

DV Fachprofil



Fachlicher Schwerpunkt:

Hard- und Softwareentwickler

- Schaltungsentwurf:
Digital: CPLD/FPGA-Design, CPU...
Analog: OPV, Schaltregler, AD/DA...
- Platinen/Board-Design (PCB-Layout)
- Prototypenentwicklung.
- Entwicklung von hardwarenaher Software.
Java, C, C++, FreeRTOS
- Embedded Systems Engineering.
- Erarbeitung von Teststrategien für die Produktion.
- Produktion und Test von Kleinserien.
- Entwicklung von Safety-Systemen

| Personalien | |
|------------------------------------|--|
| Name | Keller |
| Vorname | Axel |
| Verfügbarkeit vor Ort | 100% (Entwicklung auch im Heimlabor möglich.) |
| Letzte Aktualisierung | 17.04.2020 |
| Jahrgang | 1966 |
| Strasse | Carl-Langhein-Str. 5 |
| Wohnort | D-76229 Karlsruhe |
| Telefon | +49(0)721/4644668 |
| Mobil | +49(0)172/1376604 |
| Fax | +49(0)721/4644750 |
| eMail | akeller@kelax.de |
| Homepage | www.kelax.de |
| Staatsangehörigkeit | Deutsch |
| Fremdsprachen | Englisch |
| Einsatzort mit Übernachtung | Bundes- und Europaweit |
| Einsatzort täglich pendelnd | Bis zu 60km um Karlsruhe |
| Bevorzugte Vertragsart | Freiberuflich |

| Ausbildungseckdaten | Abschluss | Jahr |
|--|--|-----------|
| GHS Karlsruhe Grötzingen | Hauptschule | 1976-1982 |
| Berufsausbildung Badenwerk AG | Energieanlagenelektroniker Badenwerk AG | 1982-1986 |
| Telekolleg II | Fachhochschulreife | 1989-1990 |
| Fachhochschule Karlsruhe | Studium Nachrichtentechnik | 1991-1995 |

Fachliche Kenntnisse

| Kenntnisstand | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| (1)-Ausbildung | (3)-Mehrjährige Erfahrung |
| (2)-Praktische Erfahrung | (4)-Experte |

| | |
|-------------------------|--|
| Standardsoftware | MS-Office, Gimp 2.0, Mathcad, LabView, PSpice |
|-------------------------|--|

| Programmiersprachen | Jahre | Kenntnisstand |
|------------------------|-------|---------------|
| Assembler | 12 | 4 |
| C | 24 | 4 |
| C++ | 18 | 4 |
| Basic | 5 | 3 |
| Pascal | 2 | 2 |
| VHDL/ABEL | 6 | 3 |
| Java/Javascript | 8 | 3 |
| Python | 1 | 2 |

| Methoden/ Tools | Jahre | Kenntnisstand |
|--|-------|---------------|
| Diverse Cross-Assembler/Compiler/IDEs | 25 | 4 |
| Keil Development Tools für 80C31/51 und Derivate | 8 | 3 |
| MS Visual C++ 6.0 | 5 | 3 |
| GNU C++ Compiler unter Linux | 2 | 2 |
| HTML, Java-Script | 3 | 3 |
| Diverse PLD und FPGA Design-Suites (von Lattice, AMD, Xilinx, etc.) | 12 | 3 |
| PAD's Logic / PAD's PowerPCB | 12/2 | 3/2 |
| OrCAD Capture 17.2 | 10 | 4 |
| Altium DXP (Protel) mit PSpice | 10 | 4 |
| Pulsonix Schaltplan & PCB | ½ | 2 |
| Ultiboard Ulticap (Diplomarbeit) | ½ | 2 |
| Veribest Design Capture | 3 | 2 |
| Orcad PSpice 15.7 | 1 | 2 |
| Eclipse, Java, SWT | 7 | 4 |
| J-Link: Segger Embedded Studio | 0.5 | 2 |

| Netzwerkbetriebssysteme | Jahre | Kenntnisstand |
|--------------------------------|--------------|----------------------|
| FreeRTOS | 0.5 | 3 |
| Linux | 3 | 3 |
| Embedded Linux | 1 | 3 |
| Microsoft Windows | 27 | 4 |

| Funktionen | Jahre | Kenntnisstand |
|---|--------------|----------------------|
| Hardware-Entwicklung | 25 | 4 |
| SW-Entwicklung | 36 | 4 |
| EMV – Untersuchungen | 25 | 4 |
| Projektleitung / Organisation / Koordination | 11 | 4 |
| Beratung / Consulting | 16 | 4 |

| Fachlicher Schwerpunkt | |
|--|---|
| Hardware Digitaltechnik (Mikrocontroller und Embedded Systems) | Schaltungsentwurf, PLD/FPGA-Design, PCB Board-Design (Layout), Prototyping. Industrie- und Automotive – Bereich. |
| Hardware Analogtechnik | OPV - Schaltungen, AD/DA-Wandler, Schaltnetzteile, HV-Inverter. Industrie – und Automotivbereich. |
| Hardware EMV | Entwicklungsbegleitende Untersuchungen, Ausarbeiten von Maßnahmen im Bereich Elektronik, PCB und Gehäuse im Industrie - und Automotivbereich. |
| Software | C/C++ Firmware, Entwicklung von hardwarenaher Software, Digitale Signalverarbeitung, Testprogramme für die Produktion, Diagnoseprogramme für die Fehlersuche, Entwicklung von Java-Applikationen. |
| Entwicklung von Safety-Systemen | Mehrjährige Erfahrung im Bereich Hard- und Softwareentwicklung von Safety Systemen auf der Basis der IEC61508. |

| Herstellereferenzen | Jahre | Kenntnisstand |
|---|--------------|----------------------|
| Auf Intel 8031/51 basierte Systeme | 8 | 4 |
| Auf Infineon 16-bit C16x basierte Systeme | 2 | 2 |
| Auf Motorola 68HC05/08 basierte Systeme | 3 | 4 |
| Auf Motorola 68k basierte Systeme | 11 | 4 |
| Auf Motorola DSP56002 basierte Systeme | 3 | 3 |
| Auf Power PC Prozessoren basierte Systeme | 9 | 4 |
| Auf Texas Instruments DSP (u.a. TMS320Cxx) basierte Systeme | 2 | 3 |
| Auf Texas Instruments RISC Controller (RM48x) basierte Systeme | 2 | 3 |
| Auf Atmel ATmega16 ATmega128 basierte Systeme | 7 | 4 |
| Auf Infineon TC1796 basierte Systeme | 1 | 2 |
| Auf Microchip PIC30-Controller basierte Systeme | 5 | 4 |
| Auf STMicroelectronics ARM Cortex™-M3 (STM32) basierte Systemen | 5 | 4 |
| Auf Microchip (Atmel) ARM Cortex A5 (SAMA5D36) basierte Systeme. | 3 | 3 |
| Auf NXP ARM Cortex™-M3 (LPC11E67 und MKM34) basierte Systemen | 3 | 4 |
| ESP32, SiM3U167 und EFM32JG1 | 2 | 3 |

| Bussysteme und Protokolle | Jahre | Kenntnisstand |
|----------------------------------|--------------|----------------------|
| UDP/TCP/IP/FTP | 16 | 4 |
| Ethernet | 16 | 4 |
| Arcnet | 9 | 4 |
| USB | 3 | 3 |
| Profibus / Profinet | 8 | 3 |
| Interbus S | 7 | 3 |
| VME, PCI, PCIe | 8 | 4 |
| CAN (Low / High-Speed) | 5 | 3 |
| ATA / IDE / SCSI | 8 | 4 |
| MOST (optisch) | 1 | 2 |
| DMX | 2 | 4 |
| SPI/I2C/USART ... | 25 | 4 |

| Branchen | Jahre | Kenntnisstand |
|---|--------------|----------------------|
| Industrielle Messtechnik für Entwicklung und Forschung (u.a. Diplomarbeit) | 25 | 4 |
| F&E für Automobilindustrie | 10 | 4 |
| Prozessleittechnik | 17 | 4 |
| Safety-Relevante Systeme | 8 | 4 |
| Prozessvisualisierung | 7 | 4 |
| Verkehrsleittechnik | 1 | 2 |
| Automotive und Flugzeugbau | 7 | 3 |

Durchgeführte Projekte / Tätigkeiten

| 1. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | Konvertieren und Test der IAR-FreeRTOS Demo Applikation für einen SAMBA5D3-Xplained Board auf das GNU basierte Segger Embedded Studio. |
| Zeitraum: | Seit 03.2020 (Tätigkeit mit niederer Priorität) |
| Branche/Firma: | Eigeninitiative zur Vertiefung der FreeRTOS-Kenntnisse. |
| Internet: | www.kelax.de |
| Beschreibung: | <p>Eigentlich ist das SAMBA5D3-Xplained Demoboard von Microchip (Atmel) so leistungsfähig, dass es als Basis für das Yocto-Linux-Projekt verwendet werden kann.</p> <p>Ich wollte nun prüfen, ob und wie dieses Board mit einem einfacheren FreeRTOS genutzt werden kann. Hierbei handelte es sich um nicht kommerzielle, kostensensible Tests zur Weiterbildung. Deshalb sollten möglichst lizenzkostenfreie Entwicklungsumgebungen eingesetzt werden. Im Folgenden werden der Ablauf und die Erfahrungen kurz beschrieben.</p> |
| Einarbeitung in die FreeRTOS Arbeitsweise: | <p>Für einen genauen Überblick über die FreeRTOS-Funktionsweise arbeitete ich die komplette Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel – a Hands On Tutorial Guide durch.</p> <p>Parallel dazu durchforstete ich den Quellcode um einen detaillierten Einblick in die Arbeitsweise von FreeRTOS beim Erzeugen und Händeln von Tasks, Queues, Events, und Semaphoren mit und ohne Interrupt kennen zu lernen.</p> |
| IAR 32K-Kickstart nicht ausreichend: | <p>Für die IAR Embedded Workbench existiert bereits ein fertiges FreeRTOS-Projekt. Das einfache LED-Blink-Beispiel ließ sich damit ohne weiteres kompilieren und mit den J-Link Debugger testeten. Doch schon die umfassendere Demovariante benötigte mehr 64kByte Programmcode und konnte deshalb mit der IAR-32K-Kickstart-Lizenz nicht getestet werden. Die Kosten für eine IAR-Vollversion würden jedoch den Rahmen dieser Versuche sprängen.</p> |
| J-Link Segger Embedded Studio: | <p>Die Firma Segger bietet zahlreiche professionelle Entwicklungstools für ihre J-Link Debugger an. Diese können für nicht kommerzielle Schulungszwecke kostenfrei ohne weitere Einschränkungen verwendet werden.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Code anpassen an den GCC:</p> | <p>Das Segger Embedded Studio verwendet den GCC Compiler und Assembler. Während die C-Sources weitestgehend kompatibel sind, müssen verschiedene Anpassungen an den Assembler-Programmteilen vorgenommen werden. Außerdem stellt der IAR vers verwendet Buildin-Funktionen zur Verfügung, die für den GCC neu definiert werden mussten. Am Ende lief auch das LED-Blink-Beispiel mit dem Segger Embedded Studio.</p> |
| <p>J-Link Script zum Initialisieren von PLL und DDR2-SDRAM:</p> | <p>Mit dem umfassenden FreeRTOS-Demo-Programm erzeugt der GCC eine Code-Größe von >107kByte. Mit Stack und Heap reicht damit das prozessor-interne SRAM (128kByte) nicht mehr aus. Als externer Arbeitsspeicher steht auf dem SAMBA5D3-Xplained ein 512MByte DDR2-SDRAM zur Verfügung. Um diesen Speicher nutzen zu können muss zunächst entsprechende DDR-Controller initialisiert werden muss hierfür initialisiert werden. Und weil dessen Einstellung vom Prozessortakt abhängig ist, muss auch diese Takteinstellung vorher initialisiert sein. Damit nun der Debugger überhaupt in der Lage ist, das Projekt zum Test in den Arbeitsspeicher laden zu können, müssen diese Einstellungen mit Hilfe eines J-Link-Scriptes vorher eingestellt werden. Im Rahmen dieser Tests wurde deshalb ein solches Script entwickelt. Jetzt kann auch das umfassende FreeRTOS-Demo-Programm mit dem Segger Embedded Studio getestet werden.</p> |
| <p>Weitere Tätigkeiten geplant:</p> | <p>Soweit der aktuelle Entwicklungsstand. Nun hängt es von meinen freien Ressourcen ab, wie intensiv ich an diesem Projekt weiterarbeiten kann. In den nächsten Schritten sollen eigene, kleinere Testanwendungen und Interrupt getriggerte Treiberfunktionen für FreeRTOS entwickelt werden. Sobald diese erfolgreich umgesetzt sind, sollen die dabei gewonnen Erfahrungen in dieser Projektbeschreibung hier mit aufgenommen werden.</p> |

| 2. Projekt | |
|--------------------------------------|---|
| Titel: | Entwickeln eines FPGA-Demo-Boards für HF Datentransfer |
| Zeitraum: | 01.2020 bis 02.2020 |
| Branche/Firma: | SMW-Autoblok |
| Internet: | www.smw-autoblok.de |
| Beschreibung der Komponenten: | <p>Die Firma SMW Autoblock stellt präzise Spannwerkzeuge her. Ziel ist es eine drahtlose Kommunikationstechnik zwischen den feststehenden und drehenden Werkzeugteilen zu entwickeln.</p> <p>Auf dem Board befinden sich einem FPGA, ein HF-ADC, ein HF-DAC sowie ein ETH- und zwei IO-Link-Anschlüsse und für Steuerungsaufgaben eine STM32 MCU.</p> |
| HW Entwicklung: | Hier waren meine Aufgaben das Entwickeln der Schaltung, die Auswahl geeigneter Bauteile, das Erstellen eines PCB-Layout mit Altium und die Koordination der Produktion. |

| 3. Projekt | |
|--|---|
| Titel: | Entwickeln eines Messensors zur Drehstrom-Leistungsmessung |
| Zeitraum: | 11.2028 bis 11.2019 |
| Branche/Firma: | ABB Stotz |
| Internet: | http://www.abb.com/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ABB Stotz wollte einen Messsensor für Drehstrommotoren entwickeln. Dieser soll die Ströme und Spannungen auf allen Phasen messen und auswerten. Er soll bei Überlast das Abschalten des Motors einleiten. Technische Daten wie Wirk-Blind- und Scheinleistung, sowie der Oberwellenanteil sollen ermittelt werden. |
| Konzept: | Zu meinen Aufgaben zählte die Konzepterstellung unter Berücksichtigung der produkttechnischen Anforderungen. Eine besondere Herausforderung war der große Messbereich für die Strommessung von mehr als 108dB. Dabei musste der Mikroprozessor MKM34Z256VLL7 alle Eingangskanäle mit einer Bandbreite von jeweils 12kHz abtasten und verarbeiten. |
| HW-Entwicklung: | Hier waren meine Aufgaben Entwickeln der Schaltung, Auswahl geeigneter Bauteile, Erstellen eines PCB-Layout für die Prototypen mit Altium, Koordination der Prototypenproduktion, Inbetriebnahme der Schaltung. |
| FW und SW für die Inbetriebnahme: | Ich entwickelte eine einfache, auf die HW Inbetriebnahme abgestimmte Firmware und ein Java-Desktop Programm, mit dem die Qualität und Performance der Schaltung unter Verschiedensten Randbedingungen untersucht werden konnte. |

| 4. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | Entwicklung von embedded LoRa-Funkmodulen |
| Zeitraum: | 06.2018 bis 03.2020 |
| Branche/Firma: | Lemonbeat GmbH |
| Internet: | https://www.lemonbeat.de/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Lemonbeat entwickelt unter anderem drahtlose LoRa basierte Kommunikationssysteme für den Aufbau von IoT-Netzwerken. Die Produktpalette soll um mehrere LoRa-Funkmodule erweitert werden. Die Module basieren auf den SIM3U bzw. EFM32 MCUs und den HF-Transceivern SX1272 bzw. Si4467. |
| Verantwortlich für den Bereich HW: | Meine Aufgaben bei der Entwicklung zweier solcher Module waren mechanischen Konzepttätigkeiten, Entwicklung der Schaltung, Erstellen eines PCB-Layout mit dem Altium-DXP und Erzeugen der Produktionsdaten, Koordinationstätigkeiten während der Produktion. Anschließende Inbetriebnahme und Verifikation der Baugruppen. |

| 5. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | Entwicklung einer embedded Firmware für Safety relevante Überwachungseinheit. |
| Zeitraum: | 01.2018 bis 02.2019 |
| Branche/Firma: | embeX |
| Internet: | www.embex-engineering.com |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma embeX entwickelt eine sicherheitsgerichtete Steuerungen für den industriellen Einsatz. |
| Verantwortlich für den Bereich SW: | Meine Aufgabe ist die Entwicklung sicherheitsgerichteter, hardwarenaher Firmware, basierend auf den Mikrokontrollern STM32F071 und LPC11E67. Dabei müssen die Misra Designregeln eingehalten werden. |

| 6. Projekt | |
|---|---|
| Titel: | Entwicklung eines WLAN – LoRa Gateway |
| Zeitraum: | 11.2017 bis 05.2019 |
| Branche/Firma: | Lemonbeat GmbH |
| Internet: | https://www.lemonbeat.de/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Lemonbeat entwickelt unter anderem drahtlose LoRa basierte IoT-Netzwerke z.B. zur Anbindung von Stromzählern an das Internet. Die Baugruppe basiert auf dem ESP-WROOM-32 Modul und den HF-Transceivern SX1272 bzw. Si4467. |
| Verantwortlich für den Bereich HW: | Meine Aufgaben bei dieser Entwicklung waren mechanischen Konzepttätigkeiten, Entwicklung der Schaltung, Erstellen eines PCB-Layout mit dem Altium-DXP und erzeugen der Produktionsdaten, Koordinationstätigkeiten während der Produktion. Anschließende Inbetriebnahme und Verifikation der Baugruppen. |

| 7. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | HW Entwicklung einer CPU-Plattform für autonomes Fahren |
| Zeitraum: | 01.2017 bis 08.2018 |
| Branche/Firma: | Intel |
| Internet: | http://www.intel.com |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Intel entwickelt eine leistungsfähige Recheneinheit für die Steuerung autonom fahrender PKWs. |
| Verantwortlich für den Bereich HW: | Meine Aufgabe ist die Entwicklung eines Debugg-Konzeptes für diese Plattform. Sowie das Prüfen der Schaltungsteile auf möglich Designfehler. |

| 8. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | HW, FW und SW für Hot-Plug-Testumgebung entwickelt |
| Zeitraum: | 03.2015 bis 06.2017 |
| Branche/Firma: | ABB Automation Products |
| Internet: | http://www.abb.com/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ABB Automation Products möchte im Rahmen einer Produktpflege alle AC500 Geräte ausfallsicher bei Steckvorgängen mit eingeschalteter Betriebsspannung machen. |
| Entwickeln einer Testumgebung zur Simulation von Steckvorgängen: | Mit Hilfe mehrerer ATxmega werden mit bis zu 150 Relais zielgerichtet Unterbrechungen an den Gerätesteckverbindungen simuliert. Die dafür notwendige Hardware, Firmware und die Host-Applikation in Java zu entwickeln war zunächst meine Aufgabe. |
| Untersuchen von Ausfallursachen: | Alle Geräte wurden verschiedenen Schalt- und damit Steckvorgängen ausgesetzt. Die Ursachen der dabei entstandenen Gerätefehler wurden untersucht und Abhilfemaßnahmen entwickelt. All diese Aufgaben waren mir zugeteilt. |

| 9. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | HW Entwicklung und Prüfkonzept erstellen |
| Zeitraum: | 01.2016 bis 12.2016 |
| Branche/Firma: | Intel |
| Internet: | http://www.intel.com |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Intel entwickelt ein CPU Module für automotive Anwendungen. Für die Serien-Fertigung dieser CPU Module entwickelt ein Team in Karlsruhe die entsprechende Testumgebung. |
| Verantwortlich für den Bereich HW: | Zu meinen Aufgaben gehört der Bereich HW: Schaltungsentwurf, BauteilAuswahl, Layout-Unterstützung, Produktionsbegleitung, Inbetriebnahme und Validierung. |
| Software in Python und Java: | Für die HW-Test und Inbetriebnahme mussten verschiedene Tools entwickelt werden. Dazu wurden unter Linux die Programmiersprachen Python und Java verwendet. |

| 10. Projekt | |
|--|--|
| Titel: | HW Entwicklung und Prüfkonzept erstellen |
| Zeitraum: | Von 02.2014 bis 02.2015 |
| Branche/Firma: | ABB Automation Products |
| Internet: | http://www.abb.com/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ABB Automation Products entwickelt für ihre AC500 Produkte eine neue CPU Serie und entsprechende Träger-Module, basieren auf TI ARM CPUs. |
| Unterstützung der Entwicklung der CPU Module: | Unterstützung im Bereich Schaltungs- und Layout-Design. |
| Entwicklung der Träger Module: | Komplette Projektbearbeitung: Schaltungsentwurf, Bauteilauswahl, Layout-Unterstützung, Produktionsbegleitung, Inbetriebnahme und Validierung. |
| Entwicklung des Prüfkonzeptes: | Erstellen eines Prüfkonzeptes zur Serienfertigung für alle Geräte der neuen Produktserie. Dazu sollte die bisherige Prüfanlage an die neuen Geräte angepasst werden und dabei die Kompatibilität zu älteren Geräte bestehen bleiben. |

| 11. Projekt | |
|--|---|
| Titel: | Projektmanagement |
| Zeitraum: | Von 03.2013 bis 01.2014 und anschl. Produktpflege |
| Branche/Firma: | ABB Automation Products |
| Internet: | http://www.abb.com/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ABB Automation Products entwickelt für ihre SPS-Familie AC500 eine CPU-Variante mit 2 Ethernet-Schnittstellen. |
| Designkonzept erstellen | Erstellung eines Konzeptes für die Umsetzung der gewünschten Funktionsanforderungen. |
| Kosten und Zeitplanung | Erstellen eines Kosten- und Zeitplanes für die Entwicklung einer solchen Baugruppe unter Berücksichtigung Betriebsinterner Ressourcen. |
| Koordination verschiedener Disziplinen: | Koordination der Entwicklungstätigkeiten zwischen den unterschiedlichen Disziplinen bis zum Serienstart wie z.B. Produktmanagement, Einkauf, HW-Entwicklung, SW-Entwicklung, Layout, Produktion, Produkt und Systemtests. |

| 12. Projekt | |
|---|---|
| Titel: | Safety- embedded SW Entwicklung |
| Zeitraum: | Von 12.2013 bis 12.2014 |
| Branche/Firma: | INTER CONTROL Herrmann Köhler GmbH & Co.KG im Auftrag von embeX GmbH |
| Internet: | http://www.intercontrol.de/ http://www.embex.de |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma INTER CONTROL entwickelt unter anderem, SPS-Steuersysteme für die Steuerung von Nutzfahrzeugen basierend auf TI-RM48-CPU und ST-STM32-CPU. |
| Embedded Softwareentwicklung: | Meine Aufgabe bestand darin, die CPU-Internen Diagnosefunktionen wie CCMR, ECC, PBIST und LBIST in die Firmware unter Safety-Gesichtspunkten zu implementieren. |
| - Einbinden der Selbstdiagnosefunktionen des RM48: | |

| 13. Projekt | |
|--|---|
| Titel: | Safety-Zertifizierung und embedded SW entwicklung |
| Zeitraum: | Von 09.2012 bis 06.2013 |
| Branche/Firma: | Ifm ecomatic GmbH im Auftrag von embeX GmbH |
| Internet: | http://www.ifm.com http://www.embex.de |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ifm entwickelt unter anderem, SPS-Steuersysteme für die Steuerung von Nutzfahrzeugen basierend auf der Infineon CPU TC1796. |
| Erstellen eines Safety-Konzeptes: | Meine Aufgabe besteht darin, ein Konzept zu erarbeiten, wie ein bestehendes System für Safety-Zertifizierung vorbereitet werden kann. Dazu sind umfangreiche Kenntnisse über die implementieren Funktionen erforderlich. Dazu werden zunächst die Software-Quell-Codes gesichtet (insbesondere der in Assembler entwickelte PCP-Code) und daraus eine detaillierte Beschreibung erstellt. Ausgehend von diesen Informationen wird anschließend ein Konzept erarbeitet, wie das System für eine Safety-Zertifizierung vorbereitet werden kann. |
| Software review: | Im Rahmen einer Safety-Zertifizierung wurde der C-Quellcode einem Review-Prozess unterzogen. Zu meinem Aufgabengebiet zählte das Untersuchen der hardwarenahen Softwaremodule. Insbesondere die Schnittstelle zu den PCP2 Eventroutinen. |
| Embedded Softwareentwicklung: | Entwicklung eines optimierten Messverfahrens zur Perioden-Ratio-Messung für einen Infineon TriCore Controllers. Umsetzen des Verfahrens und einbinden in das Gesamtsystem in C und PCP2-Assembler. Ausführliche Dokumentation des Verfahrens, die daraus resultierenden Eigenschaften der Messung und des Software-Moduls. |

| 14. Projekt | |
|---|---|
| Titel: | Entwicklung einer Safety-SPS |
| Zeitraum: | Seit 01.2009 bis 12.2012 und anschl. Produktpflege |
| Branche/Firma: | ABB STOTZ-KONTAKT |
| Internet: | http://www.abb.com/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma ABB STOTZ-KONTAKT entwickelt eine neue SPS-Generation für den Einsatz in industriellen, sicherheitsgerichteten Steuerungen (SIL3). Bestehend aus einer SPS-CPU und analogen sowie digitalen IO-Modulen. |
| Hardwarepflichtenheft | Gemeinsames Erstellen eines Detailpflichtenheftes für die Hardwareentwicklung. |
| Hardwaredesign | Auswahl geeigneter Bauteile. Dimensionieren der analogen und digitalen Schaltungsteile. Zeichnen der Schaltpläne in Orcad Capture. Layout-Prüfung im Hinblick auf die Funktionalität, thermischen Effekten und unter EMV - Gesichtspunkten. |
| EMV – Untersuchung: | Untersuchen Störfestigkeit beim Burst- und Surge-Störungen. Ausarbeiten von Verbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung der Störfestigkeit. |
| Inbetriebnahme und Designverifikation: | Messtechnische Funktionsüberprüfung und Dokumentation der Messergebnisse. |
| Prüfanweisung: | Erstellen einer Prüfanweisung für die Serienfertigung und die Fault Insertion Tests. |

| 15. Projekt | |
|--------------------------------------|---|
| Titel: | Softwareentwicklung für Sensorsysteme |
| Zeitraum: | 06.2012 bis 08.2012 |
| Branche/Firma: | SICK AG im Auftrag von der embeX GmbH |
| Internet: | http://www.sick.com http://www.embex.de |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma SICK AG entwickelt verschiedene Sensoren für den industriellen Einsatz. |
| SW-Funktionen implementieren: | <p>Meine Aufgaben bestanden darin, verschiedene Funktionen in einen bestehenden C-Code zu implementieren und zu testen. Folgende Funktionen wurden implementiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehlerbehandlungsroutinen - SPI-Interface zu FPGA und EEPROM - Verwalten vom EEPROM-Inhalt - Basis-Implementierung IO-Link <p>Die Herausforderungen bestanden in der interrupt-gesteuerten High-Speed-Kommunikation.</p> |
| Testbeschreibung: | Abschließend wurde eine Testspezifikation für die verschiedenen Funktionen erstellt. |

| 16. Projekt | |
|--|---|
| Titel: | Entwicklung von Kfz-Innenraum- Displays |
| Zeitraum: | 09.2011 bis 05.2012 |
| Branche/Firma: | Johnson Controls |
| Internet: | http://www.johnsoncontrols.de |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Johnson Controls entwickelt Displays für verschiedene Anwendungen im Kfz-Innenraum. |
| EMV – Untersuchungen: | Meine Aufgaben bestanden darin, entwicklungsbegleitende EMV-Untersuchungen durchzuführen und Verbesserungsmaßnahmen zu entwerfen und umzusetzen. |
| Neuentwicklung: | Basierend auf kundenspezifischen Lastenheften wurde eine neue Display Generation projiziert und angeboten. Meine Aufgabe bestand darin die Schaltregler für die LED-Hintergrundbeleuchtung und die verschiedenen Systemspannungen zu dimensionieren. Dabei war neben der anspruchsvollen Baugröße auf eine möglichst geringe Verlustleistung zu achten. |
| Video-Telefon und 3D-Darstellung: | Erarbeiten eines Konzeptes für Video-Telefonie und 3D-Darstellung und für die Rear-Seat-Display über die APIX2-Schnittstelle sollte erarbeitet und angeboten werden. In diesem Zuge wurden umfangreiche Internetrecherchen durchgeführt und potentiellen Komponenten-Herstellern kontaktiert. |

| 17. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | Entwicklung eines APIX2-Receiverboard. |
| Zeitraum: | 08.2010 bis 31.10.2010 |
| Branche/Firma: | Harman/Becker Automotive Systems GmbH |
| Internet: | http://www.harmanbecker.com/ |
| Beschreibung: | Die Firma Harman/Becker entwickelt kundenspezifische Board Units mit Displayeinheiten in der Mittelkonsole und den Kopfstützen. Die Bildinformationen werden mittels eines High-Speed-Interfaces übertragen. Ich war dabei für die Entwicklung eines Demoboards mit den entsprechenden APIX2-Receiver zuständig. |
| Hardwaredesign | Auswahl geeigneter Bauteile. |
| Schaltplan und PCB | Schaltplan in Veribest Design Capture zeichnen und Betreuung des PCB-Designs. |
| Inbetriebnahme und Designverifikation: | Inbetriebnahme, Messtechnische Funktionsüberprüfung und Dokumentation der Messergebnisse. |

| 18. Projekt | |
|---|--|
| Titel: | Entwicklung eines AC/DC-Wandlers. |
| Zeitraum: | 01.2009 bis 31.06.2009 |
| Branche/Firma: | Huhn-Rohrbacher GmbH |
| Internet: | http://www.huhn-rohrbacher.de/ |
| Beschreibung der Komponenten: | Die Firma Huhn-Rohrbacher entwickelt einen AC/DC-Wandler, der eine 3 Phasen Wechselfspannung V_{eff} bis 680V in eine galvanisch getrennte Ausgangsspannung von 14V _{DC} , mit einer Ausgangsleistung von 280W wandelt. |
| Hardwaredesign | Auswahl geeigneter Bauteile. |
| Schaltplan und PCB | Schaltplan in Pulsonix zeichnen und das PCB nach den gegebenen Randbedingungen entworfen. |
| Inbetriebnahme und Designverifikation: | Messtechnische Funktionsüberprüfung und Dokumentation der Messergebnisse. |

| 19. Projekt | |
|--------------------------------------|--|
| Titel: | Designverifikation und Weiterentwicklung von Boardunits für PKW's |
| Zeitraum: | 11.2006 bis 12.2008 |
| Branche/Firma: | Harman/Becker Automotive Systems GmbH |
| Internet: | http://www.harmanbecker.com/ |
| Beschreibung der Board Unit: | Die Firma Harman/Becker entwickelt kunden-spezifische Board Units für PKW's. Eine solche Board Unit enthält Funktionen wie Radio, Telefon, Navigation und DVD – Wechsel-player. Diese Board Unit soll alle Audio und Video Funktionen im PKW abdecken. Zum Bedienen stehen ein Touchscreen und ein Tastenfeld zur Verfügung. Ein farbiges TFT – Display dient als Ausgabe im VGA – Format. |
| EMV – Untersuchung: | Untersuchen der Störquellen bei der EMV – Abstrahlungsmessungen. Ausarbeiten elektrischer und mechanischer Lösungsansätze für die Reduktion der EMV – Abstrahlung. |
| Designverifikation: | Messen verschiedener Funktionen und Dokumentieren der Messergebnisse. Lösungsvorschläge ausarbeiten bei fehlerhaften oder bedenklichen Schaltungsteilen. |
| Stromversorgung USB und iPod: | Entwicklung einer Schaltung für die Spannungsversorgung eines USB Teilnehmers oder eines IPOD. Dabei galt es die Schaltung kurzschlussfest gegen GND und +12V zu realisieren. Gleichzeitig sollte der maximale Ausgangsstrom auf 1A begrenzt bleiben. |

20. Projekt

| | |
|-----------------------|---|
| Titel: | Entwickeln verschiedener Scriptprogramme für Modulprüfplätze. |
| Zeitraum: | Seit 01.2008 bis 03.2010 |
| Branche/Firma: | Medizintechnik / STRATEC Biomedical Systems AG |
| Internet: | http://www.stratec-biomedical.de/ |
| Beschreibung: | Für den Test diverser Module medizinischer Analyseanlagen werden spezielle Prüfplätze entwickelt. Durch ein Java-Script Programm wird der Prüfer durch den Modultest geführt. Dazu werden zunächst Informationen über den Prüfplatz, den Prüfer und das Modul abgefragt. Anschließend wird der Prüfer aufgefordert verschiedene Aktionen (wie z.B.: optische Kontrolle oder Kraftmessungen) durchzuführen. Danach führt das Scriptprogramm alle automatischen Modultests durch. Zum Schluss werden alle Prüfergebnisse in einem Prüfprotokoll gespeichert und zum Ausdrucken angeboten. |

21. Projekt

| | |
|---------------------------------|--|
| Titel: | Entwickeln einer Interfacebaugruppe für ein laserbasiertes Vibrationsmeßsystem. |
| Zeitraum: | 02.2008 bis 04.2008 |
| Branche/Firma: | Industrielle Messtechnik / Polytec GmbH |
| Internet: | http://www.polytec.com/ |
| Beschreibung: | Auf der Interfacebaugruppe befindet sich die Spannungsversorgung, galvanisch getrennte 24V Ein- bzw. Ausgänge und verschiedene Peripheriebausteine wie z.B. ein UART. |
| EMV- und ESD- Ansprüche: | Alle Externe Signale von und zu dem Messsystem wurden galvanisch getrennt und unter EMV- und ESD – Gesichtspunkten realisiert. Ein Hauptaugenmerk wurde auf den Schutz der internen Elektronik vor äußeren Einflüssen gelegt. |
| Stromversorgung: | Realisiert wurde ein Versorgungskonzept mit galvanisch getrennten 30W - Schaltreglern. Aus 24V (18V-36V) Eingangsspannung werden intern +15V, +5V und +3,3V erzeugt. |
| Aufgaben: | In diesem Projekt hatte ich die Aufgabe die Schaltung zu entwickeln. Den Schaltplan und das Layout mit Altium DXP zu zeichnen. Nach der Produktion der Prototypen nahm ich die Schaltung in Betrieb und überprüfte messtechnisch das Design unter verscheiden Betriebsbedingungen. |

| 22. Projekt | |
|--------------------------------------|---|
| Titel: | Testsoftware für den Systemtest |
| Zeitraum: | 05.2006 bis 10.2006 |
| Branche/Firma: | Firma Vibro - Meter Flugzeugbau. Entwickelt Vibrationsmesssysteme für Rolls Royce Turbinen. |
| Internet: | http://www.vibro-meter.ch/ |
| Beschreibung des Messsystems: | Das Messsystem T1000 soll Betriebsdaten wie Geschwindigkeit, Temperatur und Vibration einer Flugzeugturbine protokollieren und in das Cockpit für die Anzeige senden. Das Messsystem besteht aus zwei DSP – Baugruppen für die Datenerfassung und Vorverarbeitung und einer PowerPC Baugruppe für die Kommunikation. |
| Aufgabe: | Nach der Endmontage muss geprüft werden ob das Messsystem fehlerfrei arbeitet. Dazu werden alle Sensoren mit einem Testsystem verbunden und mit definierten Messgrößen versorgt. Das Testsystem kommuniziert mit den Baugruppen über eine spezielle Testsoftware, die das Testsystem zuvor auf die Baugruppen geladen hat. Meine Aufgabe bestand nun darin diese Testsoftware zu entwickeln. Alle hardwarenahen Routinen wurden in diesem Zusammenhang neu programmiert. |
| Verwendete Komponenten: | Baugruppe 1: DSP TMS320C33, Timer, Interrupt controller, I ² C EEPROM, externer CAN – Controller (SAJ1000T), ADC (AD7722 und TLC2543), DUART (X16C2850). Baugruppe 2: DSP TMS320C6713, EDMA, McBSP, Timer, Interrupt controller, I ² C EEPROM, ADC (ADS1271 und TLC2543), DUART (X16C2850). |
| Datenverarbeitung: | FFT – und Mittelwertberechnung, Korrektur der Messwerte in Abhängigkeit ihrer Übertragungsfunktion. Ein timergesteuerter Scheduler verwaltet das gleichzeitige Erfassen und Verarbeiten der Messwerte. |

| 23. Projekt | |
|-----------------------|--|
| Titel: | Prozessrechner für Schraubroboter |
| Zeitraum: | 2005-2006 4 Wochen für Schaltungsdesign und Planerstellung. 2 Wochen für PCB-Layout. 12 Wochen HW- und SW- Inbetriebnahme. |
| Branche/Firma: | Automatisierung im Automotive – Umfeld / Cooper Power Tools GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Komplette Entwicklung, Inbetriebnahme und Vorbereitung der Serienfertigung eines Rechners (bestehend aus einer Hauptplatine und einem Grafikmodul) mit zahlreichen Interfaceschaltungen. Verwendet wird dieser Rechner für die Verwaltung von technischen Schraubdaten (z.B. Drehmoment) eines Schraubroboters bei der Rädermontage in der KFZ – Produktion. |
| Hardware: | MPC5200 (400MHz), DDR-SDRAM (128MByte), 1MByte SRAM (mit Batteriepufferung), 8MByte Flash, PCI – PCI – Bridge, Grafikbaustein SM501, externer PCI – Ethernet, ON - Board Schaltnetzteil 15W (Erzeugt aus 24V die Spannungen von +5V, +3.3V und 1.5V) |
| Interface: | 2x Ethernet, 2x USB, 2x CF – Card, 4x RS232, Profibus (eigene 80C32-CPU), ARCNET, CAN – Bus, 16 x 24V Digital IO (galvanisch getrennt), VGA, LVDS, Touch, PS2 – Keyboard und – Maus , Anybusinterface. |
| Software: | Vorbereiten eines U-Boot (eine Art BIOS in C++ und Assembler) und vorbereiten für das Starten von Linux oder OS9. Ein 8051 Programm bedient parallel die zwei PS2-Schnittstellen. (Programmiert in C). |

| 24. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | USB-4COM |
| Zeitraum: | 2004 8 Wochen Schaltungsdesign und Inbetriebnahme 2 Wochen Testsoftware mit MS – Visual C++ |
| Branche/Firma: | Verkehrsleittechnik / DESIGNA GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Komplette Entwicklung, Inbetriebnahme und Vorbereitung der Serienfertigung einer einfachen USB – Baugruppe mit einem USB Hub (5 Ausgänge) und 4 USB – RS232 Umsetzer. Damit lassen sich 4 individuelle RS232 Komponenten mit einem PC verbinden. Am 5. USB – Kanal des Hub’s kann eine weitere, beliebige USB – Baugruppe angeschlossen werden. Es lassen sich auf diesem Weg auch mehrere USB-4COM Baugruppen kaskadieren. Versorgt werden die Baugruppe über ein ON Board Netzteil mit einer Eingangsspannung von +24V. |
| Hardware: | USB – Hub mit einem Eingang und 5 Ausgängen, 4 USB - RS232 Umsetzer von FTDI. Zwei der vier RS232 Schnittstellen sind galvanisch getrennt. Ein Schaltnetzteil versorgt das USB-4COM aus einer Eingangsspannung von +24V |
| Software: | Ein Windows-Programm (MS Visual C++) dient zum Test der USB-4COM während der Serienproduktion. Ferner verwaltet dieses Programm die individuellen Seriennummern der USB-4COM Baugruppen. Verschiedene Diagnosefunktionen erleichtern die Fehlersuche. |

| 25. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | LCP – Familie (Low Cost Panel) |
| Zeitraum: | <p>2001-2003</p> <p>In diesem Zeitraum entstanden 6 Baugruppen und eine aufwendige Entwicklungsumgebung unter MS Windows.</p> <p>LCP – Grundplatine: 4 Monate Schaltungsdesign, Inbetriebnahme und EPLD – Design. 3 Monate Firmwareentwicklung.</p> <p>Drei LCP – Varianten: Für jede Variante 2 Woche für Schaltungsdesign und Inbetriebnahme.</p> <p>LCP – ETH: 3 Wochen Schaltungsdesign, Inbetriebnahme. 4 Wochen für Firmwareentwicklung</p> <p>LCP – INT: 6 Wochen Schaltungsdesign, Inbetriebnahme.</p> <p>LCP – HOST: (MS Visual C++ Oberfläche) 3 Monate.</p> |
| Branche/Firma: | Visualisierung / z.B. Carl Zeiss AG in einer Sehtestapparatur. |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Die Aufgabe bestand darin, eine digitale Interfaceschaltung für kleine grafische Farbd Displays (wie bei Videokameras und Fotoapparaten) zu entwickeln. Ein einziger EPLD (128 Makrozellen) übernimmt die Funktion des Grafikkontrollers. Ein 80C32 – Prozessor (33MHz) koordiniert den Inhalt im Grafikspeicher. Er wird über eine RS232 Schnittstelle gesteuert. Ein außergewöhnliches Speicherinterface zwischen CPU und Grafikkontroller ermöglicht die erforderliche Datenbandbreite.</p> <p>Die Familie besteht aus 4 Baugruppen (LCP15, LCP18, LCP25 und LCP38) mit unterschiedlicher Größe und individuellen Zusatzfunktionen. Jede dieser Baugruppen erfüllt die Funktion eines Terminals.</p> <p>Die LCP – Familie wird durch zwei weitere Baugruppen ergänzt. Mit dem LCP-ETH lassen sich die LCP's an ein Ethernet anschließen.</p> <p>Mit dem LCP-INT können die oben erwähnten Farbd Displays an ein digitales 18Bit TFT – Interface angeschlossen werden.</p> |
| Hardware: | 80C32 (33MHz), EPLD (128 Makrozellen), FLASH (512kByte), SRAM (128kByte Arbeitsspeicher, 128kByte Grafikspeicher), Schaltnetzteil (für Eingangsspannung 10-17V), DC/AC – Wandler für Hochspannung der CCFL – Hintergrundbeleuchtung oder Leistungsstromquellen für LED – Hintergrundbeleuchtung, Pegelwandler für die Erzeugung von +15 und –10V Impulsen, DA – Wandler (für die analogen RGB – Signale). |
| Software: | Komplette Firmware in C, Ein Bedienprogramm für die LCP's unter MS – Windows Visual C++ mit integriertem C –Codeinterpreter. Dieses Programm erleichtert den Umgang mit den LCP's und dient als Entwicklungsumgebung für eigene LCP-Steuerprogramme. |

| 26. Projekt | |
|--|--|
| Titel: | Doppelreifenerkennung für die Fahrzeugklassifizierung |
| Zeitraum: | 2000 (Umsetzung der Aufgabe in 8Wochen) |
| Branche/Firma: | Verkehrsleittechnik / PAT GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Fahrzeuge im Zuge einer Verkehrsführung zu klassifizieren zählt zu den Grundaufgaben einer Verkehrsleittechnik. Neben der Anzahl der Achsen zählt auch die Bereifung (einfach oder doppelt) zu den Klassifizierungskriterien. Schmale Piezosensoren orthogonal zur Fahrtrichtung melden sicher die Achsanzahl der Fahrzeuge. Diagonal in die Fahrbahn eingebaute Sensoren liefern darüber hinaus noch Informationen über die Art der Bereifung. Bei einer Doppelbereifung entstehen immer zwei Signalhügel mit einem mehr oder weniger ausgeprägten Tal in der Mitte. Es galt nun ein Verfahren zu entwickeln, diesen Signalverlauf elektronisch zu interpretieren.</p> |
| Vorbereitungen: | Zunächst wurden an einer viel befahrenen Autobahn zwei unterschiedliche Piezosensoren für Testzwecke diagonal eingebaut. Anschließend wurden zahlreiche Signalverläufe bekannter Fahrzeugtypen gemessen und gespeichert. |
| Simulation am PC: | Den eigentlichen Diagnosealgorithmus entwickelte ich am PC mit Hilfe der gespeicherten Messdaten. |
| Reelle Signale für die Messkarte: | Im nächsten Schritt programmierte ich eine vorhandenen CPU-Karte (mit DA-Wandler), so dass die gespeicherten Daten wieder in Spannungsverläufe gewandelt werden konnten. |
| Übertragen des Algorithmus auf die Messbaugruppe: | Jetzt konnte im Labor der eigentliche Diagnosealgorithmus mit wiederholbaren Signalen auf dem Zielsystem integriert und getestet werden. |
| Software: | Das Programm wurde in 'C' entwickelt. Es sollte mindestens 4 Piezokanäle gleichzeitig auswerten. Ferner sollte es sich ohne externe Kalibrierung an verändernde Umgebungsbedingungen (Temperaturdrift, Sensoralterung usw.) anpassen. |
| Hardware: | Die Messbaugruppe bestand im Wesentlichen aus einer Z80-CPU und 4 AD – Wandern. Ferner besaß die Baugruppe einen ECB – Bus für die Kommunikation zum Hostsystem. |
| Qualitätsprüfung: | Zum Abschluss wurde wurde das fertige Messsystem an der Teststrecke installiert und der fließende Verkehr für einen Tag mit einer Videokamera aufgenommen. Diese Aufnahmen wurden mit den Meldungen des Messsystems verglichen und statistisch ausgewertet. |

| 27. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | Die Produktfamilie der ARCNET Bridges |
| Zeitraum: | 1999 BR-DIO; BR-PROS, BR-IBSS, BR-ECB und BR-ANY: Alles in allem 2 Monate Schaltungsdesign, Inbetriebnahme. BR-ETH: 6 Wochen für Schaltungsdesign und Inbetriebnahme. |
| Branche/Firma: | Automatisierung / Cooper Power Tools GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Die Firma Cooper Power Tools GmbH verwendet noch heute das bewährte und echtzeitfähige ARCNET als Datenbus für die Steuerung ihrer Schraubroboter. Die Familie der ARCNET – Bridges besteht aus 5 Mitgliedern. Sie werden als dezentrale Baugruppen eingesetzt. Abgesehen von der BR-DIO, die jeweils 24 Ein- bzw. Ausgänge für digitale 24V - Steuersignale zur Verfügung stellt, dient der Rest als Brücken zu anderen Bussystemen. So verbindet die BR-PROS das ARCNET mit dem Profibus, die BR-IBSS mit dem Interbus – S und die BR-ETH mit dem Ethernet. Das letzte Mitglied dieser Familie ist die BR-ANY diese verfügt über einen Steckplatz für einen ANY – Busmodul der Firma HMS INDUSTRIAL NETWORKS und bietet damit den Zugang zu vielfältigen, individuellen Schnittstellen. |
| Hardware: | Die CPU der Bridges ist ein einfacher 80C32 mit 20MHz. Das ARCNET – Interface wird mit einem COM20020 realisiert. Auf der anderen Seite stehen entsprechende Peripheriebausteine wie SPC3 (Profibus), SUPI3 (Interbus S) für die Feldbusse zur Verfügung. Auf ein EPLD konnte bei diesen Baugruppen verzichtet werden. Die Glue Logik ließ sich mit einfachen Standardgattern realisieren. Was nebenbei den Produktionsprozess vereinfacht. Von dieser Hardwarebeschreibung weicht nur das BR-ETH ab die Verbindung zum Ethernet erfordert in der Regel mehr Rechenleistung. Daher wurde hier der MC68EN302PV20 von Motorola eingesetzt. Ferner besitzt die BR-ETH ein PCMCIA, zwei RS232, eine 7 Segment Statusanzeige, sowie 8MByte DRAM, 2MByte SRAM und 4MByte Flash. Alle Bridges besitzen ein On - Board Schaltnetzteil und können mit einer Spannung von +24V versorgt werden. |
| Software: | Für die Software dieser Produktfamilie war ich nicht zuständig und habe daher auch nichts zu deren Entwicklung beigetragen. |

| 28. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | ProUnit4060 |
| Zeitraum: | 1996 7 Monate für Schaltungsdesign, Inbetriebnahme und EPLD – Design. |
| Branche/Firma: | Automatisierung / Cooper Power Tools GmbH Prozesssteuerung / Uhlmann Pac – Systeme GmbH Verkehrsleittechnik / DESIGNA GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Die proUnit4060 ist, mit über 1100 Bauteilen und über 1000 cm ² Platinenfläche, meine bisher komplexeste Hardwareentwicklung. Die proUnit4060 wurde für die Motorola – Prozessoren MC68040 und MC68060 entwickelt. Und obwohl dieser Prozessrechner nur die etwas ältere proUnit (mit MC68030) ersetzen sollte, zwang die Beschaltung der neuen Prozessoren zu einer kompletten Neuentwicklung. Meine Aufgaben endeten bei proUnit4060 nicht mit der Serienfertigung der ersten Platinen. Sie wird bis heute gebaut und eingesetzt. So entstanden im Zuge der Produktpflege 6 überarbeitete Versionen dieser Platine. |
| Hardware: | MC68040 oder MC68060, 8 EPLDs (64 Makrozellen), 4 MByte bis 36MByte DRAM, 16 x 24V – Digitalausgänge, 16 x 24V – Digitaleingänge, 6x RS232, 1x Centronics, 1x PS2 –Keyboard, 1x PS2 – Mouse, 1x ARCNET, 2x ATA, 1x Floppy, 5 PM –Steckplätze (siehe Projekt 7), 4 FM – Steckplätze (siehe Projekt 8). Onboard Netzteil für die +24V-Versorgung. |
| EPLD: | Mit 8 EPLDs (je 64 Makrozellen) wurden zahlreiche Anpassungen an die peripheren Bausteine realisiert. So übernimmt ein EPLD die DRAM - Steuerung (mit Refresh und Burstzugriffen). Ein EPLD steuert das Bussizeing für die CPU (bei den MC68030 war diese Funktion integriert). Zwei EPLD's übernehmen die Funktion des Interrupt Controllers (Verwaltet werden 30 Interruptquellen). Ein EPLD steuert den FM-BUS (siehe Projekt 8). Ein EPLD dient als Timerbaustein für zyklische Triggerfunktionen) |
| Software: | Die Software, die in diesem Zusammenhang entwickelt wurde ist im Projekt 11 zusammengefasst. |

| 29. Projekt | |
|-----------------------------|---|
| Titel: | PM - Module für ProUnit4060 |
| Zeitraum: | 1996 – 1998 Je Modul entstand ein Entwicklungsaufwand zwischen einem und drei Monaten. |
| Branche/Firma: | Wie proUnit4060 (Projekt- Nr. 6) |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Bereits in den 80'er Jahren hat die Firma KWS Computersysteme ein Interface für Personality Module konzipiert. Als Vorbild diente der VME – Bus. Seither wurden zahlreiche Module zu dieser Familie entwickelt. Im Folgenden sind die PM – Module aufgelistet, die ich seit 1996 entwickelt habe: |
| PM-DI16 und PM-DO16: | 16 digitale 24V Ein- bzw. Ausgänge. Jeder Ausgang kann einen Strom von 500 mA liefern. Beim PM-DI16 kann ein beliebiges Eingangsmuster programmiert werden, woraufhin ein Interrupt ausgelöst wird. |
| PM-SIO4 und PM-SIO8: | Diese Module besitzen 4 bzw. 8 RS232 Schnittstellen. |
| PM-ETH: | Das Modul besitzt Ethernet Controller vom Typ Am79C961. Ein EPLD (64 Makrozellen) übernimmt die Anpassung des ISA-Interfaces des Am79C961 an den PM-Bus. |
| PM-CAN: | Das Modul besitzt CAN – Controller vom Typ P80CE598FFB. Ein EPLD (64 Makrozellen) übernimmt die Anpassung des ISA-Interfaces des P80CE598FFB an den PM-Bus. |
| PM-IDE: | An dieses Modul kann eine ATA-Festplatte angeschlossen werden. Ferner besitzt das Modul einen Stecker für CF – Karten. Die Interfaceanpassung wird von einem Ein EPLD (64 Makrozellen) gesteuert. |
| PM-SCSI: | An den SCSI – Controller L5380 auf dem PC-SCSI können mehrere SCSI – Komponenten angeschlossen werden. |
| PM-PROS: | Dieses Modul ist ein Profibusinterface. Eine 80C32 CPU übernimmt die Steuerung des Datenaustauschs mit dem SPC3. Ein EPLD (64 Makrozellen) steuert das Dualport RAM-Interface auf dem Modul. |
| PM-GRAF: | Dieses Modul stellt besondere Ansprüche an die Glue Logic, denn der in Frage kommende Grafikkontroller (SM710) hatte nur ein PCI – Interface. Drei EPLD's mit jeweils 64 Makrozellen hatten genügend Ressourcen um den 32-Bit gemultiplexten PCI – Bus an den 16Bit parallelen PM-Bus anzupassen. |
| Software: | Die Software, die in diesem Zusammenhang entwickelt wurde ist im Projekt 11 zusammengefasst. |

| 30. Projekt | |
|------------------------------|---|
| Titel: | FM-Module für ProUnit4060 |
| Zeitraum: | 1996 – 1998 Je Modul entstand ein Entwicklungsaufwand zwischen einem und drei Monaten |
| Branche/Firma: | Wie proUnit4060 (Projekt- Nr. 6) |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Der oben beschriebene der PM – Bus war zum Zeitpunkt der proUnit4060 - Entwicklung bereits in die Jahre gekommen. So war die Datenbandbreite und vorgesehen Adressraum für manche Anwendungen nicht mehr ausreichend.</p> <p>So wurde 1996 der FM – Bus basierend auf dem PCI - Protokoll konzipiert. Das PCI – Konzept wurde dabei nur soweit übernommen, dass günstige PC Bauteile auf der proUnit4060 eingesetzt werden können. Auch die plug and play Funktion des PCI wurde erfolgreich umgesetzt. FM-Module wurden nur dann entwickelt, wenn entweder die Datenbandbreite oder der größere Adressraum erforderlich war. Alle 5 Mitglieder dieser Modulfamilie wurden von mir entwickelt und werden folgenden kurz beschrieben.</p> |
| FM-GRAF: | Das PCI – Interface des Grafikkontrollers SM710 ist auf dem Modul direkt mit dem FM - Bus verbunden. An das Modul kann ein TFT - Display und ein VGA – Monitor angeschlossen werden. Der Grafikspeicher befindet sich auch auf dem Modul. |
| FM-SRAM und FM-FLASH: | Diese Speichermodule wurden in verschiedenen Größen realisiert. Dank plug and play können mehrere Speichermodule automatisch zu einem zusammenhängenden Speicherbereich kombiniert werden. Die SRAM - Module sind batteriegepuffert. So behalten sie im ausgeschalteten Zustand ihren Inhalt. |
| FM-ETH und FM-SCSI: | Das FM-ETH verwendet den GD82551 als Ethernet Interface. Beim FM-SCSI erlaubt der SYM53C895 das Anschließen von Ultra2 SCSI Komponenten. Diese Controller verwenden ihre DMA- Funktionen um Daten direkt mit dem Hauptspeicher auszutauschen. Beim FM – Bus wurde jedoch auf diese Funktion verzichtet. Deshalb wurde auf diesen Modulen zusätzlich noch SRAM als Arbeitsspeicher realisiert. Zwei EPLD's mit jeweils 128 Makrozellen steuern, wie eine PCI-PCI-Bridge, die FM – Zugriffe zum SRAM und den Controllern sowie die DMA – Zugriffe des Controllers zum SRAM. |
| Software: | Die Software, die in diesem Zusammenhang entwickelt wurde ist im Projekt 11 zusammengefasst. |

| 31. Projekt | |
|-----------------------|--|
| Titel: | SI-AD8 |
| Zeitraum: | 1995 3 Monate für Schaltungsdesign, Inbetriebnahme und EPLD – Design. |
| Branche/Firma: | Industrielle Messsysteme / Eaton Corporation |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | Hier bestand die Aufgabe darin, 64 differenzielle 16Bit AD - Kanäle in einem System zu integrieren. Dazu wurde der Motorola SPI – Bus für die Kommunikation ausgewählt. Entwickelt habe ich dazu ein SPI taugliches Messmodul mit jeweils 8 galvanisch getrennten Messkanälen. |
| Hardware: | Ein serieller 16 Bit AD – Wandler (ADS7809U), ein analoger Multiplexer (MPC508AU) und zur Signalaufbereitung acht differenzielle Messverstärker (PGA204AU), ein EPLD (64 Makrozellen) lenkt den seriellen Datenstrom des SPI an die gewünschten Ziele. |
| Software: | Für das Kalibrieren und das Verwalten der Kalibrierdaten, sowie den Test der Module während der Serienfertigung entwickelte ich ein Programm in 'C'. |

| 32. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | Demodulation eines Quadratursignals mittels DSP basierter Messanordnung |
| Zeitraum: | 1994 Diplomarbeit Zeit 6 Monate (inklusive Dokumentation) |
| Branche/Firma: | Industrielle Messtechnik / Polytec GmbH |
| Internet: | http://www.polytec.com/ |
| Beschreibung: | Die Firma Polytec entwickelt Lasermessgeräte für berührungslose Vibrationsmessungen. Dazu wird die Veränderung der Interferenz zweier Laserstrahlen ausgewertet um die Schwingungen eines Messobjektes festzustellen. Um die Bewegungen messen zu können wurden die Nulldurchgänge des Interferenzsignals mittels eines Zählers (auch Streifenähler genannt) aufaddiert. Die Auflösung dieser Messanordnung ist somit direkt von der Wellenlänge des Laserlichtes abhängig. Um die Auflösung zu steigern, wurde die Frequenz des Interferenzsignals in ein höheres Frequenzband moduliert, um weitere Nulldurchgänge zu produzieren. Meine Aufgabe bestand nun darin, das Interferenzsignal mittels AD – Wandlern zu Messen und den gesamten Signalverlauf zur Wegmessung heranzuziehen. Das Vorgehen lässt sich in die folgenden Abschnitte einteilen. |

| | |
|---|---|
| <p>Simulation am PC:</p> | <p>Zunächst entwickelte ich ein Programm, welches mir die zu erwartenden Messwerte simulieren konnte. Damit war ich in der Lage den eigentlichen Messwerten systembedingte Fehler wie Quantisierungsfehler, Nullpunktfehler oder Phasenfehler aufzuaddieren. Anschließend entwickelte ich einen Algorithmus, der aus den anfallenden Messwerten die jeweiligen Fehleranteile ermitteln konnte. Um damit jeden Messwert zu korrigieren. Mit dieser Simulationsanordnung war es stets möglich Soll – Ist – Abweichung festzustellen.</p> |
| <p>Erforderliche Rechenleistung:</p> | <p>Sehr schnell war klar, dass die Rechenleistung eines gewöhnlichen DSP's nicht ausreichen würde, um das Interferenzsignal mit einer Bandbreite von 1MHz ausreichend schnell abzutasten und korrigieren zu können. Erst die Kombination eines kleinen Streifenzählers mit den unterabgetasteten Interferenzsignalwerten im DSP, reduzierte die erforderliche Rechenleistung auf eine realisierbare Größe.</p> |
| <p>Hardware:</p> | <p>Ein solcher Messaufbau wurde mit einem DSP TMS320C060 realisiert. Das Interferenzsignal wurde mit zwei 12Bit AD – Wandlern ADS7812 synchron abgetastet. Der Streifenzähler wurde mit zwei GAL22V10 realisiert. Ich habe den Plan gezeichnet, das Layout entworfen, die Platinen gefertigt, bestückt und anschließend in Betrieb genommen.</p> |
| <p>Software der Messanordnung:</p> | <p>Der im Zuge der Simulation entwickelte Algorithmus wurde in das DSP - Programm eingebunden. Dort wurde auch die Zählerinformation mit den korrigierten Messwerten verknüpft. Das Ergebnis wurde zum einen mit Hilfe eines DA-Wandlers ausgegeben, und zum anderen über die Serielle Schnittstelle an einen PC geleitet. Dort wurden diese mit Hilfe von LabView dargestellt.</p> |

33. Projekt

| | |
|-----------------------|---|
| Titel: | Diagnoseprogramme für den Baugruppentest und die Fehlerdiagnose. |
| Zeitraum: | 1995 – 2006 |
| Branche/Firma: | Fertigung / KWS Computersysteme GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Im Zuge meiner Tätigkeit als HW-Entwickler habe ich zahlreiche Programme entwickelt, die für den Baugruppentest und die Fehlerdiagnose hilfreich eingesetzt werden konnten. Diese Programme wurden in der Regel in 'C' unter einem MS-DOS ähnlichen Betriebssystem entwickelt.</p> <p>So entwickelte ich für die Diagnose von fehlerhaften Speichern ein Verfahren, wie durch geschicktes Füllen und Auslesen des Speicherinhaltes kurzgeschlossene bzw. offene Adress- oder Datenleitungen identifiziert werden können.</p> <p>Durch geschicktes Darstellen der Fehlerinformationen können auch mehrere Fehler gleichzeitig identifiziert werden.</p> <p>Oft lassen sich die Hardwarefehler erst dann messen wenn diese mit Hilfe der Software eingegrenzt und bewusst reproduziert werden. Viele dieser Programme liefern ein notwendiges Triggersignal für den Messvorgang.</p> |

34. Projekt

| | |
|-----------------------|--|
| Titel: | Vergleichsprogramm für Netzlisten. |
| Zeitraum: | 1995 |
| Branche/Firma: | Fertigung / KWS Computersysteme GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Gleich zu Beginn meiner Tätigkeit als HW-Entwickler hatte ich die Aufgabe einen Schaltplan einer älteren Baugruppe für Revisionszwecke auf das neuere PAD's System zu übertragen. Vorhanden waren jedoch nur die Netzwerkliste und ein ausgedruckter Schaltplan (10 Seiten). Würde ich nun den Plan nur abzeichnen, ohne auf die entsprechenden Pinnummern zu achten, müsste auch das Layout neu generiert werden.</p> <p>So entwickelte ich ein Programm, welches unabhängig von Signalnamen zwei Netzlisten vergleichen konnte. Mit diesem Hilfsmittel war ich in der Lage den Schaltplan mit identischer Netzliste zu erstellen.</p> |

| 35. Projekt | |
|-----------------------|---|
| Titel: | Partsort: Ein System zur Bauteilverwaltung |
| Zeitraum: | 2000-2004 |
| Branche/Firma: | Verwaltungssysteme / KWS-Computersysteme GmbH |
| Internet | Mehr Info unter: http://www.kws-computer.de/ |
| Beschreibung: | <p>Neben meiner Tätigkeit als HW – Entwickler entwickelte ich für die Firma KWS das Programm Partsort unter MS – Visual – C++.</p> <p>Mit diesem Programm lassen sich elektronische und mechanische Bauteile sowie die unterschiedlichen Baugruppen verwalten.</p> <p>Dazu wird an zentraler Stelle eine Datenbank mit Stammbauteilen aufgebaut und verwaltet.</p> <p>Dazu werden zu jedem Bauteil die Angaben wie Bestellnummer, Bauform, Hersteller usw. gespeichert.</p> <p>Ferner wird zu jedem Bauteil ein Datenblatt im PDF Format gespeichert.</p> <p>Diese Informationen können an beliebiger Stelle abgefragt werden.</p> <p>Partsort liest Stücklisten der Schaltpläne ein und vergleicht diese mit dem Bauteilstamm. Nur Bauteile, dort zu finden sind, können von der Fertigung in einer Beistellliste ausgegeben werden.</p> <p>Ferner kann Partsort alle Projekte durchsuchen und in der Datenbank speichern, wo welches Bauteil eingesetzt wird. Änderungen in der Bestellnummer können somit zentral geändert und eine Liste der betroffenen Projekte erstellt werden.</p> <p>Im Rahmen der HW – Entwicklung helfen die Suchmechanismen von Partsort schnell die gesuchten Bauteile und deren Datenblätter zu finden.</p> <p>Da dieses Programm von einem HW-Entwickler für die HW-Entwicklung programmiert wurde, konnte es optimal auf die Bedürfnisse ausgerichtet werden.</p> |