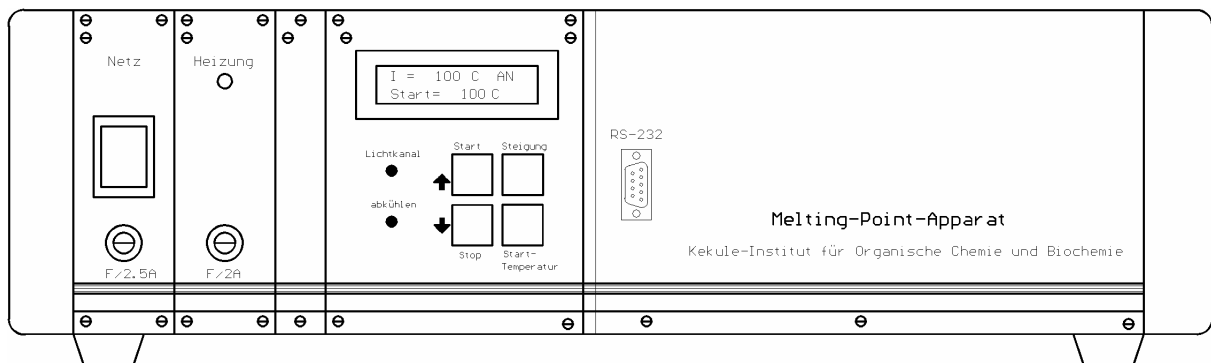


**Chemische Institute der Universität Bonn**  
**Abt. Elektronik**  
**1999**

## Betriebsanleitung für Schmelzpunktbestimmungsgerät



**Abb.1**

### Technische Daten :

- Mikroprozessorgesteuerte PID-Regler
- LCD-Punktmatrix-Modul 2\*16Zeichen (optional mit Beleuchtung)
- Temperaturerfassung mit PT100 (Klasse 1/3B)
- Temperaturbereich 0-300°C, Messauflösung 0.1°C
- Leistungsregelung mittels Vollwellensteuerung (230V, 2A )
- RS232-Schnittstelle für Auswertung über PC

## Einleitung:

Die zu messende Probe wird in einem Metallblock erwärmt. Mittels eines Laserstrahls, der senkrecht zum Probenröhrchen angeordnet ist, wird mit einer Infrarotdiode die Lichtdurchlässigkeit der Probe überwacht. Nach Überschreiten eines „Licht-Schwellenwertes „ (angezeigt durch eine rote Leuchtdiode (6/Abb.3)) wird der Lichtkanal noch solange weiter überwacht bis die Probe komplett durchgeschmolzen ist. Der Schmelzpunkt wird ca.60sec nach Erreichen des Maximalwertes der Lichttransmission angezeigt.

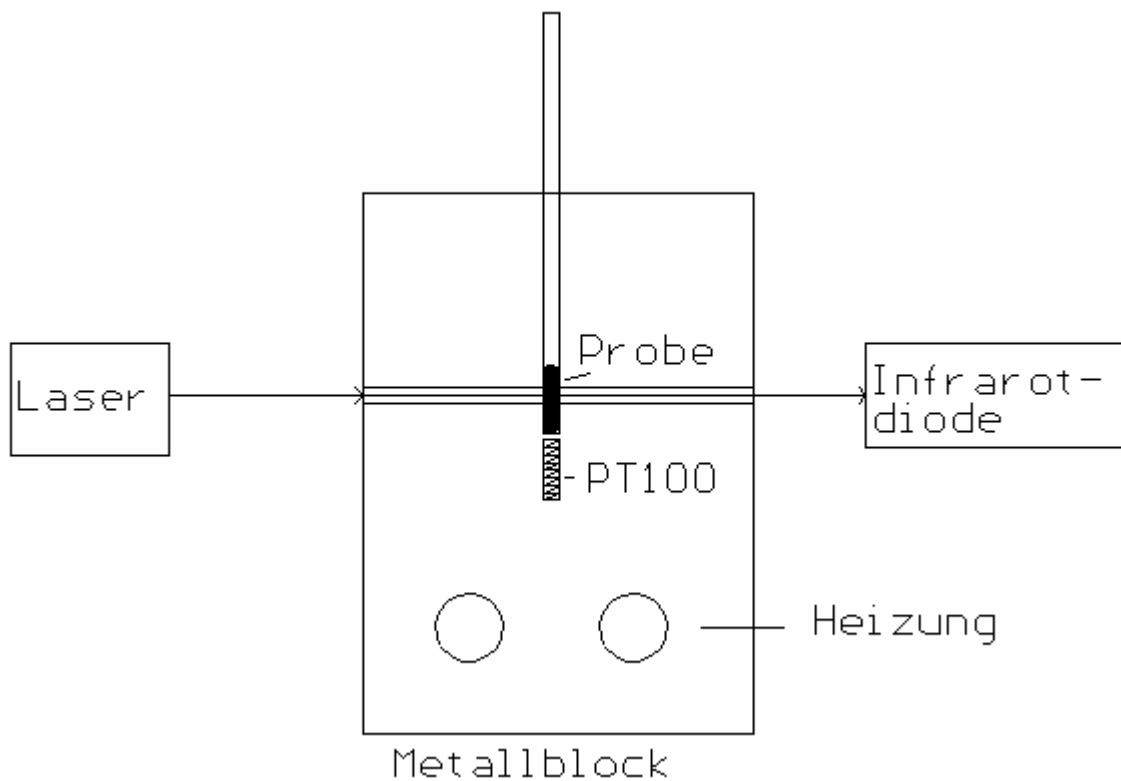


Abb.2

<b>Betriebsmeldungen</b>	
<b>I</b>	Isttemperatur °C
<b>Start</b>	Vorgewählte Starttemperatur (Vorheiztemperatur) °C
<b>St</b>	Vorgewählte Temperatur-Steigung °C/Min
<b>Sch</b>	Gemessene Schmelztemperatur °C
<b>AN/AUS</b>	Schmelzpunktmessprogramm An/Aus.
<b>Messung starten</b>	Die Start-Temperatur wurde erreicht, die Messung kann gestartet werden.

Tab 1)

## Bedienung des Programms :

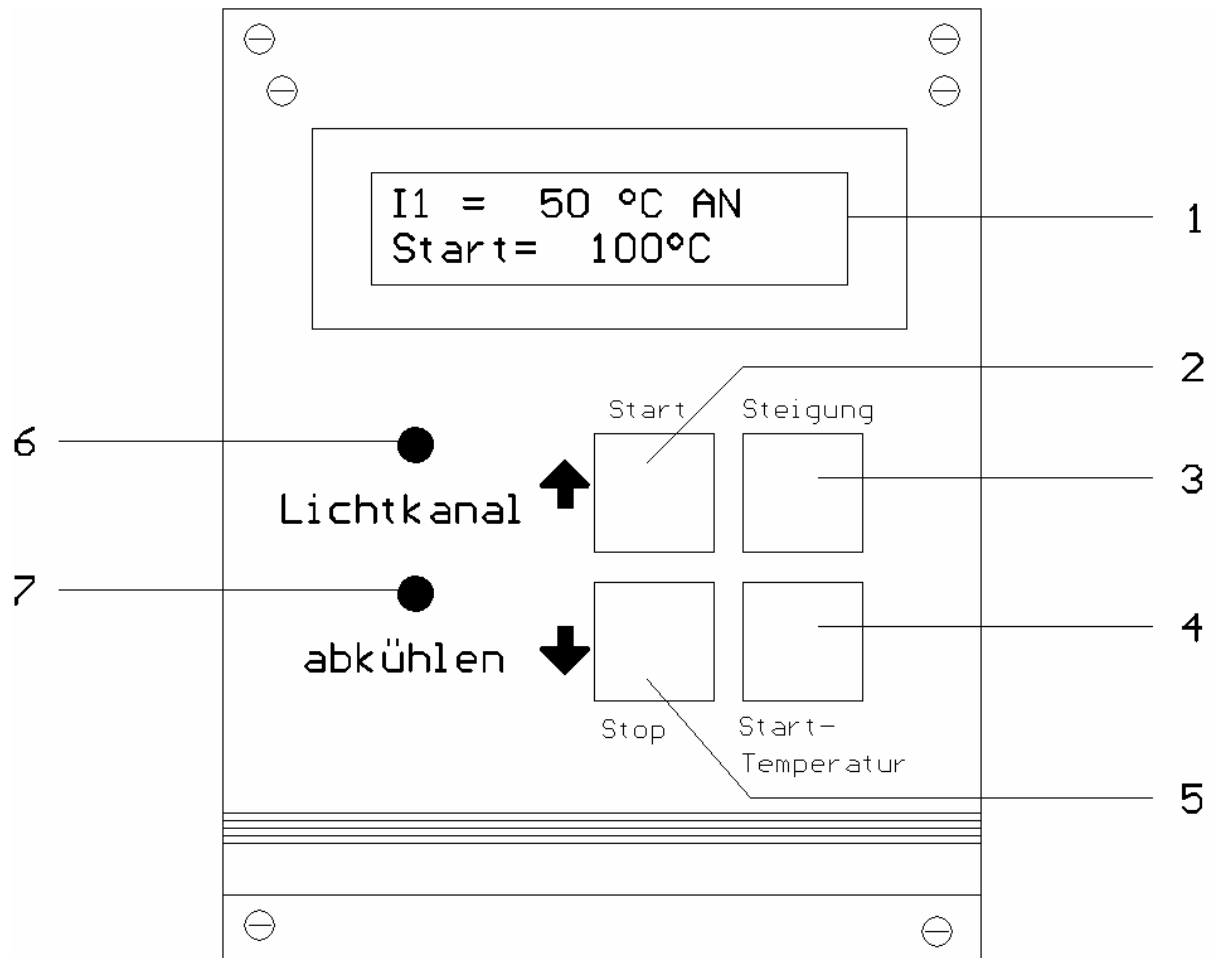


Abb.3)

### **Messprogrammparameter eingeben**

Die Parameter Steigung und Starttemperatur müssen vor dem Start des Messprogramms eingegeben werden. Durch Drücken der Taste 3=Steigung (4=Start-Temperatur) und gleichzeitiges Drücken der Hoch oder Runter Taste 2,5 können diese Parameter eingestellt werden. Beide Parameter können auch während des Programmablaufs geändert werden. Man beachte allerdings das der Regler dieser Neueinstellung erst mit einer gewissen Zeitverzögerung folgen kann.

## Programm starten/stoppen, Ablauf einer Messung

Das Messprogramm läßt sich zu jedem Zeitpunkt über die Tasten 2,5 Starten bzw. Stoppen.

- Nach dem Starten stellt der Regler zunächst die Starttemperatur ein. Im Display wird die Ist-Temperatur und die vorab eingestellte Start-Temperatur angezeigt.
- Wenn die Starttemperatur erreicht ist gibt es mehrere Möglichkeiten.
  - a) der Regler war vorher am Abkühlen. In diesem Falle wartet der Regler (Meldung: Messung starten) auf ein erneutes Starten mit (Taste 2).
  - b) der Regler war vorher am Heizen. Abhängig von dem Regler-Parameter „Auto“ (Einstellanweisung weiter unten) wird das Messprogramm automatisch bzw. manuell mit Taste 2 gestartet.
- Nach diesem weiteren Starten wird die Ist-Temperatur und die vorab eingestellte Steigung angezeigt. Der Regler heizt jetzt solange weiter bis die Schmelztemperatur ermittelt ist. Dies wird durch das Anzeigen der Schmelztemperatur signalisiert.
- Vor dem Starten eines weiteren Messprogramms muß zunächst die Stop-Taste (Taste 5) betätigt werden.

## Auswertung über PC/RS232

Über den frontseitigen Anschluß RS232 kann die Auswertung auch über einen PC erfolgen. Dazu muß ein 1:1 verbundenes, serielles Kabel an einen Com-Port des PC's angeschlossen werden. Die beiliegende Software ließt die entsprechenden Werte automatisch aus.

## Verhalten im Fehlerfall

Nach dem Auftreten eines Fehlers oder bei Überschreiten eines Grenzwertes wird der Regler abgeschaltet. Im Display wird dann eine der folgenden Fehlermeldungen angezeigt:

<b>Fehlermeldungen</b>	
<b>STOERUNG</b>	Störung z.B. Fühlerbruch, Fühler nicht angeschlossen
<b>I &gt; ETM</b>	Temperatur hat Maximaltemperatur erreicht
<b>RAM GELÖSCHT</b>	Der Pufferakku für das Ram ist entladen ( Gerät lange Zeit außer Betrieb ). Alle Einstellungen für die Regler-Parameter wurden gelöscht und mit den Defaultwerten überschrieben.

## Einstellung der Reglerparameter

Um in das Parameter-Menue zu gelangen, muß die "Steigungs"-Taste (3) beim Einschalten für kurze Zeit gedrückt werden. Mit den Pfeiltasten (2,5) können die einzelnen Parameter angezeigt werden. Bei gedrückter "Steigungs"-Taste (3) wird dann der Wert mit einer Pfeiltaste (Taste 2,5) eingestellt. Das Parametermenü kann beim Menüpunkt "ENDE" durch Drücken der "Steigungs"-Taste (3) wieder verlassen werden.

<b>Liste aller Reglerparameter</b>		
Parameter	Defaultwerte	Erläuterungen
<b>KR</b>	1	Proportionalteil
<b>TIN</b>	50 sec	Integrationszeit
<b>TDI</b>	12 sec	Differentiationszeit
<b>XXXX</b>		Nicht benutzt
<b>ETM</b>	350 °C	Maximale Temperatur
<b>STM</b>	20 °C/Min	Maximal einstellbare Steigung
<b>Auto</b>	1	Automatisches Starten des Meßprogramms 0=Aus/1=An
<b>U-Li</b>	2000	Untere Lichtschwelle (Lichtkanal Anzeige)
<b>XXXX</b>		Nicht benutzt
<b>XXXX</b>		Nicht benutzt
<b>XXXX</b>		Nicht benutzt
<b>U1</b>	20 Volt	Prim. Einsprungsspannung unterer Wert
<b>U2</b>	230 Volt	Prim. Einsprungsspannung oberer Wert
<b>UM</b>	230 Volt	Maximaler Spannungswert primärseitig

Die eingestellten PID Parameter wurden in der Abt. Elektronik optimal angepaßt.

Beim Start des Heizvorgangs benötigt der Regler eine Einsprungsspannung. Dieser errechnet sich aus den Parametern U1, U2, ETM und der momentanen Temperatur im Ofen nach folgender Gleichung:

$$U_{\text{start}} = U1 + (\text{Isttemperatur} - 20^\circ\text{C}) / (\text{ETM} - 20^\circ\text{C}) * (U2 - U1)$$