

Pulsweitenmodulation (PWM)

1	Vorbemerkungen.....	2
2	Beispiele	2
2.1	Verhältnis 1 : 2.....	2
2.2	Verhältnis 1 : 4.....	3
2.3	Verhältnis 3 : 4.....	3
2.4	Verhältnis 1 : 1.....	4
2.5	Verhältnis 0 : 1.....	4
3	Einsatz eines PWM – Ausgangs als analoger Ausgang	5
3.1	Prinzip.....	5
3.2	Beispiele	5
3.2.1	Verhältnis 1 : 2.....	5
3.2.2	Verhältnis 1 : 4.....	6
3.2.3	Verhältnis 3 : 4.....	6

1 Vorbemerkungen

[\(Inhalt\)](#)

[PWM = Pulsweitenmodulation = puls - width - modulation]

Die meisten Mikrocontroller besitzen einige digitale Ausgänge mit Pulsweitenmodulation. Bei diesem Prinzip wird das digitale Signal mit einer bestimmten Frequenz und einem bestimmtem zeitlichen Anteil von High an der Gesamtpulsdauer ausgegeben. Dadurch entsteht ein rechteckiges Ausgangssignal.

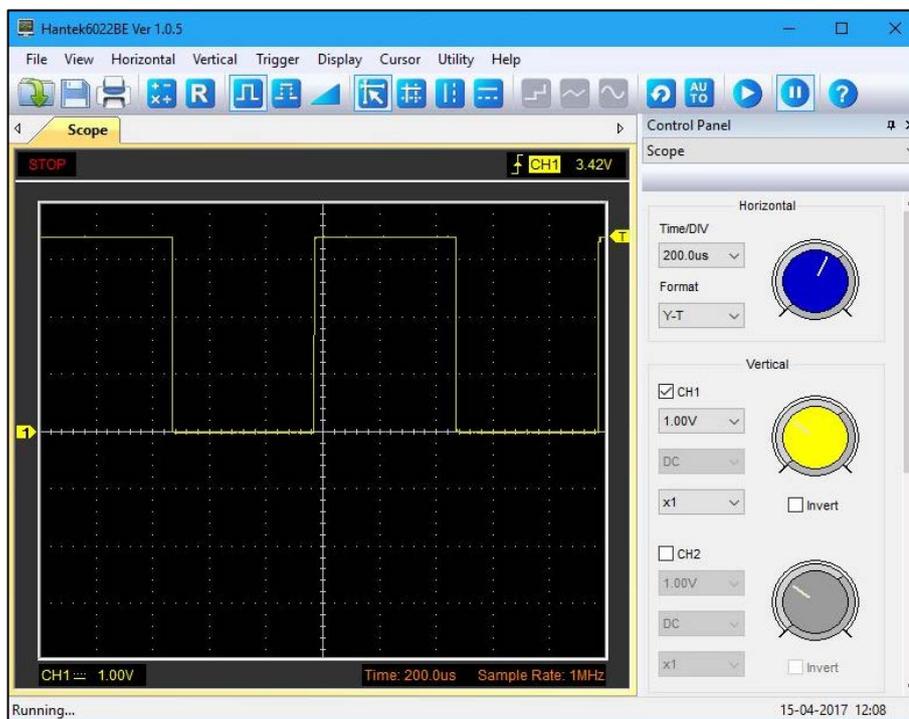
2 Beispiele

[\(Thema\)](#)

Die folgenden Abbildungen zeigen einige Beispiele für verschiedene Verhältnisse von High-Dauer und Periodendauer bei einer Maximalspannung von etwa 3,3 V mit einer Frequenz von 1000 Hz.

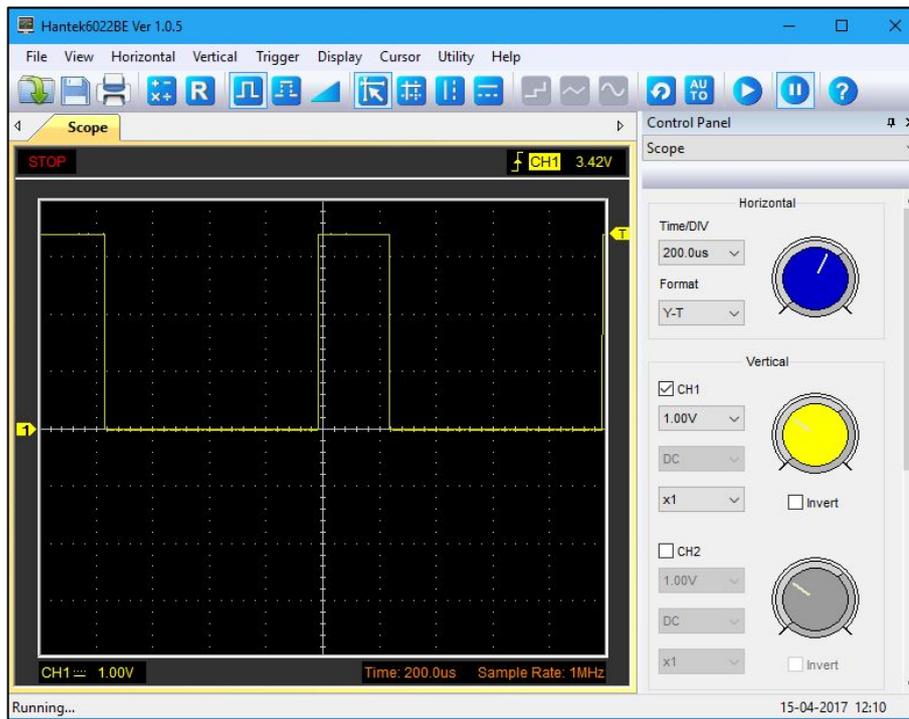
2.1 Verhältnis 1 : 2

[\(Thema\)](#)



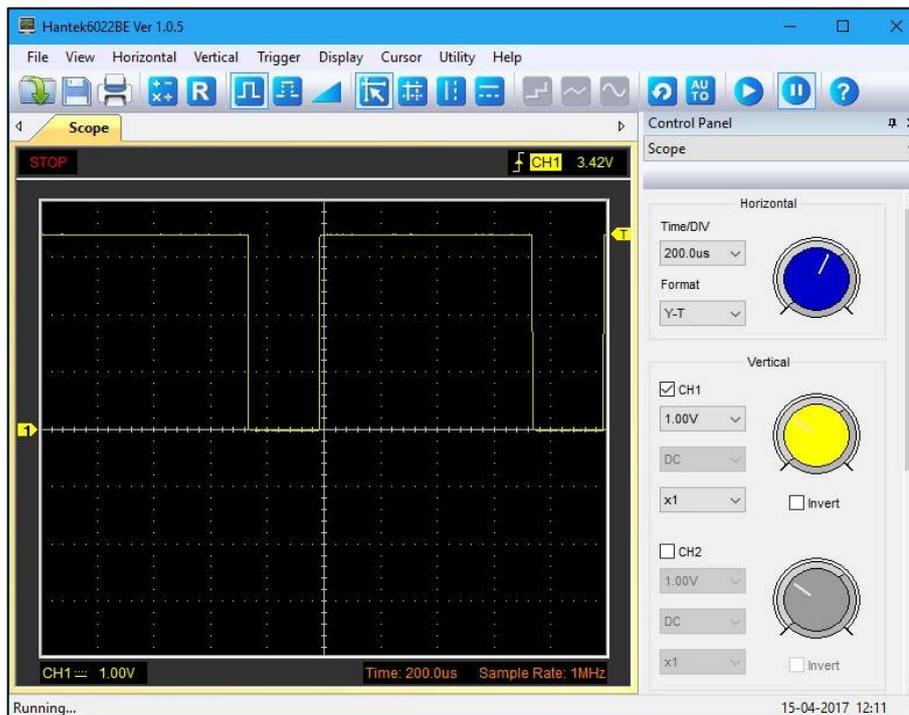
$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{1}{2}; DutyCicle = 0.5$$

2.2 **Verhältnis 1 : 4**
(Thema)



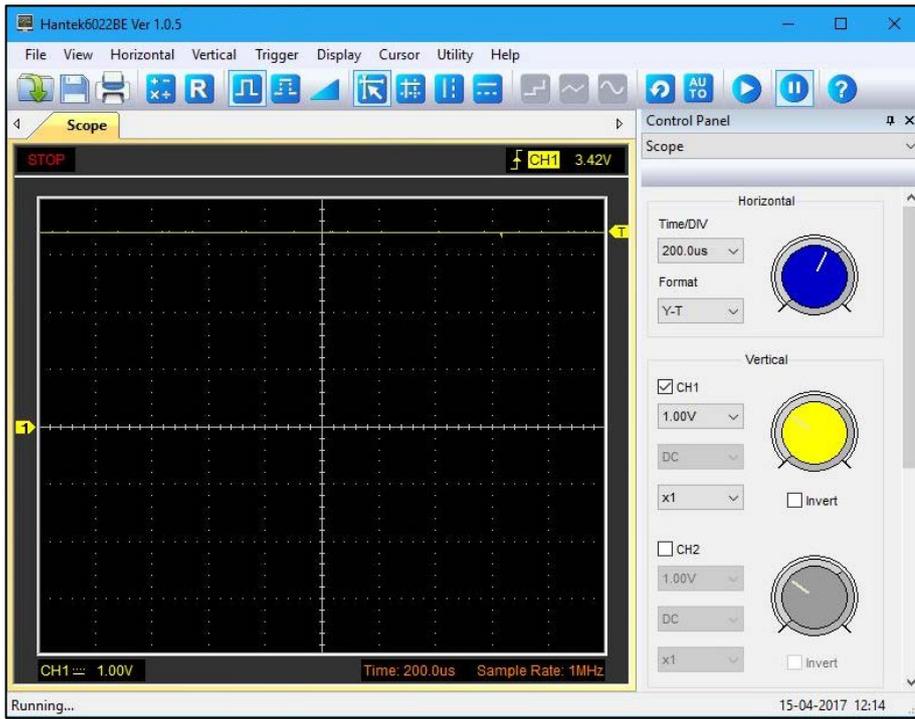
$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{1}{4}; DutyCicle = 0.25$$

2.3 **Verhältnis 3 : 4**
(Thema)



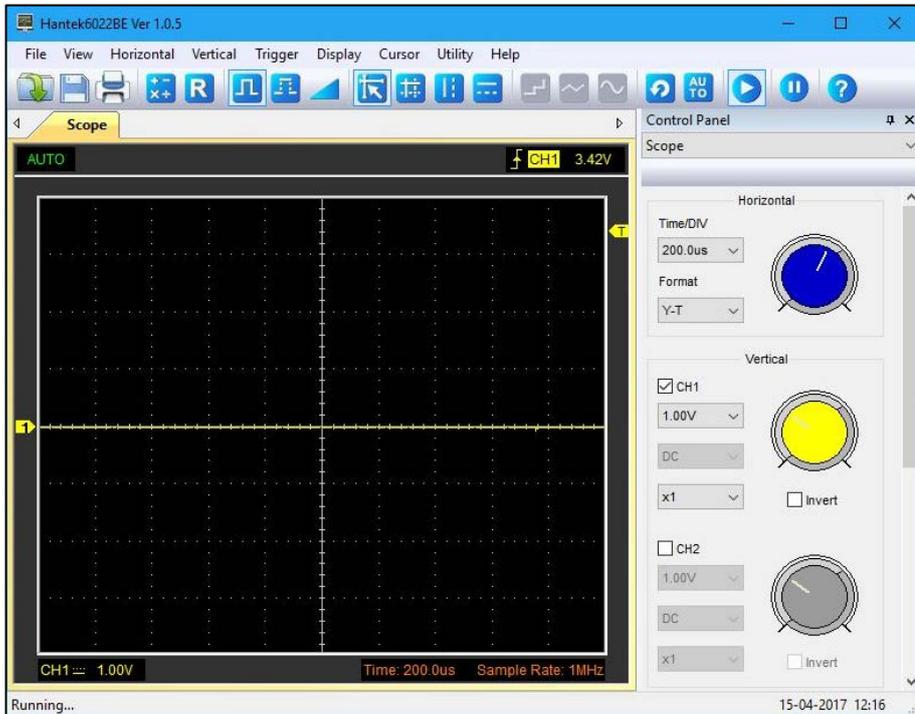
$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{3}{4}; DutyCicle = 0.75$$

2.4 **Verhältnis 1 : 1**
(Thema)



$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{1}{1}; DutyCicle = 1.0$$

2.5 **Verhältnis 0 : 1**
(Thema)



$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{0}{1}; DutyCicle = 0.0$$

3 Einsatz eines PWM - Ausgangs als analoger Ausgang

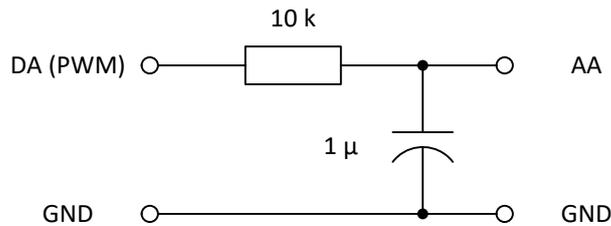
[\(Inhalt\)](#)

3.1 Prinzip

[\(Thema\)](#)

Soll das rechteckige Ausgangssignal in eine äquivalente Gleichspannung umgesetzt werden, genügt eine einfache Schaltung aus Widerstand und Kondensator. Dadurch wird aus einem digitalen Ausgang ein analoger Ausgang.

Schaltung:



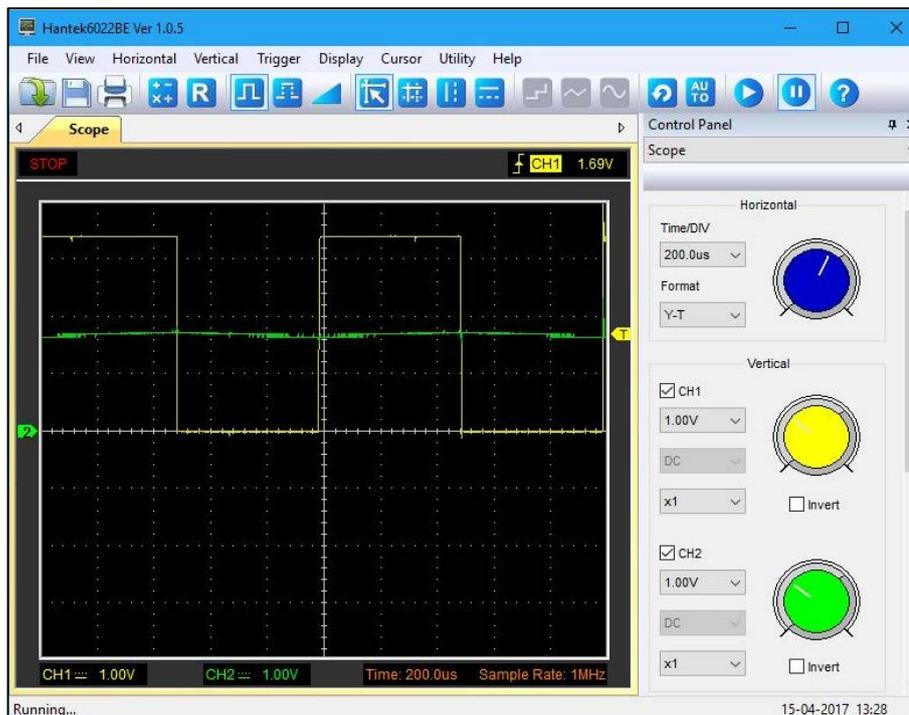
Die folgenden Abbildungen zeigen die Umwandlung des Rechtecksignals in eine Gleichspannung.

3.2 Beispiele

[\(Thema\)](#)

3.2.1 Verhältnis 1 : 2

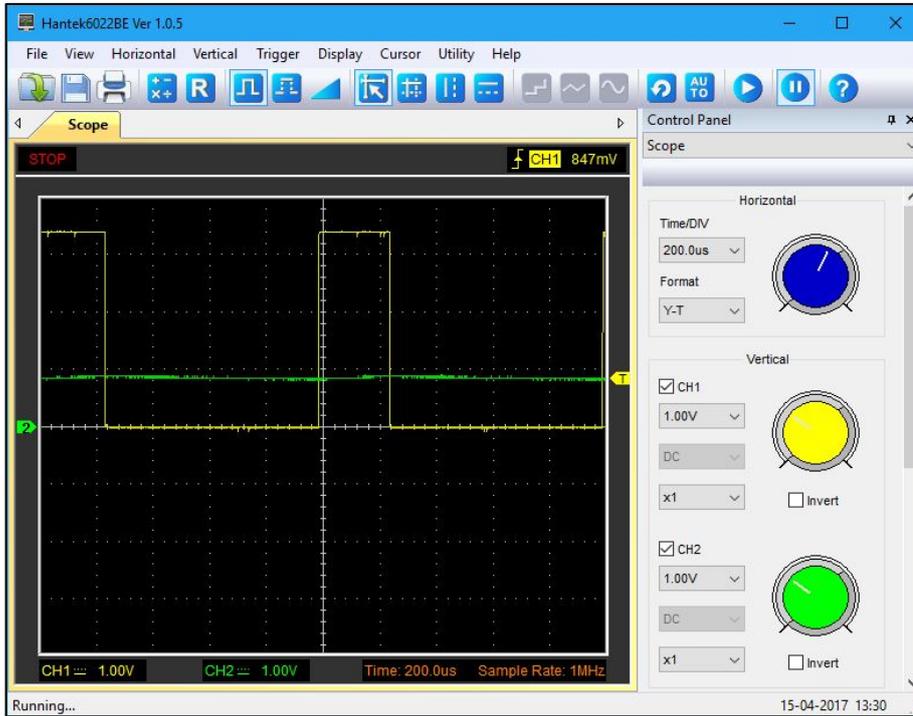
[\(Thema\)](#)



$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{1}{2}; \text{DutyCicle} = 0.5; U_a \approx \frac{1}{2} U_{max}$$

3.2.2 Verhältnis 1 : 4

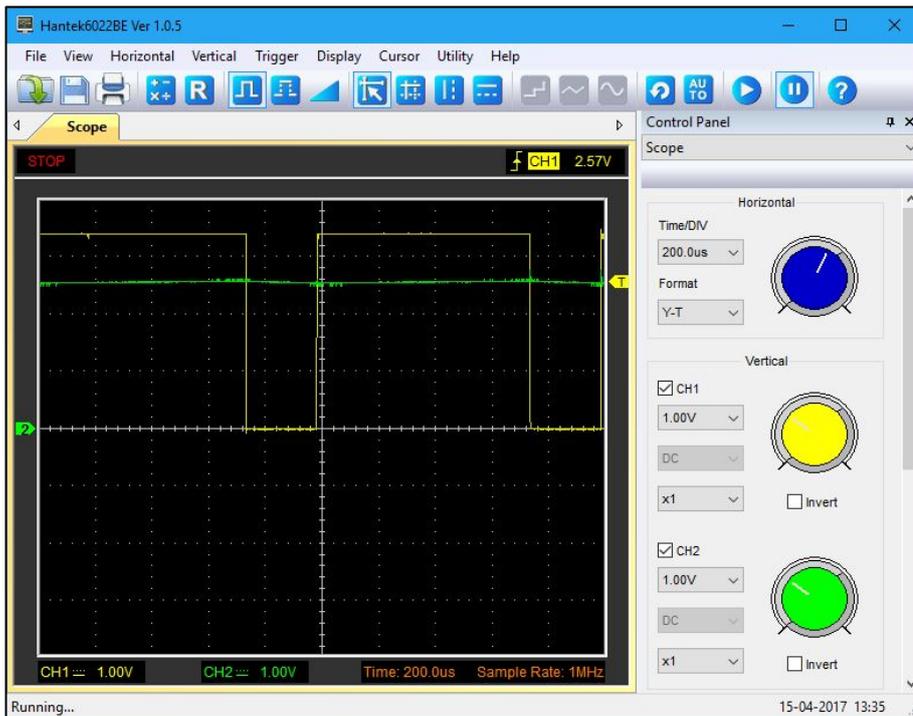
[\(Thema\)](#)



$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{1}{4}; DutyCicle = 0.25; U_a \approx \frac{1}{4} U_{max}$$

3.2.3 Verhältnis 3 : 4

[\(Thema\)](#)



$$\frac{t_{High}}{T} = \frac{3}{4}; DutyCicle = 0.75; U_a \approx \frac{3}{4} U_{max}$$