

# Quantensprung bei der Temperierung mit Flüssigkeiten



Heinrich Paul



Horst Ammon

Badumwälzthermostate, meist einfach Thermostate genannt, sind die fleißigen Helfer im Hintergrund bei der täglichen Laborarbeit. Ob Reaktionen kontrolliert, Proben temperiert oder Messgeräte bei einer bestimmten Temperatur gekühlt werden müssen, immer wird ein Thermostat benötigt. Lauda zeigt nun mit der neuen Proline, dass sich auch eine scheinbar reife Technik noch weiter verbessern lässt, damit sie mit den Anforderungen wachsen kann.

## Keywords

Temperierung, Sicherheit, Pumpen, Heizleistung, Kühlen

## Wärmethermostate

Wärmethermostate werden in der Regel für Temperieraufgaben oberhalb der Raumtemperatur eingesetzt. Soll ein externer Verbraucher, wie zum Beispiel eine Destillationskolonne, versorgt oder im Thermostaten Proben auf Temperatur gebracht werden, ist eine ordentliche Heizleistung ein echter Geschwindigkeitsvorteil, der Zeit und damit bares Geld spart. Mit der maximalen Heizleistung von bis zu 3,5 kW, bei übrigens allen Geräten der Lauda Proline, kann ein normales (einphasiges) 230 V; 50 Hz Netz bis an seine Grenzen belastet werden, ohne dass durch die Heizimpulse des Thermostaten Monitore oder Lampen, die am gleichen Netz hängen, zu flackern beginnen (Flicker-Norm). Sollte dem Anwender nur ein schwaches Netz zur Verfügung stehen, ermöglicht das PowerAdapt System der Proline die Reduzierung der maximalen Stromaufnahme von 16 A auf bis zu 10 A. Mit 5 Badgrößen im Bereich von 5 bis 26 l bleiben keine Wünsche bei der externen und internen Temperierung offen.

## Kältethermostate

Kältethermostate werden immer dann benötigt, wenn Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur benötigt werden, so z.B. für Kerbschlagprüfungen bei  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Aber auch bei Funktionstests von Drucksensoren bei  $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$ , wie sie im Flugzeugbau zum Einsatz kommen, oder wenn bestimmte Aufheiz- und Abkühlraten benötigt werden, um z.B. die temperaturabhängige Schaltfunktion von Bauelementen in der Motorentechnik zu prüfen. Oder aber dem klassischen Einsatzbereich der Reaktionskontrolle, bei der oft die Wärme von exothermen Reaktionen abgeführt werden muss. Kommen hier Reaktionsautomaten zum Einsatz, werden besonders leistungsfähige Kältethermostate benötigt. Es stehen dem Anwender Kältethermostate von  $-45$  bis  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$  Tiefsttemperatur und  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  Maximaltemperatur und Badvolumen von 8 bis 35 l, mit Kälteleistungen von



Abb.1: Wärmethermostat Lauda Proline RP 8 C mit abgenommener Command Bedienkonsole, auf der in der Mitte die Isttemperatur und weiter die Solltemperatur, die Pumpenleistungsstufe, das Badniveau und die externe Temperatur angezeigt werden.



Abb. 2: Der Kältethermostat Lauda Proline RP 870 C kann mit der Command Konsole aus bis zu 50 Meter Entfernung überwacht und bedient werden. Alle wichtigen Parameter können auf der Anzeige dargestellt werden.

die in Abbildung 1 gezeigten Informationen übersichtlich dargestellt werden können. Auf einen Blick sieht man im Grafikdisplay die wichtigsten Geräteinformationen, wie z.B. Badtemperatur, Sollwert, Badniveau, Pumpenstufe und externe Temperatur. Der Benutzer des Thermostaten kann aber selbst festlegen, welche Parameter er im Fenster sehen will.

### Weiterhin nützliche Features:

Ein Datenrecorder kann die Temperaturverläufe des internen Messfühlers und eines optionalen externen Fühlers bis zu 132 Stunden speichern und grafisch darstellen (Abb. 3). So kann z.B. der Temperaturverlauf kontrolliert werden, ohne dass hierfür extra ein PC oder Schreiber angeschlossen werden muss.

Mit einem Programmgeber, können komplexe Temperaturverläufe mit bis zu 150 Sprüngen und Rampen programmiert werden. Dies ermöglicht die kontrollierte thermische Steuerung komplexer chemischer Reaktionen oder biologischer Prozesse. Auch Kristallzuchtungen mit einer extrem langsamen Temperaturabsenkung von nur wenigen °C/Tag können so realisiert werden.

Eine Timer-Funktion schaltet das Gerät ähnlich einer Schaltuhr ein und aus. Hierdurch ist es möglich, das Gerät z.B. unbeaufsichtigt um 5:30 Uhr zu starten, sodass es bei Arbeitsbeginn, z.B. um 7:30 Uhr, bereits seine Solltemperatur von -90 °C erreicht hat.

Alle Einstellungen mit der Command Konsole orientieren sich an der vom PC gewohnten Bedienphilosophie der Pull-down Menüs.

800 bis 1.600 W bei äußerst kompakter Bauweise zur Verfügung. Das neue SmartCool System sorgt mit seinem energiesparenden digitalen Kältemanagement dafür, dass jeder Betriebszustand mit der dafür benötigten Kälteleistung gefahren wird und nicht mit maximaler Kälteleistung. Das spart bis zu 75 % elektrische Energie, da ein Gegenheizen nahezu entfällt und die Abwärme des Thermostaten an seine Umgebung deutlich reduziert wird, wodurch z.B. eine Klimaanlage zusätzlich entlastet wird. Alle Geräte sind sehr kompakte Tischgeräte, mit 3,5 kW Heizungen, wie auch bei den Wärmethermostaten.

### Einfache Bedienung

Eine einfache Bedienung ist das A und O moderner Geräte. Die Proline Bad-/Umwälzthermostate mit EasyUse Bedienung gibt es in zwei Ausführungen: Als hochwertige Command Version haben Sie eine abnehmbare Bedienkonsole, auf der z.B.

Für Routineaufgaben, bei denen es hauptsächlich auf die herausragenden Proline Leistungsdaten bei nur gelegentlich wechselnden Geräteeinstellungen ankommt, ist die Master Version ausreichend. Mit einem einfach zu bedienenden 3-Tasten-Panel und großer leuchtstarker LED-Anzeige können alle Einstellungen vorgenommen werden.

### Wächst mit den Aufgaben

Durch das modulare Konzept der Proline bleiben dem Anwender alle Möglichkeiten offen. Sollte er sich zunächst für die Master Version entschieden haben, und später feststellen, dass er doch lieber die Funktionen der Command Version nutzen möchte, kann er die Command Konsole nachrüsten. Ebenso verhält es sich mit Schnittstellenmodulen, wie z.B. Digital oder Analog (Eingang und Ausgangs-)Modulen, die bedarfsgerecht nachgerüstet oder gewechselt werden können. Sollten sich auch im Labor neue Schnittstellen, wie z.B. USB, durchsetzen, kann durch den Einsatz eines entsprechenden Moduls das Gerät wieder auf den neuen Standard gebracht werden.

### Varioflexpumpe

Die Pumpe ist eine der wichtigsten Komponenten des Thermostaten. Sie muss das Badmedium zügig am Heizstab und Kältemittelverdampfer vorbeileiten und für eine innige Durchmischung im Bad sorgen. Beim Betrieb mit externen Verbrauchern in geschlossenen Kreisläufen soll sie das Badmedium mit hohem Volumenstrom zum Verbraucher bringen. Zur Überwindung der Strömungswiderstände, die z. B. bei einem Reaktionsautomaten auf Grund der engen Leitungsquerschnitte relativ hoch sein können, wird ein ausreichender Druck bei möglichst hohem Volumenstrom benötigt. Ist der Verbraucher aber eine druckempfindliche

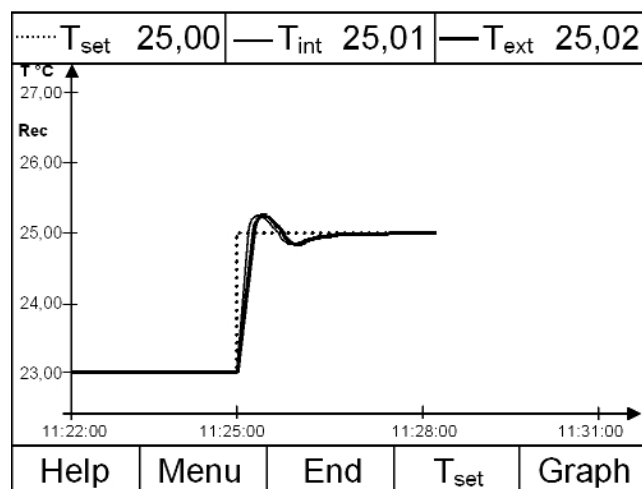
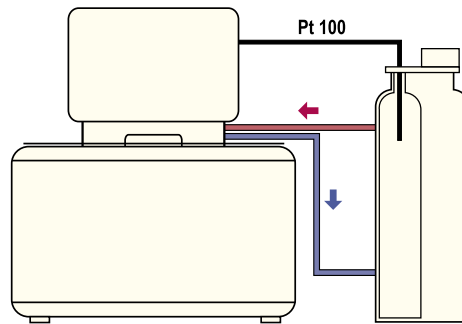


Abb. 3: Der Temperaturrecorder der Proline Command Konsole kann Temperaturverläufe bis zu 132 Stunden aufzeichnen.

Applikation aus Glas, wie z.B. Destillationskolonnen, dann darf der Druck nicht zu groß werden. Die Varioflexpumpe bietet hier eine elegante Lösung: Die Pumpe drückt das Medium mit max. 0,7 bar in den Ausgangsstutzen, der zum Verbraucher führt und saugt es mit max. 0,4 bar zurück in den Eingangsstutzen. So kann eine effektive Druckdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von max. 1,1 bar aufgebaut werden, wobei das Leitungssystem mit max. 0,7 bar (verschlossener Rücklauf) Überdruck belastet würde. Durch die in 8 Stufen einstellbare Pumpenleistung kann der Anwender den maximalen Druck und damit verbunden, den Volumenstrom, weiter reduzieren, um ihn optimal auf seine Applikation abzustimmen.

## Sicherheit geht vor

Die Lauda Proline Thermostate haben zwei unabhängige Temperaturmessketten. Das Resultat der ersten Messkette sieht der Benutzer im Display, die zweite meldet Alarm, wenn beide voneinander abweichen. Weiterhin wird ein elektronischer Übertemperaturschutz einen Alarm auslösen, wenn die Regelung versagt und somit die eingestellte Maximaltemperatur überschritten wird. Das Ni-



**Abb. 4: Temperierung eines Doppelmantelglasgefäßes. Die Varioflexpumpe bewahrt das Gefäß vor zu hohem Druck. Mit dem externen Pt 100 Temperaturfühler sorgt der Externregler für die richtige Temperatur.**

veau der Badflüssigkeit wird in 8 Stufen (16 bei 320 mm Badtiefe) gemessen, ausgewertet und angezeigt. Bei Unterniveau wird die Heizung abgeschaltet und eine entsprechende Meldung ausgegeben. Bei Üterniveau (z.B. durch temperaturbedingte Volumenausdehnung) wird eine Warnung ausgelöst.

## Zusammenfassung

Die neue Lauda Proline stellt den Anwendern die modernste Spitzentechnologie in

Bezug auf Heizleistung, Kälteleistung und Pumpenleistung bereit. Die extrem einfache Bedienung und die Erweiterbarkeit lassen keine Wünsche offen.

## Die Autoren

### Dr.-Ing. Heinrich Paul

Studium der Physik und Messtechnik in Darmstadt und Braunschweig. Prokurist und Leiter Entwicklung/Konstruktion

### Dr. rer. nat Horst Ammon

Studium der Chemie in Würzburg. Vertriebsleiter Deutschland

Lauda Dr. R. Wobser GmbH & Co. KG

Postfach 1251

97912 Lauda-Königshofen

Fax: 09343/503222

dr.paul@lauda.de

dr.ammon@lauda.de

www.lauda.de