ToddySoft Connect EtherNet/IP Driver - Ignition 8.3

Ignition-8.3-Modul zur Anbindung von **Logix**-Steuerungen von Allen-Bradley — ControlLogix, CompactLogix und Verwandte — über EtherNet/IP und CIP. Tags werden über die **Symbolnamen aus dem Logix-Programm** adressiert, controller- oder programmweit, mit Punktpfaden für Strukturelemente und eckigen Klammern für Array-Indizes.

Die Gerätekonfiguration verwendet ein eigenes Konfigurationsformular: Einstellungen, die zur getroffenen Auswahl nicht passen, bleiben Ihnen aus dem Weg, und Felder mit sicherheitsrelevanter Wirkung sagen das dort, wo Sie sie lesen.

> **Lesezugriffe werden gebündelt, Schreibzugriffe nicht.** Der Treiber fasst einen Mehrfach-Lesezugriff zu einem CIP-MultipleServiceRequest zusammen; eine Tag-Gruppe mit vielen Tags kostet daher deutlich weniger, als die Anzahl vermuten lässt. Aggregate sind die bewusste Ausnahme in die andere Richtung — siehe *Arrays und Strukturen*.

Installation

> **Dieses Modul ist ausschließlich für Ignition 8.3.** Es wird gegen das Ignition-8.3-SDK gebaut und läuft auf keiner anderen Hauptversion. Für Ignition 8.1 installieren Sie stattdessen den separaten `…-8.1.modl`-Build — die beiden sind nicht austauschbar, und jedes Gateway benötigt den zu ihm passenden Build.
>
> **Ignition 8.0 und älter werden nicht unterstützt und können es auch nicht.** Das Modul baut auf der Gerätetreiber-API auf, die Ignition mit 8.1 eingeführt hat; unter 8.0 scheitert das Laden mit `NoClassDefFoundError: … opcua.server.api.AbstractDeviceModuleHook`.
>
> Beide Builds tragen in der Modulliste des Gateways denselben Namen. Unterscheiden Sie sie anhand der installierten Datei oder anhand der Modulbeschreibung, die die Ignition-Version nennt.
>
> **Das OPC-UA-Modul von Ignition muss installiert sein und laufen.** Dies ist ein OPC-UA-Gerätetreiber: Er registriert sich am OPC-UA-Server von Ignition, und jeder Tag, den er bereitstellt, wird über diesen ausgeliefert. Fehlt das Modul, kann das Gateway das vorliegende nicht laden; im Log häufen sich dann `ClassNotFoundException` bzw. `NoClassDefFoundError` zu Klassen aus `com.inductiveautomation.opcua…`. Das OPC-UA-Modul gehört zum Lieferumfang von Ignition und ist standardmäßig installiert; praktisch relevant wird das daher nur auf Gateways, auf denen es entfernt oder deaktiviert wurde. Dieses Modul deklariert die Abhängigkeit als **required** — ein Mechanismus, den 8.3 besitzt und 8.1 nicht. Ignition versucht daher gar nicht erst, es zu laden, und nennt stattdessen den Grund, statt mit einem Stacktrace zu scheitern. Unter **Diagnostics > Logs** erscheint:
>
> `Module "com.toddysoft.connect.…" depends on "com.inductiveautomation.opcua", which is either not installed or inactive on this gateway.`
>
> Die Treiber von Inductive Automation werden in derselben Situation genauso behandelt.

1. Öffnen Sie die Weboberfläche des Ignition Gateways und navigieren Sie zu **Platform > System > Modules**.
2. Klicken Sie auf **Install or Upgrade Module**.
3. Wählen Sie die Datei `ToddySoft-Connect-EIP-Driver-8.3.modl` aus und laden Sie sie hoch.
4. Bestätigen Sie die Lizenz- bzw. Zertifikatsabfrage, um die Installation fortzusetzen.

5. **Starten Sie das Gateway neu.** Ignition 8.3 lädt ein neu installiertes oder aktualisiertes Modul nicht im laufenden Betrieb: Die Modulliste zeigt es als *pending restart*, und ein Banner **Gateway Restart Required** unten auf der Modulseite bietet **Restart Gateway** an. Mehrere Module lassen sich zuerst installieren oder aktualisieren und dann mit einem Neustart übernehmen. Planen Sie ihn ein: Der Neustart unterbricht kurz alle Geräte und Clients des Gateways.

6. Prüfen Sie nach dem Neustart, dass das Modul in der Modulliste als **ACTIVE** erscheint.

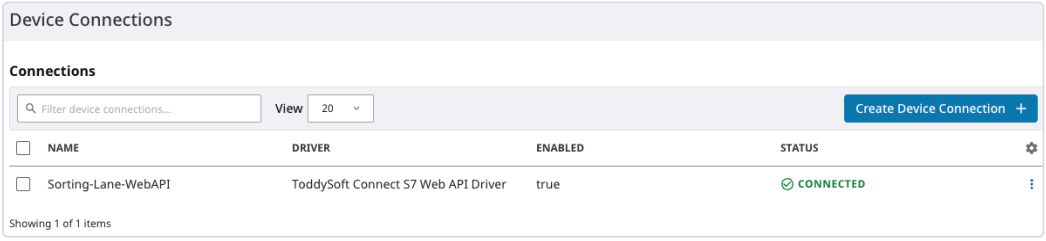
Vorbereitung auf der Steuerung

- **EtherNet/IP muss aktiviert sein.** CompactLogix- und ControlLogix-CPUs mit integriertem Ethernet-Port haben es standardmäßig aktiv; eine ControlLogix mit separater 1756-ENBT- bzw. 1756-EN2T-Karte benötigt die entsprechende Kartenkonfiguration.
- **„Allow external access“ muss aktiviert sein** (Studio 5000 / RSLogix 5000). Manche Standorte deaktivieren dies standardmäßig; die Verbindung kommt dann zustande, die Tags sind aber nicht lesbar.
- **Die Tag-Datenbank muss zugänglich sein.** Eine leere oder passwortgeschützte Programmdatenbank verhindert das symbolische Browsen — und etwas anderes gibt es hier nicht zu adressieren.
- **TCP-Port 44818** muss vom Gateway-Host aus erreichbar sein.

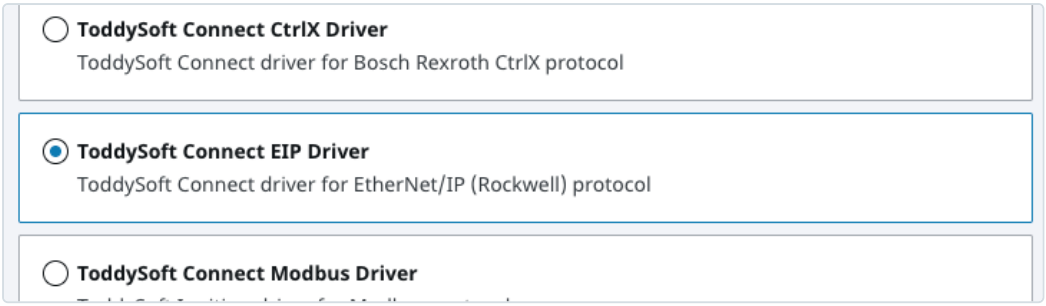
Es gibt keine Zugangsdaten zu konfigurieren: EtherNet/IP ist in der Ausprägung, die dieser Treiber spricht, nicht authentifiziert. Deshalb besitzt dieses Modul überhaupt keine Felder für Benutzername oder Passwort; der Zugriff wird auf der Steuerung geregelt.

Erstellen einer Geräteverbindung (Device Connection)

1. Gehen Sie zu **Connections > Devices > Connections**.

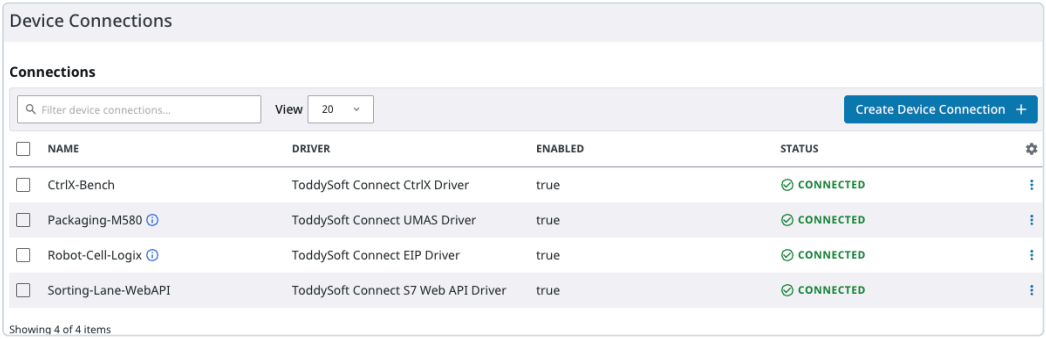


2. Klicken Sie auf **Create Device Connection** und wählen Sie **ToddySoft Connect EIP Driver** als Gerätetyp.



3. Konfigurieren Sie die Verbindungseinstellungen (siehe die Abschnitte unten) und klicken Sie auf **Create Device Connection**.

4. Die neue Verbindung erscheint anschließend in der Liste der Device Connections.



> Eine Aktion *Test Connection* bietet keine der beiden Ignition-Versionen für diesen Treiber — legen Sie das Gerät an und lesen Sie seinen Status.

Geräte im Netzwerk finden

Das Konfigurationsformular enthält eine Schaltfläche **Discover Devices**, die die Netzwerke des Gateways mit dem **LIST-IDENTITY**-Broadcast von EtherNet/IP absucht und die antwortenden Geräte auflistet.

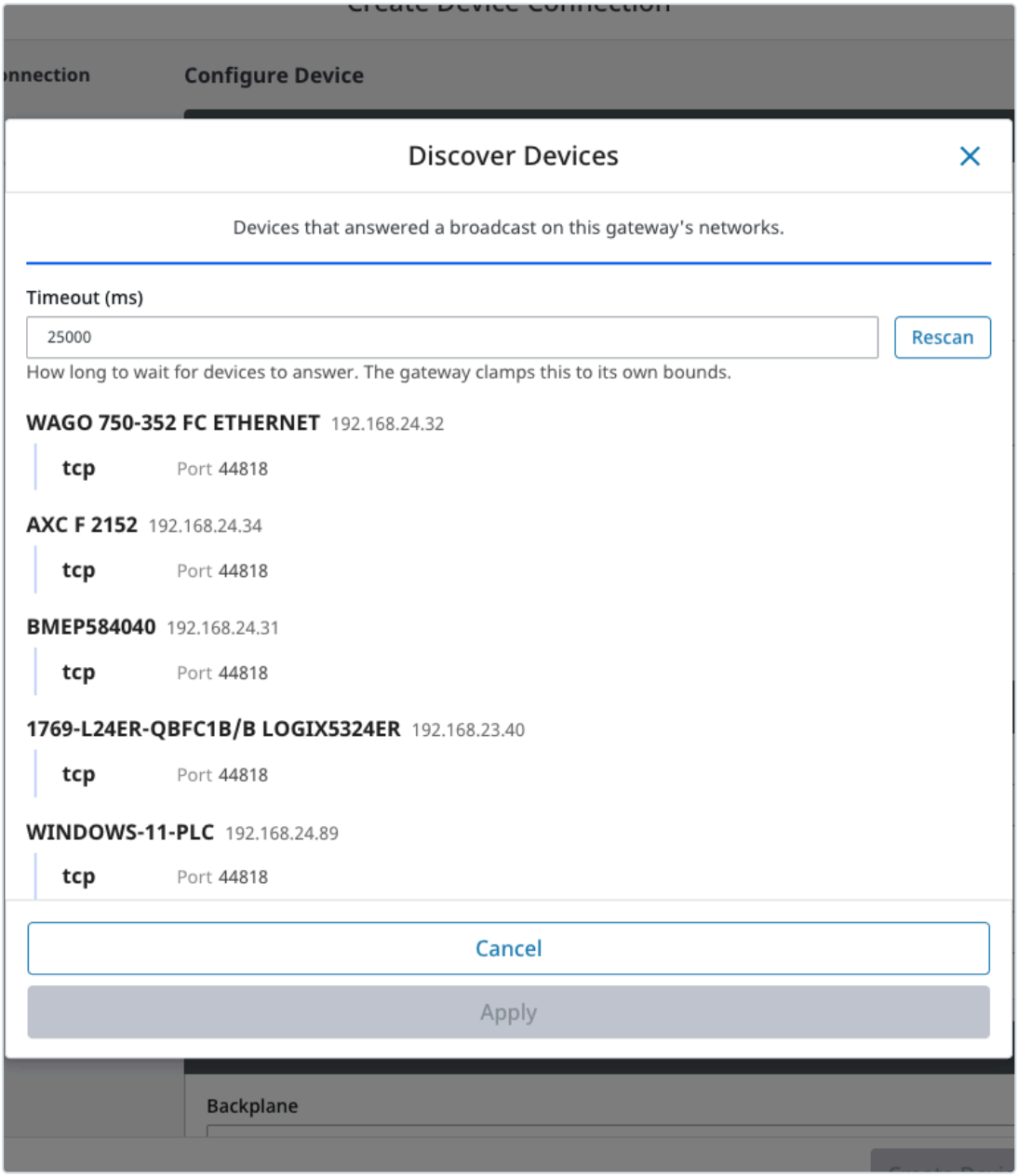


Die Auswahl eines Ergebnisses füllt **Host** und **Port**. Zwei Dinge tut sie bewusst nicht:

- **Sie füllt weder Slot noch Backplane.** LIST IDENTITY sagt nichts darüber aus, wo im Baugruppenträger die Steuerung sitzt; beide bleiben daher auf ihren Standardwerten, statt geraten zu werden. Prüfen Sie sie gegen den Aufbau des Baugruppenträgers — ein falsches Paar ist die häufigste Ursache eines abgelehnten ForwardOpen.

- **Sie füllt nur, was das Gerät tatsächlich gemeldet hat.** Ein Feld, zu dem die Suche nichts gesagt hat, bleibt unangetastet.

Ein Broadcast überquert kein geroutetes Netz. Eine Steuerung in einem anderen Subnetz oder am anderen Ende eines VPN erscheint nicht, wie lange Sie auch warten; tragen Sie ihre Adresse von Hand ein.



Betrieb in Docker: der Discovery-Agent

Ein Gateway in einem Docker-Container sieht nur die Netze des Containers, nicht die der Anlage: der LIST-IDENTITY-Broadcast hinter *Discover Devices* verlässt das Netz des Containers nie, also antwortet kein Gerät. Der **ToddySoft Discovery-Agent** schließt diese Lücke. Er ist ein kleiner, eigener Container, der auf derselben Maschine im Host-Netzwerk läuft und die Anlagennetze im Auftrag des Gateways durchsucht. Der Agent sucht nur: Verbinden, Durchsuchen und Lesen bleiben beim Gateway und

laufen über das normale Routing der Maschine. Ein Gateway, das direkt auf der Anlagenmaschine installiert ist oder als Container im Host-Netzwerk läuft, braucht ihn nicht.

Installation. Der Agent wird als Image-Archiv zusammen mit diesem Modul geliefert, in derselben Freigabe, aus der Sie das Modul herunterladen: `discovery-agent-<Version>-<Architektur>.tar.gz`, für `amd64` oder `arm64`. Verwenden Sie den Agenten in der Version des Moduls. Auf der Maschine, auf der der Ignition-Container läuft (Linux):

```
docker load < discovery-agent-1.3.0-amd64.tar.gz
docker run -d --name toddysoft-discovery-agent \
  --restart unless-stopped --network host --cap-add NET_RAW \
  toddysoft/discovery-agent:1.3.0
```

`--network host` lässt ihn in den Anlagennetzen suchen, `NET_RAW` erlaubt ihm, die Suchrahmen zu senden und mitzuschneiden. Docker Desktop (macOS, Windows) betreibt Container in einer virtuellen Maschine; der Agent würde deren Netze durchsuchen statt die der Anlage.

In Ignition ist nichts einzustellen. Bei jedem **Discover Devices** sucht das Modul den Agenten am Default-Gateway seines Containers, unter Docker also auf der Maschine selbst. Ein später gestarteter Agent wird bei der nächsten Suche gefunden, ohne Neustart. Eine Zeile über den Ergebnissen sagt, was geschehen ist:

- *via discovery agent*: Der Agent hat gesucht; seine Geräte stehen zusammen mit denen, die das Gateway selbst gefunden hat, jedes einmal in der Liste.
- *no discovery agent found · container networks only*: Es läuft kein Agent; die Suche ist wie bisher die des Gateways.
- *discovery agent refused: …* oder *discovery agent not usable: …*: Der Grund folgt, etwa die Lizenz oder das gemeinsame Geheimnis (siehe unten).

Lizenz. Der Agent sucht nur für ein Gateway, das für diesen Treiber lizenziert ist. Mit jeder Suche sendet das Modul die Lizenz, mit der es läuft, die eingebaute Testlizenz eingeschlossen, über eine verschlüsselte Verbindung; der Agent prüft sie, verwendet sie für diese eine Suche und speichert nichts.

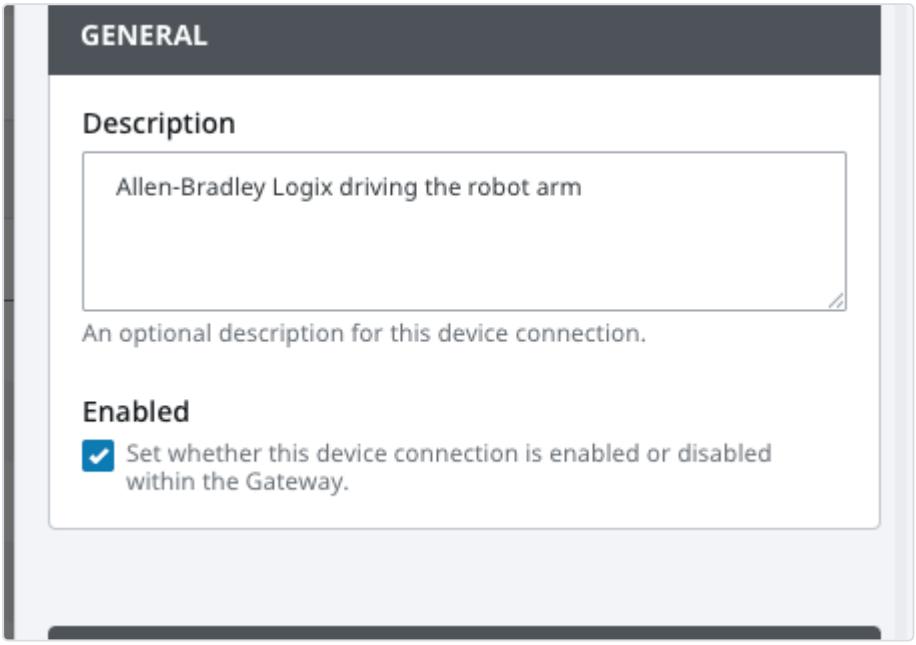
Sicherheit. Der Agent lauscht nur auf den eigenen Adressen der Docker-Netze auf dieser Maschine (Port 47900), nie in einem Anlagennetz, und nimmt Verbindungen nur aus den Container-Netzen an. Wer ihn weiter einschränken will, gibt ihm ein gemeinsames Geheimnis: `-e TODDYSOFT_AGENT_SECRET=<Geheimnis>` am Agenten und `-e TODDYSOFT_DISCOVERY_AGENT_SECRET=<Geheimnis>` am Ignition-Container. Ist ein Geheimnis gesetzt, wird ein Gateway ohne dieses oder mit einem anderen abgewiesen. Soll das Modul gar nicht nach einem Agenten suchen, setzen Sie `TODDYSOFT_DISCOVERY_AGENT=off` am Ignition-Container.

Einstellungsblöcke

Die Konfiguration ist in Kategorien gegliedert: **General**, **Transport**, **EIP**, **Limits** und **Audit Log**.

General

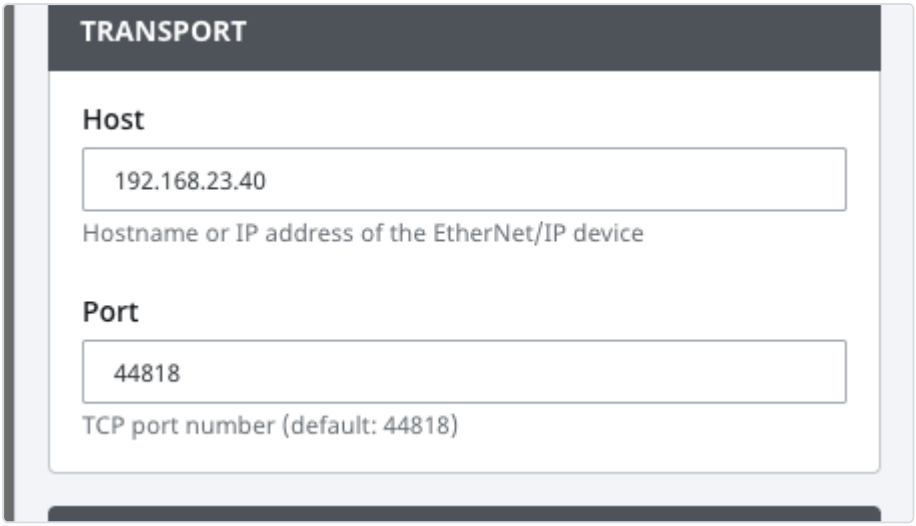
Vergibt einen Namen (und optional eine Beschreibung) für die Verbindung und steuert, ob sie aktiv ist.



Einstellung	Beschreibung	Standard
Name	Eindeutiger Name dieser Geräteverbindung	
Description	Optionale Beschreibung dieser Verbindung	
Enabled	Ob die Verbindung aktiv ist	`true`

Unter diesem Namen wird die Verbindung anschließend in anderen Teilen von Ignition referenziert.

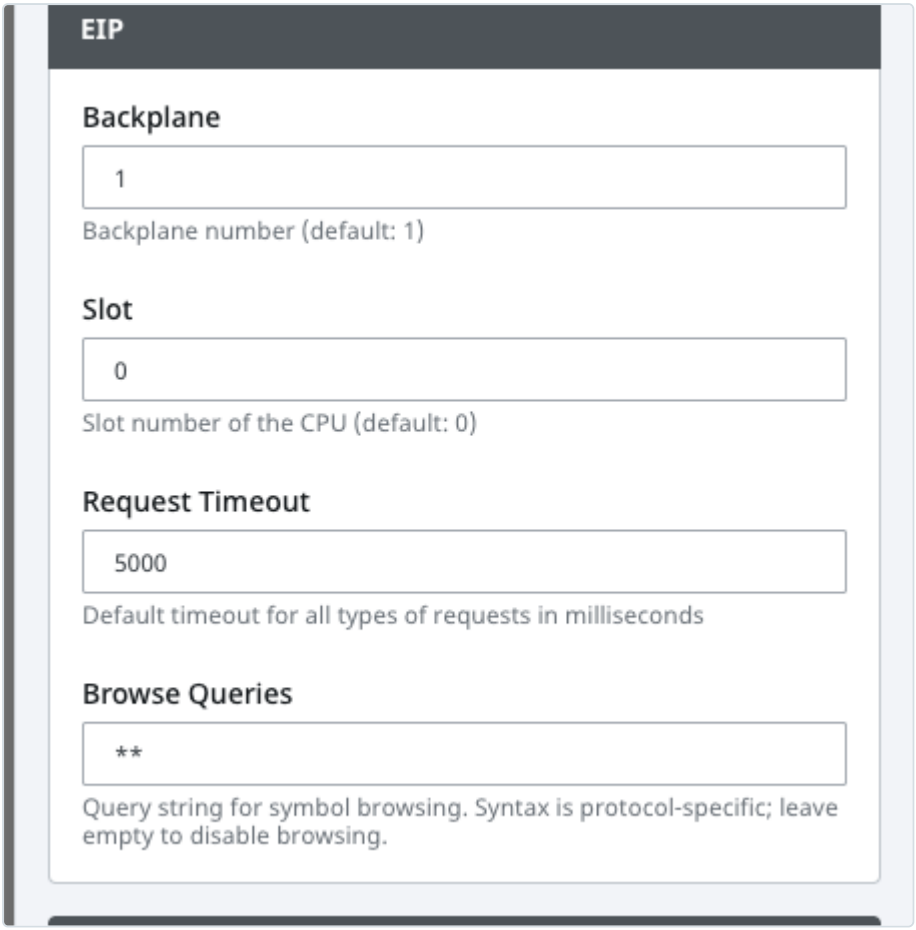
Transport



Einstellung	Beschreibung	Standard
Host	Hostname oder IP-Adresse des EtherNet/IP-Geräts	
Port	TCP-Portnummer	`44818`

Es gibt keine Transportauswahl, und es fehlt auch keine: Explizites EtherNet/IP-Messaging läuft über einfaches TCP auf Port 44818, eine TLS-Variante steht hier nicht zur Wahl.

EIP



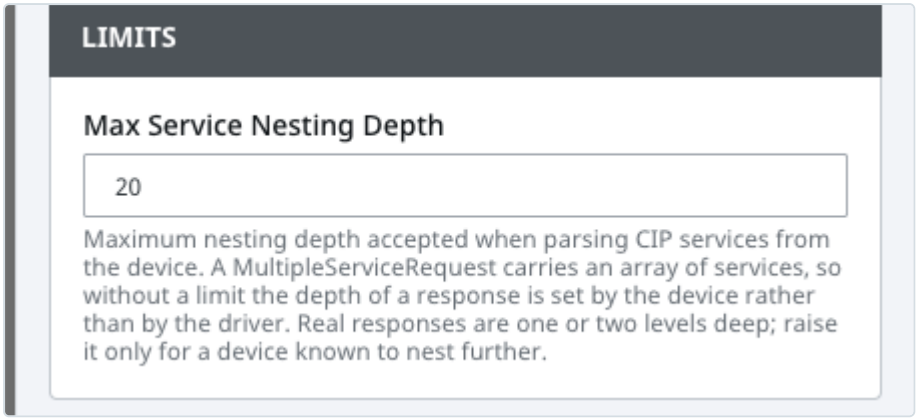
Einstellung	Beschreibung	Standard
Backplane	Backplane-Nummer der Zielsteuerung	`1`
Slot	Steckplatznummer der Zielsteuerung	`0`
Request Timeout	Millisekunden, die eine einzelne Anfrage dauern darf	`5000`
Browse Queries	Abfragezeichenkette für die Symbolsuche	`**`

Backplane und Slot sollten Sie doppelt prüfen

Beide bestimmen, an *welchem Modul im Baugruppenträger* die CIP-Route endet. Ein falsches Paar scheitert meist nicht höflich: Typisches Symptom ist ein **abgelehnter ForwardOpen mit CIP-Status `0x01`** — und denselben Status erhalten Sie, wenn die Steuerung schlicht **keine freien Verbindungsplätze** mehr hat; eine offene Studio-5000-Sitzung zählt gegen dieses Budget. Prüfen Sie zuerst den Aufbau des Baugruppenträgers, danach andere Clients.

Bei einer CompactLogix mit integriertem Ethernet-Port ist die Steuerung üblicherweise Backplane `1`, Slot `0` — die Standardwerte hier.

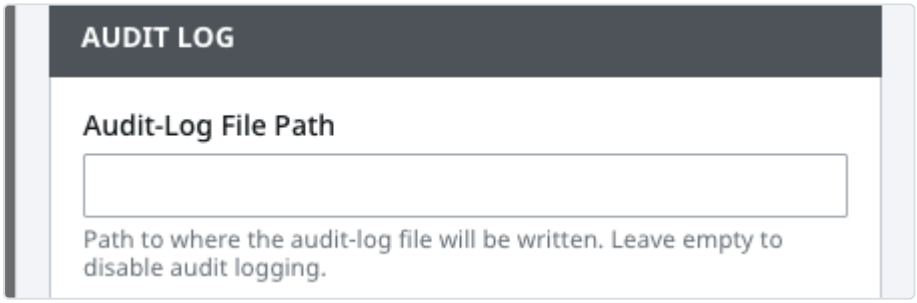
Limits



Einstellung	Beschreibung	Standard
Max Service Nesting Depth	Verschachtelungstiefe beim Parsen von CIP-Services des Geräts	`20`

Dieser Wert begrenzt, was das *Gerät* dem Treiber zum Parsen vorlegen kann. Ein CIP-`MultipleServiceRequest` enthält ein Array von Services; ohne Grenze bestimmt also das Gerät und nicht der Treiber die Verschachtelungstiefe einer Antwort. Reale Antworten sind ein bis zwei Ebenen tief, der Standardwert `20` liegt weit darüber. Erhöhen Sie ihn nur für ein Gerät, von dem bekannt ist, dass es tiefer verschachtelt.

Audit Log



Einstellung	Beschreibung	Standard
Audit-Log File Path	Pfad zu einer Datei, in die Protokoll-Audit-Ereignisse geschrieben werden; leer deaktiviert	

Das Audit-Log zeichnet Ereignisse auf Protokollebene auf und wächst schnell. Aktivieren Sie es daher nur zur Untersuchung eines Problems.

Tag-Adressierung

EIP-Adressen sind **symbolisch** — die Namen aus dem Logix-Programm:

```
<Scope>:<Tag>(.<Element>)*([<Index>(,<Index>)*])*
Scope ::= (weggelassen = controllerweit) | <Programmname>
```

Adresse	Bedeutung
`MyTag`	Ein controllerweites Tag
`Program:MainProgram.LocalTag`	Ein programmweites Tag in `MainProgram`
`MyStruct.Field`	Ein Strukturelement
`MyArray[5]`	Element 5 eines Arrays
`MyArray[2,3]`	Eine Zelle eines mehrdimensionalen Arrays
`Channels[0].Id`	Eine Auswahl auf einem Zwischensegment des Pfads
`Matrix[0].Row[1]`	Auswahlen auf mehr als einem Segment

Controllerweit gegen programmweit ist die häufigste Ursache für `INVALID_ADDRESS`. Ein Tag, das lokal zu einem Programm gehört, benötigt das Präfix `Program:<Name>.`; ein controllerweites Tag darf es nicht haben. Ermitteln Sie die gültigen Namen durch Browsen, statt sie aus Studio 5000 abzuschreiben.

Ein Index über 255 wird abgelehnt, weil eine CIP-`MemberID` ihn nicht kodieren kann. Ein Bereich vor dem letzten Pfadsegment wird ebenfalls abgelehnt, weil eine Anfrage nur eine einzige Elementanzahl trägt.

Arrays und Strukturen

Ein Array ohne Index zu benennen liest das gesamte Array. Ein 3×4-Array liefert 12 Elemente in Wire-Reihenfolge; die Anzahl stammt aus der Tag-Tabelle der Steuerung und stimmt damit mit dem überein, was der Browse-Vorgang meldet.

- **Gepackte BOOL-Arrays werden für Sie entpackt.** Logix speichert `BOOL[32]` als ein `DWORD`; der Treiber liefert 32 `BOOL`s, beginnend mit dem niederwertigsten Bit. Das Lesen eines einzelnen Elements wie `g_arrBool[3]` wählt das Bit aus. Das **Schreiben** eines einzelnen Elements wird abgelehnt: Ein einzelnes Bit eines gemeinsam genutzten Wortes zu ändern erfordert ein Read-Modify-Write, das die übrigen 31 überschreiben würde, falls zwischenzeitlich etwas anderes daran gerührt hat. Schreiben Sie stattdessen das gesamte Array.
- **Strings werden vollständig gelesen**, auch benutzerdefinierte String-Typen (`STRING_16`, `STRING_32`, …). Ein String wird an seinem Aufbau erkannt — einem `DINT LEN` gefolgt von einem `SINT DATA`-Array — und nicht an einem fest kodierten Typ.
- **Ein Array von UDTs wird nicht gelesen.** Der Treiber dekodiert keine weiteren benutzerdefinierten Strukturen; ein solches Tag meldet `UNSUPPORTED` statt eines

Teilwerts.
- **Ein Element-Array wird über die Strukturdefinitionen der Steuerung aufgelöst**, allerdings nur eindimensional: Die Typinformation, die eine Steuerung veröffentlicht, enthält nur dafür eine Elementanzahl. Ein mehrdimensionales Element liest ein Element und sollte je Element adressiert werden.

Ein Aggregat ist lesbar, aber nicht schreibbar, und der Browse-Vorgang sagt das auch — ein Struktur- oder Array-Knoten meldet `readable=true`, `writable=false`. Die Asymmetrie ist gewollt: Der Treiber dekodiert eine Struktur beim Lesen über die Template-Definitionen der Steuerung und besitzt für das Schreiben keine Kodierung.

Konfigurieren Sie **Browse Queries**, um zu steuern, welche Symbole beim Browsen der Tags im Ignition Designer erscheinen.

Tag-Gruppen (Tag Groups)

Standardmäßig werden alle Tags in der Standard-Tag-Gruppe erfasst, das heißt, alle ausgewählten Tags werden im Standardintervall von einmal pro Sekunde abgefragt.

Werden andere Intervalle gewünscht, legen Sie zusätzliche Tag-Gruppen an, konfigurieren dort die gewünschten Intervalle und weisen die Tags den entsprechenden Gruppen zu.

Lesezugriffe innerhalb einer Gruppe werden zu einem CIP-MultipleServiceRequest zusammengefasst. Tags, die gemeinsam gelesen werden, in dieselbe Gruppe zu legen, ist also genau das, was diesen Treiber effizient macht — dieselben Tags über viele Gruppen zu verteilen kostet mehr, nicht weniger.

Ausgelöste Gruppen (Triggered Groups)

Eine ausgelöste Gruppe ist eine Menge von Tags, die gemeinsam in einer Anfrage gelesen werden, wenn sich ein Trigger-Tag so ändert, wie eine Bedingung es beschreibt, statt in einem festen Abfrageintervall: zum Beispiel die Qualitätsdaten eines fertigen Teils. Ohne Gruppen wird jeder Tag im Intervall seiner Tag-Gruppe gelesen.

Die Karte **Triggered Groups** listet die Gruppen des Geräts. **Add group** öffnet einen Dialog für eine Gruppe (Name, Trigger-Tag, Bedingung, *Fire on the first value after start*, Abfragerate des Triggers und die Mitglieder, eine Adresse je Zeile); gespeichert werden sie als die unten gezeigte JSON-Liste, die sich auch einfügen lässt.

```
[
  {
    "name": "part-done",
    "trigger": "<Adresse des Trigger-Tags>",
    "condition": "oldValue == false && value == true",
    "members": ["<Adresse>", "<Adresse>"]
  }
]
```

Eigenschaft	Bedeutung	Standard
`name`	1-64 Buchstaben, Ziffern, `_` oder `-`; eindeutig im Gerät (ohne Unterschied der Schreibweise)	erforderlich
`trigger`	SPS-Adresse des Tags, dessen Änderung die Gruppe auslöst, geschrieben wie die Adresse eines Tags	erforderlich
`condition`	Wann eine Änderung auslöst, über `oldValue` und `value`	`value != oldValue`
`fireOnFirstValue`	Auch einmal beim ersten Wert nach dem Start des Geräts auslösen	`false`
`members`	SPS-Adressen, die beim Auslösen gelesen werden, höchstens 1.000	keine
`pollRateMs`	Wie oft der Trigger-Tag gelesen wird, in ms (mindestens 10)	`100`

EtherNet/IP kann keine Änderungen melden; jede Gruppe liest ihren Trigger-Tag deshalb alle `pollRateMs` Millisekunden (*Trigger poll rate* im Dialog), ohne Angabe alle 100 ms, mindestens alle 10 ms. Eine Änderung, die zwischen zwei Lesezugriffen wieder zurückgenommen wird, bleibt unbemerkt.

Jede Gruppe erscheint im Tag-Baum des Geräts als Ordner `$triggered/<Name>` mit ihren Mitgliedern, `$trigger` (dem letzten Wert des Triggers), `$fireCount`, `$lastFire` (Zeitpunkt des letzten Auslösens), `$coalesced` (Auslösungen, die kamen, während noch gelesen wurde, und in den nächsten Lesezugriff übernommen wurden) und `$status` (`ESTABLISHED`, solange sie läuft, sonst der Zustand mit seinem Grund). Eine Gruppe mit ungültiger Definition lässt sich nicht speichern: Das Geräteformular nennt jedes Problem. Eine Gruppe behält den letzten Wert ihres Triggers über einen Verbindungsabbruch hinweg; eine Änderung während des Ausfalls löst deshalb trotzdem einmal aus.

Lizenz aktivieren

Ohne Lizenz läuft das Modul in Ignitions Testphase: jeweils zwei Stunden, danach stehen seine Geräte, bis jemand im Banner des Gateways **Reset Trial** klickt – beliebig oft. Eine Lizenz für dieses Modul kommt von ToddySoft per E-Mail als **Ignition-Lizenzschlüssel** mit einem **Aktivierungs-Token**. Die ToddySoft-Lizenz für die Treiber steckt in diesem Schlüssel: Ihn auf dem Gateway zu aktivieren ist alles, was zu tun ist. Es gibt keine Lizenzdatei zu kopieren und keine Lizenzeinstellung im Geräteformular. Halten Sie Schlüssel und Token vertraulich: Zusammen aktivieren sie die Lizenz.

Online (das Gateway erreicht das Internet)

1. Zuerst das Modul installieren (siehe Installation).
2. In der Weboberfläche des Gateways **Platform > System > Licensing** öffnen, **Activate a License** klicken, den Schlüssel unter **License Key** eingeben und **Next** klicken.
3. **Online Activation** wählen und **Activate License** klicken. Fragt das Gateway nach einem Aktivierungs-Token, das Token aus der E-Mail einfügen: eine Zeile, ohne die Zeilen `BEGIN` und `END`.
4. Die Lizenzseite zeigt den Schlüssel als aktiviert, und unter **Platform > System > Modules** steht dieses Modul als **Activated**.

Das Gateway fragt dafür den Aktivierungsdienst von Inductive Automation (`api.inductiveautomation.com`, HTTPS); eine Firewall muss diese eine ausgehende Verbindung zulassen.

Offline (das Gateway erreicht das Internet nicht)

Die Offline-Aktivierung ist ein Austausch zweier Dateien zwischen dem Gateway und einem beliebigen Rechner mit Internetzugang. Sie funktioniert mit sechsstelligen Lizenzschlüsseln.

1. Auf dem Gateway **Platform > System > Licensing** öffnen, **Activate a License** klicken, den Schlüssel unter **License Key** eingeben und **Next** klicken.
2. **Offline Activation** wählen, dann **Download Activation Request** klicken. Fragt das Gateway nach einem Aktivierungs-Token, das Token aus der E-Mail einfügen. Das Gateway speichert die Datei `activation_message.txt`.
3. Auf einem Rechner mit Internetzugang https://links.inductiveautomation.com/activation öffnen, `activation_message.txt` auswählen und die zurückgegebene Datei `license.ipl` speichern.
4. Zurück auf der Seite **Offline Activation** des Gateways `license.ipl` hochladen und **Activate** klicken.

Nach der Aktivierung

Ein Neustart ist nicht nötig. Das Modul übernimmt die Lizenz, sobald Ignition die Aktivierung meldet, und Geräte, die mangels Lizenz abgewiesen wurden, verbinden sich beim nächsten Versuch wieder. Der Lizenzstatus zeigt **VALID** mit Stufe und Wartungsende (siehe Lizenzdiagnose); alles andere wird dort erklärt.

Lizenz verlängern oder erweitern

- **Hat ToddySoft die Lizenz auf Ihrem bestehenden Schlüssel aktualisiert** (weitere Treiber, längere Wartung), muss das Gateway sie neu abholen. Online: in **Platform > System > Licensing** das Drei-Punkte-Menü des Schlüssels öffnen und **Reactivate** wählen. Offline: den Schlüssel zuerst deaktivieren (unten), dann erneut offline aktivieren. Inductive Automation warnt, dass eine Offline-Aktivierung ohne vorheriges Deaktivieren das Gateway in den Notfall-Aktivierungsmodus (Emergency Activation Mode) versetzen kann.
- **Haben Sie einen neuen Schlüssel erhalten**, aktivieren Sie ihn und deaktivieren den alten. Halten Sie je Gateway genau **einen** aktivierten Schlüssel, der dieses Modul abdeckt: Bei zweien gibt Ignition dem Modul nur einen davon (siehe Fehlerbehebung).

Lizenz auf ein anderes Gateway übertragen

Den Schlüssel auf dem alten Gateway deaktivieren, dann auf dem neuen aktivieren. Die E-Mail nennt, auf wie vielen Gateways ein Schlüssel gleichzeitig aktiviert sein darf.

- Online: in **Platform > System > Licensing** das Drei-Punkte-Menü des Schlüssels öffnen, **Unactivate** wählen und mit **Unactivate** bestätigen.
- Offline: in **Platform > System > Licensing** das Drei-Punkte-Menü des Schlüssels öffnen, **Unactivate** wählen und mit **Unactivate** bestätigen. Das Gateway speichert `unactivation_message.txt`; diese Datei von einem Rechner mit Internetzugang auf https://links.inductiveautomation.com/activation hochladen.

Ignition Edge: Eine Lizenz für ein Drittanbieter-Modul unter Ignition Edge wird über Inductive Automation eingerichtet. Wenden Sie sich vor der Bestellung an ToddySoft.

Lizenzdiagnose

Meldet ein Gerät ein Lizenzproblem, erklärt das Modul die Ursache direkt am Gateway. Öffnen Sie die Einstellungen des Geräts (**Connections > Devices > Connections**, Gerät bearbeiten oder neu anlegen): Die Karte **Licence** oben im Formular zeigt die Diagnose. Sie erscheint auch beim Anlegen eines neuen Geräts, sodass sich die Lizenz prüfen lässt, bevor das erste Gerät existiert.

Die Diagnose zeigt:

- **welches Gateway** es ist, und seine Rolle, wenn es Teil eines redundanten Paares ist;
- **die Ignition-Lizenz** dieses Moduls auf diesem Gateway: aktiviert, Testphase läuft (mit ihrem Ende) oder Testphase abgelaufen;
- **welche ToddySoft-Lizenzdaten angekommen sind**: wie viele Teile, ob sie vollständig sind, und eine Prüfsumme, die die Lizenz kennzeichnet, ohne sie preiszugeben;
- das **Urteil des Treibers** und die **Ursache** in Worten.

Ursache	Bedeutung	Was tun
`IGNITION_UNLICENSED`	Ignition wendet auf diesem Gateway keine aktivierte Lizenz auf dieses Modul an (Testphase läuft oder ist abgelaufen). ToddySoft-Lizenzdaten kommen nur mit einer aktivierten Lizenz an.	Einen Lizenzschlüssel aktivieren, der dieses Modul auf diesem Gateway abdeckt. In einem redundanten Paar braucht jeder Knoten seine eigene Aktivierung. Ist ein Schlüssel aktiviert und diese Ursache bleibt, siehe Fehlerbehebung: Ignition beurteilt das Modul unter Umständen nach einem älteren, abgelaufenen Schlüssel, der es ebenfalls abdeckt.
`NO_DATA_FOR_DRIVER`	Der aktivierte Schlüssel enthält keine ToddySoft-Lizenz für diesen Treiber.	Den Bericht an ToddySoft senden.
`DATA_INCOMPLETE`	Die Lizenzdaten sind unvollständig oder beschädigt angekommen.	Den Bericht an ToddySoft senden; die Lizenz muss neu geliefert werden.
`DATA_REJECTED`	Der Treiber hat die gelieferte Lizenz abgelehnt; der Grund wird angezeigt.	Den Bericht an ToddySoft senden.

Ursache	Bedeutung	Was tun
`RUNNING_ON_BUNDLED_TRIAL`	Eine Lizenz wurde geliefert, aber nicht angenommen; der Treiber läuft mit seiner eingebauten Testlizenz, bis diese endet.	Den Bericht an ToddySoft senden.
`NOT_CHECKED`	Lizenzdaten sind angekommen, aber der Treiber hat kein Urteil abgegeben – etwa weil er nicht geladen werden konnte.	Den Bericht an ToddySoft senden.
`VALID`	Lizenziert; Stufe und Ablaufdatum werden angezeigt.	Nichts.
`NOT_YET_KNOWN`	Die ersten Sekunden nach dem Start, bevor Ignition einen Lizenzstatus meldet.	Kurz warten.

Einen Bericht an den Support senden. Die Diagnose gibt es als Klartext-Bericht – das, was bei jeder Lizenzfrage mitzuschicken ist. **Copy report** legt ihn in die Zwischenablage; **Show report** zeigt ihn an. Derselbe Text steht angemeldeten Benutzern unter `http://<gateway>:<port>/data/com.toddysoft.connect.eip/licence-report` bereit. Er enthält keine Lizenzdaten, keine Schlüssel, keine Zugangsdaten und keine Kundendaten. In einem redundanten Paar schicken Sie den Bericht beider Knoten.

Das Gateway-Log enthält denselben Bericht einmal bei jeder Änderung der Lizenzsituation.

Fehlerbehebung

Lizenzprobleme nach dem Aktivieren eines neuen oder verlängerten Lizenzschlüssels — `DATA_INCOMPLETE` mit „duplicate fragment index" oder `IGNITION_UNLICENSED` mit „trial expired" in der Lizenzdiagnose:

- **Am Gateway sind gleichzeitig zwei Lizenzschlüssel aktiviert, die dieses Modul abdecken**, meist ein verlängerter oder erweiterter Schlüssel neben dem alten.

Ignition übergibt dem Modul die Lizenzdaten beider Schlüssel in nummerierten Teilen mit denselben Nummern; das Modul kann nicht erkennen, welche Teile zusammengehören, behält von jedem Paar einen, und die zusammengesetzte Lizenz ist unlesbar. Je nachdem, welche Teile es behält, werden Geräte abgewiesen oder laufen mit der eingebauten Testlizenz des Moduls, bis diese abläuft.
- Ist einer der beiden Schlüssel **abgelaufen**, beurteilt Ignition das Modul unter Umständen allein nach diesem: Die Diagnose zeigt `IGNITION_UNLICENSED` („trial expired - no activated licence applies to this module") und „Data: none received", obwohl der neue Schlüssel erfolgreich aktiviert wurde.
- Pro Gateway genau **einen** aktivierten Lizenzschlüssel behalten, der dieses Modul abdeckt: den alten unter **Platform > System > Licensing** deaktivieren und anschließend das Modul (oder das Gateway) neu starten. In einem redundanten Paar jeden Knoten prüfen.

Das Modul lädt nicht, oder im Log erscheinen `ClassNotFoundException` bzw. `NoClassDefFoundError`:

- Das **OPC-UA**-Modul von Ignition fehlt oder ist deaktiviert. Dieser Treiber ist ein OPC-UA-Gerätetreiber und kann ohne dieses Modul nicht geladen werden. Installieren bzw. aktivieren Sie es unter **Platform > System > Modules** und starten Sie das Gateway neu — siehe Installation

Das Gerät zeigt „Faulted“:

- Prüfen Sie, ob die Steuerung erreichbar und TCP-Port 44818 durch etwaige Firewalls hindurch offen ist
- Vergewissern Sie sich, dass EtherNet/IP auf der Steuerung bzw. ihrer Kommunikationskarte aktiviert ist
- Prüfen Sie die Gateway-Logs: **Diagnostics > Logs**

ForwardOpen abgelehnt, CIP-Status `0x01`:

- Falsche **Backplane**/**Slot**-Kombination für den Baugruppenträger **oder** die Steuerung hat keine freien Verbindungsplätze. Eine offene Studio-5000-Sitzung zählt gegen dieses Budget — schließen Sie andere Clients und versuchen Sie es erneut

ForwardOpen abgelehnt, CIP-Status `0x09`:

- Der Routing-Pfad entspricht keiner realen Route im Baugruppenträger. Prüfen Sie die Hardware erneut

`INVALID_ADDRESS` bei einem symbolischen Lesezugriff:

- Das Tag existiert nicht in der zwischengespeicherten Symboltabelle, oder der Scope ist falsch. `Program:Name.Tag` für programmweit, schlicht `Tag` für controllerweit

`OUT_OF_RANGE` bei einem Array-Lesezugriff:

- Der Index liegt außerhalb der deklarierten Grenzen. Prüfen Sie die Dimensionen in Studio 5000 oder durch Browsen

CIP-Status `0x05` (Object does not exist):

- Das Tag wurde gelöscht, oder das Programm wurde mit geändertem Schema neu geladen. Browsen Sie erneut; der Cache wird bei einer geänderten Tag-Listen-Version invalidiert, ein veralteter Cache kann jedoch einen expliziten Reconnect erfordern

CIP-Status `0x10` (Device state conflict):

- Die Steuerung befindet sich in einem Modus, der den Vorgang nicht zulässt. Schreibzugriffe benötigen in der Regel den RUN-Modus

Tags lassen sich lesen, aber nichts lässt sich browsen:

- „Allow external access“ ist in den Programmeigenschaften deaktiviert, oder die Tag-Datenbank ist leer bzw. passwortgeschützt

Ein Schreibzugriff auf ein Array oder eine Struktur wird abgelehnt:

- Erwartet und gewollt. Aggregate sind bei diesem Treiber schreibgeschützt; schreiben Sie die einzelnen Elemente oder — im Fall gepackter BOOLs — das gesamte Array

Docker-bezogene Probleme

Das EtherNet/IP-Protokoll überträgt keine Identität dieser Verbindungsseite. Die interne Adresse eines Containers wird der Steuerung daher nie mitgeteilt, und es muss nichts abgeglichen werden. Ein Gateway in einem Bridged-Container verbindet sich normal, sofern Port 44818 routbar ist.

Die Gerätesuche braucht den Discovery-Agenten. *Discover Devices* sucht in den Netzen, an denen das Gateway selbst hängt — bei einem Container also in denen von Docker und nicht in denen der Anlage. Betreiben Sie den ToddySoft Discovery-Agenten neben dem Container — siehe Betrieb in Docker: der Discovery-Agent — oder tragen Sie den Host von Hand ein.

VPN-bezogene Probleme

Eine über VPN erreichte entfernte Steuerung benötigt von diesem Treiber aus demselben Grund nichts Besonderes: Die Verbindung ist eine gewöhnliche ausgehende TCP-Sitzung. Beachten Sie, dass die **Discover Devices** einen LIST-IDENTITY-*Broadcast* verwendet, der ein geroutetes VPN nicht überquert — tragen Sie die Adresse einer solchen Steuerung von Hand ein.

Versionshistorie

1.3.0 — 2026-11-13

- **Neu:** Ausgelöste Gruppen - Tags, die gemeinsam gelesen werden, wenn sich ein Trigger-Tag ändert, statt in einem festen Intervall. Siehe Ausgelöste Gruppen.
- **Geändert: Backplane** wirkt jetzt beim Verbindungsaufbau; ToddySoft Connect hat den Wert bisher ignoriert. Führen Backplane und Slot zu keiner Steuerung, scheitert der Verbindungsaufbau jetzt mit einer Fehlermeldung, statt dass das Gateway mit dem Ethernet-Modul selbst spricht. Prüfen Sie beide Einstellungen nach dem Update.
- **Korrigiert:** die Installationsschritte für Ignition 8.3: Nach dem Installieren oder Aktualisieren des Moduls muss das Gateway neu gestartet werden, das Menü ist **Platform > System > Modules** und der Status lautet **ACTIVE**. Alle Menüpfade folgen jetzt Ignition 8.3 (Geräte unter **Connections > Devices > Connections**, Logs unter **Diagnostics > Logs**). Siehe Installation.
- **Neu:** wie der Lizenzschlüssel online und offline aktiviert, erneuert und auf ein anderes Gateway übertragen wird. Siehe Lizenz aktivieren.
- Erste Ausgabe dieses Handbuchs.
- **Neu:** Lizenzdiagnose – warum ein Gerät lizenziert ist oder nicht, direkt am Gateway, mit einem Bericht für den Support. Siehe Lizenzdiagnose.
- **Neu:** Hinweis zur Fehlerbehebung, wenn an einem Gateway zwei Lizenzschlüssel gleichzeitig aktiviert sind, die dieses Modul abdecken. Siehe Fehlerbehebung.
- **Neu:** Gerätesuche, wenn Ignition in Docker läuft, über den ToddySoft Discovery-Agenten. Siehe Betrieb in Docker: der Discovery-Agent.
- **Geändert:** Datums- und Zeit-Tags haben neue Werttypen. DATE und DATE_AND_TIME sind DateTime-Werte (bisher ein DateTime-Tag, der Epoch-Millisekunden als Zahl enthielt); TIME und LTIME sind Millisekunden, TIME_OF_DAY und LTIME_OF_DAY Millisekunden seit Mitternacht (Int64). Schreibzugriffe nehmen dieselben Formen an. Skripte und Bindings, die die alten Werte verwenden, müssen angepasst werden.
- **Behoben:** Ein Schreibzugriff, den die SPS ablehnt, schlägt jetzt auch in Ignition fehl, mit dem Grund als Status (zum Beispiel `Bad_TypeMismatch` für einen Wert des falschen Typs). Bisher wurde jeder Schreibzugriff als erfolgreich gemeldet, und die Ablehnung stand nur im Gateway-Log.
- **Behoben:** Ein Tag, der noch nicht gelesen wurde oder dessen letzter Lesezugriff fehlschlug, liest nicht mehr 0 mit guter Qualität (Good). Vor dem ersten Lesen hat er keinen Wert und die Qualität Uncertain; nach einem fehlgeschlagenen Lesen behält er seinen letzten Wert mit schlechter Qualität (Bad) bis zum nächsten erfolgreichen Lesen.
- **Behoben:** Wird der letzte Tag einer Tag-Gruppe (oder Abfragerate) entfernt, zeigt das Gerät nicht mehr *Connection Lost*. Ein Lesezugriff, der in diesem Moment noch lief, ließ das Gerät mit `Batch '...' not found` im Gateway-Log fehlschlagen, und es blieb bis zu einem Neustart in diesem Zustand.

- **Geändert:** Ein durchsuchtes Array ist ein Ordner, benannt nach dem Array und seinem Indexbereich (zum Beispiel `arr[0..9]`), der seine Elemente enthält; bisher lagen die Elemente direkt neben den übrigen Knoten. Ein mehrdimensionales Array, das bisher beim Durchsuchen fehlte, erscheint als verschachtelte Ordner bis zu seinen Elementen (`cube[1..2][1..2]`, darin `cube[1][1..2]`, darin `cube[1][1]`). Ein Array von Strukturen zeigt je Element einen Ordner mit dessen Komponenten (zum Beispiel `pts[2].x`). Jedes Element behält seinen OPC-Item-Pfad, bestehende Tags funktionieren also weiter.