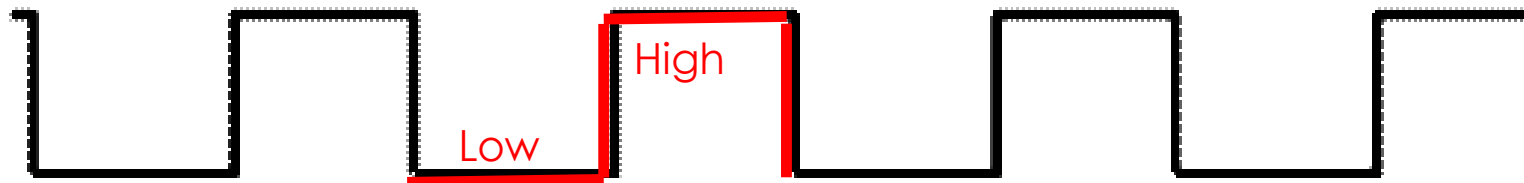




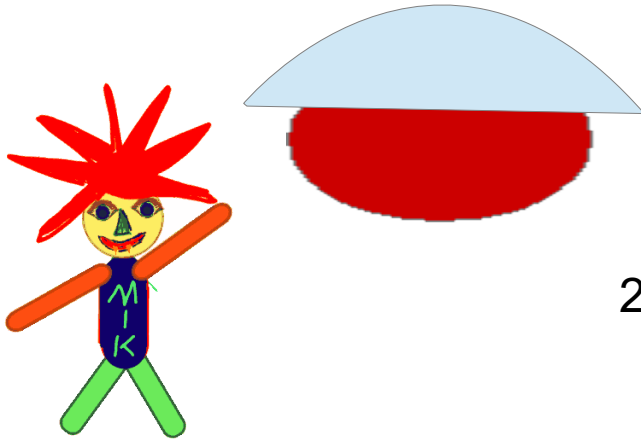
# Mik misst die Frequenz



Ich bin Mik, Dein Mikrocontroller



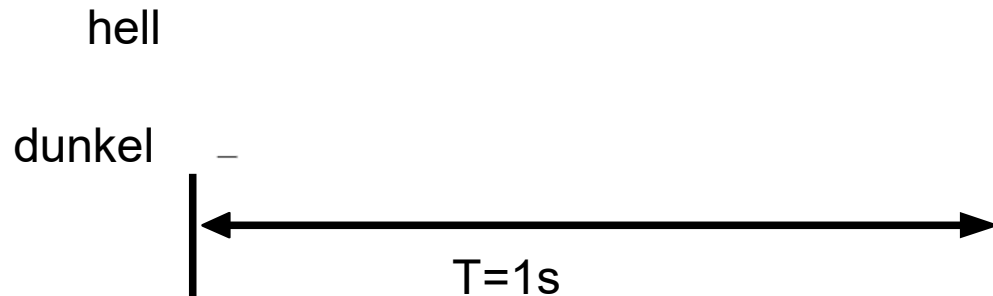
# Mik misst die Frequenz



Die Lampe leuchtet 2 mal in 1 Sekunden:  
Periodendauer  $T=0,5$  s

2 Möglichkeiten die Frequenz zu messen:

1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen
2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$



# Mik misst die Frequenz



1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen:

- a) Timer für ein Intervall von 1 Sekunde initialisieren
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt eine globale Variable  
int z=0; um 1 hochzählen
- d) bei jedem Timerinterrupt die Frequenz in der globalen  
Variablen int f; abspeichern:  
f=z;  
anschließend z=0; setzen

# Mik misst die Frequenz



1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen:

a) Timer für ein Intervall von 1 Sekunde initialisieren

```
int z=0;
int f;
void init()
{
    RCC->APB1ENR|=0b10000; //Clock Enable
    TIM6->PSC=31999;      //Prescaler 1ms
    TIM6->ARR=999;        //Autoreload 1s
    TIM6->DIER=1;         //UIE = 1 (Update Interrupt Enable)
    TIM6->SR=0;           //UIF =0 (Update Interrupt Flag)
    TIM6->CR1=1;          //CEN =1
    NVIC_SetVector(TIM6_IRQn, (uint32_t)&tim6_isr);
    HAL_NVIC_EnableIRQ(TIM6_IRQn);
}
```

# Mik misst die Frequenz

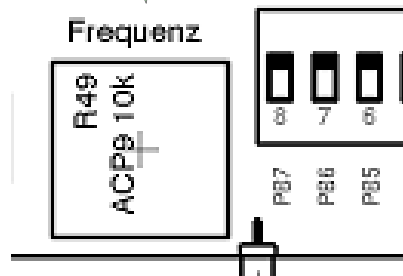


1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen:
  - a) Timer für ein Intervall von 1 Sekunde initialisieren
  - b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren

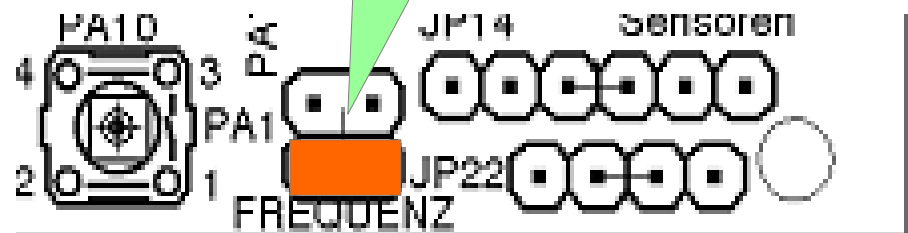
```
InterruptIn signal(PA_1); //PA_1 als Frequenzeingang

void init()
{
  ...
  signal.rise(&zaehlen);
}
```

Drehknopf  
für  
Frequenz



Brücke



# Mik misst die Frequenz



1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen:

- a) Timer für ein Intervall von 1 Sekunde initialisieren
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt eine globale Variable  
int z=0; um 1 hochzählen

```
void zaehlen()  
{  
    z++;  
}
```

Die Frequenz in der globalen  
n:

# Mik misst die Frequenz



1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen:

- a) Timer für ein Intervall von 1 Sekunde initialisieren
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt eine globale Variable  
int z=0; um 1 hochzählen
- d) bei jedem Timerinterrupt die Frequenz in der globalen  
Variablen int f; abspeichern:  
f=z;  
anschließend z=0; setzen

```
void tim6_isr()  
{  
    f=z;  
    z=0;  
    TIM6->SR=0;  
    HAL_NVIC_ClearPendingIRQ(TIM6_IRQn);  
}
```

# Mik misst die Frequenz



Ausgabe im Hauptprogramm auf das LCD-Display:

```
#include "LCD.h"
```

```
lcd mylcd;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    init();
```

```
    mylcd.clear();
```

```
    while (true) {
```

```
        mylcd.cursorpos(0);
```

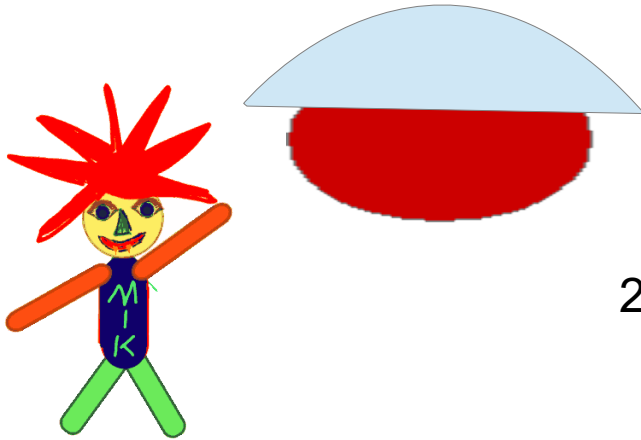
```
        mylcd.printf("f=%dHz ",f);
```

```
    }
```

```
}
```



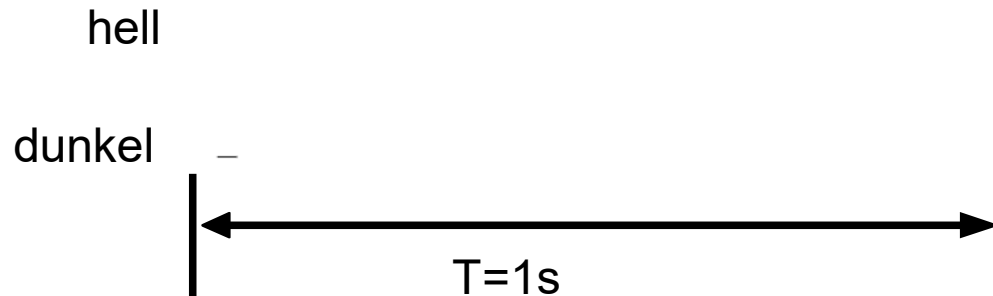
# Mik misst die Frequenz



Die Lampe leuchtet 2 mal in 1 Sekunden:  
Periodendauer  $T=0,5\text{ s}$

2 Möglichkeiten die Frequenz zu messen:

1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen
2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$



# Mik misst die Frequenz



2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

- a) Prescaler für  $1\mu s$  Zähltakt initialisieren, Autoreload auf 65535 (Maximum), CNT mit 0xFFFF starten
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt Zählerstand in eine globale Variable `int T=0`; speichern, CNT wieder bei 0 beginnen lassen.
- d) Im Hauptprogramm `float f`; ausrechnen  
 $f=1/(\text{float})T$ ; //in MHz da T in  $\mu s$  gemessen wurde

# Mik misst die Frequenz



2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

a) Prescaler für  $1\mu\text{s}$  Zähltakt initialisieren, Autoreload auf 65535 (Maximum), CNT mit 0xFFFF starten

```
void init()
{
    RCC->APB1ENR|=0b10000; //Clock Enable
    TIM6->PSC=31;           //Prescaler  $1\mu\text{s}$ 
    TIM6->ARR=0xFFFF;       //Autoreload Maximum
    TIM6->CNT=0xFFFF;       //CNT bei Maximum starten,
                             //damit ein Überlauf stattfindet
    TIM6->CR1=1;             //CEN =1
}
```

# Mik misst die Frequenz



2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

- a) Prescaler für  $1\mu s$  Zähltakt initialisieren, Autoreload auf 65535 (Maximum), CNT mit 0xFFFF starten
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren

```
#include "LCD.h"

InterruptIn signal(PA_1);
lcd mylcd;

unsigned int T=0;

void init()
{
    ...
    signal.rise(&periode);
}
```

# Mik misst die Frequenz



2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

- a) Prescaler für 1 $\mu$ s Zähltakt initialisieren, Autoreload auf 65535 (Maximum), CNT mit 0xFFFF starten
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt Zählerstand in eine globale Variable int T=0; speichern, CNT wieder bei 0 beginnen lassen.

```
unsigned int T=0;  
float f;
```

```
void periode()  
{  
    T=TIM6->CNT;  
    TIM6->CNT=0;  
}
```

# Mik misst die Frequenz

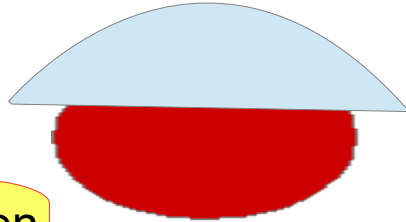


2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

- a) Prescaler für 1 $\mu$ s Zähltakt initialisieren, Autoreload auf 65535 (Maximum), CNT mit 0xFFFF starten
- b) Frequenzeingang als externen Interrupt initialisieren
- c) Bei jedem externen Interrupt Zählerstand in eine globale Variable int T=0; speichern, CNT wieder bei 0 beginnen lassen.
- d) Im Hauptprogramm float f; ausrechnen  
 $f=1/(\text{float})T$ ; //in MHz da T in  $\mu$ s gemessen wurde

```
int main()
{
    init();
    mylcd.clear();
    while (true) {
        f=1/(float)T;
        mylcd.cursorpos(0);
        mylcd.printf("f=%f MHz ",f);
    }
}
```

# Mik misst die Frequenz



Die Lampe leuchtet 2 mal in 1 Sekunden:  
Periodendauer  $T=0,5\text{ s}$

Vorteilhaft bei hohen  
Frequenzen

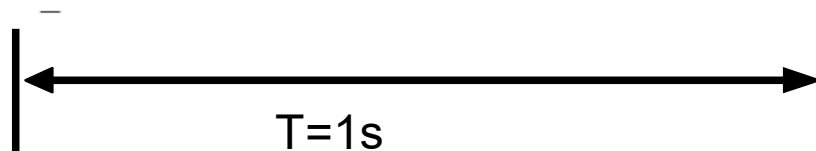


2 Möglichkeiten die Frequenz zu messen:

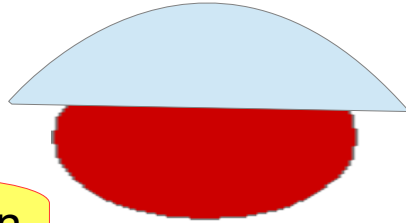
1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen
2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$

hell

dunkel



# Mik misst die Frequenz



Die Lampe leuchtet 2 mal in 1 Sekunden:  
Periodendauer  $T=0,5\text{ s}$

Vorteilhaft bei niedrigen  
Frequenzen

2 Möglichkeiten die Frequenz zu messen:

1. Die Anzahl der Perioden in einer Sekunde zählen
2. Die Periodendauer messen und daraus die Frequenz berechnen  $f=1/T$



hell

dunkel

