

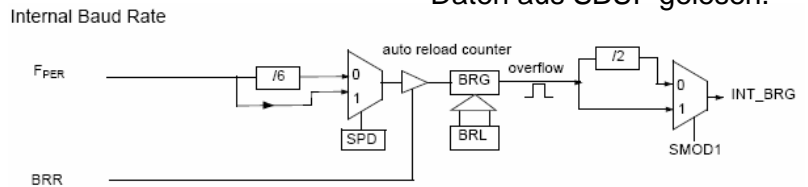
### Pegelumsetzer

### Funktion

Zum Senden werden Daten in SBUF (99h) geschrieben. Beim Empfang werden die Daten aus SBUF gelesen.

### Interner Baudratengenerator

Der interne Baudratengenerator besitzt einen Timer **BRG**, der beim Überlauf automatisch mit dem Wert im Register **BRL** (9Ah) nachgeladen wird. Mit Hilfe der Steuerbits **SPD** und **SMOD1** kann der erzeugte Schiebetakt heruntergeteilt werden (1/6 bzw. 1/2). Die Eingangsfrequenz  $F_{PER}$  ist die halbe Oszillatorfrequenz, also  $F_{PER} = 6\text{MHz}$ . Es gelten folgende Formeln:



$$\text{Baud\_Rate} = \frac{2^{\text{SMOD1}} \cdot F_{\text{PER}}}{6^{(1-\text{SPD})} \cdot 32 \cdot (256 - \text{BRL})}$$

**Beispiel:** Oszillator 12 MHz  $\rightarrow F_{\text{PER}} = 6\text{ MHz}$   
 Gewünschte Baudrate: 9600 Bit/s; SMOD1 = 1; SPD = 1

$$\text{BRL} = 256 - \frac{2^{\text{SMOD1}} \cdot F_{\text{PER}}}{6^{(1-\text{SPD})} \cdot 32 \cdot \text{Baud\_Rate}}$$


$$\text{BRL} = 256 - \frac{2^1 \cdot 6\text{MHz}}{6^{(1-1)} \cdot 32 \cdot 9600 \frac{1}{s}} = 256 - 39 = 217$$

### Initialisierung

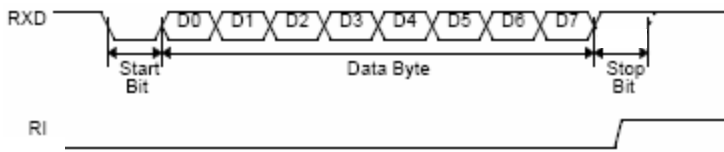
PCON : Power Control Register (87h; nicht bitadressierbar)								Befehl
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
SMOD1 serial port mode bit 1	SMOD0	reserve	POF	GF1	GF2	PD	IDL	
1	x	x	x	x	x	x	x	<b>orl PCON,#1000000b</b>
doppelte Baudrate								

BDRCON : Baudrate Generator Control Register (9Bh; nicht bitadressierbar)								Befehl
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
reserve	reserve	reserve	BRR Baud Rate Run Bit	TBCK Transmitter Control	RBCK Receiver Control	SPD Speed Control	SRC Receive Interrupt flag	
0	0	0	1	1	1	1	1	<b>mov BRL,#217</b> <b>mov BDRCON,#00011111b</b>
--	--	--	internen Baudraten Generator starten	Transmitter und Receiver mit internem Baudrate Generator		Fast Baud Rate Generator Speed		egal in Modus 1

SCON : Serial Port Control Register (98h; bitadressierbar)								Befehl
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
SM0	<b>SM1</b>	SM2 Multiproc Comm. bit	REN Reception Enable bit	TB8 Transmitter bit 8	RB8 Receiver bit 8	TI Transmit Interrupt flag	RI Receive Interrupt flag	
Serial Port Mode								<b>mov SCON,#0101000b</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	Wird nach Empfang vom µC gesetzt! Muss manuell zurückgesetzt werden!
Modus 1: 8-Bit UART		--	Empfang erlaubt	egal in Modus 1				Wird nach dem Senden vom µC gesetzt! Muss manuell zurückgesetzt werden

 Friedrich-Ebert-Schule Esslingen	<b>MIKROCONTROLLER</b>	Name:
	4.3.2.2	Programmierung der seriellen Schnittstelle

### Datenframe beim Empfangen (Modus 1):



Im Modus 1 wird zunächst ein Startbit gesendet. Anschließend 8 Datenbit und ein Stoppbit. Der UART erzeugt kein Paritätsbit. Ist dies gewünscht, muss Bit D7 vor der Übertragung entsprechend gesetzt werden.

### Initialisierung:

```

orl   PCON,#10000000b    ;SMOD=1 bei 9600 Baud
mov   BDRCON,#00011111b ;int. Baudraten-Generator für Senden und Empfangen, SPD=1
mov   BRL,#217           ;Reloadwert für int. Baudratengenerator
mov   SCON,#01010000b   ;8-Bit-UART (Mode 1), Empfang zulassen
clr   ES                 ;Seriellen Interrupt sperren

```

### Programmteil Zeichen\_Senden:

```

mov   sbuf,#'A'          ;Ascii „A“ (= 41h) ausgeben
warte: jnb   ti,warte     ;warten bis gesendet
clr   ti                 ;Sende-Flag löschen

```

### Programmteil Zeichen\_empfangen:

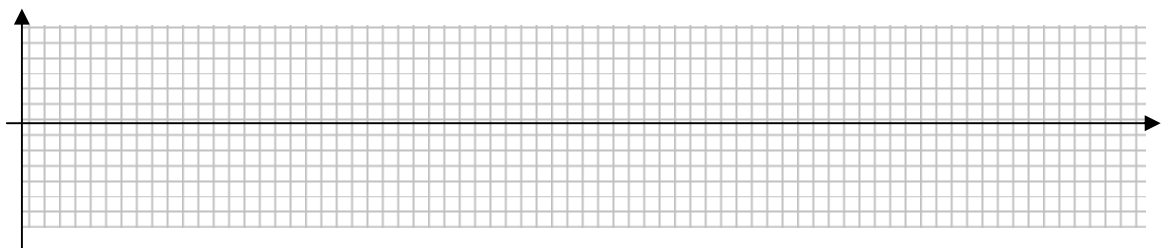
```

weiter: jnb   ri,weiter   ;Sprung wenn kein Zeichen empfangen
mov   a,sbuf             ;Zeichen abholen
clr   ri                 ;Empfangsflag löschen (Ab jetzt kann nächstes Zeichen
                        ;empfangen werden)

```

### Arbeitsauftrag:

- Schreibe ein Programm, welches bei Betätigen der Sendetaste (P3.3 „Blau“) das Ascii-Zeichen 'I' (=49h) an der seriellen Schnittstelle ausgibt. Der Empfang erfolgt am PC mit dem Programm **Hyperterminal**. Starte Hyperterminal mit der Steuerdatei **µC8252.ht**.
- Stelle das V.24-Signal der Sendedatenleitung TxD am Oszilloskopschirm dar und Skizziere es in das Liniendiagramm. Zeichne Startbit, Datenbits (LSB, MSB), Stoppbit und die Ruhephasen ein.:



- Ermittle mit dem Skope die genaue Baudrate

Baudrate = \_\_\_\_\_ =

### Zusatzaufgabe:

- Erweitere das Programm, so dass bei Tastendruck der Text „Hallo Welt“ am PC ausgegeben wird! (**Hinweis:** Lege den Text als Tabelle im Programmspeicher ab. Eine 0 als letzten Tabellenwert signalisiert das Textende. 0Ah ist das Line-Feed Zeichen (Zeilenwechsel)!

```

text: db "Hallo Welt",0Ah,0

```

Kommentiere dein Programm und drucke es aus!