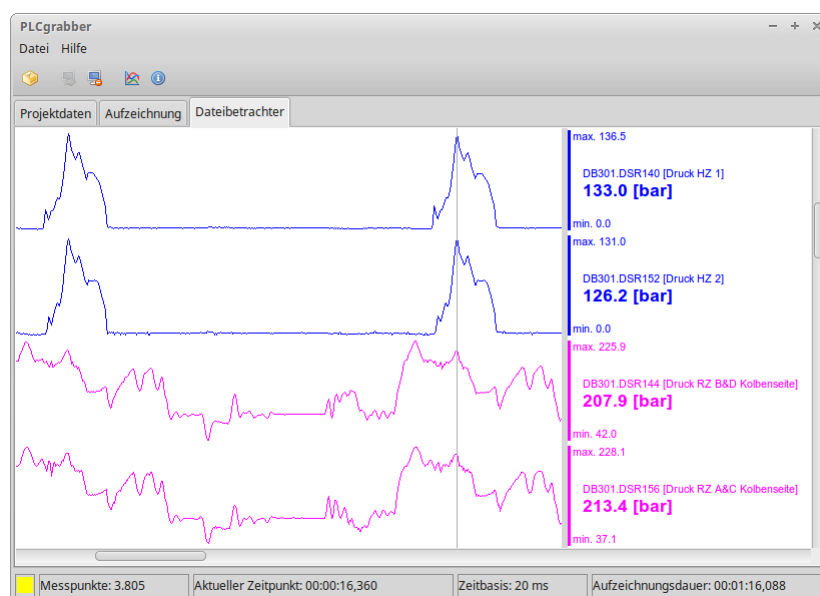


PLCgrabber und PLCsimulate



Benutzerhandbuch

Ausgabestand: 25.11.2016

© 2016 Andreas Schweitzer

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	5
2 Rechtliches	6
3 PLCgrabber	7
3.1 Bezugsquelle	7
3.1.1 Paketinhalt	7
3.2 Installation	7
3.3 Starten des Programms	7
3.4 Die Menüleiste	8
3.4.1 Das Datei-Menü	8
3.4.2 Das Projekt-Menü	9
3.4.3 Das Bearbeiten-Menü	9
3.4.4 Das Werkzeuge-Menü	9
3.4.5 Das Hilfe-Menü	9
3.5 Die Symbolleiste	9
3.6 Die Arbeitsfläche	10
3.6.1 Der Reiter Projektdaten	10
3.6.2 Der Reiter Aufzeichnung	11
3.6.3 Der Reiter Hex/Bin Betrachter	11
3.6.4 Der Reiter Dateibetrachter	13
3.7 Die Statusleiste	13
3.7.1 Die Statusleiste bei der Aufzeichnung	13
3.7.2 Die Statusleiste im Dateibetrachter	14
3.8 Das Projektkonfiguration-Fenster	14
3.8.1 Listenoptionen	15
3.8.2 Stationsparameter	15
3.8.3 Adressparameter	16
3.8.4 Signalparameter	16
3.9 Das Suchen-Fenster	17
3.10 Das Signaldatei Exportieren-Fenster	18
3.11 Das Bausteinliste-Fenster	18
3.12 Das Signal-Datei Information-Fenster	19
3.13 Die Konfiguration des PLCgrabber	20
3.13.1 Gruppe [ProgrammParameter]	20
3.13.2 Gruppe [SignalParameter]	22
3.13.3 Gruppe [DateiAnzeigeParameter]	22
3.13.4 Gruppe [AufzeichnungsParameter]	22
3.13.5 Gruppe [DateiInfoParameter]	22
4 Arbeiten mit dem PLCgrabber	23
4.1 Erstellen eines Projektes	23
4.1.1 Die Stationsparameter	23
4.1.2 Signale zum Projekt hinzufügen	23
4.2 Der Projekt-Parser	24
4.2.1 Optimieren einer Abfrage-PDU	25
4.3 Daten Aufzeichnen	26
4.4 Aufzeichnungen analysieren	27
4.5 Aufzeichnungen Dokumentieren	27
4.6 Beobachten von Speicherbereichen	27
4.7 Projekte und Aufzeichnungen aus dem Dateimanager heraus starten	27

5 PLCsimulate.....	28
5.1 Starten des Programms.....	28
5.2 Starten der Simulation	28
5.2.1 Betriebsart Einzelhub	28
5.2.2 Betriebsart Automatik	29
5.3 Technische Daten zur SPS in PLCsimulate	29
6 Versionsgeschichte.....	30
6.1 PLCgrabber Version 0.5.x	30
6.2 PLCgrabber Version 0.4.x	30

1 Einführung

Der PLCgrabber ist eine Datenerfassungs- und Analysesoftware für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) der Firma Siemens.

Der Zugriff über Netzwerk wird zur Zeit für folgende Modellreihen unterstützt S7-300/400, S7-1200/1500 (mit Einschränkungen, siehe Dokumentation 'Snap7-Library' weiter unten).

Durch das kontinuierliche zyklische Erfassen von SPS-Signalen und die Ausgabe der Signale auf einer Zeitschiene lassen sich fehlerhafte Anlagenzustände leichter erkennen und beheben.

Die erfassten Signale können in Echtzeit auf dem Monitor beobachtet werden und für die spätere Analyse über den Dateibetrachter erneut aufgerufen werden.

Mit dem PLCgrabber können Binärsignale (zur Logikanalyse), Byte-, Wort- und Doppelwortwerte erfasst und grafisch dargestellt werden. Bei Wort- und Doppelwortwerten kann die Darstellungsform angegeben werden (vorzeichenlose/vorzeichenbehaftete Ganzzahl oder Fließkommazahl), weiterhin ist es möglich für jedes Signal einen Multiplikator und einen Offsetwert zu definieren.

PLCgrabber bietet die Möglichkeit Daten aus folgenden Speicherbereichen auszulesen: Eingänge, Ausgänge, Merker, Datenbausteine, Timer, Zähler.

PLCsimulate ist eine kleine Anlagensimulation die über den Snap7-Server Anlagedaten zur Verfügung stellt. Diese können mit dem PLCgrabber ausgelesen werden. Mit PLCsimulate ist es möglich alle Funktionen des PLCgrabber ausführlich in einer geschützten Umgebung zu testen.

PLCgrabber und PLCsimulate verwenden die 'Snap7-Library' von Davide Nardella zum Zugriff und zur Emulation von Siemens S7 Steuerungen.

In der sehr guten Dokumentation zur Bibliothek werden die Zugriffsmöglichkeiten auf die verschiedenen Steuerungen gut erklärt. Sollte der Zugriff auf eine Steuerung nicht gelingen kann ein Blick in diese Dokumentation hilfreich sein.

Das Snap7 - Projekt finden Sie im Internet unter:

<http://snap7.sourceforge.net/>

2 Rechtliches

PLCgrabber und PLCsimulate Endbenutzer Lizenzvereinbarung

PLCgrabber und PLCsimulate sind Freeware.

Beide Programme werden im folgenden als Software bezeichnet.

Ausschluss von Garantien:

Diese Software wird geliefert wie sie ist, ohne jegliche Garantie auf Vollständigkeit und Fehlerfreiheit.

Nach dem Stand der Technik ist es trotz sorgfältiger Tests nicht möglich, Computersoftware zu erstellen, die unter allen Hard- und Software Kombinationen fehlerfrei arbeitet.

Der Nutzer der Software trägt selbst jedes Risiko.

Der Autor haftet nicht für Datenverluste, finanzielle Verluste, Beschädigungen oder andere Verluste die mit dem Gebrauch oder Missbrauch der Software in Zusammenhang stehen.

Weiterverbreitung:

Die Software darf frei verteilt werden, vorausgesetzt die Programmdateien werden unverändert und intakt weitergegeben.

Ein Verkauf der Software ist nicht zulässig.

Veröffentlichungen auf Datenträgern (z.B. CD's) oder im Internet (z.B. Software-Verzeichnisse) sind nur mit vorheriger Genehmigung des Autors zulässig.

Weitere Informationen unter:

<http://asw.gmxhome.de/freeware.htm>

Copyright © 2015-2016 Andreas Schweitzer. All rights reserved.

3 PLCgrabber

3.1 Bezugsquelle

PLCgrabber kann unter der Adresse:

<http://asw.gmxhome.de/plcgrab.htm>

heruntergeladen werden.

Zur Zeit stehen zwei Versionen zur Verfügung:

Windows-Version	(32-Bit)
Linux-Version	(64-Bit)

3.1.1 Paketinhalt

Beide Pakete haben weitestgehend den gleichen Inhalt:

Projekte	- Ordner mit Beispielprojekten und Aufzeichnungen
libsnap7. (dll / so)	- Snap7 Bibliothek
Lizenz.txt	- PLCgrabber und PLCsimulate Endbenutzer Lizenzvereinbarung
PLCgrabber. (exe / elf)	- das Hauptprogramm
PLCgrabber.pdf	- das Handbuch zum Programm (Dieses Dokument)
PLCsimulate. (exe / elf)	- kleine SPS/Anlagen-Simulation zum testen des Hauptprogramms

nur Linux-Paket:

PLCgrabber.png	- Symboldatei für PLCgrabber
PLCsimulate.png	- Symboldatei für PLCsimulate

3.2 Installation

PLCgrabber muss nicht installiert werden. Nach dem Entpacken des Programmpaketes ist PLCgrabber uneingeschränkt nutzbar, dies gilt auch für die portable Verwendung, z.B. von einem USB-Stick.

3.3 Starten des Programms

Mit einem Doppelklick auf PLCgrabber.exe (unter Linux PLCgrabber.elf) wird das Programm gestartet.

Wenn der Programmstart unter Linux nicht funktioniert fehlen die Attribute, die das Programm als Ausführbar markieren. Zur Behebung dieses Problems muss im Programmverzeichnis eine Konsole geöffnet werden. In diese ist dann folgende Befehlszeile einzufügen:

```
chmod 744 PLCgrabber.elf
```

 - ausführbar nur für aktuellen Benutzer

oder

```
chmod 755 PLCgrabber.elf
```

 - ausführbar für alle Benutzer

weitere Möglichkeiten können der Dokumentation des Befehls **chmod** entnommen werden.

Die gleiche Vorgehensweise ist bei PLCsimulate erforderlich

```
chmod 744 PLCsimulate.elf
```

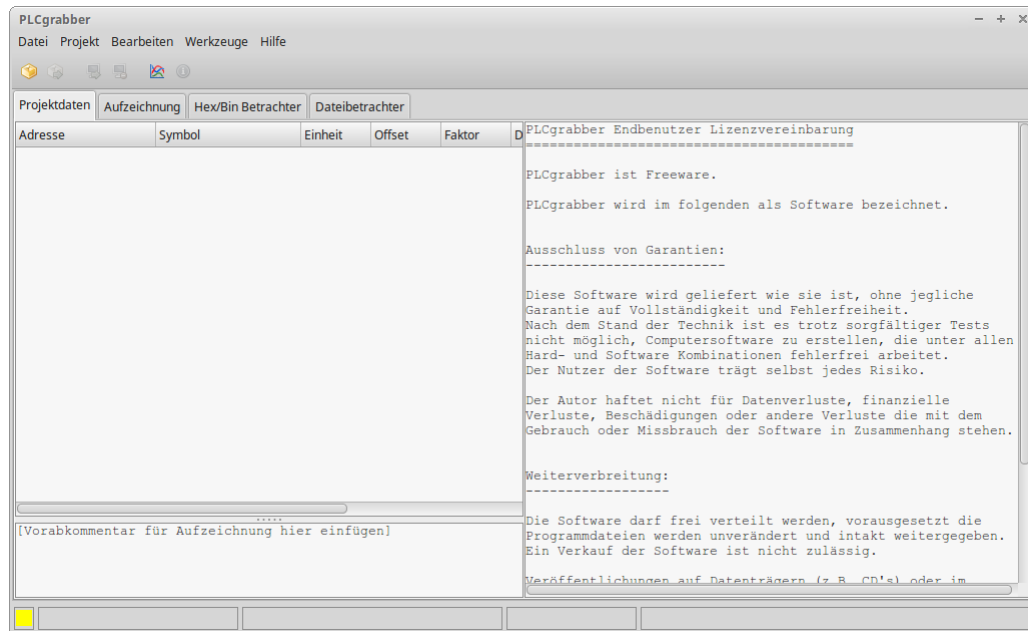
 - ausführbar nur für aktuellen Benutzer

usw.

Viele Dateimanager unter Linux unterstützen auch die Manipulation der Dateiattribute aus einem Dialog heraus. Bitte haben Sie Verständnis, dass ich bei der gebotenen Systemvielfalt in dieser Richtung keine Empfehlungen aussprechen kann.

Die Programmoberfläche ist grob in vier Bereiche unterteilt, die im Folgenden genauer beschrieben werden:

- Menüleiste
- Symbolleiste
- Arbeitsfläche
- Statusleiste



3.4 Die Menüleiste

Über die Menüleiste können die meisten Funktionen des PLCgrabber erreicht werden. Die einzelnen Optionen werden im Folgenden beschrieben.

3.4.1 Das Datei-Menü

Signal-Datei Laden

lädt eine zuvor aufgezeichnete Signal-Ddatei in den Dateibetrachter

Signal-Datei Speichern

speichert eine (geänderte) Signaldatei

Signal-Datei Speichern unter ...

speichert eine Signal-Datei unter neuem Namen oder neuem Ort

Signal-Datei Information

ruft das Das Signal-Datei Information-Fenster auf (siehe Kapitel 3.12)

Signal-Datei Auszug Exportieren

ruft das Das Signaldatei Exportieren-Fenster auf (siehe Kapitel 3.10)

Signal-Datei als CSV Exportieren

exportiert die Messwerte der Signal-Datei in eine CSV-Datei (Comma-separated values). Hierbei handelt es sich um eine reine Textdatei, in der die Werte durch Semikolon getrennt abgelegt werden. Diese Dateien können z.B. mit LibreOffice Calc oder Microsoft Excel geöffnet und weiterverarbeitet werden.

PLCgrabber beenden

beendet das Programm

3.4.2 Das Projekt-Menü

Neues Projekt

ruft das Projektkonfiguration-Fenster auf (siehe Kapitel 3.8)

Projekt Laden

lädt eine vorhandene Projektdatei

Projekt Bearbeiten

ruft das Projektkonfiguration-Fenster mit dem aktuellen Projekt auf (siehe Kapitel 3.8)

Projekt Speichern

speichert ein (geändertes) Projekt

Projekt Speichern unter ...

speichert ein Projekt unter neuem Namen oder neuem Ort

3.4.3 Das Bearbeiten-Menü

Suchen

ruft das Suchen-Fenster auf (siehe Kapitel 3.9)

3.4.4 Das Werkzeuge-Menü

Bausteinliste

ruft das Bausteinliste-Fenster auf (siehe Kapitel 3.11)

3.4.5 Das Hilfe-Menü

Benutzerhandbuch

öffnet Dieses Dokument

Über

zeigt Informationen zum Programm an

3.5 Die Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie sechs Schaltflächen:



Von Links nach Rechts:

Projekt Laden

Projekt-Datei öffnen

Projekt neu Laden

bereits geöffnete Projekt-Datei erneut laden (z.B. nach der Behebung von Verbindungsproblemen, siehe Beschreibung Statusleiste - Programmstatus [siehe Kapitel 3.7])

Aufzeichnung starten

Startet eine Aufzeichnung wenn zuvor erfolgreich eine Verbindung zur Steuerung aufgebaut werden konnte

Aufzeichnung stoppen

beendet die zuvor gestartete Aufzeichnung

Signal-Datei laden

lädt eine zuvor erstellte Aufzeichnung in den Dateibetrachter

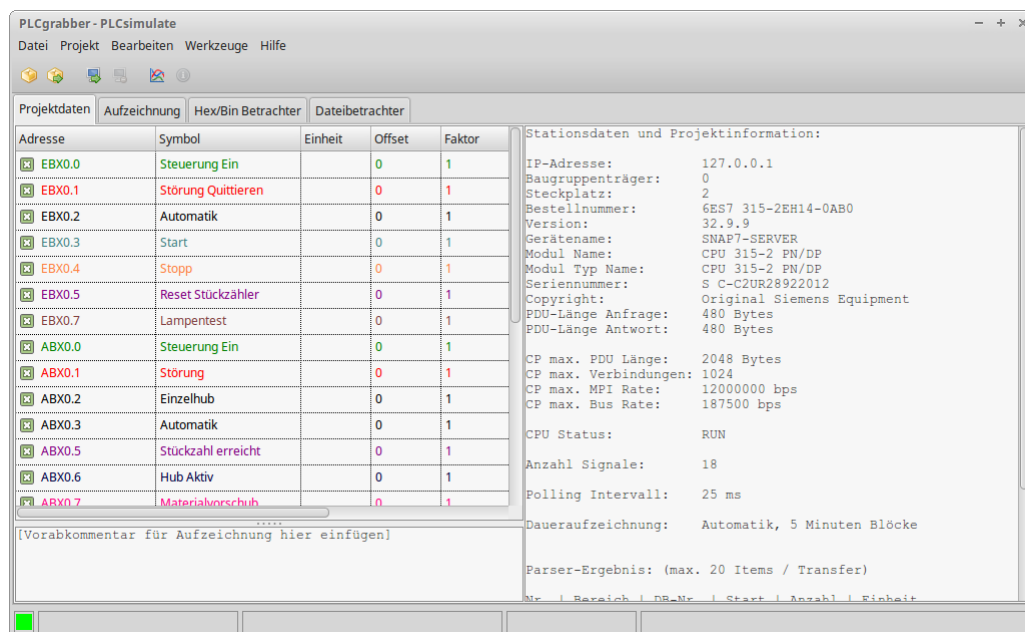
Signal-Datei Information

ruft das Signal-Datei Information-Fenster für die zuvor geladene Aufzeichnung auf

3.6 Die Arbeitsfläche

Auf der Arbeitsfläche werden die aktuellen Daten einer Operation präsentiert. Die Arbeitsfläche hat 4 Karteireiter, die im Folgenden beschrieben werden.

3.6.1 Der Reiter Projektdaten



Wenn das Programm ohne Projekt gestartet wird, ist die Projektliste (linke Seite) leer und in der Projektinformation (rechte Seite) wird der Lizenztext des Programms angezeigt.

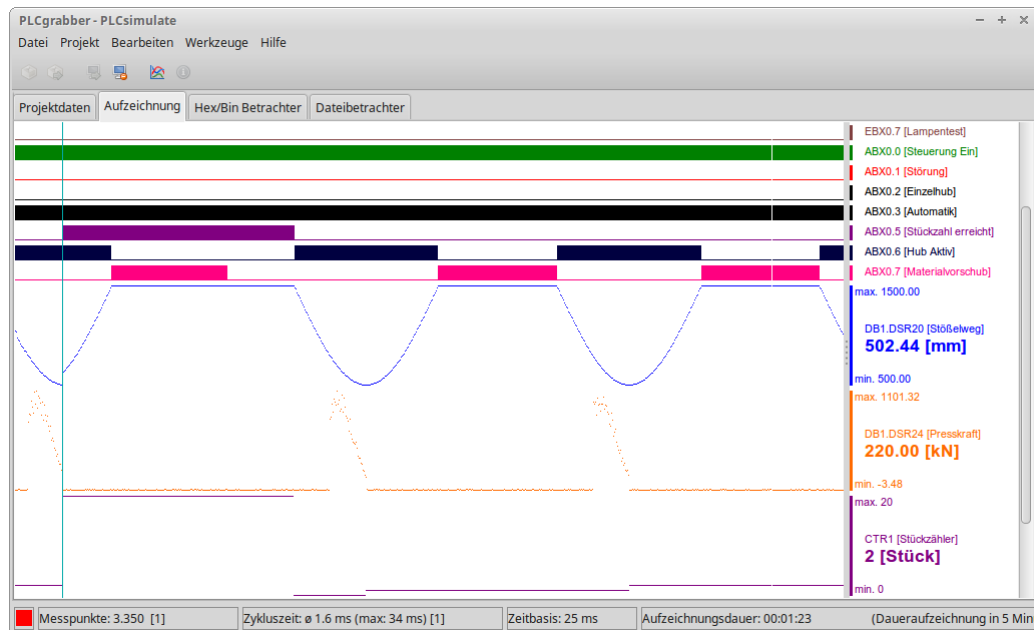
Nach dem Laden eines Projektes erscheinen in der Projektliste die zum Projekt gehörenden Signale und in der Projektinformation werden bei erfolgreicher Verbindung zur Steuerung die Stationsdaten und die Projektspezifischen Parameter angezeigt (siehe Abbildung oben).

Über die Kontrollkästchen in der Projektliste lassen sich Signale für die Aufzeichnung an- oder abwählen. Wird das Projekt nicht gespeichert, ist die getroffene Auswahl nur temporär.

Unterhalb der Projektliste besteht die Möglichkeit einen Kommentar für die Aufzeichnung einzugeben. Dieser wird in jede Teildatei der aktuellen Aufzeichnung eingetragen und kann über das Signal-Datei Information-Fenster angezeigt werden (siehe Kapitel 3.12). Vorab Kommentare sind immer dann interessant, wenn

Daueraufzeichnungen nach einem bestimmten Ereignis durchgeführt werden, hierdurch lassen sich Aufzeichnungen in der Historie besser zuordnen.

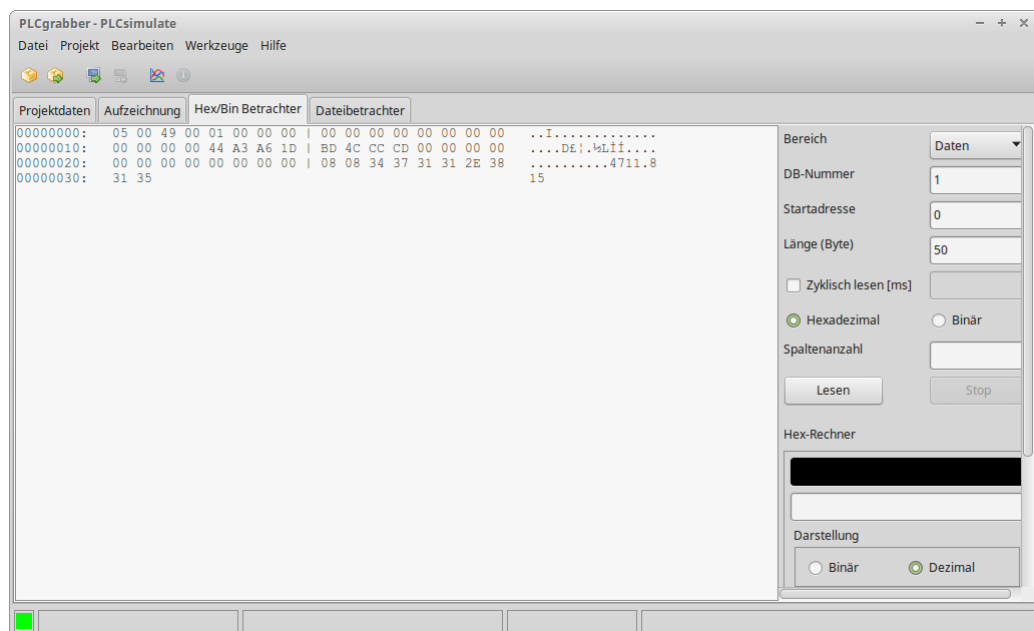
3.6.2 Der Reiter Aufzeichnung



Nach dem erfolgreichen Start einer Aufzeichnung werden in diesem Reiter die aktuellen Messwerte angezeigt.

Im Linken Teil wird der zeitliche Verlauf des Signals grafisch dargestellt (jeder Messwert wird durch einen Punkt repräsentiert), während im rechten Teil die Aktualwerte sowie die Minimal- und Maximalwerte der Signale angezeigt werden.

3.6.3 Der Reiter Hex/Bin Betrachter



Der Hex/Bin Betrachter dient zum Begutachten und Beobachten von Speicherbereichen in der Steuerung. Die Darstellung der Daten erfolgt in hexadezimaler oder binärer Form.

Im rechten Bereich des Hex/Bin Betrachters wird die Konfiguration vorgenommen.

Hier ist ein **Speicherbereich** auszuwählen (Datenbaustein, Eingänge, Ausgänge, Merker). Wenn Daten angewählt wurde muss eine **DB-Nummer** eingegeben werden. Weiterhin werden die **Startadresse** und die **Länge** des auszulesenden Speicherbereiches (in Byte) benötigt. Bei Anwahl von **Zyklisch lesen** wird die Anzeige im vorgegebenen Zeitbereich aktualisiert (bei fehlender Zeitangabe ist der Standardwert 1000 ms). Wenn der Wert zu niedrig gewählt wird kommt es zum Leseabbruch und einer Fehlermeldung.

Mit einem Klick auf **Lesen** wird der Speicherbereich ausgelesen. Zyklische Leseoperationen können mit **Stop** beendet werden.

Über die Optionsfelder **Hexadezimal** und **Binär** kann die Art der Darstellung gewählt werden.

Projektdaten	Aufzeichnung	Hex/Bin Betrachter	Dateibetrachter
00000000:	05 00 49 00 01 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	..I.....
00000010:	00 00 00 00 43 FB 37 CD	43 6F FF 7C 00 00 00 00C07iC0yl....
00000020:	00 00 00 00 00 00 00 00	08 08 34 37 31 31 2E 384711.8
00000030:	31 35		15

Die **Hexadezimal** Darstellung verwendet als Standard eine **Spaltenanzahl** von **16** Zeichen. Andere Werte können im Feld eingegeben werden.

Mit dem **Hex-Rechner** können Werte von bekannten Speicherbereichen umgerechnet werden. Hier am Beispiel eines REAL-Wertes. Im Feld **Datentyp** ist das entsprechende Zahlenformat anzuwählen (beim Format **REAL** können zusätzlich noch die anzuzeigenden **Nachkommastellen** definiert werden).

Nach Befüllen des **Eingabefeldes** und einem Klick auf **Berechnen** wird der kalkulierte Wert dargestellt.

Projektdaten	Aufzeichnung	Hex/Bin Betrachter	Dateibetrachter
00000000:	0000 0101	0000 0000	0100 1001
00000004:	0000 0001	0000 0000	0000 0000
00000008:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000012:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000016:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000020:	0100 0100	0100 0000	0010 1001
00000024:	1100 0000	0010 1110	0001 0100
00000028:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000032:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000036:	0000 0000	0000 0000	0000 0000
00000040:	0000 1000	0000 1000	0011 0100
00000044:	0011 0001	0011 0001	0011 1000
00000048:	0011 0001	0011 0101	

Die **Binär** Darstellung verwendet als Standard eine **Spaltenanzahl** von **4** Zeichen.

3.6.4 Der Reiter Dateibetrachter



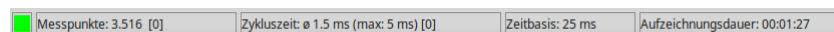
Nach dem erfolgreichen Öffnen einer Aufzeichnung werden in diesem Reiter die gespeicherten Messwerte angezeigt.

Im Linken Teil wird der zeitliche Verlauf des Signals grafisch dargestellt, während im rechten Teil die Werte der aktuellen Markerposition sowie die Minimal- und Maximalwerte der Signale angezeigt werden.

3.7 Die Statusleiste

Die Statusleiste zeigt je nach angewähltem Reiter unterschiedliche Informationen an. Unterschieden wird zwischen Aufzeichnung und Dateibetrachter.

3.7.1 Die Statusleiste bei der Aufzeichnung



Die Beschreibung der Felder erfolgt von Links nach Rechts.

Programmstatus (Farbanzeige)

Der Programmstatus kann 3 Farbzustände annehmen:

- Es ist kein Projekt geladen oder es besteht keine Verbindung zur Station
- Es ist ein Projekt geladen **und** die Stationverbindung besteht (Voraussetzung für Aufzeichnung)
- Es wird gerade eine Aufzeichnung durchgeführt

Messpunkte

Anzahl der Aufgezeichneten Messpunkte, in Klammer die Anzahl der Messfehler

Zykluszeit

Die durchschnittliche Zeit die für einen Zyklus benötigt wird, die längste Zykluszeit sowie in Klammern die Anzahl der Zykluszeitüberschreitungen.

Zeitbasis

Die Abtastrate in Millisekunden (1 Zyklus)

Aufzeichnungsdauer

Dauer der aktuellen Aufzeichnung in Stunden, Minuten und Sekunden

3.7.2 Die Statusleiste im Dateibetrachter

Messpunkte: 5.363	Aktueller Zeitpunkt: 17:52:01,150	Zeitbasis: 25 ms	Aufzeichnungsdauer: 00:02:14,051
-------------------	-----------------------------------	------------------	----------------------------------

Programmstatus (Farbanzeige)

Der Programmstatus hat für den Dateibetrachter keine Bedeutung und zeigt immer den von der Aufzeichnung gesetzten Zustand.

Messpunkte

Die Anzahl der erfassten Messpunkte in der Signal-Datei

Aktueller Zeitpunkt

Der mit dem Marker angewählte Zeitpunkt in der Signaldatei

Zeitbasis

Die Abtastzeit mit der die Aufzeichnung durchgeführt wurde

Aufzeichnungsdauer

Dauer der Aufzeichnung in Stunden, Minuten und Sekunden

Bereichsauswahl

Bereichsauswahl Zeitpunkt: 17:59:33,875

Diese Anzeige erscheint im gleichen Feld wie die **Aufzeichnungsdauer** wenn der Scrollbalken am unteren Rand bewegt wird. Angezeigt wird der am linken Rand des Dateibetrachters sichtbare Zeitpunkt in der Aufzeichnung.

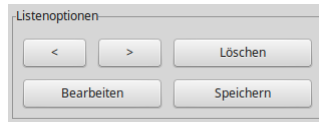
3.8 Das Projektkonfiguration-Fenster

In diesem Fenster werden neue Projekte erstellt oder Bestehende bearbeitet.

Auf der linken Seite werden die bereits definierten Signale aufgelistet.

Der rechte Teil des Fensters ist in vier Bereiche unterteilt (Listenoptionen, Adressparameter, Stationsparameter und Signalparameter). Diese vier Bereiche werden im Folgenden einzeln beschrieben.

3.8.1 Listenoptionen



In diesem Bereich werden die bereits vorhandenen Elemente verändert.

<

Ausgewähltes Element in der Liste nach **oben** bewegen.

>

Ausgewähltes Element in der Liste nach **unten** bewegen.

Bearbeiten

Ausgewähltes Element **bearbeiten** (die Daten können dann im Bereich **Signalparameter** verändert werden).

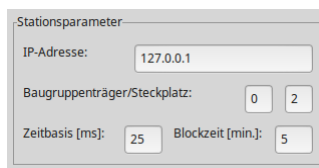
Löschen

Ausgewähltes Element **löschen**.

Speichern

Bearbeitung des Projektes abschließen und Dieses **speichern**.

3.8.2 Stationsparameter



In diesem Bereich werden die Daten zur Station eingegeben. Das Befüllen dieser Felder entspricht der Minimalkonfiguration eines Projektes.

IP-Adresse

Die IP-Adresse der Station im Netzwerk

Baugruppenträger

Die Station auf der Profilschiene im S7-Projekt (in der Regel 0)

Steckplatz

Steckplatz der CPU auf dem Baugruppenträger. Bei der **S7-300** ist das immer der Steckplatz **2**, bei der **S7-400** meist **3** oder **4** (kann der Hardwarekonfiguration entnommen werden). Die neuen Modelle **S7-1200/1500** verwenden in der Regel den Steckplatz **0** oder **1**.

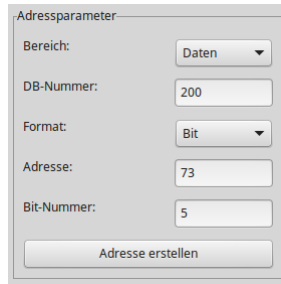
Zeitbasis

Zeitabstand zwischen den einzelnen Lesezyklen in Millisekunden.

Blockzeit

Größe der Teilblöcke bei Daueraufzeichnung in Minuten

3.8.3 Adressparameter



Dieser Bereich hat eine Hilfsfunktion. Die im Bereich Signalparameter benötigten Adressen weichen ein wenig vom S7-Standard ab. Dadurch lässt sich aber der Datentyp an der Adresse genau definieren und wird beim einlesen richtig interpretiert. Unerfahrene Benutzer können sich hier die entsprechende Adresszeile generieren lassen. Erfahrene Benutzer können die entsprechenden Adressen direkt im Bereich Signalparameter eingeben.

Bereich

Hier wird der Speicherbereich ausgewählt (Datenbaustein, Eingänge, Ausgänge, Merker, Timer oder Zähler).

DB-Nummer

Wenn Daten ausgewählt wurde ist hier die entsprechende Datenbausteinnummer einzutragen

Format

Der Datentyp der ausgelesen werden soll (Bit, Byte, Word, Int, DWord, DInt oder Real).

Adresse

Die Speicheradresse im gewählten Bereich

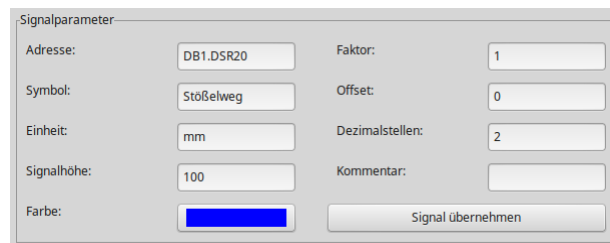
Bit-Nummer

Nummer des auszulesenden Bit bei Binärsignalen

Adresse erstellen

Erstellt die Adresse aus der getroffenen Auswahl und trägt sie in das Adressfeld unter Signalparameter ein.

3.8.4 Signalparameter



In diesem Bereich muss prinzipiell nur eine gültige **Adresse** eingegeben werden, die restlichen Felder werden mit Standardwerten gefüllt. Es ist aber auf jeden Fall sinnvoll zusätzlich noch einen **symbolischen Namen** und bei Bedarf eine **Einheit** anzugeben um das Signal besser interpretieren zu können. Mit **Signal übernehmen** (oder einem Druck auf Enter) wird das Signal in die Liste übernommen.

Bei fehlender Eingabe werden die anderen Felder mit folgenden Standardwerten gefüllt:

Signalhöhe

Bei Binärsignalen ist die Standardhöhe **15** Pixel, alle anderen Signale haben die Höhe **100** Pixel

Farbe

Es wird die aktuell sichtbare Farbe übernommen. Wenn diese nicht verändert wurde ist die Standardfarbe **schwarz**

Faktor

Der Standardfaktor ist **1**, d.h. der Wert wird unverändert übernommen. Häufig werden in Steuerungen Fließkommawerte durch eine Kommaverschiebung in Ganzzahlwerten simuliert (z.B. wird ein Weg von 538,65 mm als Wert 53865 angezeigt, hier bietet es sich zur besseren Lesbarkeit an, den **Faktor** auf 0.01 und die Anzahl der **Dezimalstellen** auf 2 zu ändern)

Offset

Kann zum justieren der Nulllage eines Signals verwendet werden. Der **Offset** ist dem **Faktor** nachgelagert, d.h. der **Faktor** muss bei der Berechnung des **Offset** berücksichtigt werden.

Der Standardwert für den Offset ist **0**.

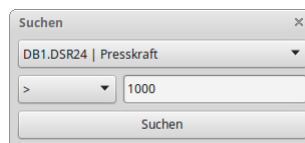
Dezimalstellen

Legt die Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen fest (die Anzeigewerte werden entsprechend gerundet). Bei REAL-Werten ist der Standardwert **2**, in allen anderen Fällen **0**.

Kommentar

Hier kann dem Signal ein optionaler Kommentar zugeordnet werden. Dieses Feld hat nur dokumentativen Charakter.

3.9 Das Suchen-Fenster



Das Suchen Fenster ist nur bei geöffneter Signal-Datei erreichbar. Hierüber ist es möglich in der geöffneten Aufzeichnung nach markanten Werten zu suchen. Die Suche beginnt ab der aktuellen Markerposition (bei einer neu geöffneten Datei ist das die Position Null)

In der oberen Dropdown-Liste muss das entsprechende **Signal** ausgewählt werden.

In der mittleren Dropdown-Liste muss ein Vergleichsoperator ausgewählt werden.

<

Suchwert ist kleiner als der Vergleichswert

>

Suchwert ist größer als der Vergleichswert

=

Suchwert ist gleich dem Vergleichswert

min.

Suchwert ist der kleinste Wert in der Aufzeichnung (der Minimalwert kann auch mehrfach in einem Signal auftauchen, bei einem Binärsignal beispielsweise ist der Minimalwert 0)

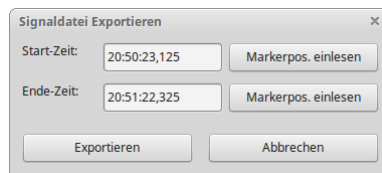
max.

Suchwert ist der größte Wert in der Aufzeichnung (der Maximalwert kann auch mehrfach in einem Signal auftauchen, bei einem Binärsignal beispielsweise ist der Maximalwert 1)

Im **Textfeld** ist ein entsprechender Vergleichswert einzugeben (außer **min.** oder **max.** wurde ausgewählt). Bleibt das Feld leer geht das Programm von einem Vergleichswert Null aus.

Ein Klick auf **Suchen** (oder ein Druck auf Enter) führt die entsprechende Suchoperation aus.

3.10 Das Signaldatei Exportieren-Fenster



Über dieses Fenster lassen sich Teilbereiche aus einer Aufzeichnung in einer neuen Datei abspeichern, z.B. zur Dokumentation eines bestimmten Ereignisses.

Markerpos. einlesen (Start-Zeit)

Mit der Maus auf den Startbereich für den Teilauszug klicken um den Marker dort zu positionieren. Anschließend Markerpos. einlesen um die Startzeit festzulegen. Diese wird im entsprechenden Textfeld angezeigt.

Markerpos. einlesen (Ende-Zeit)

Mit der Maus auf den Endbereichbereich für den Teilauszug klicken um den Marker dort zu positionieren. Anschließend Markerpos. einlesen um die Ende-Zeit festzulegen. Diese wird im entsprechenden Textfeld angezeigt.

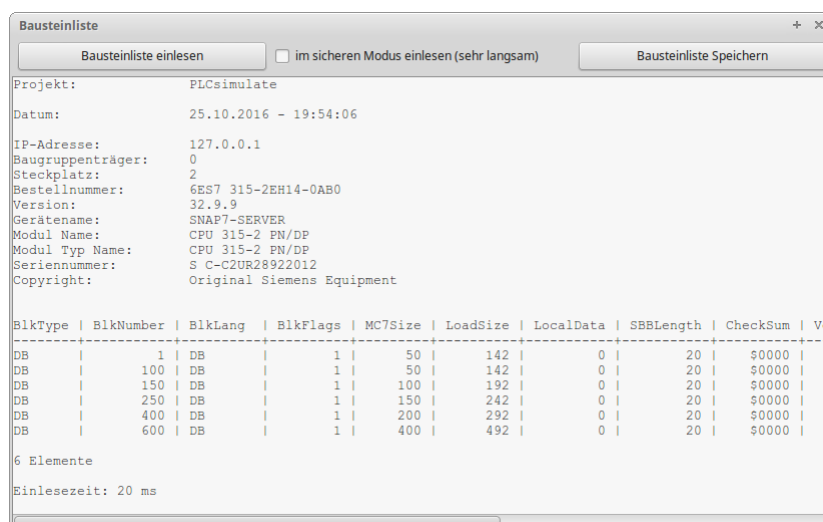
Exportieren

Speichert den gewählten Bereich in einer neuen Datei.

Abbrechen

Bricht den Vorgang ab und schließt das Fenster.

3.11 Das Bausteinliste-Fenster



Über dieses Fenster ist es möglich eine Liste der Bausteine in der CPU zu erstellen und diese abzuspeichern.

Bausteinliste einlesen

Liest die Informationen aller Bausteine in der CPU aus und stellt sie in Tabellarischer Form dar.

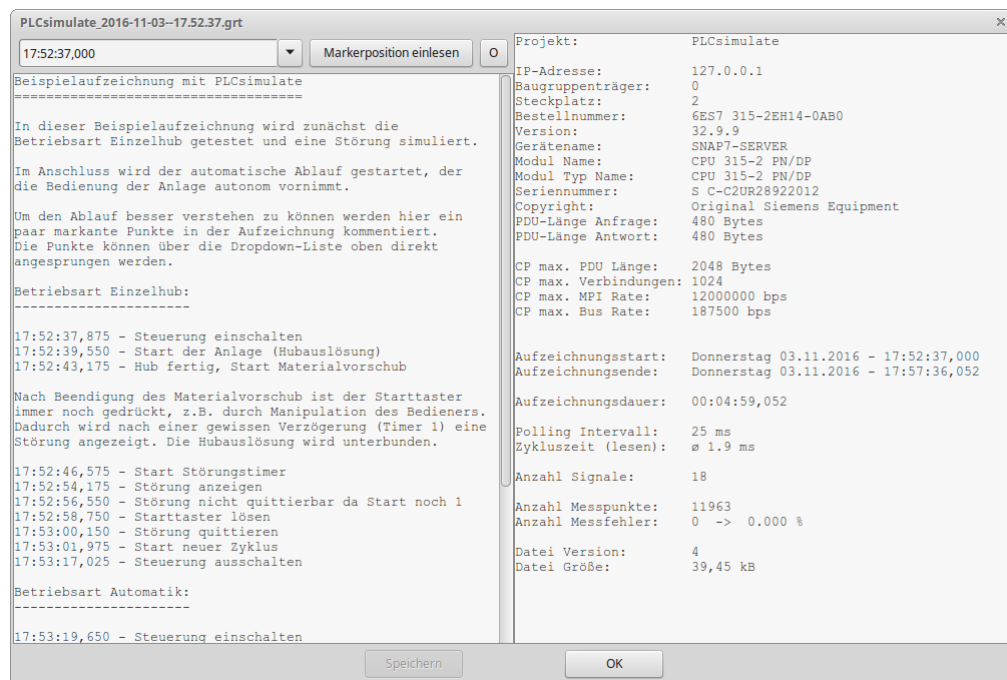
im sicheren Modus einlesen

Wenn in einer CPU bestimmte Schutzmechanismen aktiviert sind, kann es vorkommen, dass der normale Einlesevorgang mit einem Fehler abbricht. Über den sicheren Modus ist es dann häufig trotzdem möglich eine Bausteinliste zu erstellen, allerdings ist die Einlesezeit erheblich höher (kann durchaus auch einige Minuten dauern)

Bausteinliste Speichern

Speichert die zuvor eingelesene Liste in einer Text-Datei (ASCII-Format).

3.12 Das Signal-Datei Information-Fenster



In diesem Fenster werden die Informationen zur Aufzeichnung angezeigt und die Aufzeichnung lässt sich kommentieren.

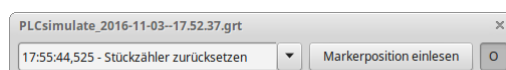
Auf der rechten Seite sind die **Stationsparameter** und die **Aufzeichnungsmetadaten** dargestellt.

Das **Textfeld** auf der linken Seite dient der Dokumentation der Aufzeichnung. Es handelt sich um einen Text-Editor, der unformatierten Text (Plain ASCII) aufnimmt.

Die weiteren Elemente werden im Folgenden beschrieben:

O (Schaltfläche)

Mit dieser Schaltfläche wird das Signal-Datei Information-Fenster in einen minimierten Modus geschaltet. Dies kann Hilfreich für die Arbeit mit den nachfolgenden Funktionen sein.



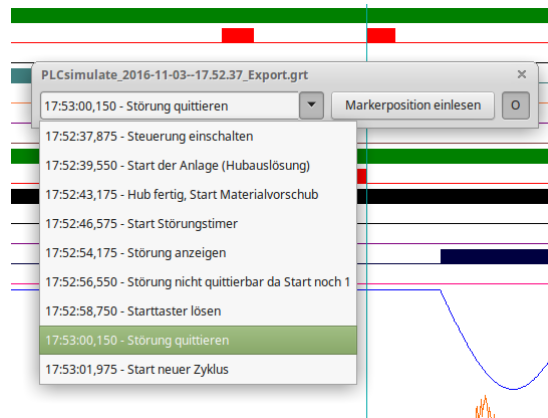
Durch erneutes Betätigen der Schaltfläche wird das Fenster wieder vergrößert.

Markerposition einlesen

Liest den aktuell in der Signal-Datei markierten Zeitpunkt ein und schreibt ihn ans untere Ende des Textfeldes.

Dropdown-Liste

Wenn im Textfeld ein korrekt formatierter Zeitpunkt eingegeben, oder über **Markerposition einlesen** eingetragen wurde, kann dieser Wert durch speichern der Datei in die Dropdown-Liste übernommen werden. Durch die Auswahl eines Listenelementes (der Zeitpunkt muss innerhalb der Aufzeichnung liegen) springt der Markierungsbalken in der Signaldatei unmittelbar an die gewählte Position.



Speichern

Speichert die geänderte Signal-Datei

OK

Schließt das Signal-Datei Information-Fenster

3.13 Die Konfiguration des PLCgrabber

In den meisten Fällen muss an der Standardkonfiguration des PLCgrabber nichts verändert werden. Da eine Änderung der Einstellungen momentan nur über die Datei **PLCgrabber.ini** möglich ist, sollte eine Anpassung der Parameter auch nur von erfahrenen Benutzern durchgeführt werden.

Um die Datei zu bearbeiten müssen alle Instanzen des PLCgrabber geschlossen sein, sonst werden die Änderungen beim Schließen des Programms wieder überschrieben.

Die Parameter sind in Gruppen unterteilt. In der folgenden Beschreibung steht hinter jedem Parameter durch ein Gleichheitszeichen getrennt der Standardwert.

3.13.1 Gruppe [ProgrammParameter]

FensterBreite = 1024

Fensterbreite in nicht maximiertem Zustand

FensterHoehe = 600

Fensterhöhe in nicht maximiertem Zustand

FensterMax = 1

Startet das Programm im maximierten Zustand. Mit einem Wert von **0** wird das Programm im Fenstermodus gestartet. Die Größe des Fensters wird in den beiden oberen Parametern definiert.

TrennerAufzeichnung = 100

Breite (in Pixel) der Aktualwert-Anzeige im Reiter Aufzeichnung

TrennerAnzeige = 100

Breite (in Pixel) der Aktualwert-Anzeige im Reiter Dateibetrachter

ViewerHinweis = 1

Wenn PLCgrabber die Snap7-Bibliothek nicht findet, wird das Programm im Viewer Modus gestartet. Das heißt es können alle Dateien geöffnet und bearbeitet werden, allerdings können keine Aufzeichnungen gemacht werden. In diesem Modus finden keinerlei Netzwerkaktivitäten statt. Um den Benutzer auf diesen Umstand hinzuweisen wird beim Programmstart eine Meldung ausgegeben. Diese lässt sich hier mit dem Wert **0** deaktivieren.

NeuzeichenIntervall = 40

Minimale Zeit in Millisekunden bis zur Aktualisierung der Anzeige im Reiter Aufzeichnung. Bei schwächeren Rechnern kann eine Erhöhung des Wertes vorteilhaft sein. Je höher der Wert, desto ruckhafter die Anzeigeänderung.

NeuzeichenGrenze = 70

Wert in Prozent. Wenn ein Lesezyklus länger als 70% der eingestellten Zeitbasis gedauert hat, wird die Aktualisierung der Anzeige im Reiter Aufzeichnung unterdrückt. Durch den Verzicht auf die Zeichenoperation wird das Risiko einer Zykluszeitüberschreitung (Messfehler) vermindert. Sobald ein Lesezyklus wieder kürzer war wird die Zeichenoperation durchgeführt. Dieser Wert sollte nicht zu niedrig angesetzt werden, da dann evtl. keine Anzeige mehr erfolgt. (Die Messwerte werden natürlich weiterhin erfasst.)

ImmerZeichnen = 1

Wenn dieser Wert auf **1** steht wird die Anzeige im Reiter Aufnahme immer während der Aufnahme aktualisiert. Wird dieser Wert auf **0** gesetzt erfolgt die Aktualisierung der Anzeige nur noch wenn der Reiter Aufzeichnung angewählt ist. Dies kann bei schwächeren Rechnern helfen die Anzahl der Messfehler zu reduzieren.

LinienTrace = 1

Bei der Aufzeichnung werden die erfassten Messwerte nur als einzelne Punkte auf dem Bildschirm angezeigt (höhere Geschwindigkeit). Im Dateibetrachter können diese Einzelpunkte durch verbundene Linien angezeigt werden, wodurch sich der Kurvenverlauf besser erkennen lässt. Durch Änderung dieses Wertes auf **0** wird im Dateibetrachter die gleiche Form der Anzeige wie bei der Aufzeichnung verwendet.

EditorSchrift = Courier New

Die Schriftart, die in den Editorfeldern verwendet werden soll (z.B. Stationsdaten, Hex/Bin Betrachter oder Signal-Datei Information-Fenster).

EditorSchriftHoehe = 10

Schriftgröße für Editorfelder.

RechnerSchrift = Arial

Die Schriftart für den Hex-Rechner im Hex/Bin Betrachter.

RechnerSchriftHoehe = 15

Schriftgröße für den Hex-Rechner.

ScrollLaenge = 50

Vorschub (in Pixel) im Reiter Aufzeichnung und im Dateibetrachter wenn mittels Cursortasten oder Mausrad in vertikaler Richtung navigiert wird.

StandardOrdner =

Pfad zur zuletzt geöffneten Datei. Wenn noch keine Datei geöffnet wurde ist das der Pfad zum Hauptprogramm.

3.13.2 Gruppe [SignalParameter]

ZeitBasis = 50

Polling Intervall (in Millisekunden) für die Messwerterfassung beim Aufzeichnen.

SignalHoehe = 100

Standardwert für Signalthöhe (in Pixel) bei der Bearbeitung und Neuerstellung von Projekten.

SignalHoeheBin = 15

Standardwert für Signalthöhe von Binärsignalen (in Pixel) bei der Bearbeitung und Neuerstellung von Projekten.

SignalAbstand = 5

Abstand (in Pixel) zwischen den Signalen bei der Aufzeichnung und im Dateibetrachter.

SignalSchrift = Arial

Schriftart für die Aktualwert-Anzeige im Reiter Aufzeichnung und im Dateibetrachter.

SignalSchriftHoehe = 8

Schriftgröße für die Aktualwert-Anzeige im Reiter Aufzeichnung und im Dateibetrachter.

SignalAuswahlFarbe = \$00AAAA00 

Farbe des Aktualwert Markers im Reiter Aufzeichnung und im Dateibetrachter.

3.13.3 Gruppe [DateiAnzeigeParameter]

AbsolutZeitAnzeige = 1

Wird hier der Wert 0 eingestellt, dann beginnt das Zeitsystem in der Statusleiste beim Zeitpunkt 0. Mit dem Standardwert 1 wird die für den Zeitpunkt gültige Uhrzeit verwendet.

3.13.4 Gruppe [AufzeichnungsParameter]

DauerAufzeichnung = 60

Standardwert für Blockgröße bei Daueraufzeichnung (in Minuten) bei der Bearbeitung und Neuerstellung von Projekten.

3.13.5 Gruppe [DateiInfoParameter]

DateiInfoWochentag = 1

Wenn dieser Parameter auf **0** gesetzt wird, werden im Signal-Datei Information-Fenster auf der rechten Seite bei **Aufzeichnungsstart** und **Aufzeichnungsende** keine **Wochentage** mehr angezeigt.

NurZeitAnzeige = 0

Wenn dieser Wert auf **1** gesetzt wird, werden in der Dropdown-Liste des Signal-Datei Information-Fenster nur noch die Zeitwerte angezeigt, evtl. hinter der Zeitangabe stehender Text wird nicht in der Liste angezeigt.

4 Arbeiten mit dem PLCgrabber

In diesem Kapitel finden Sie mehrere Schritt für Schritt Anleitungen, die Sie in die Arbeit mit dem PLCgrabber einführen sollen.

4.1 Erstellen eines Projektes

Das Projekt ist die Basis für alle Leseoperationen die Sie durchführen möchten. Auch wenn Sie nur Daten im Hex/Bin Betrachter anzeigen möchten benötigen Sie ein Projekt in der Minimalkonfiguration, bestehend aus IP-Adresse, Baugruppenträger und Steckplatz der Station auf die Sie zugreifen möchten.

Starten Sie den PLCgrabber und rufen über das Menü **Projekt -> Neues Projekt** das Fenster **Projektkonfiguration** auf.

Die einzelnen Elemente des Projektkonfiguration-Fenster werden in Kapitel 3.8 beschrieben.

4.1.1 Die Stationsparameter

Geben Sie im Bereich **Stationsparameter** die **IP-Adresse**, den **Baugruppenträger** und den **Steckplatz** für die CPU ein.

Unter **Zeitbasis** geben Sie den Wert für die Abtastrate ein (Zeitabstand der Zyklen in denen eine Leseoperation durchgeführt wird). Die voreingestellten 50 ms sind ein guter Startwert. Wenn Sie genauere Aufzeichnungen benötigen können Sie sich langsam an kleinere Werte vortasten. Wenn Sie in den kritischen Bereich kommen steigt die Fehlerrate bei der Aufzeichnung schnell an. Werte unter 10 ms sind auch für schnelle Steuerungen eher unrealistisch.

Im Feld **Blockzeit** geben Sie die Blockgröße für Daueraufzeichnungen in Minuten ein. Die Voreingestellten 60 Minuten sind ein guter Wert für die Praxis. Bei Daueraufzeichnungen wird hier jede Stunde der Inhalt der aktuellen Aufzeichnung im Projektverzeichnis in einer Datei abgelegt und eine neue Aufzeichnung gestartet. Diese Datei wird nach folgendem Muster benannt:

Projektname + Startdatum + Startzeit der Aufnahme

Wenn die Blockzeit auf 0 gesetzt wird ist die Funktion Daueraufzeichnung deaktiviert. Es ist trotzdem empfehlenswert hier eine Zeit einzutragen, da Sie so vorbereitet sind wenn Sie doch einmal längerer Aufzeichnungen durchführen müssen. Sehr lange Aufzeichnungen führen Aufgrund des ständigen nach reservieren von Hauptspeicher zu mehr Lesefehlern und können bei zu hohem Speicherverbrauch evtl. zu einem Programmabsturz und damit zum Verlust aller aufgezeichneten Daten führen (100 Signale mit einer Zeitbasis von 20 ms benötigen pro Stunde ca. 150 MB Arbeitsspeicher, eine Halbierung der Zeitbasis verdoppelt den Speicherbedarf). Weiterhin ist bei einem ungepufferten Spannungsausfall am Aufzeichnungsrechner die komplette Aufzeichnung verloren.

4.1.2 Signale zum Projekt hinzufügen

Um einem Projekt Signale hinzuzufügen müssen diese im Bereich **Signalparameter** eingegeben werden. Der einzige erforderliche Parameter ist die **Adresse**. Alle anderen Parameter können leer gelassen werden. Diese werden dann mit Standardparametern gefüllt (siehe Kapitel 3.8.4).

Adressen können über den Bereich **Adressparameter** generiert werden oder nach folgendem Schema von Hand eingetragen werden.

Das Adress-Schema weicht vom S7-Standard ab, hat aber den Vorteil, dass über die Adresse gleich der genaue Datentyp definiert wird und somit keine Darstellungsfehler auftreten sollten.

Mögliche Speicherbereiche:

E = Eingang
A = Ausgang
M = Merker
DBxx.D = Daten aus Datenbaustein

Diese müssen mit einem der folgenden Datentypen kombiniert werden

BX = Bit
BB = Byte
SW = Word (Single Word, 16-Bit, unsigned)
SI = Int (Single Int, 16-Bit, signed)
DW = DWord (Double Word, 32-Bit, unsigned)
DI = DInt (Double Int, 32-Bit, signed)
SR = Real (Single Real, 32-Bit, Float)

Weitere Speicherbereiche ohne zusätzliche Kombinationen

CTRxx = Zähler(BCD, 16-Bit)
TMRxx = Timer (BCD + Binär, 16-Bit)

Die 'xx' sind durch die entsprechenden Elementnummern zu ersetzen.

Beispiele:

DB150.DSR36 = Real-Wert aus DB150 ab Adresse 36 lesen
ESW16 = Word-Wert ab Eingangsadresse 16 lesen
ABX6.5 = Bit-Wert vom Ausgang 6.5 lesen
TMR12 = Zeitwert von Timer 12 einlesen (gelesener Wert immer in Millisekunden)

Eine Empfehlung ist zumindest noch einen symbolischen Namen für das Signal zu vergeben, um nicht die Übersicht zu verlieren.

Durch betätigen der Schaltfläche **Signal Übernehmen** wird der Datensatz in die **Projektliste** übernommen und es können weitere Signale ergänzt werden.

Zum Abschluss müssen Sie das Projekt noch **Speichern**. Damit wird das Fenster **Projektkonfiguration** geschlossen und das Projekt wird in den Reiter **Projektdaten** geladen.

4.2 Der Projekt-Parser

Der Projekt-Parser ist eine interne Funktion des PLCgrabber, der die Projekt-Datei nach angewählten Signalen durchsucht und diese in eine Form bringt, mit der eine Steuerungsabfrage durchgeführt werden kann.

Die S7-Steuerungen kommunizieren Paketorientiert. Bei der Abfrage wird immer eine PDU (Protocol Data Unit) zur Steuerung geschickt und diese schickt eine PDU mit den angefragten Werten zurück.

Diese Daten müssen nicht zusammenhängend in der Steuerung abgelegt sein. Es können auch Daten aus mehreren Speicherbereichen mit einer Abfrage gelesen werden. Pro Abfrage kann auf maximal **20** unterschiedliche Bereiche zugegriffen werden (bei vielen **S7-300/1200** Modellen ist der Zugriff auf **19** Bereiche beschränkt)

Die PDU-Länge variiert je nach verwendetem CP. Typische Längen sind **240**, **480** oder **960** Byte.

Wenn die Anzahl der abgefragten Elemente über 20 (19) liegt kann keine Aufzeichnung erfolgen und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Aufzeichnungsabbruch mit Fehler:

Fehlercode: 004 - 0 - 0000 (hex)

More than 20 items where passed to a MultiRead/Write area function

Wenn die Abfragedaten die PDU-Länge überschreiten kommt es ebenfalls zu einer Fehlermeldung.

Aufzeichnungsabbruch mit Fehler:

Fehlercode: 007 - 0 - 0000 (hex)

A MultiRead/MultiWrite function has datasize over the PDU size

Es ist schwierig hier genaue Angaben zu machen, da die PDU abhängig von der Datenart und Menge unterschiedlich bestückt wird. Als Richtwert kann man annehmen: Ist die Nutzdaten-Länge größer als ca. 75% der PDU-Länge, kann eine Überschreitung der PDU-Länge möglich sein.

Prinzipiell wäre es auch möglich eine zu große Abfrage auf mehrere PDU's zu verteilen, dies brächte aber den Nachteil mehrerer unmittelbar aufeinander folgender Anfragen an die Steuerung, was je nach Latenz im Netz zu starken Zykluszeitschwankungen und damit zu einer höheren Fehlerrate bei der Aufzeichnung führen kann.

4.2.1 Optimieren einer Abfrage-PDU

Da die Datenabrufe an die Steuerung die Länge einer PDU nicht übersteigen dürfen und weiterhin nicht mehr als 20 (19) unterschiedliche Speicherbereiche abgefragt werden können, ist es manchmal sinnvoll die Projektkonfiguration an diese Umstände anzupassen. Durch Optimierung der Abfragen lässt sich zum Teil eine erheblich größere Datenmenge transportieren.

Ein Beispiel:

Öffnen Sie den **PLCgrabber**, klicken in der Symbolleiste auf das linke Symbol (**Projekt Laden**) und laden aus dem Ordner **Projekte** (Bestandteil des Programmpaketes) die Projekt-Datei

Abfragen_optimieren_(nicht_optimiert).grp

Nach dem Öffnen müssten Sie im Rechten Feld des Reiters **Projektdaten** folgende Tabelle sehen.

Parser-Ergebnis: (max. 20 Items / Transfer)

Nr.	Bereich	DB-Nr.	Start	Anzahl	Einheit
1	Daten	100	0	1	Byte
2	Daten	100	2	1	Byte
3	Daten	100	4	1	Byte
4	Daten	100	6	1	Byte
5	Daten	100	8	1	Byte
6	Daten	100	10	1	Byte
7	Daten	100	12	1	Byte
8	Daten	100	14	1	Byte
9	Daten	100	16	1	Byte
10	Daten	100	18	1	Byte
11	Daten	100	20	1	Byte
12	Daten	100	22	1	Byte
13	Daten	100	24	1	Byte
14	Daten	100	26	1	Byte
15	Daten	100	28	1	Byte
16	Daten	100	30	1	Byte
17	Daten	100	32	1	Byte
18	Daten	100	34	1	Byte
19	Daten	100	36	1	Byte
20	Daten	100	38	1	Byte
21	Daten	100	40	1	Byte

Nutzdaten: 21 Byte

Wenn Sie mit diesem Projekt eine Aufzeichnung starten ist die Konsequenz ein Aufzeichnungsabbruch und eine Fehlermeldung, da die Anzahl der maximal möglichen unterschiedlichen Speicherbereiche überschritten wurden (21 Items). Die Nutzdatenmenge von 21 Byte liegt aber weit unterhalb der Grenzen einer PDU-Länge.

Betracht man die Abzufragenden Elemente in der Parser-Ausgabe stellt man fest, dass die einzelnen Elemente alle im gleichen Datenbaustein liegen (DB100), zwischen jedem Element ist aber eine Lücke von einem Byte (siehe Spalte Start). Dadurch werden die Elemente nicht als zusammengehörige Speicherbereiche erkannt.

Durch Schließen dieser Lücken ließe sich die Abfrage optimieren und eine Aufzeichnung durchführen.

Öffnen Sie dazu die Projekt-Datei

Abfragen_optimieren_(optimiert).grp

im Ordner **Projekte**.

Hier wurden 20 zusätzliche Signale in das Projekt eingefügt. Diese Signale schließen genau die zuvor beschriebenen Lücken, dadurch entsteht ein zusammenhängender Speicherbereich.

```
Parser-Ergebnis: (max. 20 Items / Transfer)

Nr. | Bereich | DB-Nr. | Start | Anzahl | Einheit
-----+-----+-----+-----+-----+-----
  1 | Daten   |    100 |     0 |     41 | Byte

Nutzdaten: 41 Bytes
```

Die Nutzdaten sind durch diese Ergänzung zwar auf 41 Byte angestiegen, bewegen sich aber immer noch auf sehr niedrigem Niveau. Die Anzahl der Items hat sich durch diese Maßnahme allerdings auf 1 reduziert. Jetzt wäre es möglich noch mindestens 19 (18) weitere Signale in die Abfrage zu packen.

Dieses Beispiel ist konstruiert, es verdeutlicht aber sehr gut wie sich Projekte optimieren lassen.

Im Ordner **Projekte** finden Sie die Projekt-Datei

Musterprojekt_Schnittpresse.grp

Hierbei handelt es sich um ein echtes Projekt aus der Praxis. Die Abfrage ist auf eine PDU-Länge von 480 Byte ausgelegt und bewegt sich am maximal machbaren. Am unteren Ende der Projektliste finden Sie in weißer Schrift 9 Dummy-Einträge, die genau die zuvor beschriebene Funktion erfüllen.

4.3 Daten Aufzeichnen

Nach Erstellen oder Laden eines Projektes versucht der PLCgrabber mittels der projektierten Stationsparameter auf die Steuerung zuzugreifen und die Stationsdaten auszulesen. Schlägt dieser Vorgang fehl kann keine Aufzeichnung gestartet werden, ein Fehlercode wird im Ausgabefenster der Projektdaten angezeigt. Der **Programmstatus** in der Statusleiste wechselt auf gelb.

Der Fehlercode ist dreigeteilt:

- die ersten drei Ziffern zeigen einen **S7-Protokoll-Fehler** an (siehe **Snap7-Dokumentation Kapitel API Error Codes**)
- die vierte Ziffer zeigt einen **ISO-TCP-Fehler** an (siehe **Snap7- Dokumentation Kapitel API Error Codes**)
- die letzten vier Ziffern zeigen einen **TCP/IP-Fehler** des Betriebssystems an (siehe **Netzwerkdokumentation** des jeweiligen **Betriebssystems**)

Meist ist ein TCP/IP-Fehler ursächlich für ein nicht Zustandekommen der Kommunikation. Dieser Fehler hat häufig eine der folgenden beiden Ursachen:

- PC und SPS sind nicht im gleichen Netz (IP-Konfiguration)
- kein Netzkabel eingesteckt oder schlechter Kontakt

Es ist ratsam vor dem starten von PLCgrabber mittels **Ping**-Befehl die Kommunikation zur Steuerung zu testen. Ist die Steuerung per Ping erreichbar, so kann auch der PLCgrabber darauf zugreifen.

Wenn die Verbindung besteht werden die Stationsdaten sowie der Zustand der CPU im Ausgabefenster angezeigt. In der Statusleiste wechselt der **Programmstatus** von gelb auf **grün** (siehe Kapitel 3.7).

Bei grüner Anzeige wird in der **Symbolleiste** die Schaltfläche **Aufzeichnung starten** freigeschaltet

Durch einen Klick auf diese Symbol wird die Aufzeichnung gestartet.

Die laufende Aufzeichnung lässt sich dann mit der Schaltfläche **Aufzeichnung stoppen** wieder beenden.

Durch das Beenden der Aufnahme werden die eingelesenen Daten automatisch in einer Signaldatei gespeichert. Diese wird im **Projektverzeichnis** nach dem Schema: **Projektname + Startdatum + Startzeit** der Aufnahme abgelegt.

Tritt während einer Aufzeichnung ein Fehler auf (z.B. Unterbrechung der Netzwerkverbindung) wird Diese beendet und die Fehlerursache in die Signal-Datei Information eingetragen, z.B.:

```
Aufzeichnungsabbruch mit Fehler:  
  
Fehlercode: 000 - A - 0068 (hex)  
  
An error occurred during recv
```

weiterhin wird der Dateiname mit einem angehängten "_F" markiert, z.B.:

PLCsimulate_2016-11-03--18.05.39_F.grt

Bei einer Daueraufzeichnung wird der aktuelle Fehler in der Statusleiste angezeigt. Sobald Dieser behoben wurde, wird die Aufzeichnung automatisch fortgesetzt.

4.4 Aufzeichnungen analysieren

Über den Menüpunkt **Datei -> Signal-Datei Laden** oder über die **Signal-Datei laden** Schaltfläche in der Symbolleiste kann eine zuvor erstellte Aufnahme zum betrachten geöffnet werden. Wird mit der Maus an eine Stelle im Anzeigefenster geklickt positioniert sich der **Markierungsbalken** an dieser Stelle und zeigt rechts im Fenster den **Aktualwert** der Signale an, der aktuelle Zeitpunkt kann der Statusleiste entnommen werden. Mittels der Cursor-Tasten (links/rechts) kann eine Feinpositionierung des Markierungsbalkens vorgenommen werden.

Mit dem Mausrad oder den Cursor-Tasten (hoch/runter) lässt sich der sichtbare Bereich einer Aufzeichnung vertikal Scrollen.

4.5 Aufzeichnungen Dokumentieren

Über den Menüpunkt **Datei -> Signal-Datei Information** oder über die **Signal-Datei Information** Schaltfläche in der Symbolleiste erreichen Sie das Signal-Datei Information-Fenster.

Auf der rechten Seite des zweigeteilten Fenster befinden sich die Stations- und Aufzeichnungsparameter zur aktuellen Aufzeichnung. Diese können nicht verändert werden.

Die linke Seite des Fensters enthält einen Texteditor mit dem die Aufzeichnung ausführlich dokumentiert werden kann.

Im folgenden wird hier die Beispieldokumentation der Datei

PLCsimulate_2016-11-03--17.52.37_Export.grt

analysiert. Diese finden Sie im Ordner **Projekte/PLCsimulate** (Bestandteil des Programmpaketes). Neben der reinen textlichen Kommentierung haben Sie zusätzlich die Möglichkeit markante Zeitpunkte in der Aufzeichnung zu definieren, die Sie später einfach über die Dropdown-Liste in diesem Fenster anspringen können. So geben Sie Dritten, die eine Aufzeichnung bewerten sollen die Möglichkeit schnell zu den markanten Stellen des Dokumentes zu navigieren. Eine genauere Beschreibung der Funktionen des Signal-Datei Information-Fenster finden Sie in Kapitel 3.12.

4.5.1 Analyse einer Dokumentation

Diese Datei enthält bereits einen automatisch eingetragenen Kommentar, da es sich hier um einen Teilausschnitt aus einer anderen Datei handelt

```
Export aus:
PLCsimulate_2016-11-03--17.52.37.grt
```

An dieser Stelle beginnt der eigentliche Kommentar der Datei. Hier werden zunächst ein paar beschreibende Texte zur Aufzeichnung hinterlegt.

```
-----

Beispielaufzeichnung mit PLCsimulate
=====

Dies ist ein Teilauszug aus der Datei:

PLCsimulate_2016-11-03--17.52.37.grt

Funktion "Signal-Datei Auszug Exportieren"

Um den Ablauf besser verstehen zu können werden hier ein paar markante Punkte in der
Aufzeichnung kommentiert.
Die Punkte können über die Dropdown-Liste oben direkt angesprungen werden.

Betriebsart Einzelhub:
-----
```

Ab hier werden markante Zeiten in der Aufzeichnung mit einem kurzen beschreibenden Text definiert. Durch die genaue Formatierung der Zeitpunkte kann der Parser diese als markante Punkte in der Aufzeichnung interpretieren und trägt diese in die Dropdown-Liste ein. Zeiten die in dieser Liste erscheinen sollen müssen exakt dem hier abgebildeten Schema entsprechen um richtig interpretiert werden zu können. Wenn Sie sich nicht sicher sind navigieren Sie mit dem Markierungsbalken an die gewünschte Stelle und betätigen die Markerposition einlesen Schaltfläche, dadurch wird der Zeitwert des aktuell angewählten Zeitpunktes in korrekt formatierter Form in den Editor übernommen (immer am unteren Ende des Editors).

```
17:52:37,875 - Steuerung einschalten
17:52:39,550 - Start der Anlage (Hubauslösung)
17:52:43,175 - Hub fertig, Start Materialvorschub
```

Hier folgt wieder ein Abschnitt mit beschreibendem Text.

```
Nach Beendigung des Materialvorschub ist der Starttaster immer noch gedrückt, z.B. durch
Manipulation des Bedieners.
Dadurch wird nach einer gewissen Verzögerung (Timer 1) eine Störung angezeigt. Die
Hubauslösung wird unterbunden.
```

Abschließend noch ein Block mit markanten Zeitpunkten in der Aufzeichnung

```
17:52:46,575 - Start Störungstimer
17:52:54,175 - Störung anzeigen
17:52:56,550 - Störung nicht quittierbar da Start noch 1
17:52:58,750 - Starttaster lösen
17:53:00,150 - Störung quittieren
17:53:01,975 - Start neuer Zyklus
```

4.6 Beobachten von Speicherbereichen

Der Hex-/Bin Viewer ermöglicht das Beobachten größerer zusammenhängender Speicherbereiche. Diese Funktion ist für fortgeschrittene Benutzer vorgesehen.

Hier haben Sie über den Hex-Viewer die Möglichkeit Speicherbereiche Hexadezimal und als ASCII-Text darzustellen. Dies kann sehr hilfreich bei der Analyse von variablen Strings in Datenbausteinen sein. Mittels des Hex-Rechners lassen sich aber auch andere Zahlenwerte analysieren (Genauere Informationen in Kapitel 3.6.3).

Die Binäransicht kann hilfreich sein wenn größere E/A-Bereiche auf Änderungen überwacht werden sollen, da sich mit dieser Ansicht mehrere Hundert Bits auf einem Bildschirm darstellen lassen.

Die Zeit für den Zyklischen Lesevorgang darf nicht zu klein gewählt werden, da größere Speicherbereiche nicht mit einer PDU-Länge übertragen werden können und sich dadurch die Lesezyklen verlängern, was zu Lesefehlern führen kann.

4.7 Projekte und Aufzeichnungen aus dem Dateimanager heraus starten

PLCgrabber unterstützt die Übergabe von Projekten und Signaldateien als Parameter beim Programmaufruf (z.B. von der Konsole).

Über diese Eigenschaft ist es auch möglich die Dateiendungen ***.grp** und ***.grt** mit dem Programm zu verknüpfen und entsprechende Dateien mit einem Doppelklick aus dem Dateimanager des jeweiligen Betriebssystems heraus zu öffnen.

Um diese Verknüpfung herzustellen müssen sie jeweils eine Datei der beiden Typen im Dateimanager mit der rechten Maustaste anklicken, im sich öffnenden Kontextmenü finden Sie einen Punkt **Öffnen mit ...** (oder je nach verwendetem Betriebssystem ähnlich lautend), den Sie anwählen. Hierauf wird ihnen eine Programmliste angeboten und/oder die Möglichkeit ein Programm auf dem Rechner zu suchen und auszuwählen. Navigieren Sie hier zur Programmdatei des **PLCgrabber** und wählen diesen als Standardprogramm für diese Dateiendungen aus.

In Zukunft können Sie ihre Projekte und Aufzeichnungen direkt aus dem Dateimanager heraus aufrufen.

5 PLCsimulate

PLCsimulate ist eine kleine SPS/Anlagen Simulation die zum gefahrlosen Testen der Funktionen des **PLCgrabber** entwickelt wurde. In dieser geschützten Umgebung haben Sie die Möglichkeit sich ausführlich mit der Funktionalität des Programms vertraut zu machen und können dieses erworbene Wissen direkt in die Praxis transportieren.

Ebenso bietet es technisch Interessierten auch ohne Zugang zu einer realen SPS die Möglichkeit das Programm zu testen.

5.1 Starten des Programms

PLCsimulate verwendet wie eine reale S7-Steuerung den Port 102 zur Kommunikation. Unter Windows stellt dies in der Regel kein Problem dar.

In der Linux-Welt gehört der Port 102 zu den Standardisierten Ports, die nur mit Root-Rechten geöffnet werden können. Wenn Sie Administrator des Systems sind können Sie im Programmverzeichnis eine Konsole öffnen und dort folgenden Befehl eingeben:

```
sudo ./PLCsimulate.elf
```

Nach Eingabe Ihres Kennwortes wird das Programm gestartet.



Wenn bei der Erstellung des Snap7-Server ein Fehler auftritt (z.B. Programmstart ohne Root-Rechte) erhalten sie eine Meldung, dass der Snap7-Server inaktiv ist. In der Titelleiste des Programms steht dann der Text **PLCsimulate - Snap7-Server inaktiv**. In diesem Zustand können Sie nicht mit der virtuellen Steuerung kommunizieren, Sie können einzig die Funktionen der Anlagensimulation testen.

5.2 Starten der Simulation

Die einfachste Möglichkeit den Ablauf zu starten ist die Verwendung der Schaltfläche **Starte automatischen Ablauf**. Nach einem Klick auf diese Schaltfläche werden die Eingangskarte und die Ausgangskarte für manuelle Eingaben gesperrt, um den automatischen Ablauf nicht zu stören. Danach führt das Programm alle Schritte aus, die für einen Automatik Betrieb der Simulation nötig sind.

Mit einem Klick auf die Schaltfläche **Stoppe automatischen Ablauf** kann die Automatische Simulation beendet werden. Hierzu wird die Anlage wie bei der Inbetriebnahme wieder Schrittweise außer Betrieb genommen. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist werden die E/A-Karten wieder für die manuelle Eingabe freigegeben.

5.2.1 Betriebsart Einzelhub

Um die Simulation in der Betriebsart Einzelhub in Betrieb zu nehmen sind folgende Schritte im Bereich der **Eingangskarte** durchzuführen:

- Steuerung einschalten mit **Steuerung Ein**
- Einzelhub-Auslösung über den Eingang **Start**

Die Simulation führt nun einen Zyklus durch. Wenn das Startsignal nicht wieder zurückgesetzt wurde bleibt die Anlage in Grundstellung stehen und nach einer Verzögerung von 7,5 Sekunden wird der Ausgang **Störung** gesetzt (hierfür wird der **Timer 1** verwendet).

Um diese Störung zu beheben sind folgende Schritte nötig:

- Eingang **Start** ausschalten
- Eingang **Störung Quittieren** einschalten, der Ausgang **Störung** wird zurückgesetzt
- Eingang **Störung Quittieren** ausschalten

Danach ist die Anlage wieder Betriebsbereit und lässt sich mit dem Eingang **Start** wieder in Betrieb nehmen.

Die Simulation einer Störung ist nur in der Betriebsart Einzelhub möglich.

5.2.2 Betriebsart Automatik

Um die Simulation in der Betriebsart Automatik in Betrieb zu nehmen sind folgende Schritte im Bereich der **Eingangskarte** durchzuführen:

- Steuerung einschalten mit **Steuerung Ein**
- Eingang **Automatik** einschalten, der Ausgang **Einzelhub** wird ausgeschaltet und der Ausgang **Automatik** wird eingeschaltet
- Automatikablauf starten über den Eingang **Start**

Die Simulation führt nun eine zyklische Bewegung durch.

Nach 20 Hübten wird der Ablauf unterbrochen und der Ausgang **Stückzahl erreicht** wird eingeschaltet. Dieser lässt sich durch betätigen des Eingangs **Reset Stückzähler** wieder ausschalten. Der interne Zähler (Counter 1) wird auf Null gesetzt und die Anlage führt die nächsten 20 Hube durch.

Durch einschalten des Eingangs **Stopp** lässt sich der Automatiklauf wieder anhalten.

5.3 Technische Daten zur SPS in PLCsimulate

Kommunikationsparameter:

IP-Adresse:	127.0.0.1
Baugruppentäger:	0
Steckplatz:	2

Auswertbare Speicherbereiche:

Eingänge:	EB0 - EB9	(10 Byte)
Ausgänge:	AB0 - AB9	(10 Byte)
Merker:	MB0 - MB9	(10 Byte)
Timer:	TM1 - TM5	(10 Byte)
Zähler:	CT1 - CT5	(10 Byte)
Datenbausteine:	DB1	(50 Byte)
	DB100	(50 Byte)
	DB150	(100 Byte)
	DB250	(150 Byte)
	DB400	(200 Byte)
	DB600	(400 Byte)

Nicht alle Speicherbereiche werden vom Steuerungsprogramm genutzt.

Bei den DB's 100 - 600 handelt es sich um Dummy-DB's die beim Programmstart mit Zufallswerten gefüllt werden. Diese Speicherbereiche werden während der Programmausführung nicht verändert.

6 Versionsgeschichte

6.1 PLCgrabber Version 0.5.x

Version 0.5.4 (25.11.2016)

- Optimierung des Datenerfassungs-Thread (Messfehler stark reduziert)
- Funktion Bausteinliste lesen hinzugefügt
- Optimierung der Funktion Signal-Datei Auszug Exportieren
- SPS/Anlagen-Simulation PLCsimulate hinzugefügt
- Benutzerhandbuch hinzugefügt
- viele Detailverbesserungen
- viele kleinere Fehler behoben

Version 0.5.3 (21.08.2016)

- Suchfunktion für Dateibetrachter hinzugefügt
- Auswahlliste für markante Zeitpunkte in Datei-Info integriert (Zeitpunkte können direkt angesprungen werden)
- Rechner im Hex/Bin Betrachter hinzugefügt
- Feld Vorabkommentar bei Projektdaten hinzugefügt (ideal für Daueraufzeichnungen)
- Die Signalauswahl Haken in den Projektdaten werden nun ausgewertet, hierdurch lassen sich gezielt Signale für eine Aufzeichnung Zu- oder Abschalten
- Blockgröße für Daueraufzeichnungen kann jetzt individuell für jedes Projekt eingestellt werden (Projektkonfiguration)
- Die Dateiendungen *.grp und *.grt können nun mit PLCgrabber verknüpft werden, um die entsprechenden Dateien vom Dateimanager aus zu starten
- viele Detailverbesserungen
- viele kleinere Fehler behoben

6.2 PLCgrabber Version 0.4.x

Version 0.4.2 (10.05.2016)

- viele Detailverbesserungen
- viele kleinere Fehler behoben

Version 0.4.1 (15.04.2016)

- CSV-Export für Signaldatei hinzugefügt
- Bug bei Datenerfassung mit PDU > 256 Byte behoben
- Zeitsynchronisation beim öffnen mehrerer Instanzen optimiert
- viele kleinere Fehler behoben

Version 0.4.0 (30.03.2016)

- Erste Veröffentlichung (noch sehr experimentell)

Projektstart (09.07.2015)