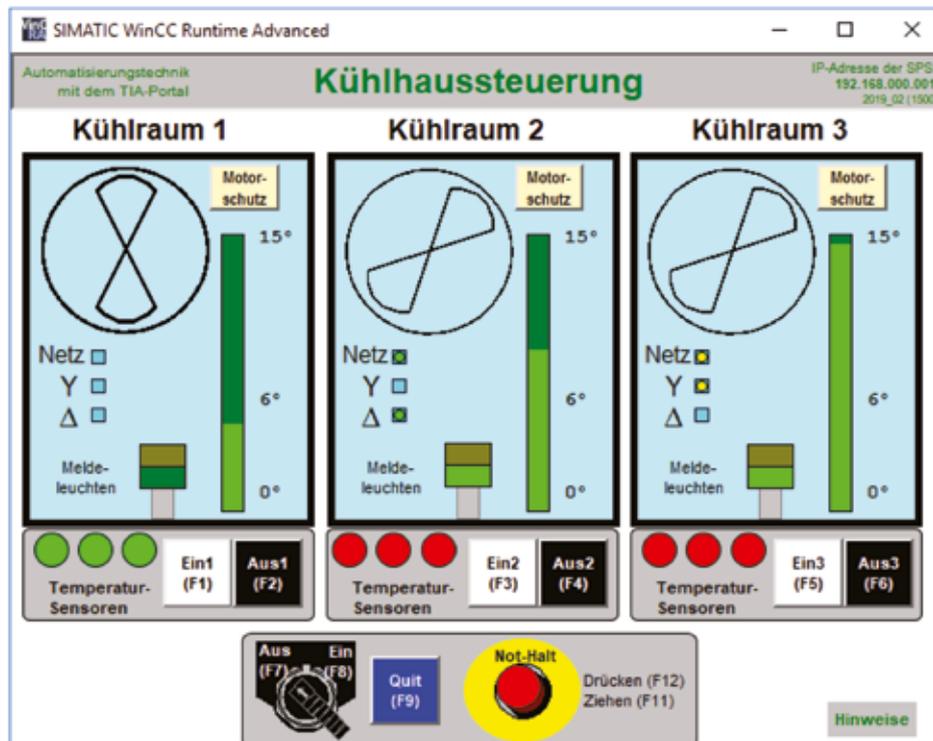


Projekt Kühlhaussteuerung

unter Berücksichtigung von Energieeffizienz-Aspekten

Einleitung



Dieses Projekt ist zum Einstieg in die S7-Welt gedacht. Das Automatisierungsprojekt „Kühlhaussteuerung“ wird mit grundlegenden kombinatorischen Verknüpfungen mit dem TIA-Portal programmiert. Dabei sollen folgende Programmierkenntnisse in diesem Automatisierungsprojekt in strukturierten Abschnitten erarbeitet werden:

- Das Konfigurieren der Hardware einer S7-1500-Station
- Das Anlegen von PLC-Variablen
- Das Erstellen und Programmieren von Funktionen, Funktionsbausteinen mit Instanzdatenbaustein und eines Organisationsbausteins
- Das Benutzen von globalen und lokalen Daten
- Das Nutzen von Multiinstanzen bei Funktionsbaustein-Aufrufen
- Das Verwenden des IEC-Timers TON
- Das Arbeiten mit binären Funktionen
- Das Arbeiten mit Zuweisungen, mit Flanken und mit Taktmerkern

Für die Anlagensvisualisierung steht eine WinCC-Advanced - Runtime in verschiedenen Versionen (V14, V14SP1, V15, V15.1, V16) zur Verfügung.

Die Screenshots wurden mit dem TIA-Portal V15.1 gemacht.

Hinweis: Das Programm lässt sich auch auf einer S7-300 programmieren. Der Hauptunterschied ist der Simulator. Er ist deutlich einfacher und stammt aus der Step7-Welt. Für die 300er sind andere WinCC-Advanced - Runtimes notwendig!

Die Programmbeschreibung des Projektes Kühlhaussteuerung

Ein Kühlhaus soll mit einer PLC automatisiert werden. Das Kühlhaus besteht aus mehreren - in diesem Fall aus 3 - einzelnen Kühlräumen.

Jeder Kühlraum ist mit den folgenden Komponenten ausgestattet:

- 2 Taster: Ein und Aus
- 3 binäre Temperatursensoren
- 1 Kühlaggregat, dessen Drehstrommotor im Y- Δ -Anlauf gestartet werden muss
- 1 Motorschutzrelais, um den Motor vor Überstrom zu schützen
- 2 Meldeleuchten: Gelb und Grün

Alle Kühlräume werden zentral mit folgenden Komponenten gesteuert:

- 1 Umschalter (Ein – Aus)
- 1 Not-Halt-Schalter
- 1 Quittierungstaster

In jedem Kühlraum sind an verschiedenen Raumpositionen je drei binäre Temperatursensoren montiert. Wenn mindestens zwei der drei Temperatursensoren eine zu hohe Temperatur melden (= "1"), soll das Kühlaggregat anspringen. Spricht kein Temperatursensor mehr an, soll das Kühlaggregat wieder ausgehen.

Die Drehstrommotoren sind mittels Motorschutzrelais gesichert und werden im Y- Δ -Anlauf angelassen. Der eingeschaltete Motor wird mit der grünen Meldeleuchte angezeigt.

Das Auslösen eines Motorschutzrelais oder das Betätigen des Not-Halt werden mit der gelben Meldeleuchte signalisiert und müssen quittiert werden, bevor die Anlage wieder in Betrieb gehen kann.

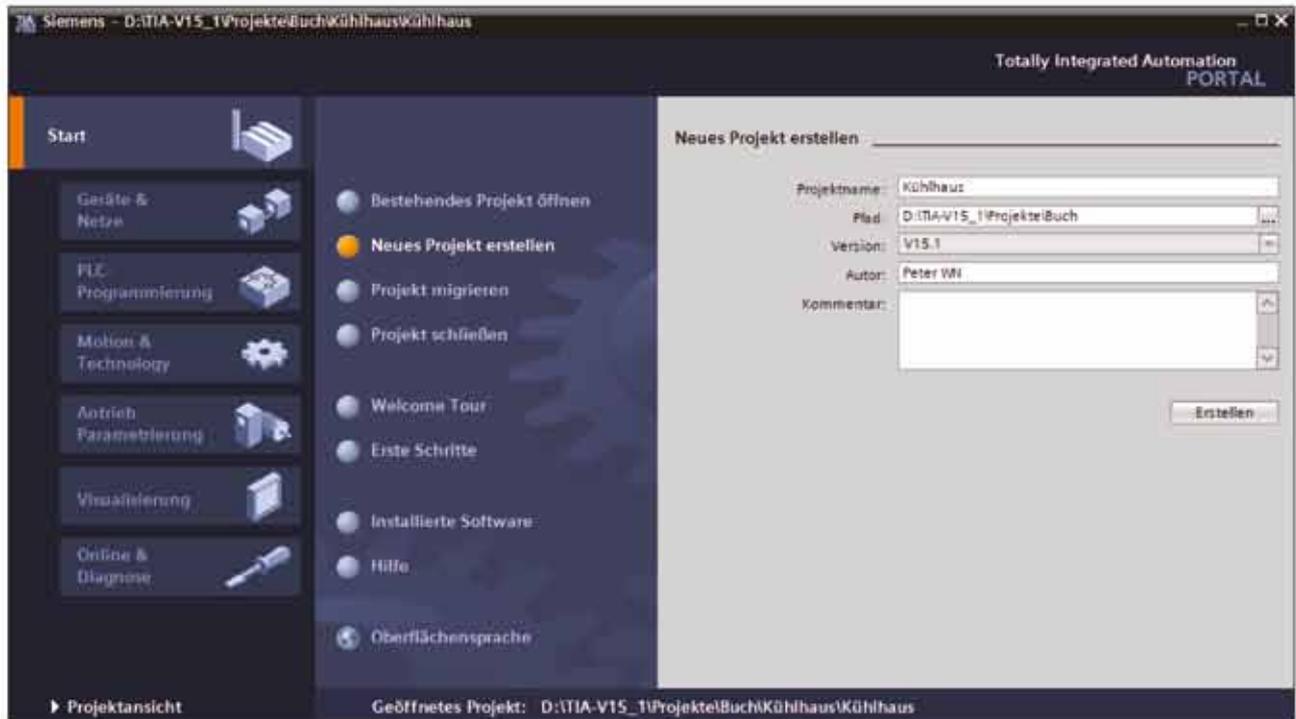
Um das Stromnetz möglichst gleichmäßig zu belasten und Stromspitzen zu vermeiden

- dürfen nicht mehr als 2 Motoren gleichzeitig laufen.
- darf nur ein Motor gleichzeitig angelassen werden. Solange sich ein Motor im Stern-Betrieb befindet, darf kein weiterer Motor angelassen werden.

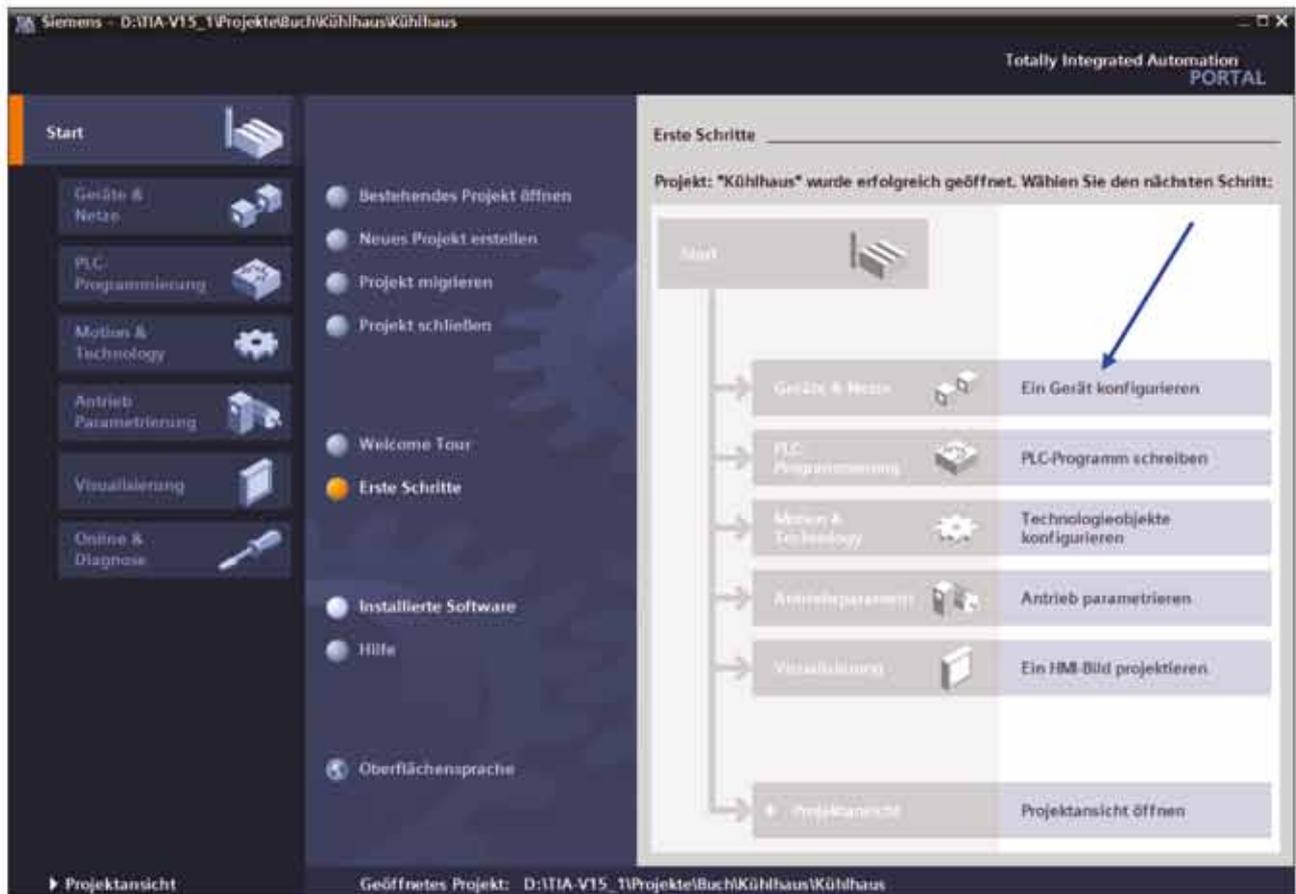
Ein neues Projekt erstellen



Über das gestartete TIA-Portal kann ein **neues Projekt** angelegt werden: **Projektname** und **Pfad** festlegen, dann **Erstellen** anklicken und das Projekt wird angelegt.

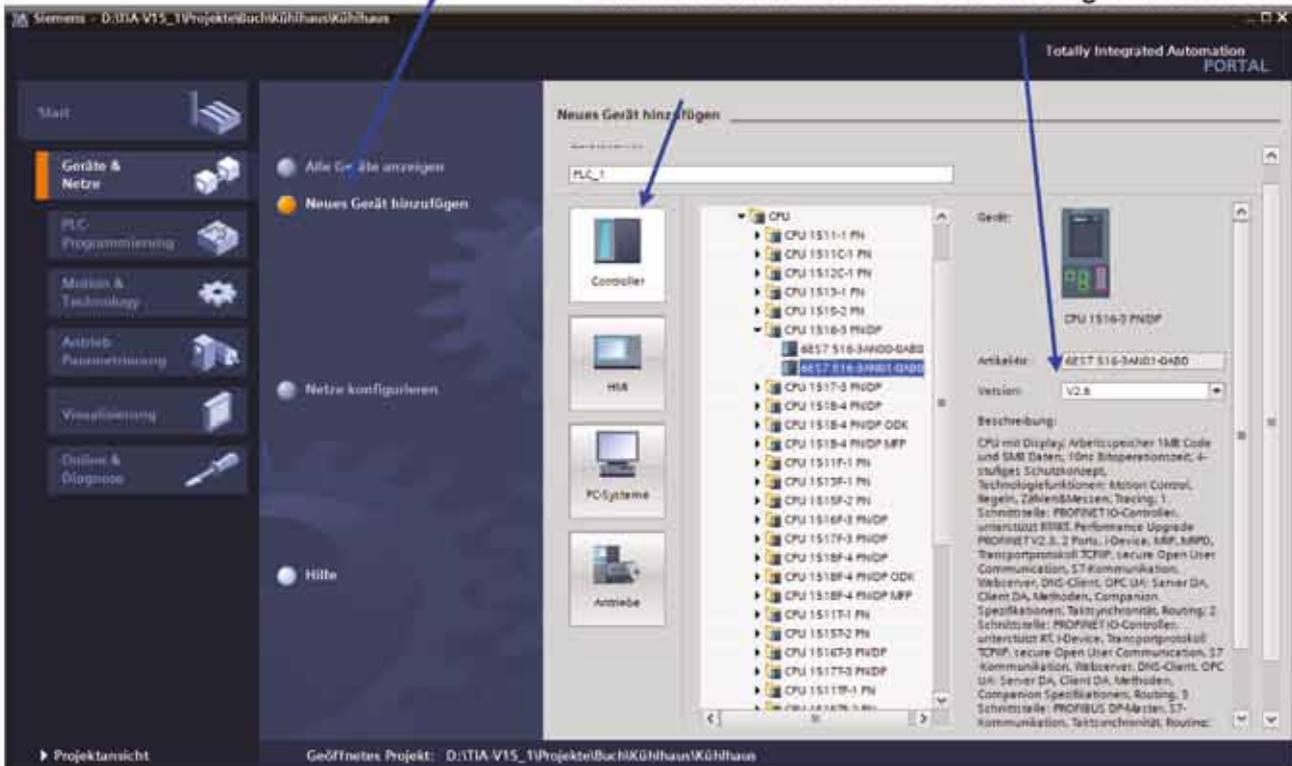


In der Portal-Ansicht unter dem Punkt **"Erste Schritte"** den Schritt **"Ein Gerät konfigurieren"** anklicken.

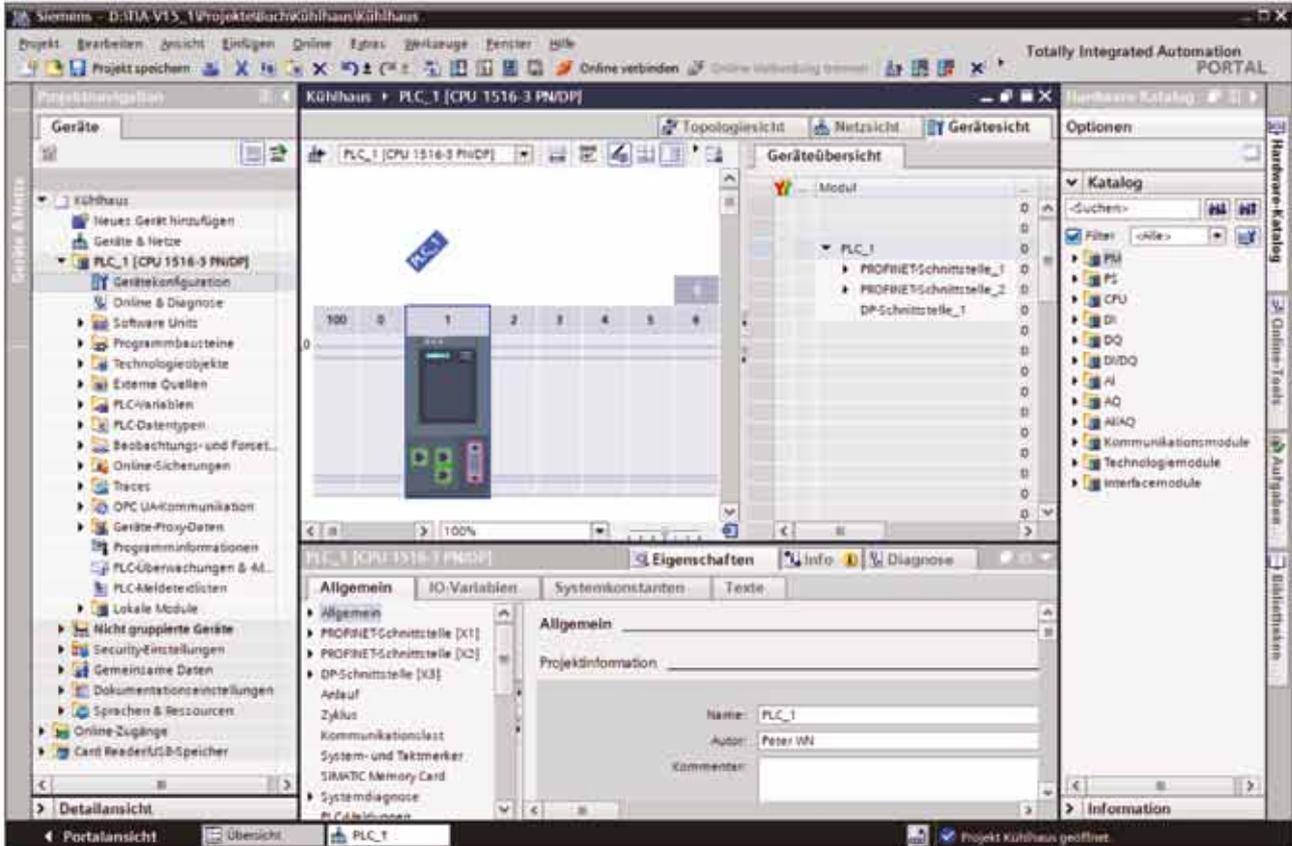


Als nächstes ein "Neues Gerät hinzufügen" anklicken, Controller anwählen und die CPU auswählen:

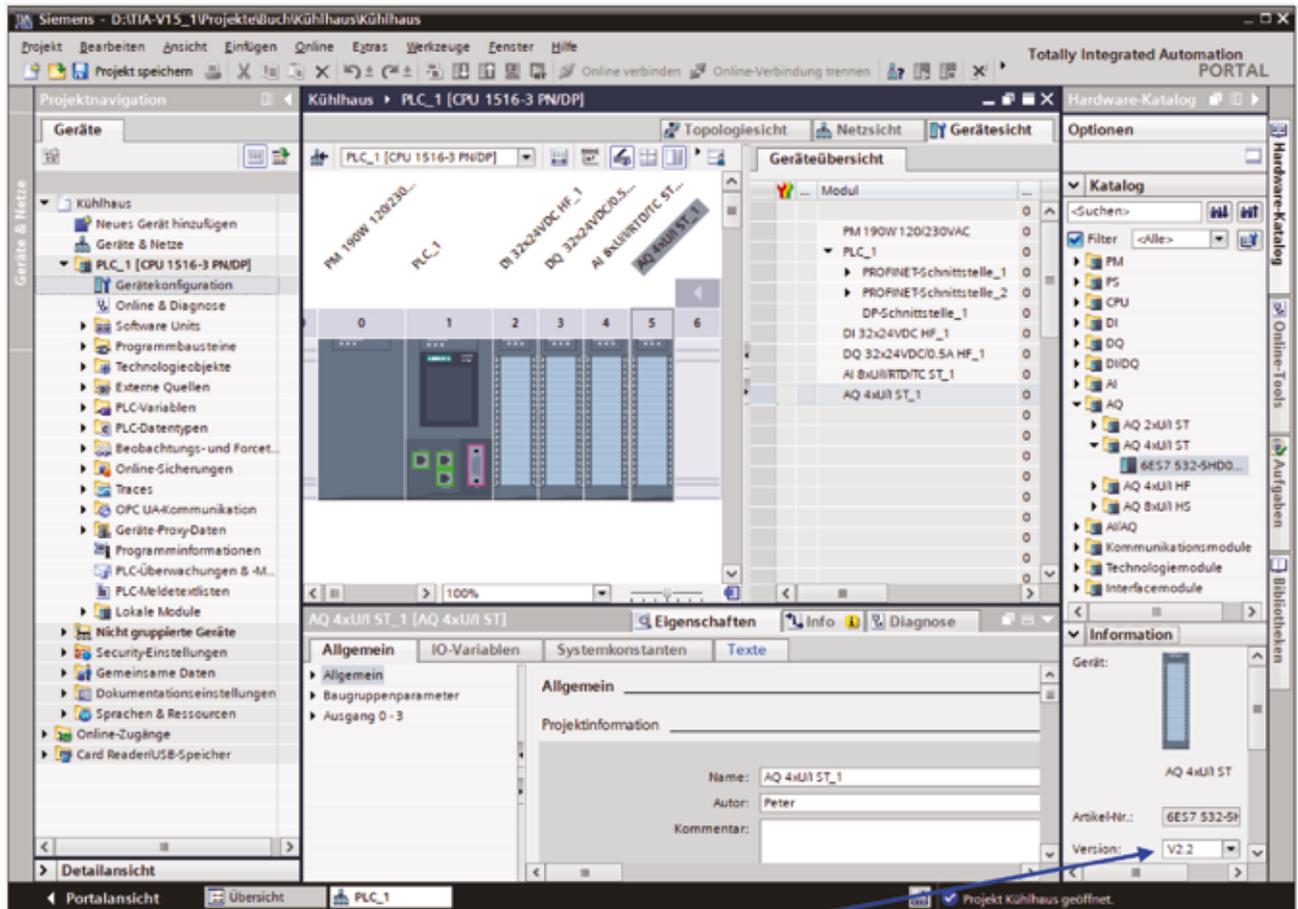
Evtl. muss auch noch die Version ausgewählt werden!



Durch Doppelklick auf die CPU öffnet sich die **Projektsicht**:



Aus dem Katalog auf der rechten Seite können nun die verbauten Baugruppen ausgewählt und auf die Steckplätze gezogen werden:



Auch hier muss evtl. die entsprechende **Version der Baugruppe** ausgewählt werden!

Auf dem Steckplatz 0 (links neben der CPU) liegt das Powermodul.



Es folgt ein sehr wichtiger Hinweis:

Das TIA-Portal **speichert** während der Arbeit **NICHT automatisch** ab. Erst beim Schließen des Programms fragt es nach!

→ **Fazit:** Man sollte sich angewöhnen, **regelmäßig** den Button **"Projekt speichern"** anzuklicken!!

Die Baugruppen und die CPU können noch parametrisiert werden. Je nachdem, was in dem mittleren Fenster markiert ist, können im unteren Bereich unter der Registerkarte "Eigenschaften" die Parameter geändert werden.

Die ersten Schritte

... auf dem Weg zur strukturierten Programmierung



.... aber vorab erst einmal ein paar Grundlagen:

PLC-Programmiersprachen

Ein PLC-Programm besteht aus logischen Verknüpfungen, die alle nacheinander und sehr schnell zyklisch abgearbeitet werden. Alle „paar Millisekunden“ werden die Anweisungen durchlaufen.

Es gibt verschiedene Programmiersprachen für ein PLC-Programm:

- **AWL** **Anweisungs-Liste:**
Eine Text-orientierte Sprache, die sehr an Assembler erinnert. Sie bietet die umfangreichsten Programmier-Möglichkeiten (auch um Fehler zu machen). AWL ist etwas für Spezialisten bzw. für Fachleute, die mit der PLC-Programmierung routiniert arbeiten.

- **KOP** **Kontaktplan:**
Eine grafische Programmier-Oberfläche, in der in Form eines horizontalen Stromlaufplanes gezeichnet wird. KOP ist in den USA und in Asien sehr verbreitet, aber auch dort rückläufig.

- **FUP** **Funktionsplan:**
Eine grafische Programmier-Oberfläche, die mit Logiksymbolen (UND, ODER, NICHT, ...) arbeitet. Sie ist in Europa weit verbreitet. Diese Programmiersprache ist nach IEC 61131 genormt und hat die offizielle Bezeichnung **FBS (Funktionsbausteinsprache)**.

- **SCL** **Structured Control Language:**
Eine PASCAL- bzw. C-nahe Programmiersprache, deren Verbreitung stark zunimmt.

- **GRAPH** **Grafische Programmiersprache:**
Sie wird für Ablaufsteuerungen eingesetzt.

- **CFC** **Continuous Function Chart:**
Grafische Verschaltung von Bausteinen und Signalen durch festgelegte Ablaufeigenschaften. (PCS7 wird von TIA z.Zt. noch nicht unterstützt)