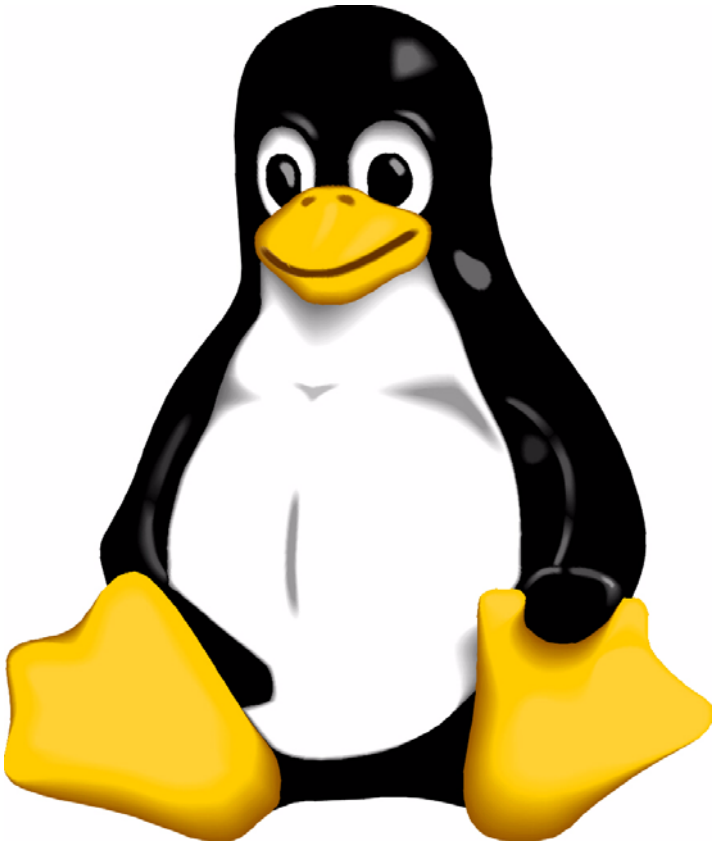
ADwin für Linux/Mac

Handbuch



Hier finden Sie immer einen Ansprechpartner für Ihre Fragen:

Hotline:	(0 62 51) 9 63 20
Fax:	(0 62 51) 5 68 19
E-Mail:	info@ADwin.de
Internet	www.ADwin.de

Jäger Computergesteuerte
Messtechnik GmbH
Rheinstraße 2-4
D-64653 Lorsch

Inhaltsverzeichnis

Typografische Konventionen

Das „Achtung“-Zeichen steht bei Informationen, die auf Folgeschäden durch Fehlbedienung an der Hard- oder Software, am Messaufbau oder an Personen hinweisen.

Einen „Hinweis“ finden Sie bei

– Informationen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt beachtet werden müssen.

– Tipps und Ratschlägen für einen effizienten Betrieb.

Das Zeichen „Information“ verweist auf weiterführende Informationen in dieser Dokumentation oder andere Quellen wie Handbücher, Datenblätter, Literatur etc.

<C:\ADwin\…>

Dateinamen und -verzeichnisse sind in spitzen Klammern und im Schrifttyp Courier New angeben.

Programmtext

Programmanweisungen und Benutzer-Eingaben sind durch den Schrifttyp Courier New gekennzeichnet.

```
Var_1
```

Elemente eines Quelltextes wie Befehle, Variablen, Kommentar und sonstiger Text werden im Schrifttyp Courier New und farbig dargestellt.

In einem Datenwort (hier: 16 Bit) werden die Bits wie folgt nummeriert:

Bit-Nr.	15	14	13	…	1	0
Wert des Bits	2^{15}	2^{14}	2^{13}	…	2^1=2	2^0=1
Bezeichnung	MSB	-	-	-	-	LSB

1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält Informationen für den Einsatz der Schnittstellen-Bibliothek *ADwin* Linux / Mac und des *ADbasic*-Compilers (nur für Linux).

Es wird ergänzt durch

– das Handbuch „*ADwin* Installation“, das die Hardware-Schnittstellen-Installation zu allen *ADwin*-Systemen beschreibt.

– Falls Sie unter Linux oder MacOS arbeiten: das Handbuch „ADwin für Linux/Mac“, das die Software-Installation und den *ADbasic*-Compiler unter Linux und Mac OS beschreibt.

– das Handbuch „*ADbasic*“, das die Befehlsreferenz des Compilers enthält. Es beschreibt außerdem
  • den Aufbau von *ADbasic*-Programmen,
  • die Optimierung von *ADbasic*-Programmen,
  • das Laufzeitverhalten von Prozessen.

  Zum Programmieren steht Ihnen – bisher nur unter Windows – eine komfortable Bedienoberfläche als Echtzeit-Entwicklungstool zur Verfügung. Sie können stattdessen einen Editor Ihrer Wahl verwenden.

– nur bei *ADwin-Pro*-Systemen: Das Software-Handbuch mit der Befehlsreferenz zur Programmierung der Pro-Module.

– das Hardware-Handbuch für Ihr *ADwin*-System.

– Handbücher zu *ADwin*-Treibern für Programmpakete und Programmiersprachen

Es wird vorausgesetzt, dass Sie den Umgang mit der von Ihnen verwendeten Entwicklungsumgebung oder Programiersprache beherrschen.

Bitte beachten Sie folgende Hinweise

Damit Ihr *ADwin*-System sicher arbeitet, halten Sie sich an die Informationen dieser und weiterführender Dokumentationen, auf die hier verwiesen wird.

Einschränkung der Anwendergruppe

Der Hersteller des in dieser Dokumentation beschriebenen Systems geht davon aus, dass an dem Gerät nur qualifiziertes Personal arbeitet.

> *Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und die dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. (Definition für Fachkräfte nach VDE 105 und IEC 60364)*.

Verfügbarkeit der Unterlagen

Diese Produktdokumentation und Unterlagen, auf die verwiesen wird, müssen stets verfügbar sein und konsequent beachtet werden. Für Schäden, die durch Missachtung der Informationen in dieser bzw. der weiterführenden Dokumentation entstehen, übernimmt die Firma *Jäger Computergesteuerte Messtechnik GmbH*, Lorsch, keine Haftung.

Rechtliche Grundlagen

Fremdprodukte werden ohne Vermerk auf mögliche Patentrechte genannt, deren Existenz nicht auszuschließen ist.

Änderungen vorbehalten.

Hotline-Adresse siehe vordere Umschlagseite, innen.

2 *ADwin* Linux / Mac

ADwin Linux / Mac ist eine Bibliothek. Sie stellt Schnittstellen-Funktionen zur Verfügung, damit Sie z.B. aus C, C++, Matlab oder LabView mit einem *ADwin*-System kommunizieren können.

Die Bibliothek *ADwin* Linux / Mac definiert Methoden, Funktionen und Systemvariablen zur Prozesssteuerung und zur Datenübertragung vom und ins *ADwin*-System. Die Definition umfasst jeweils den Namen einer Funktion sowie Anzahl, Datentyp und Reihenfolge der zu übergebenden Parameter.

Kommunikation mit dem *ADwin*-System

Vom PC aus können Sie Prozesse im *ADwin*-System steuern, sowie Daten von dort anfordern oder dorthin senden. Die Prozesse selbst programmieren Sie in *ADbasic* (siehe gleichnamiges Handbuch) und kompilieren Sie mit dem mitgelieferten Compiler (siehe Kapitel 4).

Echtzeitkern

Die Bibliotheks-Funktionen kommunizieren mit dem Echtzeitkern des *ADwin*-Systems, dem Betriebssystem. Deshalb müssen Sie nach jedem Einschalten des Systems zunächst das Betriebssystem (in Form einer Datei, z.B. `<adwin9.btl>`) dorthin laden. Nach erfolgreicher Übertragung kann das System Prozesse empfangen und ausführen, Befehle vom PC entgegen nehmen und Daten mit ihm austauschen. Die in *ADbasic* programmierten Prozesse enthalten den Programmcode zur Messung, Steuerung oder Regelung Ihrer Applikation.

Die Aufgaben des Betriebssystems sind:

10 Prozesse

– Verwaltung von bis zu 10 Echtzeit-Prozessen mit niedriger oder hoher Priorität (frei wählbar). Niedrig priorisierte Prozesse können von hoch priorisierten Prozessen unterbrochen werden, letztere können nicht von anderen Prozessen unterbrochen werden.

Datenspeicher

– Bereitstellung von globalen Variablen:
  - 80 Integer-Variablen (`PAR_1` … `PAR_80`), bereits vordefiniert
  - 80 Float-Variablen (`FPAR_1` … `FPAR_80`), bereits vordefiniert
  - 200 Datenfelder (`DATA_1` … `DATA_200`), frei definierbare Länge

  Sie können die Werte dieser Variablen bzw. Datenfelder vom PC aus jederzeit lesen und ändern. Außerdem ist die Definition lokaler Variablen und Felder möglich.

Kommunikation

– Kommunikation zwischen *ADwin*-System und PC .

  Der Kommunikationsprozess läuft mit mittlerer Priorität auf dem *ADwin*-System und kann niedrig priorisierte Prozesse für kurze Zeit unterbrechen. Er interpretiert oder bearbeitet alle Befehle, die Sie vom PC an das *ADwin*-System richten: Steuerbefehle und Befehle für den Datenaustausch. Die folgende Tabelle zeigt Beispiele aus jeder Gruppe.

Steuerbefehle, z.B.	
`LOAD_PROCESS`	überträgt einen Prozess auf das System
`START_PROCESS`	startet einen Prozess
Befehle für den Datenaustausch, z.B.	
`GET_PAR`	liefert den aktuellen Wert eines Parameters
`SET_PAR`	ändert den Wert eines Parameters
`GETDATA_LONG`	liefert die Werte aus einem `DATA`-Feld

Der Kommunikationsprozess sendet niemals unaufgefordert Daten an den PC. Das stellt sicher, dass nur dann Daten zum PC übertragen werden, wenn Sie diese ausdrücklich angefordert haben.

3 *ADwin* Linux / Mac installieren und einrichten

Für die Installation der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac benötigen Sie:

– Linux:
  • Kernel ab 2.6 für *ADwin*-Systeme mit Ethernet-Anschluss.

– Apple MacIntosh:
  • Mac OS X 10.12 (andere Versionen sind derzeit nicht getestet).
  • Entwicklungsumgebung XCode Version 8.2.
  • *ADwin*-System mit Ethernet-Anschluss.

Die Installation wird mit folgenden Schritten durchgeführt:

– Software-Konfiguration und -Installation

– Konfiguration des ADwin-Systems

– Bibliothek in C einbinden

Teilweise benötigen Sie für die Installation „root“-Rechte. Wenn bei einer Eingabe „root“-Rechte erwartet werden, ist im folgenden das Zeichen `#` am Anfang der Eingabezeile angegeben, sonst das Zeichen `$`.

Bei manchen Linux-Ausgaben und bei Mac OS ist der „root“-Account aus Sicherheitsgründen deaktiviert. Rufen Sie in diesem Fall den Befehl über das Programm `sudo` auf, also z.B. `sudo make install`.

3.1 Software-Konfiguration und -Installation

Auf der *ADwin*-CD finden Sie das Verzeichnis `./LINUX`, in der sich folgende tar-Archive befinden:

CD-Inhalt

– `adwin-lib-x.y.tar.gz`: Das Archiv (Version `x.y`) enthält:
  • *ADwin* Linux / Mac-Bibliothek (shared library).
  • Konfigurations-Programm `adconfig`.

– `adwin-compiler-x.y.tar.gz`: *ADbasic*-Compiler (nur für Linux).

– `adwin-labview-x.y.tar.gz`: Der Treiber für die Bedienoberfläche LabView (vollständige Installation siehe Handbuch „LabView-Treiber“).

– `adwin-matlab-x.y.tar.gz`: Der Treiber für MATLAB (vollständige Installation siehe Handbuch „Matlab-Treiber“).

– `adwin-doc-x.y.tar.gz`: Alle Dokumentationen für Software und Hardware im Format pdf.

Archive installieren

Installieren Sie die Archive in der Reihenfolge wie oben angegeben. Beginnen Sie mit `adwin-lib-x.y.tar.gz` (bitte Hinweise weiter unten beachten).

Sie installieren ein Archiv mit den folgenden Schritten:

1. Entpacken Sie das Archiv `<filename>.tar.gz`:
```
$ cd ~
$ tar -xvzf <cdrom-path>/<filename>.tar.gz
$ cd <filename>
```
2. Führen Sie den üblichen Dreisatz aus.
```
$ ./configure
$ make
# make install
```

Die Dateien werden im Verzeichnis `/opt/adwin/` installiert (diese Einstellung wird im folgenden angenommen). Um ein anderes Installationsverzeichnis zu verwenden, führen Sie das `configure` Skript mit folgender Option aus.
```
$ ./configure --prefix=/your-dir-here
```

3. Installieren Sie die übrigen Archive in der gleichen Weise.

Am Ende erhalten Sie die unten dargestellte Verzeichnisstruktur (siehe Seite 4).

Umgebungsvariable

In früheren Versionen der Linux-Bibliothek wurde in der Umgebungsvariablen `ADWINDIR` das Installationsverzeichnis abgelegt. Das ist auch weiter möglich, aber nicht erforderlich.

Um die Variable zu setzen, können Sie

- das Verzeichnis (aus dem Dreisatz) direkt angeben:

```
$ export ADWINDIR=/opt/adwin/
```

- oder eine (beim Dreisatz automatisch erzeugte) Datei benutzen:

```
$ export ADWINDIR=´cat /etc/adwin/ADWINDIR/´
```

Wenn Sie `bash` verwenden, sind vielleicht folgende Zeilen zusätzlich sinnvoll:

```
$ export PATH=$PATH:$ADWINDIR/bin:$ADWINDIR/sbin
$ export MANPATH=$MANPATH:$ADWINDIR/man
```

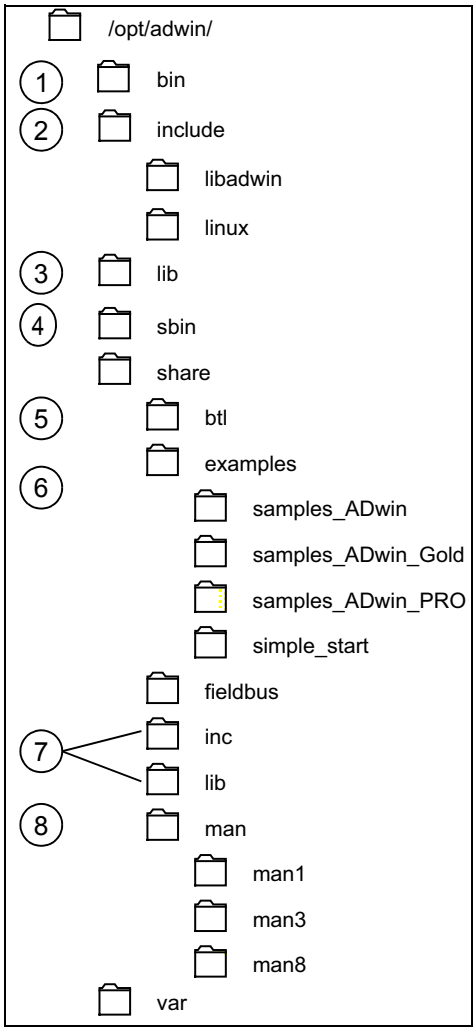
Alternativ können Sie den Pfad `MANPATH` auch systemweit in der Datei `/etc/manpath.config` eintragen.

Installierte Verzeichnisstruktur

Nach der Installation ist die rechts gezeigte Verzeichnisstruktur vorhanden.

Die wichtigsten Dateien und Programme sind:

1. Der *ADbasic*-Compiler[1]
2. Include-Dateien für die Programmentwicklung
3. *ADwin*-Programmbibliothek[2].
4. Das Programm *ADconfig*, mit dem Sie einem *ADwin*-System eine Device No. zuweisen.
5. Betriebssystemdateien `*.btl` für *ADwin*-Prozessoren
6. *ADbasic*-Beispiele, sortiert nach *ADwin*-Systemen.
7. Include- und Library-Dateien für den *ADbasic*-Compiler[1]
8. Handbücher
   - `man1`: ADbasic-Compiler[1]
   - `man3`: ADctl
   - `man8`: ADconfig



1. nicht für MacIntosh.
2. bei MacIntosh unter `/Library/Frameworks/adwin32.framework`.

3.2 Konfiguration des *ADwin*-Systems

Jedes *ADwin*-System wird unter Linux / Mac über eine sogenannte „Device No.“ angesprochen. Zum Einrichten einer Device No. verwenden Sie das Programm `adconfig` im Verzeichnis `/opt/adwin/sbin/`:

– Melden Sie die Device No. des *ADwin*-Systems unter Linux / Mac an (nach der Installation ist noch keine Device No. angemeldet). Der PC verwendet die Anmeldungsdaten, um das *ADwin*-System anzusprechen.

– Wenn das *ADwin*-System eine Ethernet-Schnittstelle besitzt, müssen Sie auch das System konfigurieren (siehe Seite 8).

  Die Konfigurationsdaten werden nicht auf dem PC gespeichert, sondern an das *ADwin*-System übertragen. Die Daten müssen mit den Anmeldungsdaten unter Linux / Mac übereinstimmen.

  Sie finden im Handbuch „ADwin Installation“ eine Beschreibung der Grundlagen zum Ethernet-Betrieb.

Zum Aufruf des Programms `adconfig` benötigen Sie „root“-Rechte (`su`).

3.2.1 Beispiel: Standard-Konfiguration

Mit den folgenden Zeilen richten Sie die Device No. 0x150 für ein *ADwin*-System mit Ethernet-Schnittstelle ein:

1. Melden Sie die Device No. 0x150 (dezimal:336) mit einer festen IP-Adresse (hier: 10.100.100.83) unter Linux / Mac an:
   ```
   # adconfig add 0x150 TYPE net IP 10.100.100.83
   ```
2. Lassen Sie sich den angemeldeten Eintrag anzeigen
   ```
   # adconfig
   # [0x150] UID=0 GID=0 MODE=0666 TYPE=net DESC=""
    HOSTLINK=0x0 PW="" COUNT=5 TIMEOUT=1000 PORT=6543
    IP=10.100.100.83
   ```
3. Konfigurieren Sie das *ADwin*-System mit Mac-Adresse, IP-Adresse und Subnet Mask:
   ```
   # adconfig config 00:50:C2:0A:22:DD IP 10.100.100.83
    MASK 255.255.255.0
   ```

Die Device No. 0x150 ist nun eingerichtet und Sie können mit dem *ADwin*-System arbeiten.

3.2.2 Konfiguration ausführlich

Mit dem Programm `adconfig` können Sie folgende Funktionen durchführen:

– Liste aller unter Linux / Mac angemeldeten Device No. anzeigen:
  ```
  $ adconfig
  ```

– Neue Device No. unter Linux / Mac anmelden:
  ```
  # adconfig add <deviceno> [OPTIONS] TYPE link|net
  ```

– *ADwin*-System mit Ethernet-Schnittstelle konfigurieren:
  ```
  # adconfig config <deviceno> [OPTIONS]
  ```

  Verwenden Sie die gleichen Daten, die Sie mit `add` angemeldet haben!

– Eine angemeldete Device No. löschen:
  ```
  # adconfig del <deviceno>
  ```

– Hilfe zum Programm `adconfig` anzeigen:
  ```
  $ adconfig --help
  ```

– Versionsnummer des Programms anzeigen:
  ```
  $ adconfig --version
  ```

Der Parameter `<deviceno>` kann in dezimaler oder hexadezimaler Schreibweise angegeben werden, z.B. 336 oder 0x150.

Die Details zu den Funktionen des Programms sind nachfolgend beschrieben oder können mit `man 8 adconfig` angezeigt werden.

Device No. anzeigen

Liste aller Device No. anzeigen

```
$ adconfig
```

Es wird eine Liste aller unter Linux / Mac angemeldeten Device No. mit deren Parametern angezeigt. Die Device No. wird hexadezimal angezeigt, z.B. `0x150` (dezimal: 336).

Device No. anmelden: Link

Neue Link-Device No. unter Linux / Mac anmelden

Diese Funktion ist nur mit Kernel 2.4 verfügbar.

```
# adconfig add <deviceno> [UID <uid|username>]
  [GID <gid|groupname>] [MODE <mode>] [DESC <"">]
  <TYPE link BASE <#>>
```

`<deviceno>`	Die anzumeldende Device No.
`UID <uid|username>`	Name des Nutzers, der das *ADwin*-System nutzen darf (Voreinstellung: root)
`GID <gid|groupname>`	Name der Gruppe, die das *ADwin*-System nutzen darf (Voreinstellung: root)
`MODE <mode>`	Zugriffsrechte der Nutzer auf das *ADwin*-System (Voreinstellung: 0666)
`DESC <"">`	Beschreibung (bis 32 Zeichen, Voreinstellung: "")
`TYPE link BASE <#>`	*ADwin*-System mit Link-Datenverbindung. `<#>`: Link-Basisadresse (z.B. 0x150)

Sie müssen die Device No. auf der *ADwin*-Karte als Link-Adresse einstellen. Die Beschreibung hierzu finden Sie im Installations-Handbuch.

Geben Sie nur die Parameter an, die keine Voreinstellung haben oder deren Voreinstellung sie ändern möchten.

Device No. anmelden: Ethernet

Neue Ethernet-Device No. unter Linux / Mac anmelen

```
# adconfig add <deviceno> [UID <uid|username>]
  [GID <gid|groupname>] [MODE <mode>] [DESC <"">]
  <TYPE IP <addr> [PW <"">] [PORT <#>] [TIMEOUT <#>]>
```

`<deviceno>`	Die anzumeldende Device No.
`UID <uid|username>`	Name des Nutzers, der das *ADwin*-System nutzen darf (Voreinstellung: root)
`GID <gid|groupname>`	Name der Gruppe, die das *ADwin*-System nutzen darf (Voreinstellung: root)
`MODE <mode>`	Zugriffsrechte der Nutzer auf das *ADwin*-System (Voreinstellung: 0666)
`DESC <"">`	Beschreibungstext (bis 32 Zeichen, Voreinstellung: "")
`TYPE net IP <addr>`	*ADwin*-System mit Ethernet-Schnittstelle. `<addr>`: IP-Adresse im Ethernet-Netzwerk
`PW <"">`	Passwort (Voreinstellung: ""), maximal 10 Zeichen
`PORT <#>`	Netzwerk Port Nummer (Voreinstellung: 6543)
`TIMEOUT <#>`	Timeout des Netzwerk-Protokolls (Voreinstellung: 1000ms)

Geben Sie nur die Parameter an, die keine Voreinstellung haben oder deren Voreinstellung sie ändern möchten.

Die mit `UID`, `GID` und `MODE` eingestellten Zugriffsrechte stellen bei Ethernet kaum mehr als einen Schutz vor versehentlicher Fehlbedienung dar, weil die Einstellungen umgangen werden können.

Die Einrichtung eines *ADwin*-Systems in einem Ethernet-Netzwerk ist im Installations-Handbuch beschrieben. Dort finden Sie auch eine genauere Beschreibung der Netzwerk-spezifischen Parameter.

Achten Sie darauf, dass eine IP-Adresse in einem Ethernet-Netzwerk nicht doppelt vergeben werden darf. Anderenfalls können erhebliche Kommunikations-Probleme auftreten.

Beispiel

```
# adconfig add 0x3A TYPE net IP 10.100.100.83
```

Lassen Sie sich anschließend den definierten Eintrag anzeigen:

```
# adconfig
# [0x3A] UID=0 GID=0 MODE=0666 TYPE=net DESC=""
 HOSTLINK=0x0 PW="" COUNT=5 TIMEOUT=1000 PORT=6543
 IP=10.100.100.83
```

Device No. anmelden – *ADwin*-System am Host-Rechner

Device No. anmelden: ADwin-System am Host-Rechner

In einem IP-Netzwerk (z.B. Ethernet) kann ein Client-PC ein *ADwin*-System an einem anderen Rechner (Host-PC) auch dann ansprechen, wenn das System eine Link- oder USB-Schnittstelle hat, oder wenn es in einem anderen Netzwerk betrieben wird.

Voraussetzungen hierfür:

- Der Host-PC hat Zugriff auf das *ADwin*-System.
- Der Host-PC kann vom Client-PC über das Netzwerk angesprochen werden.
- Das Programm `ADwinTcpipServer` läuft auf dem Host-PC (derzeit nur unter Windows).

Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, müssen die Anmeldungs-Parameter wie folgt verwendet werden:

```
# adconfig add <deviceno> …
 TYPE net IP <addr> [PW <"">][PORT <#>]
 [TIMEOUT <#>] HOSTLINK <#>
```

`net IP <addr>`	IP-Adresse des Host-Rechners

`PW <"">`
`PORT <#>`
`TIMEOUT <#>`
	Die Parameter müssen hier identisch sein mit den Einstellungen, die am Host-PC im Programm `ADwinTcpipServer` vorgenommen wurden (siehe Online-Hilfe des Programms).

`HOSTLINK <#>`	Zusätzlich: Device No. des *ADwin*-Systems, die am Host-PC mit `adconfig` eingestellt ist.

Ethernet-Gerät ohne DHCP konfigurieren

ADwin-System mit Ethernet-Schnittstelle konfigurieren (ohne DHCP)

```
# adconfig config <hwaddr> IP <addr> MASK <addr>
  [GATEWAY <addr>] [PORT <#>] [PW <"">]
```

`<hwaddr>`	Die MAC-Adresse des *ADwin*-Systems im Format `00:50:C2:0A:nn:nn`.
`IP <addr>`	IP-Adresse des *ADwin*-Systems im Ethernet-Netzwerk im Format `nnn.nnn.nnn.nnn`.
`MASK <addr>`	Subnet mask im Format `nnn.nnn.nnn.nnn`.
`GATEWAY <addr>`	IP-Adresse für Default gateway (Voreinstellung: 0.0.0.0, d.h. kein gateway)
`PORT <#>`	Netzwerk Port-Nummer (Voreinstellung: 6543)
`PW <"">`	Neues Passwort, bis zu 10 alphanumerische Zeichen (Voreinstellung: "", d.h. das existierende Passwort wird entfernt!)
`DESC <"">`	Beschreibungstext, bis zu 16 Zeichen (Voreinstellung: "")

Geben Sie nur die Parameter an, die keine Voreinstellung haben oder deren Voreinstellung sie ändern möchten. Verwenden Sie die gleichen Werte, die Sie mit `add` angemeldet haben!

Beachten Sie bitte, dass beim Konfigurieren immer ein Passwort übermittelt wird. Wenn Sie ein vorher eingestelltes Passwort beibehalten möchten, müssen Sie das Passwort also angeben, sonst wird es gelöscht.

Beispiel

```
# adconfig config 00:50:C2:0A:22:DD IP 10.100.100.83
  MASK 255.255.255.00
```

Ethernet-Gerät mit DHCP konfigurieren

ADwin-System mit Ethernet-Schnittstelle für DHCP konfigurieren

Es ist möglich, aber keineswegs empfohlen, dass ein *ADwin*-System seine IP-Adresse von einem DHCP-Server dynamisch zugewiesen bekommt. Hierzu aktivieren Sie die Option `DHCP`.

```
# adconfig config <hwaddr> [GATEWAY <addr>] [PORT <#>]
  DHCP yes [PW <"">]
```

`<hwaddr>`	Die MAC-Adresse des *ADwin*-Systems im Format `00:50:C2:0A:nn:nn`.
`GATEWAY <addr>`	IP-Adresse für Default gateway (Voreinstellung: 0.0.0.0, d.h. kein gateway)
`PORT <#>`	Netzwerk Port-Nummer (Voreinstellung: 6543)
`PW <"">`	Neues Passwort, bis zu alphanumerische 10 Zeichen (Voreinstellung: "", d.h. das existierende Passwort wird entfernt!)
`DHCP <no | yes>`	Festlegung, ob ein DHCP-Server verwendet wird (Voreinstellung: `no`); siehe unten.
`DESC <"">`	Beschreibungstext, bis zu 16 Zeichen (Voreinstellung: "")

Wir empfehlen, die Option `DHCP` nicht zu aktivieren!
Bei aktiver Option können oft Kommunikationsprobleme auftreten.

Geben Sie nur die Parameter an, die keine Voreinstellung haben oder deren Voreinstellung sie ändern möchten. Verwenden Sie die gleichen Werte, die Sie mit `add` angemeldet haben!

Device No. löschen

Angemeldete Device No. löschen

```
# adconfig del <deviceno>
```

Die Device No. wird unter Linux / Mac abgemeldet und kann nicht mehr angesprochen werden.

3.3 Bibliothek in C einbinden

Um die Funktionen der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac in C oder C++ zu verwenden, gehen Sie vor wie folgt:

– Fügen Sie folgende Zeilen in Ihr Programm ein:
  • Funktionen zum Zugriff auf das *ADwin*-System:
    `#include <libadwin.h>`
  • Fehlernummern, die beim Zugriff auf das *ADwin*-System auftreten können:
    `#include <libadwin/errno.h>`

– Fügen Sie für den C-Compiler einige Flags in Ihr Makefile ein, um Ihr Programm mit der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac zu kompilieren. Die Flags sind für Linux und Mac unterschiedlich.

Linux

Für Linux verwenden Sie folgende Flags:

```
$ CFLAGS += -I$(ADWINDIR)/include -L$(ADWINDIR)/lib –ladwin
$ CFLAGS += -Wl,--rpath -Wl,$(ADWINDIR)/lib
```

Beachten Sie, dass hier die Umgebungsvariable `ADWINDIR` verwendet wird (Setzen der Variablen siehe Seite 4).
Anstatt den Pfad zur Bibliothek an den Linker zu übergeben, können Sie den Pfad auch in der Datei `/etc/ld.so.conf` eintragen und `ldconfig` aufrufen.

Wenn Sie Threads benutzen, müssen Sie zusätzlich hinzufügen:

```
$ CFLAGS += -D_REENTRANT
```

Mac

Für Mac verwenden Sie folgende Flags:

```
$ CFLAGS  = -I$(ADWINDIR)/include -F/Library/Frameworks/
   -framework adwin32
```

Portierung von Windows

Die Funktionen der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac sind kompatibel zu den Funktionen der Schnittstelle unter Windows (`adwin32.dll`). Sie können daher Programm-Quelltexte, die Sie in einer Programmiersprache (hier: C / C++) unter Windows erstellt haben, in der Regel ohne Änderung unter Linux / Mac verwenden (natürlich nur, soweit es um den Zugriff auf *ADwin*-Systeme geht).

Änderungen im Programm sind nur dort erforderlich, wo Pfadangaben oder Dateinamen verwendet werden. Hier machen sich die typischen Unterschiede zwischen Windows und Linux / Mac bemerkbar: Syntax und Groß- und Kleinschreibung der Pfadnamen.

Für *ADbasic*-Quelltexte ist eine Portierung von (und nach) Windows in gleicher Weise möglich.

4 *ADbasic*-Quelltexte kompilieren

In einem *ADbasic*-Quelltext programmieren Sie die Funktion eines Prozesses, der auf dem *ADwin*-System abläuft. Sie erzeugen einen *ADbasic*-Quelltext mit einem Editor Ihrer Wahl. Unter Windows steht Ihnen eine komfortable Bedienoberfläche als Echtzeit-Entwicklungstool zur Verfügung.

Mit dem *ADbasic*-Compiler erzeugen Sie aus dem Quelltext Binärcode, der auf der passenden *ADwin*-Hardware lauffähig ist.

4.1 ADbasic-Compiler

Für Apple MacIntosh steht der *ADbasic*-Compiler nicht zur Verfügung. Verwenden Sie stattdessen den Compiler unter Linux oder Windows.

Der *ADbasic*-Compiler wird in Linux aus der Kommandozeile (Shell) aufgerufen. Er übersetzt eine Quelltext-Datei und erzeugt – je nach Schalter und Parameter – entweder eine Binär-Datei oder eine Library-Datei. Die Funktion von Binär- und Library-Dateien ist im *ADbasic*-Handbuch erläutert.

Vor dem ersten Compiler-Aufruf müssen Sie mit dem Hilfsprogramm `adwin-license` Ihren License key eingeben. Erst danach können Sie Binär- oder Library-Dateien erzeugen.
Sie finden den License key auf dem Deckblatt Ihres *ADbasic*-Handbuchs.

Ein oder mehrere Kommandozeilen-Aufrufe können in einem Shell-Skript oder Makefile zusammengefasst werden, um mehrere Quelltexte eines Projekts mit nur einem Aufruf zu kompilieren.

64 Bit-Betriebssystem

Der *ADbasic*-Compiler für Linux wird ausschließlich als 32 Bit-Binärprogramm ausgeliefert. Wenn Sie *ADbasic* auf einem 64 Bit-Betriebssystem starten, erhalten Sie unter Umständen folgende Fehlermeldung, obwohl die Datei `libstdc++.so.6` vorhanden ist:

```
$ adbasic: error while loading shared libraries:
   libstdc++.so.6: cannot open shared object file: No such file
   or directory
```

In diesem Fall installieren Sie bitte von Ihrer Distribution die entsprechenden Pakete für 32-Bit-Library-Emulation, z.B. bei Debian und Ubuntu zusammengefasst im Paket `ia32-libs`.

4.2 Compiler-Syntax

Es gibt 5 Hauptschalter beim Aufruf des *ADbasic*-Compilers:

1. `adbasic /VER`	Versionsnummer des Compilers anzeigen.
2. `adbasic /H`	Hilfe aufrufen.
3. `adbasic /MAKE"make-file"`	Hauptschalter, Dateiname und weitere Schalter für einen Aufruf aus dem `make-file` entnehmen. Der Text im `makefile` kann über mehrere Zeilen verteilt geschrieben werden. Schalter außerhalb des `makefile` sind nicht erlaubt.
4. `adbasic /M [OPTIONS] <infile.bas>`	Einen *ADbasic*-Quelltext kompilieren und eine Binär-Datei erzeugen.
5. `adbasic /L [OPTIONS] <infile.bas>`	Einen *ADbasic*-Quelltext kompilieren und eine Library-Datei erzeugen.

Die Schalter `[OPTIONS]` für das Kompilieren eines Quelltexts sind nachfolgend beschrieben.

Wenn Dateinamen ohne oder mit relativem Pfadnamen angegeben werden, wird als Basis das Arbeitsverzeichnis verwendet, aus dem heraus der Compiler aufgerufen wird.

Syntax

```
[path/]adbasic /M [path/]infile.bas
     [/A<fout>] [/IP<path>] [/LP<path>] [/S<system>]
     [/P<ptype>] [/E<event>] [/PN<#>][/P<prio>]
     [/PD<cycle>] [/O<level>] [/L<lang>] [/V<#>]

[path/]adbasic /L [path/]infile.bas
     [/A<path>] [/IP<path>] /LP<path>] [/L<lang>]
     [/S<system>] [/P<ptype>] [/O<level>]
```

Schalter

`[path/]` Verzeichnis, in dem sich das Programm `adbasic` befindet, bei Standardinstallation: `/opt/adwin/bin/`

`infile.bas` Dateiname des zu kompilierenden Quelltextes. Der Pfad ist optional.

`/A<fout>` Optional: Name der zu erzeugenden Binär- oder Library-Datei, ohne Dateiendung angeben.

Eine Binärdatei wird mit der Endung `.Txn` erzeugt, eine Library-Datei (Bibliothek) mit der Endung `.LIx`.

- x — Prozessortyp; siehe `<ptype>` beim Schalter `/P`.
- n — Prozessnummer; siehe `<#>` beim Schalter `/PN`.

`/IP<path>` Setzt den Suchpfad für Include/Dateien; Default `/opt/adwin/share/inc/`

`/LP<path>` Setzt den Suchpfad für Library/Dateien; Default `/opt/adwin/share/lib/`

`/S<system>` Hardware, für das die Datei kompiliert werden soll:

- `/SC` Karten (ISA/Bus)
- `/SL` Light/16
- `/SG` Gold; Default
- `/SGII` Gold II
- `/SP` Pro
- `/SPII` Pro II

`/P<ptype>` Prozessortyp, für den die Datei kompiliert werden soll:

- `/P2` Prozessor T2
- `/P4` Prozessor T4
- `/P5` Prozessor T5
- `/P8` Prozessor T8
- `/P9` Prozessor T9; Default
- `/P10` Prozessor T10
- `/P11` Prozessor T11

`/E<event>` Ereignisquelle für den Prozess wählen:

- `/ET` Timer; Default
- `/EE` Extern

`/PN<#>` Setzt die Prozessnummer (1…10) der zu kompilierenden Datei; Default = 1.

`/P<prio>` Setzt die Priorität des Prozesses auf:

	/PH	hoch (high); Default
	/PL	niedrig (low), Priorität 1.
	/PLn	niedrig, Level n (-10…10). Level 10 hat die höchste Priorität.
/PD<cycle>		Zykluszeit (Processdelay) des Prozesses auf cycle einstellen. Ohne den Schalter ist die Voreinstellung 1000, für T11 3000.
/O<level>		Legt die Optimierungsstufe (0…2) fest. Die Optimierung kann die Ausführungszeit verkürzen, aber in Ausnahmefällen auch Laufzeitfehler verursachen.
	/O0	keine Optimierung; Default
	/O1	geringe Optimierung
	/O2	starke Optimierung
/L<lang>		Sprache, in der Fehlermeldungen und Warnungen ausgegeben werden.
	/LE	Englisch. Default.
	/LG	Deutsch
/V<#>		Setzt die Versionsnummer des Prozesses; Default = 1.

Bemerkungen

Optionale Angaben sind in eckige Klammern gesetzt. Die Reihenfolge der Schalter ist beliebig. In Kommandozeilen wird zwischen Groß/ und Kleinschreibung unterschieden.

Wenn der Schalter /A nicht verwendet wird, wird die erzeugte Binär- oder Library-Datei in dem Verzeichnis gespeichert, in dem sich der Quelltext befindet.

Folgende Schalter schließen sich gegenseitig aus:

Schalter	dadurch ausgeschlossen:
/SG,/SL	/P2, /P4, /P5, /P8
/SP	/P2
/SGII,/SPII	/P2, /P4, /P5, /P8, /P9, /P10

Wenn während des Kompilierens ein Fehler auftritt, bricht der Compiler seine Arbeit ab und erzeugt keine Binär/ oder Library/Datei.

4.3 Beispiele

```
/opt/adwin/bin/adbasic /L /home/user/test.bas
```

Der Aufruf kompiliert die Quelltextdatei test.bas und erzeugt im Verzeichnis /home/user/ die Library-Datei test.li9.

Da außer /L keine weiteren Schalter angegeben sind, werden die Standardeinstellungen verwendet:

- Prozessor: T9
- System: Gold
- Prozessnummer: 1
- Event: Timer
- Initial Processdelay: 1000
- Priorität: Hoch (high)
- Include/Pfad: /opt/adwin/share/inc/
- Library/Pfad: /opt/adwin/share/lib/
- Optimierungsstufe: 1
- Sprache: Englisch

Wenn Sie das Verzeichnis, in dem sich der Compiler adbasic befindet, in Ihren Suchpfad aufnehmen (siehe Installation, Seite 3) , können Sie obige Zeile kürzer schreiben als:

```
$ adbasic /L /home/user/test.bas
```

Wir empfehlen in jedem Fall – speziell für eine Automatisierung des Aufrufs – die vollständige Variante:

```
adbasic /L test.bas /A"test" /LE /SG /P9 /O1
```

In den folgenden Beispielen nehmen wir an, dass sich der Pfad des Compilers adbasic im Suchpfad befindet.

```
adbasic /L string.bas /SP /O1
```

Der Kommandozeilenaufruf kompiliert die Quelltextdatei string.bas mit der Optimierungsstufe 1 in eine Library-Datei für ein Pro-System mit Prozessor T9.
Der gleiche Aufruf, nur für den Prozessor T10, sieht so aus:

```
adbasic /L string.bas /P10 /S1 /O1
```

```
adbasic /home/user/test.bas
  /opt/adwin/share/example/bas_dmo6f /SG /P9
```

Kompiliert die Demo/Datei bas_dmo6f.bas in eine Binär-Datei für ein *ADwin-Gold*-System mit Prozessor T9.

```
adbasic /opt/adwin/share/example/bas_dmo6 /SC /P8
```

Kompiliert die Demo-Datei bas_dmo6.bas in eine Binär-Datei für eine *ADwin*-Karte mit dem Prozessor T8.

```
adbasic /home/user/my_file.bas /SPII /P11 /Ayour_file
```

Die Anweisung kompiliert die Datei my_file.bas für ein *ADwin-Pro II*-System mit Prozessor T11. Die erzeugte Binärdatei hat den Namen your_file.tb1 und befindet sich im aktuellen Verzeichnis.

```
adbasic /home/user/my_file.bas /A/somewhere/your_file
```

Die Binärdatei heißt nun your_file.t91 und befindet sich im Verzeichnis /somewhere.

5 Methoden und Funktionen von *ADwin* Linux / Mac

Die Syntax der Methoden und Funktionen aus der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac ist abhängig von der jeweiligen Programmiersprache.
Aus diesem Grund haben wir im folgenden eine allgemeine Syntax zur Beschreibung verwendet. Verwenden Sie die für Ihre Programmiersprache jeweils richtige Syntax.

Die Befehlssyntax ist in folgender Weise dargestellt:

```
Datentyp Befehl(Datentyp Var1, Datentyp Var2, …)
```

Bedeutung

`Datentyp`	Bei einem Befehl: Datentyp des Rückgabewerts. Bei einem Parameter: Datentyp des Parameters. Mögliche Datentypen sind: `void`, `int32`, `float`, `double`, `char`
`Befehl`	In manchen Programmiersprachen (C, C++) müssen die Befehlsnamen zwingend in der angegebenen Groß- und Kleinschreibung verwendet werden.
`Var1`, *`Var2`*	Variablen und Rückgabewerte werden unter „Parameter“ nach der Befehlssyntax beschrieben.

Befehle zum Ansprechen analoger und digitaler Ein- und Ausgänge (und anderer Hardware-Funktionalitäten) sind in der Bibliothek *ADwin* Linux / Mac nicht enthalten. Sie können solche Anwendungen in *ADbasic* programmieren.

5.1 Systemsteuerung und -information

Initialisierung des *ADwin*-Systems und Informationen über den Betriebszustand.

Set_DeviceNo

Die Funktion `Set_DeviceNo` setzt die „Device No.“ des *ADwin*-Systems für alle folgenden Funktionen.

```
void Set_DeviceNo(int32_t DeviceNo)
```

Parameter

`DeviceNo`	Device No. des Systems. Typische Device No. sind 336 (= 0x150 hexadezimal) oder 400 (= 0x190 hexadezimal).

Bemerkungen

ADwin-Systeme werden vom PC über die sogenannte „Device No.“ unterschieden und angesprochen. Systeme mit Link-Adapter werden mit hardware-seitig (auf 0x150) eingestellter Device No. geliefert.

Die Funktion `Set_DeviceNo` kommuniziert nicht mit dem *ADwin*-System und hat daher keinen Einfluss auf die Fehlerbehandlung.

Beispiel

```
Set_DeviceNo(3)
```

Die Device No. ist auf 0x3 gesetzt. Alle weiteren Befehle (bis zu einem neuen `Set_DeviceNo`) beziehen sich auf dieses Gerät.

Boot

`Boot` intialisiert das *ADwin*-System und lädt die Betriebssystem-Datei dorthin.

```
void Boot(const char *Filename)
```

Parameter

Filename Zeiger auf den Dateinamen der Betriebssystem-Datei

Bemerkungen

Die Initialisierung löscht alle Prozesse auf dem System und setzt alle globalen Variablen auf den Wert 0.

Das zu ladende Betriebssystem ist prozessorabhängig. Die folgende Tabelle zeigt die Dateinamen für die verschiedenen Prozessoren.

Kurzname	Betriebssystem-Datei
T2	ADwin2.btl
T4	ADwin4.btl
T5	ADwin5.btl
T8	ADwin8.btl
T9	ADwin9.btl
T10	ADwin10.btl
T11	ADwin11.btl
T12	ADwin12.btl

Der PC kann erst mit dem *ADwin*-System kommunizieren, nachdem Sie das Betriebssystem geladen haben. Laden Sie das Betriebssystem nach jedem Aus- und Einschalten des *ADwin*-Systems neu.

Das erfolgreiche Laden des Betriebssystems mit `Boot` nimmt ca. 1 Sekunde in Anspruch.

Test_Version

`Test_Version` prüft, ob Treiberversion und Betriebssystem des Prozessors zueinander passen, und ob der Prozessor ansprechbar ist.

```
int32_t Test_Version()
```

Parameter

Rückgabewert 0 : OK
1 : Falsche Treiberversion, Prozessor läuft weiter
2 : Falsche Treiberversion, Prozessor wird gestoppt
3 : Keine Antwort vom *ADwin*-System

Processor_Type

`Processor_Type` gibt den Prozessortyp des Systems zurück.

```
int32_t Processor_Type()
```

Parameter

Rückgabewert Prozessor-Kennziffer des Systems

Bemerkungen

Die Funktion liefert für Prüfzwecke den verwendeten Prozessortyp entsprechend der nachstehenden Tabelle.

Rückgabewert	Prozessortyp
0	Fehler
2	T2
4	T4
5	T5

Rückgabewert	Prozessortyp
8	T8
9	T9
1010	T10
1011	T11
1012	T12

Workload

`Workload` gibt die Prozessor-Auslastung zurück.

```
int32_t Workload(int Priority)
```

Parameter

Priority 0 (Null): aktuelle Gesamtauslastung des Prozessors
≠0 : wird derzeit noch nicht unterstützt

Rückgabewert Prozessor-Auslastung (in Prozent)

Free_Mem

`Free_Mem` ermittelt den auf dem System verfügbaren freien Speicher für verschiedene Speicherarten.

```
int32_t Free_Mem(int32_t Mem_Spec)
```

Parameter

Mem_Spec Speicherart
MEM_ALL (0):alle Speicherarten gemeinsam; nur T2, T4, T5, T8
MEM_PM_LOCAL (1):interner Programmspeicher; T9…T11
MEM_EM_LOCAL (2):zusätzlicher interner Speicher; T11
MEM_DM_LOCAL (3):interner Datenspeicher; T9…T11
MEM_DRAM_EXTERN (4):externer DRAM-Speicher; T9…T11
MEM_CM (5):Speicher, der Daten an den Cache liefern kann; nur T12.
MEM_UM (6):Speicher, der keine Daten an den Cache liefern kann; nur T12.

Rückgabewert Momentaner freier Speicher (in Byte)

Bemerkungen

Die verschiedenen Speicherbereiche sind im *ADbasic*-Handbuch näher erläutert.

5.2 Prozess-Steuerung

Befehle zur Steuerung einzelner Prozesse auf dem *ADwin*-System.

Load_Process

`Load_Process` lädt die Binärdatei eines Prozesses ins *ADwin*-System.

```
void Load_Process(const char *Filename)
```

Parameter

Filename	Zeiger auf den Dateinamen der zu ladenden Binärdatei

Bemerkungen

Sie erzeugen eine Binärdatei unter Linux, indem Sie den Compiler `adbasic` aufrufen (ohne den Schalter `-l`, siehe Kapitel 4.1 auf Seite 9).

Das Aus- und Einschalten eines Systems löscht geladene Prozesse. Sie müssen deshalb nach dem Einschalten die von Ihnen benötigten Prozesse erneut laden.

Bevor Sie den Prozess ins *ADwin*-System laden, müssen Sie sicherstellen, dass dort nicht bereits ein Prozess mit der gleichen Prozessnummer läuft. Wenn das doch der Fall ist, müssen Sie den laufenden Prozess zuerst mit `Stop_Process` stoppen.

Wenn Sie mehrmals Prozesse laden, kann es zu einer Speicherfragmentierung kommen. Beachten Sie die entsprechenden Hinweise im Handbuch *ADbasic*.

Start_Process

`Start_Process` startet einen Prozess.

```
void Start_Process(int32_t ProcessNo)
```

Parameter

ProcessNo	Nummer des Prozesses (1...10)

Stop_Process

`Stop_Process` stoppt einen Prozess.

```
void Stop_Process(int32_t ProcessNo)
```

Parameter

ProcessNo	Nummer des Prozesses (1...12, 15)

Bemerkungen

Es kann vorkommen, dass ein Prozess nicht sofort nach Durchführen des Befehls gestoppt wird, sondern etwas später. Sie können den Status des Prozesses mit `Process_Status` abfragen.

Clear_Process

`Clear_Process` löscht einen Prozess aus dem Speicher.

```
void Clear_Process(int32_t ProcessNo)
```

Parameter

ProcessNo Nummer des Prozesses (1...12, 15)

Bemerkungen

Geladene Prozesse belegen Speicherplatz im System. Sie können mit `Clear_Process` Prozesse aus dem Speicher entfernen, um für andere Prozesse mehr Platz zu erhalten.

Ein Prozess, der entfernt werden soll, darf nicht laufen. Stoppen Sie einen laufenden Prozess zuerst mit `Stop_Process` (und stellen Sie ggf. auch das Beenden mit `Process_Status` fest), bevor Sie ihn mit `Clear_Process` aus dem Speicher entfernen.

Auf einem *ADwin*-System sind nach dem Booten des Betriebssystems die internen Prozesse 11, 12 und 15 verfügbar. Wenn Sie diese entfernen möchten, tun Sie dies in folgender Reihenfolge: 15, 12, 11.
Auf Gold- und Pro-Systemen sorgt der Prozess 15 für das Blinken der LED; nach dem Entfernen blinkt die LED nicht mehr.

Process_Status

`Process_Status` liefert den Status eines Prozesses.

```
int32_t Process_Status(int32_t ProcessNo)
```

Parameter

ProcessNo Nummer des Prozesses (1...12, 15)

Rückgabewert Status des Prozesses
- 1 : Prozess läuft.
- 0 : Prozess läuft nicht, d.h. er ist nicht geladen, nicht gestartet oder gestoppt.
- -1: Prozess wird gestoppt, d.h. er hat ein `Stop_Process` erhalten, wartet aber noch auf den letzten Event.

Set_Processdelay

`Set_Processdelay` stellt den Parameter Processdelay für einen Prozess ein.

```
void Set_Processdelay(int32_t ProcessNo,
int32_t Processdelay)
```

Parameter

ProcessNo	Nummer des Prozesses (1...10).
Process-delay	Einzustellender Wert für den Parameter `Processdelay`.

Bemerkungen

Der Parameter *Processdelay* steuert die Zeitspanne zwischen zwei Event-Aufrufen eines zeitgesteuerten Prozesses (siehe *ADbasic*-Handbuch).

Die Zeitspanne wird in Zeiteinheiten angegeben, die abhängig sind vom Prozessortyp und der Priorität eines Prozesses.

Prozessortyp	Prozess-Priorität	
	hoch	niedrig
T2, T4, T5, T8	1 µs	64 µs
T9	0,025 µs (=25 ns)	100 µs
T10	0,025 µs (=25 ns)	50 µs
T11	3,$\overline{3}$ ns	3,$\overline{3}$ ns (= 0,003$\overline{3}$ µs)
T12	1 ns	1 ns

Beispiel (C)

```
Set_Processdelay(1,2000);
// Bei Prozess 1 wird das Processdelay auf 2000 gesetzt
```

Bei einem hochpriorisierten, zeitgesteuerten Prozess und einem T10-Prozessor wird der Prozess alle 50 µs (= 2000 · 25 ns) aufgerufen.

Get_Processdelay

`Get_Processdelay` gibt den Parameter Processdelay eines Prozesses zurück.

```
int32_t Get_Processdelay(int32_t ProcessNo)
```

Parameter

ProcessNo	Nummer des Prozesses (1...10)
Rückgabewert	Aktuell eingestellter Wert für *Processdelay*; im Fehlerfall: 255

Bemerkungen

Der Parameter *Processdelay* steuert die Zeitspanne zwischen zwei Event-Aufrufen eines zeitgesteuerten Prozesses (siehe *Set_Processdelay* und *ADbasic*-Handbuch).

Beispiel (C)

```
int32_t erg;
erg = Get_Processdelay(1);
// Processdelay des ADbasic-Prozesses 1 abfragen
```

5.3 Übertragung von globalen Variablen

Befehle zur Datenübertragung zwischen PC und *ADwin*-System mit den vordefinierten globalen Variablen `PAR_1` ... `PAR_80` und `FPAR_1` ... `FPAR_80`.

5.3.1 Globale Long-Variablen (`PAR_1` ... `PAR_80`)

Set_Par

`Set_Par` setzt eine globale Long-Variable auf den gewünschten Wert.

```
void Set_Par(int32_t Index, int32_t Value)
```

Parameter

Index	Nummer der globalen Long-Variablen (1 … 80)
Value	Zu setzender Wert für die Long-Variable

Get_Par

`Get_Par` gibt den Wert einer globalen Long-Variablen zurück.

```
int32_t Get_Par(int32_t Index)
```

Parameter

Index	Nummer der globalen Long-Variablen (1 … 80)
Rückgabewert	Aktueller Wert der Variablen

Get_Par_Block

`Get_Par_Block` überträgt eine anzugebende Anzahl an globalen Long-Variablen in ein Feld.

```
void Get_Par_Block(int32_t Array[],
int32_t StartIndex, int32_t Count)
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ *Count*)
StartIndex	Nummer der ersten zu übertragenden Variablen (1...80)
Count	Anzahl der zu übertragenden Variablen (max. 80)

Get_Par_All

`Get_Par_All` überträgt alle globalen Long-Variablen in ein Feld.

```
void Get_Par_All(int32_t Array[])
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ 80)

5.3.2 Globale Float-Variablen (FPAR_1...FPAR_80)

Set_FPar

Set_FPar setzt eine globale Float-Variable auf den gewünschten Wert.

```
void Set_FPar(int32_t Index, float Value)
```

Parameter

Index	Nummer der globalen Float-Variablen (1...80)
Value	Zu setzender Wert für die Float-Variable

Get_FPar

Get_FPar gibt den Wert einer globalen Float-Variablen zurück.

```
float Get_FPar(int32_t Index)
```

Parameter

Index	Nummer der globalen Float-Variablen (1...80)
Rückgabewert	Aktueller Wert der Variablen

Get_FPar_Block

Get_FPar_Block überträgt eine anzugebende Anzahl an globalen Float-Variablen in ein Feld.

```
void Get_FPar_Block(float Array[],
int32_t StartIndex, int32_t Count)
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ *Count*)
StartIndex	Nummer der ersten zu übertragenden Variablen (1...80)
Count	Anzahl der zu übertragenden Variablen (max. 80)

Get_FPar_All

Get_FPar_All überträgt alle globalen Float-Variablen in ein Feld.

```
void Get_FPar_All(float Array[])
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ 80)

Get_FPar_Block_Double

`Get_FPar_Block_Double` überträgt eine anzugebende Anzahl an globalen Float-Variablen in ein Double-Feld.

```
void Get_FPar_Block_Double(double Array[],
int32_t StartIndex, int32_t Count)
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ *Count*)
StartIndex	Nummer der ersten zu übertragenden Variablen (1...80)
Count	Anzahl der zu übertragenden Variablen (max. 80)

Bemerkungen

Diese Funktion wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit (double precision arrays) verarbeiten können.

Bitte beachten Sie, dass die Daten auf dem *ADwin*-System immer mit einfacher Genauigkeit (single precision) verarbeitet werden. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Array[]* nur mit einfacher Genauigkeit anzeigen lassen, um Missverständnisse bezüglich der Genauigkeit zu vermeiden.

Get_FPar_All_Double

`Get_FPar_All_Double` überträgt alle globalen Float-Variablen in ein Double-Feld.

```
void Get_FPar_All_Double(double Array[])
```

Parameter

Array	Zeiger auf ein Feld (Feldlänge ≥ 80)

Bemerkungen

Diese Methode wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit (double precision arrays) verarbeiten können.

Bitte beachten Sie, dass die Genauigkeit der übertragenen Daten einfach (single precision) ist. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Array[]* nur mit einfacher Genauigkeit anzeigen lassen, um Missverständnisse bezüglich der Genauigkeit zu vermeiden.

5.4 Übertragung von Datenfeldern (Arrays)

Befehle zur Datenübertragung zwischen PC und *ADwin*-System mit globalen DATA-Feldern (DATA_1...DATA_200):

- Einfache Datenfelder
- FIFO-Felder
- Datenfelder mit String-Daten

Achten Sie darauf, dass Sie jedes Feld vor seiner Verwendung im *ADbasic*-Programm mit DIM deklarieren müssen (vgl. Handbuch „*ADbasic*“).

5.4.1 Einfache Datenfelder

Data_Length

Data_Length gibt die in *ADbasic* deklarierte Länge eines Felds vom Typ LONG oder FLOAT zurück, d.h. die Anzahl der Elemente.

```
int32_t Data_Length(int DataNo)
```

Parameter

DataNo	Nummer des Felds (1...200)
Rückgabewert	>0: Deklarierte Länge des Felds (=Anzahl der Elemente) 0: Fehler - Feld ist nicht deklariert. -1: Sonstiger Fehler.

Bemerkungen

Bei einem *DATA*-Feld vom Typ STRING stellen Sie die Länge der Zeichenfolge mit dem Befehl String_Length fest.

SetData_Long

SetData_Long überträgt Long-Daten vom PC in ein DATA-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetData_Long(int DataNo, int32_t pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Zielfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Zielfeld, das beschrieben wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Long-Daten.

GetData_Long

`GetData_Long` überträgt Long-Daten aus einem `DATA`-Feld vom *ADwin*-System in ein Feld.

```
void GetData_Long(int DataNo, int32_t pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Quellfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das die Daten übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Quellfeld, das übertragen wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Long-Daten.

SetData_Float

`SetData_Float` überträgt Float-Daten vom PC in ein `DATA`-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetData_Float(int DataNo, float pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Zielfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Zielfeld, das beschrieben wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Float-Daten.

GetData_Float

`GetData_Float` überträgt Float-Daten aus einem `DATA`-Feld vom *ADwin*-System in ein Feld.

```
void GetData_Float(int DataNo, float pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Quellfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das die Werte übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Quellfeld, das übertragen wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Float-Daten

SetData_Double

`SetData_Double` überträgt Double-Daten vom PC mit einfacher Genauigkeit in ein `DATA`-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetData_Double(int DataNo, double pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Zielfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Zielfeld, das beschrieben wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Double-Daten.

Bemerkungen

Diese Methode wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit (double precision arrays) verarbeiten können.

Bitte beachten Sie, dass die Daten auf dem *ADwin*-System immer mit einfacher Genauigkeit (single precision) verarbeitet werden. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Data[]* nur mit einfacher Genauigkeit anzeigen lassen, um Missverständnisse bezüglich der Genauigkeit zu vermeiden.

GetData_Double

GetData_Double überträgt Float-Daten aus einem `DATA`-Feld vom *ADwin*-System in ein Double-Feld.

```
void GetData_Double(int DataNo, double pc_Array[],
int32_t Startindex, int32_t Count)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Quellfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das die Werte übertragen werden.
StartIndex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Quellfeld, das übertragen wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Double-Daten

Bemerkungen

Diese Methode wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit (double precision arrays) verarbeiten können.

Bitte beachten Sie, dass die Genauigkeit der übertragenen Daten einfach (single precision) ist. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Data[]* nur mit einfacher Genauigkeit anzeigen lassen, um Missverständnisse bezüglich der Genauigkeit zu vermeiden.

`Data2File` speichert Long- oder Float-Daten aus einem `DATA`-Feld des *ADwin*-Systems in einer Datei (auf der Festplatte).

```
void Data2File(const char *Filename, int DataNo,
int32_t Startindex, int32_t Count, int32_t Mode)
```

Parameter

Filename	Zeiger auf den Dateinamen
DataNo	Nummer (1...200) des Quellfelds *DATA_1* ... *DATA_200*.
Startindex	Nummer (≥1) des ersten Elements im Quellfeld, das übertragen wird.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten
Mode	0 : Datei wird überschrieben (falls vorhanden) 1 : Daten werden an eine vorhandene Datei angehängt

Bemerkungen

Das `DATA`-Feld darf nicht als `FIFO` definiert sein. Die Daten werden binär gespeichert.

Die Daten werden in der Datei binär gespeichert. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, wird sie neu angelegt.

Beispiel (C)

```
Data2File("Test.dat", 1, 1, 1000, 0);
// Speichert die Elemente 1…1000 aus dem ADbasic-
// Feld DATA_1 in der Datei Test.dat
```

5.4.2 FIFO-Felder

Befehle zur Datenübertragung zwischen PC und *ADwin*-System mit globalen DATA-Feldern (DATA_1…DATA_200), die als FIFO deklariert sind.

Sie müssen jedes FIFO-Feld vor seiner Verwendung unter *ADbasic* deklarieren (vgl. Handbuch „*ADbasic*“): `DIM DATA_x[n] as TYPE as FIFO`

Beim Arbeiten mit FIFO-Feldern sollten Sie als Faustregel nicht mehr Elemente beschreiben als deklariert sind. Auf keinen Fall sollten Sie mehr Elemente auslesen als vorher beschrieben wurden. Vermeiden Sie dies wie folgt:

– Prüfen Sie mit der Funktion `Fifo_Full`, ob ein FIFO-Feld mindestens so viele Elemente enthält, wie Sie mit `GetFifo_X` auslesen möchten.

– Prüfen Sie mit der Funktion `Fifo_Empty`, ob ein FIFO-Feld mindestens so viele freie Elemente enthält, wie mit `SetFifo_X` beschreiben möchten.

Fifo_Empty

`Fifo_Empty` liefert die Anzahl der freien Elemente eines Fifo-Felds.

```
int32_t Fifo_Empty(int FifoNo)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* … *DATA_200*.
Rückgabewert	Anzahl der freien Elemente im FIFO-Feld.

Fifo_Full

`Fifo_Full` liefert die Anzahl der belegten Elemente eines Fifo-Felds.

```
int32_t Fifo_Full(int FifoNo)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* … *DATA_200*.
Rückgabewert	Anzahl der belegten Elemente im FIFO-Feld.

Fifo_Clear

`Fifo_Clear` initialisiert den Schreib- und den Lesezeiger eines Fifo-Felds.

```
void Fifo_Clear(int FifoNo)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* … *DATA_200*.

Bemerkungen

Beim Deklarieren eines FIFO-Felds (im *ADbasic*-Programm) werden die FIFO-Zeiger nicht automatisch initialisiert. Rufen Sie deshalb `Fifo_Clear` gleich zu Beginn Ihres Programms auf, entweder in *ADbasic* oder mit dieser Funktion.

Das Initialisieren der FIFO-Zeiger im Programmablauf ist sinnvoll, wenn alle beschriebenen Elemente (z.B. wegen eines Fehlers) verworfen werden sollen.

SetFifo_Long

`SetFifo_Long` überträgt Long-Daten aus dem PC in ein Fifo-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetFifo_Long(int FifoNo, int32_t pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

GetFifo_Long

`GetFifo_Long` überträgt Long-Daten aus einem Fifo-Feld vom *ADwin*-System in den PC.

```
void GetFifo_Long(int FifoNo, int32_t pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das Daten übertragen werden (Feldlänge ≥ *Count*).
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

SetFifo_Float

`SetFifo_Float` überträgt Float-Daten aus dem PC in ein Fifo-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetFifo_Float(int FifoNo, float pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

GetFifo_Float

`GetFifo_Float` überträgt Float-Daten aus einem Fifo-Feld vom *ADwin*-System in den PC.

```
void GetFifo_Float(int FifoNo, float pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das Daten übertragen werden (Feldlänge ≥ *Count*).
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

SetFifo_Double

`SetFifo_Double` überträgt Double-Daten aus dem PC mit einfacher Genauigkeit in ein Fifo-Feld des *ADwin*-Systems.

```
void SetFifo_Double(int FifoNo, double pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Quellfeld, aus dem Daten übertragen werden.
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

Bemerkungen

Diese Methode wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit (double precision arrays) verarbeiten können.

Bitte beachten Sie, dass die Daten auf dem *ADwin*-System immer mit einfacher Genauigkeit (single precision) verarbeitet werden. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Data[]* nur mit einfacher Genauigkeit anzeigen lassen, um Missverständnisse bezüglich der Genauigkeit zu vermeiden.

GetFifo_Double

`GetFifo_Double` überträgt Float-Daten aus einem Fifo-Feld vom *ADwin*-System in ein Double-Feld im PC.

```
void GetFifo_Double(int FifoNo, double pc_Array[],
int32_t Count)
```

Parameter

FifoNo	Nummer (1...200) des FIFO-Felds *DATA_1* ... *DATA_200*.
pc_Array[]	Zeiger auf das Zielfeld, in das Daten übertragen werden (Feldlänge ≥ *Count*).
Count	Anzahl (≥1) der zu übertragenden Daten.

Bemerkungen

Diese Methode wurde für Applikationen entwickelt, die Fließkomma-Datensätze nur mit doppelter Genauigkeit verarbeiten.

Bitte beachten Sie, dass die Genauigkeit der übertragenen Daten einfach ist. Sie sollten daher Daten aus dem Feld *Data[]* mit einfacher Genauigkeit anzeigen, um Missverständnisse bzgl. der Genauigkeit zu vermeiden.

5.4.3 Datenfelder mit String-Daten

Befehle zur Datenübertragung zwischen PC und *ADwin*-System mit globalen DATA-Feldern (DATA_1…DATA_200), die String-Daten enthalten. Das DATA-Feld muss in *ADbasic* mit DIM … AS STRING deklariert werden.

String_Length

String_Length gibt die Länge eines Datenstrings in einem DATA-Feld zurück.

```
int32_t String_Length(int DataNo)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Felds *DATA_1* … *DATA_200*.
Rückgabewert	Länge des Strings = Anzahl der Zeichen.

Bemerkungen

String_Length zählt die Zeichen im DATA-Feld bis zum ersten Auftreten der Endekennung (ASCII-Nummer 0). Die Endekennung selbst wird nicht als Zeichen gezählt.

Beispiel (C)

```
int32_t erg;
erg = String_Length (2);
// Ermittelt die Länge des Strings in DATA_2.
```

SetData_String

SetData_String überträgt einen String in ein DATA-Feld.

```
void SetData_String(int DataNo, char *String)
```

Parameter

DataNo	Nummer (1...200) des Felds *DATA_1* … *DATA_200*.
String	Zeiger auf den zu übertragenden String oder Zeichenkette in einfachen Hochkommata.

Bemerkungen

Jedem übertragenen String wird zusätzlich als letztes Zeichen die Endekennung (ASCII-Nummer 0) angehängt.

Beachten Sie den unterschiedlichen Umgang der Programmiersprachen mit der Endekennung, wenn diese im zu übertragenden String enthalten ist.

Beispielsweise übertragen *ADbasic* und C den String „Hello\0 world" nur bis zur Endekennung, also „Hello“. Dagegen überträgt beispielsweise Delphi (Kylix) die vollständige Zeichenfolge.

Beispiel (C)

```
SetData_String (2, "Dies ist ein Text" );
// Der String "Dies ist ein Text" wird in das Feld
// DATA_2 geschrieben und die Endekennung angehängt.
```

GetData_String

GetData_String überträgt einen String aus einem DATA-Feld zum PC.

```
int GetData_String(int DataNo, char *String,
int32_t MaxCount)
```

Parameter

DataNo	Nummer des DATA-Felds (1...200)
String	Zeiger auf das Feld, in das der String geschrieben werden soll (Feldlänge ≥ *MaxCount*+1).
MaxCount	Max. Anzahl (≥1) der übertragenen Zeichen ohne Endekennung.
Rückgabewert	Anzahl der gelesenen Zeichen (ohne Endekennung).

Bemerkungen

Nach dem Schreiben der Zeichen in das Feld *String* wird zusätzlich als letztes Zeichen die Endekennung (ASCII-Nummer 0) angehängt, so dass der String insgesamt *MaxCount*+1 Zeichen enthält.

Wenn der String im *DATA*-Feld eine Endekennung enthält, stoppt die Übertragung genau dort, d.h. die Endekennung wird nicht übertragen. Die Anzahl der bis dahin gelesenen Zeichen ohne die Endekennung ist der Rückgabewert.

Wenn *MaxCount* größer ist als die in *ADbasic* definierte Zeichenzahl des Strings, erhalten Sie über Get_Last_Error() den Fehler "Data too small".

Wenn Sie einen großen Wert für *MaxCount* angeben, hat die Funktion eine entsprechend lange Ausführungszeit, selbst wenn der übertragene String nur kurz ist.
Bei zeitkritischen Anwendungen mit großen Strings kann es günstiger sein, wie folgt vorzugehen:

- Sie stellen die tatsächliche Anzahl der Zeichen im String mit String_Length() fest.
- Sie lesen den String mit Getdata_String() und übergeben die tatsächliche Zeichnanzahl als *MaxCount*.

Beispiel (C)

```
char ArrayString[101];
GetData_String (2, ArrayString, 100);
// einen String mit 100 Elementen aus DATA_2 holen
```

Enthält das DATA-Feld im *ADwin*-System z.B. an Position 9 eine Endekennung, so werden 8 Zeichen gelesen.

5.5 Steuerung und Fehlerbehandlung

Get_Last_Error

`Get_Last_Error` gibt die Fehlernummer zurück, die sich auf den zuletzt an das *ADwin*-System gesendeten Befehl bezieht.

```
int32_t Get_Last_Error()
```

Parameter

Rückgabewert ≠0: Nummer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (siehe Anhang A-1).
0 : kein Fehler aufgetreten

Bemerkungen

Die zurückgegebene Fehlernummer bezieht sich immer auf
- den letzten Befehl, der an das ADwin-System gesendet wurde (die meisten, aber nicht alle Befehle gehören zu dieser Gruppe).
- das Programm, das den Befehl gesendet hat.

Nachdem die Funktion ausgeführt wurde, wird die Fehlernummer auf 0 (Null) zurückgesetzt.

Beispiel (C)

```
int32_t Error;
Error = Get_Last_Error();
```

Get_Last_Error_Text

`Get_Last_Error_Text` gibt einen Fehlertext zu einer vorhandenen Fehlernummer zurück.

```
char *Get_Last_Error_Text(int32_t Errno)
```

Parameter

Errno Fehlernummer

Rückgabewert Zeiger auf Fehlertext

Bemerkungen

Diese Funktion wird üblicherweise mit dem Rückgabewert von `Get_Last_Error` aufgerufen.

Beispiel (C)

```
int32_t Error = Get_Last_Error();
printf(„Get_Last_Error:%d\n", Error);
printf(„Last_Error_Text:%s\n",
 Get_Last_Error_Text(Error));
```

Get_Known_DeviceNo

`Get_Known_DeviceNo` ist eine 2stufige Funktion: Sie ermittelt entweder die Anzahl der konfigurierten ***ADwin***-Systeme oder sie gibt die Gerätenummern dieser Systeme zurück. Das Ergebnis des 1. Aufrufs dient dazu, die Feldgröße für den 2. Aufruf einzurichten.

```
int16_t Get_Known_DeviceNo (int32_t Devices[],
    int32_t *Count_Devices)
```

1. Aufruf: Anzahl der ***ADwin***-Systeme ermitteln

Devices	= NULL
Count_Devices	Aufruf : Zeiger auf eine Long-Variable mit Wert 0. Rückgabewert: Anzahl (≥1) der in *ADconfig* konfigurierten ***ADwin***-Systeme.
Rückgabewert	ohne Funktion

2. Aufruf: Gerätenummern der Systeme ermitteln

Devices	Aufruf: Zeiger auf ein Feld. Rückgabewert: Gerätenummern der (in *ADconfig* konfigurierten) Systeme.
Count_Devices	Aufruf: Zahl der tatsächlich konfigurierten Systeme. Rückgabewert: Anzahl (≥1) der in *ADconfig* konfigurierten ***ADwin***-Systeme (s.o.).
Rückgabewert	0 : Kein Fehler; *Count_Devices* und *Devices* enthalten die gewünschten Informationen. 1 : Fehler, d.h. *Count_Devices* wurde kleiner angegeben als die tatsächliche Zahl der konfigurierten Systeme. *Count_Devices* und *Devices* sind unverändert.

Bemerkungen

Verwenden Sie die Funktion wie vorgesehen in 2 Stufen:

1. Ermitteln Sie mit **`Get_Known_DeviceNo`** die Anzahl der in *ADconfig* konfigurierten Systeme (*Count_Devices*).

2. Dimensionieren Sie das Feld *Devices* mit dem Wert aus *Count_Devices*.

3. Rufen Sie `Get_Known_DeviceNo` erneut auf, jetzt aber übergeben Sie das Feld und die Anzahl der Systeme. Sie erhalten die Device No. der *ADwin*-Systeme.

Beachten Sie, dass die Aufrufparameter die korrekten Werte für die jeweilige Funktionsstufe enthalten müssen.

Beispiel (C)

```
int32_t *devices;
int32_t count_devices;
int32_t error;

// 1. Aufruf mit Übergabe von NULL
// Ermittelt die Anzahl der in ADconfig konfigurierten
// Geräte und gibt sie in count_devices zurück.
count_devices = 0;
Get_Known_DeviceNo(NULL, &count_devices);
// Feld devices zum Eintragen der Gerätenr. einrichten
// (=Zuweisen des benötigten Speichers)
devices = new int32_t[count_devices];
```

```
// 2. Aufruf mit Übergabe eines Felds
// Abfrage der Gerätenummern und Eintrag in devices
error = Get_Known_DeviceNo(devices, &count_devices);
```

Anhang

A.1 Fehlermeldungen

Fehler-Nr.	Fehlermeldung (nur englisch möglich)
0	No Error.
1	Timeout error on writing to the ADwin-system.
2	Timeout error on reading from the ADwin-system.
10	The device No. is not allowed.
11	The device No. is not known.
15	Function for this device not allowed.
20	Incompatible versions of ADwin operating system , driver (ADwin32.DLL) and/or ADbasic binary-file.
100	The Data is too small.
101	The Fifo is too small or not enough values.
102	The Fifo has not enough values.
150	Not enough memory or memory access error.
200	File not found.
201	A temporary file could not be created.
202	The file is not an ADBasic binary-file.
203	The file is not valid.
204	The file is not a BTL.
2000	Network error (TcpIp).
2001	Network timeout.
2002	Wrong password.
3001	Device is unknown.

A.2 Index der Methoden und Properties