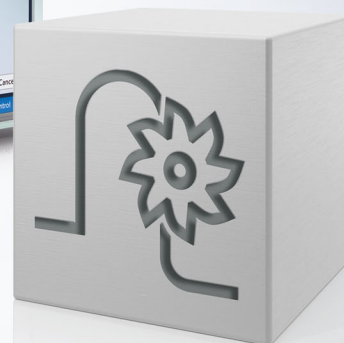
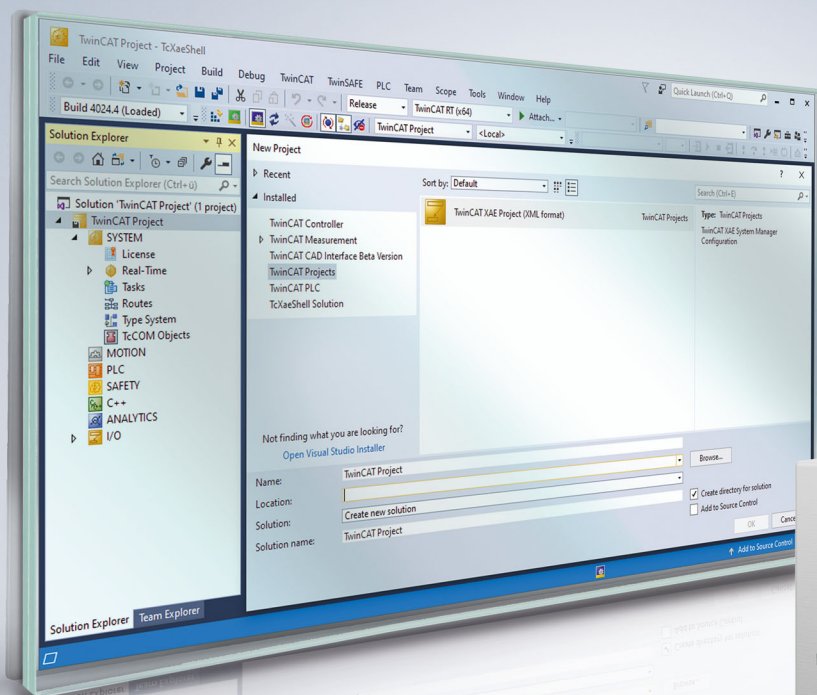


Funktionsbeschreibung | DE

## TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Service-Interface





# 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, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte 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 weiter entwickelt.

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.

## Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

**EtherCAT** 

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.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



# Allgemeine- und Sicherheitshinweise

## Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

### Symbole im Erklärtext

1. Gibt eine Aktion an.  
⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.

#### **GEFAHR**

##### **Akute Verletzungsgefahr!**

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **VORSICHT**

##### **Schädigung von Personen und Maschinen!**

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!

#### **HINWEIS**

##### **Einschränkung oder Fehler**

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.

#### **Tipps und weitere Hinweise**

**i** Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.

## Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.

## NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.

#### **Spezifischer Versionshinweis**

**i** Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

# Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Dokumentation .....	3
Allgemeine- und Sicherheitshinweise.....	5
1 Übersicht.....	8
2 Beschreibung .....	9
3 Support und Service .....	14

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Ablauf im Service Interface .....	10
--------	-----------------------------------	----

# 1 Übersicht

## Aufgabe

Das Service Interface ist ein synchroner Kommunikationsmechanismus, um aus einem CNC-Programm heraus einen externen Service aufrufen zu können.

Der externe Service kann verschiedene Aufgaben ausführen, z.B.:

- Maschinen- und Logdaten verarbeiten und/oder archivieren.
- E-Mails über eine erfolgreiche Programmbeendigung versenden.
- Funkmessuhren auslesen und die Messwerte an das CNC-Programm zurückgeben.

### HINWEIS

Um das Service Interface sinnvoll nutzen zu können, muss man 2 Softwarekomponenten entwickeln: 1. den externen Service und 2. das CNC-Programm, welches den Service aufruft. Daher ist diese Funktionsbeschreibung nur für erfahrene Nutzer bzw. Softwareentwickler geeignet.

## Voraussetzung

Das Service Interface benutzt Beckhoffs ADS-Mechanismus.

Voraussetzungen sind daher:

- TwinCAT 2.\* mit CNC Version  $\geq$  V.2.11.2030.01, oder
- TwinCAT 3.\* mit CNC Version  $\geq$  V.3.1.3057.03

## **Obligatorischer Hinweis zu Verweisen auf andere Dokumente**

Zwecks Übersichtlichkeit wird eine verkürzte Darstellung der Verweise (Links) auf andere Dokumente bzw. Parameter gewählt, z.B. [PROG] für Programmieranleitung oder P-AXIS-00001 für einen Achsparameter.

Technisch bedingt funktionieren diese Verweise nur in der Online-Hilfe (HTML5, CHM), allerdings nicht in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifenden Verlinkungen unterstützt.



## 2 Beschreibung

Das Service Interface besteht aus 5 V.G.-Variablen. Jeder CNC-Kanal hat sein eigenes Service Interface.

### V.G.SERVICE.UUID

Die String-Variable "V.G.SERVICE.UUID" enthält einen eindeutigen Bezeichner, der den externen Service identifiziert. Mehrere Services können gleichzeitig auf dem Service Interface lauschen, aber nur der Service mit der passenden UUID wird auf die Anfrage antworten.

### V.G.SERVICE.REQUEST

Die String-Variable "V.G.SERVICE.REQUEST" beinhaltet die Anfrage. Das Service Interface stellt keine Formateinschränkungen an diese Variable. Die korrekte Belegung und Interpretation dieser Variable obliegt ausschließlich dem CNC-Programm und dem externen Service.

Die Länge dieser Variablen ist auf 128 Bytes beschränkt.

### V.G.SERVICE.REQUEST\_STATE

Ein Wert ungleich 0 in "V.G.SERVICE.REQUEST\_STATE" zeigt für einen lauschenden externen Service an, dass eine Anfrage gestellt wurde. Das Service Interface stellt sicher, dass der Service seine Aufgabe nur startet, wenn der Wert dieser Variablen ungleich 0 ist. Die Zeilen

```
N00110 ; Anfrage abschicken
N00120 V.G.SERVICE.REQUEST_STATE = 1
```

sorgen dafür, dass ein lauschender externer Service mit passender UUID seine Arbeit aufnehmen kann.

Die Variable "V.G.SERVICE.REQUEST\_STATE" hat innerhalb des Service Interfaces keine weitere semantische Bedeutung. Zur Vereinfachung der Abläufe wird diese Variable vom Service Interface auf 0 gesetzt, wenn der externe Service seine Aufgabe abgearbeitet hat.

### V.G.SERVICE.RESPONSE\_STATE

Die Variable "V.G.SERVICE.RESPONSE\_STATE" ist das Gegenstück zu "V.G.SERVICE.REQUEST\_STATE" für die Antwort. Typischerweise wird diese Variable vom externen Service beschrieben, nachdem er seine Aufgabe erledigt hat. Das CNC-Programm wartet darauf, dass die Variable V.G.SERVICE.RESPONSE einen bestimmten Wert annimmt, bevor es seine Bearbeitung fortsetzt. Diese Variable kann zum Beispiel zur Rückgabe von Fehlercodes oder Ergebnissen verwendet werden. In dem obigen CNC-Programm sorgen die Zeilen

```
N00140 ; auf Antwort warten
N00150 #WAIT FOR V.G.SERVICE.RESPONSE_STATE != 0
```

dafür, dass das CNC-Programm wartet, bis der externe Service seine Aufgabe erledigt hat. Der externe Service muss entsprechend implementiert sein, d.h. er muss in diesem Beispiel bei Beendigung einen Wert ungleich 0 zurückgeben.

Die Variable V.G.SERVICE.RESPONSE\_STATE hat sonst keine weitere semantische Bedeutung innerhalb des Service Interface. Zur Vereinfachung der Abläufe setzt das Service Interface diese Variable auf 0, wenn das CNC-Programm auf die Variable "V.G.SERVICE.REQUEST\_STATE" schreibt.

### V.G.SERVICE.RESPONSE

Die String-Variable "V.G.SERVICE.RESPONSE" enthält die Antwort des externen Service. Wie auch schon "V.G.SERVICE.REQUEST" ist "V.G.SERVICE.RESPONSE" lediglich in seiner Länge (128 Bytes), aber nicht im Format beschränkt.

Die korrekte Interpretation der Variablen ist Aufgabe des CNC-Programms.

## Ablauf

Der typische Ablauf ist wie folgt.

1. Der externe Service wird gestartet und lauscht ab jetzt am Service Interface.
2. Das CNC-Programm bereitet die Anfrage vor.
3. Das CNC-Programm schreibt die Anfrage in das Service Interface und wartet auf eine Antwort.
4. Nach der eingehenden Anfrage führt der externe Service seine Aufgabe aus.
5. Nach Beendigung seiner Aufgabe bereitet der externe Service eine Antwort für das CNC-Programm vor.
6. Der externe Service schreibt die Antwort zurück in das Service Interface.
7. Das CNC-Programm empfängt die Antwort und setzt seine Bearbeitung fort.

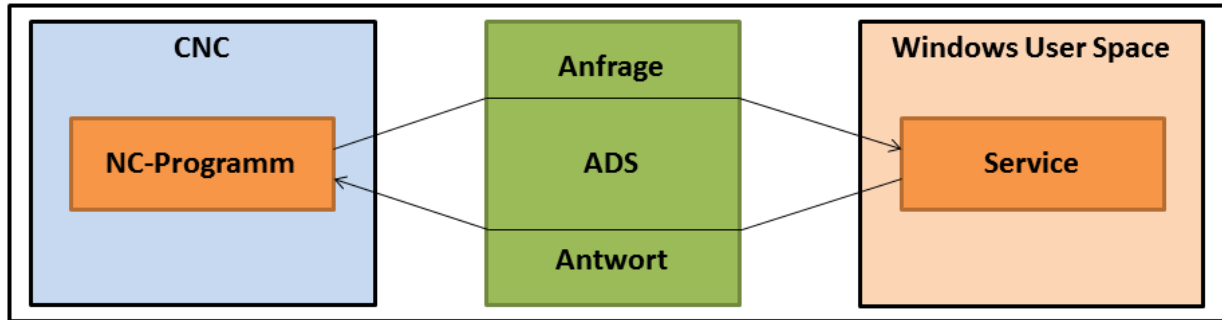


Abb. 1: Ablauf im Service Interface

**Ablauf im Service Interface**

```
N00010 ; bewegen
N00020 G00 X10

N00040 ; auf Beendigung der Bewegung warten
N00050 #FLUSH CONTINUE

N00070 ; Anfrage fuer das Service Interface vorbereiten
N00080 V.G.SERVICE.UUID = "560AACBF-6335-44a9-895A-B27F3ED5E47"
N00090 V.G.SERVICE.REQUEST = "3"

N00110 ; Anfrage abschicken
N00120 V.G.SERVICE.REQUEST_STATE = 1

N00140 ; auf Antwort warten
N00150 #WAIT FOR V.G.SERVICE.RESPONSE_STATE != 0

N00170 ; Antwort verarbeiten
N00180 #MSG SAVE EXCLUSIVE ["response = %s", V.G.SERVICE.RESPONSE]

N00200 ; Bearbeitung fortsetzen
N00210 G00 X20

N00230 ; beenden
N00240 M30
```

**Quadratwurzel-Service - Service definieren**

```
//  
// Service-Funktion, die die Anfrage als Zahl interpretiert  
// und die Quadratwurzel der Zahl als Antwort zurückgibt.  
//  
ISG_SERVICE_CODE squareRoot(ISG_SERVICE * service, char * request, ADS_UINT32 requestState, char *  
response, size_t maxResponseSize, ADS_UINT32 * responseState)  
{  
    // interpretiere die Anfrage als Zahl  
    double x = atof(request);  
  
    // teste, ob die Zahl nicht-negativ ist  
    if (x >= 0)  
    {  
        // falls ja, berechne die Quadratwurzel  
        double y = sqrt(x);  
  
        // konvertiere die Wurzel in einen String  
        // und schreibe das Ergebnis in den Antwort-Puffer  
        sprintf_s(response, maxResponseSize, "%f", y);  
  
        // setze Antwort-Status auf 1, um Erfolg zu signalisieren  
        *responseState = 1;  
    }  
    else  
    {  
        // anderenfalls, schreibe eine Fehlermeldung in den  
        // Antwort-Puffer  
        sprintf_s(response, maxResponseSize,  
            "ERROR: cannot calc square root of negative number %f", x);  
  
        // setze den Antwort-Status auf 99, um einen Fehler zu  
        // signalisieren  
        *responseState = 99;  
    }  
  
    // die Service-Funktion selbst wurde erfolgreich beendet  
    return ISG_SERVICE_CODE_OK;  
}
```

## Service starten, ADS-Verbindung aufbauen und Service registrieren

```
//  
// Baut die Verbindung zu ADS auf und definiert  
// und aktiviert den Quadratwurzel-Service.  
//  
void exampleSquareRootService()  
{  
    // Verbindung und Service deklarieren  
    ISG_SERVICE_CONNECTION connection;  
    ISG_SERVICE service;  
  
    // Verbindung zu ADS aufbauen  
    // Annahme: SDA-Port = 552, COM-Port = 553  
    isgServiceConnectionCreateADSLocal(552, 553, &connection);  
  
    // Service definieren  
    isgServiceCreate(  
  
        // diese UUID muss zu V.G.SERVICE.UUID passen  
        "560AACBF-6335-44a9-895A-8B27F3ED5E47",  
  
        // eine einfache Beschreibung des Service  
        "a simple square root service",  
  
        // eigentliche Service-Funktion definieren  
        &squareRoot,  
  
        // Verbindung des Service zu ADS definieren  
        &connection,  
  
        // anzulegender Service, Ergebnis-Puffer  
        &service  
  
    );  
  
    // das Service Interface pollen  
    isgServicePoll(&service);  
};
```

## Software Development Kit (SDK)

ISG stellt ein einfaches SDK bereit, welches die schnelle Erstellung einfacher Services in C/C++ ermöglicht.

Das SDK enthält:

- Header- und Bibliotheksdateien für das Service Interface
- ein Beispielprojekt, das den Quadratwurzel-Service implementiert
- ein Beispiel-CNC-Programm, das den Service aufruft
- einen Batch-Service, der es erlaubt, einfache Windows-Batch-Dateien am Service-Interface lauschen zu lassen; eine C-Entwicklung entfällt

Nähere Informationen zu den benötigten ADS-Headern/ -Bibliotheken sind in der Textdatei "sdk/readme.txt" im Zip-Archiv zu finden.

## 3 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

### Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

### Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

### Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)



Mehr Informationen:  
[www.beckhoff.de/TF5200](http://www.beckhoff.de/TF5200)

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

