

Messen Steuern Regeln

Benennung und Einteilung von Reglern

DIN
19 225

Measurement and control; terminology and classification of controllers

Für den Geltungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen. Die durch diese Norm festgelegten Benennungen sind in den Tabellen dort fett gedruckt, wo sie definiert sind. Für die mit einem * versehenen Benennungen ist an anderer Stelle der Norm eine Begriffsbestimmung angegeben.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	2	6.3.1 Übertragungsverhalten	10
2 Zweck	2	6.3.2 Benennung idealisierter und realer stetiger Regler nach ihrem Regleralgorithmus	10
3 Benennungsweise	2	6.3.3 Benennung unstetiger Regler (ohne Rückführung) nach ihrem Übertragungsverhalten	12
4 Allgemeine Reglerbenennung	3	6.3.4 Benennung stetigähnlicher Regler (unstetiger Regler mit Rückführung) nach ihrem Übertragungsverhalten	12
5 Benennung nach den Aufgaben der Regler	3	6.3.5 Benennung analoger Abtastregler nach ihrem Übertragungsverhalten	13
5.1 Benennung nach Art der Regelgröße	3	6.4 Einteilung und Benennung digitaler Regler	13
5.2 Benennung nach einer speziellen Regelaufgabe	3	6.4.1 Digital-inkrementelle Regler	13
5.3 Benennung nach dem geregelten Objekt	4	6.4.2 Digital-parallel-codierte Regler	13
5.4 Benennung entsprechend der Führungsgröße	4	6.4.3 Digital-seriell-codierte Regler	15
6 Benennung nach den Eigenschaften der Regler	4	6.4.4 Digitale Abtastregler; Rechnerregelung	15
6.1 Benennung nach der Signalform der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen	4	6.4.5 Regelalgorithmen digitaler Abtastregler	15
6.1.1 Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers	4	6.5 Benennung von Reglern nach ihrer Verwendungsmöglichkeit für eine oder mehrere Regelgrößenarten oder Funktionen	16
6.1.2 Häufig vorkommende Signalformen der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen	5	6.6 Benennung der Regler nach Art der Hilfsenergie	17
6.1.3 Signal, Signalparameter	5	6.7 Benennung der Regler nach Art des konstruktiven Aufbaus	17
6.1.4 Klassifizierung der Signalformen	5	6.8 Benennung der Regler nach dem Aufstellungsort	17
6.1.5 Analoge und digitale Signale	5	6.9 Benennung der Regler nach charakteristischen Bauteilen	17
6.1.6 Analoge Signalformen	7	7 Beispiele von Reglerbenennungen mit Kennzeichnungen mehrerer Reglereigenschaften	18
6.1.7 Digitale Signalformen	8	8 Reglerbenennung in anderen Normen	18
6.1.8 Analoge und digitale Regler	8	Stichwortverzeichnis	19
6.2 Einteilung und Benennung analoger Regler nach der wertmäßigen Signalform der Reglerausgangsgröße	8	Zitierte Normen und Unterlagen	19
6.2.1 Stetige Regler	8	Erläuterungen	19
6.2.2 Unstetige Regler (ohne Rückführung)	8		
6.2.3 Stetigähnliche Regler (unstetige Regler mit Rückführung)	8		
6.2.4 Analoge Abtastregler	8		
6.3 Einteilung und Benennung nach dem Übertragungsverhalten der Regler	10		

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Geltungsbereich

Diese Norm legt die Benennung von Reglern fest, die ein abgeschlossenes Gerät – vorzugsweise einen **Kompaktregler*** – darstellen.

2 Zweck

Zweck dieser Norm ist es, für **Regler** ein Einteilungsschema und daraus abgeleitet eine einheitliche Benennungsweise festzulegen.

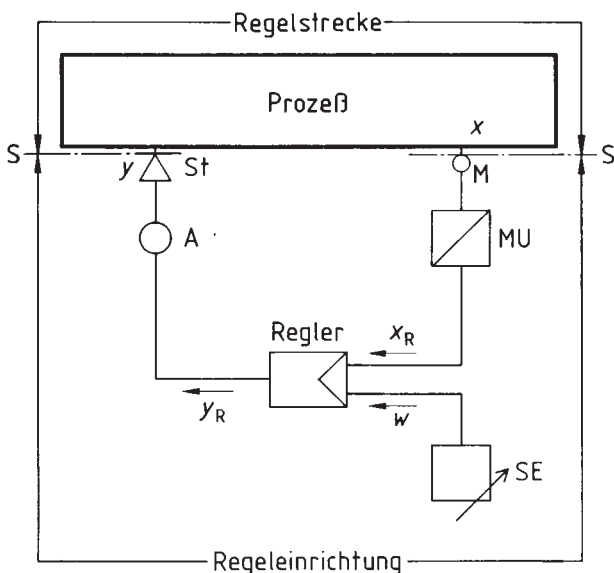
Im einzelnen wird angestrebt: Einheitliche Benennung der verschiedenen Reglertypen in der regelungstechnischen Literatur, leichtere Verständigung zwischen Reglerhersteller und Regleranwender, eindeutige Kennzeichnung der Reglereigenschaften in Reglerkatalogen, bei Angeboten, in Gerätebeschreibungen (Bedienungsanweisungen) und bei Ordnungssystemen, wie im Literaturdienst, bei der Patentedokumentation und der Ein- und Ausfuhrstatistik.

Die hier gebrachte Benennung von Reglern kann sinngemäß aber auch auf solche Fälle übertragen werden, bei denen der Regler aus einzelnen Bausteinen besteht. Allerdings müssen dann – zur Abgrenzung des Reglers gegen die übrige Regeleinrichtung bzw. Regelstrecke – **Schnittstellen** zwischen beiden festgelegt werden.

Die im Signalfluß vor vielen Reglern angeordneten Geräte der Regeleinrichtung, wie **Aufnehmer** für die Regelgröße, **Meßumformer** usw. sind Meßgeräte. Für ihre Benennung gilt die Norm DIN 1319 Teil 2 und die VDI/VDE-Richtlinie 2600 Blatt 6.

Für die Benennung der auf der Ausgangsseite der Regler liegenden **Stelleinrichtungen** ist eine getrennte Norm vorgesehen.

Anmerkung 1: Nach der Norm DIN 19226, Ausgabe Mai 1968, Abschnitt 6.1.3 und Abschnitt 7.7, gilt: Die Steuereinrichtung, **Regeleinrichtung**, ist derjenige Teil des Wirkungsweges, welcher die aufgabenmäßige Beeinflussung der Strecke über das Stellglied bewirkt.



M	Regelgrößenaufnehmer	x	Regelgröße
MU	Meßumformer	y	Stellgröße
SE	Sollwerteinsteller	w	Führungsgröße
A	Stellantrieb	x _R	Reglereinganggröße
St	Stellglied	y _R	Reglerausgangsgröße
S	Schnittstellen		

Bild 1. Der Regler als Teil der Regeleinrichtung

Innerhalb einer Regeleinrichtung kann ein Gerät als **Regler** bezeichnet werden, wenn es mehrere Aufgaben der Regeleinrichtung zusammenfaßt. Der Regler muß jedoch den **Vergleicher**, sowie mindestens ein weiteres, wesentliches Bauglied, z. B. Verstärker, Zeitglieder, enthalten. Der Regler ist also nach diesen Definitionen ein **Ausschnitt** aus der Regeleinrichtung. Diese umfaßt neben dem Regler meist noch den Aufnehmer, den Meßumformer und ein Stellgerät (z. B. ein Stellventil).

In Bild 1 ist dieser Sachverhalt unter Berücksichtigung von DIN 19228 dargestellt. (Über die Bedeutung des Indizes „R“ in den Formelzeichen siehe Abschnitt 6.1.1.)

Anmerkung 2: Bei der Darstellung von Reglern in aufgelöster Bauweise, besonders in der Antriebsregelung und Kraftwerksregelung, wird der Vergleicher meist als getrennter Baustein ausgebildet (Bild 2).

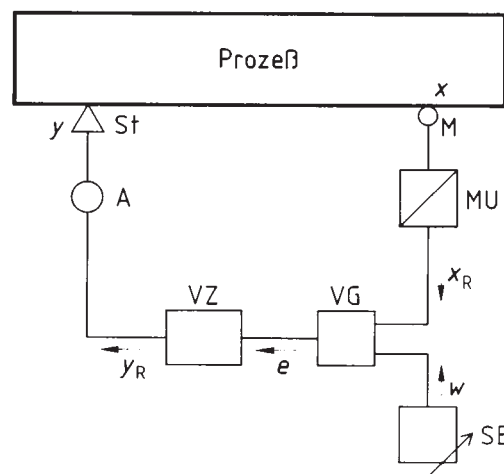
Oft werden am Vergleicher auch noch andere Hilfsregelgrößen aufgeschaltet. Das gilt besonders bei vermaschten Regelkreisen. Es ist falsch, den hinter dem Vergleicher liegenden Baustein, der meist einen Verstärker und zusätzliche Glieder zum Erzielen des gewünschten Übertragungsverhaltens enthält, als Regler zu benennen und dafür das in DIN 19228 genormte Bildzeichen für Regler zu verwenden. Der Verstärker mit Zusatzgliedern kann seiner Funktion entsprechend, beispielsweise als „Regelverstärker“ benannt werden.

3 Benennungsweise

Die Norm unterscheidet folgende Benennungsweisen:

Allgemeine Reglerbenennung	Abschnitt 4
Benennung nach den Aufgaben der Regler	Abschnitt 5
Benennung nach den Eigenschaften der Regler	Abschnitt 6

Bei der Benennung der Regler durch Auswahl aus den angeführten Benennungsmöglichkeiten muß die **Benennungsabsicht** im Auge behalten werden.



VG Vergleicher
VZ Verstärker mit Zusatzgliedern
e Regeldifferenz

(Bedeutung der übrigen Buchstaben wie Bild 1)

Bild 2. Regeleinrichtung mit getrenntem Vergleicher-Baustein

Für grundsätzliche Betrachtungen oder im Anfangsstadium der Projektierung einer Regelanlage ist meist die **Allgemeinbenennung** nach Abschnitt 4 bzw. Benennungsart in bezug auf die Aufgaben der Regler nach Abschnitt 5 ausreichend. Für Reglerkataloge, bei Angaben statistischer Art und bei der Zolldeklaration sind meist neben der im Abschnitt 4 angeführten Allgemeinbenennung, bzw. Benennungsart nach Abschnitt 5 und ein oder zwei der im Abschnitt 6 genannten Angaben zur Kennzeichnung der Eigenschaften der Regler erforderlich.

Gerätebeschreibungen, Angebotsunterlagen und Patentdokumentationen erfordern meist eine noch ausführlichere Kennzeichnung durch mehrere Angaben nach Abschnitt 6.

Zur ausführlicheren Kennzeichnung von Reglern werden Wortzusammensetzungen in Verbindung mit dem Grundwort „Regler“ benötigt. Nach der Richtlinie VDI 2272 werden Zwei- und Dreigliedrezusammensetzungen im allgemeinen **ohne** Bindestrich geschrieben (z. B. Drehzahlregler, Turbinendrehzahlregler).

Bei Vierglied- und Mehrgliedzusammensetzungen wird ein Bindestrich dort gesetzt, wo beim sinngemäßen Sprechen ein Einschnitt entsteht (z. B. Hauptturbinen-Drehzahlregler). Wortzusammensetzungen mit mehreren Bindestrichen sollten im allgemeinen vermieden werden. Sie sind durch eine aufgelöste Schreibweise zu ersetzen.

4 Allgemeine Reglerbenennung

Nr	Benennung	Bemerkungen
4	Regler	Sind die Merkmale nach Abschnitt 2 erfüllt, so ist die Benennung Regler zu verwenden: a) bei theoretischen Betrachtungen b) im Anfangsstadium der Projektierung einer geregelten Anlage (siehe dazu Abschnitt 6, Anmerkung 1) c) wenn im Text oder Bild das Gerät „Regler“ nur von den übrigen Geräten des Regelkreises (z. B. Aufnehmer, Meßumformer, Stellgerät) unterschieden werden soll d) für Einheitssignal-Regler*, die für die verschiedensten Regelgrößenarten verwendet werden können.

5 Benennung nach den Aufgaben der Regler

Nr	Benennung	Bemerkungen
5.1	nach Art der Regelgröße Beispiel: Temperaturregler Durchflußregler Drehzahlregler Spannungsregler Lageregler	Dem Wort „Regler“ wird ein die Regelgröße kennzeichnendes Wort ohne Bindestrich nach folgendem Schema vorangesetzt: regler Regelgröße Anmerkung: Eine Benennung des Reglers nach der Stellgröße, z. B. „Einspritzregler“ sollte vermieden werden.
5.2	nach einer speziellen Regelaufgabe Beispiel: Gleichlaufregler Verhältnisregler Grenzwertregler Beispiel: Gleichlauf-Drehzahlregler Durchfluß-Verhältnisregler Grenzwert-Temperaturregler	Dem Wort „Regler“ ist das die Regelaufgabe kennzeichnende Wort ohne Bindestrich voranzusetzen: regler Regelaufgabe Vielfach wird zusätzlich noch die Regelgröße hinzugefügt.

Nr	Benennung	Bemerkungen
5.3	nach dem geregelten Objekt Beispiel: Heizungsregler Turbinenregler Flugregler	Dem Wort „Regler“ ist das kennzeichnende Wort für das geregelte Objekt ohne Bindestrich voranzusetzen: regler geregeltes Objekt Hierbei handelt es sich häufig um die Regelung mehrerer miteinander verknüpfter Regelgrößen an einem geregelten Objekt (z. B. Flugregler).
5.4	entsprechend der Führungsgröße Beispiel: Festwertregler Folgeregler Führungsregler Zeitplanregler	Dem Wort „Regler“ ist das die Führungsgröße kennzeichnende Wort ohne Bindestrich voranzusetzen: regler Führungsgröße Führungsgröße ist fest eingestellt, bzw. innerhalb des Führungsbereiches einstellbar. Führungsgröße, der die Regelgröße folgen soll, wird mit der Zeit veränderlich, von außen vorgegeben. Gibt die Führungsgröße für einen oder mehrere Folgeregler vor (Kaskadenregelung). Führungsgröße wird nach einem Zeitplan vorgegeben.

6 Benennung nach den Eigenschaften der Regler

Die in der folgenden Übersichtstabelle angeführten Benennungen sind zur Kennzeichnung der **Eigenschaften der Regler**, wie auch deren **Konstruktion** bestimmt.

Nr	Benennungsgesichtspunkte	Beispiele
6.1	Signalform von Eingangs- und Ausgangsgröße des Reglers	Analoge Regler, digitale Regler
6.2	Werteverlauf der Reglerausgangsgröße	Stetige Regler, unstetige Regler
6.3	Übertragungsverhalten des Reglers	P-, I-, PI-Regler, Zweipunktregler, Dreipunktregler
6.4	Arten digitaler Regler	Digital-inkrementelle Regler, digitale Abtastregler
6.5	Verwendungsmöglichkeit	Einzweckregler, Mehrzweckregler, Einheitssignal-Regler
6.6	Art der Hilfsenergie	ohne, elektrische, pneumatische, hydraulische, elektro/pneumatische Hilfsenergie
6.7	Konstruktiver Aufbau	Kompaktregler, Bausteinregler, Einschubregler
6.8	Aufstellungsort	Feldregler, Wartenregler
6.9	Charakteristische Bauteile	Bimetall-Temperaturregler, Thyristor-Spannungsregler, Meßwerkregler, Elektronischer Regler

Anmerkung 1: Ein und derselbe Regler kann in verschiedenen Phasen der Projektierung einer geregelten Anlage verschiedene Benennungen erhalten. In der ersten Phase wird er z. B. nur mit Regler benannt. In der zweiten Phase wird er durch die Art der Regelgröße, z. B. als Temperaturregler mit angegebenem Temperaturregelbereich benannt. In weiteren Phasen der Projektierung wird er dann durch ergänzende Angaben als PI-Temperaturregler, oder noch eingehender als elektronischer PI-Temperatur-Kompaktregler benannt.

Anmerkung 2: Reglerbenennungen in Verbindung mit **Erfinder-** oder **Herstellernamen** sollten vermieden werden.

Nicht gemeint sind damit firmenübliche Reglerbenennungen (Warenzeichen), die zur besseren Unterscheidung der oft vielen hergestellten Reglerbauarten bestimmt sind.

6.1 Benennung nach der Signalform der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen

6.1.1 Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers

Nur in seltenen Fällen ist die Reglereingangsgröße die Regelgröße x . Meist finden zwischen Regelgröße und Reglereingangsgröße mehrere **Signalumformungen** statt.

Auch die Reglerausgangsgröße ist nur in wenigen Fällen die unmittelbar an der Regelstrecke angreifende Stellgröße y . Auch hier erfolgen zwischen Reglerausgangsgröße und Stellgröße meist ein oder mehrere Signalumformungen.

Zwecks besseren Auseinanderhaltens werden die folgenden Benennungen festgelegt:

Nr	Benennung	Bemerkungen
6.1.1.1	Reglereingangsgröße x_R	Am Reglereingang anliegende Größe. Zur Unterscheidung von der Regelgröße wird sie mit einem tiefergestellten „R“ (Regler) versehen.
6.1.1.2	Reglerausgangsgröße y_R	Vom Reglerausgang abgegebene Größe. Zur Unterscheidung von der Stellgröße wird sie mit einem tiefergestellten „R“ (Regler) versehen.

Anmerkung: Wo eine genauere Unterscheidung zwischen Regelgröße und Stellgröße und den Reglereingangs- und -ausgangsgrößen nicht erforderlich ist, können auch, wie bisher, x und y (ohne Index) verwendet werden.

6.1.2 Häufig vorkommende Signalformen der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen

Die Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen können einen sehr verschiedenartigen zeitlichen Verlauf, d. h. unterschiedliche Signalformen* aufweisen. Bild 3 zeigt häufig vorkommende Signalformen der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen.

6.1.3 Signal, Signalparameter

Ein **Signal** ist nach DIN 19 226, Ausgabe Mai 1968, Abschnitt 2.1, die Darstellung von Informationen. Die Darstellung erfolgt durch den Wert oder Werteverlauf einer physikalischen Größe, z. B. Spannung, Strom, pneumatischer Druck, Weg, usw. Signalparameter ist diejenige Kenngröße des Signals, welche die Informationen trägt. Beispielsweise ist bei einem kontinuierlichen Gleichspannungssignal die Spannung der Signalparameter. Bei einem frequenzmodulierten Wechselspannungssignal ist die Frequenz der Signalparameter.

6.1.4 Klassifizierung der Signalformen

Zur Einteilung der Regler nach den Signalformen der Ein- und Ausgangsgrößen in zwei große Gruppen ist eine Klassifizierung der Signalformen erforderlich.

Nach DIN 40146 Teil 1 kann man Signale nach Art ihrer **Signalform** einteilen in

wertkontinuierliche und **wertdiskrete**,

sowie in

zeitkontinuierliche und **zeitdiskrete**

Signale.

Kontinuierlich bedeutet dabei: zusammenhängend, ununterbrochen, während **diskret**: abgetrennt, unterbrochen, bedeutet.

Da bei einem Signal sowohl die wertmäßigen als auch die zeitlichen Merkmale die Signalform bestimmen, lassen sich die Signale nach vier Arten der Signalform mit je einem wertmäßigen und je einem zeitlichen Merkmal klassifizieren. Die Merkmale sind:

Nr	Benennung	Bemerkungen
6.1.4.1	Wertkontinuierlich	Der Signalparameter kann alle Werte eines Intervalls annehmen. Beispielsweise alle Spannungswerte zwischen einem negativen und positiven Höchstwert (–10 V bis +10 V), wenn die Spannung der Signalparameter ist.
6.1.4.2	Wertdiskret	Der Signalparameter, z. B. eine Gleichspannung, kann nur bestimmte diskrete Werte (oder nicht sich überlappende Wertebereiche) annehmen.
6.1.4.3	Zeitkontinuierlich	Der Signalparameter, z. B. die Signalspannung, ist in jedem beliebigen Zeitpunkt der Dauer des Signals definiert.
6.1.4.4	Zeitdiskret	Der Signalparameter ist nur zu ganz bestimmten diskreten Zeitpunkten (oder einer Folge von diskreten Zeitintervallen) definiert.

Demnach sind vier Arten der Signalform möglich:

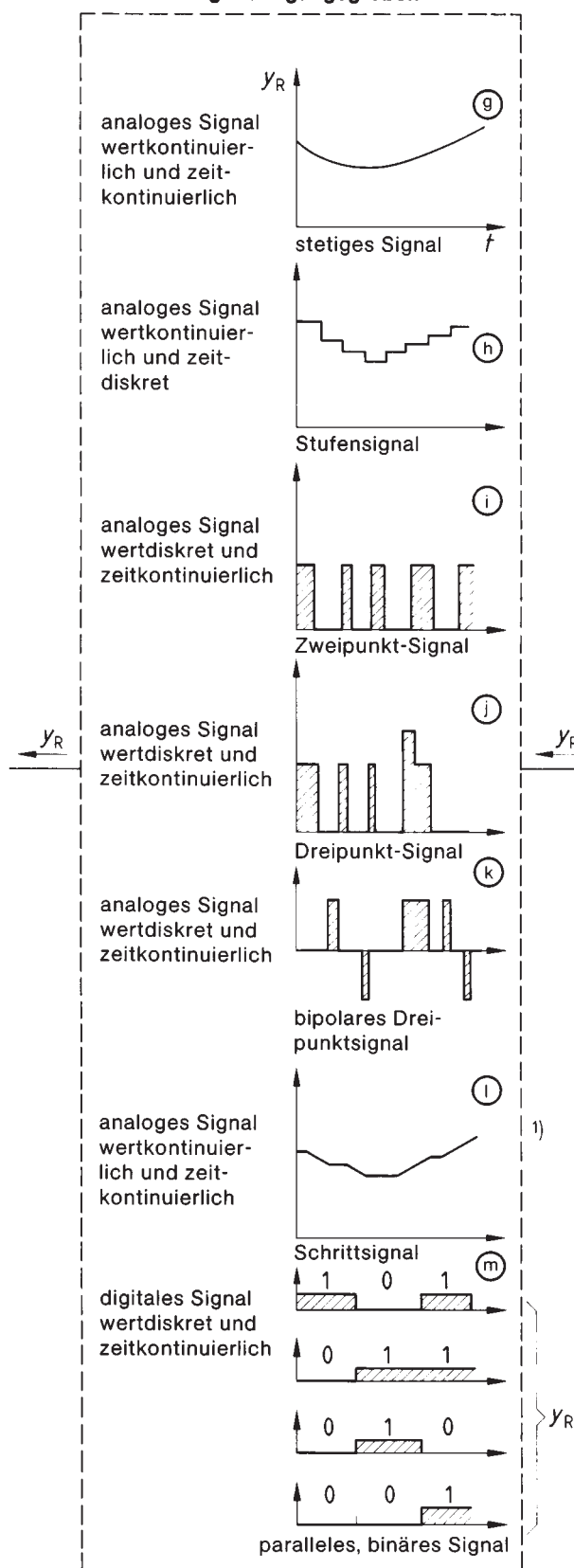
- Wertkontinuierlich und zeitkontinuierlich
- Wertkontinuierlich und zeitdiskret
- Wertdiskret und zeitkontinuierlich
- Wertdiskret und zeitdiskret

6.1.5 Analoge und digitale Signale

Ein **analoges Signal** ist nach DIN 19 226, Ausgabe Mai 1968, Abschnitt 2.3, ein Signal, bei dem einem kontinuierlichen Wertebereich des Signalparameters Punkt für Punkt unterschiedliche Information zugeordnet ist.



Reglerausgangsgrößen



Reglereingangsgrößen

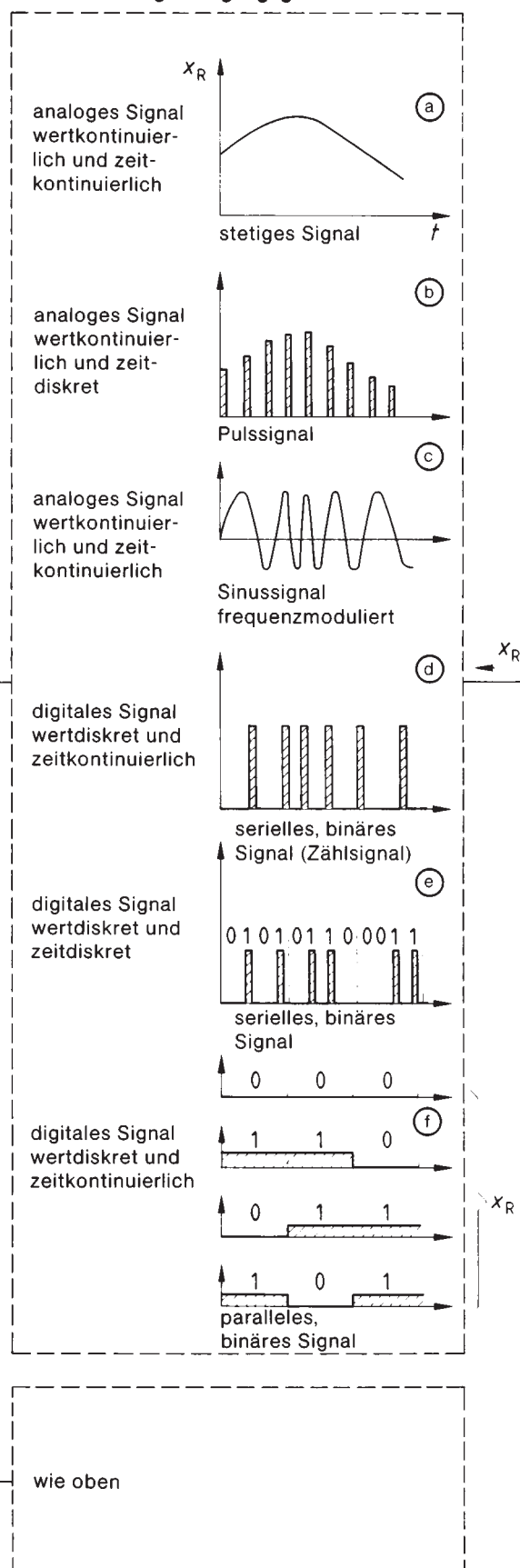


Bild 3. Häufig vorkommende Signalförmungen der Reglereingangs- und Reglerausgangsgrößen

¹⁾ Weg hinter einem zum Regler gehörend betrachteten Stellmotor mit konstanter Stellgeschwindigkeit.