

# **Sbench 5.2**

## **For Windows 9x/ME and Windows NT/2000/XP**

### **Installation and Basic Information**

copyright FAST ComTec GmbH  
Grünwalder Weg 28a, D-82041 Oberhaching / Germany  
Tel.: 089 / 66518050 FAX: +49 89 66518040 <http://www.fastcomtec.com>



## **Table of contents**

<b>Versions .....</b>	<b>5</b>
<b>System requirements .....</b>	<b>6</b>
<b>Installation .....</b>	<b>6</b>
Drivers.....	6
Windows 95 .....	7
Windows 98/ME .....	7
Windows NT .....	7
Windows 2000/XP .....	7
Install SBench from CD .....	8
Sbench from the internet .....	8
Changing program language .....	8
Hardware setup .....	9
Windows 9x/ME .....	9
Windows NT/2000/XP .....	10
Demo boards .....	10
<b>Using SBench .....</b>	<b>11</b>
Display windows .....	11
Display windows types.....	12
Using the mouse.....	12
Print.....	13
Command line parameters.....	13
Program setup .....	13
Hotkeys .....	14
Iconbars .....	14
Help .....	15
Hardware windows.....	16
Functions .....	17
Export .....	18
Import.....	18
<b>Instrumentation with SBench.....</b>	<b>19</b>
Digital Oscilloscope .....	19
Single-Shot and scope mode.....	19
Signal Display (Spread Display).....	20
Use the cursor for measuring .....	20
Save and load of signals.....	20
Generation of reference data .....	21
Call of extra functions .....	22
Logic Analyser .....	23
Single-Shot and scope mode.....	23
Logic Trigger .....	24
Digital Masks .....	24
Spectrum Analyser .....	25
Setup the spectrum analyser.....	25
Offline FFT (once) .....	26
Online FFT (automatic).....	26
Scaling options of FFT display.....	26
FIFO mode (disk streaming) .....	27
FIFO setup.....	27
Load FIFO data.....	28
FIFO performance.....	28

<b>Appendix .....</b>	<b>29</b>
<b>SBench 5 data format .....</b>	<b>29</b>
Header types .....	29
Channel Index.....	29
Common header entries.....	29
Example file (standard format) .....	31
Example (multiplex format).....	32

## Versions

5.2 beta	29.05.2000	First delivery of beta version
5.2.1.	03.07.2000	Bugs eliminated All boards available as demo version without installed hardware. Data generated as random sine. New board supported: PCI.DIO32
5.2.2.	21.07.2000	New board supported: PAD1616 Bugs eliminated New board supported: PCI.248 New function: FlexPro Export New function: ASCII Import New function: Calculate English help files included
5.2.3.	18.08.2000	Bugs eliminated
5.2.4.	12.10.2000	Bugs eliminated New board supported: PCI.258 New function: Max Hold
5.1.0.	08.01.2001	Bugs eliminated PCI.258: Automatic offset adjustment for new board version. Scope Mode for PCI boards.: All settings could be changed without restarting board. New display function: History Mode for display New display function: Zoom to Trigger Synchronisation of several boards.
5.2.0	25.22.2002	Several bugs eliminated New board supported: MI.30xx, MI.31xx, MI.45xx Synchronisation for PCI.208 supported Synchronisation for all MI.xxxx boards supported New function: DigitalToAnalog to use Digital I/O board for analogue front-end. Licence no longer necessary, SBench free available New display function: Autocenter New display function: Show trigger level ASCII export improved: New export format, digital signals export, several signals exported together Signal selections changed: standard windows selection with Ctrl and Shift New function: Signal Info Demo mode available without driver DLL, all boards in DEMO available FIFO mode for all MI.xxxx boards New Import function: Load Stream for FIFO mode files.
5.2.2	04.04.2002	Bugs eliminated Synchronisation and FIFO mode together available ASCII export available for float signals (FFT)
5.2.3	16.04.2002	Bugs eliminated Synchronisation and Clock Divider, StartDelay implemented
5.2.4	31.05.2002	Bugs eliminated Help files updated New display function: AutoFullFit. On every signal update the display automatically makes Full Fit New cursor display for digital window: The frequency between the two cursors is shown. New board supported: MI.70xx.
5.2.5	04.07.2002	Bugs in the synchronisation functions eliminated. New function for MI.31xx: input offset in percent programmable. New function for MI.45xx: input offset in percent programmable. New function for MI.30xx: input offset in percent programmable.
5.2.6	27.08.2002	Bugs in display and hardware control eliminated ASCII Export supports up to 64 signals at the time, output of signal name as column header New function: Histogram: generates code histogram of signal New function: Generator: simple signal generator for sine, rectangle, triangle, ... New function: Formula: formula interpreter that calculates any formula with or without recorded signals New function: Cat: concatenates two signals together New board supported: MI.60xx New board supported: MI.40xx New board supported: DAP116 SB5 Save function saves up to 64 signals at one time New display functions: Zoom X-Axis In and Out

## **Systemvoraussetzungen**

SBench 5.2 benötigt Microsoft Windows 9x/ME oder Windows NT/2000/XP oder ein kompatibles Betriebssystem.

Als Hardwareausstattung empfehlen wir mindestens einen Pentium 200 MHz mit 64 MByte Arbeitsspeicher, sowie eine Grafikauflösung von 1024x768 Punkten. Bei der Benutzung von Meßkarten mit großem Speicherausbau sollte der Hauptspeicher entsprechend größer gewählt werden.

## **Installation**

SBench 5.2 wird auf CD mit den Karten ausgeliefert bzw. durch einen Download aus dem Internet bezogen. SBench ist als kostenlose Vollversion erhältlich und kann frei mit den Karten von Spectrum benutzt werden.

Die SBench 5 Lieferung umfaßt folgende Module:

- Programmdateien
- zusätzliche Bibliotheken
- deutsche Sprachdateien
- englische Sprachdateien
- deutsche Hilfe
- englische Hilfe
- dieses Handbuch als PDF Datei

## **Treiber**

SBench 5.2 basiert auf den Standard Treibern von Spectrum Systementwicklung. Diese Treiber müssen vor der Installation von SBench installiert werden. Die Treiber sollten vom Datum her mindestens dem Stand der Version von SBench entsprechen. Ältere Treiber können zu Fehlern in der Ansteuerung der Hardware führen. Das Erstellungsdatum der Treiber sehen Sie am Datum der Datei SPECTRUM.DLL. Installieren Sie die Treiber nach der nachfolgenden Anleitung für das verwendete Betriebssystem. Eine ausführlichere Anleitung zur Installation ist ebenfalls im Handbuch der Karte zu finden.

Sollten Sie SBench 5.2 im Demomodus ohne installierte Hardware ausführen wollen, so braucht der Treiber nicht installiert zu werden.

## **System requirements**

SBench 5.2 needs Microsoft Windows 9x/ME or Windows NT/2000/XP or a compatible operating system.

For proper use we recommend as a minimum a Pentium 200 MHz with 64 MBytes memory and a graphic resolution of 1024x768 pixel. If boards with large onboard memory are used system memory should be increased.

## **Installation**

SBench 5.2 is delivered on CD with the board or could be downloaded from the internet. SBench is available as full version free of charge.

The SBench 5 delivery contains the following items:

- program files
- additional libraries
- german language files
- english language files
- german help files
- english help files
- this manual in english/german as PDF file

## **Drivers**

SBench 5.2 uses the standard drivers from Spectrum Systementwicklung. These drivers must be installed before the installation of SBench. The version of the driver must be at least of the same version as the SBench software. Older driver may cause errors in accessing the hardware properly. You can see the driver date at the date code of the file SPECTRUM.DLL.

Install the driver following the description below for the used operating system. A complete installation guide is also found in the hardware documentation. If you want to use SBench without installed hardware it is no longer necessary to install the driver.

### **Windows 95**

Starten Sie die Datei SETUP.EXE aus dem Installationsverzeichnis \INSTALL\Win9xDrv. Die Datei installiert automatisch die beiden Bibliotheken SPECTRUM.DLL und SPCDRV.VXD im Windows Systemverzeichnis. Die Treiber stehen sofort zur Verfügung, das System muß nicht neu gestartet werden.

### **Windows 98/ME**

PCI Karten werden beim Programmstart automatisch erkannt. Die Treiber sind auf der CD im Verzeichnis \Driver\Win9x zu finden und werden dann automatisch installiert. Sind im System ISA Karten installiert, so muß der Treiber von Hand auf installiert werden, wie oben im Absatz zu Windows 95 beschrieben.

### **Windows NT**

Starten Sie die Datei SETUP.EXE aus dem Installationsverzeichnis \INSTALL\WinNTDrv. Die Datei installiert automatisch die Bibliothek SPECTRUM.DLL sowie den Kernel Treiber SPCDRV.SYS. Der Kernaltreiber wird im System eingetragen und steht nach einem Neustart zur Verfügung. Mit Hilfe des Konfigurationsprogramms DRVCONFIG.EXE müssen die verwendeten Karten im System eingetragen werden. Dieses Programm startet automatisch nach dem Neustart. Tragen Sie hier alle im System verwendeten Spectrum - Karten ein. Wichtig ist es, zuerst die installierten PCI Karten und danach die verwendeten ISA Karten einzutragen. Wenn Sie SBench 5.2 ohne installierte Hardware verwenden wollen, so müssen Sie hier eine oder mehrere ISA Karten zur Simulation der Daten eintragen. Führen Sie auf jeden Fall nach der Einrichtung der Karten wieder einen Neustart durch.

### **Windows 2000/XP**

PCI Karten werden beim Programmstart automatisch erkannt. Die Treiber sind auf der CD im Verzeichnis \Driver\WinNT zu finden und werden dann automatisch installiert. Sind im System ISA Karten installiert, so muß der Treiber von Hand auf installiert werden, wie oben im Absatz zu Windows NT beschrieben.

### **Windows 95**

Start the file SETUP.EXE from the installation directory \INSTALL\Win9xDrv. The file installs automatically the libraries SPECTRUM.DLL and SPCDRV.VXD in the windows system directory. The drivers are ready to use without restarting the system.

### **Windows 98/ME**

PCI boards are detected at system start automatically. The drivers are located on CD in the directory \Driver\Win9x. If ISA boards are installed the driver must be installed manually as described in the chapter about Windows 95.

### **Windows NT**

Start the file SETUP.EXE from the installation directory \INSTALL\WinNTDrv. The file installs automatically the libraries SPECTRUM.DLL and SPCDRV.SYS. The kernel driver will be installed in the system and is accessible after restarting the system. The configuration utility DRVCONFIG.EXE must be used to setup the driver for the installed boards. This program starts automatically after rebooting. Fill in all used Spectrum boards. It is absolutely necessary to fill in the used PCI boards at first and then the used ISA boards. If you want to use SBench 5.2 without installed hardware one or more ISA boards must be registered here for simulation purposes. Reboot the system after changing the board information.

### **Windows 2000/XP**

PCI boards are detected at system start automatically. The drivers are located on CD in the directory \Driver\WinNT. If ISA boards are installed the driver must be installed manually as described in the chapter about Windows NT.

## **SBench von CD**

Sie finden das Installationsprogramm im Verzeichnis \INSTALL\SBENCH5. Führen Sie die Datei SETUP.EXE aus und folgen Sie den Anweisungen und wählen Sie ein Zielverzeichnis und einen Startordner aus.

Die Installation von SBench 5.2 benötigt etwa 2.2 MBytes im Zielverzeichnis. Zusätzlich werden die beiden Dateien MSVCRT.DLL und MFC42.DLL in das Windows System Verzeichnis kopiert, sofern diese Dateien noch nicht vorhanden sind. Sie können SBench 5.2 sofort verwenden ohne das System neu starten zu müssen.

## **SBench aus dem Internet**

Wenn Sie SBench über einen Download aus dem Internet bezogen haben, so erhalten Sie eine selbstentpackende Installationsversion.

Starten Sie das Archiv, es wird automatisch die Installation von SBench eingeleitet. Folgen Sie den Anweisungen und wählen Sie ein Zielverzeichnis und einen Startordner aus.

Die Installation von SBench 5.2 benötigt etwa 2.2 MBytes. Zusätzlich werden die beiden Dateien MSVCRT.DLL und MFC42.DLL in das Windows System Verzeichnis kopiert, sofern diese Dateien noch nicht vorhanden sind. Sie können SBench 5.2 sofort verwenden ohne das System neu starten zu müssen.

## **Programmsprache ändern**

SBench 5 wird komplett in Deutsch und Englisch installiert. Während der Installation wählt man lediglich die voreingestellte Sprache aus. Die benutzte Sprache kann problemlos nachher geändert werden. Wählen Sie dazu den Punkt „globale Einstellungen“ aus dem „Datei“ Menü. Der Eintrag „ProgramSprache“ erlaubt die Einstellung der Programmsprache. Nach dem nächsten Start von SBench 5.2 ist diese Sprache eingestellt.

## **Install SBench from CD**

The SBench installation routine is located in the directory \INSTALL\SBENCH5. Start the SETUP.EXE file and follow the instructions. Select a target directory and a start directory for the installation.

The installation of SBench 5.2 needs 2.2 MBytes in the target directory. In addition the library files MSVCRT.DLL and MFC42.DLL will be copied in the windows system directory if these files are not already present there. It is possible to use SBench without restarting the system.

## **SBench from the internet**

When getting SBench from the internet, the software is packed in a self extracting archive.

Start the self extracting file and the installation of SBench will start automatically. Follow the instructions on the screen and select a target directory and a start directory.

The installation of SBench 5.2 needs 2.2 MBytes in the target directory. In addition the library files MSVCRT.DLL and MFC42.DLL are copied in the windows system directory if these files are not present in the directory. It is possible to use SBench without restarting the system.

## **Changing program language**

SBench 5.2 is completely installed with all english and german files. The preferred language can be simply selected while the installation process. The used language can easily be changed after installation. Just select the “global setup” command from the “file” menu. The entry “ProgramLanguage” allows the selection of the program language. After restarting SBench 5.2 the new language will be used.

## Hardwareanmeldung

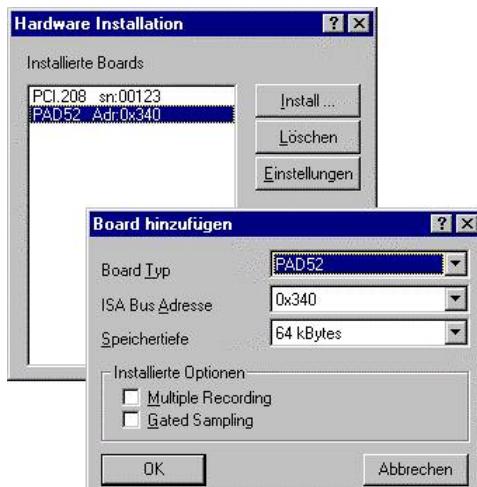
Um installierte ISA Karten unter SBench nutzen zu können, müssen diese zuerst angemeldet werden. PCI Karten werden in jedem Fall automatisch erkannt und eingetragen. Wenn SBench 5.2 auf einem Rechner ohne installierte Karten von Spectrum getestet werden soll, so muß zur Simulation der Daten mindestens eine Karte installiert werden. Die Installation unterscheidet sich je nach Betriebssystem:

### Windows 9x/ME

Vor dem Betrieb von SBench 5.2 unter Windows 95 oder unter Windows 98 muß zuerst die installierte Hardware angemeldet werden. PCI Karten von Spectrum werden automatisch erkannt und beim Start der Software eingebunden. ISA Karten müssen einmalig gesondert eingetragen werden. Die Installation der Hardware ist nötig, um die Verbindung zwischen dem Programm und den installierten Meßkarten herzustellen. Erst wenn die Hardware unter SBench eingetragen wurde, kann sie auch aus dem Programm heraus angesprochen werden.

- Wählen Sie den Menüpunkt „Hardware“ → „Installation“.
- Fügen Sie die im System vorhandenen Karten mit dem Knopf „Install“ hinzu. Wählen Sie in der Dialogbox „Board hinzufügen“ den Typ der Karte, die Hardwareadresse auf die die Karte eingestellt ist, sowie die passenden Optionen aus.
- Bestätigen Sie das Fenster mit „OK“
- Die Meßkarten stehen unter SBench im Menü „Hardware“ zur Verfügung

Sie können hier auch die Einstellungen der Karten ändern und installierte ISA Karten wieder löschen. PCI Karten können hier nicht gelöscht werden.



## Hardware setup

For using the installed ISA boards with SBench these board must be registered under the software. PCI boards are detected automatically. If SBench should be used on a system without installed Spectrum boards it is necessary to register a board for simulation of data. The registration is operating system depending:

### Windows 9x/ME

Before using SBench 5.2 with Windows 95 or Windows 98 the installed hardware must be registered. PCI boards from Spectrum are automatically recognised and are registered at the software start. ISA boards must be registered separately for one time. The registration of the hardware is necessary to establish a connection between the program and the installed measuring boards. The hardware may only be accessed from SBench after registration.

- Select the menu command „Hardware“ → „Installation“
- Add the installed boards with the button „Install“. Select in the dialog the type of board, the ISA address which is set on the board and also setup the matching options.
- Apply the changes with the „OK“ button.
- The boards are now accessible under SBench and are listed in the menu „Hardware“.

It is also possible to change the hardware setup and to delete installed ISA boards in this dialog. PCI boards could not be deleted.

### **Windows NT/2000/XP**

Unter Windows NT/2000/XP wird die installierte Hardware bereits im Kernel Treiber angemeldet. Diese Einstellungen werden von SBench automatisch ausgelesen und als Hardware Fenster zur Verfügung gestellt. Eine gesonderte Installation unter SBench ist nicht nötig und auch nicht möglich. Wie die Hardware für das System angemeldet wird, entnehmen Sie bitte der Installationsanweisung, die mit der Karte zusammen geliefert wurde.

### **Demo Karten**

Wenn keine Hardware für den Test vorhanden ist, so kann unter SBench eine beliebige Karte als Demo installiert werden. Die Karte wird beim Programmstart bei der Auswahl der Hardware über den Knopf „Demo“ ausgewählt. Es sind alle Möglichkeiten der Software nutzbar. Daten werden von der Demokarte als zufällig modulierter Sinus erzeugt.

### **Windows NT/2000/XP**

When using Windows NT/2000/XP the installed hardware is registered in the system kernel driver. This setup is read out by SBench and the hardware windows will be generated automatically. A registration under SBench is not necessary for these operating systems.

The registration of the hardware for the operating system is described in the hardware manual.

### **Demo boards**

If no hardware is available for test it is possible to install any board as demo under SBench 5. The board is installed at program start in the installation window using the button „Demo“. All possibilities of the software could be used. Data is generated by the demo board as an randomly modified sine signal.

## Bedienung

SBench 5.2 ist auf eine schnelle Bedienung mit der Maus optimiert. Wichtige Funktionen stehen aber auch als Tastenkombinationen zur Verfügung. Diese Anleitung gibt eine kurze Übersicht über die einzelnen Elemente von SBench 5.2 und ihre Bedienung. Weiterführende Informationen und Erläuterungen zu einzelnen Befehlen oder Elementen entnehmen Sie bitte der Hilfe.

## Anzeigefenster

Anzeigefenster sind die zentralen Arbeitsplätze unter SBench 5.2. Hier werden die gemessenen und die berechneten Signale dargestellt. Ferner dienen sie als Schaltzentrale für alle Funktionen unter SBench.

Beim ersten Start von SBench wird automatisch ein Zeitanzeigefenster erstellt, in dem alle aktuellen Signale dargestellt werden. Sie können beliebig viele eigene Anzeigefenster erstellen mit jeweils eigenen Einstellungen und anderen angezeigten Signalen. Neue Anzeigefenster werden im Menü unter Neu erstellt.

Bereits laufende Anzeigefenster können im Untermenü „Fenster“ gefunden werden.

## Using SBench

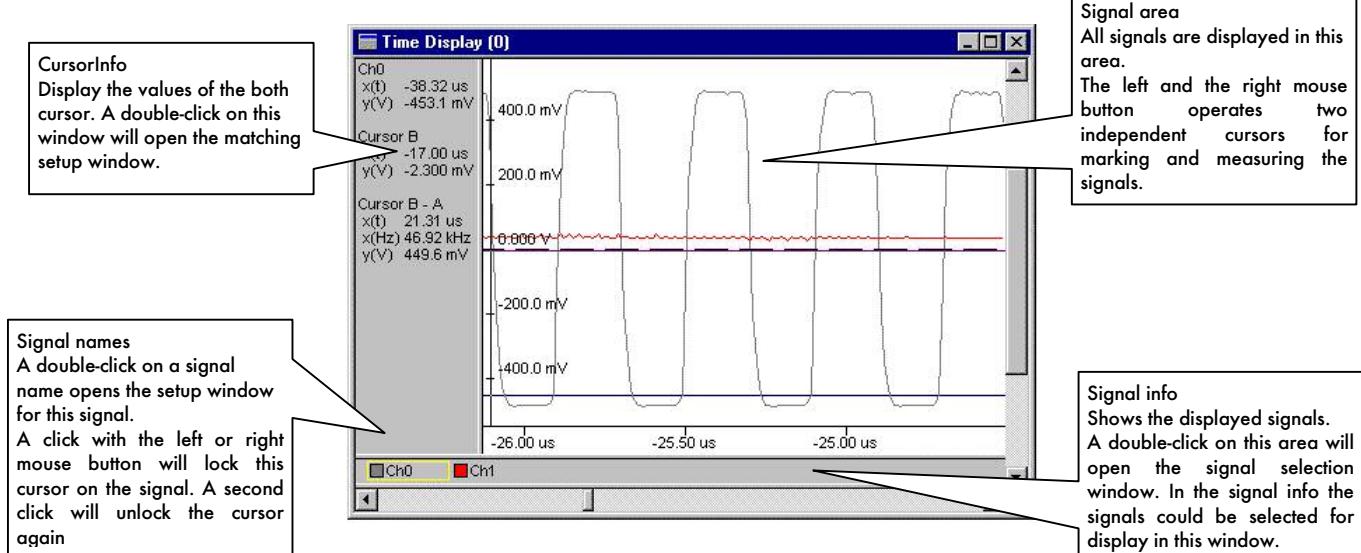
SBench 5.2 is optimised for fast use with the mouse. Basic functions are also accessible with the keyboard. This manual gives a short overview about the elements of SBench and the use of it. Further information and the explanation of single commands is found in the online help.

## Display windows

The display windows are the central working area of SBench 5.2. The measured and calculated signals are displayed here. All functions of SBench could be reached from this window.

With the first start of SBench a time display window will be automatically generated. In this window are all actual signals displayed. It is possible to generate a large number of display windows. Each of them may have its own setup and may display other or the same signals. New display windows are generated in the menu using the "New" command.

All started windows are found in the menu "Window".



### **Typen von Anzeigefenstern**

Zeit Anzeige	Stellt zeitdiskrete Signale auf einer gemeinsamen Zeit und Spannungsachse dar. Die verschiedenen Zeitbasen der Signale werden untereinander angepaßt. Die unterschiedlichen Eingangsspannungsbereiche werden korrekt auf eine genormte Spannung abgebildet. Die Anzeige entspricht einem Digitaloszilloskop bzw. Transientenrekorder.
FFT Anzeige	Stellt Frequenzspektren einer FFT Analyse dar. Es können mehrere Frequenzspektren von verschiedenen Signalen zusammen mit einer gemeinsamen Bezugsachse dargestellt werden.
Digital Anzeige	Stellt Digitalsignale und Digitalmasken auf einer gemeinsamen Zeitachse dar. Die verschiedenen Zeitbasen der Signale werden untereinander angepaßt. Die Anzeige der Daten entspricht der eines Logikanalysators.

### **Bedienung mit der Maus**

Im gesamten Anzeigebereich kann mit der rechten Maustaste ein kontextbezogenes Menü aufgeklappt werden, das jeweils passende Befehle für den aktuellen Teil enthält.

Im Anzeigebereich des Fensters hat man mit der linken (A) und der rechten (B) Maustaste zwei Cursor zur Verfügung. Mit gedrückter Maustaste und Bewegungen der Maus kann man den Cursor im Anzeigebereich verschieben. Wenn man mit gedrückter Maustaste über den aktuell eingestellten Bildschirmbereich hinausfährt, so scrollt der Bildausschnitt hinterher, bis der tatsächliche Rand des Bildschirms erreicht ist.

Die Werte der aktuellen Cursorpositionen werden am linken Rand im Cursor Info dargestellt. Im Normalzustand sind die beiden Cursor frei beweglich im Anzeigefenster und es werden nur die x-Achsen und die y-Achsen Informationen dargestellt.

Beide Cursor kann man auf jeweils ein Signal locken. Dann ist der Cursor auf dieses Signal beschränkt und es werden die tatsächlich

### **Display windows types**

Time display	Displays time dependant signals on common time and current axis. The different time bases of the signals are brought into line with each other. The different input ranges are correctly reproduced on a common input range. The display is similar to a digital oscilloscope or transient recorder.
FFT display	Displays frequency spectrum of a FFT analysis. It is possible to display several frequency spectrum of different signals on one common axis.
Digital display	Displays digital signals and digital masks on a common time axis. The different time bases of the signals are brought into line with each other. The display is similar to a logic analyser.

### **Using the mouse**

In the whole display a context depending menu is available when pressing the right mouse button. Some often used commands matching to the actual window area are listed in this menu.

In the display area two cursors are available. Cursor A is put on the left mouse button, Cursor B is put on the right mouse button. Pressing the mouse button while moving the mouse will move the cursor in the display area. When leaving the actual display area with a mouse button still pressed the display area will scroll in this direction until the final border of the signal area is reached.

The values of the actual cursor position are displayed on the left side of the window in the cursor info area. In normal operation mode both cursors can be moved free in the display area and the x axis and the y axis information will be displayed.

Both cursors may be locked to a signal. After locking the cursor may only be moved on this

gemessenen Werte angezeigt.

signal and the actual measured values of this signal are displayed in the cursor info window.

## **Ausdruck**

Die aktuelle Ansicht mit dem aktuellen Bildausschnitt kann auf einem beliebigen Windows Drucker ausgedruckt werden. Die Skalierung der Achsen und die Rasterung der Bildpunkte werden dabei für den Drucker neu berechnet so daß die Auflösung eines Druckers voll ausgenutzt werden kann. Aufgerufen wird der Druck über das Menü „Datei“ und den Befehl „Drucken“.

## **Kommandozeilenparameter**

SBench 5.2 kann mit folgenden Parametern aufgerufen werden. Die Reihenfolge der Parameter ist beliebig.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>&lt;setupfile&gt;</b> | Name einer Setupdatei (*.cfg). Enthält alle Einstellungen.   |
| <b>&lt;infile&gt;</b>    | Name einer Inidatei (*.ini). Enthält die Hardware Einstellungen der ISA Karten. Standardmäßig wird die Datei sb5.ini benutzt. Es können aber auch verschiedene Hardwarekonfigurationen mit unterschiedlichen INI-Dateien benutzt werden. |

Tragen Sie die Parameter in dem Eigenschaftsdialog der Verknüpfung hinter dem Dateinamen ein.

## **Programm Einstellungen**

Alle Einstellungen von SBench 5.2 sind in einer globalen Liste zusammengefaßt. Zu finden sind diese Einstellungen im Menü unter „Datei“ -> „Globale Einstellungen“ ... Die hier befindlichen Einstellungen sind für alle Fenster global gültig. Eine aktuelle Liste der Einstellungen ist in der online Hilfe von SBench verfügbar.

Jedes Anzeigefenster hat nochmals eine eigene Liste mit Einstellungen, die nur für dieses Anzeigefenster gültig sind. Diese findet man im Menü unter „Anzeige“ - „Anzeige Einstellungen“. Eine aktuelle Liste der gültigen Einstellungen ist in der online Hilfe von SBench verfügbar.

## **Print**

The actual display area with the zoom factor used may be printed out on a standard windows printer. The axis scaling and the printing of the signal pixel is now calculated using the capabilities of the selected printer. Therefore the complete resolution of the printer could be used. The print command is found in the „File“ menu and the command „Print“.

## **Command line parameters**

SBench 5.2 may be started with the following command line parameters. The parameters may be listed in any order.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>&lt;setup file&gt;</b> | Name of a setup file (*.cfg). The complete SBench setup is contained in this file.  |
| <b>&lt;ini file&gt;</b>   | Name of a ini file (*.ini). Contains the hardware setup of the ISA boards. As a standard the file sb5.ini is used. But it is also possible to use several hardware configurations with different ini files. |

Fill in the parameters in the property dialog of your link to SBench.

## **Program setup**

The complete setup of SBench 5.2 is listed in a global setup window. This setup window is found in the menu “File” → “Global Setup”. The settings found here are used for all SBench windows globally. An actual listing of the possible settings is found in the online help.

Every display window has its own settings only valid for this display window. These settings are found in the “Display” menu using the command “Display Setup”. An actual listing of the possible display settings is found in the online help.

## Tastenkürzel

Folgende Funktionstasten sind im Hauptfenster und in den Anzeigefenstern mit Befehlen belegt:

F1	Help	Kontextbezogene Hilfe	context depending help
F3	Zoom Full Fit	Der aktuelle Anzeigebereich wird auf die Anzeige der kompletten Signalbereich gezoomt. Diese Anzeige ist unabhängig von dem jeweils tatsächlich vorhandenen Signal.	The actual display area will be set to the full signal area. This display is independent from the actual measured signals.
F4	Zoom Best Fit	Der aktuelle Anzeigebereich wird an die tatsächlich vorhandenen Signale angepaßt. In den Signalen wird jeweils Minimum und Maximum gesucht und die Anzeige darauf eingestellt.	The actual display area will be set to the actual measured signals. The minimum and maximum value will be searched in the signals and the display will be set to this values.
F5	Zoom User Mode	Es wird in den User Zoom Modus geschaltet. Mit der Maus und gedrückter linker Maustaste kann ein Anzeigebereich ausgewählt werden.	The user zoom mode will be started. You will be able to define a new zoom area by using the mouse with the left mouse button pressed.
F6	Zoom Undo	Die letzte Zoomeinstellung wird verworfen. Es werden insgesamt die letzten 16 Zoomeinstellungen gespeichert.	The last zoom setting will be undone. A total of 16 zoom steps will be saved for undo and redo zoom.
F7	Zoom Redo	Der letzte Zoom Undo Schritt wird wieder rückgängig gemacht. Mit den beiden Befehlen Zoom Undo und Zoom Redo kann man zwischen allen gespeicherten Zoomausschnitten hin- und herschalten.	The last undo zoom step will be undone. Using the both commands zoom undo and zoom redo one may access all 16 zoom steps and navigate between them.
F8	Stop Hardware	Die globale Aufnahme oder Aufnahmeschleife wird gestoppt.	The complete recording will be stopped.
F9	Singleshot	Es wird eine Einzelaufnahme auf allen installierten Karten ausgelöst.	A singleshot recording on all installed boards will be performed.
F10	Loop	Die Hardware wird in einer Aufnahmeschleife gestartet	All installed boards will be started for a recording loop.

## Iconleisten

Jeder Typ von Anzeigefenster hat eine eigene editierbare Iconleiste. In der Iconleiste sind häufig benutzte Befehle aus dem Menü als schnell zugängliche Knöpfe angelegt. Je nach aktiviertem Typ von Anzeigefenster wird die jeweils passende Iconleiste angezeigt.

Um eine Erläuterung zur Funktion der einzelnen Knöpfe zu bekommen, reicht es, den Mauscursor eine kurze Zeit unbewegt über das entsprechende Icon zu halten. Es wird dann ein kurzer Tooltip

## Hotkeys

The following function keys are used for special commands for the main windows and for the display windows:

F1	Help	context depending help
F3	Zoom Full Fit	The actual display area will be set to the full signal area. This display is independent from the actual measured signals.
F4	Zoom Best Fit	The actual display area will be set to the actual measured signals. The minimum and maximum value will be searched in the signals and the display will be set to this values.
F5	Zoom User Mode	The user zoom mode will be started. You will be able to define a new zoom area by using the mouse with the left mouse button pressed.
F6	Zoom Undo	The last zoom setting will be undone. A total of 16 zoom steps will be saved for undo and redo zoom.
F7	Zoom Redo	The last undo zoom step will be undone. Using the both commands zoom undo and zoom redo one may access all 16 zoom steps and navigate between them.
F8	Stop Hardware	The complete recording will be stopped.
F9	Singleshot	A singleshot recording on all installed boards will be performed.
F10	Loop	All installed boards will be started for a recording loop.

## Iconbars

Every type of display window has it's own editable iconbar. In the iconbar there are some often used commands as fast accessible using mouse buttons. Depending on the activated display window the suitable iconbar will be displayed.

To get help on the function of a icon one may put the mouse cursor over this button. After a few moments of inactivity a short tooltip for this icon will be displayed.

The iconbars could be changed using the menu

angezeigt.

Die Iconleisten können über den Menübefehl „Datei“ → „Iconleisten ändern“ geändert werden.

## **Hilfe**

Das Inhaltsverzeichnis der Hilfe ist jederzeit über den Menüpunkt „?“-„Hilfe“ abrufbar. Hier steht die gesamte Beschreibung aller Funktionen von SBench zur Verfügung.

Um eine gezielte Hilfe zu einem Menüpunkt zu bekommen: Markieren Sie den Menüpunkt mit der Maus und drücken Sie F1. In einem Fenster werden grundlegende Informationen zur Funktion dieses Menüpunkts angezeigt.

Diese Hilfe ist ebenfalls in dem Inhaltsverzeichnis der Hilfe im Unterpunkt „Menüs“ zu finden.

Eine Hilfestellung zu einem Element ist in jedem Dialog durch eine Tooltip Funktion realisiert. Wenn der Mauszeiger kurze Zeit still über einem Element gehalten wird, so erscheint eine kurze Hilfestellung zu diesem Element.

In einem Dialogfenster gibt es zwei Möglichkeiten der Hilfe. Zum einen kann eine Erläuterung zum Dialogfenster selbst aufgerufen werden. Zum anderen kann eine gezielte Hilfestellung zu einzelnen Elementen des Dialogfensters angefordert werden.

### **Hilfestellung zu einzelnen Elementen**

In den meisten Dialogfenstern ist oben rechts in der Titelzeile ein Fragezeichen-Knopf angebracht. Nach Klicken auf diesen Knopf ändert sich der Mauszeiger in ein Fragezeichen. Wenn Sie mit diesem Fragezeichen auf ein Element klicken, so erscheint eine gezielte Hilfestellung zu diesem Element.

In allen Dialogfenstern können Sie mit der Tastenkombination F1 Hilfe zu dem aktuell markierten Element anfordern. Markieren Sie dazu das Element von Interesse mit Maus oder der TAB Taste (erkennbar an der gestrichelten Linie um das Element) und drücken dann die Tastenkombination F1.

### **Hilfestellung zum Dialogfenster**

Hilfestellung zum Dialogfenster selbst bekommen Sie über das Inhaltsverzeichnis der Hilfe im Unterpunkt „Dialogfenster“.

Hardware Fenster und Funktionsfenster haben unten rechts einen Fragezeichen - Knopf mit dem direkt Hilfe zu dieser Seite des Dialogs aufgerufen werden kann.

“File” → “Setup Iconbar”

## **Help**

The table of contents of the help is accessible at any time using the menu “?” – “Help”. The complete online documentation of SBench and its functions could be viewed there.

To get help on a menu command: Mark this command with the mouse and press F1. Basic information about this command is shown in a small window.

You can find this help also in the table of contents of the help under the item “Menu”.

An explanation of dialog elements is implemented using the tool tip functionality. Move the mouse cursor over the element of interest. After a few moments a short explanation of this dialog element is shown.

One may get help in a dialog windows in two different ways. A complete help topic about this dialog window may be viewed or one may ask for an explanation of a special dialog element.

### **Help for a special dialog element**

In most of the dialog windows a question mark is shown in the right of the title bar. After clicking this button the mouse cursor will change to a question mark. Click with this question mark on the element of interest and an explanation of this special element is shown.

In all dialog windows the F1 button will show the same help to the actually marked element. Mark the element of interest with the mouse or the TAB key and press the F1 key.

### **Getting Help for the dialog window**

Help for the complete dialog window is to be found in the table of contents of the help window. All dialog windows are listed in the topic „Dialog Windows“.

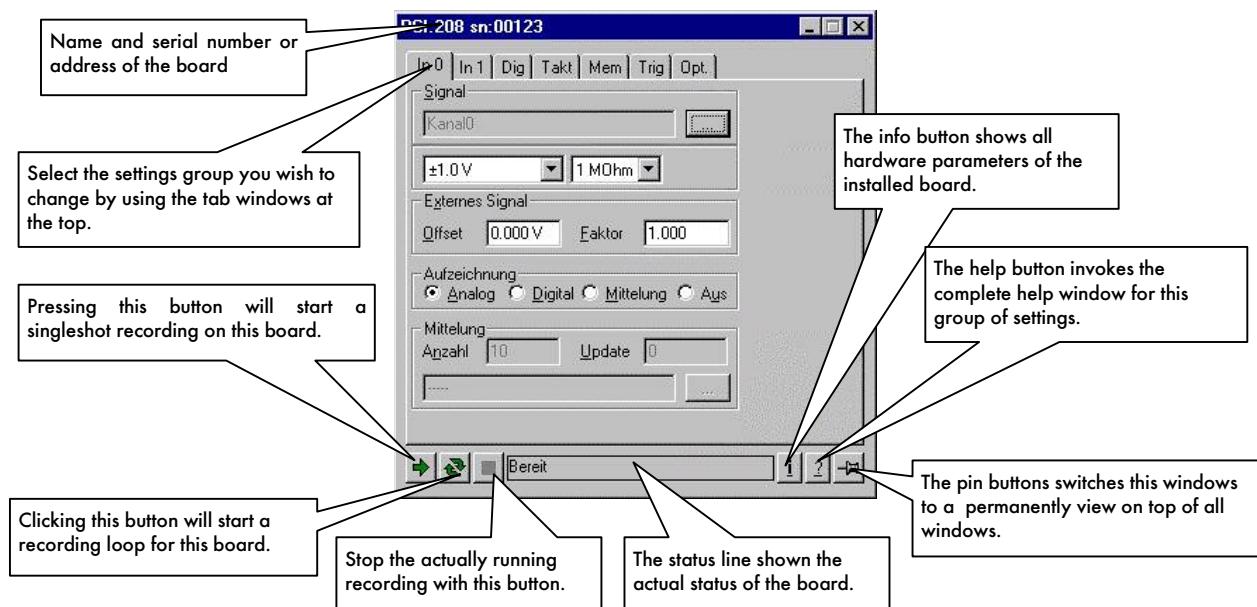
All hardware windows and all function windows have a question mark button in the lower right corner. Pressing this button will directly show help for the shown dialog content.

## Hardwarefenster

Im Hardwarefenster werden alle Einstellungen welche die Karte betreffen vorgenommen. Dazu sind die Einstellungen über Karteikarten in sinnvolle Gruppen zusammengefaßt. Je nach Typ der installierten Karte werden unterschiedliche Karteikarten angezeigt und auf den Karteikarten verschiedene Eingabefelder zur Verfügung gestellt. Um eine Erläuterung zu den einzelnen Eingabefeldern zu bekommen, benutzen Sie bitte die Online Hilfe.

## Hardware windows

Enter all board specific setup in this hardware window. The setup is grouped in several tab windows. Depending on the type of the installed board a different set of tab windows is shown. The visible setup items on the tab windows may also differ depending on the possibilities of the installed board. Please use the online help to get an explanation of the setup elements.



## Funktionen

Funktionen wie Daten speichern, FFT Analyse und Filter sind unter SBench als externe DLL's mit einer genormten Schnittstelle realisiert. Bei Programmstart werden die Funktionen aus den DLL's geladen und unter SBench eingebunden. Dieser Vorgang geschieht vollautomatisch. Die DLL's müssen im Programmverzeichnis liegen, damit sie beim Programmstart gefunden werden.

Nach dem Einbinden stehen die Funktionen unter dem Menüpunkt „Neu“ im jeweils passenden Unterverzeichnis zur Verfügung. Bei jedem Aufruf der Funktion wird eine neue Kopie der Funktion mit eigenen Einstellungen erstellt. Dies ermöglicht es die gleiche Funktion mehrfach für verschiedene Signale zu starten. Gestartete Funktionen sind im Menü unter dem Punkt „Fenster“ zu finden.

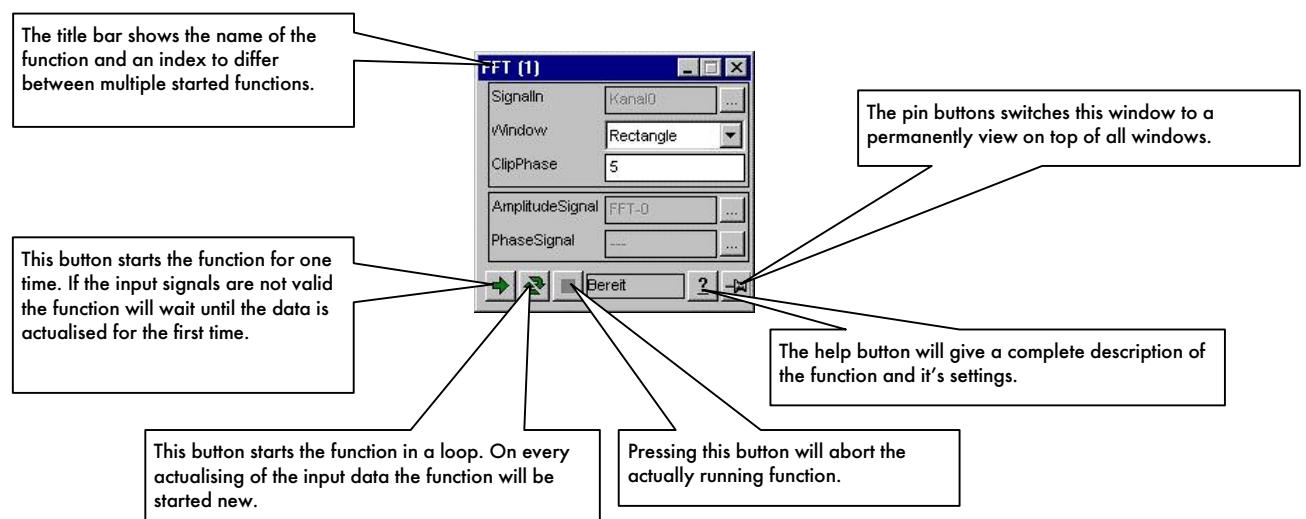
Die externen Funktionen können durch eigene DLL's erweitert werden. Für Genaueres setzen Sie sich bitte mit dem Lieferanten der Software in Verbindung.

## Functions

All functions like data save and load, FFT analysis or filter functions are realised in SBench as external DLL's. These DLL's has a simple standardised interface. On program start the functions are loaded from these DLL's and are automatically linked into SBench. The DLL's must be placed in the program directory for linking into SBench.

After linking all functions are found in the menu "New" grouped in some sub directories. On every call of a function a new copy of this function with it's own settings will be generated. This makes it possible to start the same function for several signals. Already started functions are found in the menu "Windows".

Also user defined external functions may be added to SBench. Please contact your software dealer for getting detailed description on this topic.



## Export

Die Export Funktionen werden beim Start von SBench 5.2 aus den beiliegenden DLL's herausgelesen. Die Funktionen werden im Menü unter dem Punkt „Datei“ - „Export“ zur Verfügung gestellt.

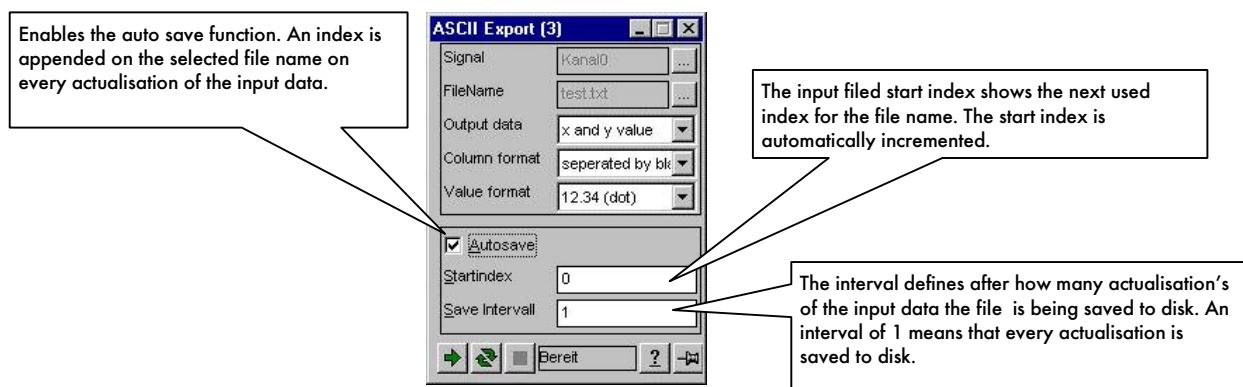
Mit einer Export Funktion kann ein unter SBench 5.2 erstelltes Signal in verschiedenen Dateiformaten gespeichert werden. Dieser Signaldatensatz kann dann in anderen Programmen weiter verwendet werden oder als Referenz in SBench 5.2 wieder eingelesen werden. Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Autosave Funktion Signaldatensätze in einem festgelegten Intervall auf Festplatte speichern zu lassen. Die restlichen Funktionalität entspricht der oben bereits beschriebenen Funktion.

## Export

The export functions are loaded at program start from the included DLL's. The functions are automatically linked into SBench and may be accessed in the menu "File" - "Export".

Using an export function any signal generated with SBench 5.2 may be saved in a special data format. These data files could then be loaded in other programs or could be reloaded in SBench 5.2 and could be used as a reference signal.

The auto save function offers the possibility to save signal data automatically to disk using a defined interval. The rest of the functionality is similar to the above described standard functions.



## Import

Die Import Funktionen werden beim Start von SBench 5.2 aus den beiliegenden DLL's herausgelesen. Die Funktionen werden im Menü unter dem Punkt „Datei“ - „Import“ zur Verfügung gestellt.

Mit einer Import Funktion kann ein als Datei vorliegender Datensatz nach SBench 5.2 geladen werden. Dieses neue Signal kann dann für die Anzeige, als Referenz oder zur Ausgabe verwendet werden.

## Import

The import functions will be loaded at program start from the included DLL's. The functions are automatically linked into SBench and may be accessed in the menu „File“ - „Import“

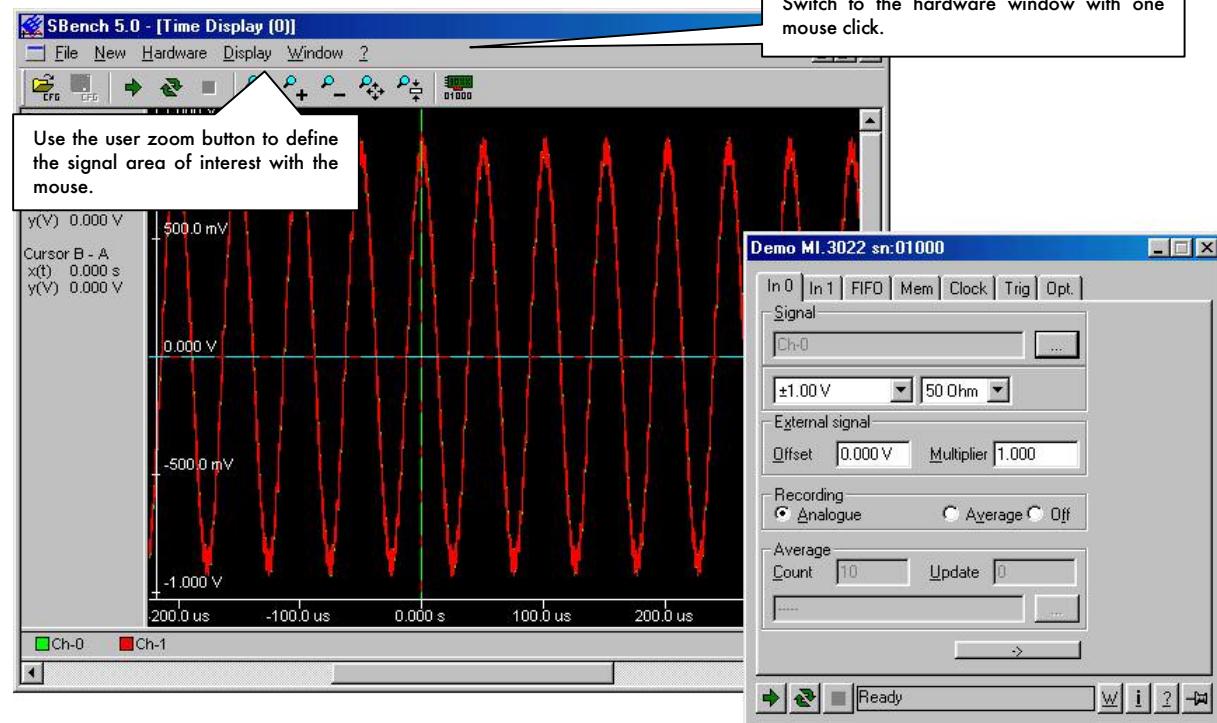
The import functions allows to load a data file into SBench 5.2. The loaded signal could be used for display or as a reference signal and also for data output.

## **SBench als Meßinstrument**

Dieser Abschnitt soll Ihnen einen Überblick verschaffen, wie Sie mit den Standardfunktionen von SBench verschiedene Meßaufgaben lösen können. In der Kombination mit den übrigen Funktionen sind natürlich noch weiter Einsatzgebiete denkbar.

### **Digital Oszilloskop**

Die Funktion von SBench als Digitaloszilloskop ist die Standardarbeitsweise und wird beim Start von SBench mit analoger Aufzeichnungskarte automatisch voreingestellt.



### **Single-Shot und Scope Modus**

SBench kann in der Oszilloskop Darstellung sowohl für Einzelaufnahmen, als auch für die kontinuierliche Darstellung benutzt werden.

→ Ein Klick auf den Single-Shot Button startet eine einzelne Aufnahme mit den aktuellen Einstellungen. Die Anzeige wird aktualisiert sobald das eingestellte Triggerereignis eingetreten ist.

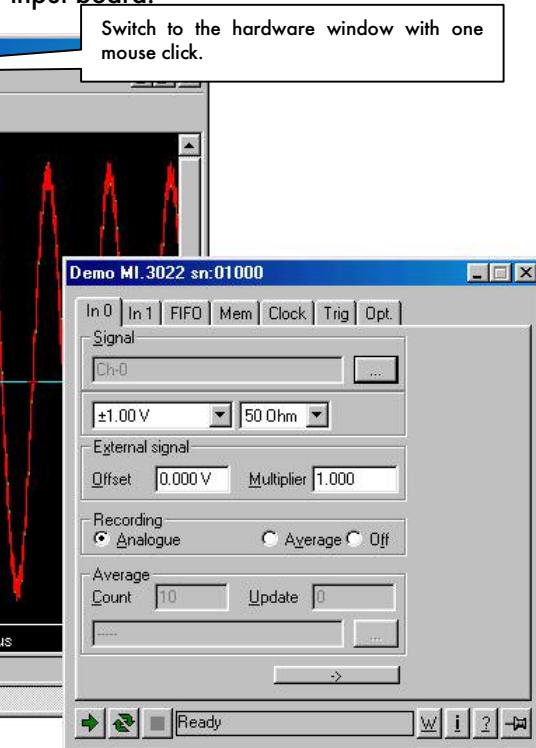
→ Der Scope Modus startet die Karte kontinuierlich, wie man es von einem Analogoszilloskop gewohnt ist. Bei allen PCI Karten ist es möglich, während des Betriebs beliebige Parameter zu ändern, die Einstellungen werden sofort bei der nächsten Aufnahme verwendet. Sollte die

## **Instrumentation with SBench**

This chapter shows an overview of the functionality of SBench and how to perform standard measurement tasks with the software. In combination with the other functions of SBench a huge variety of applications could be used.

### **Digital Oscilloscope**

SBench used as a digital oscilloscope is the standard application and is automatically setup if SBench is started the first time with an analogue input board.



### **Single-Shot and scope mode**

SBench could be used in oscilloscope mode for single-shot recordings as well as for continuous display.

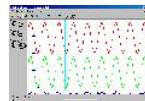
→ A click on the single-shot button start a single recording with the actual setup. The display is actualised as soon as the selected trigger event occurs.

→ The scope mode starts the board continuously as known from an analogue oscilloscope. On all PCI boards it is possible to switch any parameter at run time. The new setup is directly used for the next recording. If a trigger event does not come at any time, simple changing of the trigger mode will start

Triggerbedingung einmal nicht eintreten, so reicht eine einfache Änderung des Triggermodus, um die Karte weiterlaufen zu lassen.

the board again with new setup.

### Signaldarstellung (Gespreizte Darstellung)



Im Menü unter „Anzeige“ → „Ausrichten“ → „Aufteilen Y-Achse“ können Sie die gebräuchlich gespreizte Darstellung auswählen. Die Standard- Einstellung, bei der alle Signal direkt übereinander dargestellt werden ist im gleichen Menü unter „Anzeige“ → „Ausrichten“ → „Ausrichten Y-Achse“ zu finden.

### Signal Display (Spread Display)



Available in the menu “Display” → “Align” → “Spread Y-Axis”. This command selectes the often used spread data display.

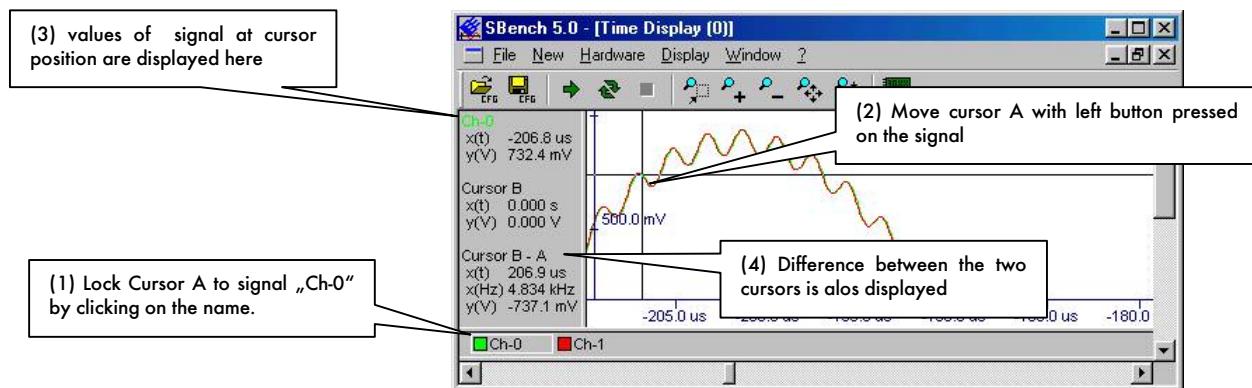
The standard setup where all signals are put over each other is available in the same menu “Display” → “Align” → “Align Y-Axis”.

### Messen mit dem Cursor

Wie im allgemeine Teil der Beschreibung schon erwähnt können zwei Cursor auf beliebige Signale zum Messen gelockt werden. Klicken Sie hierzu mit linker oder rechter Maustaste auf interessante Signal in der Legende. Bewegen der Maus bei gedrückter Maustaste bewegt den Cursor auf dem Signal. Im linken Fensterbereich werden für den Cursor die aktuellen Meßwerte angezeigt.

### Use the cursor for measuring

As shown in the standard part of the documentation, two separate cursors could be locked on any shown signals for measuring. Therefore click on the signal of interest in the signal area with left or right mouse button. Moving the mouse with button pressed moves the cursor on the signal. On the left side the signal values of the current cursor position are shown.



### Abspeichern/Laden von Signalen

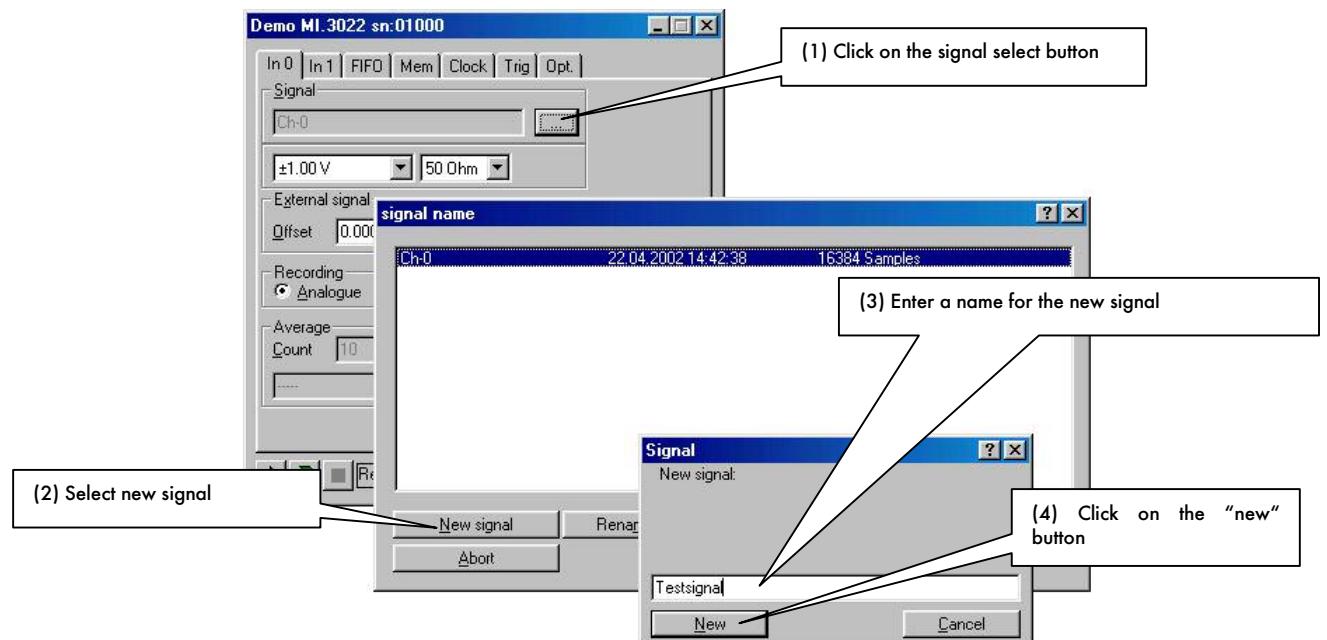
SBench unterstützt einige verschiedene Dateiformate. Signale werden im Menü unter „Datei“ → „Save/Export“ gespeichert. Je nach gewähltem Dateityp können noch verschiedene Parameter gesetzt werden. Geladen werden die Signale entsprechend unter „Datei“ → „Load/Import“. Die genauen Details sind weiter oben im allgemeinen Teil der Beschreibung zu finden.

### Save and load of signals

SBench supports some different file formats. Signals are saved from the menu “File” → “Save/Export”. Depending on the selected file type some additional parameters must be set. Signals are loaded again with “File” → “Load/Import”. Further details could be found in the standard part of the documentation.

### Anlegen von Referenzdaten

Unter SBench können beliebige verschiedene Daten in einem Anzeigefenster dargestellt werden. Alle Funktionen, wie auch die Hardwarefenster können ihre Daten in beliebige Signale erzeugen. Um somit die aktuellen Daten als Referenzdaten stehen zu lassen, muß nur ein neues Signal als Ziel für die Hardwareerfassung genutzt werden.

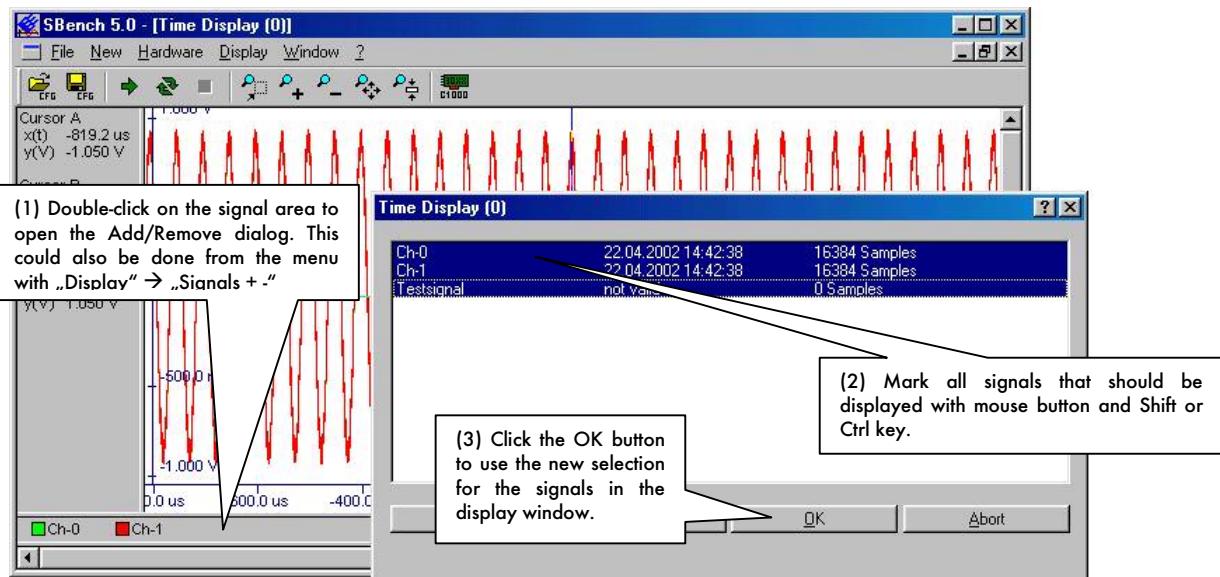


Die aktuelle Aufnahme befindet sich jetzt im alten Signal „Ch-0“. Alle neuen Aufnahmen landen im Signal „Testsignal“. Als nächsten Schritt muß dieses neue Signal in die Anzeige eingefügt werden.

### Generation of reference data

SBench allows the display of several different signals in one display window. All functions and hardware windows could generate data in different signals. To use the current data as reference data it is simply necessary to select a new signal as target for hardware recording.

The current recording is now present in the old signal "Ch-0". All new recordings are written to the signal "Testsignal". The next step is to add this new signal to the display window.

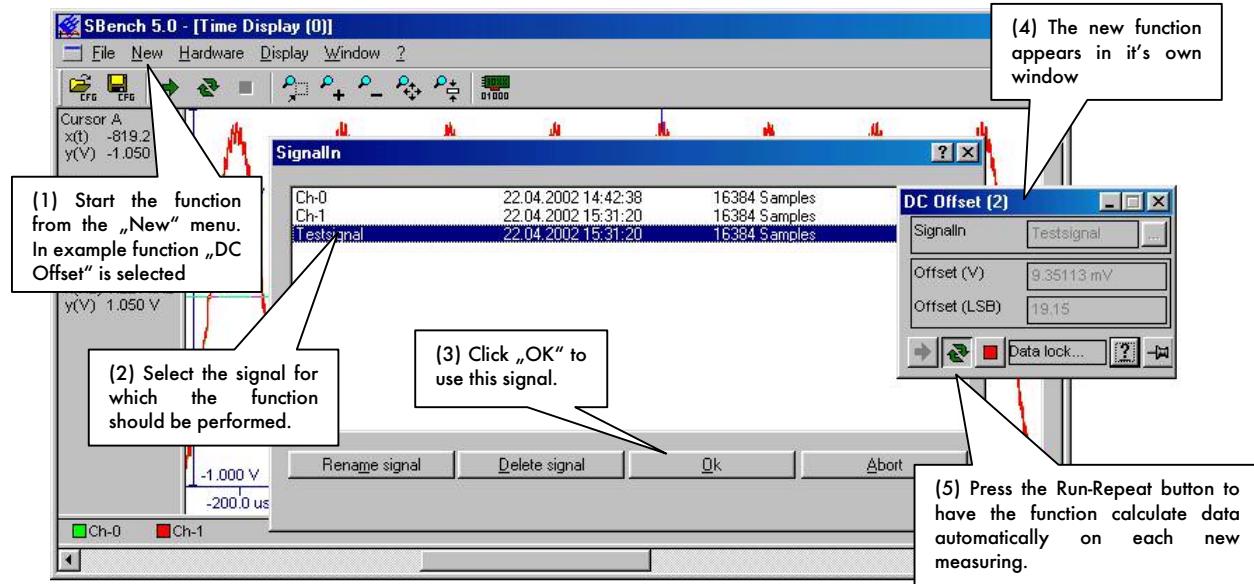


Jetzt werden alle 3 Signale im Anzeigefenster dargestellt. Soll das Referenzsignal umbenannt werden, so ist dies einfach im Menü „Datei“ → „Signale umbenennen, löschen, ...“ möglich. Die Bedienung dieses Fensters ist analog zum Auswahlfenster im Hardwaredialog.

Nachdem das Signal einmal angelegt wurde, kann im Hardwarefenster einfach zwischen den beiden Signalen umgeschaltet werden. Nach einem Klick auf den Signalauswahlknopf erscheint das schon bekannte Fenster jetzt mit beiden Signalen. Ein Doppelklick auf das entsprechende Signal wählt dieses für die weiteren Aufnahmen aus.

### **Aufruf von Berechnungsfunktionen**

Mit SBench werden einige einfache und einige komplexere Berechnungsfunktionen mitgeliefert. Alle Funktionen sind im Menü unter dem Punkt „Neu“ zu finden.



Now all 3 signals are shown in the display window. Renaming the reference signal could simply be done from the menu “File” → “Renamen, Delete, ...”. The operation of the window is similar to the selection window of the hardware dialog described above.

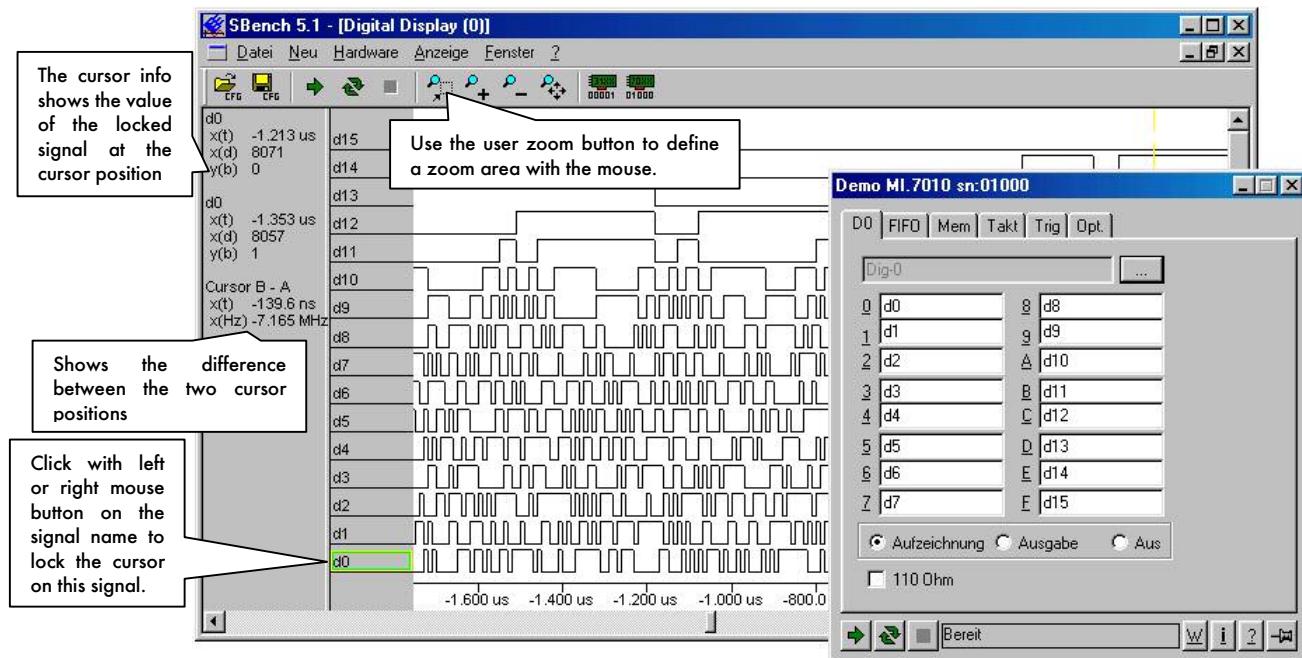
After the new signal has been generated it is simply possible to switch between the two signals as target in the hardware dialog. After clicking the signal selection button the known window appears now with both signals. A double-click on one of the signals selects it as target for the net recording.

### **Call of extra functions**

Together with SBench some simple and some complex functions are delivered. All functions could be found in the „New“ menu.

## Logikanalysator

Diese Funktionalität steht zur Verfügung, wenn entweder eine reine Digitalkarte mit SBench betrieben wird, oder wenn auf der verwendeten analogen Aufzeichnungskarte zusätzliche Digitaleingänge installiert sind. Beim Betrieb mit einer reinen Digitalkarte wird diese Einstellung beim Start von SBench automatisch voreingestellt. Wenn eine analoge Aufzeichnungskarte mit Digitaleingängen verwendet wird, so muß die Logikanalysator Darstellung zusätzlich gestartet werden. Dies geschieht im Menü unter „Neu“ → „Digitalanzeige“



## Single-Shot und Scope Modus

SBench kann in der Logikanalysator Darstellung sowohl für Einzelaufnahmen, als auch für die kontinuierliche Darstellung benutzt werden.

Ein Klick auf den Single-Shot Button startet eine einzelne Aufnahme mit den aktuellen Einstellungen. Die Anzeige wird aktualisiert sobald das eingestellte Triggerereignis eingetreten ist.

Der Scope Modus startet die Karte kontinuierlich. Bei allen PCI Karten ist es möglich, während des Betriebs beliebige Parameter zu ändern, die Einstellungen werden sofort bei der nächsten Aufnahme verwendet. Sollte die Triggerbedingung einmal nicht eintreten, so reicht eine einfache Änderung des Triggermodus, um die Karte weiterlaufen zu lassen.

## Logic Analyser

This functionality is available if SBench is used together with a digital board or if the used analogue recording board has some additional digital inputs. If a plain digital board is used the logic analyser setup is generated automatically on the first start. If an analogue board with additional digital inputs is used the logic analyser display must be started separately from the menu „New“ → „Digital Display“

## Single-Shot and scope mode

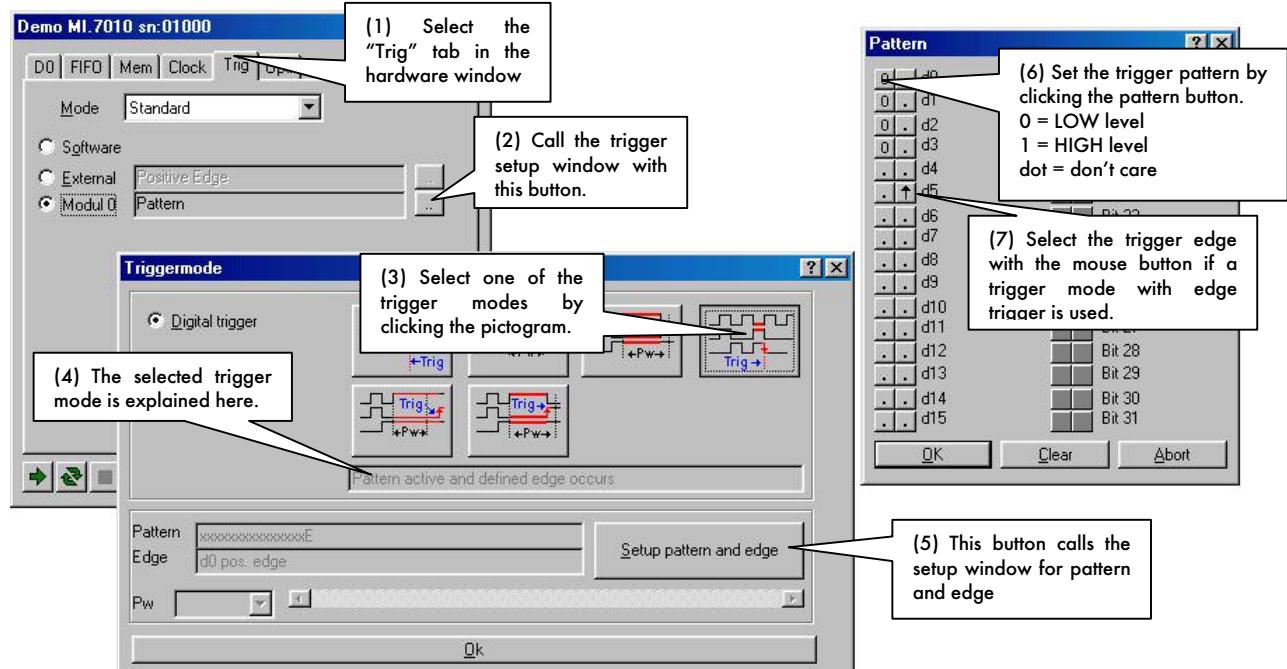
SBench could be used in logic analyser mode for single-shot recordings as well as for continuous display.

A click on the single-shot button starts a single recording with the actual setup. The display is updated as soon as the selected trigger event occurs.

The scope mode starts the board continuously. On all PCI boards it is possible to switch any parameter at run time. The new setup is directly used for the next recording. If a trigger event does not come at any time, simple changing of the trigger mode will start the board again with new setup.

## Logik Trigger

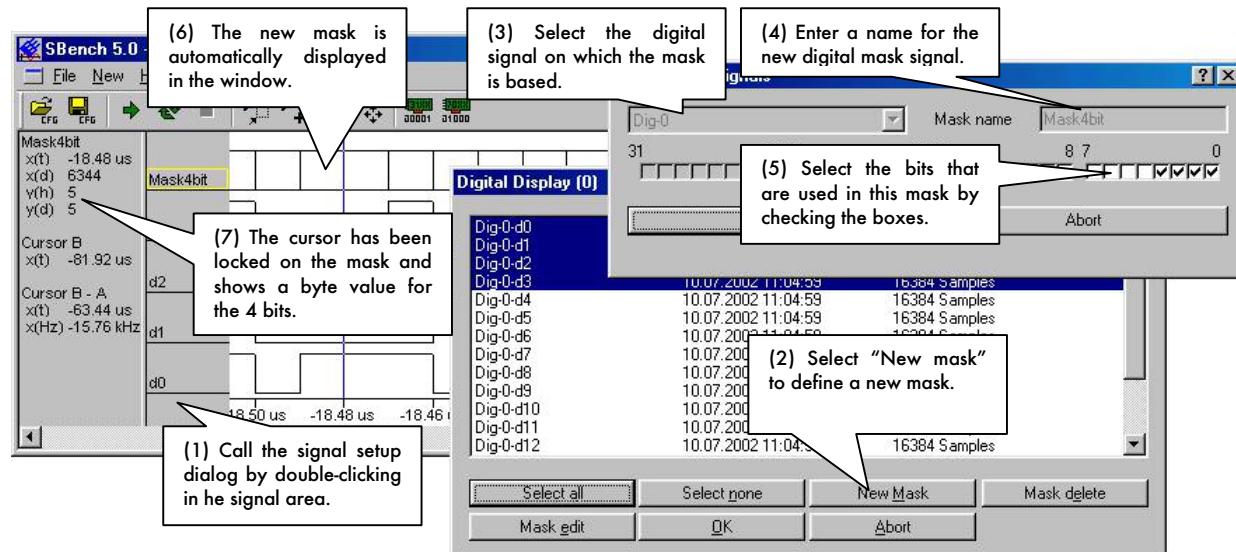
Die reinen Digital I/O Karten bieten eine Vielfalt von Triggermöglichkeiten, die alle komfortable unter SBench eingestellt werden können. So kann für jedes Bit Pegel und Flanke für die Triggererkennung definiert werden.



Im Beispiel wird auf folgende Bedingung getriggert:  
Bit d0 bis d3 sind alle LOW und dann tritt eine positive Flanke auf Bit d5 auf.

## Digitalmasken

Mehrere Eingangsbits können in Digitalmasken zusammengefaßt werden. In der Anzeige werden diese Bits dann zusammen als Bytewert dargestellt. Hiermit ist es möglich z.B. Busse geschlossen darzustellen.



## Logic Trigger

The pure digital I/O boards offer a huge variety of trigger possibilities that could all be setup comfortable in SBench. For every bit the level and edge could be defined with a few mouse clicks.

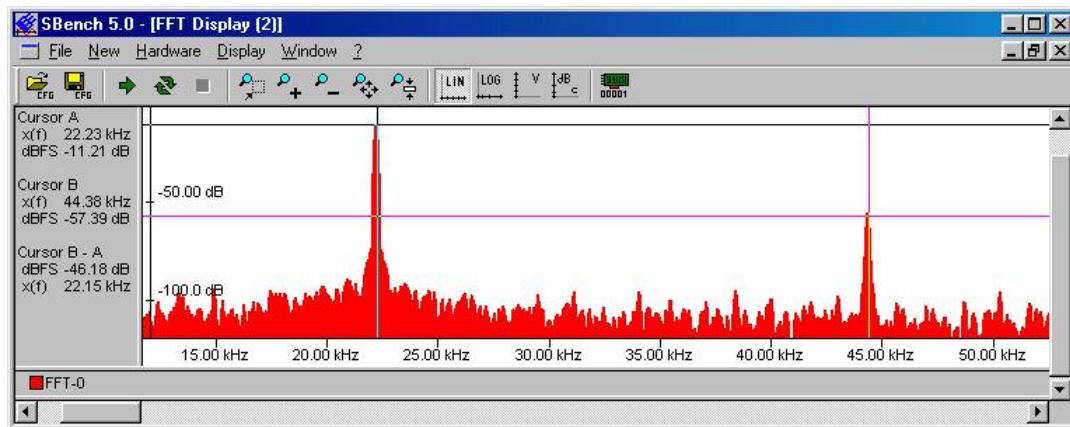
In the example the following trigger definition is used: bit d0 to d3 are all LOW and after that a positive edge occurs on bit d5.

## Digital Masks

Several digital inputs could be combined in a digital mask. In display these bits are shown together as a byte value. This makes it possible to display digital busses in one signal.

## **Spektrumanalysator**

Eine verwendete analoge Aufzeichnungskarte kann mit Hilfe der integrierten FFT Analyse und der FFT Darstellung schnell zu einem einfachen Spektrumanalysator erweitert werden.



## **Aufbau des Spectrum Analysators**

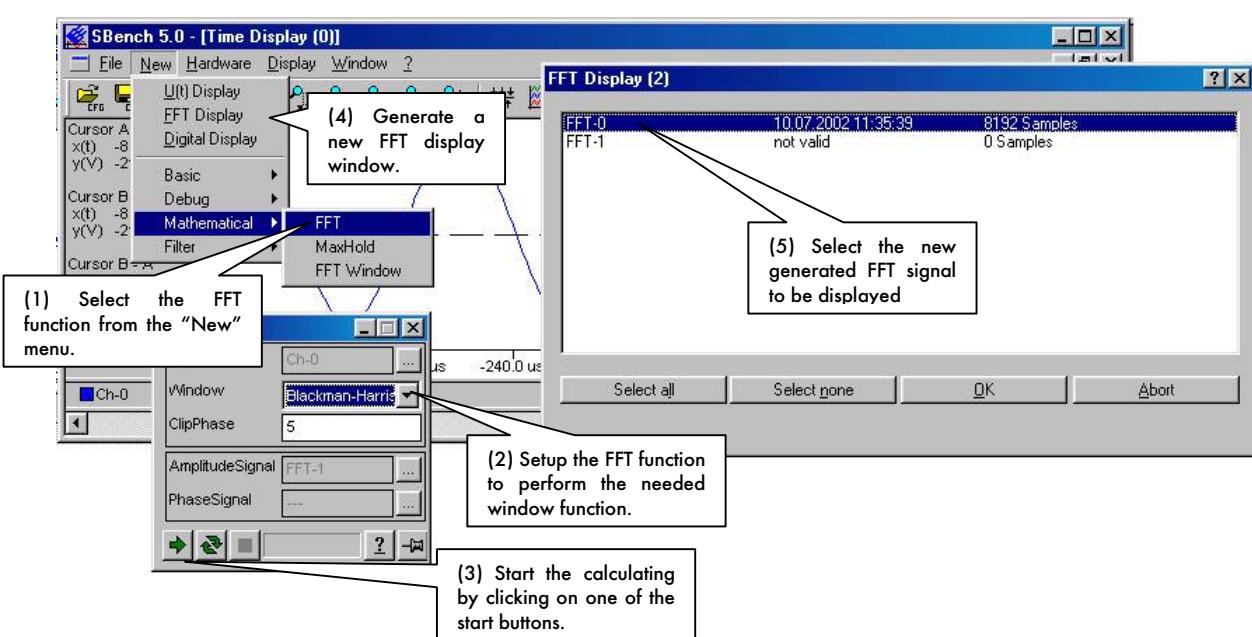
Zum Betrieb einer Analogaufzeichnungskarte als Spectrum Analysator sind zwei zusätzliche Komponenten nötig. Zum einen die eigentliche Berechnungsfunktion der FFT und zum Anderen ein spezielles Anzeigefenster, um die berechneten Spektren darzustellen. Wie alle Funktionen und Anzeigefenster findet man diese Komponenten im Menü unter „Neu“

## **Spectrum Analyser**

An analogue recording board could be easily enhanced to a spectrum analyser using the integrated FFT analysis and FFT display.

## **Setup the spectrum analyser**

For using a analogue acquisition board as an spectrum analyser two additional components are necessary. First the function that calculates the FFT and second an extra display window for displaying the calculated FFT signals. As all other functions and display windows these components are found in the "New" menu.



### Offline FFT (einmalig)

Bei der Offline FFT wird die jeweilige Berechnung des Spektrums gestartet, wenn die interessanten Daten vorliegen. Dazu wird die Berechnung des Spektrums jeweils mit dem Startknopf der FFT Funktion aufgerufen. Die Offline FFT sollte immer dann gemacht werden, wenn die zu berechnenden Signale größere Datenmengen umfassen.

### Online FFT (Automatisch)

Im Gegensatz zur Offline FFT wird bei der Online FFT bei jeder neuen Aufnahme automatisch eine Berechnung des Spektrums durchgeführt. Damit kann die Karte als kontinuierlich laufender Spektrumanalysator genutzt werden. Nach dem Aufruf der FFT Funktionen wie oben beschrieben, wird die FFT Berechnung mit automatischem Neustart gestartet . Bei jeder Aktualisierung des Quellsignals wird jetzt das Spektrum neu berechnet. Die Online FFT sollte nur bei kleineren Signallängen benutzt werden, da sonst das System sehr langsam werden kann.

### Skalierungsarten der FFT Darstellung

Die verschiedenen Skalierungsfunktionen können im Anzeige-Menü unter „Skalierung“ oder in der Iconleiste gefunden werden. Nach jeder Änderung der Skalierungen wird ein Full Fit für die Anzeige ausgeführt.

LIN Setzt die X-Achse auf lineare Skalierung.

LOG Setzt die X-Achse auf logarithmische Skalierung. Die logarithmische Teilung wird automatisch berechnet.

V Die Y-Achse wird direkt in Volt skaliert. Hier werden die direkten aus dem Signal berechneten Werte angezeigt. Kleine Signalanteile gehen bei dieser Darstellung verloren.

dB Full Scale: Die Y-Achse wird in dB skaliert. Bezugsgröße ist dabei „FullScale“. 0 dB entspricht also dem maximal möglichen Aussteuerbereich bei dem aktuelle gewählten Eingangsbereich.

dB Carrier: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB Bezugsgröße ist dabei der Wert der Trägerfrequenz.

dB m: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB entspricht dabei einer Leistung von 1 mW in 50 Ohm.

dB  $\mu$ V: Die Y-Achse wird in dB skaliert. 0 dB entspricht dabei einem Microvolt = 0.000001 V.

### Offline FFT (once)

When using the offline FFT the calculation of the spectrum is done if the data of interest is present. For this the calculation is called by pressing the start button of the FFT function. The offline FFT should be used if the signals that are calculated are very long.

### Online FFT (automatic)

In contrary to the offline FFT the online FFT starts the calculation of the spectrum automatically on every data acquisition. With this option the board could be used as a continuous running spectrum analyser. After calling the FFT function as described above, the function is started with continuous restart . Now if the source signal is update the spectrum is automatically calculated new. The online FFT should only be used if the signal length is not too long. Otherwise the system will slow down extremely.

### Scaling options of FFT display

The different scaling functions could be found in the display menu under the topic “scaling” or in the icon bar. A full fit of the display if done automatically after changing the scaling.

LIN The X Axis is set to linear scaling..

LOG Sets the X axis to logarithmic scaling. The logarithmic dividers are automatically calculated.

V The Y axis is scaled directly in voltage. The directly from the signal calculated values are shown in this mode. Small signal components are not visible if this mode is selected.

dB Full Scale: The Y axis is scaled in dB. The reference value is the full scale value. 0 dB is similar to the maximum possible value depending on the selected input range.

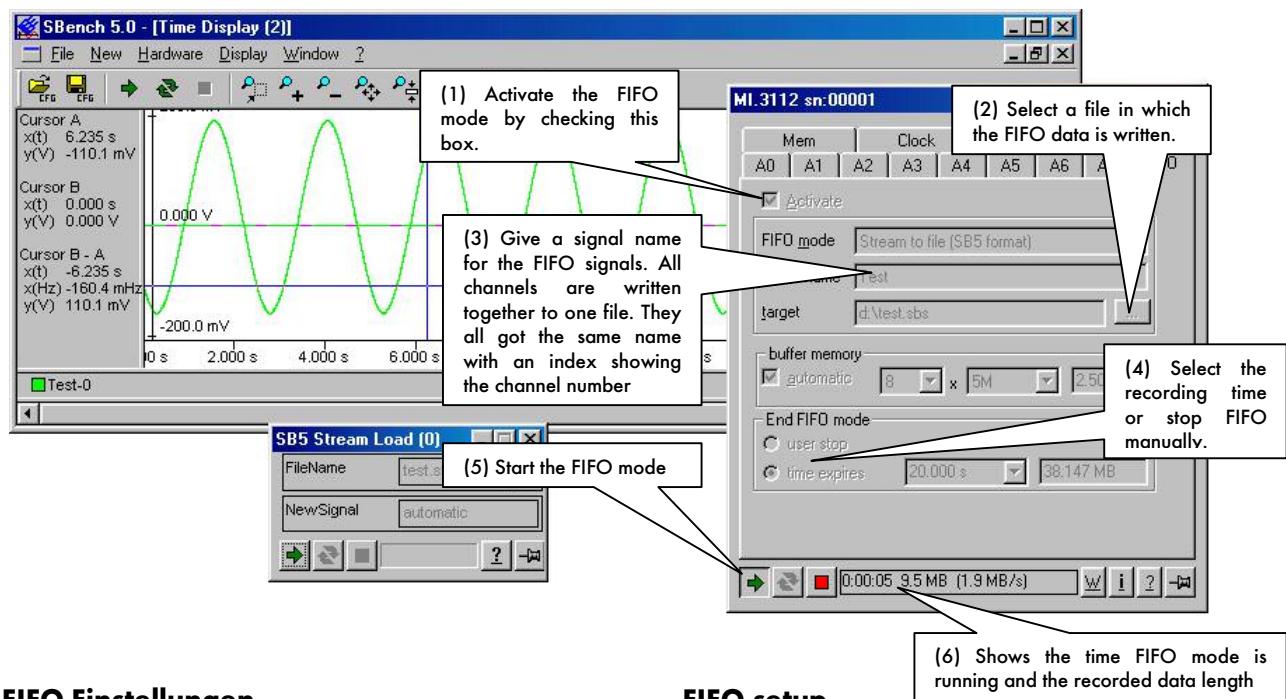
dB Carrier: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is the value of the carrier frequency.

dB m: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is calculated as 1 mW in 50 Ohm.

dB  $\mu$ V: The Y axis is scaled in dB. The 0 dB reference value is 1  $\mu$ V (0.000001 V).

## FIFO Betrieb (Disk streaming)

Der FIFO Modus der MI Kartenserie wird von SBench unterstützt. Um eine maximale Performance zu erreichen werden die Daten direkt ohne weitere Anzeige auf Festplatte gespeichert. Diese gespeicherten Daten können direkt in anderen Programmen verwendet werden, das Datenformat von SBench ist im Anhang ausführlich erläutert. Zur Anzeige unter SBench kann die Datei wieder geöffnet werden und die Daten geladen werden. Da SBench nicht für die Anzeige von GB Datensätzen optimiert wurde, kann es bei größeren Dateien zu extrem langen Ladezeiten kommen.



## FIFO Einstellungen

Für den FIFO Betrieb ist eine eigene Lasche im Hardwarefenster vorgesehen. Hier können alle Einstellungen, die den FIFO Modus betreffen vorgenommen werden. Kanalaktivierung, Geschwindigkeit und Triggerinformationen werden von den anderen Laschen übernommen. Ein Klick auf den Start Button startet die Aufzeichnung mit FIFO Betrieb.

## FIFO mode (disk streaming)

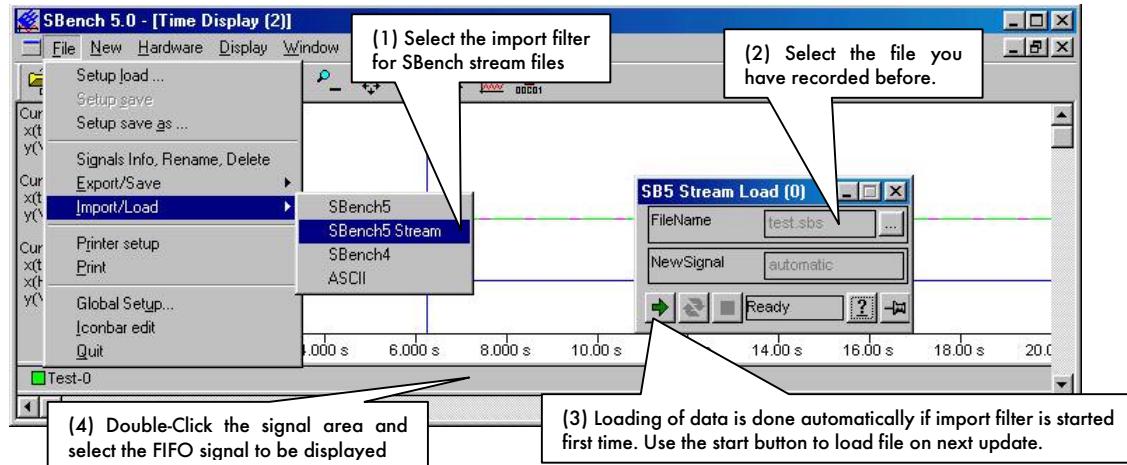
The FIFO mode of the MI board series is supported by SBench. To reach a maximum performance the data is written directly to disk without displaying them online. This written data could be used by other programs. The data format of SBench is documented in the appendix. For display the streaming file could be opened with SBench and data could be loaded. SBench is not optimised for displaying GBytes of data. This could result in extremely long load times when displaying long data files.

## FIFO setup

The FIFO mode has its own tab window in the hardware dialog. In this window the complete FIFO related setup could be done. Channel activating, samplerate and trigger information is taken from the other tab windows. A click on the start button starts recording with the FIFO mode.

## FIFO Daten laden

Die geschriebenen FIFO Daten können wieder von Festplatte geladen werden und unter SBench angezeigt werden. SBench lädt immer die kompletten Daten, so daß es hier bei größeren Dateien zu Problemen kommen kann.



## FIFO Geschwindigkeit

Um die bestmögliche Geschwindigkeit für die FIFO Übertragung zu erreichen sollten möglichst wenige Kanäle aktiviert werden und es sollten möglichst keine anderen Tasks neben SBench laufen. Andere Programme, die viel Rechenzeit beanspruchen oder die Festplatte blockieren können leicht einen Überlauf der FIFO Puffer verursachen.

## Load FIFO data

The recorded FIFO data could be loaded from disk and display in SBench. SBench always loads complete files. This could result in problems if large files are loaded.

## FIFO performance

To get best performance with FIFO mode one should activate as less channels as possible and it is recommended that no other tasks are running while SBench streams data to disk. Other programs that need processor power or that block the hard disk could easily cause a buffer overrun of the FIFO mode.

## Anhang

### **SBench 5 Datenformat**

Die Daten werden in einem SBench eigenen Datenformat abgespeichert. Die Dateien bestehen aus einer festen Dateikennung, einem variablen Headerbereich und dem Binärdatenbereich. Die Daten werden im Format der erzeugenden Karte geschrieben. Berechnete Daten werden als Float Werte gespeichert.

#### **Header Typ**

Jeder Eintrag des Headerbereichs besteht aus einer 32 Bit breiten Header-ID und dem Header-Wert. Die Länge eines Header-Wertes ergibt sich jeweils aus dem Typ des Headers. Der Typ ist in den oberen 8 Bit des Headerwertes gespeichert. Die folgenden Headertypen sind definiert.

<b>Id Mask</b>	<b>type</b>	<b>length of value</b>	<b>c programming type</b>
0x01XXXXXX	32 bit integer	4 bytes	long int
0x02XXXXXX	Double precision floating point	8 bytes	double
0x04XXXXXX	Zero terminated string	4 bytes for string length + string length + 1 byte	char*
0x80XXXXXX	start of data area	depending on format and data length	several

#### **Kanal Index**

Ab der SBench Version 5.2 werden im Stream Format auch gemultiplexte Signale gespeichert (FIFO Modus). Zur Unterscheidung der Einstellungen für die einzelnen Unterkanäle ist hierbei in Bit 16 bis 23 ein zusätzlicher Kanalindex im Headerwert gespeichert für den dieser Eintrag gilt. Einträge ohne Index gelten für alle Kanäle im Multiplex Signal

<b>value</b>	<b>description</b>
0XX00XXXX	setup for sub - channel index 0 or for all sub – channels.
0XX01XXXX	setup for sub - channel index 1.
0XX02XXXX	setup for sub - channel index 2.

#### **Allgemeine Header Einträge**

Dieses sind die allgemeinen Header Einträge, die von den meisten Signalen genutzt werden. Der Header Bereich kann mit zusätzlichen Einträgen versehen werden, die spezielle auch interne Funktionen haben. Die Identifizierung der Einträge geschieht über die unteren 16 Bit des Headerwertes.

## Appendix

### **SBench 5 data format**

The data will be saved in the SBench data format. The files consist of a fixed file identifier, a variable header area and a data area. The data will be written in the board specific data format. Calculated data will be written in float values.

#### **Header types**

Every header consists of a 32 bit wide header id and the header value. The length of the header value is defined by the type of the header. The type is defined in the upper 8 bit of the header id. The defined header types are listed below:

#### **Channel Index**

Starting with SBench version 5.2 there could also multiplexed signals be saved in the data file (FIFO mode). To separate the setup for the different sub-channels there is a channel index saved in bit 16 to 23 of the header id. Setup values that suite for all multiplexed channels does not have this index.

#### **Common header entries**

These are the common header entries which are needed for most of the signals. The header may be filled with additional header entries for special purposes. The header entries are saved in the lower 16 bit of the header id.

value	name	type	description
0x80XX0000	data	data	marks the start of the data area
0xFFFF0001	x offset	double	offset of the x axis to the trigger event
0xFFFF0002	x range	double	range of the x axis (multiplier)
0xFFFF0003	y range	double	range of the y axis (multiplier)
0xFFFF0004	y offset	double	offset of the y axis to the zero axis
0xFFFF0006	samples	long int	number of samples stored in data area
0xFFFF0007	name	char*	name of the signal.
0xFFFF0008	type	long int	signal type: 01xxxxxx analogue time signal 02xxxxxx digital time signal 04xxxxxx fft signal 10xxxxxx analogue/digital mixed time signal 20xxxxxx analogue stream signal (FIFO mode) 40xxxxxx digital stream (FIFO mode) 80xxxxxx analogue/digital mixed stream (FIFO mode) xxxx01xx 1 byte per sample xxxx02xx 2 bytes per sample xxxx04xx 4 bytes per sample xxxxxx08 8 bit signal xxxxxx0C 12 bit signal xxxxxx0E 14 bit signal xxxxxx10 16 bit signal xxxxxx40 float signal.
0xFFFF0009	timestamp	char*	recording date and time.
0xFFFF000C	segment	long int	segment length on Multiple Recording signals.
0xFFFF0010	x unit	char*	unit of the x axis as specified in SBench.
0xFFFF0011	y unit	char*	unit of the y axis as specified in SBench.
0xFFFF0012	high level	double	upper trigger level if internal trigger used.
0xFFFF0013	low level	double	lower trigger level if internal trigger used.
0xFFFF0015	mux count	long int	number of multiplexed sub-channels in stream format.
0xFFFF0016	mux index	long int	input index of the sub-channels.

Calculating the x and the y value of a sample is easily done with this formula's:

$$\begin{aligned}xValue &= xRange * x + XOffset \\yValue &= yRange * y + YOffset\end{aligned}$$

Where x is the number of the sample and y is the corresponding value.

The length of the data area could be calculated by multiplying the number of samples by the number of bytes per sample.

### **Example file (standard format)**

Offset (bytes)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Value	S	B	5	D	a	t	a	_	_	_	0x01000008	0x01000108						

Offset (bytes)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Value	0x04000007		5					T	e	s	t	0	0x01000006				

Offset (bytes)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	...
Value	8192				0x02000002		0.00000001										

Offset /bytes)	...	x	.	.	.	y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Value	...	0x80000000		8192 bytes data												

Offset 0..9	SBench data file identifier: "SB5Data"__ or "SB5Stream_"
Offset 10..13	Header: signal type
Offset 14..17	Type: analogue time, 8 bit, 1 byte
Offset 18..21	Header: signal name
Offset 22..25	String length of signal name
Offset 26..30	Name of signal zero terminated
Offset 31..34	Header: signal length in samples
Offset 35..38	Signal length 8k
Offset 39..42	Header: x range
Offset 43..50	X range: 0.00000001 s = 1 / 100 MHz
Offset x	Header: start of data area
Offset y .. y+8192	Data: 8 bit integer data 8192 samples = 8192 bytes

### **Beispiel (Multiplex format)**

Dieses Beispiel stellt in verkürzter Form den gesamten Header Bereich eines Multiplex Signals dar. Die Subkanäle sind dabei in der Reihenfolge 0-2-1-3 angeordnet, das heißt, Eingang 0 liegt als Unterkanal 0 vor, Eingang 1 als Unterkanal 2, Eingang 2 als Unterkanal 1, Eingang 3 als Unterkanal 3.

### **Example (multiplex format)**

This example shows in a short form the complete header area of a multiplex signal. The sub channels are organised as 0-2-1-3. That means input 0 is sub-channel 0, input 1 is sub-channel 2, input 2 is sub-channel 1, input 3 is sub-channel 3.

Header	Value	Description
SB5Stream_		SBench5 stream file identifier (multiplexed signal)
0x01000008	0x2000020C	signal format: analogue stream, 12 bit, 2 bytes
0x04000007	Test	signal name
0x01000006	8192	signal length in samples of sub-channel
0x02000002	0.00000001	x range of signal: 1 MHz
0x02000003	0.000488281	y range of sub-channel 0 (input 0): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02010003	0.000488281	y range of sub-channel 1 (input 2): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02020003	0.000097656	y range of sub-channel 2 (input 1): $\pm 200 \text{ mV} = 400 \text{ mV}/4096$
0x02030003	0.000488281	y range of sub-channel 3 (input 3): $\pm 1 \text{ V} = 2 \text{ V}/4096$
0x02000004	0.0	y offset of sub-channel 0 (input 0)
0x02010004	0.0	y offset of sub-channel 1 (input 2)
0x02020004	0.0	y offset of sub-channel 2 (input 1)
0x02030004	0.0	y offset of sub-channel 3 (input 3)
0x01000015	4	mux count = 4 sub-channels
0x01000016	0	index of sub-channel 0 = input 0
0x01010016	2	index of sub-channel 1 = input 2
0x01020016	1	index of sub-channel 2 = input 1
0x01020016	3	index of sub-channel 3 = input 3
...		
0x80000000	data	data area: 4 sub-channels * 8192 samples * 2 bytes = 65536 bytes input0[0], input2[0], input1[0], input3[0], input0[1], input2[1], ...