

# 2604

MODELL



## Kaskadenregelung

### Ideal für:

- Öfen zur Wärmebehandlung
- Vakuumöfen
- Autoklaven
- Halbleiter Diffusion
- Reaktoren
- Wärmetauscher
- Kristallzucht
- Destillations Kolonnen

### Merkmale:

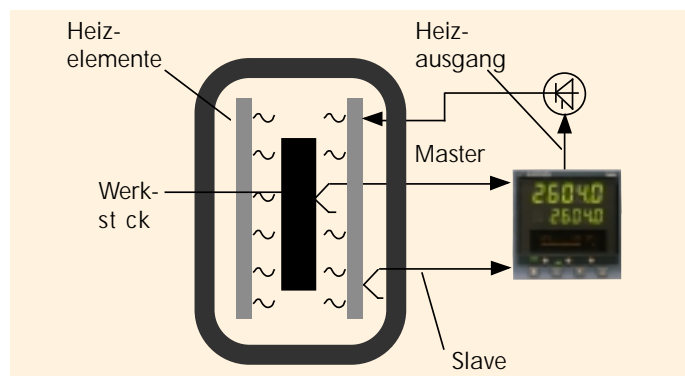
- Genaue Regelung der Last
- Kompensation von Prozeßverzögerungen
- Übertemperaturschutz
- Optimale Prozeßantwort

### Was ist Kaskadenregelung

Die Kaskadenregelung wird für Prozesse mit großen Zeitverzögerungen verwendet. Diese Art der Regelung bewirkt schnelle Prozeßantworten auf Änderungen der Umgebungsbedingungen einschließlich des Sollwerts, bei einer Minimierung der Überschwinger. Dies wird erreicht durch die Regelung eines zweiten, schnelleren Prozesses, der auf den Hauptprozeß Einfluß nimmt. Der Hauptprozeß wird über den Master PID Kreis geregelt, dessen Ausgang den Sollwert des Sekundärprozesses bestimmt. Dieser Sekundärprozeß, auch Slave Kreis genannt, wird über den zweiten PID Kreis geregelt.

In dem unten gezeigten Beispiel kann die Temperatur des Werkstücks über eine Kaskade geregelt werden. Dabei wird die Temperatur des Werkstücks über den Master Regelkreis und die Temperatur der Heizelemente über den Slave Kreis geregelt.

Die Kaskadenregelung des 2604 ist eine Standardanwendung, d. h. es wird kein Regler mit zwei separaten Regelkreisen benötigt. Die Auto/Hand Taste ist für Master und Slave Kreis gültig. Arbeitet der Regler in Handbetrieb, folgt der Arbeitssollwert des Slave Kreises dem Wert des Slave Prozesses kontinuierlich. Bei der Umschaltung wird ein stoßfreier Übergang garantiert. Wird die Kaskade deaktiviert, zeigt der Master Kreis den Sollwert des Slave Kreises und liefert einen 'weichen' Übergang der Ausgangsleistung, wenn die Kaskade wieder aktiviert wird. Alle Übergänge von Automatik-, Handbetrieb und Kaskademodi gehen automatisch und benötigen keinen 'Expertenzugriff'.



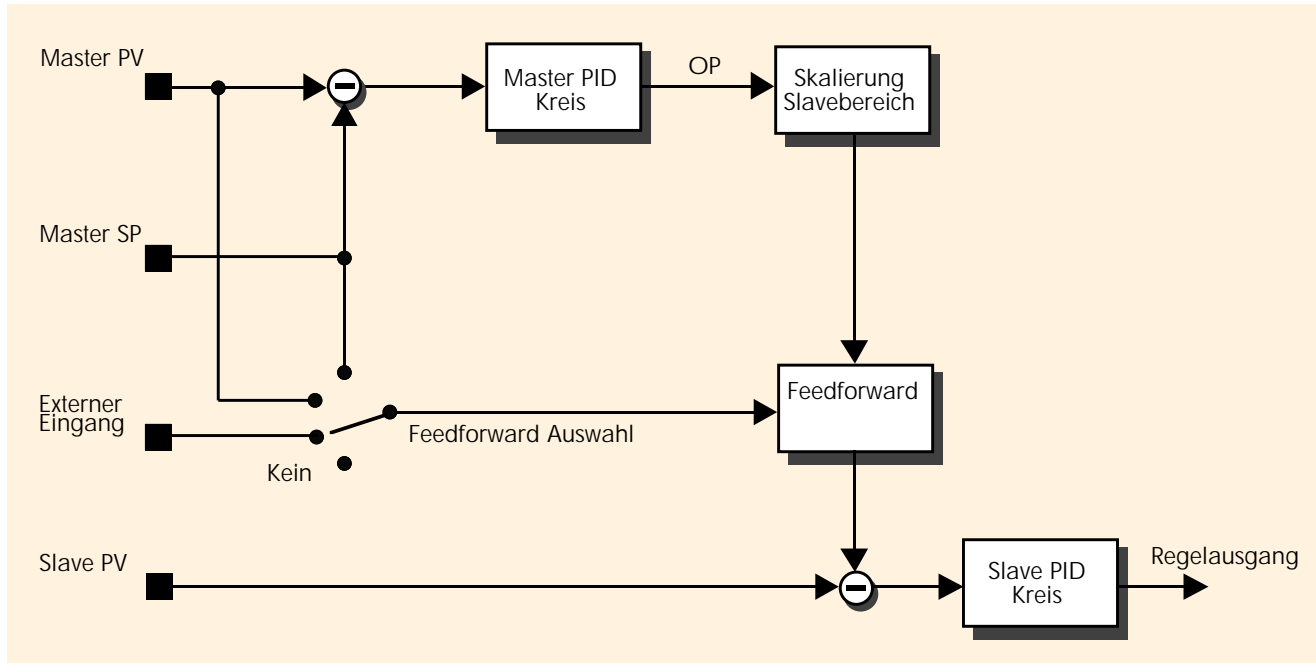
Vakuum-Heizanwendung

## Kaskade mit Feedforward

Feedforward ist eine Option der Kaskadenregelung. Damit kann der Master Prozeßwert (PV), der Master Sollwert (SP) oder eine andere Variable direkt dem Slave Sollwert zugeführt werden (siehe Diagramm). Dieser Vorgang minimiert die 'Arbeit' des Master PID Regelkreises.

## Master SP/PV Feedforward

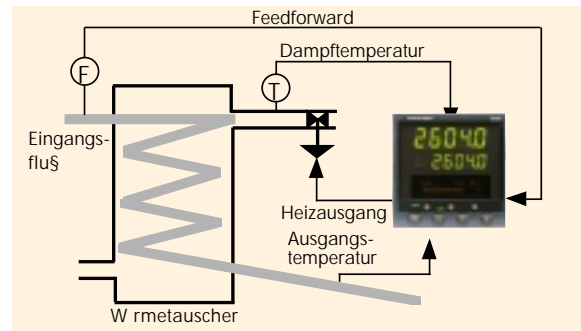
In diesem Mode werden die Feedforward Grenzen direkt im Slave Kreis festgelegt, ebenso wie die Verstärkung des Feedforward Pfades. Bei einem PV Feedforward kann so die Differenz zwischen Master und Slave Prozeßwert begrenzt werden ('Delta T Regelung'). Diese Regelart wird oft bei Reaktorkesseln und Autoklaven zur Begrenzung der Temperaturgradienten verwendet. Die Prozeßzeit wird minimiert und gleichbleibende Qualität gesichert.



Kaskade mit Feedforward

## Prozeß Feedforward

Ein Beispiel einer Kaskadenregelung mit Feedforward ist ein Pasteurisationsvorgang mit Wärmetauscher. Mit dem Feedforwardssignal kann der Regler schnelle Änderungen im Eingangsfluß kompensieren und dadurch eine stabile Ausgangstemperatur aufrechterhalten.



Pasteurisation

### Deutschland

Hauptverwaltung  
Eurotherm Deutschland GmbH  
Ottostraße 1  
65549 Limburg  
Telefon 06431-298-0  
Telefax 06431-298-119

### Österreich

Hauptverwaltung  
Eurotherm GmbH  
Geiereckstraße 18  
A-1110 Wien  
Telefon 01-798 76 01-04  
Telefax 01-798 76 05

### Schweiz

Hauptverwaltung  
Eurotherm Produkte (Schweiz)  
Schwerzistraße 20  
CH-8807 Freienbach  
Telefon 055-415 44 00  
Telefax 055-415 44 15

