BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TwinCAT 3

Produktübersicht

09.04.2025 | Version: 1.14.0

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort ... 5
1.1 Hinweise zur Dokumentation ... 5
1.2 Zu Ihrer Sicherheit ... 6
1.3 Hinweise zur Informationssicherheit ... 7
2 Philosophie ... 8
3 Produktkomponenten ... 11
3.1 Bezeichnungssystem ... 11
3.2 Produktklassen für TwinCAT 3 Functions ... 12
3.3 Plattformen ... 12
4 Systemvoraussetzungen ... 13
4.1 Kompatibilität von Antivirenprogrammen (mit der Echtzeit-Ausführung von TwinCAT) ... 14
4.1.1 Windows Defender konfigurieren und aktivieren ... 15
4.1.2 Windows Defender aktualisieren und Scan durchführen ... 17
4.1.3 Überwachungsausnahmen bestimmen ... 22
4.2 Unterstützte Netzwerk-Controller ... 26
5 Third-party components ... 33

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.
Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.
Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.
Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.
Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

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 enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: https://www.beckhoff.com/trademarks.

1.2 Zu Ihrer Sicherheit

Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.
Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

⚠ GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

⚠ WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

⚠ VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt

Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem https://www.beckhoff.de/secguide.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter https://www.beckhoff.de/secinfo.

2 Philosophie

Um der Komplexität moderner Maschinen gerecht zu werden und gleichzeitig den notwendigen Engineering Aufwand zu reduzieren, geht der Trend immer mehr zu modularisierter Steuerungssoftware. Individuelle Funktionen, Baugruppen oder Maschinenteile werden als Module angesehen. Diese Module sollten unabhängig und hierarchisch strukturiert sein. Wobei der strukturelle Aufbau so sein sollte, dass die untersten Module einfachste, immer wiederverwendbare Basiselemente darstellen. Über einheitliche Schnittstellen können die Software Module von übergeordneten Modulen zu immer komplexeren Maschinenteilen, bis hin zur kompletten Maschine zusammengeführt werden. Idealerweise können die einzelnen Module unabhängig in Betrieb genommen, erweitert, skaliert und wieder verwendet werden.

Die innovative Softwarearchitektur von TwinCAT 3 ermöglicht genau diese Art der Programmierung. Aufgrund der sich dadurch ergebenen Möglichkeiten für die Softwareapplikation wird TwinCAT 3 auch als **eXtended Automation (XA)** bezeichnet. eXtended Automation ist die Vereinigung von neusten IT-Technologien und wissenschaftlichen Software-Tools mit der Automatisierungstechnik. Für TwinCAT 3 ist diese modulare Philosophie nicht nur im Bereich Engineering, sondern bis in die Runtime durchgängig umgesetzt worden.

TwinCAT 3 gliedert sich in die Bereiche **eXtended Automation Engineering (XAE)** und in **eXtended Automation Runtime (XAR)**.

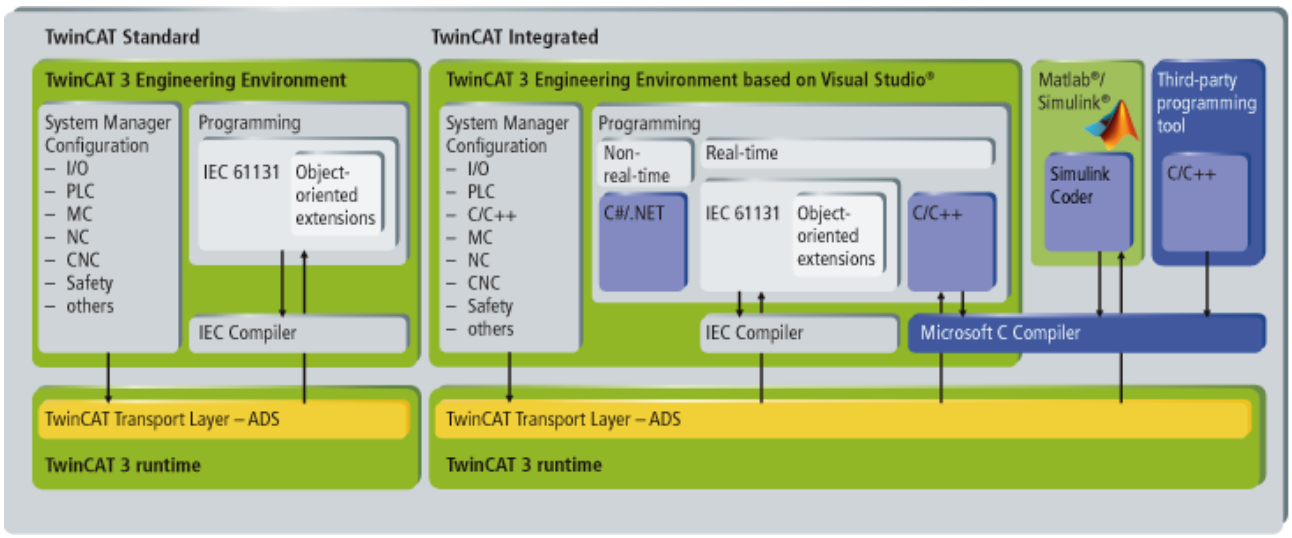
eXtended Automation Engineering XAE:

Ein Hauptaspekt von TwinCAT 3 ist die Vereinfachung des Software-Engineerings. Daher liegt es nahe, statt eigene Standalone-Tools zu entwickeln, sich in weit verbreitete und vorhandene Software-Entwicklungsumgebungen zu integrieren. Für TwinCAT 3 ist diese Entwicklungsumgebung das Microsoft Visual Studio®.

Durch die Integration von TwinCAT 3, als Extension, in das Visual Studio®, steht dem Automatisierer eine erweiterbare und zukunftssichere Plattform zur Verfügung. Neue Begrifflichkeiten wie Solution oder Solution Explorer halten Einzug in die Automatisierungswelt. Doch schon durch das Einfügen eines TwinCAT Projektes in die Solution erkennt man sehr schnell den bekannten TwinCAT System Manager Baum, wodurch auch TwinCAT 2 Nutzern der Umstieg sehr leicht fällt. Ein Hauptvorteil ist die Integration des TwinCAT PLC Controls in den TwinCAT System Manager. Dadurch braucht der Entwickler nur noch ein einziges Entwicklungstool für seine Applikation. Dies erspart das Wechseln zwischen verschiedenen Entwicklungsumgebungen, was zum einen das Engineering effizienter gestaltet und zum anderen den Schulungsbedarf deutlich reduziert.

Es gibt verschiedene Varianten wie die Integration in das Microsoft Visual Studio® erfolgen kann:

1. Sollte der klassische SPS-Programmierer bisher kein Microsoft Visual Studio® installiert haben, so installiert das TwinCAT 3 Setup automatisch die erforderliche Visual Studio® Shell. Die TwinCAT 3 Extensions stehen nach der Installation automatisch in der Shell zur Verfügung. Vom Funktionsumfang werden die bisherigen TwinCAT 2 Funktionalitäten abgedeckt und erweitert. So stehen für die SPS Programmiersprachen der dritten Edition der IEC 61131-3 die Objektorientierte Erweiterungen zur Verfügung. Damit ist unter anderem das Vererben von SPS Funktionsbausteine möglich. Neben SPS Modulen, können auch Module für die NC, CNC oder für Safety-Applikationen erstellt werden.
2. Ist auf dem Engineering PC bereits eine Version des Microsoft Visual Studios® vorhanden, was aber keine Vollversion ist, werden die TwinCAT 3 Extensions installiert und integrieren sich in die vorhandene Microsoft Umgebung. Der Funktionsumfang ist dann der gleiche wie der, welcher unter 1. beschrieben ist.
3. Ist auf dem Engineering PC bereits eine Vollversion des Microsoft Visual Studios® installiert, so integrieren sich die TwinCAT 3 Extensions in das bestehende Visual Studio®. Neben den erwähnten klassischen SPS-Funktionalitäten stehen dann auch Möglichkeiten zur Verfügung, mit denen Applikationen in C, C++ oder MATLAB®/Simulink® Modulen programmiert werden können. Diese können wie SPS Module im Echtzeitkontext ausgeführt werden. Ermöglicht wird dies durch die Implementierung des Microsoft C Compilers in die TwinCAT Welt.
4. Läuft auf dem Engineering PC bereits ein TwinCAT 3 ohne eine Vollversion des Microsoft Visual Studios®, stehen die klassischen SPS-Funktionalitäten zur Verfügung. Wird dann nachträglich eine Vollversion des Microsoft Visual Studios installiert, ist der volle Funktionsumfang mit C, C++ und auch der MATLAB®/Simulink® Integration verfügbar.



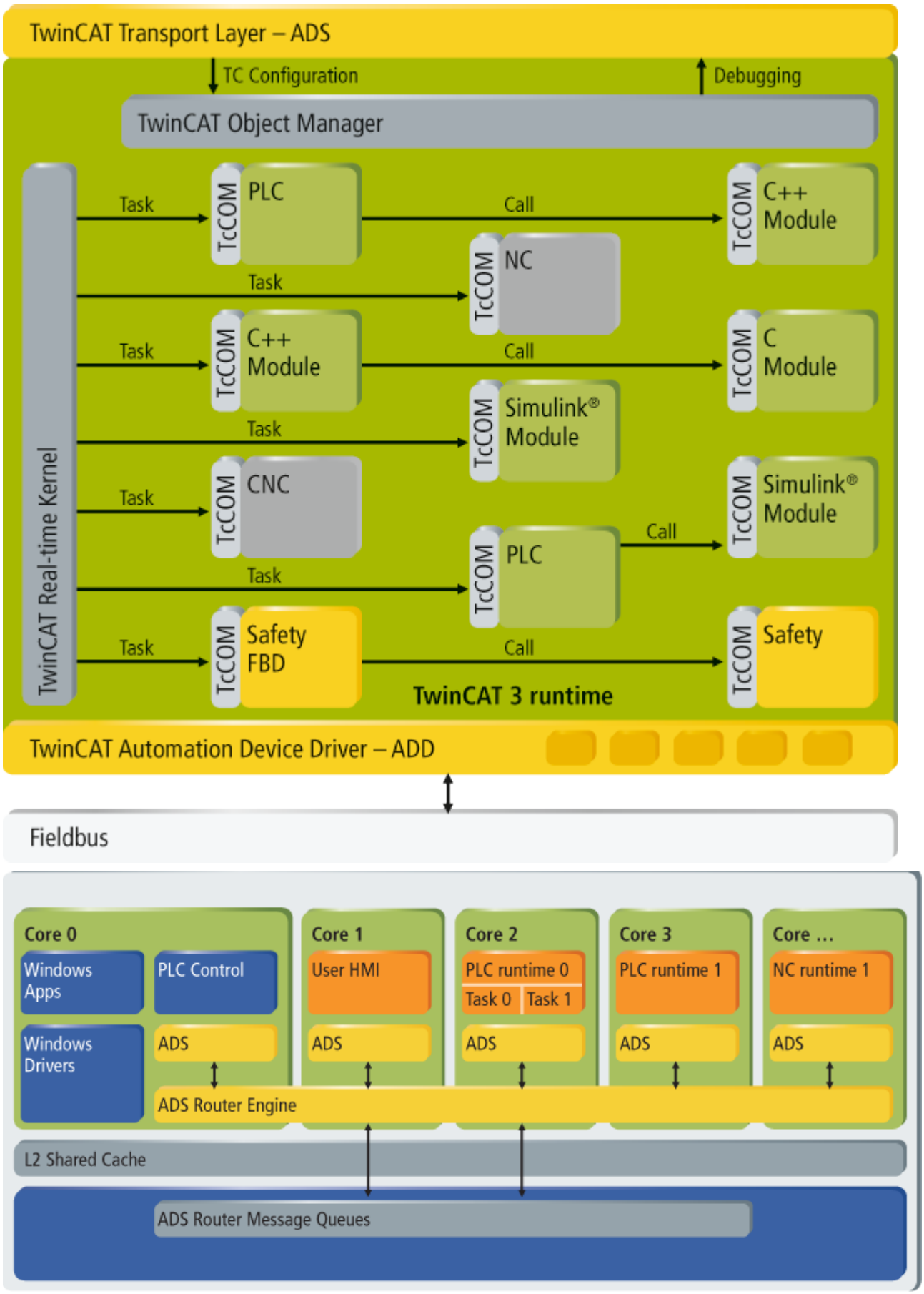
Details zu den jeweiligen Systemvoraussetzungen, der Installation und den Lizenzen finden Sie in der TwinCAT 3 Produktbeschreibung.

eXtended Automation Runtime XAR:

Die TwinCAT 3 Runtime bietet die Echtzeitumgebung, in der erstellte TwinCAT Module geladen, ausgeführt und verwaltet werden. Dabei müssen die einzelnen Module nicht durch denselben Compiler erzeugt werden und können deshalb voneinander unabhängig und von verschiedenen Herstellern oder Entwicklern programmiert worden sein. Des Weiteren ist es nebensächlich, ob es sich bei diesen Modulen um SPS, NC, CNC oder aus C-Code generierte Module handelt.

Die erzeugten Module werden von so genannten Tasks zyklisch aufgerufen. Mehrere Tasks können hierbei auf einem Steuerungs-PC laufen. Durch die Tatsache, dass sich verschiedene Module (SPS, C/C++, MATLAB®) in der TwinCAT 3 Runtime auch gegenseitig aufrufen können, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten für die Softwarearchitektur der Applikation. So ist es möglich, dass man mehrere Module, welchen einzelne Funktionalitäten zugeordnet sind, zu einer gesamten Maschinen-Applikation zusammenführt. Die Anzahl der Module, welche von einer Task aufgerufen werden, ist unbegrenzt. Dauert die Code-Abarbeitung jedoch zu lange, wird der Nutzer entsprechende Zyklusüberschreitungen erhalten. Die Anzahl der Tasks bei TwinCAT 3 ist theoretisch auf 65000 limitiert. Letztendlich kommt es aber auf die System-Ressourcen des Runtime-Gerätes an.

Ein weiteres Highlight von TwinCAT 3 ist die Multicore-Unterstützung. So können einzelne TwinCAT Tasks auf verschiedene Kerne einer CPU verteilt werden, um so noch besser die Performance von neusten Mehrkern Industrie- und Embedded-PCs zu nutzen.


TwinCAT Transport Layer – ADS
TC Configuration
Debugging
TwinCAT Object Manager
TwinCAT Real-time Kernel
Task
TcCOM
PLC
Call
C++ Module
NC
C Module
Simulink® Module
CNC
Safety FBD
Safety
TwinCAT 3 runtime
TwinCAT Automation Device Driver – ADD
Fieldbus
Core 0
Windows Apps
PLC Control
Windows Drivers
ADS
Core 1
User HMI
Core 2
PLC runtime 0
Task 0
Task 1
Core 3
PLC runtime 1
Core ...
NC runtime 1
ADS Router Engine
L2 Shared Cache
ADS Router Message Queues

3 Produktkomponenten

Dieses Kapitel erläutert das TwinCAT-3-Namenskonzept und die Einteilung von TwinCAT-3-Produkten in verschiedene Kategorien:

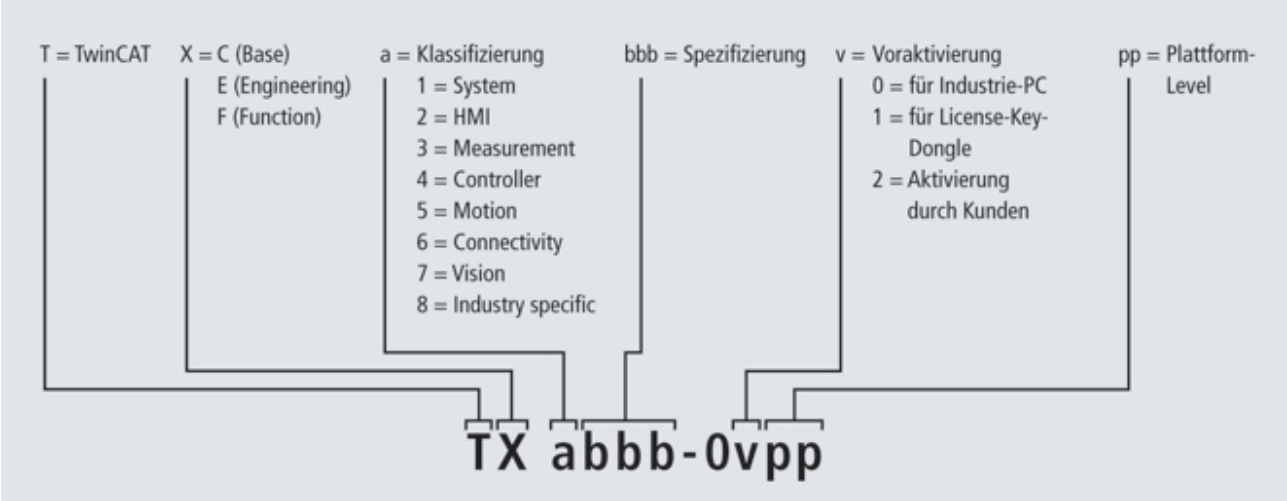
- Bezeichnungssystem [▶ 11]: Erläutert, wie die neuen TwinCAT-3-Produktnamen zu interpretieren sind
- Produktklassen für TwinCAT 3 Functions [▶ 12]: Informationen über die verschiedenen Kategorien für TwinCAT 3 Functions
- Plattformen [▶ 12]: TwinCAT-3-Produkte werden entsprechend der zugrunde liegenden Hardware gekauft und lizensiert, dieses Kapitel erläutert die verschiedenen Hardware-Kategorien

3.1 Bezeichnungssystem

TwinCAT-3-Produkte sind in drei verschiedene Gruppen eingeteilt:

- **TE xxxx-xxxx:** TwinCAT 3 XAE (Engineering)
- **TC xxxx-xxxx:** TwinCAT 3 XAR (Runtime)
- **TF xxxx-xxxx:** TwinCAT 3 Functions

Die Abkürzungen repräsentieren das grundlegende TwinCAT-3-Bezeichnungssystem und sind damit auch wichtig als Referenz, wenn Sie später eine TwinCAT-3-Lizenz aktivieren oder bestellen möchten. Hier das generelle Schema des TwinCAT-3-Bezeichnungssystems:



Die Abkürzungen „TX abbb“ sind eine Beschreibung und Identifikation des eigentlichen Produkts, wogegen die Abkürzungen „00pp“ das Produkt entsprechend Ihrer Bestellung beschreiben. Die folgende Tabelle erläutert die Abkürzungen detaillierter:

Abkürzung	Beschreibung
T	TwinCAT
X	Beschreibt das **TwinCAT 3 Basis System,** zu dem das Produkt gehört. Mögliche Einträge sind: E=Engineering, C=Runtime, F=Function
a	Beschreibt die **Produktklasse**. Falls das Produkt zum Basis-System "Runtime" oder "Engineering" gehört, ist sie stets "1". Wenn das Produkt eine TwinCAT 3 Function ist, finden Sie nähere Informationen hier [▶ 12].
bbb	Nummer, die in der entsprechenden Produktklasse **ein Produkt eindeutig identifiziert**.
v	Beschreibt das Gerät, das von einem Kunden bestellt wurde. Auf diesem Gerät befindet sich bereits eine Lizenz, die bei der Produktion aufgespielt und aktiviert wurde.
00	**Reserviert** für späteren Gebrauch, im Moment belegt mit "00".

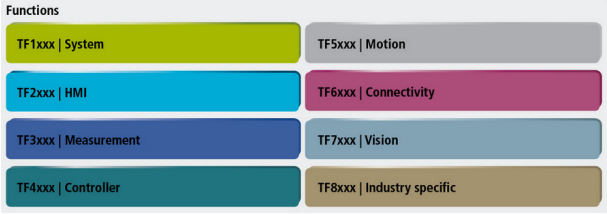
pp	Beschreibt die **Hardware-Plattform**, auf deren Basis das Produkt lizensiert wurde. Mehr Informationen über die unterschiedlichen Hardware-Plattformen finden Sie hier [▶ 12].
bbbb	**Optional:** die **Build number** beschreibt die Versionsnummer eines Produktes im Detail.

Zum besseren Verständnis zeigt die folgende Tabelle einige Beispiele:

Produktidentifikations-nummer	Beschreibung
TC1000-0010	TwinCAT 3 ADS, gehört zum Basissystem "Runtime" mit Produktklasse "1". Ist vom Kunden für Hardware-Kategorie 10 lizenziert worden.
TC1000-0020	TwinCAT 3 ADS, gehört zum Basissystem "Runtime" mit Produktklasse "1". Ist vom Kunden für Hardware-Kategorie 20 lizenziert worden.
TE1000-0030	TwinCAT 3 Engineering, gehört zum Basissystem "Engineering" mit Produktklasse "1". Ist vom Kunden für Hardware-Kategorie 30 lizenziert worden.
TF6100-0070	TwinCAT 3 OPC UA, gehört zum Basissystem "Function" mit Produktklasse "6". Ist vom Kunden für Hardware-Kategorie 70 lizenziert worden.
TF6310-0020	TwinCAT 3 TCP/IP, gehört zum Basissystem "Function" mit Produktklasse "6". Ist vom Kunden für Hardware-Kategorie 20 lizenziert worden.
...	...

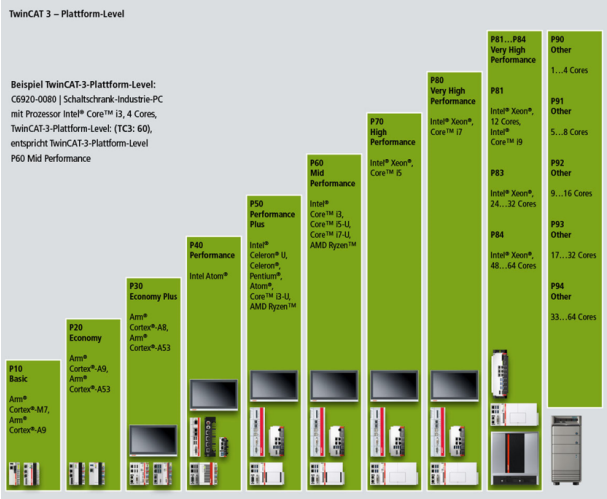
3.2 Produktklassen für TwinCAT 3 Functions

TwinCAT 3 Functions sind in mehrere Kategorien eingeteilt, die jeweils einer sogenannten Produktklasse in der TwinCAT 3 - Namenskonzeption entsprechen. Die erhältlichen Kategorien sind:



3.3 Plattformen

Jedes TwinCAT-3-Produkt wird entsprechend der zugrunde liegenden Hardware bestellt und lizenziert. Die Hardware hängt vom Betriebssystem und der CPU ab und wird durch eine Kategorie-ID identifiziert. Das folgende Bild zeigt alle Hardware-Plattformen und ihre entsprechenden Hardware-Produkte von Beckhoff:



Die in den Plattformen integrierten Controller sind nur Beispielkonfigurationen.

4 Systemvoraussetzungen

TwinCAT 3 Engineering (XAE) und TwinCAT 3 Runtime (XAR) haben unterschiedliche Systemanforderungen. Wenn Sie XAE und XAR auf einem Rechner installieren, müssen die Anforderungen beider Komponenten erfüllt sein.

Einige Komponenten (wie beispielsweise die die TcXaeShell64 oder auch TwinCAT Functions) haben eigene Systemvoraussetzungen, die in Kombination betrachtet werden müssen und in der jeweiligen Dokumentation zu finden sind.

TwinCAT 3 eXtended Automation Engineering (XAE)

TwinCAT 3 XAE ist eine Erweiterung für Visual Studio, sodass im Wesentlichen die Anforderungen von Visual Studio erfüllt sein müssen.

Systemvoraussetzungen für die mit ausgelieferte Visual Studio 2017 Shell ("TcXaeShell") oder Visual Studio 2022 Shell ("TcXaeShell64"):

Betriebssysteme	• Windows 10 (TcXaeShell64: min. Windows 10 20H2) • Windows 11
Hardware	• Prozessorgeschwindigkeit von 1,8 GHz oder schneller; Dual-Core oder besser wird empfohlen • Arbeitsspeicher: Mindestens 4 GB RAM (mit TcXaeShell64: 16 GB RAM empfohlen) • Festplattenspeicherplatz: 10 GB des verfügbaren Speichers, wenn noch kein Visual Studio installiert ist. • Festplattengeschwindigkeit: Es wird die Verwendung eines Festkörperlaufwerks (SSD) empfohlen. • Grafikkarte, die eine Auflösung von mindestens 720p (1208 x 720) unterstützt. Empfohlen wird die Unterstützung einer Auflösung von FullHD (1920x1080) oder höher.

TwinCAT 3 eXtended Automation Runtime (XAR)

Systemvoraussetzungen für TwinCAT 3 XAR in Abhängigkeit von dem auszuführenden Programm:

Betriebssysteme	• Windows Embedded Standard 7 (WES7): Unterstützt bis TwinCAT 3.1 Build 4024 • Windows 10 • Windows 10 LTSB, LTSC • Windows 11: Unterstützt ab TwinCAT 3.1 Build 4026.16
Beckhoff Embedded-PC mit TwinCAT 3 Image	• Windows Embedded Compact 7 (WEC7): Unterstützt bis TwinCAT 3.1 Build 4024 • TwinCAT/BSD
Hardware	• Festplattenspeicherplatz: Mindestens 2 GB • Arbeitsspeicher: Ist von der aktivierten Konfiguration abhängig

Hyper-V-Umgebung:

- Die Runtime-Umgebung kann nicht innerhalb einer Hyper-V-Umgebung gestartet werden. Dieses bezieht sich insbesondere auf virtuelle Hyper-V-Maschinen, die in einer privilegierten Hyper-V-Maschine ausgeführt werden. Sobald also eine Komponente des Rechners Hyper-V nutzt, ist auf diesem Rechner nur die Nutzung der Engineering-Umgebung (XAE), nicht jedoch der Runtime-Umgebung (XAR) möglich. Neben Softwarelösungen für virtuelle Maschinen kann Hyper-V auch von Betriebssystemmittel (Device Guard, Credential Guard, Virtualization-based Security,…) oder andere Hyper-V-Programmen genutzt werden.
- TwinCAT versucht diese Hyper-V-Umgebungen zu erkennen; in der Natur der Sache von Virtualisierungsansätzen liegt jedoch, dass diese nicht erkannt werden wollen, sodass auch TwinCAT keine 100%ige Erkennung durchführen kann.
- Mit TwinCAT 3.1 Build 4026 können Anwender auch die Usermode Runtime nutzen.

VT-x-CPU-Funktion:

- Bei 64-Bit-Betriebssystemen ist die VT-x-CPU-Funktion zwingend erforderlich (muss im BIOS eingeschaltet werden und zur Verfügung stehen).

Echtzeitverhalten:

- Für ein optimales, zuverlässiges und performantes Echtzeitverhalten ist ein darauf ausgelegtes Gesamtsystem (Hardware, BIOS, Betriebssystem, Treibersoftware, Echtzeit-Steuerungssoftware) zwingend erforderlich. Jede einzelne Komponente des Steuerungssystems muss für diese Anwendung überprüft und optimiert sein, nur so kann ein optimales, zuverlässiges und performantes Echtzeitverhalten erreicht werden. Beckhoff Industrie-PCs sind für diesen Zweck im Detail optimiert. Beim Einsatz der TwinCAT 3 Runtime (XAR) auf PCs von Drittanbietern kann kein einwandfreies Echtzeitverhalten garantiert werden.

Komponentenspezifische Systemvoraussetzungen:

- Weitere Systemvoraussetzungen finden Sie in den jeweiligen Produktbeschreibungen der TwinCAT-Komponenten.

4.1 Kompatibilität von Antivirenprogrammen (mit der Echtzeit-Ausführung von TwinCAT)

Beckhoff empfiehlt, den Einsatz von Antivirenprogrammen sorgfältig abzuwägen.

Antivirenprogramme können sinnvoll sein, um Anwender dabei zu unterstützen, Schadcode aufzudecken und zu entfernen, der durch das unvorsichtige Öffnen von Mail-Anhängen oder kompromittierte Downloads aus dem Internet auf den Rechner gelangt ist und ausgeführt wird. Bei vielen Einsatzzwecken von Steuerungen sind solche Bedrohungsszenarien jedoch unwahrscheinlich. Wenn Schadcode jedoch über eine Sicherheitslücke, z. B. im Betriebssystem, auf eine Steuerung gelangt, bietet ein Antivirenprogramm keinen zuverlässigen Schutz mehr: der Schadcode kann die gängigen Antivirenprogramme erkennen und läuft potenziell mit den gleichen Rechten wie das Antivirenprogramm. So kann er dieses einfach ausschalten.

Um zu wirken, müssen Antivirenprogramme und Betriebssysteme regelmäßig aktualisiert werden. Diese Aktualisierungen unterlaufen möglicherweise vorgenommene Validierungen zur Freigabe einer Steuerung und der darauf installierten Softwarekomponenten für den Produktiveinsatz und machen es Beckhoff unmöglich, eine zuverlässige Aussage über die Kompatibilität zur Automatisierungssoftware TwinCAT zu treffen.

HINWEIS

Inkompatibilität zu Kaspersky Anti-Viren SDK

Die Anti-Viren-Software Kaspersky Anti-Virus ist nicht kompatibel zur TwinCAT Runtime XAR. Auch Produkte, die auf Basis des Kaspersky Anti-Virus SDK entwickelt wurden, sind nicht kompatibel zur TwinCAT Runtime XAR.

Wenn Sie Kaspersky Anti-Virus oder Produkte, die auf dem Kaspersky Anti-Virus SDK basieren einsetzen, können Sie das TwinCAT Engineering XAE weiterhin normal nutzen, der lokale RUN Mode kann jedoch mit Absturz oder Einfrieren des Systems reagieren.

Windows Defender und andere Antivirenprogramme

Der Windows Defender ist eine mit Windows 10 gelieferte Komponente für einen Virenschutz, die im Vergleich zu Drittanbieter-Produkten als ähnlich wirksam angesehen wird.

Bei regelmäßigen Tests von Windows Security Updates und Windows Defender im Rahmen von System- und Echtzeituntersuchen von TwinCAT und Beckhoff IPC konnten von Beckhoff bisher über lange Zeit keine Echtzeitverletzungen von TwinCAT festgestellt werden. Dieser Erfahrungswert wird als Indiz für eine verträgliche Koexistenz von Windows Defender und TwinCAT gewertet, ohne daraus eine Zusicherung für zukünftige Updates ableiten zu können. Die Erfahrungen stammen von Tests mit aktivem Windows Defender bei gleichzeitig ausgeschalteter Funktionserweiterung „Real-time Protection“. Diese Funktionserweiterung ist aufgrund ihrer Arbeitsweise eine wahrscheinliche Quelle für Echtzeitverletzungen von TwinCAT, weil sie durch Eingriff in das Windows-System den Ablauf von Prozesse sowie deren Daten überwacht und untersucht.

Antivirenprogramme von Drittanbietern wirken nach Installation und Aktivierung auf unterschiedliche Weise mit dem Windows-System. Aufgrund der Komplexität und des Aufwands von Untersuchungen dieser Software von Drittanbietern sieht sich Beckhoff nicht in der Lage, qualifizierte Aussagen über deren Einfluss auf die Echtzeit-Ausführung von TwinCAT zu machen.

Beckhoff-Empfehlung zum Einsatz von Windows Defender und anderer Antivirenprogramme

Beckhoff empfiehlt, Steuerungen, soweit möglich, nicht direkt Zugängen für den Eintrag von Schadsoftware in das System auszusetzen und dazu ein ganzheitliches Vorgehen zu wählen und nicht allein auf den Einsatz einer Anti-Virus Software zu vertrauen.

Beckhoff bietet seinen Kunden für den Einsatz auf Beckhoff Produkten in regelmäßigen Abständen Image-Updates für Beckhoff Industrie-PC an, in denen für den Einsatz mit TwinCAT validierte Security-Updates enthalten sind.

Haftungsausschluss

Beckhoff sichert keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung für die Echtzeit-Performance seiner Automatisierungssoftware TwinCAT zur Ausführung und Einhaltung der Echtzeit-Bedingung in allen Zyklen nach der Installation oder Aktualisierung von anderer Software zu, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Antivirensoftware, OS-Kernel-Mode-Treiber, Security Updates, und andere Software.

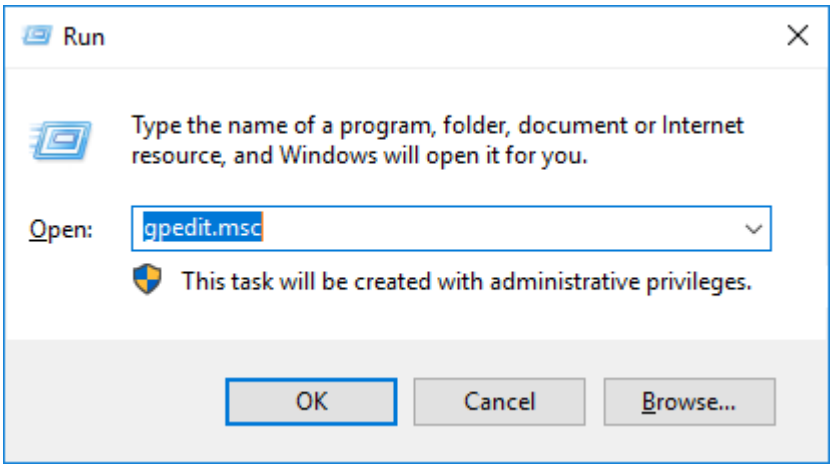
TwinCAT bietet Werkzeuge zur Validierung der Echtzeit-Ausführung, und im Allgemeinen erfordert der Einsatz jeder Software nach der Installation auf einem Steuerungscomputer eine gründliche Überprüfung der Systemintegrität einschließlich der Einhaltung der Echtzeit-Bedingung, wie sie in Anwendungsfällen der Automatisierungstechnik üblich ist und dem allgemeinen Stand der Technik entspricht.

4.1.1 Windows Defender konfigurieren und aktivieren

Da Beckhoff zum Verhalten des Windows Defender nach zukünftigen Updates keine vorausschauende Zusicherung geben kann und da viele Steuerungen nicht in der Lage sind, die nötigen Updates für einen wirkungsvollen Einsatz regelmäßig zu beziehen, ist die Komponente in den Standard-Images von Beckhoff über eine Gruppenrichtlinie deaktiviert.

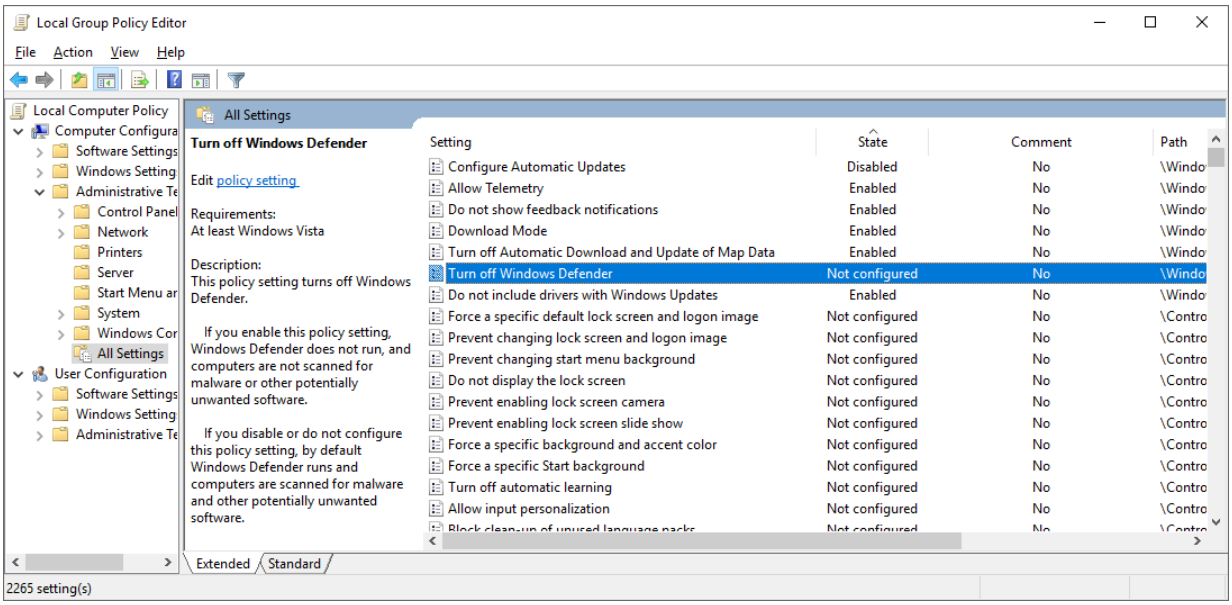
Aktivierung des Windows Defender bei Beckhoff Standard-Systemen mit Windows 10

1. Öffnen Sie **Windows Run / Ausführen** mit der Tastenkombination **[Windows + R]** und geben Sie „gpedit.msc“ ein. Bestätigen Sie den Dialog mit **OK.**

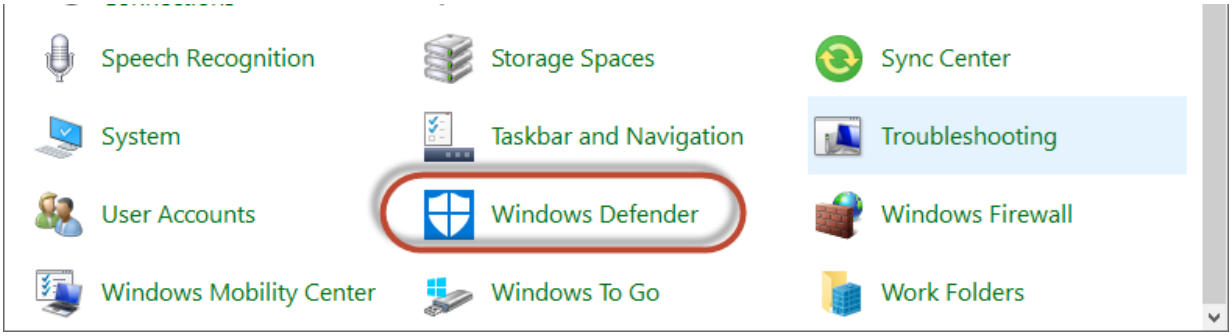


⇨ Der Gruppenrichtlinien-Editor öffnet sich.

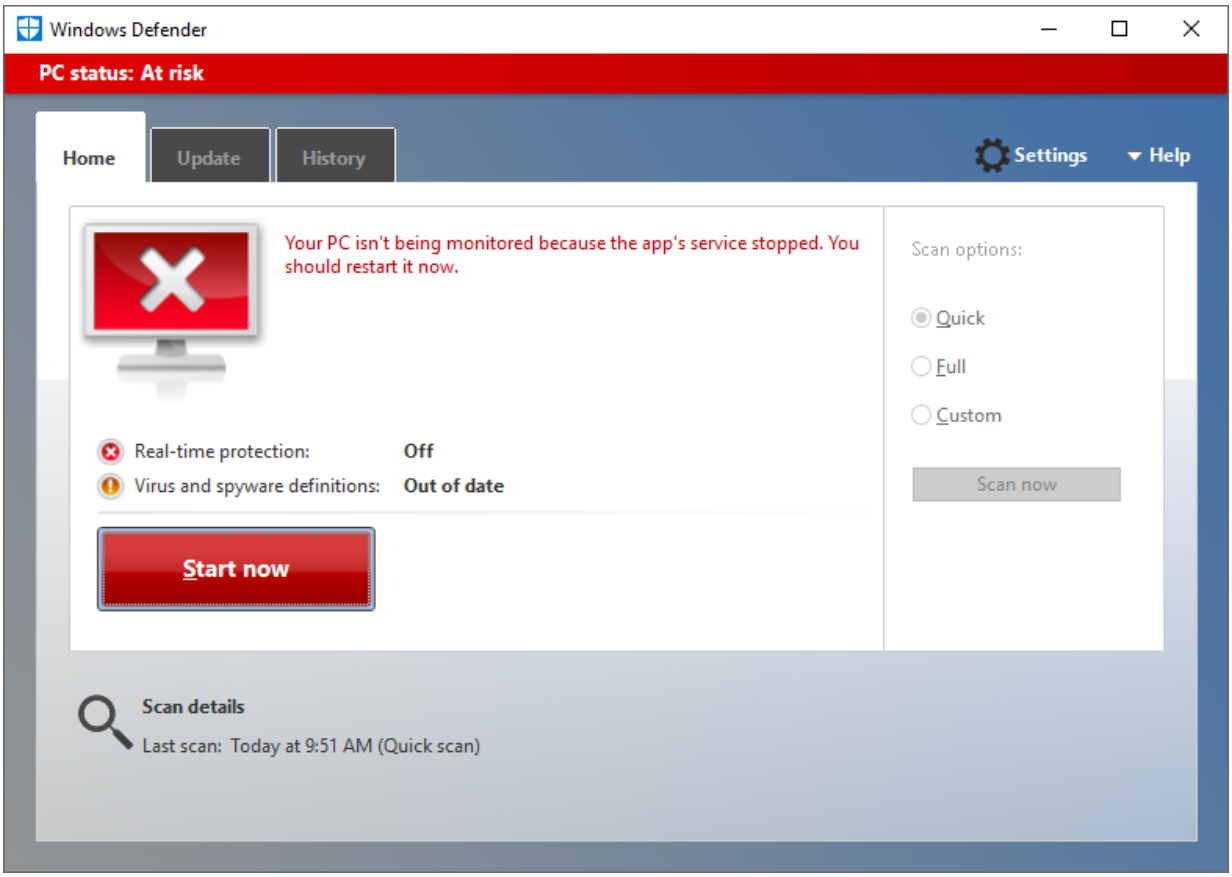
2. Passen Sie den Eintrag „Turn off Windows Defender“ (deutsch: „Endpoint Protection deaktivieren“) entsprechend an.



3. Starten Sie den Windows Defender in den Systemsteuerungen.



4. Aktivieren Sie den Windows Defender über die Schaltfläche **Start now**.



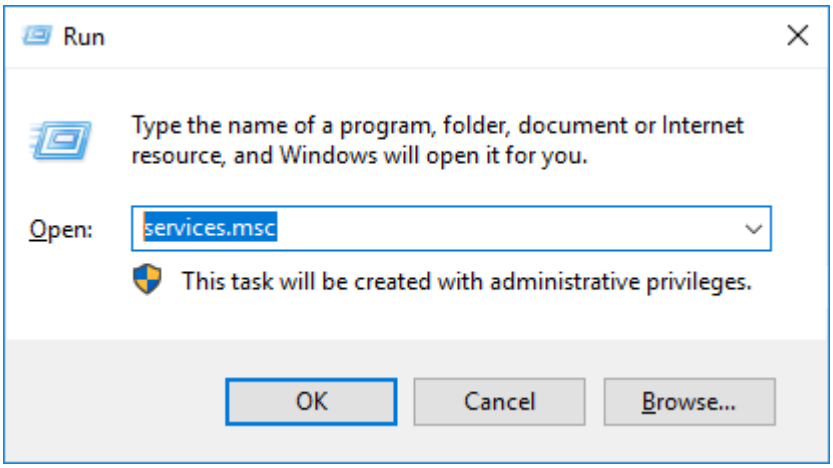
⇨ Der Windows Defender ist aktiviert.

4.1.2 Windows Defender aktualisieren und Scan durchführen

Standardmäßig ist der Windows-Update-Dienst bei Beckhoff Standardsystemen mit Windows 10 deaktiviert. Nur so ist sichergestellt, dass Updates nicht automatisch installiert werden und die Steuerung dadurch negativ beeinflusst wird.

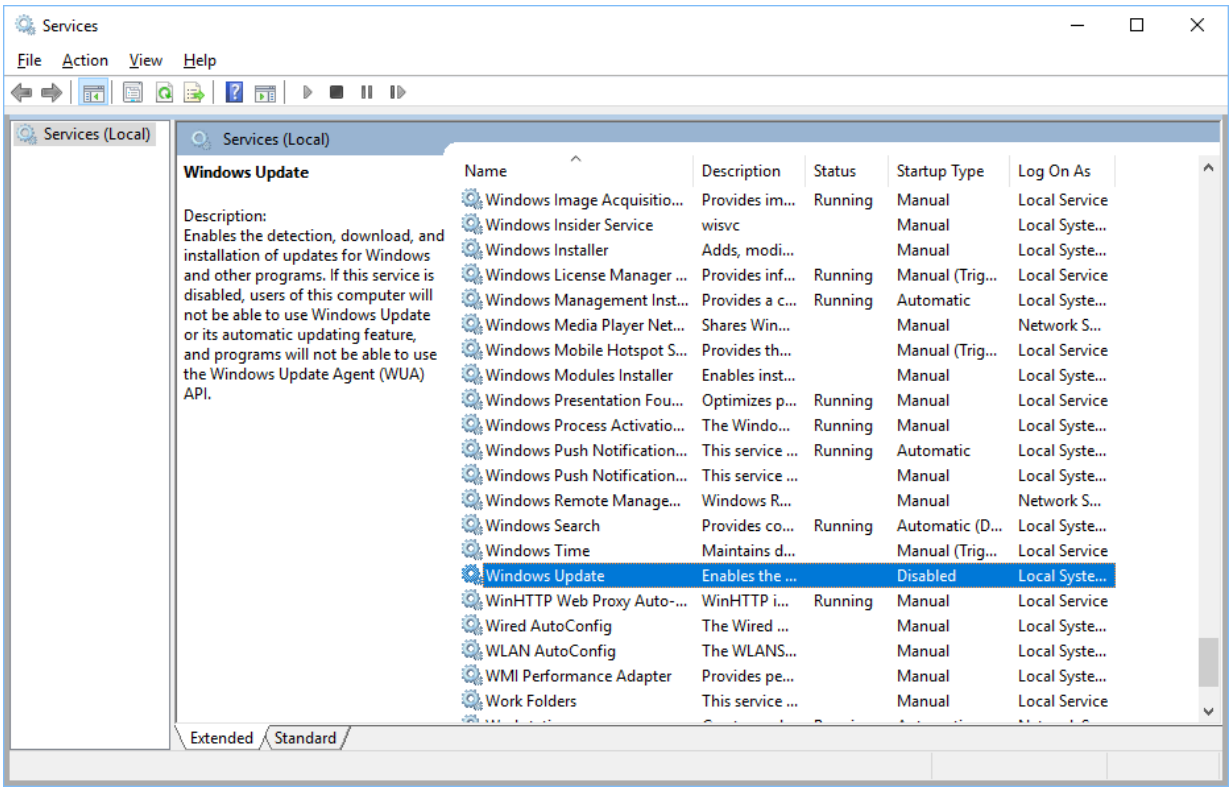
Damit die Definitionsdateien des Windows Defender wie hier gezeigt aktualisiert werden können, muss der Windows-Update Dienst temporär aktiviert werden. Da der Update-Prozess selbst je nach Update unterschiedlich verläuft, kann es sinnvoll sein, TwinCAT in den CONFIG Mode zu versetzen.

1. Öffnen Sie **Windows Run** mit der Tastenkombination **[Windows + R]** und geben Sie „services.msc“ ein. Bestätigen Sie den Dialog mit **OK.**

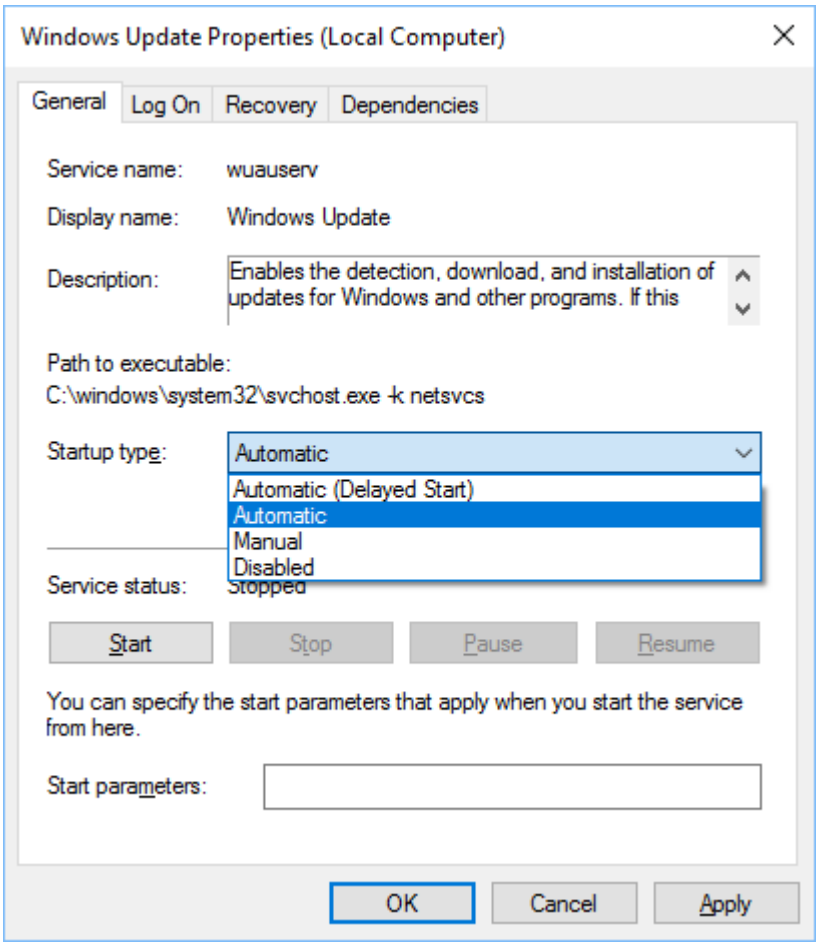


⇨ Der Dialog **Services** öffnet sich.

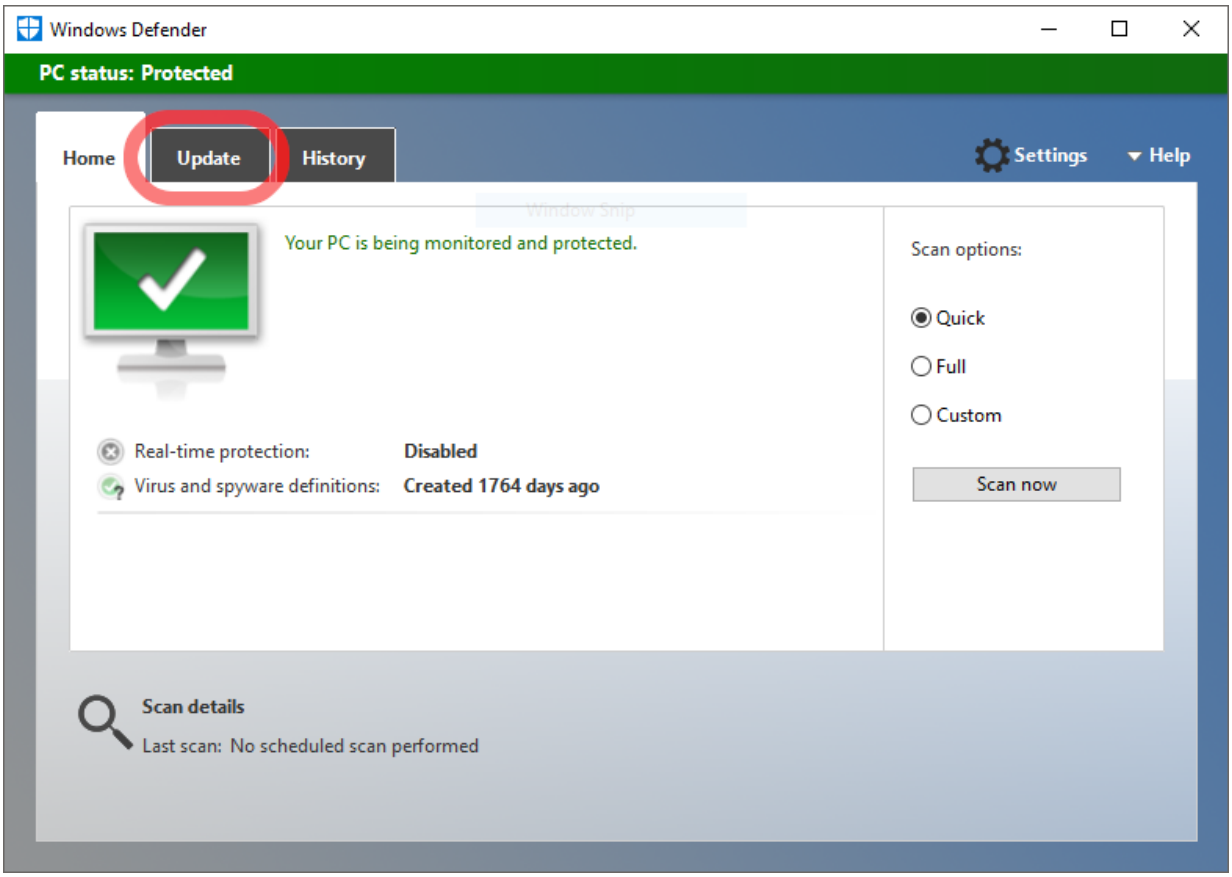
2. Klicken Sie doppelt auf den Windows-Update-Dienst, um die zugehörigen Einstellungen zu öffnen.



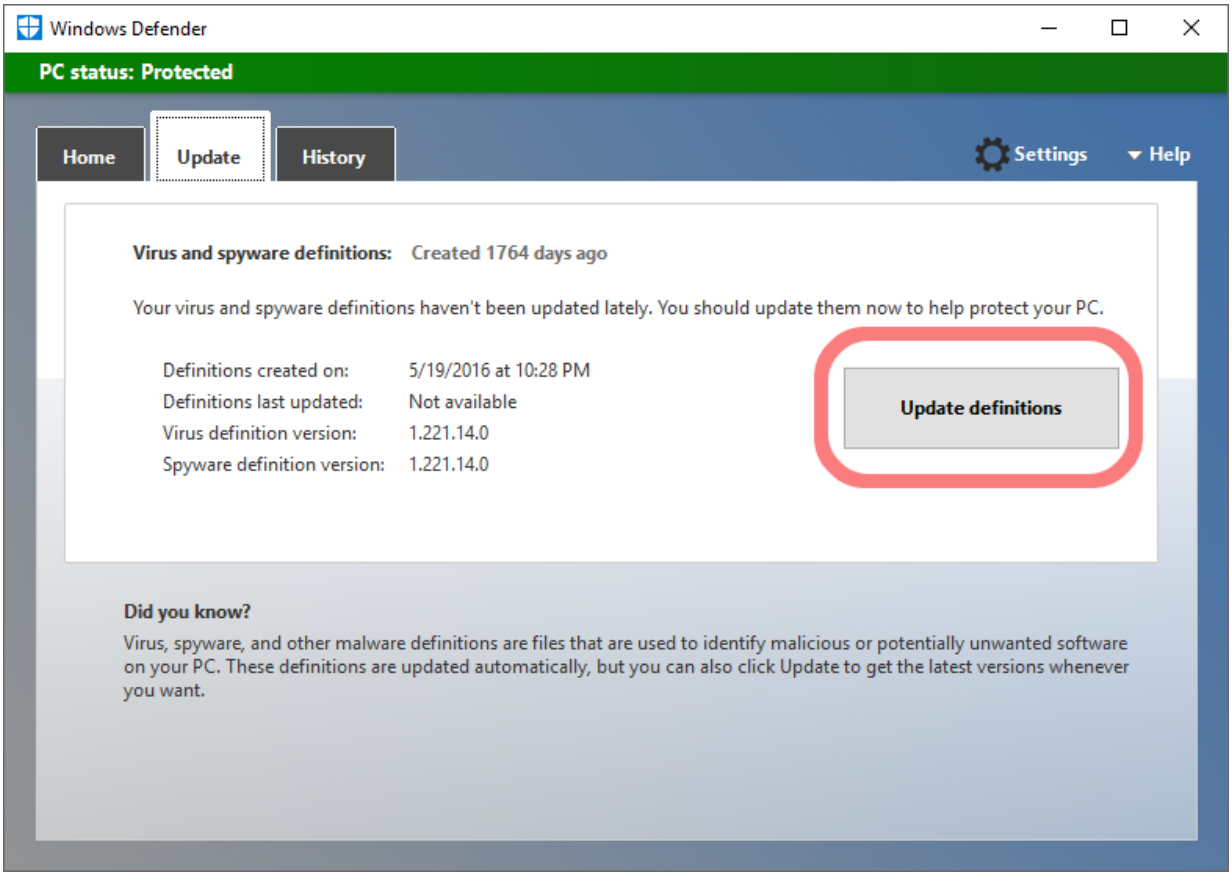
3. Stellen Sie den Windows-Update-Dienst auf **Automatic** und bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.



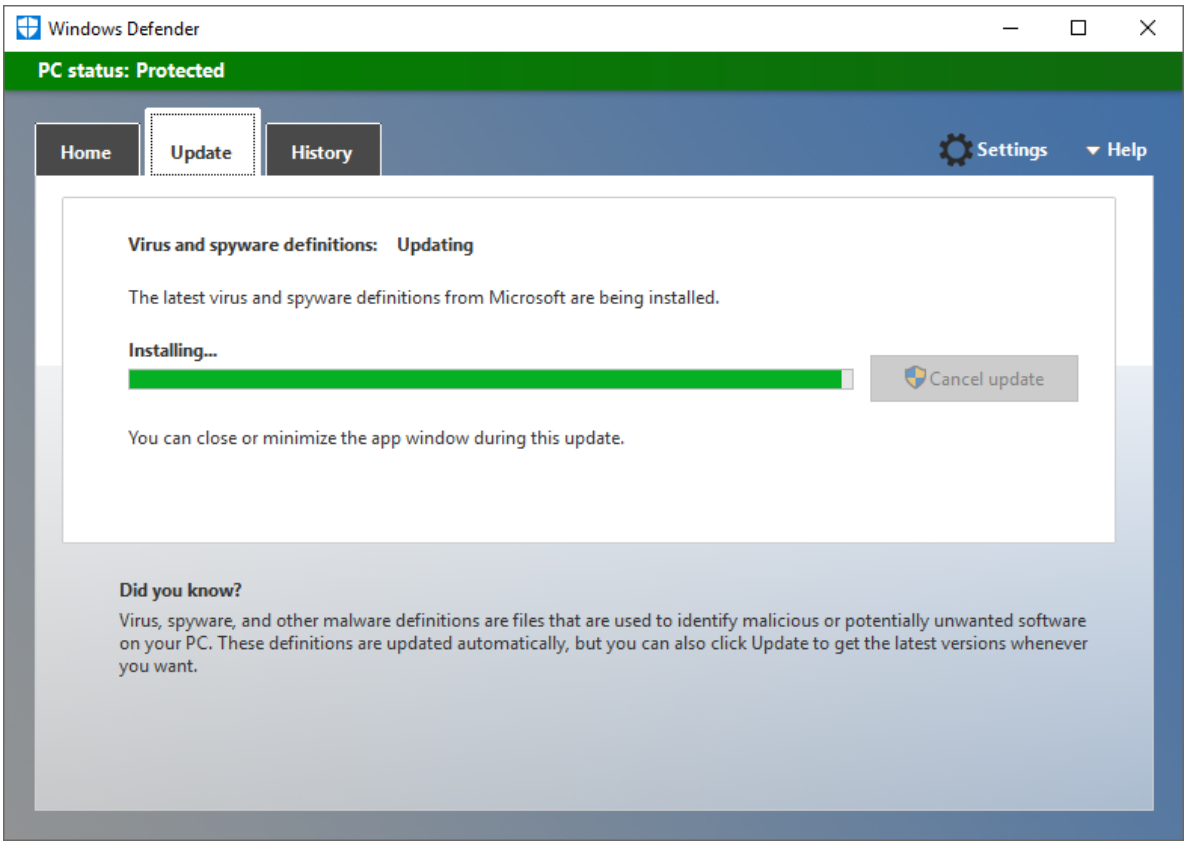
4. Öffnen Sie im Windows Defender die Registerkarte **Update**.



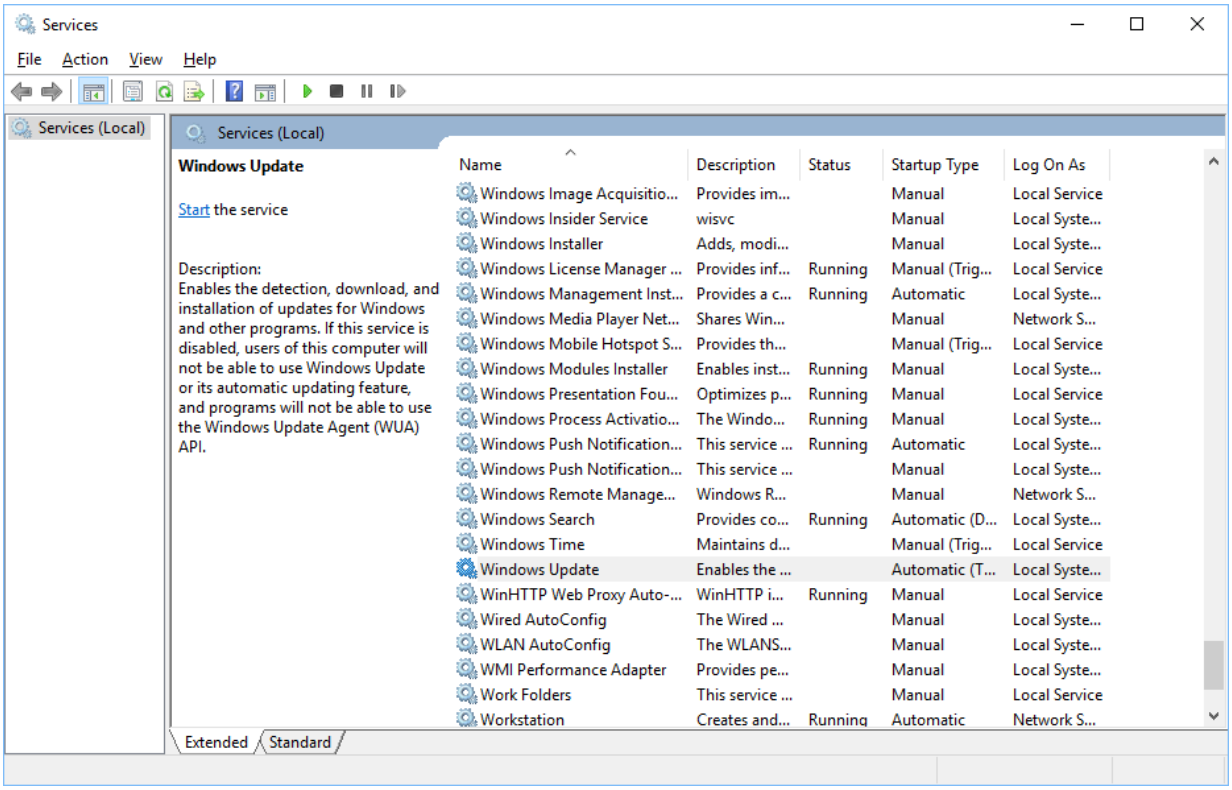
5. Aktualisieren Sie die Definitionsdateien von Windows Defender über die Schaltfläche **Update definitions**.



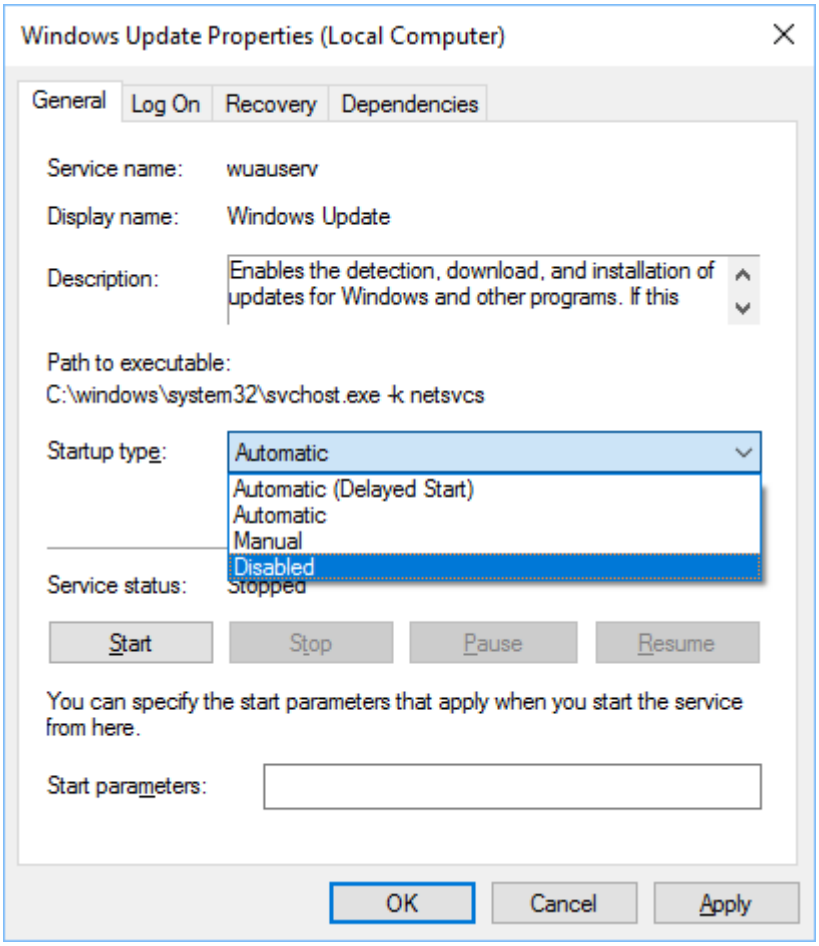
⇨ Der Windows Defender wird aktualisiert.



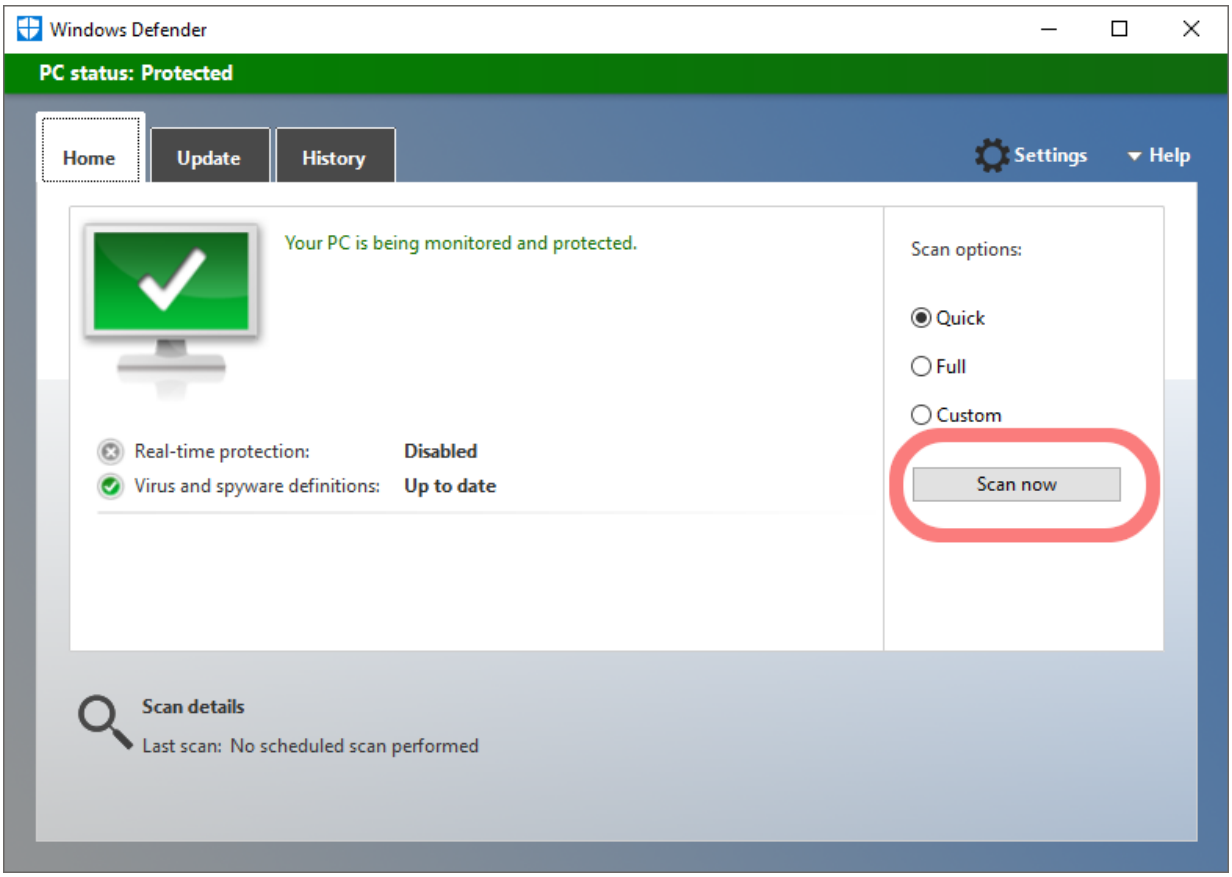
6. Um den Windows-Update-Dienst zu deaktivieren, klicken Sie wieder doppelt auf den Windows-Update-Dienst, sodass sich die Einstellungen öffnen.



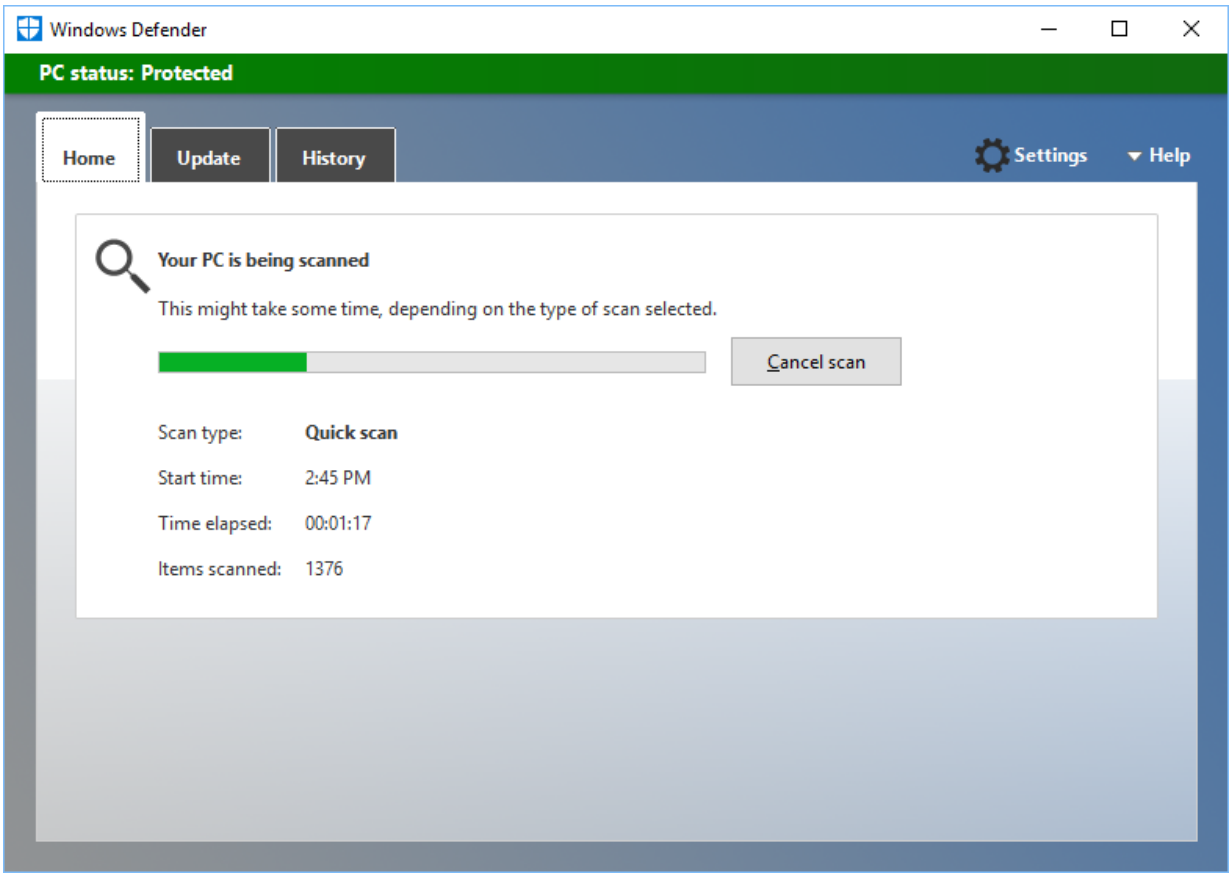
7. Stellen Sie den Windows-Update-Dienst auf **Disabled** und bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.



8. Starten Sie den Scan-Vorgang des Windows Defender über die Schaltfläche **Scan now**.



⇨ Der Rechner wird gescannt.



Windows Defender inkl. automatisierter Updates

Sollten Sie sich entgegen der eingangs beschriebenen Empfehlung dazu entscheiden, den Windows Defender inkl. automatisierter Updates einzusetzen, machen Sie sich mit der Konfiguration im MSDN vertraut.

Hierzu zählen insbesondere folgende Eigenschaften:

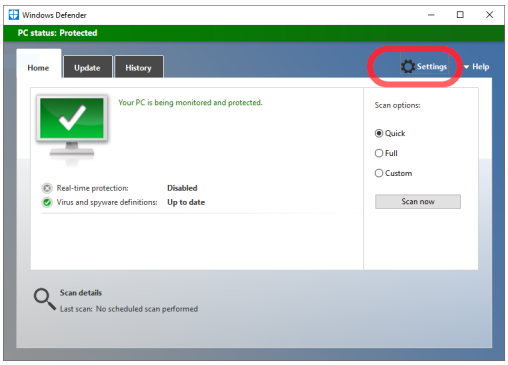
- Zeitpunkt / Häufigkeit des Bezuges von Updates
- Zeitpunkt / Häufigkeit eines Scans des Systems
- Welche Version der Definitionsdateien bezogen werden.

⇨ Gerade der letztere Punkt ist für die Vermeidung von negativen Beeinflussungen auf den Betrieb von Steuerungen relevant. Weil mitunter am selben Tag mehrfach neue Versionen veröffentlicht werden, besteht bei direktem Bezug der Updates keine Kontrolle, welche Version wo zum Einsatz kommt. Für Steuerungen ist es vorteilhaft, eine bestimmte Version der Definitionsdateien erst zu kontrollieren und sie dann in der Produktion zu installieren. Hierfür beschreibt Microsoft verschiedene Wege: https://docs.microsoft.com/... Sie erlauben es, die Definitionsdateien zunächst herunterzuladen, auf einem System auszuprobieren und dann effizient weiter zu verteilen.

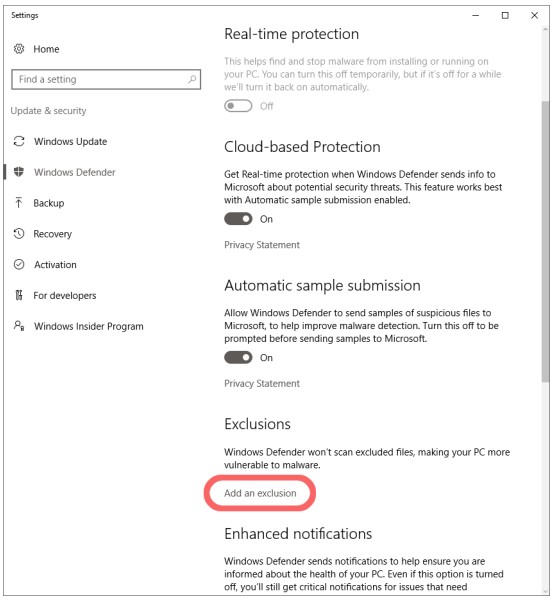
4.1.3 Überwachungsausnahmen bestimmen

Sie können außerdem bestimmen, ob Dateizugriffe, die von der Maschinensteuerung TwinCAT getätigt werden, von der Überwachung vom Antivirenprogramm ausgenommen werden, um entsprechende Fehlalarme der Antiviren-Software zu verringern:

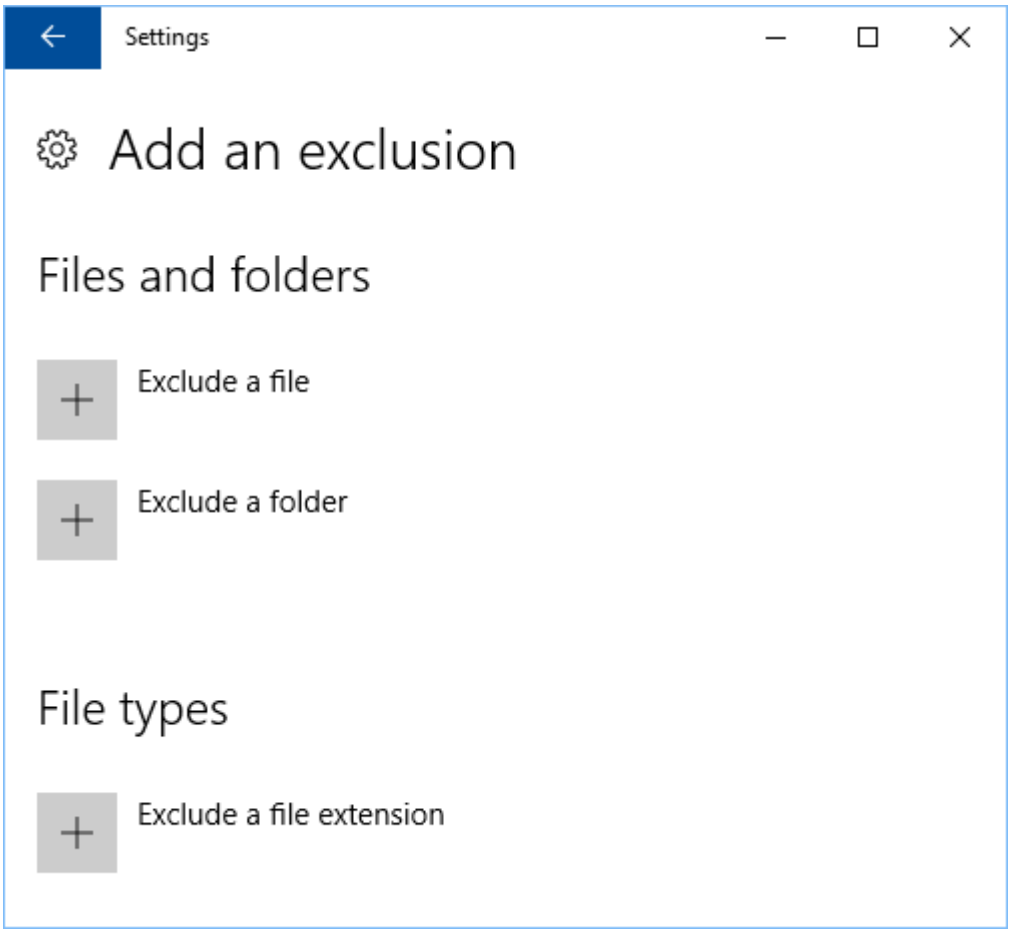
1. Öffnen Sie die Windows-Defender-Einstellungen über die Schaltfläche **Settings**, um diese anzupassen.



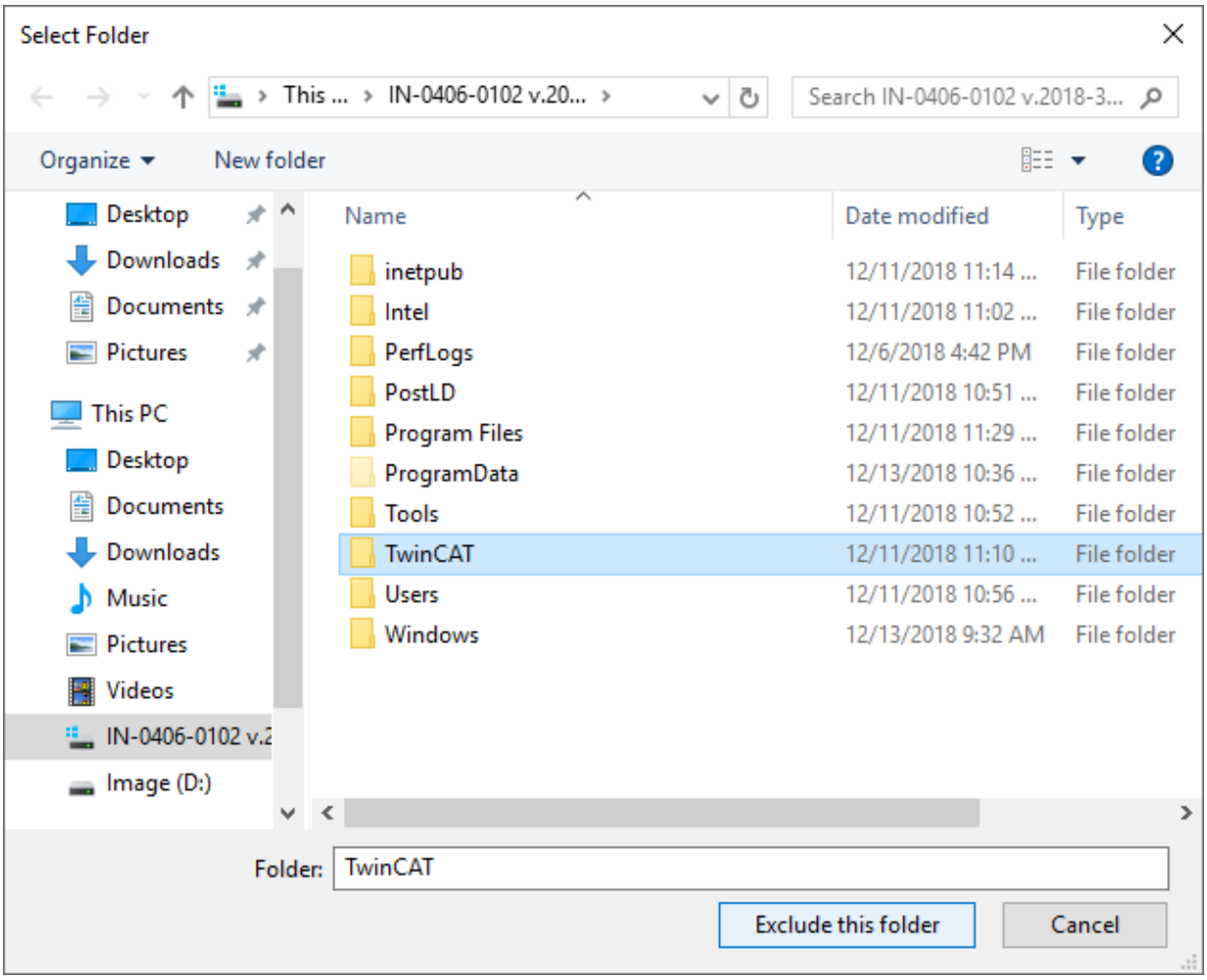
2. Fügen Sie Ausnahmen, die nicht vom Windows Defender gescannt werden, über die Schaltfläche **Add an exclusion** hinzu.



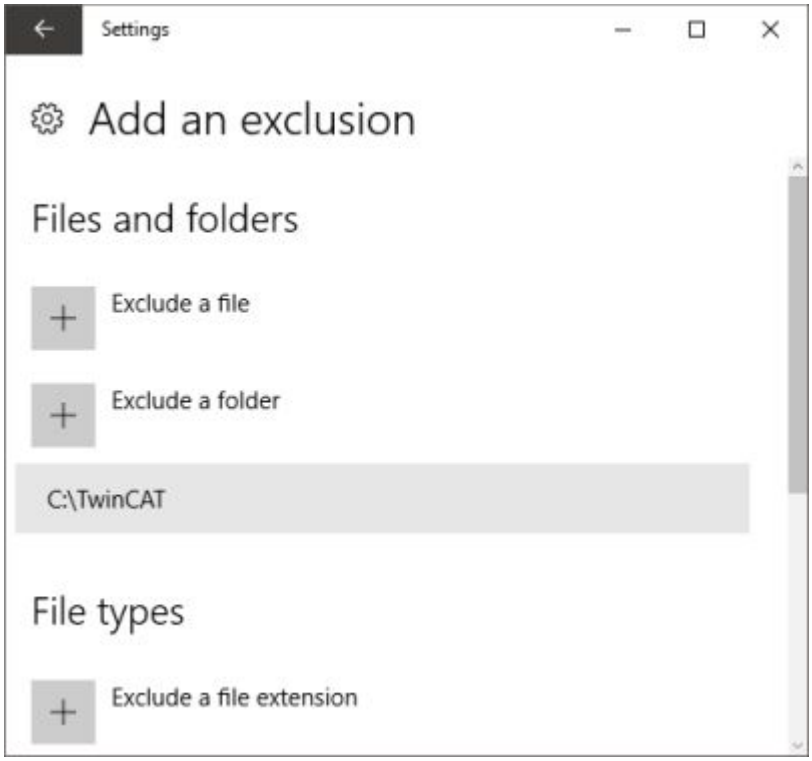
3. Fügen Sie über die Schaltfläche **Exclude a folder** ein Ausnahmeverzeichnis hinzu.



4. Wählen Sie das Verzeichnis *C:\TwinCAT* oder das Verzeichnis mit der TwinCAT Installation aus.



⇨ Das Verzeichnis wird als Ausnahme hinzugefügt.



Weitere von TwinCAT verwendete Verzeichnisse sind in den IPC Security Guidelines dokumentiert.

4.2 Unterstützte Netzwerk-Controller

Der TwinCAT RT Treiber wird für einen Netzwerk-Port benötigt, falls Echtzeitprotokolle wie EtherCAT verwendet werden.

Er ermöglicht, dass die TwinCAT Echtzeit auf den Netzwerkchip zugreifen kann.

Der Treiber kann über das Tool „TcRteInstall.exe“, welches unter *C:\TwinCAT\3.1\System* bereitgestellt wird, installiert werden.

Auf der nachfolgenden Seite finden Sie eine Auflistung der unterstützten Intel Chips. Der Treiber erkennt die Chips anhand der Vendor- und Device-ID.

Die Unterstützung einer Netzwerkkarte bedeutet nicht, dass das System echtzeitfähig ist. Beckhoff stellt dies für eigene IPCs und EPCs durch eine Vielzahl von Maßnahmen sicher. Bei anderen Geräten, welche die gleichen Netzwerkcontroller einsetzen, kann dies jedoch nicht gewährleistet werden.

HINWEIS

Beckhoff-Kompatibilität beachten

Die in Beckhoff Steuerungen verbauten NICs sind speziell für den RT-Einsatz ausgewählt und qualifiziert, auf Fremdgeräten können keine Eigenschaften zugesichert werden.
Im Zweifelsfall muss der original Intel-Treiber verwendet werden, der keinen Betrieb mit der TwinCAT Runtime mit Echtzeitprotokollen erlaubt.

Letzte Aktualisierung: TwinCAT 3.1 4026.13

Tcl2xx.inf

Vendor ID	Device ID	Description
0x8086 (Intel)	0x1521	Intel I350
	0x1533	Intel I210
	0x1534	Intel I210
	0x1535	Intel I210
	0x1536	Intel I210
	0x1537	Intel I210
	0x1538	Intel I210
	0x157B	Intel I210
	0x157C	Intel I210
	0x1539	Intel I211
	0x1F40	Intel I354
	0x1F41	Intel I354
	0x1F45	Intel I354
	0x156F	Intel I219 LM
	0x1570	Intel I219 V
	0x15B7	Intel I219 LM2
	0x15B8	Intel I219 V2
	0x15B9	Intel I219 LM3
	0x15D7	Intel I219 LM4
	0x15D8	Intel I219 V4
	0x15E3	Intel I219 LM5
	0x15D6	Intel I219 V5
	0x15BD	Intel I219 LM6
	0x15BE	Intel I219 V6

Vendor ID	Device ID	Description
	0x15BB	Intel I219 LM7
	0x15BC	Intel I219 V7
	0x15DF	Intel I219 LM8
	0x15E0	Intel I219 V8
	0x15E1	Intel I219 LM9
	0x15E2	Intel I219 V9
	0x0D4E	Intel I219 LM10
	0x0D4F	Intel I219 V10
	0x0D4C	Intel I219 LM11
	0x0D4D	Intel I219 V11
	0x0D53	Intel I219 LM12
	0x0D55	Intel I219 V12
	0x15FB	Intel I219 LM13
	0x15FC	Intel I219 V13
	0x15F9	Intel I219 LM14
	0x15FA	Intel I219 V14
	0x15F4	Intel I219 LM15
	0x15F5	Intel I219 V15
	0x1A1E	Intel I219 LM16
	0x1A1F	Intel I219 V16
	0x1A1C	Intel I219 LM17
	0x1A1D	Intel I219 V17
	0x550A	Intel I219 LM18
	0x550B	Intel I219 V18
	0x550C	Intel I219 LM19
	0x550D	Intel I219 V19
	0x550E	Intel I219 LM20
	0x550F	Intel I219 V20
	0x5510	Intel I219 LM21
	0x5511	Intel I219 V21
	0x0DC7	Intel I219 LM22
	0x0DC8	Intel I219 V22
	0x0DC5	Intel I219 LM23
	0x0DC6	Intel I219 V23
	0x10CC	Intel I82567LM-2 ICH10
	0x10CD	Intel I82567LF-2 ICH10
	0x10CE	Intel I82567V-2 ICH10
	0x10DE	Intel I82567LM-2 ICH10
	0x10DF	Intel I82567LF-3 ICH10
	0x1525	Intel I82567V-4 ICH10
	0x10EA	Intel I82577LM
	0x10EB	Intel I82577LC
	0x10EF	Intel I82578DM
	0x10F0	Intel I82578DCC
	0x1502	Intel I82579LM
	0x1503	Intel I82579V
	0x15F2	Intel I225 LM
	0x15F3	Intel I225 V

Vendor ID	Device ID	Description
	0x3100	Intel I225 K
	0x15F7	Intel I220 V
	0x15F8	Intel I225 I
	0x15FD	Intel I225 blank/nvm
	0x3101	Intel I225 K2
	0x5502	Intel I225 LMVP
	0x3102	Intel I226 K
	0x5503	Intel I226 LMVP
	0x0D9F	Intel I225 IT
	0x125B	Intel I226 LM
	0x125C	Intel I226 V
	0x125D	Intel I226 IT
	0x125E	Intel I221 V
	0x125F	Intel I226 blank/nvm

Tcl8254x.inf

Vendor ID	Device ID	Description
0x8086 (Intel)	0x1000	Intel 82542
	0x1001	Intel 82543GC
	0x1004	Intel 82543GC
	0x1008	Intel 82544EI
	0x1009	Intel 82544EI
	0x100C	Intel 82543EI
	0x100D	Intel 82544GC
	0x100E	Intel 82540EM
	0x100F	Intel 82545EM
	0x1010	Intel 82546EB
	0x1011	Intel 82545EM
	0x1012	Intel 82546EB
	0x1013	Intel 82541EI
	0x1014	Intel 82541ER
	0x1015	Intel 82540EM
	0x1016	Intel 82540EP
	0x1017	Intel 82540EP
	0x1018	Intel 82541EI
	0x1019	Intel 82547EI
	0x101A	Intel 82547EI
	0x101D	Intel 82546EB
	0x101E	Intel 82540EP
	0x1026	Intel 82545GM
	0x1027	Intel 82545GM
	0x1028	Intel 82545GM
	0x1049	Intel 82566MM - ICH8
	0x104A	Intel 82566DM - ICH8
	0x104B	Intel 82566DC - ICH8
	0x104C	Intel 82562V - ICH8
	0x104D	Intel 82566MC - ICH8
	0x105E	Intel 82571EB

Vendor ID	Device ID	Description
	0x105F	Intel 82571EB
	0x1060	Intel 82571EB
	0x1075	Intel 82547EI
	0x1076	Intel 82541GI
	0x1077	Intel 82547EI
	0x1078	Intel 82541ER
	0x1079	Intel 82546EB
	0x107A	Intel 82546EB
	0x107B	Intel 82546EB
	0x107C	Intel 82541PI
	0x107D	Intel 82572EI
	0x107E	Intel 82572EI
	0x107F	Intel 82572EI
	0x108A	Intel 82546GB
	0x108B	Intel 82573E
	0x108C	Intel 82573E
	0x1096	Intel 80003ES2LAN
	0x1098	Intel 80003ES2LAN
	0x1099	Intel 82546GB
	0x109A	Intel 82573L
	0x10A4	Intel 82571EB
	0x10A7	Intel 82575
	0x10A9	Intel 82575 (serdes)
	0x10B5	Intel 82546GB
	0x10B9	Intel 82572EI
	0x10BA	Intel 80003ES2LAN
	0x10BB	Intel 80003ES2LAN
	0x10BC	Intel 82571EB
	0x10BD	Intel 82566DM - ICH9
	0x10C4	Intel 82562GT - ICH8
	0x10C5	Intel 82562G - ICH8
	0x10C9	Intel 82576
	0x10D3	Intel 82574L
	0x10A9	Intel 82575 (quad copper)
	0x10CB	Intel 82567V - ICH9
	0x10E5	Intel 82567LM-4 - ICH9
	0x10EA	Intel 82577LM
	0x10EB	Intel 82577LC
	0x10EF	Intel 82578DM
	0x10F0	Intel 82578DC
	0x10F5	Intel 82567LM - ICH9(e.g. Dell E6400 Notebook)
	0x1502	Intel 82579LM
	0x1503	Intel 82579V
	0x150A	Intel 82576NS
	0x150E	Intel 82580
	0x1521	Intel I350
	0x1533	Intel I210
	0x157B	Intel I210

Vendor ID	Device ID	Description
	0x153A	Intel I217 LM
	0x153B	Intel I217 VA
	0x1559	Intel I218 V
	0x155A	Intel I218 LM
	0x15A0	Intel I218 LM2
	0x15A1	Intel I218 V
	0x15A2	Intel I218 LM3
	0x15A3	Intel I218 V3
	0x156F	Intel I219 LM
	0x1570	Intel I219 V
	0x15B7	Intel I219 LM2
	0x15B8	Intel I219 V2
	0x15BB	Intel I219 LM3
	0x15D7	Intel I219 LM
	0x15E3	Intel I219 LM

Tcl8255x.inf

Vendor ID	Device ID	Description
0x8086 (Intel)	0x1029	Intel 82559
	0x1030	Intel 82559
	0x1031	82801CAM (PRO/100 VE Network Connection)
	0x1032	82801CAM (PRO/100 VE Network Connection)
	0x1033	82801CAM (PRO/100 VM Network Connection)
	0x1034	82801CAM (PRO/100 VM Network Connection)
	0x1038	Intel PRO/100 VM/KM Network Connection
	0x1039	Intel 82801CAM (PRO/100 VM Network Connection) ICH2
	0x103A	Intel 82801DB (LAN Controller with 82562ET/EZ (CNR) PHY) ICH4
	0x103B	Intel 82801DB (LAN Controller with 82562EM/EX PHY)
	0x103C	Intel 82801DB (LAN Controller with 82562EM/EX (CNR) PHY)
	0x103D	Intel 82801DB (PRO/100 VE Network Connection)
	0x103E	Intel 82801DB (PRO/100 VM Network Connection)
	0x1050	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VE Network Connection) ICH5
	0x1051	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VE Network Connection)
	0x1052	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VM Network Connection)
	0x1053	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VM Network Connection)
	0x1054	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VE Network Connection (mobile))
	0x1055	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VM Network Connection (mobile))
	0x1056	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VM Network Connection (mobile))
	0x1057	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VM Network Connection (mobile))

Vendor ID	Device ID	Description
	0x1059	Intel 82551QM PRO/100 M
	0x1064	Intel 82801EB/ER (PRO/100 VE Network Connection) ICH6
	0x1065	Intel 82801FB/FR/FW/FRW
	0x1067	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x1068	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x1069	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x106A	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x106B	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x1092	
	0x1094	
	0x1209	Intel 82551ER/IT
	0x1229	Intel 82557/8/9/0/1 (EtherExpress PRO/100(B) Adapter)
	0x2449	82801CAM i815 Boser (ICH2)
	0x2459	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x245D	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
	0x27DC	Intel(R) PRO/100 VE Network Connection

TcIXgbe.inf

Vendor ID	Device ID	Description
0x8086 (Intel)	0x1528	Intel X540-AT2 (X540-T1/X540-T2)
	0x1515	Intel X540_VF
	0x1530	Intel X540_VF_HV
	0x155C	Intel X540_VF_BYPASS
	0x1560	Intel X540T1
	0x1563	Intel X550T
	0x15D1	Intel X550T1
	0x15C2	Intel X550EM_A_KR
	0x15C3	Intel X550EM_A_KR_L
	0x15C4	Intel X550EM_A_SFP_N
	0x15C6	Intel X550EM_A_SGMII
	0x15C7	Intel X550EM_A_SGMII_L
	0x15C8	Intel X550EM_A_10G_T
	0x15CA	Intel X550EM_A_QSFP
	0x15CC	Intel X550EM_A_QSFP_N
	0x15CE	Intel X550EM_A_SFP
	0x15E4	Intel X550EM_A_10G_T
	0x15E5	Intel X550EM_A_1G_T
	0x15AA	Intel X550EM_X_KX4
	0x15AB	Intel X550EM_X_KR
	0x15AC	Intel X550EM_X_SFP
	0x15AD	Intel X550EM_X_10_G_T
	0x15AE	Intel X550EM_X_1_G_T
	0x15B0	Intel X550EM_X_XFI
	0x1564	Intel X550_VF_HV
	0x1565	Intel X550_VF
	0x15C5	Intel X550EM_A_VF
	0x15B4	Intel X550EM_A_VF_HF

Vendor ID	Device ID	Description
	0x15A8	Intel X550EM_X_VF
	0x15A9	Intel X550EM_X_VF_HV

5 Third-party components

This software contains third-party components.
Please refer to the license file provided in the following folder for further information:
C:\Program Files (x86)\Beckhoff\Legal and *C:\Program Data\Beckhoff\Legal*

Trademark statements

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® and XPlanar® are registered trademarks of and licensed by Beckhoff Automation GmbH.

Third-party trademark statements

DSP System Toolbox, Embedded Coder, MATLAB, MATLAB Coder, MATLAB Compiler, MathWorks, Predictive Maintenance Toolbox, Simscape, Simscape™ Multibody™, Simulink, Simulink Coder, Stateflow and ThingSpeak are registered trademarks of The MathWorks, Inc.

Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/twincat3

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com