

Alle Komponenten des 80C537er-TFH-Systems werden von der **Firma PalmTec** vertrieben:

Ihr Einstieg in die Mikrocontroller-Technik

Einfach, schnell und preiswert; alles aus einer Hand.

Seit mehr als vier Jahren entwickelt die Firma PalmTec modular aufgebaute Mikrocontroller-Lern- und Lehrsysteme für das Selbststudium und für den Unterricht an technischen Schulen. Das 80C537er-TFH-System (Basis: Mikrocontroller aus der 8051er-Weltfamilie) basiert auf den **sechs optimal aufeinander abgestimmten Säulen** des modernen Mikrocontroller-Unterrichts.

1.Säule: Lehr- und Praktikumsbücher (bei Elektor erschienen). Hier werden theoretische Grundlagen leicht verständlich erklärt und unmittelbar mit Praxisbeispielen verknüpft.

2.Säule: Das Mikrocontroller-Entwicklungssystem (bei Elektor oder PalmTec erhältlich) dient zum sofortigen Ausprobieren der Theorie. Das System ist modular aufgebaut und läßt somit große Spielräume für Eigenentwicklungen. Zur Zeit sind folgende Karten erhältlich: Controller-Karte mit 80C537er, Mensch-Maschine-Schnittstellen-Karte (LC-Display, Matrixtastatur, Sprachausgabe, serielle Peripherie-Bausteine), Digitale I/O-Karte, CAN-Bus-Interface-Karte, Analog-Out-Karte, Starter-Kit-Karten, etc.

3.Säule: Die Betriebssoftware kann in allen gängigen 8051er-Programmiersprachen erstellt werden: Assembler, C, Basic, Pascal.

4.Säule: Das Laborpraktikum vertieft und verfestigt das Erlernte und sorgt für vielfältige Erfolgserlebnisse: Empfang und Dekodierung von DCF77er-Zeitzeichensignalen, Real-Time-Clock, Smarte Sensoren, LED-Display-Treiber, CAN-Feldbussystem, etc.

5.Säule: Eine Multi-Media-Lern-CD unterstützt die Bücher, die Hard- und die Software durch interaktives Begleitmaterial, das auf dem PC abläuft.

6.Säule: Die fortlaufende Entwicklung von interessanten Zusatzbaugruppen sorgt dafür, daß das System immer auf dem neusten Stand der Technik bleibt.

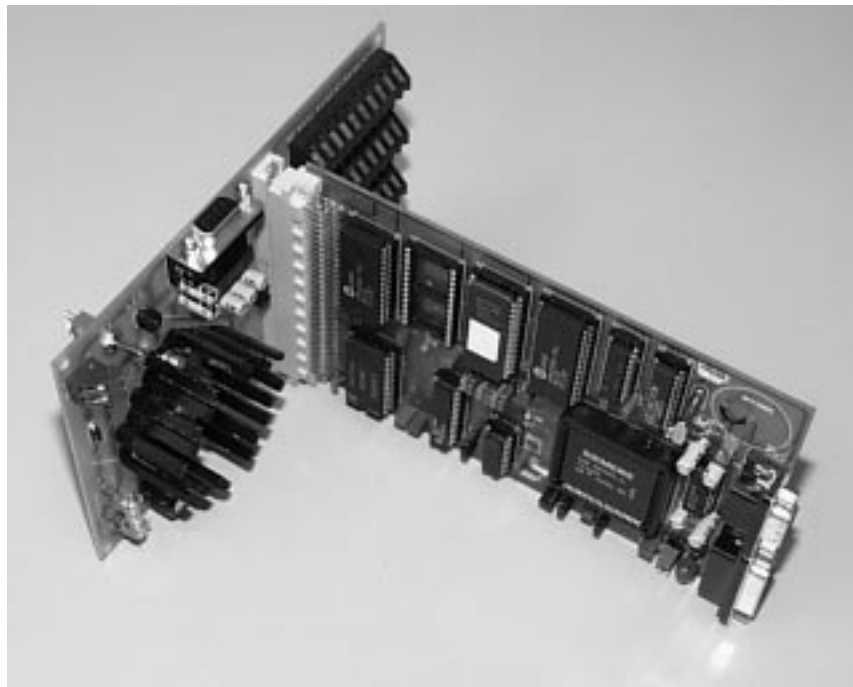
Nachfolgend möchten wir Ihnen einen kleinen Überblick über die Komponenten unseres 80C537er-TFH-System geben:

Die Hardware: Das 80C537er-TFH-Mikrocontroller-System für Lehre und Ausbildung

Die **Kernbaugruppe** des Systems ist ein Mikrocontroller-Board im Europa-Karten-Format (160 * 100 mm²) mit einem 80C537er-Mikrocontroller. Alle wichtigen Signale dieses Controllers sind auf eine 96polige VG-Leiste geführt, so daß sich sehr einfach Zusatzkarten dazu entwickeln und anschließen lassen.

Die einzelnen Baugruppen können in ein 19-Zoll-Gehäuse eingebaut werden, wobei die rückwärtige Verbindung der Karten untereinander durch eine entsprechende Back-Plane mit bis zu 21 Steckplätzen erfolgt.

Für den Aufbau kleiner und preiswerter Arbeitsplätze gibt es zwei **Starter-Kit-Platinen** (Starter-Kit-Platine und Starter-Kit-Platine PLUS), ebenfalls im Europa-Format, die entweder nur das Controller-Board oder aber zusätzlich noch zwei Zusatz- bzw. Erweiterungsplatinen aufnehmen können:



Die Starter-Kit-Platine mit aufgestecktem 80C537er-TFH-Board

Man spart sich dadurch den Kauf eines 19-Zoll-Gehäuses und einer Back-Plane.

Zur Realisierung kleiner und kompakter Stand-Alone-Systeme (z.B. für Demo-Steuerungen, Meßwerterfassungseinheiten, Datenübertragungs(Modem)-baugruppen, etc.) stehen zwei weitere Mikrocontroller-Boards mit Controllern aus der 8051er-Familie zur Verfügung:

- Das 80C537er-TFH-Light-Board, der „kleine Bruder“ des 80C537er-TFH-Boards mit etwas anderem bzw. reduziertem Funktionsumfang.
- Das 89C52er-NiliBoard, ein äußerst kleines und kompaktes Kernsystem für erste Anwendungen in der Mikrocontroller-Technik.

Die Programmierung und der Betrieb dieser beiden Boards erfolgt mit den gleichen Hilfsmitteln wie beim „großen“ TFH-Board.

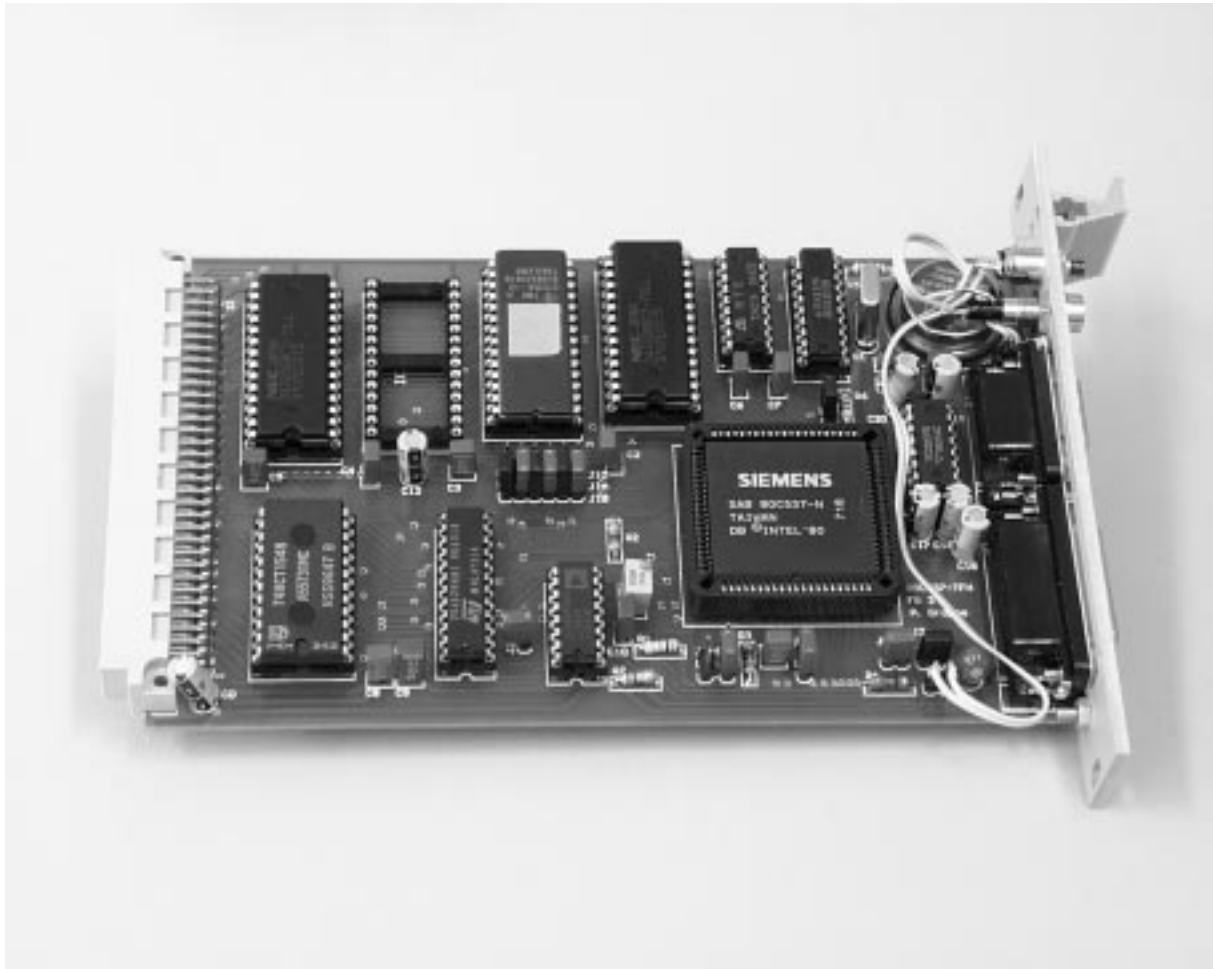
Die darüber hinaus entwickelten **Zusatzkarten** sind aufgrund des 96poligen VG-Steckers zunächst für den direkten Anschluß an die Back-Plane oder an die Starter-Kit-Platine PLUS ausgelegt. Bei Anfertigung eines entsprechenden Interfaces können sie aber auch zusammen mit dem TFH-Light- oder mit dem NiliBoard betrieben werden.

Die **Ergänzungsmodule**

- Seriell ansteuerbare Peripherie-Bausteine: digitale Temperatur-Sensoren, D/A-Wandler, Display-Treiber, Protokoll-Drucker, etc.,
- Interface-Baugruppen für die serielle Datenübertragung über Kupferkabel (RS232, RS485, TTY), LWL, Funk und Infrarot,
- u.v.a.m.

sind für den Anschluß an alle Mikrocontroller-Boards geeignet.






Das "80C537er-TFH-Board (TFH)"



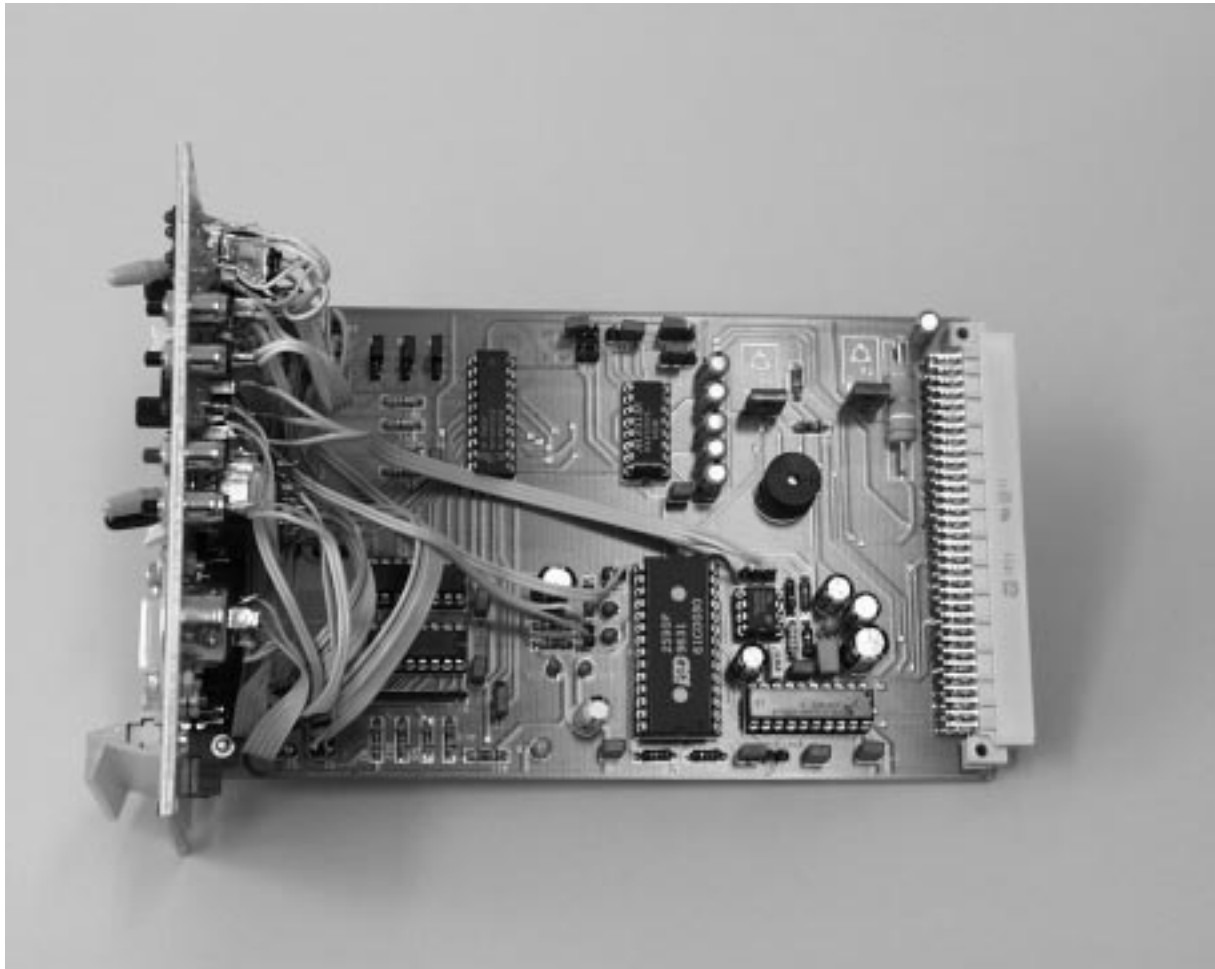
Das 80C537er-TFH-Board (TFH)

Die Eigenschaften:

- ☞ Leistungsfähiger 80C537er- μ C
- ☞ Optimierte Speicheraufteilung für die Software-Entwicklung
- ☞ Monitor-Programm für Programm-Down- und Upload sowie für Daten-Down- und Upload und zum Programmtest auf Assembler-Ebene vorhanden.
- ☞ Zwei bzw. drei verschiedene Betriebsarten wählbar:
 - Monitor-Mode zum Test von Programmen mit:
 - ca. 32 kByte RAM für Code-Download
 - ca. 32 kByte RAM für Datenspeicherung
 - Stand-Alone-Betrieb mit:
 - 64 kByte Programmspeicher
 - 64 kByte Datenspeicher
 - Betrieb mit Emulator

-  Zwei serielle ON-Chip-Schnittstellen vorhanden. Dadurch ist eine Kommunikation mit anderen Systemen (z.B. mit einem zweiten PC) möglich, ohne daß der Entwicklungs-PC abgeklemmt werden muß.
-  ON-Board-Real-Time-Clock (RTC): Uhrzeit und Datumsinformationen verfügbar, Batteriepufferung bei Spannungsausfall.
-  ON-Board-Chip-Select (CS\)-Dekoder mit 16 CS\-Adreßausgängen.
-  Zusätzlicher ON-Board-Watchdog-Chip mit Betriebsspannungsüberwachung vorhanden.
-  Programmierung in allen 8051er-Hochsprachen (Pascal51, C51, Modula51, etc.) und in Assembler51 möglich.





Die "Mensch-Maschine-Schnittstellen-Karte (MMS)"



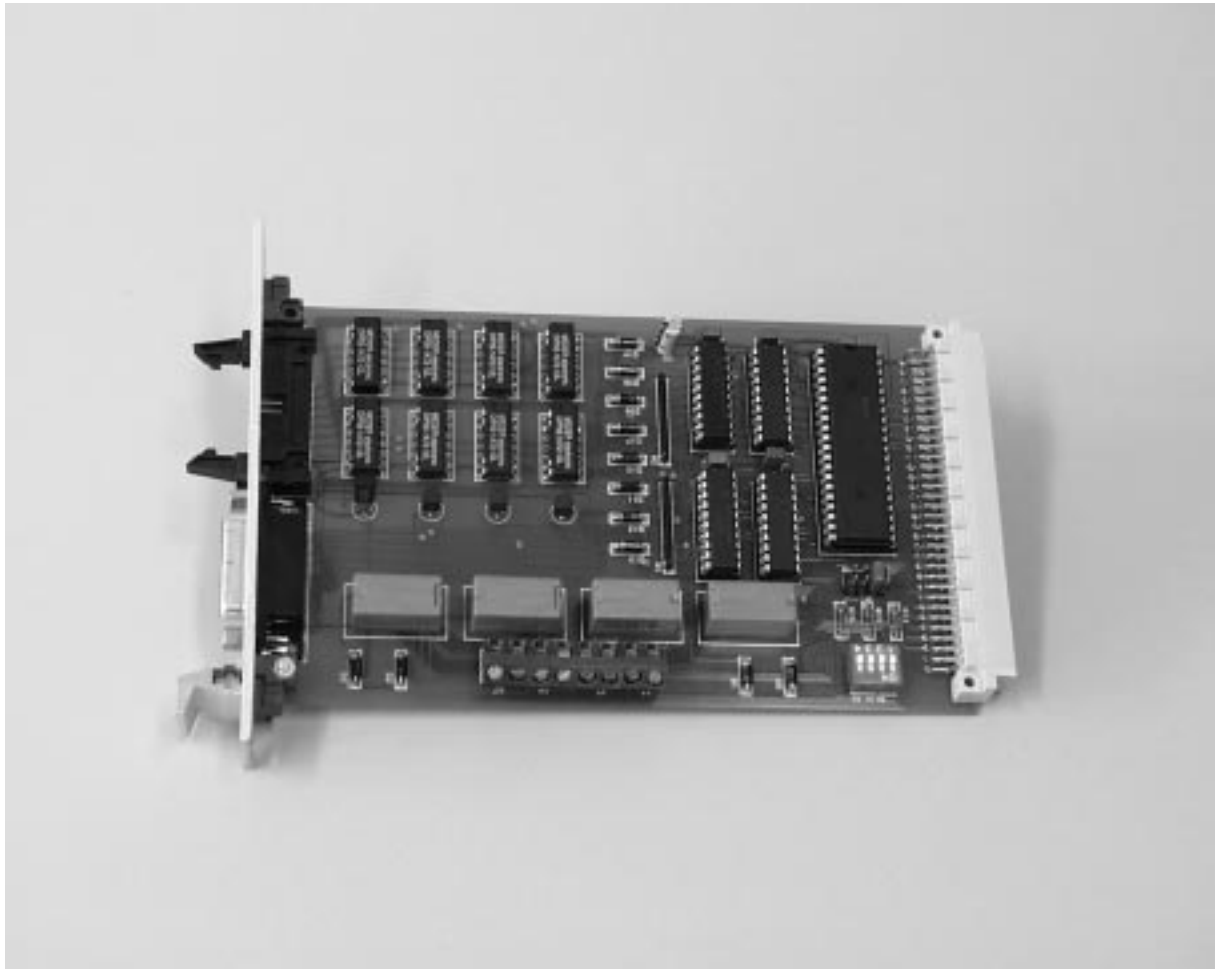
Die Mensch-Maschine-Schnittstellen-Karte (MMS)

Die Eigenschaften:

- ☞ Einsatz von Matrix-Tastaturen bis zu einer Größe von $8 * 7$ (=56) Tasten (Anschluß an der Frontplatte).
- ☞ Einsatz eines LC-Displays; 4 Zeilen á 20 Zeichen; Anschluß über HD16 auf der Frontplatte; Kontrasteinstellung über Potentiometer auf der Frontplatte; Ausführungen mit LED-Hintergrundbeleuchtung können eingesetzt werden: Ein-/Ausschalten der Beleuchtung über Schalter auf der Frontplatte.
- ☞ Eingabe von Einzelbefehlen (z.B. „Start“, „Stop“, „Quittung“, etc.) über zwei freiprogrammierbare Taster auf der Frontplatte.
- ☞ Sichtbarmachung von logischen Zuständen über 4 Einzel-LED's auf der Frontplatte, Ansteuerung über die Software.

-  Universelle Schnittstelle für den Betrieb von seriell ansteuerbaren Peripherie-Einheiten vorhanden; 5-polige DIN-Buchse auf der Frontplatte, z.B. für die Ansteuerung des seriellen LED-Display-Treiber-Bausteins MAX7219.
-  Piezo-Summer zur Tonausgabe, Ansteuerung über die Software.
-  Programmierbarer Sprach-Chip zur wahlfreien Ein- und Ausgabe beliebiger Texte, Lautstärkeregler, Mikrofon- und Lautsprecheranschluß auf der Frontplatte.
-  Herausgeführte serielle Schnittstelle SS1 des 80C537ers; Pegelwahl: V24 oder TTL; Anschluß über 9-polige D-SUB-Buchse auf der Frontplatte; ein μ C-Port-Pin liegt noch zusätzlich auf dem D-SUB-Stecker: z.B. als Steuereingang für einen seriell ansteuerbaren Protokolldrucker.

Die "Digitale I/O-Karte (DIO)"



Die Digitale I/O-Karte (DIO)


Die Eigenschaften:


- ☞ 4 potentialfreie Schaltausgänge: 6 A, 250V~ (Leistungsschaltrelais), Anschluß über Reihenklennen auf der Platine
- ☞ 8 potentialfreie Schaltausgänge: 1 A, 200V- (Schaltrelais), Anschluß über HD16-Stecker auf der Frontplatte der Platine
- ☞ 12 digitale Eingänge: TTL-kompatibel, **geschützt** über Treiber-IC's, Anschluß über D-SUB-15-Buchse auf der Frontplatte der Platine
- ☞ Bis zu acht solcher Zusatzkarten sind unter einer Chip-Select-Adresse ansprechbar.
Damit ergibt sich ein Maximalausbau von bis zu:
 - 32 Leistungsschaltausgängen
 - 64 Schaltausgängen
 - 96 Eingängen


Die "Analoge Ausgangskarte (AO)"

Diese Karte ist ab dem zweiten Quartal 2000 verfügbar.

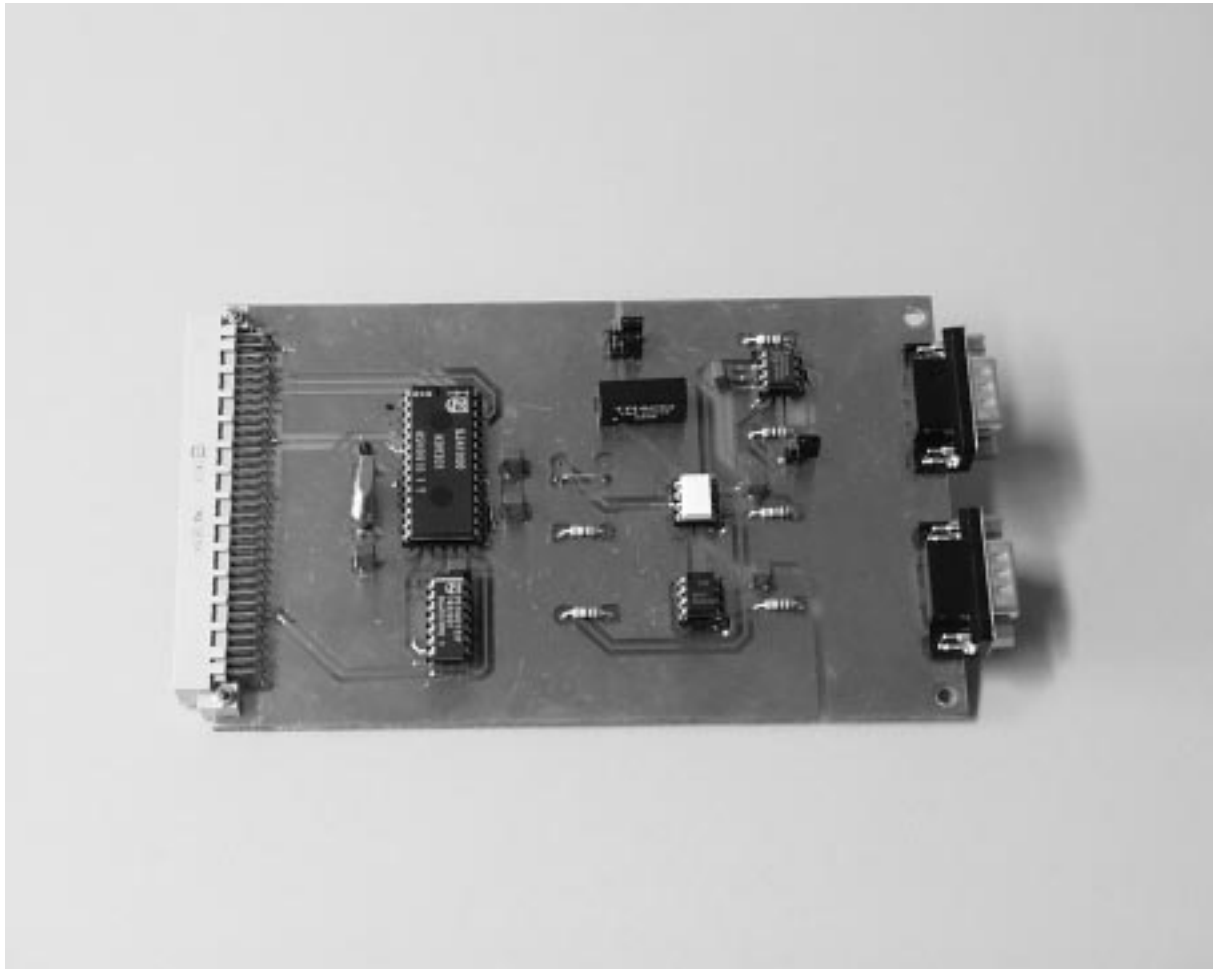
Die Eigenschaften:

-  Sechs analoge Ausgangskanäle mit jeweils 12 Bit Auflösung, davon:

-  Vier Spannungsausgangskanäle: ± 5 V, ± 10 V, in Gruppen zu je zwei Kanälen festlegbar

-  Zwei Stromausgangskanäle: 0 ... 20 mA.

Das "CAN-Bus-Interface (CBI)"



Das CAN-Bus-Interface (CBI)

Die Eigenschaften:

- CAN-Controller-Chip: SJA 1000 von Philips
 - Nachfolger des legendären CAN-Chips PCA82C200
 - Mikrocontroller-Interface umschaltbar für Intel- oder Motorola-Mikrocontroller o.ä. (hier fest eingestellt auf Intel).
 - **Betriebsmodus 1:** PCA82C200 pin-, hardware- und software-kompatibel
 - CAN2.0A und CAN2.0B passiv,
 - Standard-Frame-Format,
 - Datenübertragungsraten bis zu 1 MBit/s,
 - einfaches Akzeptanzfilter, BasicCAN.
 - **Betriebsmodus 2:** „PeliCAN-Modus“
 - Extended- und Standard-Frame-Format,
 - Datenübertragungsraten bis 1 MBit/s
 - vollständig CAN2.0B-fähig,
 - erweitertes Akzeptanzfilter, jedoch nur BasicCAN-Eigenschaft,

- weitere, interessante Zusatzfunktionen.

- CAN-Transceiver-Chip: PCA82C250 von Philips
 - Kompatibel zu ISO/DIS11898, High-Speed-CAN,
 - Datenübertragungsraten bis 1 MBit/s,
 - interne Schutzbeschaltungen gegen Störungen speziell im Automobil-Bereich,
 - interne Schutzbeschaltungen gegenüber Kurzschluß und thermische Überlast,
 - ein nicht mit Betriebsspannung versorgter Knoten stört den Bus nicht,
 - mit diesem Transceiver-Chip können CAN-Systeme mit bis zu 110 Knoten (Stationen) aufgebaut werden.

- Galvanische Trennung zwischen Mikrocontroller-Teil und CAN-Bus-Ankopplung vorhanden.

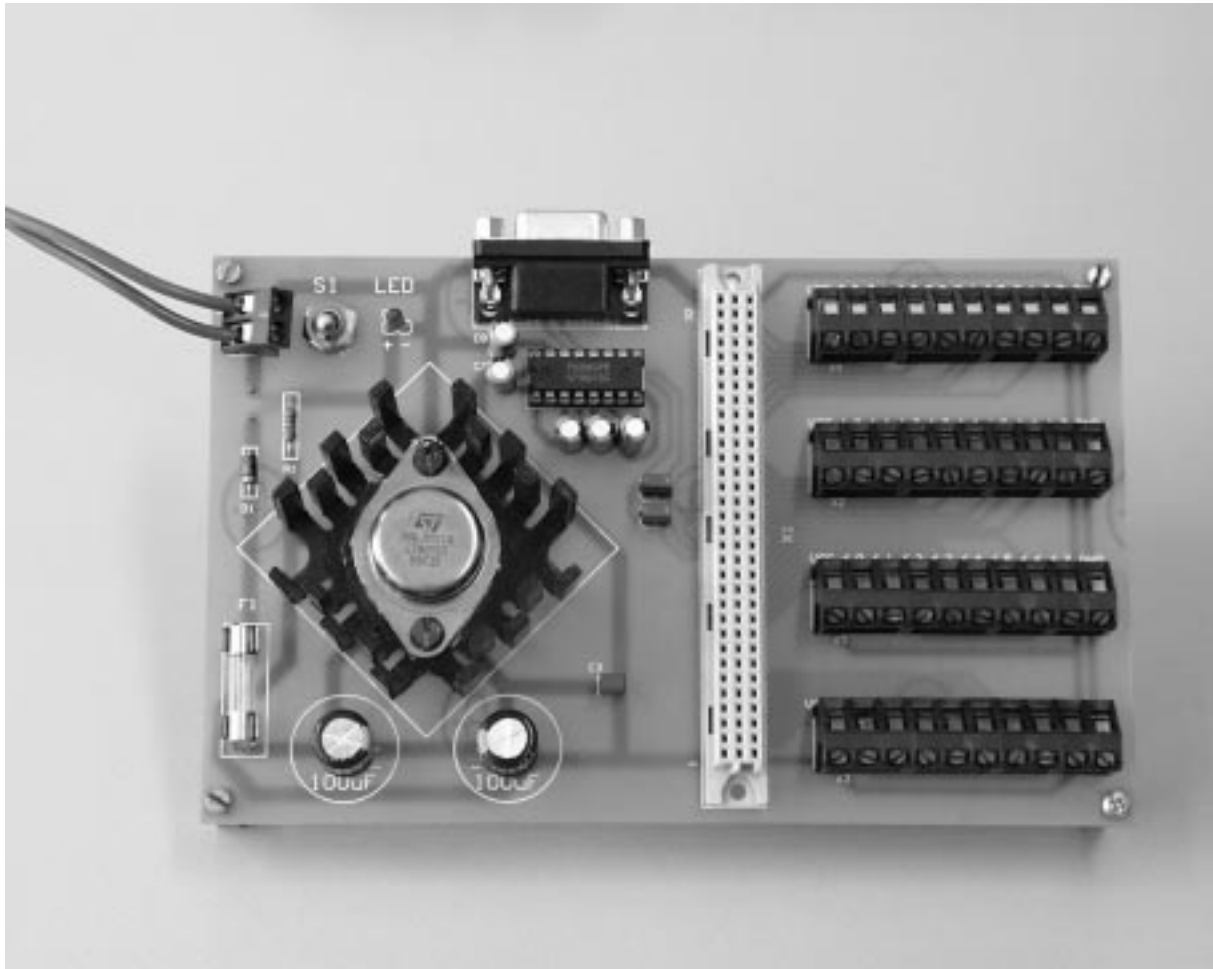
- Das benötigte CAN-Bus-T-Anschlußstück ist bereits auf der Interface-Karte mit integriert (2 * 9polig DSUB).

Weiterhin ist ein funktionsgleiches, sehr kompaktes CAN-Bus-Interface zum Anschluß an

- das TFH-Light-Board,
- an das NiliBoard und
- an andere, beliebige Mikrocontroller-Boards

entwickelt worden.

Die "Starter-Kit-Platine (SKP)"



Die Starter-Kit-Platine (SKP)

Die Eigenschaften:

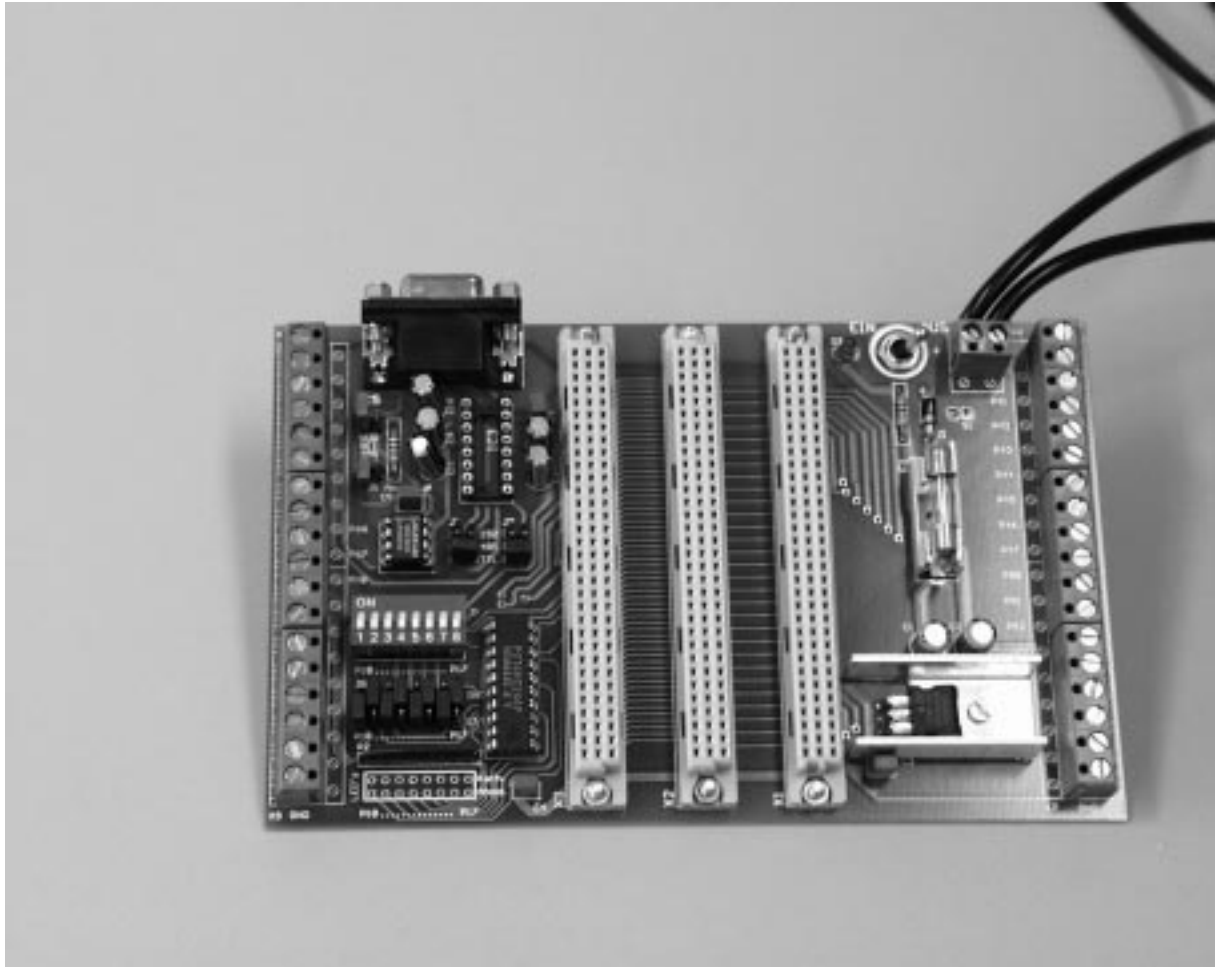
Diese Platine dient zum direkten Anschluß des 80C537er-TFH-Boards. Sie ermöglicht somit den schnellen und einfachen Aufbau eines ersten Starter-Kits ohne die Notwendigkeit, eine Backplane-Platine und einen 19"-Aufbaurahmen erwerben zu müssen.

- Ein-/Ausschalter und optische Betriebsanzeige per LED.
- Eine female, 96polige VG-Leiste zur Aufnahme des 80C537er-TFH-Boards.
- Eine Netzteilbaugruppe zur Versorgung des 80C537er-TFH-Boards und zur Speisung einfacher Zusatzbaugruppen:
Eingangsspannung: 8-15V Gleichspannung, verpolungssicher.
Ausgangsspannung 5V, max. 500mA, abgesichert.
- Anschlußklemmblöcke für die Ports P1, P4, P5 und P6. Jeder Portanschluß ist dabei

- direkt, ohne Treiber-IC auf eine Schraubklemme geführt. An jedem Portanschlußblock
- stehen ebenfalls die Versorgungsspannung (5V) und GND zur Verfügung.

- Eine Pegelwandlerbaugruppe für die serielle Schnittstelle SS1 des 80C537er. Bei Bedarf
- können damit die Schnittstellensignale im TTL- oder im V24-Pegel
- ausgegeben/ingelesen werden. Die Pegelwahl geschieht jeweils mittels eines Jumpers,
- der die Signale an eine 9polige D-SUB Buchse legt.
Sollen die Schnittstellenanschlüsse als I/O-Ports verwendet werden, so kann die
- Schnittstellenbaugruppe durch Herausziehen der zwei Jumper abgeklemmt werden.

Die "Starter-Kit-Platine PLUS (SKP PLUS)"



Die Starter-Kit-Platine PLUS (SKP PLUS)

Die Eigenschaften:

Diese Platine dient zum direkten Anschluß des 80C537er-TFH-Boards und zweier weiterer Platinen an den 96-poligen TFH-System-Bus.

Sie ermöglicht somit den schnellen und einfachen Aufbau eines Mikrocontrollersystems, bestehend aus dem TFH-Board und maximal zweier weiterer Platinen (Eigenentwicklungen oder TFH-System-Komponenten), ohne die Notwendigkeit, eine Backplane-Platine und einen 19"-Aufbaurahmen einsetzen zu müssen.

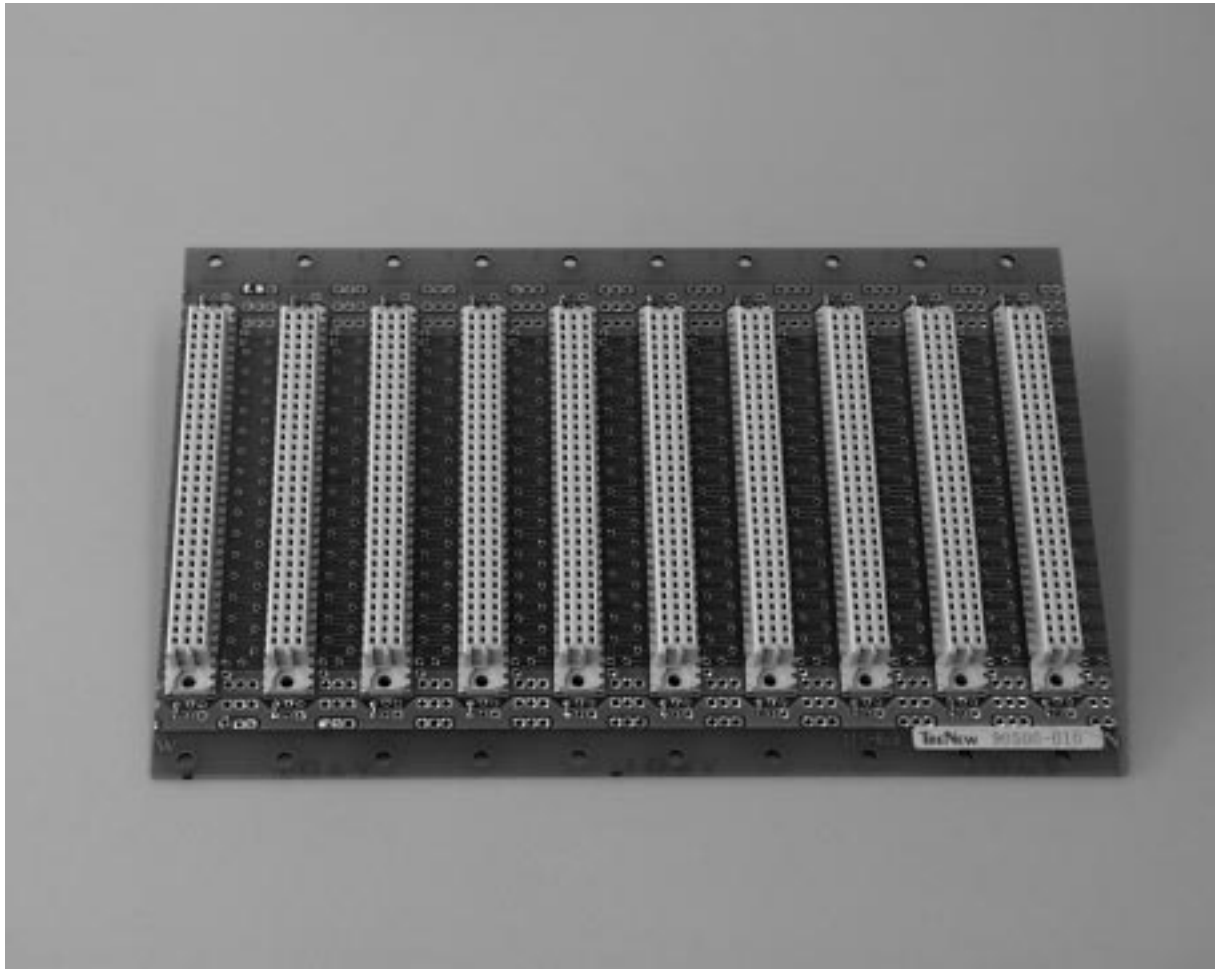
- Ein-/Ausschalter und optische Betriebsanzeige per LED.
- Drei female, 96polige VG-Federleisten zur Aufnahme des 80C537er-TFH-Boards und zum Anschluß zweier weiterer Platinen an den 96-poligen TFH-System-Bus.
- Eine Netzteilbaugruppe zur Versorgung des 80C537er-TFH-Boards und zur Speisung der Zusatzbaugruppen:

Eingangsspannung: 8-16V Gleichspannung, verpolungssicher.

Ausgangsspannung 5V, max. 1000mA, abgesichert.

- Anschlußklemmblocke für die Ports P4, P5 und P6.
Die Ports 4, 5 und 6 sind direkt, ohne Treiber-ICs, auf Schraubklemmen geführt. An jedem Portanschlußblock stehen die Versorgungsspannung (5V) bzw. GND zur Verfügung.
- Anschlußklemmblock für den Port P1, 8-fach Dil-Schalter und 8-fach LED-Array.
Der Port 1 wird über 8 Codierbrücken definiert: jeder Portpin kann entweder intern (auf der Starter-Kit-Platine Plus) als Eingang per 8-fach Dil-Schalter simuliert werden, als Ausgang betrieben oder wie die Ports 4, 5 und 6 extern über Schraubklemmen angeschlossen werden. Gleichgültig, ob interne oder externe Beschaltung vorliegt, die Ein- bzw. Ausgangspegel werden auf einem 8-fach LED-Array visualisiert.
- Eine Pegelwandlerbaugruppe für die serielle Schnittstelle SS1 des 80C537er. Bei Bedarf können damit die Schnittstellensignale im RS232-, RS485- oder TTL-Pegel ausgegeben/ingelesen werden. Die Pegelwahl geschieht jeweils mittels Jumper, die die Signale an eine 9polige D-SUB Buchse legen.
Sollen die Schnittstellenanschlüsse als I/O-Ports verwendet werden, so kann die Schnittstellenbaugruppe durch Herausziehen der zwei Jumper abgeklemmt werden.

Die "10er-Back-Plane (BP)"



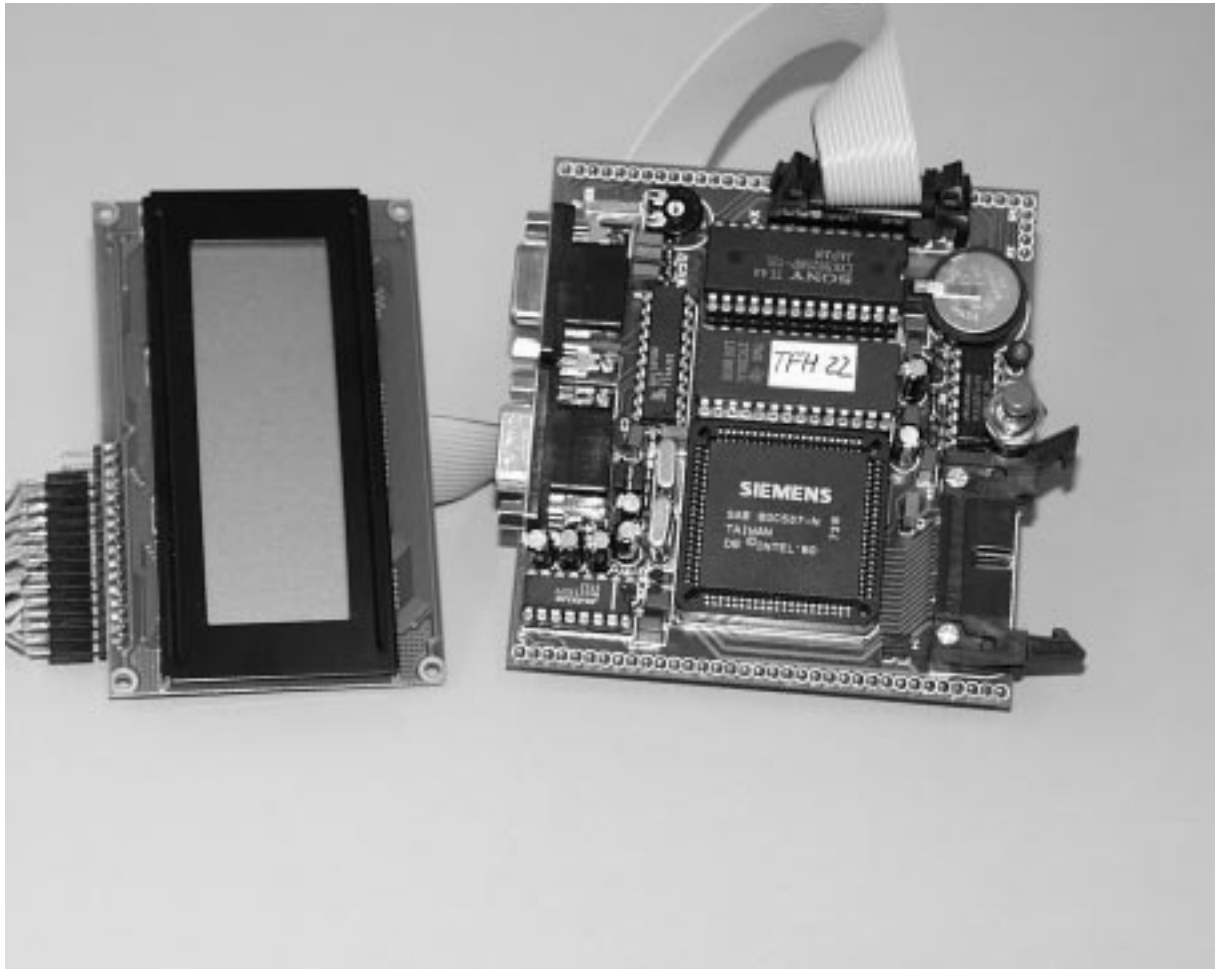
Die 10er-Back-Plane (BP)

Die Eigenschaften:

Diese Back-Plane dient zum Aufbau größerer TFH-Systeme mit bis zu 10 TFH-System-Karten (zugekaufte oder selbst entwickelte Karten) in einem Standard 19"-Einbaurack.

- Hochwertige Industriequalität
- Multi-Layer-Technik
- Alle 96 Pole sind 1:1 durchverbunden
- Verstärkte Leiterbahnen für die Versorgungsspannungen
- EMV-optimiert

Das "80C537er-TFH-Light-Board (TFH-Light)"



Das 80C537er-TFH-Light-Board (TFH-Light) mit LC-Display mit vier Zeilen zu je 20 Zeichen

Die Eigenschaften:

Dieses Board ist der "kleine Bruder" vom TFH-Board (\equiv TFH-Board mit reduziertem Funktions- und Speicherumfang) und kann sehr gut als leistungsfähiges, kleines und kompaktes Stand-Alone-System eingesetzt werden.

- 80C537er-Mikrocontroller
- Taktfrequenz umschaltbar: 12 MHz oder 16 MHz
- 32 kByte EPROM
- 32 kByte RAM, nutzbar als Daten- und Programmspeicher, batteriegepuffert
- Externer Watchdog- und Reset-Baustein
- Serielle Schnittstelle 0: RS232-Pegel
- Serielle Schnittstelle 1, wählbar: TTL- oder RS232-Pegel.
- Direkter Anschluß von LC-Displays möglich, bis zu 4 Zeilen und 20 Zeichen pro

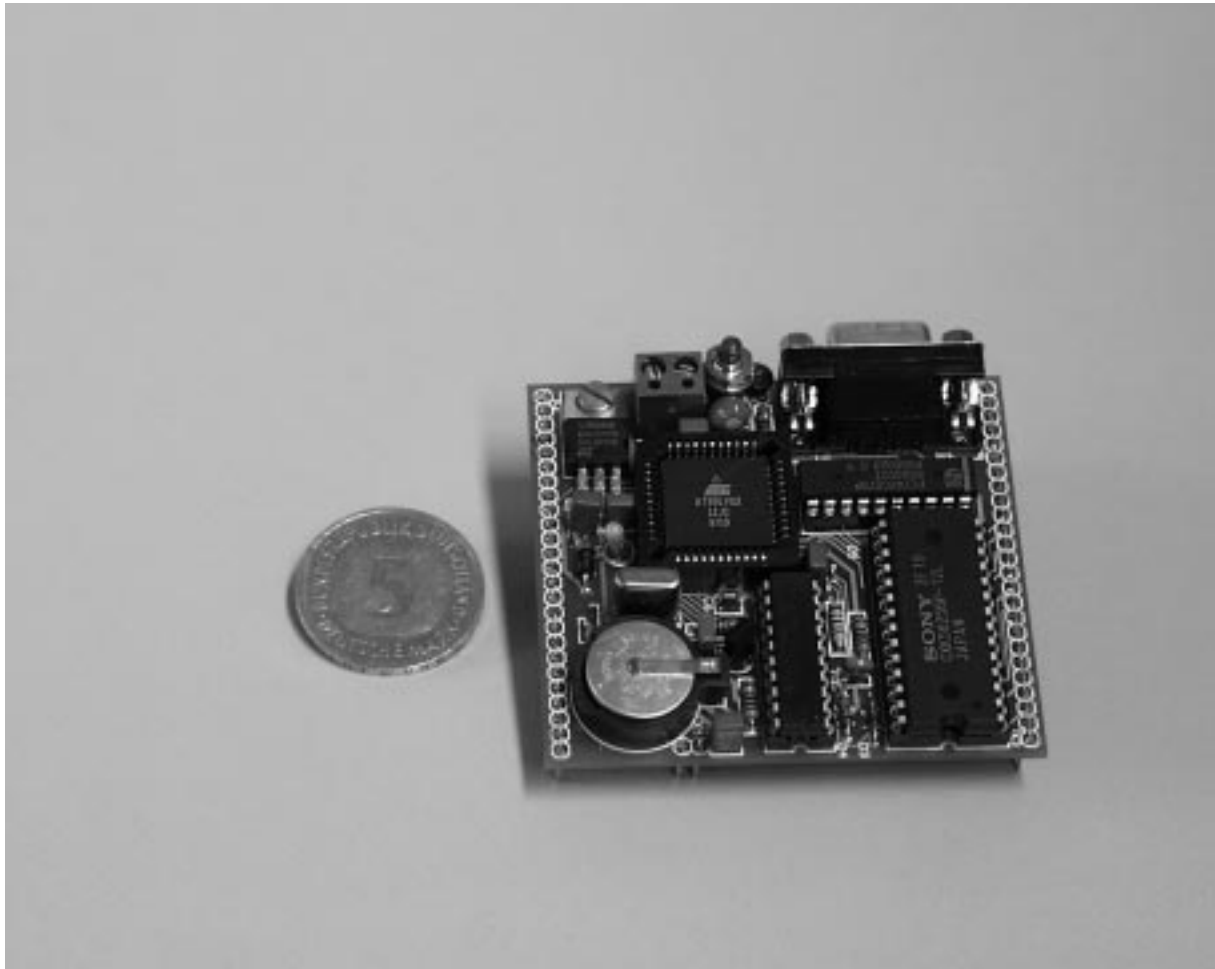
Zeile. Mit kleinen Erweiterungen Displays bis zu 4 Zeilen und 40 Zeichen pro Zeile möglich.

- Vier frei verfügbare CS\|-Anschlüsse verfügbar, ein CS\|-Anschluß davon ist für das LC-Display vorgesehen.
- Vier Betriebsarten möglich:
 - Testbetrieb mit Programm-Download vom Entwicklungs-PC
 - **Stand-Alone Betrieb mit Programm im batteriegepufferten RAM**
 - Stand-Alone-Betrieb mit Programm im EPROM
 - Betrieb mit entsprechendem Emulator.
- Alle wichtigen System- und Erweiterungsanschlüsse sind auf Steckerleisten geführt
- Dieses Mikrocontroller-Board kann somit wie ein "großer IC" direkt in die Anwendungsschaltung eingesetzt werden.
- Betriebsspannung: 5 V, ca. 100 mA.
- Platinenabmessungen (b*1): 100 * 91 mm².

Besonderheiten:

Das erstellte Programm kann vom Entwicklungs-PC in den batteriegepufferten RAM heruntergeladen werden und wird nach einem Reset sofort aus dem RAM gestartet, d.h. für den Stand-Alone-Betrieb braucht kein EPROM gebrannt werden, das Programm läuft sofort aus dem RAM heraus und geht durch die Batteriepufferung auch beim Ausschalten der Betriebsspannung nicht verloren.

Das "89C52er-NiliBoard (NB)"



Das 89C52er-NiliBoard (NB) mit "Größen-Vergleichsmaßstab"

Die Eigenschaften:

Dieses Board ist unser leistungsstarker "Winzling" und bietet sich für den ersten Schnelleinstieg oder aber für die Realisierung erster einfacher, jedoch bereits anspruchsvoller, Mikrocontroller-Projekte an.

- Verwendung des AT89C52 Mikrocontrollers mit 8 kByte ON-Chip-Flash-EPROM, mit vollständiger 8051er-Kompatibilität (80C52er-Basis).
- Im chip-internen Flash-EPROM ist das Monitor-Programm zum Programm-Download und der Pascal51er-Run-Time-Kernel enthalten. Aufgrund der sehr kurzen Zugriffszeiten auf diesen internen Speicherbereich wird das erstellte Anwendungsprogramm sehr schnell abgearbeitet.
- Für den Download des eigenen Programms und der eigenen Daten steht ein 32 kByte großer RAM-Baustein zur Verfügung, d.h. Daten und Programm teilen sich diesen Bereich.

- Der RAM-Baustein ist batteriegepuffert, d.h. die Daten und das Programm gehen nicht verloren, wenn die Betriebsspannung abgeschaltet wird oder einmal ausfällt.
- Ist das eigene Programm ausgetestet worden, so kann es in den internen Flash-Bereich programmiert werden, sofern es nicht größer als 8 kByte ist.
Bei größeren Programmen können extern noch weitere (EPROM)Programmspeicher-Bausteine bis zu 64 kByte angeschlossen werden.
- Ebenso kann der Datenspeicherbereich extern bis auf 64 kByte erweitert werden.
- Dem Anwender stehen vier CS\-\-Signale zur Verfügung, wovon eines jedoch für das LC-Display benötigt wird.
- Direkter Anschluß von LC-Displays möglich, bis zu 4 Zeilen und 20 Zeichen pro Zeile. Mit kleinen Erweiterungen Displays bis zu 4 Zeilen und 40 Zeichen pro Zeile möglich.
- Alle wichtigen Systemsignale sind auf Stiftleisten geführt und stehen somit zum Anschluß von externen Erweiterungsbausteinen zur Verfügung.
- Dieses Mikrocontroller-Board kann somit wie ein "kleiner IC" direkt in die Anwendungsschaltung eingesetzt werden.
- Spannungsversorgung durch 8 - 12 V-Gleichspannung, 60 mA.
- Platinenabmessungen (b*1): 73 * 66 mm².

Zusatzmodule

Zum 80C537er-TFH-Mikrocontroller-Lernsystem sind mittlerweile eine ganze Reihe von Zusatzmodulen entwickelt worden, von denen wir Ihnen nachfolgend zwei Produkte näher vorstellen wollen.

Darüber hinaus können Sie bei uns aber auch noch folgende Baugruppen beziehen (und die Entwicklung geht immer noch weiter):

- Infrarot-Datenübertragungs-Modul gemäß dem IrDA-Standard.
- Datenübertragungs-Module für Kupferleitungen gemäß TTY- und RS485-Standard.
- LWL-Datenübertragungs-Module.
- Funk-Datenübertragungs-Module.
- Seriell ansteuerbarer 3-kanaliger D/A-Wandler.
- Digital einstellbares Potentiometer.
- Seriell ansteuerbarer Protokolldrucker.
- u.v.a.m.

Seriell ansteuerbares LED-Display



Seriell ansteuerbares LED-Display mit Darstellung der aktuellen Uhrzeit

Die Eigenschaften des Treiber-Bausteins bzw. des Displays:

- Treibt LED-Displays mit gemeinsamer Kathode.
- Einzelne Displaystellen können gezielt geändert werden, ohne daß das komplette Display neu beschrieben werden muß.
- Jede LED einzeln ansteuerbar oder BCD-Darstellung; Dekodierung der Anzeige für jede Displaystelle individuell einstellbar.
- Einstellbare Displaygröße: programmierbare Anzahl der jeweils aktiven Displaystellen von einer Stelle bis hin zu acht Stellen.
- Display-Test-Modus: alle LED-Segmente werden gleichzeitig angesteuert.
- Digitale und analoge Helligkeitseinstellung.
- 10MHz serielles Interface.
- 150 μ A Low-Power Shutdown-Mode.

- Geeignet zum Aufbau von
 - mehreren Blöcken von 7(8)-Segment-Anzeigen, da die Bausteine kaskadierbar sind,
 - Bargraph(Balken)-Anzeigen,
 - kompletten, beliebig gestalteten Anzeigefeldern, aus Einzel-LEDs beliebiger Form zusammengesetzt,
 - LED-Punkt-Matrix-Anzeigen.

Seriell ansteuerbarer, busfähiger, digitaler Temperatursensor



Seriell ansteuerbarer, busfähiger, digitaler Temperatursensor

Die Eigenschaften:

- Komplette Temperaturerfassungseinheit auf einem Chip, gemessen wird die jeweils aktuelle Chip-Temperatur.
- Es sind keine externen Komponenten erforderlich.
- Temperaturmeßbereich von -55°C bis $+125^{\circ}\text{C}$, Auflösung: $0,5^{\circ}\text{C}$.
- Darstellung des Temperaturmeßwertes in Form eines 9 Bit Datenwortes.
- Wandlungsgeschwindigkeit: Temperaturmeßwert in Digitalwort: 1 Sekunde, d.h. Abtastrate 1 Hz.
- Thermostat-Schaltausgänge mit benutzerdefinierbaren Grenzwerten.
- Anschluß über nur zwei bzw. vier Leitungen an beliebige Mikroprozessor/Mikrocontroller-Systeme: SDA, SCL, +5 V, GND.
- Betriebsspannung: 5 V, Betriebsstrom: 1 mA
Standby-Strom: $1\ \mu\text{A}$ --> gut geeignet für Batterie-/Solarbetriebene Geräte.

- Stand-Alone-Betrieb ohne Rechneinheit möglich.
- Weite Anwendungsgebiete von der Industrie-Elektronik bis hin zur Konsum-Elektronik, wo immer es um Temperaturmessungen geht.

Die Software

Zur Programmierung des 80C537er-TFH-Mikrocontroller-Lernsystems kann auf eine beliebige Programmiersprache aus der 8051er-Welt zurückgegriffen werden.

Da sind zum einen die Sprachen, die als "Endergebnis" einen INTEL-Hex-File erzeugen (Assembler51, PL/M51, C51, Pascal51), der dann direkt vom Entwicklungs-PC aus auf das Mikrocontroller-Board heruntergeladen wird, andererseits kann aber auch mit Basic52 gearbeitet werden, da es auch hierzu entsprechende Anpassungen gibt.

In unseren Mikrocontroller-Kursen befassen wir uns mit der Programmierung des 80C537ers in der höheren Programmiersprache „Pascal“, die für den „Mikrocontroller-Neueinsteiger“ den großen Vorteil aufweist, daß sie aufgrund ihrer Nähe zur Programmiersprache „BASIC“ sehr einfach zu verstehen und anzuwenden ist („Ein bißchen BASIC kann jeder“).

Pascal51 ist sicherlich eine sehr wenig verbreitete Programmiersprache für 8051er-Mikrocontroller, sie bietet sich aber hervorragend für den Ersteinstieg in die Mikrocontroller-Programmierung an, da sie für den Neuling wesentlich einfacher zu verstehen und zu handhaben ist als z.B. C51 und zunächst weit weniger detaillierte Hardwarekenntnisse voraussetzt als es bei Assembler51 der Fall ist.

Aussage eines wahren C51-Experten: „Um vernünftige C51er-Programme zu schreiben, ist eine Einarbeitungszeit von mindestens 3 Monaten notwendig“ und das erscheint uns für den ersten Einstieg in die Mikrocontroller-Technik als zu lange und als zu „frustrationsreich“.

Der hier verwendete Pascal51er-Dialekt ist sehr stark an das Standard-Pascal angelehnt, also vergessen Sie all die nützlichen Prozeduren und Funktionen, die Sie z.B. vom PC-Pascal 7.0 und höher kennen und kehren sie zu den „Wurzeln“ von Prof. Nikolaus Wirth, dem Entwickler von Pascal, zurück.

Das von uns eingesetzte Pascal51 wurde von Herrn O’Niel V. Som entwickelt und stellt dem Anwender eine komplette Programmierumgebung mit Text-Editor, Cross-Compiler, Assembler, Simulator und Terminal-Programm zur Verfügung („NiliPascal“).

Eine Schnupper-Version dieser Programmierumgebung ist auf unseren Buch-CD’s enthalten. Die Vollversion (Handbuch und Diskette) können Sie ebenfalls im Elektor-Verlag erwerben.

Eine ausführliche Einführung in Pascal51 finden Sie in unserem Buch: "**Das 8051er Lehrbuch**", das sehr anschaulich und leicht verständlich die "theoretischen" Grundlagen zu diesem Praktikum erläutert.

Sie müssen sich hier jedoch immer vor Augen halten, daß in der industriellen 8051er-Welt zu über 80% in C51 und zu über 15% in Assembler51 programmiert wird. Für den ersten Einstieg in die Mikrocontroller-Technik, zur Erfahrungssammlung und für den anspruchsvollen Hobby-Bereich ist die Sprache Pascal51 aber optimal geeignet. Sollten Sie jedoch später einmal in der Industrie tätig werden, so ist eine Auseinandersetzung mit der Sprache C, egal mit welchen Mikrocontrollern Sie sich beschäftigen müssen, unumgänglich.

Für den Ein- und Umstieg auf andere Programmiersprachen haben wir natürlich auch entsprechende Lehrbücher geplant, die aber noch "in der Mache" sind.

Weitergehende Informationen finden Sie unter:

PalmTec
Mikrocontroller-Lehrsysteme
Prof. Dr. Bernd vom Berg
Mintarder Weg 27
45219 Essen-Kettwig

Tel.: 02054/84884

FAX: 0234/968-3346

E-Mail: dr_bernd_vom_berg@t-online.de

Homepage: www.palmtec.de (noch im Aufbau)