

# Schaltzeichen der Digitaltechnik

**Eindeutig definierte Schaltzeichen für elektronische Bauteile, Baugruppen bzw. Funktionen sind eine unabdingbare Voraussetzung für das flüssige Lesen eines Schaltbildes. Da nichts für ewig ist, veränderte sich in der Vergangenheit auch die Bezeichnung und Darstellung von logischen Funktionen und Schaltungssymbolen. Dazu kommt, daß es international verschiedene Darstellungsnormen gibt, an die sich Anwender mehr oder weniger halten. Wir wollen auch im Zuge der sukzessiven Umstellung der grafischen Darstellung im „ELVjournal“ einen Überblick über die wichtigsten Schaltzeichen, ihre Entwicklung und ihren Aufbau geben.**

## Schaltzeichenhistorie

Die ursprüngliche Darstellungsweise von Schaltzeichen der Digitaltechnik stammt bereits aus den frühen 60er Jahren und aus den USA. Diese Darstellung (Abbildung 1) wendet man vor allem in angelsächsischen Ländern noch heute an, wie man beim Studium vor allem US-amerikanischer Literatur sehen kann.

Die zeichnerisch recht komplizierten Formen der Schaltzeichen setzten sich jedoch vor allem in Europa nicht durch. So schuf man eine durch die zeichnerischen Grundformen Kreis, Halbkreis, Dreieck

und Linie einfach zu zeichnende Schaltzeichennorm nach IEC (Abbildung 2), wie sie auch heute noch in vielen europäischen, auch deutschen Publikationen angewandt wird (u. a. im „ELVjournal“). In Deutschland heißt diese Norm DIN 40 700 (mit verschiedenen Suffixen, je nach Weiterentwicklung aufgrund neu hinzugekommener Funktionen und Schaltungskomplexe).

Diese Norm wurde zu Beginn der 70er Jahre, als man begann, Schaltpläne mit Computern zu zeichnen, von der heute aktuellen DIN 40 900, die letztmalig in größerem Rahmen 1984 „renoviert“ wurde, abgelöst.

Der Grund war ein einfacher Sachzwang.

Die damaligen Ausgabegeräte, also die Vorläufer unserer heutigen Drucker und Plotter, und die ersten Computer mit ihrer mangelnden Grafikfähigkeit hatten ihre Probleme, Kurven und verschiedene Strichstärken auszugeben, wie es die bisherige Darstellung nun einmal verlangte. So schuf man die heute allgemein angewandte Norm mit eckigen Begrenzungen (Abbildung 3), diese waren durch die ersten EDV-Geräte einfacher zu zeichnen.

Inzwischen hat sich diese Zeichnungsnorm vor allem in Europa als Standard etabliert, und auch wir werden künftig im „ELVjournal“ nach der neuen Norm arbeiten, was sich bereits im „ELVjournal“ 6/97 auf der Seite 92 andeutete.

Die Umstellung betrifft vor allem die Grundgatter der Digitaltechnik und die Symbolisierung komplex dargestellter Funktionsgruppen wie z. B. den Schmitt-Trigger, während sich bei komplexeren Schaltzeichen aufgrund der in den 60er Jahren fehlenden Vorgaben für komplexe Funktionen ohnehin schon eine schlechende Hinwendung zu der moderneren Darstellungsweise vollzogen hat.

Bei komplexeren Funktionen werden wir in bewährter Weise bei der althergebrachten, auch durch die DIN gestatteten, vereinfachten Darstellung bleiben, da dies das Lesen vor allem umfangreicherer Schaltungen der Mikrorechenstechnik auf dem begrenzt zur Verfügung stehenden Platz vereinfacht. So wird es keine abgesetzten Steuerblockkonturen, keine Unterteilung in Elemente, Steuerblock und Ausgabeblock geben.

Da das „ELVjournal“ vorwiegend im deutschen Sprachraum gelesen wird, halten wir uns bei den Darstellungen im „ELVjournal“ an die „DIN für die nationale Anwendung“, die z. B. auf die Polaritätsindikatoren an den Gattern (Abbildung 4) verzichtet, die zwar wichtig für das Lesen von (internationalen) Schaltungen nach IEC sind, in der DIN aber nur für internationale Anwendungen zum Einsatz kommen.

Zunächst erscheint die Umstellung vielleicht etwas kompliziert. In der Praxis ist sie jedoch leicht zu vollziehen, zumal die wichtigsten Symbole für die Kennzeichnung von Ein- und Ausgängen sich sehr gleichen bzw. teilweise sogar identisch sind.

Leser der jüngeren Generation werden sich in der neuen Darstellung schnell zu rechtfinden, da sie sie bereits weitgehend in der Ausbildung kennengelernt haben, die Einsteiger lernen sie derzeit bei uns ohnehin „mit der Muttermilch“ in unserer Serie „Digitaltechnik ganz einfach“. Unsere langjährigen Leser sind „alte Hasen“, die sich sicher ganz schnell umstellen, zumal die meisten Elektronikpublikationen ohnehin schon die neue Darstellung eingeführt haben.

ELV

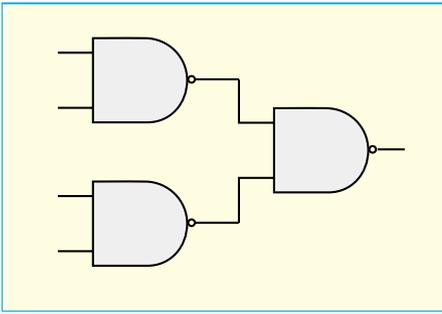


Bild 1: Auch heute noch im angelsächsischen Sprachraum weit verbreitete Darstellung von Schaltzeichen digitaler Bauelemente.

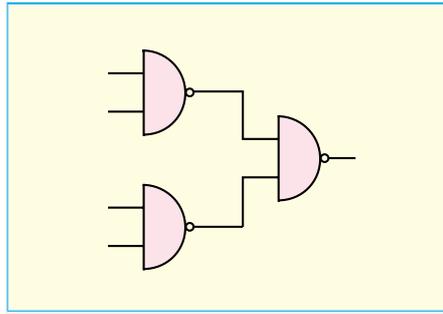


Bild 2: Die Darstellung nach der „alten“ DIN 40 700, ebenfalls immer noch weit verbreitet.

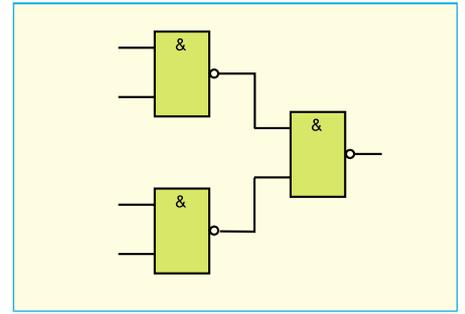


Bild 3: Die aktuelle DIN- und IEC-Norm schreibt die Darstellung der Schaltzeichen in Kastensymbolform vor.

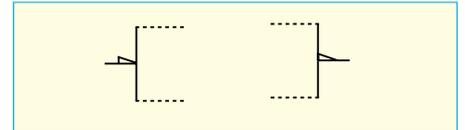


Bild 4: Bei Darstellungen in IEC-Norm häufig zu finden: Polaritätsindikatoren, die die Signalflußrichtung kennzeichnen.

### 1. Ein- und Ausgänge

Schaltzeichen alt	Schaltzeichen neu	Angelsächsisch	Bedeutung
			Eingang Negation
			Eingang dynamisch (pos. Flanke)
			Eingang dynamisch (neg. Flanke)
			Ausgang Negation
			Ausgang statisch
			Zu einer Funktion zusammengefaßte Eingänge

### 2. Gatter

Schaltzeichen alt	Schaltzeichen neu	Angelsächsisch	Bedeutung
			OR
			NOR
			AND
			NAND
			EXOR
			Inverter
			Buffer, Treiber
			NAND mit Schmitt-Trigger