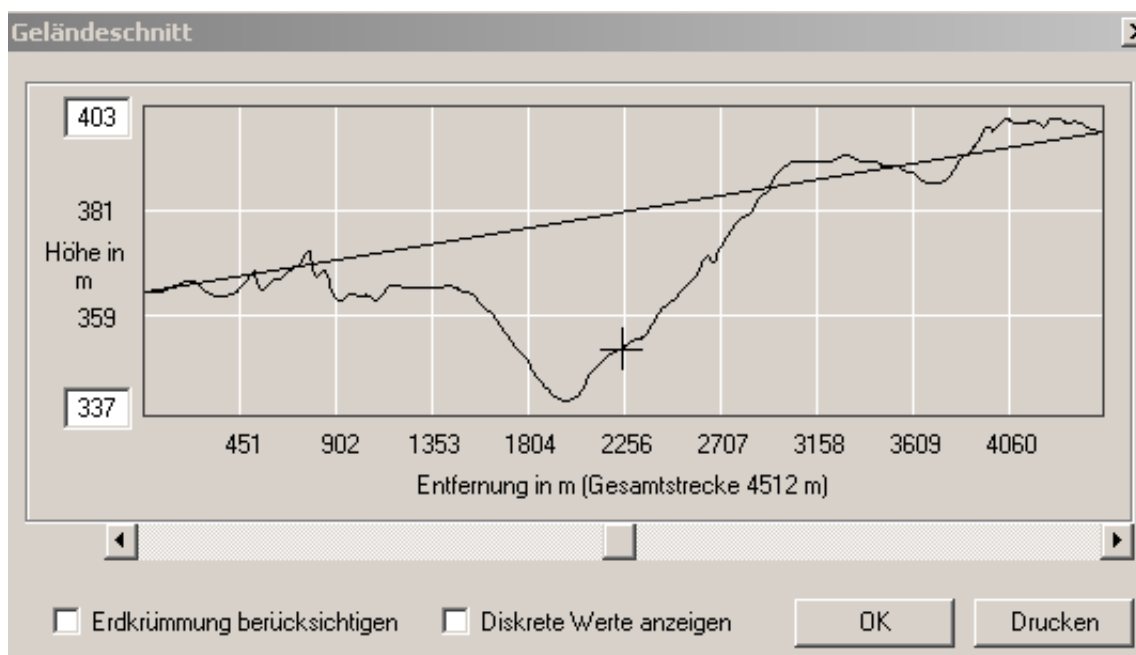


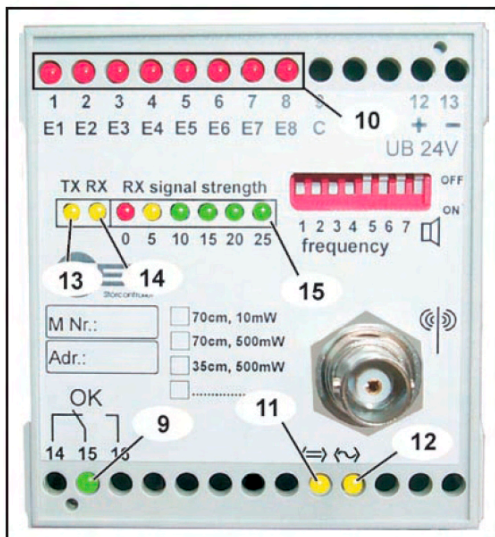
Abbildung: Geländeschnitte der Funkstrecken

Weiterhin erfolgen bei der Funkausleuchtung Aufbau und Test der geplanten Stationen (ermitteln der Dämpfungsreserven) sowie eine genaue Standortbestimmung. Außerdem die Ermittlung freier Funkfrequenzen zur Vermeidung von Doppelbelegungen / Störungen durch etwaige andere Funkanlagen.

Für eigene Ausleuchtungen bieten wir als Dienstleistung Funkmessköffern leihweise an. Die technische Details zu Funksystemen bzw. Funkstrecken (Fresnel-Zone, Dämpfung, Beugung,...) können der entsprechenden Dokumentation entnommen werden.

Diagnose:

In den MFW-Funkgeräten sind neben der LED-Anzeige der momentanen Feldstärke auch weitere Möglichkeiten zur Diagnose der Funkstrecken integriert, die hier erklärt werden sollen.



- 9 Kontrollleuchte OK
- 10 Kontrollleuchten *digitale Ein- oder Ausgänge leuchten, wenn ein Signal vorhanden ist.*
- 11 Kontrollleuchte *Externes Modul* blinkt, wenn ein Erweiterungsmodul angesprochen wird.
- 12 keine Funktion
- 13 Kontrollleuchte TX leuchtet, wenn ein Funktelegramm gesendet wird.
- 14 Kontrollleuchte RX leuchtet, wenn ein gültiges Funktelegramm empfangen wird.
- 15 Balken für Feldstärkeanzeige
rot - schlechter Empfang
gelb - Empfang ohne Reserve möglich
grün - Empfang mit Reserve möglich

1) Feldstärkeanzeige (LED-Balken = Nummer 15 im Bild)

Die Anzeige kann durch den DIP-Schalter C7 zwischen 2 Funktionen umgeschaltet werden:

ON Anzeige der Feldstärke des zuletzt empfangenen Telegramms .

OFF Anzeige der Feldstärke des freien Funkkanals (wenn keine MFW-Station sendet).

Damit kann eine eventuelle Kanalbelegung durch andere Funkstationen festgestellt werden.

Die Feldstärkeanzeige ist in drei Bereiche unterteilt:

rot - schlechter Empfang

gelb - Empfang ohne Reserve möglich

grün - Empfang mit Reserve möglich (5db-Reserve pro grüner LED)

2) Lautsprecher

Mit dem über den DIP-Schalter C8 zuschaltbaren integrierten Lautsprecher kann das Empfangssignal des Moduls abgehört werden. Dies kann bei entsprechender Erfahrung sehr gut zur Beurteilung der Verbindungsqualität und zur Erkennung von Fremdsendern und Störquellen auf dem benutzten Kanal verwendet werden.

3) Diagnoseschnittstelle (spezielle Funkbefehle)

Über die Diagnoseschnittstelle können mit speziellen Befehlen die Feldstärke des Sendekanals als auch der empfangenen Telegramme angefragt werden.

Parametrierung eines Funknetzes mit Relaisstation

Bei der Parametrierung eines Funksystems mit einer (oder mehrerer) Relaisstationen ist neben der normalen Parametrierung wie der Funkfrequenz (je nach Funk-Typ über DIP-Schalter oder per Parametriersoftware) etc. auch das so genannte Routing (welche Station seine Daten an welche Station übertragen soll) anzugeben. Vorab wird die manuelle Parametrierung über die Parametriersoftware gezeigt, später die vereinfachte Prozedur über ein zusätzliches Routing-Tool:

Hier ein einfaches Beispiel, welches hier umgesetzt werden soll:

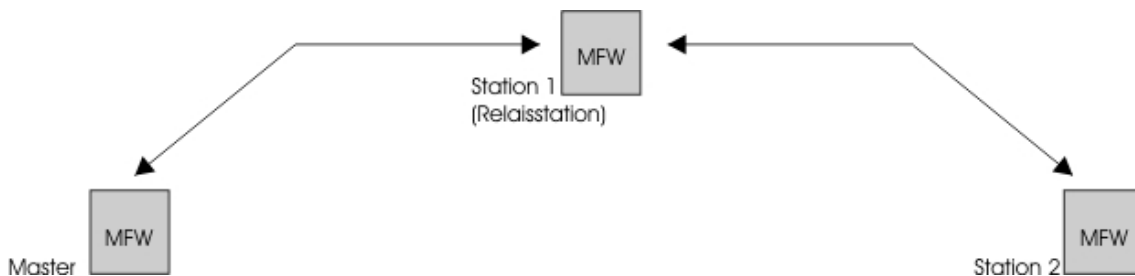
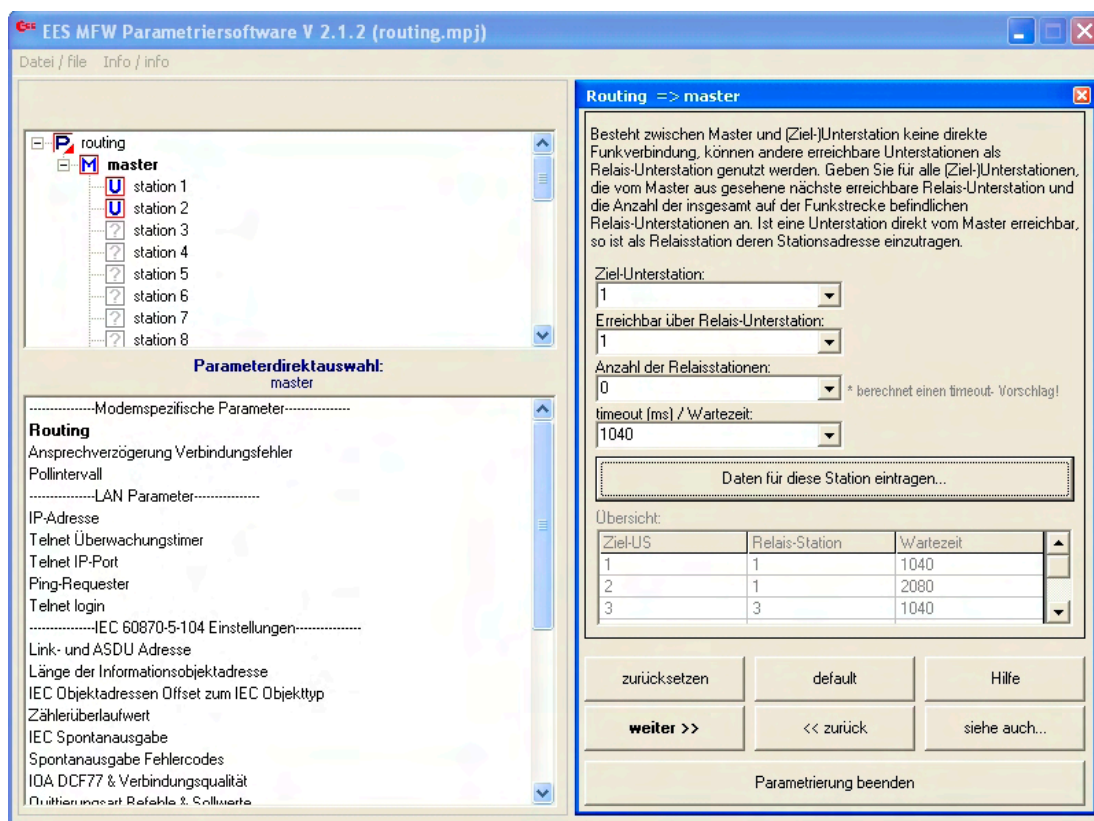


Abbildung: Funksystem mit Relaisstation

Der Master muss seine Daten für die Station 2 über die Relaisstation (= Station 1) senden. Umgekehrt erreicht die Station 2 den Master ebenfalls nur über die Station 2. Dies ist in der Parametriersoftware wie folgt einzustellen:

Am Master (Parameter „Routing“):



EES MFW Parametriersoftware V 2.1.2 (routing.mpj)

Routing => master

Besteht zwischen Master und [Ziel-]Unterstation keine direkte Funkverbindung, können andere erreichbare Unterstationen als Relais-Unterstation genutzt werden. Geben Sie für alle [Ziel-]Unterstationen, die vom Master aus gesehene nächste erreichbare Relais-Unterstation und die Anzahl der insgesamt auf der Funkstrecke befindlichen Relais-Unterstationen an. Ist eine Unterstation direkt vom Master erreichbar, so ist als Relaisstation deren Stationsadresse einzutragen.

Ziel-Unterstation: 1
 Erreichbar über Relais-Unterstation: 1
 Anzahl der Relaisstationen: 0 * berechnet einen timeout- Vorschlag!
 timeout (ms) / Wartezeit: 1040

Daten für diese Station eintragen...

Ziel-US	Relais-Station	Wartezeit
1	1	1040
2	1	2080
3	3	1040

zurücksetzen default Hilfe
 weiter >> << zurück siehe auch...
 Parametrierung beenden

Abbildung: Parametrierung des Routings am Master

In der Übersicht gut zu sehen, die Zielunterstation 2 ist über die Relaisstation 1 zu erreichen (Unterstation 1).

An der Unterstation 1 = Relaisstation (Parameter „Routing“):

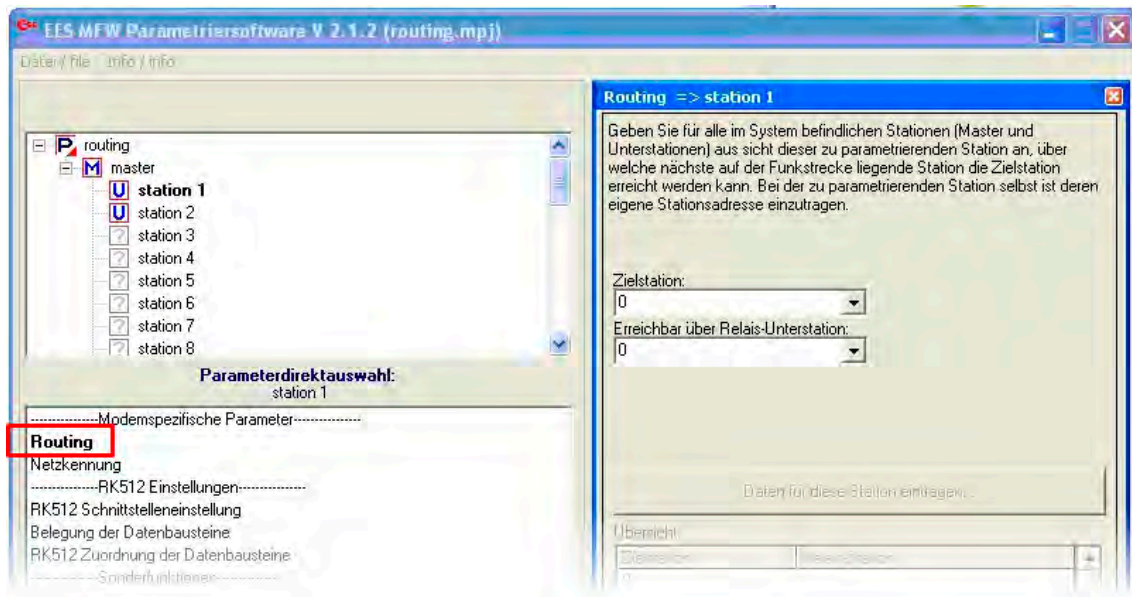


Abbildung: Parametrierung des Routings an der Unterstation 1

Hier ist keine Änderung nötig, da die Relaisstation sowohl den Master, als auch die Unterstation 2 direkt erreicht.

An der Unterstation 2 (Parameter „Routing“):

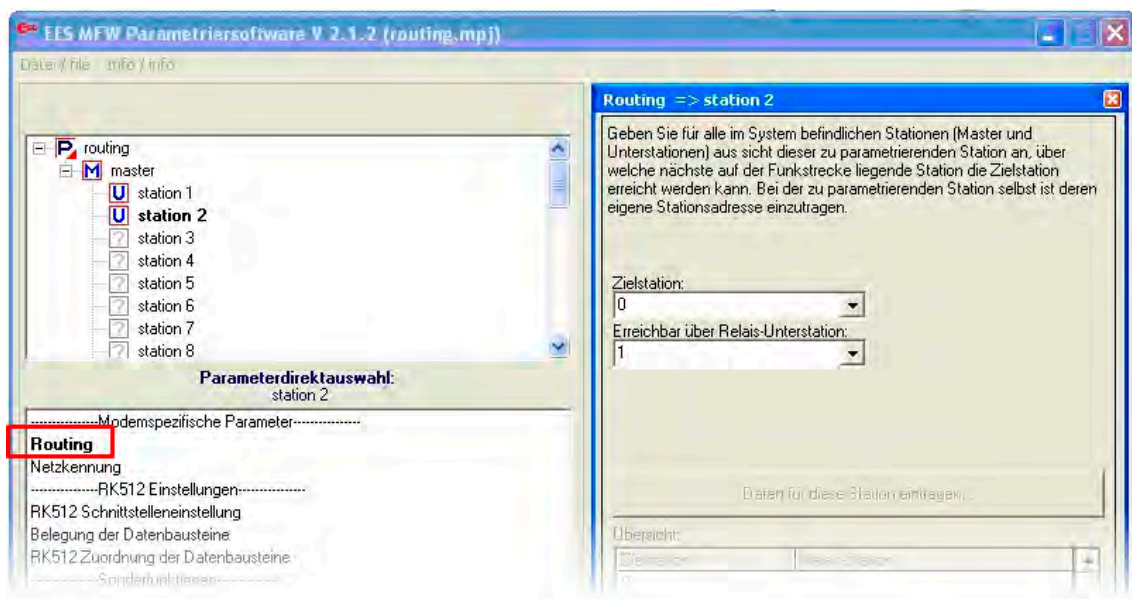


Abbildung: Parametrierung des Routings an der Unterstation 2

Hier auch wieder an der Übersicht am besten zu sehen, dass der Master (Zielstation 0) über die Relaisstation 1 (Unterstation 1) zu erreichen ist.

Routing-Tool

Gerade bei umfangreichen Routing-Aufgaben ist es ratsam, ein spezielles Tool, das MFW-Routing-Tool zu verwenden, in welchem man das komplette Funknetz recht einfach grafisch darstellen kann um die Parametrierung automatisch zu erzeugen. Am einfachsten ist dabei folgende Vorgehensweise:

1) Software „MFW-Routing“ starten:

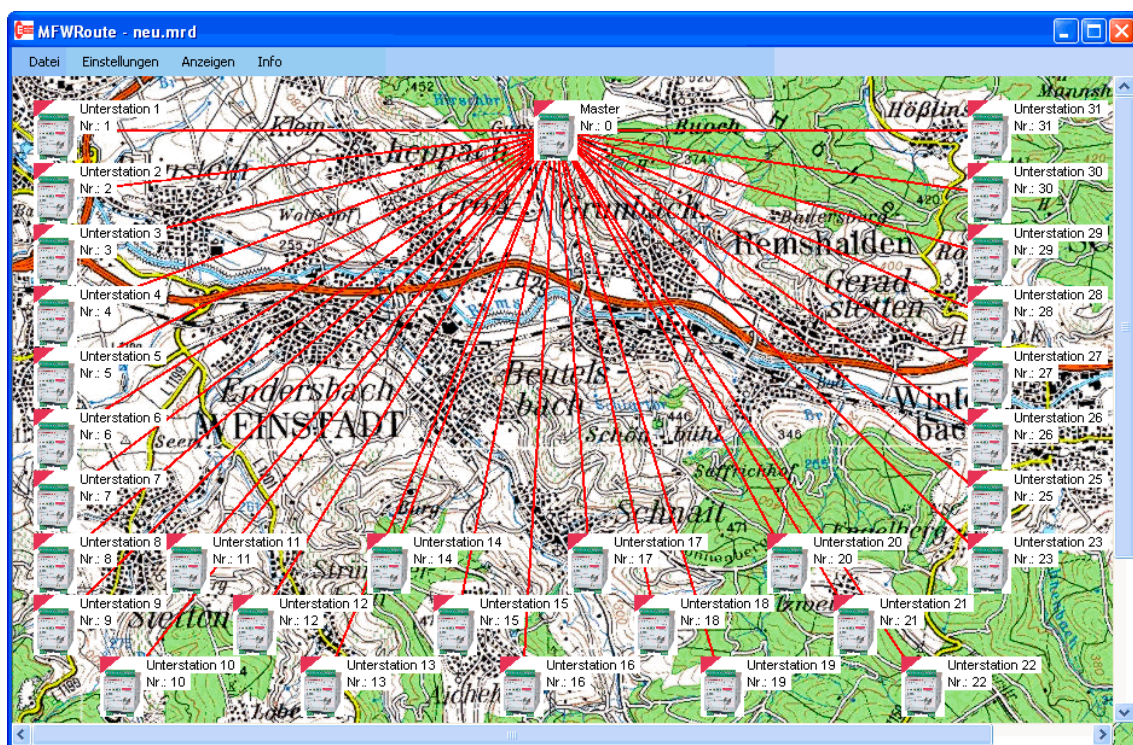


Abbildung: Startbildschirm des Routingtools

Nach dem Start wird ein System mit allen 31 möglichen Unterstationen gezeigt und eine hinterlegte Karte (die gegen eine eigene ersetzt werden kann um seine Stationen auch lagerichtig darzustellen) ist zu sehen.

Für das Beispiel blenden wir die Karte aus (Einstellungen/Hintergrundbild) und reduzieren die Stationen auf die wirklich vorhandene Anzahl (Einstellungen/Anzahl der Unterstationen):

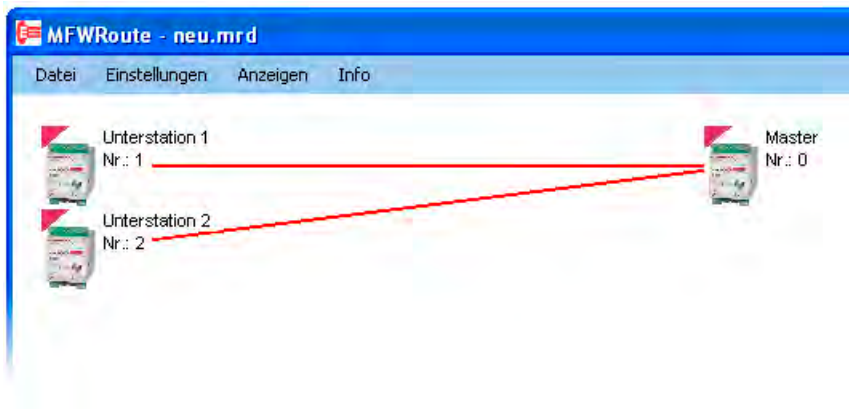


Abbildung: Grafisches Routen der Funkverbindungen

Nun kann die grafische Bearbeitung folgendermaßen erfolgen:

Position von Stationen verändern: Shift-Taste drücken und gedrückt halten und gleichzeitig die zu verschiebende Station(e)n mit der linken Maustaste anklicken und an die gewünschte Position ziehen.

Routinglinie verändern: einfach mit der linken Maustaste die entsprechende Unterstation anklicken (Maustaste gedrückt halten) und auf die Zielstation ziehen.

Für unser Beispiel könnte das dann so aussehen (in 2 Schritten):

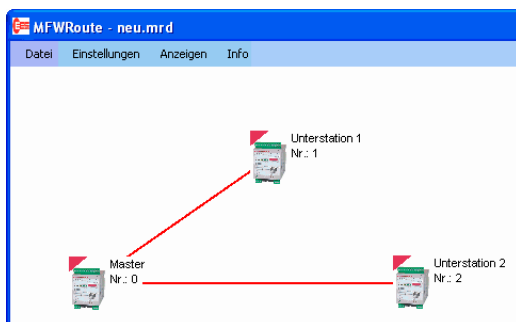


Abbildung: Verschieben der Stationen

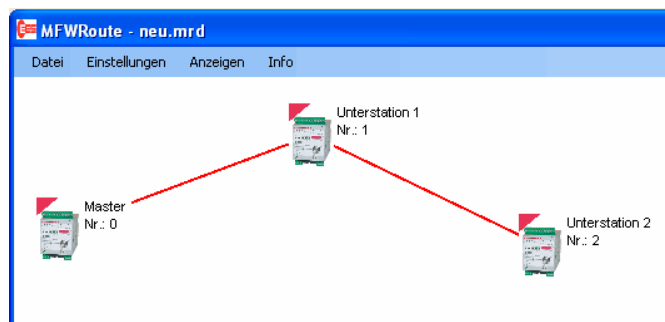


Abbildung: Routing verändern

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie man das erstellte Routing in das MFW-Projekt bzw. in die Geräte übertragen kann. Am besten öffnet man das bestehende MFW-Projekt der Parametriersoftware zum Importieren. Importiert werden aber nur die Stationen um nicht das erstellte Routing zu überschreiben:

Anschließend einfach das Routing in das Projekt wieder exportieren:

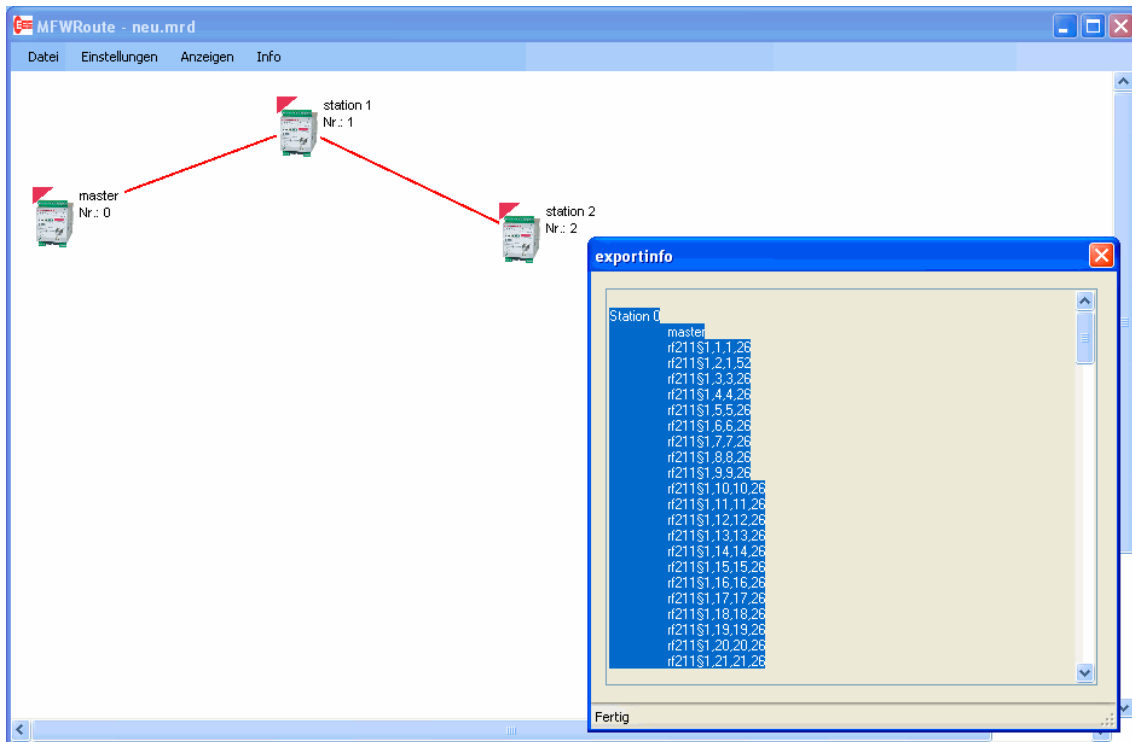


Abbildung: Exportfunktion des Routingtools

Wird das Projekt nun wieder mit der MFW-Parametriersoftware geladen, steht das Routing (wie zu Beginn bei manueller Parametrierung gezeigt) in den Parameterfenstern.

Nun kann die Parametrierung an die einzelnen Stationen übertragen werden und die Datenübertragung wird entsprechend des eingestellten Routing ablaufen.

6

Anbindung an die Leittechnik

Grundlagen

Die Hauptaufgaben eines Leitsystems sind u. A. Visualisierung, das heißt Darstellung des aktuellen Prozesszustandes, Melden von Alarmen, Steuern von Ausgängen und Aufzeichnen von Ereignissen für Protokolle und Messwerten für Ganglinien.

Um diese Funktionen zuverlässig zu erfüllen, muss die Datenübertragung zwischen Fernwirkssystem/Steuerung und Leitsystem so ausgeführt sein, dass weder in Melde- (Prozess → Leitsystem) noch in Steuerrichtung (Leitsystem → Prozess) Daten verloren gehen, so dass das Prozessabbild im Leitsystem jederzeit dem tatsächlichen Prozesszustand entspricht.

Für die Datenübertragung zwischen Leitsystem und Fernwirkssystem/Steuerung stehen eine Reihe von Kommunikationsprotokollen zur Verfügung, die sich hinsichtlich Komplexität und Funktionalität stark unterscheiden.

Ein einfaches Protokoll mit geringer Funktionalität ist das Modbus-Protokoll. Das Modbus-Protokoll stellt Funktionen für das Lesen und Schreiben von Speicherbereichen zur Verfügung. Durch das Leitsystem wird das im Speicher des Fernwirksystems/der Steuerung stehende Prozessabbild zyklisch ausgelesen (Melderichtung). Ein verlustfreier Datenaustausch ist mit diesem Polling-Verfahren nur dann gewährleistet, wenn sich die Speicherinhalte (d. h. die Werte aller Prozessdatenpunkte) innerhalb eines Abfragezyklus nicht mehrfach ändern.

Bei einer großen Anzahl an Prozessdatenpunkten und/oder sich schnell ändernden Werten müssen kurze Abfragezyklen realisiert werden, das bedeutet hohen Datenübertragungsgeschwindigkeit und hohes Übertragungsvolumen auf der Schnittstelle. Besonders ineffizient ist die Modbus-Kopplung dann, wenn sich Zustände selten aber schnell ändern können, z.B. wenn kurze Wischermeldungen übertragen werden sollen.

In Steuerrichtung, also für die Ausgabe von Befehlen oder Sollwerten, werden die auszugebenden Werte in die entsprechenden Speicherstellen (Register) des Fernwirksystems geschrieben. Auch hier ist bei einer schnellen Abfolge von Befehlen nicht sichergestellt, dass alle übertragenen Befehle auch tatsächlich ausgeführt werden. Zur Steuerung von Prozessen werden oft Impulsbefehle verwendet, z.B. um einen Vorgang zu starten, zu stoppen oder eine Fehlermeldung zu quittieren. Bei Impulsbefehlen werden keine Zustände (an oder aus), sondern nur Vorgänge ausgelöst. Das Modbus-Protokoll unterstützt dies nicht. Im Modbus-Protokoll sind auch keine Funktionen enthalten, die eine Rückmeldung liefern, ob ein übertragener Befehl tatsächlich ausgeführt werden konnte oder nicht.

Ein weiterer Nachteil des Modbus-Protokolls ist, dass die Datenformate mit denen Prozessdaten übertragen werden, nicht festgelegt sind. Es werden lediglich Datenworte bzw. einzelne Bits ausgetauscht. So können bei den Kommunikationspartnern Messwerte ganz unterschiedlich dargestellt / interpretiert werden: z.B. ein Spannungswert (0...250V) als ein Datenwort mit vorzeichenbehaftetem 16Bit-Wert (0...32767) und andererseits als Gleitkommawert (0,0...250,0V) innerhalb von 2 Datenworten.

Das Modbus-Protokoll ist zwar einfach zu programmieren und deshalb auch weit verbreitet, jedoch muss die fehlende Funktionalität in der Regel durch zusätzliche Funktionen (z.B. mit SPS: Formatkonvertierung, Skalierung) nachgebildet werden und bei jeder Kopplung zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller angepasst werden.

Für Anwendungen mit vielen Prozessdatenpunkten und vielen unterschiedlichen Koppelpartnern sind Modbus-Kopplungen eher ungeeignet.

Besser geeignet hierfür sind die genormten Protokolle IEC 60870-5-101/104.

6.1 Anbindung an Leitsysteme über OPC

Grundlagen OPC

OPC steht für OLE for Process Control und war der ursprüngliche Name für standardisierte Software-Schnittstellen, die den Datenaustausch zwischen Anwendungen unterschiedlichster Hersteller in der Automatisierungstechnik ermöglichen sollte. Heute ist OPC der Standard zur herstellerunabhängigen Kommunikation auf Leitebene. OPC wird dort eingesetzt, wo Sensoren, Regler und Steuerungen verschiedener Hersteller ein gemeinsames, flexibles Netzwerk bilden. Ohne OPC würde der Datenaustausch zwischen zwei Geräten genaue Kenntnis über die Kommunikationsmöglichkeiten des Gegenübers erfordern. Erweiterungen und Austausch gestalten sich entsprechend schwierig. Mit OPC genügt es, für jedes Gerät genau einmal einen OPC-konformen Treiber zu schreiben. Idealerweise wird dieser bereits vom Hersteller zur Verfügung gestellt. Ein OPC-Treiber lässt sich ohne großen Anpassungsaufwand in beliebig große Steuer- und Überwachungssysteme integrieren.

Damit lässt sich OPC verwenden für Echtzeitdaten (Überwachung), Datenarchivierung, Alarm-Meldungen und neuerdings auch direkt zur Steuerung (Befehlsübermittlung).

Aufgabenstellung:

Ein MFW-Fernwirksystem soll per OPC an ein Leitsystem gekoppelt werden.

Benötigte Hardware und deren Grundeinstellung

- 2 x Unterstation 8 DE
- Masterstation mit IEC-Schnittstelle und ASCII-Protokoll
- 1 x Erweiterungsmodul 8 DE
- 2 x Erweiterungsmodul 8 DA
- 1 x Erweiterungsmodul 4 AE
- 1 x Erweiterungsmodul 4 AA

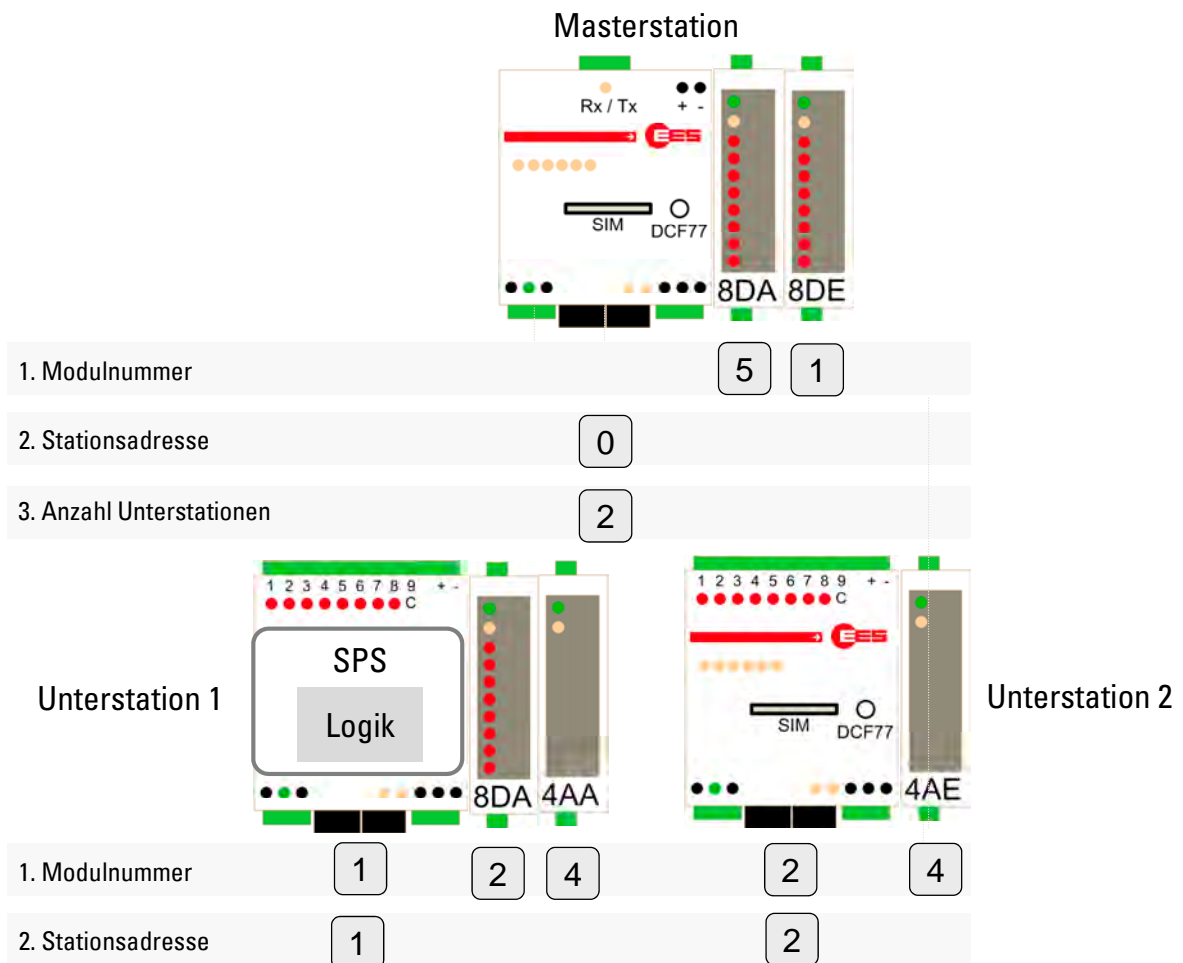


Abbildung: Konfiguration für das Beispielsystem

Das in dieser Beschreibung eingesetzte System dient nur als Beispiel zur Veranschaulichung. Der OPC-Server und die beschriebene Kopplung an die Leittechnik können für jedes MFW-Fernwirkssystem eingesetzt werden.

Vorbereiten der Installation

Der MFW-OPC-Server benötigt das Microsoft .Net-Framework 4.0. Ist dies auf dem Zielrechner noch nicht installiert, können Sie das .Net-Framework von der Microsoft-Internetseite herunterladen und installieren. Alternativ kann das Framework **vor** der Installation des OPC-Servers von der EES-OPC-Server-CD installiert werden (Verzeichnis: „dot net framework“, Datei: „dotNetFx40_Client_x86_x64.exe“).

Installation des OPC-Servers

Zur Installation des OPC-Servers steht im Stammverzeichnis der Installations-CD die Datei „setup.exe“ zur Verfügung.

Nach Doppelklick auf diese Datei startet die Installation des .Net-Framework (falls noch nicht auf dem Zielrechner vorhanden), anschließend wird der OPC-Server installiert:

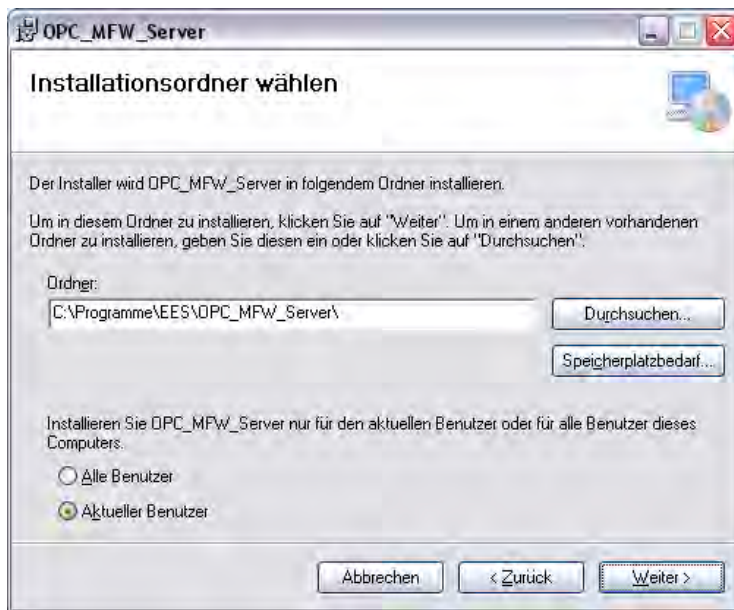


Abbildung: Installation des OPC-Servers (Teil 1)

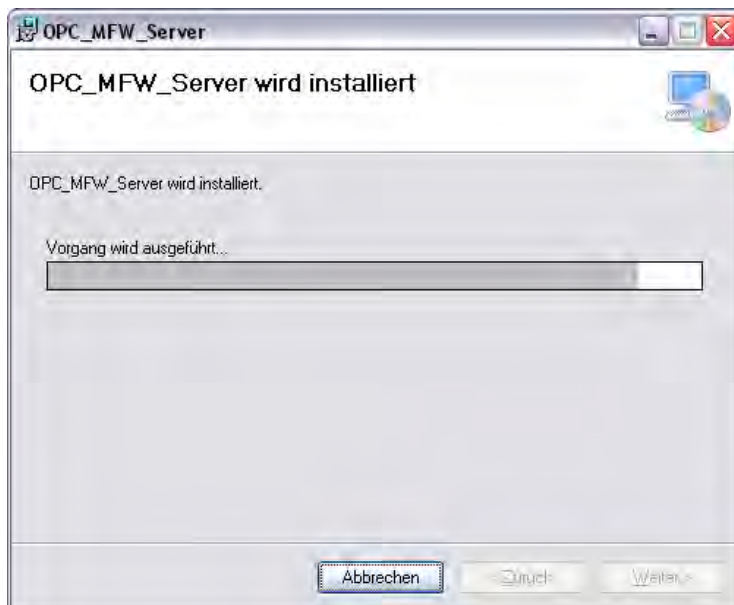


Abbildung: Installation des OPC-Servers (Teil 2)

Nach der erfolgreichen Installation muss der Zielrechner neu gestartet werden, danach steht der MFW-OPC-Server im ausgewählten Programmverzeichnis und als Desktop-Icon zur Verfügung:



Abbildung: Icon des MFW-OPC-Servers

Registrieren des OPC-Servers

Um den OPC-Server zu betreiben, muss er einmalig registriert werden. Zur Registrierung wird der OPC-Server mit Übergabeparameter gestartet. Hierzu wird die Windows-Eingabeaufforderung aufgerufen (Start → Ausführen → „cmd“):

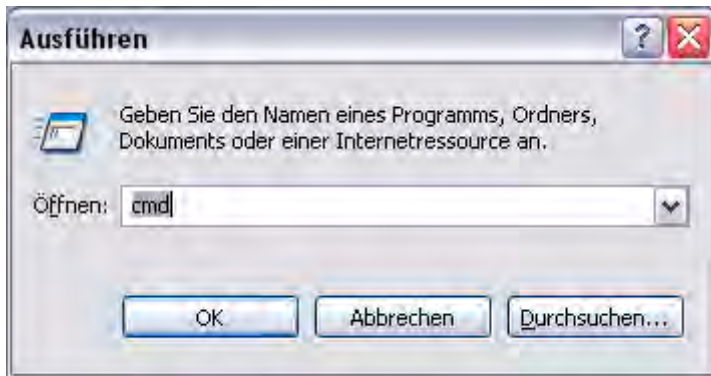


Abbildung: Start der DOS-Konsole zur Registrierung

Nun wechseln Sie in das bei der Installation angegebene Verzeichnis (Default: C:\Programme\EES\OPC_MFW_Server“) und rufen die ausführbare Datei „MFW OPC_Server.exe“ mit dem Parameter „-regserver“ auf:

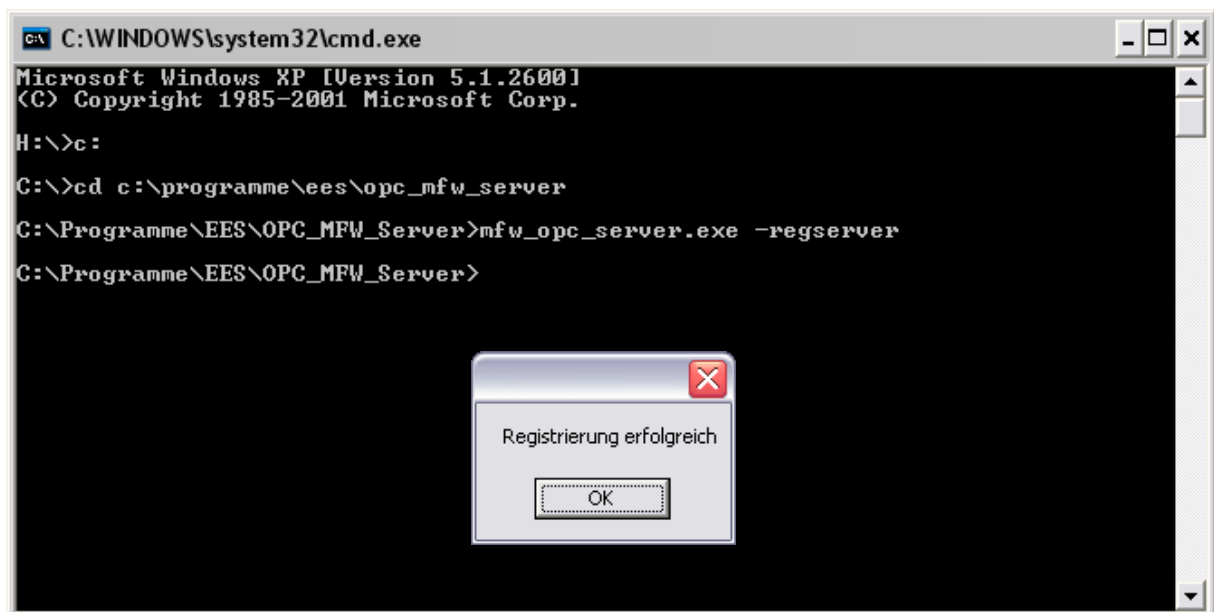


Abbildung: Erfolgreiche Registrierung

Bei Bedarf kann der OPC-Server durch Aufruf mit dem Parameter „-unregserver“ wieder aus der Registrierung entfernt werden.

Starten und Einrichten des OPC-Servers

Der OPC-Server kann über das bei der Installation erzeugte Desktop-Icon oder über das Start-Menü (Start → Programme → EES → EES-OPC-Server → MFW-OPC-Server) gestartet werden.

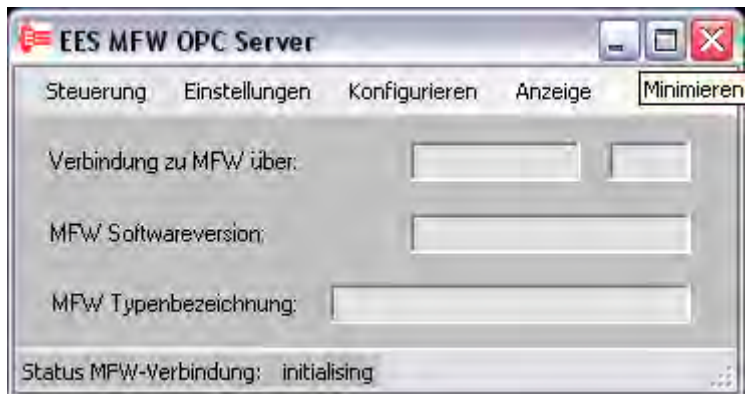


Abbildung: Startbildschirm des MFW-OPC-Servers

Der MFW-OPC-Server ist weitestgehend selbstkonfigurierend. Für den Austausch von aktuellen Werten in Melde- und Befehlsrichtung muss lediglich die Verbindung zwischen OPC-Server und MFW-System eingerichtet werden.

Dazu wird im Menü „Einstellungen“ der Dialog „MFW Verbindungseinstellung“ aufgerufen:



Abbildung: Verbindungseinstellung des OPC-Servers

Hier werden je nach Verbindungsart (der OPC-Server kann über die serielle Schnittstelle oder die Ethernet-Schnittstelle des Mastermoduls angesprochen werden) die entsprechenden Einstellungen für die Verbindung zur MFW-Masterstation vorgenommen.

Nach Verlassen des Dialoges mit „OK“ werden die Einstellungen übernommen und der Server versucht eine Verbindung zum MFW herzustellen.

Damit die Masterstation das aktuelle Prozessabbild aller Unterstationen an den OPC-Server übergeben kann, muss vor dem Start des OPC-Servers eine Kommunikation mit allen Unterstationen stattgefunden haben.

Sobald die Verbindung besteht, werden Informationen (Verbindungsart, Softwareversion, MFW-Type) zum angeschlossenen MFW-Gerät angezeigt und der Status „MFW-Verbindung“ wechselt von „initialising“ in „running“.



Abbildung: OPC-Server in Betrieb

Sobald sich der MFW OPC Server im Zustand „running“ befindet, stehen die Daten der E/A-Module des MFW-Systems an der OPC-Schnittstelle zur Verfügung.

MFW OPC Items

Im MFW-System sind die E/A-Daten in Modulen organisiert (siehe auch Kapitel 1: Grundlagen des MFW-Fernwirksystems). Es existieren 4 Modultypen: Digitale Eingangs- (DE) und Ausgangsmodule (DA), sowie analoge Eingangs- (AE) und Ausgangsmodule (AA).

Alle Module stellen Ihre Daten in 5 Kanälen (Kanal 0 – 4) dar.

Digitale Module beinhalten 8 Meldungen bzw. Befehle (im Kanal 0) und 4 Zählwerte (in den Kanälen 1 – 4).

Analoge Module enthalten 4 Analogwerte (in den Kanälen 0 – 3); das Datenwort in Kanal 4 wird nicht genutzt.

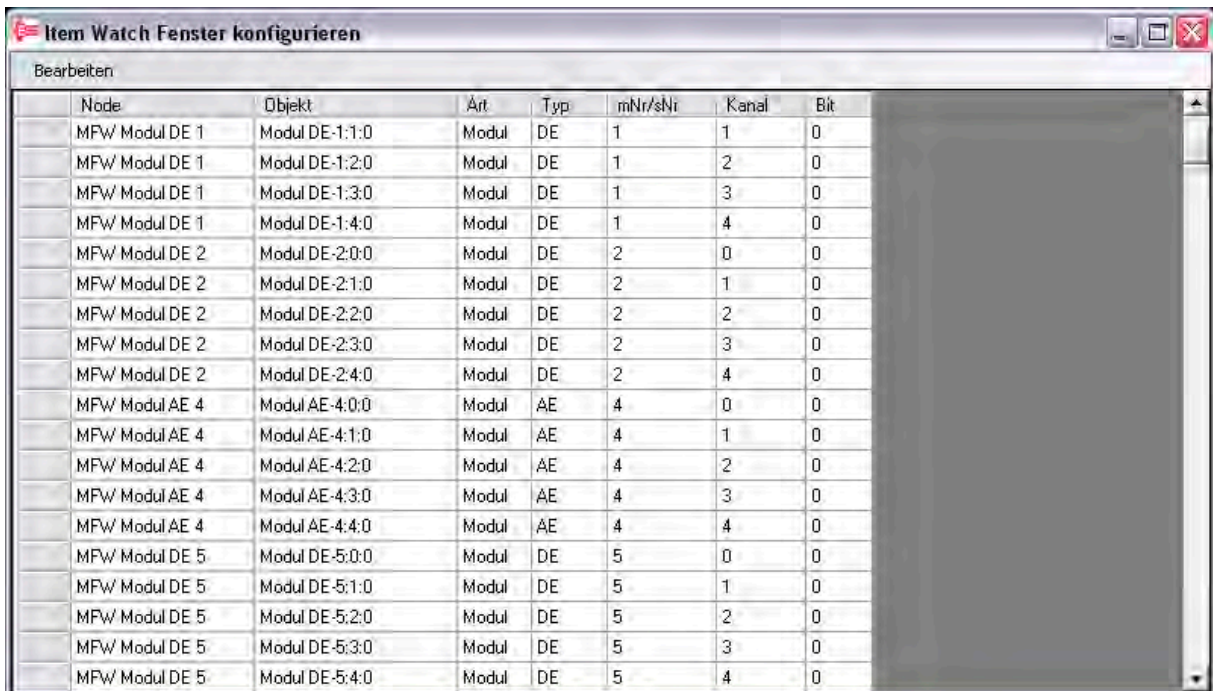
Alle Module des Fernwirksystems stehen als OPC-Items zur Verfügung. Für jedes Modul stehen jeweils alle 5 Kanäle sowie für die digitalen Ein- und Ausgänge jedes Bit (ein Bit je Ein- bzw. Ausgang) als OPC-Item zur Verfügung.

Eine Liste aller verfügbaren OPC-Items kann über das Menü „Konfigurieren“ → „OPC Item Watch“ angezeigt werden:



Abbildung: Liste aller verfügbaren OPC-Items

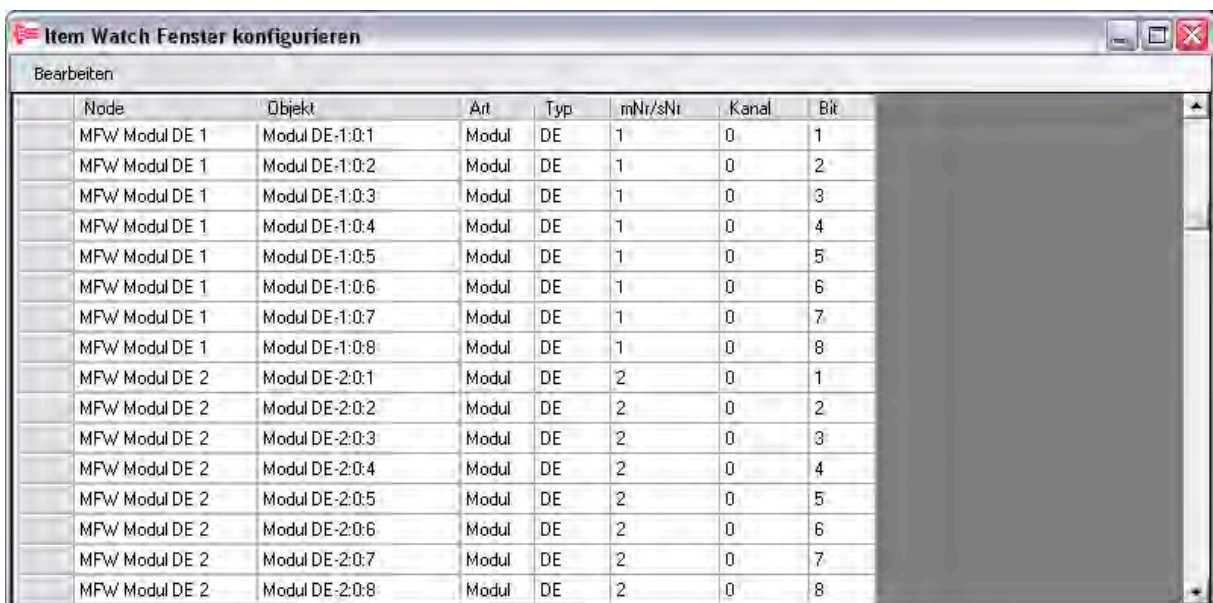
Darstellung der 5 Kanäle für alle im System vorhandenen Eingangsmodule:



Node	Objekt	Art	Typ	mNr/sNr	Kanal	Bit
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:1:0	Modul	DE	1	1	0
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:2:0	Modul	DE	1	2	0
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:3:0	Modul	DE	1	3	0
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:4:0	Modul	DE	1	4	0
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:0	Modul	DE	2	0	0
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:1:0	Modul	DE	2	1	0
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:2:0	Modul	DE	2	2	0
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:3:0	Modul	DE	2	3	0
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:4:0	Modul	DE	2	4	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:0:0	Modul	AE	4	0	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:1:0	Modul	AE	4	1	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:2:0	Modul	AE	4	2	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:3:0	Modul	AE	4	3	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:4:0	Modul	AE	4	4	0
MPW Modul DE 5	Modul DE-5:0:0	Modul	DE	5	0	0
MPW Modul DE 5	Modul DE-5:1:0	Modul	DE	5	1	0
MPW Modul DE 5	Modul DE-5:2:0	Modul	DE	5	2	0
MPW Modul DE 5	Modul DE-5:3:0	Modul	DE	5	3	0
MPW Modul DE 5	Modul DE-5:4:0	Modul	DE	5	4	0

Abbildung: Alle im System vorhandenen Eingangsmodule werden dargestellt

Darstellung der digitalen Eingangsmodule mit den Modulnummern 1 und 2 bitweise:



Node	Objekt	Art	Typ	mNr/sNr	Kanal	Bit
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:1	Modul	DE	1	0	1
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:2	Modul	DE	1	0	2
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:3	Modul	DE	1	0	3
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:4	Modul	DE	1	0	4
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:5	Modul	DE	1	0	5
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:6	Modul	DE	1	0	6
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:7	Modul	DE	1	0	7
MPW Modul DE 1	Modul DE-1:0:8	Modul	DE	1	0	8
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:1	Modul	DE	2	0	1
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:2	Modul	DE	2	0	2
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:3	Modul	DE	2	0	3
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:4	Modul	DE	2	0	4
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:5	Modul	DE	2	0	5
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:6	Modul	DE	2	0	6
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:7	Modul	DE	2	0	7
MPW Modul DE 2	Modul DE-2:0:8	Modul	DE	2	0	8

Abbildung: Darstellung der digitalen Eingangsmodule

Kanalweise Darstellung des analogen Eingangsmoduls:

Node	Objekt	Art	Typ	mNr/sNr	Kanal	Bit
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:0:0	Modul	AE	4	0	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:1:0	Modul	AE	4	1	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:2:0	Modul	AE	4	2	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:3:0	Modul	AE	4	3	0
MPW Modul AE 4	Modul AE-4:4:0	Modul	AE	4	4	0

Abbildung: Kanalweise Darstellung des Analogmoduls

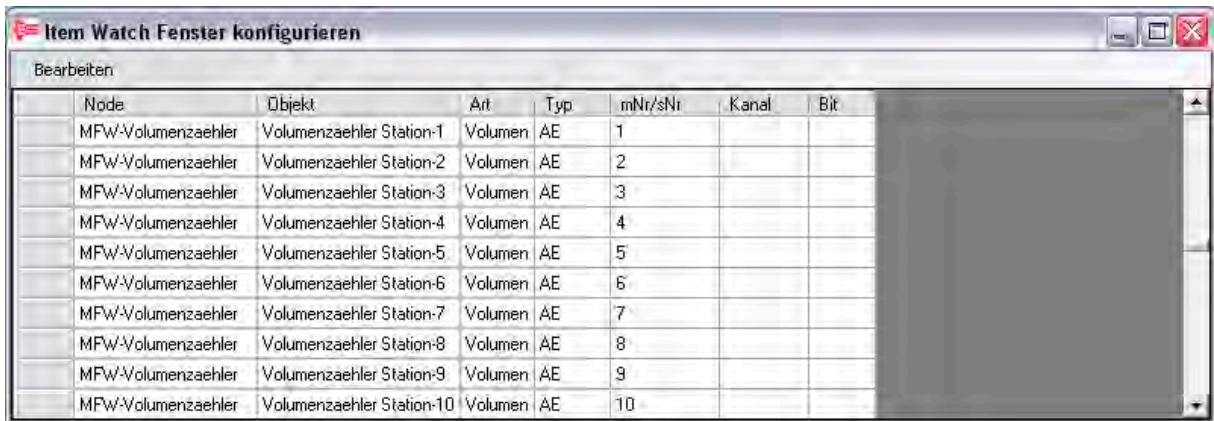
Zusätzlich zu den im Fernwirkssystem vorhandenen Ein- und Ausgabemodulen werden auch intern im MFW gebildete Informationen auf dem OPC Server bereitgestellt. Hierbei handelt es sich um die stets im System vorhandenen Fehlermodule sowie Zusatzinformationen je nach Übertragungsmedium (z.B. Volumenzähler für GPRS-Stationen oder Empfangsfeldstärken für Funk-Stationen).

Kanalweise Darstellung der Fehlermodule:

Node	Objekt	Art	Typ	mNr/sNr	Kanal	Bit
MPW Modul DE 251	Modul DE-251:0:0	Modul	DE	251	0	0
MPW Modul DE 251	Modul DE-251:1:0	Modul	DE	251	1	0
MPW Modul DE 251	Modul DE-251:2:0	Modul	DE	251	2	0
MPW Modul DE 251	Modul DE-251:3:0	Modul	DE	251	3	0
MPW Modul DE 251	Modul DE-251:4:0	Modul	DE	251	4	0
MPW Modul DE 252	Modul DE-252:0:0	Modul	DE	252	0	0
MPW Modul DE 252	Modul DE-252:1:0	Modul	DE	252	1	0
MPW Modul DE 252	Modul DE-252:2:0	Modul	DE	252	2	0
MPW Modul DE 252	Modul DE-252:3:0	Modul	DE	252	3	0
MPW Modul DE 252	Modul DE-252:4:0	Modul	DE	252	4	0
MPW Modul DE 253	Modul DE-253:0:0	Modul	DE	253	0	0
MPW Modul DE 253	Modul DE-253:1:0	Modul	DE	253	1	0
MPW Modul DE 253	Modul DE-253:2:0	Modul	DE	253	2	0
MPW Modul DE 253	Modul DE-253:3:0	Modul	DE	253	3	0
MPW Modul DE 253	Modul DE-253:4:0	Modul	DE	253	4	0
MPW Modul DE 254	Modul DE-254:0:0	Modul	DE	254	0	0
MPW Modul DE 254	Modul DE-254:1:0	Modul	DE	254	1	0
MPW Modul DE 254	Modul DE-254:2:0	Modul	DE	254	2	0
MPW Modul DE 254	Modul DE-254:3:0	Modul	DE	254	3	0
MPW Modul DE 254	Modul DE-254:4:0	Modul	DE	254	4	0

Abbildung: Darstellung der Fehlermodule

Volumenzähler für GPRS-Unterstationen:



Node	Objekt	Art	Typ	mNr/sNr	Kanal	Bit
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-1	Volumen	AE	1		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-2	Volumen	AE	2		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-3	Volumen	AE	3		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-4	Volumen	AE	4		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-5	Volumen	AE	5		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-6	Volumen	AE	6		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-7	Volumen	AE	7		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-8	Volumen	AE	8		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-9	Volumen	AE	9		
MPW-Volumenzaehler	Volumenzaehler Station-10	Volumen	AE	10		

Abbildung: Volumenzähler für GPRS-Unterstationen

Behandlung von Archivwerten

MPW-Unterstationen mit Datenlogger-Funktionalität können je nach Parametrierung Messwert- und Ereignisarchive bilden. Diese Archive werden an die Masterstation übergeben. Da es sich bei den Archiveinträgen um Items handelt, welche nicht innerhalb des MPW-Modulkonzeptes verarbeitet werden, werden diese nicht automatisch vom OPC-Server bereitgestellt.

Archivwerte, die von der Masterstation übergeben werden sollen, können im OPC-Server manuell OPC-Items zugewiesen werden.

Dies geschieht über das Menü „Konfigurieren“ → „Messwertarchiv“ bzw. „Ereignisarchiv“:

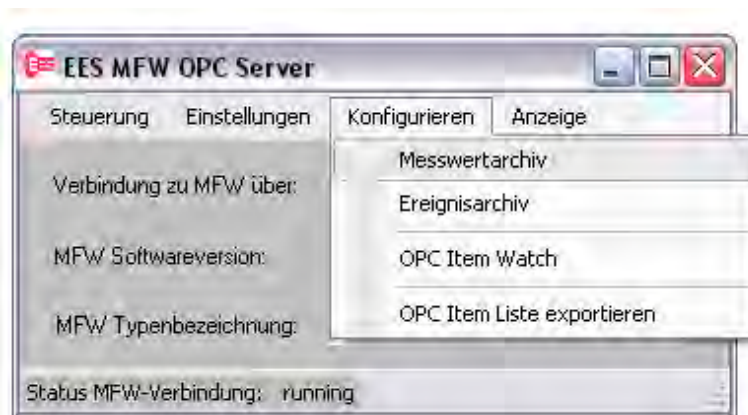


Abbildung: Zugriff auf das Messwertarchiv

In den jeweiligen Dialogen stehen für jede im System vorhandene Station Messwert- und Ereignisarchiv mit den jeweiligen Archiveinträgen zur Verfügung:

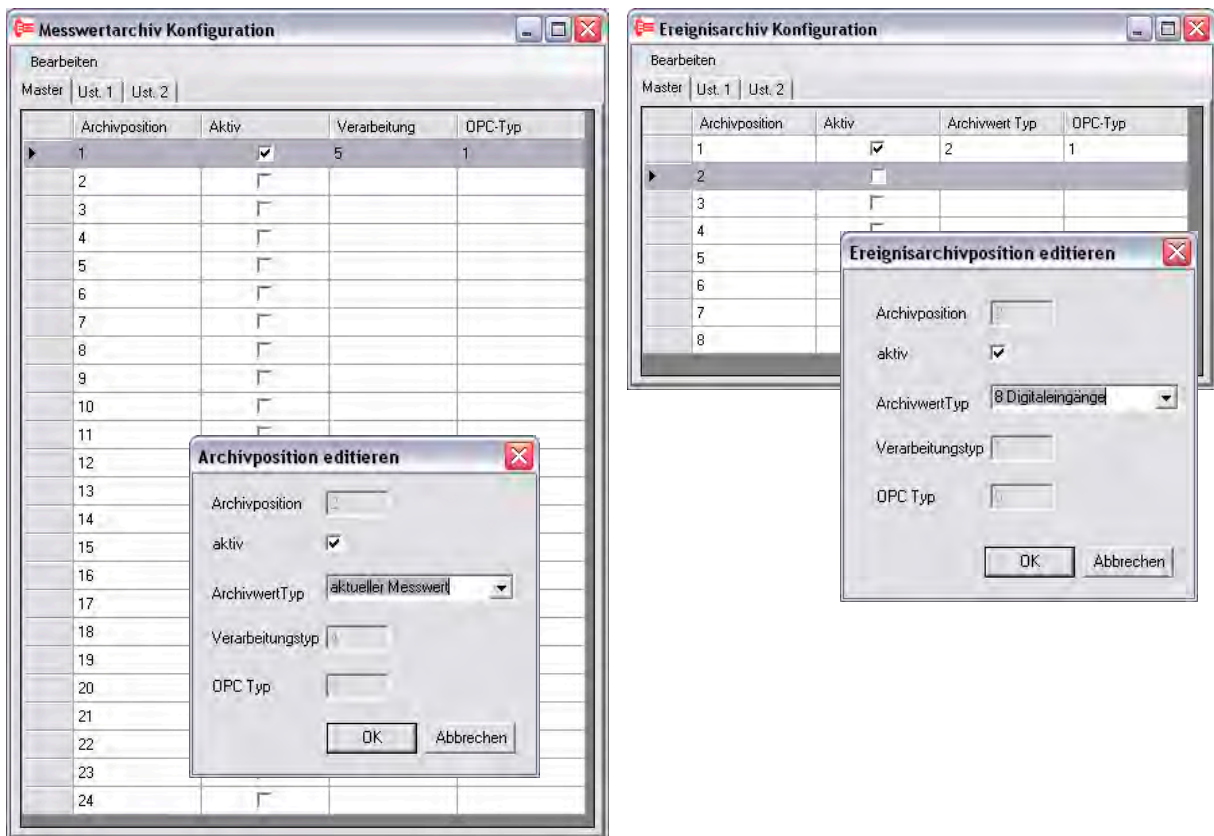


Abbildung: Darstellung der Archiveinträge

Durch Klick auf die Zeile des jeweiligen Archiveintrages wird ein Kontextmenü geöffnet, in dem der Archiveintrag im OPC-Server definiert und aktiviert werden kann. Aus der Drop-down-Liste kann der jeweilige Typ des Archiveintrages (Messwert, Zählerstand, Digitaleingang,...) ausgewählt werden, Verarbeitungstyp und OPC-Typ werden vom OPC-Server automatisch entsprechend der Auswahl eingetragen.

6.2 IEC-Kopplung

Grundlagen

Bei der Protokollfamilie IEC 60870-5-101/104 erfolgt der Datenaustausch auf Basis von Informationsobjekten. Diese bestehen aus einem Informationsobjekttyp, dem Wert, Qualitätsinformationen und ggf. einem Zeitstempel.

Die verschiedenen Informationsobjekttypen sind in der Norm definiert. Dabei ist die Darstellung von Messwerten (z.B. als Gleitkommazahl) und Zählwerten genau festgelegt.

Damit ist sichergestellt, dass die Dateninhalte der Informationsobjekte von unterschiedlichen Kommunikationspartnern gleich interpretiert werden und es ist keine individuelle Anpassung erforderlich.

Neben Telegrammen für die Übertragung von Informationsobjekten sind in den IEC-Protokollen auch Steuertelegamente definiert, mit denen z.B. eine Generalabfrage ausgelöst werden kann.

Der Datenaustausch zwischen den Kommunikationspartnern erfolgt ereignisgesteuert (spontan), d.h. immer nur dann, wenn sich der Wert eines Informationsobjektes oder dessen Qualitätsinformationen geändert hat. Die Übertragung wird durch die ereignisgesteuerte Übertragung weit weniger beansprucht, als durch zyklisches Abfragen und Übertragung aller Werte. Die ereignisgesteuerte Übertragung stellt auch sicher, dass bei Signaländerungen in kurzen Abständen keine Informationen verloren gehen.

Da bei einer bestehenden Verbindung nur Änderungen übertragen werden, müssen nach dem Verbindungsaufbau zunächst alle Informationsobjekte einmal mit ihrem aktuellen Wert übertragen werden. Dies wird durch eine Generalabfrage sichergestellt.

Für die Kommunikation mit einer SPS oder übergeordneter Leittechnik können die Masterbausteine des MFW-Systems mit einer kombinierten IEC 60870-5-101 / 104 Schnittstelle ausgerüstet werden. Der MFW-Masterbaustein wird über seine IEC-Adresse (Link- und ASDU-Adresse) angesprochen und der Datenzugriff erfolgt über Informationsobjekte. Die Informationsobjektadresse (IOA) berechnet sich aus der Modul- und Kanalnummer des jeweiligen Eingangs am MFW-Baustein und ist unabhängig von der Stationsadresse der MFW-Unterstation.

IEC-Informationsobjekte und deren Adressierung

Auf die Daten des MFW Systems wird über die IEC-Informationsobjekte zugegriffen. Die Informationsobjektadressen (IOAs) der aktuellen Prozessdaten berechnen sich je nach Datentyp entsprechend folgender Tabelle. Sollen die Daten im übergeordneten System strukturiert abgelegt werden, kann mit Hilfe des Offsets eine Verschiebung der IOAs für die einzelnen Objekttypen erfolgen.

Für die Adressierung der Signale im MFW gilt folgende Formel:



$$\text{IOA} = \text{Modulnummer} \times 16 + \text{Nummer des Eingangs (1...8)} + \text{Offset}$$

Datentyp	Berechnungsformel	Werkseinstellung
digitale Meldungen - Einzel- und Doppelmeldungen (Typkennung 1, 2, 3, 4, 7, 8, 30, 31 und 33)	Typkennung 1, 2, 3, 4, 30 und 31 Offset + Modulnummer x 16 + Nummer des Eingangs (1...8) Typkennung 7, 8, 33 Offset + Modulnummer x 16 + 9	Offset = 0
digitale Befehle - Einzel- und Doppelbefehle (Typkennung 45, 46 und 51)	Typkennung 45 und 46 Offset + Modulnummer x 16 + Nummer des Ausgangs (1...8) Typkennung 51 Offset + Modulnummer x 16 + 9	Offset = 0
Messwerte (Typkennung 9, 34)	Offset + Modulnummer x 16 + Nummer des Ein- oder Ausgangs (1...4)	Offset = 0
Sollwerte (Typkennung 48)	Offset + Modulnummer x 16 + Nummer des Ein- oder Ausgangs (1...4)	Offset = 0
Zählwerte (Typkennung 15, 37)	Offset + Modulnummer x 16 + Nummer des Eingangs (1...4)	Offset = 0
Stationsfehler - detaillierte Fehlermeldungen der einzelnen Stationen (Darstellung als Typkennung 7)	Offset + MFW Stationsadresse (0...31)	Offset = 4096
Stationsfehler - detaillierte Fehlermeldungen der einzelnen Stationen (Darstellung als Typkennung 9)	Offset + MFW Stationsadresse (0...31)	Offset = 4352
Verbindungsaufbau - Master initiiert Datenaustausch mit einer Unterstation) (Typkennung 45)	Offset + Stationsadresse (1...31)	Offset = 8192
Stationsbezogener Verbindungszustand (nur bei Wählleitungsvarianten) (Typkennung 1, 7 oder 9)	IOA der 1. Unterstation ist frei parametrierbar. Die restlichen 30 möglichen Unterstationen belegen die 30 folgenden IOAs.	IOA Station 1 = 8501

Informationsobjektadressen der Archivwerte werden nicht wie hier angegeben berechnet, sondern in einem separaten Parameter zugewiesen.

Die Offsets der einzelnen Objekttypen können separat eingestellt werden. Je Objekttyp kann ein individueller Offset parametrierbar werden.

Im unteren Teil des folgenden Dialogfensters (Parameter „Offset zum IEC-Objekt“) ist eine Tabelle dargestellt. In dieser Übersicht kann die gewünschte Zeile (Tabellenplatz) durch Anklicken mit der linken Maustaste sofort zur Bearbeitung ausgewählt werden.

IEC Objektadressen Offset zum IEC Objekttyp => master

Pro Objekttyp kann ein Offset zur IEC-Objektadresse eingestellt werden, welcher in Abhängigkeit der ausgewählten Objektadresslänge in 2 Byte = 0 bis 65535 oder 3 Byte = 0 bis 16777215 angegeben werden kann. Bitte legen Sie die 8 möglichen Zuordnungen der internen Zuordnungs-tabelle nachfolgend fest:

Zuordnung / Tabellenplatz:
1

IEC-Objektadressen-Offset:
8192

Objekttyp:
digitale Meldungen

Daten eintragen...

Übersicht:

Tabellenplatz	Objektadressen Offset	IEC-Objekttyp
1	8192	Verbindungsaufbau
2	4096	Fehlermeldung digital
3	4352	Fehlermeldung analog
4	0	inaktiv
5	0	inaktiv

zurücksetzen default Hilfe

weiter >> << zurück siehe auch...

Parametrierung beenden

Abbildung: Zuordnung der Offsets der IEC-Objektadressen der einzelnen Objekttypen

Die Datentypen Einzelmeldung, Einzelbefehl, Zählwert und Bitmuster von 32 Bit greifen im MFW auf dieselben Ein- bzw. Ausgänge zu. In der Tabelle sind die Zusammenhänge zwischen MFW-Eingängen und Informationsobjektadressen in Abhängigkeit vom gewünschten Objekttyp dargestellt. Zur einfacheren Darstellung wird im Beispiel mit einem Offset von „0“ gerechnet. Es werden analoge und digitale Eingangsmodul mit der Modulnummer 5 verwendet. Die Berechnung der IOAs für Ausgänge erfolgt in gleicher Weise. Es ist jedoch zu beachten, dass in diesem Fall die Typkennung 15 (Zählwert) nicht möglich ist.

Beispieladressierung

Im Folgenden sollen Informationsobjekte eines digitalen und analogen Eingangsmoduls mit der Modulnummer 5 adressiert werden.

MFW-Modul		digitales Modul						analoges Modul						
Modulnummer	Eingang	Einzelmeldung			Bitmuster von 32 Bit			Zählwert			Messwert			
dezimal	DIP-Schalter A1 - A8 am MFW	Nummer	Typkennung	IOA dezimal	IOA hexadezimal	Typkennung	IOA dezimal	IOA hexadezimal	Typkennung	IOA dezimal	IOA hexadezimal	Typkennung	IOA dezimal	IOA hexadezimal
5	10100000	1	1	81	51	7	89	59	15	81	51	9	81	51
		2	1	82	52				15	82	52	9	82	52
		3	1	83	53				15	83	53	9	83	53
		4	1	84	54				15	84	54	9	84	54
		5	1	85	55				-	-	-	-	-	-
		6	1	86	56				-	-	-	-	-	-
		7	1	87	57				-	-	-	-	-	-
		8	1	88	58				-	-	-	-	-	-

Abbildung: Beispieladressierung für die Modulnummer 5

IEC-Simulationsbefehle

Bei der Inbetriebnahme bzw. Fehlersuche kann es sinnvoll sein, seitens des MFW definierte Telegramme zu senden. Aus diesem Grund wurde der Simulationsbefehl „pie“ eingeführt, der per Hyper Terminal über die SDP-Schnittstelle erzeugt werden kann. Dieser Befehl hat die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Beispiel
t	Objekttyp (Typkennung entsprechend IEC-Norm)	1 ... 37 (• Kompatibilitätsliste)	9 (Messwert)
p	Simulation Testbit im Telegramm als Kennzeichnung einer Simulation; wird in manchen Implementierungen auch mit Test bezeichnet	0 – aus 1 – ein	1
o	Objektadresse	(• Abschnitt Adressierung der Informationsobjekte)	1



z	Zeitstempel	a – aktuelle Zeit oder fester Test- Zeitstempel im Format TT.MM.JJJJ hh.mm.ss TT - Tag MM - Monat JJJJ - Jahr hh - Stunde mm - Minute ss - Sekunde	a
s	Sommerzeitkennung (nur relevant bei Objekttypen mit Zeitstempel)	0 – die gesendete Zeit wurde nicht in Sommerzeit umgerechnet. 1 – die gesendete Zeit entspricht Sommerzeit	0
w	Wert (Einzelmeldungen werden gruppiert ausgegeben - je 8 Eingänge eines Moduls hintereinander)	Wert ist abhängig vom Objekttyp Messwert 0 ... 10000 Zählerstand 0 ... 65535 32-Bit Bitmuster 0 ... 65535 Einzelmeldung 0 ... 255	5000 (entspricht 5 V oder 10 mA)
b	0 oder 1	Ausgabe erfolgt nicht gruppiert Einzelmeldung (nur 1 Bit) 0=aus 1=ein	0

Beispiel

pie?

Abfrage der eingestellten Parameter

pie1,p1,o1,za,1

Der Befehl sendet ein Telegramm mit folgenden Parametern:
Objekttyp 1 (Einzelmeldung)
Testbit gesetzt
Informationsobjektadresse 1
aktuelle Zeit
Wert =1

Bedeutung: Eingang 1 am Modul 0 ist gesetzt

pie0

Wenn dieser Befehl nach dem oben genannten Befehl folgt, wird ein Telegramm mit folgenden Parametern gesendet:
Objekttyp 1 (Einzelmeldung)
Testbit gesetzt
Informationsobjektadresse 1
aktuelle Zeit
Wert =0

Bedeutung: Eingang 1 am Modul 0 ist nicht gesetzt

pie

(ohne Parameter) bewirkt die Wiederholung des vorhergegangenen Telegramms

Weiterführende Dokumentation

Eine genaue Beschreibung der IEC-Schnittstelle finden Sie in der Betriebsanleitung
MFW-S10XM-BA-DE

6.3 Anbindung an Leitsysteme über Modbus

Grundlagen der Modbus-Schnittstelle an MFW-Mastermodulen

Für den seriellen Datenaustausch zwischen MFW und Automatisierungsgeräten können Mastermodule mit einer Modbus RTU/TCP Schnittstelle ausgerüstet werden. Die Modbus-RTU Schnittstelle ist über die serielle Protokollschnittstelle in der Oberseite der Module nutzbar. Die Schnittstelle Modbus TCP erfolgt über den Ethernet-Anschluss in der Unterseite der Module. Das MFW-Mastermodul wird immer als Modbus-Slave (passiver Modus) mit einer Modbus-Adresse von 1 bis 255 betrieben. Wird die Schnittstelle Modbus TCP genutzt, muss zusätzlich die IP-Adresse der MFW-Station im Netzwerk festgelegt werden. An einem Mastermodul können entweder RTU- oder TCP-Schnittstelle genutzt werden. Die gemeinsame Nutzung beider Schnittstellen ist nicht möglich.

Der Zugriff auf die Daten erfolgt über Modbus-Register. Die Zuordnung zwischen den Ein- und Ausgängen der MFW-Module und den Modbus-Registern ist in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Verfügbare Modbus-Befehle

Zugriff bitweise (geeignet für binäre Ein-/Ausgänge, Meldungen und Befehle)

Code	Name	Bemerkung
01	Read Coil Status	Lesen <u>mehrerer</u> Bitvariablen (Eingänge / coils)
02	Read Input Status	Lesen <u>mehrerer</u> Bitvariablen (Eingänge / coils)
05	Write Single Coil	Schreiben <u>einer</u> Bitvariablen (Ausgang / coil)
15	Write Multiple Coils	Schreiben <u>mehrerer</u> Bitvariablen (Ausgänge / coils)

Zugriff wortweise (geeignet für Analog- und Zählwerte)

Code	Name	Bemerkung
03	Read Holding Registers	Lesen <u>mehrerer</u> Wortvariablen (Eingänge / input_registers)
04	Read Input Registers	Lesen <u>mehrerer</u> Wortvariablen (Eingänge / input_registers)
06	Write Single Register	Schreiben <u>einer</u> Wortvariablen (Ausgang / register)
16	Write Multiple Registers	Schreiben <u>mehrerer</u> Wortvariablen (Ausgänge/registers)

Zuordnung zwischen Modbus-Registern und MFW-Datenformat

Zur Zuordnung zwischen Modbus-Registern und MFW-Modulen sind grundsätzliche Kenntnisse der MFW-Modulstruktur und des MFW-internen Datenformats nötig.

Datenwort	analoger Baustein	digitaler Baustein
1	1. Analogwert	Zustände der Kontakteingänge + Statusinformationen
2	2. Analogwert	1. Zählwert, wenn vorhanden
3	3. Analogwert	2. Zählwert, wenn vorhanden
4	4. Analogwert	3. Zählwert, wenn vorhanden
5	nicht belegt	4. Zählwert, wenn vorhanden

Abbildung: Jedes E/A-Modul im MFW-System enthält 5 Datenworte

Binäre Ein- und Ausgänge

Pro Anforderung können maximal $8 \times 124 = 992$ einzelne Binärwerte gelesen oder geschrieben werden. Es ist darauf zu achten, dass der erste adressierte Wert auch der erste Ein- oder Ausgang eines Moduls (E1 oder A1) ist. Wird die Startadresse auf einen anderen Ein oder Ausgang gelegt, können mit dieser Anforderung nur noch die restlichen Ein- oder Ausgänge dieses Moduls gelesen werden. Modulübergreifendes Lesen ist dann nicht möglich.

Das Input/Coil eines binären Ein- oder Ausgangs berechnet sich wie folgt:



Binäre Ein- und Ausgänge:
 $\text{Input/Coil} = \text{Modulnummer} \times 8 + \text{Nummer des Ein- oder Ausgangs}$

Input/Coil	MFW-Modulnummer	Ein- / Ausgänge des Moduls (E1 ... E8 / A1 ... A8)	DIP-Schaltereinstellung des MFW-Moduls
1	0	1	00000000
2	0	2	00000000
3	0	3	00000000
4	0	4	00000000
5	0	5	00000000
6	0	6	00000000
7	0	7	00000000
8	0	8	00000000
9	1	1	00000001
10	1	2	00000001
11	1	3	00000001
12	1	4	00000001
13	1	5	00000001
14	1	6	00000001
15	1	7	00000001
16	1	8	00000001
17	2	1	00000010
18	2	2	00000010
...			
2037	254	5	11111110
2038	254	6	11111110
2039	254	7	11111110
2040	254	8	11111110

Abbildung: Zuordnungsbeispiele Register und Ein- / Ausgangsnummer digitaler Module



Alternativ können auch alle 8 Ein- oder Ausgänge eines Moduls in einem Datenwort gelesen werden. Das jeweilige Modbus-Register eines digitalen Eingangsmoduls berechnet sich wie folgt:



Digitale Ein/Ausgangsmodule
Register = Modulnummer + 1025

Modbus-Register	MFW-Modulnummer	Ein- / Ausgänge des Moduls (E1 ... E8 / A1 ... A8)	DIP-Schaltereinstellung des MFW-Moduls
1025	0	1...8	00000000
1026	1	1...8	00000001
1027	2	1...8	00000010
1028	3	1...8	00000011
1029	4	1...8	00000100
1030	5	1...8	00000101
1031	6	1...8	00000110
1032	7	1...8	00000111
1033	8	1...8	00001000
		...	
1275	250	1...8	11111010
1276	251	1...8	11111011
1277	252	1...8	11111100
1278	253	1...8	11111101
1279	254	1...8	11111110

Abbildung: Zuordnungsbeispiele Register - Modulnummer digitaler Module

Zählwerte

Die von den Digitaleingängen summierten Zählimpulse werden in den entsprechenden Datenworten als 16 Bit Zählerstände gespeichert. Der Zählerumschlag ist am Mastermodul im Bereich von 1 bis 65535 parametrierbar. Beim Erreichen dieses Wertes wird der Zähler sofort auf 0 gesetzt. Standardmäßig ist der Zählerumschlag auf 32768 eingestellt und kann bei Bedarf auf den gewünschten Wert gesetzt werden (→ Abschnitt „Parametrierung“). Zum Abgleich des Vor-Ort vorhandenen Zählers und des MFW-Zählerstandes kann der Startwert des Zählers im MFW gesetzt werden.

Das Modbus-Register eines Zählengangs berechnet sich wie folgt:



Zähleingänge:
Register = Modulnummer x 4 + Nummer des Eingangs

Modbus-Register	MFW-Modulnummer	Zähleingang des Moduls	DIP-Schaltereinstellung des MFW-Moduls
1	0	E1	00000000
2	0	E2	00000000
3	0	E3	00000000
4	0	E4	00000000
5	1	E1	00000001
6	1	E2	00000001
7	1	E3	00000001
8	1	E4	00000001
9	2	E1	00000010
10	2	E2	00000010
11	2	E3	00000010
12	2	E4	00000010
...			
1001	250	E1	11111010
1002	250	E2	11111010
1003	250	E3	11111010
1004	250	E4	11111010

Abbildung: Zuordnungsbeispiele Register - Zähleingang

Analogwerte

Die analogen Eingänge können sowohl Spannungswerte (0...10 V) als auch Stromwerte (0...20 mA) verarbeiten. Die interne Darstellung und die Übergabe an einer der Schnittstelle erfolgt standardmäßig in einem 16-Bit Wort als normierter Wert (0 ... 10 000). Ein Digit entspricht also 1 mV oder 2 µA.

Spannungswert	Stromwert	dezimale Darstellung	hexadezimale Darstellung	binäre Darstellung
1 mV	2 µA	1	0x0001	0000.0000 0000.0001
50 mV	100 µA	50	0x0032	0000.0000 0011.0010
1 V	2 mA	1000	0x03E8	0000.0011 1110.1000
5 V	10 mA	5000	0x1388	0001.0011 1000.1000
10 V	20 mA	10000	0x2710	0010.0111 0001.0000

Abbildung: Verarbeitung der Analogwerte beim MFW-System

Das Modbus-Register eines analogen Ein- oder Ausgangs berechnet sich wie folgt:



Analoge Ein/Ausgänge
 Register = Modulnummer x 4 + Nummer des Ein- oder Ausgangs

Modbus-Register	MFW-Modulnummer	Ein- / Ausgänge des Moduls (E1 ... E4 / A1 ... A4)	DIP-Schaltereinstellung des MFW-Moduls
1	0	1	00000000
2	0	2	00000000
3	0	3	00000000
4	0	4	00000000
5	1	1	00000001
6	1	2	00000001
7	1	3	00000001
8	1	4	00000001
9	2	1	00000010
10	2	2	00000010
11	2	3	00000010
12	2	4	00000010
		...	
1001	250	1	11111010
1002	250	2	11111010
1003	250	3	11111010
1004	250	4	11111010

Abbildung: Zuordnungsbeispiele Register und Ein- / Ausgänge analoger Module

Sammelstörmeldungen der Stationen

In bestimmten Anwendungsfällen ist es notwendig, gestörte Unterstationen zusätzlich zu den oben genannten Möglichkeiten über binäre Ausgaben zu signalisieren. Standardmäßig sind hierfür die Moduladressen 254 – 251 reserviert. Die Zuordnung der Fehler erfolgt wie in folgender Tabelle dargestellt. Gesetzte Ausgänge melden eine Sammelstörung der Station. Die genannten Ausgabemodule können an beliebiger Stelle des Fernwirksystems eingefügt werden. Ein mehrfaches Einfügen der Fehlermodule ist möglich. Zusätzlich können die Sammelstörmeldungen auch wie binäre Ausgaben über die Modbus-Schnittstelle bit- oder wortweise gelesen werden.

Input/Coil	Modulnummer	Ausgang	Fehler für Station
2033	254	A1	Master
2034		A2	Unterstation 1
2035		A3	Unterstation 2
2036		A4	Unterstation 3
2037		A5	Unterstation 4
2038		A6	Unterstation 5
2039		A7	Unterstation 6
2040		A8	Unterstation 7
2025	253	A1	Unterstation 8
2026		A2	Unterstation 9
2027		A3	Unterstation 10
2028		A4	Unterstation 11
2029		A5	Unterstation 12
2030		A6	Unterstation 13
2031		A7	Unterstation 14
2032		A8	Unterstation 15
2017	252	A1	Unterstation 16
2018		A2	Unterstation 17
2019		A3	Unterstation 18
2020		A4	Unterstation 19
2021		A5	Unterstation 20
2022		A6	Unterstation 21
2023		A7	Unterstation 22
2024		A8	Unterstation 23
2009	251	A1	Unterstation 24
2010		A2	Unterstation 25
2011		A3	Unterstation 26
2012		A4	Unterstation 27
2013		A5	Unterstation 28
2014		A6	Unterstation 29
2015		A7	Unterstation 30
2016		A8	Unterstation 31

Abbildung: Zuordnung Input/Coil und Sammelstörmeldung der einzelnen MFW-Stationen

Auslesen der Konfiguration des MFW-Systems

Alle Module einer Unterstation des MFW-Systems werden in der Modulliste des Grundmoduls hinterlegt. Diese Liste besteht aus 16 Datenworten in denen für die 16 maximal möglichen Module jeweils der Typ und die Modulnummer gespeichert werden. Das Low Byte des Datenwortes enthält den Modultyp und das High Byte die zugeordnete Modulnummer. Sollte Ihr Modbus-Master das Wort in dezimaler Form darstellen, errechnet sich der Inhalt, wie folgt:

$$\text{Dezimalwert} = 256 \times \text{Modulnummer} + \text{Typ}$$

Ist auf dem entsprechenden Listenplatz kein Modul angemeldet ist der Modultyp 255 (0xFF) eingetragen. Im Master sind die Konfigurationslisten aller Unterstationen hinterlegt. Besonders bei der Fehlersuche kann die Auswertung der Konfiguration des MFW-Systems hilfreich sein.

Das Modbus-Register der Modulkonfiguration berechnet sich wie folgt:



Modulkonfiguration:

Register = 2049 + MFW-Stationsadresse x 16 + Listenplatz

Modbus-Register	MFW-Unterstationsadresse	Listenplatz des E/A-Moduls in der Unterstation
2049	0	0
2050	0	1
2051	0	2
2052	0	3
...		
2063	0	14
2064	0	15
2065	1	0
2066	1	1
...		
2081	2	0
...		
2558	31	13
2559	31	14
2560	31	15

Abbildung: Zuordnungsbeispiele Register und Modulkonfiguration

Übersicht der Modbus-Register-Belegung

Modbus-Befehle	Modbus-Register			Inhalt
	erstes	letztes	Anzahl	
Word-Befehle	1	1004	1004	Ein-/Ausgänge der MFW-Module (Modulnummer 0 ... 250) als 16 Bit-Worte (geeignet für Analog und Zählwerte)
	1025	1275	251	Ein-/Ausgänge der MFW-Module (Modulnummer 0 ... 250) als geblockte Bits (8 Bits je Datenwort, geeignet für Meldungen/Befehle)
	1276	1279	4	Sammelstörmeldung ¹ der Stationen (0...31) als geblockte Binärmeldungen (Stationen pro Datenwort; Modulnummer 251 ... 254)
	1281	1312	32	Fehlercodes der Stationen (0 ... 31)*
	1537	1568	32	Verbindungsqualität zu den Unterstationen (1 ... 31) ¹
	1793	1823	31	Verbindungszustand zu Unterstationen (1...31) ¹
	2049	2560	512	Systemkonfiguration Stationen 0...31 ¹ jeweils Modul 0..15

Modbus-Befehle	Modbus Input/Coil			Inhalt
	erster	letzter	Anzahl	
Bit-Befehle	1	2008	2008	Ein- Ausgänge der MFW-Module (Modulnummer 0 ... 250) als Einzelbits
	2009	2040	32	Sammelstörmeldung Station 0..31 als Einzelbitmeldung ¹
	2049	2079	31	Anforderung Dauerverbindung zur Unterstation 1...31
	2089	2119	31	Anforderung Einzelverbindung zur Unterstation 1...31 ²

Abbildungen: Übersicht der Modbus-Befehle

Weierführende Dokumentation

Eine genaue Beschreibung der Modbus-Schnittstelle finden Sie in der Betriebsanleitung MFW-SMODBM-BA-DE.

6.4 Datenlogger- Archivierungssoftware LIMAL

LIMAL-Software

Zur optimalen Prozessintegration geloggtter Archiven der MFW-Datenlogger Familie, dient die einfach zu bedienende Software „LIMAL“. Das Programm eignet sich hervorragend als „kleine Lösung“, wenn kein Leitsystem bzw. keine standardisierten Schnittstellen zur Verfügung stehen, aber eine Archivierung oder Visualisierung der Daten gewünscht ist. Andererseits kann das Software-Programm „LIMAL“ unabhängig vom Leitsystem als Backup-System von Prozessdaten betrieben werden. Ebenso lässt es sich bei Inbetriebnahme der eigentlichen Fernwirktechnik oder etwaiger Funktionstests das Programm autark vom Leitsystem einsetzen.

Die auf der MS-Windows-Plattform basierende Software kann jederzeit beliebige MFW-Datenlogger Master- oder Unterstationen fernauslesen und verwalten. Das Polling ist zyklisch zu beliebigen Zeiten frei parametrierbar und kann durch ein Passwort geschützt werden. Übertragen werden zur Kosteneinsparung nur die neuesten noch nicht gelesenen Daten. Ebenso kann auch eine Generalabfrage vorgenommen werden.

Der Datenexport erfolgt in gängigen PC-Formaten wie CSV, EXCEL oder SQL-Werte. Für die in der Prozessindustrie weit verbreiteten Visualisierungssysteme WINCC oder ACRON sind in der LIMAL-Software speziell optimierte CSV-Datenstrukturen wählbar, damit eine reibungslose Datenübergabe gewährleistet ist.

Durch die offene Datenstruktur kann somit eine flexible Integration der Archive und deren Auswertung in einem Host-System, als auch eine leistungsfähige Archivierung über gängige IT-Umgebungen erreicht werden.

Für jedes auszulesende MFW-Geräte ist parametrierbar:

- Verbindung zum MFW-Gerät
 - über RS232-Schnittstelle oder Modem
 - RS232-Einstellungen
 - Modem Initialisierungsbefehle
 - Anwahlnummer
- Auslesezeitpunkt
- Ausleseintervall (minütlich ... monatlich)
- Passwort für das MFW
- Anzahl und Abstand von Anwahlwiederholungen bei Nichterreichen
- Stationsbezeichnung und Stationsnummer
- Dateiformat für Archivdateien
 - Tabelle in SQL-Datenbank

- Excel-Datei
- CSV
- Textdatei
- Zur Begrenzung der Datei- /Tabellengröße erfolgt die Ausgabe wahlweise
 - täglich
 - wöchentlich
 - monatlich
- Bezeichnungen für die in einem Archivdatensatz enthaltenen Messwerte (werden als Spaltenüberschriften in den Dateien/Tabellen verwendet)
- Ablageort/Verzeichnis für Archivdateien

Archivdatei:

Messwert- und Ereignisarchiv einer MFW-Gerätes werden in getrennten Dateien abgelegt
 Messwerte, Zählwerte und Meldungen werden als Rohmesswerte unskaliert gespeichert
 Dateiname besteht aus Stationsbezeichnung, Archivtyp (Messwert oder Ereignis), Auslesezeitraum (Tag, Monat)
 Datei eines Auslesezeitraums enthält alle innerhalb dieses Zeitraums aus dem Geräte ausgelesenen Datensätze, d.h. auch Datensätze mit Zeitstempel vor dem Auslesezeitraum, wenn sie aus dem Gerät noch nicht gelesen wurden oder ein manuelles Komplettauslesen ausgeführt wurde.

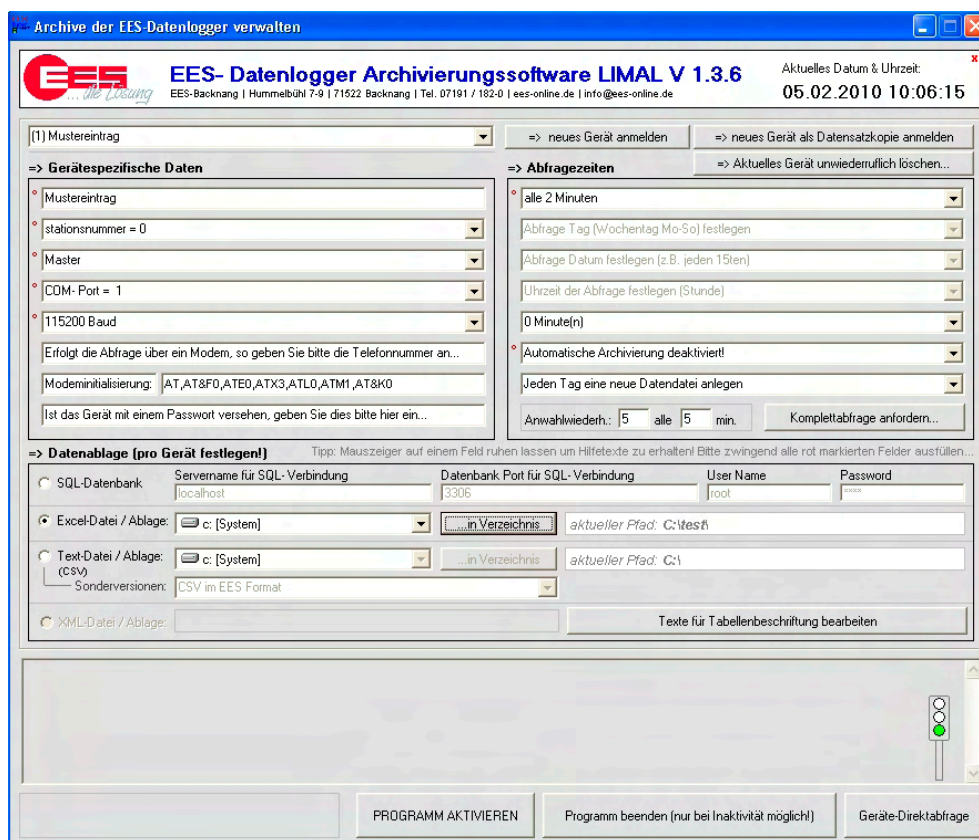


Abbildung: Hauptfenster der LIMAL-Software



LIMAL Datensätze in EXCEL-Datei abgelegt (als Beispiel):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Eintrag Nummer	Stationsnummer	Datensatznummer	Sommer/Winterzeit	Datum und Uhrzeit	1/100sec	Zulauf 1	Zulauf 2	Auslauf 1	Auslauf 2	Zulauf 3	Zulauf 4
2	1	3	25052	W	29.01.2010 09:45:00	0	17319	5	7161	2	13	0
3	2	3	25053	W	29.01.2010 10:00:00	0	17328	9	7164	3	13	0
4	3	3	25054	W	29.01.2010 10:15:00	0	17337	9	7166	2	13	0
5	4	3	25055	W	29.01.2010 10:30:00	0	17347	10	7168	2	13	0
6	5	3	25056	W	29.01.2010 10:45:00	0	17356	9	7170	2	13	0
7	6	3	25057	W	29.01.2010 11:00:00	0	17366	10	7172	2	13	0
8	7	3	25058	W	29.01.2010 11:15:00	0	17370	4	7174	2	13	0
9	8	3	25059	W	29.01.2010 11:30:00	0	17370	0	7176	2	13	0

Abbildung: Beispieldatensatz in Excel

LIMAL Tabellenbeschriftungsfenster:

Tabellenbeschriftungstexte

Modulwahl:

Nr. 1 = Mustereintrag

HINWEIS:
Die Texte werden bei der Dateiablage als Überschrift für die jeweiligen Spalten verwendet. Jedes Gerät kann eine eigene Beschriftung erhalten. Ändern Sie hierfür einfach die Texte ab und bestätigen Sie die Änderungen mit dem Button "Texte übernehmen" ganz unten in diesem Fenster.
Sie haben die Möglichkeit die Originaltexte (pro Gerät) wieder herzustellen, drücken Sie hierfür einfach den Button "Originaltexte eintragen" und bestätigen Sie die Änderung mit dem Button "Texte übernehmen...".
Möchten Sie eigene Beschriftungen mehrfach verwenden, so drücken Sie den Button "kopieren" und wechseln Sie zu dem Gerät, welches die kopierten Texte erhalten soll. Dort Texte "einfügen" und bestätigen mit "Texte übernehmen".

Originaltexte eintragen Texte kopieren Texte einfügen

Ereignisarchiv:

Spalte:	angezeigter Text:
1) fortlaufende Nummer	Eintrag Nummer
2) Stationsnummer	Stationsnummer
3) Datensatznummer	Datensatznummer
4) Sommer/Winterzeit	Sommer/Winterzeit
5) Datum & Uhrzeit	Datum und Uhrzeit
6) 1/100 sec.	1/100sec
7) Bitmuster	Bitmuster
8) Messwert 1	Messwert 1
9) Messwert 2	Messwert 2
10) Messwert 3	Messwert 3
11) Messwert 4	Messwert 4
12) Messwert 5	Messwert 5
13) Messwert 6	Messwert 6
14) Messwert 7	Messwert 7
15) Messwert 8	Messwert 8

Messwertsarchiv:

Spalte:	angezeigter Text:
1) fortlaufende Nummer	Eintrag Nummer
2) Stationsnummer	Stationsnummer
3) Datensatznummer	Datensatznummer
4) Sommer/Winterzeit	Sommer/Winterzeit
5) Datum & Uhrzeit	Datum und Uhrzeit
6) 1/100 sec.	1/100sec
7) Messwert 1	Messwert 1
8) Messwert 2	Messwert 2
9) Messwert 3	Messwert 3
10) Messwert 4	Messwert 4
11) Messwert 5	Messwert 5
12) Messwert 6	Messwert 6
13) Messwert 7	Messwert 7
14) Messwert 8	Messwert 8
15) Messwert 9	Messwert 9
16) Messwert 10	Messwert 10
17) Messwert 11	Messwert 11
18) Messwert 12	Messwert 12
19) Messwert 13	Messwert 13
20) Messwert 14	Messwert 14
21) Messwert 15	Messwert 15
22) Messwert 16	Messwert 16
23) Messwert 17	Messwert 17
24) Messwert 18	Messwert 18
25) Messwert 19	Messwert 19
26) Messwert 20	Messwert 20
27) Messwert 21	Messwert 21
28) Messwert 22	Messwert 22
29) Messwert 23	Messwert 23
30) Messwert 24	Messwert 24

Texte übernehmen...

Abbildung: Das Tabellenbeschriftungsfenster

Notizen