

# AnaGate CAN X2



**Benutzer-Handbuch**

---

# **Analytica GmbH**

**A. Schmidt, Analytica GmbH**

---

---

# AnaGate CAN X2 : Benutzer-Handbuch

Analytica GmbH  
von A. Schmidt

Dieses Dokument wurde mittels DocBook am 07.04.2016 11:09:04 erzeugt.

PDF-Datei (dtsch.): *AnaGate-CAN-X2-1.3.pdf*

PDF-Datei (engl.): *AnaGate-CAN-X2-1.3-EN.pdf*

Veröffentlicht 11. November 2015

Copyright © 2007-2015 Analytica GmbH

## Zusammenfassung

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Funktionsweise und Schnittstellen eines *AnaGate CAN X2*.

Alle Rechte vorbehalten. Sämtliche Angaben zum Handbuch wurden sorgfältig erarbeitet, erfolgen jedoch ohne Gewähr.

Kein Teil des Handbuchs, der Programm-Beispiele oder Programms darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wir weisen darauf hin, dass die in der Dokumentation verwendeten Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Analytica GmbH  
Bannwaldallee 60  
76185 Karlsruhe  
Germany  
Fon +49 (0) 721-43035-0  
Fax +49 (0) 721-43035-20  
<support@analytica-gmbh.de>



[www.analytica-gmbh.de](http://www.analytica-gmbh.de) [<http://www.analytica-gmbh.de>]  
[www.anagate.de](http://www.anagate.de) [<http://www.anagate.de>]

Versionsgeschichte			
Version 1.0	08.02.2014	ASc	Initiale Version
Version 1.1	04.11.2014	ASc	Fehlerhafte Daten in Spezifikation
Version 1.2	20.09.2015	ASc	Zusatzinfo selbstrückstellende Sicherung
Version 1.3	26.10.2015	JGo	WLAN und WWAN Verwendung/Parameter hinzugefügt

---

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	viii
1. Beschreibung .....	1
1.1. Eigenschaften .....	1
1.2. Spezifikation .....	2
1.3. Lieferumfang .....	2
1.4. Schnittstellen und Anschlüsse .....	3
2. Konfiguration .....	6
2.1. Inbetriebnahme .....	6
2.2. Netzwerk-Einstellungen .....	7
2.3. WLAN-Einstellungen .....	8
2.4. WWAN-Einstellungen .....	12
2.5. CAN-Einstellungen .....	14
2.6. Erweiterte Einstellungen .....	17
2.7. Geräte-Status .....	18
2.8. Funktionale Erweiterungen mit Lua .....	19
2.9. Analoge Ein-/Ausgänge .....	21
2.10. Werkseinstellungen wieder herstellen .....	22
3. Anwendungsfälle .....	24
3.1. Gateway-Modus .....	24
3.2. Bridge-Modus .....	25
3.3. CANopen-Konformitätstestwerkzeug .....	27
A. FAQ - Häufig gestellte Fragen .....	29
B. Technischer Support .....	33
Abkürzungen .....	34
Literaturverzeichnis .....	35

---

## Abbildungsverzeichnis

1.1. Draufsicht AnaGate CAN X2 .....	3
2.1. HTTP-Interface, AnaGate CAN X2 .....	7
2.2. HTTP-Interface, Netzwerk-Einstellungen .....	8
2.3. HTTP-Interface, WLAN-Einstellungen .....	11
2.4. AnaGate CAN X4 mit WLAN-Stick .....	12
2.5. HTTP-Interface, WWAN-Einstellungen .....	13
2.6. AnaGate CAN X4 mit WWAN-Stick .....	14
2.7. HTTP-Interface, CAN-Einstellungen .....	15
2.8. HTTP-Interface, CAN-Einstellungen .....	17
2.9. HTTP-Interface, Status .....	18
2.10. HTTP-Interface, Lua-Einstellungen .....	20
2.11. AnaGate CAN Gateway, Beispiel Blinkzeichen-Ausgabe .....	23
3.1. AnaGate CAN Gateway im Gateway-Modus .....	24
3.2. AnaGate CAN Gateway im Bridge-Modus .....	26
3.3. Bridge-Modus: Einstellungen für das Gerät, das die Bridge aktiv aufbaut (hier AnaGate CAN uno) .....	27

---

## Tabellenverzeichnis

1.1. Technische Daten, AnaGate CAN X2 .....	2
1.2. Pinbelegung, CAN Stecker, obere Steckerleiste .....	4
1.3. Pinbelegung, CAN Stecker, untere Steckerleiste .....	5
A.1. Nutzung AnaGate-Hardware mit Firewall .....	31

---

## Liste der Beispiele

3.1. Settings.ini .....	28
-------------------------	----

---

# Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Funktionsweise und Eigenschaften des CAN-Ethernet-Gateways *AnaGate CAN X2*.

Dieses Gerät ist ein spezifisches Modell aus einer Geräteserie, deren Einzelgeräte sich im wesentlichen nur in der Anzahl der vorhandenen CAN-Schnittstellen bzw. des Gerätegehäuses unterscheiden. Im Folgenden wird nur dann auf ein bestimmtes Gerät der Serie eingegangen, um Unterschiede zwischen den einzelnen Geräte-Typen zu beschreiben.

Als Konvention wird festgelegt, dass im Handbuch die Bezeichnung *AnaGate CAN Gateway* als Synonym für *kein bestimmtes Gerät der Serie* verwendet wird. Im konkreten Bezug auf ein bestimmtes Gerät, wird die entsprechende Produktbezeichnung *AnaGate CAN USB*, *AnaGate CAN uno*, *AnaGate CAN duo*, *AnaGate CAN quattro* bzw. *AnaGate CAN X2*, *AnaGate CAN X4* oder *AnaGate CAN X8* verwendet.

---

# Kapitel 1. Beschreibung

Das *AnaGate CAN Gateway* ermöglicht einem Gerät (z.B. PC oder SPS), sich über das TCP/IP Netzwerkprotokoll mit einem CAN-Bus bzw. mehreren CAN Bussen zu verbinden. Dabei kann es sowohl als aktiver CAN Bus-Teilnehmer als auch als passiver Empfänger fungieren.

Hierzu stellt das *AnaGate CAN X2* eine Ethernet-Schnittstelle und zwei galvanisch getrennte CAN-Schnittstellen bereit.

Die Steuerung und Konfiguration des *AnaGate CAN Gateway* erfolgt über ein auf TCP/IP basierendem proprietärem Protokoll. Dieses Protokoll ist offengelegt und detailliert beschrieben (siehe [TCP-2010]). Für PCs mit Betriebssystem Windows und Linux sind kostenlose Anwendungsbibliotheken verfügbar, über die sich der gesamte Funktionsumfang der einzelnen Geräte in Anwendungsprogramme einbinden lässt.

Im sogenannten *Bridge Mode* ermöglicht das *AnaGate CAN Gateway* zudem die Kopplung zweier physikalisch unabhängiger CAN-Busse. Durch Verwendung von zwei einzelnen über Ethernet verbundenen Geräten wird dabei die logische Verbindung zweier räumlich voneinander getrennten CAN-Bussen möglich (*LAN Bridge Mode*).



## Anmerkung

Beim *AnaGate CAN duo* und *AnaGate CAN quattro* sowie den Modellen *AnaGate CAN X2*, *AnaGate CAN X4* und *AnaGate CAN X8* können zusätzlich auch die internen CAN-Schnittstellen eines Gerätes logisch miteinander verbunden werden. Beim *AnaGate CAN uno* ist dieser sogenannte *Internal Bridge Mode* nicht verfügbar.

## 1.1. Eigenschaften

- Das *AnaGate CAN X2* unterstützt das Senden und Empfangen beliebiger CAN-Nachrichten auf zwei unabhängigen CAN-Schnittstellen. Die Steuerung des Gerätes kann individuell mit einem socket-fähigen Gerät erfolgen (z.B. PC oder SPS).
- Jede vorhandene CAN-Schnittstelle kann jeweils individuell mit den Baudraten 50, 100, 125, 250, 500, 800 oder 1000 kbit/s betrieben werden.
- Jede CAN-Schnittstelle verfügt über eine DIP-schaltbare Buserminierung.
- Kommunikation über ein proprietäres Netzwerkprotokoll.
- Das *AnaGate CAN Gateway* verfügt über jeweils 4 frei verwendbare analoge Ein- und Ausgänge, die über Ethernet gesteuert werden können.
- Mehrere simultane Netzwerk-Verbindungen (5x TCP und 1x UDP) sind auf jeder vorhandenen CAN-Schnittstelle möglich.
- Mit dem LAN Bridge Mode kann mittels zwei einzelnen *AnaGate CAN Gateway* eine Kopplung zwischen zwei CAN-Netzen über LAN hergestellt werden. Dies ist mit allen Geräten der Geräteserie ausser mit dem *AnaGate CAN USB* möglich.
- Über den internen Bridge Mode kann jede vorhandene CAN-Schnittstelle logisch mit einer der anderen Schnittstellen verbunden werden (nicht bei *AnaGate CAN uno* und *AnaGate CAN USB*).

## 1.2. Spezifikation

Technischer Bereich		Spezifikation
System	Prozessor	ARM9 (32bit, 400Mhz)
	Speicher	64MB RAM DDR2, 256MB NAND Flash
	Betriebssystem	Linux (Kernel 3.9)
Maße	Hutschienengehäuse	125mm x 127.5 mm x 50mm (WxLxH)
	Gewicht	ca. 272g
CAN Bus	Baudrate	50, 100, 125, 250, 500, 800 bzw. 1000 kbps, einstellbar per Software
	CAN-Controller	2x FPGA (analog zu SJA1000)
	CAN-Schnittstelle	2x ISO 11898-2, galvanisch entkoppelt
	Schnittstelle	2x steckbare Anschlußklemme (4-polig) mit CAN_H, CAN_L und GND
Analoge IO	Eingänge	4, galvanisch getrennt (0-24V, $R_I \approx 500k\Omega$ )
	Ausgänge <sup>1</sup>	4, galvanisch getrennt (0-min(24V, $V_{Input}$ ), $I_{max}=250mA$ )
LAN-Schnittstelle	Baudrate	10/100 Mbps
	TCP/IP	Statische oder dynamische (DHCP) IP-Adresse
	Schnittstelle	RJ45-Buchse
Spannungsversorgung	Spannung <sup>2</sup>	$V_{Input}=9-28V$ Gleichspannung
	Strombedarf	ca. 5W Leistungsaufnahme im Leerlauf (ohne angeschlossene USB-Geräte)
Umgebungstemperaturen	Lagerung	0 .. 85 °C
	Betrieb	-20 .. 70 °C

<sup>1</sup>über Sicherung abgesichert

<sup>2</sup>Die integrierte selbstrückstellende Sicherung schaltet bei 750mA (25°C) aus. Bei hohen Umgebungstemperaturen sollte  $V_{Input}$  ausreichend hoch sein (siehe Abschnitt 2.1, „Inbetriebnahme“).

**Tabelle 1.1. Technische Daten, AnaGate CAN X2**



### Anmerkung

Das *AnaGate CAN Gateway* muss vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

## 1.3. Lieferumfang

Das *AnaGate CAN Gateway* wird mit den folgenden Komponenten geliefert:

- 1x AnaGate CAN X2
- 1x CD mit Handbuch, Programmier-API für Windows/Linux und CANopen-Treiber für CANFestival

- 1x 1,8 m Cat. 5 LAN Kabel (ungekreuzt)
- 2x 4poliger Stecker mit Schraubklemmen für Analoge IO
- 1x 2poliger Stecker mit Schraubklemmen (für externe Stromversorgung)
- 2x 4poliger Stecker mit Schraubklemmen (für CAN-Anschlussklemme)

## 1.4. Schnittstellen und Anschlüsse

### 1.4.1. AnaGate CAN X2



**Abbildung 1.1. Draufsicht AnaGate CAN X2**

Auf der oberen Steckerleiste des *AnaGate CAN X2* befinden sich, von links nach rechts, die folgenden Anschlüsse und LEDs:

**LAN** Über die RJ45 Buchse wird das *AnaGate CAN Gateway* mit dem Ethernet verbunden. Das Gerät kann so an eine Netzwerkkomponente wie z. B. einen Hub oder Switch verbunden werden. Zum direkten Anschluß an einen PC muss ein gekreuztes Netzwerkkabel verwendet werden.

**Analog IO** Das *AnaGate CAN Gateway* stellt 4 analoge Ein- und 4 analoge Ausgänge bereit, die frei verwendet werden können. Die IO's sind nicht galvanisch vom Gerät getrennt und werden von der internen Spannungsversorgung versorgt (siehe Abschnitt 2.9, „Analoge Ein-/Ausgänge“).<sup>1</sup>

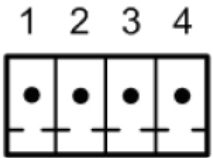
<sup>1</sup>über Sicherung abgesichert, siehe Anschluß *Powerstecker*

**Powerstecker** Über die zweipolige Stiftleiste kann das Gerät mit einem externen Netzteil verbunden werden. Die integrierte selbstrückstellende Sicherung schaltet bei 750mA (25°C) aus (siehe Abschnitt 2.1, „Inbetriebnahme“). Bei hohen Umgebungstemperaturen sollte  $V_{Input}$  ausreichend hoch sein. Der Strombedarf beträgt ca. 5W Leistungsaufnahme im Leerlauf (ohne angeschlossene USB-Geräte).

**CAN A** **Term** Über diesen DIP-Schalter wird die Geräte-integrierte CAN-Bus-Terminierung für den jeweiligen CAN Port ein- bzw. ausgeschaltet (nach oben = ON, nach unten =OFF).

**CAN** 4-polige Stiftleiste zum Anschluß des CAN-Busses. Der entsprechenden Stecker, dessen Schraubklemmen Leiterquerschnitte bis zu 1,5mm<sup>2</sup> aufnehmen kann, ist im Lieferumfang enthalten. Die Pinbelegung kann folgenden der Tabelle entnommen werden:

Pin	Beschreibung
1	GND
2	CAN_L
3	nicht verbunden
4	CAN_H



Das Diagramm zeigt eine 4-polige Stiftleiste mit den Pins 1 bis 4. Die Pinbelegung ist wie folgt dargestellt:

- Pin 1: GND
- Pin 2: CAN\_L
- Pin 3: nicht verbunden
- Pin 4: CAN\_H

**Tabelle 1.2. Pinbelegung, CAN Stecker, obere Steckerleiste**

**ACT LED** Diese grüne LED leuchtet bei der Verarbeitung von empfangenen/gesendeten CAN-Nachrichten.

**ERR LED** Die rote LED leuchtet wenn mindestens ein Error-Counter den Grenzwert von 96 für den **Status Warning** überschreitet.

Auf der unteren Steckerleiste des *AnaGate CAN X2* befinden sich, von links nach rechts, die folgenden Anschlüsse und LEDs:

**Fault LED** Reserviert für zukünftige Verwendung.

**Active LED** Diese rote LED leuchtet bei der Versenden von CAN-Nachrichten. Zusätzlich gibt die LED die IP-Adresse und Subnetzmaske aus, nachdem der Reset-Taster für 2 Sekunden gedrückt wurde.

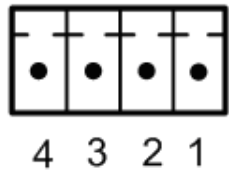
**Reset** Mit dem Taster kann das *AnaGate CAN Gateway* wieder in den Auslieferungszustand versetzt werden (siehe Abschnitt 2.10, „Werkseinstellungen wieder herstellen“).

**USB Host 1, USB Host 2** Für zukünftige Erweiterungen und kundenspezifische Lösungen ist das *AnaGate CAN Gateway* mit zwei USB 1.1 Schnittstelle ausgestattet.

**CAN B** **Term** Über diesen DIP-Schalter wird die Geräte-integrierte CAN-Bus-Terminierung für den jeweiligen CAN Port ein- bzw. ausgeschaltet (nach oben = OFF, nach unten =ON).

CAN 4-polige Stiftleiste zum Anschluß des CAN-Busses. Der entsprechenden Stecker, dessen Schraubklemmen Leiterquerschnitte bis zu 1,5mm<sup>2</sup> aufnehmen kann, ist im Lieferumfang enthalten. Die Pinbelegung kann folgenden der Tabelle entnommen werden:

Pin	Beschreibung
1	GND
2	CAN_L
3	nicht verbunden
4	CAN_H



The diagram shows a rectangular connector with four pins. The pins are numbered 4, 3, 2, and 1 from left to right. Each pin has a small circle representing the contact point.

**Tabelle 1.3. Pinbelegung, CAN Stecker, untere Steckerleiste**

ACT LED Diese grüne LED leuchtet bei der Verarbeitung von empfangenen/gesendeten CAN-Nachrichten auf dem entsprechenden CAN Port.

ERR LED Die rote LED leuchtet wenn mindestens ein Error-Counter des entsprechenden CAN Ports den Grenzwert von 96 für den **Status Warning** überschreitet.

---

# Kapitel 2. Konfiguration

## 2.1. Inbetriebnahme

Zunächst muss das *AnaGate CAN Gateway* über den Power-Stecker mit einer Spannung von 9 bis 24 Volt versorgt werden.



### Wichtig

Die Geräte der *AnaGate CAN X* Serie besitzen eine selbstrückstellende Sicherung, die bei ca. 750mA (25°C) abschaltet. Werden höhere Umgebungstemperaturen im Betrieb erwartet, sollte die Eingangsspannung  $V_{Input}$  hoch genug gewählt werden, da die Sicherung temperaturabhängig schaltet (z.B. bei 70°C schon bei 450mA). In diesen Fällen sollte eine Eingangsspannung von 24 Volt verwendet werden.

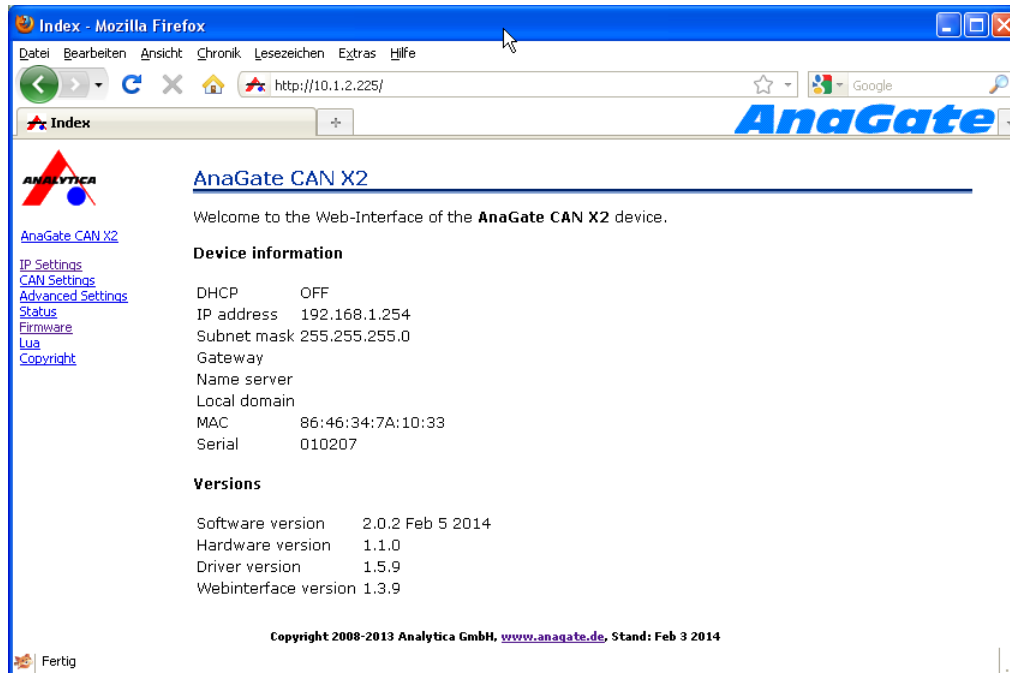
Das beigelegte LAN Kabel in die mit LAN bezeichnete Buchse stecken und mit einem Hub/Switch oder alternativ über ein gekreuztes LAN-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten) direkt mit einem PC verbinden.

### 2.1.1. Werkseinstellungen

Das *AnaGate CAN Gateway* wird mit folgenden Werkseinstellungen ausgeliefert:

IP-Adresse	192.168.1.254
Adressentyp	statisch
Netzmaske	255.255.255.0

Das Gerät kann nun mittels eines Standard-Browsers (Internet Explorer, Firefox, etc.) unter Eingabe von `http://192.168.1.254` [`http://192.168.1.254`] konfiguriert werden.



**Abbildung 2.1. HTTP-Interface, AnaGate CAN X2**



## Anmerkung

Der zur Konfiguration verwendete PC muss sich ebenfalls in dem 192.168.1.x Netzwerk befinden. Hierzu kann z. B. die statische IP-Adresse 192.168.1.2 mit der Subnetz Maske 255.255.255.0 verwendet werden. Ggf. müssen die Einstellungen der Netzwerkkarte am Konfigurations-PC temporär entsprechend angepasst werden.

## 2.2. Netzwerk-Einstellungen

Auf der Seite *IP Settings* können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

**DHCP** Hiermit kann zwischen der statischen IP und der dynamischen (über DHCP) Adressvergabe umgeschaltet werden. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird der Inhalt der nachfolgenden Felder ignoriert, da diese Informationen automatisch vom DHCP-Server bezogen werden.

In diesem Fall muss ein DHCP Server im Netzwerk vorhanden und erreichbar sein.

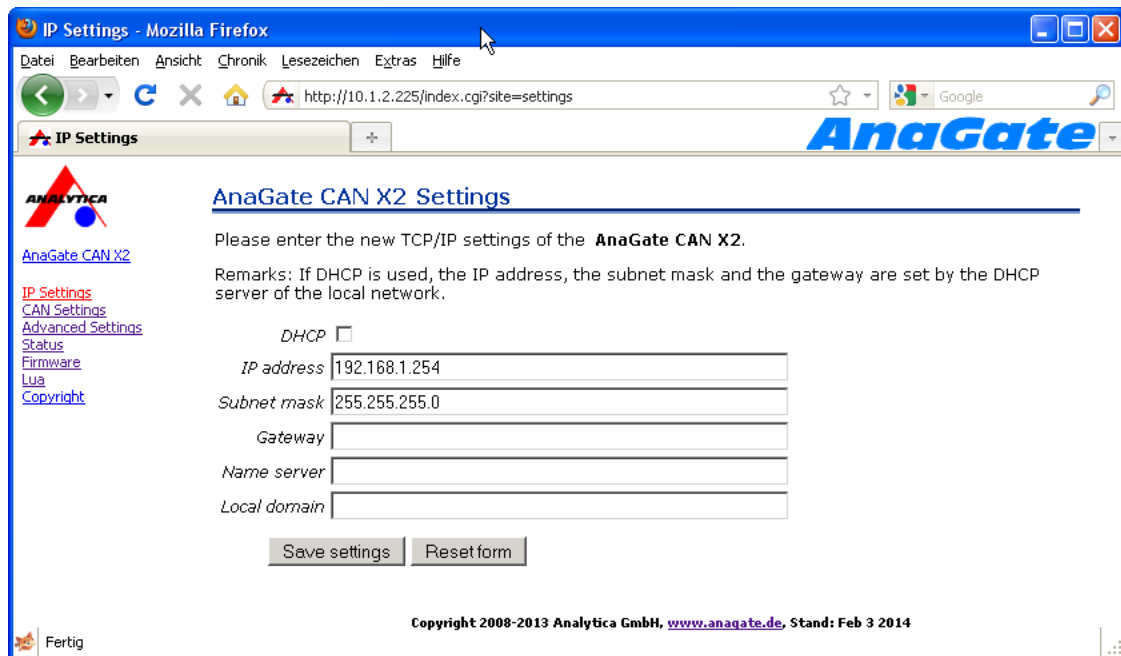
**IP address** Über dieses Eingabefeld kann die IP-Adresse des eingestellt werden. Diese muss dazu im Format a.b.c.d (z.B. 192.168.1.200) eingegeben werden.

**Subnet mask** Über dieses Eingabefeld kann die Subnetzmaske im Format a.b.c.d (z.B. 255.255.255.0) eingegeben werden.

**Gateway** Über dieses Eingabefeld kann die IP-Adresse des *Default Gateway* im Format a.b.c.d (z.B. 192.168.1.1) eingegeben werden. Falls

kein *Default Gateway* benötigt wird, bitte frei lassen oder 0.0.0.0 verwenden.

- Name Server IP-Adresse eines Servers, der Namensauflösung anbietet (im Format a.b.c.d). Ist ein Name Server konfiguriert, können die Gegenstellen für CAN-Brücken über IP (siehe Abschnitt 2.5, „CAN-Einstellungen“) als Domain-Namen angegeben werden.
- Local domain Lokaler Domainname. Bei der Namensauflösung können abgekürzte Namen relativ zur lokalen Domain bei der Angabe der Gegenstelle einer CAN-Brücke verwendet werden. Der Domain-Teil beginnt nach dem ersten '.'. Ist z.B. *xyz.local* der lokale Domainname, wird der Name *dest* zu *dest.xyz.local* erweitert.



### Abbildung 2.2. HTTP-Interface, Netzwerk-Einstellungen

Die Eingaben werden nach dem Betätigen der Schaltfläche **Save settings** sofort übernommen und permanent auf dem *AnaGate CAN Gateway* hinterlegt, ohne dass das Gerät neu gestartet werden muss.



#### Anmerkung

Eventuell muss nach dem Ändern der IP-Adresse der *ARP-Cache* des PCs gelöscht werden.

## 2.3. WLAN-Einstellungen

Auf Geräten der *AnaGate CAN X*-Serie besteht die Möglichkeit, zusätzlich zur oder anstelle der kabelgebundenen Ethernet-Schnittstelle auch eine Netzwerkverbindung mittels WLAN ("Wireless Local Area Network", "drahtloses lokales Netzwerk") zu verwenden. Diese Funktionalität wird nur von Geräten unterstützt, die mit Firmware-Version 2.0.13 oder später ausgeliefert wurden.



## Anmerkung

Die Verwendung von WLAN auf dem *AnaGate CAN Gateway* erfordert einen kompatiblen WLAN-USB-Adapter. Die WLAN-Einstellungen werden nur angezeigt, wenn ein kompatibler Adapter erkannt wurde. Derzeit werden folgende Adapter unterstützt:

- TP-Link TL-WN721N
- TP-Link TL-WN721NC
- TP-Link TL-WN722N
- TP-Link TL-WN722NC

Falls ein kompatibler WLAN-Adapter erkannt wurde, können auf der Seite *WLAN Settings* die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

WLAN enabled	Hiermit kann die Verwendung von WLAN aktiviert werden.
SSID	Der Netzwerkname ("Service Set Identifier") kann bis zu 32 ASCII-Zeichen enthalten. Alternativ ist die Eingabe von 34 bis 64 Hexadezimalzeichen möglich.
Operation mode	<p>Hier kann die Betriebsart des WLANs ausgewählt werden. Im Infrastrukturmodus wird eine Verbindung zu einem zentralen Wireless Access Point oder Router hergestellt, der die Verbindung zu anderen Netzwerken bereitstellt.</p> <p>Im Ad-hoc-Modus dagegen gibt es keine zentrale Station. Stattdessen sind alle verbundenen Geräte gleichwertig und kommunizieren untereinander. Wie im Infrastrukturmodus auch müssen alle Geräte die gleiche SSID und die gleichen Verschlüsselungseinstellungen verwenden.</p>
Channel	Diese Option ist nur im Ad-hoc-Modus relevant und steuert, welcher Kanal bzw. Frequenzbereich verwendet werden soll. Im Infrastrukturmodus wird stattdessen der Kanal vom zentralen Wireless Access Point vorgegeben.
Encryption mode	Hier kann der Verschlüsselungsmodus ausgewählt werden. WPA-Verschlüsselung ("Wi-Fi Protected Access") bietet dabei die höchste Sicherheit, ist aber nur im Infrastrukturmodus verfügbar. WEP-Verschlüsselung ("Wired Equivalent Privacy") gilt als unsicher und sollte daher nur verwendet werden, wenn WPA nicht verwendet werden kann. WEP bietet nur wenig mehr Schutz als keine Verschlüsselung.
WPA mode	Bei aktivierter WPA-Verschlüsselung kann zwischen WPA, dem Nachfolger WPA2 oder einem Mischbetrieb gewählt werden.
Cipher mode	Bei aktivierter WPA-Verschlüsselung kann hier der Verschlüsselungsmodus ausgewählt werden. Der Verschlüsselungsmodus TKIP gilt als nicht mehr ausreichend sicher. Allerdings unterstützen ältere Geräte teilweise noch nicht den Verschlüsselungsalgorithmus AES.

Pre-shared key	<p>Bei aktivierter WPA-Verschlüsselung darf der Netzwerkschlüssel eine Länge von 8 bis 63 ASCII-Zeichen haben. Alternativ können exakt 64 Hexadezimalzeichen eingegeben werden.</p> <p>Bei aktivierter WEP-Verschlüsselung muss der Netzwerkschlüssel eine Länge von exakt 13 ASCII-Zeichen haben. Alternativ können exakt 26 Hexadezimalzeichen eingegeben werden.</p>
DHCP	Hiermit kann zwischen einer statischen IP und der dynamischen Adressvergabe über DHCP umgeschaltet werden.
IP address	Hier kann die IP-Adresse eingestellt werden, die das <i>AnaGate CAN Gateway</i> im WLAN verwenden soll, wenn nicht DHCP verwendet wird.
Subnet mask	Hier kann die Subnetzmaske eingestellt werden, die das <i>AnaGate CAN Gateway</i> im WLAN verwenden soll, wenn nicht DHCP verwendet wird.
Gateway	Hier kann das Standardgateway eingestellt werden, die das <i>AnaGate CAN Gateway</i> im WLAN verwenden soll, wenn nicht DHCP verwendet wird.



### **Anmerkung**

Wird ein Gateway für die WLAN-Schnittstelle konfiguriert, so wird automatisch ein möglicherweise konfigurierter Gateway-Eintrag der kabelgebundenen Ethernet-Schnittstelle deaktiviert.

**Abbildung 2.3. HTTP-Interface, WLAN-Einstellungen**

Die Eingaben werden nach dem Betätigen der Schaltfläche **Save settings** sofort übernommen und permanent auf dem *AnaGate CAN Gateway* hinterlegt, ohne dass das Gerät neu gestartet werden muss.



### Anmerkung

Eventuell muss nach dem Ändern der IP-Adresse der *ARP-Cache* des PCs gelöscht werden.



**Abbildung 2.4. AnaGate CAN X4 mit WLAN-Stick**

## 2.4. WWAN-Einstellungen

Auf Geräten der *AnaGate CAN X*-Serie besteht die Möglichkeit, eine Internetverbindung per Mobilfunk zu verwenden. Diese Funktionalität wird nur von Geräten unterstützt, die mit Firmware-Version 2.0.13 oder später ausgeliefert wurden.



### **Anmerkung**

Die Verwendung von WWAN ("Wireless Wide Area Network", "Weitverkehrsfunknetz") auf dem *AnaGate CAN Gateway* erfordert einen kompatiblen Mobilfunk-USB-Adapter. Die WWAN-Einstellungen werden nur angezeigt, wenn ein kompatibler Adapter erkannt wurde. Derzeit werden folgende Adapter unterstützt:

- Huawei HiLink E303 (USB-ID 12d1:14dc / 12d1:1f01)

Falls ein kompatibler WLAN-Adapter erkannt wurde, können auf der Seite *WWAN Settings* die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

WLAN  
enabled                      Hiermit kann die Verwendung von WWAN aktiviert werden.



### Anmerkung

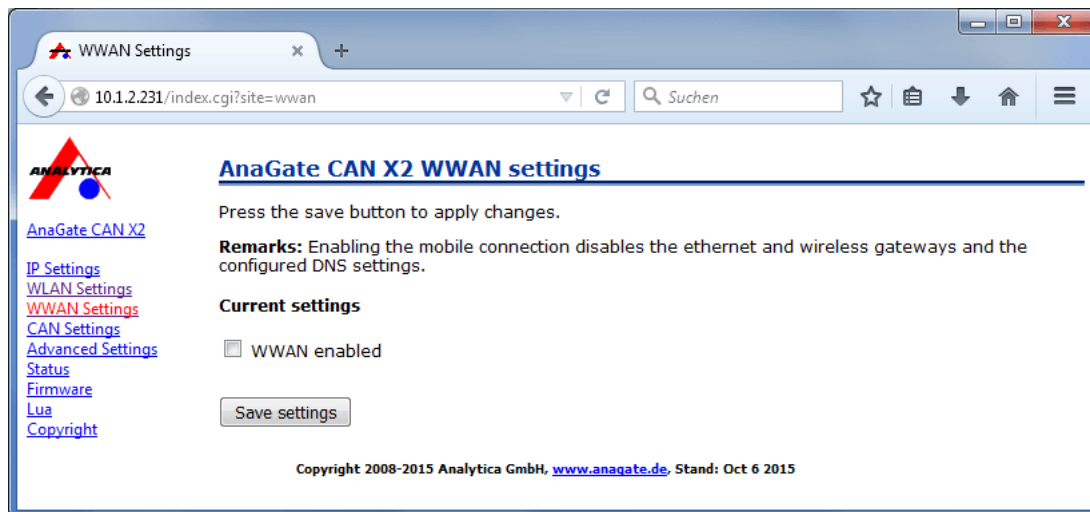
Wird eine Mobilfunk-Verbindung verwendet, so wird automatisch ein möglicherweise konfigurierter Gateway-Eintrag der kabelgebundenen Ethernet-Schnittstelle oder der WLAN-Schnittstelle deaktiviert.



### Anmerkung

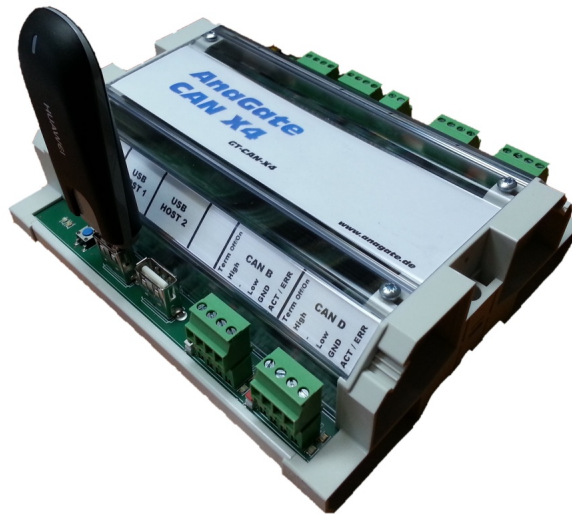
Bei Verbindungen über Mobilfunknetze sind Geräte im Internet üblicherweise nicht direkt von außen über das Internet erreichbar, da Mobilfunkbetreiber den einzelnen Verbindungen keine öffentlichen IP-Adressen zuweisen, sondern lediglich private Adressen in einem Carrier-grade NAT. Um die am *AnaGate CAN Gateway* angeschlossenen CAN-Busse erreichbar zu machen, empfiehlt es sich daher, vom *AnaGate CAN Gateway* aus Bridge-Verbindungen aufzubauen (siehe Abschnitt 3.2, „Bridge-Modus“).

Damit der *Huawei HiLink E303* automatisch eine Mobilfunkverbindung herstellt, muss er einmalig an einem PC angeschlossen werden. Dort kann über das Webinterface des WWAN-Adapters die PIN der SIM-Karte eingetragen und eine dauerhafte Verbindung konfiguriert werden. Danach kann der USB-Adapter am *AnaGate CAN Gateway* eingesetzt werden.



## Abbildung 2.5. HTTP-Interface, WWAN-Einstellungen

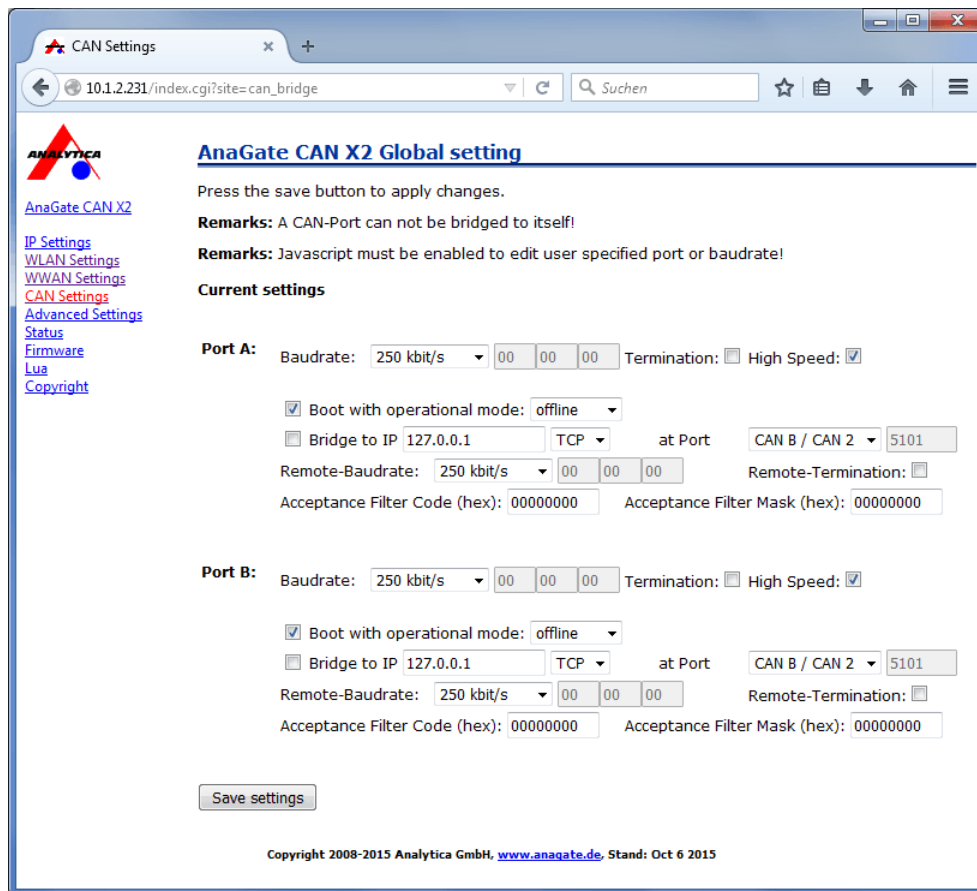
Die Eingaben werden nach dem Betätigen der Schaltfläche **Save settings** sofort übernommen und permanent auf dem *AnaGate CAN Gateway* hinterlegt, ohne dass das Gerät neu gestartet werden muss.



**Abbildung 2.6. AnaGate CAN X4 mit WWAN-Stick**

## 2.5. CAN-Einstellungen

Über die Seite *CAN Settings* des Web-Interface können die allgemeinen Einstellungen der vorhandenen CAN-Schnittstellen angezeigt und verändert werden:



**Abbildung 2.7. HTTP-Interface, CAN-Einstellungen**

Baudrate	Die Busgeschwindigkeit wird über ein Auswahlfeld eingestellt, in dem die unterstützten Werte hinterlegt sind.
Termination	Gibt an, ob der interne Terminierungswiderstand ein- oder ausgeschaltet ist.
High Speed	Gibt an, ob der <i>Highspeed-Modus</i> aktiviert oder deaktiviert ist. In diesem Modus werden eingehende und ausgehende CAN-Telegramme nicht mehr von der LAN-Gegenseite bestätigt. Zusätzlich werden alle Software-Filter deaktiviert. Durch diese Arbeitsweise kann ein deutlich höherer Paketdurchsatz erreicht werden.
Boot with operational mode	Gibt den Betriebsmodus des jeweiligen CAN-Controllers an, der beim Systemhochlauf voreingestellt werden soll. Der Standardwert ist <b>offline</b> .
	offline Der CAN-Controller ist nicht aktiv am CAN-Bus, er ist offline.

	<p>normal Normal-Betrieb. Die voreingestellte CAN-Baudrate wird verwendet.</p> <p>listen Im Listen-Modus verhält sich der CAN-Controller passiv. CAN-Nachrichten werden empfangen, aber es können keine Nachrichten versendet werden (keine ACK, keine Error). Die voreingestellte CAN-Baudrate wird verwendet.</p> <p>loopback Im Loopback-Modus wird jede gesendete CAN-Nachricht vom CAN-Controller zurückgespiegelt (keine ACK, keine Error). Die voreingestellte CAN-Baudrate wird verwendet.</p>
	<p>Eine detaillierte Beschreibung der Betriebsmodi kann dem Datenblatt des CAN-Controllers (Microchip MCP2515) entnommen werden.</p>
Bridge	<p>Gibt an, ob der <i>Bridge Modus</i> aktiviert oder deaktiviert ist (siehe Abschnitt 3.2, „Bridge-Modus“).</p>
to IP	<p>IP-Adresse des Partner-AnaGates, zu dem eine Verbindung (Brücke) hergestellt werden soll (nur <i>Bridge Modus</i>). Die Eingabe erfolgt in der Form a.b.c.d. Die Angabe eines Domainnamens ist nur möglich, falls in den Netzwerkeinstellungen ein Name Server angegeben wurde (siehe Abschnitt 2.2, „Netzwerk-Einstellungen“).</p>
at Port	<p>Port des Partner-AnaGates, zu dem die Brücke aufgebaut werden soll. (nur <i>Bridge Modus</i>).</p>
Remote-Baudrate	<p>Baudrate des Partner-AnaGates, zu dem die Brücke aufgebaut werden soll. (nur <i>Bridge Modus</i>).</p>
Remote-Termination	<p>Terminierung des Partner-AnaGates, zu dem die Brücke aufgebaut werden soll. (nur <i>Bridge Modus</i>). Für Zielgeräte, an denen die Terminierungseinstellung nicht oder nur per DIP-Switch am Gerät eingestellt werden kann, wird die angegebene Einstellung ignoriert (z.B. AnaGate CAN X2/X4/X8).</p>
Acceptance Filter Code (hex)	<p>Auf Geräten der <i>AnaGate CAN X</i>-Serie besteht die Möglichkeit, auf dem CAN-Bus empfangene Telegramme im CAN-Controller nach ihrer CAN-ID zu filtern. Dieser Filter wirkt sich auf alle Verbindungen zum entsprechenden Ports des <i>AnaGate CAN Gateway</i> aus. Bei gesetzter Filtermaske (siehe unten) werden die von der Filtermaske bestimmten Bits der CAN-ID mit den entsprechenden Bits des Filtercodes verglichen. Nur wenn alle durch die Filtermaske bestimmten Bits übereinstimmen, wird das CAN-</p>

Telegramm weiter verarbeitet. Der Filtercode wird in Hexadezimalschreibweise angegeben.

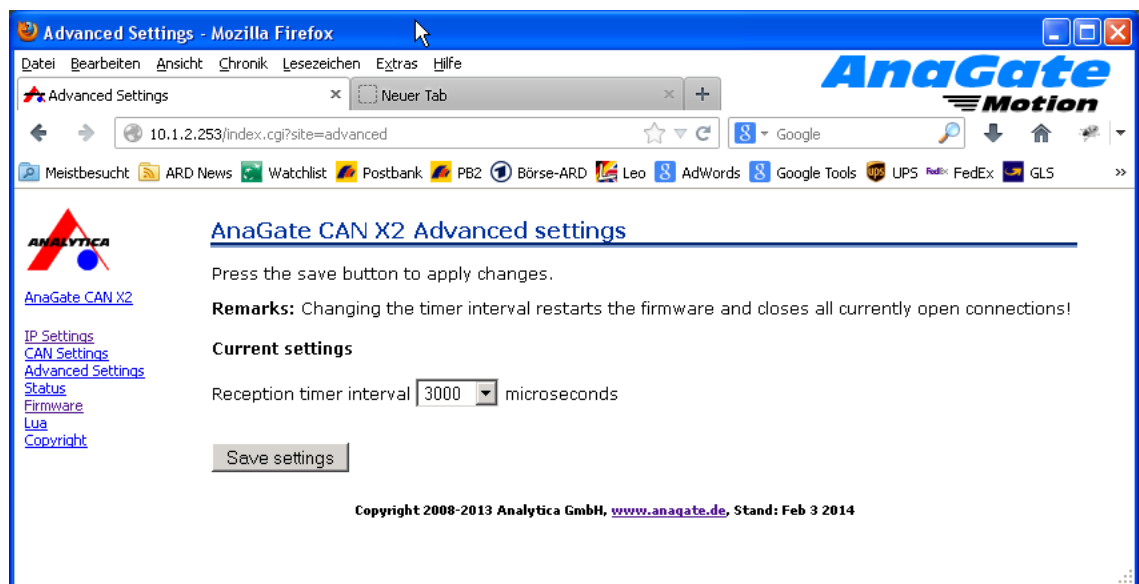
Acceptance Filter Mask  
(hex)

Die Filtermaske bestimmt, welche Bits der CAN-ID von auf dem CAN-Bus empfangenen Telegrammen mit dem Filtercode verglichen werden sollen. Bits mit dem Wert 1 werden verglichen; Bits mit dem Wert 0 werden ignoriert. Dementsprechend bewirkt die Filtermaske 00000000, dass alle CAN-IDs (unabhängig vom Wert des Filtercodes) angenommen werden. Die Filtermaske 1FFFFFFF bewirkt, dass alle Bits der CAN-ID mit dem Filtercode übereinstimmen müssen. Die Filtermaske wird in Hexadezimalschreibweise angegeben.

Die Eingaben werden nach dem Betätigen der Schaltfläche **Save settings** sofort übernommen und permanent auf dem *AnaGate CAN Gateway* hinterlegt, ohne dass das Gerät neu gestartet werden muss.

## 2.6. Erweiterte Einstellungen

Über die Seite *Advanced Settings* des HTTP-Interface können die erweiterten Geräteeinstellungen angezeigt und verändert werden.



**Abbildung 2.8. HTTP-Interface, CAN-Einstellungen**

Reception timer interval

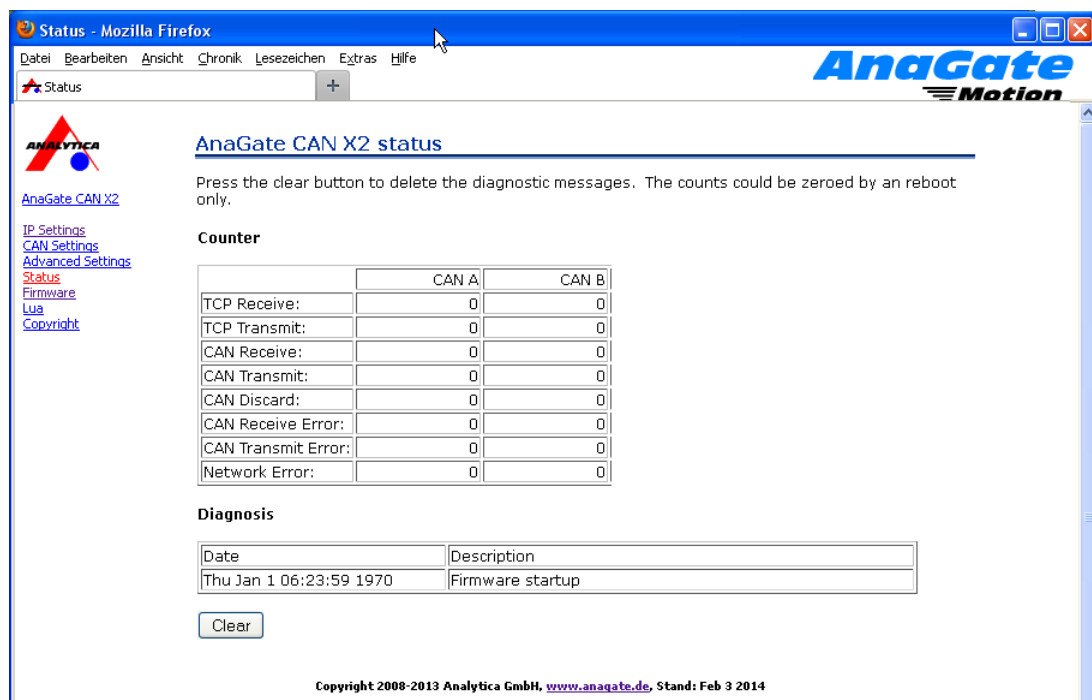
Dieser Wert gibt an, in welcher Häufigkeit überprüft wird, ob bereits empfangene CAN-Telegramme im internen Treiber-Puffer vorhanden sind. Je häufiger diese Überprüfung durchgeführt wird, desto kürzere Latenzzeiten sind beim Weiterreichen der CAN-Telegramme über die LAN-Schnittstelle zu erreichen. Durch die Reduzierung des Wertes wird aber auch gleichzeitig der maximale Durchsatz gedrosselt.

Die Angabe erfolgt in Microsekunden, der Standardwert ist 3000. Bei der Angabe von 0 wird die eingehende Nachricht sofort aus dem CAN-Treiber an die Firmware weitergereicht.

Die Eingaben werden nach dem Betätigen der Schaltfläche **Save settings** sofort übernommen und permanent auf dem *AnaGate CAN Gateway* hinterlegt, ohne dass das Gerät neu gestartet werden muss.

## 2.7. Geräte-Status

Über die Seite *Status* des HTTP-Interface können aktuelle geräte-abhängige Statusinformationen angezeigt werden.



**Abbildung 2.9. HTTP-Interface, Status**

TCP Receive	Anzahl über TCP/UDP empfangene CAN-Telegramme (CAN Firmware)
TCP Transmit	Anzahl über TCP/UDP gesendete CAN-Telegramme (CAN Firmware)
CAN Receive	Anzahl empfangene CAN-Telegramme (CAN-Bus, CAN-Treiber)
CAN Transmit	Anzahl gesendete CAN-Telegramme (CAN-Bus, CAN-Treiber)
CAN Discard	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timeout beim Versenden über CAN (1s).</li> </ul>

Dies deutet darauf hin, daß kein Empfänger am CAN-Bus die Nachricht mit einem `ACK` quittiert hat (ggf. auch falsche Baudrate oder fehlende Terminierung).

- Ein per CAN empfangenes Telegramm wird wegen vollem Empfangspuffer (600 Einträge) verworfen.

Dieses Problem tritt auf, wenn die CAN-Firmware nicht rechtzeitig Telegramme aus Empfangspuffer des Treibers liest (Last-Problem). Dies kann auch der Fall sein, wenn die auf TCP/UDP weitergeleiteten CAN-Nachrichten nicht schnell genug vom verbundenen Ethernet-Client (PC,SPS) abgeholt werden.

- Ein von der Firmware zu versendentes Telegramm wird wegen vollem Sendepuffer (1000 Einträge) verworfen (ab Driver 1.5.3).

Dieses Problem tritt auf, wenn Telegramme nicht rechtzeitig erfolgreich über CAN-Bus versendet werden können. Dies kann als Folgeproblem beim Timeout auftreten oder beim Versuch den CAN-Bus bei der aktuell eingestellten Baudrate zu überlasten.

CAN Receive Error      *Rx-Err-Count*-Register des CAN-Transceivers

CAN Transmit Error    *Tx-Err-Count* Register des CAN-Transceivers

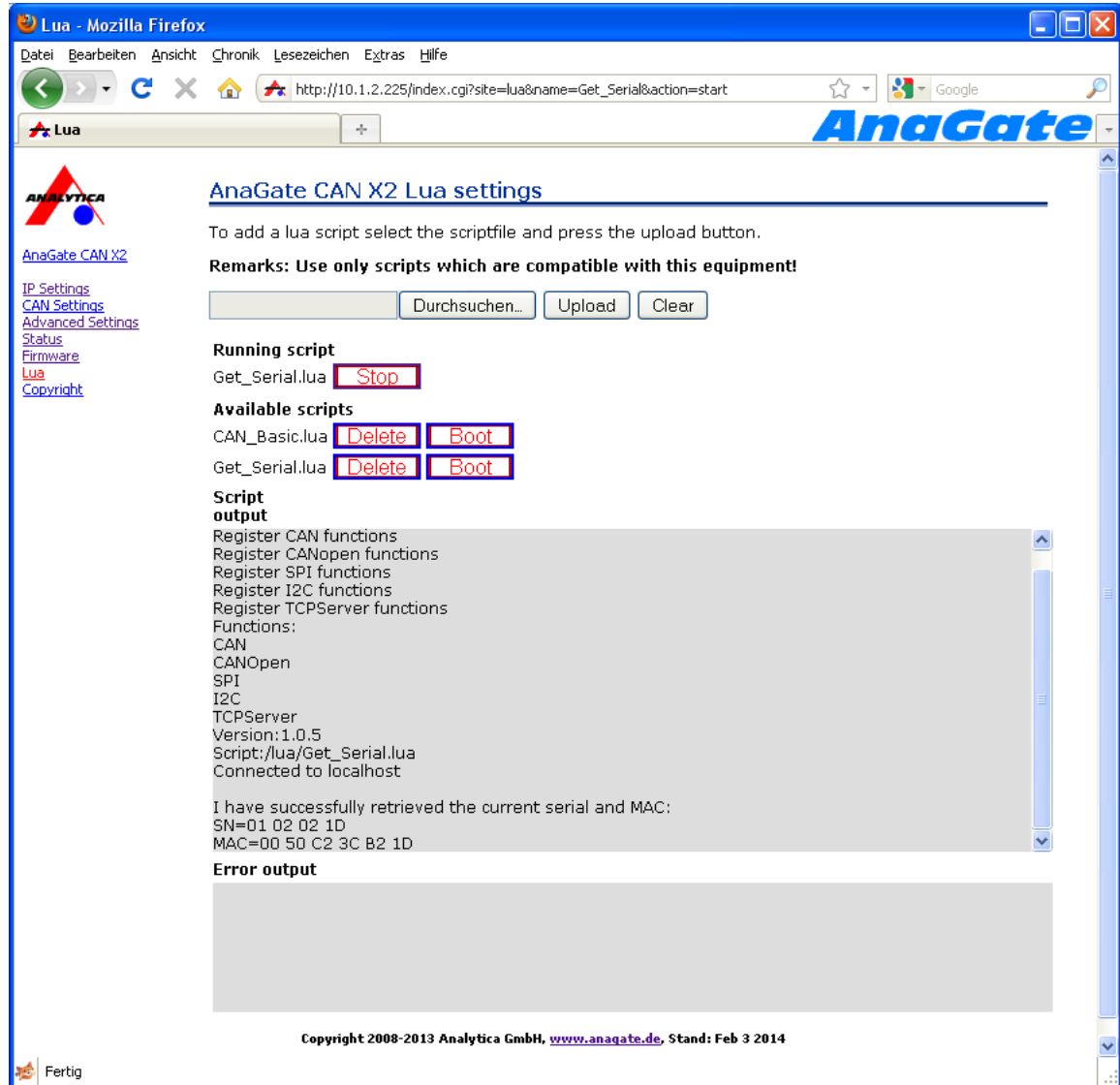
Network Error          Fehler beim Versenden über TCP/UDP (CAN Firmware)

Durch Betätigen der Schaltfläche **Clear** werden alle auf dem Gerät gespeicherten Diagnose-Informationen permanent gelöscht. Um die System-Zähler zurückzusetzen, muß das Gerät neu gestartet werden.

## 2.8. Funktionale Erweiterungen mit Lua

Auf einem *AnaGate CAN X2* besteht die Möglichkeit, eigene Programme über einen integrierten Lua-Skript-Interpreter auf dem Gerät lokal auszuführen (ausführliche Informationen über die Programmierung der Geräte sind in [Prog-2013] zu finden).

Über die Seite *Lua* des Web-Interface können Lua-Skriptdateien auf das Gerät geladen und lokal auf dem Gerät ausgeführt werden:



**Abbildung 2.10. HTTP-Interface, Lua-Einstellungen**

**Durchsuchen..** Öffnet einen Dateiauswahl-Dialog für die Auswahl der Lua-Skriptdatei, die auf das Gerät geladen werden soll.

**Upload** Lädt die ausgewählte Skriptdatei auf das Gerät.

**Clear** Setzt die aktuelle Dateiauswahl zurück.

**Boot script** Skriptdatei, die beim Geräte-Hochlauf gestartet wird. Über die Schaltfläche **Delete** kann das Boot-Skript deaktiviert werden. Es kann jeweils nur ein Boot-Skript definiert werden.

**Running script** Zeigt das aktuell ausgeführte Skript an. Über die Schaltfläche **Stop** kann die Ausführung abgebrochen werden.

**Available scripts** Zeigt alle aktuell auf dem Gerät verfügbaren Skripte an.

Der Start eines Skripts erfolgt über die Schaltfläche **Start**. Über die Schaltfläche **Delete** kann ein Skript vom Gerät gelöscht werden und über **Boot** wird das entsprechende Skript als Boot-Skript definiert.

script output area	In diesem Ausgabebereich wird die Standardausgabe (stdout) des aktuell ausgeführten Skripts angezeigt. Über die Schaltfläche <b>Clear</b> kann der Textbereich gelöscht werden.
error output area	In diesem Ausgabebereich wird die Standardfehlerausgabe (stderr) des aktuell ausgeführten Skripts angezeigt. Über die Schaltfläche <b>Clear</b> kann der Textbereich gelöscht werden.



### Tipp

Bei laufendem Skript werden die Textbereiche für die Standardausgabe und die Standardfehlerausgabe nicht automatisch aktualisiert. Durch ein erneutes Laden der Webseite können beiden Textbereiche manuell aktualisiert werden.

## 2.9. Analoge Ein-/Ausgänge

Das *AnaGate CAN X2* stellt jeweils 4 analoge Eingänge/Ausgänge zur Verfügung. Die analogen Ein- und Ausgänge können auch als digitale IOs verwendet werden.

### 2.9.1. Stecker-Aufbau

Über zwei 4-polige Stiftleisten auf der oberen Steckerleiste stellt das *AnaGate CAN Gateway* jeweils vier analoge Ein- und vier analoge Ausgänge bereit, die frei verwendet werden können. Eine galvanische Trennung vom Gerät ist nicht gegeben, somit entspricht das Bezugspotential der Geräteversorgung (GND).

#### 2.9.1.1. Beschaltung der Eingänge

Im Digitalbetrieb sind die Eingänge IN1 und IN4 auf die Versorgungsspannung  $U_V$  bezogen. Liegt die Eingangsspannung unter  $U_V/2$  wird dies vom AnaGate als logisch **Low** angesehen. Entsprechend wird eine Spannung über  $U_V/2$  als logisch **High** interpretiert. Der typische Eingangswiderstand beträgt ca. 470 Ohm.

Im Analog-Betrieb werden die Spannung an den Eingängen gemessen. Der Meßbereich liegt dabei zwischen 0 und 24V (unabhängig von der Versorgungsspannung). Die Ausgabe der Spannungswerte erfolgt in mV, die Auflösung beträgt ca. 8mV.

#### 2.9.1.2. Beschaltung der Ausgänge

Bei den Ausgängen handelt es sich um Push/Pull-Ausgänge. Ist der Ausgang aktiv, wird die Versorgungsspannung des Gerätes aufgeschaltet.

Im Digitalbetrieb wird die Versorgungsspannung des Gerätes aufgeschaltet, wenn der Ausgang aktiv ist. Jeder Ausgang kann mit 250mA betrieben werden. Für logisch **High** wird  $U_{max}$  und für logisch **Low** wird  $U_{min}$  ausgegeben.

Im Analog-Betrieb kann jede Spannung zwischen  $U_{\min} \sim 0.3-0,5V$  und  $U_{\max} = U_V - 1V$  in ca. 8mV-Schritten ausgegeben werden.



### Warnung

Aus thermischen Gründen darf die maximale Verlustleistung  $P_V$  der Endstufe 0.5W pro Kanal nicht überschreiten ( $P_V = (U_V - U_{OUT}) * I_{LAST}$ ). Der maximale Strom ist 250mA.



### Warnung

Die Ausgänge sind nicht kurzschlußfest!

## 2.10. Werkseinstellungen wieder herstellen

Um das *AnaGate CAN Gateway* in den Auslieferungszustand zurück zu versetzen, muss der Taster *RESET* für ca. 10 Sekunden gehalten werden. Als Bestätigung für den Reset blinkt die gelbe Activity-LED bis der Taster wieder losgelassen wird.

Nach dem Zurücksetzen verwendet das Gerät sofort (ohne Neustart) die folgenden Netzwerkeinstellungen:

IP-Adresse	192.168.1.254
Adressentyp	statisch
Netzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.1.1



### Wichtig

Wird der Taster zu kurz gedrückt, wird die aktuelle IP-Adresse und Netzwerkmaske über die gelbe LED herausgeblinkt. Das Gerät wurde dann nicht zurückgesetzt.



### Anmerkung

Direkt nach dem Einschalten des Gerätes bis zum endgültigen Laden des Betriebssystems und der eigentlichen Firmware des Gerätes kann die Werkseinstellung noch nicht wiederhergestellt werden. Diese Initialisierungsphase wird über die gelbe Activity-LED signalisiert. Beim Einschalten des Gerätes leuchtet die gelbe LED bis der Systemhochlauf durchgeführt ist.



### Anmerkung

Eventuell muß nach dem Ändern der IP-Adresse muß der *ARP Cache* des PCs gelöscht werden.

### 2.10.1. Einstellung der IP-Adresse überprüfen

Es besteht die Möglichkeit, die aktuellen Netzwerk-Einstellungen direkt am Gerät zu überprüfen.

Nach kurzer Betätigung des *RESET*-Tasters beginnt das Gerät die aktuellen Netzwerk-Einstellungen des Gerätes über die gelbe Activity-LED herauszublinken. Eine weitere Betätigung des Tasters bricht den Vorgang ab.

Es werden nacheinander die IP-Adresse und die Netzwerkmaske ausgegeben. Folgende Blinkzeichen werden verwendet:

- Ziffern 1, 2, 3, ..., 9: 1x, 2x, ...9x Blinken ((jeweils 200ms zwischen 2 x Blinken)
- Ziffer 0: 10x Blinken (jeweils 200ms zwischen 2 x Blinken)
- Punkt: 1x ganz kurz Blinken

Zusätzlich wird zwischen zwei aufeinanderfolgende Ziffern jeweils 1 Sekunde nicht geblinkt und zwischen IP-Adresse und Netzwerkmaske wird 2x ganz kurz geblinkt.

1 9 2 . 1 6 8 . 1 . 1 |  
■ ■■■■■■■■■■ ■■ □ ■ ■■■■■■ ■■■■■■■■ □ ■ □ ■ □□

**Abbildung 2.11. AnaGate CAN Gateway, Beispiel Blinkzeichen-Ausgabe**

---

# Kapitel 3. Anwendungsfälle

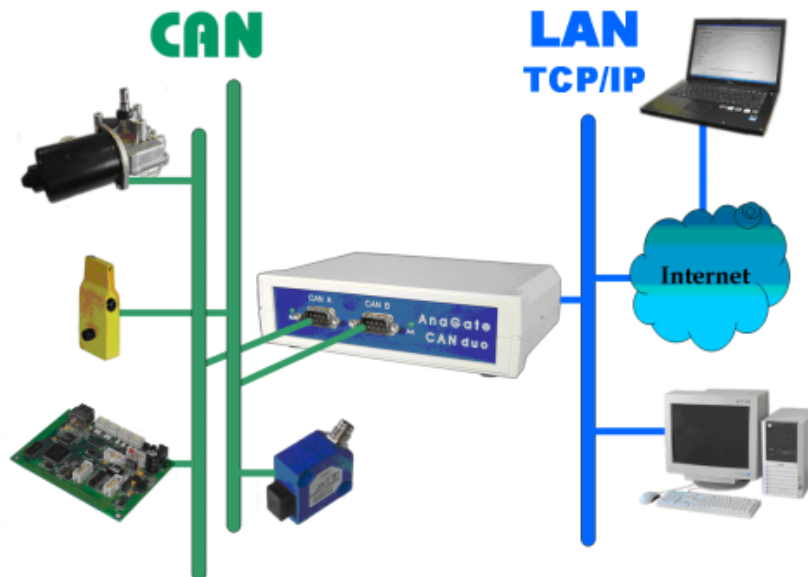
Wird ein CAN Bus mit dem *AnaGate CAN Gateway* verbunden, müssen die Leitungen wie folgt verschaltet werden:

- **CAN\_L**: Diese Leitung muss mit der CAN-Low Leitung des Busses verbunden werden.
- **CAN\_H**: Diese Leitung muss mit der CAN-High Leitung des Busses verbunden werden
- **GND**: Das GND Signal kann optional mit den Massen der anderen Busteilnehmer verbunden werden.

## 3.1. Gateway-Modus

Im Gateway Modus dient das Gerät als Gateway, um Daten von einem Netzwerk-Teilnehmer (z.B. PC) zu CAN-Busteilnehmern zu übertragen bzw. um Daten zu empfangen. Das *AnaGate CAN Gateway* besitzt keine eigene feste *CAN ID*, diese muß beim Versenden explizit für jedes Telegramm angegeben werden.

Grundsätzlich werden sämtliche Nachrichten, die auf dem CAN Bus vom Gerät empfangen werden, an alle verbundenen Netzwerk-Teilnehmer übermittelt. Optional besteht die Möglichkeit den Empfang von CAN-Telegrammen vollständig zu unterbinden, oder über Software-Filter einzuschränken.



**Abbildung 3.1. AnaGate CAN Gateway im Gateway-Modus**

Der Zugriff auf das *AnaGate CAN Gateway* kann über folgende Schnittstellen erfolgen:

- Das auf der CD beigefügte Programm CAN Monitor kann genutzt werden, um die Daten auf dem CAN Bus zu monitoren bzw. um eigene Telegramme zu erzeugen und auf dem CAN Bus zu übertragen.
- Selbsterstellte Anwendungsprogramme, die die mitgelieferte Software-API zum Gerätezugriff einbinden.
- Selbsterstellte Batchdateien in der Skript-Sprache Lua, die über einen mitgelieferten Lua-Interpreter (mit integrierter Software-API) ausgeführt werden .

## 3.2. Bridge-Modus

Im Bridgemode werden zwei CAN Busse über zwei einzelne *AnaGate CAN Gateway* mittels einer Netzwerk-Verbindung gekoppelt. Die Nachrichten werden dabei transparent von einem CAN Bus auf den anderen CAN Bus übermittelt (bidirektional).

Die Kopplung kann dabei auch mit unterschiedlichen Gerätetypen durchgeführt werden. Alle Gerätetypen aus der *AnaGate CAN*-Serie sind prinzipiell miteinander kombinierbar.

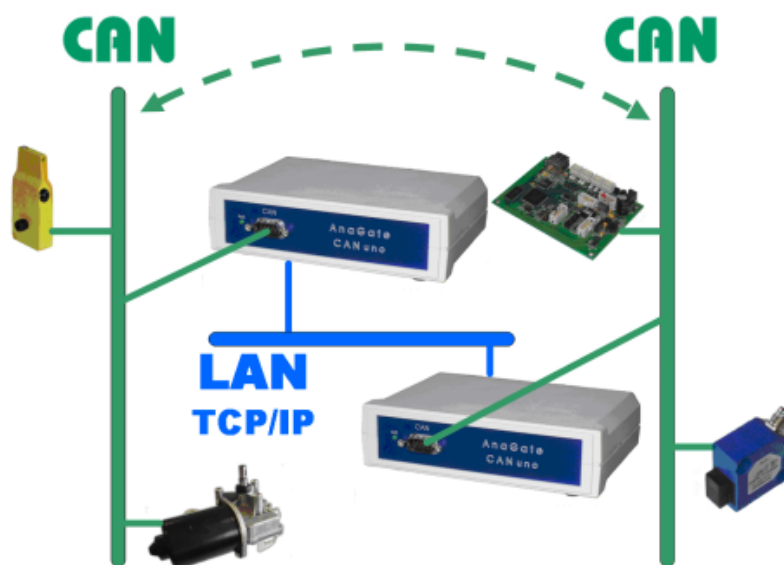


### Wichtig

In der Praxis sollten in beiden CAN Bussen global eindeutige CAN IDs für die Nachrichten verwendet werden.

Über die HTTP-Oberfläche werden beide *AnaGate CAN Gateway* wie gewöhnlich eingerichtet.

Anschließend muss auf einem der beiden Geräte der Bridge Modus konfiguriert werden. Dieses Gerät ist sozusagen der Master, der die LAN-Verbindung von sich aus initiiert und die Verbindungskontrolle innehat. Grundsätzlich kann für jeden vorhandenen Port eine Brücke eingerichtet werden (siehe Abschnitt 2.5, „CAN-Einstellungen“).



**Abbildung 3.2. AnaGate CAN Gateway im Bridge-Modus**

Damit sich ein *AnaGate CAN Gateway* mit einem andern verbinden kann, werden die folgenden Parameter benötigt:

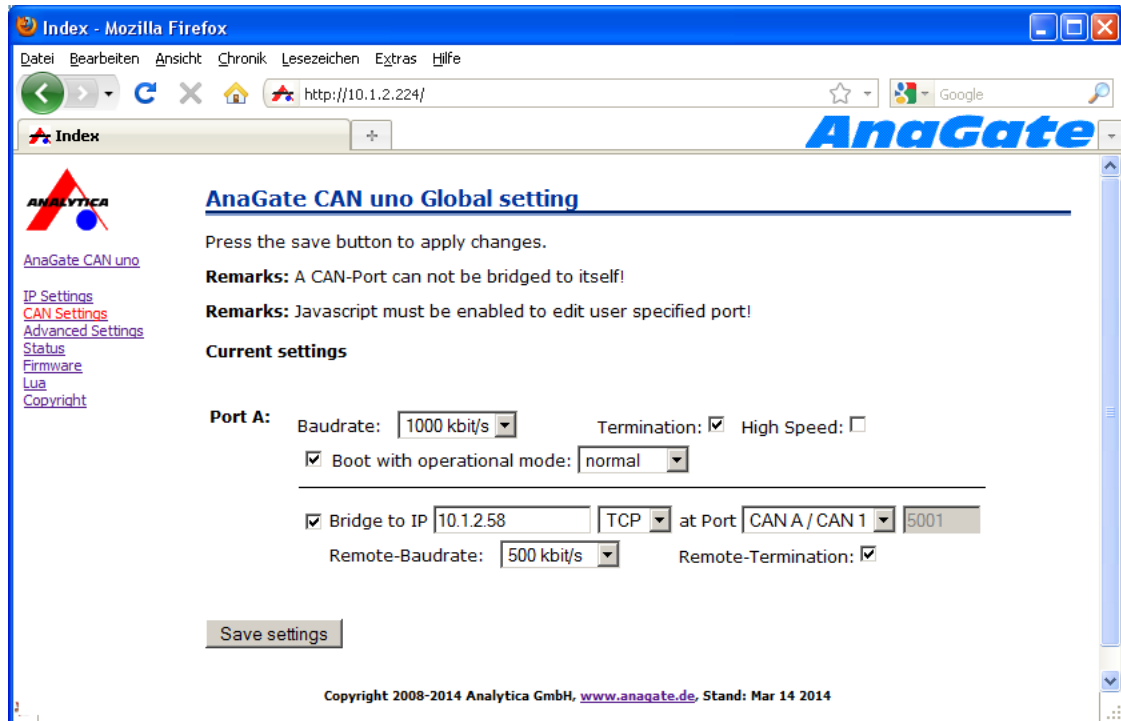
- Die IP-Adresse des Partner-Gerätes, mit dem es sich verbinden soll (dieses muss über TCP/IP erreichbar sein).
- Der CAN-Port des Partner-Gerätes, mit dem es sich verbinden soll (siehe Tabelle A.1, „Nutzung AnaGate-Hardware mit Firewall“)
- Die Baudrate auf die der CAN-Port des Partners eingestellt werden soll. Die Baudrate des eigenen CAN-Ports ist davon unabhängig und muß entsprechend über die lokale Baudrate eingestellt werden. Die zu koppelnden CAN-Busse können mit unterschiedlichen Baudraten betrieben werden!
- Analog muss auch die integrierte Terminierung für den CAN-Port des Partners eingestellt werden. Für Zielgeräte, an denen die Terminierungseinstellung nicht oder nur per DIP-Switch am Gerät eingestellt werden kann, wird die angegebene Einstellung ignoriert (z.B. AnaGate CAN X2/X4/X8).

Sobald sich das *AnaGate CAN Gateway* erfolgreich mit dem Partner verbunden hat, wird die vorgewählte Baudrate und die interne Terminierung am CAN-Port des Partners eingestellt.



### Tipp

Auf dem Gerät, das die eingehende LAN-Verbindung annimmt, empfiehlt es sich den sog. *operational mode* des Gerätes beim Hochlauf auf **offline** oder **normal** (mit der vorliegenden Baudrate) zu konfigurieren. Damit reduziert sich die Gefahr, dass Error-Frames auf dem CAN-Bus erzeugt werden, weil die CAN Baudrate während des Hochlaufs bis zum erfolgreichen Verbinden durch den aktive Gerät nicht korrekt eingestellt ist.



**Abbildung 3.3. Bridge-Modus: Einstellungen für das Gerät, das die Bridge aktiv aufbaut (hier AnaGate CAN uno)**



### Anmerkung

Bei den *AnaGate CAN Gateways* mit mehr als einer CAN Schnittstelle, besteht zusätzlich die Möglichkeit, einen CAN-Port mit einem anderen vorhandenen CAN-Port des gleichen Gerätes zu koppeln (interner Bridge-Modus).

Um zwei CAN Schnittstellen auf einem Gerät miteinander zu verbinden, muß die eigene IP-Adresse oder 127.0.0.1 verwendet werden. In diesem Fall wird die Remote-Baudrate und Remote-Terminierung auf dem verbundenen Interface verwendet.

## 3.3. CANopen-Konformitätstestwerkzeug

Das *CANopen-Konformitätstestwerkzeug (CCT)* ist ein Softwaretool, das vom *CAN in Automation (CiA)* entwickelt und gepflegt wird. Das Werkzeug wird vom CiA für die Zertifizierung von CANopen-Geräten verwendet. Das Tool läuft unter Windows auf PCs und erfordert eine CAN-Hardware-Schnittstelle sowie eine herstellerspezifische Anwendungsbibliothek, die *COTI.DLL*.

Alle CAN-Ethernet Gateways sowie der CAN-USB-Adapter aus der *AnaGate Serie* der *Analytica GmbH* können für den CANopen Conformance Test mit dem CCT der CiA eingesetzt werden.

Um ein *AnaGate CAN Gateway* mit dem CCT verwenden zu können, muß die AnaGate-COTI-Erweiterung in das Installationsverzeichnis des Conformance Test

Tool kopiert werden. Die COTI-Erweiterung ist auf der beiliegenden CD-Rom im Verzeichnis `Tools\COTI` zu finden. Die CAN-Schnittstelle, die für die Tests verwendet werden soll, wird dem CCT über die Konfigurationsdatei `Settings.ini` bekannt gemacht. Die Konfigurationsdatei muß ebenfalls im Installationsverzeichnis des CCT liegen und kann mit einem herkömmlichen Texteditor wie *Notepad* bearbeitet werden.

Die Datei `Settings.ini` muss die folgenden Einstellungen enthalten:

```
[Interface0]
IP=192.168.2.1
Port=0
```

### Beispiel 3.1. Settings.ini

IP IP-Adresse des verwendeten *AnaGate CAN Gateway*.

Der Standardwert ist `192.168.1.254`, was bei allen Modellen mit Ethernet-Schnittstelle der Werkseinstellung entspricht.

Port Verwendeter CAN Port des *AnaGate CAN Gateway*.

Folgende Einstellungen sind möglich:

Port A,     *Port=0*  
Port 1

Port B,     *Port=1*  
Port 2

---

# Anhang A. FAQ - Häufig gestellte Fragen

Im folgenden eine Aufstellung von häufig gestellten Fragen.

## A.1. Allgemeine Fragen

**F:** Keine Netzwerk-Verbindung (1)

**A:** Überprüfen Sie bitte zuerst, ob eine physische Netzwerkverbindung zum Gerät vorhanden ist. Grundsätzlich muss das *AnaGate* direkt mit einem PC oder einer aktiven Netzwerkkomponente (Hub, Switch) über ein LAN-Kabel verbunden sein. Bei der Verbindung zu einem PC muss ein gekreuztes LAN-Kabel benutzt werden, andernfalls kann das mitgelieferte LAN-Kabel verwendet werden.



Die physische Verbindung ist okay, falls die gelbe Link-LED bei der RJ45-Buchse leuchtet, wenn das LAN-Kabel verbunden wird. Die Link-LED leuchtet konstant, solange die Verbindung besteht. Bei einigen Geräten-Modellen blinkt die LED im Betrieb auch synchron zur grünen Activity-LED an der RJ45-Buchse bei Datenverkehr.

Falls die Link-LED grundsätzlich nicht leuchtet, ist die physische Verbindung gestört. Überprüfen Sie in diesem Fall die Netzwerkverkabelung.

**F:** Keine Netzwerk-Verbindung (2)

**A:** Wenn die Link-LED eine Ethernet-Verbindung anzeigt (siehe vorherige FAQ), das *AnaGate* aber trotzdem nicht erreichbar ist, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Prüfen Sie, ob das *AnaGate* per Ping erreichbar ist. Dazu geben Sie unter Windows in einer Eingabeaufforderung den Befehl **ping a.b.c.d** ein, wobei a.b.c.d durch die IP-Adresse des Geräts zu ersetzen ist.
2. Sollte das *AnaGate* mit Ping nicht erreichbar sein, setzen Sie das Gerät in den Auslieferungszustand zurück. Stellen Sie die IP-Adresse Ihres PCs auf 192.168.1.253 und die Subnetzmaske auf 255.255.255.0. Prüfen Sie, ob das *AnaGate* mittels **ping 192.168.1.254** erreichbar ist.
3. Wenn das Gerät mittels Ping erreichbar ist, prüfen Sie als Nächstes, ob Sie eine TCP-Verbindung auf dem Port 5001 herstellen können. Dazu geben Sie unter Windows in einer Eingabeaufforderung den Befehl **telnet a.b.c.d 5001** ein, wobei a.b.c.d durch die IP-Adresse des Geräts zu ersetzen ist.

Sollte dieser Befehl eine Fehlermeldung erzeugen, prüfen Sie, ob auf Ihrem PC eine Firewall aktiviert ist oder im Netzwerk zwischen Ihrem PC und dem *AnaGate* ein Paketfilter aktiv ist.

**F:** Keine Netzwerk-Verbindung nach Änderung der Netzwerkadresse

**A:** Nach der Änderung der Netzwerkadresse über das Web-Interface des Gerätes kann das Gerät nicht mehr erreicht werden. Der verwendete Internet-Browser gibt bei Eingabe der IP-Adresse eine leere Seite zurück. Eine Fehlermeldung, dass die Zieladresse nicht erreichbar ist, wird nicht angezeigt.

Überprüfen Sie, ob Ihr Antiviren-Programm den Zugriff auf die IP-Adresse blockiert. Beim Ändern der Netzwerk-Adresse wird ein Redirect auf die neue Adresse des Gerätes durchgeführt. Solche Umleitungen stufen Antivirenprogramme gelegentlich als verdächtig ein, was zur Folge hat, dass die neue Geräte-Adresse blockiert wird. Die Blockierung von Netzwerkadressen erfolgt teilweise automatisch ohne Benachrichtigung des Benutzers.

**F:** Verbindungsprobleme bei Verwendung mehrerer Geräte

**A:** Werden in einem lokalen Netzwerk mehrere Geräte gleichzeitig betrieben, kann es zu Verbindungsproblemen kommen, wenn zwei Geräte mit identischer IP-Adresse verwendet werden. Es ist deshalb sicherzustellen, dass auf allen gleichzeitig eingesetzten Geräten unterschiedliche IP-Adressen eingestellt sind.

Diese Problematik tritt ebenfalls auf, wenn Geräte mit gleicher IP-Adresse zwar nicht gleichzeitig im Netzwerk vorhanden sind, jedoch im kurzen zeitlichen Abstand nacheinander angeschlossen werden. Dies kann zum Beispiel bei der initialen Konfiguration von mehreren Neugeräten der Fall sein, die in der Grundeinstellung (IP-Adresse 192.168.1.254) ausgeliefert werden.

Bei IPv4-Netzwerken wird das **Address Resolution Protocol (ARP)** verwendet, um die MAC-Adressen zu gegebenen IP-Adressen zu ermitteln. Die dafür notwendigen Informationen werden im *ARP-Cache* zwischengespeichert. Wenn falsche bzw. nicht mehr aktuelle Einträge vorhanden sind, kann mit dem betreffenden Host nicht kommuniziert werden.

Das Zeitintervall, nach dem ein Eintrag aus dem ARP-Cache gelöscht wird, ist implementierungsabhängig. So verwerfen aktuelle Linux-Distributionen Einträge nach ca. 5 Minuten. Sobald ein Eintrag in der Tabelle genutzt wird, wird dessen Ablaufzeit verlängert. Unter Unix und Windows kann der ARP-Cache mit dem Kommando **arp** angezeigt und manipuliert werden.

```
C:\>arp -a

Schnittstelle: 10.1.2.50 --- 0x2
  Internetadresse      Physikal. Adresse      Typ
  192.168.1.254        00-50-c2-3c-b0-df      dynamisch
```

Mittels des Kommandos **arp -d** kann der gesamte *ARP-Cache* geleert werden.



### Anmerkung

Eventuell muss auch nach dem Ändern der IP-Adresse eines Gerätes der *ARP-Cache* des PCs gelöscht werden.

**F:** Verwendung einer Firewall

**A:** Bei Verwendung einer Firewall muss der entsprechende Port für die Kommunikation mit dem AnaGate freigeschaltet sein:

Gerät	Portnummer
AnaGate I2C	5000
AnaGate I2C X7	5100, 5200, 5300, 5400, 5500, 5600, 5700
AnaGate CAN	5001
AnaGate CAN USB	5001
AnaGate CAN uno	5001
AnaGate CAN duo	5001, 5101
AnaGate CAN quattro	5001, 5101, 5201, 5301
AnaGate CAN X1	5001
AnaGate CAN X2, AnaGate CAN-FD X2	5001, 5101
AnaGate CAN X4, AnaGate CAN-FD X4	5001, 5101, 5201, 5301
AnaGate CAN X8	5001, 5101, 5201, 5301, 5401, 5501, 5601, 5701
AnaGate SPI	5002
AnaGate Renesas	5008
AnaGate Universal Programmer UP/UPP	5000, 5002, 3333, 4444, 20, 21
AnaGate Universal Programmer UPR	5000, 5002, 5008, 3333, 4444, 20, 21
AnaGate Universal Programmer UP 2.0	5000, 5002, 3333, 4444, 20, 21

**Tabelle A.1. Nutzung AnaGate-Hardware mit Firewall**

## A.2. Fragen zum AnaGate CAN

**F:** Wie hoch ist der Widerstand der Terminierung, wenn die integrierte Terminierung über die Einstellungen aktiviert wird?

**A:** Der Terminierungs-Widerstand eines *AnaGate* wird durch einen FET-Transistor getrieben. Der Widerstand selbst beträgt 110 Ohm, und der interne Widerstand des FET bei Aktivierung beträgt 10 Ohm, so dass der Gesamtwiderstand 120 Ohm beträgt, wie auf dem CAN Bus notwendig.

**F:** Bietet Analytica auch ein CAN-Gateway ohne galvanisch getrennte CAN-Schnittstelle an?

**A:** Ein Gerät, das aktiv am CAN-Bus betrieben wird, sollte grundsätzlich eine galvanische Trennung besitzen. Insbesondere bei USB-Geräten (wie z.B. dem *AnaGate USB*), deren Spannungsversorgung über den PC erfolgt, ist die galvanische Trennung zum CAN-Bus unabdingbar.

**F:** Was ist beim direkten Verbinden von 2 CAN-Ports zu beachten?

- A:** Wenn zwei CAN-Ports auf einem *AnaGate CAN* bzw. zwei Ports auf unterschiedlichen *AnaGate CAN* mit einem CAN-Kabel direkt verbunden werden sollen, muss auf beiden Seiten die interne Terminierung eingeschaltet werden. Ein CAN-Netzwerk muss auf beiden Seiten eine Terminierung aufweisen.



### **Anmerkung**

Es ist auf jeden Fall zu empfehlen, die Terminierung einzuschalten, auch wenn möglicherweise keine Probleme bei geringen Busgeschwindigkeiten auftreten.

- F:** Beim Versand von CAN-Nachrichten wird ein NAK gesendet!
- A:** Wenn kein CAN-Partner am *AnaGate CAN* (resp. CAN-Bus) angeschlossen ist, sendet der CAN-Controller ein sog. NAK, d.h. das dass Paket nicht versendet werden konnte.



### **Warnung**

Falls Sie keine Paket-Konfirmierung für Data-Requests aktiviert haben, erhalten Sie diese Fehler jedoch nicht, da Fehler über Bestätigungstelegramme versendet werden. Die Option *Bestätigungstelegramme für Data-Requests* kann über die Funktion `CANSetGlobals` gesetzt werden. Im Highspeed-Mode sind Bestätigungstelegramme grundsätzlich abgeschaltet.

---

# Anhang B. Technischer Support

Die Hardware-Serie AnaGate, die vorhandenen Programmierschnittstellen sowie verschiedene Tools werden von der Analytica GmbH entwickelt und unterstützt. Technische Unterstützung kann wie folgt angefordert werden:

## Internet

Die AnaGate-Website [<http://www.anagate.de>] der Analytica GmbH enthält Informationen und Software-Downloads für Benutzer der AnaGate Library:

- Kostenlose Produkt-Updates, die Fehlerbehebungen oder neue Features beinhalten.

## E-Mail

Für technische Unterstützung über Internet senden Sie bitte eine E-Mail an

`<support@anagate.de>`

Helfen Sie uns bei der optimalen Unterstützung und halten Sie stets folgende Informationen bereit, wenn Sie mit dem Support in Verbindung treten.

- Versionsnummer der jeweiligen Systemkomponente bzw. des Programm-Tools
- AnaGate-Modell und Firmware-Version
- Name und Version des verwendeten Betriebssystems

---

# Abkürzungen

I2C	Inter-Integrated Circuit
SCL	<u>S</u> erial <u>C</u> lock <u>L</u> ine (serielle Taktleitung)
SDA	<u>S</u> erial <u>D</u> Ata Line (serielle Datenleitung)
SPI	<u>S</u> erial <u>P</u> eripheral <u>I</u> nterface
CLK	<u>C</u> lock
MISO	<u>M</u> aster <u>I</u> n <u>S</u> lave <u>O</u> ut
SS	<u>S</u> lave <u>S</u> elect
MOSI	<u>M</u> aster <u>O</u> ut <u>S</u> lave <u>I</u> n
TRST	<u>T</u> est <u>R</u> eset
SRST	<u>S</u> lave <u>R</u> eset
JTAG	<u>J</u> oint <u>T</u> est <u>A</u> ction <u>G</u> roup
TDI	<u>T</u> est <u>D</u> ata <u>I</u> nput
TDO	<u>T</u> est <u>D</u> ata <u>O</u> utput
TMS	<u>T</u> est <u>M</u> ode <u>S</u> elect Input
TCK	<u>T</u> est <u>C</u> lock
DHCP	<u>D</u> ynamic <u>H</u> ost <u>C</u> onfiguration <u>P</u> rotocol

---

# Literaturverzeichnis

## Bücher

- [LuaRef2006-EN] Roberto Ierusalimschy, Luiz Henrique Figueiredo und Waldemar Celes. Copyright © 2006 R. Ierusalimschy, L. H. de Figueiredo, W. Celes. ISBN 85-903798-3-3. Lua.org. *Lua 5.1 Reference Manual*.
- [LuaProg2006-EN] Roberto Ierusalimschy. Copyright © 2006 Roberto Ierusalimschy, Rio de Janeiro. ISBN 85-903798-2-5. Lua.org. *Programming in Lua (second edition)*.
- [LuaProg2006-DE] Roberto Ierusalimschy. Copyright © 2006 Roberto Ierusalimschy, Rio de Janeiro. ISBN 3-937514-22-8. Open Source Press, München. *Programmieren mit Lua*.
- [LuaProg2013-EN] Roberto Ierusalimschy. Copyright © 2013 Roberto Ierusalimschy, Rio de Janeiro. ISBN 85-903798-5-X. Lua.org. *Programming in Lua, Third Edition*.
- [LuaProg2013-DE] Roberto Ierusalimschy. Copyright © 2013 Roberto Ierusalimschy, Rio de Janeiro. ISBN 978-3-95539-020-4. Open Source Press, München. *Programmieren mit Lua*.

## Publikationen

- [NXP-I2C] NXP Semiconductors. Copyright © 2007 NXP Semiconductors. *UM10204*. I2C-bus specification and user manual. Rev. 03. 19.06.2007.
- [TCP-2010] Analytica GmbH. Copyright © 2010 Analytica GmbH. *Handbuch TCP-IP Kommunikation*. Version 1.3.1. 04.06.2010.
- [Prog-2013] Analytica GmbH. Copyright © 2013 Analytica GmbH. *AnaGate API 2*. Programmer's Manual. Version 2.0. 15.05.2013.
- [CiA-DS301] Copyright © 2002 CAN in Automation (CiA) e. V.. CAN in Automation (CiA) e.V.. Version 4.0.2. 13.02.2002. *Cia 301, CANopen Application Layer and Communication Profile*.