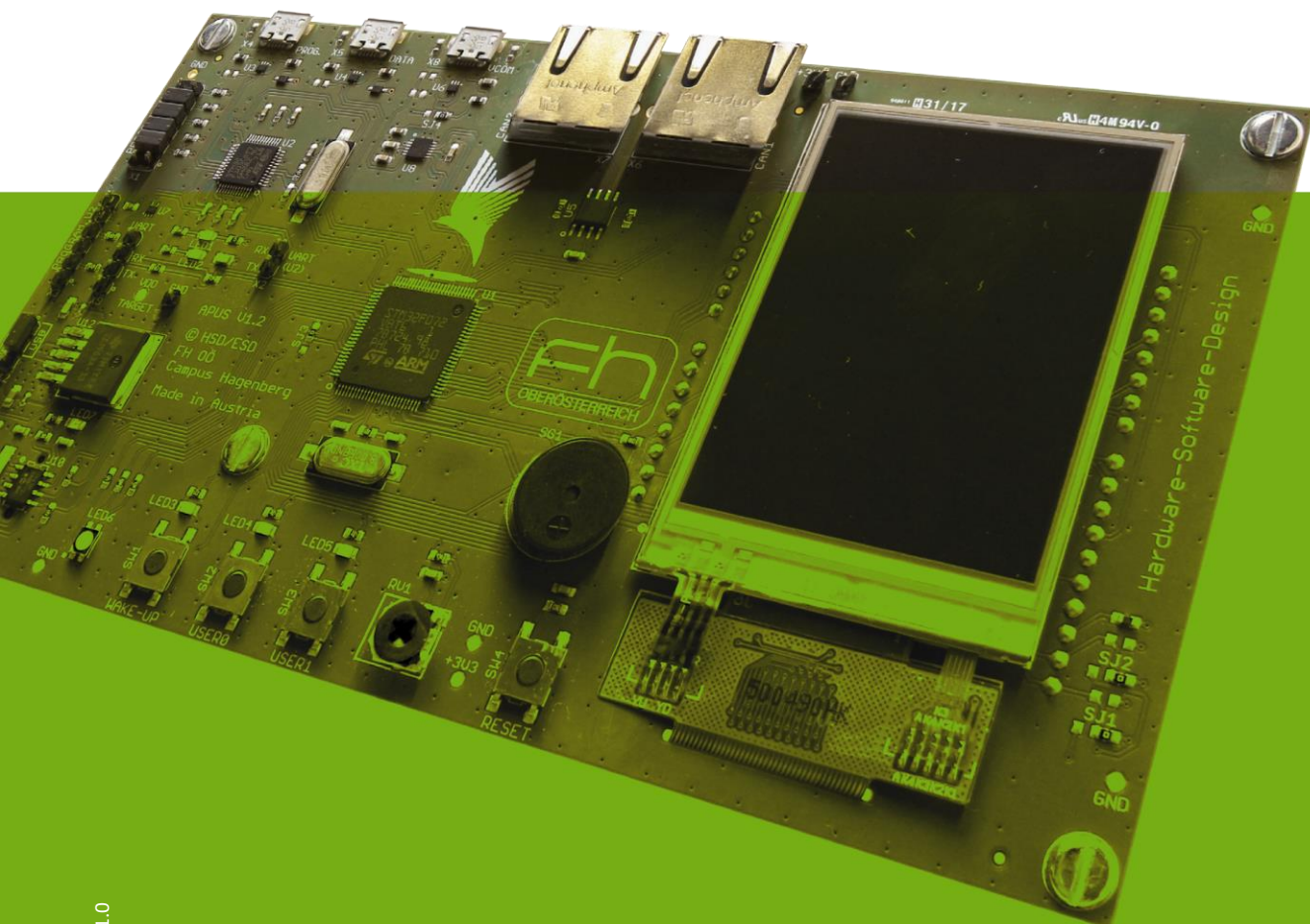


ENTWICKLUNGSBOARD

Handbuch



HARDWARE-SOFTWARE-DESIGN

FH OÖ Campus Hagenberg
Studiengang Hardware Software Design
Forschungsgruppe Embedded Systems
Softwarepark 11
A-4232 Hagenberg

E: hsd@fh-hagenberg.at

T: +43 50804 22400

F: +43 50804 22499

Autor: FH-Prof. Dr. Josef Langer



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	4
Der Name APUS.....	4
Übersicht APUS.....	5
Bestandteile.....	5
Die wichtigsten Funktionalitäten von APUS.....	5
Die ersten Schritte.....	7
Funktionen des Testprogramms.....	7
Bildschirm.....	8
Leuchtdioden.....	8
Potentiometer.....	9
Buzzer.....	9
Temperatursensor.....	10
USB-Maus-Emulator.....	10
Zeichenprogramm.....	11
CAN-Test.....	11
Real-Time-Clock (RTC).....	12

Einleitung

Das Entwicklungsboard APUS wurde für den Studiengang Hardware-Software-Design zum Zwecke einer praxisorientierten Lehre entwickelt. Das APUS-Board ist speziell abgestimmt auf die Lehrveranstaltungen Mikroprozessortechnik, hardwarenahe Programmierung und Kommunikationsnetze sowie für Embedded Operating Systems im Masterstudiengang Embedded Systems Design.

Für das Entwicklungsboard APUS stehen Schaltpläne, Datenblätter und Dokumentationen zur Verfügung. Ein Board-Support-Package (BSP) und ein Demoprogramm garantieren einen einfachen Einstieg und die schnelle Entwicklung von Projekten. Diese Softwarepakete werden laufend aktualisiert und erweitert.

Der Name APUS

APUS ist die lateinische Bezeichnung für Paradiesvogel und zugleich ein Sternbild, welches den tropischen Vogel darstellt. Die Freiheit, Leichtigkeit und Buntheit des Paradiesvogels ist Motto für Innovation, Kreativität und Ideenreichtum bei der Entwicklung von Anwendungen mit APUS.



Abbildung 1 Logo APUS

Übersicht APUS

Bestandteile

Das Development-Kit besteht aus:

- einem Entwicklungsboard,
- zwei USB-Kabel und
- einer Trage-Tasche.



Abbildung 2 APUS Board, Box und Kabel

Die wichtigsten Funktionalitäten von APUS

Das APUS-Board bietet folgende Peripherie bzw. Schnittstellen:

- Real-Time-Clock (RTC) mit SRAM und EEPROM (I²C)
- Temperatur Sensor (I²C)
- USB-Funktion
- UART über USB (VCOM) oder RS232
- 2,4" TFT Touch-Display (240x320 Pixel, 16 Bit Farben)
- 2 CAN Bus Schnittstellen
- USB-Programmier- und Debuginterface
- Arduino Shield Steckplatz
 - Erweiterung für TCP/IP
 - Erweiterung für Bluetooth / Sensorik
- 1 RGB-LED, 3 LEDs (rot, grün, orange)
- 3 Taster
- 1 Potentiometer
- 1 Buzzer

Das APUS-Board kann über jede der drei verfügbaren USB-Buchsen mit Strom versorgt werden. Die USB-Buchsen haben folgende Funktionen:

- USB (1): Programmier- und Debugport
- USB (2): USB-Function für beliebige Anwendungen
- USB (3): UART mit VCOM-Implementierung

Die CAN Schnittstelle (4) bzw. (5) sind beide mit der CAN Peripherie des Mikrocontrollers verbunden.

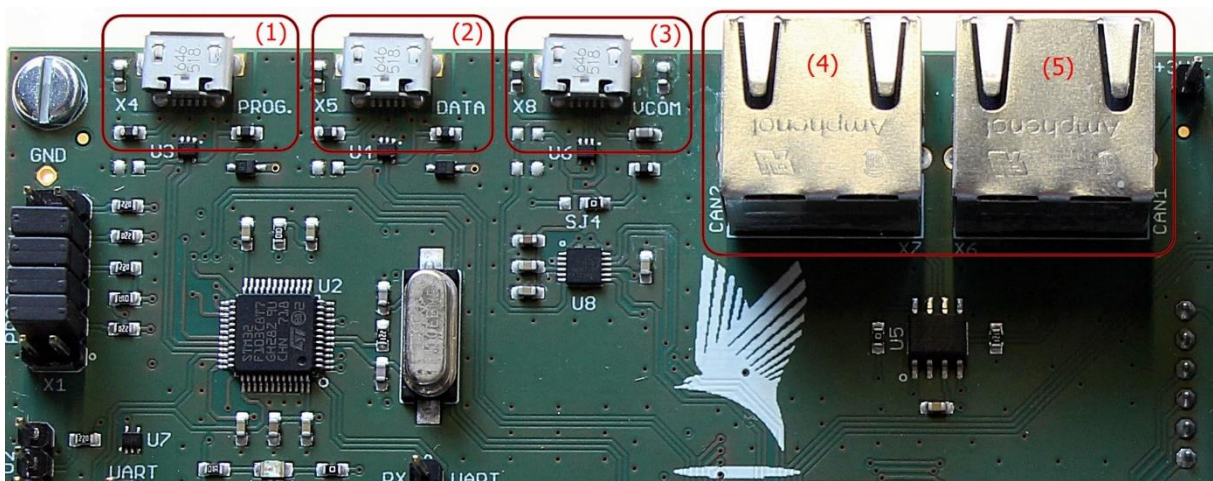


Abbildung 3 APUS Board mit CAN- und USB-Anschlüssen

Die ersten Schritte

Das Board APUS ist mit einer Testfirmware bestückt und sofort nach Auslieferung betriebsbereit.

Zuerst wird das Board mit Spannung versorgt. Dazu wird das USB Kabel an dem mittleren der drei USB Stecker (X5) mit dem PC oder Laptop verbunden. Anschließend erscheint am Display die Aufforderung zur Kalibrierung. Das APUS-Board meldet sich am PC als Maus an.

Funktionen des Testprogramms

Für die Navigation durch die Testapplikation folgen Sie den Schritten am Display. Zuerst wird der Bildschirm für die Touch-Funktion kalibriert: Für die Kalibrierung und Nutzung des Touch-Displays empfiehlt sich ein Stift, da somit die Genauigkeit erhöht wird. Bewegen Sie zuerst den Stift von unten nach oben (wipe up), anschließend von oben nach unten (wipe down), dann von rechts nach links (wipe left) und schließlich von links nach rechts (wipe right). Führen Sie den Stift immer bis zum Rand des Displays (schwarze Linie). In weiterer Folge steht das Touch-Display für die Eingabe zur Verfügung.



Abbildung 4 Kalibrierung des Touch-Displays

Sie gelangen nach erfolgreicher Kalibrierung automatisch in das Hauptprogramm (siehe Abbildung 5).

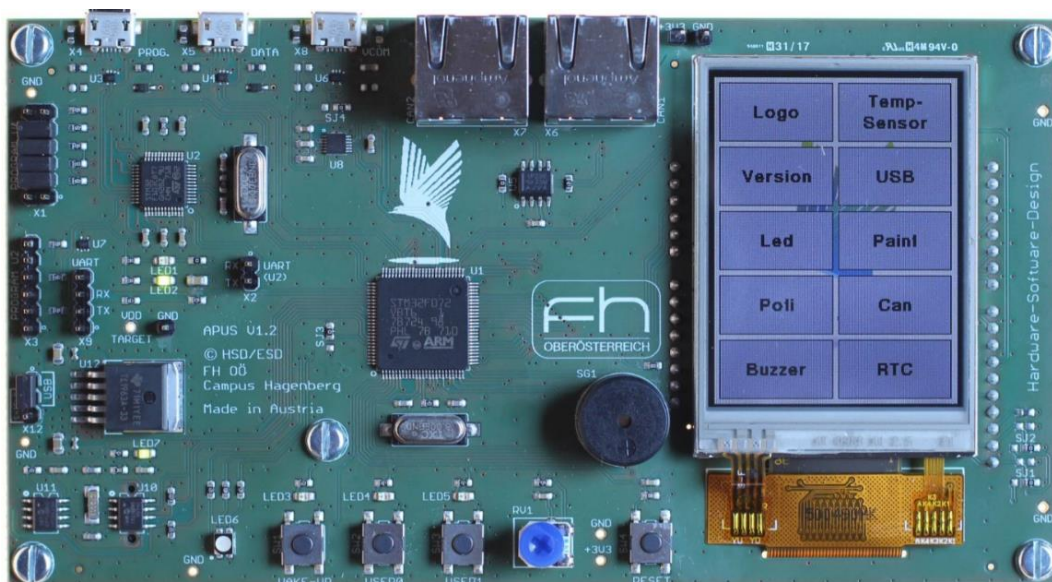


Abbildung 5 Menü Demoapplikation

Anschließend können Sie eines der zehn Testprogramme auswählen.

Bildschirm

Wir starten mit dem ersten Test – der Anzeige von Bitmaps auf dem Display. Dazu drücken Sie links oben auf die Schaltfläche „Logo“. Navigieren Sie mit den Pfeilen, um in das nächste beziehungsweise vorherige Testprogramm zu wechseln. Mit dem rot unterlegten Button „x“ rechts oben, wechseln Sie wieder in das Hauptmenü.



Abbildung 6 Menü Logo und Version

Leuchtdioden

Die Leuchtdiode LED3 (rot), LED4 (orange) und LED5 (grün) können über die Buttons am Bildschirm ein- bzw. ausgeschaltet werden. Über die RGB-Leuchtdiode LED6 können die Farben rot (R), grün (G), blau (B), gelb (RG), cyan (GB), magenta (RB) und weiß (RGB) ausgegeben werden. Der Button „Fading“ aktiviert einen Farbwechsel zwischen den drei Grundfarben.

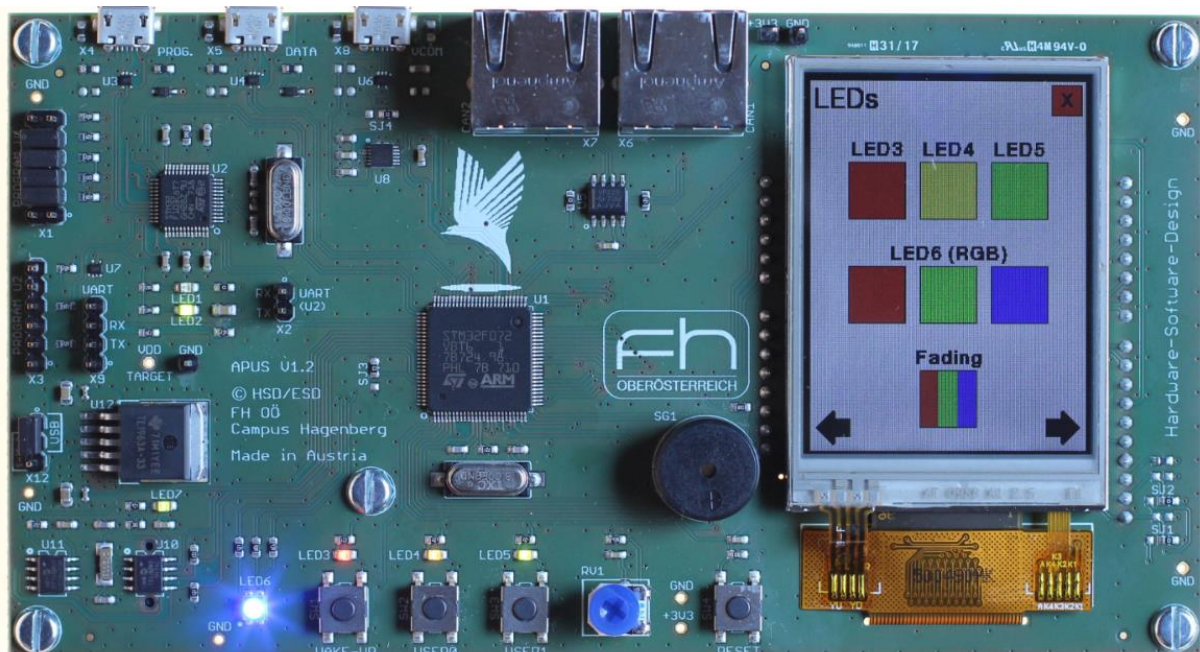


Abbildung 7 Menü LEDs

Potentiometer

Die Einstellungen des Potentiometers RV1 (in der Abbildung rot eingerahmt) können am Display abgelesen werden. Das Potentiometer kann entweder per Hand oder mit einem kleinen Schraubendreher im Wertebereich 0 bis 3,3 Volt verändert werden.

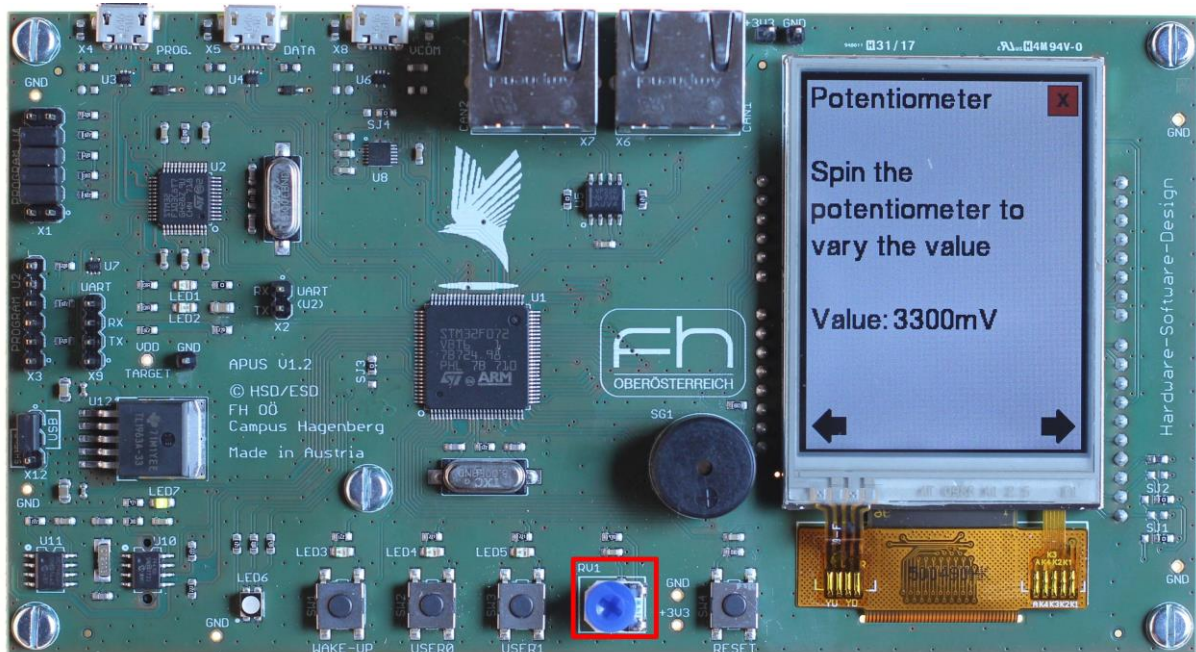


Abbildung 8 Menü Potentiometer

Buzzer

In diesem Menü wird der Buzzer aktiviert. Durch Drücken des Buttons „Beep“ wird der Buzzer (rot eingerahmt) für 100ms aktiviert.

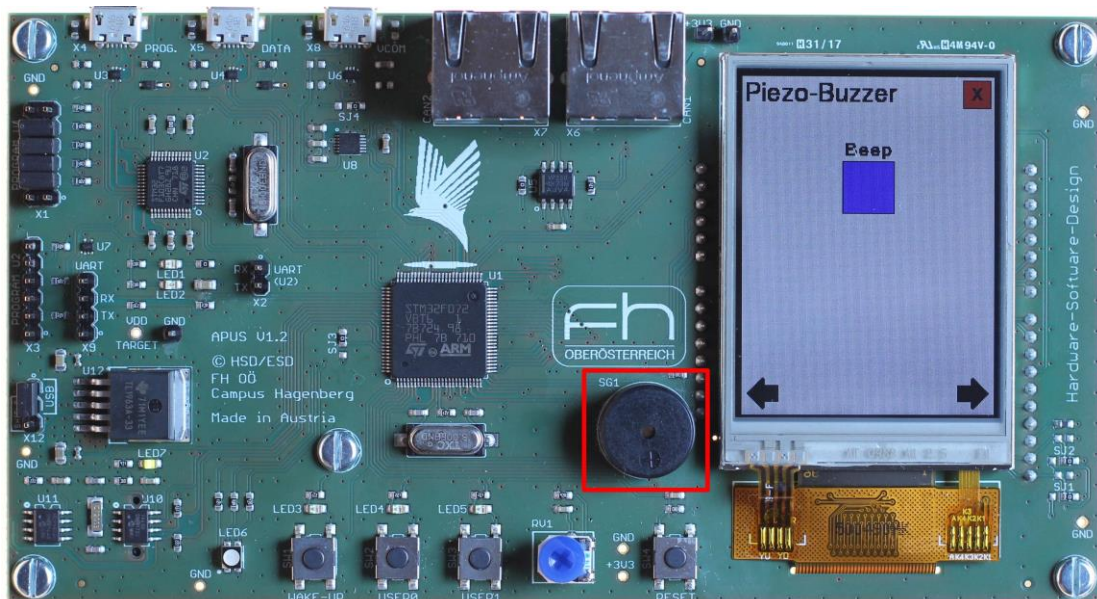


Abbildung 9 Menü Piezo-Buzzer

Temperatursensor

Mit diesem Testprogramm wird der Temperatursensor (rot eingrahmt in Abbildung 10) ausgelesen und der aktuelle Temperaturwert am Display angezeigt. Durch Erhitzen bzw. Kühlen des Sensors kann die Funktion überprüft werden.

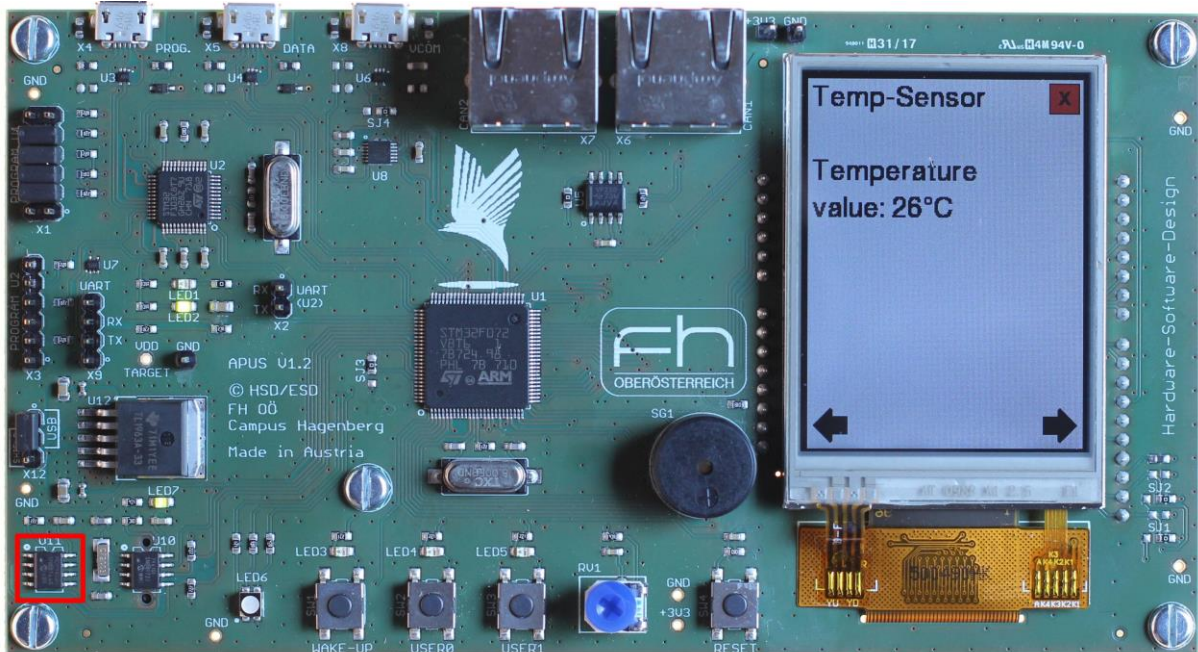


Abbildung 10 Menü Temperatursensor

USB-Maus-Emulator

Zeichnen Sie mit einem Stift im Feld des Touch-Displays und bewegen Sie so den Mauszeiger am PC. Die Felder unten links und rechts entsprechen der linken und rechten Maustaste. Das Feld „Lock“ bedeutet, dass die Maustasten gedrückt bleiben.

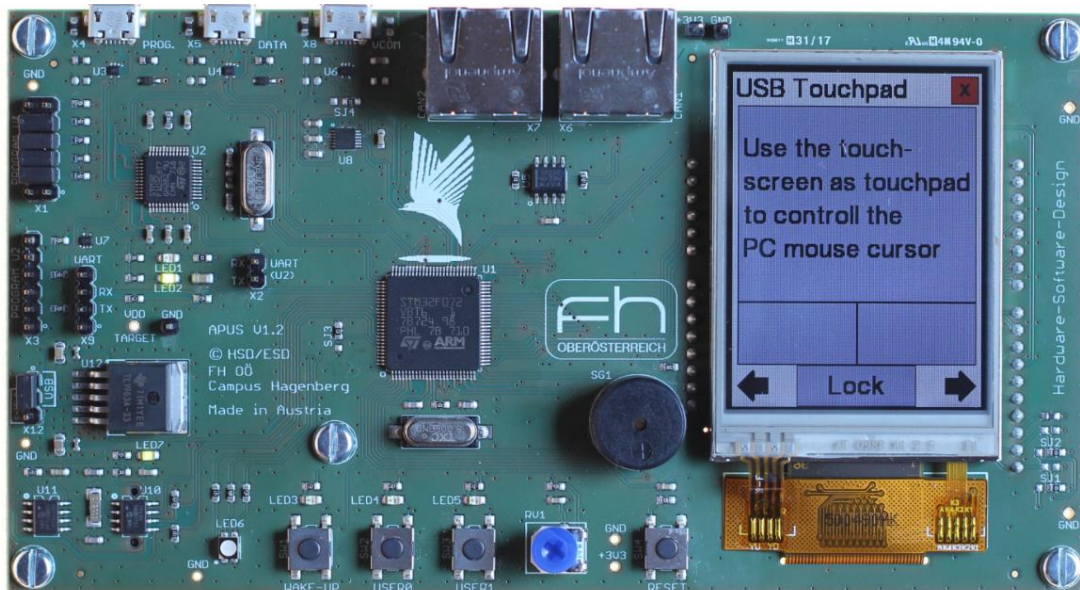


Abbildung 11 Menü USB

Zeichenprogramm

In dieser Demo können Sie mit unterschiedlichen Farben zeichnen. Wählen sie dazu die Farbe aus und zeichnen Sie mit dem Stift Ihre Grafik. Mit dem Button „Clr“ wird der gesamte Zeicheninhalt gelöscht.

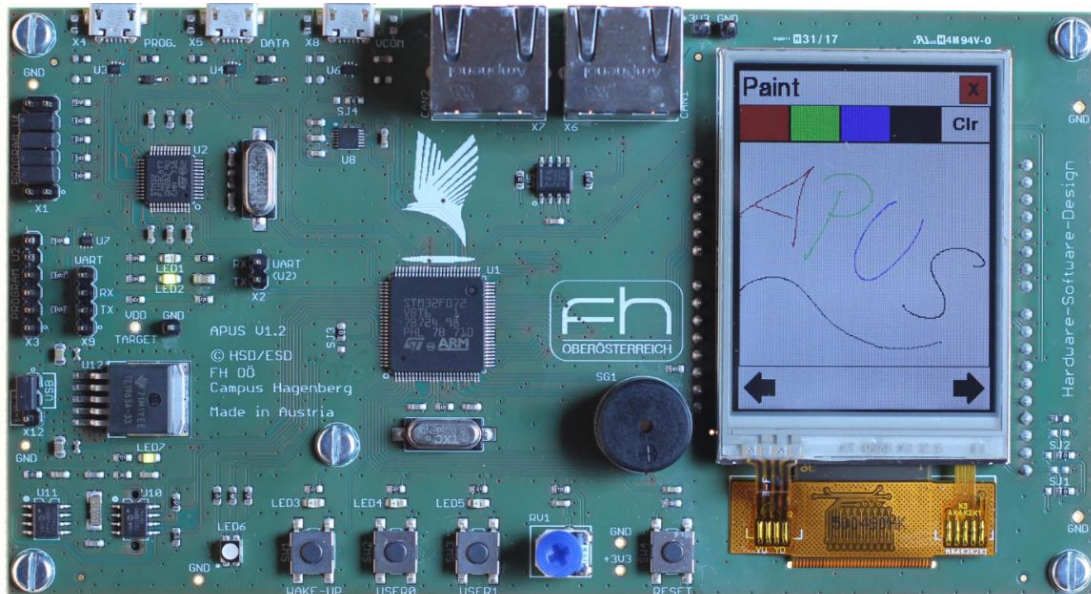


Abbildung 12 Menü Paint

CAN-Test

Beim CAN-Test werden zwei APUS-Entwicklungsboards benötigt. Über die Buchsen (1) oder (2) müssen die Boards mit einem Netzkabel mit RJ45 Anschluss verbunden werden. Anschließend werden mit den Buttons am Display die Leuchtdioden LED3, LED4, LED5 des verbundenen Boards gesteuert. Für jede Änderung am anderen Board muss der Button „Send“ gedrückt werden. Ein Counter zählt mit, wie viele Nachrichten gesendet wurden.

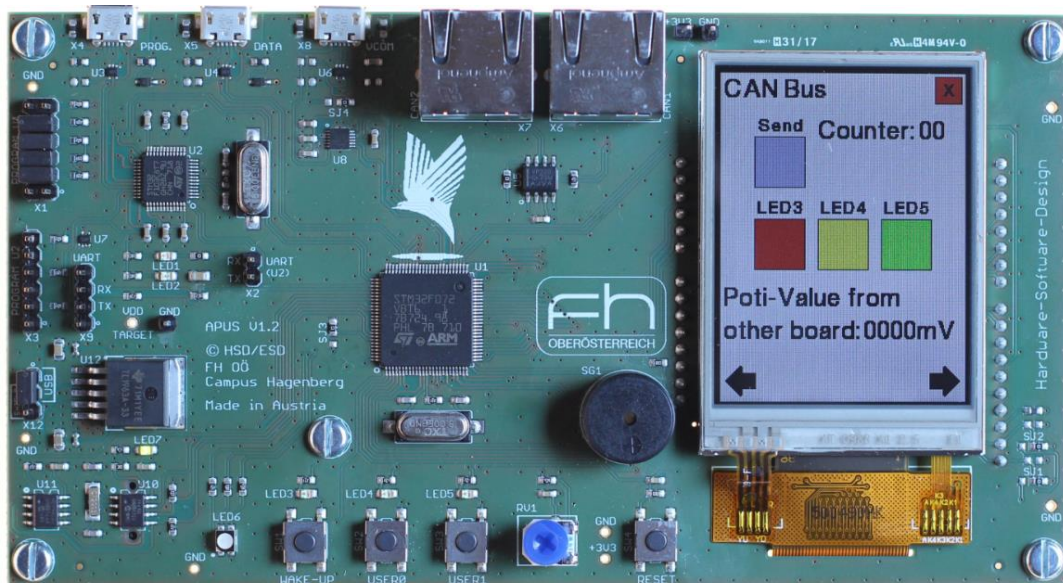


Abbildung 13 Menü CAN

Real-Time-Clock (RTC)

Die letzte Demo liest die Daten der Echtzeituhr ein und stellt diese am Display dar. Die Startwerte werden über das Touch-Display eingegeben. In der ersten Zeile werden Stunden, Minuten und Sekunden, in der zweiten Zeile Tag, Monat und Jahr eingegeben. Nach dem Drücken des Start-Buttons beginnt die Echtzeituhr zu laufen. Wenn im Batteriesockel X11 eine CR2032-Batterie platziert wurde, dann wird die RTC über diese Batterie versorgt.

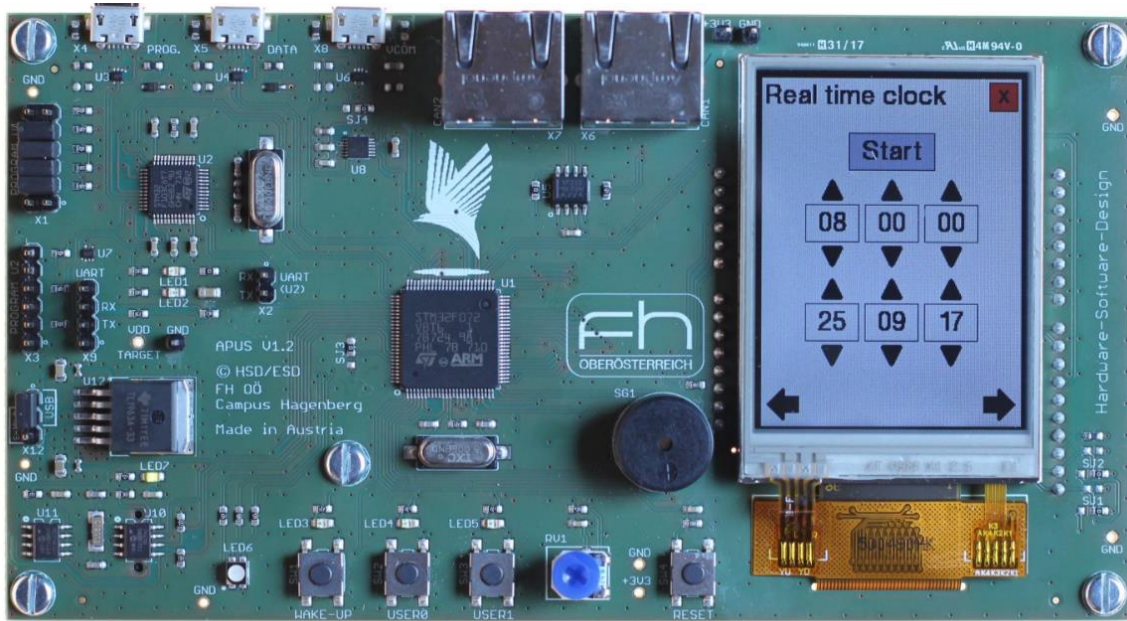


Abbildung 14 Menü RTC