

**BECKHOFF** New Automation Technology

# TwinCAT für den modularen Anlagenbau: Module Type Package (MTP)



# Was ist das MTP?

Durch eine cyberphysikalische Modularisierung lassen sich prozesstechnische Anlagen mit geringem Aufwand flexibel realisieren und anpassen. Starre Automatisierungssysteme, die jahrelang unverändert betrieben werden, gehören damit zunehmend der Vergangenheit an: Individualität und Flexibilität sind die Zukunft der Prozessindustrie.

Eine der aufkommenden Herausforderungen für viele Branchen der Prozessindustrie, wie z. B. die Pharmaindustrie, sind zunehmende Schwankungen der Absatzmärkte. Damit einhergehend ergibt sich die Anforderung an eine kürzere Time-to-Market durch beschleunigte Entwicklungszyklen. Besonders die ebenso verkürzten Produktlebenszyklen erfor-

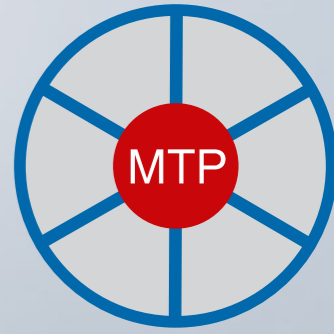
dern eine wirtschaftlich rentable und gleichzeitig individuelle Produktion kleiner Chargen.

Ein vermehrt eingesetzter Lösungsansatz hierfür ist der modulare Aufbau von Anlagen und die dadurch entstehende Möglichkeit der Wiederverwendung. Dabei wird der Gesamtprozess der Anlage in einzelne Teilprozesse zerlegt und durch Module abgebildet. Mit einer separaten dezentralen Steuerung pro Modul wird eine vollständige Modularisierung der Anlage erreicht. Abschließend kann durch die Anbindung der einzelnen Module an eine übergeordnete Steuerung (z. B. ein DCS) wieder der Gesamtprozess abgebildet werden. Als Resultat verlagert sich der Entwicklungsauf-

wand vom Anlagen- zum Modul-Engineering, sodass die Anlage je nach aktuellen Anforderungen mit geringem Aufwand flexibel verändert werden kann. Dazu können der Anlage weitere Module hinzugefügt und die bereits integrierten neu angeordnet oder entfernt werden. Eine komplette Neuprogrammierung ist dabei nicht nötig, da sich der Großteil der Logik in den einzelnen Modulen befindet. Die übergeordnete Steuerung übernimmt lediglich die Orchestrierung der Module und ihrer angebotenen Dienste und wird daher als Process Orchestration Layer (POL) bezeichnet. In der Praxis wird das Konzept durch einen herstellerunabhängigen Standard zur Be-

schreibung von Prozessmodulen realisiert: das NAMUR Module Type Package (MTP). Das gemäß VDI/VDE/NAMUR 2658 definierte MTP enthält alle erforderlichen Informationen, wie die Funktionalitäten in Form von Diensten, die Kommunikation und eine HMI-Vorlage, um ein Prozessmodul in eine modulare Anlage integrieren zu können. In der MTP-Richtlinie definierte Schnittstellen ermöglichen ein Plug-and-Produce-Verhalten, wodurch ein Mehraufwand beim Wiederverwerten einer Anlage entfällt. So werden Module nur einmal entwickelt und können dann – unabhängig von Steuerungshersteller und POL – in andere Anlagen eingebunden werden.

► [www.beckhoff.com/twincat-mtp](http://www.beckhoff.com/twincat-mtp)

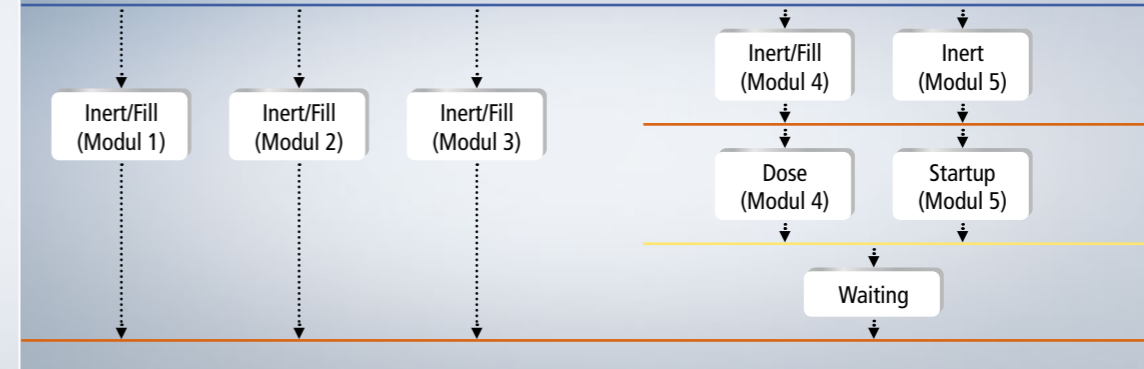


## Distributed Control System

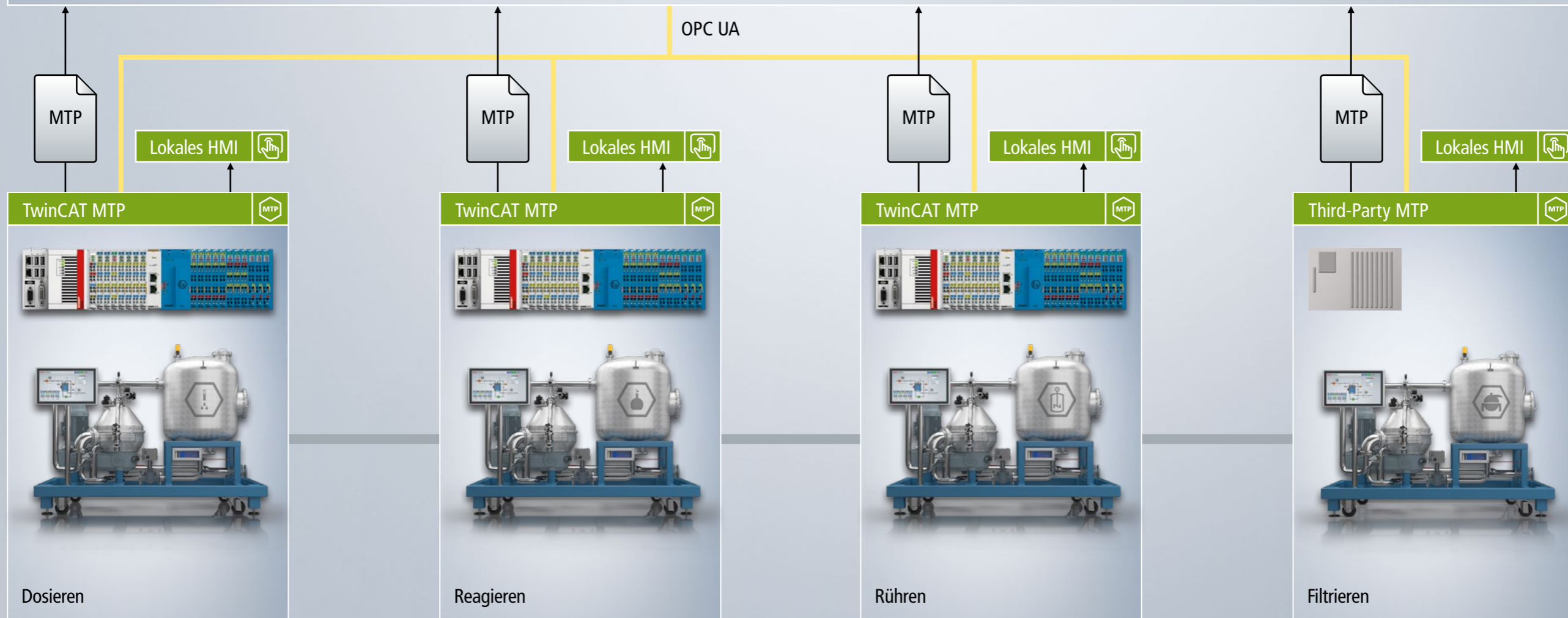
### Visualisierung



### Orchestrierung



OPC UA



# Modul-Engineering mit TwinCAT MTP

Das MTP-Konzept ist in TwinCAT durch die Produkte TwinCAT MTP Runtime und TwinCAT MTP Engineering integriert. Das TwinCAT Engineering enthält eine Projektverwaltung in die sich das TwinCAT MTP Engineering als eigener Projekttyp integriert. In diesem Projekttyp ist eine Sourcecode-Generierung für SPS-Projekte enthalten, die auf Basis der TwinCAT MTP Runtime die Realisierung einer richtlinienkonformen Schnittstelle in einem Anlagenmodul ermöglicht.

In der Projektverwaltung erfolgt dazu im ersten Schritt der Modulentwurf durch die Definition der Dienste, HMI-Objekte

und ergänzender Informationen. Anschließend kann aus dem Projekt bereits das vollständige MTP exportiert werden und später von einem Process Orchestration Layer (z. B. ein DCS) zur Steuerung des Moduls genutzt werden. Ebenso wird eine richtlinienkonforme PLC-Vorlage erzeugt, welche die definierten Elemente mit Funktionsbausteinen einer MTP-spezifischen IEC-61131-Bibliothek abbildet. Der Programmieraufwand für den Modulentwickler wird dabei minimiert, indem beispielsweise Dienstbeziehungen automatisch implementiert werden. Lediglich die Programmierung der prozessspezifischen Dienstzustände muss durch den Entwickler erfolgen.

Durch die optionale Einbindung des TwinCAT XCAD Interface kann die Codegenerierung individualisiert und die Informationen für eine Weiterverarbeitung nutzbar gemacht werden. Nachträgliche Änderungen in der MTP-Projektverwaltung werden durch einen automatischen Projektvergleich integriert. Abschließend kann das Projekt aktiviert werden, wodurch die Variablen der definierten Schnittstellen automatisch über TwinCAT OPC UA dem POL zur Verfügung gestellt werden.

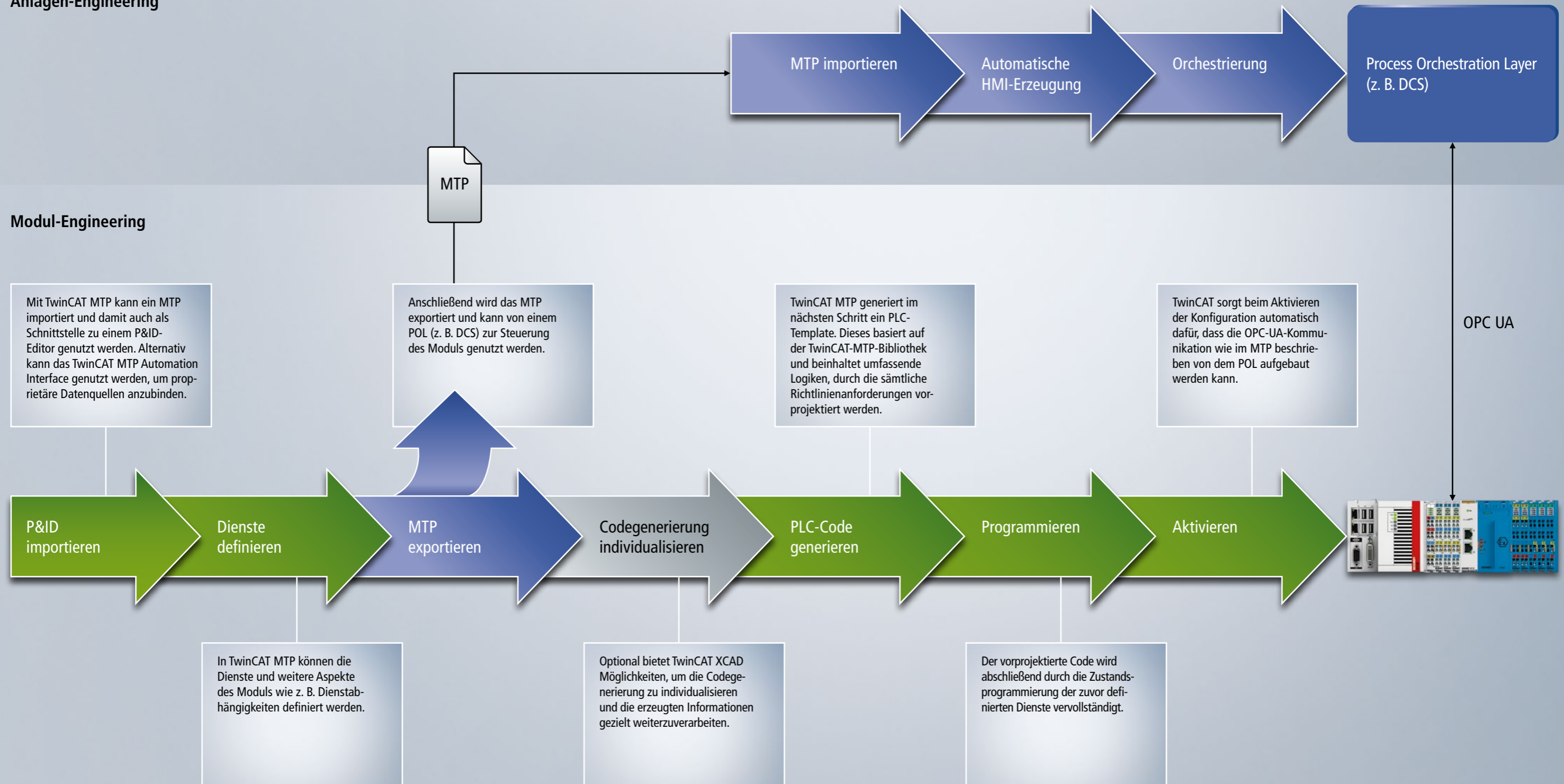
## Highlights TwinCAT MTP

- Integration ins Engineering
- Codegenerierung eines PLC-Templates zur Vorbereitung für die Zustandsprogrammierung
- automatische Generierung und Export des MTPs
- nutzt TwinCAT OPC UA im Zielsystem
- kombinierbar mit TwinCAT XCAD Interface



## Anlagen-Engineering

## Modul-Engineering



# Integration in TwinCAT

Auf der Engineering-Seite ist TwinCAT MTP wie viele TwinCAT-Komponenten komplett in die Engineering-Umgebung auf Basis von Microsoft Visual Studio® integriert. Durch einen eigenen Projekttypen sind die MTP-spezifischen Projektierungen, wie z. B. das Anlegen von Diensten oder Parametern, in einer eigenen MTP-Ablage möglich. Durch die gemeinsame Projektmappe bietet das TwinCAT Engineering die Möglichkeit, das MTP sowie den Quellcode der PLC in einer Umgebung zu erstellen, verändern und zu verwalten. Durch die Anbindung des TwinCAT Engineering an die Versionskontrolle kann eine konsistente und nachhaltige Ablage eines Projektes erfolgen,

in der sowohl PLC-Quellcode, MTP-Beschreibung als auch weitere Programmquellen erfasst werden. Auf Runtime-Seite besteht das TwinCAT MTP aus einer IEC-61131-Bibliothek, welche durch den generierten Quellcode genutzt wird. Die in dieser Library beschriebenen Funktionsbausteine stellen die konforme Repräsentation über die OPC-UA-Schnittstelle sicher. TwinCAT OPC UA nutzt somit die TwinCAT-MTP-Bibliothek, um den Datenzugriff gemäß Richtliniendefinition zu ermöglichen.

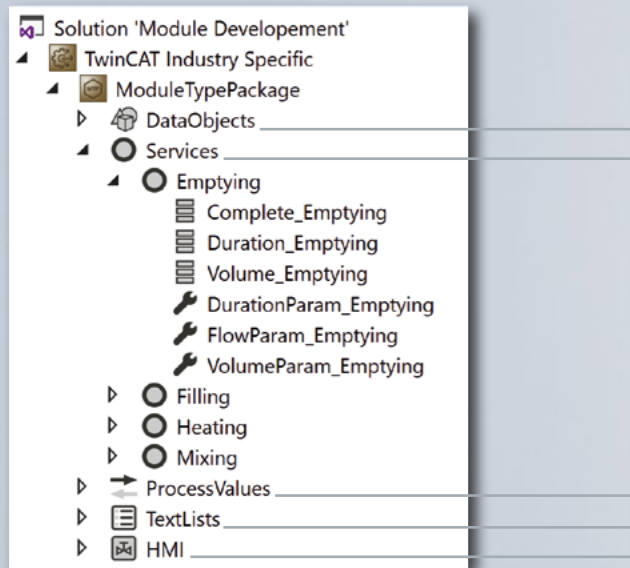
# Vorteile des MTP für die Prozessindustrie

**TwinCAT MTP Runtime (TF8400)**  
IEC-61131-Bibliothek zur Realisierung der MTP-Schnittstellentypen

**TwinCAT MTP Engineering (TF8401)**  
TwinCAT-Projektverwaltung zum Konfigurieren des MTP

**TwinCAT OPC UA (TF6100)**  
Integrierter OPC UA Server zur Kommunikation zwischen Modul und POL

**TwinCAT XCAD Interface (TE1120)**  
Optionale Individualisierungsmöglichkeit



- DataObjects**  
Konfigurieren der PLC-Bausteine von dynamischen HMI-Objekten
- Services**  
Konfigurieren der Dienste, Prozeduren und Parameter
- ProcessValues**  
Konfigurieren von ein- und ausgehenden Prozesswerten des Moduls
- TextLists**  
Konfigurieren von dienst- und parameterspezifischen Enumerationen
- HMI**  
Konfigurieren und Anzeigen der Modulstruktur für eine MTP-basierte HMI-Generierung

**Highlight**  
Das MTP bildet ein Konzept, welches in allen Phasen von der Planung bis zum Betrieb einer prozesstechnischen Anlage zur Ausschöpfung von Optimierungspotentialen beitragen kann. Somit stellt MTP einen entscheidenden Baustein für die Entwicklung zukunftsfähiger Automatisierungssysteme dar.

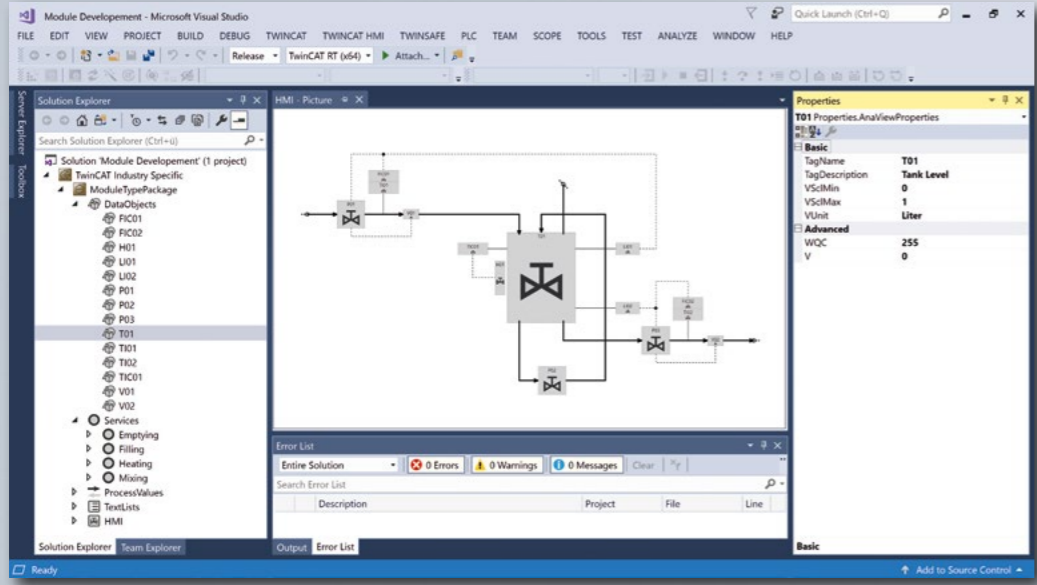
- Vorteile MTP**
- kurze Time-to-Market durch minimiertes Anlagen-Engineering
  - kurze Time-to-Repair durch einheitliche Modulschnittstellen
  - individuelle Produktion kleiner Chargen durch Wiederverwendbarkeit der Module
  - Numbering-Up ersetzt aufwändiges Scale-Up
  - einheitliches Look-and-Feel des HMI-Systems

- Vorteile TwinCAT MTP**
- automatische Codegenerierung konform der Richtlinie VDI/VDE/NAMUR 2658
  - hoher Individualisierungsgrad für ideale Anpassung an bestehende Prozesse
  - richtlinienkonforme IEC-61131-Funktionsbaustein-Bibliothek
  - einfacher MTP/P&ID-Import
  - nahtlose Integration in TwinCAT Engineering

```

FB_MTP_AnaView
WQC BYTE
V REAL
VScMin REAL
VScMax REAL
VUnit INT
    
```

Beispiel eines MTP-Funktionsbausteins für eine Analogwertanzeige zur Realisierung des in der Richtlinie definierten Schnittstellentyps.



TwinCAT-Engineeringumgebung mit integrierter MTP-Projektverwaltung

Darstellung eines Bedienbildes des Moduls

Eigenschaften des ausgewählten MTP-Elements





## Mehr über Beckhoff



Unternehmens-  
profil



Globale Präsenz



Veranstaltungen  
und Termine



Stellenangebote



Produkte



Branchen



Support

### Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 52469630  
info@beckhoff.de  
www.beckhoff.de

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltener Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 12/2022

Die Informationen in dieser Druckschrift enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

Bildnachweise: NAMUR/ZVEI