

eXtended Automation Engineering (XAE):

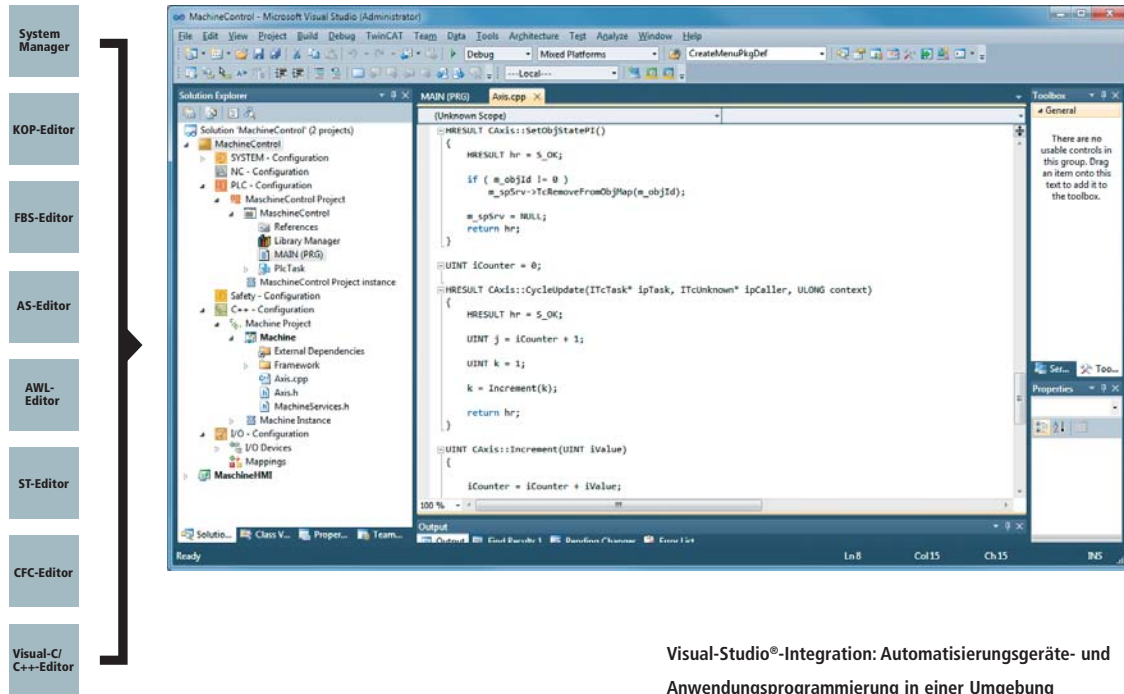
Visual Studio® 2010 – veredelt für die Automatisierung

## TwinCAT 3 – Konvergenz der Technologien

Mit der neuen Softwaregeneration TwinCAT 3 hat Beckhoff eine Mainstream-Technologie der IT-Branche für die Automatisierungstechnik adaptiert. Damit ist Microsoft Visual Studio® 2010, das weltweit bekannte IT-Tool, nun auch für die Automatisierungs- und Anwendungsprogrammierung nutzbar. In einer Entwicklungsumgebung sind alle wesentlichen Programmiersprachen, wie C/C++, die Sprachen der IEC 61131-3 (ST, AWL, AS, FBS, KOP) und CFC, inklusive der objektorientierten Erweiterungen der IEC 61131-3, sowie eine Matlab®/Simulink®-Anbindung integriert.

Echtzeit

Nicht-Echtzeit



Visual-Studio®-Integration: Automatisierungsgeräte- und Anwendungsprogrammierung in einer Umgebung

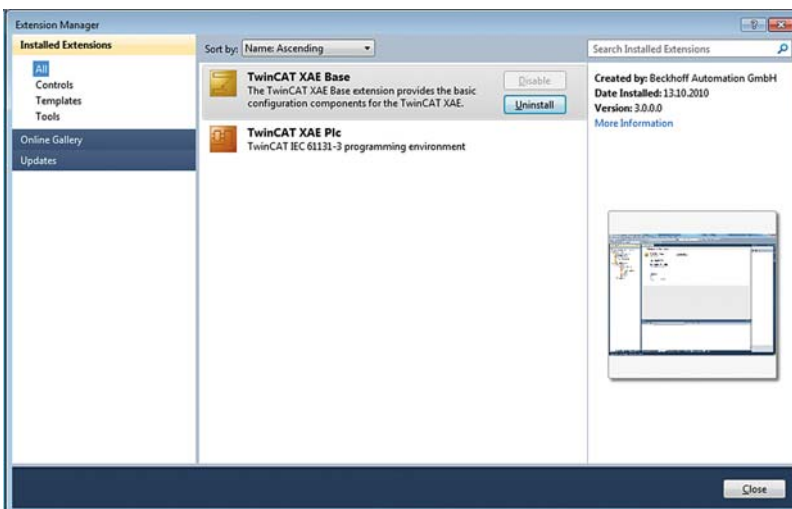
TwinCAT 3 ist die konsequente Weiterentwicklung der seit vielen Jahren und durch viele verschiedene Applikationen bekannten Automatisierungssoftware TwinCAT 2. Neben den objektorientierten Erweiterungen der IEC 61131-3 stehen, mit C und C++, nun auch die Sprachen der IT-Welt für TwinCAT zur Verfügung. Durch die Einbindung von Matlab®/ Simulink® wird darüber hinaus der Weg in wissenschaftliche Anwendungen geöffnet. Die in unterschiedlichen Sprachen erzeugten Module laufen in einer gemeinsamen eXtended Automation Runtime (XAR). Diese bietet harte Echtzeitbedingungen unter der Nutzung von Multi-Core-Technologie und der Unterstützung von 64-Bit-Betriebssystemen. Die Implementierung von TwinCAT-3-Modulen und die Konfiguration des Gesamtsystems erfolgen in der eXtended-Automation-Engineering-Umgebung (XAE), die auf dem Microsoft Visual Studio basiert.

**eXtended Automation Engineering (XAE)**

TwinCAT 3 nutzt als Engineering-Umgebung die in der IT-Softwareentwicklung verbreitete Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio 2010. Die beiden Modi „TwinCAT 3 Standard“ und „TwinCAT 3 Integrated“ nutzen die Version „Visual Studio Shell“, die über das Microsoft-Programm „Visual Studio Industry Partner“ (VSIP) zugänglich ist. Schon mit dem früheren Visual Studio 2008 war durch VSIP ein Geschäftsmodell gegeben, welches ermöglicht, die Visual-Studio-Entwicklungsumgebung für eigene kundenspezifische Aufgaben zu nutzen und leicht anzupassen. Die kostenlose Basisversion von „Visual Studio Shell“ bietet dazu bereits alle Funktionalitäten, die eine moderne Entwicklungsumgebung benötigt, um modulare Softwareentwicklung zu unterstützen: Neben den Schnittstellen zum Einhängen eigener Editoren in den Projektierungsbaum oder in die Menüs können auch alle anderen Dienste, vom Compiler bis hin zum Hilfesystem, genutzt werden. Mit der Erweiterbarkeit über Plug-ins – den sogenannten „VS-Extensions“ – kann das Framework zügig und modular, mit eigenem technologischen Know-how, wachsen, angepasst und gepflegt werden.

**TwinCAT 3 im „Standard“-Modus**

Für die Installation von TwinCAT 3 auf einem Zielsystem ergeben sich zwei Möglichkeiten: Ist bisher keine Visual-Studio-2010-Version auf dem Zielsystem vorhanden, so wird mit TwinCAT 3 eine kostenlose Basis der VS-Shell mit den TwinCAT-Extensions installiert. Diese Nutzung der Shell wird als „Isolated Mode“ bezeichnet: Mehrere hundert Unternehmen nutzen das VSIP-Programm und können so ihre Extensions in ihre eigene Instanz der VS-Shell laden. Somit können viele „Isolated Mode“-basierende Applikationen ungestört nebeneinander betrieben werden. Der TwinCAT-Modus „TwinCAT 3 Standard“ ist für alle Nutzer gedacht, die nur konfigurieren und die IEC 61131 ausschließlich als Sprachmittel



TwinCAT-3-Module integrieren sich als „Visual Studio Extension“ in die Microsoft Visual-Studio-2010-Umgebung.

nutzen wollen. Die aus der TwinCAT-Version-2-Umgebung bekannten Dialoge des System Managers wurden übernommen, sodass sich die Anwender direkt in vertrauter Umgebung wiederfinden. Die Nutzung von TwinCAT-C- oder Matlab®-Simulink®-Modulen zur Laufzeit ist möglich; für das Ändern oder Debuggen von C/C++-Codes fehlt aber die entsprechende VS-Umgebung.

### „TwinCAT 3 Integrated“ bietet den Zugang zur C/C++-Welt

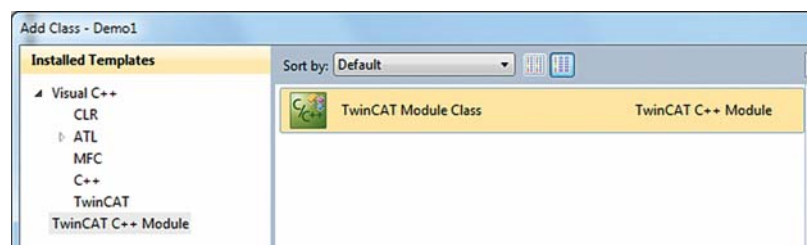
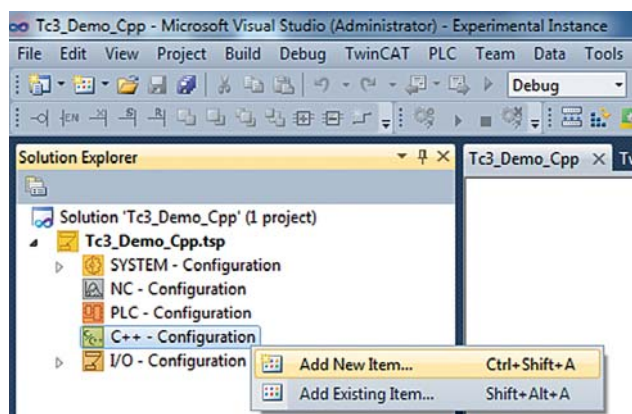
Ist bereits eine der Visual-Studio-2010-Versionen „Professional“, „Premium“ oder „Ultimate“ auf dem Zielsystem verfügbar, bieten sich zwei Optionen: TwinCAT 3 kann auch hier in einer „VS-Shell im Isolated Mode“ parallel installiert werden. Sinnvoller ist jedoch der Betriebsmodus „TwinCAT Integrated“, welcher sich in das auf dem Rechner bestehende VS2010 einbindet. Damit steht für Echtzeitaufgaben zusätzlich die Programmiersprache C/C++ zur Verfügung.

Die modulare Visual-Studio-Umgebung kann auch durch Komponenten aus der „Visual Studio Gallery“ erweitert werden: Dazu können im Menü „Extension Manager“ Informationen über die im Internet-Marktplatz verfügbaren VS-Extensions angezeigt werden. Im Microsoft-Marktplatz können Produkte eingekauft, benotet und kommentiert werden. Allein für die

eliminiert damit mögliche Fehlerquellen und ermöglicht so effizientes Engineering.

Spannend zu beobachten ist, wie die Möglichkeiten der Implementierung in den zwei Welten der herkömmlichen SPS- und C-Codierung aufeinander zuwachsen: SPS-Programmierer können mit TwinCAT 3 weitere objektorientierte Funktionalitäten nutzen, die bisher der SPS-Welt verwehrt geblieben sind: TwinCAT 3 bietet bereits die Features der neuen IEC 61131-3-3rd-Edition. So können die Vorteile der Erweiterung und Modernisierung des Standards, in Bezug auf die objektorientierten Programmierkonstrukte, bereits jetzt in allen Sprachen der IEC 61131 genutzt werden. Zu den Möglichkeiten gehören u. a. die Einfachvererbung sowie die Nutzung von Interfaces, Methoden und Attributen.

Die Implementierung in C/C++-Code freut vor allem Anwender der Branchen Bildverarbeitung, Messtechnik oder Robotik: Achs-Transformationen können effizienter erstellt werden; häufig ist eine C-Codebasis auch bereits vorhanden und kann nun leicht in den leistungsfähigen TwinCAT-3-Unterbau integriert werden. Nachwachsende Talente lernen an Hochschulen nicht SPS-Ablaufsprachen sondern moderne Hochsprachen. Aber auch C/C++-Programmierer werden sich an einen anderen Code-Ablauf gewöhnen müssen. Haben die meisten Entwickler bisher eher ereignis-



Neben der I/O-Konfiguration und SPS-Programmierung kann auch C/C++-Code im TwinCAT-3-Projekt erstellt werden. Wizards zur Erstellung von Basisprojekten, Klassen und I/O-Variablen ermöglichen effizientes Engineering.

Visual-Studio-2010-Plattform stehen derzeit mehr als 1286 Extensions von diversen Anbietern zum direkten Download und zur Integration in die VS-Shell zur Verfügung. Ein Teil der Marktangebote ist kostenlos. Die Vielfalt der VS-Extensions ist nahezu unbeschränkt: Von .NET- oder Silverlight-Komponenten zur Erstellung von Bedienoberflächen oder Tools zum Erzeugen von Setups oder zur Modellierung von Softwarepaketen, bis zu Team-Entwicklungswerkzeugen, wie SVN-SubVersion, als Alternative zum vorhandenen Team-Foundation-Server (TFS). Alle Komponenten des Marktplatzes bewerben das erleichterte Engineering.

### Veredelt für den Einsatz in der Automatisierungstechnik

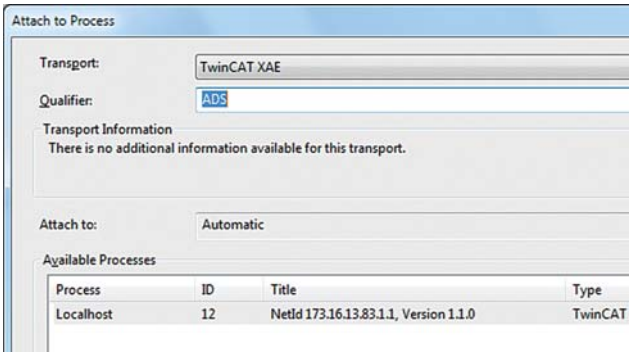
Beckhoff hat in diese modulare VS-Entwicklungsumgebung – neben den ggf. schon vorhandenen C/C++-Sprachen – auch die IEC 61131-Programmiermöglichkeiten und den TwinCAT System Manager, das Konfigurationstool für System, Module, I/O und Motion, integriert. Damit sind nun nicht mehr zwei Tools mit gegenseitigen Export-/Importschritten zum Konfigurationsaustausch beim Engineering notwendig: Die Integration in eine einheitliche Umgebung vereinfacht die Handhabung, schafft Verwaltungsumwege ab, erledigt Aufgaben automatisch im Hintergrund,

gesteuerte Applikationen erstellt, so läuft nun auch der C-Code zyklisch im Echtzeitkontext ab.

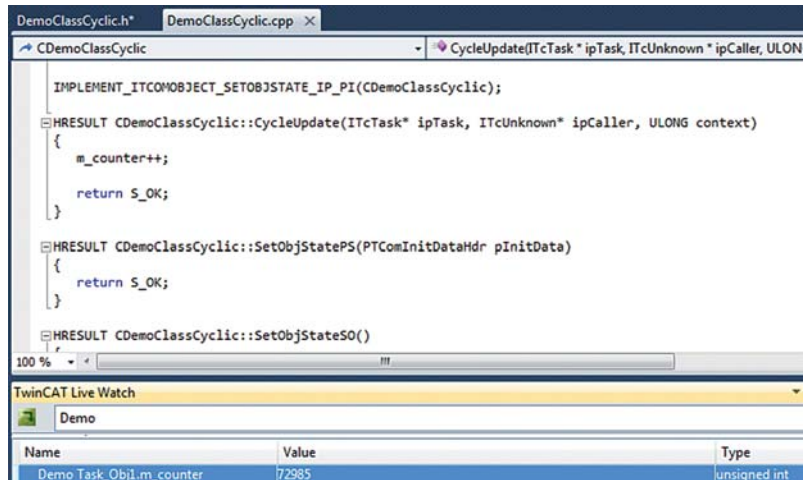
Sollen im C-Code Aktionen gestartet werden, die eine längere Bearbeitung benötigen als der zyklische Takt erlaubt, so müssen diese Aufgaben entkoppelt werden. Beckhoff stellt dafür ein „Software Development Kit“ (SDK) zur Verfügung, um Aktionen aus dem deterministischen Echtzeitablauf starten und den Bearbeitungsstatus überwachen zu können: Das Einlesen/Schreiben von Dateien, das Starten von Threads, das Allokieren von Speichern und das Kommunizieren mit Datenbanken erfolgt somit über Funktionen aus dem SDK und entspricht dem für SPS-Programmierer bekannten Mechanismus der Verwendung von SPS-Libraries.

Der in Microsoft Visual® 2010 Studio enthaltene C-Compiler wird für die C-Code-Generierung genutzt. Der Zielcode wird nach der Kompilierung, in Form von dynamisch ladbaren Bibliotheken (DLL), in das Echtzeitlaufzeitsystem geladen. Der Anwender ist somit in der Lage, das TwinCAT-System mit Programmmodulen zu erweitern.

Diagnosemöglichkeiten, wie das Monitoring und das Verändern von Prozessvariablen bei laufendem SPS-Zyklus, sind für SPS-Programmierer eine Selbstverständlichkeit. Ein C-Entwickler muss mit dem Setzen



TwinCAT 3 bietet für C/C++-Anwendungen deutlich verbesserte Online- und Debug-Möglichkeiten: Durch den eigenen Transportkanal können lokale und entfernte TwinCAT-C/C++-Module ausgewählt werden.



Die Routine „CyclicUpdate“ wird zyklisch abgearbeitet. Auch ohne einen Breakpoint setzen zu müssen, stehen die internen Variablen für das Monitoring im TwinCAT-Online-Watch-Fenster zur Verfügung.

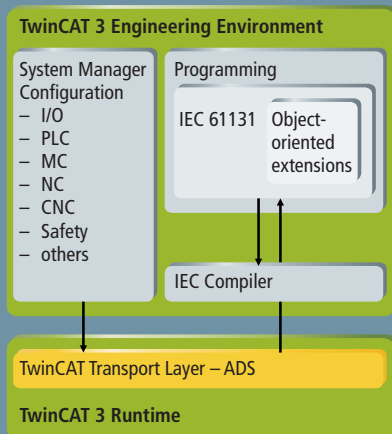
eines Breakpoints zunächst den Ablauf des Codes anhalten, um in Watchfenstern den Status der Symbole zu modifizieren. Auch hier hat Beckhoff die Möglichkeiten des Visual Studio® erweitert und für den Einsatz von C/C++ in der Automatisierungstechnik optimale Diagnosemöglichkeiten geschaffen: Mit Hilfe des „Custom Debugger Interface“ wurde ein eigener Debug-Transportkanal geschaffen. Die Onlinedaten stehen anschließend in einem „TwinCAT-Watch“-Fenster für Monitoring und zur Veränderung zur Verfügung, und zwar ohne den Maschinenablauf per Breakpoint stoppen zu müssen. Diese Diagnose der Echtzeitanwendung steht sowohl lokal als auch im Netzwerk zur Verfügung. Das Visual Studio® bietet weitere Sprachen und Designer für andere Aufgabengebiete: Silverlight-Designer oder .NET-basierende Sprachen, wie z. B. C#, können für die Programmierung von Nicht-Echtzeit-Anteilen der Applikation z. B. des UserInterfaces benutzt werden.

Mit der „Visual Studio® Shell“ liefert Microsoft eine Plattform mit allen notwendigen Schnittstellen zur Erweiterung. In Kombination mit den Beckhoff-Erweiterungen für die Automatisierungstechnik ergibt sich die leistungsfähige, modulare Plattform „eXtend Automation Engineering“ (XAE): Alle Komponenten, von der I/O-Konfiguration, dem SPS- und/oder C-Code, bis zur GUI oder Datenbankanbindung, können leicht im selben Projekt auch für den Einsatz im Team verwaltet werden. Beckhoff ist wieder seiner Philosophie treu geblieben: Gutes und Verbreitetes aus der IT-Welt wird veredelt und für die Automatisierungstechnik adaptiert.

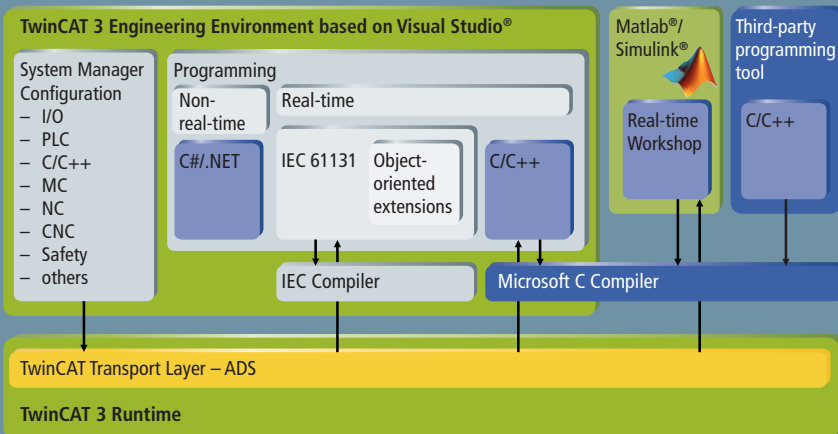
[www.beckhoff.de/TwinCAT3](http://www.beckhoff.de/TwinCAT3)

**i Produktankündigung** Voraussichtliche Markteinführung im 2. Quartal 2011

**TwinCAT Standard**



**TwinCAT Integrated**



TwinCAT Standard integriert sich als VS-Extension in die VS-Shell und kann mit weiteren Extensions aus dem Microsoft-Marktplatz erweitert werden. TwinCAT Integrated integriert sich in das Visual Studio®. In dieser Version stehen die Programmiersprachen C/C++, C#, VB.NET und die Matlab®/Simulink®-Anbindung zur Verfügung.