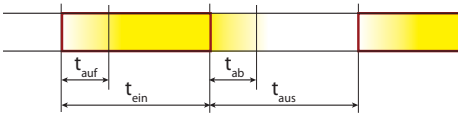
3. BLINKEN, PULSEN, WECHSELBLINKEN

Nicht immer sollen Funktionsausgänge dauernd eingeschaltet werden. **Qdecoder** bieten bereits in den Standardversionen neben dem **Dauerbetrieb** vielfältige Einstellmöglichkeiten:

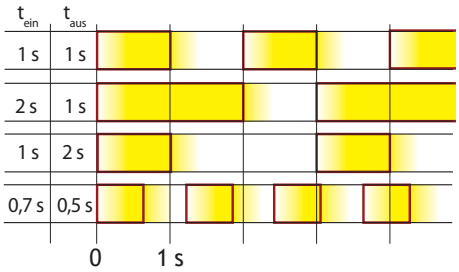
- Funktionsausgänge können mit einstellbaren Zeiten **blinken** - auch im Wechsel.
- Das Blinken kann zeitlich begrenzt sein. In diesem Fall wird es zur besseren Abgrenzung als **Pulsen** bezeichnet.
- Einen einzelnen Puls nennen wir **Impuls** (z.B. zum Schalten von Weichen)

Blinkbetrieb

Ein blinkender Funktionsausgang ist abwechselnd für die Zeit t_{ein} eingeschaltet und für die Zeit t_{aus} ausgeschaltet.

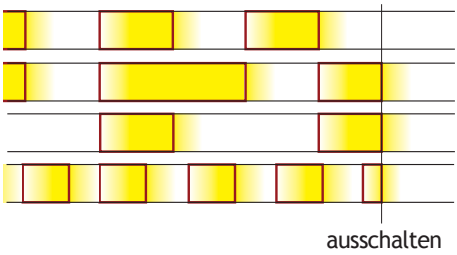


Im Bild sind die Zeiten t_{ein} und t_{aus} zusammen mit den Zeiten des Auf- und Abblendens (t_{auf} und t_{ab}) dargestellt. Die Aufblendzeit beginnt mit dem Einschalten des Ausgangs und die Abblendzeit mit dem Ausschalten.



Alternativ kann Blinken auch durch Angabe der Periodendauer oder der Frequenz und des Tastverhältnisses (Verhältnis von Einschaltzeit zur Periodendauer) beschrieben werden. Um keine Verwechslung mit dem beim Dimmen angewendeten Tastverhältnis zu erhalten, werden im Folgenden immer die Ein- und Ausschaltzeiten verwendet.

Empfängt der Decoder im Blinkbetrieb einen Ausschaltbefehl, wird der Funktionsausgang sofort deaktiviert, unabhängig, welche Blinkphase gerade aktiv ist.

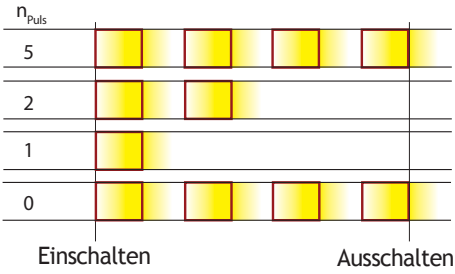


Im Bild werden vier unterschiedlich konfigurierte Funktionsausgänge gleichzeitig ausgeschaltet.

Der blinkende Funktionsausgang kann während der Dunkelphase eine „Rest“-Dimmung aufweisen, so dass zwischen zwei Helligkeiten hin- und hergeschaltet wird (für die Details siehe „Dimmung während der Dunkelphase“ auf Seite 12).

Puls- und Impulsbetrieb

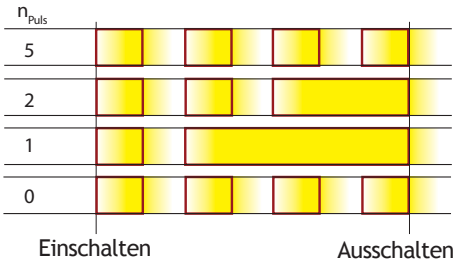
Ein blinkender Funktionsausgang beginnt das Blinken, wenn er eingeschaltet wird und beendet es, wenn er ausgeschaltet wird. Manchmal ist es gewünscht, dass das Blinken nach einer bestimmten Anzahl von Pulsen automatisch beendet wird, auch wenn (noch) kein Ausschaltbefehl empfangen wurde. In diesem Fall kann für den Funktionsausgang die Anzahl der Pulse n_{Puls} festgelegt werden.



Empfängt der Decoder einen Ausschaltbefehl, bevor die eingestellte Anzahl von Pulsen erreicht wurde, wird der Funktionsausgang sofort abgeschaltet. Beim erneuten Einschalten des Ausgangs beginnt die Zählung immer von vorn.

Bei einer Pulszahl von „0“ wird der Funktionsausgang im Blinkbetrieb gefahren. Einen Pulsbetrieb mit nur einem (Im-)Puls bezeichnet man auch als Impulsbetrieb.

Alternativ kann der Pulsbetrieb auch mit abschließend eingeschaltetem Funktionsausgang genutzt werden. Der Funktionsausgang wird nach dem letzten Blinkpuls bis zum Ausschaltbefehl dauernd eingeschaltet.

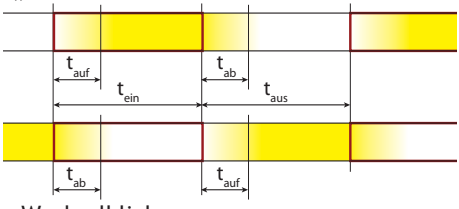


Wechselblinken

Bisher sind wir stillschweigend davon ausgegangen, dass das Blinken mit einer Einschaltphase beginnt und danach eine Dunkelphase folgt. Genauso gut kann es natürlich anders herum sein und zuerst die Dunkelphase stehen und anschließend die Einschaltphase folgen. Den letzteren Fall nennen wir Wechselblinken. Warum?

Weil wir einen Begriff hierfür brauchten und weil bei zwei identisch konfigurierten Funktionsausgängen mit unterschiedlicher Phasenfolge ein Wechselblinken entsteht: wenn der eine Funktionsausgang eingeschaltet ist, ist der andere ausgeschaltet und umgekehrt.

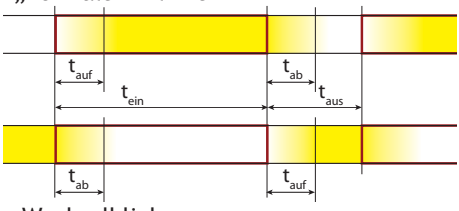
„normaler“ Blinker



Wechselblinker

Auch wenn beim Wechselblinker die Ein- und Ausphasen vertauscht sind, legt die Aufblendzeit den Übergang vom Aus- zum Einzustand und die Abblendzeit den vom Ein- zum Auszustand fest.

„normaler“ Blinker



Wechselblinker

Da die Zeiten für die Ein- und Ausphasen beliebig festgelegt werden können, muss ein Wechselblinken zweier Ausgänge nicht gleichmäßig erfolgen. Beispielsweise kann die erste Lampe doppelt so lange eingeschaltet sein wie die zweite:

Konfiguration der Betriebsart

Qdecoder stellen Konfigurationsvariablen für die Anschaltzeit t_{an}, die Ausschaltzeit t_{aus} und die Pulszahl n_{Puls} bereit, mit denen die Betriebsart eines Funktionsausgangs eindeutig festgelegt wird. Dies kann für jeden Funktionsausgang gesondert erfolgen. Die folgende Tabelle gibt eine

Übersicht über die möglichen Betriebsarten:

An-Zeit	Aus-Zeit	Pulszahl	Funktionsart
0	*ohne Einfluss*	*ohne Einfluss*	Dauerbetrieb
t_{an}	0	*ohne Einfluss*	Impulsbetrieb
t_{an}	t_{aus}	0	Blinkbetrieb
t_{an}	t_{aus}	n_{Puls}	Pulsbetrieb

Wird als Anschaltzeit der Wert „0“ eingetragen, so wird der Funktionsausgang im Dauerbetrieb angesteuert. Eine eventuell eingetragene Ausschaltzahl oder eine Pulszahl werden ignoriert und haben keinen Einfluss.

Wird eine Anschaltzeit eingetragen, aber die Ausschaltzeit auf „0“ gesetzt, so wechselt der Funktionsausgang in den Impulsbetrieb, wobei eine Pulszahl wiederum ignoriert wird.

Bei eingetragener An- und Aus-Zeit sowie einer Pulszahl von „0“ blinkt der Funktionsausgang, bis er wieder abgeschaltet wird. Als Wechselblinker wird der Funktionsausgang betrieben, wenn zusätzlich zu Ein- und Aus-Zeiten in die Pulszahl-CV der Wert 128 geschrieben wird.

Zeitangaben

Die Anschalt- und Ausschaltzeiten werden in 1/100 Sekunden angegeben und - wie in „Wertebereich einer Konfigurationsvariable“ auf Seite 7 beschrieben - in jeweils zwei Konfigurationsvariablen gespeichert. Die Tabelle gibt einige Besipiele:

Zeit		MSB		LSB	
in s	in 1/100 s	Formel	CV-Wert	Formel	CV-Wert
0	0		0		0
1/100	1		0		1
¼ s	25		0		25
1	100		0		100
10	1.000	1.000/256	3	1000-3·256	232
60 s	6.000	6.000/256	23	6.000-23·256	112
2 min	12.000	12.000/256	46	12.000-46·256	224
10 min	60.000	60.000/256	234	60.000-234·256	96

Die größte einstellbare Zeit beträgt 256 ·255 + 255 = 65.535, was knapp 11 Minuten entspricht. Der langsamste durch einen **Qdecoder** ansteuerbare Blinker hat dementsprechend eine Periode von reichlich 20 Minuten!

Pulszahlen und Wechselblinker

In einer weiteren Konfigurationsvariable wird - wiederum für jeden Ausgang einzeln - die Zahl der Blink-Pulse eingetragen. Die maximal einstellbare Pulszahl beträgt 127.

Zusätzlich wird in der CV codiert, ob der Funktionsausgang als „normaler“ oder als Wechselblinker betrieben werden soll. Bei einem „normalen“ Blinker wird die Anzahl der gewünschten Pulse eingetragen, bei einem Wechselblinker wird zur Anzahl der Pulse der Wert 128 addiert. Die nachfolgende Tabelle enthält einige Besipiele:

Puls-zahl	Blinkart	CV Wert	Bits	
			7	6 ... 0
unbegrenzt	normal	0	0	0
	Wechselblinker	128	1	0
1	normal	1	0	1
	Wechselblinker	129	1	1
2	normal	2	0	2
	Wechselblinker	130	1	2
127	normal	127	0	127
	Wechselblinker	255	1	127

EINFACHE KONFIGURATION MIT QRAIL

In **Qrail** werden auf einem übersichtlichen Schirm (siehe unten) die Betriebsarten-CVs zusammengefasst. Daneben gibt **Qrail** die sich aus den CVs ergebende Betriebsart des Funktionsausgangs an.

Geänderte CVs sind - wie in jeder Darstellung - rot hinterlegt, solange sie nicht in den Decoder geschrieben worden

sind.

	An-Zeit		Aus-Zeit		Pulszahl		Wechsel-blinker	Resultierende Betriebsart
A0	CV 116/117	0	CV 118/119	0	CV 120	0	Bit 7 ☐	Dauerbetrieb
A1	CV 126/127	100	CV 128/129	0	CV 130	0	Bit 7 ☐	Impulsbetrieb
A2	CV 136/137	60	CV 138/139	60	CV 140	0	Bit 7 ☐	Blinkbetrieb
A3	CV 146/147	60	CV 148/149	60	CV 150	10	Bit 7 ☐	Pulsbetrieb

CV-Adressen für die Betriebsarten

Die Konfiguration für die Betriebsart sind in allen **Qdecodern** unter identischen CV-Adressen abgelegt. Die Übersicht über die CV-Adressen finden Sie in der hinteren inneren Umschlagseite.