

# PROCENTEC

## ProfiTrace 2 – Einweisung und Tutorial

### Was kann ich mit ProfiTrace 2 machen?

#### Einleitung

Ein Analyzer ist ein wichtiges Werkzeug um Fehler zu finden, ein Netzwerk zu überwachen sowie seinen Zustand zu überprüfen. Das Werkzeug erlaubt es Ihnen, aktuelle Telegramme einzusehen, die von Gerät zu Gerät übertragen werden. Analyzer für PROFIBUS sind von verschiedenen Herstellern verfügbar. Allerdings unterscheiden sie sich erheblich in Bezug auf Funktionalität, Benutzerfreundlichkeit und Preis.

Ein Analyzer hat mindestens folgende Funktionalitäten aufzuweisen:

- Telegrammaufzeichnung mit der Möglichkeit, bestimmte Telegramme und Bedingungen zu „triggern“. Dies erlaubt es uns, Fehler aufzuzeichnen, die nur gelegentlich auftreten (einmal alle paar Sekunden gilt in einem Hochgeschwindigkeits-Netzwerk als „gelegentlich“). Dies wird auch als „Nadel-im-Heuhaufen-Problem“ bezeichnet
- Das Filtern von Telegrammen, sodass nur die gewünschten Telegramme zu sehen sind. Es sollen die uninteressanten Telegramme ausgeblendet werden.
- Eine Live-Liste, die alle im Netzwerk befindlichen Geräte, die an der Kommunikation beteiligt sind, zeigt und auch ihren Status sichtbar macht.
- Um Kabelprobleme (z. B. Verdrahtungsprobleme, Anschlüsse oder fehlerhafte Geräte bzw. Schnittstellen etc.) zu untersuchen, brauchen wir die Signalform des Busses. Manche Analyzer haben eine Visualisierung der Signalform (Oszilloskop) eingebaut, viele haben dies aber nicht. Weiterhin ist es wichtig, das Signal triggern zu können, um das Signal eines bestimmten Gerätes zu sehen.
- Um den Analyzer im Alltag sinnvoll einsetzen zu können, ist es wichtig, dass das Gerät tragbar ist und ohne Netzversorgung läuft (z. B. durch ihre Laptopbatterie). Früher wurden ein Analyzer und ein Oszilloskop separat benutzt. Sie benötigten eine eigene Busverbindung und eine eigene Netzversorgung sowie einen „Rattenschwanz“ an Kabeln.
- Schlussendlich sollte der Analyzer nur eine Minimallast auf dem Kabel verursachen, damit man das Werkzeug an das Netzwerk anschließen kann, ohne einen Bus-Crash zu verursachen. Zudem ist sehr wichtig, dass keine Stichleitung benötigt wird. (Eine Stichleitung ist einfach ein Kabel, das das Analysetool mit dem Netzwerk verbindet) Warum? Weil eine solche Leitung Reflexionen im Kabel verursachen kann und deshalb möglicherweise die Hochgeschwindigkeits-Nachrichten stört, die im Kabel übertragen werden.

Sie werden sehen, dass ProfiTrace 2 viel mehr ist, als ein einfacher PROFIBUS Analyzer. Er beinhaltet viele nützliche Funktionen, die von anderen Analyzern nicht zur Verfügung gestellt werden.

- Hochgeschwindigkeits-PROFIBUS-Analyzer mit minimaler Busbelastung
- komplette Entschlüsselung (Dekodierung) von Telegrammen (für DP, PA und DPV1)
- Netzwerkstatistiken für die Überprüfung des Gesamtzustands
- Eingebautes, triggerfähiges High-Speed Oszilloskop für die Visualisierung der Signalform
- Balkendiagramm, welches einen Überblick über die Signalstärke gibt
- Nutzbar in PROFIBUS DP oder nicht-Ex PA-Segmenten
- Topologie-Scan, um den Busverlauf mit allen Geräten am Kabel darzustellen

- Automatische Berichterstellung für Referenzen und Dokumentation
- OPC
- CommDTM
- Mehrsprachigkeit

Jetzt werden wir uns ein paar weitere Beispiele von Netzwerk-Problemen anschauen, die mit ProfiTrace 2 untersucht und gefunden werden können.

### Kommunikationsfehler

Wenn wir ProfiTrace 2 benutzen, um in einem laufenden Netzwerk Diagnosen durchzuführen, brauchen wir keine Stichleitung. Die Hardware von ProfiTrace 2 befindet sich in einer netzunabhängigen elektronischen Box (ProfiCore genannt), die über ein USB Kabel mit ProfiTrace 2 kommuniziert, das auf ihrem Laptop läuft. Die Box erhält ihre Energieversorgung über das USB Kabel von ihrem Laptop.



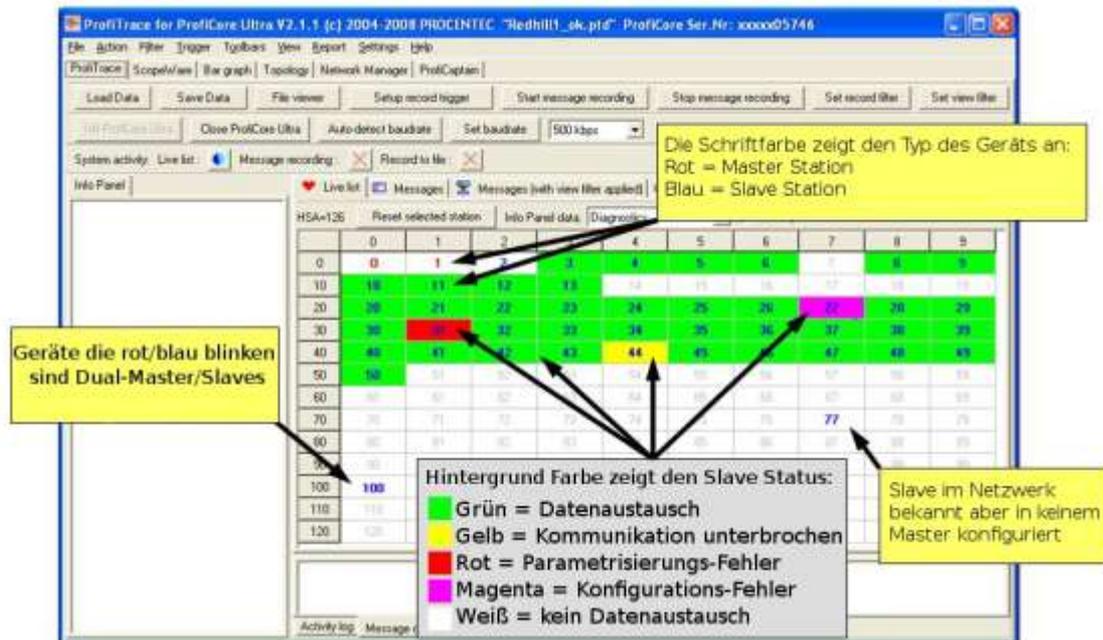
Normalerweise benutzen wir einen kleinen TAP-Verbinder mit einer 100 mm Stichleitung, um den ProfiCore mit dem Netzwerk zu verbinden. Das hört sich seltsam an, ist aber sehr nützlich, da wir sehr kleine Reflexionen sehen können, die durch den TAP-Verbinder verursacht werden. Das gibt uns die Möglichkeit, Messungen der Kabellänge durchzuführen (siehe untere Abbildung).



**ProfiCore mit TAP-Verbinder**

## Programmoberfläche des ProfiTrace 2 Analyzers

Wir können jetzt ProfiTrace 2 auf unserem Laptop benutzen. Startpunkt der Untersuchung ist gewöhnlich die Live-List, die einen Überblick über das Netzwerk darstellt und Geräte anzeigt, die mit dem Netzwerk verbunden sind sowie deren Status.



### ProfiTrace 2 Live List

Die bunten Farben in ProfiTrace 2 geben uns sofort eine Statusübersicht des Netzwerks. Sie stellen einen einfachen Farbcode dar, der die Standard-Diagnose-Nachrichten interpretiert, die von jedem PROFIBUS Slave-Gerät abgegeben werden. Wir können schnell einige einfache Probleme untersuchen, z. B. folgende:

- Slaves und Master können anhand der Schrift-Farbe unterschieden werden. Vorsicht: Geräte die Rot und Blau blinken sind nicht fehlerhaft. Dies bedeutet lediglich, dass es sich um duale Master/Slave Geräte handelt. Einige SPS und HMI Geräte verhalten sich so.
- Slave Geräte mit einem roten Hintergrund zeigen einen Fehler in der Parametrierung an. Das passiert oft, wenn im kontrollierenden Master das falsche Gerät konfiguriert wurde (über eine falsche GSD Datei). ProfiTrace 2 macht die Diagnose in diesem Fall einfacher, weil es in der Live-Liste die Gerät-Identifikationsnummer (ID-Nummer) und den Namen des Modells zusammen mit der im Master konfigurierten ID Nummer und Modellnamen zeigt. So kann man einfach beides miteinander vergleichen.
- Slaves mit einem magenta-farbenen Hintergrund zeigen einen Konfigurationsfehler an. Konfigurationsfehler können entstehen, wenn die falschen Module auf Softwareebene im Gerät konfiguriert wurden, bzw. wenn die falschen Module auf der physikalischen Ebene eingesteckt sind. ProfiTrace 2 kann uns sogar zeigen, welche aktuellen Module im Master konfiguriert sind und bereitet so den Weg zur schnellen Problemlösung. Wenn Sie zusätzlich eine Lizenz für das ProfiCaptain Paket haben und somit über einen Klasse1/Klasse2 Master verfügen, können Sie per Fernbedienung die Module auslesen, die auf physikalischer Ebene eingesteckt sind.
- Bei Slaves, die nicht im Bus auftauchen, obwohl sie konfiguriert wurden, wird ein Leerfeld in der Liste angezeigt. Dies kann durch ein fehlerhaftes Gerät oder durch ein Gerät ohne Stromversorgung, bzw. eine falsche Adressierung innerhalb des Geräts, verursacht werden. Vielleicht wurde es auch noch gar nicht installiert. Dies muss durch eine Überprüfung vor Ort herausgefunden werden.

- Slaves, die eine blaue Schrift auf weißem Hintergrund zeigen, tauchen zwar im Bus auf, tauschen aber keine Daten aus. Warum? Eine Ursache kann sein, dass sie im kontrollierenden Master noch nicht konfiguriert wurden. Oder dass das Gerät keine korrekte Adresse hat.

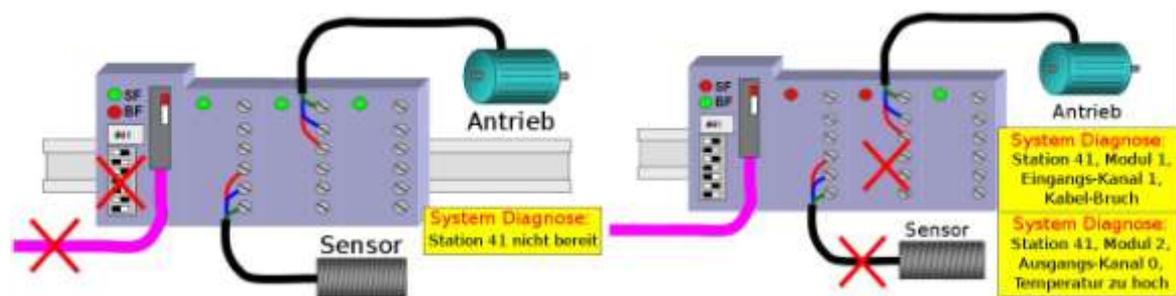
Andere Probleme sind schwieriger zu lösen, z. B. doppelte Adressierung, periodisch auftretende Kabel-Probleme oder fehlerhafte Geräte. Aber mit ein bisschen Training können Sie solche Probleme erkennen, analysieren und lokalisieren. Wir bieten für unseren Analyzer ProfiTrace 2 eine eintägige Grattisschulung in unserem Trainingscenter in Karlsruhe an, in der auf sämtliche Fähigkeiten des Geräts eingegangen wird.

Außerdem empfiehlt sich unsere Zwei-Tages Schulung Troubleshooting & Maintenance. Diese befasst sich tiefergehend mit vielen Techniken und Problemen der PROFIBUS Analyse und vermittelt in praktischen Übungen an einer Demoanlage die Kenntnisse, Fehler schnell in einem echten System zu finden. Wer tiefer gehen möchte, für den ist die Certified PROFIBUS Engineer Schulung geeignet, die viele weitere Fehler im Detail bespricht und ebenfalls durch praktische Übungen und Tests an einer Demo-Anlage ergänzt wird. Dabei geht sie sehr detailliert auf alle Ebenen des PROFIBUS Systems ein.

## Fehler in der Peripherie

PROFIBUS Geräte haben nicht nur Diagnosemittel um Kommunikationsfehler zu erkennen. Viele Geräte besitzen auch die Fähigkeit der erweiterten Diagnose, um Fehler in der Peripherie mitzuteilen.

Was ist ein peripherer Fehler? Dies ist ein Fehler, der z. B. bei einem Sensor vorkommt, mit der Ein- und Ausgangs-Verkabelung zu tun hat oder einen Stellmotor bzw. Antrieb betrifft.



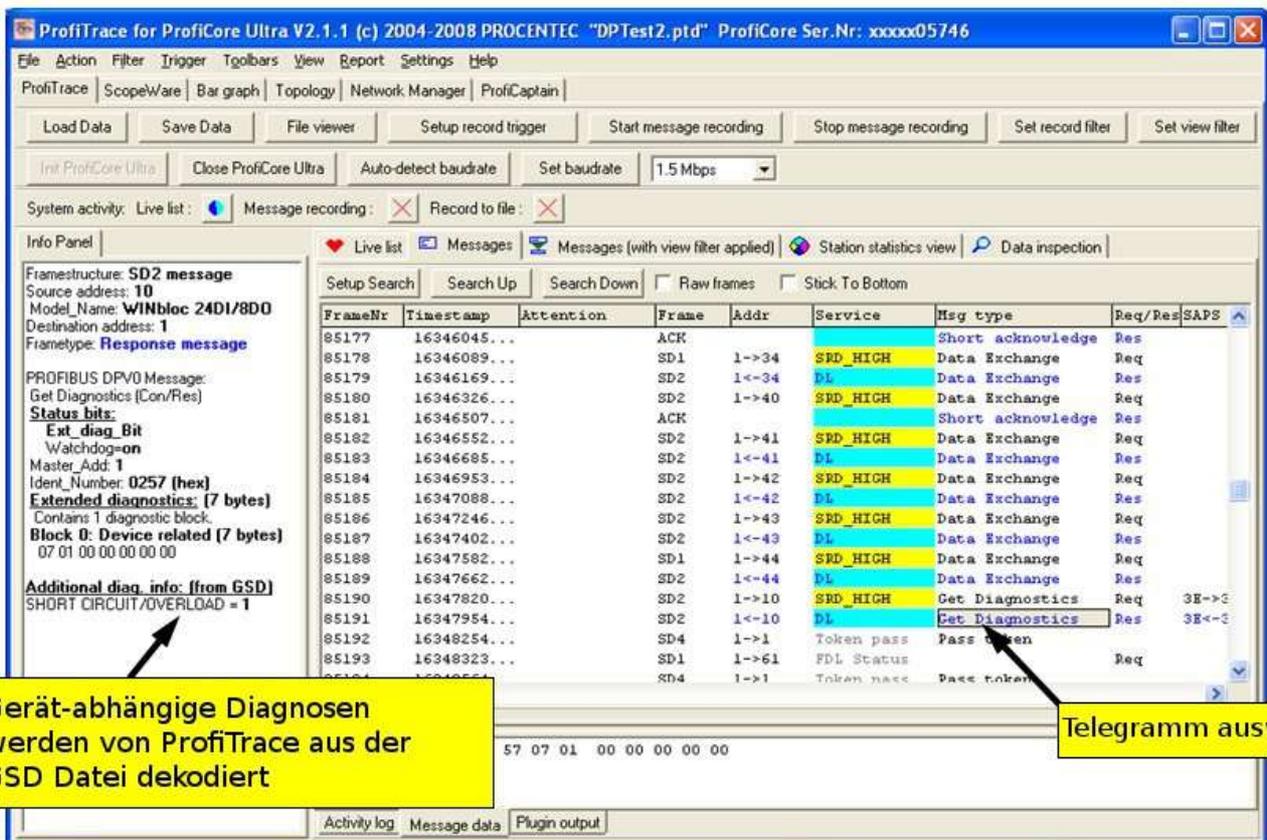
**Kommunikationsfehler**

**Fehler in der Peripherie**

ProfiTrace 2 zeigt die erweiterte Diagnose-Möglichkeit in der Live-List durch ein kleines rotes Blinklicht an:



Wir können auch das Diagnose-Telegramm erfassen, indem wir die außergewöhnliche Triggerfähigkeit von ProfiTrace 2 nutzen:



ProfiTrace 2 interpretiert gerätebezogene Diagnose-Daten

**Die Standard Diagnose zeigt, dass der Slave von master #1 kontrolliert wird**

**Slave 13 befindet sich im Datenaustausch. Es wurde jedoch eine Diagnose vom Master angefordert.**

**Auf die Kennung bezogene Diagnose zeigt an, dass Modul 3 ein Problem hat.**

**Kanal bezogene Diagnose**

**Peripherie Fehler: Die erweiterte Diagnose zeigt Details des Fehlers. Kurzschluss an Modul 3, digitaler Eingang Kanal 0.**

FrameNr	Timestamp	Attention	Frame	Addr	Service	Msg type	Req/Res	SAPS
54321	6-Oct-20...		SD2	1->13	SRD_HIGH	Data Exchange	Req	
54322	6-Oct-20...		SD2	1<-13	DL	Data Exchange	Res	
54485	6-Oct-20...		SD2	1->13	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60
54486	6-Oct-20...		SD2	1<-13	DL	Get Diagnostics	Res	62<-60
54591	6-Oct-20...		SD2	1->13	SRD_HIGH	Data Exchange	Req	
54592	6-Oct-20...		SD2	1<-13	DL	Data Exchange	Res	
54629	6-Oct-20...		SD1	1<-13	Passive		Res	
54648	6-Oct-20...		SD2	1->13	SRD_HIGH	Data Exchange	Req	
54649	6-Oct-20...		SD2	1->13	SRD_HIGH	Data Exchange	Res	

Die Software interpretiert außer dem Modul- und Kanal-Diagnose-Daten

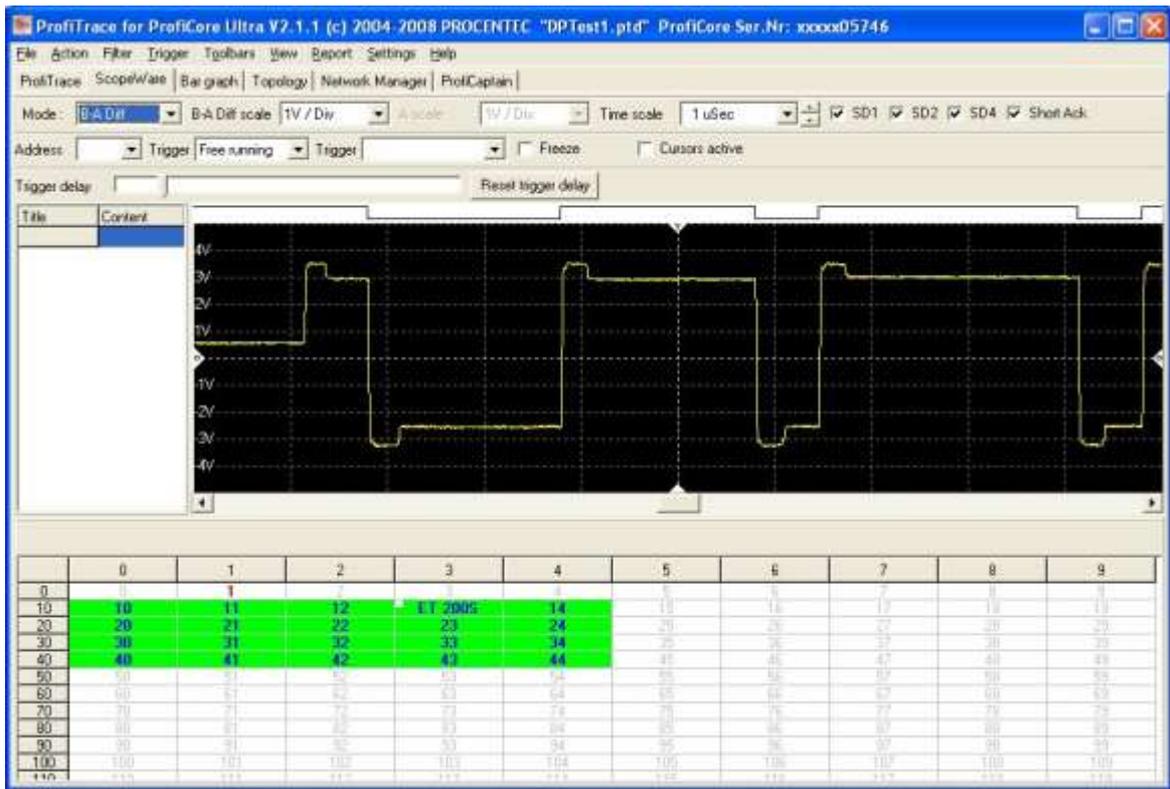
An dieser Stelle noch einmal der Hinweis auf unsere CPE Schulung. Sie deckt alle Arten der Diagnose für PROFIBUS PA und DP Systeme ab und vermittelt die Kenntnisse, solche Fehler auf echten Systemen zu finden.

## Reflexionen

Reflexionen sind das Problem Nummer 1 bei Hochgeschwindigkeits-Netzwerken wie PROFIBUS. Sie können durch elektrische Störungen entlang des PROFIBUS Kabels verursacht werden, wie z. B. durch eine Stichleitung oder durch das offene Ende des Kabels. Im PROFIBUS Netzwerk werden solche Reflexionen durch Terminierung des Kabels vermieden; allerdings kann dennoch einiges falsch laufen.

ProfiTrace 2 kann bei der Entdeckung von Fehlern dieses Typs helfen.

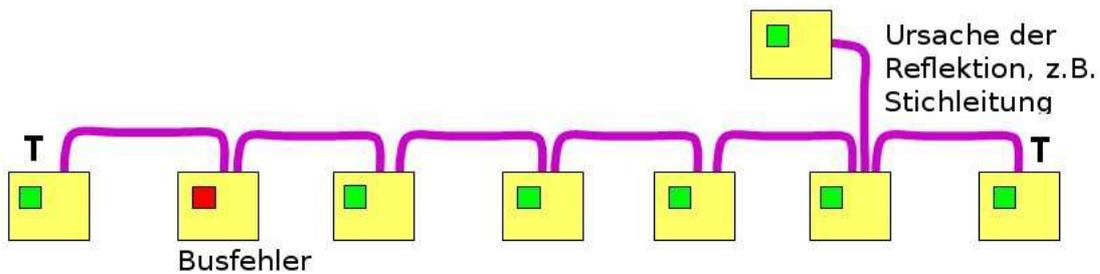
Das eingebaute Hochgeschwindigkeits-Oszilloskop kann leicht auf alle Geräte getriggert werden, die am Bus im jeweiligen Segment hängen und zeigt dann das entsprechende Signalform-Muster an. Man kann dadurch fehlerhafte Geräte sowie Daten-Korruption durch doppelte Adressierung und auch Reflexionen erkennen.



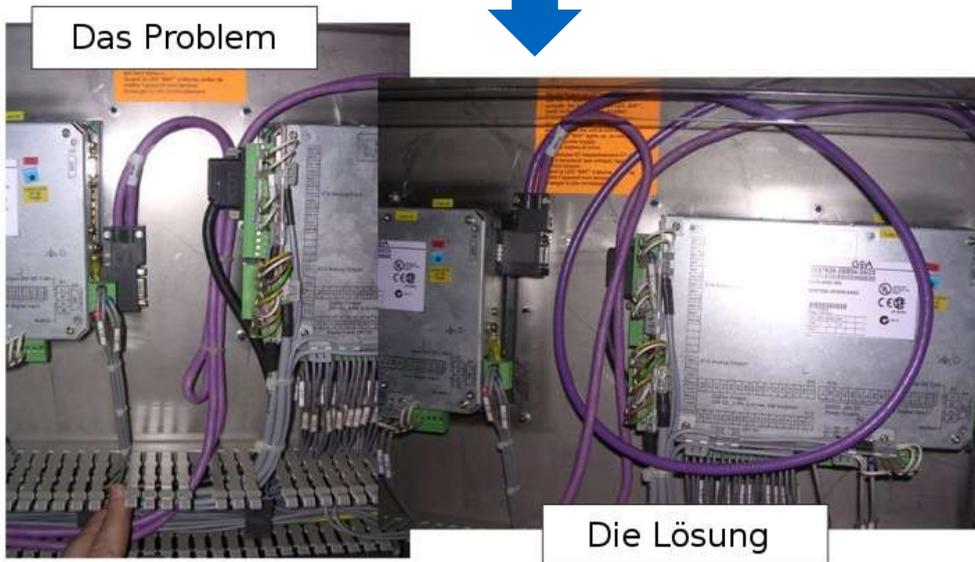
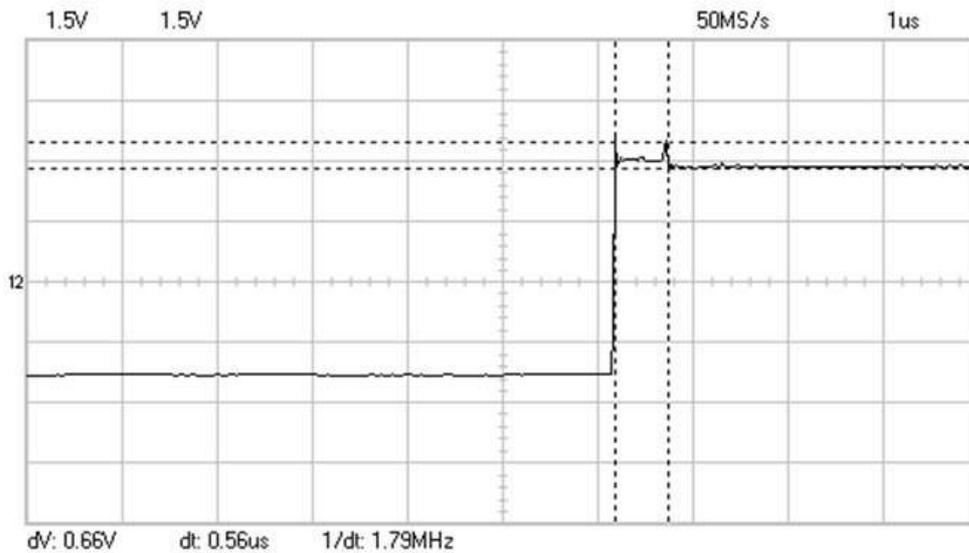
**Reflexionen können leicht auf dem ProfiTrace Oszilloskop erkannt werden (ScopeWare)**

Zudem kann durch eine einfache Technik festgestellt werden, wie weit einzelne Geräte im Segment von der Quelle der Reflexion entfernt sind und das Problem so entsprechend schnell lokalisiert werden.

Ohne ProfiTrace 2 ist die Lokalisierung solcher Reflexionen schwierig. Die Geräte, die von dem Fehler am meisten betroffen sind, sind diejenigen, die am weitesten von der Fehlerquelle entfernt liegen (s. Abb.).



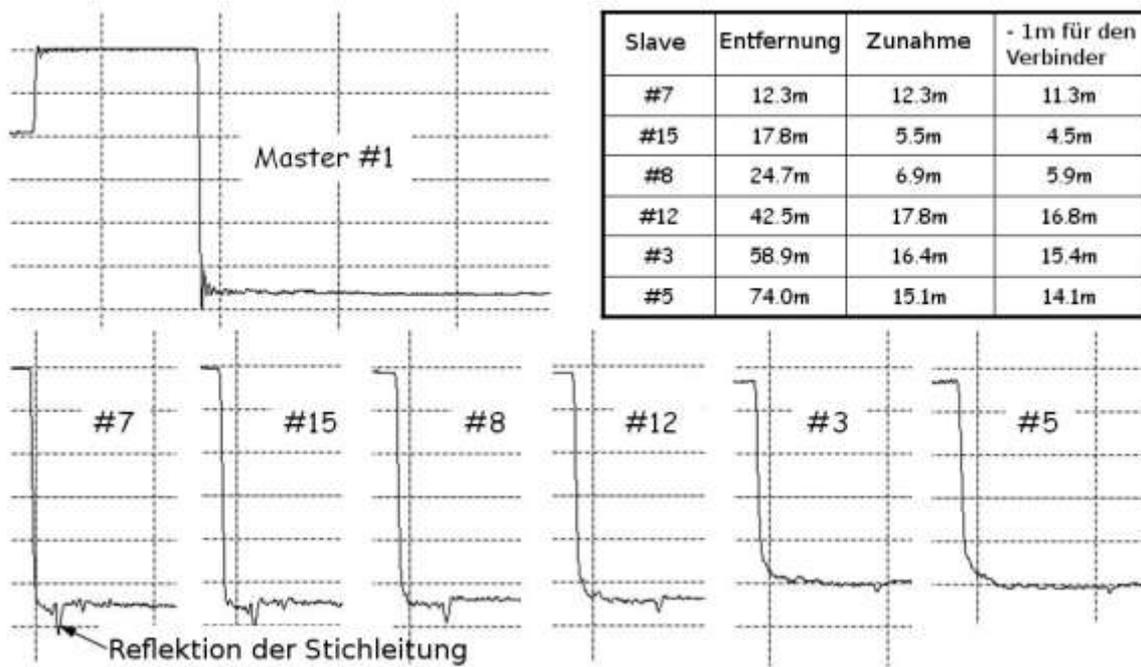
Mit ProfiTrace 2 und ein wenig Training können Sie solche Fehler auf Plus/Minus 1 Meter genau lokalisieren. Dies lernen sie auch in unserer Gratisschulung für ProfiTrace 2.



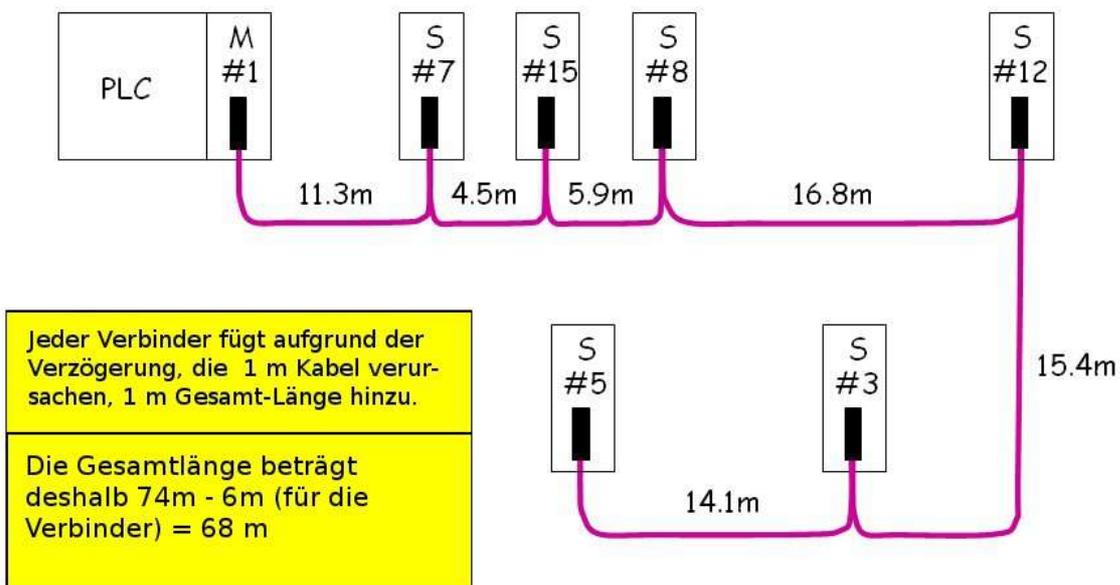
### Kabellängen Messung

Wie bereits erwähnt, wird ProfiTrace 2 mit einem TAP-Verbinder mit dem PROFIBUS Netzwerk verbunden. Dabei handelt es sich eigentlich um eine kleine Stichleitung, die eine kleine Reflexion verursacht. Die kleine Reflexion wird jedoch keine Probleme verursachen, wenn die Geschwindigkeit im Netzwerk weniger als 12Mbit/s beträgt. Die Reflexion kann dazu genutzt werden, die Länge des Kabels, das zu jedem Gerät im Segment führt, zu messen.

Die Technik basiert darauf, die kleine Reflexion des Steckverbinders zu erkennen, während wir auf jeden einzelnen Slave im Segment triggern.



Die Reflexionen des TAP-Verbinders kann uns die Kabellänge zwischen den Geräten aufzeigen



Topologie des Segments

## Qualität der Netzwerkkommunikation überprüfen

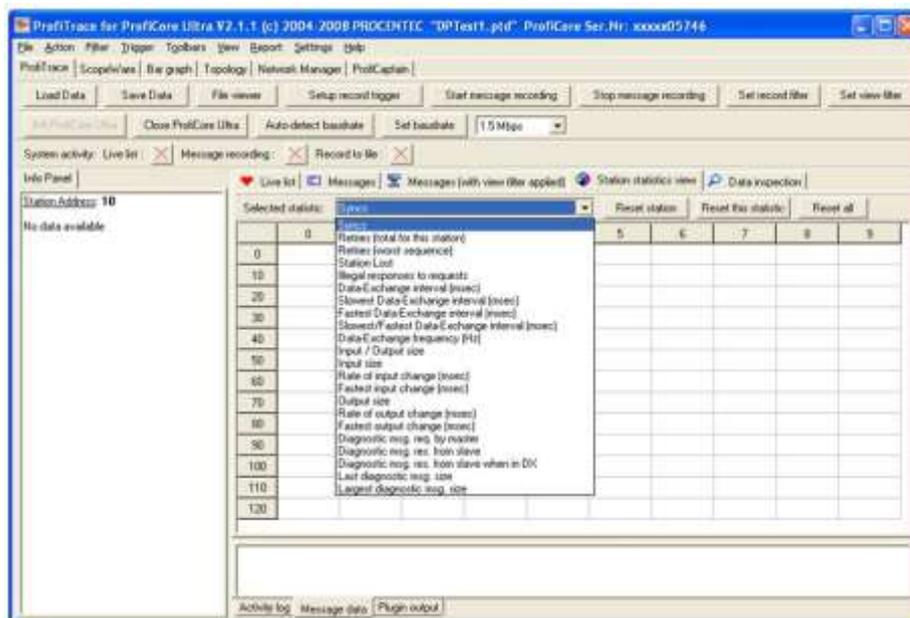
Einige Inbetriebnehmer denken, dass ihr Job erledigt ist, wenn keine roten Lampen mehr leuchten. Auch wenn kein „roter“ Busfehler auftaucht und der Datenaustausch zwischen Master und Slaves daher stattfindet, sagt dies nichts über die Qualität der Buskommunikation aus. Es ist möglich (und auch üblich), dass Slaves Probleme haben, auch wenn kein Busfehler angezeigt wird. Das liegt daran, dass PROFIBUS ein robustes System ist, das weiterläuft, auch wenn gelegentlich Fehler auftauchen.

Der Master wird einfach eine Anfrage wiederholen, sollte in der erforderlichen Zeit keine Antwort erfolgen. Nur wenn das Limit an Wiederholungen erreicht ist, wird der Master aufgeben und einen Busfehler melden. Doch selbst dann wird er im nächsten Buszyklus versuchen, eine Verbindung mit dem verlorenen Slave herzustellen. Sollte dies erfolgreich sein, kann es sein, dass immer noch kein Busfehler am Slave Gerät angezeigt wird.

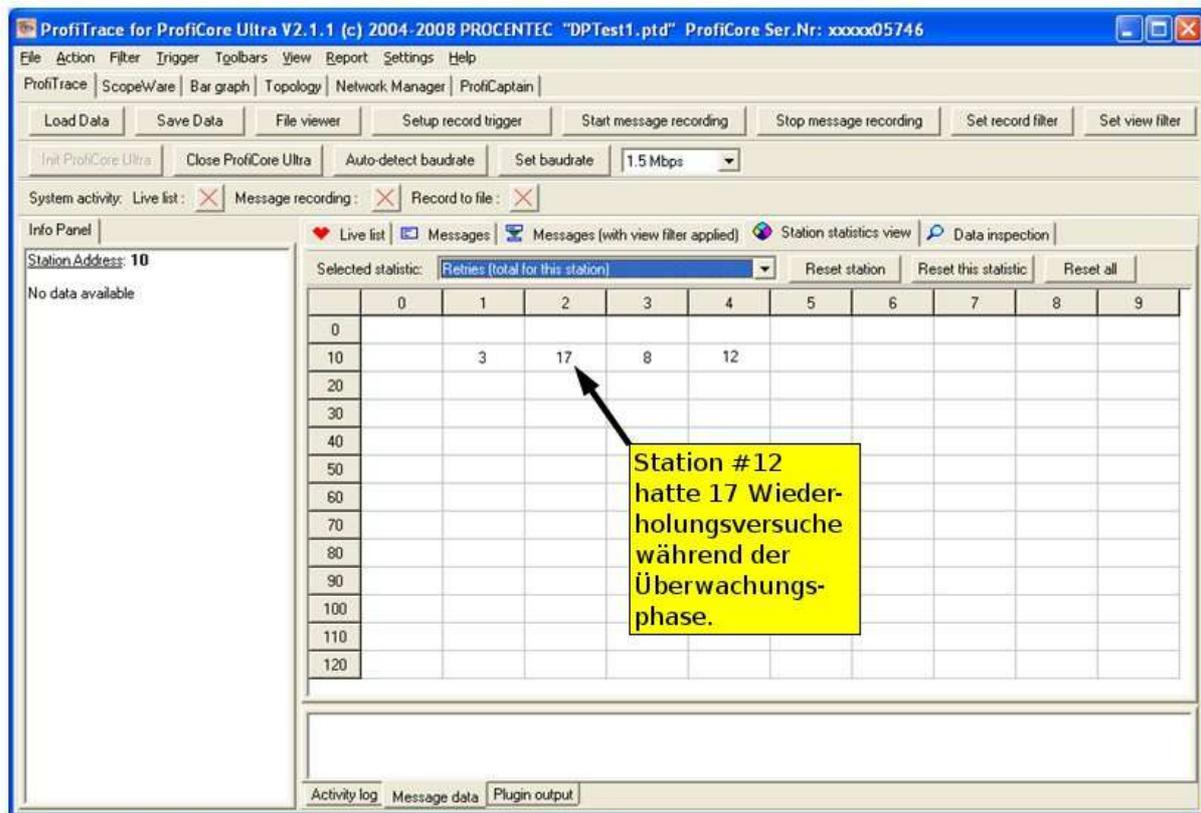
Es ist also wichtig zu überprüfen, ob die Kommunikation zuverlässig funktioniert.

ProfiTrace 2 verfügt über eine große Anzahl an statistischen Messwerten, die anzeigen, ob es Fehler im Bus gibt. So werden auch seltene Fehler gefunden. Die wichtigsten ProfiTrace 2 Statistiken beinhalten folgende Werte:

- Gesamtzahl der Anfrage-Versuche für jedes Slave-Gerät
- Maximale Anzahl von aufeinander folgenden Anfrage-Versuchen für jedes Slave-Gerät
- Anzahl der Synchronisierungsversuche die der Master unternimmt, um eine Verbindung mit einem bestimmten Slave herzustellen
- Anzahl von illegalen und korrupten Telegrammen die jeder Slave verschickt
- Die minimale und maximale Zykluszeit – um Jittereffekte in der Zykluszeit für jeden Slave zu erkennen, die möglicherweise ein Problem anzeigen

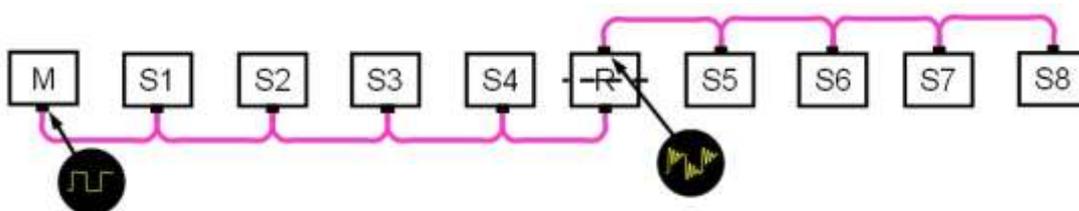


**ProfiTrace 2 Statistiken**



## ProfiTrace 2 Statistiken

Ein Qualitätscheck der Netzwerkkommunikation sollte auch eine Überprüfung des Kurvenverlaufs des Signals von jedem Gerät am Bus beinhalten. Dies lässt sich leicht bewerkstelligen, indem man die Triggerfunktion des Oszilloskops in ProfiTrace 2 benutzt. Man muss jedoch beachten, dass das Signal, das man auf dem Bildschirm sieht, dasjenige ist, welches am Punkt, an dem der ProfiCore angeschlossen ist, abgegriffen wird. Für Geräte, die einem Repeater nachgeschaltet sind, wird zwar auch ein Signal angezeigt, allerdings handelt es sich dabei um das Signal des Repeaters und nicht um das eigentliche Signal des Gerätes.



## Ein schlechtes Signal wird durch einen Repeater verborgen

Es kann also durchaus sein, dass das Signal auf der anderen Seite eines Repeaters eine schlechte Qualität besitzt, aufgrund von Störungen und Reflexionen, was aber durch die Signalmodulation des Repeaters kaschiert wird und wir somit ein gutes Signal auf dem Bild sehen.

Zusammenfassend ist es wichtig, eine Überprüfung des Kurvenverlaufs des Signals in jedem Segment vorzunehmen (z. B. bis zum Repeater oder Optischen Link Modul (OLM)). Zudem sollte die Amplitude von jedem Gerät im Segment überprüft werden. Außerdem sollte der Kurvenverlauf der Repeater/OLM überprüft werden, indem man ein Gerät triggert, das auf der anderen Seite des Repeaters/OLM liegt. Dies sollte zusätzlich zum vorher beschriebenen Statistik-Check geschehen.

Unser PROFIBUS Installer Kurs zeigt Ihnen, wie Sie PROFIBUS Netzwerke korrekt planen und installieren, um eine schnelle Qualitätsüberprüfung der Kommunikation zu gewährleisten.

Hier der Link zu einer Checkliste, mit der das elektrische Signal und die Verkabelung eines einzelnen DP Segments überprüft werden kann:

[www.procentec.de/downloads/Checkliste-DP\\_Segment\\_Pruefung.pdf](http://www.procentec.de/downloads/Checkliste-DP_Segment_Pruefung.pdf)

Zudem haben wir hier eine Checkliste zur Inbetriebnahme:

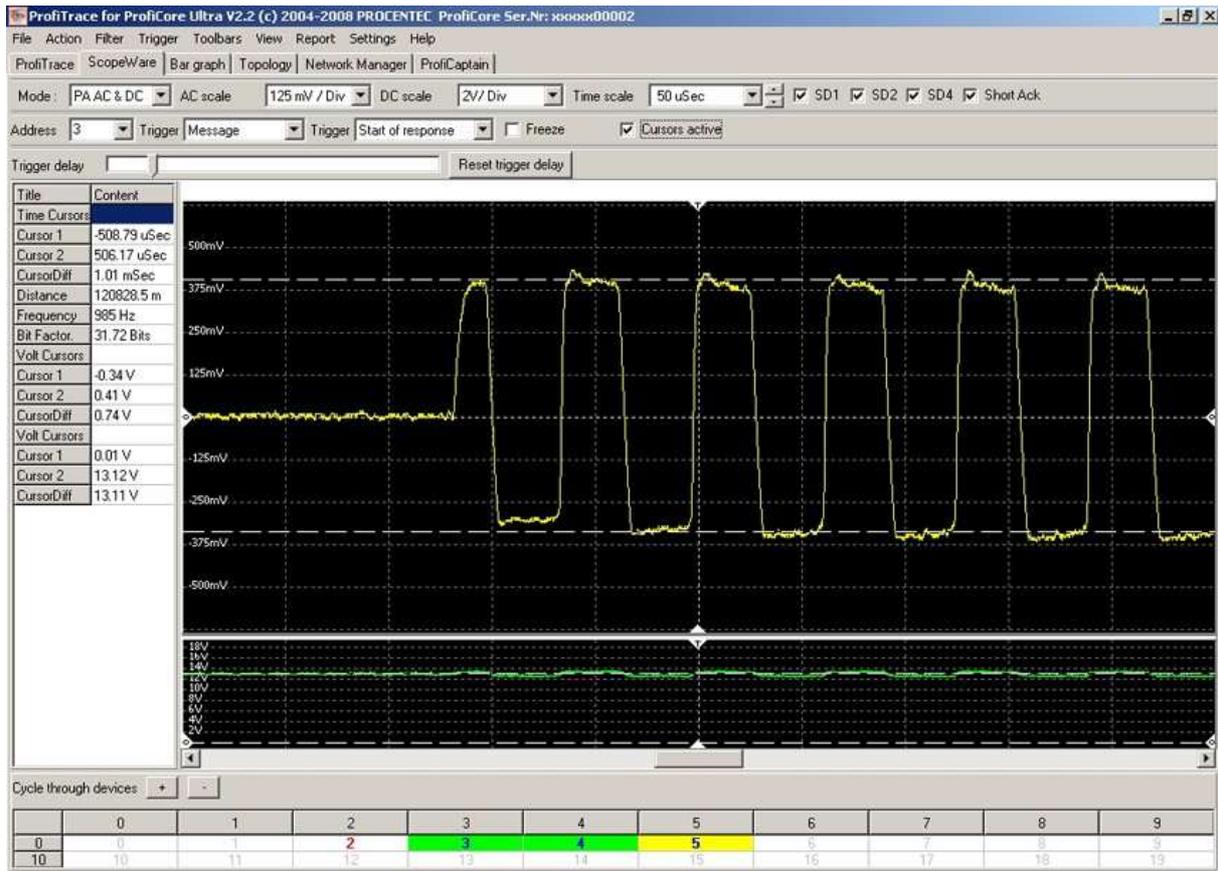
[http://www.procentec.de/downloads/ProfiTrace-Protokoll-Check\\_DP.pdf](http://www.procentec.de/downloads/ProfiTrace-Protokoll-Check_DP.pdf)

## PA Segmente

ProfiCore Ultra verfügt über eine eingebaute RS485 Schnittstelle die direkt mit DP Segmenten verbunden werden kann. Wie kann man nun PA Segmente checken?

Dazu benötigt man das PA Probe Ultra. Dieser Adapter, der Teil des ProfiTrace Pro - Sets ist, stellt eine transparente Schnittstelle zum Signal, das in PA Segmenten und Geräten genutzt wird, zur Verfügung.

Das PA Probe Ultra macht es möglich, Telegramme und Statistiken direkt vom PA Kabel zu lesen, verfügt aber auch über geeignete Elektronik, um das PA Signal direkt im Oszilloskop von ProfiTrace 2 anzuzeigen:



### ProfiTrace Oszilloskop zeigt PA Signale an

Ihnen steht mit den genannten Systemen ein Werkzeugkasten zur Verfügung, der einen gründlichen Qualitätscheck im gesamten PROFIBUS System inklusive aller DP- und PA-Segmente erlaubt.

Link zum Originaltext:

<http://verwertraining.com/tutorials/what-can-i-do-with-profitrace-2/>

