

# WellChrom HPLC-Pump K-1001 HPLC-Pumpe K-1001 Manual / Handbuch

V1400, 06/2003



# CONTENTS

<b>Using this Manual</b>	<b>4</b>
Conventions in this Manual	4
SOP's in this manual	5
<b>General Description</b>	<b>6</b>
<b>Setup of the HPLC Pump K-1001</b>	<b>7</b>
Unpacking	7
Pump head identification	7
Front View of the HPLC Pump K-1001	8
Pump Heads and Hydraulic Connections	9
Rear Panel View of the HPLC Pump K-1001	10
Connection to Main Power	10
<b>Control of the HPLC Pump K-1001</b>	<b>11</b>
Basics for operating the HPLC-Pump K-1001	11
Power On and Selftest	11
Appearance of the Cursor	11
Menu Structure of the HPLC Pump K-1001	11
Using the Arrow keys in the SETUP Menu	12
Using the SETUP Menu	12
Using the VIEW Menu	14
Using the LINK Menu	15
Using the GLP Menu	16
<b>Operating the HPLC Pump K-1001</b>	<b>17</b>
Working Example for setting parameters	17
Using the Low Pressure Gradient Mode	18
Using the High Pressure Gradient Mode	18
Direct Control of the Pump	18
Maximum Pressure	18
Piston Backflushing	20
<b>Programming the HPLC Pump K-1001</b>	<b>21</b>
Features of Programs	21
Example for creating a program	24
Using Program Links	24
<b>Connecting the HPLC Pump K-1001 to Other Instruments</b>	<b>26</b>
Hydraulic Connections	26
Single Connection	26
Low Pressure Mixing Inlet	26
WellChrom Solvent Organizer K-1500	27
Electrical Connections	28
Using the EVENT and ANALOG/ERROR/START Sockets	28
Configuring Plug Strips	28
Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net	30
<b>Easy Maintenance</b>	<b>32</b>
Piston backflushing	32
Changing and Cleaning the Pump Head	32
Check valves	35
List of Display Messages	37
List of Error Codes	37
<b>Packing List</b>	<b>38</b>
<b>Spare parts and accessories</b>	<b>39</b>
<b>Technical Data</b>	<b>40</b>
<b>Declaration of conformity</b>	<b>41</b>
<b>Guarantee statement</b>	<b>42</b>

# INHALT

<b>Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs</b>	<b>43</b>
Konventionen in diesem Handbuch	43
SOP's in diesem Handbuch	44
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	<b>45</b>
<b>Inbetriebnahme der HPLC-Pumpe K-1001</b>	<b>46</b>
Auspacken	46
Pumpenkopf Identifikation	46
Frontansicht der HPLC-Pumpe K-1001	47
Pumpenköpfe und Flüssigkeitsanschlüsse	48
Rückseitenansicht der HPLC-Pumpe K-1001	49
Netzanschluss	49
<b>Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001</b>	<b>50</b>
Grundsätzliches zum Betrieb der HPLC-Pumpe K-1001	50
Einschalten und Selbsttest	50
Aussehen des Cursors	50
Menüstruktur der HPLC-Pumpe K-1001	50
Verwendung der Pfeiltasten im SETUP-Menü	51
Das SETUP-Menü	52
Das VIEW-Menü	54
Das GLP-Menü	55
Das LINK-Menü	54
<b>Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001</b>	<b>56</b>
Arbeitsbeispiel für Parametereinstellungen	56
Anwendung des Hochdruckgradienten-Modus	57
Direkte Steuerung der Pumpe	57
Druckmaximumbegrenzung	57
Kolbenhinterspülung	59
<b>Erstellung von Programmen mit der HPLC-Pumpe K-1001</b>	<b>61</b>
Eigenschaften von Programmen	61
Beispielprogramm	64
Programmverküpfungen (Links)	65
<b>Verbindung der HPLC-Pumpe K-1001 mit weiteren Geräten</b>	<b>67</b>
Flüssigkeitsverbindungen	67
Einzelanschluß	67
Niederdruck-Mischblock	67
WellChrom Solvent Organizer K-1500	68
Elektrische Verbindungen	69
Verwenden der Event- und ANALOG/ERROR/START-Anschlüsse	69
Konfektionierung der Fernsteuerkabel	69
Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz	71
<b>Wartung durch den Anwender</b>	<b>73</b>
Kolbenhinterspülung	73
Austausch und Reinigung des Pumpenkopfes	73
Kugelventile	77
Liste der Displaymeldungen	79
Liste der Error Codes	79
<b>Lieferumfang</b>	<b>80</b>
<b>Ersatzteile und Zubehör</b>	<b>81</b>
<b>Technische Daten</b>	<b>82</b>
<b>Konformitätserklärung</b>	<b>83</b>
<b>Garantiebedingungen</b>	<b>84</b>

## Using this Manual

### Conventions in this Manual



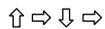
**Special Warnings** are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.



The marginal lamp symbol indicates **helpful advice's**.



**Important Hints** are marked by the marginal hand symbol.



Arrows in an outlined form like this example used in block diagrams, indicate an automatic program run and change to the next line without the necessity of manual interventions.



Arrows like this, used in block diagrams, indicate that the user is asked to press the corresponding arrow keys



The triangles symbolize the use of corresponding arrow keys.

## SOP's in this manual



The **Standard Operating Procedures (SOP)** provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your WellChrom HPLC pump K-1001. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.



**Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP's in this manual. This ensures proper results and longevity of your equipment.**

*Table 1 SOP's in this manual*

SOP 1	Selecting Menus	11
SOP 2	Entering Data	12
SOP 3	Selecting a Gradient Mode	13
SOP 4	Selection of correct pump head:	17
SOP 5	Selection of operation mode:	17
SOP 6	Setting the Maximum Pressure	18
SOP 7	Setting the Flow Rate	18
SOP 8	Setting the Solvent Composition	18
SOP 9	Setting Events	19
SOP 10	Start and Stop of Solvent Delivery	19
SOP 11	Purging the HPLC Pump K-1001	19
SOP 12	Preparing your HPLC Pump K-1001 for piston backflushing	20
SOP 13	Creating a Program	21
SOP 14	Execution of Programs	22
SOP 15	Modifying and Deleting Programs	23
SOP 16	Using a Wake-Up Program	23
SOP 17	Creating Program Links	24
SOP 18	Executing Program Links	25
SOP 19	Connection of eluent tubings	26
SOP 20	Fixing the Solvent Organizer K-1500 above the Pump K-1001	27
SOP 21	Connecting the Solvent Organizer K-1500	28
SOP 22	Mounting Plug Strips	29
SOP 23	Piston backflushing	32
SOP 24	Removing the Pump Head	32
SOP 25	Removing and Checking Piston Rods	33
SOP 26	Disassembling the pump head	33
SOP 27	Assembling the pump head	34
SOP 28	Installing the pump head	35
SOP 29	Replacing check valves	35
SOP 30	Cleaning check valves	36

## General Description

The HPLC Pump K-1001 features a double-piston design with active pulsation dampening. It is capable of delivering solvents with very low residual pulsation. The HPLC pump K-1001 is delivered with the new inert pump heads with ceramic inlays. Two different pump heads are available:

- Analytical pump head (0.001 – 9.999 ml/min),
- Preparative pump head (0.01 – 50 ml/min).

These heads combine the features of the older stainless steel versions with those of the PEEK ones and replace both from now.

The new features are

- Inert, biocompatible.
- The 10 ml pump head is pressure stable up to 400 bar.
- The 50 ml pump head is still pressure stable up to 150 bar.
- The sealings are easily accessible due to the new splitted design.

Four different older pump heads can also be used with the HPLC pump K-1001. These are the analogous stainless steel and PEEK versions respectively:

- Analytical pump head (0.001 – 9.999 ml/min), stainless steel
- Analytical pump head (0.001 – 9.999 ml/min), PEEK
- Preparative pump head (0.01 – 50 ml/min), stainless steel
- Preparative pump head (0.01 – 50 ml/min), PEEK

Pump heads can be interchanged by loosening only four screws. Experienced users can disassemble the heads for simple maintenance tasks like cleaning, changing piston seals etc. The easy-to-learn user interface of the HPLC Pump K-1001 provides access to the integrated software. It supports quaternary high pressure gradient systems via a master / slave configuration, where up to three additional K-1001 pumps can be controlled.

The optional Solvent Organizer K-1500 adds support for quaternary low pressure gradients. Its internal mixing valves, available in either stainless steel or PEEK, can be controlled by the HPLC Pump K-1001.

Most KNAUER Software Packages, like ChromGate® or EuroChrom®, allow for digital remote control of any configuration of KNAUER solvent delivery systems, enabling full and transparent integration of the HPLC Pump K-1001 pump into a wide range of chromatographic systems.

## Setup of the HPLC Pump K-1001

### Unpacking

Unpack the instrument and check pump and accessories for any damage due to shipping. Place any claims referring to damage at the transportation company responsible for shipping.

Please check that the HPLC Pump K-1001 is complete, use section „Packing List“. Should, in spite of our thorough control procedures, something be missing, please contact our service department.

### Pump head identification

The pump heads are labeled on the front side indicating the ceramics inlay version and the maximum flow rate.



The labels of older stainless steel and PEEK versions respectively show the maximum flow rate only.



These older pump heads can easily be identified by their color:

- |           |   |                            |
|-----------|---|----------------------------|
| black:    | → | biocompatible PEEK-version |
| metallic: | → | stainless steel version    |

Maximum flow rate, 10 or 50 ml/min is indicated on a label on the front of the pump head.

## Front View of the HPLC Pump K-1001

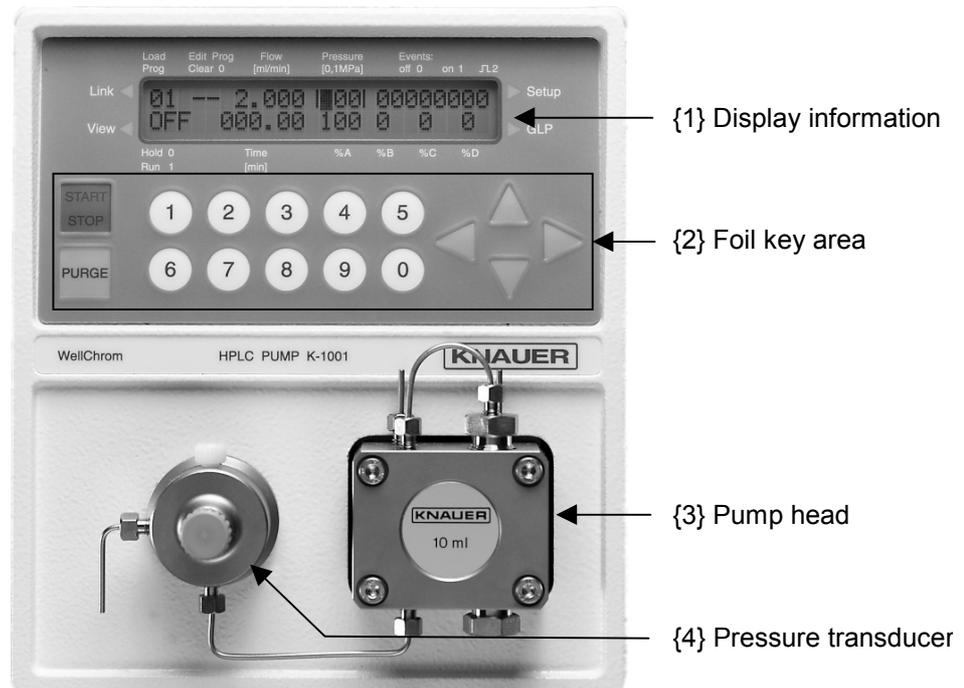
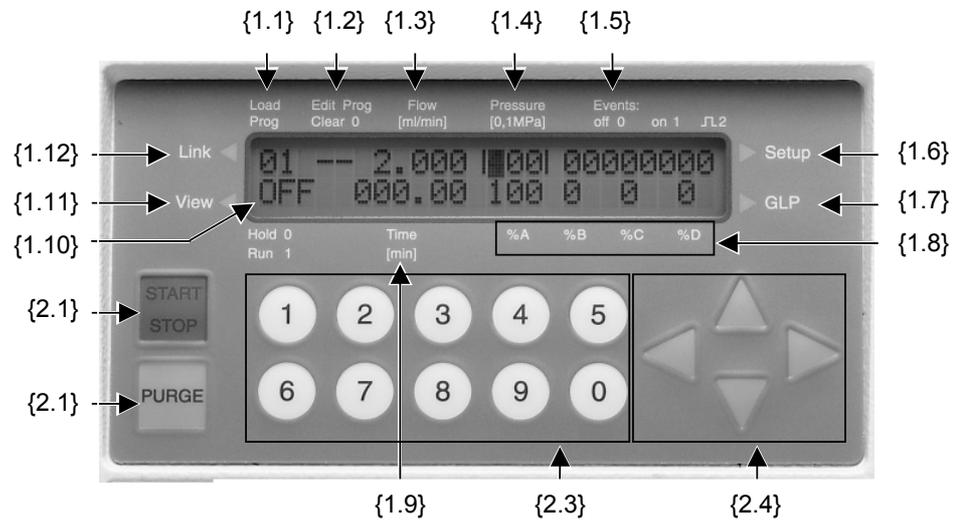


Fig. 1 Front Panel of the HPLC Pump K-1001

Fig. 1 shows the front view of the HPLC Pump K-1001. For additional information on connecting the pump head see section „Connecting the HPLC Pump K-1001 to other Instruments“ on page 26 and Fig. 19 „Pump head: Connection of eluent tubings“ on page 26.



- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>1 Display information</b>                     | <b>1.9</b> elapsed Run Time    |
| 1.1 Program to be loaded                         | 1.10 Status of program or Pump |
| 1.2 Program to be edited                         | 1.11 Go to the VIEW Menu       |
| 1.3 Flow rate                                    | 1.12 Go to the LINK Menu       |
| 1.4 [preset maximum] or measured system pressure |                                |
| 1.5 State of Events                              | <b>2 Foil Key Area</b>         |
| 1.6 Go to the SETUP Menu                         | 2.1 Pump START / STOP          |
| 1.7 Go to the GLP Menu                           | 2.2 Purge START / STOP         |
| 1.8 Gradient mixing ratios                       | 2.3 Numeric Key pad            |
|  | 2.4 Arrow keys                 |

Fig. 2 Display information and foil key area in detail

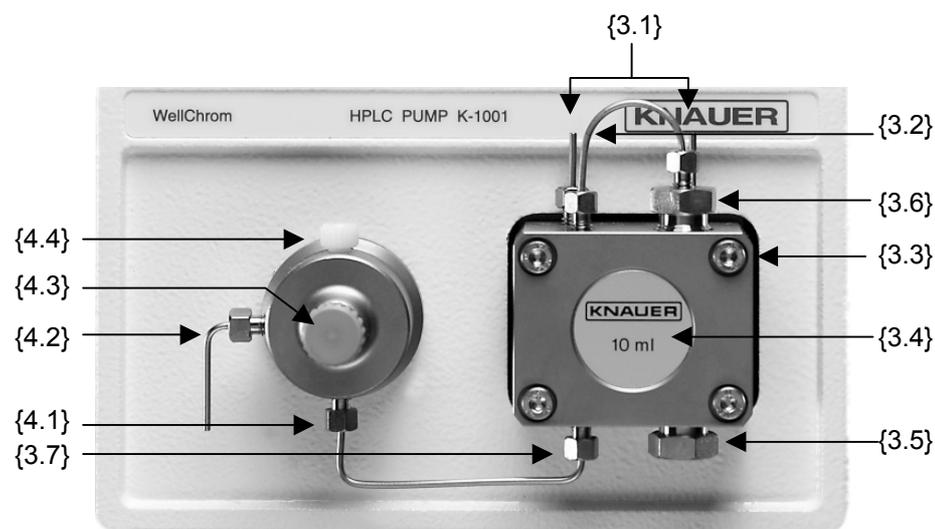
The display shows information about the current status of the pump, such as the flow rate, the measured pressure or the current status of the running program. It serves as a control instrument when entering data.

Pumping can be started or stopped by pressing the key START/STOP, see {2.1}, using the preset values. The foil key PURGE, see {2.2}, allows immediate access to the purging function of the pump.

You can use the keys for entering data and control the execution of programs. Detailed information is given in see „Control of the HPLC Pump K-1001“ on page 11 and „Programming the HPLC Pump K-1001“ on page 21.

### Pump Heads and Hydraulic Connections

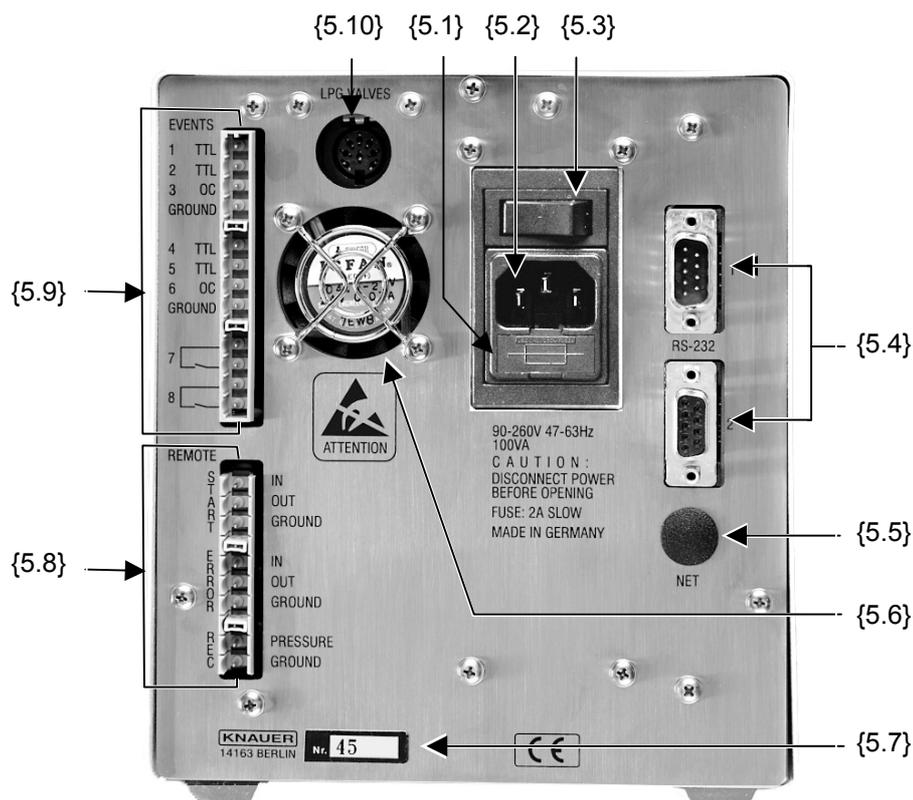
All hydraulic connections are on the front panel of the HPLC Pump K-1001, see Abb. 3. For connecting eluents to the pump head see section „Connecting the HPLC Pump K-1001 to other Instruments“ and Fig. 19 on page 26.



<b>3 Pump Head</b>	<b>4 Transducer with Purge Valve</b>
3.1 Piston backflushing capillaries	4.1 Inlets to transducer
3.2 Eluent inlet	4.2 De-aeration capillary, (Purging outlet)
3.3 Head set screws	4.3 De-aeration screw for opening purge valve
3.4 Label indicating the maximum flow rate	4.4 Eluent outlet to column
3.5 Inlet valve housing	
3.6 Outlet valve housing	
3.7 Eluent outlet to transducer	

Fig. 3 Pump Head and transducer with Purge valve

## Rear Panel View of the HPLC Pump K-1001



### 5 Rear panel elements

- |     |   |      |  |
|-----|---|------|--|
| 5.1 | Fuse compartment                        | 5.6  | Ventilator   |
| 5.2 | Power connector                         | 5.7  | Serial number  |
| 5.3 | ON/OFF switch                           | 5.8  | Terminal strip REMOTE connections                    |
| 5.4 | RS-232 interfaces                       | 5.9  | Terminal strip REMOTE connections                    |
| 5.5 | Socket prepared for Ethernet connection | 5.10 | Plug for interconnection of Solvent Organizer K-1500 |

Fig. 4 Rear Panel of the HPLC Pump K-1001

### Connection to Main Power

The WellChrom HPLC Pump K-1001 is equipped with an universal power supply for input voltages ranging from 90 to 260 Volts AC. A manual setting of the supply voltage is not required.



**Make sure that the main power supply is properly grounded and a correct three-pronged power cable is used. Connecting the instrument to faulty power sockets can cause damages.**

Connect the power cable to the socket on the rear of the instrument, and switch on the device with the ON/OFF key, see {5.2} and {5.3} in Fig. 4.

# Control of the HPLC Pump K-1001

## Basics for operating the HPLC-Pump K-1001

### Power On and Selftest

On power on the instrument displays HPLC PUMP MAXI-STAR, and the VERSION of the software, e.g. 6.0X. The instrument performs a self test, including firmware validation and tests of RAM and motor unit. After completion the message **SYSTEMTEST OK** indicates that the pump is ready for operation and the ID of the last active program is displayed.



**Never run the HPLC Pump K-1001 without liquid in the pump head or in the piston backflushing compartment. For piston backflushing, follow the instructions given in chapter „Piston Backflushing“ on page 32. Operating the pump without solvents may lead to damage of the pump seals.**

### Appearance of the Cursor

You can use the yellow arrow keys on the foil keypad for positioning the blinking cursor on any field of the menu screen.

The cursor appears as underscore character while entering data, see Fig. 5. Use the numeric key pad for data input, Pos. {2.3} in Fig. 2, and refer to SOP 2 „Entering Data“ on page 12.



Fig. 5

Blinking Cursor

Cursor during data input

### Menu Structure of the HPLC Pump K-1001

The display of the HPLC Pump K-1001 uses one main screen with status information of the instrument. From the main screen you can access four additional screens for display of parameters.

By default, the HPLC Pump K-1001 displays the parameters of the first program line of the currently active program.

The center part of Fig. 6 „Menu Structure of the HPLC Pump K-1001“ shows an example of the main screen.

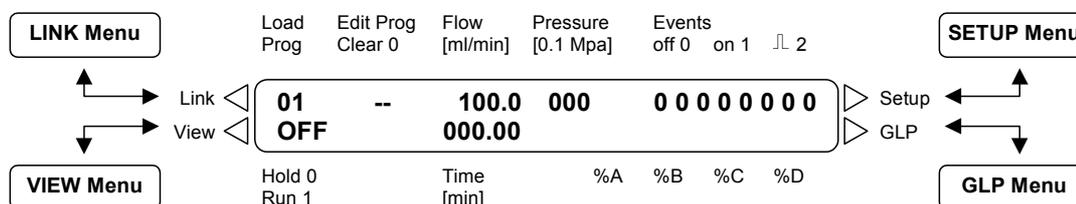


Fig. 6

Menu structure of the HPLC Pump K-1001

## SOP 1 Selecting Menus

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for selecting menus in your HPLC Pump K-1001.

You can access the four menus of the HPLC Pump K-1001 with the following procedure:

1. Place the cursor in a field in one of the four corners of the main screen, e.g. on **OFF** in the lower left corner of the main menu.
2. Depending on the selected corner, press the corresponding left or right arrow key longer than 2 seconds. In the example above selection of key < will activate the VIEW Menu on the display.
3. Select the rhombus ◆ in the lower left corner of the display if you want to access additional pages of the selected menu. You can access all menu pages by scrolling using ▼ or ▲ arrow keys.
4. Select the rhombus ◆ and use > or < to return to the main screen.

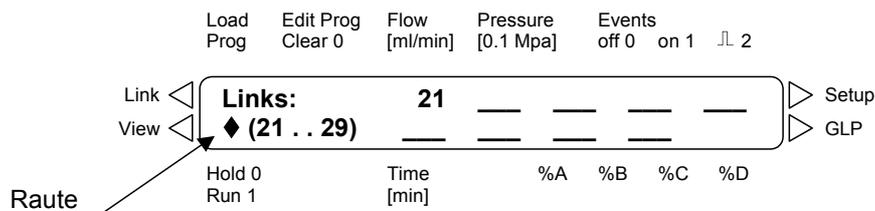


Fig. 7 Example of a multi-page menu: VIEW menu

Menus without rhombus are single page menus.

## SOP 2 Entering Data

This SOP applies to the HPLC Pump K–1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for entering parameters and program steps in your HPLC Pump K–1001.

1. Place the cursor at the desired position of the main screen.
2. Press a numeric key to start data input. The appearance of the cursor changes to a underline character, see Fig. 5 on page 11.
3. Press numeric keys for entering desired numeric values. Wrong entries can simply be overwritten by continuing the entry.
4. Confirm value by pressing any of the arrow keys. This finishes data entry mode and moves the cursor to the next field according to the arrow key direction.
5. You can modify and delete data according to SOP 15 „Modifying and Deleting Programs“ on page 23.

### Using the Arrow keys in the SETUP Menu

Fig. 8 „Structure of the SETUP Menu“ on page 13 gives a complete overview of the Setup Menu.

- You can use > for accessing menus.
- You can use ▲ and ▼ for scrolling through the list of parameters of any individual menu item.

### Using the SETUP Menu

The SETUP menu of the HPLC Pump K–1001 enables access to the following features and functions:

**GRADIENT MODE:** The HPLC Pump K–1001 is capable of isocratic (none), high pressure gradient (**HPG**) and low pressure gradient (**LPG**) operation.

You can choose the mode of operation:

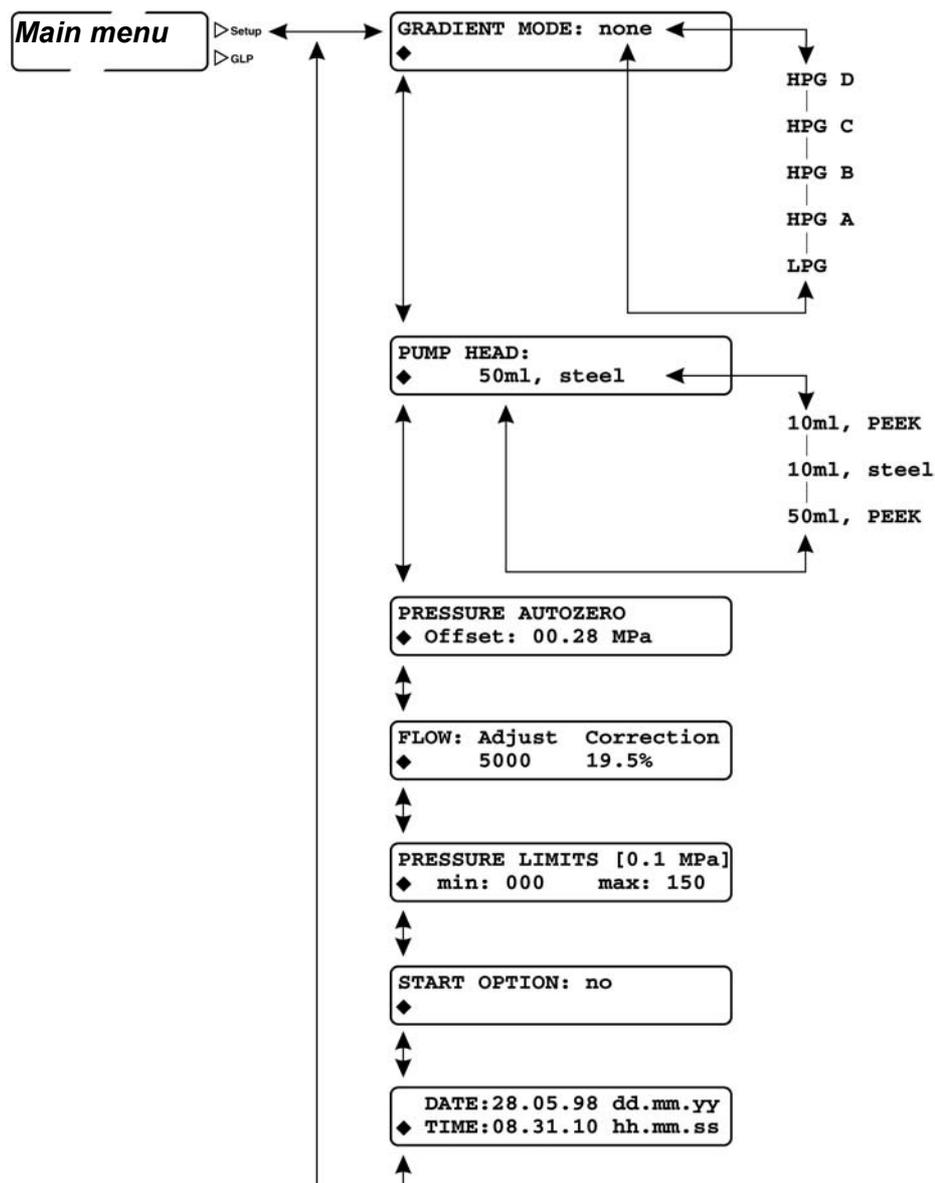


Fig. 8 Structure of the SETUP menu

### SOP 3 Selecting a Gradient Mode

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for selecting a gradient mode.

1. Select „GRADIENT MODE“ in the SETUP Menu.
2. Select the desired mode of operation.
3. If you select either high or low pressure gradient (i. e. HPG or LPG) you need to specify the channels of used solvents:  
Low Pressure Gradient: Choose valves A to D  
High Pressure Gradient: Choose pump names HPG A to HPG D
4. Move to the second line by pressing  $\triangleright$  and choose valves A to D (for LPG mode) or pumps actually present (for HPG mode) on the corresponding positions by pressing  $\wedge$  or  $\vee$ . This selection will apply for programs and define the number and names of solvents used in any gradient.



If after leaving this item over the rhombus the message **Conflict with existing programs** is displayed, this means that programs with different valve or pump configuration already exist. In this case, either delete these programs according to SOP 15 "Modifying and Deleting Programs" on page 23 or change your valve or pump configuration correspondingly.

Fig. 13 on page 17 gives a detailed example for gradient mode selection.

**PUMP HEAD:** You can select the type of pump head installed in your pump. Selection of any pump head sets specific flow rate calculating data as well as maximum system pressures with respect to its specifications. The according maximum pressure applies to all modes of operation and cannot be exceeded.



**The nowadays used pump heads with ceramic inlays correspond to the steel versions. Please select the steel pump head of the size in use!**

**PRESSURE AUTOZERO:** You can make an offset correction for the pressure display. Open the purge valve by turning the de-aeration screw, see {4.3} in Fig. 3 on page 9, one turn to the left. Select menu with  $\blacktriangleright$  and start autozero routine by pressing  $\blacktriangle$  or  $\blacktriangledown$ . Offset correction is done automatically.

**FLOW:** You can enter a correction constant for the selected flow rate in a preset range [4000 - 6000] depending on the type of pump head. This correction changes the number of pump cycles at a selected flow rate. This option allows for balancing different compressibility of solvents.

**Only trained users should change that setting!** Select menu with  $\blacktriangleright$ , position cursor on desired numeric field and adjust values with  $\blacktriangle$  or  $\blacktriangledown$ .

You have no access to the correction parameter, see Fig. 8. These can be accessed by authorized maintenance personnel only.

**PRESSURE LIMITS:** Allows to set an individual minimum and maximum system pressure. The pump will switch off automatically if the system pressure exceeds limits. If minimum pressure is set to 0, no check of the minimum pressure is carried out. The absolute maximum pressure is limited by the pump head chosen and by the flow rate selected for this pump head. The detailed pressure limits are given in the section „Maximum Pressure“ on page 18.



**The specified maximum pressure applies to all modes of operation and cannot be exceeded. Units: 0.1 MPa (= bar).**

**START INPUT:** If the START INPUT is set to ENABLED, a program can be started by an external digital signal from the START IN input on the rear side of the pump, see chapter „Connecting the Analog/error/start Socket“ on page 28. The setting STOP Pump will cause the pump to stop pumping, if an external digital signal is applied on the START IN input. The setting START Pump enables to start pumping by using an external signal.

If the START INPUT is set to START Pump or STOP Pump, no program runs can be started and network control is inactivated.

**DATE/TIME:** You can use this menu for setting the system date and time of your HPLC Pump K-1001.

### Using the VIEW Menu

The VIEW menu lists existing programs and program links.

An example is given in Fig. 9: Programs 1, 2, 3, 4, 11 and link 21 have been created.

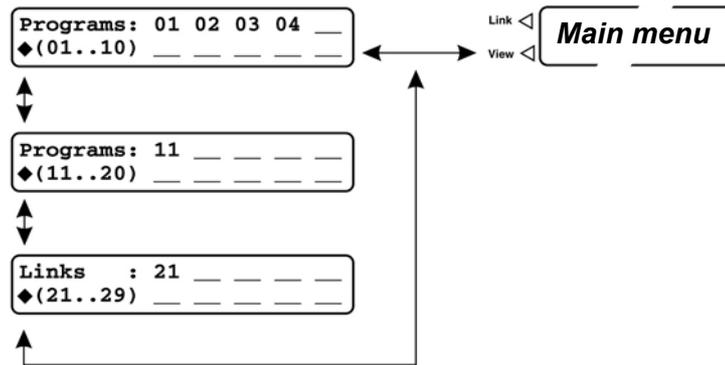


Fig. 9 The VIEW-menu with pPrograms 1-4, 11 and link 21

### Using the LINK Menu

The LINK menu reports status information of the currently active program links. It is activated only if a link is running.



Fig. 10 LINK-menu without running link

If a link is active, the menu shows the following structure:

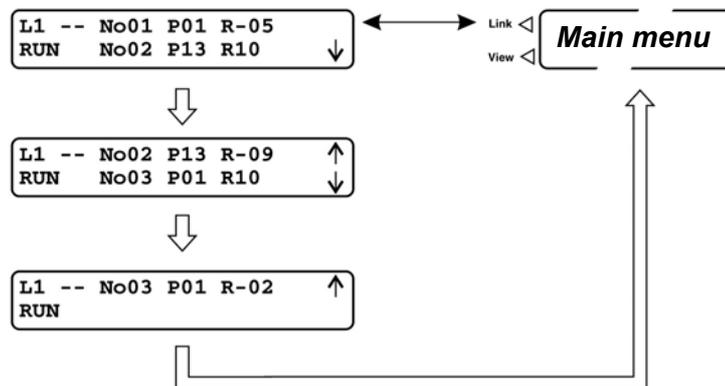


Fig. 11 LINK-menu with running link

In case a link is running, the first line of the menu gives the current status of the links. The field R-xx shows the number of program runs still to be performed. The value of R-xx decreases according to the number of remaining runs.

The second line shows the next step of the link to be performed. Up and down arrows at the right hand side of the display indicate existence and position of additional program steps.

### Using the GLP Menu

The GLP menu reports statistical data for vital parameters of the HPLC Pump K-1001. Fig. 12 gives an overview of the GLP menu.

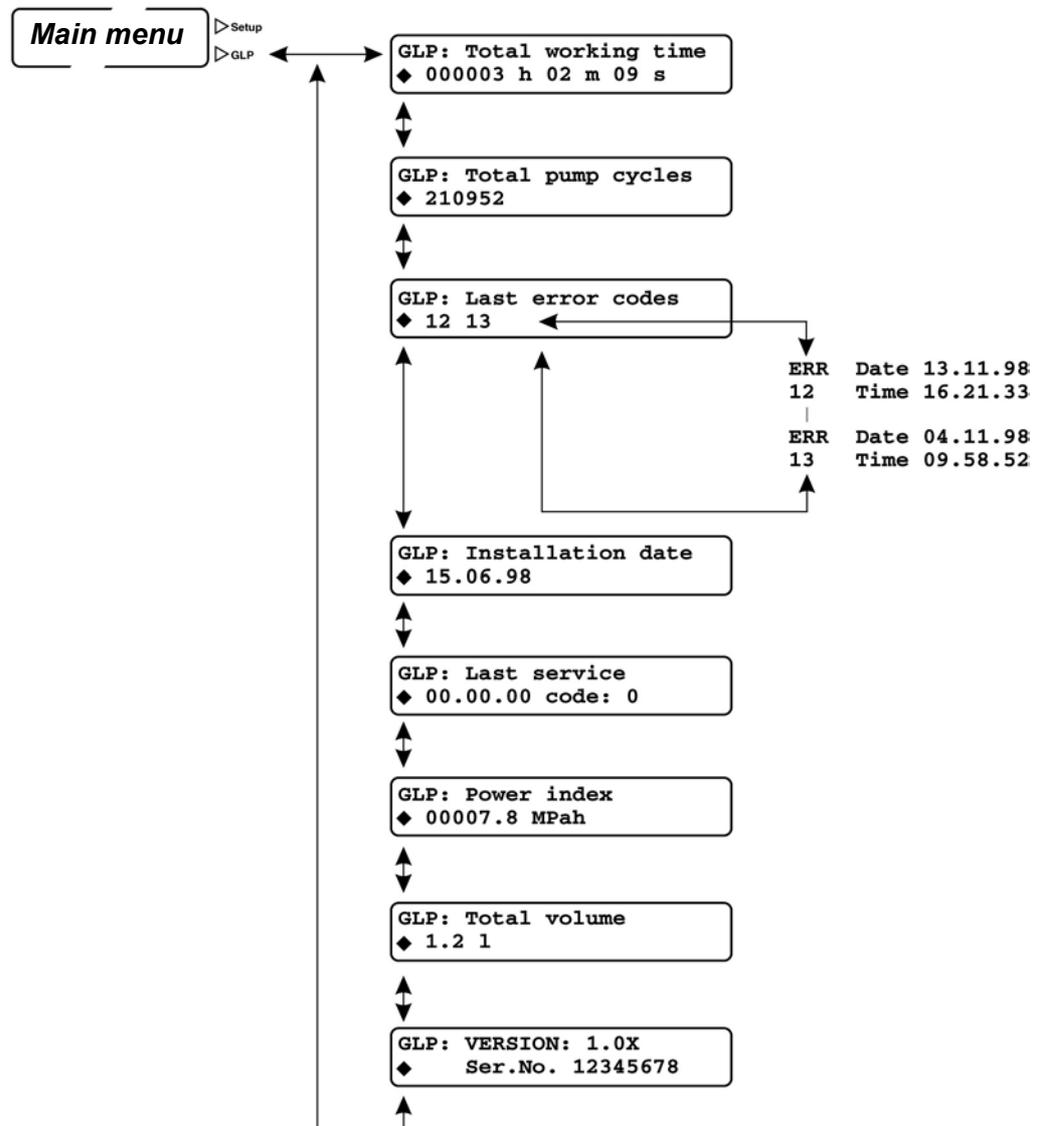


Fig. 12 Structure of the GLP-mMenu

For an overview of error codes refer to chapter „List of Display Messages“ on page 37.

## Operating the HPLC Pump K-1001

You need to setup your pump prior to operation. Use the information in sections „Menu Structure of the HPLC Pump K-1001“ on page 11, „Using the SETUP Menu“ on page 12,

### Working Example for setting parameters

For your convenience, this example points out how to configure a binary low pressure gradient using valves A and B.



**This example may not comply with your needs and is given for convenience only. You need to select parameters that meet your requirements. Using this example without proper adjustment of parameters may lead to damage of your equipment.**

Enter the SETUP menu, see Fig. 8 on page 13.

### SOP 4 Selection of correct pump head:

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Select menu PUMP HEAD by pressing  $\nabla$
2. Use  $\leftarrow$  or  $\rightarrow$  to scroll through the list of pump heads until the installed type of pump appears, e.g. 10 ml, steel. Selection of a pump head automatically adjusts proper absolute maximum system pressure.
3. Press  $\leftarrow$  to confirm selection and return to the rhombus.

### SOP 5 Selection of operation mode:

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Return to page GRADIENT MODE by pressing  $\blacktriangle$ .
2. Press  $\rightarrow$  and then  $\blacktriangle$  to scroll through the gradient mode options until LPG appears.
3. Use  $\rightarrow$  to position cursor in the second line.
4. Select ON or -- (off) at positions A, B, C and D for the solvent channels in either mode you wish to use. The number of ONs selected refers to all programs in the pumps memory.
5. At any position you can use  $\blacktriangle$  or  $\blacktriangledown$  to select ON.
6. Position cursor on next position, e. g. B and select ON .
7. Select three times  $\rightarrow$  to position cursor at the rhombus.
8. The display should appear as shown in Fig. 13.
9. Leave this menu page with  $\leftarrow$  to return to the main menu.

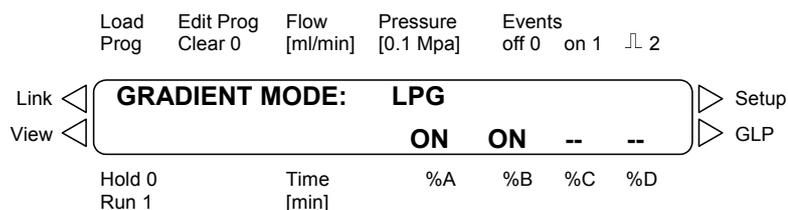


Fig. 13 Example for a gradient setup with solvents A and B in all programs

### Using the Low Pressure Gradient Mode

### Using the High Pressure Gradient Mode

If you want to control up to three additional HPLC Pumps K–1001 for a high pressure gradient, you can connect the appropriate number of pumps using the serial RS232 interfaces according to „Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net“ on page 30.

Activate „GRADIENT MODE“ in the SETUP menu, see „Using the SETUP Menu“ on page 12 and select individual, unique names from HPG A to HPG D for all pumps connected. The number of pumps in your HPG system can be selected by using the ON option in the second line. Only the pumps selected with ON will be used for calculating the percentage composition in a program.

Every pump automatically takes control over all pumps connected, if execution of a program is started on that pump.

### Direct Control of the Pump

If you want to use the Direct Control Mode you have to specify:

- Maximum system pressure
- Flow Rate and
- Solvent Composition if working in LPG or HPG gradient mode

### Maximum Pressure

In addition to the maximum pressure specified in the setup menu, see „Using the SETUP menu“ on page 12 by either the pump head or the global pressure limit, you can specify a maximum system pressure for the currently active mode of operation or the currently active program.

## SOP 6 Setting the Maximum Pressure

In addition to the maximum pressure specified in the SETUP menu, either by the pump head or by the individually set pressure limit, you can specify a different, lower system pressure for the currently active program.

This SOP applies to the HPLC Pump K–1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Move the cursor to the parameter PRESSURE, see {1.4} in Fig. 2 on page 8.
2. Type in the desired value for the maximum pressure. The selected value is marked with two vertical lines which indicate that this is a programmed, not a measured value.
3. Press any arrow key for confirmation.

## SOP 7 Setting the Flow Rate

This SOP applies to the HPLC Pump K–1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for setting the correct flow rate.

1. Position cursor on field FLOW, see {1.3} in Fig. 2 on page 8.
2. Enter the desired flow rate with the numeric keys.
3. Press any arrow key for confirmation.

## SOP 8 Setting the Solvent Composition

This SOP applies to the HPLC Pump K–1001 Firmware Revision 6.0X, when working in any gradient mode.

1. Move the cursor to the field % A, see {1.8} in Fig. 2 on page 8.

2. Type in the desired percentage of eluent A. The value in the right hand adjacent field next to your input complements the value to give a total of 100%.
3. Press any arrow key for confirmation.

### SOP 9 Setting Events

Events are defined as states or changes of states of the electrical contacts of the Events socket of the instrument. You can either open or close any of the contacts or use a 500 ms puls. Some times the manual control may be usefull, e.g. for test purposes. For connection of cables use sections „Electrical Connections“ on page 27

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Position the cursor at the event field.
2. Start entry of events by pressing 0, 1, 2 or 3 for the first event. After every entry, the underlined cursor jumps one position to the right. The following table gives the meaning of the possible entries:
  - 0 — Off
  - 1 — On
  - 2 — Pulse
  - 3 — No change with respect to previous status
3. Finish entry of events by pressing any arrow key.

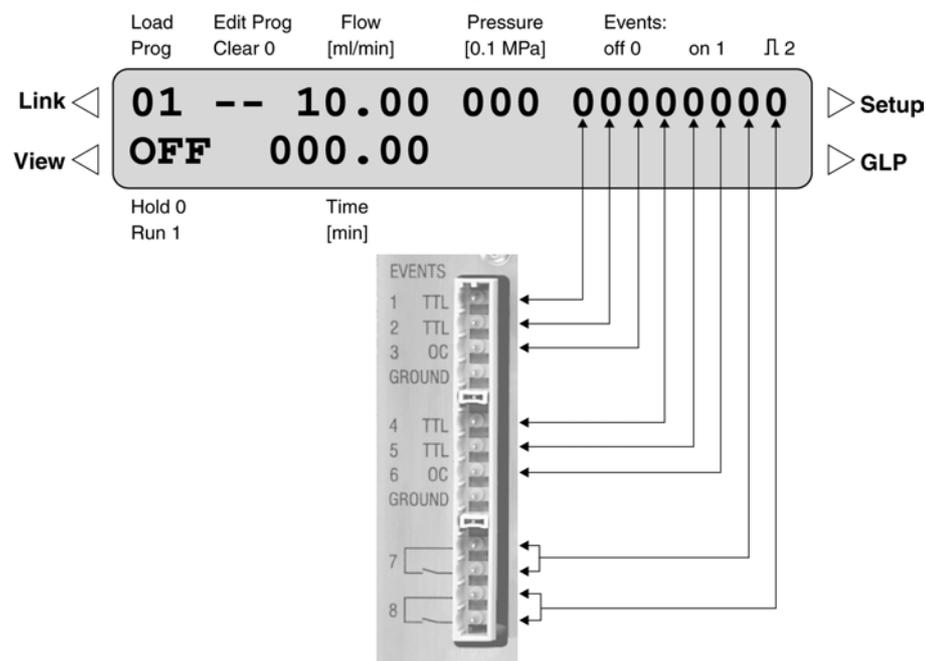


Fig. 14 Relations between event programming and event terminal strip

### SOP 10 Start and Stop of Solvent Delivery

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Apply SOP 7 „Setting the Flow Rate“ on page 18.
2. Use the START/STOP Key, see Pos. {2.1} in Fig. 2 on page 8, to start and stop solvent delivery.

### SOP 11 Purging the HPLC Pump K-1001

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

Open the „De-aeration screw for opening purge valve“, Pos. {4.3} prior to starting the purging function to avoid damaging your column system.

1. Purging without opening the purging outlet may cause damage to your column and system.
2. Press purge key {2.2}, see Fig. 2 on page 8, for start and stop of purging. In LPG mode, the pump is purged with the currently active solvent composition.
3. Select a flow rate for purging, see SOP 7 „Setting the Flow Rate“ on page 18.
4. In LPG mode, purging can be performed either in mode MIX, using the currently active solvent composition or separately for each channel A to D. Select the desired mode by positioning the cursor on the appropriate positions MIX, A, B, C or D.

### Piston Backflushing

Backflushing the piston removes traces of salt and other decontaminants from the backside of the pistons.

Especially if you use saline solvents or buffer solution we highly recommend that you continuously backflush in order to prevent crystallization which can damage your piston seals.

For best protection and error free long time operation of the pump head it is recommended always to backflush the piston with an appropriate solvent (mostly water) according to the following SOP.

## SOP 12 Preparing your HPLC Pump K-1001 for piston backflushing

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001

1. Push a 1/16" ID tube over both piston backflushing capillaries.

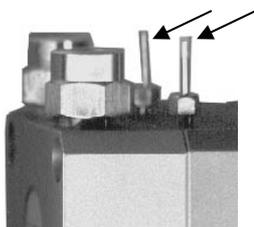


Fig. 15 *Piston backflushing capillaries*

2. Place one low end of the tubing in a flask.
3. Fill the priming syringe with the backflushing liquid.
4. Connect the syringe with the other tubing.
5. Press liquid through the pump head, until it flows without any air bubbles into the container.
6. Remove tubings from capillary opening.

If you want operation with continuous backflushing you can attach two containers of rinsing liquid instead of the priming syringe. The containers should be positioned that one container is located higher than the other, thus ensuring liquid flow through the pump head without any assistance.

When not backflushing continuously, we recommend to connect both capillary openings with a tubing to prevent vaporization of solvents and drying out of the piston chamber.

## Programming the HPLC Pump K-1001

Programs can perform the following actions:

- Determining and setting flow rates
- Determining and setting solvent compositions
- Control of signal events

The HPLC Pump K-1001 can store up to twenty programs with a maximum of 100 program lines over all. You can define up to nine links between existing programs.

### Features of Programs

Units of the time display are minutes with a decimal representation of seconds, i. e. 0.3 min = 18 s. All programs are saved in the pump's memory and are permanently available. You can enter values with an accuracy of 1/10 min. Time is displayed in 1/100 min steps during program execution.

Programming the solvent composition does not depend on the currently active gradient mode, i. e. HPG or LPG.

New program lines are appended in the last line with the cursor on an asterisk. Program lines can be rearranged manually by changing the time values.

If you generate a new line, all parameters are set to status No Change, displayed as underscore characters, see part D of Fig. 16 on page 22,. The No Change-feature allows changing single parameters without reentering the values for others.



**When parameters have different values in different time lines, their value will be calculated and changed linearly in the time span in between. This is important e.g. if programming linear gradients.**

### SOP 13 Creating a Program

Use this SOP for entering program information in your HPLC Pump K-1001. Use „Features of Programs“ above.

1. Select the operation screen (main menu).
2. Position cursor on field {1.2} EDIT PROG
3. Enter number of desired program.
4. Press any arrow key to enter edit mode for new program.



**The cursor is positioned at Time 000.0 (fixed start time). Trying to change the start time will produce the message Start Time Is Fixed in the display.**

5. Position cursor on desired field.
6. Enter desired values in the desired fields according to SOP 7, „Setting the Flow Rate“, SOP 8 „Setting the Solvent Composition“ and SOP 9 „Setting Events“ on page 19.
7. Position cursor on time field and press u for creation of an additional time step.

	Load Prog	Edit Prog Clear 0	Flow [ml/min]	Pressure [0.1 Mpa]	Events off 0 on 1	┌ 2
<b>A</b>	Link	01	07	100.0	200	0 0 0 0 0 0 0
	View	OFF	000.00	100	0	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
<b>B</b>	Link	01	07	100.0	200	0 0 0 0 0 0 0
	View	OFF	000.00	90	10	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
<b>C</b>	Link	01	07	- - - -	200	- - - - - - - - - -
	View	OFF	*** *	- -	- -	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
<b>D</b>	Link	01	07	- - - -	200	- - - - - - - - - -
	View	OFF	020.0	10	90	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D

Fig. 16 Display of single steps, when creating a program  
(see „Example for creating a program“ on page 24)

## SOP 14 Execution of Programs

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Load the program you want to execute by entering the program number in the LOAD PROG-field. Confirm with any arrow key.
2. Press START key to start the pump. The display changes to **ON** and the pump begins continuous operation with the parameters specified in the first program line.
3. Position cursor on field **ON**
4. Start the program by pressing the numeric key 1. The display changes to **RUN**.
5. During execution of programs you can press key 0 to freeze the current status of the pump. The display changes to **HOLD** and the field TIME is blinking.
6. If you press 1 you can activate program execution again or you can press **STOP** to abort execution.



During program execution the current solvent composition can be observed in fields % A and % B. At the end of the program the pump returns continuous pumping with the parameters of the first line, **ON** is displayed.

## SOP 15 Modifying and Deleting Programs

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for modifying and deleting programs.

1. Enter the number of the program to be modified in field EDIT PROG.
2. Move the cursor to the value you want to modify.
3. Enter new values. Old ones will be overwritten. Wrong entries can be corrected the same way.
4. Confirm your entries by pressing any arrow key.

Delete program lines as follows:

5. Enter 0 (zero) in the TIME FIELD and press an arrow key. The message **Delete this line? Confirm by cursor** appears. Pressing any arrow key deletes the program line. Pressing any numeric key or none at all for several seconds aborts the process of deletion.

Deletion of programs or program links:

6. Select field EDIT PROG.
7. Enter 0 in the field EDIT PROG
8. Confirm deletion according to step 5 of this SOP.

## SOP 16 Using a Wake-Up Program

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

The HPLC Pump K-1001 can execute a program at a preset time.

Make sure that date and time of the HPLC Pump K-1001 are set up properly according to section „Using the SETUP Menu“ on page 13.

A Wake-Up Program is created as follows:

1. Enter the reserved program number 30 in the field EDIT PROG.
2. Enter the desired program for Wake-Up in field P: and the desired time and date in fields at: and on:.
3. Load reserved program 30.
4. If necessary, switch pump to OFF with the START/STOP key.

While waiting for the programmed time, the display is blinking. The pump will start program execution with the selected program at the preset time and switch into RUN mode.

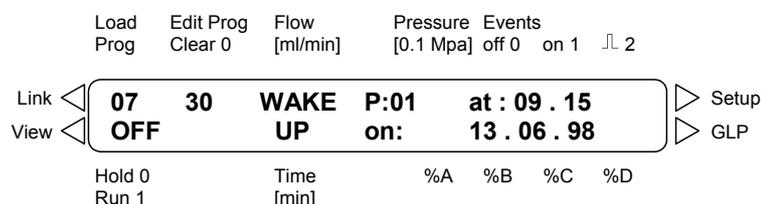


Fig. 17 Display of Wake-Up program

5. Execution of Wake-Up Program can be aborted by entering the number of another program.

### Example for creating a program

Generation of program no. 7 with the following functions: Constant flow rate of 100.0 ml/min. Linear gradient changing composition from 90 % A and 10 % B at start time to 10 % A and 90 % B at time 20 minutes.

This program is based upon the configuration in section „Operating the HPLC Pump K-1001“ on page 17. This setup must be performed before program definition. Remember, underscored characters indicate that the corresponding parameter is continuously calculated.

1. Select the operation screen
2. Move cursor to the field Edit Prog, press 7 to generate program no. 7.
3. Press  $\nabla$  to enter the Edit mode for the new program.

The cursor is positioned at Time 000.0.

4. Press  $\blacktriangle$  to set the flow rate: Press 1, 0, 0 and then  $\nabla$  to enter the value 100.0 ml/min. The display should look like part A see Fig. 16 on page 22, cursor blinking in the TIME field.
5. Press  $\blacktriangleright$  to enter field % A , then 9 and 0 and  $\blacktriangleleft$  to confirm the input. The amount for % B is automatically calculated and indicated as 10 %. The display should now look like part B in the figure.
6. Press now  $\nabla$  again to create the next program line by defining a new time step. The display now should look like part C in the figure, the cursor blinking on the first asterisk.
7. Now press 2 and 0 and then  $\blacktriangleright$  to define time step 20.0 min as well as to enter field % A.
8. Press 1 and 0 for 10 % A and then  $\blacktriangleleft$  to confirm the input. The amount for % B is automatically calculated and indicated as 90 %. Part D in the figure shows the current situation.

After loading, the program can now be executed.

### Using Program Links

Program links are combinations of existing programs, which can be created and edited like any programs.

Links use reserved program numbers **21 ... 29**. These numbers are automatically converted like **21 = L1**, **22 = L2** etc. The HPLC Pump K-1001 can store up to 9 different links.

Links use line numbers from **No01** to **No99**, each line referencing a linked program. The parameter **R** demands the number of runs to be performed with that program. A wait status can be programmed. The maximum number of programs referenced in all links is limited to 100.

Any program can be referenced multiple times in a link. A program link can not reference other links.

## SOP 17 Creating Program Links

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X. Use this SOP for creating program links in your HPLC Pump K-1001.

You can create links between existing programs as follows:

1. Enter desired number for link in field EDIT PROG and press  $\blacktriangleright$  for confirmation.
2. Press any numeric key to create a line number. Lines are numbered automatically and can be interchanged by renumbering.

3. Use  $\blacktriangleright$  to move the cursor to field **P** and choose the desired program number.
4. Press  $\blacktriangleright$  again to select field **R**.
5. Enter number of runs to be performed for the selected program.
6. Select field **Wait** and enter values 1 or 0.



**If Wait is set to 1, the pump waits for an external start signal or an user pressing numeric key 1 before this line is executed. On waiting the pump switches to wait-status.**

**If Wait is set to 0, the program lines of the link are processed continuously.**

**Example for a program link**

Part A in Fig. 18 shows the first step, after entry of link number, cursor blinking at **No\*\***. Part B in the figure shows the programming of the first line.

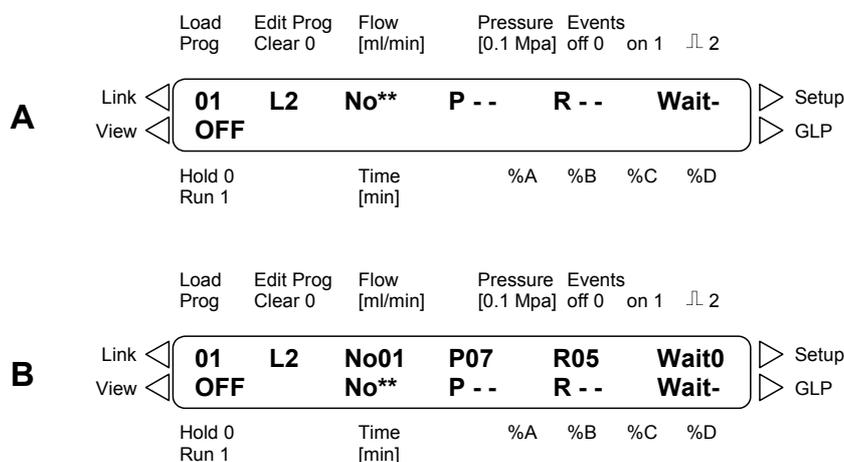


Fig. 18 Display while editing a program link

During execution of a link the LINK menu is available in addition to the common display. In the LINK menu the momentary status of the running link is shown. Move cursor to the LOAD PROG-field and press  $\blacktriangleleft$  to enter this menu page. For more information refer to Fig. 10 on page 17.

Press  $\blacktriangleright$  to exit link menu.

**SOP 18 Executing Program Links**

This SOP applies to the HPLC Pump K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Enter the desired link number into the field LOAD PROG and confirm by pressing any arrow key.
2. Press START to start the pump. The display switches to ON.
3. Position cursor on field ON.
4. Start the link by pressing numeric key 1. The display switches to RUN.

After execution of a link the HPLC Pump K-1001 stops solvent delivery, the display switches to OFF.

## Connecting the HPLC Pump K-1001 to Other Instruments

### Hydraulic Connections



**Make sure that all hydraulic connections are suited for the system pressure and flow rate of your HPLC System.**

You can connect either a single solvent line or a low pressure mixing block to your instrument.

#### Single Connection

Solvent tubing is connected to the pump head according to part A of Fig. 19. Make sure that the flat side of the ferrule is directed to the pump head. Make sure that the fitting screw is fastened hand tight.

The bushing inlet (item {3.5} in Fig. 3 on page 9) is to connect with the solvent reservoir. For this purpose follow the SOP 19 and compare part A of Fig. 19.

#### SOP 19 Connection of eluent tubings

1. Insert the teflon tube into the fitting screw and the ferrule. Make sure, that the ferrule is in the correct orientation - the flat side to the tube end, to the pump head.
2. Push the tube end as far as it will go into the pump head inlet.
3. Tighten the ferrule with the fitting screw by hand.

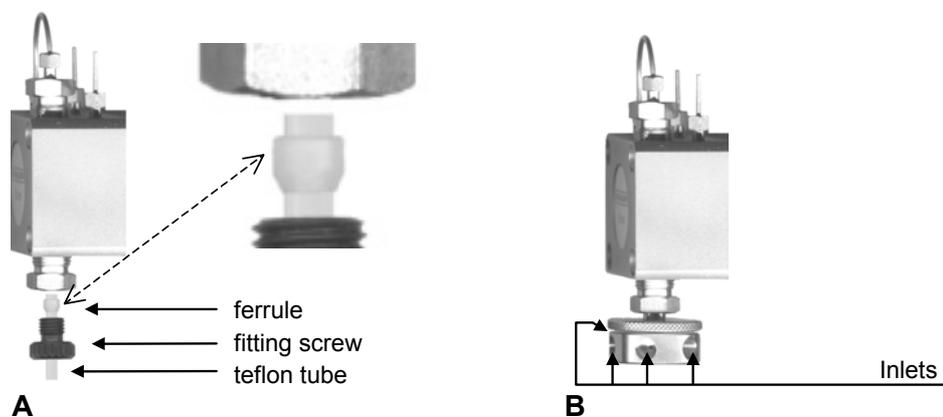


Fig. 19 Pump head: Connection of eluent tubings  
A: normal connection  
B: with mixing inlet

#### Low Pressure Mixing Inlet

The low pressure mixing inlet is connected to the pump head according to part B of Fig. 19. Carefully tighten the fitting screw manually. The connecting holes should be directed outwards to allow easy tube connections.

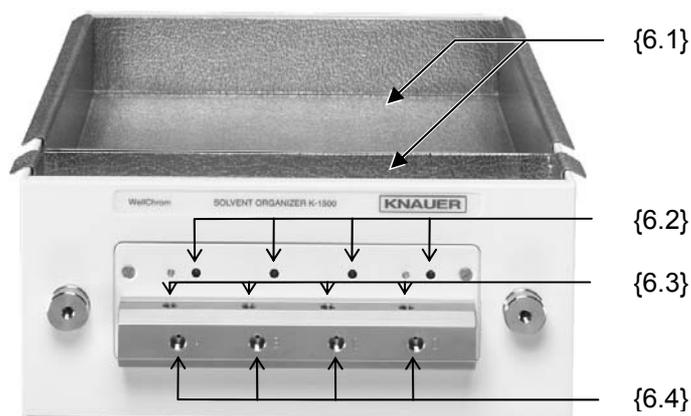
Connect the four inlets with the corresponding solvent outlets A to D of the Solvent Organizer K-1500, see „Solvent outlet sites A to D“, Pos. {6.4} in Fig. 21 on page 27. Close unused inlets with a blind fitting.

## WellChrom Solvent Organizer K-1500

For low pressure gradient mixing, the HPLC Pump K-1001 can be combined with the KNAUER Solvent Organizer K-1500. In combination with the Solvent Organizer K-1500 the pump is able to deliver up to four different solvents in a low pressure gradient (LPG) system. The HPLC Pump K-1001 controls all electrical functions of the Solvent Organizer K-1500 and supplies electric power.



Fig. 20 HPLC Pump K-1001 combined with the Solvent Organizer K-1500



- |     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 6.1 | Pans for solvent bottles    |
| 6.2 | LEDs A to D                 |
| 6.3 | Solvent inlet sites A to D  |
| 6.4 | Solvent outlet sites A to D |

Fig. 21 Front View of the Solvent Organizer K-1500

The solvent organizer K-1500 can also be placed on top of the pump K-1001 or on the pump together with the degasser. To avoid unintended moving of the degasser, the organizer should be fixed using the 4 mounting brackets.

## SOP 20 Fixing the Solvent Organizer K-1500 above the Pump K-1001

This SOP refers to the WellChrom HPLC Pump K-1001 and the Solvent Organizer K-1500.

1. Remove the stainless steel pans (see Fig. 21, Pos 6.1) from the Solvent Organizer K-1500.
2. Insert the 4 screws with washers through the slots in the bottom of the organizer and screw them into the boreholes of the brackets placed below the organizer.

3. Adjust the distances between this brackets be to the instrument below and tighten the screws carefully.



**The pump must be turned off and separated from the network before the solvent organizer is connected or disconnected to the pump! Inserting or detaching the connector with the pump switched on may seriously damage the pump!**

## SOP 21 Connecting the Solvent Organizer K–1500

This SOP refers to the WellChrom HPLC Pump K-1001 and the Solvent Organizer K–1500. Use this SOP to connect the Solvent Organizer to the HPLC Pump K–1001.

1. Place the Solvent Organizer near your pump.
2. Connect the enclosed connection cable at the rear panel of the pump into the „Plug for interconnection of Solvent Organizer K-1500“, Pos. {5.10}, see Fig. 4 on page 10.
3. Remove both stainless steel pans from the Solvent Organizer, Pos. {6.1} Fig. 21.
4. Locate the logic board behind the Solvent Organizers front panel.
5. Insert cable through round hole in the rear panel of the Solvent Organizer and connect cable with appropriate plug at the logic board.
6. Insert both pans for solvent bottles.
7. Connect solvent tubings (1/8" outer diameter) with nuts and fittings.  
Unused channels of the Solvent Organizer may be left open.

During operation the red „LEDs A to D“, Pos. {6.2} indicate the currently open valve.

## Electrical Connections

### Using the EVENT and ANALOG/ERROR/START Sockets

Electrical signal lines from other instruments can be connected to

- the Analog/error/start or
- Events socket or the
- RS232 serial interface

on the rear side of the HPLC Pump K–1001, see positions {5.2},{5.4}, and {5.5} in Fig. 4 on page 10.

Events can be controlled in the main menu or in programs. You can use SOP 9 „Setting Events“ on page 19.



**Do not touch the electrical contacts of the socket lines. Electrostatic discharges can lead to damage of the electronics of the HPLC Pump K–1001.**

### Configuring Plug Strips

For external control of the HPLC Pump K–1001 you have to configur a special plug strip according to the local conditions. You can use the plug strips with 4 or 10 connectors, enclosed in the accessories, for easy installation of electrical connections.

## SOP 22 Mounting Plug Strips

Use this SOP for connecting wires to the plug strips.

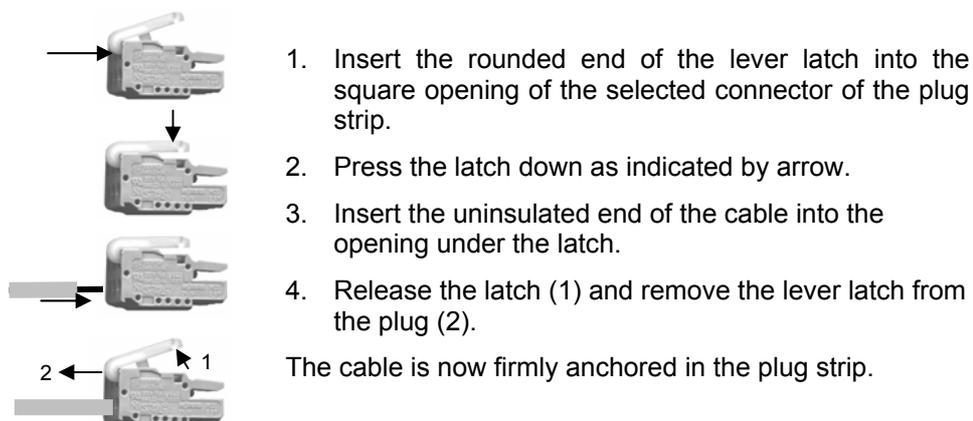


Fig. 22 Mounting Plug Strips

### Connecting the EVENTS socket

You can control the states of individual contacts of the EVENTS socket using SOP 9 „Setting Events“ on page 19 an.

### Specifications of the Event signals

TTL (Transistor-Transistor-Logic) connections: TTL compatible outputs (max. consumption: 40 mA,  $U_{CEmax} = 24 V$ ) referred to GROUND.

Table 2 Technical specifications of the Event signals

State	Control outputs	OC (Open Collector)-connections	Relay connections
0	Low (< 500 mV)	Inaktive	Contact open
1	High (> 2 V)	Aktive	Contact closed
2	Pulse, > 2 V für 500 ms	Pulse, aktive for 500 ms	Pulse: Contacts 500 ms closed

### Connecting the Analog/error/start Socket

The analog/error/start terminal strip serves to receive or send start or error signals from/to other instruments. Additionally, a further voltage signal is available for monitoring the system pressure or for controlling a slave pump, see item ANALOG OUTPUT in „Using the SETUP Menu“ on page 12.

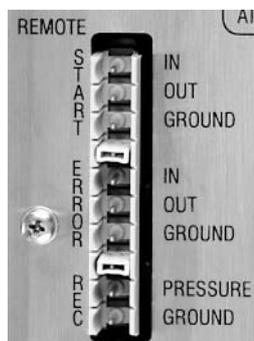


Fig. 23 The REMOTE terminal strip

Table 3 Technical specifications of analog/error/start signal connections and picture of connector

Signal	Description
<b>Start connections</b>	
START IN	Is activated by a 0 Volt or low signal or a short circuit $I_{IN} = 10 \text{ mA}$
START OUT	OC (open collector) output is active for 500 ms
<b>Error- connections</b>	
ERROR IN	When receiving a 0 V (error) signal, the message <b>Error signal was detected</b> is displayed and the pump is stopped; $I_{IN} = 10 \text{ mA}$
ERROR OUT	OC output — active until the error condition is removed
<b>Rec- connection</b>	
PRESSURE	Analog voltage signal — Gives measured system pressure (1 V per 40 MPa; Offset for 0 MPa is some mV).

### Using the RS232 Serial Interfaces in the KNAUER-Net

This chapter will explain the necessary connections for operating the HPLC-pump K-1001 controlled by ChromGate® or EuroChrom®. For detailed information refer to the user manual of the software.

The two RS232 serial interfaces on the rear side of the device, see {5.4} in Fig. 4 on page 10, enable digital data transfer between the HPLC Pump K-1001 and other instruments like other pumps, detectors or a PC which runs a software package like ChromGate® or EuroChrom®, Preparative Version. All the devices are communicating with each other and form an integrated network. In the Setup Menu control by KNAUER NET has to be chosen.

All devices are connected in a token ring in the following way: The first RS232 interface (the left one) of the first device is connected to the second RS232 interface (the right one) of the next device and so on. The ring is closed by connecting the RS232 interface of the last device to the free interface of the first one, see Fig. 24.



Fig. 24 Connection scheme of three HPLC pumps K-1001

For connections with a PC you need a Y-shaped cable which is part of the ChromGate® oder EuroChrom® Software/Hardware packages. You may include also other network integratable KNAUER instruments, like the fast scanning Spectro Photometer K-2600 or the KNAUER interface box.



Fig. 25 Connection scheme of a HPLC pump K-1001 with PC and other instruments

## Easy Maintenance

You may carry out maintenance and cleaning only on the pump head.

Both pump heads (10 ml and 50 ml) differ only in some sizes. Therefore the descriptions are valid for both of them. If you should use some older pump head versions (stainless steel or PEEK), you should contact our service division to get the corresponding instructions.

### Piston backflushing

Backflushing the piston removes traces of salt and other decontaminates from the backside of the pistons.

If you use saline solvents or buffer solution we highly recommend that you continuously backflush in order to prevent crystallization which can damage your piston seals.

### SOP 23 Piston backflushing

1. Push a 1/16 ID tube onto both flushing opening, see Piston backflushing capillaries, Pos. {3.1} in Fig. 3 on page 9.
2. Place the low end of the tubing in a flask.
3. Fill the syringe with rinsing liquid.
4. Connect the syringe with the tubing.
5. Press liquid through the pump head, until it flows without any air bubbles into the container.
6. Remove tubings from flush opening.



**We recommend connecting both flush openings with a tubing to prevent vaporization of solvents and drying out of the piston chamber.**



If you want operation with continuous backflushing you can attach two containers of rinsing liquid instead of the priming syringe. The containers should be positioned that one container is located higher than the other, thus ensuring liquid flow through the pump head without any assistance.

## Changing and Cleaning the Pump Head

### SOP 24 Removing the Pump Head

This SOP refers to the HPLC Pump K-1001.

For exchange of the pump head, or for disassembling it in order to clean valves or replace piston seals, piston rods etc., the pump head can easily be removed.

1. Purge the pump head with a suitable cleaning agent and then with distilled water. You can use SOP 11 „Purging the HPLC Pump K-1001“ on page 19.



**If organic solvents remain in the pump head, danger of skin irritation may exist.**

2. Remove the two solvent tubings from the „Eluent inlets“, Pos. {3.2} see Fig. 3 on page 9.
3. Loosen the „Eluent outlet to transducer“, Pos. {3.7} and the „Inlet to transducer“, Pos. {4.1}.

4. Remove the „Connection capillary“, Pos. {3.8},.
5. Loosen the „Inlet valve housing“, Pos. {3.5} as well as the fittings at „Outlet valve housing“, Pos. {3.6}.
6. Using a hexagonal spanner no. 4 (4 mm), loosen just two diagonally opposed „Head set screws“, Pos. {3.3}. Remove the screws, see Fig. 26.
7. Carefully loosen the two remaining screws, alternating from one to the other, approx. half a turn. This prevents the pump head from tilting and becoming damaged. Once the spring tension has been reduced, hold the pump head firmly in one hand while removing the screws completely with the other hand.
8. Carefully remove the pump head.

## SOP 25 Removing and Checking Piston Rods

This SOP refers as well to the 10 ml as to the 50 ml pump heads:

1. Remove Pump head as described in SOP „Removing the Pump Head“.



If you only wish to check the piston rods, you do not need to disassemble the pump head any further.

2. The „Piston rods“, Pos. {3.17} in Fig. 26, may be removed using pliers. Take the tip of the piston using the pliers, and pull it out carefully in a straight line.

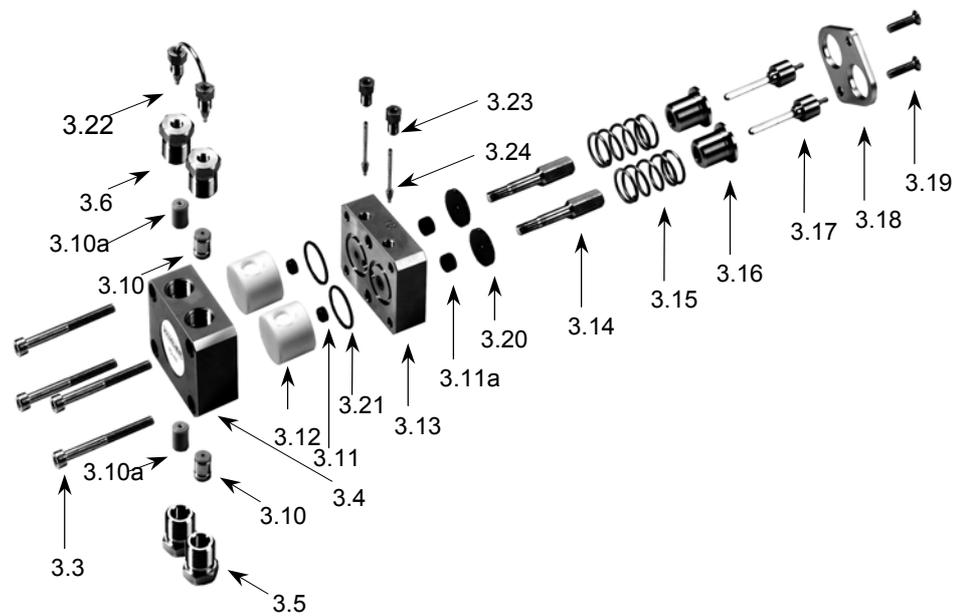


If the rods are broken, you must check the entire pump head for damage.

## SOP 26 Disassembling the pump head

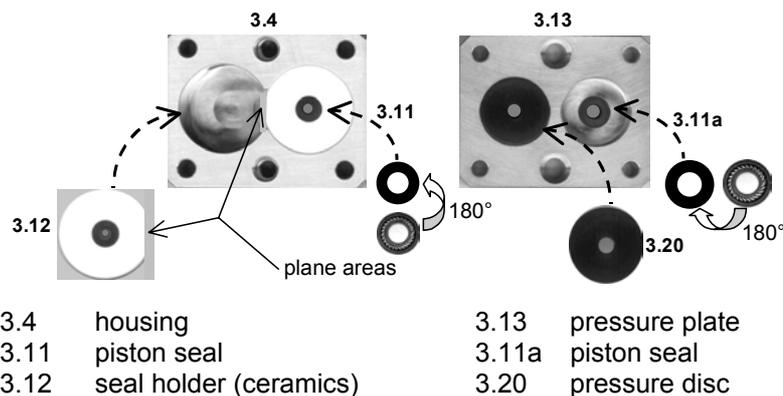
All position numbers of the components are related to Fig. 26.

1. Apply SOP 25 *“Removing and checking piston rods”*.
2. Loosen the two retaining plate screws, Pos. {3.19} half a turn, alternating from one to the other to avoid damaging the Retaining plate. Because the two screws are very tight, it may be helpful to either clamp the pump head or to press one of its side surfaces against a table with one hand while loosening the screws.
3. Unscrew the two screws strictly alternating due to strong force of the springs, Pos. {3.15} behind the plate, and remove them.
4. Remove the retaining plate, Pos. {3.18}
5. Remove the spring guides, {3.16} and the springs {3.15}.
6. Use a SW 5/16 spanner to loosen the spacing bolts, {3.14}. These bolts are seated very tightly. Follow the advice given in step 3.
7. Remove the pressure plate, {3.13}.
8. Remove the pressure discs {3.20} out of the pressure plate {3.13}.
9. To remove the piston seals {3.11a}, the easiest way is to pull them out using a 4mm gimlet or a screw of corresponding diameter.
10. The piston seals {3.11} located in the ceramic seal holder {3.12} are to remove in the same manner.
11. To remove the ceramic seal holders from the housing (not necessary for exchanging the seals) please follow SOP 30 *“Cleaning check valves”* on page 36 to remove as well the check valves {3.10} as the distance holders {3.10a}.
12. The ceramic seal holders {3.12} can be removed from the housing {3.4}.



- |       |                                |      |                               |
|-------|--------------------------------|------|-------------------------------|
| 3.3   | Pump head screws               | 3.15 | Springs                       |
| 3.4   | Housing                        | 3.16 | Guide for spring              |
| 3.5   | Bushing, inlet                 | 3.17 | Piston rod                    |
| 3.6   | Bushing, outlet                | 3.18 | Retaining plate               |
| 3.10  | Check valves, inlet and outlet | 3.19 | Retaining plate screws        |
| 3.10a | Distance holder                | 3.20 | Pressure disc                 |
| 3.11  | Piston seal, high pressure     | 3.21 | O-ring                        |
| 3.11a | Piston seal, low pressure      | 3.22 | Capillary connection          |
| 3.12  | Seal holder (ceramics)         | 3.23 | Screw connection of backflush |
| 3.13  | Pressure plate                 | 3.24 | Capillary of backflush        |
| 3.14  | Spacing bolts                  |      |                               |

Fig. 26 Explosion view of the pump head



- |      |                        |       |                |
|------|------------------------|-------|----------------|
| 3.4  | housing                | 3.13  | pressure plate |
| 3.11 | piston seal            | 3.11a | piston seal    |
| 3.12 | seal holder (ceramics) | 3.20  | pressure disc  |

Fig. 27 Parts of the opened pump head

## SOP 27 Assembling the pump head

All Positions of components refer to Fig. 26 and Fig. 27.

1. Always exchange the piston seals Pos. {3.11} and {3.11a} after disassembly of the pump head and the O-rings, Pos. {3.21} only if necessary.
2. If you have removed the ceramic seal holder out of the housing, replace them very carefully with the plane sides faced together. Otherwise the seal holders cannot be replaced without damaging them.

3. With the open side facing downwards press the new piston seals {3.11} carefully into the ceramic seal holder, making sure to keep it straight.
4. Lock the ceramic seal holder in place by attaching the check valves {3.10 and distance holder {3.10a} according to SOP 30 "*Cleaning check valves*" on page 36.
5. Place the O-rings {3.21} in the inner side of the pressure plate {3.13}.
6. Install the pressure plate, item {3.13}. Take care on the orientation of housing and pressure plate. Using the SW 5/16 spanner, tighten the spacing bolts, {3.14} firmly.
7. With the open side facing downwards carefully press the new piston seals {3.11a} into the spaces of the pressure plate, making sure to keep it straight.
8. Cover the seals with the pressure discs {3.20}.
9. Install the two guides for spring, {3.16} and the springs, {3.15}.
10. Install the retaining plate, {3.18}.
11. Insert and tighten the two screws {3.19} strictly alternating due to strong force of the springs, {3.15} behind the plate.
12. Insert the piston rods {3.17} carefully without bending or quenching the rods.
13. The spacing bolts, item {3.14 and the retaining plate screws, item {3.19} must be tightened that they are seated as securely as before.

## **SOP 28 Installing the pump head**

1. Make sure that the pump head is properly assembled, especially check step 13 of the SOP 27.
2. Position the head in a straight line onto the pump housing.
3. Tighten all four pump head set screws, item {3.3} a few turns by hand.
4. Alternating from one to the next, tighten two diagonally opposed screws half a turn at a time, until the pump head is correctly seated.
5. Tighten the two remaining screws. Make sure that all four pump head set screws, item {3.13} are securely tightened.
6. Mount the capillary connection between the pump head outlet and the pressure transducer.
7. Connect the solvent tubings according to SOP 19 on page 26.

## **Check valves**

If check valves are contaminated they will no longer open and close correctly. You can remove the check valves for cleaning purposes from the pump head. Disassemble them according to the following instructions.

## **SOP 29 Replacing check valves**

Remove the connection to the solvent reservoir.

1. Remove the bushing on the inlet side {3.5} The lower check valve {3.10} can now be removed together with the bushing.
2. Remove the complete capillary connection {3.22} between the two pump chambers. Loosen the screw fittings alternating, to avoid bending the capillary.

3. Remove the bushing from the outlet side {3.6}.
4. Remove the upper check valve {3.10} using a pair of tweezers.

### SOP 30 Cleaning check valves

1. Place the valve in a suitable cleaning solution. Use an ultrasonic bath to clean the valve. If malfunction persists, use steps 2 to 5 of this SOP
2. Using a knife or a similar, remove the valves seals carefully from the housing.
3. Remove the individual components by gently tapping the housing on the table.



**Valve ball and seating are adjusted in pairs. An exchange of these parts leads to malfunction of the check valve. Therefore take care, that any exchange will be avoided, when cleaning more than one check valves simultaneously.**

4. Clean the individual parts. We recommend an ultrasonic bath.
5. Assemble the check valves in reverse order. Be sure to that the glossy side of the seating is facing the valve ball, see Fig. 28 and assemble the check valve properly. Wrong assembly can lead to damage and leakage of the check valve.

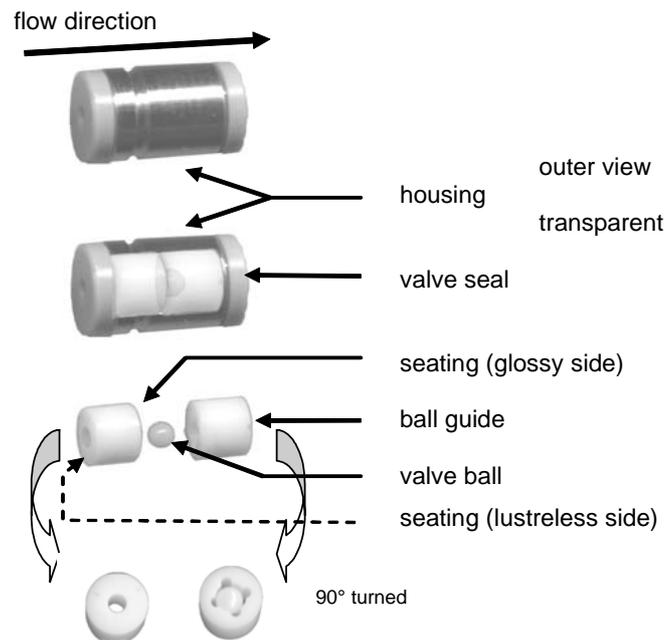


Fig. 28 Check valve, single parts

6. Put the check valves considering the flow direction into the bushing holes 3.5 and 3.6. Screw in the bushings by hand. Tighten the bushings carefully with a spanner by about  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  turns.



**To avoid destruction of the ceramics tighten the screws of the ceramic gasket holder (item {3.5} and {3.6}) with 8 Nm using a torque wrench.**

## List of Display Messages

The following list shows messages that may appear in the main screen of the HPLC Pump K-1001 and the pages on which they are described.

<b>SYSTEMTEST OK</b>	<b>11</b>
<b>Conflict with existing programs</b>	<b>14</b>
<b>Start Time Is Fixed</b>	<b>21</b>
<b>Delete this line? Confirm by cursor</b>	<b>23</b>
<b>Error signal was detected</b>	<b>30</b>

## List of Error Codes

Table 4 Error codes in GLP Menu

<b>Error Code</b>	<b>Meaning</b>
5	Motor failure
9	ERROR IN signal detected
10	Switch off due to exceeding maximum current
12	Switch off due to exceeding maximum pressure
13	Switch off due to falling below minimum pressure
23	Motor blocked
33	Calibrating values re-initialized
34	Calibrating curve re-initialized
35	Combination from 33 + 34

## Packing List

The HPLC Pump K-1001 will be delivered together with one of the following pump heads:

10ml-Pump head, order number A41301 or a

50ml-Pumpe head, order number A41303

The delivery consists of::

- HPLC Pump K-1001 basic unit with pump head installed
- User Manual
- Power supply cable
- RS232 cable
- Set of plug strips and signal cables including
  - 3 plug strips with four connections
  - 2 plug strips with three connections
  - 1 plug strips with two connections
  - 1.5 m flat band cable with ten poles
  - 1 WAGO latch lever
- Set of tools including
  - 1 wrench 13 x 17 mm
  - 2 wrench 1/4'' x 5/16''
  - 1 hexagonal spanner 3 mm
  - 1 cross screw driver no. 2
- Syringe set including
  - 1 syringe 10ml, Luer-Lock
  - 2 Luer-Lock needles
  - 1.5 m PTFE tube (ID 1.5 mm; OD 2.1 mm)
- Eluent inlet set
  - 1 fitting screw 1/8"
  - 2 ferrules 1/8"
  - 1 PTFE eluent filter with 1 m PTFE tubing (ID 1.5 mm; OD 1/8")
- Solvent Organizer K-1500 for Low Pressure Gradients (optional) including:
  - 1 Solvent Organizer
  - 1 Connecting cable (M1700)
  - 1 Mixing inlet, including 4 blind fittings (G2746 mit P0747)
  - 4m NoOx tubing
  - 4 NoOx fittings kits(M1061-64)
  - 4 PTFE tubings (ID 1.5 mm; OD 1/8") with PTFE eluent filters
  - 1 Set Capillaries including fittings and ferrule
  - 4 Bushings
  - 4 Sealing rings
  - 4 Brackets
  - 4 Screws
  - 4 Washers

Please fill out the registration card for guarantee and return it immediately. Please remove the transparent protective foil from the pump outlet and the display.

## Spare parts and accessories

<b>Pump heads</b>		<b>KNAUER order number</b>
Pump head, inert 10ml		A4033
Pump head, inert 50ml		A4034
<b>Cables</b>		
Power supply cable, 230V		M1642
RS-232 cable		A0895
Set WAGO connecting rails		A1402
Set signal conductors		A1467
<b>Spare parts</b>	<b>Pos. No.</b>	<b>order number</b>
check valve unit	3.10	A0684
set of gaskets for check valve		A0863
set of piston seals and O-rings for 10 ml pump head	3.11, 3.11a 3.21	A1514
2 piston seals (high pressure) and O-Rings for 10 ml pump head	3.11, 3.21	A1414
piston rod, $\frac{1}{8}$ " , 10 ml pump head	3.17	A1410
set of piston seals and O-rings for 50 ml pump head	3.11, 3.11a 3.21	A0981
set of piston seals and O-rings for 50 ml pump head especially for aqueous eluents	3.11, 3.11a 3.21	A0982
2 piston seals (high pressure) and O-Rings for 50 ml pump head	3.11, 3.21	A0768
piston rod, $\frac{1}{4}$ " , 50 ml pump head	3.17	A1411
set of titanium capillaries for biocompatible applications		A0248
<b>Pos. No. according Fig. 26 Explosion view of the pump head</b>		
De-aeration screw, PEEK		A1409

## Technical Data

Delivery System	Double-piston pump with main and auxiliary piston
Piston backflushing	standard
Materials with solvent contact	Ceramics, Sapphire, PEEK, stainless steel
Flow Rate Range	
10 ml pump head	0.001– 9.999 ml/min
50 ml pump head	0.01 – 49.99 ml/min
Flow accuracy	< 0.5%, at 1ml/min, 12 MPa
Flow precision	< 0.1%, at 1ml/min, 12 MPa
Residual pulsation	< 0.5% at 1ml/min methanol : water (8:2), 12 MPa,
System Protection	Soft start, P <sub>min</sub> und P <sub>max</sub> adjustable
Max. Operating Pressure, pump head depending	
	10 ml, ceramics                      40 MPa
	10 ml, stainless steel              40 MPa
	10 ml, PEEK                         25 MPa
	50 ml                                  15 MPa
Control	RS 232 Interface, Remote connections (Stop, Flow, Pressure, Error),
Display	2 X 24 digits
Gradients	expandable to high pressure gradient system (HPG) with up to 4 eluents With Solvent Organizer K-1500 expandable to low pressure gradient system (LPG) with up to 4 eluents
Power Supply	90-260 V, 47 - 63Hz, 100 W
Dimensions	105 x 185 x 345 mm (W x H x D)
Weight	3.9 kg

## Declaration of conformity

**Manufacturer's name**

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH

**Manufacturer's address:**

Hegauer Weg 38  
14163 Berlin, Deutschland

**WellChrom HPLC-Pump K-1001,  
Order Numbers A 41301, A 41303**

complies with the following requirements and product specifications:

- Low Voltage Ordinance (73/23/EWG);  
EN 61010 – 1 (1993)
- Engineering Guidelines (89/392/EWG)
- EMV Ordinance (89/336/EWG)  
EN 50081 – 1 (1992)  
EN 55011 (1991) Class B  
EN 55022 (1987) Class B  
EN 50082 – 1 (1992)  
IEC 801 – 2 (1984),  
includes IEC 41 B (sec) 81 (1992)  
IEC 801 – 3 (1984)  
IEC 801 – 4 (1988)

The product was tested in a typical configuration.



Berlin April, 10th 2000  
Bernward Rittgerodt (Managing Director)

The CE Shield is attached to the rear of the instrument.



## Guarantee statement

The guarantee period of the WellChrom HPLC pump K-1001 is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Claims under this guarantee are valid only if the enclosed guarantee card is returned to us at the address shown below within 14 days of receipt of the instrument. Defective pumps should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Hegauer Weg 38  
D-14163 Berlin  
Tel: 030 – 809 727 – 0  
Fax: 030 – 801 50 10  
e-mail: [info@knauer.net](mailto:info@knauer.net)  
[www.knauer.net](http://www.knauer.net)

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

# Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

## Konventionen in diesem Handbuch



**Besondere Warnhinweise** und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.



Ein **nützlicher Tip** wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.



**Wichtige Hinweise** werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.

Die Bezüge zu Details in Abbildungen im Text dieses Handbuchs werden durch das Format wie z.B.: „*siehe Pos. {3} in Abb. 1 auf Seite 6*“ charakterisiert.

↑ ⇨ ↓ ⇩ Offene Pfeile, verwendet in Blockdiagrammen, symbolisieren einen automatischen Programmablauf ohne die Notwendigkeit einer manuellen Eingabe.

→ ↑ ← ↓ Pfeile verwendet in Blockdiagrammen, bedeuten, dass der Anwender die entsprechende Pfeiltaste betätigen soll.

➤ ▲ ▼ Die Pfeilspitzen symbolisieren die selbstdefinierende Verwendung der entsprechenden Pfeiltasten.

## SOP's in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**Standard Operating Procedures, SOP**) dieses Handbuchs ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihrer HPLC-Pumpe K-1001. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.



**Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Meßergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.**

*Tabelle 1 SOP's in diesem Handbuch*

SOP 1	Menüs auswählen	51
SOP 2	Daten eingeben	51
SOP 3	Wahl eines Gradienten-Modus	52
SOP 4	Auswahl des richtigen Pumpenkopfes:	56
SOP 5	Auswahl der Betriebsart:	56
SOP 6	Einstellung des zulässigen Maximaldrucks	57
SOP 7	Einstellung der Flussrate	58
SOP 8	Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung	58
SOP 9	Wahl der Steuersignale (Events)	58
SOP 10	Starten und Stoppen der Lösungsmittelförderung	59
SOP 11	Spülen der HPLC-Pumpe K-1001	59
SOP 12	Einrichtung der HPLC-Pumpe K-1001 für die Kolbenhinterspülung	60
SOP 13	Erstellen eines Programms	61
SOP 14	Ausführen von Programmen	62
SOP 15	Programme ändern und löschen	63
SOP 16	Programm mit vorwählbarer Startzeit (Wake Up-Programm)	63
SOP 17	Erstellen von Programmverknüpfungen (Links)	65
SOP 18	Programmverknüpfungen (Links) ausführen	66
SOP 19	Anschluss der Eluentenleitungen	67
SOP 20	Plazierung des Solvent Organizers K-1500 auf anderen Geräten	68
SOP 21	Anschluss des Solvent Organizers K-1500	69
SOP 22	Montage der Fernsteuerleitung	70
SOP 23	Kolbenhinterspülung	73
SOP 24	Pumpenkopf ausbauen	73
SOP 25	Kolbenstangen ausbauen und prüfen	74
SOP 26	Pumpenkopf zerlegen	74
SOP 27	Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen	76
SOP 28	Pumpenkopf einbauen	77
SOP 29	Ausbau der Kugelventile	77
SOP 30	Kugelventile reinigen und ersetzen	77

## Allgemeine Beschreibung

Herausragendes Merkmal der HPLC-Pumpe K-1001 ist die Doppelkolbentechnik, die eine Flüssigkeitsförderung mit niedriger Pulsation und hoher Flusskonstanz ermöglicht. Es stehen zwei Keramikpumpenköpfe zur Verfügung:

- Analytischer Pumpenkopf (0,001 – 9,999 ml/min),
- Präparativer Pumpenkopf (0,01 – 50 ml/min).

Sie vereinen die Eigenschaften der Edelstahlköpfe mit denen der PEEK Pumpenköpfe und ersetzen deshalb beide ab sofort.

Die Eigenschaften der neuen Pumpenköpfe sind:

- Sie sind inert, und damit biokompatibel.
- Sie sind druckbeständig bis 400 bar
- Die Dichtungen sind leichter zugänglich, da die Pumpenköpfe jetzt in der Mitte geteilt sind.

Die Pumpenköpfe früherer Ausführung können ebenfalls mit der HPLC-Pumpe K-1001 verwendet werden. Es handelt sich dabei um die analogen Ausführungen jeweils in Edelstahl- oder PEEK- Version:

- Analytischer Pumpenkopf (0,001 – 9,999 ml/min), Edelstahl
- Analytischer Pumpenkopf (0,001 – 9,999 ml/min), PEEK
- Präparativer Pumpenkopf (0,01 – 50 ml/min), Edelstahl
- Präparativer Pumpenkopf (0,01 – 50 ml/min), PEEK

Die Pumpenköpfe können durch Lösen von nur vier Schrauben leicht ausgetauscht werden. Erfahrene Anwender können die Köpfe zu Reinigungszwecken oder zum Austausch von Verschleissteilen einfach zerlegen.

Die leicht zu erlernende Bedienung und Steuerung der HPLC-Pumpe K-1001 erfolgt über eindeutige Bedientasten und einen zweizeiligen Bildschirm. Die interne Steuersoftware ermöglicht die Programmierung quaternärer Hochdruckgradienten, wobei bis zu vier Pumpen zu einem Hochdrucksystem kombiniert werden können.

Mit dem optionalen Solvent Organizer K-1500 können Niederdruckgradienten mit bis zu vier Lösungsmitteln erstellt werden. Die Steuerung des Niederdruckgradienten erfolgt einfach und direkt durch die Pumpe.

Die KNAUER Software Pakete, wie z.B. ChromGate® oder EuroChrom®, erlauben die PC-Steuerung beliebiger KNAUER Systeme und ermöglichen einfachste Integration der HPLC-Pumpe K-1001 in komplexe Chromatographiesysteme.

# Inbetriebnahme der HPLC-Pumpe K-1001

## Auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadensersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie gemäß Abschnitt „Lieferumfang“ auf Seite 80 das Zubehör auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Bitte füllen Sie die Garantiekarte aus und senden Sie diese umgehend an uns zurück. Entfernen Sie die transparente Schutzfolie vom Pumpenausgang bzw. vom Bildschirm.

Die komplette Liste der verfügbaren Verschleiß- und Ersatzteile finden Sie im Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 81.

## Pumpenkopf Identifikation

Die Pumpenköpfe sind an der Vorderseite mit dem Label



gekennzeichnet, das die Keramikbauweise wie auch die maximale Flussrate anzeigt.

Die Labels der älteren Edelstahl- und PEEK-Pumpenköpfe weisen nur die jeweilige maximale Flussrate aus.



Zwischen den beiden Pumpenkopfarten kann leicht anhand der Farbe unterschieden werden:

- |          |   |                            |
|----------|---|----------------------------|
| Schwarz: | → | Biokompatible PEEK-Version |
| Metall:  | → | Edelstahlversion           |

### Frontansicht der HPLC-Pumpe K-1001

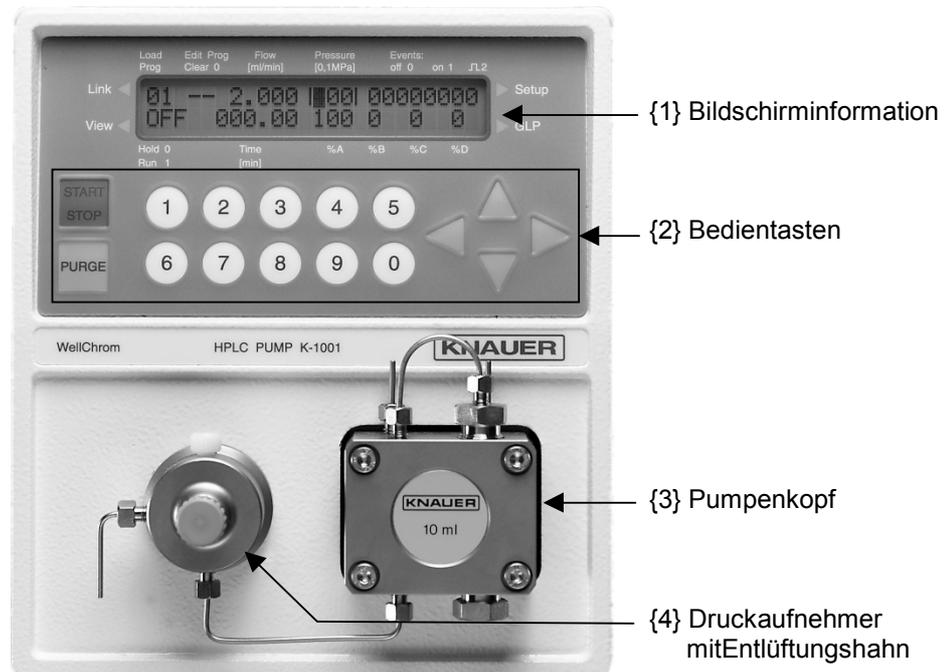
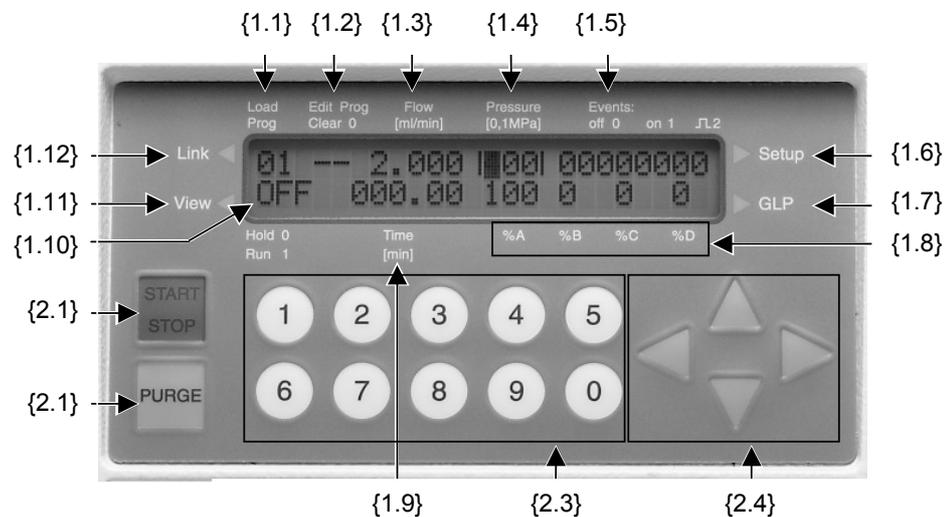


Abb. 1 Frontansicht der HPLC-Pumpe K-1001

Weitere Informationen zum Einbau und Anschluß des Pumpenkopfes entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Verbindung der HPLC-Pumpe K-1001 mit weiteren Geräten“ und Abb. 19 „Pumpenkopf: Anschluß von Lösungsmitteln“ auf Seite 67.



- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>1 Displayinformation</b>                          | 1.9 abgelaufene Zeit des Runs       |
| 1.1 Zu ladendes Programm                             | 1.10 Status von Programm oder Pumpe |
| 1.2 Zu editierendes Programm                         | 1.11 Zum VIEW Menü                  |
| 1.3 Flussrate  | 1.12 Zum LINK Menü                  |
| 1.4 Systemdruck oder<br>[eingestelltes Druckmaximum] |                                     |
| 1.5 Eventstatus                                      | <b>2 Folientastatur</b>             |
| 1.6 Zum SETUP Menü                                   | 2.1 Pumpe START / STOP              |
| 1.7 Zum GLP Menü                                     | 2.2 Spülen START / STOP             |
| 1.8 Gradienten<br>Mischungsverhältnis                | 2.3 Numerische Folientasten         |
|  | 2.4 Pfeiltasten                     |

Abb. 2 Display und Folientastatur

Der Bildschirm zeigt Informationen zum Status der Pumpe, z.B. die momentane Flussrate, den gemessenen Druck oder den aktuellen Programmstatus bzw. dient als Anzeige bei der Dateneingabe.

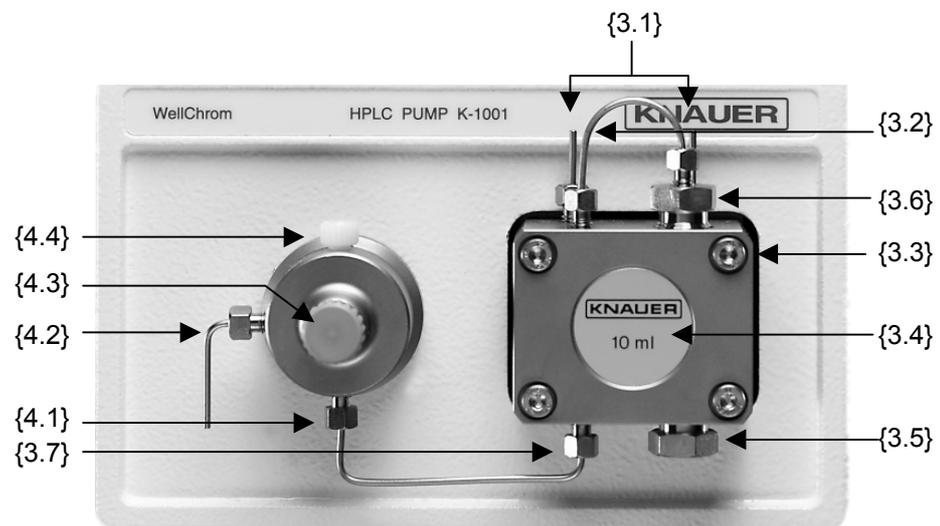
Der Pumpvorgang wird mit den eingestellten und angezeigten Werten über die Taste START/STOP {2.1} gestartet bzw. gestoppt. Die Taste PURGE {2.2} erlaubt die unmittelbare Aktivierung der Spülfunktion der Pumpe, ebenfalls mit den im entsprechenden Menü eingestellten Werten.

Die numerischen Tasten {2.3} dienen der Dateneingabe und der Steuerung bei Programmabläufen. Nähere Informationen finden Sie in den Abschnitten „Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001“ auf Seite 50 und „Erstellung von Programmen mit der HPLC-Pumpe K-1001“ auf Seite 61.

## Pumpenköpfe und Flüssigkeitsanschlüsse

Alle Flüssigkeitsanschlüsse befinden sich auf der Vorderseite der HPLC-Pumpe K-1001, siehe Abb. 1 auf Seite 47.

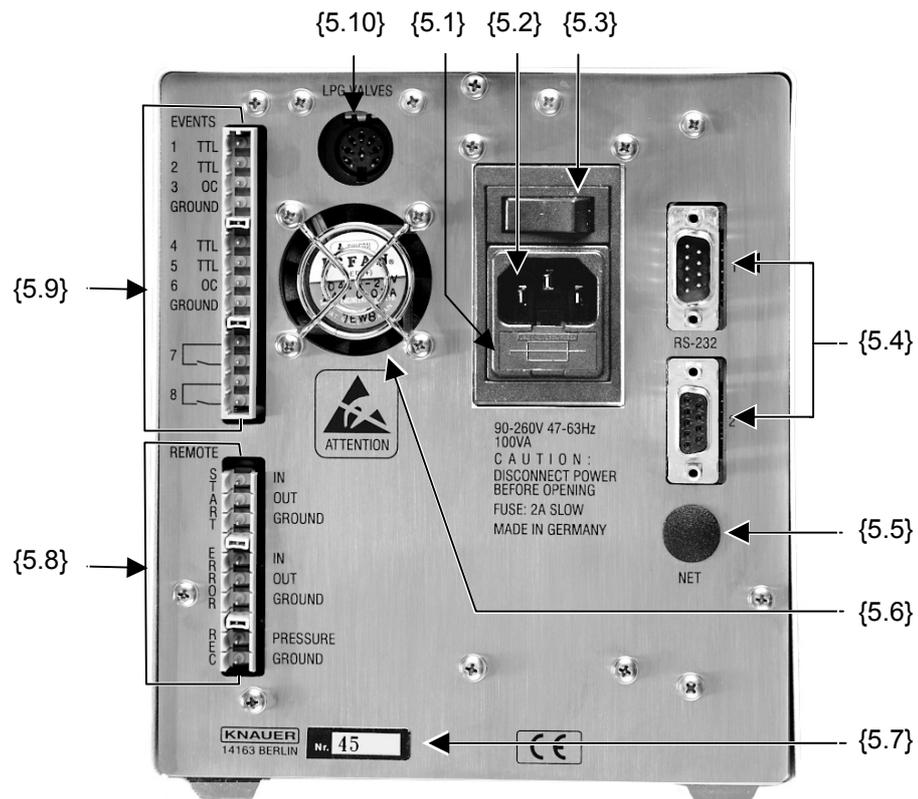
Zur Verbindung der Eluenten mit dem Pumpenkopf siehe Abschnitt „Verbindung der HPLC-Pumpe K-1001 mit weiteren Geräten“ und Abb. 19 auf Seite 67.



<b>3</b>	<b>Pumpenkopf</b>	<b>4</b>	<b>Druckaufnehmer</b>
3.1	Kapillarverbindung Kolbenhinterspülung	4.1	Druckaufnehmereinlass
3.2	Eluenteneinlass	4.2	Entlüftungskapillare, Purge Auslass
3.3	Montageschrauben	4.3	Entlüftungsschraube
3.4	Label mit max. Flussrate	4.4	Eluentenauslass zur Säule
3.5	Einlassventiverschraubung		
3.6	Auslassventiverschraubung		
3.7	Eluentenauslass zum Druckaufnehmer		

Abb. 3 Pumpenkopf und Druckaufnehmer mit Kapillarverbindungen

## Rückseitenansicht der HPLC-Pumpe K-1001



### 5 Rückfrontelemente

- |  |  |
|--|--|
| 5.1 Sicherungen                              | 5.6 Ventilator   |
| 5.2 Netzanschluss                            | 5.7 Seriennummer                                       |
| 5.3 ON/OFF Schalter                          | 5.8 Anschlussleiste <b>Remote</b>                      |
| 5.4 RS232 Interfaceanschlüsse                | 5.9 Anschlussleiste <b>Events</b>                      |
| 5.5 Sockel vorbereitet für Ethernetanschluss | 5.10 Anschluss für optionalen Solvent Organizer K-1500 |

Abb. 4 Rückfront der HPLC Pumpe K-1001

### Netzanschluss

Die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 ist mit einem universellen Netztransformator für einen Spannungsbereich von 90 bis 260 Volt Wechselstrom ausgestattet. Ein manuelles Einstellen der anliegenden Versorgungsspannung ist daher nicht erforderlich.



**Stellen Sie sicher, dass der Netzanschluss vorschriftsmäßig geerdet ist und ein entsprechendes dreiadriges Netzkabel verwendet wird. Der Anschluss des Gerätes an eine fehlerhafte Spannungsversorgung kann zu Schäden führen.**

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzanschluss auf der Geräterückseite siehe {5.6} in Abb. 4 und schalten Sie die Pumpe mit dem „EIN/AUS Schalter“, Pos. {5.3} ein.

# Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001

## Grundsätzliches zum Betrieb der HPLC-Pumpe K-1001

### Einschalten und Selbsttest

Nach dem Einschalten erscheint auf dem Bildschirm HPLC PUMP MAXI-STAR und die VERSION der Software, z.B. 6.0X. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest, inklusive Firmwarebestätigung und Tests des Speichers (RAM) sowie des Motors. Nach erfolgreichem Abschluss dieser Routinen zeigt die Nachricht SYSTEMTEST OK die Betriebsbereitschaft der Pumpe, und das zuletzt aktive Programm wird auf dem Bildschirm angezeigt.



**Lassen Sie die HPLC-Pumpe K-1001 niemals ohne Flüssigkeit im Pumpenkopf und der Kolbenhinterspülung laufen. Andernfalls kann der Pumpenkopf beschädigt werden. Um die Kolbenhinterspülung auszuführen, folgen Sie der Anweisung "Kolbenhinterspülung" auf Seite 59.**

### Aussehen des Cursors

Verwenden Sie die gelben Pfeiltasten der Tastatur, um den blinkenden Cursor auf die gewünschte Position des Bildschirmmenüs zu bringen..

Während Sie Daten eingeben, erscheint der Cursor als Unterstrich an der aktuellen Bildschirmposition, siehe Abb. 5.



Abb. 5 *Blinkender Cursor* *Cursor zur Dateneingabe*

Benutzen Sie die „Numerische Tastatur für Dateneingabe“, Pos. {2.3} in Abb. 1, und verfahren nach der SOP 2 „Daten eingeben“ auf Seite 51.

### Menüstruktur der HPLC-Pumpe K-1001

Der Bildschirm der HPLC-Pumpe K-1001 zeigt im Hauptmenü Statusinformationen der Pumpe. Vom Hauptmenü sind vier weitere Bildschirme zugänglich.

Standardmäßig zeigt die HPLC-Pumpe K-1001 im Hauptmenü die Parameter der ersten Zeile des aktuellen Programms.

Der mittlere Teil der Abbildung 6 „Menüstruktur der HPLC-Pumpe K-1001“ zeigt ein Beispiel des Hauptmenüs.

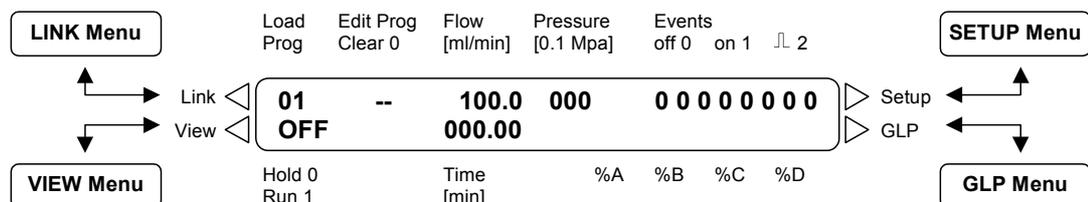


Abb. 6 *Menüstruktur der HPLC Pumpe K-1001*

## SOP 1 Menüs auswählen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Auswahl des gewünschten Menüs der Pumpensteuerung.

Zur Auswahl eines der vier Menüs der HPLC-Pumpe K-1001 können Sie wie folgt vorgehen:

1. Bringen Sie den Cursor auf eine der vier Eckpositionen des Hauptmenüs, z. B. auf **OFF** in der Ecke links unten.
2. Aktivieren Sie durch längeres Drücken (>2 s) der jeweiligen **➤** oder **➤** Taste das gewünschte Folgeprogramm. Im folgenden Beispiel wird mit der **➤** Taste das VIEW Menü auf dem Display aktiviert.
3. Wählen Sie die Raute **◆** in der unteren linken Ecke, wenn Sie zu weiteren Seiten dieses Menüs gelangen wollen. Drücken Sie dann die **▼** oder **▲** Taste, um durch alle Seiten des Menüs zu blättern.
4. Wählen Sie die Raute **◆** und drücken Sie die **➤** oder **➤** Taste, um wieder zum Hauptmenü zu gelangen.

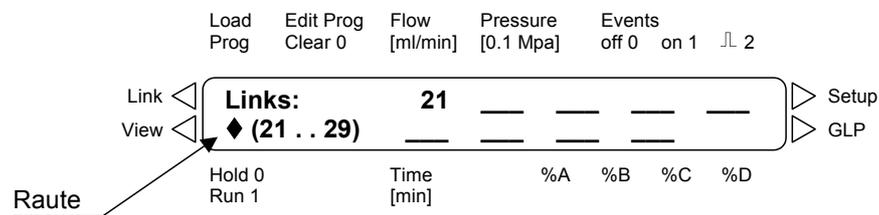


Abb. 7 Beispiel eines mehrseitigen Menüs: VIEW Menü

Menüs ohne Raute bestehen aus nur einer einzelnen Seite.

## SOP 2 Daten eingeben

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Eingabe von Steuerparametern und von Programmschritten der HPLC-Pumpe K-1001.

1. Setzen Sie den Cursor auf die gewünschte Bildschirmposition des Hauptmenüs.
2. Drücken Sie eine Zahlentaste zum Start der Dateneingabe. Die Gestalt des Cursors wechselt zum Unterstrich, siehe Abb. 5 auf Seite 50.
3. Geben Sie mit den Zahlentasten den gewünschten Wert vollständig ein. Falsche Eingaben können leicht durch Fortsetzung der Eingabe überschrieben werden.
4. Bestätigen Sie die Werteingabe durch Drücken einer beliebigen Pfeiltaste. Dies beendet die Eingabe und schaltet den Cursor, der gedrückten Pfeiltaste entsprechend, weiter.
5. Sie können Daten gemäß SOP 15 auf Seite 63 modifizieren oder löschen.

### Verwendung der Pfeiltasten im SETUP-Menü

Abb. 8 „Struktur des SETUP-Menüs“ auf Seite 52 zeigt einen Gesamtüberblick des Setup-Menüs.

- Sie können die Pfeiltaste rechts **➤** zum Zugang zu dem Menü verwenden.
- Sie können die Pfeiltaste hoch **▲** bzw. runter **▼** zum Blättern durch die Liste der Parameter verwenden.

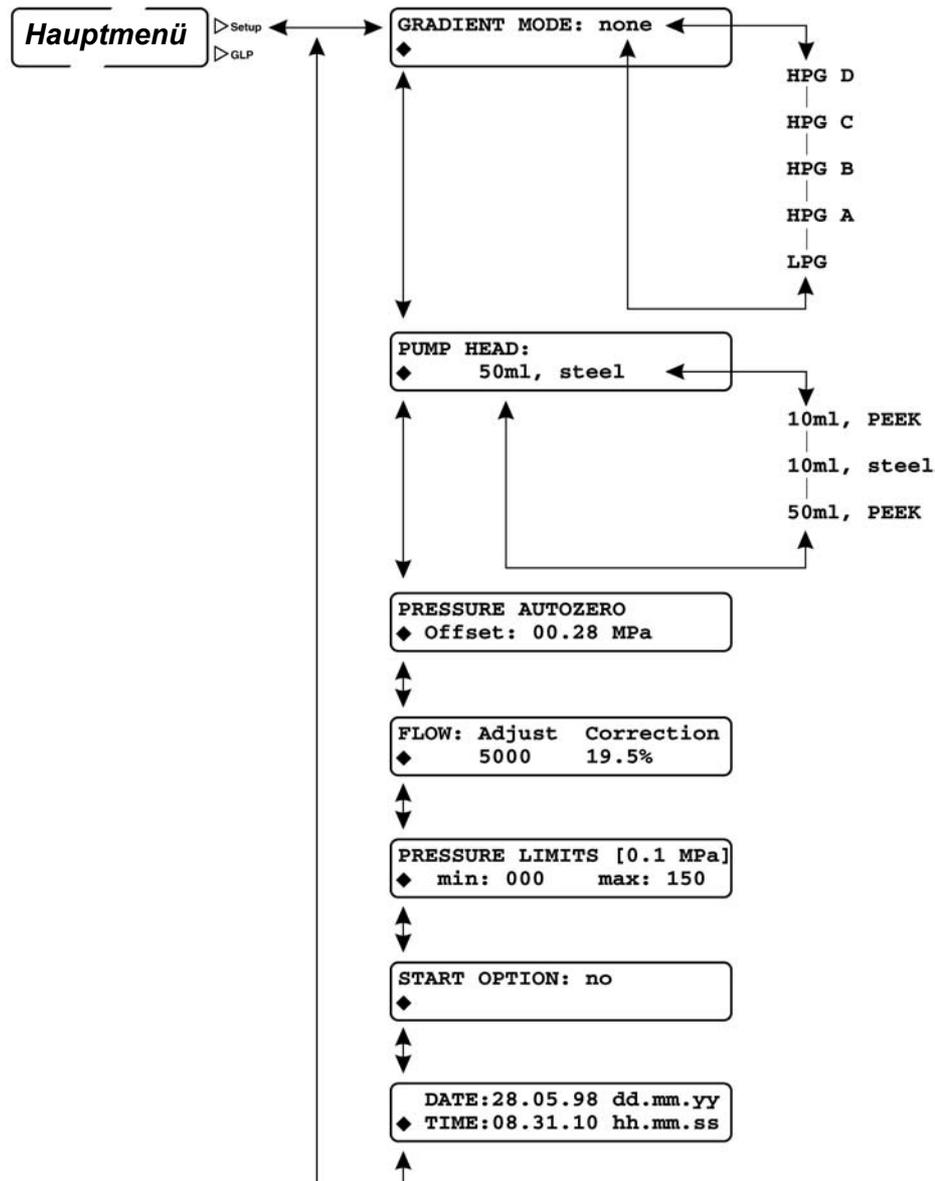


Abb. 8 Struktur des Setup-Menüs

### Das SETUP-Menü

Das SETUP-Menü der HPLC-Pumpe K-1001 ermöglicht den Zugang zu folgenden Parametern und Funktionen:

**GRADIENT MODE:** Die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 kann isokratisch (none), mit einem Hochdruckgradienten (**HPG**) und einem Niederdruckgradienten (**LPG**) arbeiten.

So können Sie den Gradienten-Modus auswählen:

### SOP 3 Wahl eines Gradienten-Modus

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Festlegung des Gradienten-Modus.

1. Wählen Sie im SETUP Menü „GRADIENT MODE“ aus.

2. Wählen Sie den gewünschten Operationsmodus aus.
3. Wenn Sie mit dem Hoch- oder Niederdruckgradienten arbeiten wollen (HPG oder LPG), müssen Sie die Kanäle für die benutzten Lösungsmittel festlegen:  
**LPG:** Sie können bis zu vier Kanäle / Ventile, A bis D einstellen  
**HPG:** Sie können den Pumpennamen festlegen, HPG A .. HPG D
4. Bewegen Sie den Cursor in die zweite Zeile durch Druck auf die  $\blacktriangleright$  Taste und wählen Sie aus den Ventilen A bis D (für den LPG Modus) oder den aktuell zugänglichen Pumpen (für den HPG Modus) auf den entsprechenden Menüpositionen durch blättern mit den  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  Tasten aus. Diese Auswahl wird auf die Programme angewendet und bestimmt die Anzahl und die Namen der in einem beliebigen Gradienten eingesetzten Lösungsmittel.



Wenn nach dem Verlassen dieses Auswahlmodus über die Raute die Meldung **Conflict with existing programs** angezeigt wird, besagt dies, dass bereits eine andere Ventil- oder Pumpenkonfiguration existiert. In diesem Falle müssen Sie gemäß SOP 15 "Programme ändern und löschen" auf Seite 63 entweder die bereits existierende Konfiguration löschen oder Ihre Pumpen- oder Ventilkonfiguration entsprechend ändern.

Abb. 13 auf Seite 57 zeigt ein detailliertes Beispiel für eine Gradienten-Modus Auswahl.

**PUMP HEAD:** Hier können Sie den montierten Pumpenkopf Ihrer HPLC-Pumpe K-1001 definieren. Die entsprechende Auswahl dient als Basis für die Berechnung der Flussrate und setzt den maximalen Systemdruck entsprechend der Spezifikation fest. Dieser gilt immer für alle Betriebsarten und kann nie überschritten werden.



**Die jetzt immer ausgelieferten Pumpenköpfe mit Ceramilinlay entsprechen hier den Edelstahlversionen. Wählen Sie den Edelstahlpumpenkopf der in Benutzung befindlichen Größe aus.**

**PRESSURE AUTOZERO:** Sie können einen automatischen Offset-Abgleich für die Druckanzeige vornehmen. Stellen Sie sicher, dass das Entlüftungsventil geöffnet ist, wählen Sie das Menü mit der  $\blacktriangleright$  Taste aus und starten Sie den automatischen Abgleich mit der  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  Taste.

**FLOW:** Sie können eine Korrekturkonstante für die eingestellte Flussrate im Bereich [4000 - 6000] einstellen. Dieser Wert verändert die Anzahl der Pumpzyklen bei einer eingestellten Flussrate. Diese Option gestattet den Ausgleich unterschiedlicher Kompressibilitäten verschiedener Lösungsmittel. **Nur erfahrene Anwender sollten die Einstellung ändern!** Wählen Sie das Menü mit der  $\blacktriangleright$  Taste aus, bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Feld und stellen Sie die Werte mit der  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  Taste ein.

Der Wert des Korrekturfaktors **CORRECTION**, siehe Abb. 8, kann nur von autorisiertem Wartungspersonal geändert werden, da dieser Wert normalerweise nicht verändert werden muss.

**PRESSURE LIMITS:** Voreinstellung des minimalen und maximalen Systemdrucks. Die Pumpe stoppt automatisch, wenn die eingestellten Grenzen überschritten werden. Bei der Einstellung „0“ für das Minimum wird der minimale Sytemdruck nicht überwacht.

Der absolute Maximaldruck ist durch den ausgewählten Pumpenkopf und der für diesen Kopf gültigen Flussrate gegeben. Details zu den Druckgrenzwerten finden Sie im Abschnitt „Druckmaximumbegrenzung“ auf Seite 57.



Der festgelegte Maximaldruck gilt für alle Betriebsarten und kann niemals überschritten werden. Einheiten: 0.1 MPa

**START INPUT:** Wenn der START INPUT auf ENABLED gesetzt ist, kann ein Programm durch ein externes Signal über die Verbindung START INPUT auf

der Geräterückseite gestartet werden. (Siehe Abschnitt „Verwenden der Event- und ANALOG/ERROR/START-Anschlüsse“ auf Seite 69). Bei der Vorgabe STOP Pump verursacht ein externes digitales Signal am START IN Eingang ein Stoppen der Förderung. Bei der Vorgabe START Pump verursacht ein externes digitales Signal den Anlauf der Pumpe. In den Einstellungen START Pump oder STOP Pump kann kein Programmablauf gestartet werden und die Netzwerksteuerung ist nicht aktiv.

**DATE/TIME:** Sie können hier das Systemdatum und die Uhrzeit an Ihrer HPLC-Pumpe K-1001 einstellen.

### Das VIEW-Menü

Dieses Menü (View = Anschauen) listet vorhandene Programme und Programmverknüpfungen auf. Ein Beispiel finden Sie in Abb. 9: Die Programme 1, 2, 3, 4, 11 und Link 21 wurden erstellt.

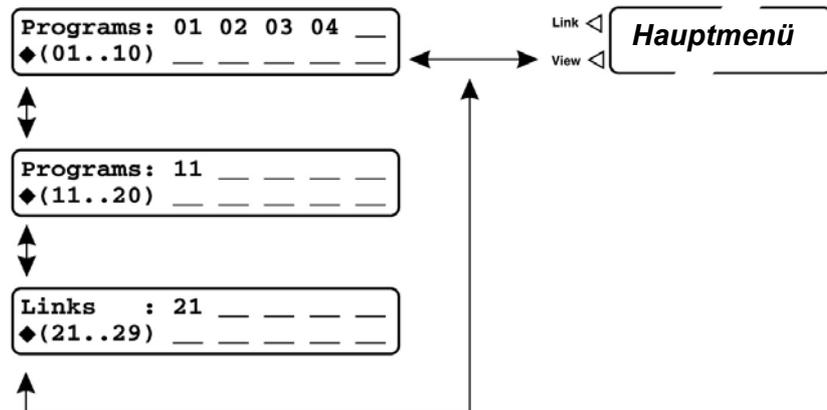


Abb. 9 Das VIEW-Menü mit den Programmen 1-4, 11 und Link 21

### Das LINK-Menü

Im LINK-Menü können Sie sich über den aktuellen Status aktiver Programmverknüpfungen (Links) informieren. Es kann nur aktiviert werden, wenn gerade ein Link abläuft. Anderenfalls erhalten sie folgend Anzeige:



Abb. 10 Das LINK-Menü ohne laufendem Link

Ist ein Link aktiv, hat das Menü folgende Struktur:

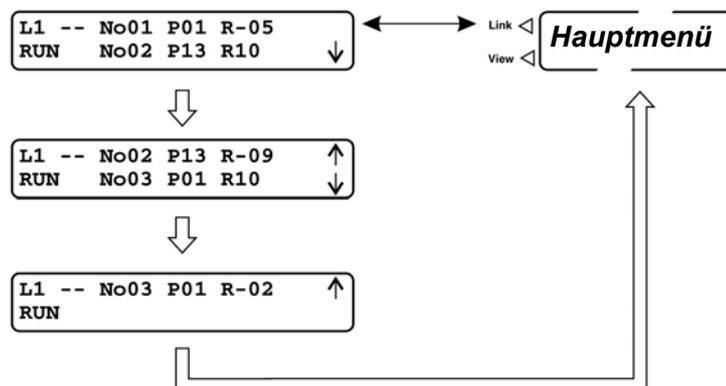


Abb. 11 Das LINK-Menü bei laufendem Link

Die erste Zeile des Menüs gibt den aktuellen Status des Link an. Das Feld R-xx zeigt die Anzahl der Programmdurchläufe, die noch anstehen. Entsprechend den noch verbleibenden Programmdurchläufen reduziert sich der Wert von R-xx rückwärts zählend.

Die zweite Zeile gibt Informationen über die nächste zu bearbeitende Zeile der Programmverknüpfung. Pfeile an der rechten Seite des Displays weisen auf das Vorhandensein weiterer Link- bzw. Programmschritte hin. (Siehe „Programmverknüpfungen“ Seite 65).

### Das GLP-Menü

Das GLP-Menü zeigt statistische Daten wichtiger Parameter der HPLC-Pumpe K-1001. Abb. 12 gibt einen Überblick des GLP-Menüs.

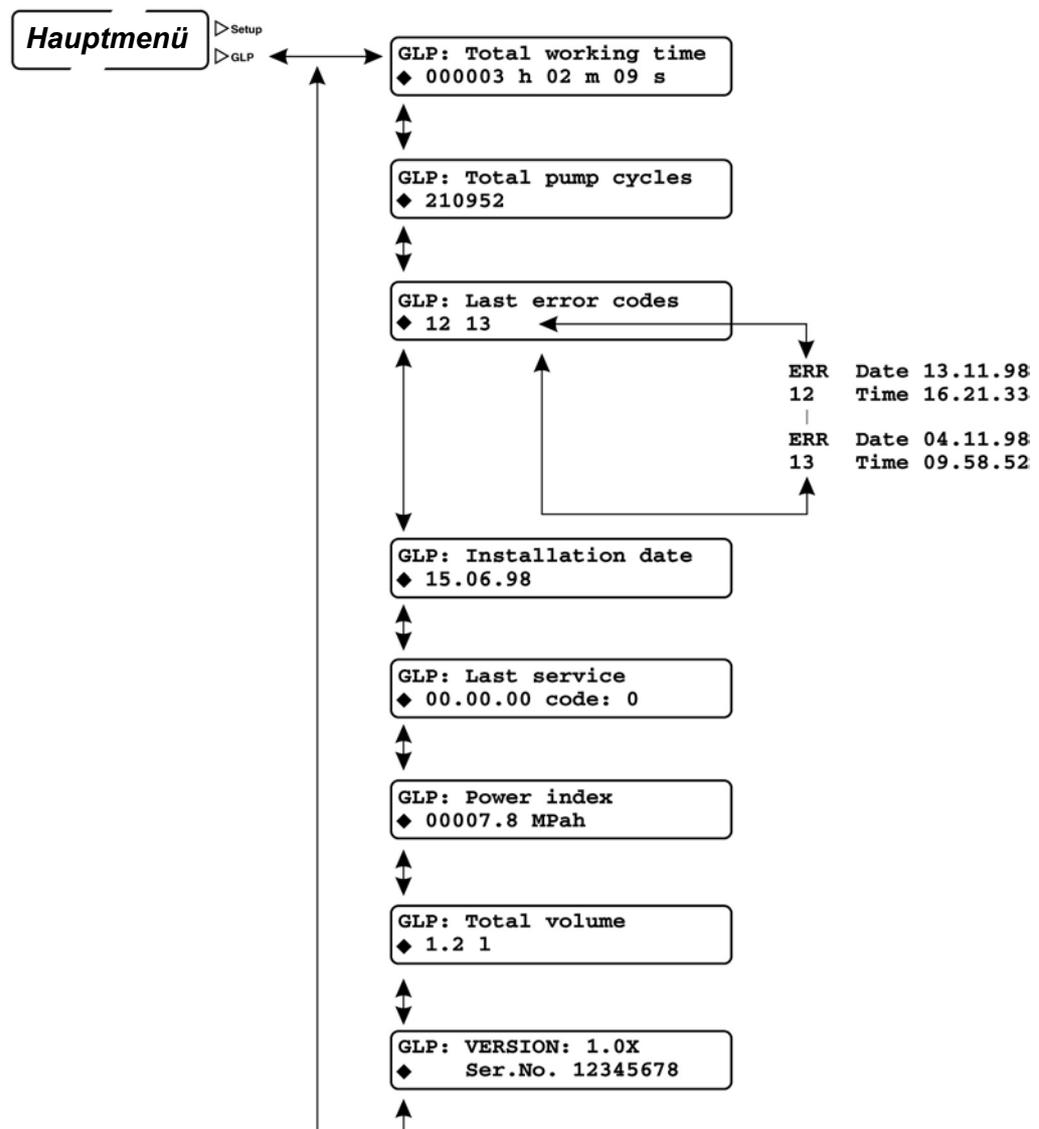


Abb. 12 Die Struktur des GLP-Menüs

Eine Übersicht über die möglichen Fehlercodes ist im Abschnitt „Liste der Displaymeldungen“ auf Seite 79 zu finden.

## Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001

Bevor Sie die Pumpe in Betrieb nehmen, müssen Sie einige Einstellungen vornehmen. Die erforderlichen Informationen entnehmen Sie bitte den Abschnitten

„Menüstruktur der HPLC-Pumpe K-1001“ auf Seite 50,

„Das SETUP-Menü“ auf Seite 52.

### Arbeitsbeispiel für Parametereinstellungen

Dieses Beispiel beschreibt die nötigen Einstellungen zur Konfiguration eines Niederdruckgradienten mit den Kanälen A und B.

Dieses Beispiel entspricht möglicherweise nicht in allen Details Ihren Anforderungen. Es dient lediglich zur Erläuterung von Konzepten. Wählen Sie stets nur solche Einstellungen, die zu Ihrer Gerätekonfiguration passen.

Schalten Sie zum SETUP-Menü, siehe Abb. 8 auf Seite 52.

### SOP 4 Auswahl des richtigen Pumpenkopfes:

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X

1. Wählen Sie mit der Pfeiltaste  $\nabla$  die Seite pump head aus.
2. Blättern Sie mit den  $\leftarrow$  oder  $\rightarrow$  Tasten durch die Liste der Pumpenköpfe, bis das eingebaute Modell erscheint, z.B. 10ml, steel. Die Auswahl stellt gleichzeitig den zulässigen Maximaldruck des Systems ein.
3. Drücken Sie die  $\leftarrow$  Taste, um die Auswahl zu bestätigen und zur Raute zurückzuschalten.

### SOP 5 Auswahl der Betriebsart:

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X

1. Gehen Sie zur Seite GRADIENT MODE mit der  $\blacktriangle$  Taste.
2. Drücken Sie die  $\rightarrow$  Taste und blättern dann mit der  $\blacktriangle$  Taste durch die GRADIENT MODE Optionen, bis LPG erscheint.
3. Gehen Sie mit der  $\rightarrow$  Taste in die zweite Zeile des Bildschirms.
4. Wählen Sie ON (ein) oder -- (aus) bei den Positionen A und B für die Lösungsmittelkanäle in jedem Modus, den Sie nutzen wollen. Die Anzahl der eingestellten ONs gilt für alle Programme im Speicher der Pumpe.
5. An jeder Position können Sie mit  $\blacktriangle$  oder  $\nabla$  ON auswählen.
6. Bringen Sie den Cursor auf die nächste Position, z.B. B durch Drücken der  $\rightarrow$  Taste und wählen Sie ON.
7. Drücken Sie dreimal  $\rightarrow$ , um den Cursor auf die Raute zu bringen. Der Bildschirm sollte nun ähnlich Abb. 13 sein.
8. Kehren Sie durch Drücken der  $\leftarrow$  Taste zum Hauptmenü zurück.

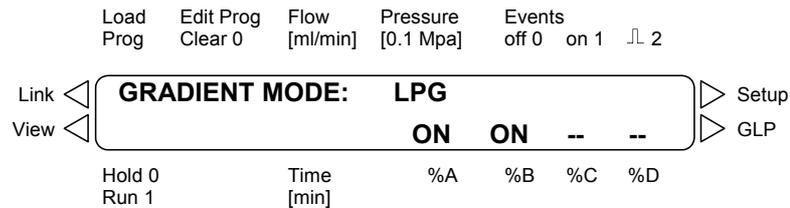


Abb. 13 Beispiel für die Einstellung eines Gradienten-Modus mit zwei Lösungsmittelkanälen

### Anwendung des Hochdruckgradienten-Modus

Zur Steuerung von bis zu drei zusätzlichen HPLC Pumpen K-1001 für ein Hochdruckgradienten-System können Sie die Pumpen über die seriellen RS232 Schnittstellen gemäß „Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz“ auf Seite 71 miteinander verbinden.

Rufen Sie das SETUP-Menü im GRADIENT MODE auf, siehe „Das SETUP-Menü“ auf Seite 52, und legen Sie für jede angeschlossene Pumpe einen eigenen Namen fest.

Die Anzahl der Pumpen in einem Hochdruckgradientensystem kann durch Betätigung von ON in der zweiten Zeile festgelegt werden. Nur die Pumpen, die mit ON ausgewählt wurden, werden bei der Berechnung der prozentualen Zusammensetzung der Lösungsmittel in einem Programm berücksichtigt.

Jede Pumpe übernimmt automatisch die Steuerung aller anderen angeschlossenen Pumpen, wenn auf ihr der Programmablauf gestartet wird.

### Direkte Steuerung der Pumpe

Für die direkte Steuerung der Pumpe ohne Programmierung ist es erforderlich, die folgenden Parameter festzulegen:

- Zulässiger Maximaldruck
- Flussrate und
- Lösungsmittelzusammensetzung für LPG- oder HPG-Modus

### Druckmaximumbegrenzung

Zusätzlich zu dem im SETUP-Menü durch die Auswahl des Pumpenkopfes oder der festgelegten Maximaldruckgrenzen (PRESSURE LIMITS), siehe „Das SETUP-Menü“ auf Seite 52, können Sie einen maximalen Systemdruck für die aktuelle Betriebsart oder das aktuelle Programm definieren.

## SOP 6 Einstellung des zulässigen Maximaldrucks

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC-Pumpe K-1001 Firmware Revision 4.01.

1. Bringen Sie den Cursor auf das Feld PRESSURE, siehe {1.4} in Abb. 2 auf Seite 47.
2. Geben Sie den gewünschten Wert ein. Der eingestellte Wert ist durch zwei vertikale Linien markiert, die ihn als Eingabewert kennzeichnen, siehe auch Abb. 5 auf Seite 50. Gemessene Druckwerte werden ohne diese Linien dargestellt.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der Eingabe und neuen Auswahl.

## SOP 7 Einstellung der Flussrate

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Einstellung der korrekten Flussrate.

1. Setzen Sie den Cursor auf das Feld FLOW, siehe {1.3} in Abb. 2 auf Seite 47.
2. Beginnen Sie die Eingabe durch Drücken einer Zifferntaste. Geben Sie die Daten ein wie in Abschnitt „Aussehen des Cursors“ auf Seite 50 und SOP 2 „Daten eingeben“ auf Seite 51 beschrieben.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der neuen Auswahl.

## SOP 8 Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Bringen Sie den Cursor auf des Feld %A, siehe {1.8} in Abb. 2 auf Seite 47.
2. Geben Sie den gewünschten Mischungsanteil des Lösungsmittels für den Kanal A in Vol.-% ein. Der Wert für Kanal B wird automatisch berechnet, so dass die Summe aller Kanäle stets 100 % beträgt.
3. Drücken Sie eine beliebige Pfeiltaste zur Bestätigung der neuen Auswahl.

## SOP 9 Wahl der Steuersignale (Events)

Steuersignale (Events) sind elektrische Signale oder Impulse, die über die Events-Anschlussleiste auf der Geräterückseite von der Pumpe während des Betriebs bzw. im Laufe eines Programmdurchgangs zur Steuerung weiterer Geräte ausgegeben werden können. Es können sowohl Kontakte geöffnet oder geschlossen werden als auch 500 ms-Impulse aktiviert werden.

In bestimmten Konfigurationen oder zu Testzwecken kann die manuelle Steuerung dieser Signale zweckmäßig sein.

Hinweise zur Herstellung entsprechender Kabelverbindungen entnehmen Sie bitte den Abschnitten „Elektrische Verbindungen“ auf Seite 67.

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Event-Feld.
2. Wählen Sie 0, 1, 2 oder 3 entsprechend der folgenden Tabelle:
  - 0 - Aus (Off)
  - 1 - Ein (On)
  - 2 - Impuls
  - 3 - Keine Änderung im Bezug auf den vorherigen Status
3. Beenden Sie die EVENT Eingabe durch Drücken einer Pfeiltaste.

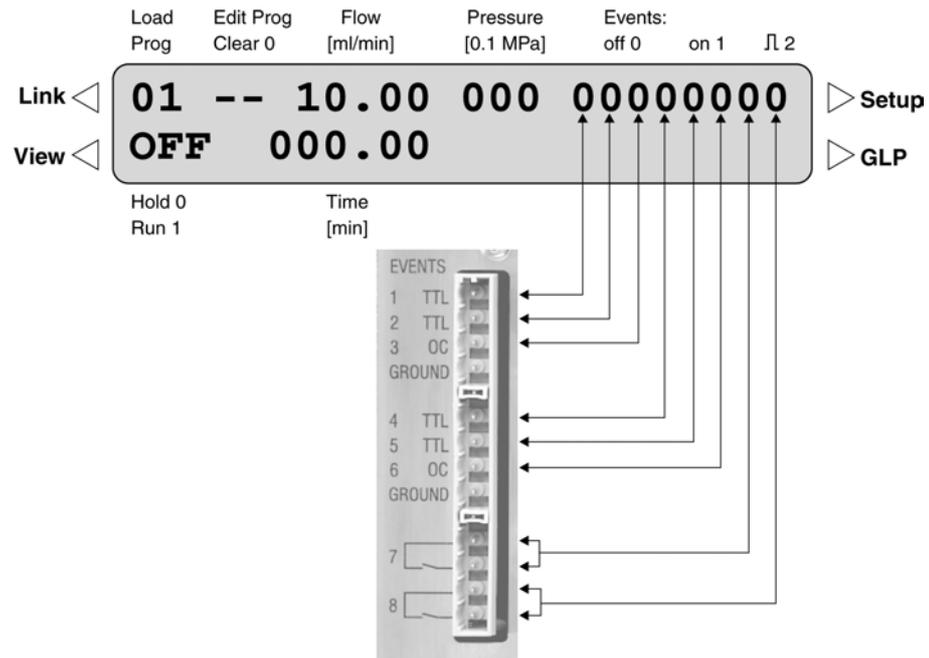


Abb. 14 Beziehung zwischen Event-Programmierung und -Anschlussleiste

## SOP 10 Starten und Stoppen der Lösungsmittelförderung

Diese SOP gilt für die HPLC-Pumpe K-1001, Firmware Revision 6.0X.

1. Verfahren Sie nach SOP 7 „Einstellung der Flussrate“ auf Seite 58.
2. Nutzen Sie die START/STOP Taste, siehe Pos. {2.1} in Abb. 2 auf Seite 47, um die Lösungsmittelförderung zu starten oder anzuhalten.

## SOP 11 Spülen der HPLC-Pumpe K-1001

Diese SOP gilt für die HPLC-Pumpe K-1001, Firmware Revision 6.0X.

Öffnen Sie das „Entlüftungsventil“, Pos. {4.3} vor dem Start der Purgfunktion, um Schäden am Säulensystem zu vermeiden.

1. Spülen ohne geöffneten Spülausgang kann zur Beschädigung des Säulensystems führen.
2. Drücken Sie die Purge Taste {2.2}, siehe Abb. 2 auf Seite 47, um den Spülvorgang zu starten oder anzuhalten. Im LPG-Modus wird die Pumpe mit der aktuell eingestellten Lösungsmittelzusammensetzung gespült.
3. Wählen Sie die gewünschte Flussrate im Feld FLOW für den Spülvorgang, siehe SOP 7 "Einstellung der Flussrate" auf Seite 58.
4. Im LPG-Modus kann das Spülen im MIX-Modus unter Anwendung des aktuellen Lösungsmittelgradienten durchgeführt werden. Wählen Sie den gewünschten Modus bzw. die Quelle durch Anwahl der entsprechenden Position MIX, A, B, C oder D mit dem Cursor.

### Kolbenhinterspülung

Die Kolbenhinterspülung entfernt Spuren von Salz oder anderer Stoffe aus dem Bereich hinter den Pumpenkolben.

Wenn Sie mit Salzlösungen oder Pufferlösungen arbeiten, empfehlen wir dringend, die Kolben kontinuierlich zu hinterspülen, damit es durch Auskristallisierung nicht zu Beschädigungen der Kolbendichtungen kommt.

## SOP 12 Einrichtung der HPLC-Pumpe K-1001 für die Kolbenhinterspülung

Diese SOP gilt für die HPLC-Pumpe K-1001.

1. Schieben Sie zwei Schlauchstücke mit einem Innendurchmesser von 1/16" über die „Anschlüsse für die Kolbenhinterspülung“.

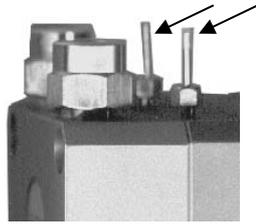


Abb. 15 Kapillaranschlüsse für die Kolbenhinterspülung

2. Legen Sie ein Schlauchende in ein Auffanggefäß.
3. Füllen Sie die Glasspritze (im Zubehör enthalten) mit einer geeigneten Spülflüssigkeit (vorzugsweise Wasser).
4. Verbinden Sie die Spritze mit dem zweiten Schlauchende.
5. Drücken Sie die Spülflüssigkeit durch den Pumpenkopf, bis sie ohne Luftblasen in das Auffanggefäß läuft.
6. Entfernen Sie die Schlauchstücke wieder von den Spülanschlüssen.

Zur kontinuierlichen Kolbenhinterspülung können Sie statt der Glasspritze auch einen Behälter mit Spülflüssigkeit anschließen. Dieser sollte etwas höher als das Auffanggefäß gestellt werden, so dass die Spülflüssigkeit ohne weitere Unterstützung durch den Pumpenkopf laufen kann.

Wir empfehlen weiterhin, beide Spülöffnungen des Pumpenkopfs nach dem Spülen mit einem Schlauchstück zu verbinden, um das Verdampfen von Lösungsmittel und damit das Austrocknen der Kolbenkammer zu vermeiden.

## Erstellung von Programmen mit der HPLC-Pumpe K-1001

Programme können folgende Funktionen ausführen:

- Steuerung der Flussrate
- Steuerung der Lösungsmittelzusammensetzung
- Ausgabe von Steuersignalen (Events)

Die HPLC-Pumpe K-1001 kann bis zu 20 Programme mit insgesamt maximal 100 Programmzeilen speichern. Weiterhin können bis zu neun Programmverknüpfungen (Links) zwischen definierten Programmen erstellt und gespeichert werden.

### Eigenschaften von Programmen

Die Zeitanzeige wird in Minuten mit dezimaler Teilung der Sekunden vorgenommen, d.h. 0,30 min = 18 s. Die Zeiteingabe erfolgt mit einer Auflösung von 1/10 Minuten, die Anzeige beim Programmablauf mit 1/100 Minuten. Alle Programme werden dauerhaft in der Pumpe gespeichert.

Die Programmierung von Lösungsmittelzusammensetzungen ist für beide Gradienten-Modi, d. h. für HPG und LPG identisch und hängt nicht vom gerade gewählten Modus ab.

Neue Programmzeilen werden hinzugefügt durch Positionieren des Cursors auf die Sterne im Feld time. Sie können Zeilen auch durch Setzen einer geeigneten Zeit manuell neu ordnen .

Wenn Sie eine neue Programmzeile anlegen, werden alle Parameter auf den Status *No Change* gesetzt, der durch Unterstriche gekennzeichnet ist, siehe Abb. 16 auf Seite 62, Teil D. Dieses NO CHANGE-Feature ermöglicht das Ändern einzelner Parameter unter Beibehaltung derer, die nicht geändert werden sollen.



**Wenn Parameter in verschiedenen Zeitzeilen unterschiedliche Werte haben, wird ihr Wert innerhalb dieser Zeitspanne linear berechnet und geändert. Das ist z.B. für die Programmierung linearer Gradienten von Bedeutung.**

### SOP 13 Erstellen eines Programms

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Eingabe von Programmdefinitionen in die HPLC-Pumpe K-1001. Berücksichtigen Sie die Angaben im obigen Abschnitt „Eigenschaften von Programmen“

1. Gehen Sie zum Hauptmenü.
2. Bringen Sie den Cursor auf Edit Prog
3. Geben Sie die gewünschte Programmnummer ein.
4. Drücken Sie eine Pfeiltaste, um zum **edit mode** für das neue Programm zu gelangen.



**Der Cursor steht auf dem Zeitfeld (Time) 000.0, der festen, nicht änderbaren Startzeit. Ein Versuch die Startzeit zu ändern, führt zu der Fehlermeldung: Start Time Is Fixed auf dem Display.**

5. Bringen Sie den Cursor auf das gewünschte Feld.
6. Geben Sie in den entsprechenden Feldern die gewünschten Werte ein gemäß SOP 7 „Einstellung der Flussrate“, SOP 8 „Einstellung der Lösungsmittelzusammensetzung“ und SOP 9 „Wahl der Steuersignale“ auf Seite 58.

7. Bringen Sie den Cursor auf das Zeitfeld (Time) und drücken Sie die  $\nabla$  Taste zur Definition eines neuen Zeitschritts.

	Load Prog	Edit Prog Clear 0	Flow [ml/min]	Pressure [0.1 Mpa]	Events off 0 on 1 $\downarrow$ 2	
<b>A</b>	Link	01	07	100.0	200	0 0 0 0 0 0 0
	View	OFF	000.00	100	0	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
Setup GLP						
	Load Prog	Edit Prog Clear 0	Flow [ml/min]	Pressure [0.1 Mpa]	Events off 0 on 1 $\downarrow$ 2	
<b>B</b>	Link	01	07	100.0	200	0 0 0 0 0 0 0
	View	OFF	000.00	90	10	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
Setup GLP						
	Load Prog	Edit Prog Clear 0	Flow [ml/min]	Pressure [0.1 Mpa]	Events off 0 on 1 $\downarrow$ 2	
<b>C</b>	Link	01	07	- - - -	200	- - - - - - - - - -
	View	OFF	*** *	- -	- -	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
Setup GLP						
	Load Prog	Edit Prog Clear 0	Flow [ml/min]	Pressure [0.1 Mpa]	Events off 0 on 1 $\downarrow$ 2	
<b>D</b>	Link	01	07	020.0	200	- - - - - - - - - -
	View	OFF	020.0	10	90	
	Hold 0 Run 1		Time [min]	%A	%B	%C %D
Setup GLP						

Abb. 16 Darstellung einzelner Schritte bei der Erstellung eines Programms  
(Entsprechend dem Abschnitt Beispielprogramm auf Seite 64)

## SOP 14 Ausführen von Programmen

Diese SOP gilt für die HPLC-Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Laden Sie zunächst Ihr gewünschtes Programm. Geben Sie die Programmnummer in das LOAD PROG-Feld ein und bestätigen Sie mit einer Pfeiltaste.
2. Drücken Sie die Taste START, um den Pumpvorgang zu starten. Der Bildschirm zeigt unten links **ON** (Ein) und die Pumpe beginnt kontinuierlich mit den Parametern der ersten Programmzeile zu arbeiten.
3. Bringen Sie den Cursor auf das Feld **ON**.
4. Starten Sie das Programm durch Drücken der Zifferntaste 1. Der Bildschirm zeigt unten links **RUN** (Programm läuft).
5. Während des Programmablaufs können Sie die Zifferntaste 0 zum Einfrieren des momentanen Status verwenden. Der Bildschirm zeigt unten links **HOLD** (Angehalten) und das Zeitfeld blinkt.
6. Wenn Sie erneut 1 drücken, setzen Sie den Programmablauf fort. Mit der Taste **STOP** beenden Sie das Programm.



**Während des Programmablaufs können Sie die jeweils aktuelle Lösungsmittelzusammensetzung in den Feldern % A und % B etc. verfolgen. Am Ende des Programms kehrt die Pumpe zur ersten Zeile des aktiven Programms zurück und pumpt kontinuierlich weiter. Auf dem Display unten links erscheint wieder ON.**

## SOP 15 Programme ändern und löschen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zum Ändern und Löschen von Programmen.

1. Geben Sie die Nummer des zu ändernden Programms in dem Feld Edit Prog ein.
2. Gehen Sie zu dem Wert, den Sie ändern möchten.
3. Geben Sie den neuen Wert ein, wobei der alte überschrieben wird. Falsche Eingaben, z.B. durch Schreibfehler, können auf die gleiche Art korrigiert werden.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken einer Pfeiltaste.

Programmzeilen löschen Sie wie folgt:

5. Geben Sie 0 (null) in das Zeitfeld (Time) ein und drücken Sie eine Pfeiltaste. Es erscheint: **Delete this line? Confirm by cursor** (Diese Zeile löschen? Bestätigen mit Cursor)
6. Drücken einer beliebigen Zifferntaste oder Warten von  $\geq 60$  s bricht den Löschvorgang ab.
7. Durch Drücken einer Pfeiltaste löschen Sie die betreffende Programmzeile.

Löschen ganzer Programme und Programmverknüpfungen:

8. Wählen Sie das Feld Edit Prog an.
9. Geben Sie 0 (null) im Feld Edit Prog ein.
10. Bestätigen Sie den Löschvorgang analog der Schritte 5 bis 7 dieser SOP.

## SOP 16 Programm mit vorwählbarer Startzeit (Wake Up-Programm)

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X.

Die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 kann ein Programm zu einer vorgegebenen Zeit starten.

Stellen Sie sicher, dass Zeit und Datum der WellChrom HPLC Pumpe K-1001 korrekt eingestellt sind. (Siehe Abschnitt „Das SETUP-Menü“ auf Seite 52.

Sie können das Wake-Up-Programm wie folgt erstellen:

1. Geben Sie die hierfür reservierte Programmnummer 30 im Feld EDIT PROG ein.
2. Geben Sie im Feld LOAD die Nummer des Programms ein. (Siehe „Erstellen eines Programms“ SOP 13 auf Seite 61)
3. Geben Sie Datum und Uhrzeit des Programmstartes ein.
4. Laden Sie das reservierte Programm 30.

Bis zum Erreichen der programmierten Startzeit blinkt der Bildschirm. Die Pumpe beginnt das gewählte Programm zur eingestellten Zeit und schaltet in den RUN -Modus.

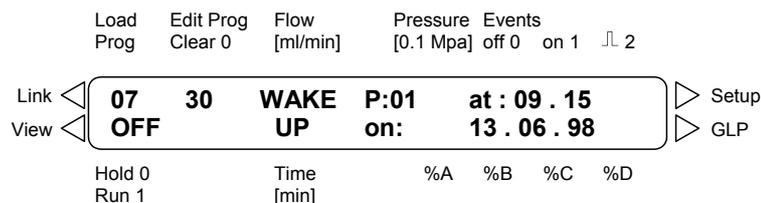


Abb. 17 Display des Wake-Up Programms

- Sie können die Ausführung des Wake-Up-Programms durch Eingabe einer anderen Programmnummer abbrechen.

### Beispielprogramm

Erstellung des Programms #07 mit folgenden Abläufen: Steuerung eines Lösungsmittelgradienten mit konstanter Flussrate von 100 ml/min. Zusammensetzung zu Beginn 90% A und 10% B, kontinuierliche Änderung der Zusammensetzung zu dem Verhältnis 10% A und 90% B über einen Zeitraum von 20 Minuten.

Dieses Programm basiert auf der Konfiguration, die im Abschnitt „Bedienung der HPLC-Pumpe K-1001“ auf Seite 56 beschrieben wurde. Die dort beschriebenen Einstellungen müssen vor dieser Programmdefinition vorgenommen werden. Zur Erinnerung: ein unterstrichener Wert zeigt an, dass die Berechnung des entsprechenden Parameters kontinuierlich erfolgt.

- Wählen Sie das Hauptmenü an.
- Gehen Sie mit dem Cursor auf das Feld Edit Prog, drücken Sie 7, um das Programm # 07 zu erstellen.
- Drücken Sie  $\nabla$ , um das neue Programm zu erstellen.

Der Cursor steht nun auf dem Zeitfeld mit der Angabe 000.0

- Drücken Sie  $\wedge$ , um die Flussrate festzulegen:
- Drücken Sie 1 und dann  $\nabla$ , um den Wert 1,000 ml/min zu übernehmen. Das Display sollte nun Teil **A** siehe Abb. 16 auf Seite 62 entsprechen, der Cursor blinkt auf dem Zeitfeld.
- Drücken Sie  $\triangleright$ , um zum Feld % A zu gehen, dann 9 und 0 und  $\triangleleft$  zur Eingabebestätigung von 90 %. Der Anteil für % B wird automatisch berechnet und mit 10 % angezeigt. Der Bildschirm sollte nun Teil **B** in der Abb. 16 entsprechen.
- Drücken Sie nun wieder, um die nächste Programmzeile durch Definition eines neuen Zeitschritts einzugeben. Der Bildschirm sollte nun aussehen wie Teil **C** in Abb. 16, der Cursor blinkt auf dem ersten Stern.
- Drücken Sie jetzt 2 und 0 und danach  $\triangleright$ , um den Zeitschritt 20,0 min zu definieren als auch zum Feld % A zu gelangen.
- Geben Sie nun 1 und 0 für 10% A und Drücken Sie dann  $\triangleleft$  zur Eingabebestätigung. Der Anteil für % B wird automatisch berechnet und mit 90 % angezeigt. Teil **D** in Abb. 16 zeigt die nun aktuelle Situation.

Das Programm kann nun ausgeführt werden.

### Programmverknüpfungen (Links)

Programmverknüpfungen (Links) sind definierte Kombinationen vorhandener Programme, die ähnlich wie Programme selbst erstellt und editiert werden.

Links verwenden die reservierten Programmnummern **21 ... 29**, somit können bis zu 9 Links definiert und gespeichert werden. Die Nummern werden automatisch konvertiert nach dem Schema **21 = L1, 22 = L2** etc.

Links verwenden die Zeilennummern **No01** bis **No99**, wobei jede Zeile ein eingebundenes Programm repräsentiert. Es können maximal 100 Programme, auch vielfach wiederholt, miteinander verknüpft werden. Der optionale Parameter **R** definiert die Anzahl der Programmdurchläufe oder -wiederholungen. Ein Wait-Status („Warten auf - Status“) kann programmiert werden.

Jedes Programm kann, wie gesagt, viele Male in ein Link eingebunden werden; ein Link kann jedoch keine anderen Links einbinden.

## SOP 17 Erstellen von Programmverknüpfungen (Links)

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Erstellung von Programmverknüpfungen Ihrer HPLC-Pumpe K-1001.

Sie können Links zwischen definierten Programmen erstellen wie folgt:

1. Geben Sie die gewünschte Nummer (21 bis 29) in das Feld Edit Prog ein und drücken Sie  $\triangleright$  zur Bestätigung.
2. Drücken Sie eine beliebige Zifferntaste für eine Zeilennummer.
3. Bewegen Sie den Cursor mit der Pfeiltaste  $\triangleright$  zum Feld **P**, und geben Sie die gewünschte Programmnummer ein.
4. Drücken Sie noch einmal  $\triangleright$ , um zu Feld **R** zu kommen.
5. Geben Sie die Anzahl von Wiederholungen ( $R = \text{Repeat}$ ) für das in Schritt 3 gewählte Programm ein.
6. Schalten Sie zum Feld **Wait** (Warten) und geben Sie 1 oder 0 ein.

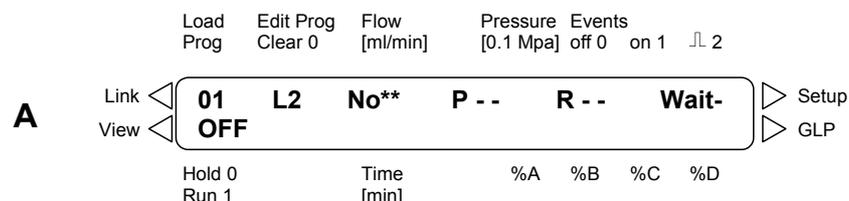


**Für Wait = 1 wartet die Pumpe auf ein externes Startsignal oder darauf, dass der Anwender die Zifferntaste 1 drückt, bevor diese Zeile abgearbeitet wird.**

**Für Wait = 0 werden die Programmschritte des Link ohne Unterbrechung fortgeführt.**

### Beispiel für einen Link

Teil A zeigt den ersten Schritt nach Eingabe der Linknummer mit blinkendem Cursor auf dem **No\*\*** Feld. Teil B zeigt das Display nach der abgeschlossenen Programmierung der ersten Zeile.



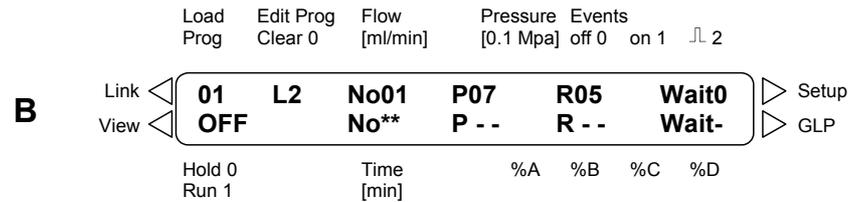


Abb. 18 Beispiel für eine Linkprogrammierung

Während der Ausführung eines Links steht das LINK-Menü zusätzlich zum Normaldisplay zur Verfügung. Im Link-Menü wird der momentane Status der Programmverknüpfung gezeigt.

Bringen Sie den Cursor auf des Feld Load Prog und drücken Sie, um auf diese Menüseite zu kommen. Weitere Informationen können Sie Abb. 9 auf Seite 54 entnehmen.

Zum Verlassen des Link-Menüs drücken Sie die ► Taste.

## SOP 18 Programmverknüpfungen (Links) ausführen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 Firmware Revision 6.0X.

1. Geben Sie die gewünschte Linknummer in das Feld Load Prog ein und bestätigen Sie die Eingabe mit einer Pfeiltaste.
2. Drücken Sie START, um den Pumpvorgang zu beginnen. Der Bildschirm zeigt unten links den Status ON (Ein)
3. Bringen Sie den Cursor auf das Feld ON.
4. Starten Sie den Link durch Drücken der Ziffer 1. Der Bildschirm zeigt unten links den Status RUN.

Nach vollständiger Abarbeitung des Links stoppt die HPLC-Pumpe K-1001 den Pumpvorgang und unten links erscheint OFF.

## Verbindung der HPLC-Pumpe K-1001 mit weiteren Geräten

### Flüssigkeitsverbindungen



Stellen Sie sicher, dass alle Flüssigkeitsverbindungen für den Systemdruck in Ihrem HPLC-System geeignet sind.

Sie können entweder ein Lösungsmittelreservoir direkt an den Pumpenkopf anschließen oder einen Niederdruck-Mischblock für bis zu vier Eluenten einbeziehen.

#### Einzelanschluß

Der Lösungsmittelschlauch wird entsprechend Teil A der Abb. 19 angeschlossen. Stellen Sie sicher, daß die flache Seite des Schneidrings zum Pumpenkopf hin gerichtet ist. Ziehen Sie die Schraube mit der Hand fest an.

Die Einlassventilverschraubung (Pos. {3.5} in Abb. 3 on page 48) ist mit dem Lösungsmittelreservoir zu verbinden. Wenden Sie hierzu die SOP 22 an und vergleichen Sie Teil A der Abb. 19.

#### SOP 19 Anschluss der Eluentenleitungen

1. Führen Sie den Teflonschlauch durch die Befestigungsschraube und den Schneidring. Stellen Sie sicher, daß die flache Seite des Schneidrings zum Pumpenkopf hin gerichtet ist.
2. Führen Sie das Schlauchende so weit wie möglich in den Einlass des Pumpenkopfes ein.
3. Ziehen Sie die Befestigungsschraube mit der Hand fest an.

#### Niederdruck-Mischblock

Der Mischblock wird an den Pumpenkopf angeschlossen, wie in Teil B der Abb. 19 gezeigt. Drehen Sie die Rändelschraube des Mischblocks sorgfältig mit der Hand fest. Die Einlaßöffnungen des Blocks sollten nach außen zeigen, um die Schlauchanschlüsse einfach vornehmen zu können.

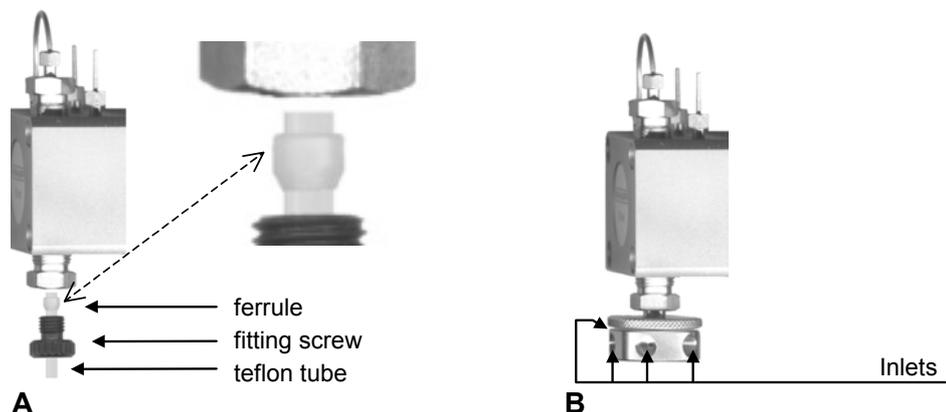


Abb. 19 Pumpenkopf: Anschluss von Lösungsmitteln  
 A: direkte Einzelverbindung  
 B: mit Niederdruck-Mischblock

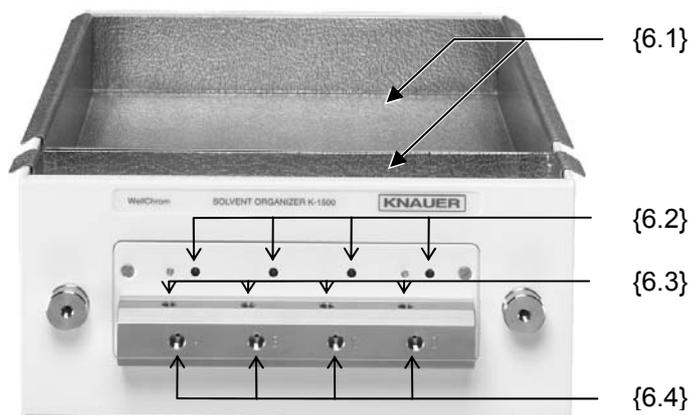
Verbinden Sie die vier Eingänge des Mischblocks mit den Ausgängen A bis D des Solvent Organizer K-1500, siehe dazu „Lösungsmittelausgänge A bis D“, Pos. {6.4} in Abb. 21 auf Seite 68. Verschließen Sie nicht benutzte Eingänge mit Blindstopfen.

## WellChrom Solvent Organizer K-1500

Die HPLC-Pumpe K-1001 kann für die Programmierung und Anwendung eines Niederdruck-Gradienten (LPG) mit dem KNAUER Solvent Organizer K-1500 verbunden werden. In dieser Kombination kann das System bis zu vier verschiedene Lösungsmittel verarbeiten. Die HPLC-Pumpe K-1001 steuert alle elektrischen Funktionen des Solvent Organizer K-1500 und stellt die erforderliche elektrische Spannungsversorgung zur Verfügung.



Abb. 20 HPLC Pumpe K-1001 in Kombination mit dem Solvent Organizer K-1500



- 6.1 Wannen für die Lösungsmittelflaschen
- 6.2 LED's A bis D
- 6.3 Lösungsmittleingang A bis D
- 6.4 Lösungsmittelausgang A bis D

Abb. 21 Frontansicht des Solvent Organizers K-1500

Der Solvent Organizer K-1500 kann auch auf der Pumpe K-1001 bzw. der Pumpe K-1001 und dem Degasser plaziert werden. Zur Sicherheit sollten dann die 4 mitgelieferten Winkel mit den 4 Schrauben und Unterlegscheiben auf der Unterseite des Solvent Organizers K-1500 befestigt werden. Dabei kann der Abstand zwischen zwei Winkeln so eingestellt werden, dass der Solvent Organizer K-1500 nicht von der Pumpe K-1001 bzw. der Pumpe K-1001 und dem Degasser kippen kann.

## SOP 20 Platzierung des Solvent Organizers K-1500 auf anderen Geräten

Diese SOP gilt für WellChrom HPLC-Pumpe K-1001 und den Solvent Organizer K-1500.

1. Nehmen Sie beide Edelstahlwannen aus dem Solvent Organizer K-1500 heraus, siehe Abb. 21, Pos 6.1.

2. Befestigen Sie die 4 Winkel an der Unterseite des Solvent Organizers K-1500, indem Sie die Schrauben mit Unterlegscheiben von innen durch den Boden des Solvent Organizers stecken und danach in den Bohrungen der Winkel festziehen.



**Die Montage muss grundsätzlich bei abgeschalteter, am besten vom Netz getrennter Pumpe erfolgen! Einfügen oder Entfernen des Steckers bei eingeschalteter Pumpe kann zu ernsthafter Zerstörung der Pumpe führen!**

## SOP 21 Anschluss des Solvent Organizers K-1500

Diese SOP gilt für WellChrom HPLC-Pumpe K-1001 und den Solvent Organizer K-1500. Verwenden Sie diese SOP, um die beiden Geräte miteinander zu verbinden.

1. Stellen Sie den Solvent Organizer K-1500 neben die Pumpe.
2. Stecken Sie das beigefügte Verbindungskabel (Zubehör) auf der Pumpenrückseite in den „Stecker für Anschluß des Solvent Organizer K-1500“, Pos. {5.10}, siehe Abb. 4 auf Seite 49.
3. Nehmen Sie beide Edelstahlwannen aus dem Solvent Organizer K-1500 heraus, siehe Abb. 21, Pos. {6.1}.
4. Bringen Sie die Steuerplatine hinter die Frontplatte des Solvent Organizer K-1500.
5. Stecken Sie das Kabel durch das runde Loch der Rückseite des Solvent Organizer K-1500 und verbinden Sie es mit dem passenden Anschluß auf der Steuerplatine.
6. Setzen Sie die Wannen für die Lösungsmittelflaschen wieder ein.
7. Stellen Sie Schlauchverbindungen (1/8" Außendurchmesser) mit Fittings und Schrauben her.  
Unbenutzte Kanäle des Solvent Organizer K-1500 können offen bleiben.

Während des Betriebs zeigen die roten „LEDs A bis D“, Pos. {6.2} in Abb. 21 das jeweilige Öffnen der Ventile an.



**Wegen der Platzierung von Lösungsmitteln in der Flaschenwanne über elektrischen Geräten ist mit besonderer Vorsicht zu arbeiten. Es dürfen nur bruch- und auslaufsichere Lösungsmittelbehälter verwendet werden.**

## Elektrische Verbindungen

### Verwenden der Event- und ANALOG/ERROR/START-Anschlüsse

Elektrische Signalleitungen von anderen Geräten können verbunden werden mit

- der ANALOG/ERROR/START-Anschlussleiste, oder
- der Events-Anschlussleiste und
- der seriellen RS232-Schnittstelle

auf der Rückseite der HPLC-Pumpe K-1001, siehe Positionen {5.4}, {5.2} und {5.5} in Abb. 4 auf Seite 49.

Events, d.h. Steuersignale, können im Hauptmenü oder über Programme definiert bzw. kontrolliert werden. Wenden Sie dazu SOP 9 „Wahl der Steuersignale (Events)“ auf Seite 58 an.



**Berühren Sie niemals die elektrischen Kontakte der Anschlussleisten. Elektrostatische Entladungen können dabei die Elektronik der HPLC-Pumpe K-1001 zerstören.**

### Konfektionierung der Fernsteuerkabel

Für die externe Ansteuerung der HPLC-Pumpe K-1001 muss entsprechend der aktuellen Anwendung ein spezielles Fernsteuerkabel konfektioniert werden.

Verwenden Sie hierfür die im Zubehör enthaltenen WAGO-Stecker. Sie werden wie folgt montiert.

## SOP 22 Montage der Fernsteuerleitung

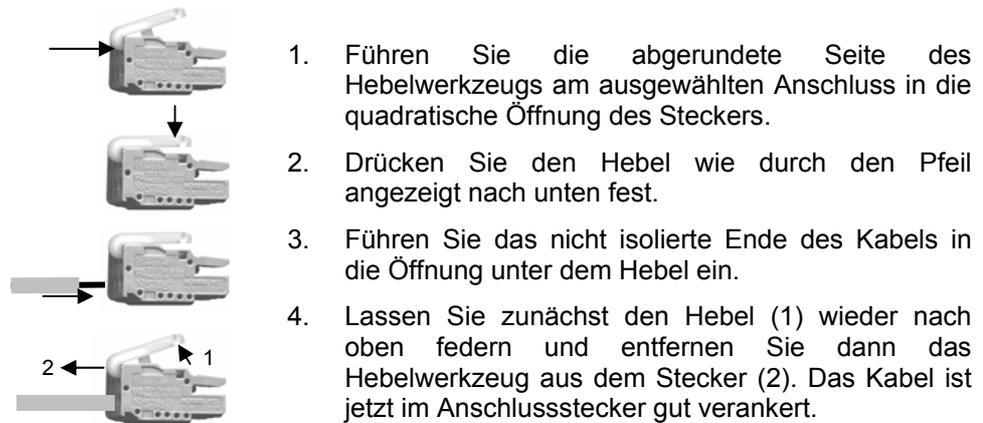


Abb. 22 Zusammenbau der Anschlussstecker

Das Kabel ist nun fest im Anschlussstecker verankert.

### Verbindungen der EVENTS-Anschlussleiste

Zur Ansteuerung der Schaltzustände der individuellen Kontakte der Events-Anschlussleiste wenden Sie bitte die SOP 9 „Wahl der Steuersignale (Events)“ auf Seite 58 an.

### Spezifikationen der Event-Signale

TTL (Transistor-Transistor-Logic) Verbindungen: TTL-kompatible Ausgänge (max. Stromverbrauch: 40 mA,  $U_{CE_{max}} = 24\text{ V}$ ) bezogen auf Erde (GROUND)

Tabelle 2 Technische Spezifikationen der Event-Signale

Status	Steuerausgänge	OC (Open Collector)-Verbindungen	Relaisverbindungen
0	Aus (< 500 mV)	Inaktiv	Kontakt offen
1	Hoch (> 2 V)	Aktiv	Kontakt geschlossen
2	Impuls, > 2 V für 500 ms	Impuls, aktiv für 500 ms	Impuls: Kontakt 500 ms geschlossen

### Verbindungen der REMOTE-Anschlussleiste

Die remote-Anschlussleiste dient dem Empfang oder der Abgabe von Start- oder Errorsignalen von und zu anderen Geräten. Zusätzlich ist ein weiteres Spannungssignal verfügbar. Es dient der Überwachung des Systemdrucks oder zur Steuerung einer Pumpe im Slave Modus, siehe ANALOG OUTPUT in „Das SETUP-Menü“ auf Seite 52.

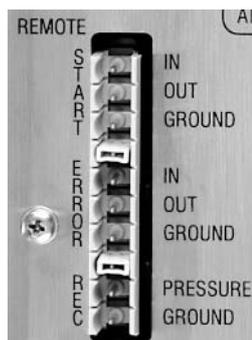


Abb. 23 Die REMOTE-Anschlussleiste

Tabelle 3 Technische Spezifikationen der remote-Signale und Bild des Anschlusses auf der Geräterückseite

Signal	Beschreibung
<b>Start-Verbindungen</b>	
START IN	Wird aktiviert durch ein 0 Volt- oder Niedrigsignal oder einen Kurzschluss $I_{IN} = 10 \text{ mA}$
START OUT	OC (Open Collector) Ausgang ist aktiv für 500 ms
<b>Error-Verbindungen</b>	
ERROR IN	Bei Anliegen eines 0 V (Error)-Signals wird die Nachricht <b>Error signal was detected</b> angezeigt und die Pumpe gestoppt; $I_{IN} = 10 \text{ mA}$
ERROR OUT	OC Ausgang – aktiv, bis die Error-Bedingung wegfällt
<b>Rec-Verbindungen</b>	
PRESSURE	Analoges Spannungssignal - Gibt den gemessenen Systemdruck aus (1 V für 40 MPa; Offset für 0 MPa entspricht einigen wenigen mV).

## Nutzung der seriellen RS232-Schnittstellen im KNAUER-Netz

In diesem Kapitel werden die für die Arbeit mit der HPLC-Pumpe K-1001 unter ChromGate<sup>®</sup> oder EuroChrom<sup>®</sup> an der Pumpe notwendigen Anschlüsse erklärt. Bezüglich detaillierterer Informationen zu den Merkmalen der Software und zur Arbeit mit ihr informieren Sie sich bitte im jeweiligen Softwarehandbuch.

Die beiden seriellen RS232-Schnittstellen auf der Rückseite der Pumpe, siehe {5.4} in Abb. 4 auf Seite 49, gestatten den digitalen Datentransfer zwischen der WellChrom HPLC-Pumpe K-1001 mit anderen Geräten wie anderen Pumpen, Detektoren oder einem PC, auf dem ein Softwarepaket wie z.B. ChromGate<sup>®</sup> oder EuroChrom<sup>®</sup>, Präparative Version installiert ist. Der Datentransfer aller Geräte untereinander ist somit gewährleistet. Diese Konfiguration bildet ein integriertes Netzwerk.

Alle Geräte werden auf folgende Weise in einem „token ring“ miteinander verbunden: Die zweite RS232-Schnittstelle (die rechte) des ersten Gerätes wird mit der ersten RS232-Schnittstelle (der linken) des nächsten Gerätes verbunden usw. Der Ring wird geschlossen durch Verbinden der freien Schnittstelle des letzten Gerätes mit der freien Schnittstelle des ersten, siehe Abb. 24.



Abb. 24 Vernetzung von drei HPLC-Pumpen K-1001

Für die Verbindung mit einem PC benötigen Sie ein Y-Kabel, das im Zubehör des ChromGate® oder EuroChrom® Software/Hardware Paketes enthalten ist. Auf diese Weise können sowohl netzwerkfähige KNAUER-Geräte, wie das schnellscannende Spektralphotometer K-2600 einbezogen werden, wie auch die KNAUER-Interface-Box, über die analoge Signale von Detektoren anderer Hersteller aufgezeichnet werden können.



Abb. 25 Vernetzung der HPLC-Pumpe K-1001 mit einem PC und weiteren Geräten

## Wartung durch den Anwender

Wartungsmaßnahmen durch den Anwender sind ausschließlich an den Pumpenköpfen möglich. Beide Pumpenköpfe (10 mL und 50 mL unterscheiden sich lediglich in den Abmessungen, so dass die folgenden Beschreibungen für beide Bauarten voll zutreffend sind. Sollten Sie auch noch Pumpenköpfe älterer Bauart (Edelstahl oder PEEK) betreiben, können Sie von unserem Service die hierfür geltenden Arbeitsanweisungen anfordern.

### Kolbenhinterspülung

Die Kolbenhinterspülung entfernt Spuren von Salzen oder anderen Stoffen aus dem Bereich hinter dem Kolben. Wenn Sie mit Salz- oder Pufferlösungen arbeiten empfehlen wir dringend, die Kolben kontinuierlich zu hinterspülen. Dadurch werden Beschädigungen der Kolbendichtungen durch mögliche Kristallisate vermieden.

### SOP 23 Kolbenhinterspülung

1. Schieben Sie zwei Schlauchstücke mit einem Innendurchmesser von  $\frac{1}{16}$ " über die Anschlüsse für die Kolbenhinterspülung, Pos. {3.1} in Abb. 3 auf Seite 48.
2. Führen Sie ein Schlauchende in ein Auffanggefäß ein.
3. Füllen Sie die im Zubehör enthaltene Glasspritze mit einer geeigneten Spülflüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser.
4. Verbinden Sie die Spritze mit dem zweiten Schlauchende.
5. Drücken Sie die Spülflüssigkeit mit der Spritze durch den Pumpenkopf, bis sie blasenfrei in das Auffanggefäß läuft.
6. Entfernen Sie die Schläuche von den Spülanschlüssen.



**Verbinden Sie nach dem Spülen die beiden Spülöffnungen des Pumpenkopfes mit einem Schlauchstück. Sie vermeiden dadurch das Verdampfen von Lösungsmittel und damit das Austrocknen der Kolbenkammer.**



Wenn Sie mit kontinuierlicher Kolbenhinterspülung arbeiten wollen, können Sie anstelle der Spritze auch ein Vorratsgefäß mit der Spülflüssigkeit anschließen. Dieses soll höher als das Auffanggefäß stehen, damit die Flüssigkeit ohne weitere Unterstützung durch den Pumpenkopf fließen kann.

## Austausch und Reinigung des Pumpenkopfes

### SOP 24 Pumpenkopf ausbauen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001.

Zum Wechsel des Pumpenkopfes, zum Demontieren zwecks Reinigung oder Austauschs von Kolbenstangen oder -dichtungen kann dieser einfach vom Pumpengehäuse abgenommen werden:

1. Spülen Sie den Pumpenkopf mit geeigneter Spülflüssigkeit und danach mit destilliertem Wasser. Sie können die SOP 11 „Aktivieren der Spül- (Purge) Funktion“ auf Seite 59 anwenden.



### **Organische Lösungsmittel aus dem Pumpenkopf können zu einer Beeinträchtigung Ihrer Gesundheit führen.**

2. Lösen Sie die beiden Schläuche von den „Eluenteneingängen“, Pos. {3.2} siehe Abb. 3 auf Seite 48.
3. Lösen Sie die beiden „Eluenten Ausgänge zum Druckaufnehmer“, Pos. {3.7} und die beiden „Einlässe am Druckaufnehmer“, Pos. {4.1}.
4. Entfernen Sie die beiden „Verbindungskapillaren“, Pos. {3.8}, beginnend mit der oberen „n“-förmigen Kapillare.
5. Lösen Sie die „Einlässe“, Pos. {3.5} und die Befestigungsschrauben „Auslässe“, Pos. {3.6}.
6. Lösen Sie mit einem 4 mm Imbusschlüssel zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben der Pos. {3.3} und entfernen Sie diese (siehe Abb. 26 auf Seite 75).
7. Lösen Sie die beiden verbleibenden Schrauben vorsichtig alternierend durch halbe Drehungen. Dadurch vermeiden Sie mögliche Beschädigungen des Pumpenkopfes. Sobald die Federn nicht mehr unter Spannung stehen, halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand in der Position und entfernen mit der anderen Hand die Schrauben.
8. Nehmen Sie den Pumpenkopf vorsichtig vom Gerät ab.

## **SOP 25 Kolbenstangen ausbauen und prüfen**

Diese SOP gilt für die 10 ml und 50 ml Pumpenköpfe.

1. Nehmen Sie den Pumpenkopf gemäß SOP 24 „Pumpenkopf ausbauen“ ab.



Um lediglich die Kolbenstangen zu prüfen, brauchen Sie den Kopf nicht weiter zu zerlegen.

2. Die „Kolbenstangen“, Pos. {3.17} in Abb. 26 auf Seite 75, können mit einer Zange herausgezogen werden. Fassen Sie die Spitze der Kolben mit einer geeigneten Zange und ziehen Sie sie vorsichtig, ohne zu verkanten, nach hinten heraus.



Falls eine Kolbenstange gebrochen ist, sollten Sie den gesamten Pumpenkopf auf Schäden untersuchen.

## **SOP 26 Pumpenkopf zerlegen**

Diese SOP gilt für die 10 ml und 50 ml Pumpenköpfe.

1. Wenden Sie die SOP 25 "Kolbenstangen ausbauen und prüfen" an.
2. Lösen Sie die beiden „Schrauben der Grundplatte“, Pos. {3.19} vom Pumpenkopf. Um Beschädigungen der Grundplatte zu vermeiden lösen Sie die Schrauben alternierend um halbe Drehungen.
3. Da diese Schrauben sehr fest sitzen, ist es ratsam, den Pumpenkopf einzuspannen oder eine der Seitenflächen auf eine feste Unterlage zu pressen, während mit der anderen Hand die Schrauben gelockert werden.
4. Entfernen Sie die „Grundplatte“, Pos. {3.18}.
5. Jetzt können Sie die „Kupplungsbuchsen“, Pos. {3.16}, die „Druckfedern“, Pos. {3.15}, wie auch die beiden „Druckscheiben“, Pos. {3.13} entfernen.

6. Lösen Sie mit einem SW 10 Schlüssel die „Abstandsbolzen“, Pos. {3.14}. Da diese Schrauben ebenfalls sehr fest sitzen, folgen Sie dem in Schritt 3 gegebenen Hinweis.
7. Entfernen Sie die „Pumpenkopf, Basisplatte“, Pos. {3.B}.
8. Um die Kolbendichtungen Pos. {3.11} auszuwechseln, werden sie mit einem geeigneten Werkzeug (kleiner Schraubendreher oder Handbohrer) aus der Basisplatte {3.B} bzw. dem Frontblock {3.A} herausgezogen.

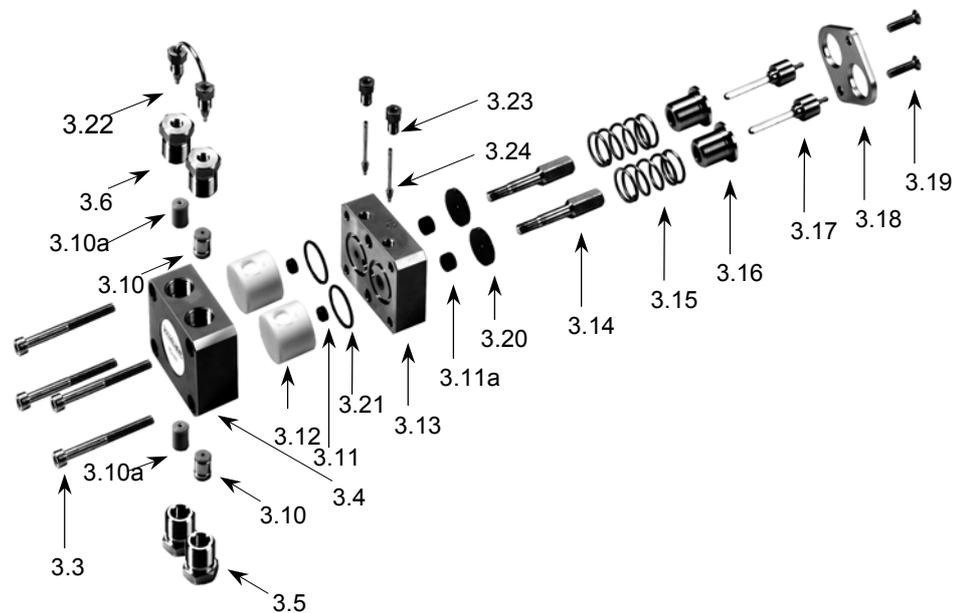


Abb. 26 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes  
Beschreibung der Einzelteile in der Tabelle 4.

Tabelle 4 Bestandteile des Pumpenkopfes

Position	Beschreibung	Position	Beschreibung
3.3	Montageschrauben	3.14	Abstandsbolzen
3.4	Gehäuse	3.15	Druckfedern
3.5	Verschraubung, Einlass	3.16	Federführung
3.6	Verschraubung, Auslass	3.17	Kolbenstangen
3.10	Kugelventile (Ein- und Auslass)	3.18	Grundplatte
3.10a	Abstandstück	3.19	Schrauben der Grundplatte
3.11	Kolbendichtung (Hochdruckseite)	3.20	Druckscheibe
3.11a	Kolbendichtung (Niederdruckseite)	3.21	O-Ringe
3.12	Einsatzbuchse (Keramik)	3.22	Kapillarverbindung
3.13	Druckplatte	3.23	Verschraubung der Hinterspülung
		3.24	Kapillare der Hinterspülung

## SOP 27 Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen

Diese SOP gilt für die 10 ml und 50 ml Pumpenköpfe.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 26 „Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes“ auf Seite 75 und auf Abb. 27 auf Seite 76.

1. Wechseln Sie bei jedem Auseinanderbau des Pumpenkopfes die Kolbendichtungen {3.11} und {3.11a} aus und die O-Ringe {3.21} nach Notwendigkeit.

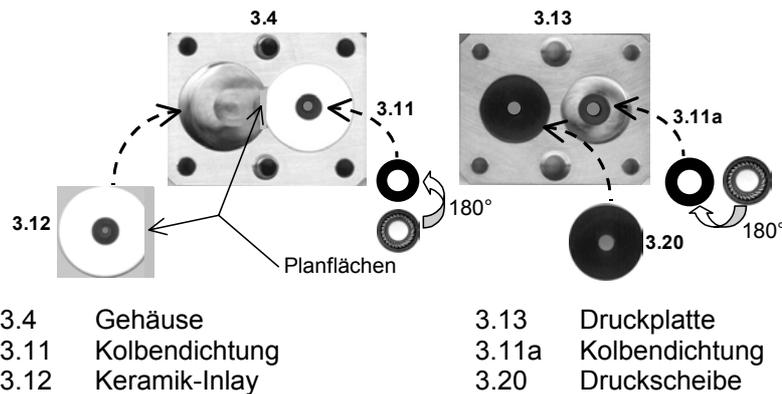


Abb. 27 Einzelteile im geöffneten Pumpenkopf

2. Wenn Sie die Keramik-Inlays aus dem Gehäuse entfernt haben sollten, setzen Sie diese wieder ein, wobei darauf zu achten ist, dass die plangeschliffenen Segmente der Inlays exakt gegenüber sind. Anderenfalls lassen sich die Inlays nicht zerstörungsfrei in das Gehäuse einführen.
3. Drücken Sie vorsichtig die neuen Dichtungen {3.11} mit der offenen Seite nach unten und ohne sie zu verkanten in den Keramikkörper hinein.
4. Arretieren Sie die Inlays durch Einbau der Kugelventile und Abstandsstücke gemäß SOP „Kugelventile reinigen und ersetzen“ auf Seite 77.
5. Setzen Sie die O-Ringe {3.21} in die Innenseite der Druckplatte {3.13} ein.
6. Setzen Sie die Druckplatte mit den O-Ringen nach unten auf das Gehäuse {3.4} auf. Achten Sie darauf, dass die Kolbenhinterspülung bezogen auf die Labelbeschriftung nach oben zeigt. Verschrauben beide mit den Abstandsbolzen {3.14}. Benutzen Sie zum fest anziehen einen 5/16“ Schlüssel.
7. Drücken Sie vorsichtig die neuen Dichtungen {3.11a} mit der offenen Seite nach unten und ohne sie zu verkanten in die Bohrungen der Druckplatte hinein.
8. Legen Sie die Druckscheiben {3.20} darüber.
9. Setzen Sie auf jede Druckscheibe eine Feder {3.15} mit einer Kupplungsbuchse {3.16} auf.
10. Setzen Sie die Grundplatte auf, wobei die Senkungen für die Schrauben {3.19} nach oben zeigen müssen.
11. Führen Sie die beiden Schrauben {3.19} ein und ziehen Sie diese wegen der hohen Druckkraft der Federn strickt wechselseitig fest.
12. Schieben Sie die Kolbenstangen {3.17} vorsichtig ohne Verbiegen oder Verkanten ein.

## SOP 28 Pumpenkopf einbauen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 und die 10 ml und 50 ml Pumpenköpfe:

1. Stellen Sie sicher, dass der Pumpenkopf richtig zusammengesetzt ist.
2. Richten Sie den Kopf gerade zum Gehäuse der Pumpe aus.
3. Ziehen Sie alle vier „Montageschrauben“, Pos. {3.3} einige Umdrehungen mit der Hand an.
4. Ziehen Sie abwechselnd zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben jeweils um eine halbe Umdrehung fest, bis der Pumpenkopf korrekt sitzt.
5. Ziehen Sie die anderen beiden Schrauben fest.
6. Stellen Sie sicher, dass alle vier „Montageschrauben“, Pos. {3.3} festgezogen sind.
7. Montieren Sie den Kapillaranschluss zum Druckaufnehmer.

## Kugelventile

Wenn die Kugelventile verschmutzen, öffnen und schließen sie möglicherweise nicht mehr korrekt. Zum Reinigen können Sie, nachdem Sie den Pumpenkopf gegebenenfalls von organischen Lösungsmitteln unter Ausnutzung der Purge-Funktion befreit haben, die Ventile aus dem Pumpenkopf ausbauen und sie gemäß der folgenden SOP zerlegen und reinigen.

## SOP 29 Ausbau der Kugelventile

1. Lösen Sie die Verbindung zum Elutionsmittel.
2. Entfernen Sie die Verschraubung der Einlassseite {3.5}, aus der Sie dann das (untere) Kugelventil {3.10} entnehmen können.
3. Demontieren Sie die Kapillarverbindung {3.22} zwischen den beiden Pumpenkammern. Lösen Sie dabei die Verschraubungen alternierend, um ein Verbiegen der Kapillare zu vermeiden.
4. Entfernen Sie die Verschraubung der Auslassseite {3.6}.
5. Entnehmen Sie das (obere) Kugelventil {3.10} mit einer Pinzette.

## SOP 30 Kugelventile reinigen und ersetzen

Diese SOP gilt für die WellChrom HPLC Pumpe K-1001 und die 10 ml und 50 ml Pumpenköpfe:

1. Legen Sie das Ventil in einem geeigneten Lösungsmittel in ein Ultraschallbad und führen Sie die Reinigung durch. Falls die Fehlfunktion nicht behoben ist, führen Sie die Schritte 2 bis 5 dieser SOP durch.
2. Entfernen Sie mit Hilfe eines Messers oder sonstigen geeigneten Gegenstandes die Ventildichtungen vom Ventilgehäuse
3. Entfernen Sie alle Einzelteile aus dem Ventilgehäuse durch leichtes Klopfen auf die Tischplatte.



**Kugel und Kugelsitz jedes Ventils stellen ein aufeinander abgestimmtes, justiertes Paar dar. Ein Vertauschen hat die Unbrauchbarkeit des Ventils zur Folge. Achten Sie beim Reinigen mehrerer Kugelventile deshalb ganz strikt darauf, dass ein Vertauschen ausgeschlossen ist.**

4. Reinigen Sie alle Einzelteile, am besten mit Hilfe eines Ultraschallbades.

5. Bauen Sie das Ventil entsprechend der Abb. 26 wieder zusammen. Achten Sie dabei auf die richtige Orientierung sowohl des Dichtsitzes (die glänzende Seite muss zur Kugel gerichtet sein), als auch der Kugelführung. Nur wenn die Kugel in die tiefer ausgearbeitete Seite gesetzt worden ist, lässt sich das Ventil wieder richtig zusammensetzen.

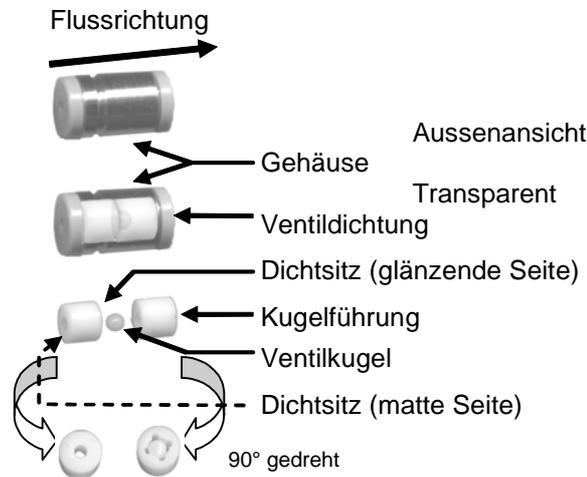


Abb. 28 Kugelventil, Einzelteile

6. Setzen Sie die Kugelventile unter Beachtung der Flussrichtung in die Aussparungen ein und arretieren Sie sie mit den Ein- und Auslaßverschraubungen, Pos. 3.5 und 3.6. Ziehen Sie die Verschraubung handfest an und mit einem gängigen Maulschlüssel ca.  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  Umdrehungen nach. Eventuell noch undichte Verschraubungen können vorsichtig leicht nachgezogen werden.



**Um eine Zerstörung des Keramik-Dichtungshalters sicher zu vermeiden, ist die Verwendung eines Drehmoment-schlüssels anzuraten. Die Verschraubungen sollen nicht stärker als 8 Nm angezogen werden.**

## Liste der Displaymeldungen

In der folgenden Liste sind die möglichen Displaymeldungen auf dem Hauptbildschirm der HPLC-Pumpe K-1001 mit den Seitenzahlen aufgeführt, auf denen sie beschrieben werden.

<b>SYSTEMTEST OK</b>	<b>50</b>
<b>Conflict with existing programs</b>	<b>53</b>
<b>Start Time Is Fixed</b>	<b>61</b>
<b>Delete this line? Confirm by cursor</b>	<b>63</b>
<b>Error signal was detected</b>	<b>71</b>

## Liste der Error Codes

*Tabelle 5 Error codes im GLP Menü*

<b>Error Code</b>	<b>Bedeutung</b>
5	Motorfehler
9	ERROR IN Signal wurde angezeigt
10	Abschaltung wegen Überschreitung der maximalen Stromaufnahme
12	Abschaltung wegen Überschreitung des Maximaldrucks
13	Abschaltung wegen Unterschreitung des Minimaldrucks
23	Motor blockiert
33	Kalibrierungswerte wurden reinitialisiert
34	Kalibrierungskurve wurde reinitialisiert
35	Kombination von 33 + 34

## Lieferumfang

Die Lieferung der HPLC-Pumpe K-1001 erfolgt wahlweise mit einem 10ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A41301, oder einem 50ml-Pumpenkopf, Bestellnummer A41303.

Die Lieferung besteht aus:

- HPLC-Pumpe K-1001 mit installiertem Pumpenkopf
- Benutzerhandbuch
- Netzkabel mit Kaltgerätestecker
- RS232 Kabel
- Satz Steckerleisten mit Signalkabel, bestehend aus
  - 3 Steckerleisten mit vier Anschlüssen
  - 2 Steckerleiste mit drei Anschlüssen
  - 1 Steckerleiste mit zwei Anschlüssen
  - 1,5 m 10-poliges Flachbandkabel
  - 1 WAGO Hebeldrücker
- Satz Werkzeuge, bestehend aus
  - 1 Maulschlüssel 13 x 17 mm
  - 2 Maulschlüssel 1/4" x 5/16"
  - 1 6-Kantschlüssel Nr. 3
  - 1 Kreuzschraubendreher Nr. 2
- Spritzensatz, bestehend aus:
  - 1 Spritze 10ml Luer-Lock
  - 2 Luer-Lock Kanülen
  - 1,5 m PTFE Schlauch (ID 1.5 mm x AD 2,1 mm)
- Einlass-Set für Eluenten, bestehend aus:
  - 1 Befestigungsschrauben 1/8"
  - 2 Schneidringe 1/8"
  - 1 PTFE Lösungsmittelfilter mit 1 m PTFE Schlauch ID 1,5 mm x AD 1/8"
- Solvent Organizer K-1500 für Niederdruckgradienten (optional), bestehend aus:
  - 1 Solvent Organizer
  - 1 Verbindungskabel
  - 1 Mischblock inklusive 4 Blindstopfen
  - 4m NoOx™-Schlauch
  - 4 NoOx™-Schraubverbindungs-Kits
  - 4 PTFE Lösungsmittelschläuche ID 1,5 mm x AD 1/8" mit Eluentenfiltern
  - 4 Verschraubungen
  - 4 Dichtringe
  - 4 Winkel
  - 4 Schrauben
  - 4 Unterlegscheiben

Bitte füllen Sie die Garantiekarte aus und senden Sie diese umgehend an uns zurück. Entfernen Sie die transparente Schutzfolie vom Pumpenausgang bzw. vom Bildschirm.

## Ersatzteile und Zubehör

		<b>KNAUER Bestellnummer</b>
<b>Pumpenköpfe</b>		
Pumpenkopf, inert 10ml		A4033
Pumpenkopf, inert 50ml		A4034
<b>Kabel</b>		
Netzkabel, 230V		M1642
RS-232 Kabel		A0895
Satz WAGO Anschlussleisten		A1402
Satz Flachbandkabel		A1467
<b>Ersatzteile</b>	<b>Pos. Nr.</b>	<b>Bestellnummer</b>
Kugelventil	3.10	A0684
Satz Dichtungen für Kugelventile		A0863
Satz Kolbendichtungen und O-Ringe für 10 ml Pumpenkopf	3.11, 3.11a 3.21	A1514
2 Kolbendichtungen (Hochdruck) und O-Ringe für 10 ml Pumpenkopf	3.11, 3.21	A1414
Kolbenstange, $\frac{1}{8}$ " , 10 ml Pumpenkopf	3.17	A1410
Satz Kolbendichtungen und O-Ringe für 50 ml Pumpenkopf	3.11, 3.11a 3.21	A0981
Satz Kolbendichtungen und O-Ringe für 50 ml Pumpenkopf speziell für wässrige Eluenten	3.11, 3.11a 3.21	A0982
2 Kolbendichtungen (Hochdruck) und O-Ringe für 50 ml Pumpenkopf	3.11, 3.21	A0768
Kolbenstange, $\frac{1}{4}$ " , 50 ml Pumpenkopf	3.17	A1411
Satz Titankapillaren für biocompatible Anwendungen		A0248
Pos. Nr. entsprechend Fig. 26 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes		
Entlüftungsschraube, PEEK		A1409

## Technische Daten

Fördersystem	Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Nebenkolben	
Kolbenhinterspülung	standard	
Materialien mit Lösungsmittelkontakt	Keramik, Saphir, PEEK, Edelstahl	
Flussbereich		
10 ml Pumpenkopf	0,001– 9,999 ml/min	
50 ml Pumpenkopf	0,01 – 49,99 ml/min	
Flussratengenauigkeit	< 0,5%, bei 1ml/min, 12 MPa	
Flussratenreproduzierbarkeit	< 0,1%, bei 1ml/min, 12 MPa	
Restpulsation	< 0,5% bei 1ml/min Methanol : Wasser (8:2), 12 MPa,	
Systemschutz	Sanftanlauf, $P_{\min}$ und $P_{\max}$ einstellbar	
Druckmaximum, Pumpenkopf abhängig		
	10 ml, Keramik	40 MPa
	10 ml, Edelstahl	40 MPa
	10 ml, PEEK	25 MPa
	50 ml	15 MPa
Steuerung	RS 232 Schnittstelle, Fernsteuerungsanschlüsse (Stop, Flow, Pressure, Error),	
Anzeige	2 X 16 Zeichen	
Gradienten	Erweiterbar zu einem Hochdruckgradientensystem (HPG)mit bis zu 4 Eluenten Mit dem Solvent Organizer K-1500 erweiterbar zu einem Niederdruckgradientensystem (LPG)mit bis zu 4 Eluenten	
Netzanschluss	90-260 V, 47 - 63Hz, 100 W	
Abmessungen	105 x 185 x 345 mm (B x H x T)	
Gewicht	3,9 kg	

## Konformitätserklärung

**Name des Herstellers**

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH

**Anschrift des Herstellers:**

Hegauer Weg 38  
14163 Berlin, Deutschland  
erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

**WeilChrom HPLC-Pumpe K-1001,  
Bestellnummern A 41301, A 41303**

den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen entspricht:

- Niederspannungverordnung (73/23/EWG); EN 61010 – 1 (1993)
- Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
- EMV-Verordnung (89/336/EWG)  
EN 50081 – 1 (1992)  
EN 55011 (1991) Klasse B bzw.  
EN 55022 (1987) Klasse B  
EN 50082 – 1 (1992)  
IEC 801 – 2 (1984),  
erweitert um IEC 41 B (sec) 81 (1992)  
IEC 801 – 3 (1984)  
IEC 801 – 4 (1988)

Die Produkte wurden in einer typischen Konfiguration geprüft.



Berlin, den 31. März 2000  
Bernward Rittgerodt (Geschäftsführer)

Als Konformitätszeichen ist folgendes Symbol auf der Rückwand jedes Gerätes angebracht:



## Garantiebedingungen

Die werksseitige Garantie für die WellChrom HPLC-Pumpe K-1001 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleissteile wie z. B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Garantie ausgenommen. Die über die gesetzliche Gewährleistung hinausgehende Garantie wird nur dann gewährt, wenn die beiliegende Registrierkarte innerhalb von vierzehn Tagen an uns zurückgesandt wird. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer HPLC-Pumpe K-1001 direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Hegauer Weg 38  
D-14163 Berlin  
Tel: 030 – 809 727 – 0  
Fax: 030 – 801 50 10  
e-Mail: [info@knauer.net](mailto:info@knauer.net)  
[www.knauer.net](http://www.knauer.net)

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.