

9 Inbetriebnahme des STM32F3 Evaluation Board

Für die nachfolgende Vermittlung von praxisrelevante Inhalte wie GPIOs, Interrupts, Timer und Kommunikationsschnittstellen werden die theoretischen Grundlagen in praktischen Beispielen unter Verwendung eines STM32-F303 Discovery Boards nachvollzogen.



Abbildung 14: STM32F3 DiscoveryBoard

9.1 Übersicht über die STM32 MCU Familie

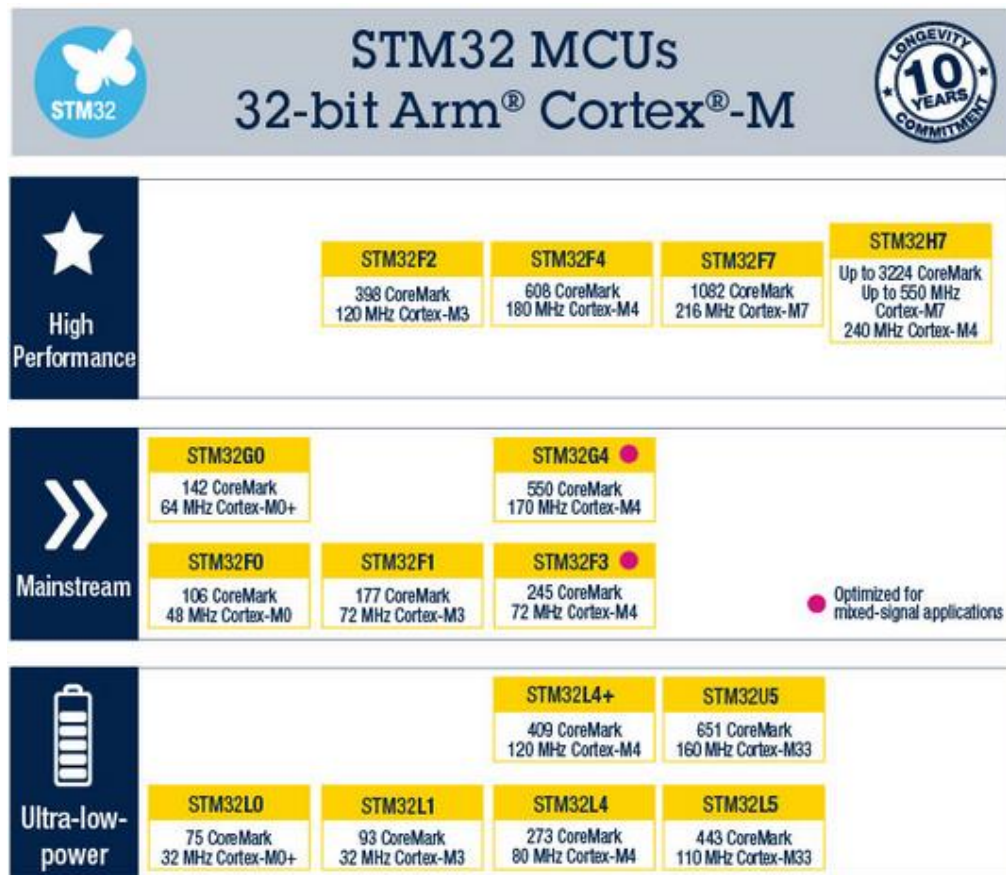


Abbildung 15: STM32 MCU Familienübersicht

9.2 STM32F303 Eigenschaften

- Mixed-Signal MCU mit ARM® Cortex®-M4 Kern mit FPU und DSP Einheit
- 72MHz max. Taktfrequenz mit internen 32kHz, 40kHz und 8MHz RC Oszillator
- bis zu 512k Flashspeicher und 64kB SRAM
- Bis zu 115 I/Os
- 12 Kanal DMA
- 4x ADC (40-Kanäle) mit 6/8/10/10 Bit Auflösung
- 2x 12 Bit DACs
- 7x ultraschnelle Komparatoren (25ns)
- 4x integrierte und programmierbare Operationsverstärker
- 14x Timer inkl. Einem 32 bit Timer
- Can (2.0B Active) Interface
- 3x I2C
- 5x UART
- 4x SPI
- USB 2.0 (Full Speed)

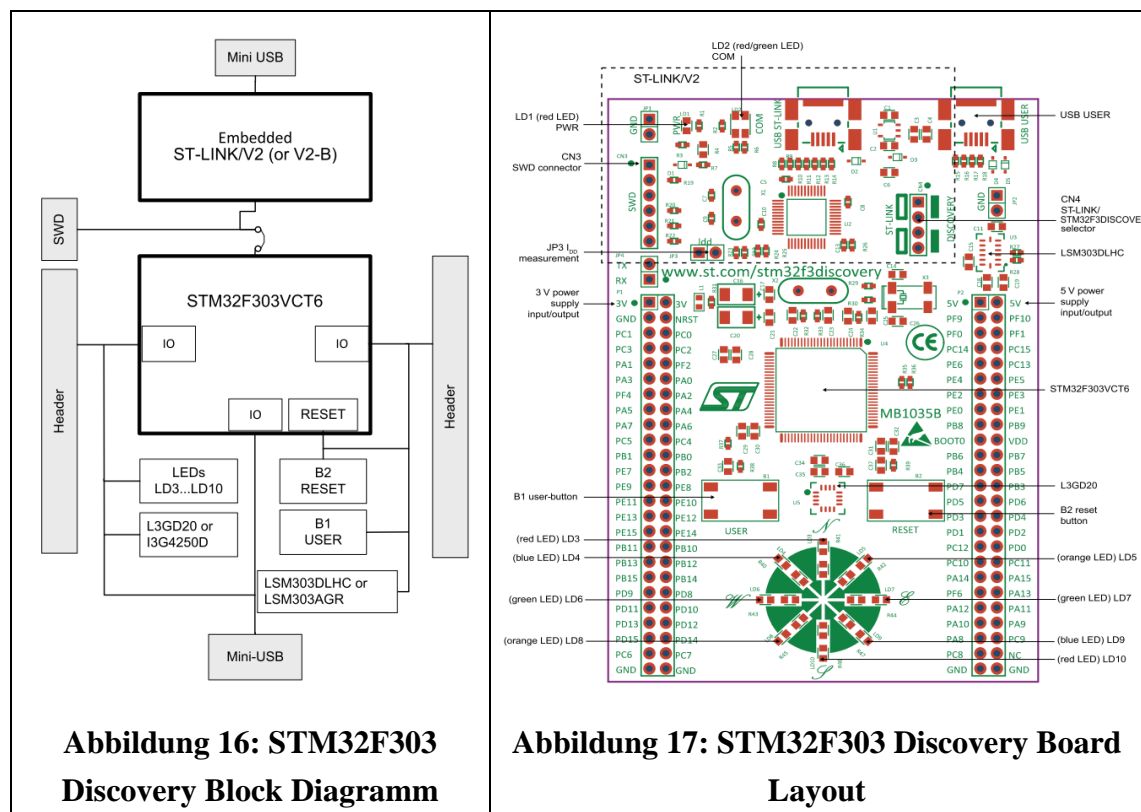
9.3 Kurzbeschreibung des STM32F3 Evaluation Board

Das STM32F3DISCOVERY ermöglicht dem Anwender die einfache Entwicklung von Anwendungen mit einem Mikrocontrollern der STM32F3-Serie auf Basis des Arm® Cortex®-M4. Es enthält alles, was Anfänger und erfahrene Anwender benötigen, um schnell loszulegen.

Basierend auf dem STM32F303VCT6 enthält es:

- STM32F303VCT6 Arm® Cortex®-M4 Mikrocontrollern
- ST-LINK/V2 Embedded-Debug-Tool
- 8 kreisförmig angeordnete LEDs (je 2x rot, blau, orange, grün)
- 1 Taster
- Benutzerdefinierten USB-Anschluss
- L3GD20 – 3 Achsen Gyroskop (I2C/SPI)
- LSM303DLHC 3-Achsen Beschleunigungssensor und Magnetometer (I2C)
- Stiftleiste für alle Ein/Ausgänge zum Anschluss weiterer Peripherie

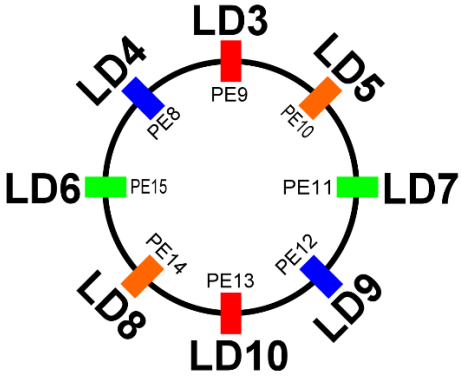
9.4 STM32F303 Discovery Hardware



9.4.1 LED

Tabelle 8: STM32F3 Discovery LED Anschluss

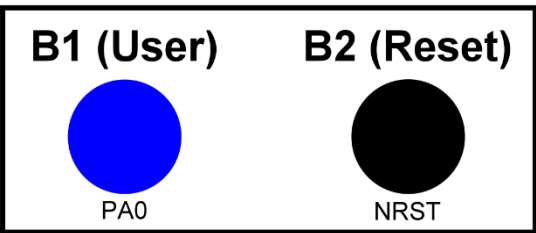
Bezeichnung	Funktion	Anschluss
LD3	LED rot	PE9
LD4	LED blau	PE8
LD5	LED orange	PE10
LD6	LED grün	PE15
LD7	LED grün	PE11
LD8	LED orange	PE14
LD9	LED blau	PE12
LD10	LED rot	PE13



9.4.2 Taster (Push Buttons)

Tabelle 9: STM32F3 Discovery Taster Anschluss

Bezeichnung	Funktion	Anschluss
B1	User Button	PA0
B2	Reset Button	NRST



9.4.3 USB

Tabelle 10: STM32F3 Discovery USB (User) Anschluss

Bezeichnung	Funktion	Anschluss
USB DP	USB Data +	PA12
USB DM	USB Data -	PA11

9.4.4 L3GD20 – 3 Achsen Gyroskop (SPI)

Tabelle 11: STM32F3 Discovery L3GD20 (Gyro) Anschluss

Bezeichnung	Funktion	Anschluss
SPI_1 SDO	SPI Slave Data Output	PA6
SPI_1 SDI	SPI Slave Data Input	PA7
SPI_1 SCL	SPI Slave Clock	PA5
SPI CS	SPI Chip Select	PE3
INT1	Programmable interrupt	PE0
INT2	Data ready/FIFO interrupt	PE1

9.4.5 LSM303DLHC 3-Achsen Accelerometer und Magnetometer (I2C)

Tabelle 12: STM32F3 Discovery LSM303DLHC (Accelerometer) Anschluss

Bezeichnung	Funktion	Anschluss
I2C1 SDA	I2C serial data	PB7
I2C1 SCL	I2C serial clock	PB6
INT1	Inertial interrupt 1	PE4
INT2	Inertial interrupt 2	PE5
DRDY	Data ready	PE2

9.5 STM32 Cube IDE

Eine IDE (**I**ntegrated **D**evelopment **E**nvironment) ist eine Entwicklungsumgebung die zum einen die Erstellung einer Software erlaubt, zum anderen aber noch etliche Zusatz-features wie Compiler, Debugger, Code Generator etc. beinhaltet.

Nachfolgend werden die praktischen Beispiele in der vom Hersteller ST kostenlos zur Verfügung gestellten IDE „STM32 CUBE IDE“ umgesetzt.

9.5.1 Download

Die Software kann nach Registrierung unter folgendem Link bei ST heruntergeladen werden

<https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html>

9.5.2 Installation

Bei der Installation sollte darauf geachtet werden die notwendigen „ST-Link driver“ zu Installieren.

Ansonsten kann der Installationsprozess wie gewohnt durchgeführt werden.

9.5.3 Projekterstellung

Nach dem Start der Software kann ein neues Projekt erstellt werden. Dazu muss auf

- File -> New -> STM32 Project

geklickt werden.

Daraufhin öffnet sich ein Dialogfenster. Nun kann entweder die verwendete CPU (STM32F303VC) über den Tab „MCU/MPU Selector“ oder das Evaluation Board (STM32F3DISCOVERY) über den Tab „Board Selector“ selektiert werden.

Wird das verwendete Evaluationboard selektiert, so wird sämtliche auf dem Board befindliche Peripherie initialisiert.

Für den ersten Schritt wollen wir ein leeres Project erstellen. Dazu selektieren wir die CPU „STM32F303VC“ in der LQFP100 Bauform (STM32F303VCTx)

The screenshot shows the STM32CubeIDE Board Selection dialog. The 'MCU/MPU Selector' tab is active, displaying the 'STM32F3 Series' with 'STM32F303VC' selected. The 'Board Selector' tab is also visible. The selected device is 'STM32F303VC' with a unit price of 3.17. The board selected is 'STM32F3DISCOVERY'. The package is 'LQFP100'. A table at the bottom lists the selected items.

	Part No.	Reference	Unit Price	Board	Package	Flash	RAM	IO	Freq.
★	STM32F303VC	STM32F303VCTx	3.17	STM32F3DISCOVERY	LQFP100	256 kBytes	48 kBytes	87	72 MHz
☆	STM32F303VC	STM32F303VCy	3.17		WLCSP...	256 kBytes	48 kBytes	78	72 MHz

Abbildung 18: STM32 Cube IDE Board Selection

Wenn das Board selektiert wurde kann nach einem Klick auf

- Next >

der Projektname, Language, Binary Type und Project Type festgelegt werden. In diesem Fenster wird ein Projektname eingegeben. Die restlichen Einstellungen können beibehalten werden.

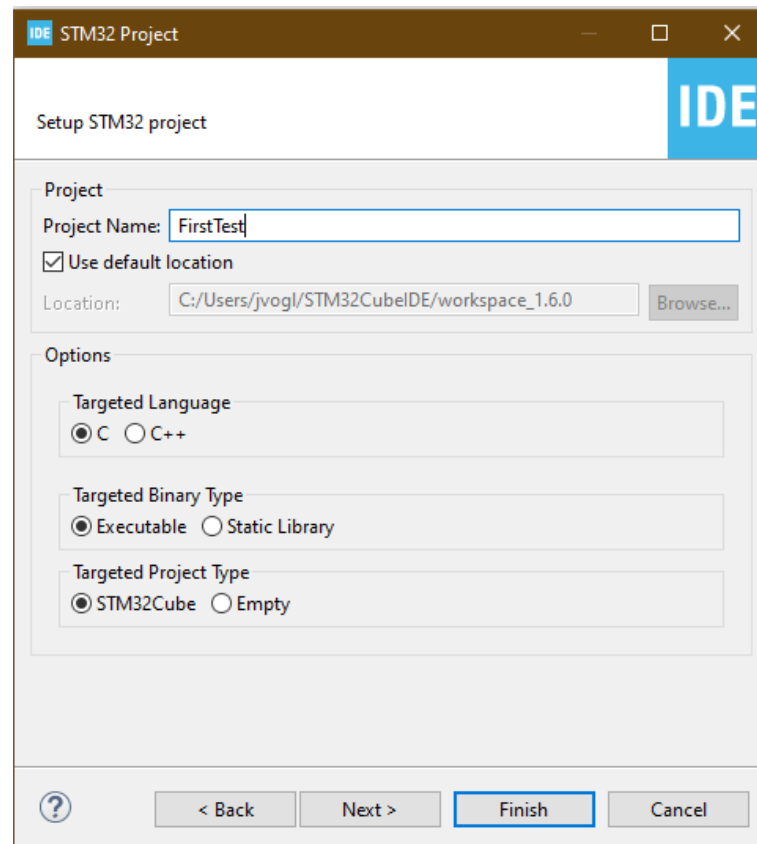


Abbildung 19: STM32 Cube IDE Projekterstellung

Nach einem Klick auf

➤ Finish >

wird ein Projekt erstellt und es erscheint die CUBE MX Projektseite.

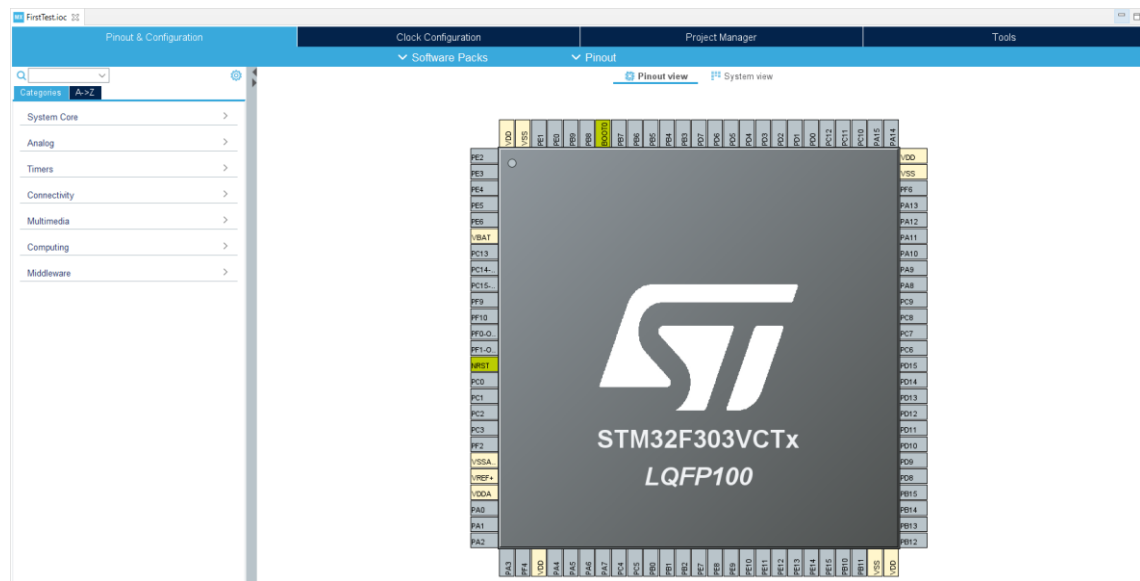


Abbildung 20: STM32 Cube MX Projektseite

Hier können auf einfache und verständliche Weise sehr viele Grundeinstellungen vorgenommen werden. Auf Basis dieser Einstellungen wird nach dem Beenden dieser Seite Programmcode generiert der große Teile der Hardware bereits vorkonfiguriert.

9.6 Clock Configuration

Das Evaluationboard ist mit einem externen 8,00 MHz Quarz ausgestattet. Dieser Quarz versorgt ebenfalls den ST-LINK/V2 Programmen und wird als Taktquelle an den STM32F303 weitergeleitet (kein direkter Anschluss). Um diesen externen Clock verwenden zu können muss die MCU entsprechend konfiguriert werden.

Dazu wechseln wir in dem Reiter RCC und aktivieren den extern verbauten Quarz.

- System Core -> RCC -> High Speed Clock (HSE) -> BYPASS Clock Source

In der Abbildung der MCU auf der rechten Seite sieht man, dass der jeweilige Pin des Controllers (PF0) mit RCC_OSC_IN gelabelt wurde. An diesen Pin muss die Taktquelle angeschlossen werden.

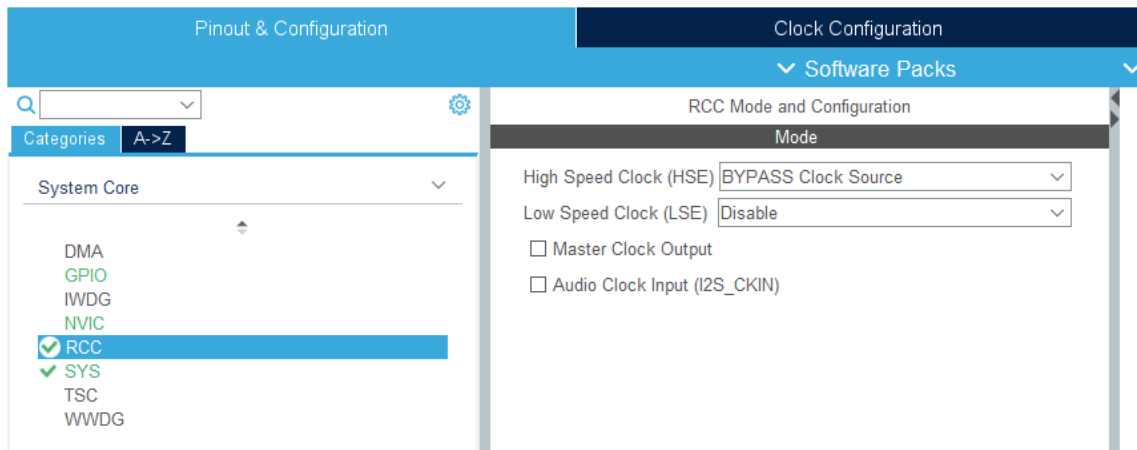


Abbildung 21: STM32 Cube IDE Clock Selektion

Anschließend kann in dem Reiter „Clock Configuration“ die CPU in Verbindung mit dem externen Taktgeber konfiguriert und angepasst werden. Hier aktivieren wir im westlichen die externe Taktquelle (HSE – **H**igh **S**peed **O**scillator **E**tern).

In dieser Konfiguration laufen CPU und sämtliche Komponenten mit 8.00MHz.

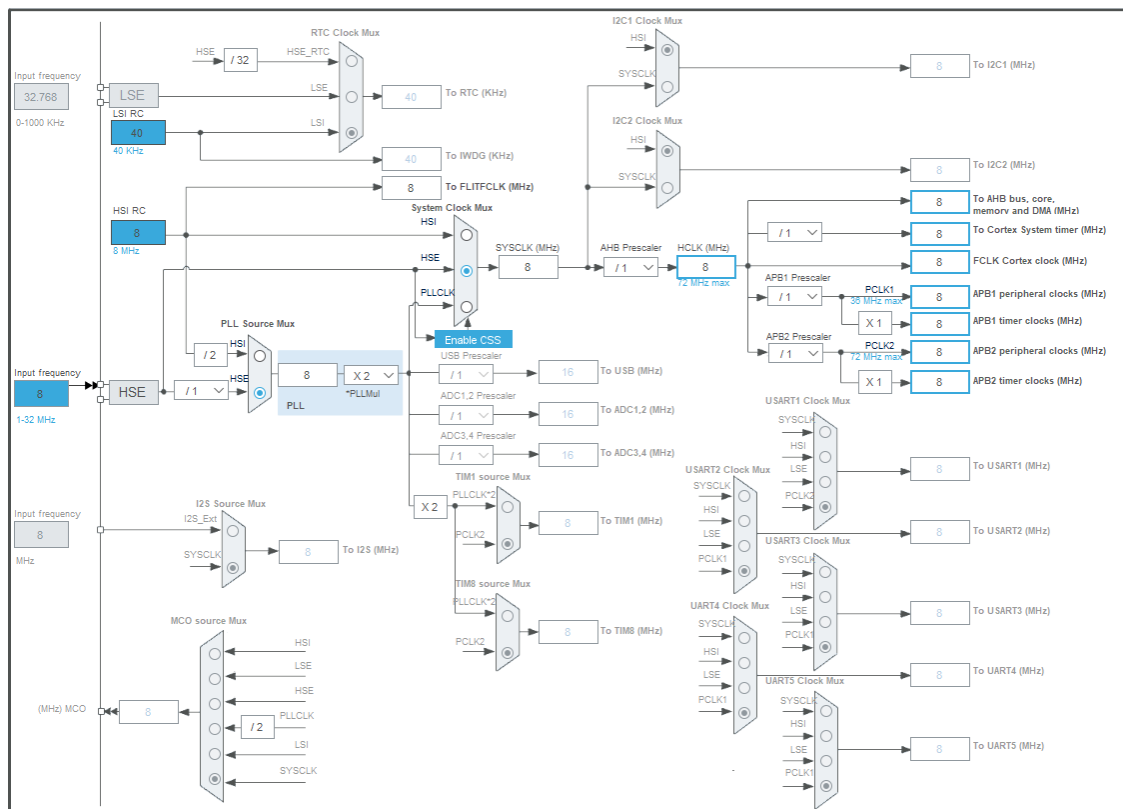


Abbildung 22: STM32 Clock Configuration

Nach Speicherung bzw. beenden des Konfigurationsmenüs wird auf Basis der getroffenen Einstellungen Programmcode erzeugt.

Nun kann mit der weiteren Konfigurierung bzw. Programmierung fortgefahren werden.