

## Inhaltsverzeichnis

<b>Darstellung von Ablauf-Funktionsplänen</b>	<b>2</b>
Nach DIN EN 60848 GRAFCET oder DIN EN 61131-3 ? . . . . .	2
Tabelle – Darstellungsarten . . . . .	4

# Darstellung von Ablauf-Funktionsplänen

## Nach DIN EN 60848 GRAFCET oder DIN EN 61131-3 ?

*Der Artikel nimmt Stellung zu der derzeit an Schulen laufenden Diskussion, nach welcher der beiden Normen GRAFCET oder IEC-61131 Ablaufsteuerungen im Unterricht dargestellt werden sollten.*

In letzter Zeit häufen sich die Diskussionen, welche Darstellungform von Ablauf-Funktionsplänen in der Berufsschule unterrichtet werden soll.

Während die Schulen auf Grund der getroffenen Festlegungen in den Standards zu den Lernfeldern, die fachlich und didaktisch wohl begründet sind, die DIN EN 61131-3 (künftig IEC-61131) Darstellung verwenden, sind die IHKs inzwischen auf die vermeintlich normgerechte Darstellung mit GRAFCET für Ihre Prüfungsaufgaben eingeschwenkt. Vermeintlich normgerecht deshalb, weil in IHK-Prüfungen stets ein implementierungsabhängiger Ablauf-Funktionsplan dargestellt ist und dieser so nicht mehr dem Anwendungsbereich der Norm GRAFCET entspricht.

### Faktisch lässt sich folgendes feststellen

Die Darstellung von Ablauf-Funktionsplänen kann auf zwei verschiedenen Normen beruhen:

- **DIN EN 60848 GRAFCET,**  
Spezifikationssprache für Funktionspläne der Ablaufsteuerung. (Nachfolger der DIN 40719-6). Diese Norm definiert eine grafische Entwurfssprache für die funktionale Beschreibung des Verhaltens des Ablaufteils eines Steuerungssystems. Diese Norm wurde für automatisierte Produktionssysteme der industriellen Anwendung erstellt. Es ist jedoch kein besonderes Anwendungsgebiet ausgeschlossen. Die Implementierung einer mit GRAFCET beschriebenen Spezifikation gehört nicht zum Anwendungsbereich dieser Norm. Hierfür mögen verschiedene Wege existieren: z. B. die „Sprache SFC“, festgelegt in

IEC 61131-3, in der eine Reihe von Programmiersprachen für programmierbare Steuerungen beschrieben sind.

- **DIN EN 61131,**  
Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 3: Programmiersprachen, hierin Elemente der Ablaufsprache (AS). Der Zweck der Ablaufsprache ist die Darstellung von Ablauffunktionen in SPS-Programm-Organisationseinheiten des Typs Funktionsbaustein oder Programm. Dazu gibt die Norm zwei Darstellungsvarianten für ihre Elemente an, eine ausführlich behandelte grafische Variante und eine textuelle Variante.

Aus dem Anwendungsbereich und Zweck von GRAFCET und IEC-61131 geht hervor, dass jede Norm einen eigenen spezifischen Einsatzbereich besitzt. Während die Entwurfssprache GRAFCET für die Beschreibung des Verhaltens unabhängig von einer speziellen Realisierung (elektronisch, elektromechanisch, pneumatisch oder gemischt) ist, legt IEC-61131 die Beschreibungsmittel der Ablaufsprache (AS) zwecks Programmrealisierung für eine SPS fest.

Bei einer den Intentionen der beiden Normen gerechten Vorgehensweise müsste für eine zu projektierende Anlage zunächst der Ablauf implementierungsunabhängig mit GRAFCET beschrieben werden. Ist die Art der Aktoren sowie deren Ansteuerung festgelegt und soll die Steuerung mit einer SPS realisiert werden, ist aus der GRAFCET Darstellung die IEC-61131-Darstellung zu bestimmen, welche dann als Vorlage für das Steuerungsprogramm verwendet werden kann. Diese Vorgehensweise ist jedoch praxisfremd.

Beide Darstellungen können auch über ihren eigentlichen Anwendungsbereich hinaus eingesetzt werden, entsprechen jedoch dann nicht mehr der ursprünglichen Intention.

- So kann GRAFCET auch für die Beschreibung einer Ablaufsteuerung mit spezifizierten Aktoren verwendet und
- die IEC-61131 Darstellung auch für die allgemeine Beschreibung einer Ablaufsteuerung benutzt werden.

Ein direkter Vergleich der beiden Normen ist fachlich nicht zulässig, da es sich bei GRAFCET um eine Spezifikationsprache für Funktionspläne und bei IEC-61131 um eine Programmiersprache handelt.

### **Welche Bedeutung hat dies für den Unterricht?**

Fachlich und fachdidaktisch ist es sicherlich sinnvoller, Schülerinnen und Schüler mit der einfacheren gerätenahen IEC-61131 Darstellung an Ablaufsteuerungen heranzuführen. Zudem werden Ablaufsteuerungen in der Schule (wie auch in der Praxis) überwiegend mit Automatisierungsgeräten realisiert. Die IEC-61131 Darstellung ist dabei die Grundlage für die Erstellung des Steuerungsprogramms. Als Beispiel sei die Ansteuerung von Ventilen genannt. Impulsventile erfordern eine „nichtspeichernde“ Ansteuerung, die mit dem Bestimmungszeichen N und federrückgestellten Ventil die „setzende“ bzw. „rücksetzende“ Aktionsausgabe, welche mit den Bestimmungszeichen S bzw. R verdeutlicht werden.

Da beide Darstellungsformen mit Schritten, Transitionen und Aktionen arbeiten, sind

bei näherer Betrachtung die optischen Unterschiede für die Aufgaben, welche in der Schule behandelt werden, nicht gravierend, lässt man die Darstellung der Aktionen außer acht. Ob eine Transitionsbedingung nun links oder rechts von der Transition steht, dürfte von keiner großen Bedeutung sein.

**Fazit:** Der für die Erstausbildung relevante wesentliche Unterschied der beiden Normen besteht in der Darstellung von Aktionsblöcken und der daraus resultierenden Ansteuerung der Aktoren. Hier hilft eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Darstellungsarten für die gebräuchlichsten Aktionen. Hat man diese Gegenüberstellung in der Hand und die Struktur einer Ablaufsteuerung verstanden, dürfte es kein Problem sein, einen nach GRAFCET beschriebenen Plan zu lesen, obwohl im Unterricht Ablaufpläne nach der IEC-61131-Darstellung unterrichtet wurden.

Unter fachlichen und fachdidaktischen Gesichtspunkten ist es deshalb besser, weiterhin Ablaufpläne mit der IEC-61131 Darstellung einzuführen und als Grundlage für die SPS-Programmerstellung zu nutzen. Anhand der Gegenüberstellung der Aktionsblöcke von GRAFCET und IEC-61131 kann danach den immer wieder auftretenden Forderungen von Kammern und Ausbildungsbetrieben Rechnung getragen werden, Ablaufsteuerungen nach GRAFCET darzustellen.

Nachfolgend ist eine Gegenüberstellung der wichtigsten Aktionen der beide Normen gezeigt, die zum Einkleben in das Tabellenbuch kopiert oder aus dem pdf-File der Online-Version ausgedruckt werden kann.

### Tabelle – Darstellungsarten

#### Gegenüberstellung der unterschiedlichen Darstellung der wichtigsten Aktionen der Normen DIN EN 61131-3 und DIN EN 60848

DIN EN 61131-3 (IEC-61131)	DIN EN 60848 (GRAFCET)	Beschreibung
		<b>Nicht gespeicherte Aktion</b> Nicht gespeicherte kontinuierlich wirkende Aktion.
		<b>Bedingte nicht gespeicherte Aktion</b> Nicht gespeicherte kontinuierlich wirkende Aktion mit Zuweisungsbedingung.
		<b>Zeitverzögerte Aktion</b> Die Zuweisungsbedingung wird erst nach der Zeit t = 3 s ausgehend von der Aktivierung des Schritts erfüllt.
		<b>Zeitbegrenzte Aktion</b> Die Zuweisungsbedingung wird während der Dauer von t = 3 s ausgehend von der Aktivierung des Schritts erfüllt.
		<b>Speichernde Aktion (Setzen)</b> Der booleschen Variablen VAR1 wird der Wert 1 mit der Aktivierung des Schrittes zugeordnet.
		<b>Speichernde Aktion (Rücksetzen)</b> Der booleschen Variablen VAR1 wird der Wert 0 mit der Aktivierung des Schrittes zugeordnet
		<b>Speichernd zeitverzögerte Aktion</b> Erst 3 Sekunden nach Aktivierung des Schrittes wird der booleschen Variable VAR2 eine „1“ speichernd zugewiesen.

Unterschiedliche Darstellungen

Günter Wellenreuther

□