

Lernaufgabe LF 7 | Druckmaschineneinstellen und instand halten |

Grundlagen der Steuer- und Regeltechnik | Philipp Wollweber

Liebe Auszubildende,  
mit den folgenden Aufgaben werden Sie den Inhalt laut Lehrplan LF 7 zu Hause lernen.  
Bei Fragen wenden Sie sich per E-Mail an mich.  
Viel Spaß beim Lernen und herzliche Grüße!

Philipp Wollweber

wollweberp@bsz-bau-und-technik.de

---

## Aufgabenpaket

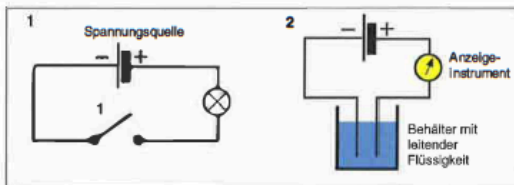
**Grundlagen der Steuer- und Regeltechnik:** Sensorik und Aktorik

- **Ziel:** Sie erkennen die Abläufe der Steuer- und Regeltechnik
- **Zeit:** Für die Thematik „Sensorik und Aktorik“ planen Sie bitte 3 Stunden ein
- Lesen in den angehängten Arbeitsblättern den Text und markieren sich die wichtigsten Inhalte. Lösen Sie die dazugehörigen Übungen auf Seite 358.

### Sensoren

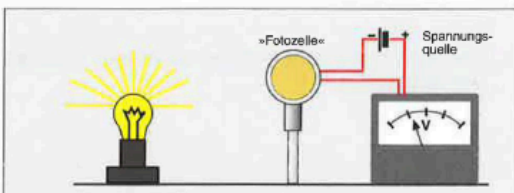
Voraussetzung für die Fernsteuerung, die Regelung und Automatisierung eines Prozesses sind Sensoren (Fühler), die geeignet sind, die zu regelnden Größen zu erfassen und in elektrische Signale umzuwandeln. Für jede einzelne Anzeige am Display müssen Sensoren vorhanden sein: so beispielsweise für Geschwindigkeit, Farbzoneneröffnung, Ankunftszeit des Bogens in der Anlage, Schmierölstand usw. Moderne Maschinen enthalten Hunderte solcher Fühler. Für die meisten physikalischen Größen gibt es entsprechende Geräte. Wenige und einfache Beispiele sollen Einblick geben in die Vielfalt von Sensoren.

#### Beispiele für Sensoren



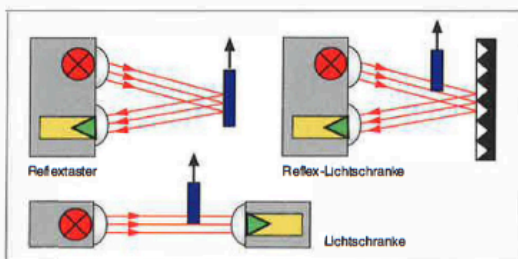
1. Ein Schalter kann als Sensor dienen. Wird er beispielsweise mit einem Schutzgitter gekoppelt, so lässt sich der Strom für den Antriebsmotor nur dann einschalten, wenn das Schutzgitter geschlossen und damit auch der Schalter geschlossen ist.

2. Auch zwei elektrische Pole in einer stromleitenden Flüssigkeit kann man als Sensor betrachten. Ist keine Flüssigkeit vorhanden, fließt kein Strom. Damit können ein Signalton, eine Ventilöffnung oder anderes gekoppelt sein.



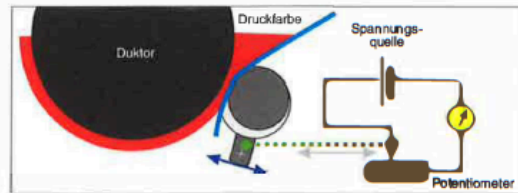
Je heller die »Fotozelle« beleuchtet wird, desto mehr Strom fließt.

Wichtige Sensoren sind die »Fotozellen«. Unter diesem Begriff werden hier alle die elektronischen Bauelemente zusammengefasst, die durch Lichteinfluss ihren elektrischen Widerstand und damit den Stromdurchfluss ändern. Sie spielen eine Rolle bei der elektronischen Anlagekontrolle der Bogen, bei Bahnrisikokontrollen in Rollenmaschinen, im Densitometer, als Schutz in Schneidemaschinen usw. Die Beispiele zeigen verschiedene Bauarten. Alle Systeme arbeiten heute mit unsichtbarem Infrarotlicht.



Beispiele für Abtastung mit Licht- oder Infrarotstrahlen

Veränderliche Widerstände können Wegeveränderungen aufnehmen. Es gibt sie als Schiebe- oder Drehwiderstände. Letztere heißen Potentiometer.



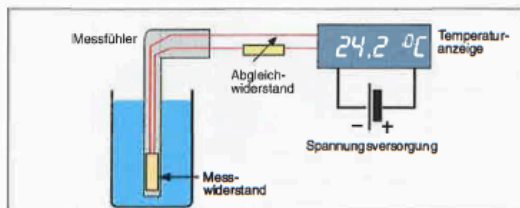
Die Verdrehung des Stelzylinders der Farbdosiereinrichtung kann über den veränderlichen Widerstand (in Wirklichkeit ein Drehpotentiometer) in elektrische Signale umgewandelt und damit messtechnisch erfasst werden.

Bei der Farbdosiereinrichtung erfasst ein Potentiometer, wie weit sich der Farbschieber oder das Stellelement bewegt und gibt ein elektrisches Signal an die Elektronik, die die Veränderung dann in Form von Ziffern oder Leuchtdioden anzeigt.

Die gleiche Sensorart erfasst die Verstellung von Umfangs- oder Seitenregister, den Stand der Vorder- und Seitenmarken, der seitlichen Schieber in der Auslage usw.

#### Elektrischer Widerstand als Temperatur-Sensor

Manche Stoffe ändern ihren elektrischen Widerstand infolge von Temperatur- oder Druckveränderungen und können so zum Erfassen solcher Größen benutzt werden.



Prinzip einer elektrischen Temperaturmessung mit einem Messwiderstand

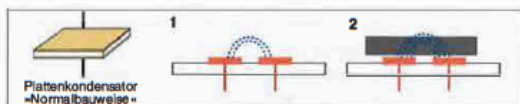
#### Kapazitive Abtastung

In der Bogenanlage kann die Doppelbogenabföhlung beispielsweise kapazitiv geschehen.

Der Sensor dazu ist eine Art Kondensator.

Ein Kondensator (condensus [lat.] dichtgedrängt) kann elektrische Ladung speichern. Er besteht aus zwei gegenüberliegenden Metallplatten, dazwischen Luft oder ein anderer Isolator.

Die Seicherkapazität wird vom Material zwischen den beiden Metallplatten beeinflusst. Die Elektronik wertet dies aus und wandelt es zu einem Schaltbefehl um.



Prinzip einer kapazitiven Abtastung.

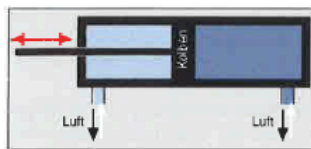
Im Beispiel 1 ist die Kapazität des Kondensators gering. Im Beispiel 2 liegt beispielsweise ein Papierbogen über den Metallplatten, so dass sich mehr Feldlinien bilden und die Kapazität des Kondensators vergrößern.

**Aktoren**

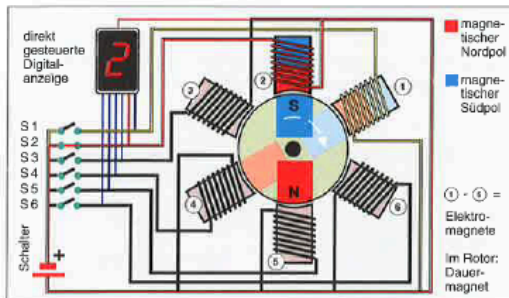
Die Sensoren liefern dem Regel-System die notwendigen Daten über einen technischen Prozess. Die Aktoren setzen die in der elektronischen Verarbeitung gewonnenen Steuerungssignale in Aktionen um; sie sind das Stellglied, das Stellgerät, das in den Prozess eingreift. Sie führen das aus, was der Mensch an alten Maschinen von Hand erledigte.

*Beispiele:*

Motoren sind wichtige Aktoren. Bei Steuer- und Regelanlagen sind spezielle Schrittmotoren im Einsatz. Sie ermöglichen präzise Einstellungen, besonders bei Farbdosiereinrichtungen, bei der Register-, Vorder- und Ziehmarkenverstellung und vielen anderen Aufgaben. Elektromagnete können Kupplungen aus- und einrücken, Ventile öffnen und schließen.



In Druckmaschinen im Einsatz sind pneumatische (Luft) und hydraulische (Flüssigkeit) Steuerungen, beispielsweise zum An- und Abstellen von Walzen sowie zur Drucken- und -abstellung.



Funktionsprinzip eines Schrittmotors. Schrittmotoren drehen sich nicht kontinuierlich, sondern in festgelegten Schritten. Im vereinfachten Beispiel ist eine Umdrehung in sechs Schritte unterteilt – in der Praxis sind es oft 200. Über elektronische Schalter werden nacheinander die verschiedenen Elektromagnete aktiviert. Im Beispiel ist es der Elektromagnet Nr. 2 (aktivierte rote Leitung). Als nächster Schritt wird Nr. 1 aktiviert und der Rotor dreht sich exakt um 60° (gegensätzliche Magnetpole ziehen sich an). Besonders vorteilhaft ist auch, dass Digitalanzeigen die Verstellung ohne zusätzlichen Sensor anzeigen können.

**Übung**

1. Ordnen Sie den jeweils zutreffenden Aussagen oder Begriffen **St** für Steuern bzw. **R** für Regeln zu!

- St  R Anleger einschalten
- St  R Elektronische Doppelbogenkontrolle stellt Anleger ab
- St  R pH- Wert mit einem elektr. pH-Meter prüfen
- St  R Alkoholkonstanthaltung im Feuchtwasserkreislauf
- St  R Feuchtwasserkühlung
- St  R Farbwalzentemperierung
- St  R Bahnmittensteuerung bei Rollenmaschinen
- St  R Klimaanlage in Druckräumen

- St  R Abschalten des Anlegers, von Druck gehen usw. infolge von Fehlbogen
- St  R Geschwindigkeitskompensiertes Feuchtwerk
- St  R Sollwert-Istwert-Vergleich
- St  R Informationskreislauf
- St  R Einschalten der Feuchtmittelkühlung über eine Zeitschaltuhr
- St  R Störgröße
- St  R Anzeige der Störungsquelle auf einem Display
- St  R Leitstandtechnik

2. Welche Aufgaben haben Sensoren innerhalb des Regelkreislaufts?

---

---

---

---

---

Nennen Sie die »Sensoren« des Menschen!

---

---

---

---

---

3. Welche Aufgaben übernehmen die Aktoren innerhalb des Regelkreislaufts?

---

---

---

---

---

Nennen Sie die »Aktoren« des Menschen!

---

---

---

---

---

4. Welche Art von Sensor erfasst bei einer Farbdichte-regelung den Istwert?

---

---

---

---

---

5. Was meint man mit Störgröße?

---

---

---

---

---