

Timer

Robin Pieper
ProjektLabor SS2013

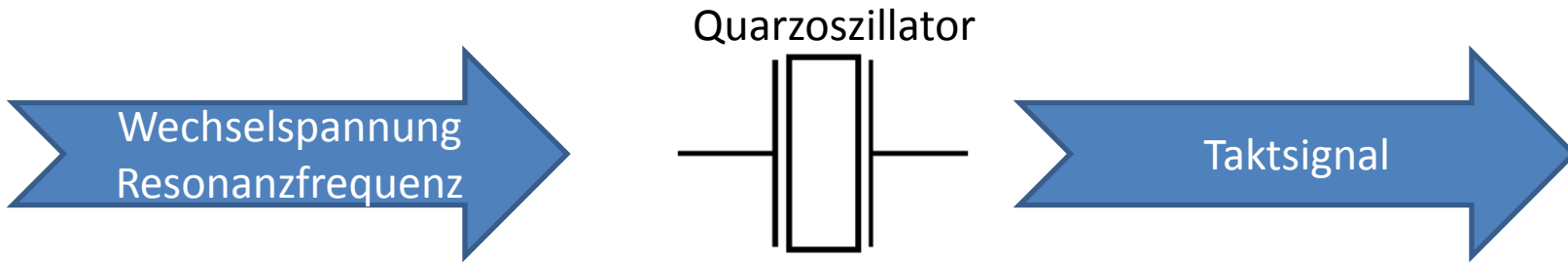
Inhaltsverzeichnis

1. Funktionsweise
2. Timer im ATmega32
 1. Vorgabewert
 2. Prescaler
3. Register
4. Moden
 1. Normal Mode
 2. CTC Mode
 3. PWM Mode
5. Anschlüsse am ATmega32

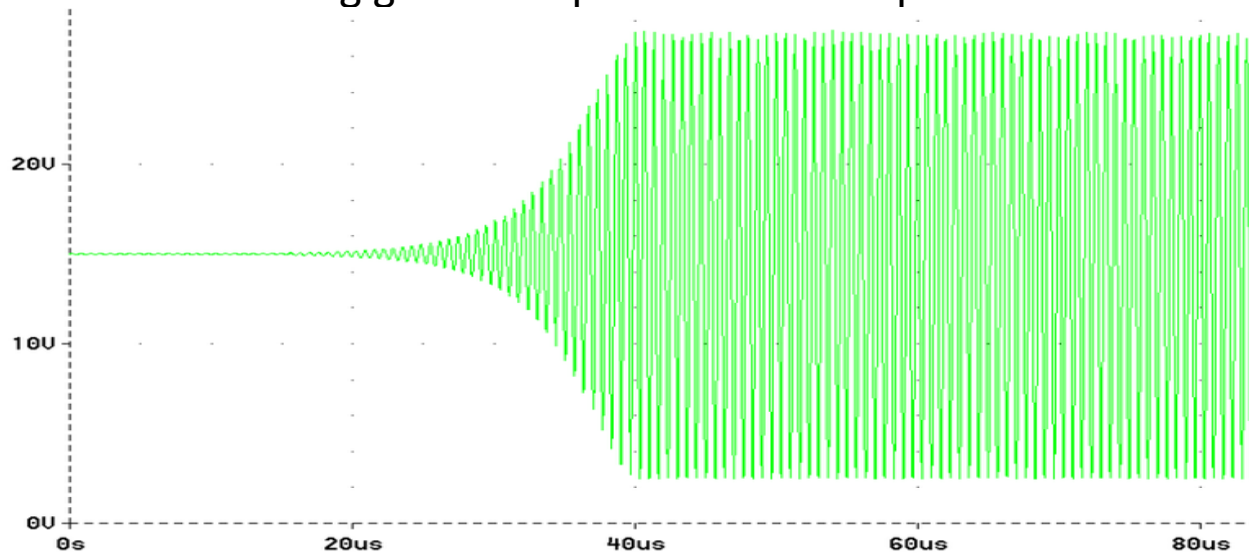
Funktion eines Timers

- Lösung von Zeitkritischen Aufgaben
- Timer erzeugt ein Taktsignal
- Einstellbar, genau und stabil
- Anwendung: Überall
- LED-Matrix ansteuern/dimmen

Systemtakt

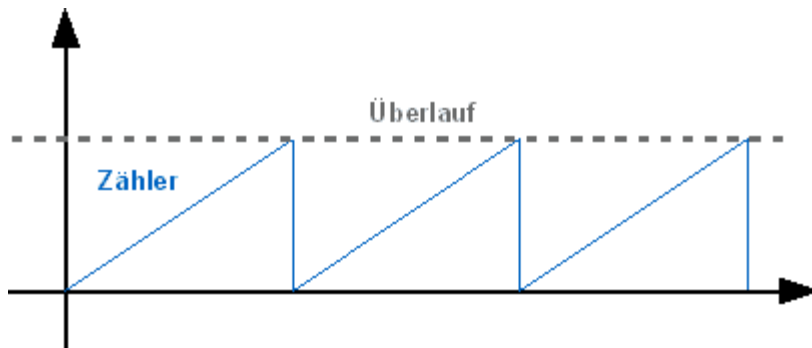


Resonanzschwingung
Unabhängig von Temperatur oder Amplitude



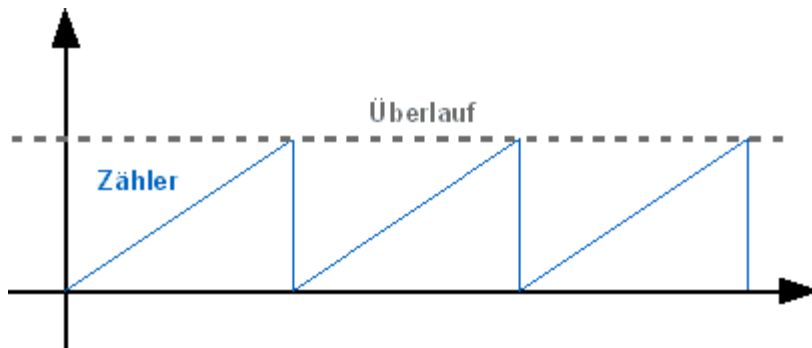
Timer im ATmega32

- 1x 16Bit, 2x 8Bit Timer
- Register im Mikrokontroller
- wird fortlaufend inkrementiert/dekrementiert
- Auflösung setzt fest bis wohin gezählt wird
- (8Bit=256, 16Bit=65536)



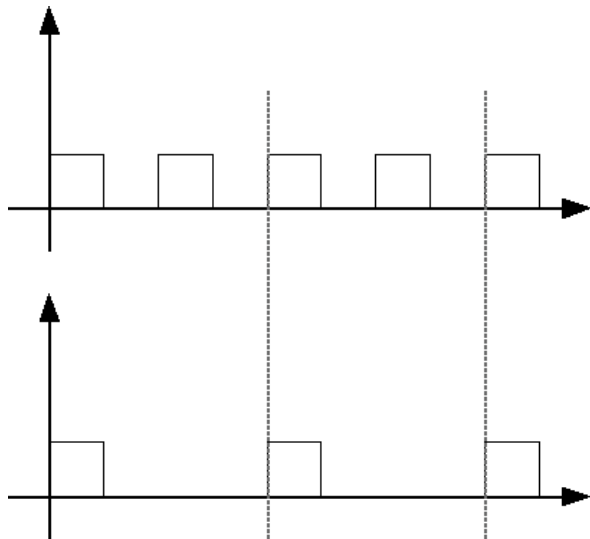
Überlauf → Interrupt

- Systemtakt 16MHz
- 8 Bit Timer(0)
- $16000000 / 256 = 62500$ Interrupts pro s



Vorteiler (Prescaler)

- Verzögert den Systemtakt
- Register: Timer anhalten oder externer Takt
- 1, 8, 64, 256 oder 1024



62500 Overflows/s

Vorteiler 1024

→61 Interrupts/s

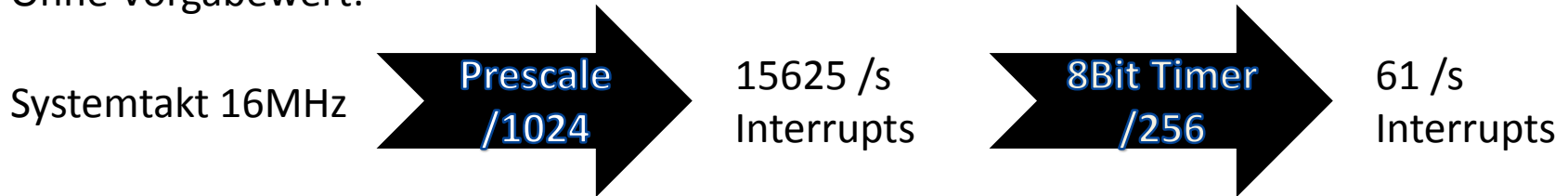
Vorteiler 256

→244 Interrupts/s

Vorgabewert

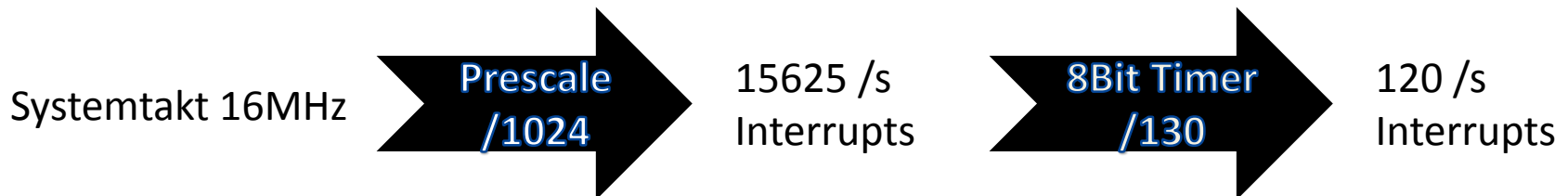
- Timer wird mit Wert vorgeladen

Ohne Vorgabewert:

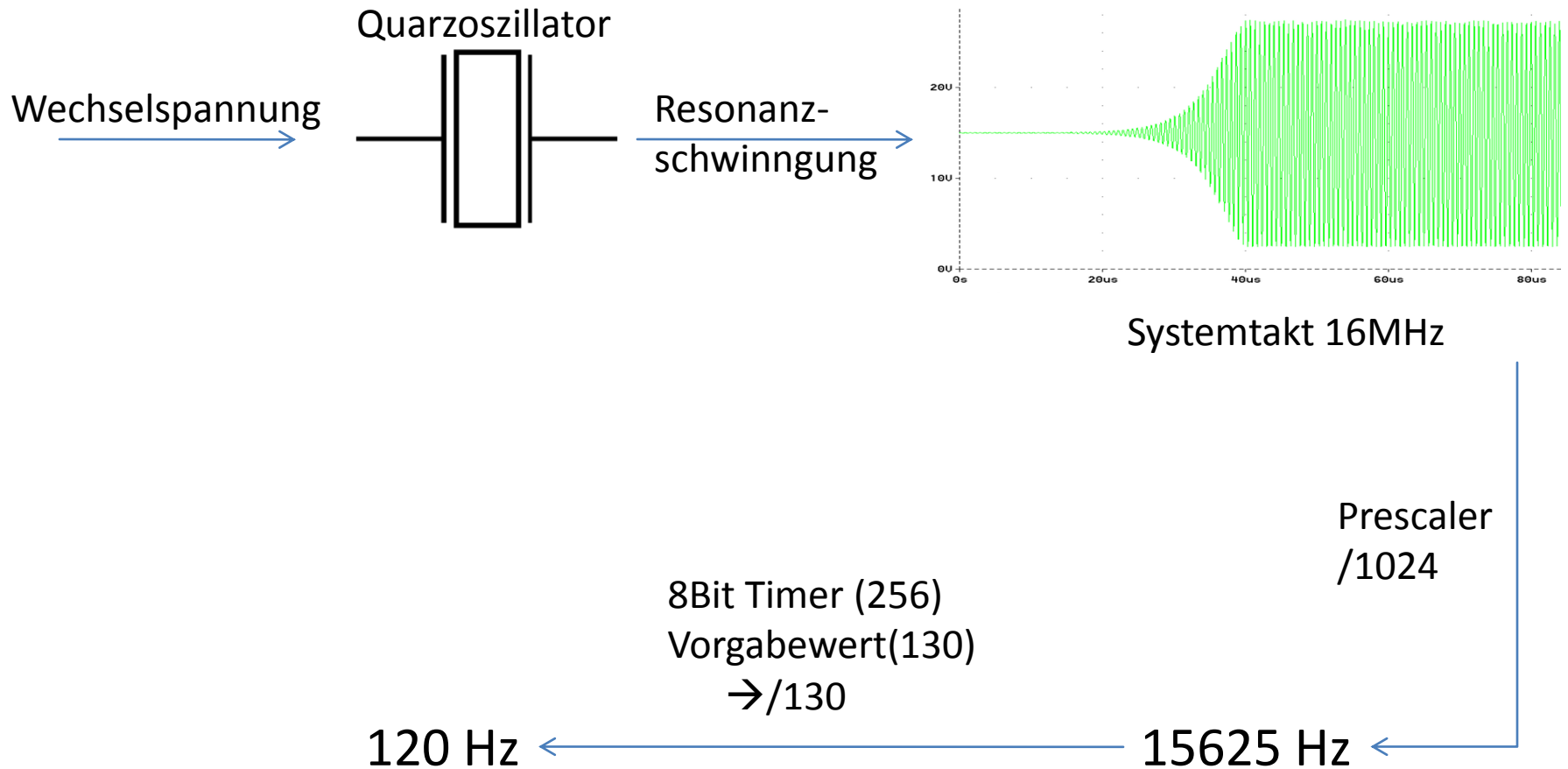


Vorgabewert: 130

Timer zählt bis 130



Übersicht



Einstellen vom Timer(0)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Steuerung: Mode, Ziel, Prescaler

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	TCNT0[7:0]								TCNT0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Zählregister

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	OCR0[7:0]								OCR0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Vergleichswert/Vorgabewert

Modus

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Timer Counter Control Register TCCR0

WGM00	WGM01	
0	0	Normal Mode
0	1	PWM (Pulsweitenmodulation)
1	0	CTC (Clear Timer On Compare Match Mode)
1	1	Fast PWM

Prescale

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Timer Counter Control Register TCCR0

CS02	CS01	CS00	
0	0	0	Timer anhalten
0	0	1	Vorteiler 1
0	1	0	Vorteiler 8
0	1	1	Vorteiler 64
1	0	0	Vorteiler 256
1	0	1	Vorteiler 1024
1	1	0	Externer Takt (fallende Flanke)
1	1	1	Externer Takt (steigende Flanke)

Ausgang

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Timer Counter Control Register TCCR0

COM01	COM00	
0	0	Ausgangspin OC0 nicht verbunden
0	1	Ausgangspin OC0 → Toggle
1	0	Ausgangspin OC0 → Clear
1	1	Ausgangspin OC0 → Set

Einstellen vom Timer(0)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	OCIE2	TOIE2	TICIE1	OCIE1A	OCIE1B	TOIE1	OCIE0	TOIE0	TIMSK
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

OCIE0: Output Compare Match Interrupt Enable

Zähler=Vergleichswert

TOIE0: Timer/Counter Overflow Interrupt Enable

Zähler=0?

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	OCF2	TOV2	ICF1	OCF1A	OCF1B	TOV1	OCF0	TOV0	TIFR
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

OCF0: Output Compare Flag

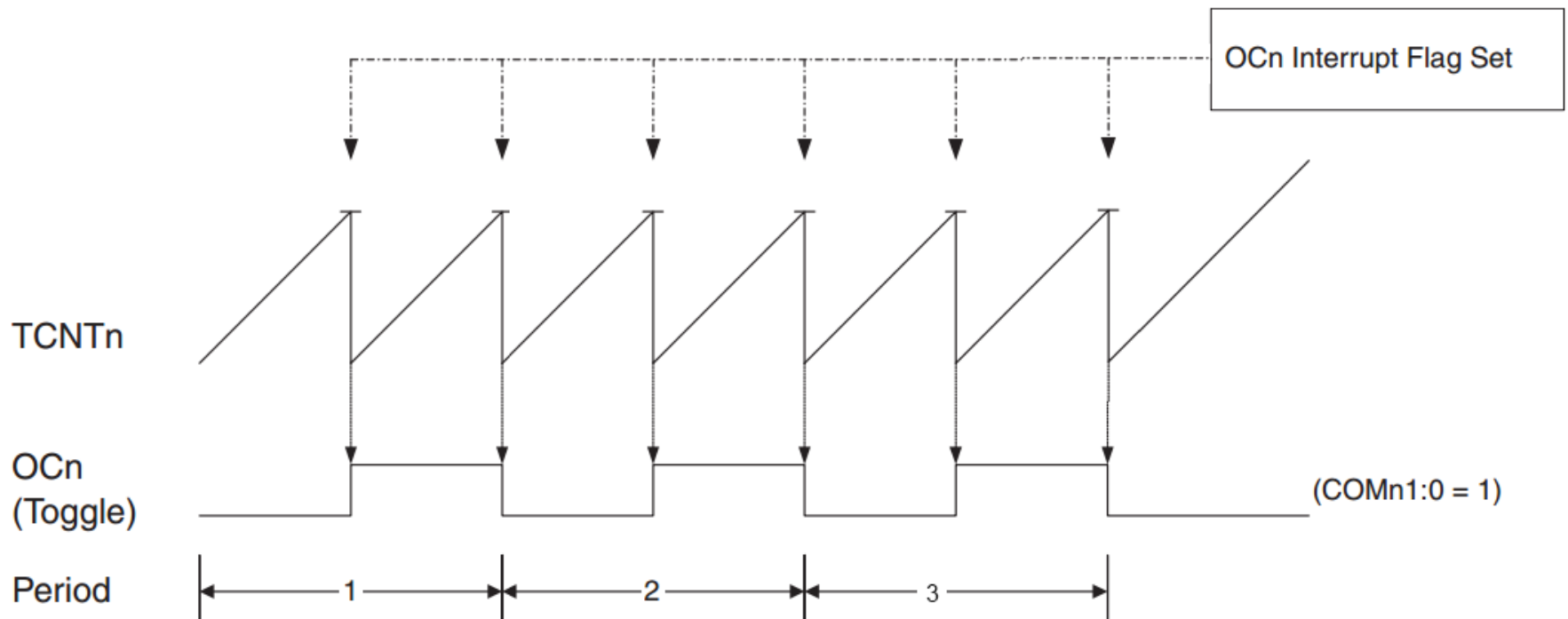
1 wenn Zähler=Vergleichswert

TOV0: Timer Overflow Bit

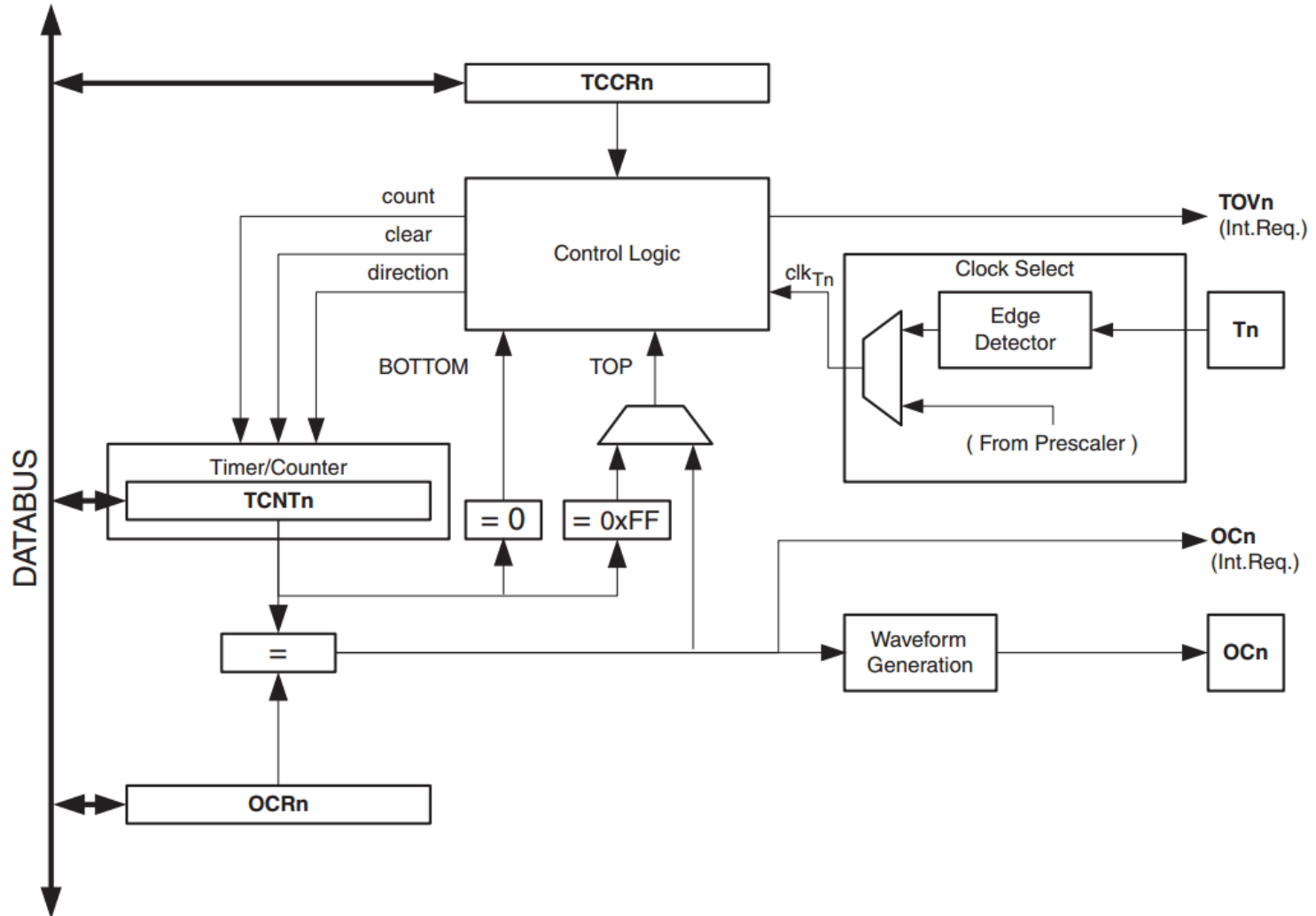
1 wenn Zähler=0

8-Bit Timer Normal Mode

- Timer zählt von 0 hoch bis 256 → Interrupt
- Prescale möglich, kein Vorgabewert

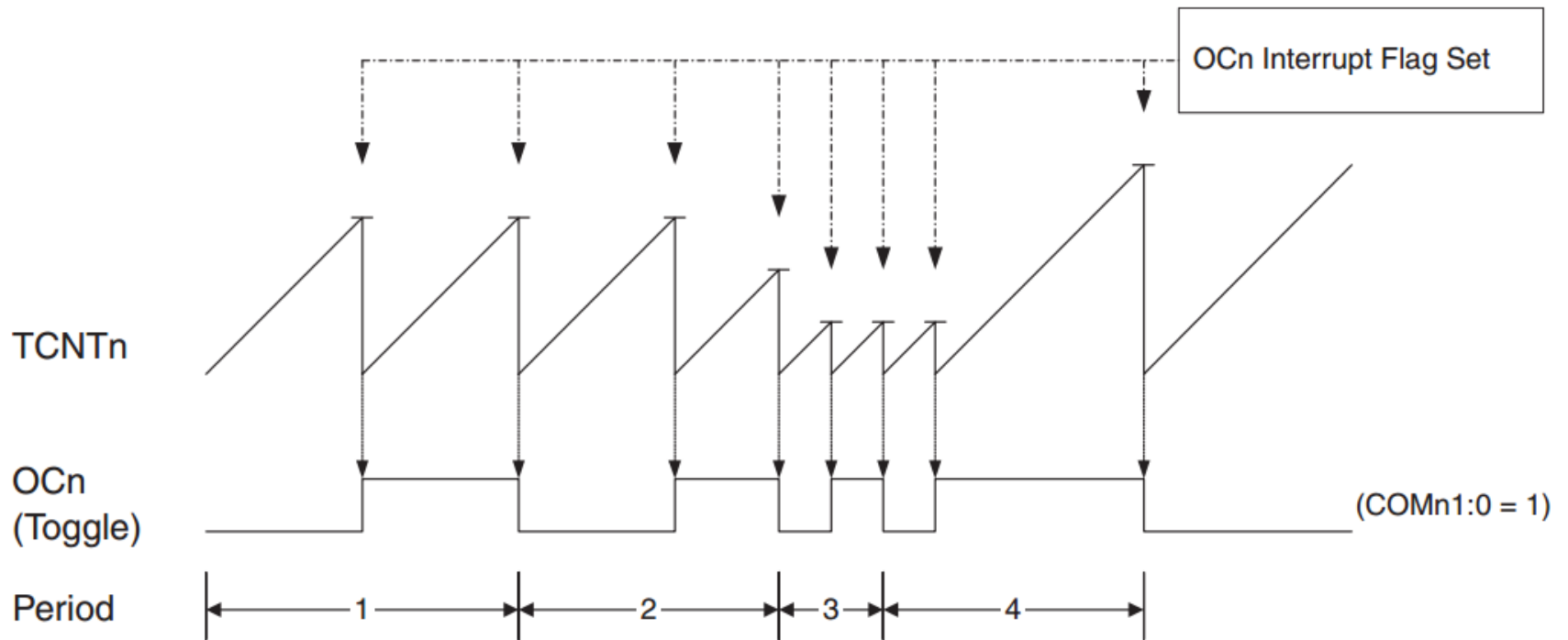


8-Bit Timer Normal Mode

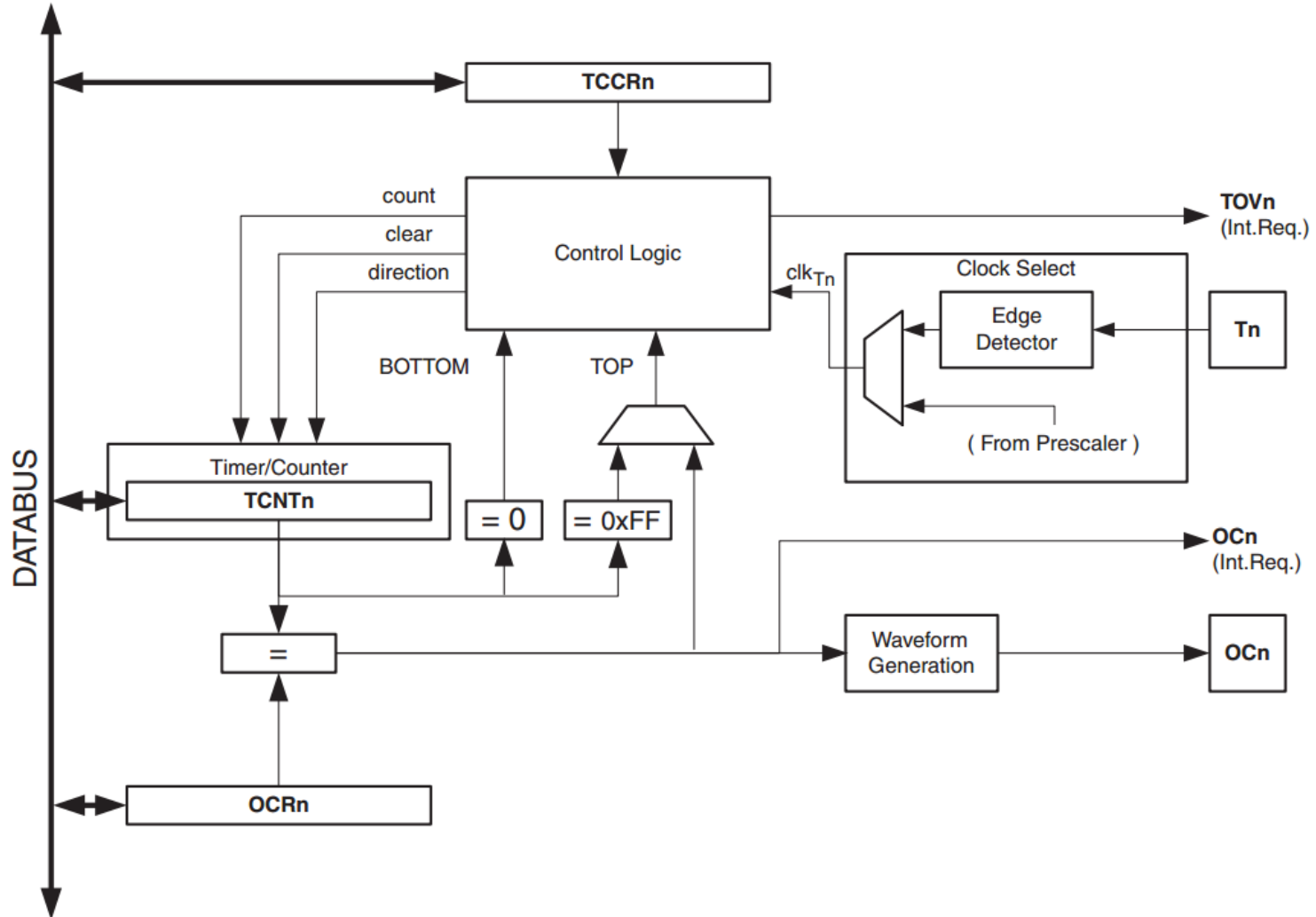


8-Bit Timer CTC Mode

- Wie normal Mode
- Mit Vorgabewert

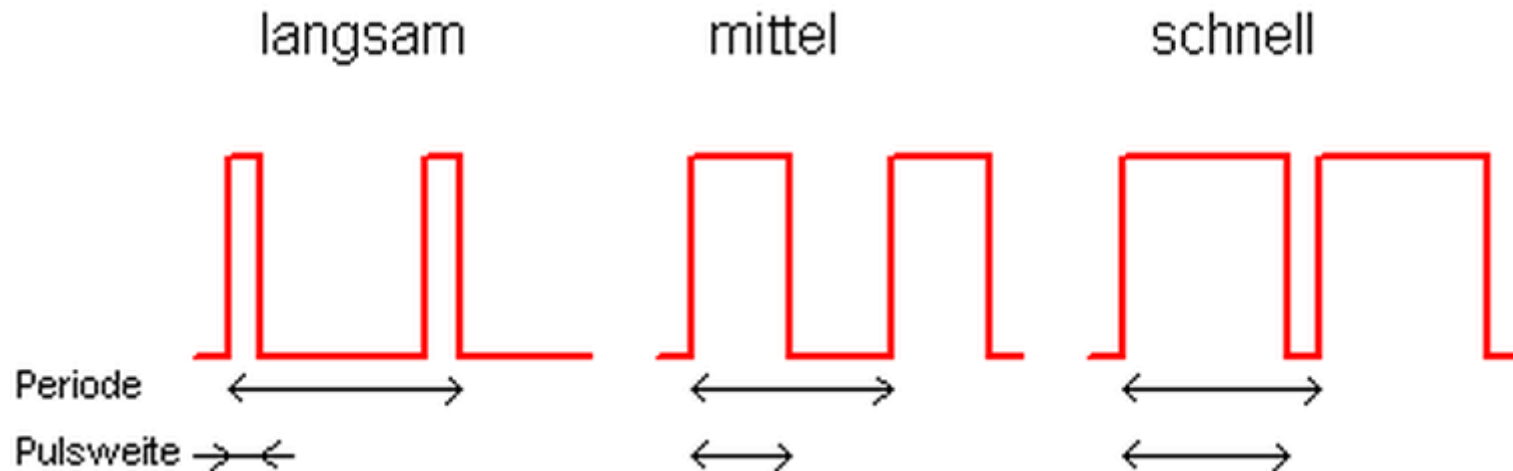


8-Bit Timer CTC Mode

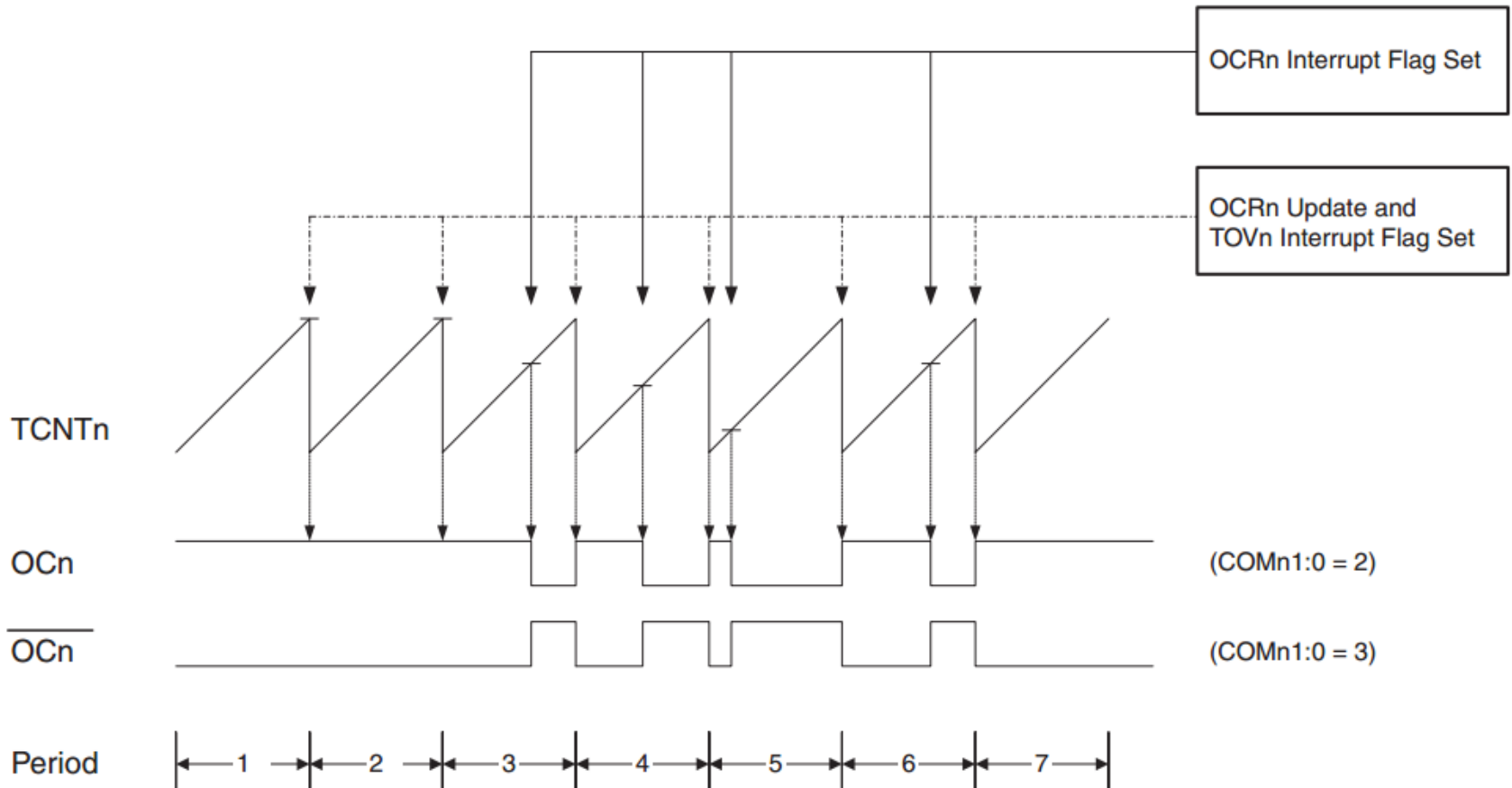


8-Bit Timer PWM Mode

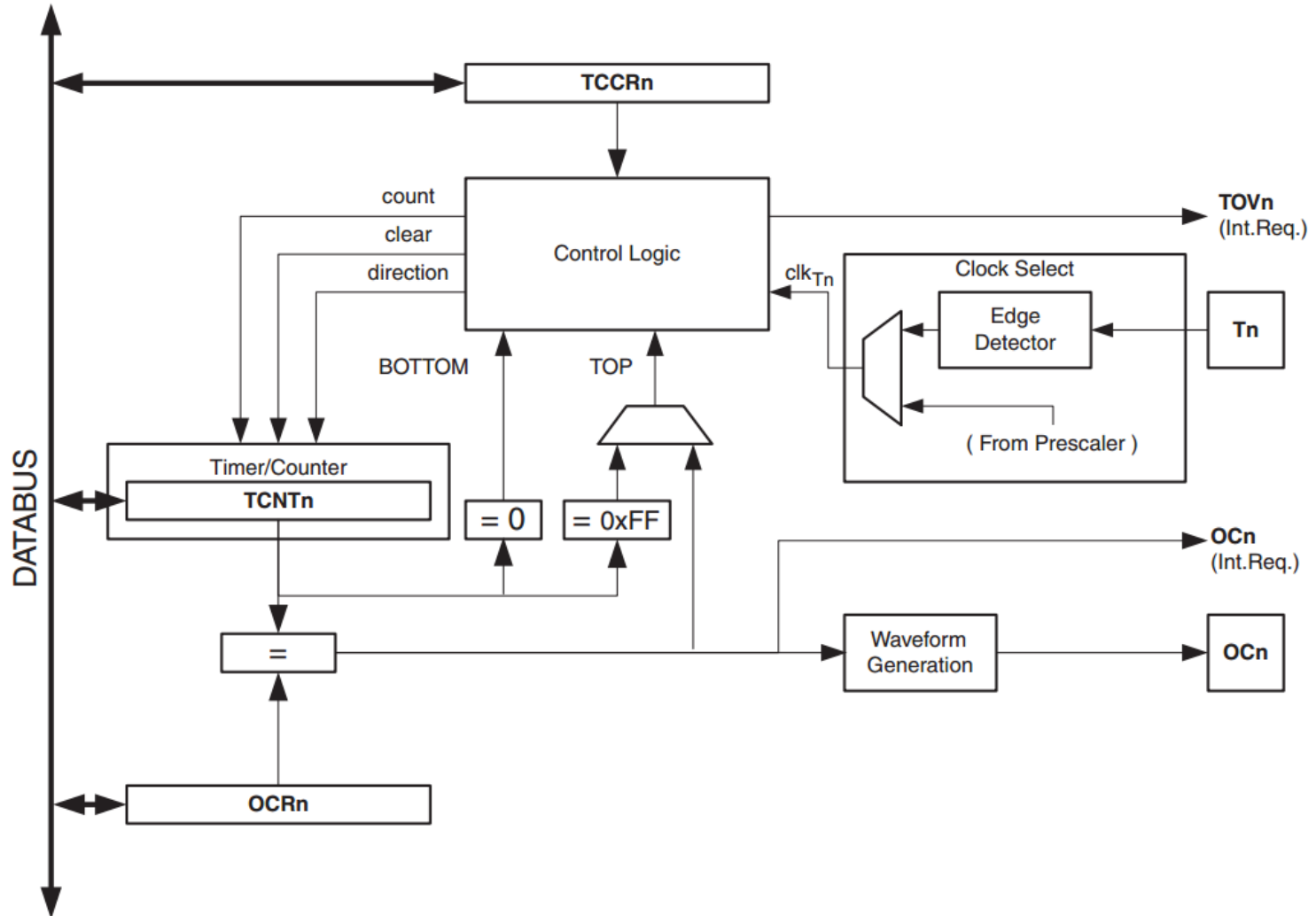
- Pulsweitenmodulation
- z.B. Dimmen von LEDs



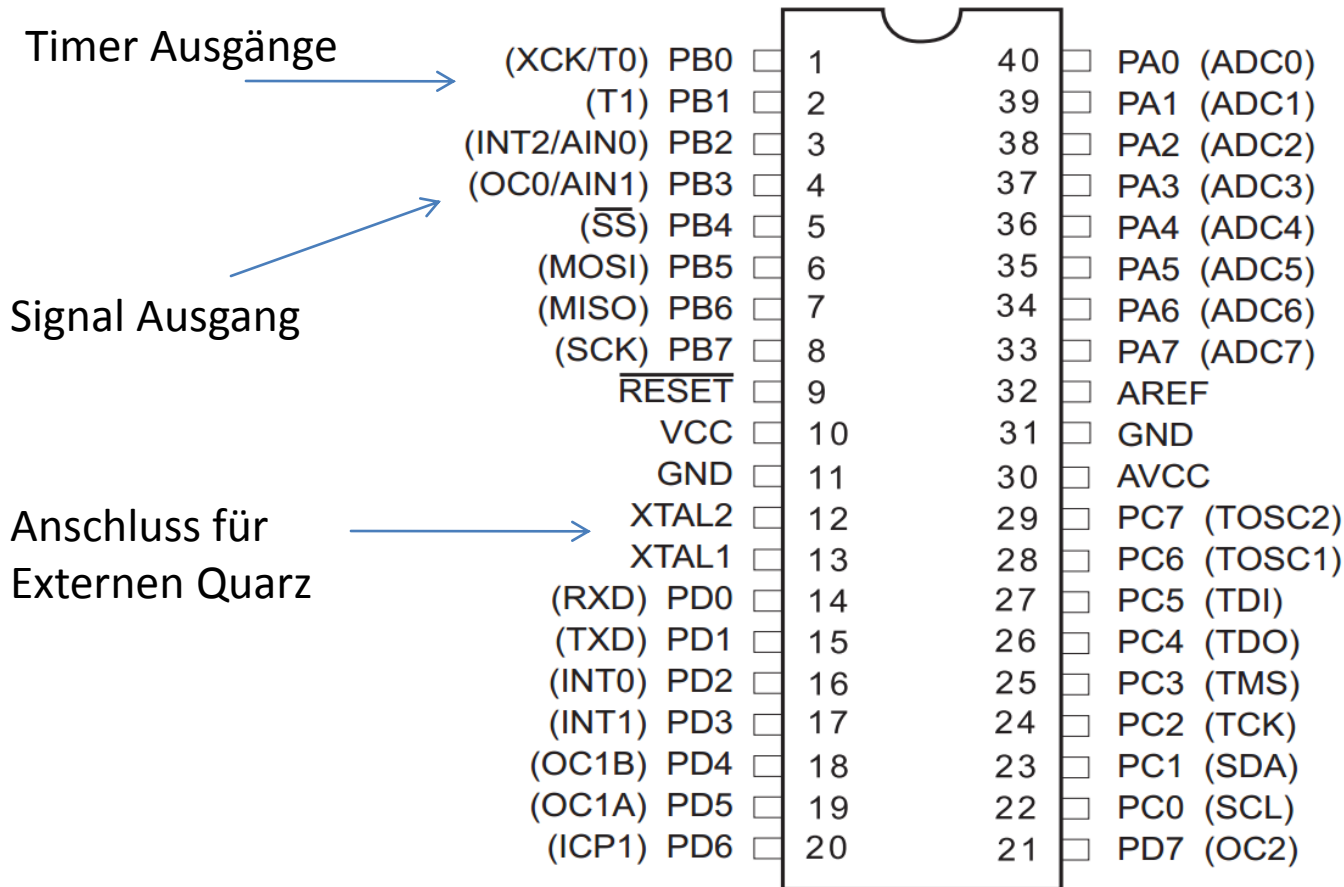
8-Bit Timer PWM Mode



8-Bit Timer PWM Mode



Anschlüsse ATmega32



Quellen

- <http://www.atmel.com/Images/doc2503.pdf>
- <http://www.rn-wissen.de/index.php/Pulsweitenmodulation>
- <http://www.uni-koblenz.de/~physik/informatik/MCU/Timer.pdf>
- <http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Tutorial: Timer>
- <http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-GCC-Tutorial/Die Timer und Zähler des AVR>
- <http://www.stromflo.de/dokuwiki/doku.php?id=xmega-c-tutorial>