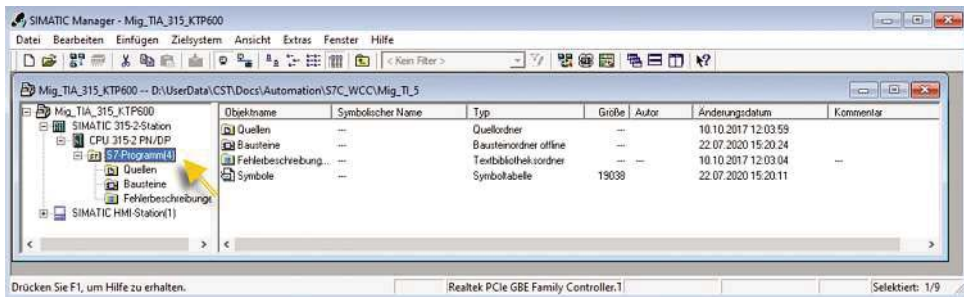


# 1 Einleitung – von STEP 7 zum TIA Portal

In weiten Bereichen der Wirtschaft haben Maschinen das Arbeiten vereinfacht, z.T. auch Produktionsprozesse erst möglich gemacht. Diese Maschinen laufen rund um die Uhr, nicht zuletzt, weil sie automatisiert gesteuert werden. Für die Automatisierungen werden speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) eingesetzt. Dabei hat Siemens den größten Marktanteil in Europa. Insbesondere die Baureihe S7 ist sehr weit verbreitet. Diese SPS werden aber erst durch eine Software handhabbar: Seit 1995 wird STEP 7 unter dem Simatic Manager eingesetzt (Bild 1.1), ergänzt bzw. abgelöst seit 2009 durch das TIA Portal V10, das die bisherigen Programme unter einer Oberfläche vereint. Programmierung SPS, Panels und Frequenzumrichter sowie deren Simulation sind im TIA Portal über eine einheitliche Oberfläche handhabbar.



**Bild 1.1** Simatic Manager STEP7 Classic

Neben dem Simatic Manager sind auch noch die Programme Hardware Manager, NetPro, Starter, WinCC, Safety und die Simulation für die unterschiedlichen Bereiche der Automatisierung zu erwähnen. Der Simatic Manager und seine Hilfsprogramme werden zukünftig noch weiter im Einsatz bleiben, solange die Altanlagen noch existieren und Service benötigen und die Umstellung auf das TIA Portal noch nicht vollzogen ist.

Das TIA Portal als neue Programmierumgebung findet mit den neueren CPU – namentlich S7-1200 und S7-1500 – sowie den Panels der Comfort-Baureihe, mittlerweile auch den Panels der zweiten Basic-Baureihe weiter Verbreitung. Aber auch durch die Integration der alten CPU-Baureihen S7-300 und S7-400 ist ein weitgehend nahtloser Umstieg auf das TIA Portal möglich.

Für das TIA Portal existieren zwei verschiedene Oberflächen: die Portalansicht – vielfach der Einstieg ins TIA Portal – und die Projektansicht, die eigentliche Bedienoberfläche des Programmpaketes.

Die Portalansicht (Bild 1.2) liefert einen Überblick über die wesentlichen Funktionsgruppen und bietet die Möglichkeit, neue Hard- und Software anzulegen. Mit dem Anlegen neuer Objekte verzweigt das Programm dann in die Projektansicht.

Das TIA Portal ist aber noch mehr als ein einfaches Programmierwerkzeug, nämlich eine durchgängige Automatisierungslösung, die von der Feldebene (Sensoren/Aktoren) über die Steuerungsebene (SPS) und die Prozessleitebene (SCADA) bis zur Betriebsleiter- und Unternehmensebene reicht.

Es werden sowohl die hardwaretechnischen Komponenten der Automatisierung, die zugehörigen Softwarewerkzeuge als auch ein entsprechender Ersatzteilservice angeboten.

Programmiert werden die Siemens-Systeme mit dem TIA Portal, die CPU mit der Software STEP 7 Professional V16. Bei deren Installation werden noch etwaige Servicepakete und Updates als zusätzliches Unterscheidungskriterium angegeben. Für die Panels wird WinCC Comfort V16, für etwaige Simulationen S7-PLCSIM V16 benutzt. Die Simulation für die älteren CPU-Baureihen von S7-300/400 CPU ist mit einem älteren Simulationsprogramm realisiert worden, für die S7-1200/1500 mit einem neueren. Die Prozedur des Aufrufs der Simulation ist in TIA V16 identisch, je nach verwendeter CPU wird im Hintergrund auf das passende Programm verzweigt.

## 2 SPS-Funktionen und Einsatzmöglichkeiten

Die früher angewandte fest verdrahtete Programmierung von Steuerungen wird nach und nach von den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) verdrängt.

Damit ist eine SPS prädestiniert komplexe Aufgaben zu übernehmen, wie z. B. die Steuerung oder Regelung von Fertigungsanlagen und Fertigungsprozessen.

Die SPS besteht in der Regel aus einer CPU (Zentralprozessor), die über ein Bussystem mit digitalen sowie analogen Ein-Ausgabebaugruppen kommuniziert. In der CPU wird das vom Anwender geschriebene SPS-Programm sequenziell und zyklisch abgearbeitet. Alle logischen Funktionen im SPS-Programm werden in der CPU bearbeitet und ausgeführt. Die CPU besitzt je nach Ausführung Verbindungsschnittstellen über die (unter anderem) das Programm vom Programmiergerät eingespielt werden kann. Bei einem vorhandenen Netzwerk kann die CPU mit anderen Teilnehmern zum Datenaustausch verbunden werden. Das verwendete Netzwerk ist dafür unerheblich, sofern SPS und Teilnehmer über entsprechende Schnittstellen verfügen.

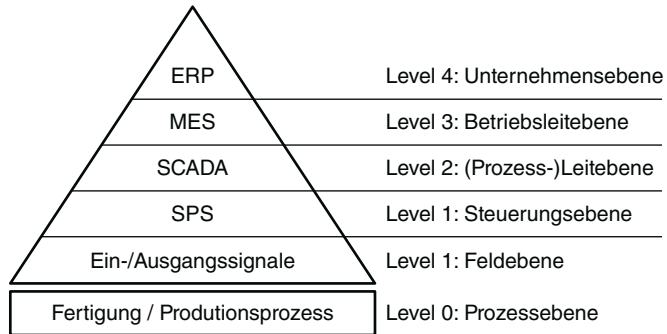
Über die Eingabebaugruppen werden externe Signale (Sensoren) digital und analog in die SPS eingelesen und im Programm verarbeitet. Über die Ausgabebaugruppen werden die Programmresultate digital sowie analog an die angeschlossenen Aktoren ausgegeben. Zusätzlich können nach Bedarf noch weitere Baugruppen wie Kommunikationsprozessoren (CP), Zählerbaugruppen, Positionierbaugruppen usw. in die SPS eingebaut werden. Auf dem Markt stehen je nach Hersteller und Anwendung verschiedene SPS-Ausführungen zur Verfügung, wie z. B. Kompakt-SPS, Modulare-SPS und Safety-SPS (Sicherheits-SPS). Im weitesten Sinne kann man auch periphere Hardware wie Panels, Frequenzumrichter usw. noch zu den Steuerungen zählen. Letztlich darf auch ein entsprechendes Programmiergerät nicht fehlen, zur Programmierung einerseits und zur Fehlersuche und -beseitigung andererseits.

Die Programmierung einer SPS wird auf digitaler Basis vorgenommen, damit erreicht man eine leichte Änderbarkeit und so eine hohe Flexibilität zur Anpassung an sich ändernde Anforderungen. Damit ist die digitale Programmierung prädestiniert für automatisch ablaufende Anlagen und Prozesse in allen Bereichen der Wirtschaft.

Die Automatisierung wird gerne in verschiedene Ebenen unterteilt und als Pyramide dargestellt (Bild 2.1). Jede Ebene hat eigene Anforderungen an die Automatisierung, die so klar abgegrenzt von anderen Ebenen realisiert werden können.

Die Automatisierungspyramide stellt die industrielle Produktion verteilt auf verschiedenen Ebenen dar. Auf jeder Ebene werden verschiedene Systeme der Leittechnik angewandt, die die unterschiedlichen Aufgaben in der Produktion abbilden. Die Grenzen sind dabei fließend, die angewandten Techniken sind an die Spezifika der Produktion angepasst.

Die Programmierung im TIA Portal V16 umfasst Feld- und Steuerungsebene, reicht aber auch in die (Prozess-) Leitebene hinein.



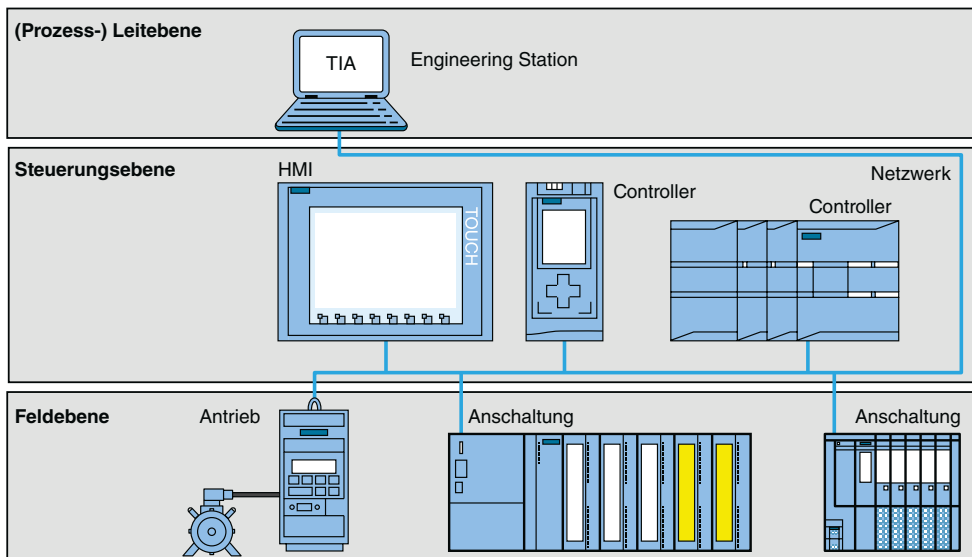
**Bild 2.1** Automatisierungspyramide

ERP: Enterprise Resource Planning – Unternehmerische Einsatzplanung (für Menschen und Maschinen, aber auch Kapital und Rohstoffe)

MES: Manufacturing Execution System – System zur effizienten Steuerung der Produktion, auch Produktionssystem

SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition – Überwachen und Steuern von Technischen Prozessen (Anlagen) mittels Rechentechnik (Computer)

Für eine automatisierte Anlage ergibt sich entsprechend der Automatisierungspyramide das in Bild 2.2 dargestellte Bild.



**Bild 2.2** Ebenen in der Automatisierung

Die speziellen Automatisierungslösungen können auch anders aussehen: Es müssen keine zwei Anschaltungen oder keine zweite CPU oder ein HMI vorhanden sein; umgekehrt sind auch noch zahlreichere CPU (ggf. auch mit direkt angebotenen E/A), eine zweite und dritte HMI und natürlich noch mehr als ein Antrieb möglich. Die weitgehend beliebige Kombinierbarkeit unterschiedlicher Komponenten macht eine SPS zum umfassenden Problemlöser für Automatisierungsaufgaben aller Art. Dabei werden auch immer wieder Komponenten unterschiedlicher

Hersteller zusammen eingesetzt und tauschen ihre Daten über genormte Schnittstellen und Protokolle aus.

Die höheren Unternehmens- und Betriebsleiterebenen können ggf. über das Netzwerk auf die Automatisierung zugreifen, wobei dieser Teil des Netzwerks hier nicht dargestellt wurde. Auch wurde der Typ des Netzwerkes nicht näher spezifiziert. Ob Profinet oder Profibus eingesetzt wird, hängt von den Anforderungen an das Netz ab oder auch vom vorhandenen Netztyp. Die Verbreitung des Profinet wird insbesondere durch die in den S7-1200- und S7-1500-CPU standardmäßig implementierte Profinet-Schnittstelle weiter zunehmen. Die Entwicklung ist aber auch dort nicht abgeschlossen: Die Geschwindigkeit der Übertragung nimmt immer mehr zu und die Verkabelung wird weiter vereinfacht – Stichwort Zweidraht-Ethernet.

Programmiert wird das System mit der Software STEP 7 Professional V16. Für die Panels wird WinCC Comfort V16, für etwaige Simulationen S7-PLCSIM V16 benutzt. Diese Programme wurden bereits am Ende von Kapitel 1 kurz beschrieben.

Mit STEP 7 Professional V16 können folgende Funktionen für die Automatisierung einer Anlage genutzt werden:

- Konfigurierung und Parametrierung der Hardware, Festlegung der Kommunikation
- Programmierung und Dokumentation
- Test, Inbetriebnahme und Service mit den Betriebs-/Diagnosefunktionen
- Erstellung von Visualisierungen für die Simatic Basic Panels mit dem integrierten WinCC Basic und höheren Varianten
- Mit weiteren WinCC-Paketen können auch Visualisierungslösungen für Comfort Panels, PC und andere Panels erstellt werden.