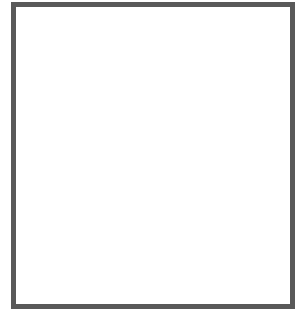


KOMPAKTHANDBUCH

SICHERE KOPPLUNG
SAFE LINK



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

Inhaltsverzeichnis

Sichere Kopplung Safe Link

1	Einleitung	4
2	Konformitätserklärung	5
2.1	Konformitätserklärung	5
3	Sicherheit	6
3.1	Sicherheitsrelevante Symbole	6
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
3.3	Entsorgung	6
4	Sichere Kopplung via Ethernet	7
4.1	Allgemeine Einführung	7
4.2	Schnittstelle für die sichere Kopplung Safe Link	8
5	Inbetriebnahme Safe Link	9
5.1	Installation	9
5.2	Konfiguration über ASIMON	11
5.2.1	Einlernen der Knoten einer Kommunikationsgruppe	13
5.3	Reaktionszeiten	14
5.3.1	Safe Link (über Ethernet) -> lokaler Relaisausgang	14
5.3.1.1	Beispiel der Reaktionszeit "tresp.time" aus dem Konfigurationsprotokoll	15
5.3.2	Safe Link (über Ethernet) -> lokaler elektronischer Ausgang	16
5.3.3	Safe Link (über Ethernet) -> AS-i Relaisausgang	17
5.3.4	Safe Link (über Ethernet) -> elektronischer Ausgang	18
6	Diagnose	19
6.1	Beispiel einer Safe Link Diagnose	20
6.1.1	Beispiel - drei Knoten	21
6.1.2	Bedienelemente	22
6.1.3	Beispiel - 3 Knoten, 1 Knoten nicht eingelernt	28
6.1.4	Vorgehensweisen der Diagnose	31
6.1.5	Gerätetausch	31
6.2	Problembehandlung/Fehlersuche	32

1. Einleitung

Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

Bevor Sie dieses Gerät montieren und in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte sorgfältig durch. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen und Hinweise dienen dazu, Sie schrittweise durch die Montage und Inbetriebnahme zu führen und so einen störungsfreien Gebrauch dieses Produktes sicher zu stellen. Dies ist zu Ihrem Nutzen, da Sie dadurch:

- den sicheren Betrieb des Gerätes gewährleisten
- den vollen Funktionsumfang des Gerätes ausschöpfen können
- Fehlbedienungen und damit verbundene Störungen vermeiden
- Kosten durch Nutzungsausfall und anfallende Reparaturen vermeiden
- die Effektivität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage erhöhen.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig auf, um sie auch bei späteren Arbeiten an dem Gerät zur Hand zu haben.

Bitte überprüfen Sie nach dem Öffnen der Verpackung die Unversehrtheit des Gerätes und die Vollständigkeit des Lieferumfangs.

Verwendete Symbole

Dieses Handbuch enthält die folgenden Symbole:



Hinweis!

Dieses Zeichen macht auf eine wichtige Information aufmerksam.



Achtung!

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung. Bei Nichtbeachten können das Gerät oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört sein.



Warnung!

Dieses Zeichen warnt vor einer Gefahr. Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod oder Sachschäden bis hin zur Zerstörung.

Kontakt

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs GmbH
Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim
Telefon: 0621 776-1111
Telefax: 0621 776-271111
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

2. Konformitätserklärung

2.1 Konformitätserklärung

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Hinweis!

Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in D-68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

3. Sicherheit

3.1 Sicherheitsrelevante Symbole



Hinweis!

Dieses Zeichen macht auf eine wichtige Information aufmerksam.



Achtung!

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung. Bei Nichtbeachten können das Gerät oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört sein.



Warnung!

Dieses Zeichen warnt vor einer Gefahr. Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod oder Sachschäden bis hin zur Zerstörung.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.

Eigene Eingriffe und Veränderungen sind gefährlich und es erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung. Falls schwerwiegende Störungen an dem Gerät auftreten, setzen Sie das Gerät außer Betrieb. Schützen Sie das Gerät gegen versehentliche Inbetriebnahme. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an den Hersteller.

Der Anschluss des Gerätes und Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.

Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.

Verwahren Sie das Gerät bei Nichtbenutzung in der Originalverpackung auf. Diese bietet dem Gerät einen optimalen Schutz gegen Stöße und Feuchtigkeit.

Halten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen ein.

3.3 Entsorgung



Hinweis!

Verwendete Geräte und Bauelemente sachgerecht handhaben und entsorgen!

Unbrauchbar gewordene Geräte als Sondermüll entsorgen!

Die nationalen und örtlichen Richtlinien bei der Entsorgung einhalten!

4. Sichere Kopplung via Ethernet

4.1 Allgemeine Einführung

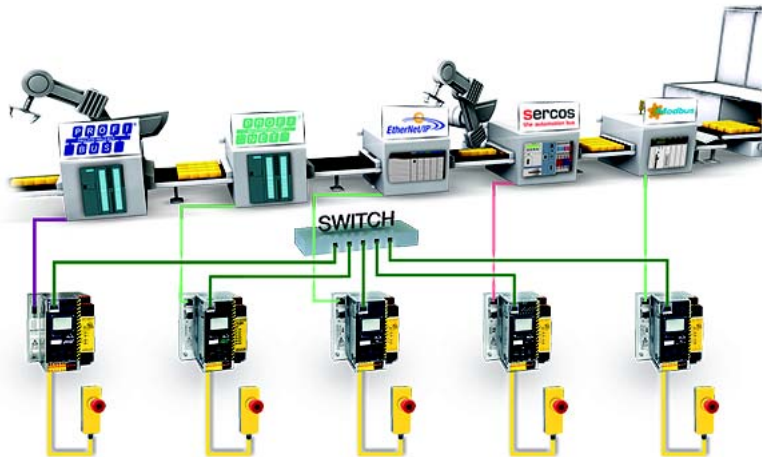
Sowohl in der Fabrik- wie in der Prozessautomatisierung ist ein Trend zu immer komplexeren, verzweigten Anwendungen sichtbar. Zu den besonderen Herausforderungen im Safety-Bereich gehört deshalb die möglichst effiziente Kopplung sicherer Netze.

Einfache und kostengünstige Lösung

Dafür gibt es eine einfache und kostengünstige Lösung: die sichere Kopplung über die Ethernet-Schnittstelle der AS-i Gateways mit integriertem Sicherheitsmonitor. Damit lassen sich im Maximalausbau bis zu 1922 sichere zweikanalige Eingangssignale einsammeln sowie sichere Ausgänge zentral oder dezentral ansteuern.

Bis zu 31 Gateways koppeln

Insgesamt können auf diese Art bis zu 31 Safety Basis Monitore oder Gateways mit integriertem Sicherheitsmonitor miteinander gekoppelt werden – ohne, dass an irgendeiner Stelle Leistung verloren geht und ohne Einsatz zusätzlicher Hardware.



Warum sicher koppeln?

- Viele sichere Signale
 - Bis zu 62 sichere Signale pro Sicherheitsmonitor ohne Kopplung
 - Bei mehr sicheren Signalen, sind entsprechend mehr Monitore nötig
 - Sicherheitsmonitore werden miteinander gekoppelt
- Mehrere Maschinen sicher koppeln
 - Zentraler Nothalt wirkt auf mehrere Maschinen
 - Nothalt einer Maschine wirkt auch auf die Nachbarmaschine
- Weitläufige Anlagen
 - Kapselung von Anlagenteilen, Segmentbildung
 - Einzelne Teile werden miteinander gekoppelt
 - Modularer Anlagenaufbau
 - Einzelne Module werden miteinander gekoppelt.

4.2 Schnittstelle für die sichere Kopplung Safe Link

Die Gateways werden für die sichere Kopplung **Safe Link** über die Ethernet-Diagnoseschnittstelle und einen Switch verbunden. Bei PROFINET und EtherNet/IP+Modbus TCP-Geräten kann alternativ auch die Feldbus-Schnittstelle¹ für die sichere Kopplung verwendet werden.

Wird die Ethernet-Diagnoseschnittstelle zur Kopplung verwendet, können auch Geräte mit unterschiedlichen Steuerungssystemen (wie z.B. PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP, Modbus, Sercos, etc.) ohne Mehraufwand über den Switch sichere Signale miteinander austauschen.

Da die Datenübertragung auf dem Senden von Multicasts basiert, ist zu beachten, dass der verwendete Switch entsprechende Broadcasts verarbeiten und weiterleiten kann.

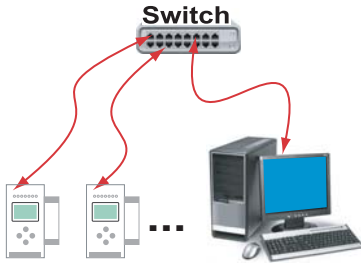
1. Wird bei EtherNet/IP Geräten kein DHCP Server zur Verfügung gestellt, sollte eine feste IP-Adresse für die Feldbuschnittstelle eingestellt werden.

5. Inbetriebnahme Safe Link

5.1 Installation

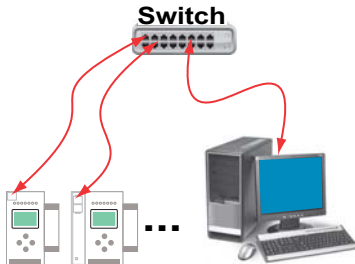
Verbindung über einen externen Switch ist notwendig:

- Wird die Ethernet-Diagnoseschnittstelle zur sicheren Kopplung **Safe Link** verwendet, müssen die Knoten über einen externen Switch verbunden werden!



Dokumentation "ASIMON"

- Eine Ethernet-Diagnoseschnittstelle darf nur über einen externen Switch mit einer Ethernet-Feldbusschnittstelle verbunden werden!



- Eine direkte Verbindung (ohne einen Switch) ist nicht zulässig!



Safe Link	
Feldbusschnittstelle	100 MBit, Voll duplex
Ethernet Diagnoseschnittstelle	10 MBit, Halbduplex oder 100 MBit, Voll duplex ¹
Ports	abhängig von der Multicast Gruppe Port 1024 bis 1038
Protokoll	UDP
Datenpakete	71 Byte je Paket durchschnittlich 33 Pakete pro Sekunde und Knoten ²

Gruppenorganisation	
Anzahl	max. 15 Gruppen (Gruppenadressen 1 bis 15)
Anzahl Geräte	max. 31 Geräte je Gruppe

Anlagengröße	
max. Anlagengröße	31 Gateways x 62 sichere Eingangsslaves = 1922 sichere Eingänge im Vollausbau

Kopplung	
max. Anzahl Koppelsignale	31 GW x 31 Signalbits = 961 sichere Koppelsignale im Vollausbau

Switch / Netzwerk	
Anforderungen	unterstützt zyklische Multicasts und Broadcasts

1. Details siehe Datenblatt.
2. Das exakte Zeitintervall, in dem ein Knoten ein Telegramm generiert, ist abhängig von der Anzahl der Knoten und kann dem Konfigurationsprotokoll als 'Update Time' entnommen werden:

```

0131 ***** 1
0132 Safe Cross Communication 2
0133 ***** 3
0134 Station Addr.: 1, group manager 4
0135 Group: 4 5
0136 Communication:UDP 239.192.1.3:1027 on diagnosis interface 6
0137 Update Time: 30ms 7
0138 ***** 8
    
```

Weitere Anforderungen an Switch/Netzwerk:

- Begrenzung der Telegrammlaufzeiten
Für eine stabile Verbindung über das **Safe Link** Netz muss sichergestellt sein, dass die Telegramme unter keinen Umständen länger als 55 ms (bei max. 10 Knoten), 70 ms (bei max. 20 Knoten), 85 ms (bei voll belegter Gruppe) benötigen, um über das Netz übertragen zu werden. Telegramme mit zu hoher Laufzeit werden selbst bei korrekter Übertragung im Empfänger verworfen! Die durchschnittliche Übertragungszeit sollte maximal ca. 15 ... 20 ms unter diesem Grenzwert liegen.
- Switch mit einem Mirror Port
Um eine genauere Analyse im Fehlerfall zu ermöglichen, ist es von Vorteil wenn der Switch über einen Mirror Port verfügt.

5.2 Konfiguration über ASIMON

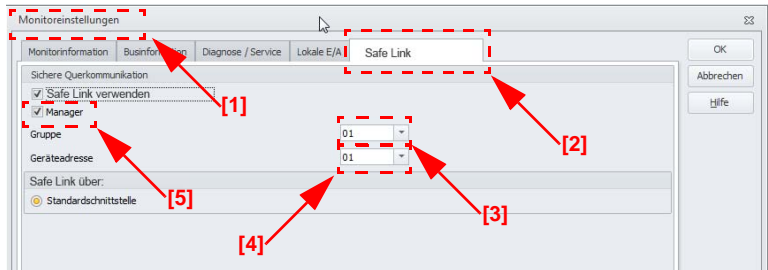


Warnung!

Zwei sich bereits im Betrieb befindliche **Safe Link** Gruppen mit der gleichen Gruppennummer dürfen nie während des Betriebs in die gleiche Multicast Gruppe geschaltet werden!

Zwei Gruppen mit der gleichen Gruppennummer sind nicht zulässig!

Die komplette **Safe Link** Konfiguration erfolgt über die ASIMON Software, im Bereich **Monitor/Businformation** [1] über den Reiter **Safe Link** [2].



Hier werden die Gruppen- und Geräteadressen vergeben und die sicheren Programme der einzelnen Gateways verwaltet. Auch die Information über die IP-Adressen der beteiligten Geräte werden in der Projektstruktur mit abgelegt.

Organisatorisch werden alle Gateways, die miteinander kommunizieren sollen, in einer Gruppe zusammengefasst (Gruppenadresse 1 bis 15) [3].

Jedes Gerät einer Gruppe erhält eine eindeutige Geräteadresse (Geräteadresse 1 bis 31) [4].

Eines der Geräte wird zum Manager der Gruppe ernannt [5], er kontrolliert, ob alle beteiligten Geräte im Netzwerk vorhanden sind.

In jedem Gateway stehen 31 Bit zur Verfügung, die von den anderen Knoten in einer Kommunikationsgruppe als sichere Signale verwendet werden können. Bei Vollausbau mit 31 Gateways stehen somit insgesamt 961 sichere Koppelsignale zur Verfügung.

Auf der Registerkarte **Safe Link** können Einstellungen für die sichere Kopplung **Safe Link** mehrerer Sicherheitsmonitore konfiguriert werden. Mit **Safe Link** ist es möglich, sichere Daten zwischen Sicherheitsmonitoren unabhängig von AS-i auszutauschen.

Die zu versendenden Daten werden in der **Ausgangzuordnung**¹ angelegt. Die Empfangsdaten können mit dem Baustein **Safe Link Eingang**¹ empfangen werden.

Grundsätzlich müssen für die Verwendung der sicheren Kopplung **Safe Link** die Konfigurationen aller beteiligten Geräte im **Konfigurationsmanager** (Arbeitsbereich) gespeichert sein.

Wurde die Konfiguration bisher noch nicht in einen Monitor geladen, so steht unter **Aktuelle Schnittstelle** "Automatische Auswahl". In diesem Fall wird die Schnittstelle während des Downloads entweder auf die einzige mögliche Schnittstelle eingestellt oder sei muss manuell ausgewählt werden. Wurde die Konfiguration schon in einen Monitor geladen, so steht diese Schnittstelle unter **Aktuelle Schnittstelle**. Während des Downloads wird diese Schnittstelle wenn möglich bevorzugt. Mithilfe der Schaltfläche **Zurücksetzen** kann die Schnittstelle wieder auf "Automatische Auswahl" eingestellt werden.



Information!

*Wenn **Safe Link** verwendet wird, müssen alle Konfigurationen der beteiligten Monitore im gleichen Arbeitsbereich gespeichert werden! Während des Downloads der Konfigurationen trägt ASIMON dann noch die fehlenden Kommunikationsparameter in den Konfigurationen ein.*



Information!

Befinden sich Konfigurationen nicht im Arbeitsbereich und wurden bereits einmal heruntergeladen, so können diese ohne Veränderung der sicheren Kommunikationsparameter in den Monitor geschrieben werden.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

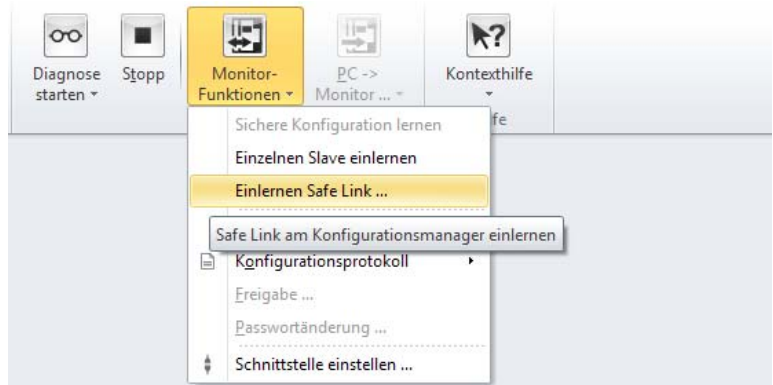
- **Safe Link verwenden:** Mit dieser Option wird die sichere Kopplung **Safe Link** im Monitor aktiviert.
- **Manager:** Ein Knoten in einer Kommunikationsgruppe (gleiche Gruppennummer) der sicheren Kopplung **Safe Link** muss ein Manager sein. Nach dem Download und Start der Konfigurationen aller Knoten in einer Kommunikationsgruppe muss der Manager anschließend noch eingelernt werden¹.
- **Gruppe:** Nur Knoten mit der gleichen Gruppennummer können untereinander kommunizieren.

1. Weitere Informationen finden in der Dokumentation der ASIMON-Software.

- **Geräteadresse:** Jedes Gerät in einer Gruppe muss eine eindeutige Geräte-
nummer haben.
- **Safe Link über:** Hier kann die Schnittstelle für **Safe Link** ausgewählt wer-
den.

5.2.1 Einlernen der Knoten einer Kommunikationsgruppe

Bevor **Safe Link** in Betrieb genommen werden kann, müssen vom Manager die
IDs der Gruppe eingelernt werden. Dazu muss der Manager alle Knoten über das
Netz per Multicast erreichen können. Das Einlernen erfolgt über ASIMON:

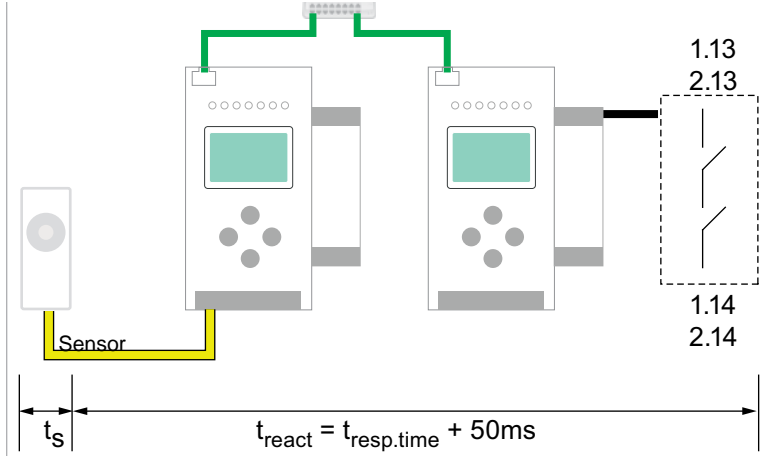


Hinweis!

Bitte beachten Sie auch den Quick Start Guide zu **Safe Link!**

5.3 Reaktionszeiten

5.3.1 Safe Link (über Ethernet) -> lokaler Relaisausgang



$$t_{\text{max}} = t_s + t_{\text{react}}$$

t_{max} = komplette Reaktionszeit

t_s = maximale Reaktionszeit des Sensors (siehe Datenblatt)

t_{react} = maximale Reaktionszeit des Systems

$t_{\text{resp.time}}$ = Reaktionszeit aus Konfigurationsprotokoll



Hinweis!

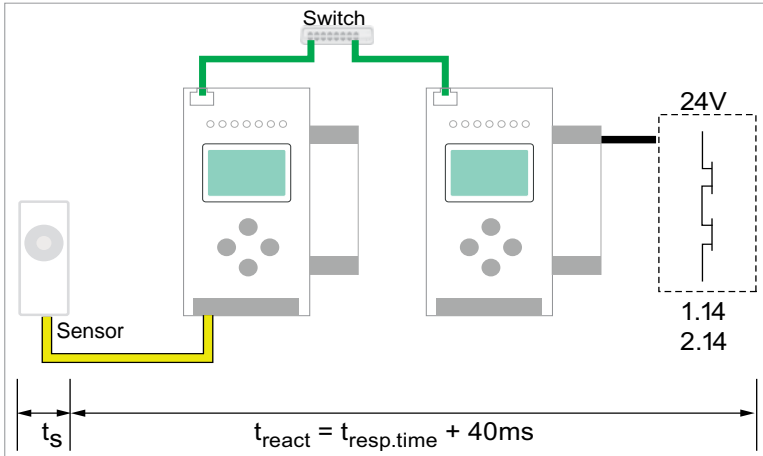
Der Wert " $t_{\text{resp.time}}$ " sollte immer aus dem Konfigurationsprotokoll von ASIMON entnommen werden!

5.3.1.1 Beispiel der Reaktionszeit " $t_{\text{resp.time}}$ " aus dem Konfigurationsprotokoll

```
Klartext-Protokoll des Monitors
0000 ***** 0
0001 CONFIGURATION AS-INTERFACE SAFETY MONITOR 1
0002 Ident: "manager" 2
0003 ***** 3
0004 Monitor Section 4
0005 ***** 5
0006 Monitor Version: 7.5 6
0007 Config Structure: 7.1 7
0008 PC Version: 3.0 8
0009 Download Time: 0000-00-00 00:00 9
0010 Validated: 2015-07-03 14:40 by: "Chris" code: DF16 count: 22 0
0011 Monitor Address: AS-i 1: none 1
0012 AS-i 2: none 2
0013 Diag Freeze: no 3
0014 Error Unlock: no 4
0015 Augmented Reliability: disabled 5
0016 ***** 6
0017 Device Section 7
0018 ***** 8
0019 Number of Devices: 3 9
0020 ----- 0
0021 Index: 0 = "01.02: Stoppkategorie 0#1" 1
0022 Type: 37 = safe cross communication input device 2
0023 Sender: station 2 3
0024 Resp. Time: 184ms (worst case) 4
0025 Data Item: Bit 1 5
0026 Assigned: to OSSD 1 6
0027 ----- 7
0028 Index: 1 = "Automatischer Start#1" 8
0029 Type: 80 = automatic start 9
```

Die typischen Werte " $t_{\text{resp.time}}$ ":
- 2 Knoten: 184ms
- 31 Knoten: 576ms

5.3.2 Safe Link (über Ethernet) -> lokaler elektronischer Ausgang



$$t_{max} = t_s + t_{react}$$

t_{max} = komplette Reaktionszeit

t_s = maximale Reaktionszeit des Sensors (siehe Datenblatt)

t_{react} = maximale Reaktionszeit des Systems

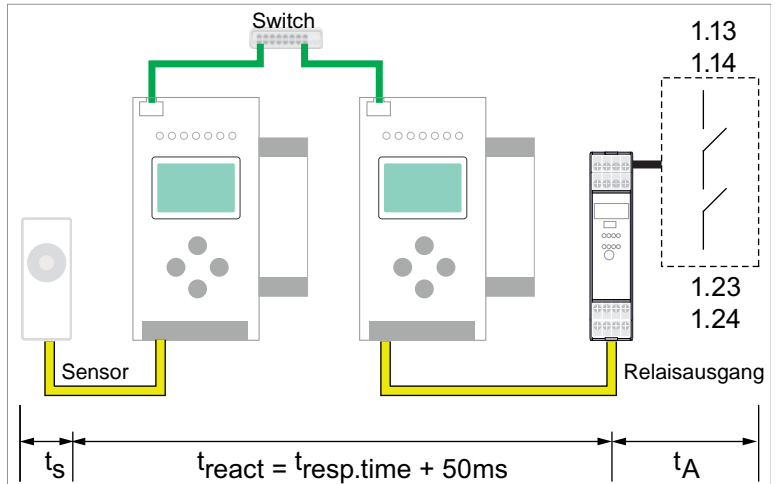
$t_{resp.time}$ = Reaktionszeit aus Konfigurationsprotokoll



Hinweis!

Der Wert " $t_{resp.time}$ " sollte immer aus dem Konfigurationsprotokoll von ASIMON entnommen werden!

5.3.3 Safe Link (über Ethernet) -> AS-i Relaisausgang



$$t_{max} = t_s + t_{react} + t_A$$

t_{max} = komplette Reaktionszeit

t_s = maximale Reaktionszeit des Sensors (siehe Datenblatt)

t_{react} = maximale Reaktionszeit des Systems

$t_{resp.time}$ = Reaktionszeit aus Konfigurationsprotokoll

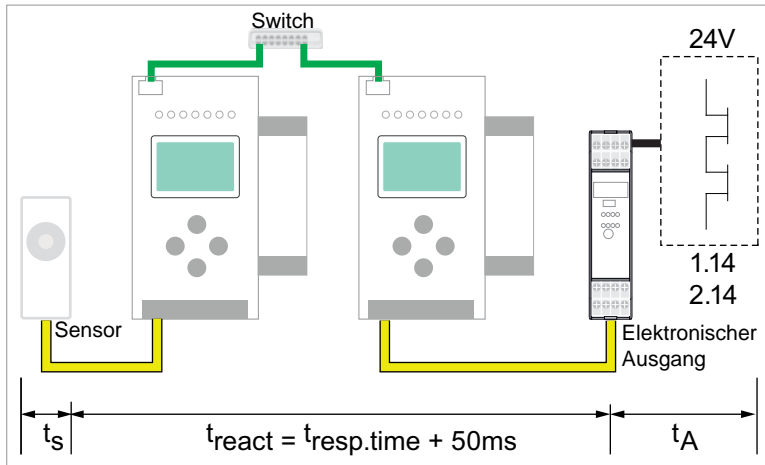
t_A = maximale Reaktionszeit des Aktuators (siehe Betriebsanleitung)



Hinweis!

Der Wert " $t_{resp.time}$ " sollte immer aus dem Konfigurationsprotokoll von ASIMON entnommen werden!

5.3.4 Safe Link (über Ethernet) -> elektronischer Ausgang



$$t_{max} = t_s + t_{react} + t_A$$

t_{max} = komplette Reaktionszeit

t_s = maximale Reaktionszeit des Sensors (siehe Datenblatt)

t_{react} = maximale Reaktionszeit des Systems

$t_{resp.time}$ = Reaktionszeit aus Konfigurationsprotokoll

t_A = maximale Reaktionszeit des Aktuators (siehe Betriebsanleitung)

Achtung!

Der Wert " $t_{resp.time}$ " sollte immer aus dem Konfigurationsprotokoll von ASIMON entnommen werden!



6. Diagnose



Hinweis!

Bei Nutzung von **Safe Link** muss zur **Diagnose** statt dem integrierten Webserver, die Software **ASIMON**, einschließlich der untergeordneten Programme (**AS-i Control Tools**), verwendet werden.

Direkt am Gerät

Erhält ein Gruppenmitglied nicht die von einem anderen Mitglied erwarteten Nachrichten, so zeigt es in seinem Display die Geräteadresse des fehlenden Gateways zusammen mit der Meldung "not active" an.

z.B. Fehlende Datentelegramme von Gerät 4:



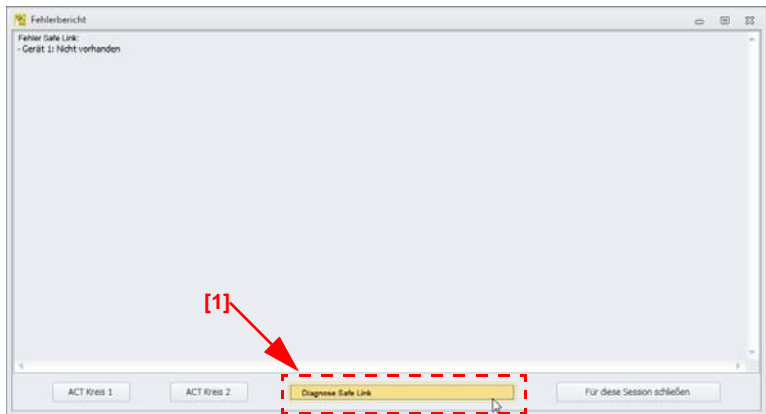
X.4 not active

Über ASIMON

Über die **ASIMON**-Software kann man jederzeit eine **Safe Link** Diagnose durchführen, indem man im Bereich **Anwendungen** das Menü **Diagnose starten / Diagnose Safe Link** aufruft.

Es öffnet sich ein Fenster mit einer graphischen Detailansicht des Zustands der Kommunikation aller Gruppenmitglieder.

Tritt ein **Safe Link** Fehler auf, werden die entsprechenden Signale in der **ASIMON**-Konfiguration grau dargestellt, gleichzeitig öffnet sich automatisch ein Pop-up-Fenster mit dem Hinweis auf fehlende Geräte.



Über den Button **Diagnose Safe Link [1]** am unteren Rand des Pop-up-Fensters kann man ebenfalls das **Safe Link** Diagnosefenster aufrufen.

6.1 Beispiel einer Safe Link Diagnose

Die **Safe Link** Diagnose hilft bei der Suche nach Verbindungsfehlern bzw. -Problemen, die darauf basieren, dass oben genannte Punkte den Datenaustausch stören. Sie dient:

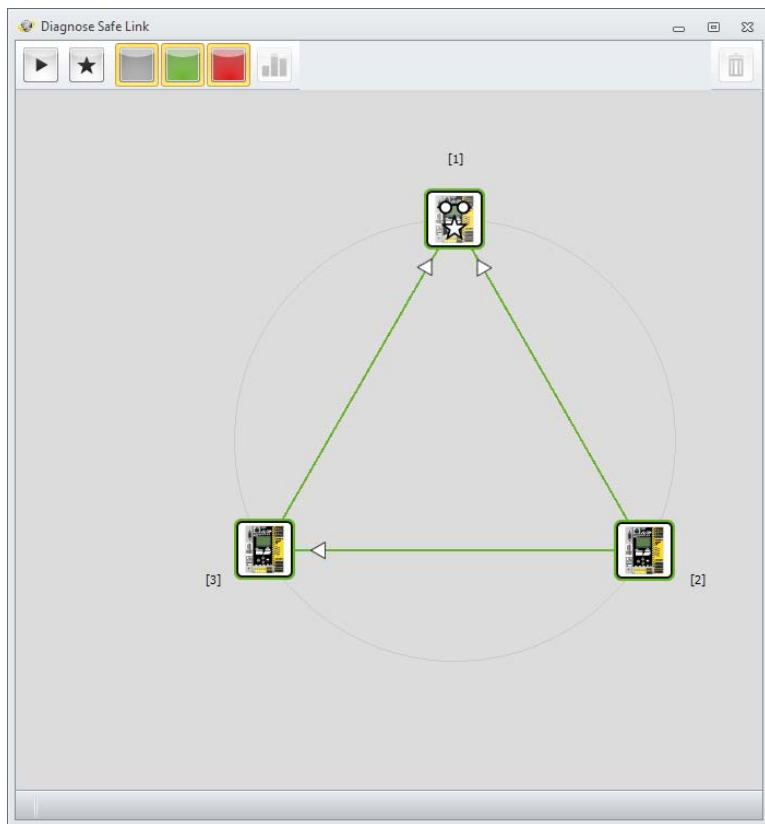
- Dem Auffinden schlechter / fehlender Datenverbindungen zwischen einzelnen Knoten.
- Dem Erkennen nicht aktivierter / fehlender Geräte
- Dem Erkennen falsch konfigurierter Geräte.


Nachdem die Monitor Diagnose gestartet wurde, sammelt ASIMON im Hintergrund Zustandsinformationen der sicheren Kopplung von den Geräten. Wenn hierbei fehlerhafte Zustände erkannt werden, erscheint ein entsprechender Hinweis in dem Fehlerbericht. Der Fehlerbericht bietet die Schaltfläche **Diagnose Safe Link**, um dann eine genauere Untersuchung zu starten.

Wenn die **Safe Link** Diagnose gestartet wird, erscheint zunächst die Gesamtübersicht der beteiligten Geräte (Knoten). Alle Beziehungen der Geräte zueinander werden durch farbige Linien repräsentiert.

Die Bedeutung der Symbole und Farben werden im Folgenden anhand einer beispielhaften Diagnose von drei Knoten erläutert.

6.1.1 Beispiel - drei Knoten



Die Diagnose zeigt die drei Knoten und deren Verbindungen zueinander. Jeder Knoten ist mit einem  Symbol dargestellt.








Das Symbol ist farbig umrandet und gibt so den aktuellen Zustand des Knotens an:

- grün: der Knoten ist aktiv
- rot: der Knoten ist im Zustand 'init', 'pre-operational'.

Wenn der Knoten nicht direkt von der Diagnose erfasst werden kann, wird dieser grau dargestellt und kann im Folgenden auch nicht selektiert werden, da keine Daten vorliegen.

Die weitere Bedienung der Diagnose erfolgt über die Menüschaftflächen am oberen Rand des Fensters. Folgende Funktionen sind möglich:

6.1.2 Bedienelemente

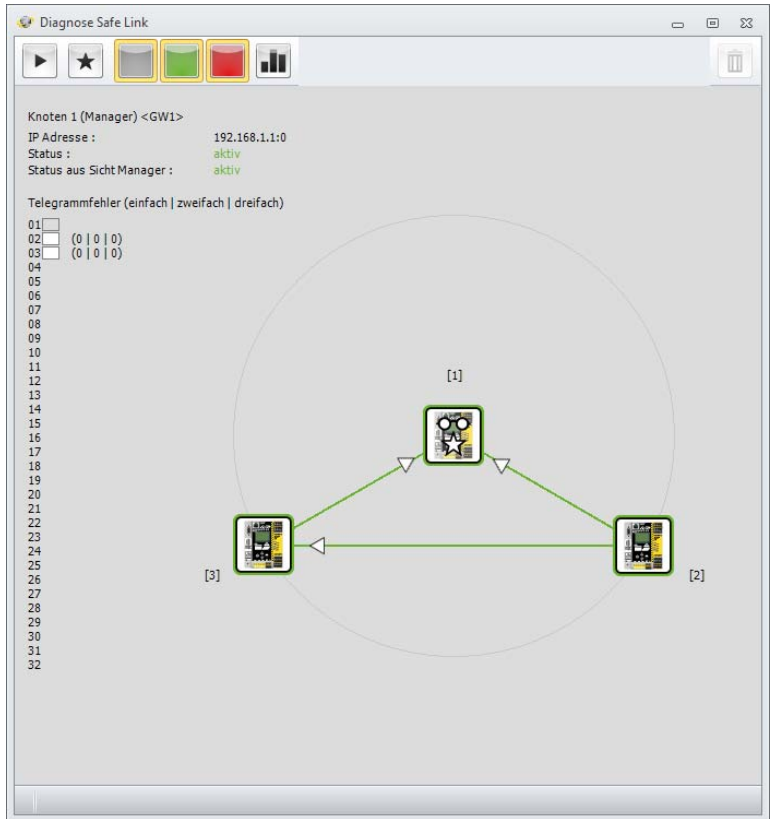
	Mit diesem Schalter kann die Safe Link Diagnose pausiert werden. Dadurch kann die derzeitige Übersicht "eingefroren" werden.
	Wenn der Manager-Knoten selektiert wurde, kann mit dieser Schaltfläche zwischen der Knoten-Ansicht und der Manager-Ansicht gewechselt werden. In der Manager-Ansicht können Geräte erkannt werden, die vom Manager nicht in Betrieb genommen wurden oder vom Manager nicht erkannt werden. Die Knoten-Ansicht ist - wie für die anderen Geräte auch - die Ansicht der Datenverbindungen.
  	Mit diesen Schaltflächen können Beziehungen zwischen Knoten aufgrund ihres Zustandes gefiltert werden. Die Beziehungen in der jeweiligen Farbe werden dann ausgeblendet. Bei größeren Konfigurationen können somit z.B. die "intakten" Beziehungen ausgeblendet werden, um die problematische Verbindung leichter zu identifizieren. Die Filterfunktion bezieht sich nicht auf die Verbindung sondern ausschließlich auf deren Zustand. Wenn also z.B. die grünen Beziehungen ausgefiltert sind und eine dieser Verbindungen 'fehlerhaft' wird, dann wird sie entsprechend rot oder grau wieder dargestellt.
	Diese Schaltfläche wechselt zwischen Histogramm-Ansicht und Verbindungsansicht.
	Mit dieser Schaltfläche werden alle Histogramm-Werte und Fehlerzähler aller beteiligten Knoten zurückgesetzt.

Ein Knoten wird nun durch einen Mausklick selektiert. Er wandert in die Mitte des Kreises, um seine Beziehungen zu den anderen Knoten besser erkennen zu können (insbesondere bei größeren Konfigurationen).



Hinweis!

Wenn in der Monitor Diagnose des ASIMON auf ein Device **Safe Link Eingang** geklickt wird, wechselt auch in der Diagnose der sicheren Kopplung die Selektion auf den zugehörigen Knoten.



Im oberen, linken Bereich des Fensters werden nun die Informationen dieses Knotens angezeigt:

- Die Adresse und der Name des Gerätes
- Die IP-Adresse
- Der Status, gemeldet vom Knoten selbst
- Der Status, gemeldet vom Manager.

Darunter ist die Auflistung der Telegramm-Fehlerzähler des gewählten Knotens:

Jede Zeile entspricht der zugehörigen Knoten-Adresse. Ist der Knoten in der **Safe Link** Konfiguration vorhanden, so erscheint ein grauer Rahmen bei der Adresse. Die Knoten, deren Daten von dem selektierten Gerät verwendet werden haben einen farbig ausgefüllten Rahmen. Die Farben zeigen - ampelartig - die Telegramm-Fehlerzähler:

- weiß - es sind keine Fehlerzähler aufgelaufen
- grün - es sind Einfach-Fehler aufgetreten
- orange - es sind Zweifach-Fehler aufgetreten
- rot - es sind Dreifach-Fehler aufgetreten (Abschaltung).

Die Farbe des kritischsten Vorkommnisses dominiert in der Darstellung.


Zwischen den Knoten werden die Datenverbindungen zu anderen Knoten als Linien angezeigt. Die Richtung der Datenverbindung wird durch einen Pfeil auf der Linie ausgewiesen. Man sieht in diesem Beispiel, dass Knoten 1 Verbindungen zu beiden anderen Knoten hat. Die Pfeile weisen darauf hin, dass Knoten 1 Konsument der Daten ist. Die Konfiguration dieses Gerätes besitzt also jeweils (mindestens ein) Device '**Safe Link** Eingang', welches auf die anderen Knoten verweist. Mit anderen Worten, der Knoten verwendet sichere Eingangsbits von den Knoten 2 und 3.

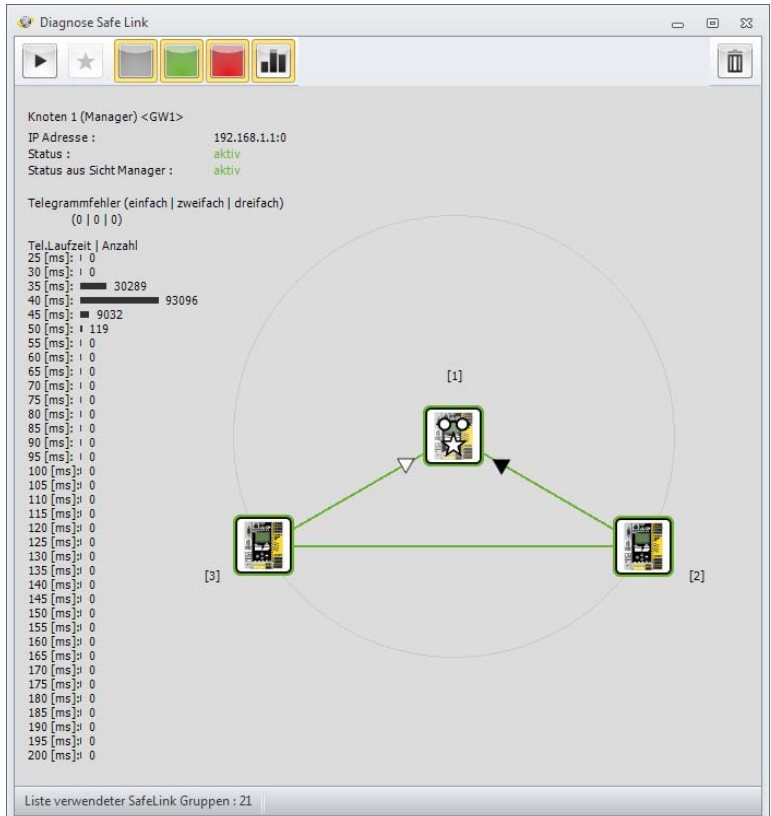
Hier sind beide Beziehungen grün dargestellt. Die Eingangsbits werden ordnungsgemäß ausgetauscht.



Hinweis!

Jeder Knoten kann nur Auskunft darüber geben, welche Daten er erwartet und ob er diese erhält. Das Senden der Daten erfolgt verbindungslos über die Multicast Protokolle. Der Sender erhält keine Rückmeldung für seine Sendedaten.

Wenn ein Knoten selektiert wurde, kann über die Schaltfläche  zwischen der Ansicht der Verbindungen und der Histogramm-Ansicht umgeschaltet werden.



In dieser Darstellungsform kann nun eine Verbindung zwischen zwei Knoten selektiert werden, indem die Pfeilspitze dieser Verbindung ausgewählt wird. Für diese Beziehung erscheinen nun am linken Bildrand die geschätzten Telegrammlaufzeiten aus Sicht des selektierten Knoten.

Zudem werden oberhalb des Histogramms die Telegramm-Fehlerzähler für diese eine Beziehung angezeigt.

In der Histogrammansicht haben nun auch die Farben der Knoten und deren Verbindungen folgende Bedeutungen:

Farbe des Knoten:

- grün: alle Telegramm-Fehlerzähler '0'
- orange: Einfach- und/oder Zweifach- Fehlerzähler
- rot: Dreifach- Fehlerzähler (dieser Knoten hatte Abschaltungen)

Farbe der Linien:

- grün: kein Fehler auf dieser Verbindung
- orange: Einfach- und/oder Zweifach- Fehler auf dieser Verbindung
- rot: Dreifach- Fehler auf dieser Verbindung (Abschaltung aufgrund dieser Verbindung).

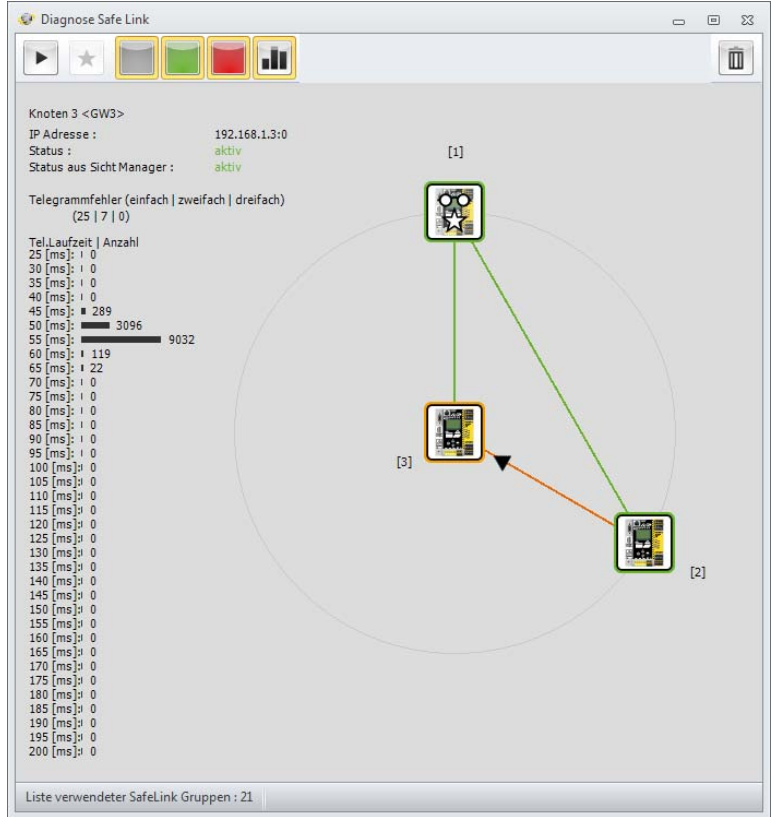


Hinweis!

In dieser Ansicht werden nur die eingehenden Datenverbindungen zu dem selektierten Knoten hin mit Pfeilen markiert, da nur für diese Verbindungen auch Daten von dem selektierten Gerät erfragt werden können. Alle anderen Beziehungen werden als einfache Linie dargestellt.

Die Schaltfläche mit dem Abfalleimer  dient dem Zurücksetzen **aller** Histogramm-Werte und Fehlerzähler.

Folgende Grafik zeigt exemplarisch eine Verbindung mit vorhandenen Fehlerzählern



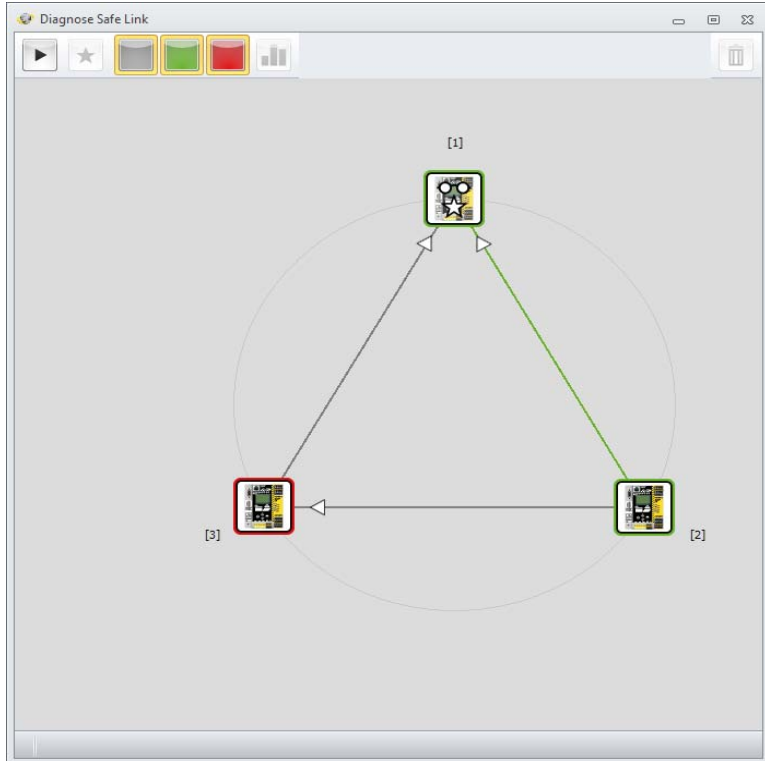
Hinweis!

Der Begriff 'Abschaltung' in diesem Kapitel bezieht sich auf Abschaltungen der Sicherheit aufgrund der Verbindungsgüte von **Safe Link**. Die Abschaltungen aufgrund der sicherheitsgerichteten Knoten werden von dieser Diagnoseform nicht erfasst oder dargestellt.

6.1.3 Beispiel - 3 Knoten, 1 Knoten nicht eingelernt

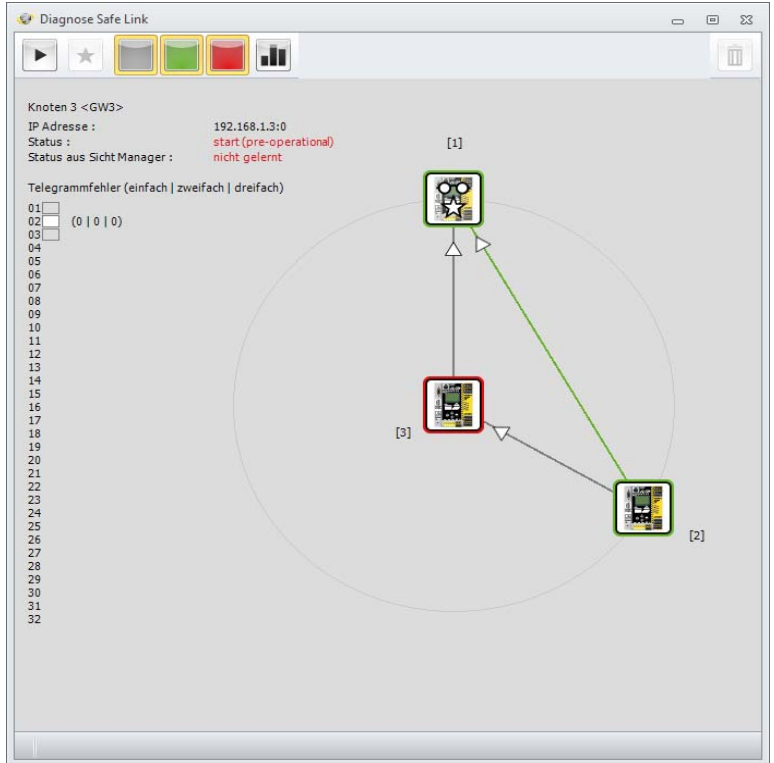
Folgende Grafik zeigt das gleiche Setup, wobei Knoten 3 noch nicht vom Manager eingelernt / aktiviert wurde.

Die Übersicht zeigt den Knoten 3 mit rotem Rahmen und grauen (fehlenden) Beziehungen.

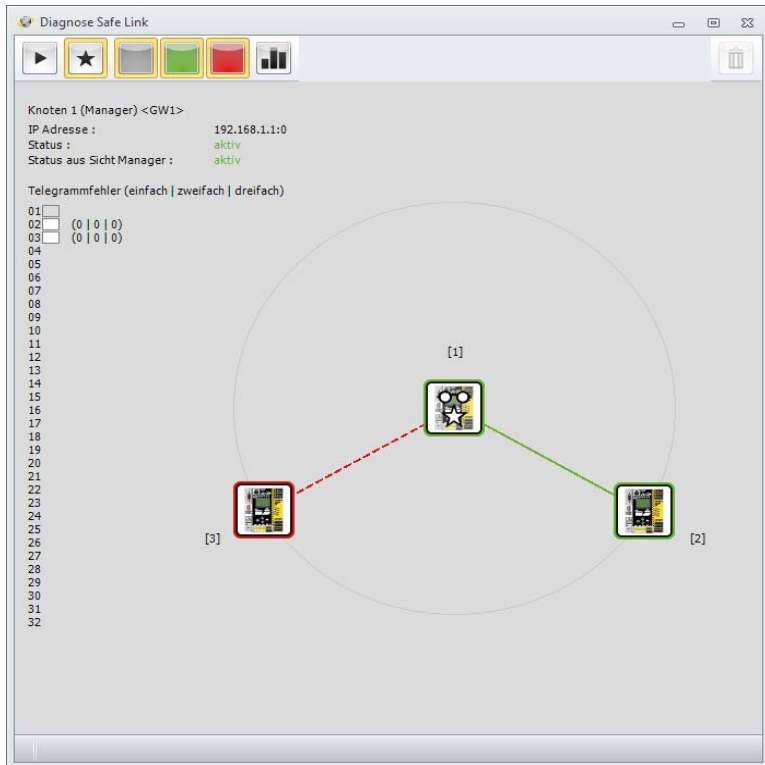


Nach Auswahl des Knotens erscheinen die zugehörigen Informationen, die in diesem Fall direkt auf das Problem hinweisen.

Die Informationsansicht des Knotens zeigt den Hinweis auf den 'nicht gelernten' Zustand.



Die Selektion des Knotens 1 (Manager) und der Wechsel auf die 'Manager Ansicht' zeigen ebenfalls die rote Verbindung zum Knoten 3.



Hinweis!

Der Begriff 'Abschaltung' in diesem Kapitel bezieht sich auf Abschaltungen der Sicherheit aufgrund der Verbindungsgüte von **Safe Link**. Die Abschaltungen aufgrund der sicherheitsgerichteten Knoten werden von dieser Diagnoseform nicht erfasst oder dargestellt.

Die Farben der Manager-Ansicht bedeuten:

- grün: 'aktiv'
- grau: 'fehlend'
- rot: 'vorhanden' aber nicht aktiviert.

6.1.4 Vorgehensweisen der Diagnose

Häufig liegt die Ursache von Störungen an einzelnen Knoten oder einzelnen Verbindungen. Hier ist es sinnvoll, zunächst über die Gesamtansicht zu erfassen, welche Geräte oder Verbindungen nicht in Ordnung sind.



Hinweis!

Bei großen Konfigurationen mit vielen Knoten ist es sinnvoll, die grünen Linien über die entsprechende Schaltfläche im Menü auszublenden.

Um dann einzelne Knoten zu betrachten, sollte man den Knoten selektieren und auf die Einzelansicht wechseln.



Hinweis!

Es kann vorkommen, dass der Datenaustausch zwischen zwei Knoten nur in eine Richtung funktioniert, das heißt das beide Knoten zwar die Daten versenden können aber nur ein Knoten auch Daten empfängt. Dies deutet dann auf ungenügende Netzwerkkommunikation hin, z.B. durch einen Switch, der Multicast Protokolle blockiert.

Bei der Diagnose sollte man grundsätzlich beachten, dass **Safe Link** einen anderen 'Netzwerkkanal' verwendet als die Diagnosewerkzeuge. **Safe Link** verwendet das sogenannte Multicast Verfahren, bei dem alle Knoten über eine bestimmte Ziel IP Adresse kommunizieren und deren Pakete von der Netzwerktopologie an die Knoten verteilt werden. Für die Diagnose werden zielgerichtete Protokolle verwendet, die von den einzelnen Geräten beantwortet werden.

Somit ist es möglich, dass die beiden Arten des Datenaustauschs von dem Netzwerk unterschiedlich behandelt werden und ggf. verschiedene Wege nehmen. Beide nachfolgenden Fälle wären denkbar:

- Multicast Protokolle werden partiell geblockt: Safe Link läuft nicht oder unvollständig. Wenn die Diagnosekommunikation funktioniert werden die teilnehmenden Knoten trotzdem erfasst und deren Daten sind vorhanden. Einige / alle Verbindungen erscheinen fehlerhaft, da die Knoten **Safe Link** nicht aufbauen können.
- Diagnoseprotokolle werden geblockt / kommen nicht zu allen Knoten durch. Wenn die Multicast Domäne funktioniert, kann **Safe Link** laufen, aber die Diagnose schlägt fehl. In diesem Fall sind einige Knoten grau dargestellt und als fehlend gemeldet.

6.1.5 Gerätetausch

Die Geräte innerhalb der **Safe Link**-Gruppe identifizieren sich unter Anderem durch die Seriennummer. Daher ist nach einem Gerätetausch ein erneutes Einlernen erforderlich.



Die korrekte Vorgehensweise beim Gerätetausch ist beschrieben in der Montageanweisung Ihres Gerätes.

6.2 Problembehandlung/Fehlersuche

Kann die **Safe Link** Verbindung nicht aufgebaut werden, so sollten die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- sind alle Geräte in der richtigen Gruppe und wurde die richtige Schnittstelle für **Safe Link** eingestellt?
Diese Informationen sind am Gerät über das Menu **Safety -> Cross Comm.** in den Untermenüs **Interface, Node Status, Manager Overview** und **Node Overview** zugänglich. Alternativ kann über die Diagnose **Safe Link** geprüft werden, ob alle Geräte über das Netz erreichbar und konfiguriert sind. Hierbei sollte die Diagnose einmal aus Sicht jedes Knotens geprüft werden, um sicherzustellen, dass jedes Gerät alle anderen Knoten erreichen kann.
- sind die Schnittstellenparameter (IP-Adresse, Subnetzmaske, Standardgateway und im Fall eines PROFINET-Gateways der PROFINET Device Name) vergeben worden und sind diese korrekt?
- sind die IDs aller Geräte eingelernt und wurde das Einlernen fehlerfrei durchgeführt?
- falls nur einzelne Knoten nicht erreichbar sind, wandert der Fehler bei einem Quertausch zwischen 2 Geräten mit oder nicht?
- im Zweifelsfall an jedem Gerät einen Factory Reset durchführen, Schnittstellenparameter/Adressen neu einstellen, die Konfigurationen anschließend erneut in jedes Gerät einspielen und die sichere Koppelung **Safe Link** neu einlernen.

Um sporadische Fehler zu untersuchen und die Qualität der **Safe Link** Verbindung zu analysieren, empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

- ist der Abschaltgrund wirklich die **Safe Link** Verbindung?
Dies kann über die Abschalthistorie des Monitors (Eingangsbit **Safe Link** grau) oder am Gerät über das Menu **Safety -> Cross Comm. -> Node Overview Hist.** ermittelt werden.
- Diagnose **Safe Link** über einen längeren Zeitraum ausführen:
 - ist das geschätzte Alter der Telegramme innerhalb der erwarteten Grenzwerte (Durchschnitt/Maximum)?
Falls *nein*, sollte die Durchlaufzeit über das Netz sowie die sonstige Netzlast geprüft werden.
 - sind Telegrammfehler (einfach/zweifach/dreifach) vorhanden?
Falls *ja*, kann die Ursache EMV (Telegramme werden zerstört), mechanische Probleme am Kabel (Telegrammverlust) oder ein ungeeigneter Switch (Telegramme werden verworfen oder zu lange verzögert) sein.
- Im Fehlerfall können mit einem Netzwerk-Analysetool (z.B. Wireshark) am Mirror Port des Switches die Pausenzeiten zwischen den einzelnen Telegrammen untersucht werden.

FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Deutschland
Tel. +49 621 776-0
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc.
Twinsburg, Ohio 44087 · USA
Tel. +1 330 4253555
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd.
Singapur 139942
Tel. +65 67799091
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com

www.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**
SENSING YOUR NEEDS

Änderungen vorbehalten
Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany