**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 74 (1983)

**Heft:** 15

**Artikel:** Schaltungen aus dem Graphik-Computer

**Autor:** Schweizer, Werner K.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-904845

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 10.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Schaltungen aus dem Graphik-Computer

## Die heutigen Engpässe

Bei der Planung neuer Steuerungen und Regelungen oder auch von Energieverteilungen wird zweckmässigerweise von früheren Ausführungen ausgegangen. Ein Stück soll aus dem früheren Projekt A, ein zweites aus System B und ein drittes den Kundenwünschen entsprechend zu einem Ganzen zusammengefügt werden. Mit Schere, Kopierer und Rotstift kommt der Entwurf zustande, und der Zeichner kann den ersten Wurf der Reinzeichnung vornehmen.

Der nächste Akt folgt dann, wenn das Projekt in die Produktion geht. Aus unterschiedlichen Gründen müssen bereits gewisse Änderungen vorgenommen werden. Zum Beispiel können Komponenten nicht termingerecht geliefert, andere müssen neu dimensioniert werden, oder es sind Kostenreduktionen oder Erweiterungen vorzunehmen.

Solche Änderungen wirken sich auf verschiedenen Ebenen aus: Materialbeschaffung, Aufbau der Schalt- und Steuerschränke; in jedem Falle aber auch auf die ganzen Planungsunterlagen. Die Modifikationen werden in den Schemas nachgetragen, bzw. diese werden neu erstellt.

Die Testphase im Werk bringt oft einen neuen Schub von Änderungen. Sicherheits- und Funktionstests zeigen Unzulänglichkeiten und Schwachstellen auf. Wieder wird mit dem Rotstift die gültige Version eingezeichnet, und bald wäre die Anlage versandbereit.

Mit dem Versand sollen gleichzeitig die endgültigen Unterlagen sowie Bedienungsanleitungen, Betriebsvorschriften usw. bereit sein. Der Druck oder der Engpass liegt wieder im Planungs- und Zeichenbüro, bis die gesamten Dokumente auf den letzten und endgültigen Stand gebracht sind.

Die letzte Station ist dann die Installation beim Kunden. Dieser oder jener Umstand zwingen das Montagepersonal, nochmals Änderungen zu machen. Wieder wird mit dem Farbstift geändert und angepasst. Wenn die Anlage schlussendlich voll in Betrieb ist, muss die Dokumentation auf den neuesten und nun wirklich endgültigen Stand gebracht werden.

Weitere Engpässe können in den Bereichen Materialdisposition, Bestellwesen usw. liegen. Erschwerend wirkt der Umstand, dass gewisse Kunden vorgeschriebene Komponenten wünschen oder dass in anderen Ländern unterschiedliche Normen bestehen. Jeder Betrieb, der heute konkurrenzfähig sein will, muss sich diesen Wünschen und Anforderungen anpassen können.

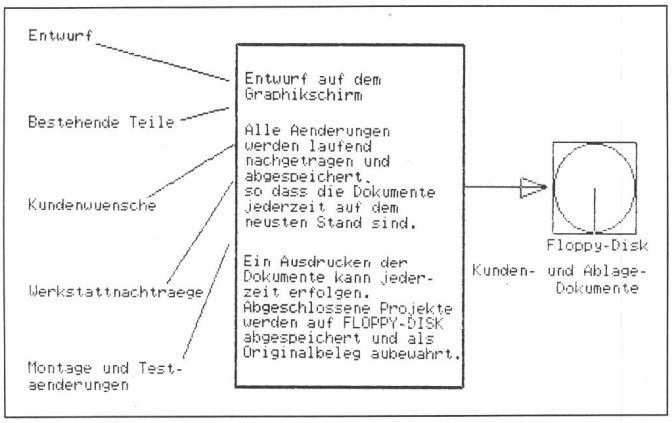


**Fig. 1**
**Ablauf mit Hilfe eines Graphiksystemes**
Alle Figuren wurden auf einem ICL-PERQ-Graphiksystem erstellt.

## Rationalisierungsmöglichkeiten

Hilfsmittel zur Rationalisierung der genannten Vorgänge wurden in den vergangenen Jahren hauptsächlich im Bereich der Kopiertechnik angeboten. Mit Hilfe der Fotokopierer können bestehende Teile übernommen und lediglich die Änderungen müssen neu gezeichnet werden. Computersysteme für die Erstellung von Diagrammen und Schaltplänen werden auch schon seit einiger Zeit angeboten, allerdings in einer Preisklasse, die es nur Grossbetrieben erlaubt, eine solche Anschaffung zu erwägen.

Die rasante Entwicklung der Computer- und Speichertechnologie hat heute neue Möglichkeiten mit günstigen Preis/Leistungsverhältnissen geschaffen. Neue Möglichkeiten in den Bereichen Materialbeschaffung, Bestellwesen, Ersatzkomponenten, Sprachübersetzungen, Verdrahtungslisten usw. bieten sich an, die mithelfen, Fehler zu vermeiden und die Dokumente schneller zu erstellen und zu ändern. Damit stehen heute auch Hilfsmittel für den kleinen und mittleren Betrieb zur Verfügung (Fig. 1).

## Was kann ein Graphik-Computer bieten?

*1. Schaltsymbole und Symbol-Bibliotheken*

Je nach Anwender oder Kunde müssen die im jeweiligen Lande üblichen Symbole und Normen angewendet werden. Ein modernes Graphiksystem erlaubt die gängigen Schaltsymbole auf dem Graphikbildschirm zu generieren und in Bibliotheken (Dateien) abzuspeichern (Fig. 2).

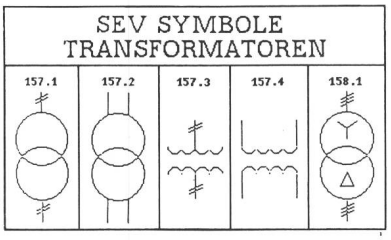


**Fig. 2 Auszug aus der Symbolbibliothek Transformatoren**

**Adresse des Autors**
*Werner K. Schweizer,* Direktor Scientific and Engineering ICL (Switzerland) International Computers AG, Buckhausenstrasse 26, 8048 Zürich.

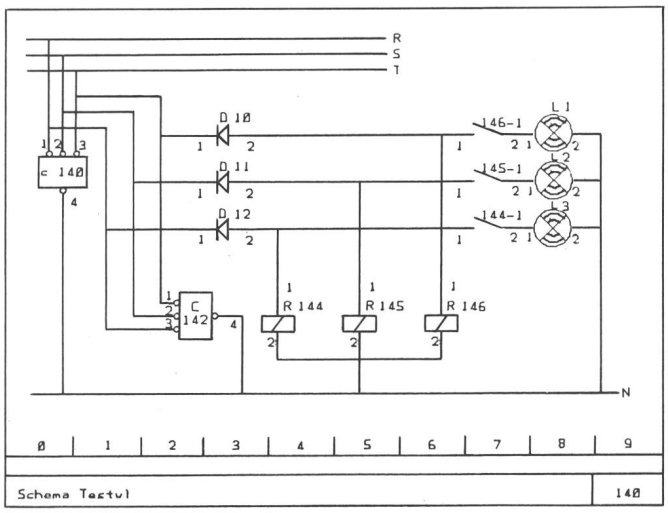


**Fig. 3**
**Steuerungsschema**
Entwurf und Reinzeichnung

*2. Entwurf und Reinzeichnung auf dem Graphikschirm*

Das Graphiksystem erlaubt innert kürzester Zeit einen Schaltentwurf auf dem Bildschirm zu entwerfen und diesen abzuspeichern. Früher erstellte Pläne können vom Speicher abgerufen und auf dem Schirm projiziert werden. Der Designer hat die Möglichkeit, die in den Bibliotheken zur Verfügung stehenden Schemateile oder Komponenten für seine Konstruktion zu verwenden.

Komponenten mit bereits bestehenden Verbindungslinien können wie mit Gummifäden verschoben werden, ohne dass die Verbindungen abbrechen; d.h., die «galvanische Verbindung» bleibt auf dem Bildschirm erhalten. Bezeichnungen, Text und Anleitungen werden interaktiv direkt in die Zeichnung eingesetzt, verschoben oder abgeändert. Der Entwurf wird somit automatisch zum Endprodukt, das abgespeichert wird.

Die fertige Zeichnung kann augenblicklich erstellt werden, sei dies auf einem Strichplotter, einem Hardcopygerät oder einem Laserdrucker (Fig. 3).

*3. Automatische Zuordnung der Kontakte*

Die einzelnen Kontakte der Relais oder Schützen werden über die verschiedenen Blätter der Stromlaufpläne lediglich in Abhängigkeit der Schaltkriterien eingesetzt. Ein Kontrollprogramm ordnet die Kontakte bzw. deren Positionen den jeweiligen Spulen in Form einer Tabelle zu.

Sollte die verwendete Anzahl von Kontakten die vorhandenen Anschlüsse übersteigen, ist dies rasch ersichtlich, und es kann ein anderer Typ Relais oder Schütze eingesetzt oder ein parallelgeschaltetes Element verwendet werden. Die automatische Zuordnung und Kontrolle bewirkt zudem, dass keine Doppelbelegungen vorkommen können.

Der Graphik-Computer hilft somit, komplexe Schaltungen sicher und fehlerfrei zu entwerfen und im gleichen Arbeitsgang die früher mühevoll erarbeiteten Belegungspläne automatisch zu erstellen.

*4. Die Stückliste*

Aus dem erstellten Schaltbild können alle verwendeten Komponenten herausgezogen werden, d.h. es lässt sich eine Stückliste erstellen. Je nach Wunsch kann eine solche Stückliste erweitert werden über ein ganzes Projekt, so dass alle Elemente aufgeführt werden. Aus diesen Zusammenstellungen lassen sich wiederum Bestellisten oder Komponenten-Ersatzlisten herausziehen. Die Anforderungen der einzelnen Anwender können durch relativ einfache Zusatzprogramme abgedeckt werden (Fig. 4).

*5. Die Verdrahtungsliste*

Aus jedem Schema kann ein Zusatzprogramm eine Verdrahtungsliste erstellen. Diese Liste kann beispielsweise für die Verbindungskontrolle verwendet werden.

*6. Sprachübersetzungen*

Exportorientierte Firmen müssen die Bezeichnungen auf den Schaltbildern oft in andere Sprachen übersetzen. Ein Programm für die Übersetzung von Bezeichnungen und Begriffen übernimmt diese Aufgabe. Voraussetzung ist eine einmalige Festlegung der Ausdrücke in den gewünschten Sprachen und das Speichern dieser Übersetzungstabelle. Der Computer kann neue Begriffe jederzeit aufnehmen und in einem «Lernprozess» seinen Sprachschatz erweitern.

## Zusammenfassung

Das Ingenieurunternehmen und der Produktionsbetrieb kommen nicht um eine Leistungssteigerung und Kostensenkung durch Rationalisierung herum. Die heutige Mikroprozessor-Technik erlaubt es, leistungsfähige und flexible Graphiksysteme einzusetzen, die ein günstiges Preisverhältnis haben. Der «Design-Engineer» kann am Graphiksystem den Entwurf und das Endprodukt im selben Arbeitsgang erstellen. Änderungen werden schnell und mühelos gemacht, so dass die Unterlagen immer auf dem neuesten Stand gehalten werden. Zusätzliche, bis anhin mühevoll zusammengetragene Informationen im Bereich Material fallen automatisch an. Fehler können durch Festlegen von Zusammenhängen und Abhängigkeiten weitgehend vermieden werden. Kopien der Dokumente werden nach Bedarf erstellt, und die Archivierung von Projekten wird mit Hilfe von Floppy-Disk vorgenommen, wobei Platz und Geld gespart werden können.

Wer sich für den Weg der Rationalisierung entscheidet, muss das für seine Bedürfnisse optimale System mit vorhandener und ausgereifter Software anschaffen. Bedienerfreundlichkeit und Flexibilität sind weitere Anforderungen, die an ein Graphiksystem gestellt werden müssen. Die Mitarbeiter sollten nach einer Ausbildungszeit von zwei bis drei Tagen in der Lage sein, voll produktiv zu arbeiten.

| Anzahl | Bezeichnung | Zusatzbemerkung | Teile/Best.NR. | Bezugsort | Lieferfrist |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Diode | 2N77XX | OR 75733 | 001 | 1 Wo |
| 2 | Blackbox | 220V 10 A | AEG 08741 | 127 | 12 Wo |
| 3 | Lampe | 220 + Fassng. | OS 12345 | 001 | sof. |
| 3 | Relais | 220 = ~ | ZE 3899/C | 058 | 8 Wo |
| | | | Laengste Lieferfrist | | 12 Wo |

**Fig. 4 Beispiel einer Stückliste (2. Stufe)**