

Originaldokumentation | DE

TwinSAFE Loader

Tool zum Laden und Anpassen eines TwinSAFE-Projekts

Safety over
EtherCAT 



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Dokumentationshinweise | 5 |
| 1.1 | Disclaimer..... | 5 |
| 1.1.1 | Marken | 5 |
| 1.1.2 | Patente..... | 5 |
| 1.1.3 | Haftungsbeschränkungen | 6 |
| 1.1.4 | Copyright..... | 6 |
| 1.2 | Ausgabestände der Dokumentation..... | 7 |
| 1.3 | Referenzen..... | 8 |
| 1.4 | Personalqualifikation | 8 |
| 1.5 | Sicherheit und Einweisung..... | 9 |
| 1.6 | Beckhoff Support und Service..... | 10 |
| 2 | Zu Ihrer Sicherheit | 11 |
| 2.1 | Sorgfaltspflicht..... | 11 |
| 2.2 | Allgemeine Sicherheitshinweise..... | 11 |
| 3 | Systembeschreibung | 12 |
| 3.1 | Allgemeines..... | 12 |
| 3.2 | Systemgrenzen | 13 |
| 4 | Produktbeschreibung | 14 |
| 4.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 14 |
| 4.2 | Systemvoraussetzungen..... | 14 |
| 4.2.1 | Ausführendes System | 14 |
| 4.2.2 | Zielsystem | 16 |
| 4.2.3 | Kommunikation zur TwinSAFE-Logik-Komponente | 17 |
| 4.3 | Sicherheitstechnische Kenngrößen | 18 |
| 5 | Funktionsweise | 19 |
| 5.1 | Kommunikation | 19 |
| 5.1.1 | Kommunikationsverbindung testen..... | 19 |
| 5.1.2 | Timeout parametrieren..... | 20 |
| 5.2 | Authentifizierung | 20 |
| 5.3 | Laden eines Safety-Projekts | 21 |
| 5.4 | Aktivieren eines Safety-Projekts | 22 |
| 5.5 | Löschen eines Safety-Projekts..... | 22 |
| 5.6 | Auflistung der TwinSAFE-Logik-Komponenten..... | 23 |
| 5.6.1 | Dateiformat der Komponenten-Auflistung | 23 |
| 5.6.2 | Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen..... | 24 |
| 5.7 | Customizing eines Safety-Projekts | 25 |
| 5.7.1 | Dateiformat für das Customizing..... | 26 |
| 5.8 | Auflistung der aktuellen Gruppenkonfiguration | 28 |
| 5.8.1 | Dateiformat der Gruppenkonfiguration..... | 28 |
| 5.9 | Inkrementelles Laden von sicheren Parametern..... | 29 |
| 5.9.1 | Hochladen der sicheren Parameter | 29 |
| 5.9.2 | Inkrementelles Herunterladen der sicheren Parameter | 30 |
| 5.9.3 | Hochladen der inkrementell heruntergeladenen sicheren Parameter..... | 31 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.10 | Laden der sicheren Adresse | 33 |
| 6 | Liste aller verfügbaren Parameter | 34 |
| 7 | Fehler-Codes | 35 |
| 8 | FMEA | 37 |
| 8.1 | Allgemeines | 37 |
| 8.2 | Laden und Aktivieren eines Safety-Projekts | 37 |
| 8.3 | Customizing eines Safety-Projekts | 37 |
| 8.4 | Inkrementelles Laden von sicheren Parametern | 38 |
| 8.5 | Laden der sicheren Adresse | 38 |
| 9 | EtherCAT Mailbox Gateway | 39 |
| 9.1 | Einstellung des EtherCAT Mailbox Gateways | 39 |
| 9.2 | Beckhoff Virtual Ethernet Adapter | 40 |
| 9.3 | Hinzufügen einer Route | 41 |

1 Dokumentationshinweise

1.1 Disclaimer

Beckhoff Produkte werden fortlaufend weiterentwickelt. Wir behalten uns vor, die Betriebsanleitung jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Wir definieren in dieser Betriebsanleitung alle zulässigen Anwendungsfälle, deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen wir zusichern können. Die von uns definierten Anwendungsfälle sind vollumfänglich geprüft und zertifiziert. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben werden, bedürfen eine Prüfung der Firma Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

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

1.1.2 Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich durch folgende Anmeldungen und Patente mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern geschützt:

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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



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

1.1.3 Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten des beschriebenen Produkts werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmter Konfiguration von Hardware und Software ausgeliefert. Umbauten und Änderungen der Konfiguration von Hardware oder Software, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind verboten und führen zum Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:

- Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung
- Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz nicht ausgebildeten Fachpersonals
- Erlöschen der Zertifizierungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

1.1.4 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.

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

| Version | Kommentar |
|---------|---|
| 4.0.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel <u>Sicherheit und Einweisung</u> [▶ 9] überarbeitet • TwinSAFE Loader-Version v9 hinzugefügt • Kapitel <u>Zielsystem</u> [▶ 16] überarbeitet und erweitert • In Kapitel <u>Laden eines Safety-Projekts</u> [▶ 21] und <u>Customizing eines Safety-Projekts</u> [▶ 25] Ausgabe aktualisiert • Kapitel <u>TwinCAT/BSD</u> [▶ 15] und <u>Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen</u> [▶ 24] hinzugefügt • Kapitel <u>Liste aller verfügbaren Parameter</u> [▶ 34] erweitert • Kapitel <u>Fehler-Codes</u> [▶ 35] überarbeitet |
| 3.1.0 | <ul style="list-style-type: none"> • In Kapitel <u>EtherCAT Mailbox Gateway</u> [▶ 39] Beschreibung erweitert |
| 3.0.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Redaktionell überarbeitet • TwinSAFE Loader-Version v8 hinzugefügt • Beschreibung des EtherCAT Mailbox Gateways erweitert • Kapitel <u>Kommunikation</u> [▶ 19] erweitert • Neue Kapitel: <u>Inkrementelles Laden von sicheren Parametern</u> [▶ 29] und <u>Laden der sicheren Adresse</u> [▶ 33] • Kapitel <u>Customizing eines Safety-Projekts</u> [▶ 25] erweitert • Kapitel <u>Liste aller verfügbaren Parameter</u> [▶ 34] erweitert • FMEA geändert • Fehlercodes erweitert |
| 2.4.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Semikolons in den csv Tabellen entfernt • Hinweis auf die unterschiedliche Indizierung im Loader im Vergleich zum Safety Editor bzgl. der Gruppen • Weiteres Beispiel für das Customizing hinzugefügt • Beschreibung des ausführenden Systems erweitert • Hinweistext zu Mailbox Gateway hinzugefügt |
| 2.3.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung Zielsystem erweitert • TwinSAFE Loader Version v7 hinzugefügt |
| 2.2.0 | <ul style="list-style-type: none"> • TwinSAFE Loader Version v6 hinzugefügt |
| 2.1.1 | <ul style="list-style-type: none"> • Hinweistext zum Virtual Ethernet Adapter hinzugefügt • Parameter --localams hinzugefügt |
| 2.1.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungen für TwinSAFE Loader, Version v5 hinzugefügt |
| 2.0.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Migration • Liste der freigegebenen Hardware aktualisiert |
| 1.2.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines EtherCAT Mailbox Gateways hinzugefügt |
| 1.1.0 | <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Systemvoraussetzungen • Vorwort aktualisiert |
| 1.0.0 | <ul style="list-style-type: none"> • erste freigegebene Version |
| 0.0.7 | <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen <i>Delete</i> und <i>Customize</i> hinzugefügt |
| 0.0.6 | <ul style="list-style-type: none"> • Hinweistext zum Kapitel FMEDA hinzugefügt • Grafik in Kapitel 2.1 hinzugefügt |
| 0.0.5 | <ul style="list-style-type: none"> • Hinzufügen der FMEDA • Tausch von Kapitel 3.2 und 3.3 |
| 0.0.4 | <ul style="list-style-type: none"> • Umsortierung der Kapitel |

| Version | Kommentar |
|---------|---------------------------------------|
| 0.0.3 | • Kapitel 3.7, CSV-Format hinzugefügt |
| 0.0.2 | • Überarbeitung der Aufrufparameter |
| 0.0.1 | • erster Entwurf |

Aktualität

Prüfen Sie, ob Sie die aktuelle und gültige Version des vorliegenden Dokumentes verwenden. Auf der Beckhoff Homepage finden Sie unter <http://www.beckhoff.de/twinsafe> die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an den technischen Support (siehe [Beckhoff Support und Service](#) [► 10]).

Dokumentenursprung

Diese Dokumentation ist die Originalbetriebsanleitung und ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden von dem deutschen Original abgeleitet.

Produkteigenschaften

Gültig sind immer die Produkteigenschaften, die in der aktuellen Betriebsanleitung angegeben sind. Weitere Informationen, die auf den Produktseiten der Beckhoff Homepage, in E-Mails oder sonstigen Publikationen angegeben werden, sind nicht maßgeblich.

1.3 Referenzen

| Nr. | Ausgabe | Titel / Beschreibung |
|-----------|------------|---|
| [1] - [5] | / | Nicht verwendet. |
| [6] | 2006/42/EG | <p>Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16-7EG (Neufassung) vom 29.06.2006</p> <p>Diese Richtlinie, auch Maschinenrichtlinie genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie Sicherheitsbauteile.</p> |

1.4 Personalqualifikation

Diese Betriebsanleitung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit den dazugehörigen Kenntnissen.

Das ausgebildete Fachpersonal muss sicherstellen, dass die Anwendungen und der Einsatz des beschriebenen Produkts alle Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dazu zählen sämtliche anwendbare und gültige Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen.

Ausgebildetes Fachpersonal

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen, vorbereiten und einrichten
- Arbeiten selbständig beurteilen, optimieren und ausführen

1.5 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Betriebsanleitung.

Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie bestimmungsgemäß und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

1. Die Nummerierung zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen sollen.
 - Der Punkt zeigt eine Aufzählung.
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument.
- [1] Die Zahl in eckigen Klammern zeigt die Nummerierung eines referenzierten Dokuments.

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden.

Signalwörter

Warnung 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

Hinweise

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.

1.6 Beckhoff Support und Service

Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen technische Beratung bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte und Systemplanungen. Die Mitarbeiter unterstützen Sie bei der Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme.

Hotline: +49 5246/963-157
E-Mail: support@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/support

Training

Schulungen in Deutschland finden in dem Schulungszentrum der Unternehmenszentrale in Verl, den Niederlassungen oder nach Absprache bei den Kunden vor Ort statt.

Hotline: +49 5246/963-5000
E-Mail: training@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/training

Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service wie Vor-Ort-Service, Reparaturservice oder Ersatzteilservice.

Hotline: +49 5246/963-460
E-Mail: service@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/service

Downloadbereich

Im Downloadbereich erhalten Sie zum Beispiel Produktinformationen, Software-Updates, die Automatisierungssoftware TwinCAT, Dokumentationen und vieles mehr.

Web: www.beckhoff.com/download

Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246/963-0
E-Mail: info@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com

Die Adressen der weltweiten Standorte entnehmen Sie unserer Website unter [Globale Präsenz](#).

2 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen. Beachten Sie außerdem in jedem Fall die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise dieser Betriebsanleitung für Ihre eigene Sicherheit, die Sicherheit anderer Personen und die Sicherheit des Produkts.

Bei der Arbeit mit Produkten in der Steuerungstechnik und Automatisierung können aus unachtsamer und falscher Anwendung viele Gefahren resultieren. Arbeiten Sie besonders sorgfältig, nicht unter Zeitdruck und verantwortungsbewusst gegenüber anderen Personen.

2.1 Sorgfaltspflicht

Der Betreiber muss alle die in dieser Betriebsanleitung genannten Anforderungen und Hinweise einhalten, um seiner Sorgfaltspflicht nachzukommen. Dazu zählt insbesondere, dass Sie

- die gesamte Dokumentation der TwinSAFE-Komponente lesen
- die in dem Kapitel [Haftungsbeschränkung](#) [► 6] definierten Bestimmungen einhalten.
- die TwinSAFE-Komponente nur in einem einwandfreien und funktionstüchtigen Zustand betreiben.
- die Betriebsanleitung in einem lesbaren Zustand und vollständig am Einsatzort der TwinSAFE-Komponente zur Verfügung stellen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

In Maschinen nach der Maschinenrichtlinie verwenden

Setzen Sie die TwinSAFE-Komponente nur in Maschinen gemäß der Maschinenrichtlinie ein. So gewährleisten Sie einen sicheren Betrieb.

Weitere Informationen entnehmen Sie Dokument [6] unter [Referenzen](#) [► 8].

Bestimmungsgemäß verwenden

Eine Verwendung der TwinSAFE-Komponenten, die über die beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig.

Sicherheitsfunktionen prüfen

Nehmen Sie bei jeder Änderung Ihres Safety-Projekts eine erneute Abnahme der Sicherheitsfunktionen durch. Dazu zählt auch das Auslesen und Prüfen der aktuell auf der TwinSAFE-Sicherheitsteuerung aktiven Parameter und Customizing-Einstellungen.

Workflow spezifizieren

Spezifizieren Sie für das Laden und Anpassen eines Safety-Projekts einen Workflow. So stellen Sie sicher, dass das für die Anwendung korrekte Safety-Projekt auf den TwinSAFE-Logik-Komponente aktiviert wird.

3 Systembeschreibung

3.1 Allgemeines

Der TwinSAFE Loader ist eine Software, mit der Sie unabhängig von der Entwicklungsumgebung TwinCAT auf einer Sicherheitssteuerung die folgenden Funktionen nutzen können:

- Laden, Aktivieren und Löschen eines Safety-Projekts
- Customizing
- Inkrementelles Laden von sicheren Parametern
- Laden der sicheren Adresse

Eine Auflistung der unterstützten TwinSAFE-Logik-Komponenten entnehmen Sie dem Kapitel [Zielsystem](#) [► 16]. Ausgangspunkt eines Ladevorgangs ist dabei eine Binärdatei, welche Sie im Vorfeld aus der Entwicklungsumgebung TwinCAT exportieren.

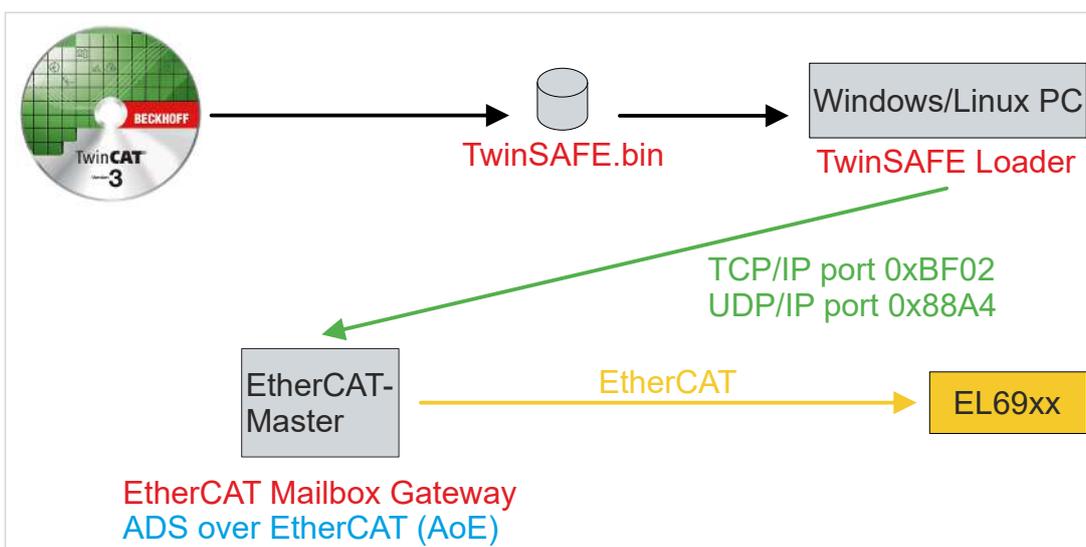


Abb. 1: Systembeschreibung

Nach dem eigentlichen Ladevorgang haben Sie die Möglichkeit, das Safety-Projekt kundenspezifisch anzupassen, inkrementelles Laden von sicheren Parametern durchzuführen und eine sichere Adresse zu laden. Um eine Anpassung durchzuführen, ist eine entsprechende Konfigurierung des Safety-Projekts in der Entwicklungsumgebung TwinCAT erforderlich. Die TwinSAFE-Gruppen, welche Sie aktivieren, deaktivieren oder passivieren können, müssen Sie entsprechend parametrieren. Außerdem müssen Sie die sicheren Ersatzwerte für die Ausgänge der Gruppen während der Entwicklung definieren. Diese Ersatzwerte sind auch Teil der Binärdatei, die Sie nach der Fertigstellung des Sicherheitsprogrammes erstellt haben.

3.2 Systemgrenzen

HINWEIS

Gültig für v9

Diese Dokumentation gilt ausschließlich für die TwinSAFE Loader-Version 9.

Die Software TwinSAFE Loader wird als ausführbare Programmbibliothek ausgeliefert und ist für die Betriebssysteme Windows und Linux verfügbar. Diese Bibliothek können Sie in Anwendungen einbinden. Die Steuerung der verschiedenen Funktionen der Programmbibliothek erfolgt über entsprechende Kommandozeilenparameter.

Für die TwinSAFE-Logikklemme EL6900 können Sie nur das Laden des Safety-Projekts durchführen. Ein Anpassen des Safety-Projekts ist hier nicht möglich.

Für die weiteren TwinSAFE-Logik-Komponenten gemäß dem Kapitel [Zielsystem \[► 16\]](#) und gegebenenfalls zukünftige TwinSAFE-Logik-Komponenten können Sie das Safety-Projekt laden und anpassen.

● Betriebszustände



Gewährleisten Sie für die TwinSAFE Loader-Funktionalitäten die Betriebszustände „OP“ und „SAFEOP“.

Für die Erstellung eines entsprechenden Safety-Projekts, das inkrementelle Laden oder das Schreiben einer sicheren Adresse benötigen Sie eine TwinCAT Version 3.1 oder höher.

4 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt zunächst die Systemvoraussetzungen und geht danach auf die Funktionsweise des Produkts ein.

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der TwinSAFE Loader ist eine Programmbibliothek zum Laden und Anpassen eines Safety-Projekts für TwinSAFE-Logik-Komponenten sowie für das inkrementelle Laden von sicheren Parametern und das Schreiben einer sicheren Adresse.

Betreiben Sie die TwinSAFE Loader ausschließlich für die vorgesehenen und in dieser Dokumentation definierten Tätigkeiten unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Werte.

WARNUNG

Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte überschreitet oder andere Festlegungen aus dieser Betriebsanleitung oder anderen Dokumenten der Gesamtdokumentation nicht beachtet, gilt als nicht-bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Dies gilt insbesondere für die durch die Beckhoff Automation definierten Anwendungsfälle, die vollumfänglich geprüft und zertifiziert sind und deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen zugesichert werden können. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle sind nicht-bestimmungsgemäß und bedürfen der Prüfung der Beckhoff Automation.

Eine nicht-bestimmungsgemäße Verwendung hat den Verlust der Sicherheit sowie das Erlöschen der Zertifizierungen und der Zulassung zur Folge.

4.2 Systemvoraussetzungen

4.2.1 Ausführendes System

Erfüllen Sie je nach Betriebssystem die im Folgenden aufgeführten Systemvoraussetzungen zur Ausführung des TwinSAFE Loaders.

4.2.1.1 Windows

Für das Betriebssystem Windows 10 (32/64 Bit) benötigen Sie keine weiteren Komponenten.

Die folgende Tabelle listet die unterschiedlichen Versionen des TwinSAFE Loaders und die zugehörigen SHA-Checksummen auf.

| Dateiname | Betriebssystem | Version | SHA-Checksumme |
|---------------------|----------------|---------|---|
| TwinSAFE_Loader.exe | Win32 | v1 | SHA1: 3dfc76aca223f04a0e91677f2c6452df8a39a8f9 |
| | | v5 | SHA256: 970a4ee096e181d20cea42d700c6ded1253a61a3 4c9ea00a5db6cc9ee99693f6 |
| | | v6 | SHA256: 177f74ae6ce036ecc0f747f1f1324cfd890c627be91 c111429a4bf124a3a1a1d |
| | | v7 | SHA256: e8287a0c23229cedb821e3a5b56459101ca45aab adaa185e4313bd7ad3a92d47 |
| | | v8 | SHA256: aa2781a916c769d24c6c57b92a80b378943f5fae0 38efbd589c31fed8a414506 |

| Dateiname | Betriebssystem | Version | SHA-Checksumme |
|-----------|----------------|---------|---|
| | | v9 | SHA256: bd63c3542bd318a5419c18657f295fa11b5873d2a775412dca0cfe7e95735412 |

4.2.1.2 Linux

Für die Distribution Debian 11 benötigen Sie keine weiteren Komponenten.

Die folgende Tabelle listet die unterschiedlichen Versionen des TwinSAFE Loaders und die zugehörigen SHA-Checksummen auf.

| Dateiname | Betriebssystem | Version | SHA-Checksumme |
|--------------------------|------------------|---------|---|
| TwinSAFE_Loader.bin | Linux x86 64-Bit | v1 | SHA1: c37f52a2fb8e3609346671feb2f60c9cba2bd2f9 |
| | | v5 | SHA256: 462a9f652eab4ad43fb0dbf487bb3db9fa71a596ce339fb9fd5990f544d0a808 |
| | | v6 | SHA256: 972391f4aa88322dc8ffad415919ae814095ab7349f059ffcb03e8a8c5d0f8a5 |
| | | v7 | SHA256: b184816a9a17caeb1d7baca2395d30207cac463b63638930de0dc4f20539bedf |
| | | v8 | SHA256: ad6fa0edb3464e76ad8367955c12d84fa19a61a31e1ff85f2279ca435e356488 |
| | | v9 | SHA256: e2a5973f2f7fd2ae6127418cbcea77f8b6d2ab5152f93668f35cb36e17660e |
| TwinSAFE_Loader-i386.bin | Linux x86 32-Bit | v5 | SHA256: 4b25dbd486cd56a3da411e7b1643be6834b7db51c3cb58bfb9caecdd36bdc9e1 |
| | | v6 | SHA256: 11ed882fd06dd28f19ec3a7c458fdeb87b8fdd269bec930a145056ece4dc835 |
| | | v7 | SHA256: 3af9a3a22ffa7a399c9aa5c1763ba588bc2680beb8d3cadfd165739f4dca099 |
| | | v8 | SHA256: 55a806f77976e82af486b710915bc2f4a72a7d84b64d47f0a0866aa0bcc23360 |
| | | v9 | SHA256: fcf3a616e33cb1367b11029b34107ade3fca752fcd83731b6486a056784b5eb5 |

4.2.1.3 TwinCAT/BSD

Für das Betriebssystem TwinCAT/BSD benötigen Sie keine weiteren Komponenten.

Die folgende Tabelle listet die unterschiedlichen Versionen des TwinSAFE Loaders und die zugehörigen SHA-Checksummen auf.

| Dateiname | Betriebssystem | Version | SHA-Checksumme |
|-----------------|----------------|---------|---|
| TwinSAFE_Loader | TC/BSD | v9 | 5dcd4f137d3f701a8cb1480425e8f33411769f05cf2bc4c56c5739deecbeadb |

4.2.2 Zielsystem

Der folgenden Tabelle entnehmen Sie die unterstützten TwinSAFE-Logik-Komponenten:

| Produktbezeichnung | SW-Stand |
|---|---|
| EL6900 | 05 oder neuer (Produktion ab KW02/2014) |
| EL/EK/EJ/EPx9yx mit y>0 | 01 oder neuer |
| AX8xxx-xyxx-xxxx mit y in (1, 2) | 01 oder neuer |
| AMP8xxx-xyxx-xxxx mit y in (1, 2, 3, 4) | 01 oder neuer |
| AMI8xxx-xyxx-xxxx mit y=1 | 01 oder neuer |
| ELM7xxx-yxxx-xxxx mit y=9 | 01 oder neuer |

Die aufgelisteten Komponenten werden in der aktuellen Version des TwinSAFE Loaders direkt unterstützt.

Aktuell basieren alle TwinSAFE-Logik-Komponenten auf der EL6910, mit Ausnahme der EL6900, die eine eigene Basis bildet.

4.2.2.1 Einbindung neuer Komponenten

Falls eine neue TwinSAFE-Logik-Komponente verfügbar ist, welche in der aktuellen Version des TwinSAFE Loaders nicht direkt unterstützt wird, haben Sie die Möglichkeit diese Komponente durch eine zusätzliche Konfigurationsdatei einzubinden.

Die Konfigurationsdatei ist wie folgt aufgebaut:

Die erste Zeile enthält eine vorzeichenlose Ganzzahl, die als Versionsnummer des Formats interpretiert wird:

"1"

Die zweite Zeile enthält die Kopfzeile:

class;type

1. Spalte: Gibt die Klasse an, auf welcher die TwinSAFE-Logik-Komponente basiert. Sehen Sie dazu in die nachfolgende Tabelle.

| Komponente | Basiert auf der Klasse |
|---|------------------------|
| EL6900 | EL6900 |
| Alle anderen TwinSAFE-Logik-Komponenten | EL6910 |

2. Spalte: Gibt den Typ der TwinSAFE-Komponente an.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine neue TwinSAFE-Logik-Komponente einzubinden:

- Im Verzeichnis der TwinSAFE-Loader-Ausführungsdatei eine zusätzliche Datei „custom_terminals.csv“ anlegen
- Die neue Datei mit der Syntax füllen, wie am Beispiel einer ELx9xx gezeigt

Am Beispiel einer neuen Logik-Komponente ELx9xx, welche auf der TwinSAFE Logic EL6910 basiert, erweitern Sie die Datei wie in Zeile 5 dargestellt. Die Zeilen 1 und 2 sind fest definiert.

Bei TwinSAFE-Logik-Komponenten mit langen Typbezeichnungen verwenden Sie ausschließlich die ersten 15 Stellen der Bezeichnung.

Datei: custom_terminals.csv

```
1
class;type
EL6910;EL6910
EL6910;EP1957-0022
EL6910;ELx9xx
```

4.2.3 Kommunikation zur TwinSAFE-Logik-Komponente

Der TwinSAFE Loader unterstützt folgende Protokolle zum Laden und Anpassen eines Safety-Projekts auf einer TwinSAFE-Logik-Komponente:

- ADS over EtherCAT (AoE)
- EtherCAT Mailbox Gateway

Für eine erfolgreiche Kommunikation mit der TwinSAFE-Logik-Komponente muss der TwinSAFE Loader eine Verbindung zum im System vorliegenden EtherCAT-Master aufbauen können. Erfüllen Sie dazu die folgenden Systemvoraussetzungen.

4.2.3.1 ADS over EtherCAT (AoE)

Konfigurieren Sie den EtherCAT-Master so, dass er AoE-Verbindungen (gemäß ETG.1020) auf Port 0xBF02 (TCP/IP) akzeptiert.

4.2.3.2 EtherCAT Mailbox Gateway

Konfigurieren Sie den EtherCAT-Master so, dass er Pakete des EtherCAT Mailbox Gateways (gemäß ETG.8200) auf Port 0x88A4 (UDP/IP) akzeptiert.

Weitere Informationen zur Konfiguration des EtherCAT Mailbox Gateways entnehmen Sie dem Kapitel [EtherCAT Mailbox Gateway \[► 39\]](#).

4.3 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Das Produkt wird gemäß IEC 61508:2010 als T2-Tool eingestuft.

Die Konformitätsbestätigung des TwinSAFE Loaders finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/zertifikate-zulassungen/>.

5 Funktionsweise

Der TwinSAFE Loader ermöglicht die folgenden Funktionen:

- Laden, Aktivieren und Löschen eines Safety-Projekts
- Customizing
- Inkrementelles Laden von sicheren Parametern
- Laden der sicheren Adresse

Die dafür nötigen Datenpakete werden über den im System vorhandenen EtherCAT-Master an die entsprechende Komponente übertragen. Die Steuerung der Funktionen des TwinSAFE Loaders erfolgt über Kommandozeilenparameter.

5.1 Kommunikation

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel Zur Steuerung der Kommunikation verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|--|
| --gw <IPv4 Adresse> | Angabe der IPv4-Adresse des EtherCAT Mailbox Gateways oder im AoE-Mode die IPv4-Adresse des EtherCAT-Masters. Ab Version v5 können Sie den EtherCAT-Master im AoE-Mode auch über den Host-Namen adressieren. Für weitere Informationen siehe EtherCAT Mailbox Gateway [▶ 39]. |
| --ams <NetId> | Angabe der AMSNetID, wenn Sie ADS over EtherCAT (AoE) verwenden möchten. Dieser Parameter funktioniert nicht auf einem lokalen Rechner. |
| --localams <NetId> | Bei Verwendung von --ams können Sie hierüber die lokale AMSNetID angeben. Falls Sie den Parameter nicht verwenden, wird die AMSNetID aus eigener IP-Adresse + „.1.1“ gebildet. |

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines](#) [▶ 37].

5.1.1 Kommunikationsverbindung testen

Zum Testen der Kommunikationsverbindung verwenden Sie den folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| --list <Dateipfad> | Angabe des Pfades der Datei, in die die verfügbaren Kommunikationsverbindungen aufgelistet werden |

Das Testen der Kommunikationsverbindung erfolgt zum Beispiel wie in den folgenden Aufrufen gezeigt:

Beispiel mit AMS:

```
TwinSAFEloader.exe --gw 172.17.42.29 --ams 172.17.42.29.2.1 --localams 172.17.100.7.1.1 --list testLoader.csv
```

Beispiel mit EtherCAT Mailbox Gateway:

```
TwinSAFE_loader.exe --gw 192.168.67.254 --list testLoader.csv
```

5.1.2 Timeout parametrieren

Der Parameter „--timeout“ definiert die Wartezeit auf Netzwerkpakete. Als Defaultwert ist 10.000 ms eingestellt.

Zur Parametrierung des Timeout-Parameters verwenden Sie den folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| --timeout <Zeit in ms> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Komponente |

Falls der angegebene Wert im Timeout-Parameter nicht ausreichend ist, erscheint Fehlercode (5). Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel [Fehler-Codes](#) [▶ 35].

5.2 Authentifizierung

⚠ WARNUNG

Nutzung nur durch berechtigte Personen

Stellen Sie sicher, dass ausschließlich berechtigte Personen das Laden und Anpassen des Safety-Projekts durchführen können.

Eine Nichtbeachtung kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.

● Benutzerverwaltung



Jede TwinSAFE-Logik-Komponente besitzt eine eigene Benutzerverwaltung. Nur auf der TwinSAFE-Logik-Komponente angelegte Benutzer können bestimmte Funktionen ausführen.

Zur Authentifizierung eines Benutzers auf der TwinSAFE-Logik-Komponente verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| --user <Benutzername> | Name des Benutzers mit den entsprechenden Rechten zur Durchführung der gewünschten Funktion |
| --pass <Passwort> | Passwort des Benutzers |

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines](#) [▶ 37].

5.3 Laden eines Safety-Projekts

Zum Laden eines Safety-Projekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT Adresse des EtherCAT Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --proj <Pfad zur Binärdatei> | Angabe des Pfades zur Binärdatei des Safety-Projekts |

Das Laden eines Safety-Projekts besteht aus einem zweistufigen Prozess:

1. Laden des Safety-Projekts auf die TwinSAFE-Logik-Komponente
2. Aktivieren des Safety-Projekts

Die Teilung des Prozesses ermöglicht Ihnen Maßnahmen zu treffen, um sicherzustellen, dass das für die Anwendung korrekte Safety-Projekt auf der TwinSAFE-Logik-Komponente aktiv geschaltet wird. Für den Nachweis der Richtigkeit und Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist der Anwender allein verantwortlich. Siehe hierzu auch das Kapitel [FMEA \[► 37\]](#).

Das Laden eines Safety-Projekts erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1004 --proj example_el6910.bin
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2023-11-02T18:43:27 Info: TwinSAFE Loader - v9
2023-11-02T18:43:27 Info: 'Administrator' is downloading 'example_el6910' to EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
2023-11-02T18:43:27 Info: Safe Logic Data CRC: Online: 0xa649; Offline: 0xa649; Verification: ok
2023-11-02T18:43:27 Info: Mapping Data CRC: Online: 0x696e; Offline: 0x696e; Verification: ok
2023-11-02T18:43:27 Info: Parameter Data CRC: Online: 0xa8d6; Offline: 0xa8d6; Verification: ok
2023-11-02T18:43:27 Info: Info Data CRC: Online: 0x0629; Offline: 0x0629; Verification: ok
2023-11-02T18:43:27 Info: Customizing Data CRC: Online: 0x0000; Offline: 0x0000; Verification: ok
2023-11-02T18:43:27 Info: Download of 'example_el6910' (0x2d63) to EL6910 @3 (Serial Number: 1106135) completed
```

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Laden und Aktivieren eines Safety-Projekts \[► 37\]](#).

5.4 Aktivieren eines Safety-Projekts

Zur Aktivierung eines Safety-Projekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT-Adresse des EtherCAT-Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --proj <Pfad zur Binärdatei> | Angabe des Pfades zur Binärdatei des zu aktivierenden Safety-Projekts |
| --crc <Projekt-CRC des zu aktivierenden Safety-Projekts> | Angabe der Projekt-CRC des zu aktivierenden Safety-Projekts |

Das Aktivieren eines Safety-Projekts erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1004 --proj example_el6910.bin --crc 0x2d63
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T13:50:12 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T13:50:13 Info: Project successfully activated on EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
```

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Laden und Aktivieren eines Safety-Projekts \[► 37\]](#).

5.5 Löschen eines Safety-Projekts

Zum Löschen eines Safety-Projekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT-Adresse des EtherCAT-Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --delete | Kommando zum Löschen des Safety-Projekts |

Das Löschen eines Safety-Projekts erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1004 --delete
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T13:47:13 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T13:47:13 Info: 'Administrator' is deleting project from EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
2022-01-06T13:47:14 Info: Project successfully deleted from EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
```

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines \[► 37\]](#).

5.6 Auflistung der TwinSAFE-Logik-Komponenten

Für das Scannen und Zurückliefern aller verfügbaren TwinSAFE-Logik-Komponenten in einem EtherCAT-Netzwerk verwenden Sie den folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| --list <Dateiname> | Speichert die Liste aller verfügbaren Slaves als Liste in der angegebenen Datei |

Die Logikklemmenauflistung erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --list safetyterminals.csv
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T13:46:06 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T13:46:06 Info: Reading slave list completed
```

Das Ergebnis befindet sich in der Datei *safetyterminals.csv*.

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines \[▶ 37\]](#).

5.6.1 Dateiformat der Komponenten-Auflistung

Die Datei für die Auflistung der TwinSAFE-Logik-Komponenten besteht aus mehreren Zeilen ASCII-Text, deren Spalten durch Semikola getrennt sind.

Die 1. Zeile enthält den Text:

"Upload: TwinSAFE Logic Devices"

Die 2. Zeile enthält die Spaltenbeschreibung:

"EtherCAT address;FSoE address;type;projekt crc;name;serial number"

Die Spaltenreihenfolge ist festgelegt und beinhaltet folgende Informationen:

1. Spalte: Gibt die EtherCAT-Adresse des Slaves an.
2. Spalte: Gibt die FSoE-Adresse des Slaves an.
3. Spalte: Gibt den Klemmentyp des Slaves an.
4. Spalte: Gibt die Projekt-CRC des aktuell aktiven Projekts des Slaves an.
5. Spalte: Gibt den Namen des EtherCAT-Slaves in TwinCAT an.
6. Spalte: Gibt die Seriennummer des Slaves an.

Die (2+n)-te Zeile enthält die Konfiguration der n-ten EtherCAT-Slaves im Format:

<EtherCAT address>;<FSoE address>;<type>;<projekt crc>;<name>;<serial number>

Beispiel: Komponenten-Auflistung (Tabellenform)

| EtherCAT address | FSoE address | type | projekt crc | name | serial number |
|------------------|--------------|-----------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| 1001 | 1 | EL6900 | 0x0 | Term 2 (EL6900) | 968063 |
| 1004 | 3 | EL6910 | 0x0 | Term 4 (EL6910) | 1106135 |
| 1022 | 1000 | AX8206-0210-010 | 0x56af | Drive 22 (AX8206-0210-0104) | 2628377 |
| 1024 | 200 | AMP8000-0030-01 | 0xc035 | Drive 48 (AMP8000-0030-0104) | 2249750 |

Bei TwinSAFE-Logik-Komponenten mit langen Typbezeichnungen werden ausschließlich die ersten 15 Stellen der Bezeichnung angezeigt.

Beispiel: Komponenten-Auflistung (Klartext)

```
Upload: TwinSAFE Logic Devices
EtherCAT address;FSoE address;type;project crc;name;serial number
1001;1;EL6900;0x0;Term 2 (EL6900);968063
1004;3;EL6910;0x0;Term 4 (EL6910);1106135
1022;1000;AX8206-0210-010;0x56af;Drive 22 (AX8206-0210-0104);2628377
1024;200;AMP8000-0030-01;0xc035;Drive 48 (AMP8000-0030-0104);2249750
```

Die Datei enthält eine Auflistung von 4 TwinSAFE-Logik-Komponenten:

1. Die erste Logik-Komponente ist erreichbar über die EtherCAT Adresse "1001", hat die FSoE Adresse "1", ist vom Typ "EL6900", auf ihr ist derzeit kein Projekt aktiv ("0x0"), sie trägt die Bezeichnung "Term 2 (EL6900)" und hat die Seriennummer "968063"
2. Die zweite Logik-Komponente ist erreichbar über die EtherCAT Adresse "1004", hat die FSoE Adresse "3", ist vom Typ "EL6910", auf ihr ist derzeit kein Projekt aktiv ("0x0"), sie trägt die Bezeichnung "Term 4 (EL6910)" und hat die Seriennummer "1106135"
3. Die dritte Logik-Komponente ist erreichbar über die EtherCAT Adresse "1022", hat die FSoE Adresse "1000", ist vom Typ "AX8206-0210-010", auf ihr ist derzeit ein Projekt aktiv ("0x56af"), sie trägt die Bezeichnung "Drive 22 (AX8206-0210-0104)" und hat die Seriennummer "2628377"
4. Die vierte Logik-Komponente ist erreichbar über die EtherCAT Adresse "1024", hat die FSoE Adresse "200", ist vom Typ "AMP8000-0030-01", auf ihr ist derzeit ein Projekt aktiv ("0xc035"), sie trägt die Bezeichnung "Drive 48 (AMP8000-0030-0104)" und hat die Seriennummer "2249750"

5.6.2 Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen

Um die Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen für das Scannen und Zurückliefern aller verfügbaren TwinSAFE-Logik-Komponenten einzustellen, verwenden Sie den folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|------------------------------|---|
| <code>--retryattempts</code> | Kommando für die Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen für das Scannen und Zurückliefern aller verfügbaren TwinSAFE-Logik-Komponenten in einem EtherCAT-Netzwerk |

Die Einstellung der Anzahl an erlaubten Lese-Wiederholungen erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --list safetyterminals.csv --retryattempts 2
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2023-10-15T12:46:32+0000 Info: TwinSAFE Loader - v9
2023-10-15T12:46:46+0000 Error: select() timeout
2023-10-15T12:46:46+0000 Warning: Retry scanning slave 23
2023-10-15T12:47:02+0000 Error: select() timeout
2023-10-15T12:47:02+0000 Warning: Retry getting information of slave
2023-10-15T12:47:03+0000 Info: Reading slave list completed
```

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines](#) [▶ 37].

5.7 Customizing eines Safety-Projekts

Zum Customizing eines Safety-Projekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT Adresse des EtherCAT Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik Komponente |
| --customize <Pfad zur Datei, die die Gruppenkonfiguration enthält> | Angabe des Pfades zur Datei für die Gruppenkonfiguration |

Das Customizing eines Safety-Projekts erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1004 --
customize groupconfig.csv
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2023-11-02T18:44:54 Info: TwinSAFE Loader - v9
2023-11-02T18:44:54 Info: 'Administrator' is customizing EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
2023-11-02T18:44:54 Info: Customizing Data CRC: Online: 0x42e4; Offline: 0x42e4; Verification: ok
2023-11-02T18:44:54 Info: Customization of EL6910 @3 (Serial Number: 1106135) completed
2023-11-02T18:44:54 Info: Customizing parameter on EL6910 @3 (Serial Number: 1106135):
2
Upload: Customizing Parameter
Serial Number: 1106135
id;activate;passivate;temporarily;permanent
1;A;E;E;E
2;A;E;D;D
```

Informationen zum Aufbau der CSV-Datei entnehmen Sie dem Kapitel [Dateiformat für das Customizing](#) [▶ 26].

Customizing mithilfe des Log-Aufrufs

Mithilfe des Log-Aufrufs wird das Rücklesen der Customizing-Einstellungen auf der TwinSAFE-Logik-Komponente direkt nach dem Herunterladen des Customizings in eine Datei umgelenkt.

Zum Customizing mithilfe des Log-Aufrufs verwenden Sie zusätzlich den folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| --log <Dateipfad> | Angabe des Pfades zur Datei für die Customizing-Einstellungen |

Das Customizing eines Safety-Projekts mit dem Log-Aufruf erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1004 --
customize groupconfig.csv --log logging.txt
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T14:01:13 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T14:01:13 Info: 'Administrator' is customizing EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
2022-01-06T14:01:14 Info: Customization of EL6910 @3 (Serial Number: 1106135) completed
```

Customizing über SPS

Unter Zuhilfenahme des Bausteins NT_StartProcess aus der Bibliothek Tc2_Utilities können Sie das Customizing beispielsweise auch über die SPS starten:

```
NT_StartProcess_Customizing : NT_StartProcess;
NT_StartProcess_NetId       : T_AmsNetID='';
NT_StartProcess_Err         : BOOL;
NT_StartProcess_ErrId      : UDINT;
NT_StartProcess_Start       : BOOL;
NT_StartProcess_Tmout       : TIME;
NT_StartProcess_Busy        : BOOL;
```


1. Die erste Gruppe kann aktiviert, passiviert, temporär deaktiviert und permanent deaktiviert werden. Ihr aktueller Zustand ist permanent deaktiviert.
2. Die zweite Gruppe kann nur aktiviert oder passiviert werden. Ihr aktueller Zustand ist passiviert.

5.8 Auflistung der aktuellen Gruppenkonfiguration

Für die Auflistung der Gruppen eines Safety-Projekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT Adresse des EtherCAT Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --list <Dateiname> | Speichert die Liste der Gruppenkonfiguration als Liste in der angegebenen Datei |

Das Auflisten der Gruppen eines Safety-Projekts erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --slave 1004 --list groupconfig.csv
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T14:01:13 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T14:01:13 Info: Reading customizing parameter from EL6910 @3 (Serial Number: 1106135)
completed
```

Das Ergebnis befindet sich in der Datei *groupconfig.csv*.

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Allgemeines \[▶ 37\]](#).

5.8.1 Dateiformat der Gruppenkonfiguration

Die Datei der Gruppenkonfiguration besteht aus mehreren Zeilen ASCII-Text, deren Spalten durch Semikola getrennt sind.

Die 1. Zeile enthält eine vorzeichenlose Ganzzahl, die als Versionsnummer des Formats interpretiert wird:

"2"

Die 2. Zeile enthält die Bezeichnung des Dateiformats:

"Upload: Customizing Parameter"

Die 3. Zeile enthält die Seriennummer:

"Serial Number: ..."

Die 4. Zeile enthält die Spaltenbezeichnungen:

"id;activate;passivate;temporarily;permanent"

Die Spaltenreihenfolge ist festgelegt und beinhaltet folgende Informationen:

1. Spalte: Gibt die ID der TwinSAFE-Gruppe an.
2. Spalte: Gibt an, ob die Gruppe aktiviert sein soll.
3. Spalte: Gibt an, ob die Gruppe passivierbar ist und passiviert werden soll.
4. Spalte: Gibt an, ob die Gruppe temporär deaktivierbar ist und temporär deaktiviert werden soll.
5. Spalte: Gibt an, ob die Gruppe permanent deaktivierbar ist und permanent deaktiviert werden soll.

Die (2+n)-te Zeile enthält die Konfiguration der n-ten TwinSAFE-Gruppe im Format:

<id>;[AE];[ADE]; [ADE]; [ADE]

A: Active; aktiv

D: Disabled; nicht aktivierbar

E: Enabled; aktivierbar, aber derzeit nicht aktiv

5.9 Inkrementelles Laden von sicheren Parametern

Ein Safety-Projekt besitzt neben den Informationen bezüglich der eigentlichen Funktionalität der Sicherheitsapplikation sogenannte sichere Parameter. Über diese können Sie das Zielsystem und die sicheren Kommunikationsteilnehmer konfigurieren.

Sie haben die Möglichkeit, einen Teil dieser sicheren Parameter durch die Funktion „Inkrementelles Laden von sicheren Parametern“ zu überschreiben. Dazu stellt der TwinSAFE Loader Funktionen zur Verfügung, um die sicheren Parameter des Safety-Projekts auszulesen und einen inkrementellen Parametersatz herunterzuladen und hochzuladen. Inkrementell heruntergeladene Parameter werden nicht automatisch in das Safety-Projekt übernommen. Dieses müssen Sie manuell anpassen.

i Inkrementelles Laden beschränkt

Das inkrementelle Laden der sicheren Parameter ist nur möglich, wenn Sie eine passende TwinSAFE-Logik-Komponente verwenden und das Herunterladen in Ihrem Safety-Projekt aktiviert haben. Ob Ihre TwinSAFE-Logik-Komponente diese Funktion unterstützt, können Sie der Dokumentation Ihrer TwinSAFE-Logik-Komponente entnehmen. Diese finden Sie auf der Beckhoff Website über <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/technische-dokumentationen/>.

Der TwinSAFE Loader unterstützt für EL6910 basierte TwinSAFE-Logik-Komponenten die Funktion „Inkrementelles Laden von sicheren Parametern“. Welche TwinSAFE-Logik-Komponenten EL6910 basiert sind, entnehmen Sie der Tabelle in Kapitel [Einbindung neuer Komponenten](#) [► 16].

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Inkrementelles Laden von sicheren Parametern](#) [► 38].

5.9.1 Hochladen der sicheren Parameter

Zum Hochladen der sicheren Parameter des aktuell auf der TwinSAFE-Logik-Komponente aktiven Logikprojekts verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --slave <EtherCAT Adresse des EtherCAT Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --rdpara <Pfad zu einer neu zu erstellenden Datei> | Kommando zum Hochladen der sicheren Parameter |

Das Hochladen der sicheren Parameter erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --slave 1022 --rdpara safeParameters.txt
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T14:01:13 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T14:01:13 Info: Reading safe parameters from AX8206-0210-010 @1000 (Serial Number: 2628377) completed
```

Das Ergebnis befindet sich in der Datei *safeParameters.txt*.

5.9.1.1 Dateiformat für das Hochladen der sicheren Parameter

Die Datei für das Hochladen der sicheren Parameter besteht aus mehreren Zeilen ASCII-Text, deren Spalten durch Semikola getrennt sind.

Die 1. Zeile enthält eine vorzeichenlose Ganzzahl, die als Versionsnummer des Formats interpretiert wird:

"1"

Die 2. Zeile beinhaltet die Bezeichnung des Dateiformats:

"Upload: Safe Parameter (Logic Project)"

Die 3. Zeile beinhaltet die Seriennummer:

"Serial Number: ..."

5.10 Laden der sicheren Adresse

Bei TwinSAFE-Logik-Komponenten ohne einen Hardware-Adressschalter erfolgt die Adresseinstellung über die Software.

Der TwinSAFE Loader unterstützt für EL6910 basierte TwinSAFE-Logik-Komponenten, bei denen die Adresseinstellung über die Software erfolgt, die Funktion „Laden der sicheren Adresse“. Welche Komponenten auf der EL6910 basieren entnehmen Sie der Tabelle in Kapitel [Einbindung neuer Komponenten](#) [► 16].

Zum Laden der sicheren Adresse verwenden Sie die folgenden Parameter:

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|---|--|
| <code>--slave <EtherCAT Adresse des EtherCAT Slaves></code> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| <code>--wraddr <Sichere Adresse des Slaves></code> | Kommando zum Laden der sicheren Adresse Das Format der sicheren Adresse ist in dezimal angeben. Wertebereich 1 bis 65535. |

Das Laden einer sicheren Adresse erfolgt zum Beispiel wie im folgenden Aufruf gezeigt:

```
TwinSAFE_Loader.exe --gw 192.168.67.254 --user Administrator --pass TwinSAFE --slave 1024 --wraddr 42
```

Die Ausgabe sieht zum Beispiel wie folgt aus:

```
2022-01-06T13:43:47 Info: TwinSAFE Loader - v9
2022-01-06T13:43:48 Info: 'Administrator' is writing new safe address '42' to AMP8000-0030-01 @200 (Serial Number: 2249750)
2022-01-06T13:43:48 Info: Changing safe address of AMP8000-0030-01 @200 (Serial Number: 2249750) to 42 succeeded
2022-01-06T13:43:48 Info: Changing safe address requires a power cycle to take effect (please turn device off and then on again)
```

Informationen zur FMEA finden Sie in Kapitel [Laden der sicheren Adresse](#) [► 38].

6 Liste aller verfügbaren Parameter

| Kommandozeilen-Parameter | Beschreibung |
|--|---|
| --gw <IPv4-Adresse> | Angabe der IPv4-Adresse des EtherCAT Mailbox Gateways oder im AoE-Mode der IPv4-Adresse des EtherCAT-Masters |
| --ams <NetId> | Angabe der AmsNetID, wenn ADS over EtherCAT (AoE) verwendet werden soll |
| --localams <lokale AMS Net ID> | Bei Verwendung von --ams kann hierüber die lokale AMS Net ID angegeben werden. Wird der Parameter nicht verwendet, wird die AmsNetID aus eigener IP-Adresse + „.1.1“ gebildet. |
| --user <Benutzername> | Name des Benutzers mit den entsprechenden Rechten zur Durchführung der gewünschten Funktion |
| --pass <Passwort> | Passwort des Benutzers |
| --slave <EtherCAT-Adresse des EtherCAT-Slaves> | Angabe der EtherCAT-Slave-Adresse der TwinSAFE-Logik-Komponente |
| --delete | Kommando zum Löschen des Safety-Projekts |
| --timeout <Dezimalwert der Zeit in ms> | Kommando zur Einstellung der maximalen Wartezeit auf Netzwerkpakete |
| --retryattempts <Anzahl der zulässigen Lese-Wiederholungen> | Kommando für die Anzahl der erlaubten Lese-Wiederholungen für das Scannen und Zurückliefern aller verfügbaren TwinSAFE-Sicherheitssteuerungen in einem EtherCAT-Netzwerk |
| --help | Kommando zur Ausgabe aller möglichen Aufrufparameter |
| --proj <Pfad zur Binärdatei> | Angabe des Pfades zur Binärdatei des Safety-Projekts |
| --crc <Projekt-CRC des zu aktivierenden Safety-Projekts> | Angabe der Projekt-CRC des zu aktivierenden Safety-Projekts |
| --list <Dateiname> | Zusammen mit Kommando Parameter --gw: Speichert die Liste aller verfügbaren Slaves als CSV-Liste in die angegebene Datei. |
| --list <Dateiname> | Zusammen mit Kommando-Parameter --gw und --slave: Speichert die Liste der Gruppenkonfiguration als CSV-Liste in die angegebene Datei |
| --customize <Pfad zur CSV-Datei, die die Gruppenkonfiguration enthält> | Ändert die Gruppenkonfiguration auf der TwinSAFE-Logik-Komponente, wenn in der CSV-Datei etwas anderes steht, als auf der TwinSAFE-Logik-Komponente aktiv ist |
| --log <Dateipfad> | Beim Customizing: Listet die zurückgelesenen Customizing-Parameter in der angegebenen Datei auf. |
| --rdpara <Pfad zu einer neu zu erstellenden Datei> | Kommando zum Hochladen der sicheren Parameter |
| --wrincpara <Pfad zu einer Datei, die die inkrementellen Safety-Parameter enthält> | Kommando zum inkrementellen Herunterladen der sicheren Parameter |
| --log <Dateipfad> | Beim inkrementellen Herunterladen: Listet die Unterschiede zwischen den inkrementell heruntergeladenen sicheren Parametern der TwinSAFE-Logik-Komponente und den sicheren Parametern des aktuell aktiven Safety-Projekts in der angegebenen Datei auf. |
| --rdincpara <Pfad zu einer neu zu erstellenden Datei> | Kommando zum Hochladen der inkrementellen sicheren Parameter |
| --wraddr <Sichere Adresse des Slaves> | Kommando zum Herunterladen der sicheren Adresse |

7 Fehler-Codes

Für den TwinSAFE Loader gelten die folgenden Fehler-Codes:

| Fehler-Code | Rückgabewert | Bedeutung | Mögliche Ursachen |
|--|--------------|---|---|
| ERR_NONE | (0) | Kein Fehler. | <ul style="list-style-type: none"> Die Aktion ist erfolgreich durchgeführt. |
| ERR_INVALID_PARAMETER | (1) | Ungültiger Aufrufparameter. | <ul style="list-style-type: none"> Der Kommandozeilenparameter war fehlerhaft. |
| ERR_CORRUPT_FILE | (2) | Die Datei ist nicht vorhanden oder beschädigt. | <ul style="list-style-type: none"> Die Projektdatei ist beschädigt oder der angegebene Pfad ist ungültig. |
| ERR_AUTHENTICATION_FAILED | (3) | Das Login ist fehlgeschlagen. | <ul style="list-style-type: none"> Der angegebene Benutzername oder das Passwort ist auf der TwinSAFE-Logik-Komponente ungültig. Der Benutzer hat nicht die benötigten Rechte beim Customizing oder beim inkrementellen Download. |
| ERR_SLAVE_NOT_FOUND | (4) | Unbekannter EtherCAT-Slave. | <ul style="list-style-type: none"> Zur angegebenen EtherCAT-Adresse konnte kein Slave gefunden werden. |
| ERR_CORRUPT_COMMUNICATION | (5) | Fehler während der Datenübertragung. | <ul style="list-style-type: none"> Die Kommunikationsverbindung wurde unterbrochen oder Timeout. |
| ERR_CUSTOMIZING_FAILED | (6) | Fehler beim Customizing. | <ul style="list-style-type: none"> Die TwinSAFE-Logik-Komponente hat ungültige Daten erhalten. |
| ERR_CUSTOMIZING_NOT_SUPPORTED | (7) | Das Customizing wird nicht unterstützt. | <ul style="list-style-type: none"> EL6900-basierte Geräte unterstützen die Funktion nicht. Im Safety-Projekt ist keine Gruppe für die Funktion „Customizing“ aktiviert. |
| ERR_READ_SAFE_PARAM_NOT_SUPPORTED | (8) | Das Lesen der Safety-Parameter wird nicht unterstützt. | <ul style="list-style-type: none"> EL6900-basierte Geräte unterstützen die Funktion nicht. |
| ERR_INCREMENTAL_DOWNLOAD_FAILED | (9) | Der inkrementelle Download ist fehlgeschlagen. | <ul style="list-style-type: none"> Die Parameter sollen an einem Offset verändert werden, der von dem Zielsystem nicht unterstützt wird. |
| ERR_INCREMENTAL_DOWNLOAD_NOT_SUPPORTED | (10) | Der inkrementelle Download wird nicht unterstützt. | <ul style="list-style-type: none"> Die TwinSAFE-Logik-Komponente oder das geladene Projekt unterstützen keine inkrementellen Safety-Parameter. |
| ERR_READ_INC_PARAM_FAILED | (11) | Das Lesen der inkrementell heruntergeladenen sicheren Parameter ist fehlgeschlagen. | <ul style="list-style-type: none"> Auf der TwinSAFE-Logik-Komponente sind keine validen Parameter vorhanden und es wurden keine validen Parameter zuvor auf die TwinSAFE-Logik-Komponente heruntergeladen. |

| Fehler-Code | Rück- gabe- wert | Bedeutung | Mögliche Ursachen |
|----------------------------------|---------------------------------|--|---|
| ERR_READ_INC_PARAM_NOT_SUPPORTED | (12) | Das Lesen der inkrementelle heruntergeladenen sicheren Parameter wird nicht unterstützt. | <ul style="list-style-type: none">• Die TwinSAFE-Logik-Komponente oder das geladene Projekt unterstützen keine inkrementellen Safety-Parameter. |
| ERR_WRITE_ADDRESS_NOT_SUPPORTED | (13) | Das Schreiben der sicheren Adresse wird nicht unterstützt. | <ul style="list-style-type: none">• Die TwinSAFE-Logik-Komponente unterstützt diese Funktion nicht. |

8 FMEA

Die folgenden Tabellen enthalten die aus der FMEA des TwinSAFE Loaders ausgeleiteten Maßnahmen des Anwenders.

| ⚠️ WARNUNG |
|--|
| <p>Maßnahmen berücksichtigen</p> <p>Falls Sie eine dieser Teilfunktionen benutzen, müssen Sie alle Maßnahmen berücksichtigen. Nur unter dieser Prämisse gilt die sicherheitstechnische Bestätigung durch die Prüfstelle.</p> <p><i>Ein Nichtbeachten kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.</i></p> |

Für den Nachweis der Richtigkeit und Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist der Anwender allein verantwortlich.

8.1 Allgemeines

| Maßnahme | FMEA-ID |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie in Ihrer Applikation, dass die ausgeführte Funktion fehlerfrei mit Rückgabewert ERR_NONE abgeschlossen wird. | FMEA9 |

8.2 Laden und Aktivieren eines Safety-Projekts

| Maßnahme | FMEA-ID |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie in Ihrer Applikation, dass die ausgeführte Funktion fehlerfrei mit Rückgabewert ERR_NONE abgeschlossen wird. | FMEA1, FMEA5, FMEA15, FMEA10, |
| <ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie dafür, dass die CRC zur Freischaltung aus einer diversitären Quelle stammt (zum Beispiel hinterlegte Liste von Projekten und entsprechende erwartete CRC) und die Aktivierung erst ausgeführt wird, wenn die Erwartungshaltung erfüllt ist. | FMEA2 |
| <ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie dafür, dass die vom TwinSAFE Loader ausgelesene Seriennummer des Zielsystems mit seiner Erwartungshaltung verglichen wird und die Aktivierung erst ausgeführt wird, wenn seine Erwartungshaltung erfüllt ist. | FMEA11 |
| <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass eine vollständige Abnahme der Sicherheitsapplikation erfolgt, damit die korrekte Funktionalität des Systems gewährleistet ist. Sorgen Sie dafür, dass die CRC des auf dem Zielsystem heruntergeladenen Projekts die Erwartungshaltung erfüllt. | FMEA3 |
| <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Benutzer Kenntnis der entsprechenden Zugangsdaten haben. | FMEA7 |

8.3 Customizing eines Safety-Projekts

| Maßnahme | FMEA-ID |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie in Ihrer Applikation, dass die ausgeführte Funktion fehlerfrei mit Rückgabewert ERR_NONE abgeschlossen wird. | FMEA14, FMEA16, FMEA18, FMEA24, FMEA39 |
| <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Benutzer Kenntnis der entsprechenden Zugangsdaten haben. | FMEA13 |
| <ul style="list-style-type: none"> Lesen und prüfen Sie die aktuellen Customizing-Einstellungen, ob diese mit Ihrer Erwartungshaltung übereinstimmen. | FMEA8, FMEA12 |

| Maßnahme | FMEA-ID |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie durch eine Abnahme die Korrektheit der aktuellen Customizing-Einstellungen. | |

8.4 Inkrementelles Laden von sicheren Parametern

| Maßnahme | FMEA-ID |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie in Ihrer Applikation, dass die ausgeführte Funktion fehlerfrei mit Rückgabewert ERR_NONE abgeschlossen wird. | FMEA27, FMEA28, FMEA34, FMEA36 |
| <ul style="list-style-type: none"> Werten Sie die vom TwinSAFE Loader ausgegebenen Unterschiede zwischen den sicheren Parametern des aktuell auf der TwinSAFE-Sicherheitssteuerung aktiven Logikprojektes und den aktuell durch die Funktion „Inkrementelles Laden von sicheren Parametern“ heruntergeladenen Parameter aus und prüfen Sie, ob diese mit Ihrer Erwartungshaltung übereinstimmen. Prüfen Sie durch eine Abnahme die Korrektheit der aktuell aktiven Parameter, die inkrementell heruntergeladen wurden. | FMEA25, FMEA26 |
| <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Benutzer Kenntnis der entsprechenden Zugangsdaten haben. | FMEA35 |
| <ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie dafür, dass die vom TwinSAFE Loader ausgelesene Seriennummer des Zielsystems mit seiner Erwartungshaltung verglichen wird und die Aktivierung erst ausgeführt wird, wenn seine Erwartungshaltung erfüllt ist. | FMEA40 |

8.5 Laden der sicheren Adresse

| Maßnahme | FMEA-ID |
|--|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie in Ihrer Applikation, dass die ausgeführte Funktion fehlerfrei mit Rückgabewert ERR_NONE abgeschlossen wird. | FMEA31, FMEA32, FMEA38 |
| <ul style="list-style-type: none"> Werten Sie die vom TwinSAFE Loader ausgegebene sichere Adresse aus und prüfen Sie, ob diese mit seiner Erwartungshaltung übereinstimmt. | FMEA29, FMEA30 |
| <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Benutzer Kenntnis der entsprechenden Zugangsdaten haben. | FMEA37 |
| <ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie dafür, dass die vom TwinSAFE Loader ausgelesene Seriennummer des Zielsystems mit seiner Erwartungshaltung verglichen wird und die Aktivierung erst ausgeführt wird, wenn seine Erwartungshaltung erfüllt ist. | FMEA41 |

9 EtherCAT Mailbox Gateway

Das EtherCAT Mailbox Gateway wird für den Zugriff auf TwinSAFE-Logik-Komponenten benötigt, wenn ADS für die Kommunikation nicht verwendet werden kann.

HINWEIS

Parallelen Zugriff vermeiden

Greifen Sie bei der Verwendung des Mailbox Gateways nicht parallel auf die CoE-Daten und den TwinSAFE Loader zu. Die Daten können sich gegenseitig stören und es können Fehler in der Datenübertragung auftreten. Der Befehl wird abgebrochen.

Überprüfen Sie das Ergebnis und senden Sie den Befehl gegebenenfalls erneut.

Die folgende Beschreibung zeigt welche Einstellungen Sie exemplarisch vornehmen müssen, um über das EtherCAT Mailbox Gateway kommunizieren zu können.

Bei größeren EtherCAT Netzwerken kann es notwendig sein die Anzahl der erlaubten Connections für das EtherCAT Mailbox Gateway zu erhöhen, um Kommunikationsprobleme oder Timeout-Meldungen zu vermeiden.

Die Konfiguration für die Nutzung des EtherCAT Mailbox Gateways besteht aus einem TwinSAFE Loader-PC, auf dem der TwinSAFE Loader installiert ist und einem TwinCAT-PC, der als Gateway dient, um die Anfragen des TwinSAFE Loader-PCs in das EtherCAT-Netzwerk und zu den TwinSAFE-Logik-Komponenten durchzuleiten.

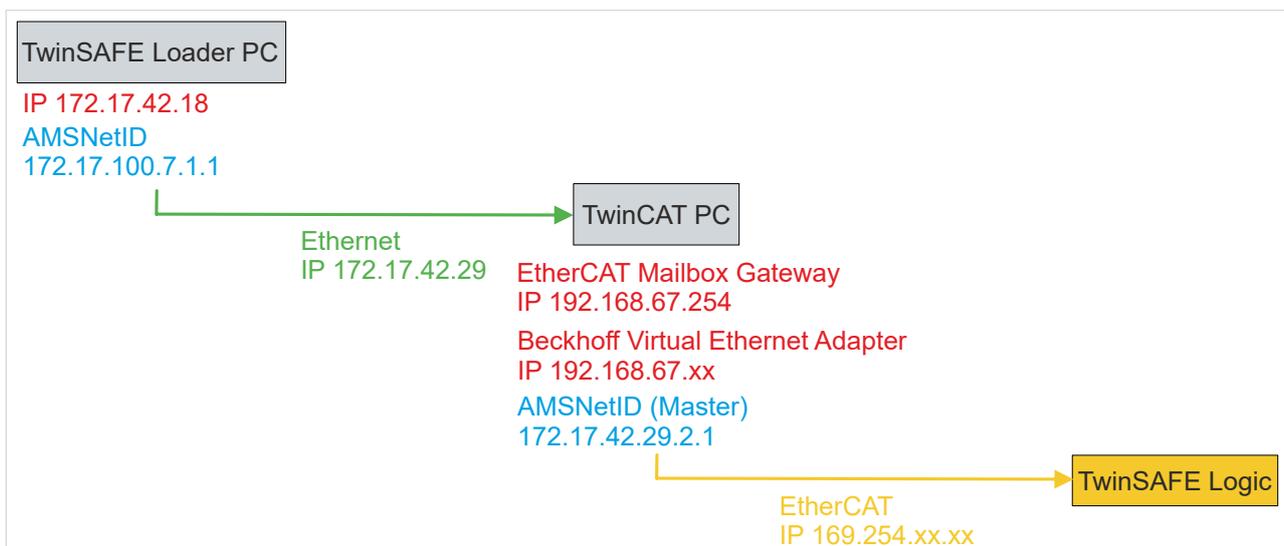


Abb. 3: EtherCAT Mailbox Gateway

9.1 Einstellung des EtherCAT Mailbox Gateways

Die Aktivierung des EtherCAT Mailbox Gateways erfolgt über die erweiterten Einstellungen des EtherCAT-Masters. Diese finden Sie bei Auswahl des EtherCAT-Masters in der TwinCAT-Baumstruktur unter dem Reiter „EtherCAT“.

Die Einstellungen für das EtherCAT Mailbox Gateway sind unter dem Eintrag „EoE Support“ zusammengefasst. Gehen Sie wie folgt vor:

1. „Virtual Ethernet Switch“ aktivieren
2. „Connect to TCP/IP Stack“ aktivieren
3. „IP Enable Router“ aktivieren
4. „EtherCAT Mailbox Gateway“ aktivieren
5. IP-Adresse auswählen, die außerhalb der bisherigen Netzwerke liegt
6. TwinCAT-PC neu starten

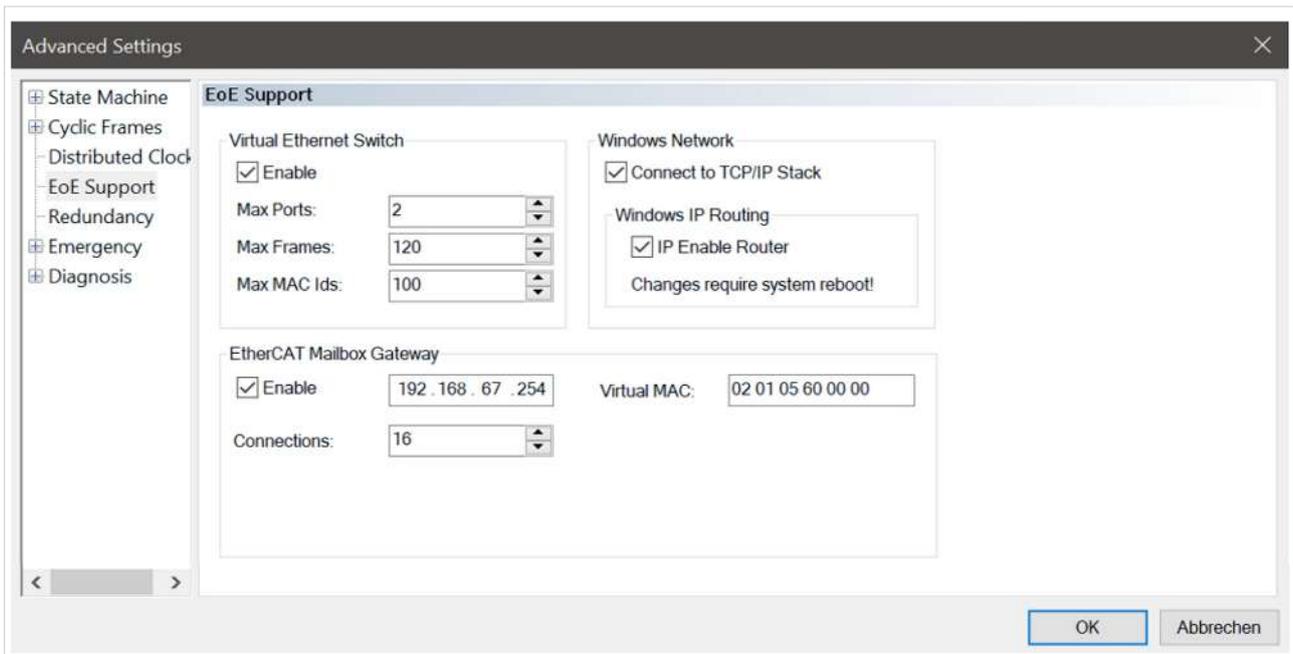


Abb. 4: EoE-Support

HINWEIS

Connection-Anzahl erhöhen

Bei größeren EtherCAT Netzwerken kann es notwendig sein die Anzahl der erlaubten Connections für das EtherCAT Mailbox Gateway zu erhöhen, um Kommunikationsprobleme oder Timeout-Meldungen zu vermeiden.

Die Anzahl der Connections können Sie über die in der folgenden Abbildung markierte Fläche einstellen.

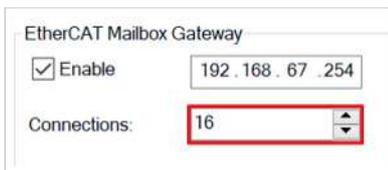


Abb. 5: EtherCAT Mailbox Gateway Connections

Prüfen Sie die Korrektheit der Einstellungen mit dem ping-Kommando lokal auf dem TwinCAT-Rechner. In diesem Beispiel lautet das Kommando wie folgt:

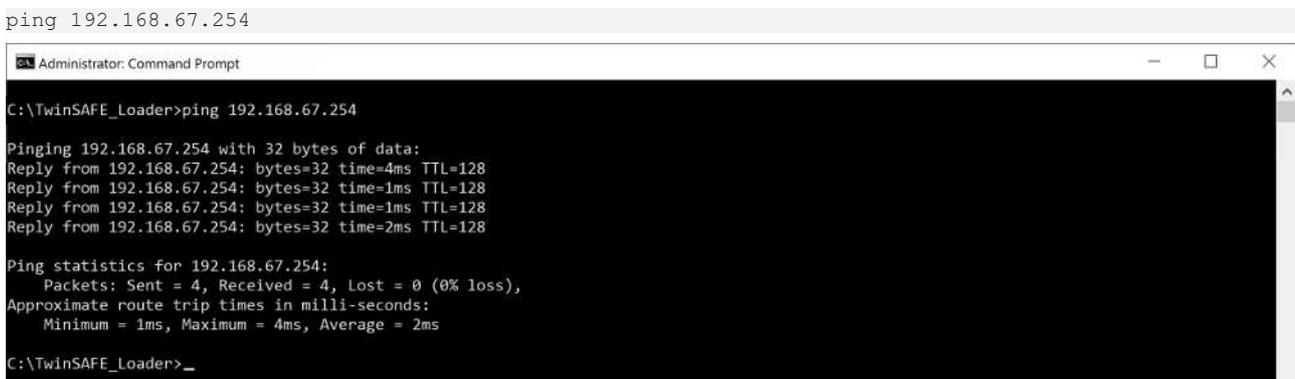
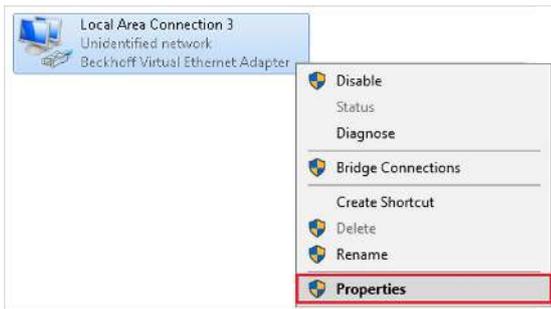


Abb. 6: Kommando „ping 192.168.67.254“

9.2 Beckhoff Virtual Ethernet Adapter

Falls das Kommando „ping“ noch kein positives Ergebnis geliefert hat, ist es möglich, dass zunächst eine Konfiguration des Beckhoff Virtual Ethernet Adapters erforderlich ist.

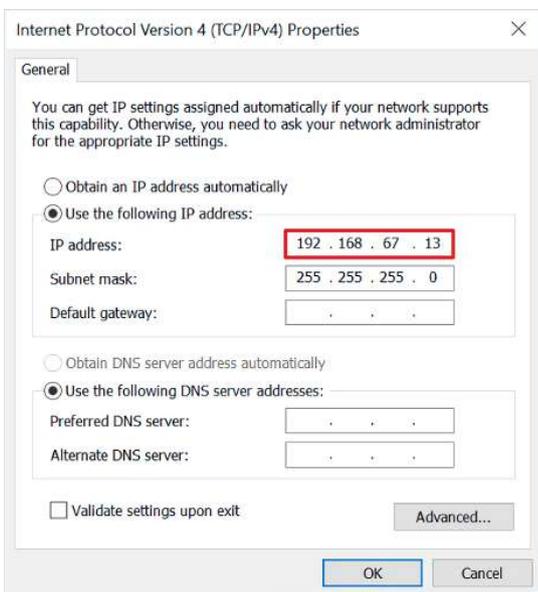
Gehen Sie dazu wie folgt vor:



1. Netzwerkeinstellungen öffnen
2. Kontextmenü des Beckhoff Virtual Ethernet Adapters öffnen
3. „Properties“ auswählen

i Virtual Ethernet Adapter

Falls im System kein Virtual Ethernet Adapter vorhanden ist, haben Sie die Möglichkeit unter TwinCAT ein EoE-Gerät hinzuzufügen, wie zum Beispiel EL6601. Unter den erweiterten EtherCAT-Einstellungen dieses Gerätes aktivieren Sie den Virtual Ethernet Port über EoE.



4. „Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)“ auswählen
5. „Properties“ öffnen

In den Properties dieses Netzwerk-Adapters stellen Sie eine feste IP-Adresse ein, die innerhalb des Netzwerkbereichs des EtherCAT Mailbox Gateways liegt.

In der Abbildung ist beispielhaft die IP-Adresse 192.168.67.13 mit der Subnet mask 255.255.255.0 eingestellt.

```
ping 192.168.67.254
```

6. Auf dem TwinCAT-Rechner lokal das ping-Kommando ausführen

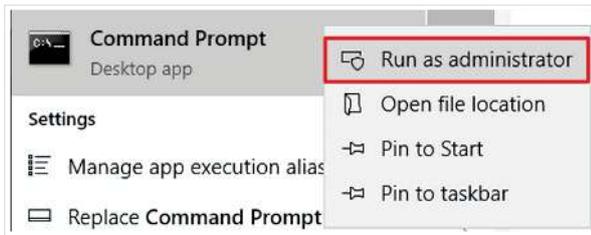
Mit dem Kommando „ping“ prüfen Sie, ob die zuvor getätigten Einstellungen korrekt sind.

9.3 Hinzufügen einer Route

Nachdem alle Einstellungen auf dem TwinCAT-PC vorgenommen sind und das lokale Ausführen des Kommandos „ping“ erfolgreich war, fügen Sie eine IP-Route auf dem TwinSAFE Loader-PC hinzu.

Das Hinzufügen der Route erfolgt über das Kommando „route add“ in der Kommandozeile einer Windows-Eingabeaufforderung.

Gehen Sie wie folgt vor:



1. Windows-Eingabeaufforderung als Administrator starten

2. Route über das folgende Kommando hinzufügen

```
route add 192.168.67.0 mask 255.255.255.0 172.17.42.29
```



Abb. 7: Kommando „route add“

Falls das Anlegen der Route erfolgreich war, liefert das Kommando ein „OK!“ zurück.

Die aktuellen Routen rufen Sie über das Kommando „route print 192.168.*“ auf.

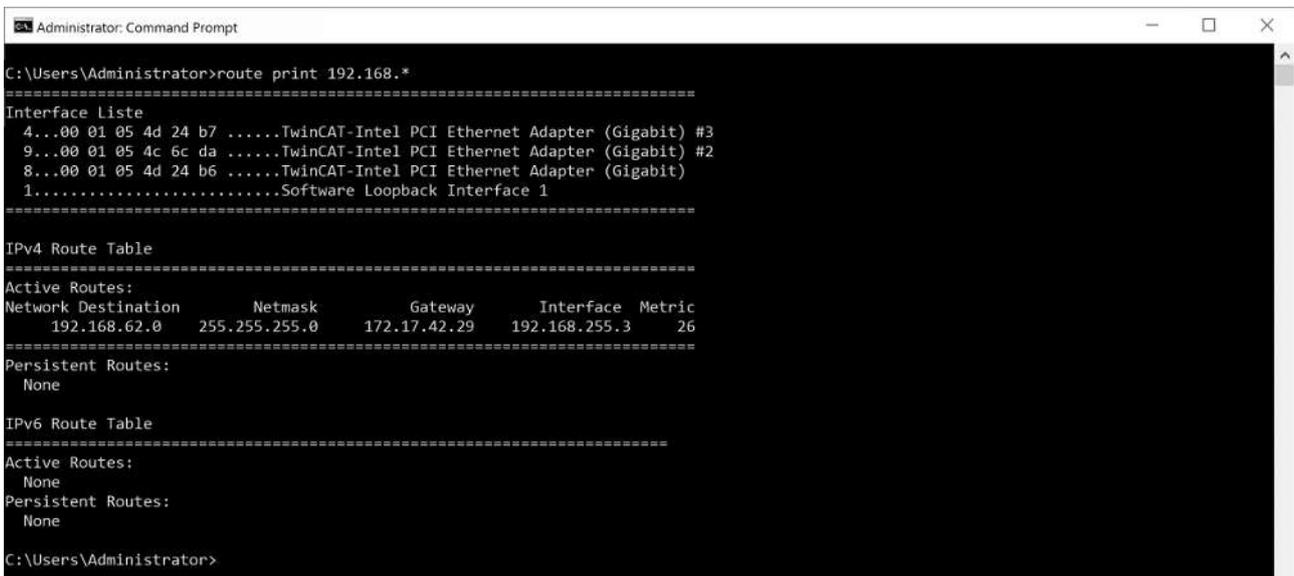


Abb. 8: Ausgabe des Kommandos „route print“

Zur Kontrolle, ob das Hinzufügen der Route erfolgreich war, senden Sie auf dem TwinSAFE Loader-PC ein ping-Kommando an die IP-Adresse des EtherCAT Mailbox Gateways.

```
ping 192.168.67.254
```



Abb. 9: Kommando „ping 192.168.67.254“

Eine positive Antwort des ping-Kommandos ist Voraussetzung für die Verwendung des Mailbox Gateways im TwinSAFE Loader.

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------|---|----|
| Abb. 1 | Systembeschreibung..... | 12 |
| Abb. 2 | Aufruf des Bausteins NT_StartProcess zum Customizing..... | 26 |
| Abb. 3 | EtherCAT Mailbox Gateway..... | 39 |
| Abb. 4 | EoE-Support..... | 40 |
| Abb. 5 | EtherCAT Mailbox Gateway Connections..... | 40 |
| Abb. 6 | Kommando „ping 192.168.67.254“..... | 40 |
| Abb. 7 | Kommando „route add“..... | 42 |
| Abb. 8 | Ausgabe des Kommandos „route print“..... | 42 |
| Abb. 9 | Kommando „ping 192.168.67.254“..... | 42 |

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/TE9200

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

