

# CombiConceptXM1.x

## Einführung

Das CombiConceptXM1.x stellt die konsequente Weiterentwicklung des ursprünglichen MultiNet-Systems dar. Die Hardware ist nun auf einem Board integriert und kann in der maximalen Ausbaustufe mit weiteren Systemen kommunizieren, bzw. verschiedene digitale und analoge Signale verwalten. Dies ermöglicht u.a. die Vernetzung von insgesamt 254 Busteilnehmern auf Local Area Bus-Ebene (=LAB) und die Kommunikation mit bis zu 254 Schnittstellenbausteinen auf Sub Area Bus-Ebene (=SAB). Die physikalische Struktur des SAB entspricht dem I2C®-Standard. Weitere Verbindungen zur „Außenwelt“ sind durch die integrierten Leistungstreiber und die vorhandenen digitalen und analogen Eingänge dargestellt. Entsprechend den umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten ermöglicht das CombiConceptXM1.x die Verwendung als universelles Regel-, und Steuerungssystem. Ob nun als Single-, oder als vernetztes Multisystem - die Auslegung basiert immer auf den individuellen Anforderungen der jeweiligen Anwendung und kann auch leicht durch ungeübte User „Step by Step“ angepasst werden. Der direkte Dialog zwischen CombiConceptXM1.x und User erfolgt über das angedockte Grafikdisplay, dem Encoder, sowie der programmierbaren IR-Schnittstelle (RC5®-Standard). Die Bestückung o.g. Komponenten ist optional und kann bei verdeckter Systemmontage entfallen. In diesem, speziellen Fall ist die Kommunikation zwischen CombiConceptXM1.x und User ausschließlich im Remote-Mode möglich. D.h. der Zugriff erfolgt dann über einen frei wählbaren Busteilnehmer der über die erforderliche Hardware (Display...) verfügt.

## Anwendungsgebiete

Die Funktionsstruktur prädestiniert das CombiConceptXM1.x als Regel-, Steuerungssystem zum häuslichen Gebrauch. Per Definition/Konfiguration ist die Ansteuerung von Motoren, Linearantrieben, Haushaltsgeräten und in der Helligkeit regelbaren Lichtquellen durch zusätzlichen Anschluß von geeigneten Leistungsteilen (SSR, Relais...) möglich. Die Software ermöglicht mehrere Timer-, und Eventgesteuerte Szenarien (=Makro's).

## Übersicht

Das CombiConceptXM1.x ist ein Multi-Controllersystem. Die jeweiligen Funktionen werden hierbei durch einen Atmel® ATmega128 und einen ATmega644 im SPI-Verbund realisiert. In der Übersicht wie folgt dargestellt:

### ATmega128 (System)

- Höhere LAB-Kommunikationslayer
- Konfiguration der LAB-Schnittstelle
- Alle SAB-Kommunikationslayer
- Verwaltung und Konfiguration analoger/digitaler Signaleingänge
- Verwaltung und Konfiguration analoger/digitaler Signalausgänge
- Einstellung und Ausführung der Real Time Clock
- Verwaltung und Konfiguration aller Delays und Timer
- Initialisierung und Eichlauf von Linearantrieben
- Decodierung DCF-Uhr
- Netz-Synchronisierung für Phasenanschnittsteuerung
- Ablage von Momentanzuständen als Szenarien (=Makro's)
- Ausführung von Makro's
- Erstellung und Ausführung von Datenobjekten

- Erstellung und Ausführung von Direct Memory Access Datenpaketen
- Erstellung und Ausführung gebündelter Transferfunktionen (Hot-Shots)
- Generierung von funktionsabhängigen Events
- Definition und Verknüpfung von Schaltwerten mit dyn. Parametern (Compare N' Execute)
- Parametrierung und Ausführung von sequenziellen Eingangssignalen (Key Sequencer)
- Kategorisierung von analogen Messwerten (Sensoric Categories)
- Integration der Ablaufstruktur für Administrator-, Prozessebenen
- Definition des Administrator Zugangscodes
- Systemdaten SPI-Interface

#### ATmega644 (Interface)

- Lower LAB-Kommunikationslayer
- Wired RS485 Schnittstelle
- Parametereingabe und Bestätigung durch Drehencoder
- Decodierung und Ausführung von RC5-Codes
- Freie Funktionszuweisung von RC5-Tastencodes (Freecoder)
- Wireless Datentransceivers (RFM12) SPI-Interface
- Grafische Darstellung von Auswahlménüs, dynamischen Parametern und animierten Symbolen
- Displayinterface mit Helligkeits-, und Kontraststeuerung
- Systemdaten SPI-Interface

## Funktionsumfänge

### 1. Benutzerebene

#### *1.1 Systempower ein-, ausschalten*

- Spontanes, bzw. zeitverzögertes (De-)aktivieren der Powerports
- Zeitverzögerung für Softup, Softdown, Abschaltzeit, Stromabschaltungsverzögerung im Administratorbereich konfigurierbar
- Die Softup-, Softdownrampe wird als variables PWM-Signal am Powerpin (K12) zur Verfügung gestellt.
- Weitere Systemfunktionen werden nicht beeinflusst

#### *1.2 Systeminfo anzeigen*

- Zeigt die aktuelle Versionsnummer und weitere Entwicklerinfos

#### *1.3 Sensorwerte dynamisch darstellen*

- Die auswählbaren Sensorwerte sind entsprechend deren physikalischen Eigenschaften in einzelne Kategorien gegliedert und zusätzlich mit der zugehörigen Maßeinheit gekennzeichnet.
- Die Parameter können sowohl vom internen ADC - die Zuweisung erfolgt in der [\[Administratorebene 2.6\]](#) - aber auch durch Verknüpfung intern bzw. extern generierter DMA-, und Objektframes, stammen. Bei Letzteren erfolgt die Zuweisung in der [\[Administratorebene 2.11.2 ... 2.11.4\]](#)

#### *1.4 Szenarien / Prozessmakros aufrufen*

- Ausführbare Funktionskategorien, wie: Dimmbares Licht, Rolladen, Zeitverzögerung und direktes An-, Abschalten sind jeweils in 8 Devices unterteilt. Die zur Steuerung erforderlichen Parameter können insgesamt 10 Prozessmakros zugewiesen werden.

- Der Aufruf eines Makro erlaubt den spontanen Wechsel des aktuellen Szenario
- Prozessmakros werden nur bei aktiviertem [\[Systempower 1.. 1\]](#) ausgeführt
- Die Zuweisung aktueller Funktionsparameter zum aktiven Prozessmakro erfolgt automatisch bei Verlassen der [\[Benutzerebene 1.. 7 ... 1.. 10\]](#)
- Die Zuweisung aktueller Funktionsparameter zu einem frei wählbaren Prozessmakro ist nur in der [\[Administratorebene 2. 10\]](#) möglich

#### *1.5 RTC Timer (de-)aktivieren*

- Das System verfügt über 4 unabhängige Timer deren Zeitbasis die interne Real Time Clock oder das optional anschließbare DCF-Modul ist.
- Dieser Menüpunkt erlaubt die Darstellung der Timereinstellungen sowie die selektive (De-)Aktivierung
- Die Einstellung der Timerzeiten erfolgt unter [\[Administratorebene 2. 3\]](#)

#### *1.6 Hot Shots ausführen*

- Das conceptXM1-System erlaubt die Erstellung von maximal 5 Hot Shots. Je Hot Shot ist der sequenzielle Zugriff auf insgesamt 5 Clients des Netzwerkes plus dem Quellsystem möglich. Pro Client sind wiederum bis zu 9 Funktionen (Licht an/aus, Rolladen auf/ab, etc...) zuweisbar. Die Konfiguration erfolgt in der [\[Administratorebene 2. 14.\]](#)
- Jeder Hot Shot ist durch einen eindeutigen Identifier (=Name) erkennbar.
- Die Übertragung zu den Ziel-Clients erfolgt im DMA-Mode.

#### *1.7 Dimmer Devices auswählen und editieren*

- Die Funktionskategorie Dimmer umfasst 8 Devices und erlaubt die direkte Steuerung von Leistungsteilen nach dem Phasenanschnittsprinzip. Das hierfür erforderliche netzsynchrone 100Hz Triggersignal wird dem System über den vordefinierten Eingangspin eingespeist. Die Zuweisung der einzelnen Devices zum gewünschten Power Port Ausgangspin erfolgt ausschließlich in der [\[Administratorebene 2. 4.\]](#)
- Deviceparameter können einzeln oder auch gemeinsam verändert werden.
- Sämtliche Device-Parameter können mit Hilfe der bestehenden Netzwerkfunktionalität zu weiteren Clients, sowie deren SAB übertragen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit diese lokalen Parameter durch andere Clients zu verändern.

#### *1.8 Delayed Devices auswählen und Starten*

- Die Funktionskategorie Delay umfasst 8 Devices und erlaubt die direkte Steuerung von Leistungsteilen. Der Start eines Delays aktiviert den vordefinierten Port-Ausgangspin - die Zuweisung erfolgt wieder in der [\[Administratorebene 2. 4.\]](#). Nach Ablauf der Delayzeit wird der Port-Ausgangspin wieder deaktiviert. Die Einstellung des Delaywertes erfolgt in Sekundenschritten im [\[Administratorbereich 2. 7\]](#)
- Delay Devices können einzeln oder auch gemeinsam gestartet werden.
- Sämtliche Device-Parameter können mit Hilfe der bestehenden Netzwerkfunktionalität zu weiteren Clients, sowie deren SAB übertragen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit diese lokalen Parameter durch andere Clients zu verändern.

### *1. 9 Blend Devices auswählen und ausführen*

- Die Funktionskategorie Blends (=Rolladen) umfasst 8 Devices und erlaubt die direkte Steuerung von Leistungsteilen. Der Start eines Rolladens aktiviert die vordefinierten Power-Port-Ausgangspins. Hierbei ist zu beachten dass je Rolladen Device 2 Ausgänge erforderlich sind. Per Definition liegt die Laufrichtungssteuerung im frei wählbaren, primären Power-Port- Bereich - die Zuweisung erfolgt wieder in der [\[Administratorebene 2.4.\]](#), während die grundsätzliche Rolladenmotor An-,Abschaltung in fixierter Reihenfolge an den sekundären Power-Port gebunden ist. Zur Vermeidung der Überlastung von Leistungsteilen, sowie der Antriebe wurden Umschaltverzögerungen integriert.
- Blend Devices können einzeln oder auch gemeinsam (de-)aktiviert werden.
- Sämtliche Device-Parameter können mit Hilfe der bestehenden Netzwerkfunktionalität zu weiteren Clients, sowie deren SAB übertragen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit diese lokalen Parameter durch andere Clients zu verändern.

### *1. 10 Direct Devices auswählen und ausführen*

- Die Funktionskategorie Direct umfasst 8 Devices und erlauben das direkte (De-)aktivieren von Leistungsteilen über den vordefinierten Port-Ausgangspin - die Zuweisung erfolgt wieder in der [\[Administratorebene 2.4.\]](#).
- Der Status von Direct Devices kann einzeln oder auch gemeinsam geändert werden.
- Sämtliche Device-Parameter können mit Hilfe der bestehenden Netzwerk-funktionalität zu weiteren Clients, sowie deren SAB übertragen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit diese lokalen Parameter durch andere Clients zu verändern.

### *1. 11 System-Display*

- Der Auswahlsschritt ermöglicht die Einstellung von Helligkeit und Kontrast des Graphikdisplays.

## 2. Administratorebene

### *2. 1 Zugang über Entry-PIN*

- Die Eingabe des 4-stelligen Entry-PIN's erlaubt den Zugang zur Administratorebene.

### *2.2 Einstellen der Real Time Clock*

- Die Eingabe der Uhrzeit erfolgt im 24-Stunden Format. Das Datum kann bis zum Jahre 2080 eingestellt werden. Schaltjahre werden automatisch berücksichtigt.
- Diese Funktion ist nur bei deaktivierter oder ausgefallener DCF77- Zeitbasis verfügbar.

### *2.3 Einstellen der Timer*

- Die Eingabe der Uhrzeit erfolgt im 24-Stunden Format. Der Wochentag wird numerisch eingegeben.
- Wochentag (0) entspricht der Aktivierung an allen Tagen zur vorgegebenen Uhrzeit
- Wochentag (1) aktiviert nur Montags, (2) nur Dienstags ... (7) nur Sonntags
- Die Timeraktivierung erfolgt unter [\[Benutzerebene 1.5\]](#)
- Die Konfiguration wird nichtflüchtig in den E2Prom-Speicherbereich gesichert.

### *2.4 Power Port(primär) konfigurieren*

- Jedem der 8 primären Power-Portpins kann ein Device der verfügbaren Funktionskategorien zugewiesen werden. Eine Mehrfachbelegung eines Pins ist nicht möglich. Hingegen kann ein Device mehreren Power-Portpins zugewiesen werden.
- Zunächst Power-Portpin (0...7) auswählen, anschließend eine der dargestellten Funktionskategorien bestimmen und zum Schluss das gewünschte Device (0...7) wählen.
- Die Konfiguration wird nichtflüchtig in den E2Prom-Speicherbereich gesichert.

### *2.5 Power Rail Abschalt-Threshold*

- Das conceptXM1 verfügt über eine separate Sicherheitsfunktion die bei Überschreiten eines Grenzwertes die gezielte Abschaltung des Power-Ports veranlasst. Dieser Grenzwert (=Threshold) wird ständig mit dem Messwert des Analogeinganges (1) verglichen. Zusätzlich bewirkt die fallweise Abschaltung des Power-Port das Zurückregeln des PWM-Ausganges. Sinnvollerweise ist die so realisierte Kurzschlußabschaltung in Verbindung mit einem Stromsensor in der Laststromzuführung einzusetzen.
- Die aktuellen Meß-, und Grenzwerte werden gleichzeitig dargestellt.
- Der Grenzwert lässt sich von (0...2550) in Zehnerschritten einstellen.
- Das conceptXM1-System ist nach automatischer Abschaltung manuell zu Starten.
- Die automatische Abschaltfunktion kann durch einmalige Auswahl des Messwertes und darauf folgendes Verlassen der Funktion deaktiviert werden.
- Die Aktivierung erfolgt unmittelbar nach Auswahl, bzw. Veränderung des Grenzwertes.
- Die Konfiguration wird nichtflüchtig in den E2Prom-Speicherbereich gesichert.

### *2.6 ADC- Channels darstellen und zuweisen*

- Das conceptXM1 verfügt über insgesamt (4) AD Channels. Jeder Channel ist einer bestimmten physikalischen Sensorkategorie zuweisbar. Die Messwertdarstellung erfolgt unter [\[Benutzerebene 1.3.\]](#)
- Zuerst den gewünschten Channel (A..D) auswählen, anschließen die Sensorkategorie (A-Temp,I-Temp etc.) in der Liste markieren und schließlich den zuzuweisenden Parameter (0...9) innerhalb der Sensorkategorie bestimmen.
- Es ist zu beachten dass sämtliche Sensorkategorien weiteren LAB/SAB-Clients zur Verfügung stehen und somit auf sorgfältige Zuweisung zu achten ist - dies gilt für Lese-, jedoch auch für Schreibzugriffe.
- Die Konfiguration wird nichtflüchtig in den E2Prom-Speicherbereich gesichert.

### *2.7 Funktionsdelays darstellen und editieren*

- Dieser Bereich gestattet die Darstellung sämtlicher editierbarer Delayfunktionen. Diese sind unterteilt in Funktions-, Powerrail- und Event-delays.
- Funktions-Delays sind mit der Funktionskategorie Delay [\[Benutzerebene 1.8.\]](#) verknüpft und über die Power-Port Definition ausführbar.
- Powerrail-Delays beinhalten die An-,Abschaltverzögerungskriterien welche im Systempowerbereich [\[Benutzerebene 1.1\]](#) eingesetzt werden.
- Event-Delays generieren ein, dem eingestellten Wert entsprechendes zyklisches Systemevent. Ein so erzeugtes Event kann die Übertragung eines DMA-, bzw. Objektframes initiieren.
- Die Zeitbasis für Die Funktions-, und Event-Delays wird aus der RTC abgeleitet und beträgt 1 Sekunde pro Schritt
- Die Zeitbasis für die Powerrail-Delays wird der System-Zeitbasis entnommen und beträgt 100mS pro Schritt
- Die Konfiguration wird nichtflüchtig in den E2Prom-Speicherbereich gesichert.

### *2.8 Entry-PIN ändern*

- Hier ist die Änderung des (4)-stelligen Entry-PIN's möglich.
- Der aktuelle PIN wird nach Verlassen der Funktion automatisch im nicht- flüchtigen E2PROM-Bereich gespeichert.

### *2.9 Blend-Devices initialisieren*

- Unterschiedliche Laufzeiten der Rolladenantriebe, die sich durch mechanische Toleranzen und Reibungsverluste ergeben, erfordern die individuelle Festlegung je Funktionsdevice. Dieser Vorgang wird hier als Initialisierung bezeichnet und ist nur bei aktiviertem Systempower möglich [\[Benutzerebene 1.1\]](#).
- Zu Beginn des Initialisierungsvorganges werden alle Devices in Richtung oben gefahren. Für das sichere Erreichen der obersten Position wird hierfür das Zeitfenster auf maximal gelegt.
- In der nächst vorgegebenen Auswahlmöglichkeit kann eines der (8) Devices nach unten gefahren werden. Das Erreichen der untersten Position ist dem System unverzüglich durch Anwahl der entsprechenden Dialogbox mitzuteilen. Der anschließende Hochlauf des Device erfolgt automatisch - das Erreichen der obersten Position ist dem System ebenfalls durch sofortige Anwahl der Dialogbox mitzuteilen. Die Berechnung der Zeitparameter erfolgt automatisch und wird im E2Prom-Bereich nichtflüchtig abgelegt. Ein initialisiertes Device wird im System-Display durch ein (!) markiert.

### *2.10 Prozessmakros/Szenarien zuweisen*

- Das conceptXM1-System erlaubt die Ausführung von bis zu (10) Prozessmakros [\[Benutzerebene 1.4\]](#). Die aktuellen Parameter der zur Verfügung stehenden Funktions-Devices können hier einem der (10) Prozessmakros zugewiesen werden.
- Ebenso kann einem der (4) RTC-Timer ein Prozessmakro zur Ausführung übergeben werden. D.h. dass bei Erreichen der vordefinierten Schaltzeit das zugewiesene Prozessmakro abgearbeitet wird. Die Ausführung ist nur bei aktiviertem RTC-Timer möglich [\[Benutzerebene 1.5\]](#).
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.11 Serielle Interfaces und Transferprotokolle*

- Das conceptXM1-System beinhaltet sehr umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten zu weiteren gleichartigen oder auch plattformunabhängigen Clients auf LAB (Local Area Bus). Des Weiteren ist der Datentransfer zu Teilnehmern des SAB (Sub Area Bus) realisiert.
- Weitere conceptXM1-Clients lassen sich sowohl im DMA (Direct Memory Access)-Mode, als auch auf Objekt-Ebene ansprechen.
- Plattformunabhängige Clients kommunizieren nur auf Objekt-Ebene.
- Die physikalische Datenübertragung ist entweder drahtgebunden (RS485) oder/und drahtlos (ISM-Transceiver) möglich.

#### *2.11.1 Physikalische Interfaceeinstellungen*

- Dem System kann eine eindeutige Netzwerkadresse, sowie ein Net-Name zugewiesen werden. Eine Mehrfachvergabe derselben Adresse innerhalb der Netzstruktur ist unbedingt zu vermeiden.
- Das serielle Interface lässt sich wired/wireless konfigurieren, oder auch komplett deaktivieren. Bei deaktiviertem Interface ist keine Kommunikation zu LAB oder SAB möglich. Ein Remotezugriff durch weitere Clients ist gesperrt.
- EXTENDED FUNCTIONS für den wireless Mode:
  - ◆ Network scan [[2.11.6 Host Scanner starten](#)]
  - ◆ Alive Message - Veranlasst die Übertragung der LHA inklusive aller gespeicherter Direct-Hosts an den LAB-Netzadressbereich (1...254). Hosts die diese Nachricht empfangen speichern die LHA als Direct-Host und die enthaltenen Direct-Hosts als Meshed-Hosts - also nur indirekt ansprechbar !
  - ◆ Kill Message- Veranlasst die Übertragung der LHA inklusive aller gespeicherter Direct-Hosts an den LAB-Netzadressbereich (1...254). Hosts die diese Nachricht empfangen löschen die als Direct-Host gespeicherte LHA inklusive der zugewiesenen Meshed-Hosts. Es gilt zu beachten dass nach Ausführung der Funktion die LHA im Netzwerk unsichtbar ist und die Kommunikation auf LAB-Ebene lediglich auf RS485-Basis bestehen bleibt. Die Wireless-Funktionalität kann durch erneuten Aufruf der Alive-Funktion wiederhergestellt werden !

#### *2.11.2 DMA-Frames anzeigen und erstellen*

- DMA-Frames stellen das am häufigsten benötigte Kommunikationsprotokoll dar. Grundsätzlich werden bestimmte Speicherbereiche angesprochen und entsprechend der Quell-,Zieladressierung und Transferrichtung in den jeweiligen Client kopiert.
- Das Protokoll differenziert zwischen gezielter Angabe der Quell-,Zieladresse (dies erlaubt die freie, nicht aufeinander folgende Adressangabe) und sequenzieller Adressierung die nur die Angabe der Startadresse erfordert (die Adressierung ist aufeinander folgend - Startadresse+0,+1,2...)
- Bei gezielter Adressierung ist die Angabe von maximal (9) Quell-, Zieladressspaaren möglich.
- Bei sequenzieller Adressierung wird nur (1) Start-, Quell-,Zieladresspaar angegeben und ermöglicht die Übertragung von bis zu (111) Parametern.
- Beide Adressierungsvarianten erfordern die Angabe des Data-Size Parameters (gezielt =1..9 /sequenziell=1..111)
- Die Ausführung eines DMA-Frames ist vom jeweils zugewiesenen System-Event und dessen dynamischer Aktivierung durch das entsprechende Systemereignis abhängig. Mögliche Events sind den zu entnehmen.
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.11.3 Objekt-Frames anzeigen und erstellen*

- Das conceptXM1-System ermöglicht die Definition von bis zu (20) Objekt-Frames. Diese beinhalten einen zuweisbaren Class-Identifizier, einen EOL (End of Life)-Parameter sowie einen ‚Long‘-Parameter der einer Daten-breite von (1..5) Bytes entspricht. Die Parameteradressen können von unabhängigen Quelladressen stammen.
- Die lokale Mehrfachvergabe eines Class-Identifiziers ist zu vermeiden.
- Die Ausführung eines Objekt-Frames ist vom jeweils zugewiesenen System-Event und dessen dynamischer Aktivierung durch das entsprechende Systemereignis abhängig.
- Der EOL-Parameter bestimmt die Gültigkeitsdauer des Objektes und kann im Bereich (0...32768) angegeben werden. Wobei eine (0) einer zeitunabhängigen, einmaligen Verarbeitung entspricht.
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.11.4 Objekt-Filter anzeigen und erstellen*

- Das conceptXM1-System ermöglicht die Definition von bis zu (30) Objekt-Filtern. Diese beinhalten einen zuweisbaren Class-Identifizier und eine Client-Adresse, die in diesem Fall als Sub-Identifizier zu betrachten ist. Das Objekt-Filter erlaubt die Selektion, über den LAB empfangener Objekt-Frames nach oben genannten Kriterien. Je Objekt-Filtersegment können Daten mit einer Auflösung von (8) bis (40)-Bit Breite mit frei definierbaren Systemadressen verknüpft werden. Die Bereitstellungszeit der Daten wird durch den EOL-Parameter bestimmt. Nach Ablauf der EOL-Zeit steht das Objekt nicht mehr zur Verfügung. Die Zeitbasis pro Schritt beträgt (1) Sekunde.
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.11.5 Full Remote Access ausführen*

- Der Full-Remote-Access ermöglicht den vollständigen Zugriff auf einen beliebigen Client des LAB. Bei erfolgreichem Aufbau eines Full-Remote stehen dem Master-Client sämtliche Bedien- und Administratorfunktionen des Slave-Clients zur Verfügung und werden in gewohnter Weise auf dem Display des Master-Clients dargestellt. Eine unvermeidbare Verzögerung der Eingabereaktion bzw. Darstellung beruht auf der begrenzten Datentransferrate des LAB. Dies wird besonders im Wireless-Mode deutlich.

### *2.11.6 Host Scanner starten*

- Ein weiteres Feature des conceptXM1-System wurde mit Integration der Host-Scanner realisiert. Nach Aktivierung der Funktion wird der komplette LAB nach aktiven Clients durchsucht. Es besteht die Möglichkeit die gefundenen Clients in die, bis zu (255) Einträge umfassende Host-Liste zu übernehmen bzw. zu verwerfen. Die in die Liste übernommenen Client-Adressen können bei der Hot-Shot-Konfiguration [\[Administratorebene 2..14\]](#) weiter verarbeitet werden. Ein aktiver Host-Scanner sperrt sämtliche Event-gestützten Verarbeitungsfunktionen.
- Die Host-Liste wird in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.12. Switch Modul konfigurieren*

- Zur Realisierung einer dynamischen Überwachung bestimmter Systemparameter wurde das conceptXM1-System mit einem Soll-,Istwert vergleichenden Modul ausgestattet. Durch dieses Feature lassen sich bis zu (10) Istwerte mit einem frei wählbaren Threshold-Parameter vergleichen und generieren in Abhängigkeit des ausgewählten

Schaltkriteriums (=,>,<..) ein System-Event. Die aus einer Liste von (100) Istwert-Adressen auswählbaren Parameter besitzen eine fixe Datenbreite von 8-Bit.

- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.13. Key-Sequencer konfigurieren*

- Das CombiConceptXM1 stellt insgesamt (5) autarke Schalteingangspins zur Verfügung. Ein LOW-Pegel an einem dieser Eingänge kann die Ausführung bestimmter Systemfunktionen bewirken. Bis zu (3) Ausführungssequenzen lassen sich durch ebenso viele LOW-Pegel, die in zeitlich abgestimmter Folge auftreten müssen, ausführen. Zu dem ist eine zusätzliche Toggle-Funktion konfigurierbar.
- Die Wait-Time bestimmt nach Loslassen der Taste (High-Pegel) die Wartezeit bis zum Ausführen der Sequenz. Die Wait-Time kann in 100mS Schritten vorgegeben werden.
- Es lassen sich maximal (3) Sequenzen zuweisen
- Je Sequenz ist die Definition von bis zu (3) System-Zieladressen inklusive derer Stimuli-Parameter möglich.
- Zusätzlich lässt sich jeder Sequenz ein frei wählbarer System-Eventparameter anfügen.
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.14. Hot Shots konfigurieren*

- Der Einsatz von Hot-Shots, welche aus der Benutzerebene heraus [\[Benutzerebene 1.6\]](#) ausgeführt werden lässt den sequenziellen Zugriff auf maximal (6) Clients des LAB - inklusive dem eigenen System zu. Von den (5) zur Verfügung stehenden Hot-Shots kann jedem Einzelnen ein eindeutiger Identifier zugewiesen werden. Jedem Client können maximal (9) festgelegte Systemfunktionen zur Ausführung zugewiesen werden.
- Nur in der Host-Liste gespeicherte Clients [\[Administartorebene 2.11.6.\]](#) werden zur Auswahl angeboten.
- Hot-Shots sind nur bei aktiviertem State =(X) ausführbar
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.15. Compare & Execute konfigurieren*

- Das Compare & Execute Modul ist in seiner Funktion dem Switch-Modul [\[Administartorebene 2.12.\]](#) sehr ähnlich, beschränkt sich jedoch auf einen eingegrenzten System-Speicherbereich der in festgelegte Sensorkategorien unterteilt ist. Dieser Bereich umfasst (70) Sensor-Istwerte mit einer Datenbreite von jeweils 16-Bit. In Abhängigkeit des ausgewählten Schaltkriteriums (=,>,<..) wird nach Erreichen des Threshold-, Hysteresewertes ein eventuell definiertes System-Event, sowie entweder ein Prozessmakro/Szenario [\[Benutzerebene 1.4\]](#) oder ein Hot-Shot [\[Benutzerebene 1.6\]](#) ausgeführt.
- Diese Konfiguration wird ebenfalls in den nichtflüchtigen E2Prom-Bereich gesichert.

### *2.16. Extended Timers konfigurieren*

- Jedem der insgesamt 10 extended Timer kann ein Szenario (Makro) zugewiesen werden. Bei deaktiviertem Szenarioaufruf wird nur das entsprechende Systemevent generiert.
- Je Timer kann die Stunde und die Minute als Schaltzeit festgelegt werden.
- Je Timer können verschiedene Wochentage zugewiesen werden - die Ausführung findet dann nur an den definierten Wochentagen statt.

### *2.17. Erase Configuration*

- Diese Funktion erlaubt das Löschen einzelner Konfigurationssegmente im E2PROM. Die Ausführung sollte nur bei Fehlfunktionen, oder nach Neuinstallation des Systems erfolgen.

## Bedienung

### *3.1. Drehencoder*

- Die grundsätzliche Bedienung des graphischen Dialogsystems erfolgt mit Drehencoder. Durch die Links-, oder Rechtsdrehung werden die aktuell dargestellten Menüpunkte mit einem Auswahlrahmen hinterlegt. Die Ausführung der jeweils im Klartext dargestellten Funktion erfolgt nach Drücken der Encoderachse.
- Eine Vielzahl von Funktionen erwartet die Änderung von dargestellten numerischen, oder auch alphanumerischen Parametern. Dies geschieht ebenfalls mit dem Drehencoder - durch Drehen in die jeweilige Richtung erhöht oder reduziert sich der Wert. Der Parameter wird nach Drücken der Encoderachse gesichert.

### *3.2. IR-Remote*

- Eine weitere Bedienmöglichkeit eröffnet sich durch die Integration der programmierbaren IR-Remote Schnittstelle. Bis zu(14) Tasten auf einer IR-Fernbedienung, die dem RC5-Standard entsprechen muss, simulieren zum Einen den Drehencoder und des Weiteren den direkten Systemzugriff die Funktionen: SystemON, SystemOFF, Execute Macro 0...9.

### *3.3. Programmierung der IR-Schnittstelle*

- Der Programmiermodus wird durch das Betätigen des Reset-Tasters für eine Dauer von mehr als (3) Sekunden eingeleitet - die Aktivierung wird durch einen entsprechenden Textbaustein angezeigt.
- Die nachfolgend betätigten Tasten entsprechen der Reihenfolge nach: **Bestätigen**, **Links**, **Rechts**, **System-Off**, **System-On**, **Makro0..Makro9**.
- Der Programmiermodus wird nach nochmaligem Drücken des Reset-Tasters verlassen

## 4 Hardwareübersicht

Ein CombiConceptXM1.x-Client besteht im Wesentlichen aus dem Mainboard sowie weiteren, optionalen Komponenten, wie: Grafikdisplay, Drehencoder, IR-Empfänger, Schnittstellenbausteinen und dem Datentransceiver. Die Integration der Optionen ist nicht zwingend erforderlich und kann ohne weitere Modifikation der Firmware erfolgen.

### 4.1 Leistungsbeschreibung des CombiConceptXM1.x -Boards

Das Mainboard beherbergt außer den Mikrocontrollern ATMega128/644 weitere periphere Schnittstellenbausteine sowie den optional montierbaren UHF-Transceiver vom Typ RFM12.

Die Power-Ports werden unter Verwendung von (2) ULN2803 Treiberbausteinen an den Power-Connector [4.2 Anschlussbelegung] geführt und erlaubt den Anschluss von Leistungsteilen deren Versorgungsspannung bis zu 25V betragen kann. Die Belastbarkeit je Anschlusspin liegt bei maximal 350mA, wobei die Gesamtbelastung je Device 800mA nicht überschreiten sollte.

Die externe Kommunikation mit weiteren Clients des LAB kann entweder drahtgebunden, unter Verwendung des RS485-Schnittstellentreibers SN75LBC176 oder drahtlos unter Verwendung des UHF-Transceivers RFM12 erfolgen. SAB-Devices können über die gepufferte TWI-Schnittstelle des CombiConceptXM1.x-Boards [4.2Anschlussbelegung], deren Art und Ausführung voll I2C-kompatibel ist, eingebunden werden.

Die Erfassung von analogen Messwerten erfolgt über insgesamt (4) ADC-Eingangspins [4.2 Anschlussbelegung]. Auf Grund der gewählten Auflösung und Referenzspannung erstreckt sich der Eingangsspannungsbereich von 0..Uv. Die Genauigkeit und Stabilität des Messwertes steht in direktem Zusammenhang mit der Referenzspannung, welche direkt aus der Versorgungsspannung des Systems entnommen wird.

Des Weiteren stehen (5) digitale, LOW-aktive Schalteingänge [4.2 Anschlussbelegung] zur direkten Beschaltung von Tastern oder auch weiteren Signalquellen zur Verfügung. Externe Triggerevents deren Ursprung ein optionales DCF-Modul oder/und ein Netzspannungs Zero-Detektor sind werden über den separaten Sync-Connector [4.2 Anschlussbelegung] zugeführt.

Ein weiterer Ausgangspin ermöglicht über dessen PWM-Funktionalität eine dosierbare Spannungsregelung. Dieses ungepufferte, hochfrequente Signal eignet sich besonders zur Ansteuerung eines Leistungs MOSFET's - auf die Einbeziehung einer geeigneten Treiberstufe ist zu achten.

Die Programmierung der Firmware erfolgt über die genormten ISP-Interfaces.

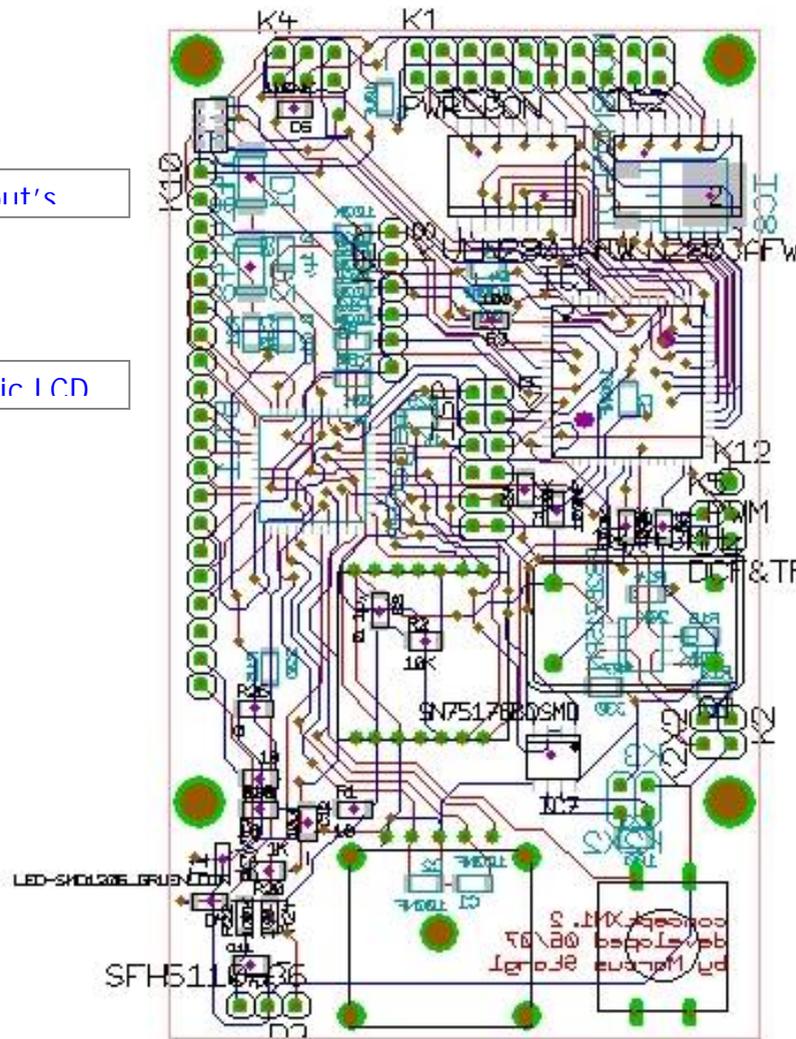
#### 4.2 Anschlussbelegung:

K4 = ADC Innit's

K1 = Power Port's

K8 = Key Innit's

K10 = Graphic LCD



K11 = Power PWM

K5 = DCF/100Hz In

K2 = SAB Interface

K3 = IAR Interface

K1 Power-Ports

01 = PA0  
02 = PA1  
03 = PA2  
04 = PA3  
05 = PA4  
06 = PA5  
07 = PA6  
08 = PA7  
09 = V+ Driver /Reg (IN)  
10 = 5V stab. (OUT)  
11 = GND  
12 = GND  
13 = PC6  
14 = PC7  
15 = PC4  
16 = PC5  
17 = PC2  
18 = PC3  
19 = PC0  
20 = PC1

K2 SAB-Interface

01 = SDA(LY)  
02 = 5V  
03 = SCL(LX)  
04 = GND

K3 LAB-Interface

01 = RS485(A)  
02 = GND  
03 = 5V  
04 = RS485(B)

K4 ADC Input

01 = 5V  
02 = ADC1  
03 = GND  
04 = ADC3  
05 = ADC0  
06 = ADC2

K5 DCF/100Hz In

01 = 5V  
02 = PD6 (100Hz Sync.)  
03 = GND  
04 = PD7 (DCF Signal)

K8 Key Input

01 = PE3 (Key0)  
02 = PE4 (Key1)  
03 = PE5 (Key2)  
04 = PE6 (Key3)  
05 = PE7 (Key4)  
06 = GND

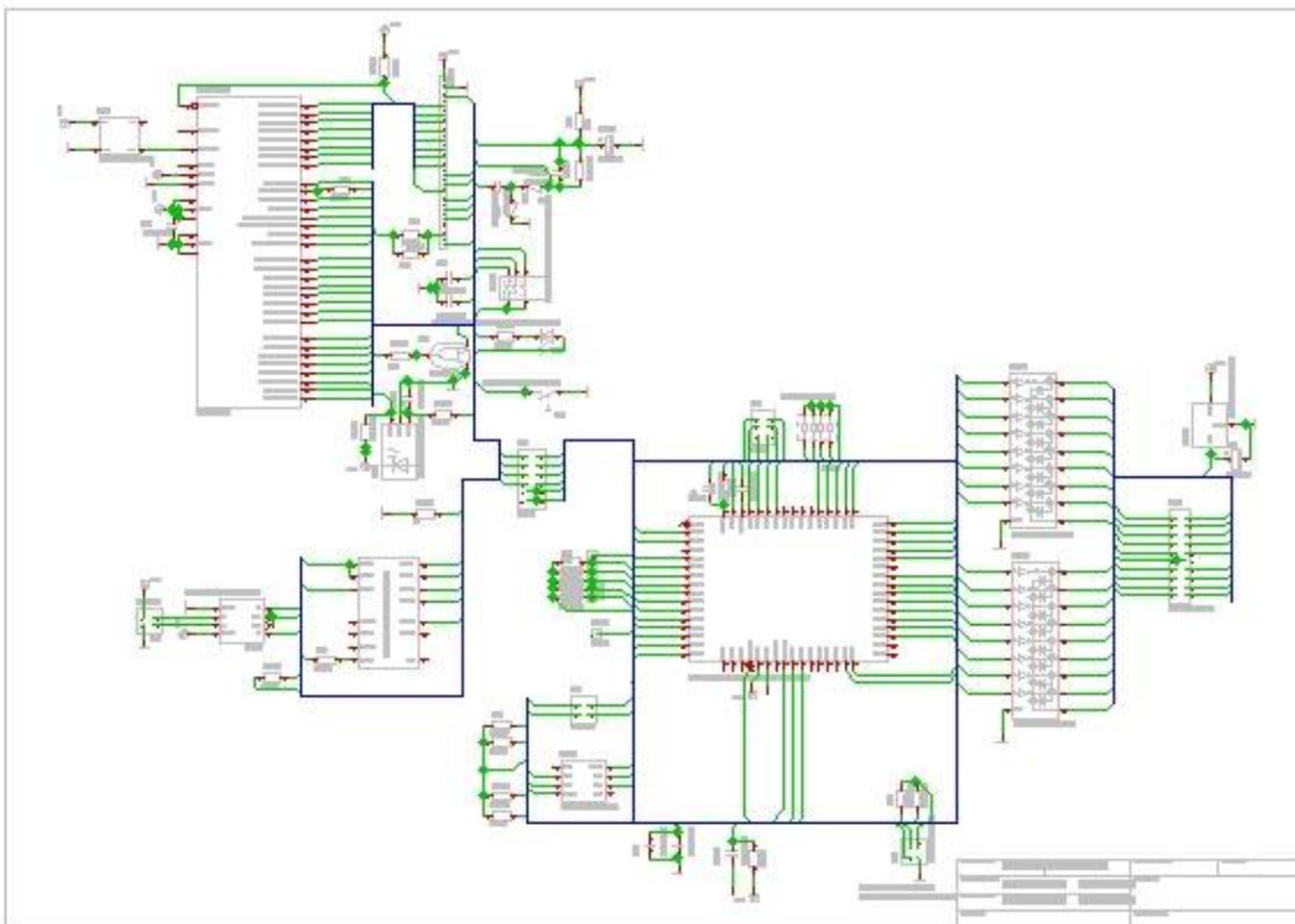
K10 Graph LCD

01 = 5V  
02 = GND  
03 = Kontrast  
04 = PA0 (D0)  
05 = PA1 (D1)  
06 = PA2 (D2)  
07 = PA3 (D3)  
08 = PA4 (D4)  
09 = PA5 (D5)  
10 = PA6 (D6)  
11 = PA7 (D7)  
12 = PC7 (CS1)  
13 = PC6 (CS2)  
14 = /Reset  
15 = PC5 (W/R) - If no GLCD is connected make a bridge to GND !  
16 = PC4 (D/I)  
17 = PC3 (EN)  
18 = n.c.  
19 = + Backlight  
20 = - Backlight

K12 Power PWM

01 = PB5 (PWM ramped)

### 4.3 Schaltplan



### 4.4 Technische Daten

Nachfolgende Angaben beziehen sich auf ein komplett bestücktes System. Ausführungen ohne GLCD verfügen über eine entsprechend geringere Stromaufnahme.

#### 4.4.1 Allgemein

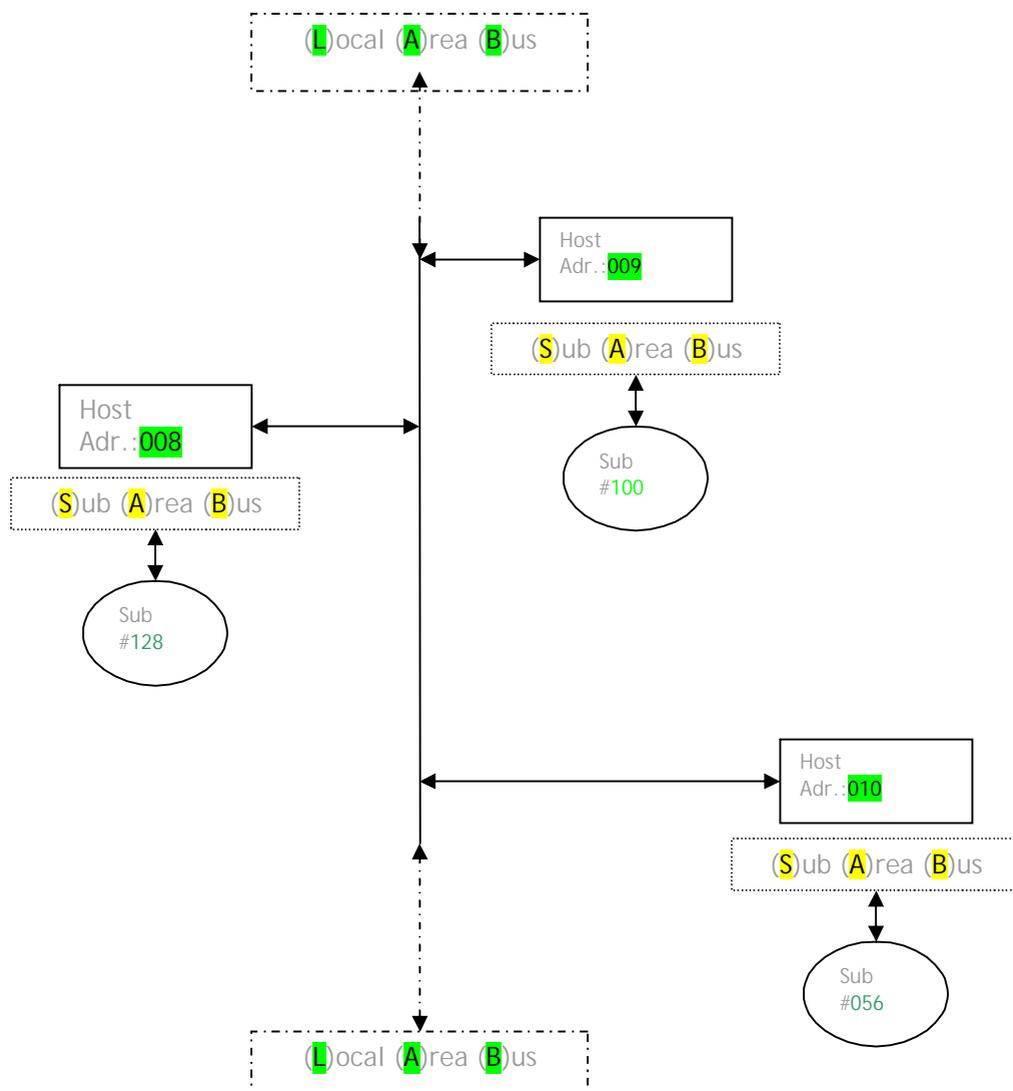
Einbaumaße (mm):	95 x 55 x 25 (volle Ausbaustufe)
Versorgungsspannung (V):	7-25
Systemspannung (V):	5
Stromaufnahme (mA):	80-160 (ohne Leistungsteile)
Sendeleistung (mW):	max. 8
RX/TX-Frequenz (MHz):	432,5 - 437,5 (21 Kanäle)
Kanalraster (MHz):	0,25
LAB-Datarate (Kbps):	38,4 wireless / 57,6 RS485
SAB-Datarate (Kbps):	24,5
Systemtakt (MHz):	18,43
IR-Remote:	36KHz RC5 Standard (SFH5110-36)
Anzeige:	GLCD 128 x 64 (CFAG12864BT... KS0107/0108 komp.)
Eingabe:	Panasonic Torque encoder (A/B phase & Push switch)

#### 4.4.2 I/O Details

Key-Inputs:	LOW aktiv (interner Pullup)
ADC-Inputs:	0 - Vsystem
DCF-Trigger:	HIGH active
100Hz-Trigger:	LOW active (interner Pullup)
Power-Ports:	LOW active (Darlington / max. 350mA - 25V)
Rail-PWM:	HIGH active (73KHz PWM - unbuffered 15mA)
GLCD-Kontrast:	-3,5V...+1V (PWM - 234 steps adjustable)
GLCD-Beleuchtung:	5V/150mA max. (PWM - 220 steps adjustable)

#### 4.5 Netztopologie

Wie bereits angedeutet kommunizieren entfernte CombiConceptXM1.x-Clients auf Basis des **Local Area Bus**. Direkt an einen Client angebundene Hardware Erweiterungen werden über den **Sub Area Bus** angesprochen. Nachfolgende Grafik verdeutlicht die Struktur.



SAB (Sub Area Bus) ⇔ basiert auf der TWI/I2C-Spezifikation  
LAB (Local Area Bus) ⇔ physikalische Basis = RS485/wireless

## 5 Softwareübersicht

Der Systemcontroller arbeitet auf Basis einer Interruptgesteuerten State-Machine und verwaltet insgesamt 27 Funktionsblöcke, 2 Festwerttabellen, sowie die Variablenspeicher im SRAM/EEPROM. Der SPI-Receiver arbeitet autark und ist durch einen ‚nested‘-Interrupt jederzeit ansprechbar.

Der Interfacecontroller arbeitet hingegen konventionell durch schrittweise Abarbeitung, priorisiert jedoch zeitkritische Aufgaben (SPI-Kommunikation). Die Software besteht hier aus 25 Funktionsblöcken, 2 Festwerttabellen. Die Variablenspeicher werden hier ebenfalls durch das SRAM/EEPROM dargestellt.

## 6 Projektdateien & unbestückte Boards

Auf Anfrage: [marcus.stangl@bayern-mail.de](mailto:marcus.stangl@bayern-mail.de)

## 7 Historie

Ich blicke nun auf eine 6-jährige Entwicklungsphase zurück. War das „Ursystem - MultiNET0.1“ bedingt durch die geringen Ressourcen eines AT90S8515 noch auf wenige Basisfunktionen beschränkt, so erkannte ich bald die Notwendigkeit einer Netzwerkfunktionalität und vor Allem die benutzerfreundliche Bedienung des Systems. Letzteres bewegte mich zur Integration einer graphischen Menüstruktur welche den Dialog zwischen Benutzer und System ermöglicht.

## 8 Hinweise:

Die Software ist komplett in Assembler erstellt und für Außenstehende auf Grund ihres Umfangs vermutlich das totale Chaos. Klar, eine Hochsprache wie C wäre da vorteilhafter - ist mir persönlich aber zu abstrakt. Ich denke in Bit n' Bytes...

Auf die Darstellung und Erklärung der komplexen Protokollstrukturen gehe ich in dieser allgemeinen Beschreibung nicht weiter ein, also bei Interesse einfach anfordern !

Noch ein wichtiger Hinweis - das CombiConceptXM1.x läuft sehr stabil ! Dennoch hafte ich natürlich nicht für Schäden die durch den unsachgemäßen Aufbau oder durch ungeeignete Extensions entstehen könnten. Besondere Vorsicht ist natürlich im Umgang mit netzspannungsführenden Baugruppen geboten - dies setzt Wissen und Fähigkeiten voraus die von Rechts wegen nur bestimmten Berufsgruppen zugesprochen sind !

Mangels o.g. Fähigkeitsnachweise verzichte ich bewusst auf Konstruktionshinweise zu Netz-, und Leistungsteilen.

## 9 Anwendungsbeispiele

Nachfolgende Beispiele beschreiben die Umsetzung von konkreten Aufgabenstellungen: Es gilt zu beachten dass bestimmte Funktionsumfänge auch die erforderlichen Hardware Erweiterungen (Extensions) benötigen. SAB-Extensions sind grundsätzlich I2C-kompatibel und somit mit Standardbausteinen realisierbar. Extensions die den Power-Port nutzen sind, unter Einhaltung der elektrischen

Grenzwerte [] und der jeweiligen Funktion entsprechend aufzubauen - hierzu mehr unter nachfolgenden Beispielen:

Beispiel 1: 8 Netzsynchrone Lampendimmer am Power-Port  
8 Rolladenantriebe am SAB

- Konfiguration:
- Alle Power-Port Ausgänge werden mit den Dimmer-Devices 0...7 belegt
  - Zur Steuerung der Rolladenantriebe sind 2 DMA-Profile erforderlich.  
Profil (1) überträgt die Antrieb An-/Aus-Befehle an die SAB-Extension  
Profil (2) überträgt die Antrieb Auf-/Zu-Befehle an die SAB-Extension  
Die Übertragung beider Profile wird nach Sollwertänderung der Rolladenposition, durch das entsprechende Systemevent initiiert!
- Hardware:
- Dimmer werden am einfachsten unter Verwendung von Solid State Relais aufgebaut - der Anschluß erfolgt direkt an den Power-Port. Es dürfen nur Ausführungen ohne Zero-Detector eingesetzt werden. Die Netzsynchrisation wird durch den Anschluß eines Zero-Detectors an K5/Pin2 realisiert.
  - Die Rolladenantriebe werden am Besten durch geeignete Relais versorgt. Die Ansteuerung der Relais übernehmen zwei I2C-Bausteine (PCF8574(A)).
- Ausführung:
- Die Lampenhelligkeit und die Rolladenposition kann direkt im Prozessmenü verändert werden.
  - Die Lampenhelligkeit und die Rolladenposition kann durch Aufruf von unterschiedlichen Szenarien verändert werden. Szenarien werden:
    - o Direkt aus dem Prozessmenü
    - o RTC-Timer gesteuert
    - o Hot-Shot gesteuert
    - o Key-Sequenz gesteuert
    - o Zustand gesteuert (bestimmte Sensorwerte & Systemzustände)
  - Der direkte Zugriff auf Die Lampenhelligkeit und die Rolladenposition, sowie der Zugriff auf Szenarien kann ebenso durch entfernte Hosts innerhalb des LAB stattfinden.

10 Snapshots:



Ansicht Interfacecontroller & RFM12



Setupmenü für Wochenschaltuhr



Startmaske mit Einblendung der RTC



Einstellung der Helligkeit



Hauptmenü...



Links der Encoder - rechts der Systemcontroller