



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Automatisierungstechnik
Fachgebiet Steuerungstechnik
Dr.-Ing. Jürgen Ihlow



Vorlesungsauszug

Steuerungstechnik

Kernfach

Hinweis:

Der Vorlesungsauszug enthält die Folien der Vorlesung Steuerungstechnik des Kernfaches Regelungs- und Steuerungstechnik.

Der Inhalt der abgedruckten Folien ist größtenteils unvollständig und sollte in der Vorlesung ergänzt werden.

September 2002

Gliederung

- 1 Einführung, Begriffe, Zielstellung
- 2 Grundzüge der BOOLEschen Algebra
 - 2.1 BOOLEsche Funktionen
 - 2.2 Darstellung BOOLEscher Funktionen
 - 2.3 Disjunktive und konjunktive Normalform
 - 2.4 NOR- und NAND - Normalform
 - 2.5 Antivalenz- und Äquivalenz - Normalform
 - 2.6 Ableitung BOOLEscher Funktionen
- 3 Entwurf und Realisierung kombinatorischer Steuerungen
 - 3.1 Spezifikation der Steuerungsaufgabe
 - 3.2 Minimierung BOOLEscher Funktionen
 - 3.2.1 Begriffe
 - 3.2.2 Kürzungsverfahren von Karnaugh
 - 3.2.3 Näherungsverfahren von McCluskey
 - 3.2.4 Kürzungsverfahren von Quine-McCluskey
 - 3.3 Realisierung
 - 3.3.1 Kontaktschaltungen
 - 3.3.2 Freie Logik
 - 3.3.3 Programmierbare Strukturen
- 4 Sequenzielle Systeme - Automaten
 - 4.1 Problemstellung
 - 4.2 Grundbegriffe der Automatentheorie
 - 4.3 Darstellung von Automaten
 - 4.4 Automatentypen
- 5 Entwurf und Realisierung sequenzieller Steuerungen
 - 5.1 Formalisierung der Aufgabenstellung
 - 5.2 Zustandsreduktion und Zustandskodierung
 - 5.3 Realisierung
 - 5.3.1 Realisierung mit freien Rückführungen
 - 5.3.2 Realisierung mit konzentrierten Speicherelementen
- 6 Ausblick

Literatur

Zander, H. J.:

Logischer Entwurf binärer Systeme. Verlag Technik, Berlin 1989.

Leonhardt, E.:

Grundlagen der Digitaltechnik. Verlag Technik, Berlin 1982.

Borgmeyer, J.:

Grundlagen der Digitaltechnik. Carl Hanser Verlag, München 1997.

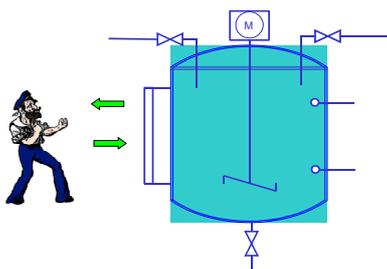
Ihlow, J.:

Aufgabensammlung Steuerungstechnik. Otto-von-Guericke-Universität 2002.

Vorlesung Steuerungstechnik

1 Einführung, Begriffe, Zielstellung

Begriffe



Ziel:

Herstellung eines Produktes
mit bestimmten Eigenschaften

- Anlage zielgerichtet beeinflussen,
- Grundlage sind Informationen

Begriffe

Signal:

Ein Signal ist die Darstellung einer Information durch den Wert oder Werteverlauf einer physikalischen Größe (Informationsparameter).

Klassifizierung:

Sind alle Werte innerhalb
eines vorgegebenen
Bereiches zulässig ?

Ja



analog

Nein



diskret

Ist der Informations-
parameter zu jedem
beliebigen Zeitpunkt
veränderbar ?

Ja



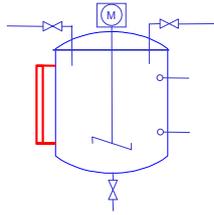
kontinuierlich

Nein



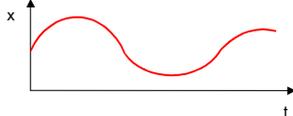
diskontinuierlich

Analoges Signal

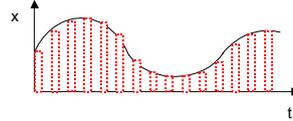


Der Informationsparameter kann innerhalb eines vorgegebenen Bereiches jeden beliebigen Wert annehmen.

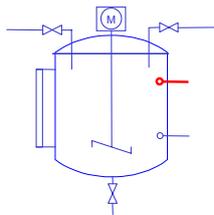
analog, kontinuierlich



analog, diskontinuierlich

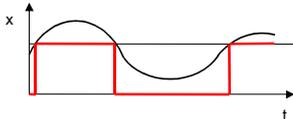


Diskretes Signal

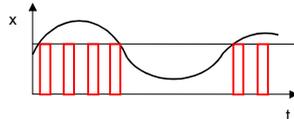


Der Informationsparameter kann nur diskrete Werte annehmen.

diskret, kontinuierlich



diskret, diskontinuierlich



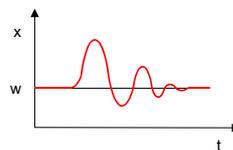
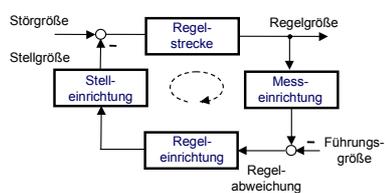
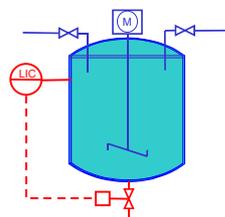
Analoge Regelung

Ziel: Stabilisierung einer oder mehrerer Prozessgrößen bei Störungen.

Voraussetzung: Regelgröße ist messbar

Signale: analog

Struktur:



Regelung

Definition
DIN 19226

Das Regeln ist ein Vorgang, bei dem die zu regelnde Größe fortlaufend erfaßt, mit einer anderen Größe, der Führungsgröße, verglichen und abhängig vom Ergebnis dieses Vergleiches im Sinne einer Angleichung an die Führungsgröße beeinflusst wird. Der sich dabei ergebende Wirkungsablauf findet in einem geschlossenen Kreis, dem Regelkreis, statt.

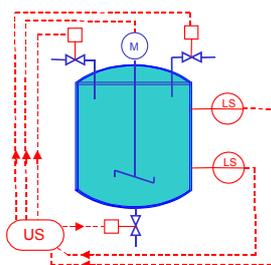
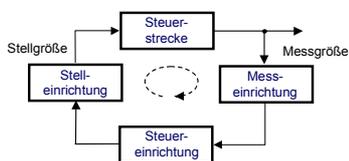
Diskrete Steuerung mit Rückführung

Ziel: Erreichen einer vorgeschriebenen Folge von Operationen

Voraussetzung: Zielgrößen sind messbar

Signale: diskret

Struktur:



Ventil 1 öffnen,
Rührer einschalten,
Bis Füllstand = H1 erreicht,
Ventil 1 schließen,
Ventil 2 öffnen,
Bis Füllstand = H2 erreicht,
Ventil 2 schließen,
Rührer ausschalten,
Ventil 3 öffnen,
Bis Füllstand = 0 erreicht

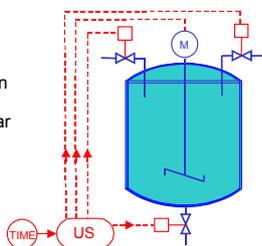
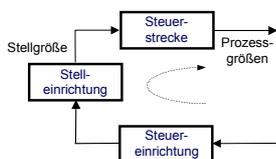
Diskrete Steuerung ohne Rückführung

Ziel: Erreichen einer vorgeschriebenen Folge von Operationen

Voraussetzung: Zielgrößen sind nicht messbar

Signale: diskret

Struktur:



Ventil 1 öffnen,
Rührer einschalten,
Bis Zeit = T1 erreicht,
Ventil 1 schließen,
Ventil 2 öffnen,
Bis Zeit = T2 erreicht,
Ventil 2 schließen,
Rührer ausschalten,
Ventil 3 öffnen,
Bis Zeit = T3 erreicht

Steuerung

Definition

DIN 19226

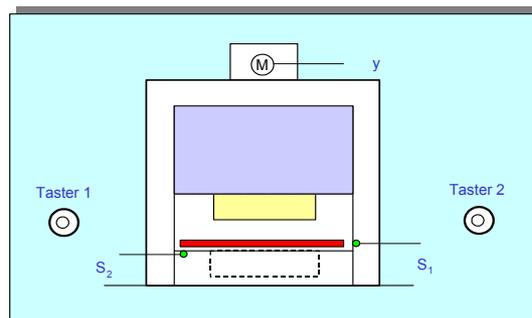
Das Steuern ist ein Vorgang in einem System, bei dem eine oder mehrere Größen als Eingangsgrößen andere Größen als Ausgangsgrößen aufgrund der dem System eigentümlichen Gesetzmäßigkeiten beeinflussen.

Kennzeichen für das Steuern ist der offene Wirkungsablauf.

Verknüpfungssteuerung

ohne Speicherverhalten

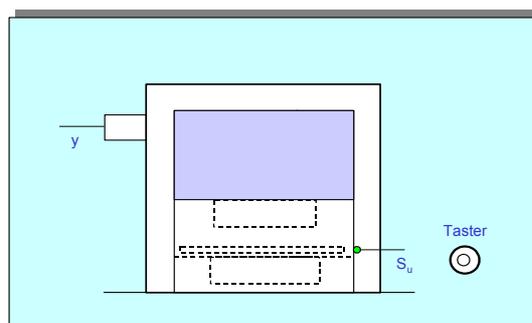
Beispiel: Zweihandverriegelung



Verknüpfungssteuerung

mit Speicherverhalten

Beispiel: Torsteuerung



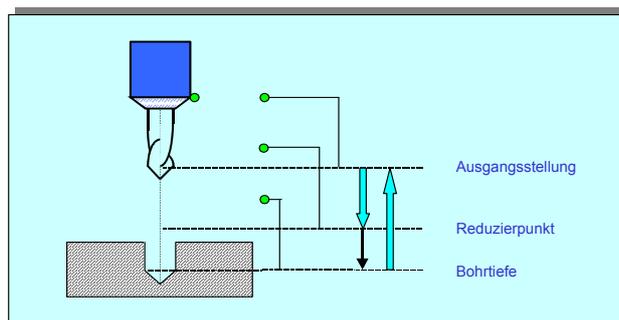
Verknüpfungssteuerung

Definition DIN 19237

Eine Verknüpfungssteuerung ist eine Steuerung, die den Signalzuständen der Eingangssignale bestimmte Signalzustände der Ausgangssignale im Sinne BOOLEscher Verknüpfungen zuordnet.

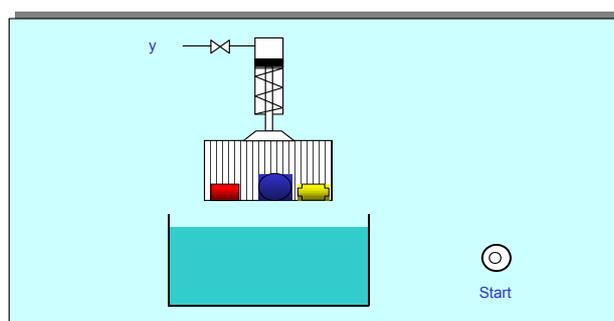
Ablaufsteuerung

prozessgeführt Beispiel: Bohrwerk



Ablaufsteuerung

zeitgeführt Beispiel: Reinigungsanlage



Ablaufsteuerung

Definition

DIN 19237

Eine Ablaufsteuerung ist eine Steuerung mit zwangsweise schrittweisem Ablauf, bei der das Weiterschalten von einem Schritt auf den programmgemäß folgenden abhängig von Weiterschaltbedingungen erfolgt.