



Berufs Bildung Baden

Fach: Automation

Thema: Elektrische Steuerungen

Kapitel: Befehls- und Meldegeräte

Quelle: Automatisierungstechnik,
6., überarbeitete Auflage

Verlag: EULM

Inhaltsverzeichnis

1. Befehls- und Meldegeräte	2
1.1 Elektrische Bauelemente	2

1. Befehls- und Meldegeräte

1.1 Elektrische Bauelemente

1.2.3 Elektrische Bauelemente

Die wichtigsten Bauelemente *elektrischer Kontaktsteuerungen* sind **Schalter, Schütze, Relais, Sicherungen** und **Schutzeinrichtungen**, sowie **Meldeeinrichtungen** (Bild 1).

Die wichtigsten Bauelemente der *elektronischen* (kontaktlosen) *Steuerungen* sind integrierte Schaltkreise mit **Verknüpfungsgliedern, Kippgliedern** (Flipflops) und **Speicherelementen**.

Schaltgeräte

Bei den Schaltkontakten der Schaltgeräte gibt es **Schließer** und **Öffner** (Bild 2). Schließer-Kontakte sind solche, die bei Betätigung einen Stromkreis schließen. Öffner-Kontakte unterbrechen bei Betätigung den Stromkreis. Die Schaltzeichen symbolisieren stets den unbetätigten Zustand.

Mechanisch betätigte Schalter

Der Druckknopftastschalter (Bild 2), kurz **Taster** genannt, schließt mit dem Schließer-Kontakt nur während der Betätigung den Stromkreis und geht nach der Betätigung wieder selbsttätig in seine Ausgangslage zurück.

Tastschalter kehren nach ihrer Betätigung in die Ausgangslage zurück.

Tastschalter werden häufig durch Nocken über einen Stößel betätigt. **Bild 3** zeigt einen, über eine Rolle betätigbaren, **Nockenschalter** mit Wechselkontakt. Bei Betätigung kann mit dem Öffner ein Stromkreis ausgeschaltet und mit dem Schließer ein Stromkreis eingeschaltet werden.

Alle Schalter haben eine **Schaltdifferenz**, d.h. der Einschaltpunkt wird bei einem anderen Betätigungsweg erreicht als der Rückschaltpunkt (Bild 3). Bei Nockensteuerungen muss dies immer beachtet werden. Häufig haben Nockenschaltwerke (**Bild 4**) daher direkt am Schalter eine Leuchtdiodenanzeige für den Schaltzustand, sodass die Justage der Nocken exakt vorgenommen werden kann.

Schalter haben stets eine Schaltdifferenz.

Nockenschaltwerke verwendet man z. B. zur Synchronisation¹ von Hilfsantrieben bei Verpackungsmaschinen. Mit jeder Umdrehung wird ein Paket hergestellt und bei verschiedenen Drehpunkten werden mit Hilfe der Nocken Abfüllvorgänge und Schließvorgänge eingeleitet.

¹ synchron = gleichzeitig, von griech. syn = mit und griech. chronos = Zeit

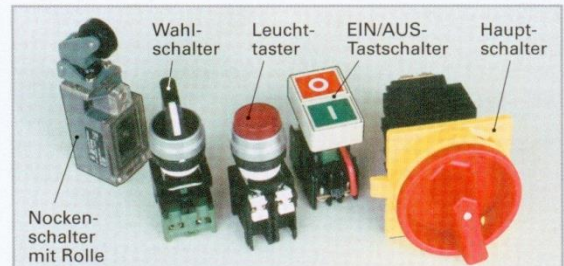


Bild 1: Wichtige Bauelemente für Kontaktsteuerungen

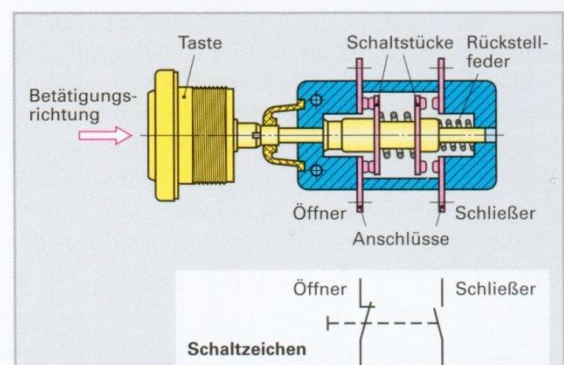


Bild 2: Druckknopftastschalter (Taster)

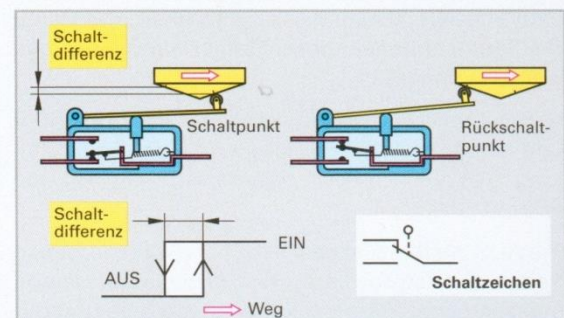


Bild 3: Schaltdifferenz bei Nockenschaltern

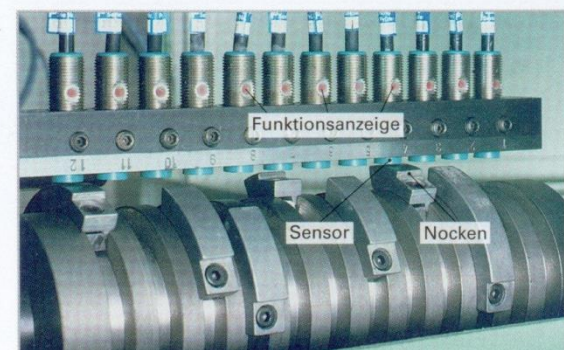


Bild 4: Nockenschaltwerk mit berührungslosen Näherungsschaltern

Positionsschalter, auch **Grenzscha**lter genannt (Bild 1), sind wie Nockenschalter aufgebaut. Sie verwendet man zur Endbegrenzung, z.B. von Werkzeugmaschinenschlitten.

Neben der *Betätigung* der Schaltkontakte durch Hand oder auch durch Nocken gibt es eine Vielzahl weiterer Betätigungsmöglichkeiten (Tabelle 1).

Stellschalter

Stellschalter haben eine Raste (Bild 2). Sie verharren in der zuletzt geschalteten Stellung. Bei **Dreh-schaltern** (Bild 3) gibt es häufig Schalter mit zwei mittleren Schaltstellungen als Stellschalter und den äußeren Schaltstellungen als Tastschalter.

In Schaltstellung 2 wird z.B. eine Vorschubbewegung vorwärts und in Schaltstellung 3 eine Vorschubbewegung rückwärts eingeschaltet, während mit den Schaltstellungen 1 und 4 der jeweilige Eilgang ausgelöst wird.

Hauptschalter

Jede Maschine und Anlage in der Industrie muss mit einem Hauptschalter ausgestattet sein (Bild 4). Dieser muss die gesamte Maschine oder Anlage vom Stromversorgungsnetz abtrennen, z. B. damit Reinigungsarbeiten ohne Gefahr vorgenommen werden können.

Der Hauptschalter ist üblicherweise handbetätigt und hat eine „AUS“-Stellung und eine „EIN“-Stellung. AUS wird mit „O“ gekennzeichnet (Out) und EIN mit „I“ (In).

Die AUS-Stellung ist abschließbar (Bild 1, folgende Seite). Die stromführenden Anschlussklemmen müssen gegen Berührung abgedeckt sein und der *Schaltzustand* muss *sichtbar* sein oder *zwangs-läufig angezeigt* werden.

Stellschalter verharren in der jeweiligen Schaltstellung bis diese verändert wird.

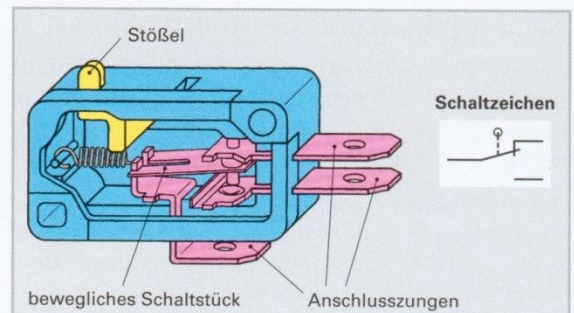


Bild 1: Positionsschalter (Grenztaster)

Tabelle 1: Betätigungsarten

von Hand allgemein		Fußantrieb	
Drücken		abnehmbarer Antrieb	
Ziehen		Nocken-antrieb	
Drehen		Kraftantrieb allgemein	
Kippen			

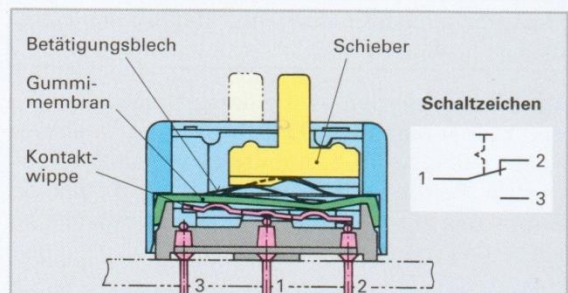


Bild 2: Stellschalter (handbetätigt)

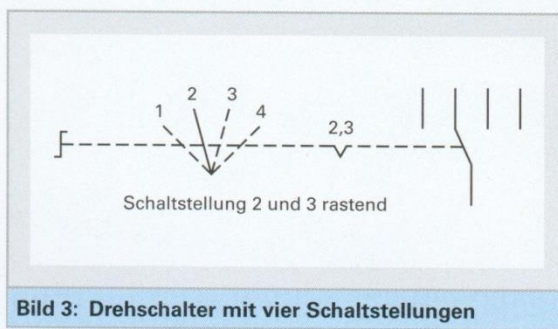


Bild 3: Drehschalter mit vier Schaltstellungen

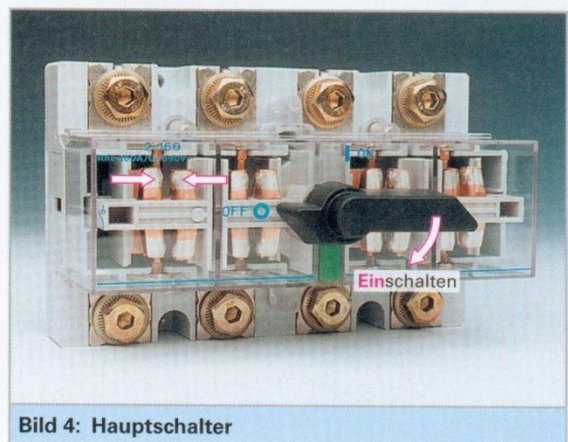


Bild 4: Hauptschalter

Elektrische Maschinen und Anlagen müssen im Gefahrenfall so schnell wie möglich stillgesetzt werden können, damit Personen und Maschinen vor Gefahren bewahrt werden.

Falls es erforderlich ist, müssen Rücklaufbewegungen unter Strom oder Öffnungs- und Schließbewegungen aber noch ausgeführt werden.

NOT-AUS-Schalter

Der NOT-AUS-Schalter ist meist handbetätigt. Er kann auch Hauptschalter sein und unterbricht die Gefahr mindernden Stromkreise. Die Handhabe des NOT-AUS-Schalters ist auffällig rot gekennzeichnet und die Fläche darunter ist gelb (Bild 2). Der Drehknebel eines Hauptschalters ist häufig an der Schaltschranktüre montiert und über eine Kupplungsstange mit dem Schaltergehäuse verbunden.

Ein Öffnen der Schaltschranktüre und Lösen der Kupplung ist in diesen Fällen nur bei ausgeschaltetem Leistungsschalter möglich.

Bei Betätigung muss der NOT-AUS-Schalter im AUS-Zustand verharren. Er darf nur von Hand oder mit einem Schlüssel entriegelt werden.

NOT-AUS-Schalter können als Drehschalter oder Knebschalter (Bild 1) bei einfachen Anlagen und Maschinen gleichzeitig auch Hauptschalter sein. Oft verwendet man NOT-AUS-Taster (Bild 2). Mit dem NOT-AUS-Taster unterbricht man den Strompfad im NOT-AUS-Stromkreis.

NOT-AUS-Schalter und NOT-AUS-Taster sind rot auf gelbem Grund.

Schlossschalter

Schlossschalter dienen dem Schutz von elektrischen Geräten und Anlagen, z. B. als *Motorschuttschalter* (Bild 3) oder als *Leitungsschutzschalter* (LS-Schalter).

Wie Stellschalter verharren sie in der Schaltstellung, in die sie gebracht werden. Zum Ausschalten ist eine wesentlich kleinere Betätigungskraft erforderlich als zum Einschalten; denn beim Einschalten wird eine Rückholfeder gespannt und die Schaltstellung über eine Sperrklinke (Schaltverschluss) gehalten (Bild 1, folgende Seite).

Das Auslösen der Klinke kann durch leichten Druck auf die AUS-Taste von Hand oder selbsttätig durch eine Auslöseeinrichtung erfolgen.

Schlossschalter können mit sehr kleiner Kraft auslösen.

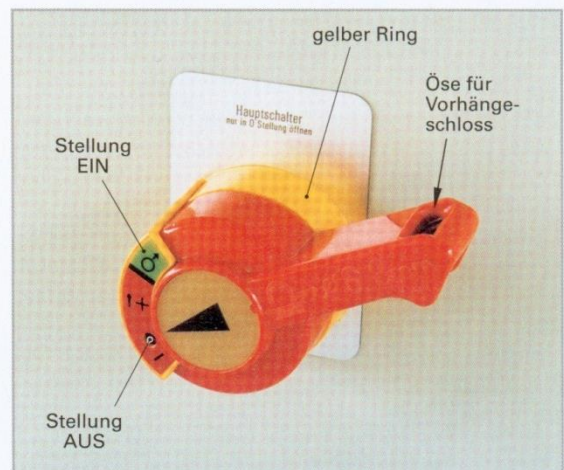


Bild 1: Hauptschalter

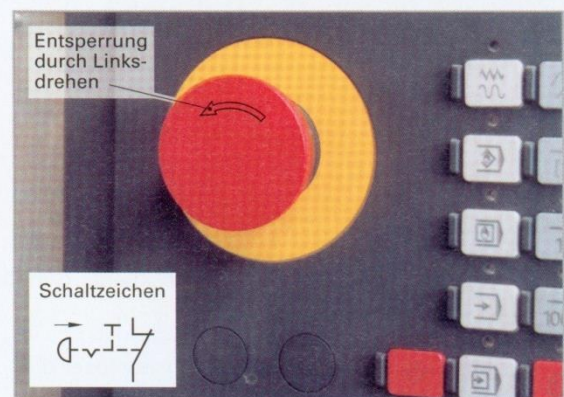


Bild 2: NOT-AUS-Taster

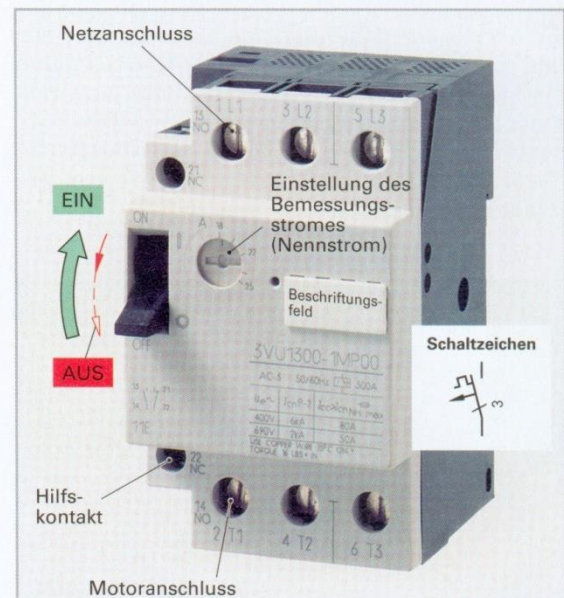


Bild 3: Motorschutzschalter

Die häufigsten Auslöseeinrichtungen sind *thermische* Auslöser, *elektromagnetische* Überstromauslöser und *Unterspannungsauslöser*.

Beim **thermischen Auslöser** erwärmt sich bei überhöhtem Stromfluss ein *Bimetallstreifen* und biegt sich soweit durch, dass er die Sperrklinke auslöst (Bild 1). Thermische Auslöser schützen bei Motorschutzschaltern den Motor gegen längere Überlastung. Bei überhöhtem Strom wird das Bimetall erwärmt und löst den Schalter aus. Ein kurzzeitig überhöhter Strom, wie er z.B. beim Einschalten eines Motors auftritt, bleibt ohne Wirkung. Die thermischen Auslöser werden auf den Motornennstrom eingestellt.

Die Auslösezeit verkürzt sich mit zunehmender Überlast (Bild 2).

Der thermische Auslöser dient dem Überlastschutz.

Elektromagnetische Überstromauslöser dienen vor allem zum schnellen Ausschalten bei Kurzschluss (Bild 1). Bei etwa fünffach überhöhtem Strom wird durch das Magnetfeld der Spule die Sperrklinke ausgelöst (Bild 2).

Der elektromagnetische Auslöser dient dem Kurzschlusschutz.

Elektromagnetische Unterspannungsauslöser dienen der Überwachung von Spannungseinbrüchen bei elektrischen Netzen. Unterschreitet die Netzspannung den Spannungsnennwert um 30% bis 50%, dann löst der Unterspannungsauslöser aus und schaltet ab, da bei zu geringer Netzspannung ein sicheres Arbeiten elektrischer und elektronischer Steuerungen nicht mehr gewährleistet ist.

Der Unterspannungsauslöser verhindert einen Betrieb bei zu kleiner Netzspannung.

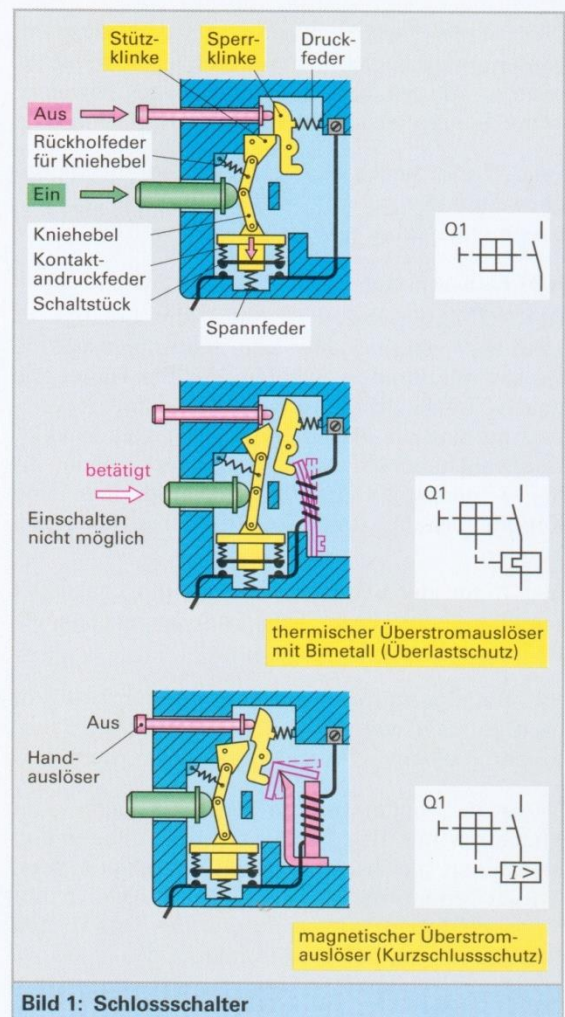


Bild 1: Schlossschalter

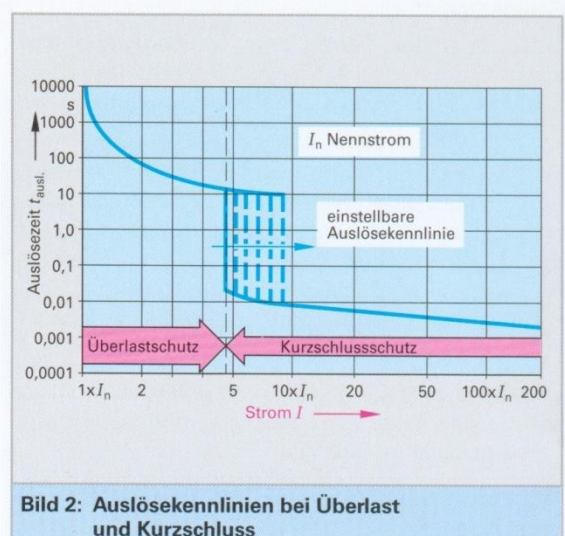


Bild 2: Auslösekennlinien bei Überlast und Kurzschluss