



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### Inhaltsverzeichnis:

<i>1.5 Taxonomie der Sensorik</i>	2
1.5.1 Taxonomie	2
1.5.2 Grafische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozessleittechnik, Darstellung von Einzelheiten (DIN 19227–Teil 2)	3
1.5.2.1 Symbole für Messwertaufnehmer (Auszug)	3
1.5.2.2 Symbole für Messumformer/ Interfacebaugruppen (Auszug)	5
1.5.2.3 Ausgabegeräte (Auszug)	6
1.5.2.4 Regler (Auszug)	7
1.5.2.5 Stellgeräte und Zubehör (Auszug)	7
1.5.2.6 Leitungen, Leitungsverbindungen, Anschlüsse, Signalkennzeichen (Auszug)	8
1.5.2.7 Beispiel EMSR–Stellenplan FRCA 001, Durchflussregelung (pneumatisch)	10
1.5.2.8 Beispiel EMSR–Stellenplan FRCA 002, Durchflussregelung (elektrisch)	11
1.5.3 Kennzeichnung von Messstellen (DIN EN 62424)	12
1.5.3.1 Einleitung	12
1.5.3.2 PCE–Aufgaben und PCE–Kreis	14
1.5.3.3 Darstellung des Ortes der Bedienoberfläche/ Messwertes	15
1.5.3.4 PCE–Kategorien	16
1.5.3.5 PCE–Verarbeitungsfunktionen	18
1.5.3.6 PCE–Verarbeitungsfunktionen für Stelleinrichtungen	19
1.5.3.7 Beispiel einer Messstellenkennzeichnung	19
1.5.3.7 Vergleich der ersten Kennbuchstaben von PCE–Kategorien (PLT–Aufgaben) in verschiedenen Normen	20
1.5.4 R&I–Fließbilder	22
1.5.5 Kraftwerkskennzeichnungssystem (KKS)	25



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

## 1.5 Taxonomie der Sensorik

### 1.5.1 Taxonomie

Eine **Taxonomie** (altgriechisch τὰξις *táxis* ‚Ordnung‘ und νόμος *nómos* ‚Gesetz‘) ist ein einheitliches Verfahren oder Modell (Klassifikationsschema), mit dem Objekte nach bestimmten Kriterien klassifiziert, das heißt in Kategorien oder Klassen (auch Taxa genannt) eingeordnet werden. Naturwissenschaftliche Disziplinen verwenden den Begriff der Taxonomie für eine in der Regel hierarchische Klassifikation (Klassen, Unterklassen usw.).

Taxonomien sind für die Entwicklung einer Wissenschaft von erheblicher Bedeutung: Sie erleichtern den Umgang mit Einzelfällen und ermöglichen summarische Aussagen, die bis hin zu einer Erklärung von Zusammenhängen führen können. Sie zwingen zur Klarheit über die Unterschiede zwischen den Kategorien und führen dadurch zu einem besseren Verständnis des Untersuchungsbereichs.

(Quelle: Wikipedia)

Übersetzt könnte man sagen, es ist ein vereinheitlichter Sprachraum für Fachleute. Im Bereich des Neubaus oder der Instandhaltung von Prozessanlagen sind dies im Wesentlichen die Fachdisziplinen

- Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR)
- Verfahrenstechnik und Mechanik (VTMK)
- Betriebsleitung/ Betriebsbetreuung

Funker können nur deshalb miteinander kommunizieren, weil sie das Morsealphabet für sich verinnerlicht haben und die Tonfolgen interpretieren können.



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.2 Grafische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozessleittechnik, Darstellung von Einzelheiten (DIN 19227-Teil 2)

#### Anwendung und Zweck der DIN 19227-Teil 2

Diese Norm gilt für die Ausführung von Planungsunterlagen für Einrichtungen der Prozessleittechnik einschließlich der bisherigen Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen. Sie soll eine eindeutige Kommunikation zwischen allen Beteiligten in der Planung, bei der Herstellung und Montage sowie beim Betrieb dieser Einrichtungen ermöglichen

#### 1.5.2.1 Symbole für Messwertaufnehmer (Auszug)

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
<b>Durchfluß</b>				
1	 06500A	Aufnehmer für Durchfluß, allgemein	3.3.2.1	 Staurohr
2	 06501A	Venturirohr	3.3.2.3	
3	 06502A	Venturidüse	3.3.2.4	
4	 06503A	Blende, Normblende	3.3.2.5	



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021






Temperatur					
21	 06509A	Aufnehmer für Temperatur, allgemein	3.3.3.1	 Temperaturschalter schließt bei $\geq 30\text{ °C}$	
22	 06510A	Thermoelement	3.3.3.2	 Bimetallthermometer mit Grenzsinalgeber (jeweils oberer Grenzwert)	
23	 05511A	Widerstands-thermometer	3.3.3.3	(ISO 3511-3 : 1984, Nr 3.3.3.6)   Beschriftung T darf entfallen, wenn die Kennzeichnung durch andere Zeichen eindeutig ist	
Druck					
31	 06512A	Aufnehmer für Druck, allgemein	3.3.7.1	 Piezoelektrischer Aufnehmer für Druck	
32	 06513A	Widerstands-aufnehmer für Druck	3.3.7.4		
33	 06514A	Membranaufnehmer für Druck	3.3.7.3		 Druckschalter öffnet bei Unterschreitung von 2 bar







Stand, Niveau					
41	 06515A	Aufnehmer für Stand, allgemein	3.3.5.1	 Schauglas	
42	 06516A	Kapazitiver Aufnehmer für Stand	3.2.5.3		
43	 06517A	Aufnehmer für Stand mit Verdrängerkörper			
44	 06518A	Aufnehmer für Stand mit Schwimmer	3.3.5.2		 Aufnehmer für Stand nach der Perlmethode



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.2.2 Symbole für Messumformer/ Interfacebaugruppen (Auszug)

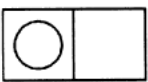
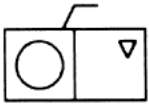

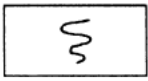
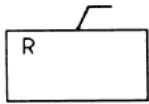
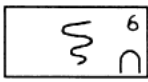
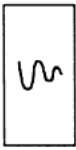
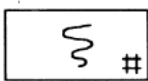
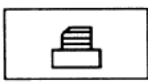
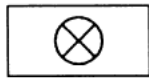
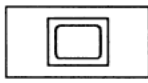

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
101	 00044A	Signal- oder Meßumformer, allgemein	3.1.2.6	Galvanische Trennung ist durch einen Strich parallel zur Diagonale zu kennzeichnen   Meßumformer für Temperatur mit galvanischer Trennung und Einheitssignalausgang. Zündschutzart „Eigensicherheit“ auf der Seite des Aufnehmers
102	 06535A	Signal- oder Meßumformer mit galvanischer Trennung		
103	 06536A	Signal- oder Meßumformer mit galvanischer Trennung, in Zündschutzart „Eigensicherheit“ EExi auf der Seite mit eingeschriebenem Winkel		
104	 06537A	wie Nr 103, jedoch Eingang und Ausgang in Zündschutzart „Eigensicherheit“ und galvanischer Trennung		

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
122	 06546A	Analog-Digital-Umsetzer (DIN 40 900 Teil 8)		 Umsetzer, Gray-Code in 2-aus-5-Code
123	 06547A	Umsetzer für elektrisches Einheitssignal in pneumatisches Einheitssignal		
<b>Signalverstärker</b>				
131	 00182A	Verstärker (DIN 40 900 Teil 10)	3.1.2.8	
<b>Rechengерäte</b>				
141	 06548A	Rechenglied für die Funktion A = f (E)		E = Eingang A = Ausgang   Rechenglied zur Bildung des Mittelwertes aus E1 und E2 Softwarefunktion



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.2.3 Ausgabegeräte (Auszug)

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
306	 06555A	Zähler	3.1.1.4	 <p>Zähler als Softwarefunktion mit Grenzsingalgeber</p>
				 <p>Zähler mit Impulsgeber</p>
307	 00199AA	Registriergerät, allgemein	3.1.1.3	 <p>Registrierung als Softwarefunktion</p>
308	 06556A	Schreiber, analog Anzahl der Kanäle als Ziffer, z. B. 6	3.1.1.3.1	 <p>Die Richtung des Papiertransportes darf gekennzeichnet werden</p>
309	 06557A	Schreiber, digital	3.1.1.3.2	
310	 06558A	Drucker		<p>Weitere Symbolelemente für digitale Ein- und Ausgabegeräte siehe DIN 40 900 Teil 8</p>  <p>Leuchtmelder</p>
311	 06559A	Bildschirm		<p>Zur Vereinfachung der Darstellung darf auf das Rechteck verzichtet werden</p>  <p>Leuchtmelder, sechsfach</p>



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.2.4 Regler (Auszug)

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
401	 00156AA	Regler, allgemein	3.1.2.2	 Regler als Softwarefunktion mit Kennzeichnung der Ein- und Ausgangsgrößen nach DIN 19 226
402	 06560A	PID-Regler mit steigendem Ausgangssignal bei steigendem Eingangssignal	3.1.2.3	Kennzeichnung des Algorithmus durch Buchstaben: P = für proportionales Übertragungsverhalten I = für integrierendes Übertragungsverhalten D = für differenzierendes Übertragungsverhalten
403	 06561A	PI-Regler mit fallendem Ausgangssignal bei steigendem Eingangssignal	3.1.2.4	
404	 06562A	Zweipunktregler mit schaltendem Ausgang		
405	 06563A	Dreipunktregler mit schaltendem Ausgang		 Schreibender Regler (ISO 3511-3 : 1984, Nr 3.1.4.3)

### 1.5.2.5 Stellgeräte und Zubehör (Auszug)

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
601	 02283A	Stellantrieb, allgemein		 Gewichtsantrieb (ISO 3511-3 : 1984, Nr 3.2.2.8)
602	 02231A	Membran-Stellantrieb	3.2.2.2	
603	 02230A	Kolben-Stellantrieb	3.2.2.4	



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

604	 02234A	Motor-Stellantrieb	3.2.2.5	
605	 02233A	Magnet-Stellantrieb	3.2.2.3	
606	 02228A	Feder-Stellantrieb	3.2.2.6	
607	 00584A	Ventilstellglied		 Stellarmatur, allgemein (ISO 3511-3 : 1984, Nr 3.2.3.5)
608	 00607A	Klappenstellglied		 Klappenstellgerät (Motorantrieb)
609	 00353A	Stellgerät, allgemein		

### 1.5.2.6 Leitungen, Leitungsverbindungen, Anschlüsse, Signalkennzeichen (Auszug)

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
801	 05687A	Rohrleitung, Linienbreite ≥ 1 mm	3.4.1	 elektrische Leitungen mit Angabe der Adern- anzahl auch so:
802	 05687AA	EMSR-Leitung, allgemein, Linienbreite vorzugs- weise 0,25 mm	3.4.2	
803	 06567A	Einheitssignalleitung, elektrisch	3.4.3.1	





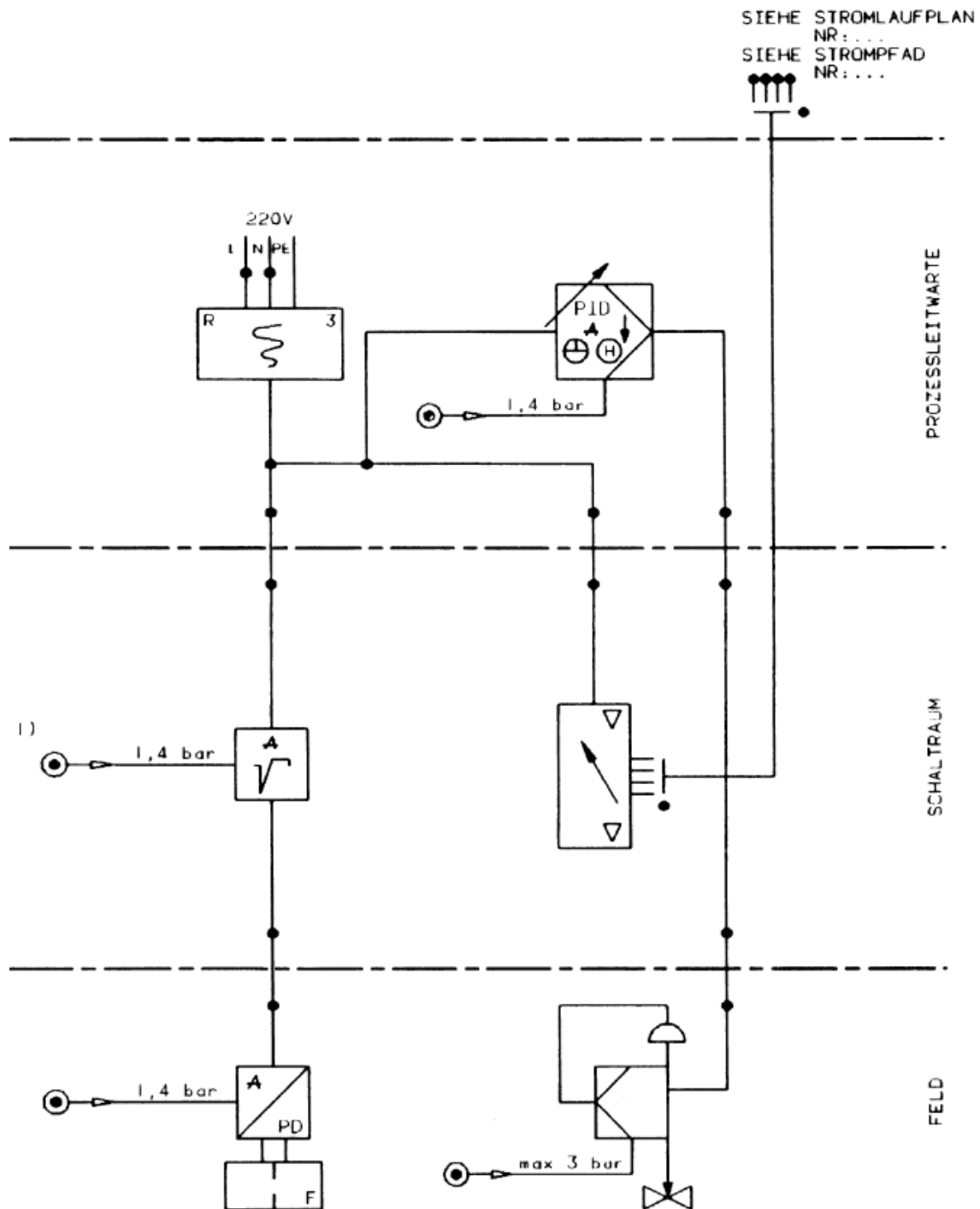
Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

804	 06568A	Einheitssignalleitung, pneumatisch	3.4.3.2	 siehe DIN 40 900 Teil 3  Falls erwünscht, ist Unterscheidung nach Art der Leitung möglich. Dabei ist es zulässig, im Geräteschema lediglich die von den übrigen abweichende Leitungsart hervorzuheben.   Wirkungsline mit Angabe der Wirkungsrichtung	
805	 06569A	hydraulische Leitung	3.4.3.3		
806	 06570A	Kapillarleitung	3.4.3.4		
807	 06571A	Lichtwellenleiter	3.4.3.5		
808	 06572A	Geschirmte Leitung (DIN 40 900 Teil 3)			
-	 06573A	Koaxialleitung (DIN 40 900 Teil 3)			
809	 06574A	Wirkungsline			
810	 06575A	Einheitssignal, elektrisch			elektrisches Einheitssignal, wenn erforderlich, mit Größenangabe nach DIN IEC 381 Teil 1

Nr	Symbol Reg. Nr nach DIN 30 600	Benennung	siehe ISO 3511-3 Nr	Beispiele für ergänzende Darstellung
811	 06576A	Einheitssignal, pneumatisch		pneumatisches Einheitssignal wenn erforderlich, mit Größenangabe nach DIN 19 231
812	 06577A	Analogsignal		
813	 06578A	Digitalsignal		Allgemeine Beeinflussung, z. B. optisch, akustisch + und - haben die Bedeutung von Signalnamen und können auch die Bedeutung von auf - zu ein - aus mehr - weniger usw. annehmen.
814	 06579A	Binärsignal		

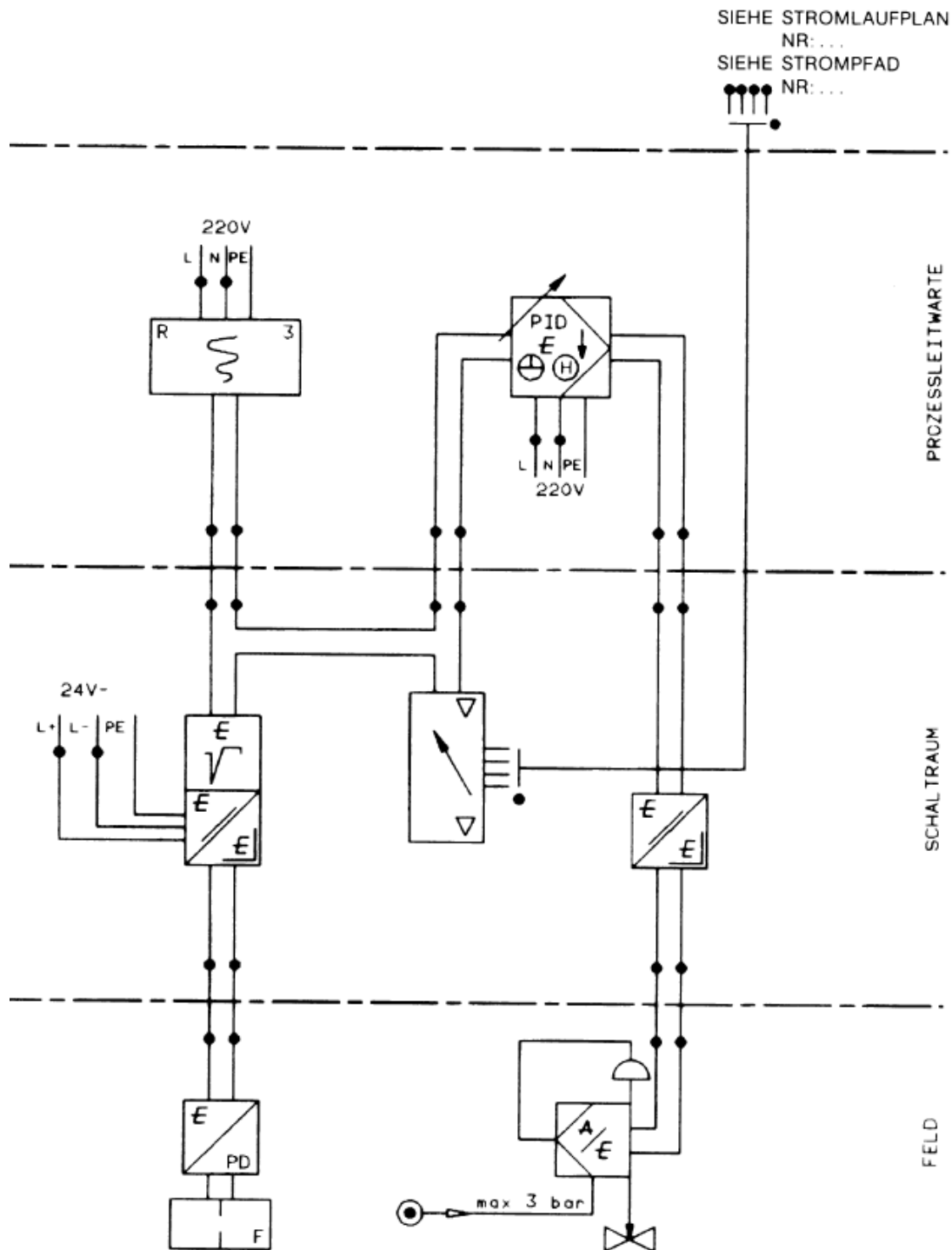


### 1.5.2.7 Beispiel EMSR-Stellenplan FRCA 001, Durchflussregelung (pneumatisch)





### 1.5.2.8 Beispiel EMSR–Stellenplan FRCA 002, Durchflussregelung (elektrisch)





Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### ***1.5.3 Kennzeichnung von Messstellen (DIN EN 62424)***

#### ***1.5.3.1 Einleitung***

Die effiziente Auslegung prozesstechnischer Anlagen erfordert hoch entwickelte Werkzeuge für die unterschiedlichen Arbeitsabläufe und Disziplinen. Diese Ingenieurwerkzeuge sind normalerweise auf Prozessdesign (PD), instrumentierungstechnische Auslegung (PCE, Process Control Engineering) und Ähnliches spezialisiert. Interoperabilität ist somit von grundlegender Bedeutung, um den gesamten Auslegungsprozess zu optimieren. Die Definition einer einheitlichen Schnittstelle und Datenverwaltung ist deshalb eine Kernaufgabe, um einen reibungslosen Ablauf während des gesamten Projektes und die Konsistenz der Daten in den unterschiedlichen Werkzeugen sicherzustellen.

Diese Norm definiert Prozeduren und Spezifikationen für den Austausch von PCE-relevanten Daten, die von dem R&I-Werkzeug bereitgestellt worden sind. Die Grundanforderungen eines Änderungsmanagements werden beschrieben. Dazu wird eine allgemeingültige Technologie zum Austausch von Informationen zwischen Systemen, die Extensible Markup Language (XML), eingesetzt. Hiermit wird eine allgemeine Grundlage zur Integration und zum Austausch von Daten gegeben.

Dazu ist jedoch die Definition einer einheitlichen Semantik notwendig. CAEX (Computer Aided Engineering eXchange) entsprechend der Definition in diesem Dokument ist ein geeignetes Datenformat für diesen Zweck. Dieses Konzept des Datenaustausches ist für verschiedene Anwendungen offen.

Die Hauptaufgabe eines Datenaustausches ist die Weitergabe und die Synchronisierung von Daten zwischen der R&I-Datenbank und den PCE-Datenbanken. Zur eindeutigen Identifikation sind ein benutzerabhängiges Referenzkennzeichnungssystem sowie eine eindeutige Beschreibung der Prozessanforderungen erforderlich.

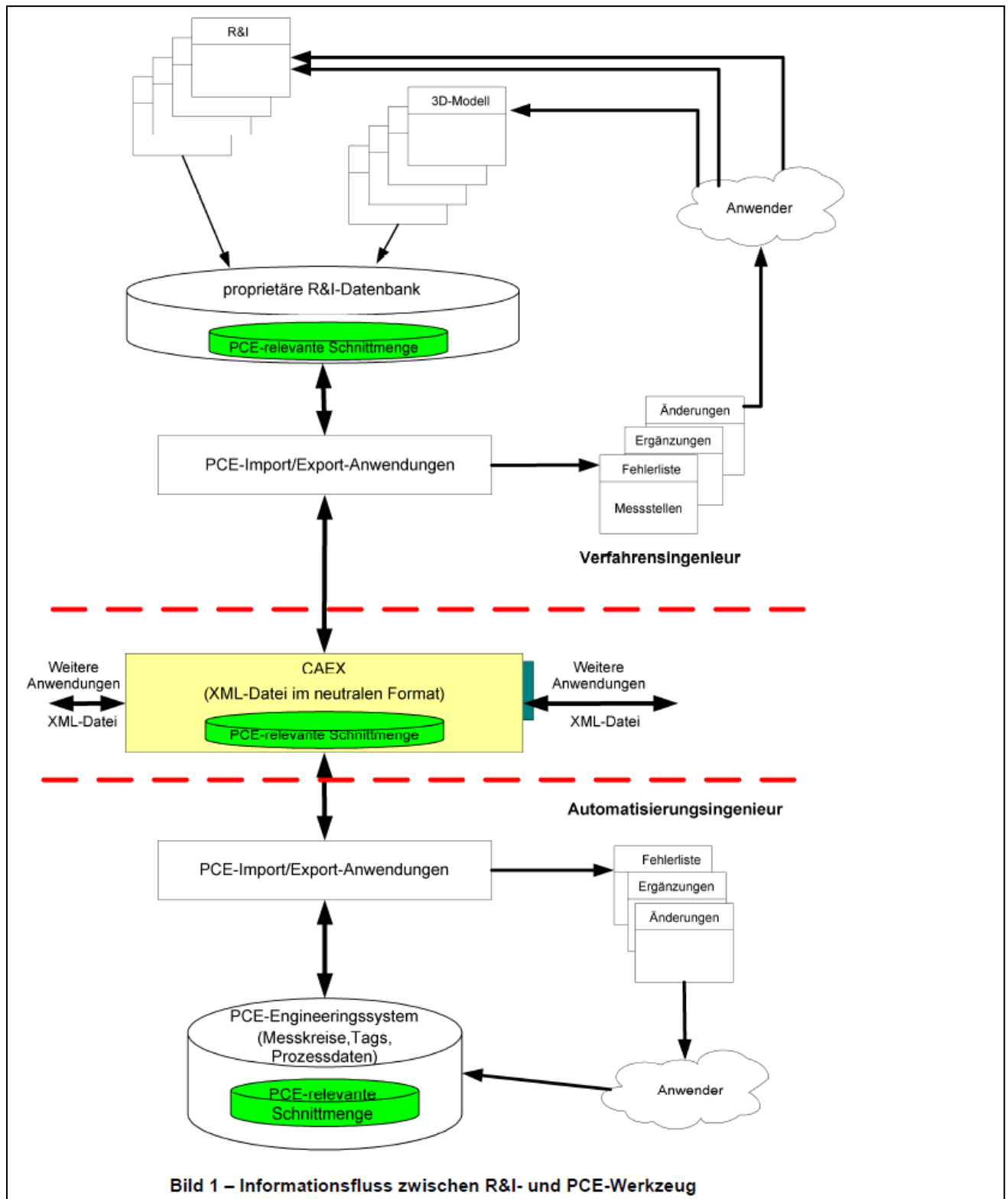


Bild 1 – Informationsfluss zwischen R&I- und PCE-Werkzeug



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

Abkürzung	Deutsche Benennung	Englische Benennung
CAE	Softwaretechnisch unterstützte Ingenieurarbeit	Computer Aided Engineering
CAEX	Softwaretechnisch unterstützter Austausch für Ingenieurarbeit	Computer Aided Engineering eXchange
CCR	Zentraler Leitstand	Central Control Room
GMP	Richtlinien zur qualitätsgerechten Produktion	Good Manufacturing Practice
PCE	Ingenieurtechnische Auslegung der Prozessleittechnik	Process Control Engineering
PCS	Prozessleitsystem	Process Control System
R&I	Rohrleitungs- und Instrumentierungsfließbild	P&ID: Piping and Instrumentation Diagram
PD	Verfahrenstechnische Auslegung	Process Design
PL	Performance Level nach ISO 13849-1	Performance Level
PU	Zugelieferter Anlagenteil	Package Unit
SIL	Sicherheitsintegritäts-Level nach IEC 61511-1	Safety Integrity Level
SIS	Sicherheitstechnisches System nach IEC 61511-1	Safety Instrumented System
XML	Erweiterbare Auszeichnungssprache	Extensible Markup Language

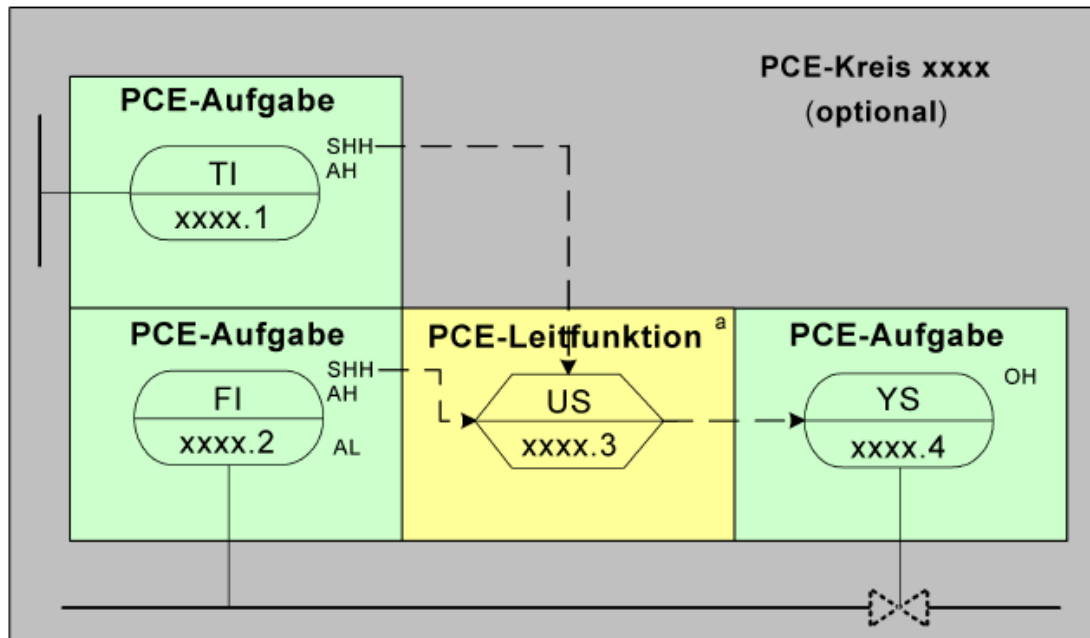
### 1.5.3.2 PCE-Aufgaben und PCE-Kreis

In einem R&I-Fließbild ist die funktionale Auslegung einer Anlage festgelegt. Details zur technischen Ausstattung werden nur angegeben wenn ein Zusammenhang zwischen dieser Ausstattung und den Funktionen einer Anlage besteht. Folglich beschreibt das R&I-Fließbild Anforderungen an die Einrichtungen der Prozessleittechnik. Jede PCE-Aufgabe muss im R&I-Fließbild mit einer individuellen Referenzkennzeichnung dargestellt werden.

Um den Anforderungen der Datenverarbeitung Genüge zu leisten, darf dieselbe Referenzkennzeichnung nicht für verschiedene PCE-Aufgaben verwendet werden. Ein funktionaler Zusammenhang zwischen PCE-Aufgaben wird dargestellt, indem diese einem PCE-Kreis zugeordnet werden.



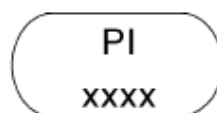
Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021



### 1.5.3.3 Darstellung des Ortes der Bedienoberfläche/ Messwertes

Jede PCE-Aufgabe wird graphisch durch ein Oval dargestellt. In dieser Norm wird bei dem Ort der Bedienoberfläche zwischen lokal, einem lokalen Schaltpult und einem zentralen Leitstand unterschieden. Der Ort spiegelt keine Umsetzung in den Systemen wider.

Eine lokale Bedienoberfläche muss wie in Bild 5 dargestellt werden. Es kann sich z. B. um ein Manometer handeln.

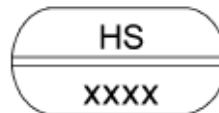


**Bild 5 – Lokale Bedienoberfläche**



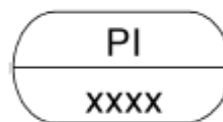
Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

Eine Aktion/Information des Bedieners an einem lokalen Schaltpult muss wie in Bild 6 dargestellt werden.



**Bild 6 – Manuell betätigter Schalter in einem lokalen Schaltpult**

Fernabfragen, die von einem zentralen Leitstand aus durchgeführt werden, müssen wie in Bild 7 dargestellt werden.



**Bild 7 – Druckanzeige in einem zentralen Leitstand mit Verarbeitung in einem PCS**

Für den Fall der Kombination einer lokalen Bedienoberfläche mit der Anzeige in einem zentralen Leitstand wird empfohlen, die PCE-Darstellung durch ein einziges Oval zu vereinfachen, wie in Bild 7 gezeigt. In diesem Fall muss in der R&I-Legende ein Hinweis gegeben werden.

### **1.5.3.4 PCE-Kategorien**

Der erste Buchstabe bezeichnet die PCE-Kategorie und muss aus Tabelle 2 gewählt werden, sofern die zu messende oder auszuführende Variable in dieser Tabelle aufgeführt ist. Wenn dies nicht der Fall ist, kann eine neue Kategorie definiert werden. Es wird eine eindeutige Definition empfohlen, um dem Prozessleittechnik-Ingenieur eine Übernahme in die Gerätespezifikation zu ermöglichen. Im Fall einer Ergänzung der Kategorien in Tabelle 2 kann eine Codierung mithilfe des Buchstabens X, wie in Fußnote (b) beschrieben, verwendet werden.





Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

Andere Buchstaben dürfen für die PCE-Kategorie nicht verwendet werden, um Fehlinterpretationen bei der Übernahme in die Gerätespezifikation durch den PLT-Ingenieur zu vermeiden.

Buchstabe	PCE-Kategorie
A	Analyse
B	Optische Messung, z. B. Flammenüberwachung
C	a
D	Dichte
E	Elektrische Spannung
F	Durchfluss
G	Abstand, Länge, Stellung
H	Handeingabe, Handeingriff
I	Elektrischer Strom
J	Elektrische Leistung
K	Zeitbasierte Funktionen
L	Füllstand
M	Feuchte
N	Steller, Aktor mit elektrischen Stellantrieb (alle elektrischen Verbraucher, z. B. Motor, Heizung) (c)
O	a

P	Druck
Q	Menge oder Anzahl
R	Strahlungsgrößen
S	Geschwindigkeit oder Frequenz (einschließlich Beschleunigung)
T	Temperatur
U	Verwendet für eine PCE-Leitfunktion (siehe 6.3.10)
V	Schwingung, mechanische Analyse, Drehmoment
W	Gewicht, Masse, Kraft
X	b
Y	Steller, Aktor mit nicht elektrischen Stellantrieb z. B. hydraulisch oder pneumatisch (Auf/Zu, Regelventil oder Drosselstelle (Blende)) <sup>c</sup>
Z	a

<sup>a</sup> Die Verwendung dieses Buchstabens sollte vom Anwender definiert werden.

<sup>b</sup> Der nicht klassifizierte Buchstabe X ist dazu vorgesehen, nicht aufgelistete Bedeutungen abzudecken, die nur einmal oder begrenzt genutzt werden. Wenn er verwendet wird, darf er eine beliebige Anzahl von Bedeutungen als PCE-Kategorie und eine beliebige Anzahl von Bedeutungen als PCE-Funktion annehmen.

<sup>c</sup> Der Gebrauch von N für motorgesteuerte Stelleinrichtungen oder Heizungen und Y für hydraulische oder pneumatische Stellventile basiert auf verschiedenen PCE-Tätigkeiten und den besonderen Instandhaltungsanforderungen für beide Arten von Stelleinrichtungen. Außerdem ist angesichts des erhöhten Instandhaltungsbedarfs in der Anlage die sofortige Erkennung für die Übertragung der Daten und zugehöriger Attribute der Stelleinrichtung zum Instandhaltungssystem notwendig.



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.3.5 PCE-Verarbeitungsfunktionen

Beginnend mit dem zweiten Buchstaben müssen die aufeinanderfolgenden Buchstaben im oberen Teil des Ovals die Verarbeitungsfunktion der PCE-Aufgabe darstellen. Um die Verarbeitungsfunktion einer PCE-Aufgabe anzuzeigen, müssen die in der folgenden Tabelle festgelegten Buchstaben verwendet werden.

Buchstabe	Verarbeitungsfunktion
A	Alarm, Meldung
B	Beschränkung
C	Regelung (alle Arten von Regelungen, z. B. Regelung mit Bereichsaufspaltung, PID-Regler oder Zweipunktregler – typischerweise für Regelungen verwendet)
D	Differenz
E	Verwendung nicht zulässig
F	Verhältnis
G	Verwendung nicht zulässig
H	Oberer Grenzwert, An, Offen
I	Anzeige eines analogen Wertes
J	Verwendung nicht zulässig
K	Zeitliche Änderungsrate, z. B. für Beschleunigung oder die Berechnung einer Ableitung nach der Zeit
L	Unterer Grenzwert, Aus, Geschlossen
M	Verwendung nicht zulässig
N	Verwendung nicht zulässig
O	Lokale oder PCS-Statusanzeige von Binärsignalen
P	Prozessanschlusspunkt für Prüfzwecke
Q	Integral, Menge oder Zähler
R	Aufgezeichneter Wert
S	Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (nicht sicherheitsrelevant)
T	Verwendung nicht zulässig
U	Verwendung nicht zulässig
V	Verwendung nicht zulässig
W	Verwendung nicht zulässig
X	b
Y	Rechenfunktion
Z	Binäre Steuerungsfunktion oder Schaltfunktion (sicherheitsrelevant) <sup>a</sup>



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

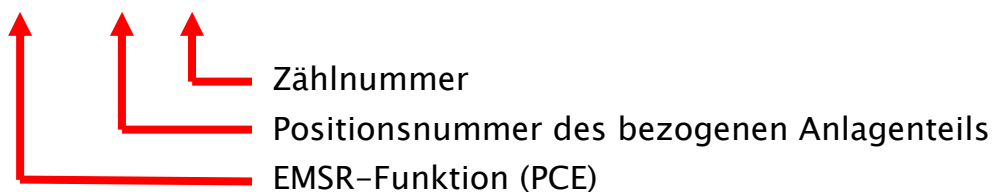
### 1.5.3.6 PCE-Verarbeitungsfunktionen für Stelleinrichtungen

Die PCE-Verarbeitungsfunktionen müssen für Stelleinrichtungen und Messgrößenaufnehmer in gleicher Weise verwendet werden. Die folgende Tabelle enthält einige Beispiele.

PCE-Kategorie und -Verarbeitungsfunktion	Bedeutung
YS	Steller, Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb als Steuerung, z. B. Auf/Zu-Ventil
YC	Steller, Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb als Regelung, z. B. Regelventil
YCS	Steller, Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb als Regelung und Steuerung, z. B. Regelventil mit Auf/Zu-Funktion
YZ	Steller, Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb als sicherheitsbezogene Steuerung, z. B. Auf/Zu-Ventil (sicherheitsbezogen)
YIC	Steller, Aktor mit nicht elektrischem Stellantrieb als Regelung, z. B. Regelventil mit Stellungsanzeige
NS	Steller, Aktor mit elektrischem Stellantrieb als Steuerung, z. B. An/Aus-Motor
NC	Steller, Aktor mit elektrischem Stellantrieb als Regelung, z. B. Umrichtermotorsteuerung

### 1.5.3.7 Beispiel einer Messstellenkennzeichnung

**PIC 4711.02**





Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.3.7 Vergleich der ersten Kennbuchstaben von PCE-Kategorien (PLT-Aufgaben) in verschiedenen Normen

In verschiedenen Internationalen und nationalen Normen werden für den ersten Buchstaben zur Kennzeichnung von PCE-Kategorien (PLT-Aufgaben) unterschiedliche Festlegungen getroffen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick.

Erst-Buchstabe	ISO 3511:1977-07-15	ANSI/ISA S5.1:1992-07-13	DIN 19227-1:1993-10 (zurückgezogen)	DIN EN 62424 (VDE 0810-24)
A		Analysis		Analyse
B		Burner Combustion		optische Messung, z. B. Flammenüberwachung
C		Users' choice		Frei verwendbar
D	Density	Users' choice	Dichte	Dichte
E	All electrical variables	Voltage	Elektrische Größen	Elektrische Spannung
F	Flow rate	Flow Rate	Durchfluss, Durchsatz	Durchfluss
G	Gauging, position or length	Users' choice	Abstand, Länge, Stellung, Dehnung, Amplitude	Abstand, Länge, Stellung
H	Hand (manually initiated) operated	Hand	Handeingabe, Handeingriff	Handeingabe, Handeingriff
I		Current		Elektrischer Strom
J	Power	Power	Leistung	Elektrische Leistung
K	Time or time programme	Time, Time Schedule	Zeit	zeitbasierte Funktion
L	Level	Level	Stand (auch von Trennschicht)	Füllstand
M	Moisture or humidity	Users' choice	Feuchte	Feuchte
N	Users' choice	Users' choice	Frei verfügbar	Steller (Motor, Aktor mit elektrischem Stellantrieb)
O	Users' choice	Users' choice	Frei verfügbar	Frei verwendbar
P	Pressure or vacuum	Pressure or vacuum	Druck	Druck
Q	Quality, for example Analysis, Concentration, Conductivity	Quantity	Stoffeigenschaft, Qualitätsgrößen, Analyse (ohne D, M, V)	Menge oder Anzahl
R	Nuclear radiation	Radiation	Strahlungsgrößen	Strahlungsgröße
S	Speed or Frequency	Speed, Frequency	Geschwindigkeit, Drehzahl, Frequenz	Geschwindigkeit oder Frequenz
T	Temperature	Temperature	Temperatur	Temperatur
U	Multivariable	Multivariable	Zusammengesetzte Größen	PCE-Leitfunktion
V	Viscosity	Vibration, Mechanical Analysis	Viskosität	Schwingung, Mechanische Analyse
W	Weight or force	Weight force	Gewichtskraft, Masse	Gewicht, Masse, Kraft
X	Unclassified variables	Unclassified	Sonstige Größen	Sonstige Größen
Y	Users' choice	Event State or Presence	Frei verfügbar	Steller (nicht elektrisch, z. B. pneumatisch oder hydraulisch)
Z	Users' choice	Position, Dimension		Frei verwendbar



# Rheinische Fachhochschule Köln

University of Applied Sciences

Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.4 R&I-Fließbilder

R&I-Fließbild bezeichnet ein Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild in der Anlagen- und Verfahrenstechnik (auch R+I-Fließbild oder R&I-Fließbild, englisch: Piping and Instrumentation Diagram oder P&ID).

Das Grundfließbild ist das Hauptdokument für die Vorplanung (Basic Engineering) einer Anlage und legt die Aufgabenstellung für die einzelnen Fachabteilungen fest. In der Entwurfsphase werden Stoff- und/oder Energiemengenbilanzen und Verfahrensließbilder erstellt. Hieraus werden die R&I-Fließbilder entwickelt. Behälter, Apparate, Pumpen, Verdichter, Wärmetauscher usw. werden symbolisch (nicht maßstäblich) dargestellt. Dann erfolgt die Verbindung mit den Rohrleitungen. Alle Linien, die eine Rohrleitung darstellen sollen, werden gekennzeichnet mit Nennweite, Nenndruck, Medium, Rohrklasse und einer Identifikationsnummer. Ähnlich ist es für die Festlegung der Elektro-, Mess- und Regeltechnik. In genormten Symbolen (Ovale) wird festgelegt, wo und was gemessen oder geregelt werden soll. Auch diese erhalten eine Identifikationsnummer für die weitere Bearbeitung. Regelkreise werden mit Wirklinien dargestellt (vom Einbauort der Messung bis zum Stellglied).

Das Diagramm enthält folgende Informationen:

- Art und Bezeichnung der Apparate und/ oder Maschinen
- Rohrleitungen, Armaturen mit Nennweiten, Druckstufen, Werkstoffen
- Antriebe
- Aufgaben der Einrichtungen zum Messen, Steuern, Regeln

Zusatzinformationen können angegeben werden, z. B. Höhenlagen der Apparate, weitere Werkstoffe, weitere Bezeichnungen (z. B. von Armaturen).

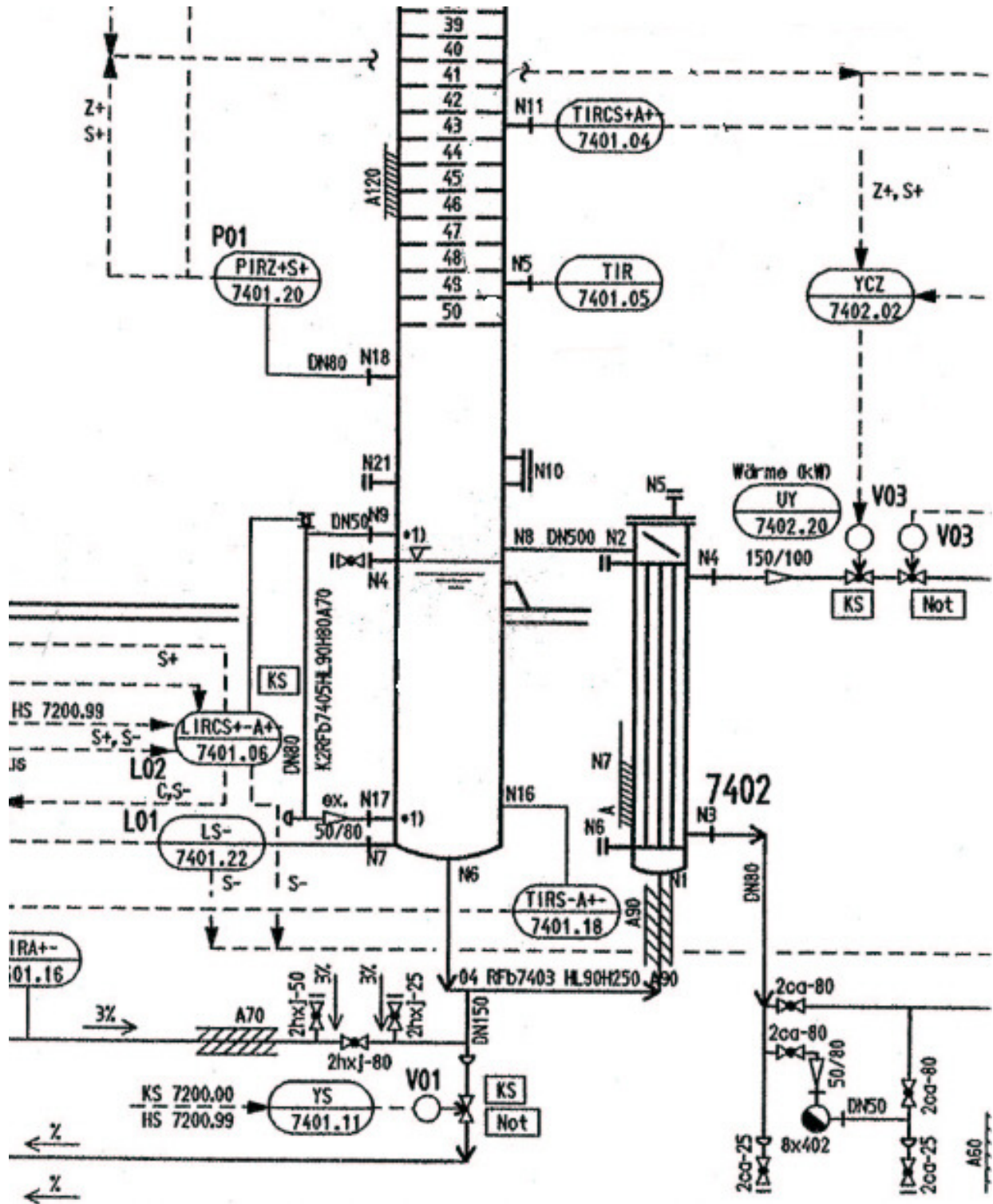
Nach der Genehmigung der R&I-Fließbilder durch den Kunden (und gegebenenfalls auch durch Behörden) beginnt die Detailplanung (Detail Engineering).

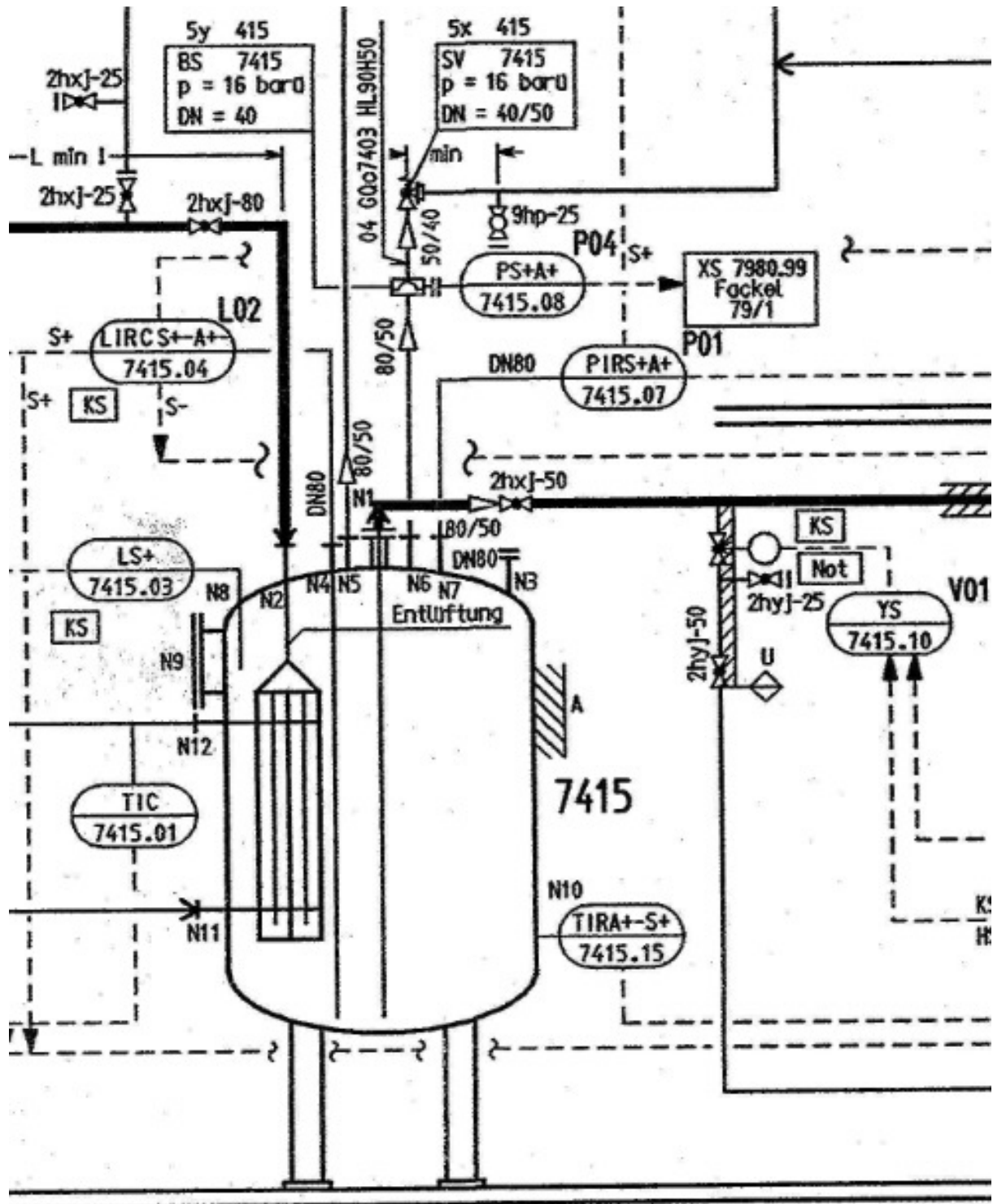
(Quelle Wikipedia)





Auszug aus einem R&I-Schemata









Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

### 1.5.5 Kraftwerkskennzeichnungssystem (KKS)

(Quelle Wikipedia)

Das **Kraftwerk-Kennzeichnungssystem** (KKS) ist ein Anlagenkennzeichnungssystem zur einheitlichen und systematischen Kennzeichnung von Kraftwerksanlagen. Es dient seit den frühen 1980er Jahren Kraftwerksanlagenbauern und Kraftwerksbetreibern der eindeutigen Bezeichnung und Identifizierung aller Bauteile eines Kraftwerkes. Das Kraftwerk-Kennzeichnungssystem wird vom VGB-Arbeitskreis Anlagenkennzeichnung und Dokumentation betreut und laufend weiterentwickelt. Reglementiert werden die KKS-Kennzeichen in der Richtlinie VGB B105 und B106.

Die Kennzeichnung nach dem KKS besteht aus einer 15- bis 17-stelligen Buchstaben- und Ziffern-Kombination. Dabei werden die Buchstaben in der Regel zur Klassifizierung der Systeme und Aggregate verwendet. Die Ziffern dienen in der Regel der Zählung.

Das KKS unterscheidet 3 Kennzeichnungsarten:

- *Verfahrenstechnische Kennzeichnung*, zur Verschlüsselung von Anlagen und Geräten im Kraftwerksprozess
- *Einbauort-Kennzeichnung*, zur Verschlüsselung von Einbauorten und Einbauplätzen in elektrotechnischen Systemen
- *Raum-Kennzeichnung*, zur Verschlüsselung der topographischen Lage von Anlagen und Geräten in Bauwerken

Die Kennzeichnung nach KKS folgt einer festen Struktur, die sich an Gliederungsstufen orientiert. Dabei steigt von links nach rechts der Detaillierungsgrad des Kennzeichens. Der Aufbau der Gliederungsstufen ist **alphanumerisch**. Im Folgenden wird **A** für Buchstaben und **N** für Ziffern verwendet. Zwischen den Gliederungsstufen wird jeweils eine Leerstelle gesetzt. Bei der Einbauort-Kennzeichnung wird zwischen der Gliederungsstufe 1 und 2 das Gliederungszeichen "." (Punkt) gesetzt.



Ingenieurwesen II	<b>Automatisierungstechnik (AUT)</b>	Dipl.-Ing. (FH) M. Trier
Elektrotechnik (BEII)	<b>Grundlagen 1.5</b>	04.04.2021

Gliederungsstufe 0	Gliederungsstufe 1	Gliederungsstufe 2	Gliederungsstufe 3
Gesamtanlage	Funktion	Aggregat	Betriebsmittel
A oder N	(N)AAANN	AANNN(A)	AANN

In einem Fließbild befindet sich die Bezeichnung: **1 2LAC03 CT002 QT12**

### ***Gliederungsstufe 0:***

Der Block 1 eines Kraftwerksstandortes erhält in dieser Stufe die Kennzeichnung 1.

### ***Gliederungsstufe 1:***

Für die 3. Speisewasserpumpe im 2. Wasser-Dampfkreislauf gilt die Kennzeichnung 2LAC03. Darin bedeutet:

- Hauptgruppe 2L: 2. Dampf-, Wasser-, Gaskreislauf
- Untergruppe (2L)A: Speisewassersystem
- Untergruppe (2L)A)C: Speisewasserpumpenanlage
- Zähler (2LAC)03: *dritte* Speisewasserpumpenanlage
- 

### ***Gliederungsstufe 2:***

Für die 2. Temperaturmessung gilt die Kennzeichnung CT002. Darin bedeutet:

- Hauptgruppe C: Direkte Messung
- Untergruppe (C)T: [Temperaturmessung](#)
- Zähler (CT)002: *zweite* Temperaturmessung
- 

### ***Gliederungsstufe 3:***

Für die 12. Tauchhülse als Messwertgeberschutz gilt die Kennzeichnung QT12. Darin bedeutet:

- Hauptgruppe Q: Leittechnische Betriebsmittel
- Untergruppe (Q)T: Schutzrohre und Tauchhülsen als Messwertgeberschutz
- Zähler (QT)12: *zwölftes* Schutzrohr oder Tauchhülse

Mit dem obigen Beispiel wird die 12. Tauchhülse an der 2. Temperaturmessung an der 3. Speisepumpe im Block 1 eines Kraftwerksstandortes bezeichnet.