

BAC2

2-Kanal Eingabemodul zur Messung und Energieerfassung
analoger Signale von passiven Messumformern und aktiven
Signalquellen 0(4) – 20mA
Optional (BAC2E): Echtzeituhr, Datenlogger



Technische Dokumentation

1. Allgemeines

Das BAC2 Modul ist ein 2-kanaliges hochauflösendes Messmodul für Analogwerte und konzipiert für passive 2-Draht Messumformer 4..20mA (Durchfluss, Temperatur, Feuchte, Druck, Füllstand, etc.) oder aktive Messsignale 0(4)-20mA.

Bei Verwendung von passiven 2-Draht Transmittern erfolgt die Versorgung der Messumformer durch den BAC2. Die Spannungsausgänge hierfür sind strombegrenzt bei jeweils ca. 27mA und damit kurzschlussfest.

Zusätzlich zur Messwerterfassung ist eine Energiezählung für beide Kanäle integriert.

Die Datenübertragung erfolgt über eine RS485-Schnittstelle. Das Protokoll ist Modbus RTU.

Die Version BAC2E verfügt zusätzlich über eine batteriegepufferte Echtzeituhr und einen Lastprofilspeicher / Datenlogger.

2. Analogwerte:

Zwei AD-Kanäle liefern im Intervall von 200ms die Messwerte mit einer Auflösung von 15 Bit. Das entspricht einem Gesamtbereich von 32768 Counts bei 0-20mA. Der für den Messbereich von 4-20mA notwendige Offset von 20% wird mathematisch durch Subtraktion von 6554 vom jeweiligen AD-Wert ausgeführt. Hierdurch stehen insgesamt 26214 Counts zur Verfügung für den Messbereich 4 bis 20mA. Per Software werden die Messbereiche immer auf 0 bis 10000 normiert.

Mittelwert:

In einem Ringspeicher werden immer die letzten 5 analog-digital-konvertierten Werte abgelegt, Intervall 200ms. Der endgültige Messwert ist der Quotient der Summe aller 5 AD-Werte dividiert durch 5.

Zur Mittelwertbildung ist zusätzlich ist ein weiterer Dämpfungsfaktor parametrierbar (default: 0). Die mathematische Berechnung erfolgt durch Iteration im Intervall 200ms.

Formel: $\text{Messwert} = (\text{Messwert} * \text{Dämpfungsfaktor} + \text{Messwert}_{(\text{neu})}) / (\text{Dämpfungsfaktor} + 1)$
(Legende: „Messwert“ ist der zuletzt ausgegebene, „Messwert(neu)“ der aktuell ermittelte aus den Ringspeicherwerten)

3. Energiezählung:

Energie ist grundsätzlich die Integration einer Leistung über einen zeitlichen Verlauf. Das BAC2 Modul kumuliert je Sample-Intervall (200ms) den Mittelwert der letzten 5 Messwerte dividiert durch 18000 und bildet somit die Energie. Die Auflösung ist damit 0,2Ws.

Die Energiezähler sind netzausfallgesichert durch Rettung der Zählerstände in ein EEPROM bei Power OFF.

4. Lastprofilspeicher / Datenlogger (BAC2E-Version):

Der integrierte Speicher ermöglicht die Bildung von Lastprofilen über einen längeren Zeitraum. Über die Parametrierung kann das Speicherintervall auf 1 Minute oder 15 Minuten festgelegt werden. Gespeichert werden die Energiezählerstände, die aktuellen Messwerte und der Zeitstempel. Die Speichertiefe ist ausreichend für ca. 262.000 Records und damit ausreichend für 6 Monate im 1-Minuten Interwall oder 7,5 Jahre im 15-minütigen Takt.

5. Front LEDs:

Die PWR LED zeigt durch Dauergrün die ordnungsgemäße Betriebsspannung an und durch kurzes „Aus-Flashen“, dass der Datenlogger aktiviert ist.

Die einem Analog-Kanal zugeordnete LED (gelb) signalisiert je nach Parametrierung entweder Energieimpulse oder eine Grenzwertüberschreitung.

Die Impulsfrequenz entspricht dem Messwert / 1000.

6. Grenzwerte:

Jedem Messwert ist ein Grenzwert und ein Hysterese-Wert zugeordnet. Über- / Unterschreitung eines Grenzwertes wird im Statuswort des Telegramms signalisiert und, wenn parametrierbar, mit der zugeordneten Kanal-LED.

Die Logik ist parametrierbar. Positiv: logisch „1“, negativ: logisch „0“, wenn ein Messwert größer als der Grenzwert ist.

7. Echtzeituhr (BAC2E-Version):

Die Echtzeituhr ist batteriegepuffert und hat eine Ganggenauigkeit von +/- 3,5ppm. Sie kann über ein Modbus Uhrzeittelegramm mit jeder beliebigen Zeitzone synchronisiert werden.

Die Gangreserve beträgt mehrere Jahre.

8. Kommunikation:

Die Datenkommunikation erfolgt über eine RS485-Schnittstelle. Das Protokoll ist Modbus-RTU. Baudrate, Parität und Anzahl der Stopbits sind parametrierbar. Die Byte-Reihenfolge ist grundsätzlich bigendian (MSB first).

Telegramm Daten: Energie Kanal 1 (32Bit), Energie Kanal 2 (32Bit), Messwert Kanal 1 (16Bit), Messwert Kanal 2 (16Bit), Datum/Uhrzeit (48Bit) Statuswort (16Bit).

9. Parametrierung:

Die Parametrierung erfolgt über den im BAC2 integrierten Editor mit einem Terminalprogramm (vorzugsweise das frei erhältliche Softwaretool „PuTTY“. Einstellungen in PuTTY s.h. Anhang)

Zur Aktivierung des Terminal-Servers im BAC2 muss ein konsistenter Textstring gesendet werden mit dem Inhalt „conf“ + Moduladresse (3-stellig dezimal) + <CR>.

Beispiel: „conf015“<Enter> aktiviert im BAC2 mit der Adresse 15 den Terminal Server.

Alle Parameter sind menügeführt und durch einfache Zifferingabe anwählbar.

Bei erfolgreicher Aktivierung sendet das BAC2-Modul das Hauptmenü zurück.

- <1> Serial Port
- <2> Analog Inputs
- <3> Grenzwerte
- <4> LEDs
- <5> Datenlogger
- <e> Speichern / Beenden

1 Serial Port

- <1> Baudrate: 19200
- <2> Parity: None
- <3> Stopbits: 1
- <e> Exit

Select:

1.1 Baudrate: 19200

- <0> 1200
- <1> 2400
- <2> 4800
- <3> 9600
- <4> 19200
- <5> 38400
- <6> 576000
- <7> 115200
- <e> Exit

Select:

1.2 Parity: ANone

- <0> None
- <1> Even
- <2> Odd
- <e> Exit

Select:

1.3 Stopbits: 1

- <0> 1
- <1> 2
- <e> Exit

Select:

2 Analog Inputs

<1> Analog In 1: 0..20mA
<2> Analog In 2: 0..20mA
<3> Daempfungsfaktor A1: 00
<4> Daempfungsfaktor A2: 00
<e> Exit

Select:

=====

2.1 Analog In 1: 0..20mA

<0> 0..20mA
<1> 4..20mA
<e> Exit

Select:

=====

2.3 Daempfungsfaktor A1: 00

<a> Abbruch oder neuen Wert eingeben

Der Editor erwartet die Eingabe eines numerischen Wertes (0-99) gefolgt von <ENTER> oder „a“ für Abbruch der Funktion. Der alte Wert bleibt erhalten.

3 Grenzwerte

<1> Grenzwert A1: 07500
<2> Hysterese A1: 00200
<3> Logik A1: positiv
<4> Grenzwert A2: 08000
<5> Hysterese A2: 00100
<6> Logik A2: positiv
<e> Exit

Select:

=====

3.1 Grenzwert A1: 07500

<a> Abbruch oder neuen Wert eingeben

Die Eingabe einer numerischen Zahl (max. 5-stellig) gefolgt von <ENTER> überschreibt den aktuellen Wert. (oder „a“ für Abbruch)

3.3 Logik Grenzwert A1: *positiv*

<0> *positiv*
<1> *negativ*
<e> *Exit*

Select:

4 LED-Steuerung

<1> *LED A1: Impuls*
<2> *LED A2: Impuls*
<e> *Exit*

Select:

4.1 LED A1 Steuerung: *Impuls*

<0> *Impuls*
<1> *Grenzwert*
<e> *Exit*

Select:

5 Datenlogger

Intervall: 1 Min

<0> *1 Min*
<1> *15 Min*
<e> *Exit*

Select:

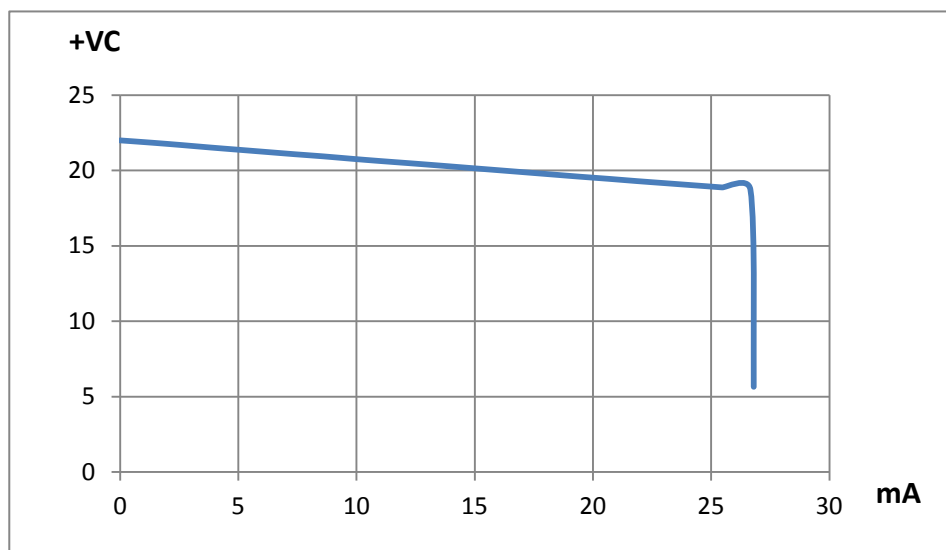
Die Eingabe von „e“ für Exit führt immer zum übergeordneten Menü zurück. „e“ im Hauptmenü beendet die Parametrierung.

Wichtiger Hinweis:

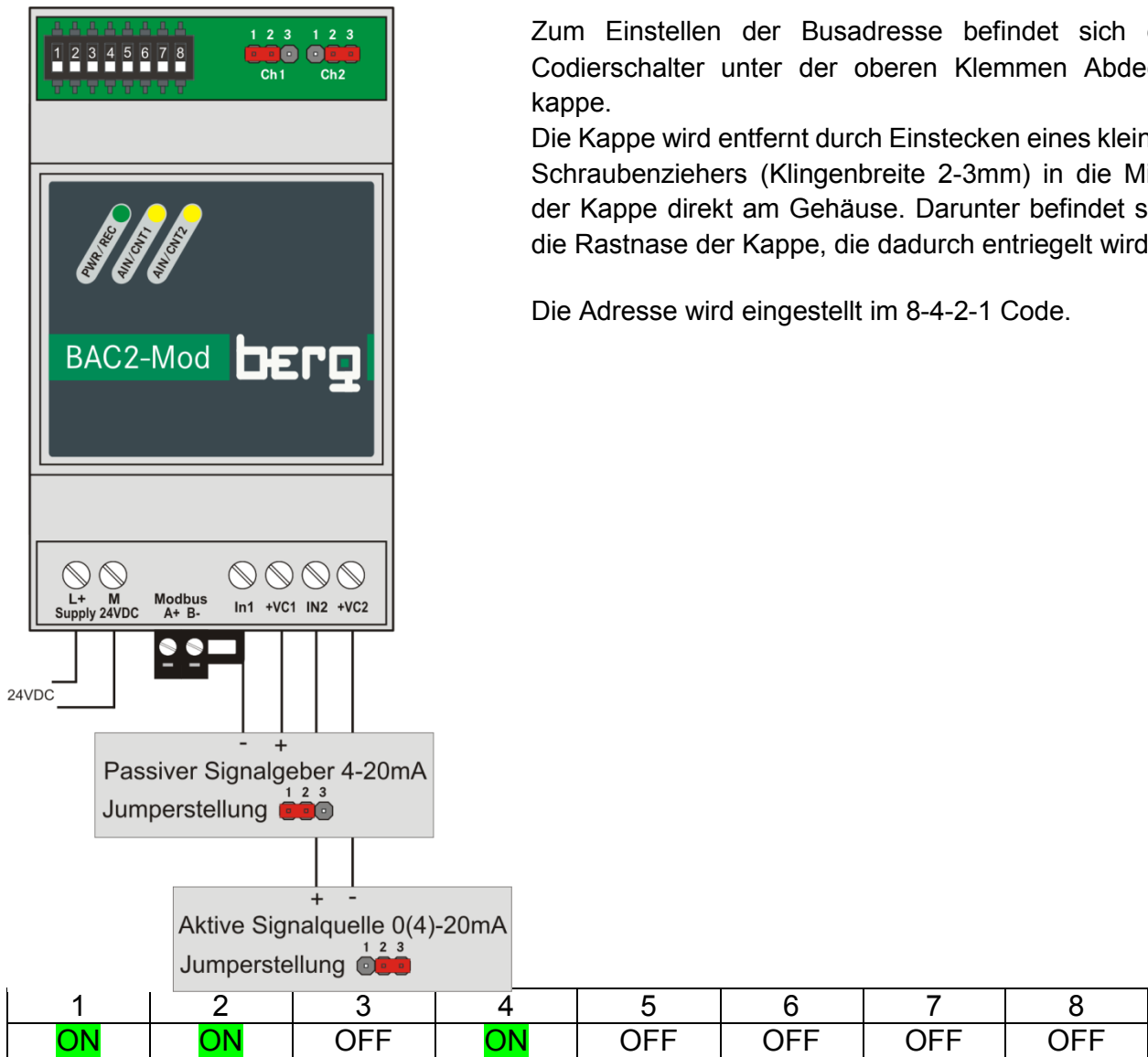
Während der Parametrierung sind alle anderen Funktionen (AD-Konvertierung, Energiebildung, Datenlogging) deaktiviert.

Gehäuse:	Isoliertes Kunststoffgehäuse zur Montage auf DIN-Schienen vom Typ DIN EN 50022 (TS35)
Schutzart:	IP 20 für Frontplatte und IP 20 für Klemmen
Abmessungen:	B:53 mm (3TE), H:90 mm, T:58 mm (ohne Profibusstecker)
Versorgung:	24VDC +/- 5% ca. 100mA
Anschlüsselemente:	Schraubklemmen für Leiter bis max. 4 mm ²
Gewicht:	ca. 90g
Analogeingänge:	2, potentialgetrennt, jedoch nicht untereinander
Messbereich:	2 x 0(4)-20mA
Interne Bürde:	102,4 Ohm, abgleichbar
Sensorversorgung:	ca. 22V Kanal, strombegrenzt auf 27..28mA (kurzschlussfest)
Auflösung:	15Bit (32767 Counts), per Software normiert auf 0..10000
Samplerate:	5 / sec
Nichtlinearität:	10ppm Full Scale Range
Temperaturdrift:	-13ppm/°C, gemessen im Umgebungstemperaturbereich 20-50°C
Energiezähler:	2 x 32Bit
Echtzeituhr:	batteriegepuffert, Genauigkeit 3,5ppm
Lastprofilspeicher:	Speichergröße 4 Megabyte, ausreichend für ca. 262.000 Records
Datenschnittstelle:	RS485, Protokoll Modbus RTU

Spannungsversorgung passiver Sensoren:



11. Einrichtung und Anschlüsse:



Zum Einstellen der Busadresse befindet sich ein Codierschalter unter der oberen Klemmen Abdeckkappe.

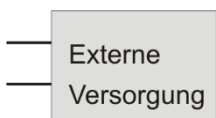
Die Kappe wird entfernt durch Einstecken eines kleinen Schraubenziehers (Klingenbreite 2-3mm) in die Mitte der Kappe direkt am Gehäuse. Darunter befindet sich die Rastnase der Kappe, die dadurch entriegelt wird.

Die Adresse wird eingestellt im 8-4-2-1 Code.

Beispiel für die Adresse 11.

Zwei Steckbrücken unter der oberen Abdeckkappe ermöglichen die Selektion passiver / aktiver Sensoren.

1 – 2 : passiv (default) 2 – 3 : aktiv



12. Modbustabellen

Function 03 Reading Holdingregisters

Standardwerte

Adresse Holding-Register	Anzahl Worte (16 Bit)	Wert
0x0000	2	Energie Kanal 1 Format unsigned long
0x0002	2	Energie Kanal 2 Format unsigned long
0x0004	1	Messwert Kanal 1 Format signed int
0x0005	1	Messwert Kanal 2 Format signed int
0x0006	3	Datum / Uhrzeit Format JJ MM TT hh mm ss
0x0009	1	Statuswort

Format Datum / Uhrzeit im Standard Telegramm

	Format	
Jahr	BCD	00-99
Monat	BCD	01-12
Tag	BCD	01-31
Stunde	BCD	00-23
Minute	BCD	00-59
Sekunde	BCD	00-59

Statuswort

Bit 0	Grenzwert 1
Bit 1	Grenzwert 2
Bit 2	Datenlogger aktiviert
Bit 3-15	nicht verwendet

Function 04 Reading Inputregisters

Anforderung der Lastprofile (historische Daten)

Adresse Input-Register	Anzahl Worte (16 Bit)	Werte
0x0000	16	Setzt den Lesezeiger (HDA-Pointer) für den Datenspeicher auf den zuletzt geschriebenen (jüngsten) Record und fordert die Daten an

0x0010	16	Anforderung des aktuell adressierten Lastprofils ohne Änderung des Lesezeigers
0x0020	16	Increment des HDA-Pointers und Anforderung des Lastprofils (vorwärts „blättern“)
0x0030	16	Decrement des HDA-Pointers und Anforderung des Lastprofils (rückwärts „blättern“)

Aufbau eines Datensatzes

- Byte 0 - 3 Energie Kanal 1 (32Bit unsigned)
- Byte 4 - 7 Energie Kanal 2 (32Bit unsigned)
- Byte 8 - 9 Messwert 1(16Bit signed)
- Byte 10-11 Messwert 2 (16Bit signed)
- Byte 12 -15 Zeitstempel (32Bit WINDOWS-Format, gepackt)

Aufbau des Zeitstempels (alle Werte im dualen Format)

Bitposition	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	Jahr 0-99						Monat 1-12						Tag 1-31			

Bitposition	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Stunden 0-23						Minuten 0-59						Sekunden / 2 (2er Step)			

Function 06 Single Write Holdingregisters

Datenlogger ein- / ausschalten

Adresse Holding-Register	Data	Wert
0x0020	1	0x0001 Datenlogger ein / 0x0000 Datenlogger aus

Setzen der Speicheradresse für einen bestimmten Datensatz (Adressraum: 0 0000 – 3 FFFF)

Adresse Holding-Register	Data	Wert
0x0A00	1	LB HLD-Reg = Block-Nr 0, Data = Adresse 0x0000 – 0xFFFF
0x0A01	1	LB HLD-Reg = Block-Nr 1, Data = Adresse 0x0000 – 0xFFFF
0x0A02	1	LB HLD-Reg = Block-Nr 2, Data = Adresse 0x0000 – 0xFFFF
0x0A03	1	LB HLD-Reg = Block-Nr 3, Data = Adresse 0x0000 – 0xFFFF

Function 16 Multiple Write Holdingregisters

Datum / Uhrzeit setzen

Adresse Holding-Register	Anzahl Daten-worte	Wert HB	Wert LB
0x4000	4	Stunde, Format BCD	Minute, Format BCD
		Sekunde, Format BCD	Tag der Woche (1-7)

	Tag, Format BCD	Monat, Format BCD
	Jahr (2-stellig), Format BCD	0

Broadcast Funktionen:

- Datenlogger ein / aus
- Datum / Uhrzeit setzen

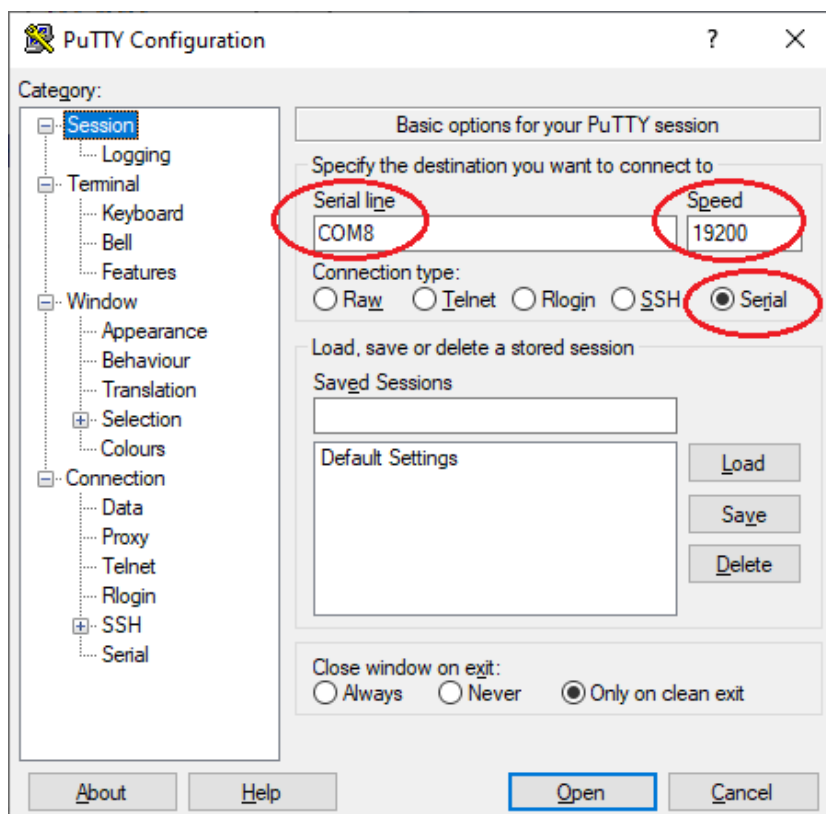
Broadcast Queries mit der Slaveadresse 0 sind gleichzeitig gültig für alle am Bus erreichbaren Slaves. Das ermöglicht die Synchronisierung bestimmter Funktionen. Broadcast Queries werden nicht beantwortet.

Anhang

Terminalprogramm „PuTTY“

Nach dem Start (PuTTY.exe) öffnet sich der Konfigurator.

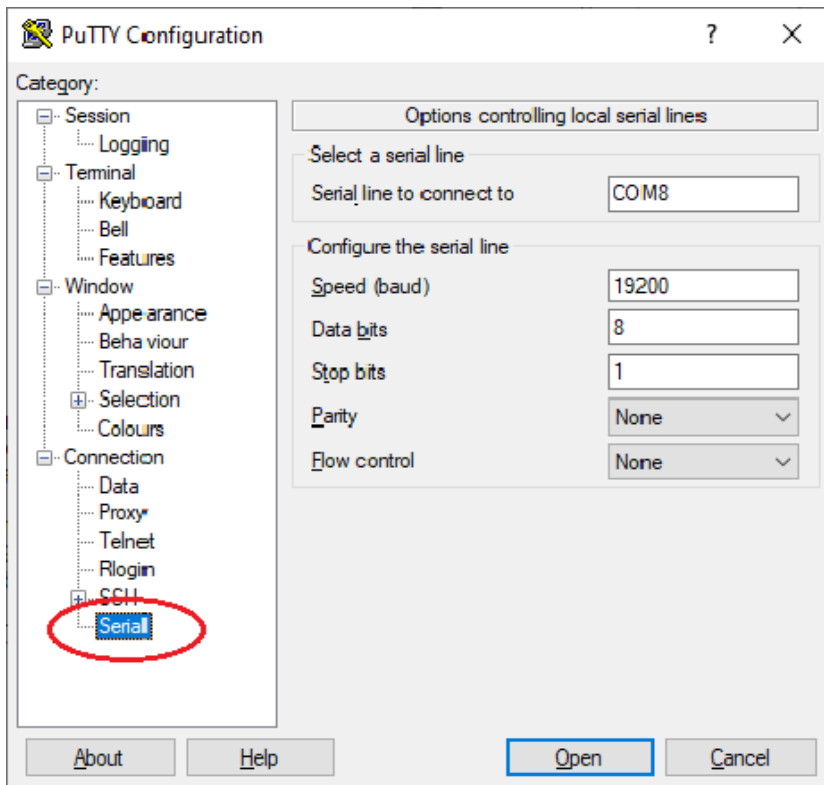
1. Einstellung: Verbindungsparameter



Hier sind anzugeben:

- **Connection Type Serial**
- **Serial Line** (als Text, kann nicht ausgewählt werden)
- **Speed** (als Text, kann nicht ausgewählt werden)

2. Einstellung: Datenframe im Menüpunkt „Serial“

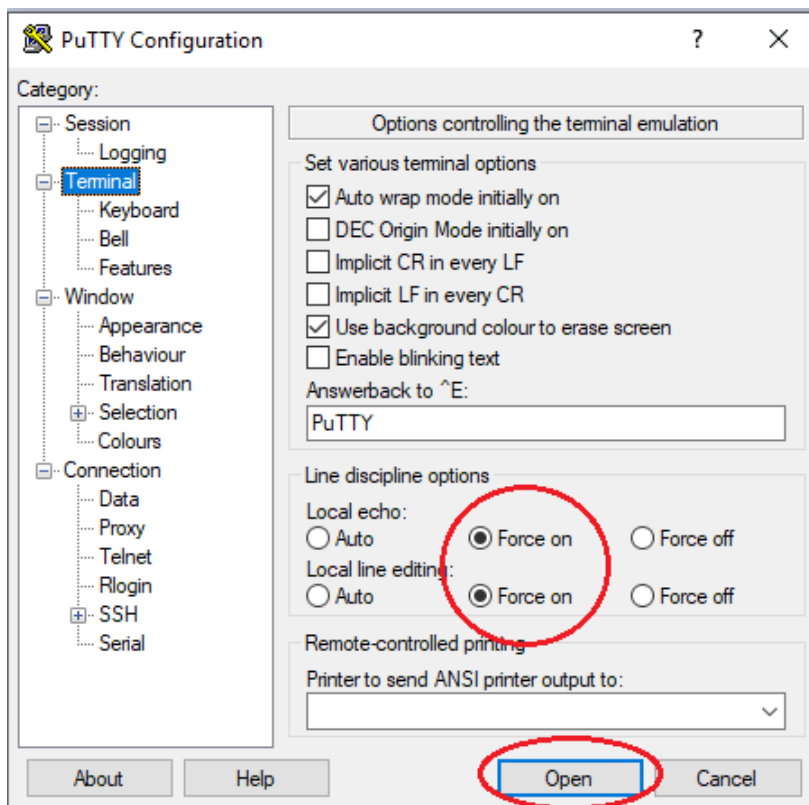


Hier sind die Parameter den aktuellen vom BAC2 anzupassen.

Default im Auslieferungszustand sind 19200 Bit/s, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität.

In PuTTY ist **Flow control** immer None.

3. Einstellung: Terminal



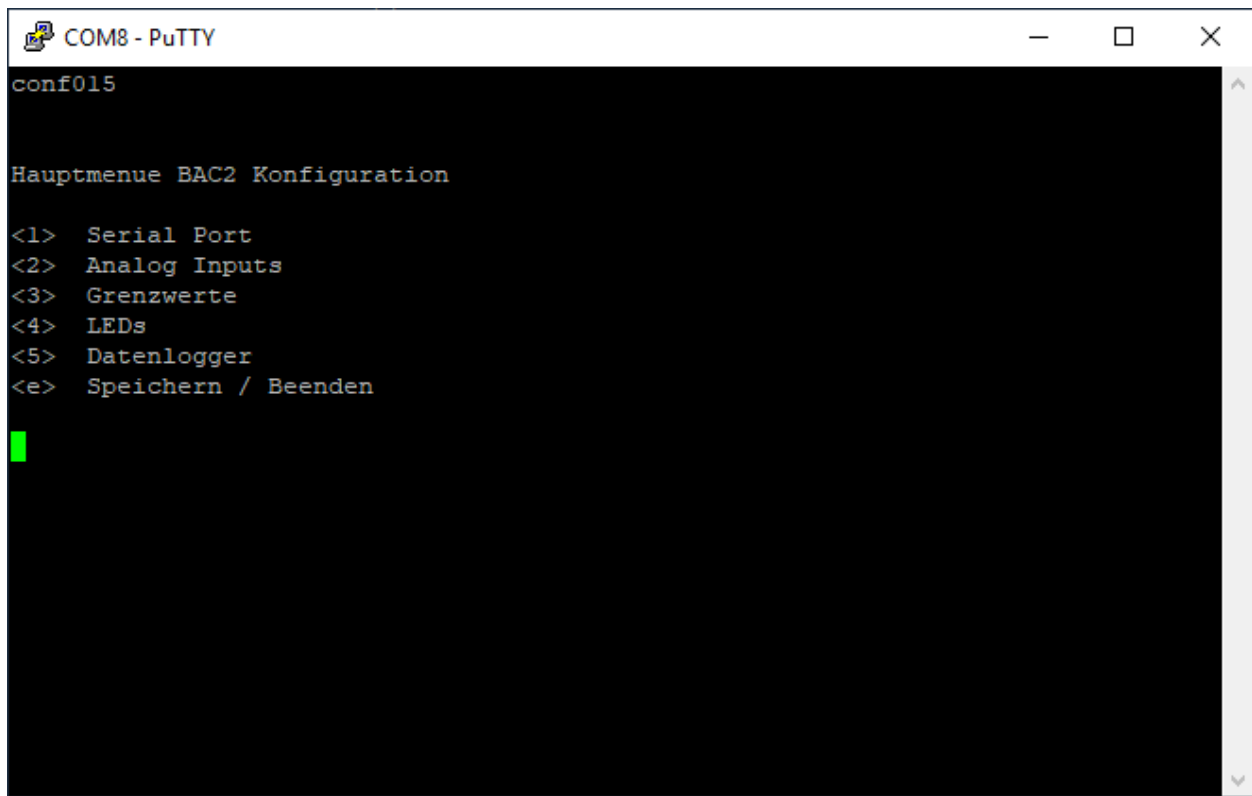
Local echo und **Local line editing Force on** aktiviert die Bildschirmausgabe bei Zeicheneingabe.

Zeichen oder Strings werden erst bei <ENTER> gesendet.

Der Button **Open** öffnet den COM-Port und das Terminalfenster

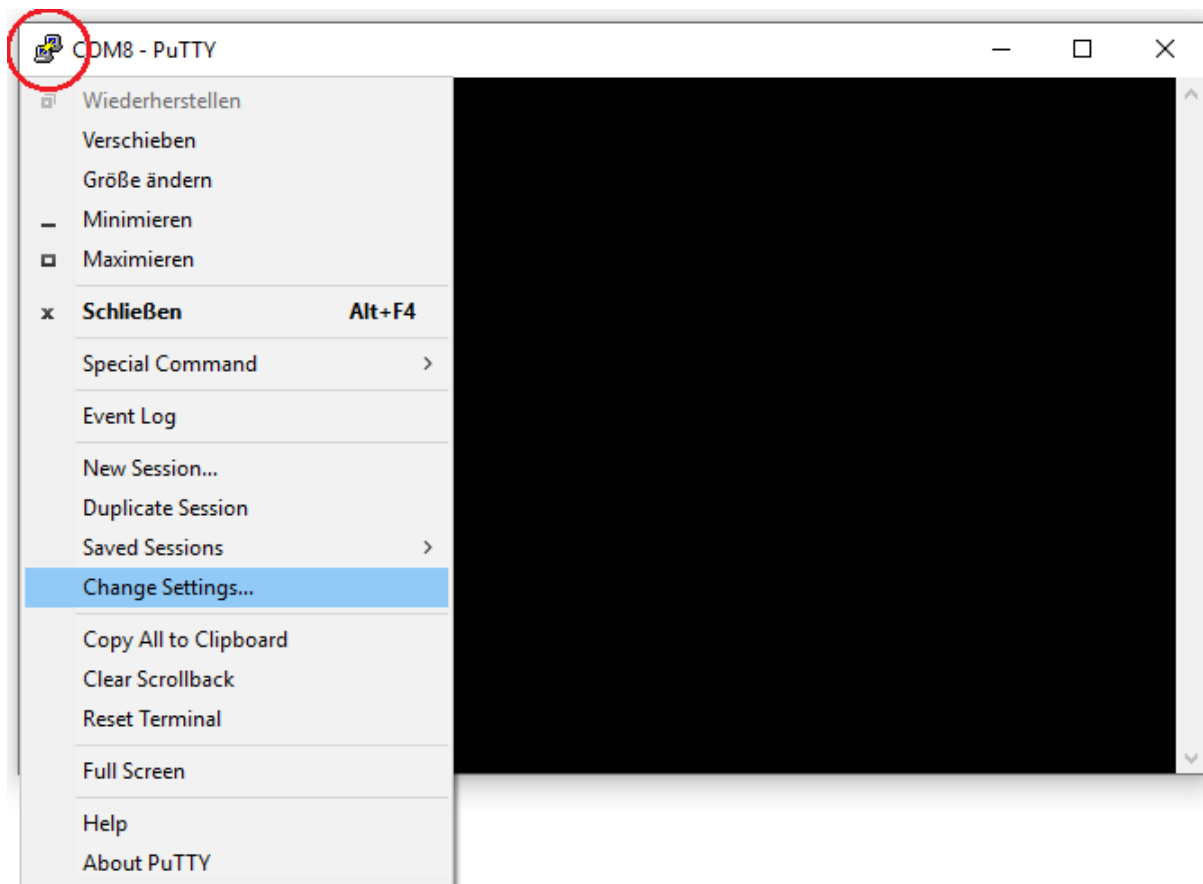
4. Aktivierung des Terminal-Servers im BAC2

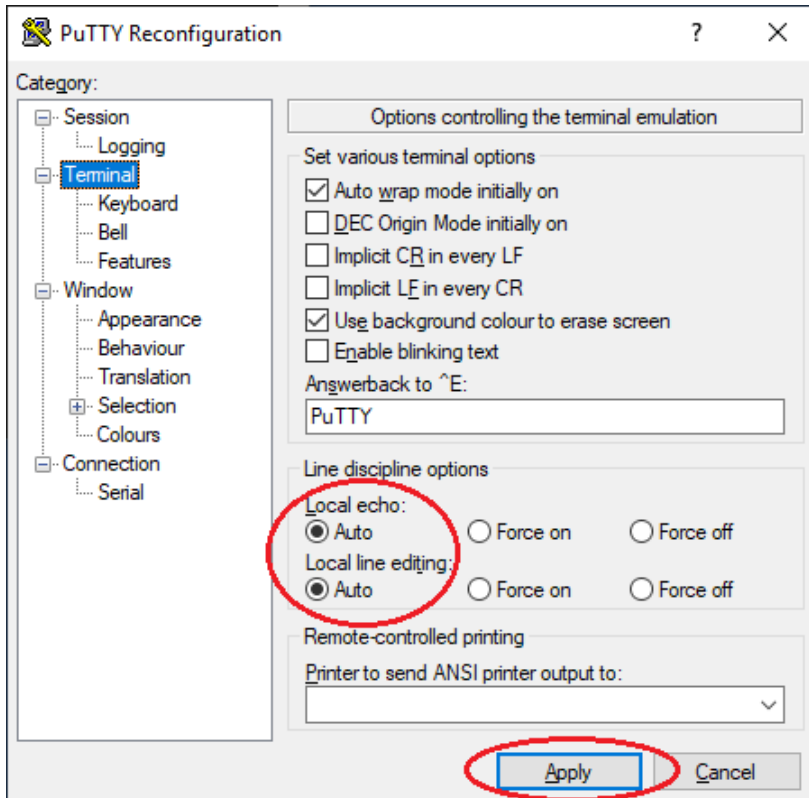
Die Eingabe von „conf“ + Deviceadresse, 3-stellig dezimal + <ENTER> aktiviert im BAC2 den Terminal-Server. BAC2 antwortet mit dem Hauptmenü der Parametrierung.



5. Aktivierung des Terminal-Clients in PUTTY

Ein Mausklick auf das PuTTY-Symbol oben links öffnet das Bedienmenü. Ein Click auf **Change Settings** öffnet den PuTTY Reconfigurator





In der Terminaleinstellung sind beide **Line discipline options** auf **Auto** zu stellen.

Der Button **Apply** aktiviert den Terminal-Client.