

# CONTENTS

Using this Manual .....	5
SOPs in this manual .....	5
General Description .....	6
Optical path of the K-200 UV Detector .....	6
Preparing the K-200 UV Detector for Operation.....	7
Unpacking .....	7
Standard Delivery List .....	7
Power supply .....	7
Front View of the Fixed Wavelength Detector K-200 .....	7
Foil Key Functions .....	8
Rear Panel View of the K-200 Detector .....	8
Installation of the flow cell .....	8
Capillary Connection to a HPLC System .....	9
Connecting other Instruments to the K-200 Detector .....	10
Terminal Strip .....	10
Assembling Plug Strips .....	10
K-200 UV Detector in software controlled HPLC systems .....	11
Simple Maintenance .....	11
Check of the Mercury Lamp functions .....	11
Changing the Mercury Lamp .....	11
Cleaning the Flow Cell .....	11
Changing the Measurement Path Length .....	13
Errors that can occur on the Display .....	13
Technical Data .....	14
Spare Parts and Accessories .....	15
Available Flow Cells for the K-200 UV Detector .....	15
Spare Parts .....	15
Declaration of conformity .....	16
Guarantee statement .....	17

# INHALT

Zur Benutzung des Handbuches .....	18
SOPs in diesem Handbuch .....	18
Allgemeine Beschreibung .....	19
Optischer Weg im K-200 UV-Detektor .....	19
Inbetriebnahme des Festwellenlängendetektors K-200 .....	20
Auspacken .....	20
Packliste .....	20
Stromversorgung .....	20
Frontansicht des K-200 Detektors .....	20
Funktion der Folientasten .....	21
Rückansicht des Photometers .....	21
Installation der Messzelle .....	21
Kapillaranschluss an ein HPLC-System .....	22
Verbindung anderer Geräte mit dem K-200 UV Detektor .....	23
Fernsteuerungsleiste .....	23
Montage der Anschlussstecker .....	23
K-200 im Softwarebetrieb .....	24
Einfache Wartung .....	24
Kontrolle der Lampenfunktion .....	24
Lampenwechsel .....	24
Messzellenreinigung .....	25
Veränderung der Messweglänge .....	26
Liste der Displaymeldungen .....	27
Technische Daten .....	28
Ersatzteile und Zubehör .....	29
Verfügbare Messzellen für den K-200 UV Detektor .....	29
Ersatzteile .....	29
Konformitätserklärung .....	30
Garantiebedingungen .....	31

## Using this Manual

This manual refers to the WellChrom Fixed Wavelength Detector K-200 Firmware Revision 3.01 or higher. It is valid for any combination with analytical flow cells order number A 4061, A 4062, A 4063, A 4065, preparative flow cells order number A 4066, A 4067, A 4068, A 4069 and all UZ View™ micro flow cells in standard.



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



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



The marginal lamp symbol indicates helpful advice's.



### SOPs 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 UV Detector K-200. 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 SOPs in this manual. This ensures proper results and longevity of your equipment.

<b>SOP 1</b>	Installation of the flow cell .....	8
<b>SOP 2</b>	Capillary connections .....	9
<b>SOP 3</b>	Assembling WAGO Plug Strips.....	10
<b>SOP 4</b>	Changing the Mercury Lamp.....	11
<b>SOP 5</b>	Purging the Flow Cell .....	11
<b>SOP 6</b>	Cleaning an analytical flow cell .....	12
<b>SOP 7</b>	Cleaning a preparative flow cell.....	13
<b>SOP 8</b>	Changing the Measurement Path Length .....	13

## General Description

The WellChrom Fixed Wavelength Detector K-200 is equipped with a Mercury lamp that enables measurements at 254nm. The most intensive line of the mercury spectrum is located at 254nm. Through this physical constant it is no longer necessary to check the accuracy of the wavelength of the detector.

The device is characterized by its very simple operation. It possesses only three keys which are: to adjust the measuring range, the time constant, and to trigger the Autozero.

The device is ideally suited for the stand-alone-operation as well as for use in a complete system that is controlled by a Knauer HPLC software System (Chance® for Windows or EuroChrom® 2000 for Windows with Version 2.05 and higher).

The K-200 UV detector can collect data digitally by directly connecting the device to a PC or laptop. This ensures that the device will automatically collect data without the need for manual input. A recorder or integrator can also be connected to the K-200 Detector. A low noise level ( $\leq 3 \times 10^{-5}$  AU) as well as a slight base line drift ( $\leq 2,5 \times 10^{-4}$  AU/h) is a characteristic of the detector.

Like in all other UV-Detectors of the WellChrom-Series, access to the flow cell is configured to be user friendly. The photometer is very flexible in the sense that it can be installed in several different areas of LC applications. The wide range varies from flow cells for the Knauer photometer, to the nano-HPLC-Cells with flow rates of  $> 100\text{nL/min}$ , up to the preparative flow cells with  $10\text{ l/min}$ .

An example of using the K-200 Detector is with the Chance HPLC-System. The K-200 Detector together with the WellChrom pump K-120, which is a Knauer 6 port/ 3 channel manual injection valve and a Eurospher HPLC-column, is the smallest system in the world.

### Optical path of the K-200 UV Detector

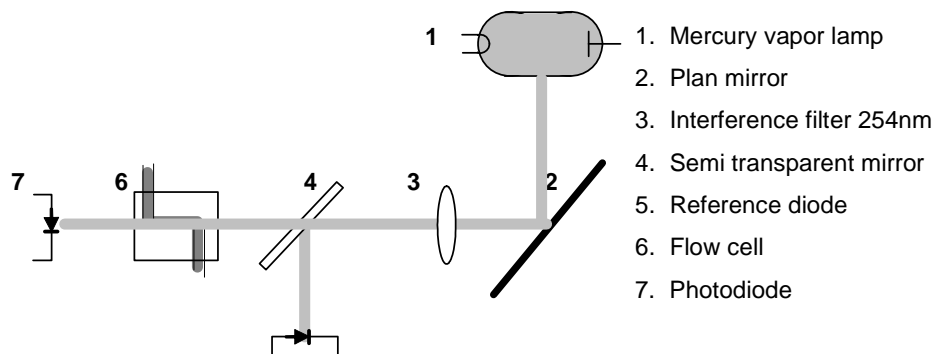


Fig. 1

*Optical path of the K-200 detector*

The light emitted from the lamp (1) is rerouted by a mirror (2). After passing a filter (3) the beam is split by a semi transparent mirror (4). One beam gives a reference signal (5). The other beam is guided through the flow cell (6) where the optical absorption is measured (7).

## Preparing the K-200 UV Detector for Operation

### Unpacking

After unpacking, please check the device and accessories thoroughly for any damage that may have occurred during transportation. If necessary, contact the carrier to claim any damages.

Use the "Standard delivery list" to check if the K-200 UV detector is complete. Please contact our service department if anything is missing or if you need support. It is important to fill out the guarantee card and return it to us as soon as possible.

### Standard Delivery List

A4055	WellChrom K-200 Detector with Power Supply, without Flow Cell
V7022	User Manual
A0895	RS-232 Cable
M1642	Power Supply Unit
G1023	Integrator Cable
M0176	2-pin Plug Terminal Strip

### Power supply

The K-200 UV detector is equipped with a universal power supply which operates in a range of 90 to 260 Volts AC. A manual setting of the supply voltage is, therefore, not required.



**Make sure that the main power supply is properly grounded and the correct power cable is used.**

Please connect the power supply to the device. Then connect the power cable to the power supply and the socket.



The power supply for the K-200 is not included in the housing. After switching it on you will see the version of the internal software on the display (e.g. **3.01** for a few seconds).

The lamp of the device is heated up to a constant working temperature. After approximately ten minutes you can start measurement.

### Front View of the Fixed Wavelength Detector K-200

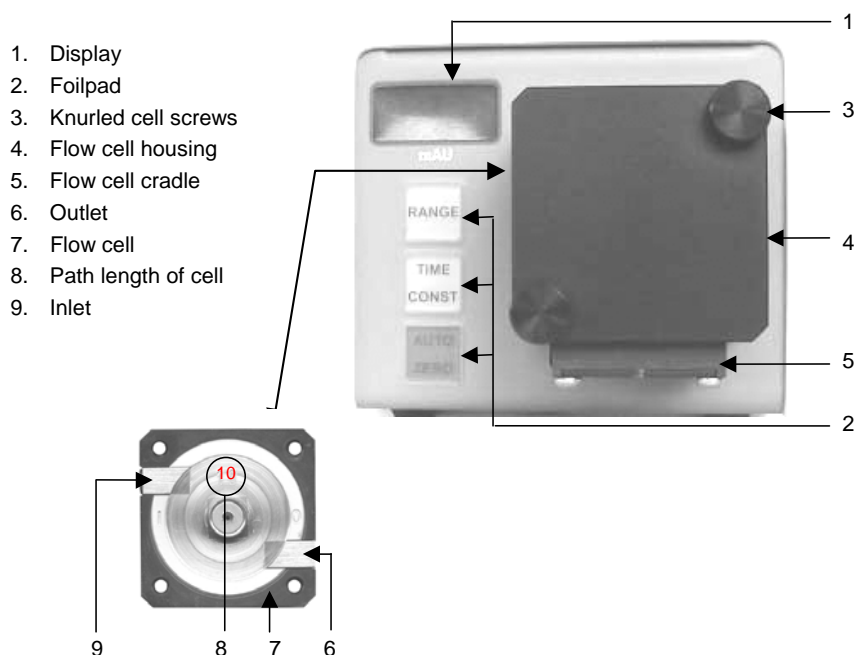


Fig. 2 Front panel of the K-200 UV detector and flow cell

## Foil Key Functions

### RANGE KEY

Depending on the given signal of the detector, it can be interpreted as the following:

1V = 1AU, 0,1AU or 0,01AU

If the button is shortly pushed, a preset value of the scale will appear. If the button is pushed for longer than two seconds, then the value can change by pushing the button one more time.

The different scales will be affected on the display as well as on the integrator output. The digital recording will remain uninfluenced.

### TIME CONSTANT

Using the time constant  $t$ : you can achieve a signal smoothing. Its value can be set to **0.05, 0.2, 1, 2, or 5** seconds. The larger this value is set the more the signal will be smoothed. A time constant of one second fits most of analytical purposes best.

If the button is shortly pushed ( $< 2s$ ) a preset value of the scale will appear. If the button is pushed for longer than two seconds then the value can be changed by pushing the button one more time.

### Autozero

Pushing this button will perform an adjustment of the baseline. Usually the button should be pressed shortly before starting a chromatographic run. If digital data are transmitted this button will become blocked.

### Rear Panel View of the K-200 Detector

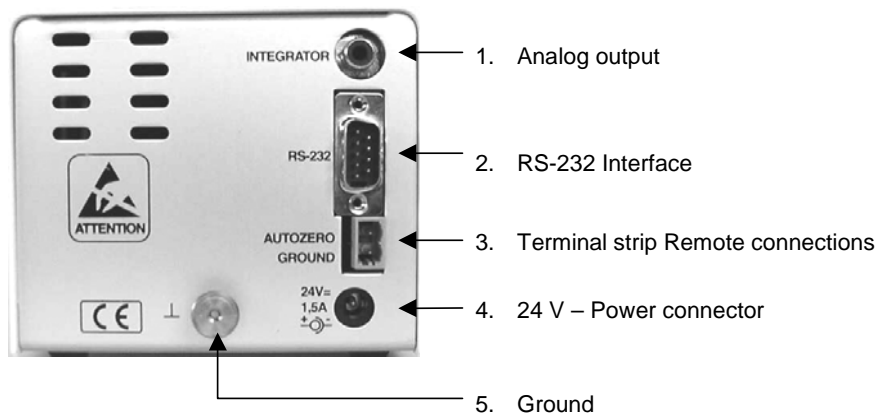


Fig. 3 Rear panel elements of the K-200 detector

### Installation of the flow cell

The K-200 UV detector comes factory configured without a flow cell. However, in the **Chance HPLC System** it is included. The device is equipped with a "dummy" cell which does not have any optical parts. Before operating the photometer it is necessary to install an appropriate KNAUER flow cell.

#### SOP 1 Installation of the flow cell

This instruction refers to the K-200 UV Detector.

1. First, loosen the two "knurled cell screws" and remove them.
2. Pull out the "flow cell housing".
3. Take the dummy cell with two fingers and remove it upward.

4. Insert the new "Flow cell" and make sure the engraved specifications point towards the user. The fixing hole on the back side of the cell fits with the corresponding metal pin of the photometer's housing.
5. Finally, push the "Flow cell cradle" with the flow cell towards the housing, insert the two screws and tighten them manually.

### Capillary Connection to a HPLC System



**Before taking a measurement cell filled with fluid into operation, please make certain that the used eluent is miscible with that one used previously. Otherwise purge the flow cell with a medium miscible with both the other fluids.**

### SOP 2

Capillary connections.

This instruction refers to the K-200 UV detector.

1. Connect the outlet of the HPLC column to the inlet bushing of the flow cell (9).



Please use DYNASEAL bushings and the shortest possible capillary with small internal diameter in order to keep the dead volume as small as possible.

2. Push the bushing, the clamping ring, and the sealing ring onto the capillary. Please take care on the sequence and orientation of fittings, see Fig. 4 „DYNASEAL Capillary connections“.
3. Push the capillary as far as possible into the flow cell input.
4. Fasten the bushing by hand.
5. Connect the flow cell outlet (6) using a capillary or teflon tube (ID > 0,5 mm) to a waste bottle.

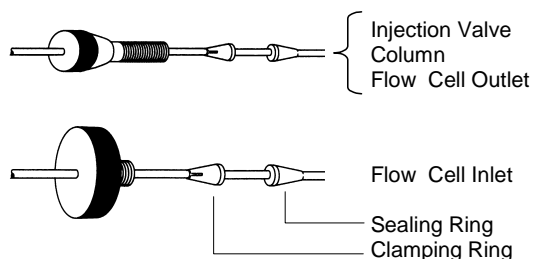


Fig. 4 DYNASEAL Capillary connections

The capillary in a simple isocratic system is shown in the following figure. For perspective reasons the UV Detector K-200 is symbolized by the flow cell and the used HPLC pump by its pump head.

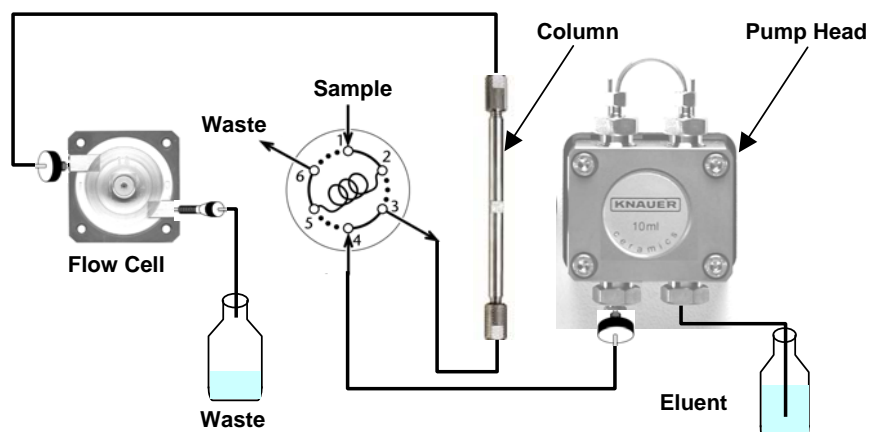


Fig. 5 Isocratic HPLC System

## Connecting other Instruments to the K-200 Detector

The CHANCE® - HPLC system as shown in Fig. 6 is an example for wiring the K-200 UV detector.

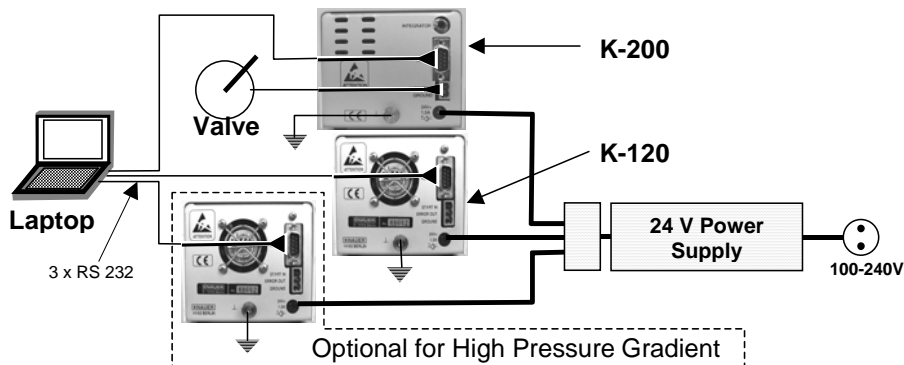


Fig. 6 Wiring the K-200 UV detector in CHANCE® - HPLC system

### Terminal Strip

The terminal strip on the rear side of the K-200 detector serves for sending and receiving signals to or from another instrument.



**Please avoid touching the electrical contacts of the socket lines. Electrostatic discharges when touching the contacts can damage the sensitive electronics of the device.**

### Remote Autozero

In the “stand alone“ mode a remote AUTOZERO can be carried out when the contact between the AUTOZERO-pin and the GROUND-pin is short circuited.

### Assembling Plug Strips

The electrical connections mentioned below can be mounted as follows: (The plug strip with two connectors is enclosed with the accessories)

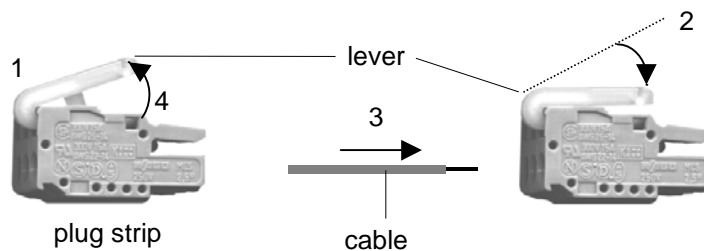


Fig. 7 Assembling WAGO Plug Strips

### SOP 3

#### Assembling WAGO Plug Strips

The electrical connections mentioned below can be mounted as follows: (Note: the plug strip with two connectors is enclosed with the accessories)

1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug strip.
2. Press the latch down as indicated by the arrow.
3. Insert the uninsulated end of the cable into the opening under the catch.
4. Release the latch and remove the lever latch (1) from the plug making sure the cable is firmly anchored in the plug strip.

### K-200 UV Detector in software controlled HPLC systems

The Fixed Wavelength Detector K-200 can be integrated into KNAUER-software (EuroChrom or Chance) controlled HPLC systems. For signal read out the detector has to be directly connected to the PC with a RS232-cable.

While operating software controlled it is necessary to transmit a start signal from the injection valve to initiate the data acquisition. This can be done by connecting both of the injection valve cables to the autozero and ground contact, see Fig. 6.

## Simple Maintenance

### Check of the Mercury Lamp functions

The mercury lamp in the K-200 guarantees reliable measurements with a low noise level and a low base line drift as well as a high sensitivity. The actual life of the mercury lamp is dependent on various influences. A few examples of these influences are: the number of times the lamp is ignited, the average duration of time that the lamp is on, or the customers demands with respect to noise level and sensitivity. The lifespan of the mercury lamp compared to the Deuterium lamp is several times longer.

If increasing noise or recessive sensitivity is observed with the K-200 UV Detector then it is time to replace the mercury lamp.

### Changing the Mercury Lamp



**Remove the power plug before opening the detector. Be sure to let the lamp cool down for at least 10 minutes after switching it off.**

#### SOP 4

##### Changing the Mercury Lamp

This instruction refers to the K-200 UV Detector.

1. Loosen the screws on the housing and remove them.
2. The lamp is soldered to the circuit board. The circuit board is on the right side behind the mounting of the flow cell. Loosen both of the lamp socket screws that are affixed to the circuit board.
3. Take the light circuit board out of the device.
4. Plug the lamp plug into the new circuit board.
5. Insert the new lamp circuit board and tighten all the screws.
6. Replace the housing cover and the screws.

### Cleaning the Flow Cell

A noisy baseline and low sensitivity may be due to a dirty flow cell lens. In most cases it is sufficient to purge the flow cell according to the following SOP.

#### SOP 5

##### Purging the Flow Cell

1. Purge the flow cell using one of following solvents: sodium dodecyle sulfate (SDS), 1m HCl, 1m NaOH, ethanol, or acetone.
2. Run the solvent through the flow cell using a syringe and leave for approximately 5 minutes..
3. Rinse extensively with water and the blow dry using a gentle stream of pure nitrogen.



**Never dry with compressed air from a „house“ line as this will contain microdroplets of oil that will coat the cell.**



When the optics module is not in use, disconnect the flow cell and clean out traces of salt and protein with a syringe filled with distilled water. Before storing the flow cell inject a dilute solution (10-25%) of ethanol or i-propanol to prevent microbial growth.

In case the flow cell purging does not provide sufficient results, all flow cells can easily be disassembled for cleaning.

### Analytical flow cells

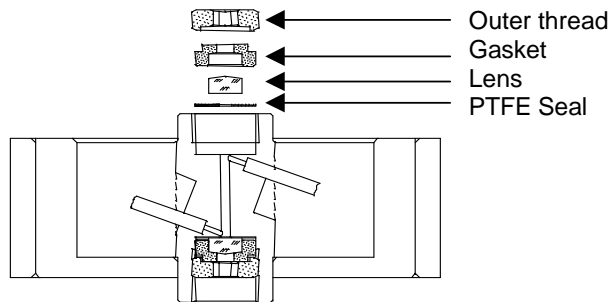


Fig. 8 Sectional view of an analytical flow cell

### SOP 6 Cleaning an analytical flow cell.

This instruction applies to the analytical flow cells A4061, A4062, A4063, and A4065.

1. Unscrew the outer threads with the 3 mm hexagonal spanner (enclosed in the flow cell's delivery).
2. Remove the black gasket mounting of the lenses with a pair of tweezers or by gently tapping it on a clean surface. The lens is embedded in the gasket mounting and sealed against the flow path with a perfluorated hydrocarbons (PTFE) seal. This seal should be changed every time the flow cell is disassembled.
3. Take out the lenses and clean them by wiping them with a soft cloth or an appropriate solvent in an ultrasonic bath. Be careful not to touch the clean lens with fingers.
4. Reassemble the cell in the reverse manner, making sure that the PTFE seal does not block the light path.
5. Tighten the outer threads carefully with the spanner to avoid damaging the lenses.

### Preparative flow cells

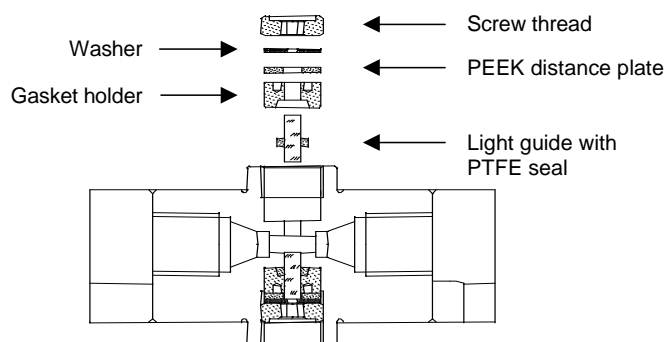


Fig. 9 Sectional view of a preparative flow cell

**SOP 7**

## Cleaning a preparative flow cell

This SOP applies to the following preparative flow cells: A4066, A4067, A4068, and A4069.

Unlike the concave lens in the analytical flow cells, the preparative flow cells have a rod shaped light guide.

1. Unscrew the outer thread with a hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel plain washer and the PEEK distance plate (not present in A4069).
3. Take out the gasket holder with the light guide by grasping the outer grooves with a pair of tweezers.
4. To clean the lens, push out the light guide and strip the PTFE sealing ring
5. Reassemble the cell in the reverse order. Each time the flow cell is disassembled use a new PTFE ring to ensure the consistency of the flow cell.

**Changing the Measurement Path Length****SOP 8**

## Changing the Measurement Path Length

This description is valid for the following preparative flow cells: A4066, A4067 and A4068 with 1/8" or 1/4" connectors. The measurement path length can be adjusted to 2; 1,25 or 0,5 mm. The measurement path length is set to 2mm when manufactured. If desired, follow the below steps to reduce the path length to 1,25 or 0,5 mm

1. Loosen the cap nut with a hexagonal head wrench.
2. Remove the stainless steel sealing ring and the PEEK spacer.
3. Replace the stainless steel ring and retighten the nut.

Without a spacer the light flow will be pushed deeper into the flow cell. (0,75 mm), resulting in a reduction in the measurement path length. To reduce the measurement path length even further to 0,5 mm use the other side of the cell in analog mode.

To increase the measurement path length back to 0,75 mm reinsert the spacer.

1. Loosen the cap nut, remove the stainless steel sealing ring, and remove the light guide mounting with a pair of tweezers.
2. Use a clean towel to push the light guide, about 1 mm, outwards in order to increase the path length. Avoid touching the light flow with fingers.
3. Reinsert the mounting in the cell.
4. Replace the PEEK spacer and then the stainless steel ring.
5. Carefully retighten the cap nut.

Tightening the cap nut will push the rod shaped light guide into the right position. Inserting the spacer increases the path length to 0,75 mm. When changing the path length it is not necessary to change the PTFE seal.

**Errors that can occur on the Display**

The following display symbols can appear while the K-200 Detector is in operation.

**-XXX:** The signal value xxxx cannot be displayed on the screen due to the fact that it is too big. Instead, choose a less sensitive measuring range (e.g. 0.1 instead of 0.01).

**\_XXX:** The signal value cannot be displayed on the screen due to the fact that it is too small. Instead, choose a more sensitive measuring range (e.g. 0.1 instead of 1).

## Technical Data

Wavelength	254 nm, $\Delta\lambda$ 20 nm
Lamp	Mercury vapor lamp
Lifetime of lamp	approx. 6000 h
Linearity	0 - 2.5 AU
Noise	$3 \times 10^{-5}$ AU, 1.0s;
Base line drift	$2.5 \times 10^{-4}$ AU/h, 1.0s;
Sensitivity	$6 \times 10^{-5}$ AU, 1.0 s
Time constants	0.05 s / 0.2 s / 1.0 s / 2.0 s / 5.0 s
Integrator Output	-10V to +10V
Auto zero	remote and manual
Display	4 digits
Control	1 RS 232 interface, remote socket, analog out
Weight	1.5 kg
Dimensions	105 x 100 x 185 mm (W x H x D)

## Spare Parts and Accessories

### Available Flow Cells for the K-200 UV Detector

#### Analytical Flow Cells

Order No. Cell type	Layer Thickness (mm); Connector	ID channel (mm)	Volume ( $\mu$ L)	Material	Flow Range (mL/min)	Maximum Pressure (bar)
A4061	10 mm; 1/16"	1,1	10	stainless steel, with heat exchanger	20	300
A4042	3 mm; 1/16"	1,0	2	stainless steel	50	300
A4045	3 mm; 1/16"	1,0	2	PEEK	50	30

#### Preparative Flow Cells

A4066	0,5/1,25/2 mm 1/8"			stainless steel	1.000	200
A4067	0,5/1,25/2 mm 1/8"			PEEK	1.000	100
A4068	0,5/1,25/2 mm 1/4"			stainless steel	10.000	200
A4069	0,5 mm 1/16"			stainless steel	250	200
A4095	0,5 mm 1/16"			PEEK	250	100

#### U-Z View™ Micro Flow Cells

A4091	8 mm 1/16"	0,150	0,140	fused silica	0,10	500
A4092	8 mm 280 $\mu$ m	0,015	0,035	fused silica	0,01	500
A4093	8 mm 280 $\mu$ m	0,020	0,003	fused silica	0,001	500

#### Spare Parts

Mercury lamp with the circuit board	<b>Order No.</b> A4142
Repair kit for analytical flow cells	A1131
Repair kit for preparative flow cells	A1132

## Declaration of conformity

Manufacturer's name

Wissenschaftliche Gerätebau

Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH

Manufacturer's address:

Hegauer Weg 38

14163 Berlin, Deutschland

WellChrom **K-200 UV-Detector**, Order Number A 4055  
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, 2009-09-30



Alexander Bünz (Managing Director)

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



## Guarantee statement

The guarantee period of the WellChrom K-200 UV-Detector 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 detectors should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Hegauer Weg 38  
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.

## Zur Benutzung des Handbuches

Dieses Handbuch bezieht sich auf den WellChrom Festwellenlängendetektor K-200 der Firmenversion 3.01 oder höher. Es gilt für alle Kombinationen mit den analytischen Messzellen der Bestellnummern A4061, A4062, A4063, A4065, präparative Messzellen der Bestellnummern A4066, A4067, A4068, A4069 und alle ZU View™ Mikromesszellen in Standardausführung.



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



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



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



### SOPs in diesem Handbuch

Die Standardarbeitsanweisungen (**Standard Operating Procedures, SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihres UV Detektors K-200. 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.

<b>SOP 1</b>	Installation der Messzelle .....	22
<b>SOP 2</b>	Anschluss der Lösungsmittelleitung .....	22
<b>SOP 3</b>	WAGO-Anschlusssteckermontage .....	24
<b>SOP 4</b>	Lampenwechsel .....	25
<b>SOP 5</b>	Spülen der Messzelle.....	25
<b>SOP 6</b>	Reinigung einer analytische Messzelle.....	25
<b>SOP 7</b>	Reinigung einer präparativen Messzelle.....	26
<b>SOP 8</b>	Veränderung der Messweglänge.....	26

## Allgemeine Beschreibung

Der WellChrom Festwellenlängendetektor K-200 ist mit einer Quecksilberdampfampe ausgestattet, die Messungen bei 254 nm ermöglicht. Die intensivste Linie des Quecksilberspektrums befindet sich bei 254 nm. Durch diese physikalische Konstante erübrigt sich somit die Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit des Detektors.

Das Gerät zeichnet sich vor allem durch seine sehr einfache Bedienung aus. Es besitzt nur 3 Tasten: zur Einstellung des Messbereiches, der Zeitkonstante und zum Auslösen des Autozero.

Das Gerät ist ideal geeignet sowohl für den Stand-alone-Betrieb, als auch für den Einsatz in einem kompletten System unter der Steuerung einer KNAUER HPLC Software: Chance<sup>®</sup> für Windows oder EuroChrom<sup>®</sup> 2000 für Windows (ab Version 2.05).

Die Datenerfassung des K-200 UV Detektors kann digital erfolgen durch direktes Verbinden des Gerätes mit ihrem PC oder Laptop. Dadurch wird ein störungsfreies Arbeiten des Gerätes gewährleistet. Ein Schreiber oder Integrator kann an den K-200 Detektor auch angeschlossen werden.

Den empfindlichen Detektor kennzeichnet ein niedriger Rauschpegel ( $\leq 3 \times 10^{-5}$  AU) und ebenso geringe Basisliniendrift ( $\leq 2,5 \times 10^{-4}$  AU/h).

Wie bei allen anderen UV-Detektoren der WellChrom-Serie ist der Zugang zur Messzelle anwenderfreundlich gestaltet. Eine reichhaltige Palette von Messzellen für die KNAUER Photometer, von Nano-HPLC Zellen mit Flussraten  $> 100$  nL/min bis zu präparativen Messzellen mit 10 l/min, macht das Photometer K-200 flexibel einsetzbar in vielen Bereichen der LC Anwendungen.

Ein Beispiel für den Einsatz des K-200 Detektors ist das Chance HPLC-System. Zusammen mit der WellChrom Pumpe K-120, einem KNAUER 6Port/ 3 Kanal Handinjektionsventil und einer Eurospher HPLC-Säule ist dieses System das kleinste der Welt.

### Optischer Weg im K-200 UV-Detektor

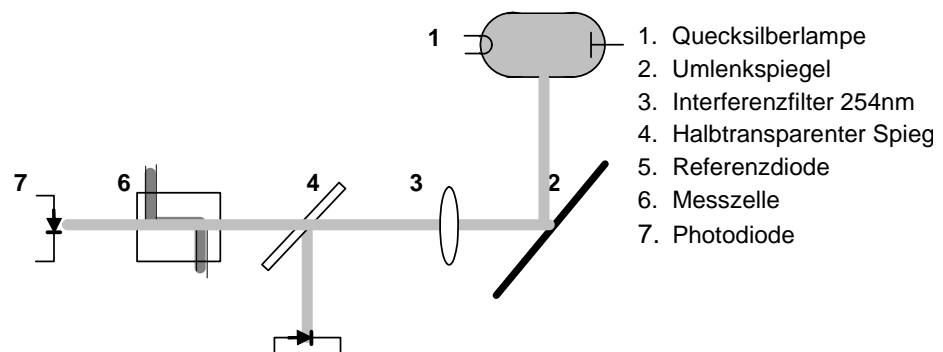


Abb. 1 Optischer Weg im K-200 UV Detektor

Das von der Lampe (1) emittierte Licht wird durch einen Spiegel (2) umgelenkt durch ein Interferenzfilter (3) geleitet. Danach wird der Strahl durch einen halbtransparenten Spiegel (4) geteilt. Ein Strahl liefert das Referenzsignal (5). Der andere wird durch die Messzelle (6) geleitet, wo die optische Absorption gemessen wird (7).

## Inbetriebnahme des Festwellenlängendetektors K-200

### 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 ggf.

Schadenersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie anhand der Packliste das Zubehör auf Vollständigkeit.

Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

### Packliste

A4055	WellChrom K-200 UV Detektor mit Netzteil, ohne Messzelle
V7021	Handbuch
A0895	RS-232 Kabel
M1642	Netzkabel
G1023	Integrator-kabel
M0176	2-polige Steckerleiste

### Stromversorgung

Der K-200 UV Detektor hat eine universelle Stromversorgung, die im Bereich von 90 bis 260 Volt Wechselstrom arbeitet. Eine manuelle Einstellung entsprechend der örtlich anliegenden Spannung ist deshalb nicht erforderlich.



**Stellen Sie sicher, dass der Netzanschluss vorschriftsmäßig geerdet ist und ein entsprechendes Netzkabel verwendet wird.**

Das Netzteil des K-200 Detektors ist nicht in dessen Gehäuse integriert. Es arbeitet ohne manuelle Umschaltung an jeder Steckdose von 90 bis 240 Volt.

Verbinden Sie das Netzteil mit dem 24V-Eingang auf der Rückseite des Detektors. Anschließend das Netzkabel mit dem Netzanschluss.

Nach dem Einschalten erscheinen auf dem Display, siehe 1 in Abb. 2, die Version der internen Software, wie **3.01**.

Danach heizt sich die Lampe auf die konstante Arbeitstemperatur auf. Das Gerät ist nach ca. 10 Minuten messbereit.

### Frontansicht des K-200 Detektors

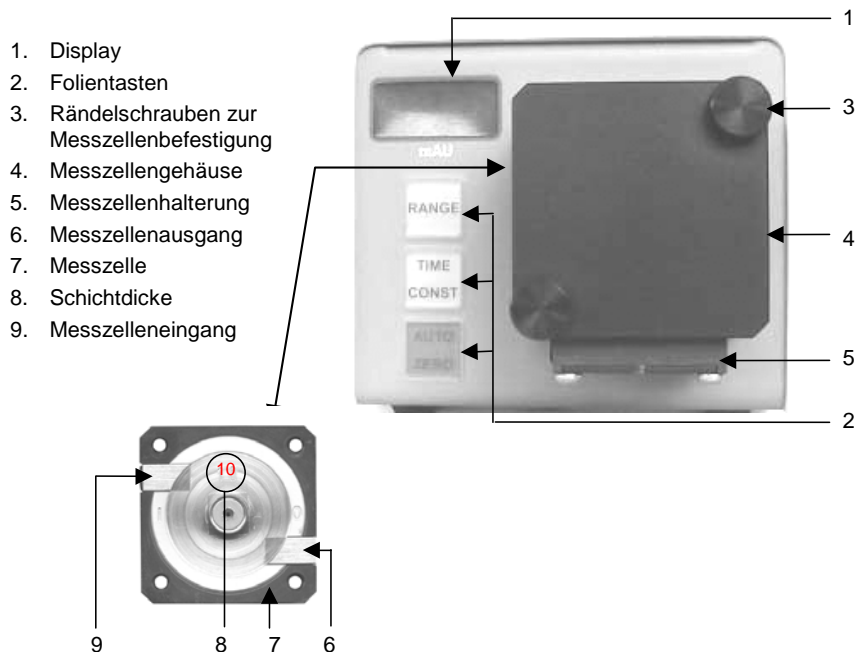


Abb. 2

Frontansicht des K-200 Detektors und der Messzelle

### Funktion der Folientasten

Siehe Folientasten (2) in Abb. 2 „Frontansicht des K-200 UV Detektors“.

### Range-Taste

Das ausgegebene Signal des Detektors (1V) kann - abhängig von der gewählten Einstellung - folgenderweise interpretiert werden,:

$$1V = 1AU, 0,1AU \text{ oder } 0,01AU$$

Wird die Taste kurz gedrückt erscheint der voreingestellte Wert der Skalierung. Wird die Taste länger als 2s gedrückt, kann der Wert verändert werden durch erneutes Drücken der Taste.

Die unterschiedlichen Skalierungen wirken sich sowohl auf die Anzeige am Display als auch auf den Integratorausgang aus. Die digitale Datenaufnahme bleibt davon unbeeinflusst.

### Zeitkonstante (Time constant)

Mit Hilfe der Zeitkonstante kann eine Signalglättung bewirkt werden. Sie können Werte zwischen **0,05; 0,2; 1; 2 und 5** Sekunden auswählen. Je größer der Wert der Zeitkonstante ist, um so stärker wird das Signal geglättet. Für die meisten analytischen Zwecke ist eine Zeitkonstante von **1s** am besten geeignet.

Wird die Taste kurz gedrückt (< 2s) wird der voreingestellte Wert angezeigt. Wird die Taste länger als 2s gedrückt kann der Wert der Skalierung verändert werden.

### Autozero

Diese Taste dient zum automatischen justieren der Basislinie. Die Taste wird in der Regel vor Beginn einer Chromatogramm-Aufzeichnung kurz gedrückt. Werden digital Daten übertragen, ist diese Taste blockiert.

### Rückansicht des Photometers

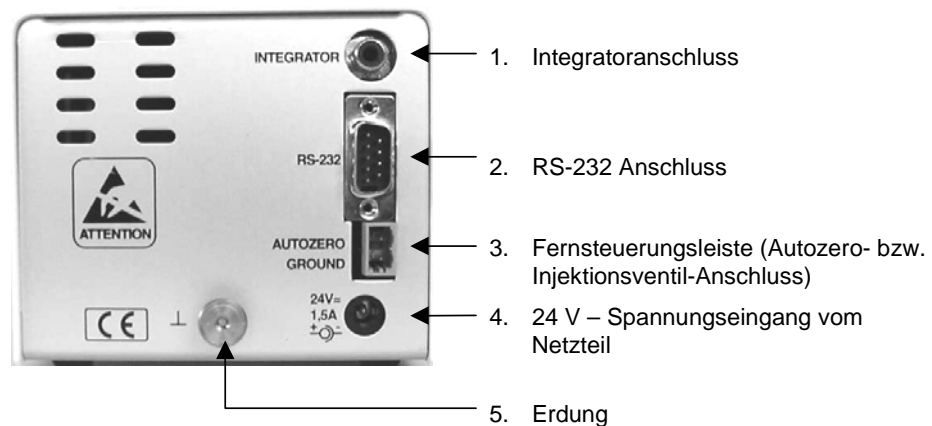


Abb. 3 Rückansicht des Photometers K-200

### Installation der Messzelle

Die Lieferkonfiguration des Festwellenlängendetektors K-200 beinhaltet keine Messzelle – ausgenommen im **Chance HPLC System**. Das Gerät wird mit einer sogenannten Dummyzelle ausgeliefert, die kein Linsensystem beinhaltet und mit der Durchflussmessungen nicht möglich sind. Vor dem Einsatz des Photometers muss eine aus der Palette der von KNAUER lieferbaren Messzellen installiert werden.

**SOP 1** Installation der Messzelle

Die Anweisung gilt für den K-200 UV Detektor.

1. Lösen und entfernen Sie die beiden Rändelschrauben (3) von Hand.
2. Ziehen Sie das Messzellengehäuse heraus.
3. Nehmen Sie die darin befindliche Zelle oder Dummyzelle mit zwei Fingern nach oben heraus.
4. Führen Sie die neue Messzelle (7) ein und vergewissern Sie sich, dass die eingravierte Spezifikation zu Ihnen zeigt und der Metallstift des Photometergehäuses in die entsprechende Fixierungsöffnung auf der Rückseite der Zelle passt.
5. Schieben Sie nun das gesamte System an das Gehäuse, führen die beiden Schrauben ein und ziehen diese manuell fest.

**Kapillaranschluss an ein HPLC-System**

**Wenn Sie eine flüssigkeitsgefüllte Messzelle in Betrieb nehmen, vergewissern Sie sich bitte, dass das benutzte Lösungsmittel mit dem vorher verwendeten mischbar ist. Anderenfalls führen Sie bitte eine Zwischenspülung mit einem mit beiden Flüssigkeiten mischbaren Medium aus.**

**SOP 2** Anschluss der Lösungsmittelleitung

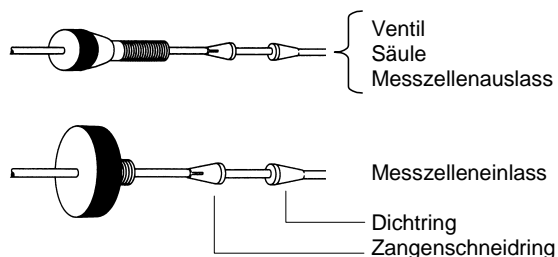
Die folgende Anweisung gilt für den UV Detektor K-200.

1. Verbinden Sie den Ausgang der HPLC-Säule mit der Eingangsverschraubung der Messzelle (links oben).



Verwenden Sie hierfür DYNASEAL-Verschraubungen und zur Minimierung des Totvolumens eine möglichst kurze Kapillare mit kleinem Innendurchmesser.

2. Führen Sie die Verschraubung, den Zangenschneidring und den Dichtring auf die Kapillare. Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 4 „DYNASEAL Kapillarverbindungen“.
3. Schieben Sie die Kapillare bis zum Anschlag in den Messzelleneinlass ein.
4. Ziehen Sie die Verschraubung mit den Fittings handfest an.
5. Die Ausgangsverschraubung (rechts unten) analytischer Messzellen verbinden Sie mit Hilfe einer Kapillare oder eines Teflonschlauchs (ID > 0,5 mm) mit der Abfallflasche.



**Abb. 4** DYNASEAL Kapillarverbindungen

Die Kapillarführung für ein einfaches isokratisches HPLC-System wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht, in der zur besseren Übersichtlichkeit das UV Detektor K-200 nur als Messzelle und die Pumpe nur als Pumpenkopf dargestellt sind.

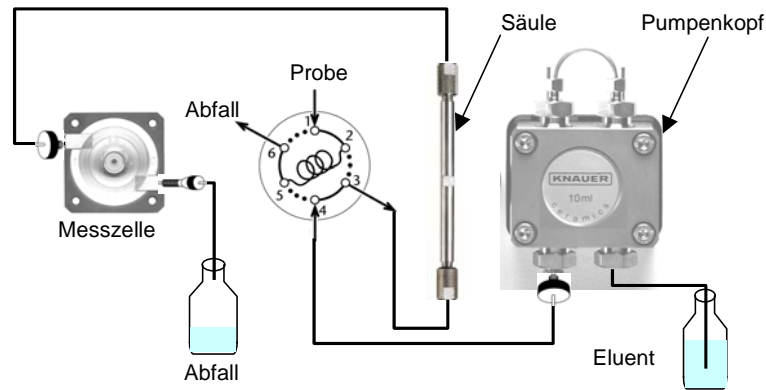


Abb. 5 Isokratisches HPLC-System

## Verbindung anderer Geräte mit dem K-200 UV Detektor

Als Beispiel zeigt die folgende Abbildung die Verbindungen des K-200 UV Detektors in dem CHANCE® - HPLC-System.

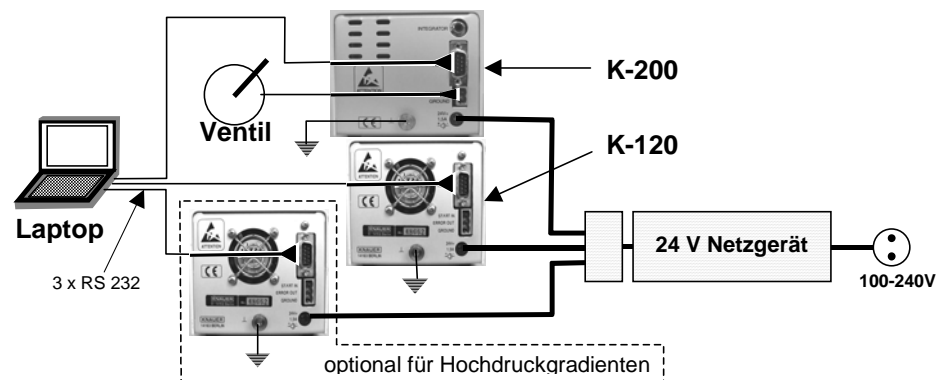


Abb. 6 Elektrische Verbindungen im CHANCE® - HPLC-System

### Fernsteuerungsleiste

An der Rückseite des K-200 UV Detektors befinden sich zwei elektrische Anschlussstecker. Sie dienen dem Empfang oder dem Senden von Signalen von oder zu anderen Geräten.



**Bitte vermeiden Sie die Berührung der elektrischen Kontakte der Anschlussleisten. Elektrostatische Entladungen bei der Berührung der Kontakte können zur Zerstörung der Geräteelektronik führen.**

Im Stand-alone-Modus kann ein ferngesteuertes Autozero über die Fernsteuerungsleiste durchgeführt werden indem die Kontakte "Autozero" und "Ground" kurzgeschlossen werden.

### Montage der Anschlussstecker

Für die in den nächsten Kapiteln erwähnten elektrischen Verbindungen werden die im Zubehör enthaltenen Stecker mit 2, 3 oder 4 Anschlüssen verwendet. Sie werden wie folgt montiert.

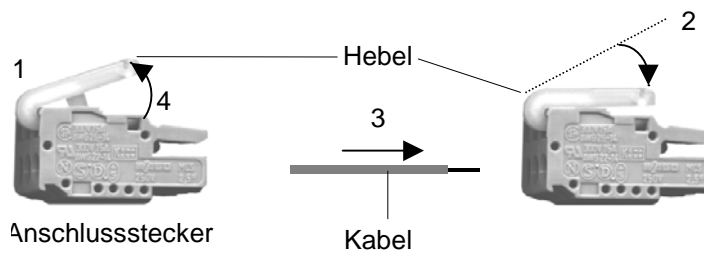


Abb. 7 Montage der WAGO-Anschlussstecker

### SOP 3 WAGO-Anschlusssteckermontage

1. Führen Sie die abgerundete Seite des Hebelwerkzeugs am ausgewählten Anschluss in die quadratische Öffnung des Steckers.
2. Drücken Sie den Hebel wie durch den Pfeil angezeigt nach unten fest.
3. Führen Sie das **nicht** isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Öffnen Sie den Hebel und entfernen Sie das Hebelwerkzeug vom Stecker.

Das Kabel ist jetzt im WAGO-Anschlussstecker gut verankert.

#### K-200 im Softwarebetrieb

Der K-200 Festwellenlängendetektor kann auch mit der KNAUER-Software (EuroChrom oder Chance) ausgelesen werden. Hierzu wird der Detektor mit einem RS232-Kabel direkt mit dem PC verbunden. Bei Softwarebetrieb ist es sinnvoll mit Hilfe des Injektionsventils das Startsignal an die Software zu geben. Dies geschieht indem man die beiden Kabel des Injektionsventils mit dem Autozero- und Ground-Kontakt verbindet, siehe Abb. 7.

## Einfache Wartung

### Kontrolle der Lampenfunktion

Die im Photometer K-200 eingesetzte Quecksilberdampfampe garantiert eine Langzeitfunktionalität und zuverlässige Messungen mit geringem Rauschen und geringer Basisliniendrift zusammen mit einer hohen Empfindlichkeit. Die tatsächliche Nutzungsdauer der Lampe ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, wie der Anzahl der Lampenzündungen, der durchschnittlichen Leuchtdauer oder Ihren Anforderungen bezüglich Rauschen und Empfindlichkeit.

Die Lebensdauer der Quecksilberdampfampe ist, verglichen mit einer Deuteriumlampe um ein vielfaches höher.

Wenn zunehmendes Rauschen oder nachlassende Empfindlichkeit bei der Messung mit dem K-200 UV Detektor beobachtet werden, sollte die Quecksilberdampfampe durch eine neue ersetzt werden.

### Lampenwechsel



**Ziehen Sie den Netzstecker heraus, bevor Sie das Gerät öffnen. Bitte lassen Sie die Lampe mindestens 10 Minuten nach dem Ausschalten abkühlen.**

**SOP 4** Lampenwechsel

Die folgende Anweisung gilt für den UV Detektor K-200.

1. Lösen Sie die Gehäuseschrauben und heben Sie dieses ab.
2. Die Lampe ist auf der Lampenplatine aufgelötet. Letztere befindet sich auf der rechten Seite hinter der Messzellenhalterung. Lösen Sie die beiden Schrauben im Lampensockel mit denen die Platine befestigt ist.
3. Nehmen Sie die Lampenplatine aus dem Gerät.
4. Stecken Sie den Lampenstecker in die neue Platine ein.
5. Setzen Sie die neue Lampenplatine ein und verschrauben Sie sie sicher.
6. Setzen Sie die Gehäuseabdeckung wieder auf und befestigen Sie diese mit den Schrauben.

**Messzellenreinigung**

Ein Rauschen der Basislinie und verringerte Empfindlichkeiten können durch eine verschmutzte Messzelle auftreten. Häufig genügt es, die Messzelle entsprechend der folgenden SOP zu spülen.

**SOP 5** Spülen der Messzelle

Reinigen Sie die Messzelle mit einem der folgenden Lösemittel SDS (Natriumdodecylsulfat), 1m HCl, 1m NaOH, Ethanol oder Aceton.

Spülen Sie die Zelle unter Verwendung einer Spritze und lassen Sie das Lösemittel ca. 5. min einwirken.

Spülen Sie die Zelle anschließend mit viel Wasser. Anschließend wird die Zelle im Stickstoffstrom getrocknet.



**Verwenden Sie keine Pressluft zum Trocken, da diese häufig mikroskopisch kleine Öltröpfchen enthält, die sich in der Zelle niederschlagen können.**



Wird die Messzelle nicht verwendet, sollte sie mit 10-25%igem Ethanol oder Isopropanol gefüllt werden.

Sollte das Spülen keinen ausreichenden Effekt erbringen, können alle Messzellen zur Reinigung der Linsen leicht demontiert werden.

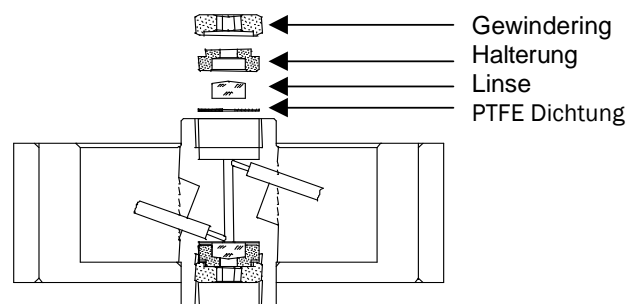
**Analytische Messzellen**

Abb. 8 *Schnittbild einer analytischen Messzelle*

**SOP 6** Reinigung einer analytische Messzelle

Diese Beschreibung gilt für die analytischen Messzellen A4061, A4062, A4063 und A4065.

1. Lösen Sie den Gewinding mit dem 3 mm Sechskantschlüssel, der mit der Messzelle ausgeliefert wurde.

2. Entfernen Sie die schwarze Linsenhalterung mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Abtippen auf eine saubere Fläche. Die in die Halterung eingelagerte Linse ist gegen den Fließpfad mit einer PTFE Dichtung abgedichtet. Diese Dichtung sollte bei jeder Linsendemontage gewechselt werden.
3. Nehmen Sie die Linse heraus und reinigen Sie diese mit einem sauberen weichen Tuch oder mit einem geeigneten Lösungsmittel in einem Ultraschallbad. Achten Sie darauf, die saubere Linse nicht mit den Fingern zu berühren.
4. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und achten Sie darauf, dass die PTFE Dichtung nicht den Strahlengang unterbricht.
5. Ziehen sie den Gewinding sorgfältig mit dem Schlüssel fest, um eine Beschädigung der Linse zu vermeiden.

### Präparative Messzellen

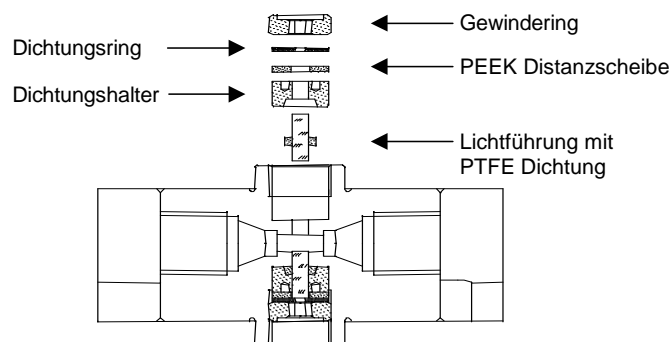


Abb. 9 Schnittbild einer präparativen Messzelle

### SOP 7 Reinigung einer präparativen Messzelle

Diese Beschreibung gilt für die präparativen Messzellen A4066, A4067, A4068 und A4069.



Die präparativen Messzellen haben eine stabförmige Lichtführung anstelle der konkaven Linse analytischer Zellen.

1. Lösen Sie den Gewinding mit einem Inbusschlüssel.
2. Entfernen Sie den ebenen Edelstahlring und die PEEK Distanzscheibe (nicht vorhanden in A4069).
3. Nehmen Sie die Halterung mit der Lichtführung heraus indem Sie sie mit einer Pinzette an den beiden äußeren Kerben erfassen.
4. Schieben Sie die Lichtführung heraus und streifen Sie zur Reinigung der Linse die PTFE Dichtung ab.
5. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und verwenden Sie bei jeder Zellentmontage einen neuen PTFE Dichtungsring, um die stabile Dichtheit der Zelle zu sichern.

### Veränderung der Messweglänge

### SOP 8 Veränderung der Messweglänge

Diese Beschreibung gilt für die präparativen Messzellen A4066, A4067 und A4068 mit 1/8" oder 1/4" Anschlüssen. Die Messweglänge kann auf 2; 1,25 oder 0,5 mm eingestellt werden. Bei der Auslieferung ist die Messweglänge werkseitig auf 2 mm eingestellt. Zur Reduzierung der Weglänge auf 1,25 oder 0,5 mm verfahren Sie bitte folgendermaßen:

1. Lösen Sie den Gewinding mit einem Inbusschlüssel.
2. Entfernen Sie den ebenen Edelstahldichtungsring und die PEEK Distanzscheibe.
3. Setzen Sie den Edelstahlring wieder ein und ziehen Sie den Gewinding wieder sorgfältig fest.



Durch das Fehlen der Distanzscheibe wird die Lichtführung tiefer in die Messzelle hinein geschoben (0,75 mm), was eine Verkürzung der Messweglänge auf 1,25 mm zur Folge hat. Um eine weitere Verkürzung auf 0,5 mm zu erreichen, verfahren Sie auf der anderen Zellenseite in analoger Weise.

4. Um die Messweglänge in Schritten von 0,75 mm wieder zu vergrößern, setzen Sie die Distanzscheiben wieder ein.
5. Lösen Sie den Gewinding, entfernen Sie den Edelstahldichtungsring und nehmen Sie die Halterung mit Lichtführung mit einer Pinzette heraus.
6. Schieben Sie die Lichtführung ungefähr 1 mm nach außen, um die Weglänge zu vergrößern. Verwenden Sie bitte ein sauberes Tuch und vermeiden Sie die Berührung der Lichtführung mit den Fingern.
7. Fügen Sie die Halterung wieder in die Zelle ein.
8. Setzen Sie die PEEK Distanzscheibe und dann den Edelstahlring ein.
9. Ziehen Sie den Gewinding wieder sorgfältig fest.



Beim Anziehen des Gewindinges wird die stabförmige Lichtführung in die richtige Position in der Zelle geschoben. Das Einsetzen einer Distanzscheibe vergrößert so die Messweglänge um 0,75 mm. Bei einer Veränderung der Messweglänge braucht die PTFE Dichtung nicht ausgetauscht werden.

## Liste der Displaymeldungen

Die folgende Liste zeigt die während des Betriebes Ihres K-200 UV Detektors möglichen Displaybotschaften.

**~XXX:** Der Signalwert xxxx kann nicht am Display angezeigt werden, weil er zu groß ist. Wählen Sie einen weniger empfindlichen Messbereich (z.B. 0.1 anstatt 0.01)

**\_XXX:** Der Signalwert ist zu klein um angezeigt zu werden. Wählen Sie einen empfindlicheren Messbereich (z.B. 0,1 statt 1)

## Technische Daten

Wellenlänge 254 nm,  $\Delta\lambda$  20 nm

Lampe Quecksilberdampf Lampe

Lebensdauer d. Lampe ca. 6000 h

Linearität 0 – 2,5 AU

Rauschen  $3 \times 10^{-5}$  AU, 1.0s;

Basisliniendrift  $2,5 \times 10^{-4}$  AU/h, 1.0s;

Empfindlichkeit  $6 \times 10^{-5}$  AU, 1.0 s

Zeitkonstanten 0,05 s / 0,2 s / 1,0 s / 2,0 s / 5,0 s

Integrator Output -10V bis +10V

Autozero ferngesteuert und manuell

Anzeige 4 Zeichen

Steuerung 1 RS 232 Schnittstelle, Fernsteuerungsanschluss, Analogeingang

Gewicht 1,5 kg

Abmessungen 105 x 100 x 185 mm  
(B x H x T)

## Ersatzteile und Zubehör

### Verfügbare Messzellen für den K-200 UV Detektor

#### Analytische Messzellen

Bestellnr. Zelltyp	Schichtdicke (mm); Anschluss	Innendurch- messer (mm)	Volumen ( $\mu$ L)	Material	Flussrate (mL/min)	Zul. Höchstdruck (bar)
A4061	10 mm; 1/16"	1,1	10	Edelstahl, mit Wärme- austauscher	20	300
A4042	3 mm; 1/16"	1,0	2	Edelstahl	50	300
A4045	3 mm; 1/16"	1,0	2	PEEK	50	30

#### Präparative Durchflusszellen

A4066	0,5/1,25/2 mm 1/8"			Edelstahl	1.000	200
A4067	0,5/1,25/2 mm 1/8"			PEEK	1.000	100
A4068	0,5/1,25/2 mm 1/4"			Edelstahl	10.000	200
A4069	0,5 mm 1/16"			Edelstahl	250	200
A4095	0,5 mm 1/16"			PEEK	250	100

#### U-Z View™ Mikro-Durchflusszellen

A4091	8 mm 1/16"	0,150	0,140	Quarzglas	0,10	500
A4092	8 mm 280 $\mu$ m	0,015	0,035	Quarzglas	0,01	500
A4093	8 mm 280 $\mu$ m	0,020	0,003	Quarzglas	0,001	500

#### Ersatzteile

Quecksilberlampe mit Lampenplatine	A4142
Reparatursatz für analytische Messzellen	A1131
Reparatursatz für präparative Messzellen	A1132

#### Bestellnummer

## 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

WellChrom K-200 UV-Detektor,  
Bestellnummer A 4055

den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen entspricht:

Niederspannungsverordnung (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, 2009-09-30



Alexander Bünz (Managing Director)

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



## Garantiebedingungen

Die werkseitige Garantie für den WellChrom K-200 UV Detektor 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 Ihres K-200 UV Detektors direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Hegauer Weg 38  
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.

Wenn wir nach Durchführung der notwendigen Kontrollprozesse einen Mangel oder Defekt feststellen, der unter die Garantie fällt, wird kostenfrei nach unserer Entscheidung eine Reparatur oder ein Austausch vorgenommen. Verpackungs- und Versandkosten trägt der Käufer.