
	Einheitliches System der Konstruktionsdokumentation des RGW <b>Schaltzeichen für Elemente der digitalen Technik</b> Bildungsregeln	 <b>16 056/01</b> Gruppe 921 400
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Единая система конструкторской документации СЭВ; обозначения условные графические в схемах; элементы цифровой техники; правила составления

Uniform System of Construction Documentation of CMEA; Graphical Symbols for Digital Elements Used in Diagrams; Rules of Composition

Deskriptoren: **ESKD; Schaltzeichen;** digitales Element; Bildungsregel

Umfang 6 Seiten

Verantwortlich: VEB Kombinat Nachrichtenelektronik, Leipzig

**Eigentum des ITM**

Bestätigt: 3. 5. 1984, Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung, Berlin

Für die Neuherstellung von Konstruktionsdokumenten verbindlich ab 1. 1. 1985

Für Konstruktionsdokumente für die zwischenbetriebliche Kooperation verbindlich ab 1. 1. 1986

Dieser Standard gilt für manuell oder maschinell ausgeführte Schaltpläne für Erzeugnisse aller Industriezweige.

Im vorliegenden Standard ist ST RGW 3735-82 teilweise übernommen worden.

Weitere Informationen siehe Abschnitt „Hinweise“

## 1. ALLGEMEINES

1.1. Schaltzeichen für Elemente der digitalen Technik sind Schaltzeichen für Erzeugnisse, die Funktionen der logischen Algebra realisieren, z. B. Schaltzeichen für Mikroschaltkreise, Mikrobausteine und Gruppen von Bauelementen.

Zu den Elementen der digitalen Technik gehören auch Bauelemente, die keine logischen Funktionen ausführen, aber in Logikschaltungen eingesetzt werden und daher in analoger Weise wie Schaltzeichen für Elemente der digitalen Technik darzustellen sind.

1.2. Die Zuordnung zwischen logischen Zuständen und Signalpegeln ist durch logische Übereinkünfte (siehe Abschnitt „Hinweise“) festgelegt.

## 2. AUFBAUPRINZIPIEN

### 2.1. Allgemeine Aufbauprinzipien

2.1.1. Die Schaltzeichen sind in Form von Rechtecken zu zeichnen. An die Rechtecke sind Anschlüsse heranzuführen. Die Schaltzeichen können aus einem Hauptfeld und zwei Nebenfeldern bestehen.

In der ersten Zeile des Hauptfeldes ist die Information über die vom digitalen Element ausgeführte Funktion (Funktionssymbol) anzuordnen. In den nachfolgenden Zeilen des Hauptfeldes können Informationen nach TGL 16088/01 angeordnet werden. In den Nebenfeldern sind Informationen über die funktionellen Bestimmungen der Anschlüsse (Indikatoren, Marken) anzuordnen (Beispiel Bild 1).

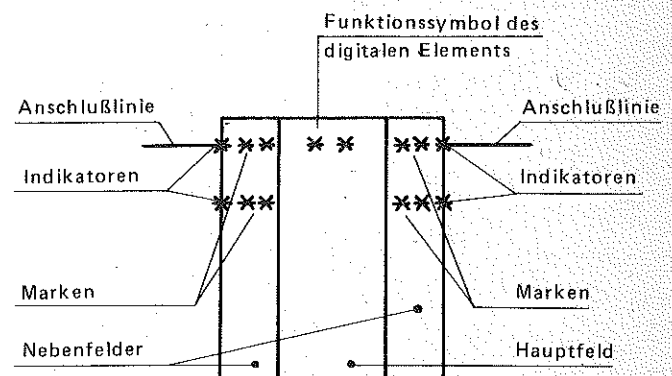


Bild 1

Die Informationen im Hauptfeld können linksbündig angeordnet werden.

2.1.2. Die Nebenfelder sind links und rechts vom Hauptfeld anzuordnen.

Die Nebenfelder können in Zonen aufgeteilt und diese durch horizontale Linien getrennt werden.

2.1.3. Die Anschlüsse der digitalen Elemente werden in Eingänge und Ausgänge, doppelgerichtete Anschlüsse und Anschlüsse ohne logische Information unterteilt.

Die Eingänge sind auf der linken Seite des Schaltzeichens, die Ausgänge auf der rechten Seite darzustellen. Doppelgerichtete Anschlüsse und Anschlüsse ohne logische Information können an der rechten oder an der linken Seite des Rechtecks angeordnet werden.

2.1.4. Die Anschlußlinien sind bis an die Umrißlinie des Schaltzeichens heranzuführen.

Es ist nicht zulässig,

— die Anschlußlinien auf der Höhe der horizontalen Begrenzungslinie des Rechtecks heranzuführen;

– auf die Anschlußlinien Pfeile zu zeichnen, die die Richtung der Informationsflüsse angeben.

2.1.5. Es ist zulässig, die Schaltzeichen nach Bild 2 anzuordnen. Auf einem Schaltplan ist nur eine zur linken Darstellung zusätzliche Darstellungsform zulässig.

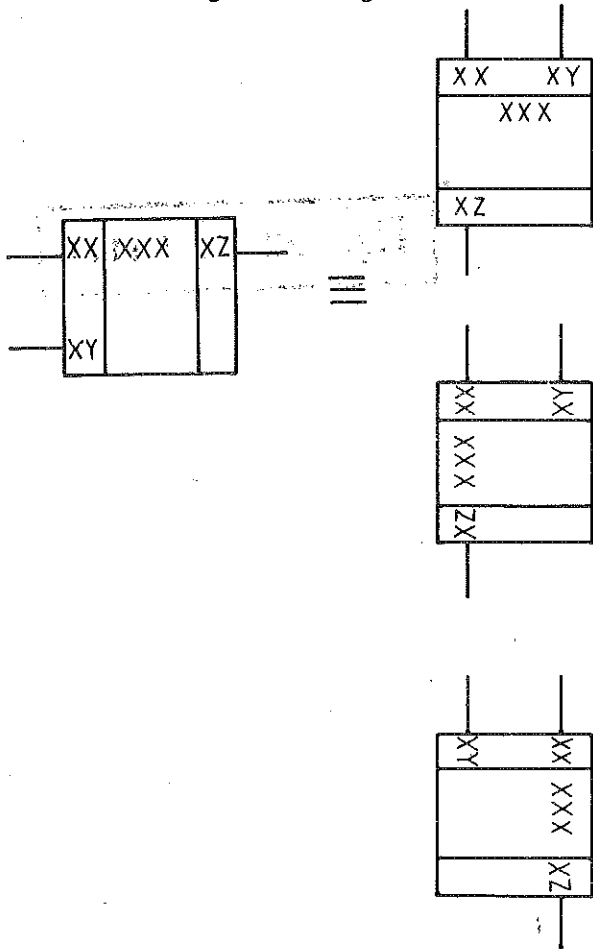


Bild 2

2.1.6. Die Größe der Schaltzeichen ist festzulegen:

- a) in der Höhe
  - nach der Anzahl der Anschlußlinien
  - nach der Anzahl der Zwischenräume
  - nach der Anzahl der Informationszeilen im Hauptfeld und in den Nebefeldern
  - nach dem Zeilenabstand
- b) in der Breite
  - nach dem Vorhandensein von Nebefeldern
  - nach der Anzahl der in einer Zeile in den einzelnen Feldern unterzubringenden Zeichen und Leerzeichen
  - nach der Zeichenbreite und dem Zeichenabstand

2.1.7. Der Abstand zwischen benachbarten Anschlußlinien sowie zwischen der Begrenzung einer Zone und einer Anschlußlinie muß mindestens C oder ein Vielfaches von C sein. Der Abstand zwischen einer horizontalen Begrenzungslinie des Schaltzeichens und einer Anschlußlinie muß mindestens C/2 sein. Bei der Trennung von Gruppen von Anschlußlinien durch einen Zwischenraum muß dessen Größe ein Vielfaches von C sein.

Die Größe C muß mindestens betragen

- bei manueller Ausführung : C = 4 mm
- bei maschineller Ausführung : C = Zeilenabstand

2.1.8. Die Breite des Nebefeldes muß mindestens betragen

- bei manueller Ausführung : 4 mm
- bei maschineller Ausführung : 1 Druckzeichenabstand

2.1.9. Die Größe eines Indikators darf höchstens betragen

- bei manueller Ausführung : 3 mm
- bei maschineller Ausführung : Abmessung der verwendeten Schrift

Beschriftungen der Schaltzeichen sind mit der Schrift nach TGL 31 034/02 und TGL 31 034/05 auszuführen. Die Beschriftungen sind mit Großbuchstaben auszuführen.

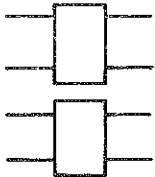
2.1.10. Darstellung der Schaltzeichen

Tabelle 1

Benennung	Schaltzeichen
Hauptfeld	
Hauptfeld mit linkem Nebefeld	
Hauptfeld mit rechtem Nebefeld	
Hauptfeld mit linkem und rechtem Nebefeld	
Hauptfeld mit Nebefeldern, die in Zonen aufgeteilt sind	
Eingänge eines digitalen Elementes	
Ausgänge eines digitalen Elementes	
Gruppe von digitalen Elementen, übereinander angeordnet zusammengefaßt	

Fortsetzung der Tabelle Seite 3

Fortsetzung der Tabelle 1

Benennung	Schaltzeichen
nicht zusammengefaßt	

## 2.2. Kennzeichnung der Funktionen der digitalen Elemente

2.2.1. Die vom digitalen Element ausgeführte Funktion oder Gruppe von Funktionen (im weiteren Funktion) ist mit einem Funktionssymbol zu kennzeichnen.

Das Funktionssymbol ist aus Großbuchstaben des lateinischen Alphabets und/oder arabischen Ziffern und/oder Sonderzeichen zu bilden, die ohne Leerzeichen zu schreiben sind. Die Anzahl der Zeichen im Funktionssymbol ist nicht begrenzt.

## 2.2.2. Funktionssymbole

Tabelle 2.

Benennung der Funktion	Funktionssymbol
Assoziativspeicher content addressable memory	CAM
Kodierer coder	CD
Recheneinrichtung (Zentralprozessor) central processor unit	CPU
Zähler counter	CT
Zähler mit der Basis n	CTn
Anmerkung: Hier und im weiteren Text ist n eine ganze natürliche Zahl $\geq 1$	
Binärzähler	CT2
Dekadischer Zähler	CT10
Vorwärtszähler	CT $\rightarrow$ oder CT $>$
Rückwärtszähler	CT $\leftarrow$ oder CT $<$
Zähler in beiden Richtungen	CT $\leftrightarrow$ oder CT $<>$
Zähler-Zeitgeber-Baustein counter-timer-circuit	CTC
Dekodierer decoder	DC
Division division	DIV
Division mit Basis n	DIVn
Demodulator demodulator	DM
Direkter Speicherzugriff direct memory access	DMA
Demultiplexer demultiplexer	DMX
Fehlererkennung und -korrektur error detection	EDC
Einchip-Mikrorechner	EMR
Festwertspeicher, mehrfach programmierbar erasable PROM	EPROM oder R PROM
Signalformer	F

Fortsetzung der Tabelle 2

Benennung der Funktion	Funktionssymbol
Pegelformer des logischen Zustandes n zum Beispiel - Former der logischen Null - Former der logischen Eins	FLn FLO FL1
Generator generator	G
Generator einer Serie von n Rechteckimpulsen	Gn
Generator mit kontinuierlicher Impulsfolge	GN
Generator linear veränderlicher Signale	G/
Sinussignalgenerator	GSIN
Eingabe-Ausgabe Input/Output controller	IO
Wandler des logischen Pegels 1 in den logischen Pegel 2	L1/L2
Addition Module n	Mn
Addition Modul 2	M2
Modulator modulator	MD
Multiplikation multiplication	MPL
Multiplikation mit Basis n	MPLn
Selektor-Multiplexer	MS
Multiplexer multiplexer	MUX
Eingabe-Ausgabe parallel parallel I/O controller	PIO
Logisch programmierbare Matrix programmable logic array	PLA
Festwertspeicher, einmalig programmierbar programmable ROM	PROM
Operativspeicher mit wahlfreiem Zugriff random access memory	RAM
Register register	RG
Register mit Verschiebung von links nach rechts oder von oben nach unten	RG $\rightarrow$ oder RG $>$
Register mit Verschiebung von rechts nach links oder von unten nach oben	RG $\leftarrow$ oder RG $<$
Register mit Verschiebung nach beiden Seiten	RG $\leftrightarrow$ oder RG $<>$
Festwertspeicher read only memory	ROM
Monostabiles Element, nachtriggerbar	S
Monostabiles Element, nicht nachtriggerbar	1S
Operativspeicher mit sequentiell Zugriff sequential access memory	SAM
Eingabe-Ausgabe seriell serial I/O controller	SIO
Selektor selector	SL
Summierung summation	Sm oder $\Sigma$
Subtraktion subtraction	SUB

Fortsetzung der Tabelle Seite 4

## Fortsetzung der Tabelle 2

Benennung	Funktionssymbol
Schalter switch	SW
Flip-Flop (Trigger)	T
Flip-Flop, durch Vorderflanke des Impulses gesteuert	TE
Speicher-Flip-Flop	TL
„master-slave“-Flip-Flop	TMS
Flip-Flop zweistufig	TT
Wandler, Umsetzer	X/Y
Anmerkung: Die Buchstaben X, Y können durch die Bezeichnungen der an den Eingängen bzw. Ausgängen anliegenden Information ersetzt werden.	
Anstelle von X, Y können verwendet werden:	
Binärkode	B
Dezimalkode	DEC
Gray-Kode	G
Analog	$\cup$ oder $\wedge$ oder A
Digital Spannung Strom n-tellig	# oder D U I nS
Logische Schwelle	$\geq n$ oder $\geq n$ oder $\geq n$
a) Majorität (n aus m)	$\geq n$
b) logisches ODER (1 aus m)	$\geq 1$ oder 1
c) logisches UND (m aus m)	&
d) Wiederholer (m = 1)	1
m entspricht der Anzahl der Eingänge des logischen Elementes n und nur n n = 1 – ausschließliches ODER	= n = 1
e) Äquivalenz	=
Element der Montagelogik	$\diamond$ oder $\otimes$
Montage-ODER	1 $\diamond$ oder 1 $\otimes$
Montage-UND	& $\diamond$ oder & $\otimes$
Komparator	=
Schwellwertelement mit Hysterese (Schmitt-Trigger)	$\square$ oder ST
Diskriminator	$\int$ oder DIC
Zeitglied	$\text{— —}$ oder DL
Verstärker	$\triangle$ oder $>$
Verstärker mit erhöhter Belastbarkeit	$\triangle$ oder $>>$

2.2.3. Der Betrag der durch ein Zeitglied bewirkten Verzögerung kann mit einer Dezimalzahl angegeben werden, z. B.  $\text{—|—} \rightarrow 3$  oder DL3. Der Wert der Verzögerungseinheit ist unmittelbar dort, wo er angegeben wird, oder in den technischen Forderungen festzulegen.

2.2.4. Das Merkmal eines dynamischen Speichers ist mit nachgestelltem Buchstaben D zu bezeichnen, z. B.:

RAMD – Dynamischer Operativspeicher mit wahlfreiem Zugriff

Die Fähigkeit, die Information auch nach Abschalten der Stromversorgung zu bewahren (nicht flüchtiger Speicher), ist mit nachgestelltem Buchstaben S zu kennzeichnen, z. B.:

SAMS – Operativspeicher mit sequentiellm Zugriff und Bewahrung der Information (z. B. Magnetblasenspeicher)

2.2.5. Soll eine komplizierte Funktion eines digitalen Elements angegeben werden, ist der Aufbau eines zusammengesetzten Funktionssymbols zulässig.

Bei der Kennzeichnung einer komplizierten Funktion sind die Symbole der Grundfunktionen in der Regel in der Reihenfolge des Signaldurchgangs im Element anzuordnen, z. B. Binärzähler mit Dekoder am Ausgang CT2DC oder CT2–DC. Vorzugsweise ist die Schreibweise ohne Bindestrich anzuwenden.

2.2.6. Nicht standardisierte Funktionssymbole sind durch entsprechende Konstruktionsdokumente oder auf dem Schaltplan zu erläutern.

### 2.3. Kennzeichnung der Anschlüsse

2.3.1. Der Anschluß eines digitalen Elements ist in Form eines oder mehrerer Indikatoren und/oder einer Marke oder mehrerer Marken zu kennzeichnen.

2.3.2. Die Eigenschaften der Anschlüsse sind durch Indikatoren nach Tabelle 3 zu kennzeichnen.


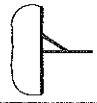
#### 2.3.7. Indikatoren

Tabelle 3

Benennung	Kennzeichen
Direkter statischer Eingang	
Direkter statischer Ausgang	
Inverser statischer Eingang	
Inverser statischer Ausgang	
Direkter dynamischer Eingang	
Inverser dynamischer Eingang	
Anschluß ohne logische Information	
von links dargestellt	
von rechts dargestellt	

Fortsetzung der Tabelle Seite 5

## Fortsetzung der Tabelle 3

Benennung	Kennzeichen
Polaritätsindikator Der Signalpegel L auf der Anschlußleitung entspricht dem (inneren) Wert 1 am Schaltzeicheneingang	
Eingang	
Ausgang	

2.3.8. Die Funktionen der Anschlüsse eines digitalen Elements sind durch Marken gemäß TGL 16056/02 zu kennzeichnen.

2.3.9. Marken sind aus Großbuchstaben des lateinischen Alphabets, arabischen Ziffern und Sonderzeichen zu bilden, die in einer Zeile ohne Leerzeichen zu schreiben sind. Die Anzahl der Zeichen einer Marke ist nicht begrenzt.

**Hinweise**

Gemeinsam mit TGL 16056/02 und /03 Ersatz für TGL 16056/01 bis /06 Ausg. 12. 74

Änderungen: Inhaltlich und redaktionell überarbeitet.

Der ST RGW 3735-82 ist für die vertragsrechtlichen Beziehungen zur ökonomischen und wissenschaftlich-technischen internationalen Zusammenarbeit verbindlich ab 1. 1. 1985.

Gegenüber ST RGW 3735-82 wurden zusätzlich aufgenommen: Englische Begriffe der Funktionssymbole und Kennzeichen für dynamische Eingänge, die durch ein schwarzes Dreieck am Tabellenrand gekennzeichnet sind.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 16056/02; TGL 16088/01; TGL 31034/02; TGL 31034/05

Einheitliches System der Konstruktionsdokumentation des RGW; Schaltzeichen für Elemente der digitalen Technik; Marken, Anschlußbezeichnungen siehe TGL 16056/02

—; —; Vereinfachungen, Beispiele siehe TGL 16056/03

—; Schaltzeichen für Elemente der Analogtechnik siehe TGL 16057

**Erläuterungen****1. Logische Übereinkunft**

1.1. Gegenstand der binären Logik sind Variable, die zwei logische Zustände annehmen können – den Zustand der „logischen 1“ und den Zustand der „logischen 0“.

Die Symbole der logischen Funktionen, die in diesem Standard festgelegt sind, stellen die Beziehung zwischen den Ein- und den Ausgängen der digitalen Elemente in der Terminologie der logischen Zustände dar und sind nicht mit der physikalischen Realisierung der Funktionsabläufe und Operationen gleichzusetzen.

1.2. Bei der konkreten physikalischen Realisierung der Logikoperationen sind die logischen Zustände durch bestimmte physikalische Größen (elektrisches Potential, Druck, Lichtfluß u. a.) repräsentiert.

In der binären Logik ist für die Schaltzeichen die Kenntnis des Absolutwertes der physikalischen Größe nicht erforderlich, daher wird diese lediglich als mehr –H– oder als weniger –L– positiv identifiziert (siehe Bild 3).

Diese beiden Werte werden als logische Pegel H und L bezeichnet.

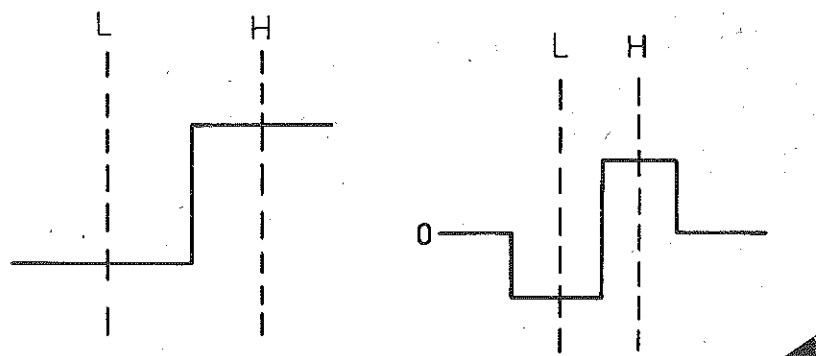


Bild 3

1.3. Die Zuordnung zwischen diesen Begriffen wird durch folgende Übereinkünfte festgelegt.

**1.3.1. Übereinkunft der positiven Logik**

Der positivere Wert der physikalischen Größe (logischer Pegel H) entspricht dem Zustand der „logischen 1“. Der weniger positive Wert der physikalischen Größe (logischer Pegel L) entspricht dem Zustand der „logischen 0“.



**1.3.2. Übereinkunft der negativen Logik**

Der weniger positive Wert der physikalischen Größe (logischer Pegel L) entspricht dem Zustand der „logischen 1“. Der positivere Wert der physikalischen Größe (logischer Pegel H) entspricht dem Zustand der „logischen 0“.

1.4. Zur Angabe der Zuordnungen zwischen logischen Zuständen und elektrischen Werten (logischen Pegeln) der für

die Darstellung dieser Zustände verwendeten physikalischen Größen sind folgende Methoden gebräuchlich:

- Methode der einheitlichen Übereinkunft für die gesamte Schaltung (entweder Übereinkunft der positiven Logik oder Übereinkunft der negativen Logik)
- Verwendung eines Polaritäts-Indikators

1.5. Zur Festlegung einer eindeutigen Zuordnung zwischen logischem Zustand und logischem Pegel in der Schaltung wird am Anschluß des Bauelementes ein Inversionsindikator (o) bzw. ein Polaritätsindikator (  oder  ) verwendet.

1.6. Der Inversionsindikator ist zu verwenden, wenn für die gesamte Schaltung eine einheitliche Übereinkunft getroffen ist. Wenn in der Schaltung sowohl die Übereinkunft der positiven Logik als auch die Übereinkunft der negativen Logik verwendet wird, ist der Polaritätsindikator zu verwenden, der an die Anschlüsse gesetzt wird, für die die Übereinkunft der negativen Logik zutrifft, d. h. Pegel „H“ entspricht der „logischen 0“, Pegel „L“ entspricht der „logischen 1“. In einer Schaltung mit Polaritätsindikatoren ist der Inversionsindikator nicht zu verwenden.

Nach der Kennzeichnung des Signals sollte vorzugsweise die Kennzeichnung des logischen Pegels (in Klammern) folgen, für den die durch die jeweilige Kennzeichnung des Signals repräsentierte Aussage wahr ist.

1.7. In den Schaltungsunterlagen muß ein Hinweis enthalten sein, welche logische Übereinkunft für den Schaltplan gilt.

1.8. Logische Elemente können logisch äquivalente Formen haben, z. B. ein Element mit einer Wahrheitstabelle, ausgedrückt in Signalpegeln (siehe Bild 4) hat äquivalente Formen nach Bild 5 und 6

## 2. Funktionssymbole zur Kennzeichnung nichtlogischer Bauelemente

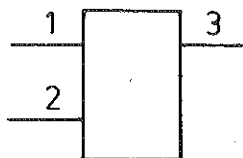
Tabelle 4

Benennung	Funktionssymbol
Stabilisator	* ST
Spannungsstabilisator	* STU
Stromstabilisator	* STI
Netzwerke nichtlogischer Bauelemente:	
Widerstände	* R
Kondensatoren	* C
Induktivitäten	* L
Dioden	* V oder * VD
Dioden mit Angabe der Polarität	* VD → oder * VD > oder * VD ← oder * VD <
Transistoren	* V oder * VT
Transformatoren	* T
Indikatoren (Anzeigeelemente)	* H
Sicherungen	* FU
Kombinierte Netzwerke, z. B. Dioden-Widerstands-Netzwerke	* VDR

Bei Anwendung der Funktionssymbole nach Tabelle 4 darf bei den Anschlüssen, an denen keine logischen Informationen anliegen, der Stern (\*) fortgelassen werden.

Rechts vom Funktionssymbol können technische Kennwerte des Bauelementes hinzugefügt werden.

Wahrheitstabelle



1	2	3
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

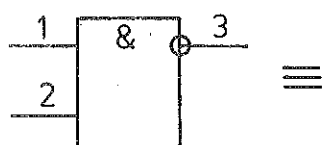
Bild 4

- in der positiven Logik

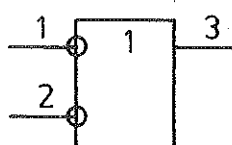
2 UND-NICHT

2 NICHT-ODER

Wahrheitstabelle



≡



1	2	3
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

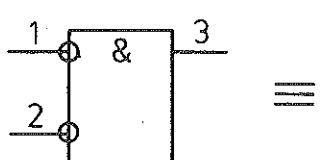
Bild 5

- in der negativen Logik

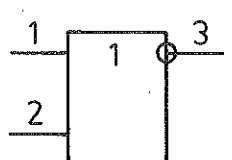
2 NICHT-UND

2 ODER-NICHT

Wahrheitstabelle



≡



1	2	3
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Bild 6