

# HANDBUCH

## ANAGATE

### SPI

**ANALYTICA** GmbH

Vorholzstraße 36  
D-76137 Karlsruhe

Tel. +49 721 35043-0  
Fax: +49 721 35043-20

eMail: [info@analytica-gmbh.de](mailto:info@analytica-gmbh.de)  
WWW: <http://www.analytica-gmbh.de>

# Revision History

Version	Datum	Änderungen
1.0	06.03.2006	Initiale Version

# Inhalt

1	Einleitung .....	5
1.1	Beschreibung .....	5
1.2	Eigenschaften.....	5
1.3	Spezifikation .....	5
1.4	Anwendungen .....	6
1.5	Bestellinformationen.....	7
2	Hardware .....	8
2.1	Packliste.....	8
2.2	Layout.....	8
2.2.1	Frontansicht AnaGate SPI.....	8
2.2.2	Rückansicht AnaGate SPI.....	9
2.3	Anschlüsse .....	10
2.4	Erstinstallation.....	12
2.5	TCP/IP Einstellungen .....	12
2.6	Firmware Update .....	13
2.7	Werkseinstellungen wieder herstellen.....	13
2.8	Verschaltung der digitalen Eingänge.....	13
2.9	Verschaltung der digitalen Ausgänge.....	14
3	Anwendungsfälle .....	16
3.1	AnaGate SPI direkt mit SPI Device verschalten .....	16
3.2	AnaGate SPI und Application Board mit Eigenspannungsversorgung.....	17
3.3	AnaGate SPI und Application Board mit Fremdspannungsversorgung .....	18
4	Fragen und Fehlerbeseitigung.....	20
4.1	Keine LAN Verbindung .....	20
4.2	Keine TCP/IP Verbindung .....	20
4.3	Keine SPI Kommunikation.....	21
4.4	Firewall.....	21

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Verschaltungsbeispiel für die digitalen Eingänge .....	13
Abbildung 2-2:	Verschaltungsbeispiel für die digitalen Ausgänge .....	14
Abbildung 3-1:	AnaGate SPI direkt mit einem SPI Device verschalten .....	16
Abbildung 3-2:	AnaGate SPI mit einem Application Board und Eigenspannung.....	17
Abbildung 3-3:	AnaGate SPI mit einem Application Board und Fremdspannung .....	18

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Bestellinformationen.....	7
Tabelle 2-1:	SPI Steckerbelegung .....	10
Tabelle 2-2:	LAN Steckerbelegung .....	10
Tabelle 2-3:	Digital Input 1/2 .....	10
Tabelle 2-4:	Digital Input 3/4 .....	11
Tabelle 2-5:	Digital Output 1/2 .....	11
Tabelle 2-6:	Digital Output 3/4 .....	11

# 1 Einleitung

## 1.1 Beschreibung

Das AnaGate SPI realisiert die Anbindung eines PCs oder allgemeinen Gerätes an einen SPI Bus über das TCP/IP Netzwerkprotokoll. Das AnaGate SPI arbeitet dabei grundsätzlich als SPI Master am Bus.

## 1.2 Eigenschaften

- Unterstützt sämtliche SPI Devices (als Slave) um beliebige Daten an das Gerät zu senden und zu empfangen
- SPI Bus Geschwindigkeit einstellbar (100 – 6250 kbps)
- Eigenes Steckernetzteil für Spannungsversorgung
- Liefert 3,3 V bzw. 2,5V und 5,0 V Hilfsspannung um SPI Devices auf Application Boards betreiben zu können
- Zur Ansteuerung dient ein proprietäres TCP/IP Protokoll
- Statische oder dynamische (DHCP) IP Adresszuweisung

## 1.3 Spezifikation

Abmessungen:

Länge:	ca. 155 mm
Breite:	ca. 105 mm
Höhe:	ca. 40 mm
Gewicht:	ca. 175 g

#### SPI Bus:

Baudrate:	0 – 6250 kbps, einstellbar per Software
High-Pegel CLK/MOSI/-SS:	2,5 / 3,3 / 5,0 V (einstellbar per Software)
High-Pegel MISO:	Min: 2,0 V, Max: 5,5V
Betriebsmodus:	SPI Master Mode
Schnittstelle:	1x DB9 Stecker mit MISO, MOSI, CLK, -SS, GND, 3,3V und 5V

#### Digital IO:

Eingänge:	4, galvanisch getrennt
Ausgänge:	4, galvanisch getrennt (max. 5mA)

#### LAN Interface:

Baudrate:	10/100 Mbps
TCP/IP:	statische oder dynamische (DHCP) IP Adresse
Schnittstelle:	RJ45 Buchse

#### Spannungsversorgung:

Spannung:	9V Gleichspannung
Strombedarf:	max. 750 mA, ca. 350 mA im Idle Zustand
Strombelastung:	max. 200 mA für 3,3 V und 5,0V Anschlüsse

#### Umgebungstemperaturen:

Lagerung:	0 .. 85 °C
Betrieb:	0 .. 55 °C

## 1.4 Anwendungen

### Produkt Entwicklung:

1. Probetrieb mit neuen SPI Devices.
2. Debugging von neuen elektronischen Schaltungen.
3. Programmierung von SPI seriellen EEPROM Devices während der Entwicklung von elektronischen Schaltungen.

### Fertigung:

1. Programmierung von SPI Devices während der Fertigung.
2. Subassembly Tests, insbesondere wenn sich der SPI Master auf einer separaten Platine befindet.

### Reparatur und Wartung:

1. Testdurchführung
2. Reprogrammierung von EEPROM Daten oder Security Codes

## 1.5 Bestellinformationen

Bestell-Nummer	Bezeichnung
GT-SPI-HW-EU	AnaGate SPI mit Steckernetzteil für Europa
GT-SPI-HW-UK	AnaGate SPI mit Steckernetzteil für UK
GT-SPI-HW-US	AnaGate SPI mit Steckernetzteil für USA
GT-SPI-AH	Adapter für Hutschienenmontage
GT-SPI-EP-WIN	SPI EEPROM Programmer für Windows 2000/XP

*Tabelle 1-1: Bestellinformationen*

## 2 Hardware

### 2.1 Packliste

Das AnaGate SPI wird mit den folgenden Komponenten geliefert:

- 1x AnaGate SPI
- 1x Satz GummifüÙe
- 1x Steckernetzteil (je nach Landesausführung)
- 1x CD mit Handbuch und DLL
- 1x 2,0 m Cat. 5 LAN Kabel

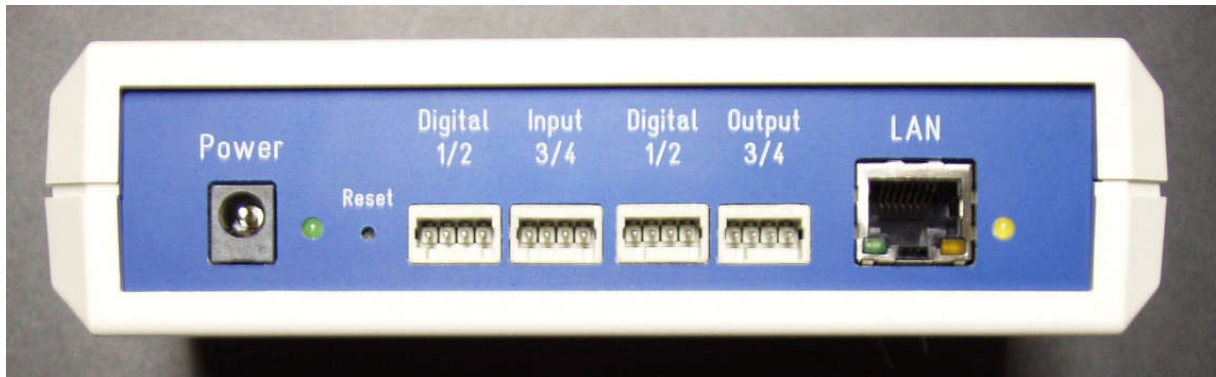
### 2.2 Layout

#### 2.2.1 Frontansicht AnaGate SPI



Auf der Frontseite ist der Anschluß für den SPI Bus angebracht. Details über diesen Anschluß siehe unter 2.3 „Anschlüsse“.

## 2.2.2 Rückansicht AnaGate SPI



Auf der Rückseite befinden sich die folgenden Anschlüsse und LEDs (von links nach rechts):

1. Powerstecker  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
2. Poweranzeige  
Diese LED leuchtet, sobald das AnaGate SPI mit einer ordnungsgemäßen Spannungsversorgung betrieben wird.
3. Reset Button  
Über diesen Button kann das Gerät wieder in die Werkseinstellung gebracht werden. Siehe 2.7 „Werkseinstellungen wieder herstellen“
4. Digital Input 1/2  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
5. Digital Input 3/4  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
6. Digital Output 1/2  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
7. Digital Output 3/4  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
8. LAN Stecker  
Details über diesen Stecker siehe 2.3 „Anschlüsse“.
9. AnaGate SPI Aktivitätsanzeige  
Diese LED leuchtet, solange das AnaGate SPI Daten vom PC erhalten hat und diese verarbeitet.

## 2.3 Anschlüsse

Das AnaGate SPI besitzt die folgenden Anschlüsse:

### 1. SPI-Stecker

Der SPI Bus wird über eine DB9 Buchse nach außen geführt. Hierbei haben die Pins die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
1	SPI Clock (Clock Ausgang AnaGate)
2	SPI MOSI (Datenausgang AnaGate)
3	SPI -SS (Chip Select Ausgang AnaGate)
4	SPI MISO (Dateneingang AnaGate)
5	5,0 V (max. 200 mA)
6 - 8	GND
9	3,3 V (max. 200 mA)

Tabelle 2-1: SPI Steckerbelegung

### 2. LAN Anschluss

Der LAN Anschluss wird über eine RJ45 Buchse nach außen geführt. Hierbei haben die Pins die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
1	TX +
2	TX -
3	RX +
4 / 5	Not connected
6	RX -
7 / 8	Not connected

Tabelle 2-2: LAN Steckerbelegung

### 3. Digital Input 1/2

Die digitalen Eingänge 1 und 2 (galvanisch getrennt) sind über den beiliegenden Wago Stecker mit Klemmanschluss anzuschließen. Hierbei haben die Pins (Zählweise von links nach rechts) die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
1	Input 1 GND
2	Input 1 U <sub>in</sub>
3	Input 2 GND
4	Input 2 U <sub>in</sub>

Tabelle 2-3: Digital Input 1/2

### 4. Digital Input 3/4

Die digitalen Eingänge 3 und 4 (galvanisch getrennt) sind über den beiliegenden Wago Stecker mit Klemmanschluss anzuschließen. Hierbei haben die Pins (Zählweise von links nach rechts) die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
-----	-----------

Pin	Bedeutung
1	Input 3 GND
2	Input 3 U <sub>in</sub>
3	Input 4 GND
4	Input 4 U <sub>in</sub>

Tabelle 2-4: Digital Input 3/4

#### 5. Digital Output 1/2

Die digitalen Ausgänge 1 und 2 (galvanisch getrennt) sind über den beiliegenden Wago Stecker mit Klemmanschluss anzuschließen. Hierbei haben die Pins (Zählweise von links nach rechts) die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
1	Output 1 Emitter des Optokopplers (npn)
2	Output 1 Kollektor des Optokopplers (npn)
3	Output 2 Emitter des Optokopplers (npn)
4	Output 2 Kollektor des Optokopplers (npn)

Tabelle 2-5: Digital Output 1/2

#### 6. Digital Output 3/4

Die digitalen Ausgänge 3 und 4 (galvanisch getrennt) sind über den beiliegenden Wago Stecker mit Klemmanschluss anzuschließen. Hierbei haben die Pins (Zählweise von links nach rechts) die folgende Bedeutung:

Pin	Bedeutung
1	Output 3 Emitter des Optokopplers (npn)
2	Output 3 Kollektor des Optokopplers (npn)
3	Output 4 Emitter des Optokopplers (npn)
4	Output 4 Kollektor des Optokopplers (npn)

Tabelle 2-6: Digital Output 3/4

#### 7. Spannungsversorgung

Die 9V Gleichspannungsversorgung wird über das beiliegende Steckernetzteil realisiert.

## 2.4 Erstinstallation

Das AnaGate SPI ist nach dem Auspacken auf eine ebene Fläche zu stellen und vor direkter Sonneneinstrahlung fern zu halten.

Den Rundstecker des Steckernetzteils in die mit 9V bezeichnete Buchse stecken und dann das Steckernetzteil in eine Steckdose stecken.

Das beigelegte LAN Kabel in die mit LAN bezeichnete Buchse stecken und mit einem Hub/Switch oder alternativ über ein gekreuztes Kabel direkt mit einem PC verbinden.

Das AnaGate wird mit folgenden TCP/IP Werkseinstellungen ausgeliefert:

- Adresstyp: statisch
- IP-Adresse: 192.168.1.254
- Netzmask: 255.255.255.0
- Gateway: 0.0.0.0

Das AnaGate kann nun mittels eines Standard Browsers (Internet Explorer, Mozilla, etc.) unter Eingabe von <http://192.168.1.254> konfiguriert werden.

## 2.5 TCP/IP Einstellungen

Als TCP/IP Einstellungen können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

### 1. Umschaltung dynamische/statische IP-Adresse

Hiermit kann zwischen der statischen IP und der dynamischen (über DHCP) Adressvergabe umgeschaltet werden. Wird DHCP benutzt sind die weiteren Felder nicht mehr editierbar, da diese Informationen vom DHCP Server bezogen werden. In diesem Fall muss ein DHCP Server im Netzwerk vorhanden und erreichbar sein.

### 2. IP-Adresse (nicht bei DHCP)

Die IP Adresse wird im Format a.b.c.d (z.B. 192.168.1.1) eingegeben und permanent auf dem AnaGate hinterlegt

### 3. Subnetzmaske (nicht bei DHCP)

Die Subnetzmaske wird im Format a.b.c.d (z.B. 255.255.255.0) eingegeben und permanent auf dem AnaGate hinterlegt

### 4. Default Gateway (nicht bei DHCP)

Das Default Gateway wird im Format a.b.c.d (z.B. 192.168.1.200) eingegeben und permanent auf dem AnaGate hinterlegt. Soll kein Default Gateway hinterlegt werden, so muss an dieser Stelle „0.0.0.0“ eingegeben werden.

## 2.6 Firmware Update

Weitere Informationen hierfür finden Sie auf der Homepage unter <http://www.anagate.de>.

## 2.7 Werkseinstellungen wieder herstellen

Um die Werkseinstellungen (IP-Adresse/Subnetzmaske: 192.168.1.254/255.255.255.0) wieder herzustellen müssen die folgende Schritte durchgeführt werden:

1. AnaGate SPI von der Spannungsversorgung trennen
2. Reset Knopf mit einem dünnen Stift, o. ä. betätigen und gedrückt halten
3. Spannungsversorgung wieder herstellen
4. Den Reset Knopf loslassen sobald die AnaGate SPI Aktivitätsanzeige aufleuchtet.
5. Das Gerät führt einen Restart durch und befindet sich nun wieder im Initialzustand

## 2.8 Verschaltung der digitalen Eingänge

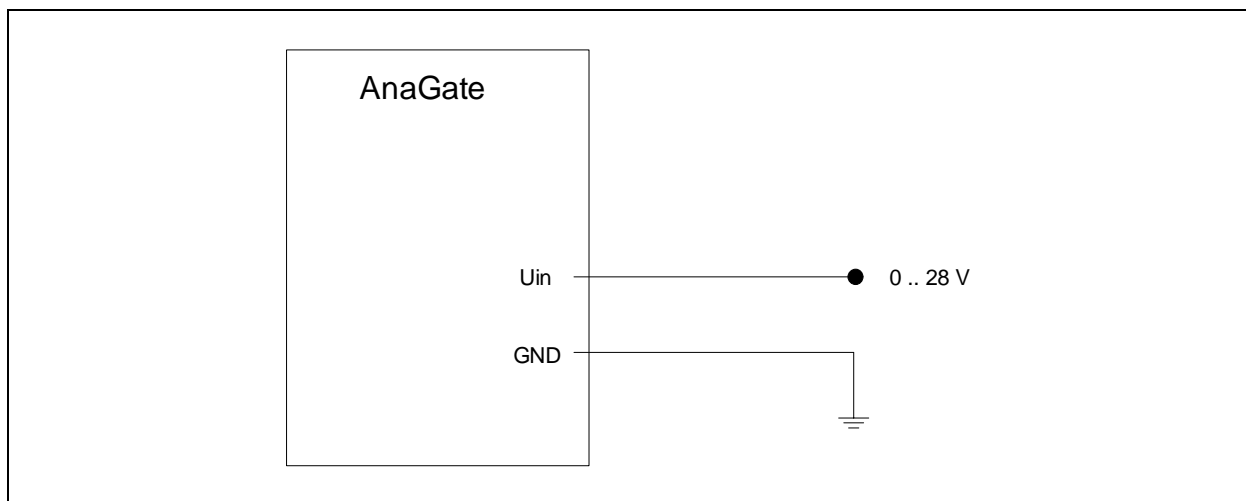


Abbildung 2-1: Verschaltungsbeispiel für die digitalen Eingänge

An dem Eingang  $U_{in}$  des jeweiligen digitalen Eingangs kann von extern eine beliebige Spannung zwischen 0V und 28V angelegt werden. Sobald die Spannungsdifferenz zwischen  $U_{in}$  und GND mehr als 2,0 V beträgt interpretiert das AnaGate den Eingang als logisch High. Ansonsten wird der Eingang als logisch Low angesehen.

## 2.9 Verschaltung der digitalen Ausgänge

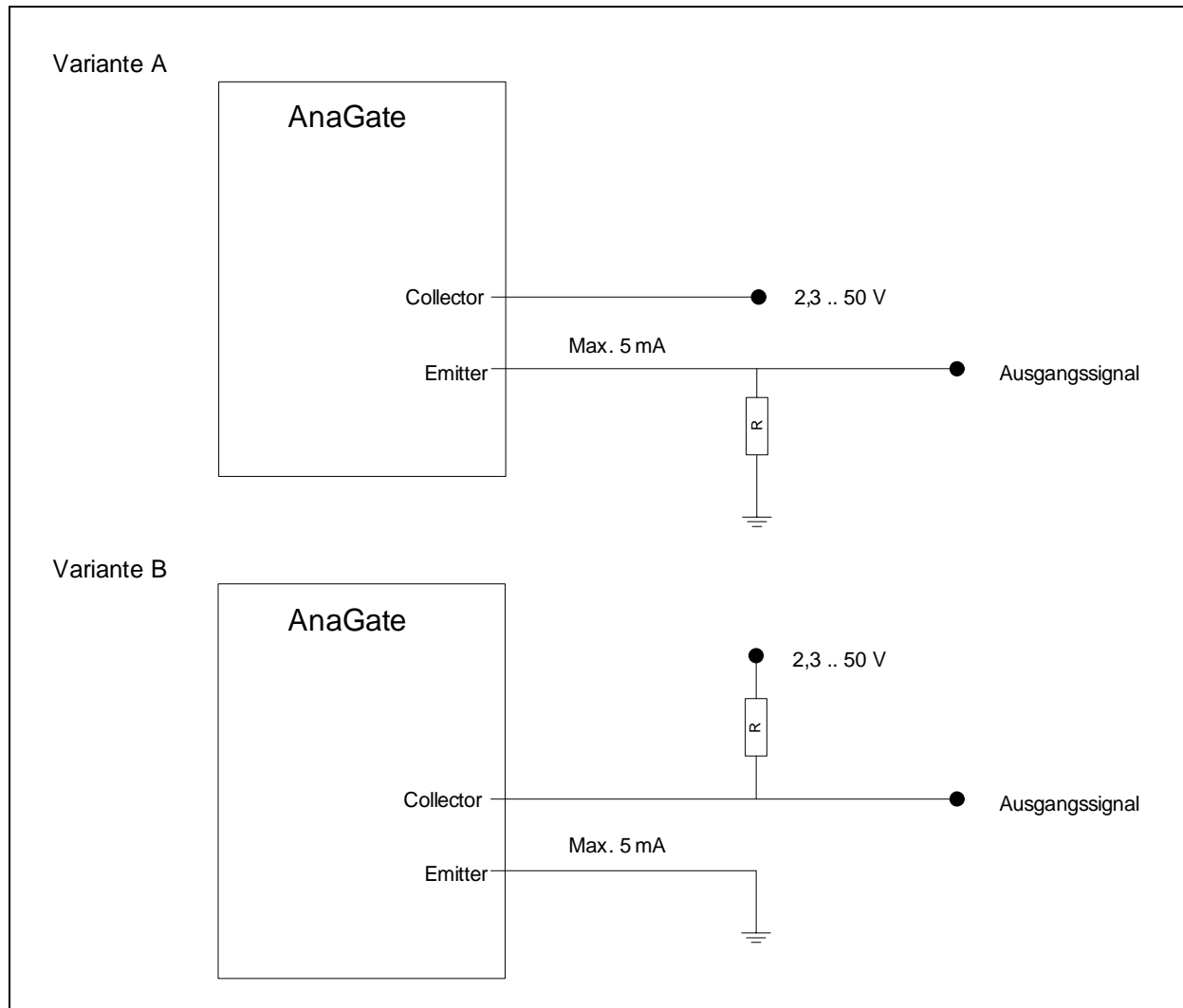


Abbildung 2-2: Verschaltungsbeispiel für die digitalen Ausgänge

Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Arten der Anschaltung des Ausganges:

- Variante A (Positive Logik)  
Wurde im AnaGate der Ausgang auf logisch High gesetzt, schaltet der interne Transistor durch und zieht hiermit das Ausgangssignal von GND auf die Versorgungsspannung (2,3 .. 50V) hoch. Ansonsten liegt das Ausgangssignal auf dem Pegel GND.
- Variante B (Negative Logik)  
Wurde im AnaGate der Ausgang auf logisch High gesetzt, schaltet der interne Transistor durch und zieht hiermit das Ausgangssignal von Versorgungsspannung auf Masse (GND) herunter. Ansonsten liegt das Ausgangssignal auf dem Pegel der Versorgungsspannung (2,3 .. 50V).

Es ist in beiden Varianten zu beachten, dass der maximal durch den internen Transistor fließende Strom auf keinen Fall 5 mA überschreiten darf.

Der Spannungsabfall am internen Transistor beträgt unter den angegebenen Betriebsbedingungen typisch 0,5V.

## 3 Anwendungsfälle

### 3.1 AnaGate SPI direkt mit SPI Device verschalten

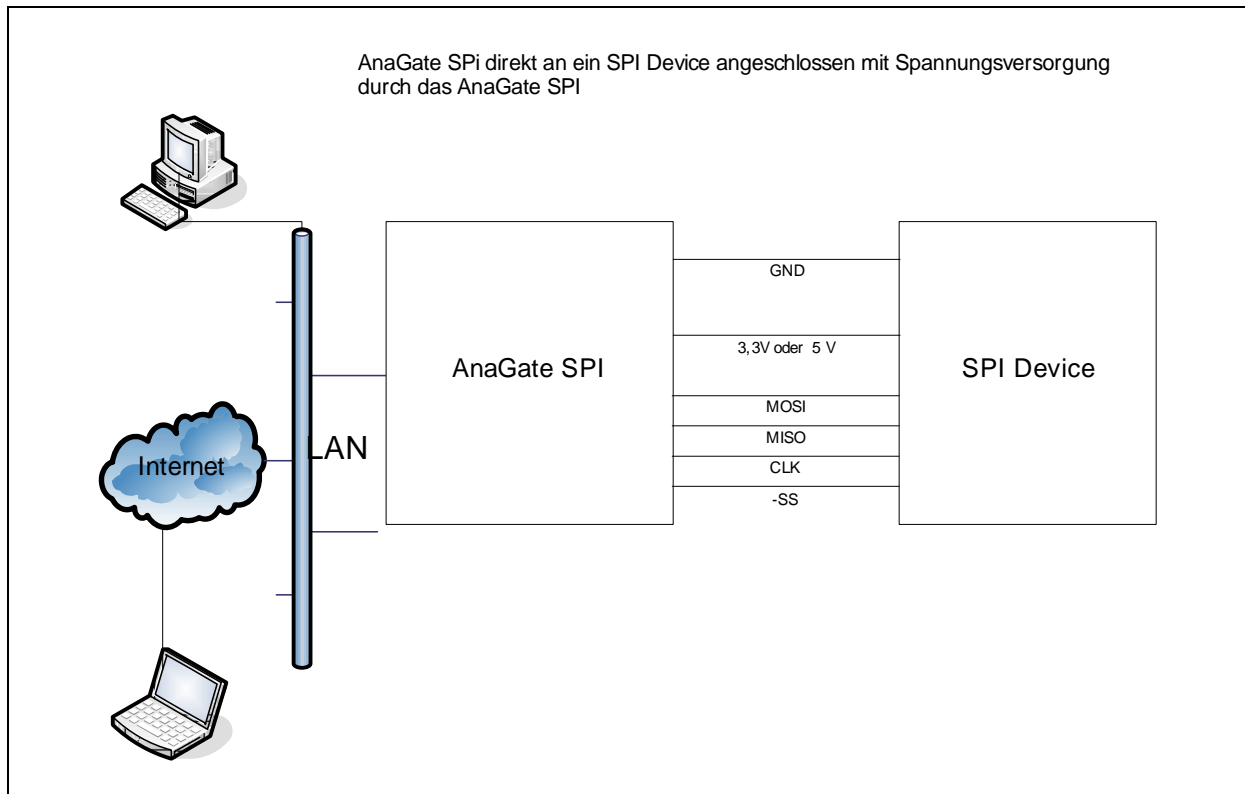


Abbildung 3-1: AnaGate SPI direkt mit einem SPI Device verschalten

Wird ein SPI Device direkt mit dem AnaGate SPI verbunden, müssen die Leitungen wie folgt verschaltet werden:

- MOSI

Diese Leitung muss an den Dateneingang des SPI Devices angeschlossen werden (häufig mit DI bzw. SI bezeichnet)

- MISO  
Diese Leitung muss an den Datenausgang des SPI Devices angeschlossen werden (häufig mit DO bzw. SO bezeichnet)
- CLK  
Diese Leitung muss an den Clockeingang des SPI Devices angeschlossen werden (häufig mit CLK bzw. SCK bezeichnet)
- -SS  
Diese Leitung muss an den Chip Select Eingang des SPI Devices angeschlossen werden (häufig mit -SS bzw. -CS bezeichnet)
- 3,3 V / 5,0 V / GND muss entsprechend an die Versorgungsleitungen des SPI Devices angeschlossen werden.

## 3.2 AnaGate SPI und Application Board mit Eigenspannungsversorgung

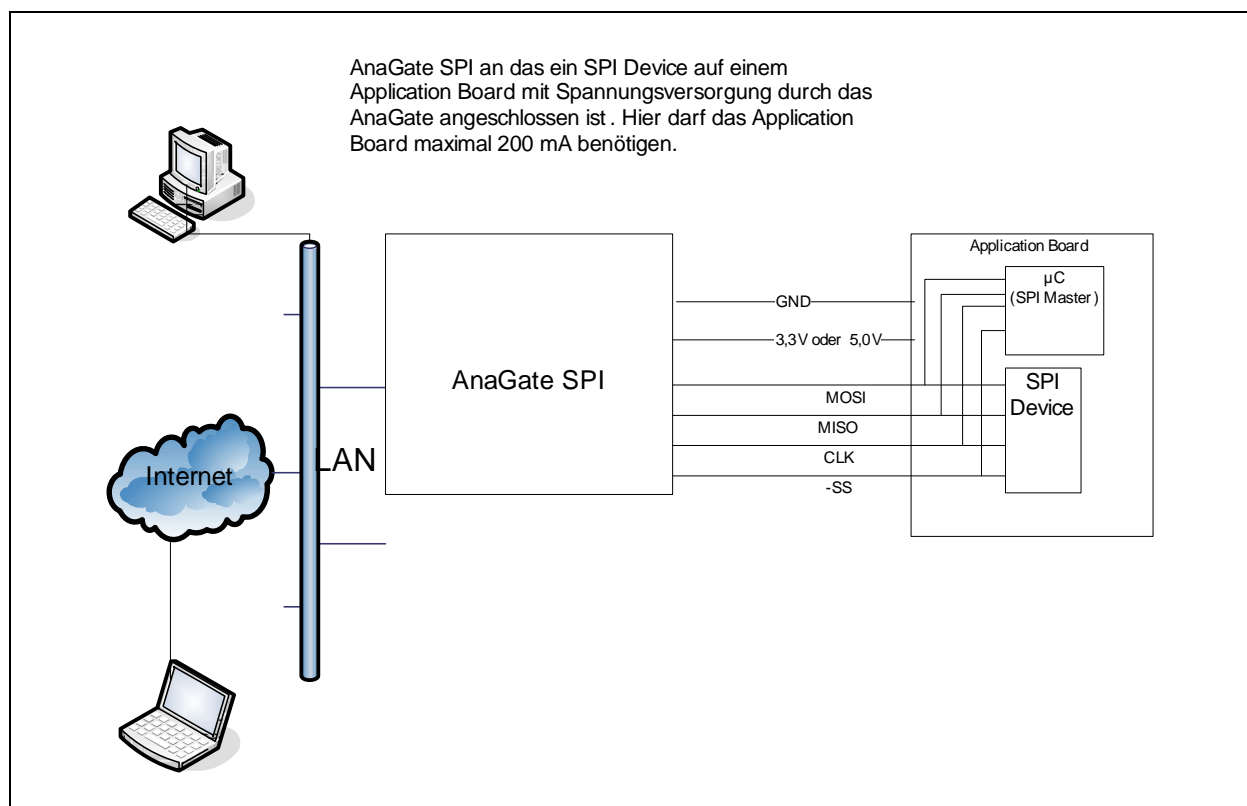


Abbildung 3-2: AnaGate SPI mit einem Application Board und Eigenspannung

Wird das AnaGate SPI an ein Application Board angeschlossen, auf dem sich ein SPI Device befindet, kann die Spannungsversorgung des Application Board auch durch das AnaGate SPI erfolgen. Hierbei gilt zu beachten, dass die Stromaufnahme des Application Boards 200mA nicht überschreiten darf.

Die Verschaltung der Leitungen MISO/MOSI/CLK/-SS erfolgt entsprechend der Anweisung wie unter 3.1 „AnaGate SPI direkt mit SPI Device verschalten“ beschrieben.

Ein auf dem Application Board vorhandener SPI Master darf während das AnaGate SPI auf das SPI Device zugreift, nicht zeitgleich auf den SPI Bus zugreifen. Hierzu kann der SPI Master z.B. in den RESET Mode gesetzt werden.

### 3.3 AnaGate SPI und Application Board mit Fremdspannungsversorgung

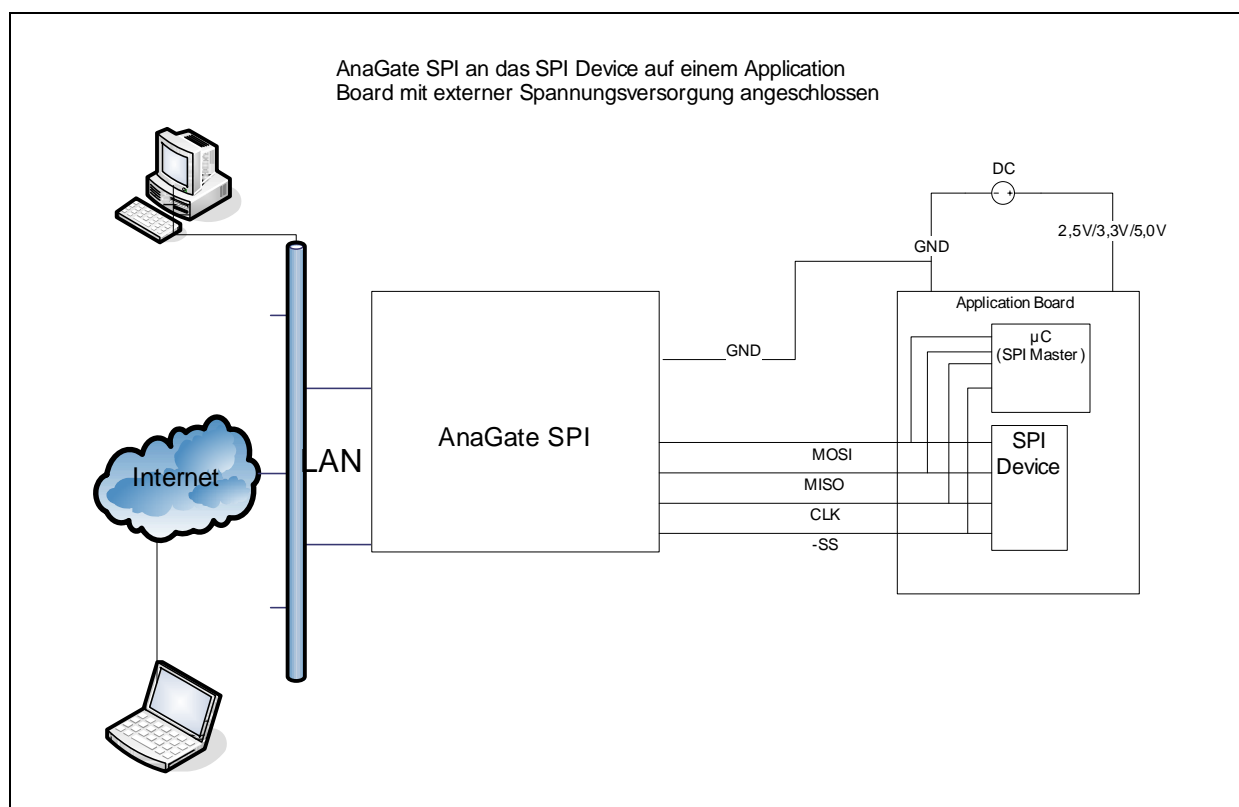


Abbildung 3-3: AnaGate SPI mit einem Application Board und Fremdspannung

Hier gelten die gleichen Bemerkungen wie schon unter 3.2 „AnaGate SPI und Application Board mit Eigenspannungsversorgung“ beschrieben.

Bei der Fremdspannungsversorgung gilt jedoch zu beachten, dass die MISO/MOSI/CLK/-SS Leitungen zwischen dem AnaGate SPI und dem Application Board erst verbunden werden,

wenn die beiden GND Leitungen zwischen AnaGate SPI und dem Application Board verbunden sind.

## 4 Fragen und Fehlerbeseitigung

### 4.1 Keine LAN Verbindung

Sollte keine LAN Verbindung vorhanden sein (Link LED bei der RJ45 Buchse leuchtet nicht) prüfen Sie bitte die Verkabelung zwischen AnaGate SPI und dem Hub bzw. Switch. Bei der Verbindung zu einem PC müssen Sie ein gekreuztes Kabel benutzen.

Prüfen Sie, ob Sie das AnaGate SPI mit Strom versorgt haben.

### 4.2 Keine TCP/IP Verbindung

Sollten Sie keine TCP/IP Verbindung zum AnaGate herstellen können, gehen Sie wie folgt vor:

1. Prüfen Sie, ob Sie eine LAN Verbindung haben (siehe 4.1).
2. Prüfen Sie, ob Sie das Gerät mit einem Ping erreichen können.

Hierzu geben Sie unter Windows in der Eingabeaufforderung den Befehl „ping a.b.c.d“ ein (wobei a.b.c.d die IP Adresse des AnaGate repräsentiert). Bekommen Sie keine Antwort, prüfen Sie ob die RX LED bei der RJ45 Buchse kurz aufleuchtet während Sie den ping Befehl ausführen.

Sollten Sie das Gerät weiterhin nicht erreichen können, führen Sie einen Factory Reset des AnaGate durch (siehe 2.7), stellen Ihren PC auf die IP Adresse 192.168.1.253/255.255.255.0 und wiederholen Sie die oben angegebenen Schritte mit der IP Adresse 192.168.1.254.

3. Prüfen Sie, ob Sie eine TCP Verbindung auf dem Port 5002 herstellen können.

Hierzu geben Sie unter Windows in der Eingabeaufforderung den Befehl „telnet a.b.c.d 5002“ ein (wobei a.b.c.d die IP Adresse des AnaGate repräsentiert). Bekommen Sie nicht sofort eine Verbindung, prüfen Sie ob zwischen Ihrem PC und dem AnaGate eine Firewall oder Paketfilter sitzt.

## 4.3 Keine SPI Kommunikation

Sollten Sie keine SPI Kommunikation mit Ihrem SPI Device herstellen können, gehen Sie wie folgt vor:

1. Prüfen Sie, dass das SPI Device mit Spannung versorgt wird
2. Prüfen Sie, dass kein weiteres Gerät/ $\mu$ C auf dem SPI Bus aktiv ist
3. Prüfen Sie, dass keine weiteren elektronischen Bauelemente die Kommunikation auf dem SPI zwischen dem AnaGate SPI und dem SPI Device stören können.

## 4.4 Firewall

Bei der Benutzung einer Firewall muss der TCP Port 5002 für die Kommunikation zum AnaGate SPI freigeschaltet werden.

# Literatur

- [1] SPI Bus <http://www.mct.net/faq/spi.html>  
<http://www.embedded.com/story/OEG20020124S0116>

# Abkürzungen

DHCP	<u>D</u> ynamic <u>H</u> ost <u>C</u> onfiguration <u>P</u> rotocol
SPI / SPI Bus	<u>S</u> erial <u>P</u> eripheral <u>I</u> nterface
LSB	<u>L</u> east <u>S</u> ignificant <u>B</u> yte
MSB	<u>M</u> ost <u>S</u> ignificant <u>B</u> yte
SCL	<u>S</u> erial <u>C</u> lock
SDA	<u>S</u> erial <u>D</u> ata