



## VH6501 CAN Disturbance Interface Handbuch

Version 1.2 | Deutsch

## **Impressum**

Vector Informatik GmbH  
Ingersheimer Straße 24  
D-70499 Stuttgart

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Vector Informatik GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendeine Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht. Alle technischen Angaben, Zeichnungen usw. unterliegen dem Gesetz zum Schutz des Urheberrechts.

© Copyright 2017, Vector Informatik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Zu diesem Handbuch	5
1.1.1 Zertifizierung	6
1.1.2 Gewährleistung	6
1.1.3 Warenzeichen	6
1.2 Wichtige Hinweise	7
1.2.1 Sicherheits- und Gefahrenhinweise	7
1.2.1.1 Sach- und bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
1.2.1.2 Gefahren	8
1.2.1.3 Haftungsausschluss	8
<b>2 Gerätebeschreibung</b>	<b>9</b>
2.1 Lieferumfang	10
2.2 Einführung	10
2.3 Zubehör	10
2.4 Anschlüsse Bus-Seite	11
2.5 Anschlüsse USB-Seite	14
2.6 LEDs	17
2.7 Technische Daten	19
<b>3 Erste Schritte</b>	<b>22</b>
3.1 Treiberinstallation	23
3.2 Geräte-Konfiguration	25
<b>4 Vector Hardware Configuration</b>	<b>26</b>
4.1 Allgemeine Informationen	27
4.2 Tool-Beschreibung	28
4.2.1 Einführung	28
4.2.2 Baumansicht	29
<b>5 Zeitsynchronisation</b>	<b>32</b>
5.1 Allgemeine Informationen	33
5.2 Software-Sync	35
5.3 Hardware-Sync	36

# 1 Einführung

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen:








<b>1.1 Zu diesem Handbuch</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 Zertifizierung .....	6
1.1.2 Gewährleistung .....	6
1.1.3 Warenzeichen .....	6
<b>1.2 Wichtige Hinweise</b> .....	<b>7</b>
1.2.1 Sicherheits- und Gefahrenhinweise .....	7

## 1.1 Zu diesem Handbuch

### Konventionen

In den beiden folgenden Tabellen finden Sie die durchgängig im ganzen Handbuch verwendeten Konventionen in Bezug auf verwendete Schreibweisen und Symbole.

Stil	Verwendung
<b>fett</b>	Felder, Oberflächenelemente, Fenster- und Dialognamen der Software. Hervorhebung von Warnungen und Hinweisen. <b>[OK]</b> Schaltflächen in eckigen Klammern <b>Datei Speichern</b> Notation für Menüs und Menüeinträge
Microsoft	Rechtlich geschützte Eigennamen und Randbemerkungen.
Quellcode	Dateinamen und Quellcode.
Hyperlink	Hyperlinks und Verweise.
<STRG>+<S>	Notation für Tastaturkürzel.

Symbol	Verwendung
	Dieses Symbol warnt Sie vor Gefahren, die zu Sachschäden führen können.
	Dieses Symbol weist Sie auf Stellen im Handbuch hin, an denen Sie weiterführende Informationen finden.
	Dieses Symbol weist Sie auf zusätzliche Informationen hin.
	Dieses Symbol weist Sie auf Stellen im Handbuch hin, an denen Sie Beispiele finden.
	Dieses Symbol weist Sie auf Stellen im Handbuch hin, an denen Sie Schritt-für-Schritt Anleitungen finden.
	Dieses Symbol finden Sie an Stellen, an denen Änderungsmöglichkeiten der aktuell beschriebenen Datei möglich sind.
	Dieses Symbol weist Sie auf Dateien hin, die Sie nicht ändern dürfen.

### 1.1.1 Zertifizierung

#### Qualitäts- managementsystem

Vector Informatik GmbH ist gemäß ISO 9001:2008 zertifiziert. Der ISO-Standard ist ein weltweit anerkannter Qualitätsstandard.

### 1.1.2 Gewährleistung

#### Einschränkung der Gewährleistung

Wir behalten uns inhaltliche Änderungen der Dokumentation und der Software ohne Ankündigung vor. Die Vector Informatik GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit des Inhalts oder für Schäden, die sich aus dem Gebrauch der Dokumentation ergeben. Wir sind jederzeit dankbar für Hinweise auf Fehler oder für Verbesserungsvorschläge, um Ihnen in Zukunft noch leistungsfähigere Produkte anbieten zu können.

### 1.1.3 Warenzeichen

#### Geschützte Warenzeichen

Alle innerhalb der Dokumentation genannten und ggf. durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Alle hier bezeichneten Warenzeichen, Handelsnamen oder Firmennamen sind oder können Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Alle Rechte, die hier nicht ausdrücklich gewährt werden sind vorbehalten. Aus dem Fehlen einer expliziten Kennzeichnung der in dieser Dokumentation verwendeten Warenzeichen kann nicht geschlossen werden, dass ein Name von den Rechten Dritter frei ist.

- > **Windows, Windows 7, Windows 8.1, Windows 10**  
sind Warenzeichen der Microsoft Corporation.

## 1.2 Wichtige Hinweise

### 1.2.1 Sicherheits- und Gefahrenhinweise

**Achtung!**

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie vor der Installation und dem Einsatz dieses Interfaces die nachfolgenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise lesen und verstehen. Bewahren Sie diese Dokumentation (Handbuch) stets in der Nähe dieses Interfaces auf.

#### 1.2.1.1 Sach- und bestimmungsgemäßer Gebrauch

**Achtung!**

Das Interface ist für die Analyse, die Steuerung sowie für die anderweitige Beeinflussung von Regelsystemen und Steuergeräten bestimmt. Das umfasst unter anderem die Bussysteme CAN, LIN, K-Line, MOST, FlexRay, Ethernet, BroadR-Reach oder ARINC 429.

Der Betrieb des Interfaces darf nur im geschlossenen Zustand erfolgen. Insbesondere dürfen keine Leiterplatten sichtbar sein. Das Interface ist entsprechend den Anweisungen und Beschreibungen dieses Handbuchs einzusetzen. Dabei darf nur die dafür vorgesehene Stromversorgung, wie z. B. USB-powered, Netzteil, und das Originalzubehör von Vector bzw. das von Vector freigegebene Zubehör verwendet werden.

Das Interface ist ausschließlich für den Einsatz durch geeignetes Personal bestimmt, da der Gebrauch dieses Interfaces zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen kann. Deshalb dürfen nur solche Personen dieses Interface einsetzen, welche die möglichen Konsequenzen der Aktionen mit diesem Interface verstanden haben, speziell für den Umgang mit diesem Interface, den Bussystemen und dem zu beeinflussenden System geschult worden sind und ausreichende Erfahrung im sicheren Umgang mit dem Interface erlangt haben.

Die notwendigen Kenntnisse zum Einsatz dieses Interfaces können bei Vector über interne oder externe Seminare und Workshops erworben werden. Darüber hinausgehende und Interface-spezifische Informationen wie z. B. „Known Issues“ sind auf der Vector Webseite unter [www.vector.com](http://www.vector.com) in der „Vector KnowledgeBase“ verfügbar. Bitte informieren Sie sich dort vor dem Betrieb des Interfaces über aktualisierte Hinweise.

### 1.2.1.2 Gefahren

**Achtung!**

Das Interface kann das Verhalten von Regelsystemen und Steuergeräten steuern und in anderweitiger Weise beeinflussen. Insbesondere durch Eingriffe in sicherheitsrelevante Bereiche (z. B. durch Deaktivierung oder sonstige Manipulation der Motorsteuerung, des Lenk-, Airbag-, oder Bremssystems) und/oder Einsatz in öffentlichen Räumen (z. B. Straßenverkehr, Luftraum) können erhebliche Gefahren für Leib, Leben und Eigentum entstehen. Stellen Sie daher in jedem Fall eine gefahrfreie Verwendung sicher. Hierzu gehört unter anderem auch, dass das System, in dem das Interface eingesetzt wird, jederzeit, insbesondere bei Auftreten von Fehlern oder Gefahren, in einen sicheren Zustand geführt werden kann (z. B. durch Not-Abschaltung).

Beachten Sie alle sicherheitstechnische Richtlinien und öffentlich-rechtliche Vorschriften, die für den Einsatz des Systems relevant sind. Zur Verminderung von Gefahren sollte das System vor dem Einsatz in öffentlichen Räumen auf einem nicht-öffentlich zugänglichen und für Testfahrten bestimmten Gelände erprobt werden.

### 1.2.1.3 Haftungsausschluss

**Achtung!**

Soweit das Interface nicht sach- oder bestimmungsgemäß eingesetzt wird, übernimmt Vector keine Gewährleistung oder Haftung für dadurch verursachte Schäden oder Fehler. Das Gleiche gilt für Schäden oder Fehler, die auf einer mangelnden Schulung oder Erfahrung derjenigen Personen beruhen, die das Interface einsetzen.



## 2 Gerätebeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen:

<b>2.1 Lieferumfang .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Einführung .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Zubehör .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Anschlüsse Bus-Seite .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 Anschlüsse USB-Seite .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 LEDs .....</b>	<b>17</b>
<b>2.7 Technische Daten .....</b>	<b>19</b>

## 2.1 Lieferumfang

### Inhalt

Die Lieferung enthält:

- > VH6501 Interface
- > Vector Steckernetzteil 12 V / 1,25 A (Artikelnummer 05024)
- > USB2.0-Kabel (Artikelnummer 05011)

## 2.2 Einführung

### Das VH6501

Mit dem VH6501 können Sie spezifische und reproduzierbare Störungen auf dem CAN Bus auslösen und auf dessen physikalische Eigenschaften sowie den Logikpegel (rezessiv oder dominant) einwirken.

Das VH6501 besitzt die folgenden Fähigkeiten:

- > Erzwingen von frei definierbaren Rezessiv- oder Dominantstörpuls-Sequenzen
- > Störungen auf bestimmte Botschaften via Trigger
- > Beeinflussung der Bit-Felder von CAN/CAN FD Botschaften



Abbildung 1: VH6501

Die Hauptmerkmale des VH6501 Interface sind:

- > Vollwertiges CAN Netzwerk-Interface  
(kann von mehreren Anwendungen gleichzeitig genutzt werden)
- > Störfunktionalität für CAN/CAN FD  
(nur CANoe)
- > Externer Trigger
- > Zweiter Kanal für digitale und analoge Input/Output-Aufgaben
- > 5x LED zur Anzeige der Aktivitäten und Status
- > Software-Zeitsynchronisation
- > Hardware-Zeitsynchronisation (via SYNCcableXL)

## 2.3 Zubehör



### Verweis

Informationen über das verfügbare Zubehör finden Sie im separaten Zubehörehandbuch auf der Vector Driver Disk unter \Documentation\Accessories.

## 2.4 Anschlüsse Bus-Seite

Vorderseite

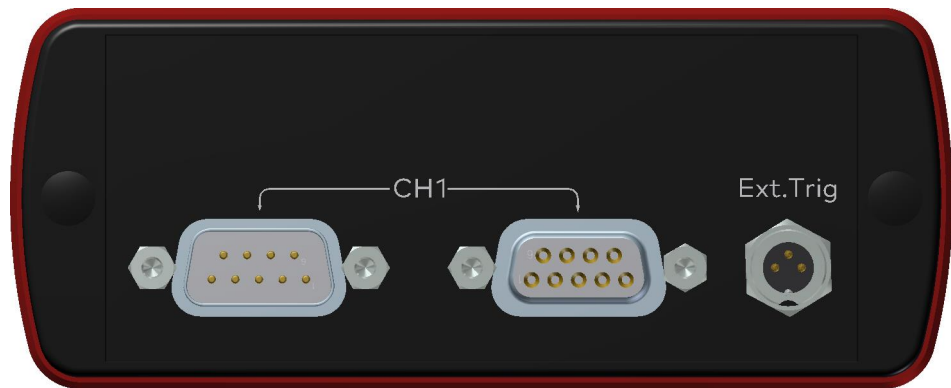
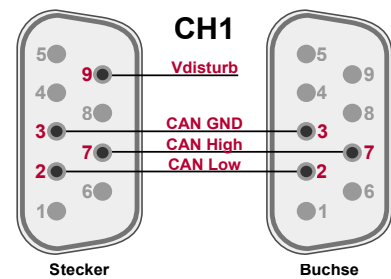


Abbildung 2: VH6501 mit D-SUB9-Anschlüssen

### > CH1 (2x D-SUB9)

Das VH6501 besitzt einen weiblichen und einen männlichen D-SUB-Anschluss. Die Pinbelegung ist an beiden Steckern identisch. Beide Anschlüsse sind miteinander verbunden.

Pin	Belegung
1	Nicht verbunden
2	CAN Low CAN High*
3	CAN GND
4	Nicht verbunden
5	Nicht verbunden
6	Nicht verbunden
7	CAN High CAN Low*
8	Nicht verbunden
9	V <sub>disturb</sub> -27 V...+27 V (nur männlich)



\* CAN High und CAN Low können am weiblichen Anschluss elektronisch getauscht werden



### Hinweis

V<sub>disturb</sub> kann verwendet werden, um externe Störungen und Kurzschlüsse zu simulieren, indem eine Spannung zwischen -27 V...+27 V gegen CAN GND (Pin 3) angeschlossen wird. Pin 9 kann unangeschlossen bleiben, wenn dieser nicht benötigt wird. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt Technische Daten auf Seite 19.

Sie können das VH6501 über beide Anschlüsse als Bypass-Interface nutzen und damit die Topologie des existierenden CAN-Netzwerks unverändert lassen.

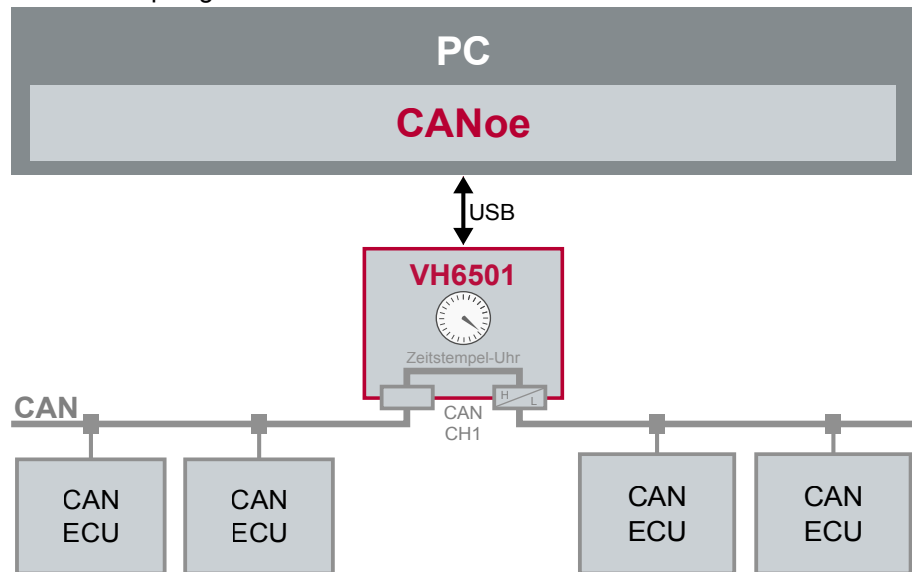


Abbildung 3: VH6501 als Bypass-Interface



#### Hinweis

Die Anschlüsse (weiblich und männlich) werden vom Gerät nicht gesplittet oder isoliert, d. h. Störungen und Trigger wirken sich stets auf beide Seiten aus. Das VH6501 kann nicht als Gateway genutzt werden.

Sie können das VH6501 über einen einzelnen Anschluss als Netzwerk-Interface nutzen. Dieses Setup fügt einen neuen Stub im existierenden CAN-Netzwerk ein.

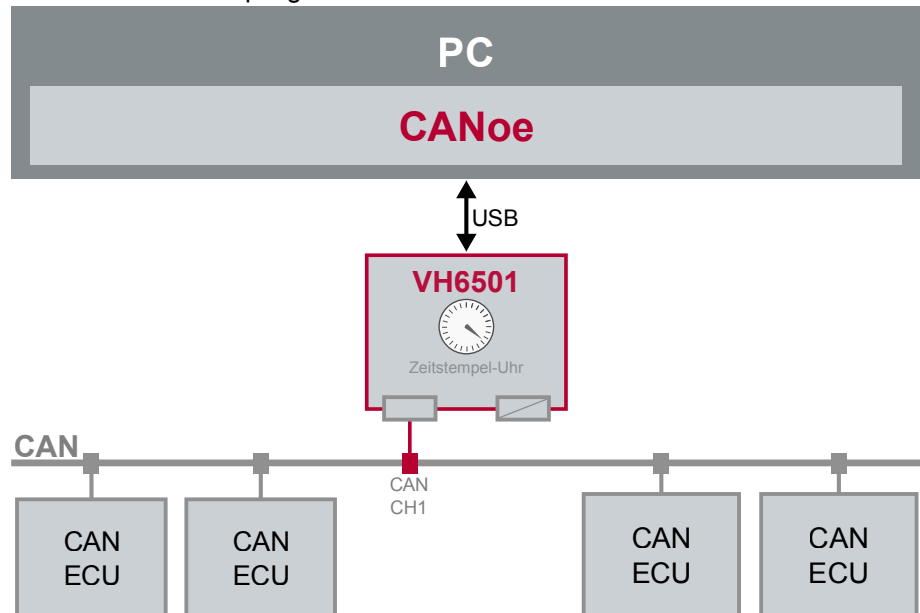


Abbildung 4: VH6501 als Netzwerk-Interface

**> Externer Trigger**

Dieser Anschluss (Binder Typ 711) kann zum Triggern anderer Geräte verwendet werden, z. B. ein Oszilloskop.

Pin	Belegung
1	Nicht verbunden
2	Trigger-Ausgang - 0V (low) - 5V (high) - 50 Ohm - einstellbare Flanke und Pulsdauer via CANoe
3	GND



## 2.5 Anschlüsse USB-Seite

Rückseite

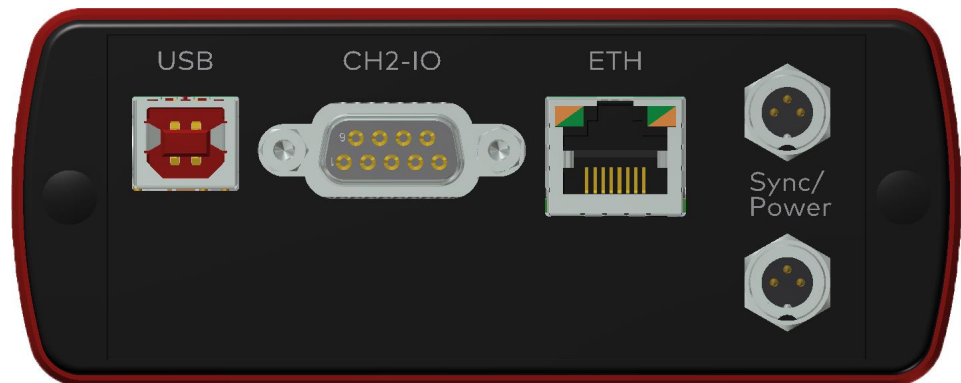


Abbildung 5: Anschlüsse auf der USB-Seite

### Geräteanschlüsse

#### > USB

Verbinden Sie Ihren PC und das VH6501 über USB, um das Gerät zu installieren und zu nutzen. Verwenden Sie hierzu das mitgelieferte und USB2.0-konforme USB-Kabel (USB-Verlängerungskabel können Störungen zwischen PC und dem Gerät verursachen).



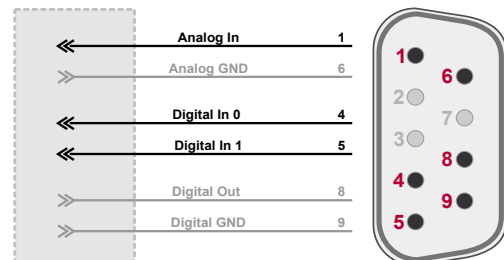
#### Hinweis

Das eingesteckte Gerät führt bei einer USB-Verbindung einen Kalibrierungsprozess sowie eine Selbstdiagnose am Transceiver und den digitalen Störeinheiten aus. Dieser Prozess dauert ca. 1 Sekunde.

#### > CH2-IO (D-SUB9)

Verwenden Sie diesen D-SUB9-Anschluss für dedizierte digital/analog Input/Output-Aufgaben. Die Pinbelegung für CH2 ist wie folgt:

Pin	Belegung
1	Analog In
2	Nicht verbunden
3	Nicht verbunden
4	Digital In 0 / Trigger In*
5	Digital In 1 / Trigger In*
6	Analog GND
7	Nicht verbunden
8	Digital Out
9	Digital GND



\* Sie können diese Pins als externe Trigger zum Senden von benutzerspezifischen oder Frame-basierten Sequenzen nutzen. Weiterhin ist es möglich, die Digitaleingänge als zusätzliches Trigger Enable für CANoe Trigger-Bedingungen zu verwenden. Ein externer Trigger kann nicht verwendet werden, wenn ein Trigger Enable konfiguriert ist. Verwenden Sie entweder Digital In 0 oder Digital In 1 als Trigger/Trigger Enable. Die gleichzeitige Verwendung beider Eingänge wird nicht unterstützt.



#### Verweis

Details zur internen Verschaltung der Input-/Output-Pins finden Sie auf der nächsten Seite.

## Details zu CH2

### Interne Verschaltung von Digital Input 0/1

Die interne Verschaltung der Input-/Output-Pins ist wie folgt:

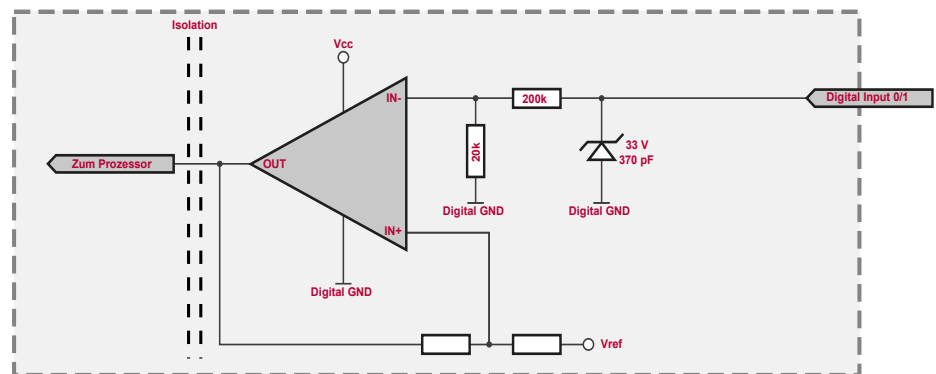


Abbildung 6: Digital Input 0/1

### Interne Verschaltung von Digital Output

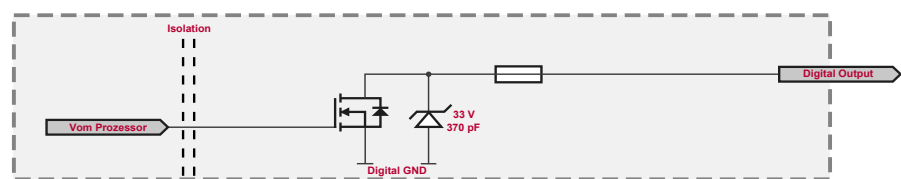


Abbildung 7: Digital Output

### Interne Verschaltung von Analog Input

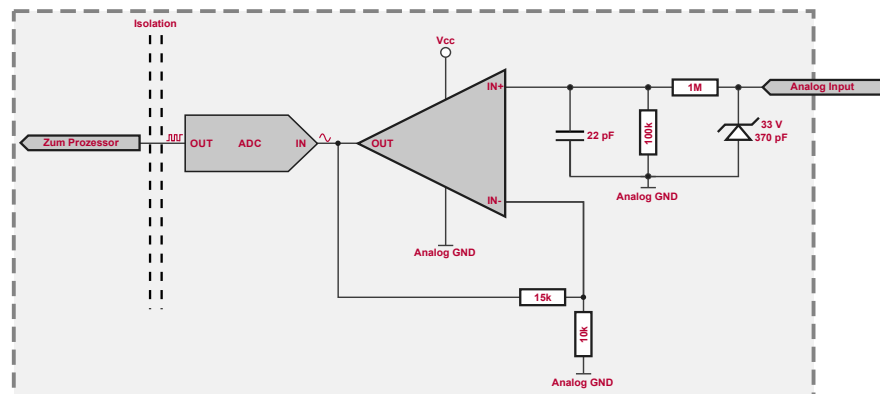


Abbildung 8: Analog Input

Erweiterter  
Messbereich des  
Analog Input

Am Analogeingang können im Normalbetrieb Spannungen bis zu 18 V angelegt und gemessen werden. Die Grenzfrequenz  $f_c$  (-3 dB) für Wechselspannungen beträgt ca. 7,2 kHz.

Für Messungen über 18 V (maximal 50 V) muss ein externer Vorwiderstand am Analogeingang geschaltet werden. Der Vorwiderstand  $R_{ext}$  ist abhängig von der maximal zu messenden Eingangsspannung  $U_{input}$  und wird wie folgt berechnet:

$$R_{ext} [k\Omega] = [(U_{input} * 0.61111) - 11] * 100$$

with  $18 V < U_{input} \leq 50 V$

Die Grenzfrequenz für Wechselspannungen wird durch den externen Widerstand wie folgt beeinflusst:

$$f_c [Hz] = \frac{1}{2.33 * 10^{-6} * R_{ext} [k\Omega]}$$

Beispiele

	24 V	32 V	36 V	48 V
$R_{ext}$	367 k $\Omega$	856 k $\Omega$	1100 k $\Omega$	1833 k $\Omega$
$R_{ext}$ (E96)	374 k $\Omega$ (24,12 V)	866 k $\Omega$ (32,17 V)	1100 k $\Omega$ (36,00 V)	1870 k $\Omega$ (48,60 V)
$f_c$ (-3 dB)	1148 Hz	496 Hz	390 Hz	230 Hz

Geräteanschlüsse  
(fortgesetzt)

> Host (Ethernet)

Host-Anschluss (100BASE-TX und 1000BASE-T). Für zukünftige Anwendungen reserviert.

> 2x Power/Sync (Binder-Anschlüsse)

Das VH6501 besitzt zwei Power-/Sync-Anschlüsse (Binder Typ 711), die zur Zeitsynchronisation mehrerer Vector Geräte (siehe Abschnitt Zeitsynchronisation auf Seite 32) oder zur Spannungsversorgung verwendet werden können. Es ist dabei gleichgültig an welchem Steckverbinder das Netzteil angeschlossen wird.

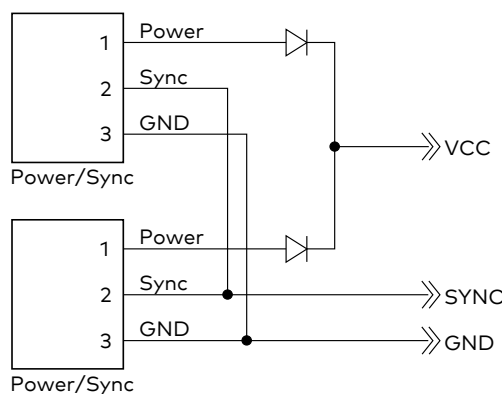


Abbildung 9: Interne Verschaltung der Power-/Sync-Stecker

Pin	Belegung
1	Power supply (6 V ... < 60 V DC, typ. 12 V)
2	Synchronisationsleitung
3	Masse





## 2.6 LEDs



Abbildung 10: LEDs oben am VH6501

### > Trigger

Mehrfarbige LED, welche den Trigger-Status anzeigt.

Farbe	Beschreibung
Aus	Kein aktiver Trigger.
Grün	Warten auf (mehrere) Trigger. Dieser Status bleibt solange erhalten, bis der letzte Trigger in der Anwendung ausgelöst wurde.
Rot	Selbsttestfehler. Bitte versuchen Sie das Gerät neu zu starten. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, so kontaktieren Sie bitte unseren Support.

### > Digital

Mehrfarbige LED, die den Status der digitalen Störungen anzeigt.

Farbe	Beschreibung
Aus	Keine digitale Störung/Sequenzübertragung.
Grün	Digitalausgang in der Ausführung. Für kurze Sequenzen bleibt dieser Status min. 0,5 s bestehen. Für lange Sequenzen bleibt dieser Status bestehen, solange der Ausgang in Ausführung ist.
Rot	Beim Starten: Kalibrierfehler. Bitte versuchen Sie das Gerät neu zu starten. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, so kontaktieren Sie bitte unseren Support.  Zur Laufzeit: Fehler bei digitalen Störungen/Sequenzübertragung. Übertragung wurde gestoppt wegen zu hohen Stroms, einem Kurzschluss oder einer Überspannung am Transceiver. Bitte prüfen Sie den Hardware-Aufbau sowie Ihre CANoe Konfiguration.

### > Analog

Mehrfarbige LED, die den Status der analogen Störungen anzeigt.

Farbe	Beschreibung
Aus	Keine analogen Störungen.
Grün	Analogausgang in der Ausführung.
Rot	Fehler während ausgewählter Analogstörungen. Mögliche Fehler: hoher Strom bei Kurzschlüssen oder Überspannung am Transceiver bzw. an den Widerständen. Betroffene Widerstände und Kurzschlüsse werden automatisch entfernt. Bitte prüfen Sie den Hardware-Aufbau sowie Ihre CANoe Konfiguration.

**> CH1**

Mehrfarbige Kanal-LEDs, welche die Busaktivität für CAN anzeigt.

Farbe	Beschreibung
Grün	Daten-Frames wurden korrekt gesendet oder empfangen.
Orange	CAN: Error Frames wurden gesendet oder empfangen.
Rot	CAN: Bus off.

CAN: Die Blinkfrequenz ist abhängig von der Buslast.

**> Status**

Mehrfarbige LED, die den Status des Geräts anzeigt.

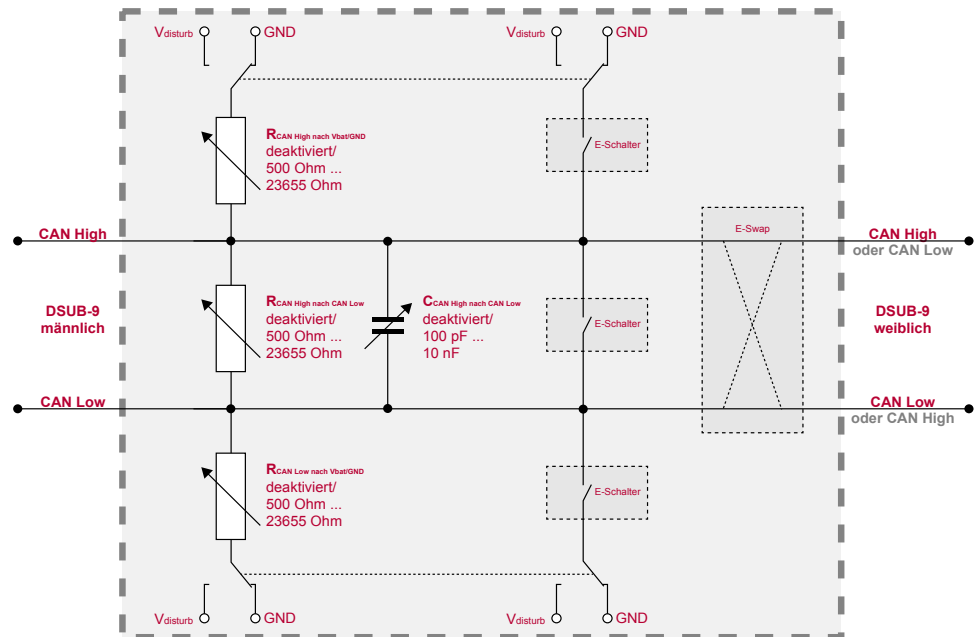
Farbe	Beschreibung
Grün	An: Laufende Messung. Blinkend: Gerät ist betriebsbereit.
Orange	An: Gerät führt ein Update durch. Blinkend: Gerät fährt hoch.
Rot	Fehler. Gerät funktioniert nicht.

## 2.7 Technische Daten

<b>CAN/CAN FD Kanal</b>	1x D-SUB9 (TJA1057 Piggyback)  CAN2.0: 2 MBit/s CAN FD: bis zu 8 MBit/s
<b>Analog Input</b>	10 Bit Eingang 0 V... 18 V Spannungstolerant bis 50 V (mit Vorwiderstand) Samplerate bis zu 1 kHz
<b>Digitaleingang</b>	Messbereich 0 V... 32 V Schmitt-Trigger High 2,7 V, Low 2,2 V Hysteresis 0,5 V Eingangsfrequenzen bis zu 1 kHz
<b>Digital Output</b>	Open Drain Externe Versorgung bis zu 32 V Strom max. 500 mA Kurzschluss- und überspannungssicher
<b>Zeitstempel</b>	Auflösung: 8 ns Genauigkeit (im Gerät): 1 µs Genauigkeit Software-Sync: typ. 50 µs Genauigkeit Hardware-Sync: typ. 1 µs
<b>PC-Interface</b>	USB 2.0
<b>Externe Stromversorgung</b>	6 V... < 60 V DC Power-up: 9 V DC
<b>Leistungsaufnahme</b>	Typisch 7 W
<b>Temperaturbereich (Umgebungstemperatur des Geräts)</b>	Betrieb: -40 °C ... +60 °C Transport und Lagerung: -40 °C ... +85 °C
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	15 %...95 %, nicht kondensierend
<b>Abmessungen (LxBxH)</b>	Ca. 155 mm x 111 mm x 45 mm
<b>Gewicht</b>	Ca. 600 g
<b>Betriebssystemvoraussetzung</b>	Windows 7 SP1 (32 Bit / 64 Bit) Windows 8.1 (32 Bit / 64 Bit) Windows 10 (64 Bit)
<b>Software-Voraussetzungen</b>	CANoe Version 10.0 SP2 (SP3 oder höher empfohlen)

Veränderbare Widerstände sowie veränderbare Kapazität

Das folgende Diagramm zeigt die Widerstände und die Kapazität - die Steuerung erfolgt über CANoe. Zusätzlich können nötigenfalls CAN High und CAN Low am weiblichen Stecker getauscht werden.



Widerstandswerte

Ohm					
500	525	570	605	735	800
905	1000	1495	1660	1965	2260
2485	3240	3720	4130	4945	9180
14505	23655				

Kapazitätswerte

pF					
100	126	133	223	440	460
485	510	566	600	643	688
762	825	909	1000	1303	1499
1803	2200	3197	4700	10000	



**Achtung!**

Das VH6501 besitzt einen internen Schutz gegen eine inkorrekte Widerstand/Spannung-Kombination, die zu elektrischen Schäden führen könnte. Wenn  $V_{\text{disturb}} > 30 \text{ V}$  beträgt und der Wert des Widerstandes bei  $\leq 1 \text{ kOhm}$  liegt, so wird der betroffene Widerstand deaktiviert.



**Hinweis**

Aufgrund technischer Gegebenheiten ist es aktuell nicht möglich, die veränderbaren Widerstände  $R_{\text{CAN High nach Vbat/GND}}$  und  $R_{\text{CAN Low nach Vbat/GND}}$  zusammen mit einer digitalen Sequenzangabe zu nutzen.

Der veränderbare Widerstand  $R_{\text{CAN High nach CAN Low}}$ , die Kapazität  $C_{\text{CAN High nach CAN Low}}$  sowie Kurzschlüsse sind davon nicht betroffen.

**Hinweis**

Der interne Schutz bleibt erhalten, solange CAN High und CAN Low nicht extern gespeist werden.

**Hinweis**

Gemäß der technischen Spezifikation des TJA1057 Transceivers liegt der Bereich der Spannungsdifferenz von CAN High und CAN Low zwischen -27 V ... 27 V.

# 3 Erste Schritte

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen:

<b>3.1 Treiberinstallation .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Geräte-Konfiguration .....</b>	<b>25</b>

## 3.1 Treiberinstallation

### Allgemeine Informationen

Für die Installation oder Deinstallation der Vector Geräte steht Ihnen ein Treiber-Setup auf der Vector Driver Disk zur Verfügung.



#### Hinweis

Bitte beachten Sie, dass Sie zur Installation **Administratorrechte** benötigen.



#### Schritt-für-Schritt-Anleitung

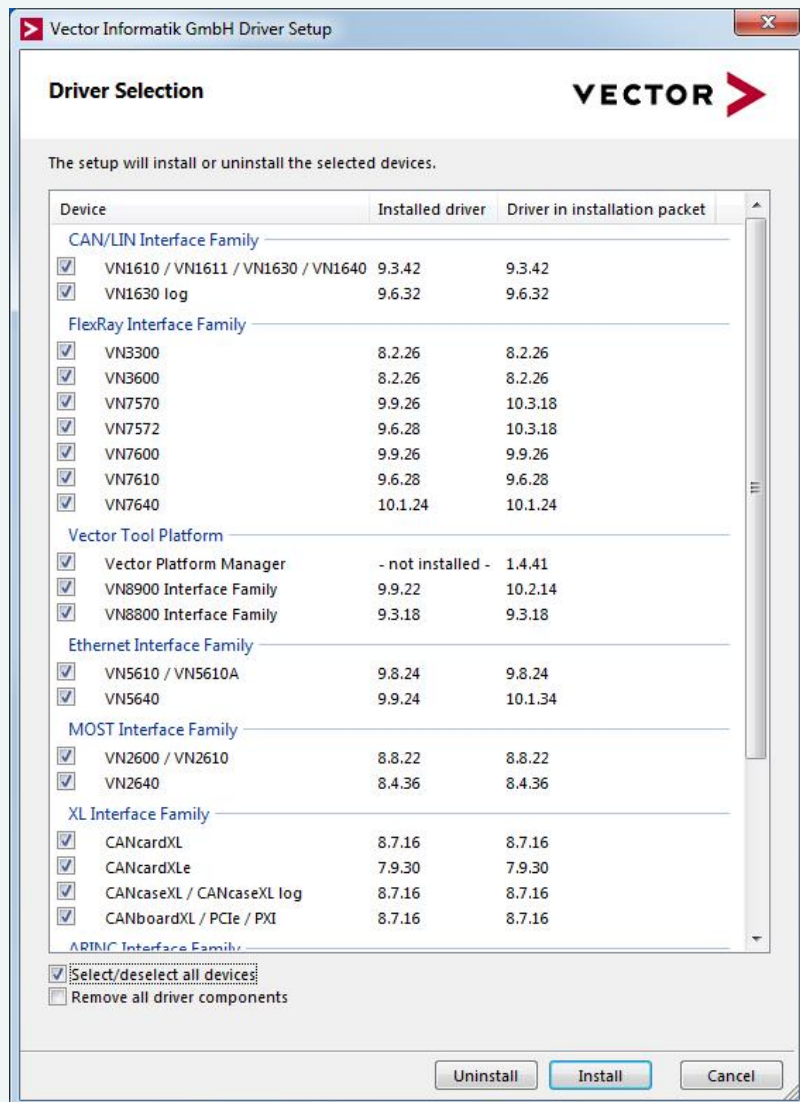
1. Führen Sie das Treiber-Setup im Autostartmenü oder direkt von \Drivers\Setup.exe aus, bevor das Gerät über das mitgelieferte USB-Kabel angeschlossen wird.

Wenn Sie das Gerät bereits an den PC angeschlossen haben sollten, erscheint automatisch der **Windows Hardware Wizard** für die Treibersuche. Schließen Sie diesen Wizard und starten Sie das Treiber-Setup.



2. Klicken Sie **[Next]** im Treiber-Setup-Dialog. Der Initialisierungsprozess beginnt.

- Im Dialog für Treiber wählen Sie Ihre Geräte aus, die installiert (oder entfernt) werden sollen.



- Klicken Sie **[Install]**, um die Installation durchzuführen oder **[Uninstall]**, um bestehende Gerätetreiber zu entfernen.
- Ein Bestätigungsdialog erscheint. Klicken Sie **[Close]** zum Beenden. Nach erfolgreicher Installation ist das Gerät bereit für den Betrieb und kann über das mitgelieferte USB-Kabel an den PC angeschlossen sowie mit externer Spannung versorgt werden (z. B. mit einem geeigneten Kabel von Vector).
- Installieren oder aktualisieren Sie CANoe auf Version 10.0 SP2 oder höher.



## 3.2 Geräte-Konfiguration

### Konfiguration

Bevor das installierte Gerät mit einer Anwendung verwendet werden kann, muss es den Anforderungen entsprechend konfiguriert werden. Die Konfiguration erfolgt über das Tool **Vector Hardware Config**, welches mit der Treiberinstallation zur Verfügung gestellt wird. Das Tool kann unter **Windows | Start | Einstellungen | Systemsteuerung | Vector Hardware** aufgerufen werden und verwaltet alle installierten Vector Geräte.



#### Verweis

Weitere Informationen zu **Vector Hardware Config** finden Sie in der Installationsanleitung (siehe Abschnitt [Vector Hardware Configuration](#) auf Seite 26).



#### Verweis

Weitere Details zur Konfiguration mit CANoe finden Sie in der entsprechenden Online-Hilfe.

# 4 Vector Hardware Configuration

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen:

<b>4.1 Allgemeine Informationen</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 Tool-Beschreibung</b> .....	<b>28</b>
4.2.1 Einführung .....	28
4.2.2 Baumansicht .....	29

## 4.1 Allgemeine Informationen

### Vector Hardware Config starten

Nach der erfolgreichen Installation der Treiber finden Sie in der Systemsteuerung (siehe unten) die Konfigurationsanwendung **Vector Hardware**. Sie gibt verschiedene Informationen über die angeschlossenen und installierten Vector Geräte wieder. Zudem erlaubt die Anwendung, Einstellungen an diesen Geräten vorzunehmen.



Abbildung 11: Icon in der Systemsteuerung

### Systemsteuerung Windows 7

- > Kategorie-Ansicht  
**Windows Start | Systemsteuerung | Hardware und Sound**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.
- > Symbol-Ansicht  
**Windows Start | Systemsteuerung**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.

### Systemsteuerung Windows 8.1

- > Kategorie-Ansicht  
**<Windows-Taste>+<X> | Systemsteuerung | Hardware und Sound**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.
- > Symbol-Ansicht  
**<Windows-Taste>+<X> | Systemsteuerung**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.

### Systemsteuerung Windows 10

- > Kategorie-Ansicht  
**<Windows-Taste>+<X> | Systemsteuerung | Hardware und Sound**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.
- > Symbol-Ansicht  
**<Windows-Taste>+<X> | Systemsteuerung**,  
klicken Sie anschließend auf **Vector Hardware**.

## 4.2 Tool-Beschreibung

### 4.2.1 Einführung

Vector  
Hardware Config

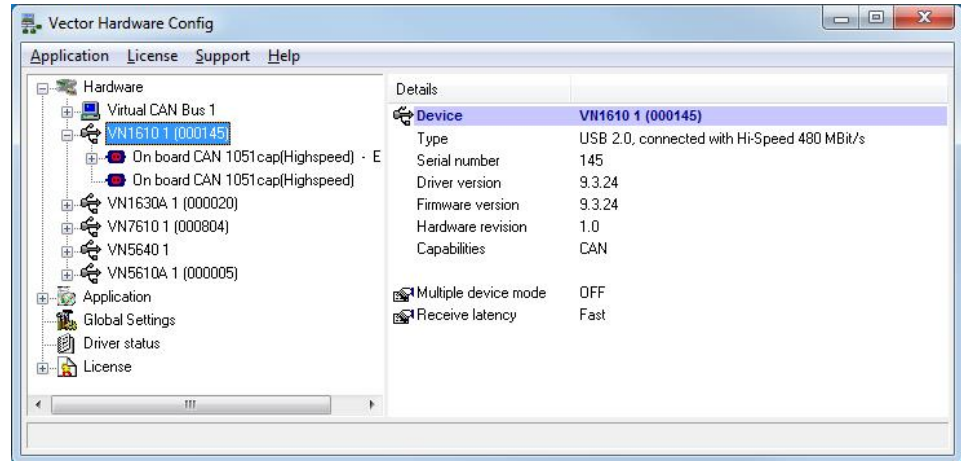


Abbildung 12: Allgemeine Ansicht von Vector Hardware Config

Logische und  
physikalische Kanäle

**Vector Hardware Config** ermöglicht die Kanalkonfiguration zwischen installierten Vector Geräten und Anwendungen. Anwendungen verwenden sogenannte logische Kanäle, die hardwareunabhängig sind und realen Hardware-Kanälen zugewiesen werden müssen.

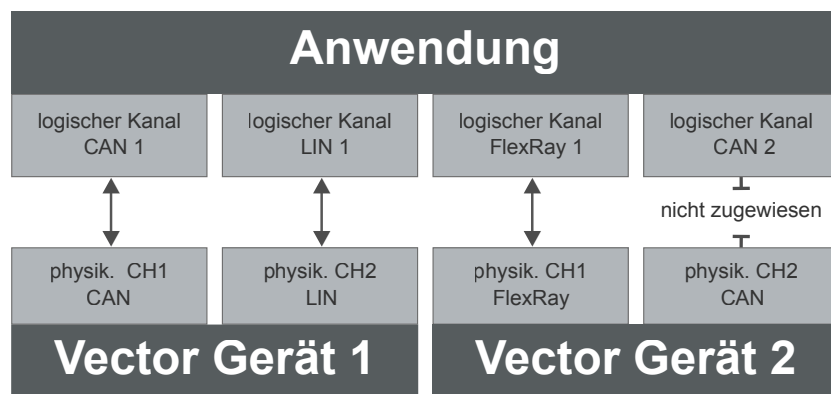


Abbildung 13: Prinzip der Kanaluweisung

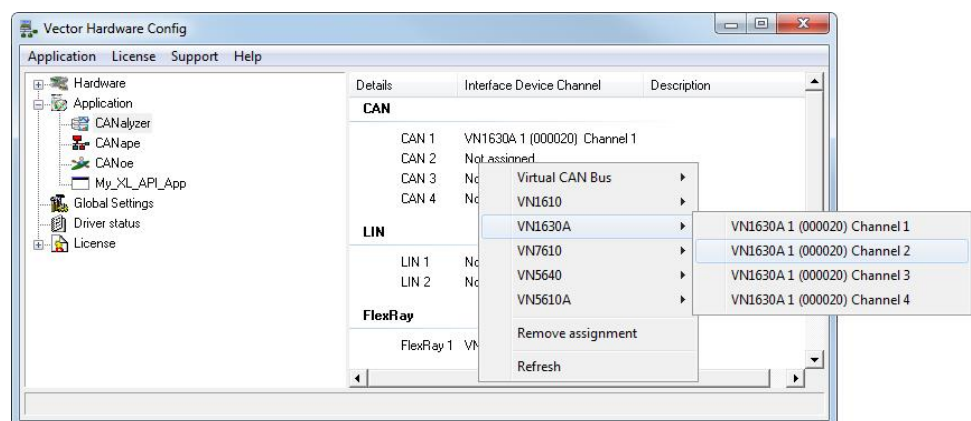


Abbildung 14: Kanaluweisung in Vector Hardware Config

## 4.2.2 Baumansicht

### Zugriff auf Vector Geräte

Das Programm teilt sich in zwei Unterfenster auf. Das linke Fenster besitzt eine Baumansicht und bietet Ihnen den Zugriff auf die installierten Vector Geräte an, während im rechten Teilfenster die Details der Auswahl erscheinen. Die folgenden Knoten sind in der Baumansicht verfügbar:

### Hardware

Die Sektion **Hardware** listet die installierten Vector Geräte auf. Jeder Geräteeintrag verfügt über physikalische Kanäle, die beliebig vielen logischen Kanälen (z. B. CANalyzer CAN 1) zugewiesen werden können. Ein logischer Kanal kann nur einem physikalischen Kanal zugewiesen werden.

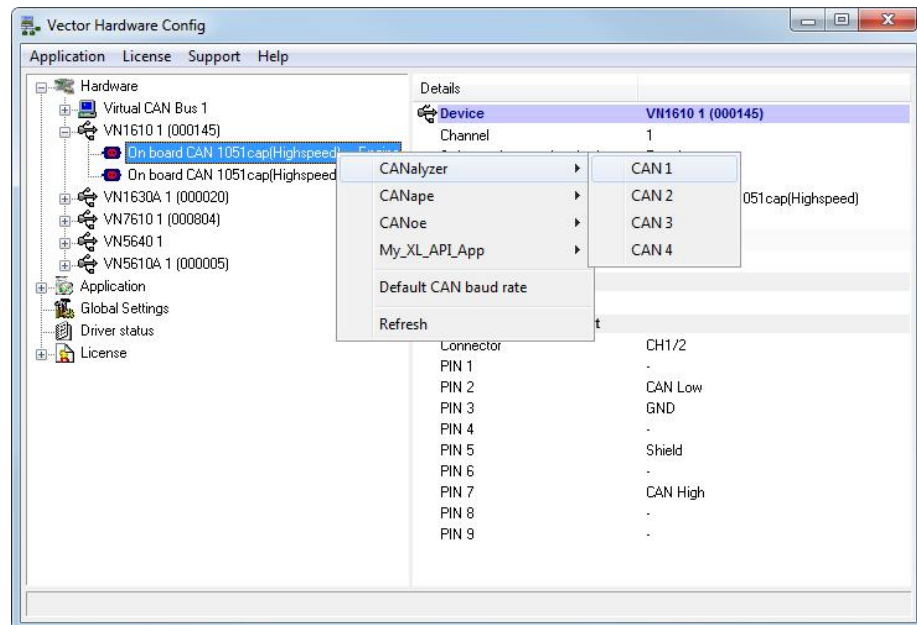


Abbildung 15: Hardware

### Application

In der Sektion **Application** werden alle verfügbaren Anwendungen in einer Baumansicht dargestellt. Die Zuweisungen der logischen und physikalischen Kanäle für die entsprechende Anwendung werden im rechten Teilfenster angezeigt. Wenn keine Zuweisung besteht, erscheint die Information **Not assigned**. Die Zuordnung kann über ein Rechtsklick geändert werden.

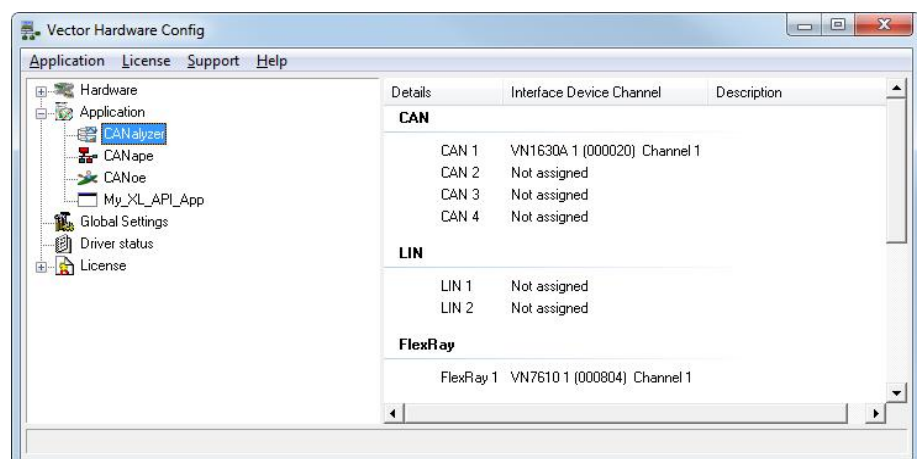


Abbildung 16: Application

## Global Settings

**Global Settings** enthält globale Konfigurationsmöglichkeiten für Geräte, z. B. Software-Zeitsynchronisation, Größe des Sendepuffers, Konfigurations-Flags oder die Anzahl der virtuellen CAN-Kanäle.

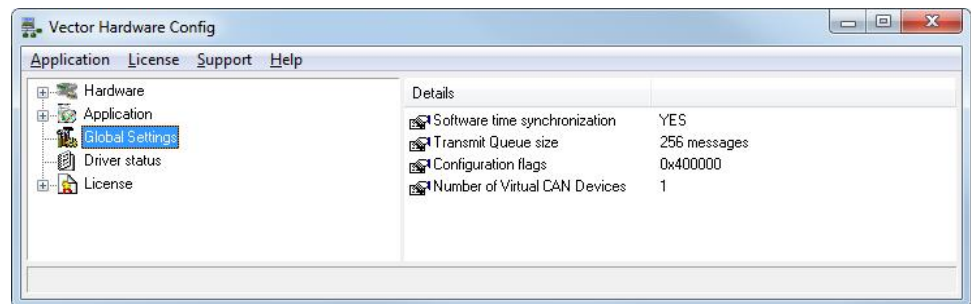


Abbildung 17: Global Settings

## Driver Status

**Driver status** zeigt den allgemeinen Status der Geräte und Anwendungen an, die aktuell verwendet werden. Sie können sehen, ob die Kanäle mit dem Bus verbunden sind (online/offline) oder ob die Zeitsynchronisation eingeschaltet ist oder nicht (Time-Sync-On/Time-Sync-Off).

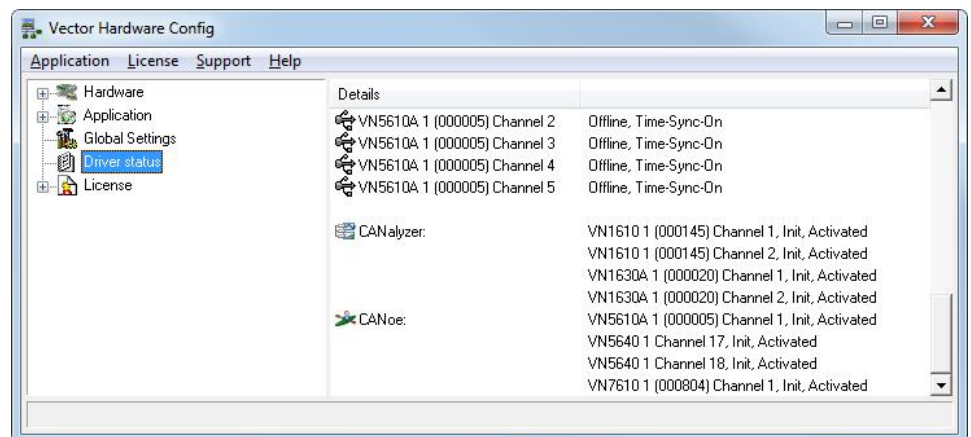


Abbildung 18: Driver Status

## License

In der Sektion **License** werden Informationen über alle derzeit gültigen Lizenzen (Vector Geräte, Vector Lizenz USB-Dongle) angezeigt.

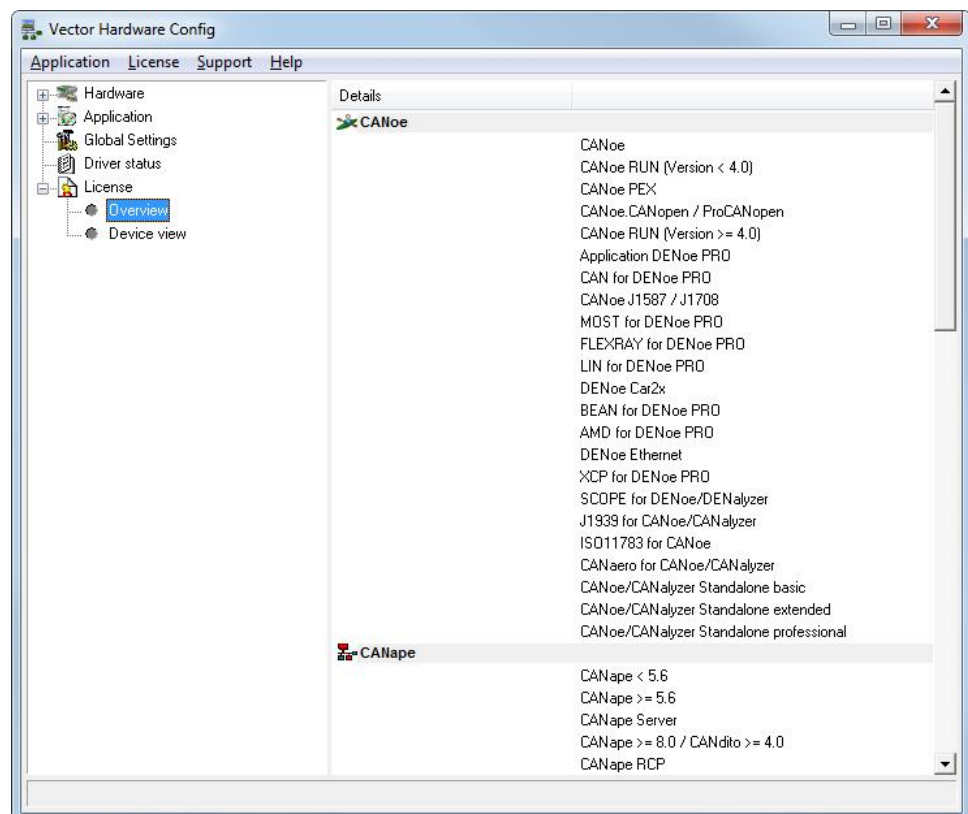


Abbildung 19: License



### Verweis

Eine ausführliche Beschreibung zu **Vector Hardware Config** finden Sie in der Online-Hilfe (**Help | Contents**).

# 5 Zeitsynchronisation

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen:

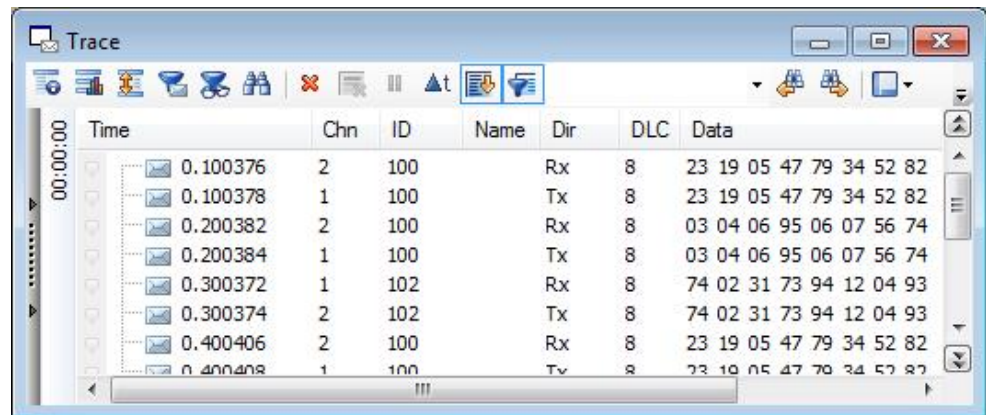
<b>5.1 Allgemeine Informationen .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Software-Sync .....</b>	<b>35</b>
<b>5.3 Hardware-Sync .....</b>	<b>36</b>



## 5.1 Allgemeine Informationen

### Zeitstempel und Events

Zeitstempel sind nützlich für die Analyse eingehender und ausgehender Daten oder Event-Sequenzen auf einem spezifischen Bus.



Time	Chn	ID	Name	Dir	DLC	Data
0.100376	2	100		Rx	8	23 19 05 47 79 34 52 82
0.100378	1	100		Tx	8	23 19 05 47 79 34 52 82
0.200382	2	100		Rx	8	03 04 06 95 06 07 56 74
0.200384	1	100		Tx	8	03 04 06 95 06 07 56 74
0.300372	1	102		Rx	8	74 02 31 73 94 12 04 93
0.300374	2	102		Tx	8	74 02 31 73 94 12 04 93
0.400406	2	100		Rx	8	23 19 05 47 79 34 52 82
0.400408	1	100		Tx	8	23 19 05 47 79 34 52 82

Abbildung 20: Zeitstempel von zwei CAN-Kanälen in CANalyzer

### Generierung von Zeitstempeln

Jedes Event, das von einem Vector Netzwerk-Interface gesendet oder empfangen wird, besitzt einen präzisen Zeitstempel. Die Zeitstempel werden für jeden Kanal des Vector Netzwerk-Interfaces generiert. Die Basis für diese Zeitstempel ist eine gemeinsame Hardware-Uhr im Inneren des Geräts.

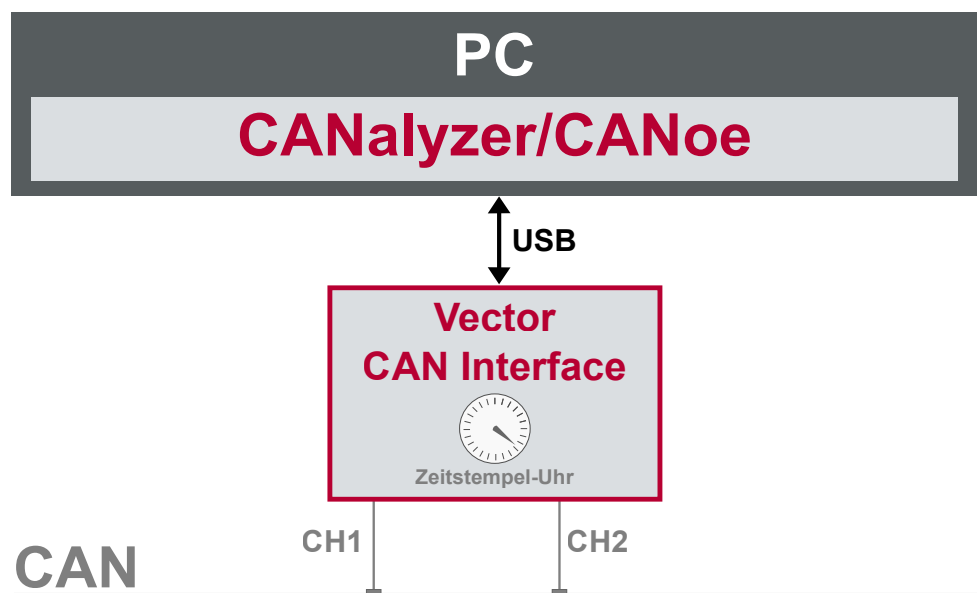


Abbildung 21: Gemeinsame Zeitstempel-Uhr für jeden Kanal

Erfordert der Messaufbau mehr als ein Vector Gerät, so müssen die jeweiligen Zeitstempel-Uhren aller Netzwerk-Interfaces synchronisiert werden.

Aufgrund von Herstellungs- und Toleranzen können die Geschwindigkeiten der Hardware-Uhren variieren und somit über eine längere Zeit auseinanderdriften.

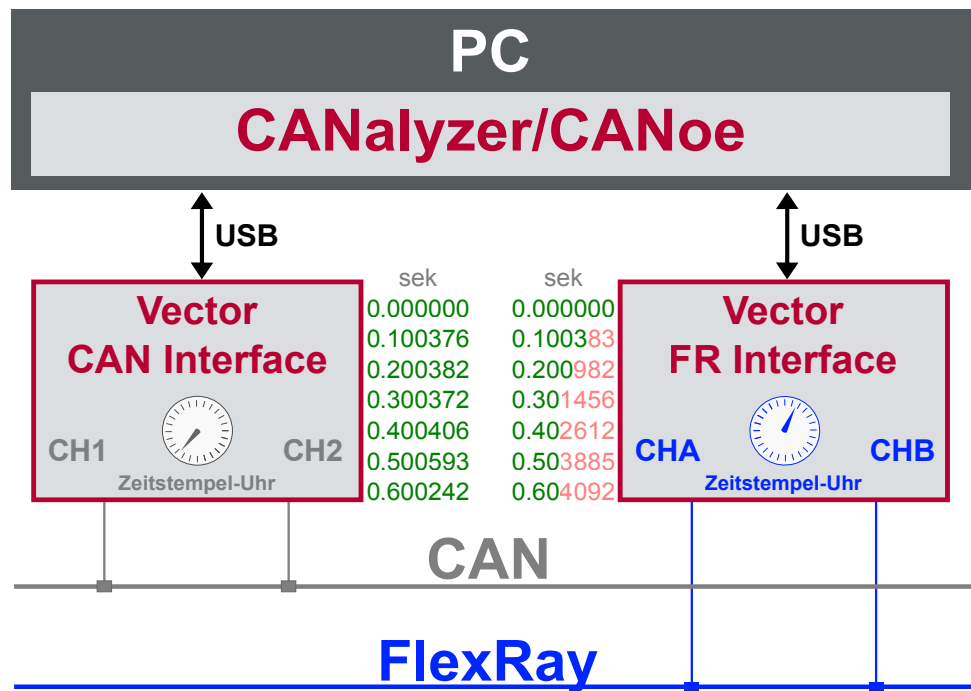


Abbildung 22: Beispiel für asynchrone Netzwerk-Interfaces. Die unabhängigen Zeitstempel driften auseinander.

Um diese Zeitstempelabweichungen zwischen den Vector Geräten zu kompensieren, können die Zeitstempel entweder über Software oder Hardware synchronisiert werden (siehe nächstes Kapitel).



#### Hinweis

Die Genauigkeit der Software- und Hardware-Synchronisation ist geräteabhängig. Informationen zu den spezifischen Werten finden Sie in den technischen Daten der jeweiligen Vector Geräte.

## 5.2 Software-Sync

### Synchronisation per Software

Die Software-Zeitsynchronisation ist treiberbasiert und ohne Einschränkungen für jede Anwendung verfügbar. Die Zeitstempelabweichungen der verschiedenen Vector Geräte werden berechnet und auf die gemeinsame PC-Uhr synchronisiert. Zu diesem Zweck ist kein weiterer Hardware-Aufbau erforderlich.

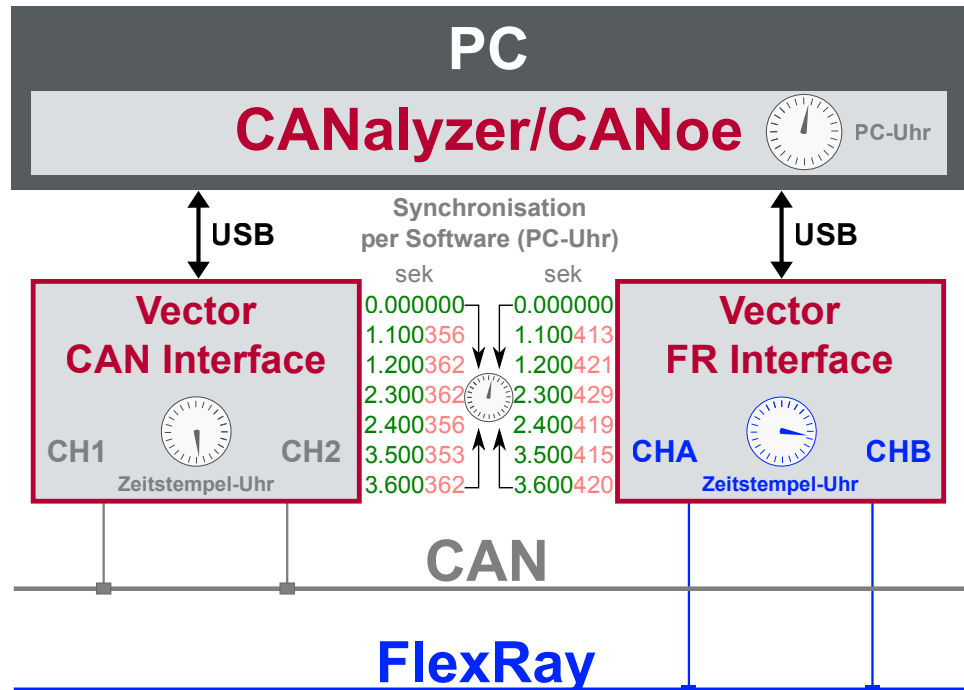


Abbildung 23: Zeitstempel werden auf die PC-Uhr synchronisiert

Die Einstellung der Software-Zeitsynchronisation kann im **Vector Hardware Config** Tool unter **General information | Settings | Software time synchronization** geändert werden.

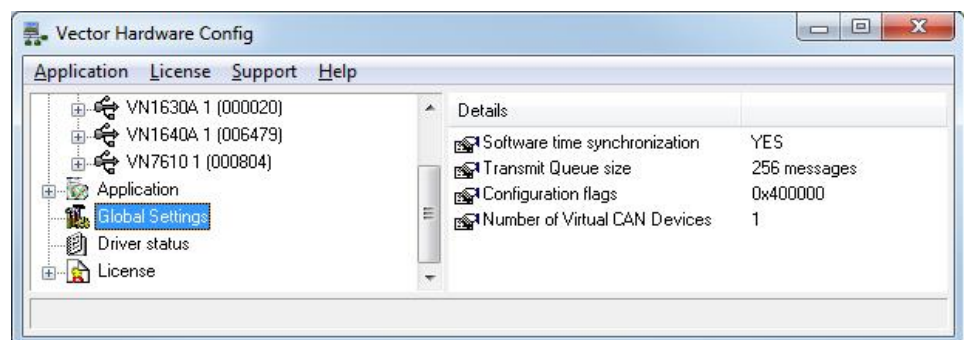


Abbildung 24: Software-Zeitsynchronisation einschalten

### > YES

Die Software-Zeitsynchronisation ist aktiv.

### > NO

Software-Zeitsynchronisation ist nicht aktiv. Nutzen Sie diese Einstellung nur, wenn die Vector Geräte über die Sync-Leitung miteinander synchronisiert werden oder nur ein einzelnes Vector Gerät eingesetzt wird.

## 5.3 Hardware-Sync

### Synchronisation per Hardware

Eine präzisere Zeitsynchronisation von mehreren Vector Geräten ist durch die Hardware-Synchronisation möglich, die von der Anwendung (z. B. CANalyzer, CANoe) unterstützt werden muss. Hierfür werden die Vector Netzwerk-Interfaces mittels des SYNCcableXL (siehe Zubehörhandbuch, Artikelnummer 05018) miteinander verbunden.

Um bis zu fünf Vector Geräte gleichzeitig miteinander zu synchronisieren, steht eine Verteilerbox zur Verfügung (siehe Zubehörhandbuch, Artikelnummer 05085).

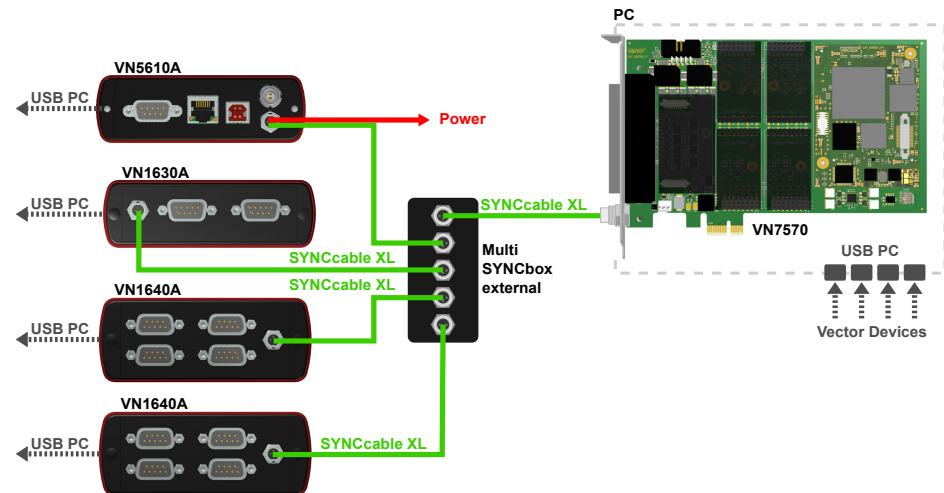


Abbildung 25: Beispiel einer Zeitsynchronisation mit mehreren Geräten

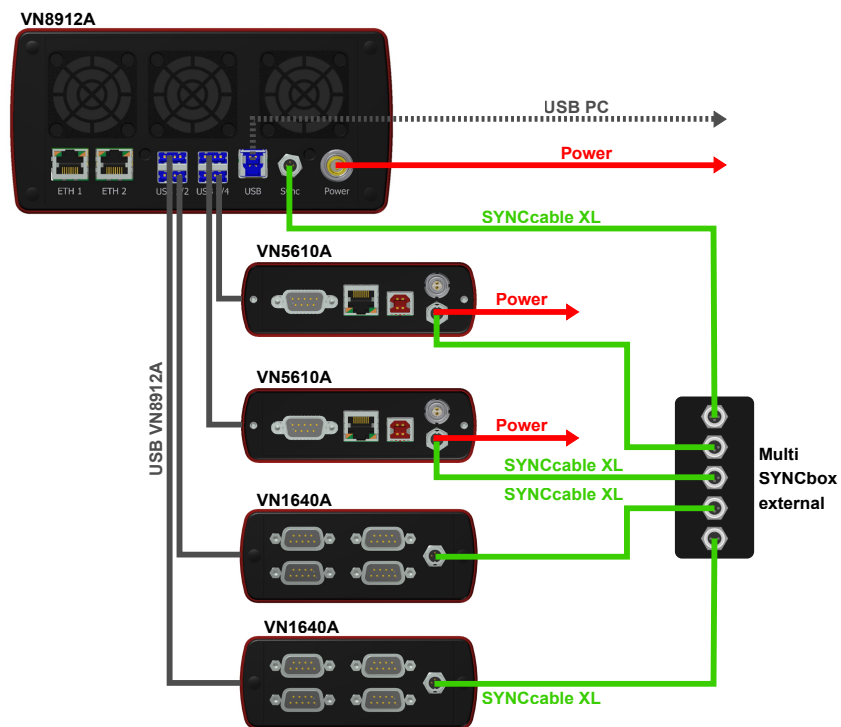


Abbildung 26: Beispiel einer Zeitsynchronisation mit VN8912A und zusätzlichen Geräten

Bei jeder fallenden Flanke auf der Sync-Leitung, die von der Anwendung initiiert wird,

erzeugt das Vector Gerät einen Zeitstempel für die Anwendung. Dies erlaubt es der Anwendung die Abweichungen zwischen den angeschlossenen Geräten zu berechnen und auf eine gemeinsame Zeitbasis (Master Zeitstempel-Uhr) zu synchronisieren, die von der Anwendung definiert wird.

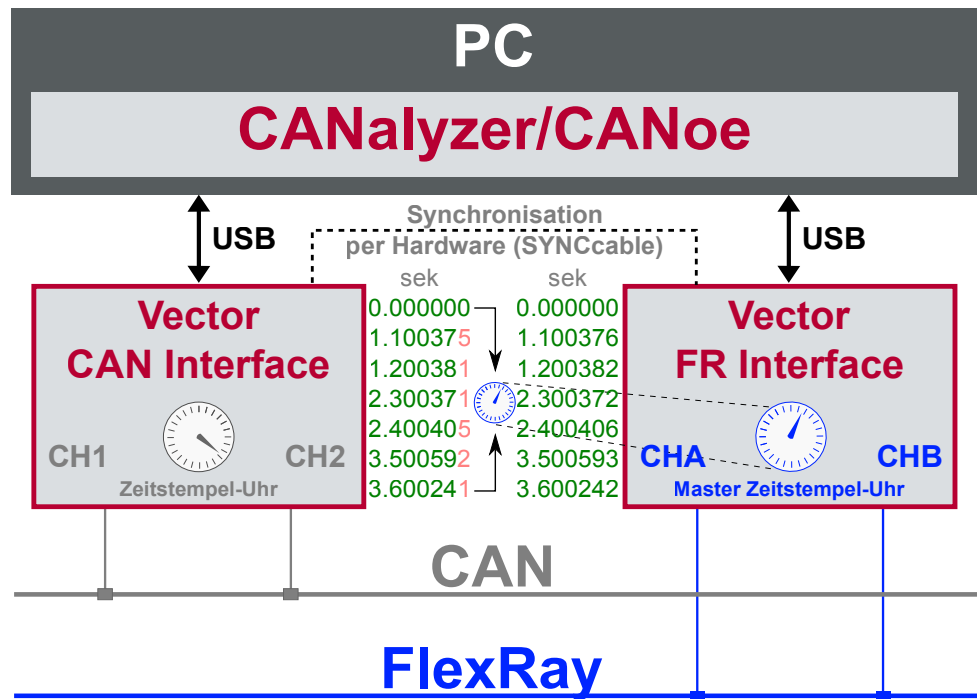


Abbildung 27: Zeitstempel werden auf den Master synchronisiert



#### Hinweis

Die Hardware-Zeitsynchronisation muss von der Anwendung unterstützt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im entsprechenden Handbuch. Bitte beachten Sie, dass die Software-Zeitsynchronisation deaktiviert werden muss (siehe **Vector Hardware Config | General information | Settings | Software time synchronization**), wenn die Hardware-Zeitsynchronisation genutzt wird.



## **Mehr Informationen**

**Besuchen Sie unsere Website für:**

- > News
- > Produkte
- > Demo-Software
- > Support
- > Trainings und Workshops
- > Kontaktadressen

**[www.vector.com](http://www.vector.com)**