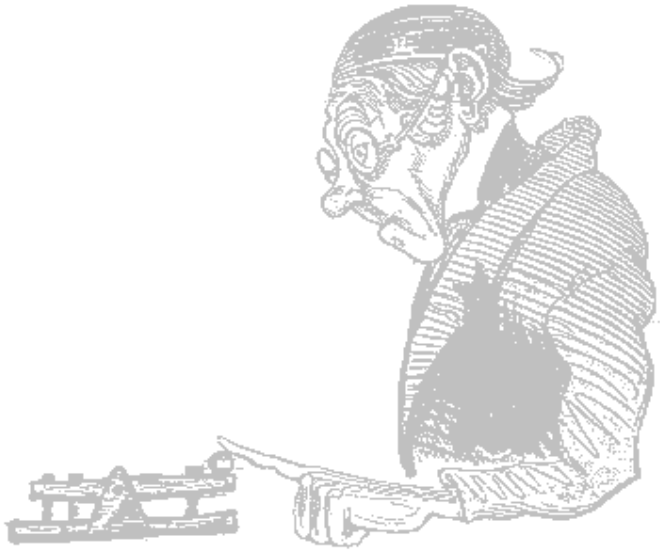
Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule

AATiS e.V.



GPS-Empfängereinheit mit NMEA-Ausgang und LC-Display

AS53 - JRCNMEA

1. Die Hardware - Hightech lowcost 3
1.1. Der GPS-Empfänger 3
1.2. Der Codewandler AS53-JRCNMEA 3
2. Das NMEA-Protokoll - etwas Theorie muss sein 3
2.1. GGA 4
2.2. VTG 4
2.3. MYLOC 5
3. Aufbau - hier wird's praktisch 5
3.1. Der "große RX": Stromversorgung über SUB-D-Buchse 5
3.2. Stückliste für JRCNMEA 5
3.3. Schaltplan - Bestückung - Anschlüsse 6
3.4. Hinweise zum Aufbau-kurz und knapp 6
3.4.1. RX-Betrieb vorab 6
3.4.2. (Mögliche) Reihenfolge der Bestückung 6
4. JRCNMEA im Betrieb - wir finden unseren Standpunkt 7
4.1. Einstellmöglichkeiten mit Taster oder Schalter 8
4.2. Betrieb am PC 8
4.3. Darstellung auf LC-Displays 9
5. JRCNMEA intern - was geht und was nicht 10
6. Software - der PC bekommt zu tun 11
6.1. Terminalprogramm - NMEA-Daten auf dem Monitor 11
6.2. TOP50 - Karten mit großem Maßstab 11
6.3. WINGPS - auch für selbst eingescannte Karten 11
6.4. GPSS - viele Karten und Sprachausgabe 11
6.5. Tools - Hilfsprogramme 12
6.5.1. DG0MA-Tools für digitale Karten 12
6.5.1.1. NMEA2TOP 12
6.5.1.2. LOC2TOP 12
6.5.1.3. TOPLOC 12
6.5.1.4. NMEA2RV 12
6.5.1.5. LOC2RV 13
6.5.2. DJ7OO - Tools für NMEA-Daten 13
6.5.2.1. RECORD.EXE 13
6.5.2.2. SENDNMEA.EXE 14
6.5.2.3. PCXTORMC.EXE 14
6.5.2.4. LOGTOGGA 14
6.5.3. Weitere Hilfsprogramme 14
6.5.3.1. CYBERCOM 14
6.5.3.2. NMTOOL 15
6.5.3.3. GPS2TOP 15
7. Abspann - wer ist an AS53-JRCNMEA beteiligt? 15
8. Anhang 16
8.1. Modifikation des "großen RX": 12V an Pin 1 16
8.2. Schaltplan ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
8.3. Verdrahtungsplan ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
8.4. Bestückungspläne ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

1. Die Hardware - Hightech lowcost

Hier gleich der Überblick über die Hardware des Projekts:

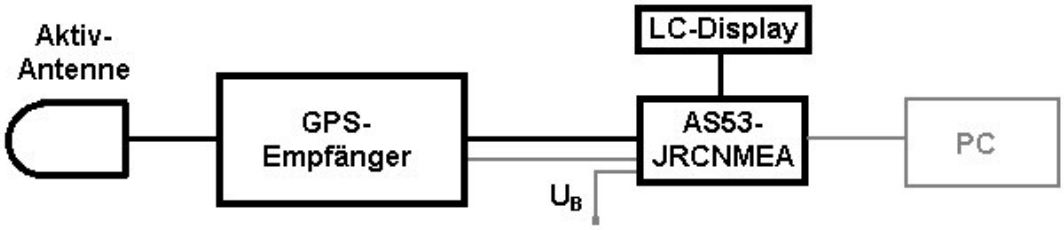


Bild 1: GPS-Empfängereinheit mit NMEA-Ausgang und LC-Display. Die Auswertung der Daten mit dem PC ist möglich.

1.1. Der GPS-Empfänger

Zwei GPS-Empfängertypen stehen zur Verfügung. Beide sind für den festen Einbau in Kraftfahrzeugen konzipiert. Der "große RX" kann bis zu 5 Satelliten gleichzeitig auswerten, der "kleine RX" bis zu acht. Mitgeliefert wird eine aktiven GPS-Antenne, damit sind insgesamt gute Empfangseigenschaften zu erwarten.
Beim "kleinen RX" wird die Betriebsspannung von 12 V über Pin1 der 9-poligen SUB-D-Buchse zugeführt. Beim "großen RX" ist dieser Pin frei geblieben - es wird eine der ersten Lötarbeiten sein, Pin 1 der SUB-D-Buchse zur Spannungsversorgung zu nutzen.
Beide GPS-Empfänger geben die Daten in dem JRC-Format aus, das von vielen gebräuchlichen Programmen nicht erkannt wird. Deshalb ist eine zusätzliche Platine erforderlich: der Codewandler JRCNMEA - und hier brauchen jetzt alle einen Lötkolben.

1.2. Der Codewandler AS53-JRCNMEA

AS53-01 ist eine universelle Mikroprozessor-Plattform, die im letzten Jahr in Goslar als Basis für die "kleine Wetterstation" gebaut wurde.
Hier bildet AS53-01 die Grundlage für einen Codewandler: Die Zusatzplatine JRCNMEA wandelt die Daten des GPS-Empfängers in das NMEA-Format um. Dieses Format wird z.B. von digitalen Kartenprogrammen und verarbeitet, es sind "lesbare" ASCII-Zeichen, die auch ohne Auswertungsprogramm unmittelbar interpretiert werden können.
Zusätzlich können die Daten auf einem LC-Display angezeigt werden. Je nach Typ (negative Spannung erforderlich? 2- oder 4-zeiliges Display?) sind kleine Varianten im Aufbau zu beachten.

2. Das NMEA-Protokoll - etwas Theorie muss sein

NMEA ist die Abkürzung von "National Marine Electronics Association" mit Sitz in den USA. Ihre Zielsetzung in eigenen Worten:

> *The National Marine Electronics Association is dedicated to the education and advancement of the marine electronics industry and the market which it serves.*
> *It is a non-profit association composed of manufacturers, distributors, dealers, educational institutions, and others interested in peripheral marine electronics occupations*
> *(quoted from a promo in "NMEA News").*

NMEA-0183 ist der Standard, der uns hier für GPS interessiert. Von den vielen definierten Datensatzarten werden zwei in diesem Projekt benutzt, dazu ein Sonderformat.
Folgende Datenausgabe werden wir ähnlich sehen, wenn die Platine in Betrieb genommen ist und wir mit einem Terminalprogramm die Datenzeile mitschreiben:

```
$GPGGA,200934,5229.849,N,00928.101,E,1,05,3.2,31,M,,M,,*72
$GPVTG,14.1,T,,M,,N,1.4,K*7F
$MYLOC,JO42RL,,,C6,,9F,,,,*43
```

Diese Zeilen werden erläutert, soweit sie für JRCNMEA wichtig sind. Weitere Hinweise siehe "The NMEA FAQ" auf der AATiS-CD:die weiße. (Unterverzeichnis \GPS\DOCS\NMEA.DOC)

2.1. GGA

Die Nummerierung der Datenfelder ist von unten nach oben zu lesen:
01 ist Feldnummer 01 12 ist Feldnummer 12

```
$GPGGA,200934,5229.849,N,00928.101,E,1,05,3.2,31,M,,M,,*72
122333,444444,55555555,6,777777777,8,9,00,111,22,3,,5,,*CS Feldnr. (Einer)
000000,000000,00000000,0,000000000,0,0,11,111,11,1,,1,,    Feldnr. (Zehner)
```

Die Daten werden jeweils durch ein Komma getrennt.

Feld-Nr.	
01	Beginn der neuen Datenzeile
02	"Talker-Idendity", hier "GP“ für "Global Positioning"
03	"Daten-Idendity", hier "GGA“ für "Global Positioning System Data Fix".
04	Uhrzeit in UTC
05	Breite in Grad (Format GGMM.MMM; d.h. dezimale Minuten)
06	Nord oder Süd
07	Länge in Grad (Format GGGMM.MMM; d.h. dezimale Minuten)
08	Ost oder West (east und west)
09	0 keine Position empfangen, 1 Position empfangen, 2 DGPS verfügbar
10	Anzahl der ausgewerteten Satelliten
11	PDOP dilution of position (Genauigkeitsangabe, "je kleiner - je besser")*
12	Höhe der Antenne über NN
13	M = Wert in Feld 12 ist in Meter angegeben
CS	Checksum - Prüfsumme

* In Feld 11 wird lt. NMEA-Protokoll HDOP (horizontal dilution of position) ausgegeben, hier ist es PDOP, weil die CPU aus Speichergründen die Berechnung von HDOP nicht mehr zuläßt.

2.2. VTG

```
$GPVTG,14.1,T,,M,,N,1.4,K*7F
122333,4444,5,,7,,9,000,1*CS  Feldnr. (Einer)
000000,0000,0,,0,,0,111,1*    Feldnr. (Zehner)
```

Feld-Nr.	
01	Beginn der neuen Datenzeile
02	"Talker-Idendity", hier "GP“ für "Global Positioning"
03	"Daten-Idendity", hier "VTG“ für "Track made good and ground speed "
04	Bewegungsrichtung in Grad
05	Wert in Feld 4 ist rechtsweisend angegeben
09	Knoten-Maßeinheit der Geschwindigkeit in Feld 8 (wird nicht von JRCNMEA ausgegeben)
10	Geschwindigkeit
11	km/h-Maßeinheit der Geschwindigkeit in Feld 10
CS	Checksum - Prüfsumme

In Feld 8 wird die Geschwindigkeit in Knoten angegeben, diese Datenausgabe fehlt, weil die CPU "voll" ist.

2.3. MYLOC

Wird P3.5 = Pin 9 der CPU von AS53-JRCNMEA auf Masse gelegt, dann wird zusätzlich $MYLOC als Nicht-Standard-NMEA-Zeile ausgegeben.

```
$MYLOC,JO42RL,,,C6,,9F,,,,*43
122222,333333,,,66,,88,,,,*CS   Feldnr.
```

Feld-
Nr.
1 Beginn der neuen Datenzeile
2 "Talker-und Satz-Idendity", hier eigene Definition "my locator"
3 QTH-Locator aus GPS-Position
6 Port P1 (hexadezimal)
8 Port P3 (hexadezimal)
CS CS - Prüfsumme

3. Aufbau - hier wird's praktisch

3.1. Der "große RX": Stromversorgung über SUB-D-Buchse

Die Besitzer des "kleinen RX" können bei 3.2 weiterlesen. Was der "kleine Empfänger" schon hat, soll auch der große bekommen: Die Stromversorgung über die Sub-D-Buchse. Das erspart ein zweites Kabel zwischen JRCNMEA-Platine und GPS-Empfänger.

Reihenfolge der Arbeiten:
1) An jeder der 4 Seiten die beiden Schrauben für den Gehäusedeckel lösen und den Deckel abheben.
2) Die 7 Befestigungsschrauben an der Oberseite der Platine lösen
3) Die 2 Befestigungsschrauben des Kühlkörpers an der Gehäuseseite lösen
4) Die Platine herausheben. Vorsicht: Die Wärmeleitpaste kann schmieren! Kabel brauchen nicht gelöst zu werden. Wer sich die Platine genauer anschauen will: Antennen und Stromversorgungsstecker sind abziehbar.
5) Einen Draht von A nach B (Pin1 der Sub-D-Buchse) löten (Bild 2 und 3 auf Seite 16). Das Kabel durch die Lücke zwischen Platinenrand und Gehäuse auf die Bestückungsseite der Platine führen.
6) In umgekehrter Reihenfolge wieder Platine und Gehäusedeckel festschrauben.

Im Gegensatz zu den Besitzern des "kleinen RX" wissen Sie jetzt, wie Ihr Gerät von innen aussieht und können sagen, dass Sie Modifikationsarbeiten am GPS-Empfänger vorgenommen haben.

3.2. Stückliste für JRCNMEA

Wer vor dem Aufbau kontrollieren will, ob er alle Teile auf dem Tisch vor sich liegen hat, hier die Teileliste:

1 Platine AS53-JRCNMEA
1 CPU JRCNMEA (AT90S2313)
1 Spannungsstabilisator 78L05
1 MAX232CPE
1 Diode 1N4148
1 Quarz 3,686411-HC18
2 keramische Kondensatoren 27pF
8 Tantal-Elkos 2µ2
1 Widerstand 10k
1 Poti 6mm liegend 10K
1 IC-Fassung 16pol.
1 IC-Fassung 20pol.
1 D-SUB Stecker 9pol. mit Kappe
1 D-SUB Buchse 9pol. mit Kappe
1 Stiftleiste 20-polig
1 Buchsenleiste 20polig
4 Schrauben M3x12 mit Muttern M3 (als Füße)

nicht enthalten:
Schaltdraht und -litze
Jumper und weitere Stiftleisten zur Umschaltung des LCD-Typs u.ä.

3.3. Schaltplan - Bestückung - Anschlüsse

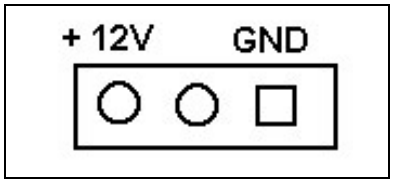
Je nach LC-Display ist eine unterschiedliche Beschaltung des Potentiometers für den Kontrast des LCD erforderlich:
LM052L: Poti nach Masse
BT21605: Poti an negative Spannung anlegen - diese steht an Pin 7 des MAX232 zur Verfügung.
Einzelheiten sind im Schaltplan (Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) und in den Bestückungsplänen (Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) ersichtlich.

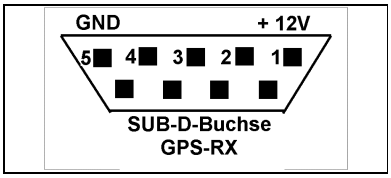
Zur Herstellung der Anschlüsse zwischen Platine, GPS-Empfänger und PC hilft der Verdrahtungsplan auf Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert..**

3.4. Hinweise zum Aufbau-kurz und knapp

3.4.1. RX-Betrieb vorab

Wer nach dem fertigen Aufbau nicht lange warten will, bis der GPS-RX seine Daten von den Satelliten geladen hat, der schließt jetzt schon die Antenne und die Betriebsspannung von 12 V an den Empänger an und legt zumindestens die Antenne nach draußen. Wenn der RX lange nicht in Betrieb war, kann der Aufbau des Satelliten-Almanachs bis zu 15 Minuten dauern. Wer den "großen RX" hat, kann auch den vorhandenen Steckanschluss benutzen.Wer die Modifikation durchgeführt hat (siehe 3.1) oder den "kleinen RX" benutzt, legt +12V an Pin 1der SUB-D-Buchse an.





Links: Anschluss für die Spannungsversorgung am "großen RX".
Rechts: Am "kleinen RX" sowie nach Modifikation auch am "großen RX" erfolgt die Spannungsversorgung über Pin 1 der SUB-D-Buchse .

3.4.2. (Mögliche) Reihenfolge der Bestückung

Farben im Bestückungsplan (Bestückungsseite):
schwarz: Bauteile entsprechend einlöten
blau: Bauteil ohne Bestückungsaufdruck
hellgrau: Bauteil ist im Bestückungsaufdruck vorhanden, wird aber nicht bestückt

Bestückungsseite
Die Bauteile werden entsprechend ihrer Bauhöhe eingelötet:
1) **Drahtbrücken** aus Schaltdraht zwischen
   - Pin 20 der CPU und T03 (Anschluss 3 des SPI-Verbinders einlöten) (schwarz auf dem Bestückungsplan)
   - M01 und M04 (blau auf dem Bestückungsplan)
   - Y02 und T02 (blau auf dem Bestückungsplan)
2) **Diode**
3) **Widerstand 10 k-Ohm** zwischen Q03 und Q07
4) **4 Befestigungsschrauben M3** montieren: dann steht die Platine bequem auf dem Tisch.
5) **2 keramischen Kondensatoren** 27 pF
6) **Poti 10k** (blau im Bestückungsplan): Koordinaten Z02, Z04 und b03
7) **2 IC-Sockel**: auf die Orientierung achten - Pin 1 ist jeweils als eckiges Lötauge markiert.

8) **8 (Tantal-) Elkos** und dabei auf die Polarität (+) achten:
   7 Stück wie auf dem Bestückungsaufdruck vorgeben
   1 Stück zwischen die Lötpunkte mit den Koordinaten W14 und V18 (+)
9) **Spannungsstabilisator 78L05**
10) **Stiftleisten**
   2-polig für Spannung (schwarz auf dem Bestückungsplan)
   2-polig für Verschieben der LCD-Anzeige (blau auf dem Bestückungsplan)
   3-polig für die RS232-Schnittstelle (schwarz auf dem Bestückungsplan)
11) **Buchsenleiste** 14-polig von L01 bis L14 (blau)
12) **Quarz:** Dieser sollte nicht direkt auf der Platine aufliegen, sondern zwei bis drei Millimeter Abstand haben. Mi kurzen Abschnitten von Isolationsmaterial des Schaltdrahtes über die Anschlussdrähte gezogen kann der Quarz etwas stabiler gesetzt werden.

Lötseite:

13) **Brücken** (rot im Bestückungsplan). Die Lötstellen sind als rote Lötaugen gekennzeichnet. Nur an diesen Punkten sind Verbindungen zu den Lötpunkten herzustellen!
   Bitte den LCD-Typ beachten!
   LM052L: Brücke (rot im Bestückungsplan) von Poti b03 nach Masse X04
   BT21605: Negative Spannung an das Kontrast-Poti legen - Brücke (orange im Bestückungsplan 3) von Poti b03 an b10 (Pin 7 des MAX232)
   4-zeiliges Display: Lötbrücke oder Jumper von O04 nach O05 (= Pin 12 der CPU nach Masse)

Peripherie

14) **RS232-Anschlüsse** mit SUB-D-Buchse und –Stecker herstellen, dazu den Verdrahtungsplan (siehe 8.4) beachten.
15) **LCD-Display** mit Buchsenleiste versehen

Überprüfung

Am Mustergerät sind folgende Stromaufnahmen gemessen:
U = 12V

- ohne IC: I = 3 mA
- mit MAX232: I = 7 mA
- mit MAX232 und CP: I = 8 mA
- mit LCD: Je nach Typ unterschiedlich zwischen 10 und 20 mA
  LM052L: I = 10 mA
  BT21605: I = 15 mA
  4zeiliges Display ohne Hintergrundbeleuchtung: I = 10 mA

- GPS-RX mit Aktivantenne anschließen:
  Stromaufnahme des RX1: 300mA
  Stromaufnahme des RX2: 240mA

Die Aktivantenne nimmt etwa 10mA auf.
Damit ist der Aufbau der Grundplatine AS53-01-JRCNMEA beendet. Wer möchte, klebt noch zur Beschriftung die kleinen Etiketten auf die Platine.

4. JRCNMEA im Betrieb - wir finden unseren Standpunkt

Die Überprüfung abgeschlossen? Dann wird der GPS-RX entsprechend dem Verdrahtungsplan angeschlossen. Je nach Displaytyp müssen die Jumper oder Lötbrücken gesetzt werden.
Ist der GPS-RX für längere Zeit (z.B. ein Monat) nicht in Betrieb, kann der Zeitraum bis zur Ausgabe einer gültigen Position ungewöhnlich lang sein; 15 Minuten sind durchaus möglich. Bis zur Auswertung gültiger Satellitendaten wird einfach der letzte gespeicherte Zustand im Empfänger angezeigt.

Der Locator wird zur Zeit nur im N/E-Quadranten korrekt berechnet. In den anderen drei Quadranten wird der Locator auf den westlichen bzw. südlichen Feldbegrenzungslinien (exakt, das heißt 0 Sekunden) fälschlicherweise dem benachbarten Feld zugeordnet.

4.1. Einstellmöglichkeiten mit Taster oder Schalter

Folgende Einstellungen können durch Jumper oder Lötbrücken an der CPU vorgenommen werden:

P3.2 = Pin 6 an Masse: LCD-Anzeige wird nach links verschoben
P3.3 = Pin 7 an Masse: LCD-Anzeige wird nach rechts verschoben
Während des Verschiebens der LC-Anzeige mit den Links-/Rechts-Tasten wird keine Auswertung der GPS-RX-Daten vorgenommen. Es ist also nicht möglich, durch feste Verdrahtung eines der Anschlüsse (P3.2 oder P3.3 an Masse) eine Art Laufbandanzeige eintreffender GPS-RX-Daten zu realisieren.

P3.5 = Pin 9
an Masse: $MYLOC-Zeilen werden ausgegeben
offen: $MYLOC-Zeilen werden nicht ausgegeben
Die Zu-/Abschaltung von $MYLOC-Zeilen ist jederzeit im Betrieb möglich.

P3.7 = Pin11
an Masse: Ausgabe der JRC-Rohdaten über RS232
offen: Ausgabe der NMEA-daten über RS232

P1.0 = Pin12
an Masse: 4x20 Display
offen: 2x16-Display
Wird nur beim Einschalten von JRCNMEA ausgewertet, ein fliegender Wechsel ist also nicht möglich; genauso, wie sich ein Umstecken des Displays unter Spannung nicht empfiehlt.

P1.1 = Pin13
an Masse: Betrieb ohne Display
offen: Betrieb mit Display

4.2. Betrieb am PC

Mit einem Terminalprogramm können die NMEA-Zeilen seriell in den PC eingelesen und auf dem Monitor angezeigt werden. (4800,8,N,1: 4800 Bd, 8 bit, keine Parität, 1 Stoppbit)
Solange keine oder unzureichend viele Satelliten zur Auswertung bereitstehen, wird eine Zeile ausgegeben wie:

```
$GPGGA,,,,,,0,03,,,,,,,*65
122333,,,,,,9,00,,,,,,,      Feld-Nr.
000000,,,,,,0,11
```

Dabei gibt Feld 10 (vgl. 2.1) die Anzahl der ausgewerteten Satelliten an. Erst ab 03 ist (muss aber nicht zwingend) eine 2-D-Auswertung möglich und die Ausgabe erweitert sich auf:

$GPGGA,113156,4931.589,N,00820.647,E,1,03,,,M,,M,,*5A
$GPVTG,1.4,T,,M,,N,3.6,K*4E

Die Höhenangabe in Feld 11 von $GPGGA wird erst bei gültiger 3-D-Auswertung (in der Regel mit minimal 04 Satelliten verbunden) ausgegeben.

Bei entsprechender Freischaltung (siehe 4.1) erscheint auch die Locator-Zeile, allerdings nur wenn auch 2-D-Auswertung möglich ist):

$MYLOC,JN49EM,,,D6,,9F,,,,*58

4.3. Darstellung auf LC-Displays

NMEA-Zeilen und die Darstellung auf den LC-Displays - Beispiele

```
$GPGGA,200934,5229.849,N,00928.101,E,1,05,3.2,31,M,,M,,*72
$GPVTG,14.1,T,,M,,N,1.4,K*7F
$MYLOC,JO42RL,,,C6,,9F,,,,*43
```

Anzeige im 4x20-Display

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	5	2	2	9	.	8	4	9	N		0	0	9	2	8	.	1	0	1	E
B				3	1	M			1	4	.	1	D				1	.	4	K
C	J	O	4	2	R	L									0	0	0	2	2	9
D	0	5		1						3	.	2			2	0	0	9	3	4

Anzeige im 2x16-Display (Anzeige verschiebbar)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	J	O	4	2	R	L			5	2	2	9	.	8	4	9
B	2	0	0	9	3	4		0	0	9	2	8	.	1	0	1

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
A				1	.	4	K						3	1	M	
B			1	4	.	1	D		0	5			3	.	2	

	33	34	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5	6	7	8
A							1		J	O	4	2	R	L		
B		0	0	0	2	2	1		2	0	0	9	3	4		0

4x20-Display	2x16-Display	Anzeige
A1-A8	A9-A16	Breite in Grad (Format GGMM.MMM; d.h. dezimale Minuten),
A9	(fehlt)	N (North): nördliche Breite
A11-A19	B8-B16	Länge in Grad (Format GGGMM.MMM; d.h. dezimale Minuten)
A20	(fehlt)	E (East): östliche Länge
B1-B5	A26-A30	Höhe der Antenne über NN,
B6	A31	M (Meter) : Maßeinheit für Antennenhöhe
B8-B12	B18-B22	Bewegungsrichtung in Grad
B13	B23	D (degree): Maßeinheit der Richtung
B15-B19	A18-A22	Geschwindigkeit
B20	A23	K (km/h): Maßeinheit der Geschwindigkeit
C1-C6	A1-A6	QTH-Locator
C15-C20	B34-B39	Datum
D1-D2	B25-B26	Anzahl der ausgewerteten Satelliten
D4	A39	0 keine Position empfangen, 1 Position empfangen, 2 DGPS verfügbar
D10-D12	B29-B31	PDOP dilution of position: Genauigkeitsangabe- "je kleiner-je besser"
D15-D20	B1-B6	Uhrzeit UTC

Die Display-Anzeige ist von der NMEA-Ausgabe getrennt zu betrachten und folgt anderen Regeln. Das Mikroprogramm unterstützt nur die beiden LC-Display-Formate 2x16 und 4x20. Bei anderen Formaten kann die Darstellung etwas verstümmelt oder unübersichtlich ausfallen.
Eine Anzeige von Position, Datum, Uhrzeit, usw. im Display ist unabhängig vom Empfang gültiger Satellitendaten. Bis zur Auswertung gültiger Satellitendaten wird einfach der letzte Zustand angezeigt, der im RX gespeichert ist. Ungültige Daten erkennt man im Display an den Bezeichnern in Kleinschrift; z.B. m, k, d, e, n oder den Locator.

Bei 2x16-Format wurde auf die Anzeige von N(orth) und E(ast) zugunsten der höheren Nachkommaauflösung verzichtet. Die Anzeige kann z.B. durch Taster an den Pins 6 und 7 der CPU verschoben werden.

5. JRCNMEA intern - was geht und was nicht

Der Flash-Speicher ist bis auf einen Rest von 10 Bytes voll ausgeschöpft. Weitere Features sind nur bei Aufstockung (z.B. AT89C4051 oder AVR-CPUs) möglich, aber zur Zeit nicht geplant.

Es gibt über die erwähnten NMEA-Ausgabeformate hinaus keine "nicht dokumentierten" NMEA-Ausgaben. Insbesondere z.B. kein RMC oder GLL.
Der GPS-RX verfügt über keine Datenbank zu Ellipsoiden-Abweichung und Kompassmissweisung. Daher fehlen die Angaben in den Feldern 14 bei $GPGGA und 6 bei $GPVTG.

Der "kleine RX" verarbeitet RTCM-Daten (für DGPS), jedoch in einer exotischen Baudrate von 1200. JRCNMEA erkennt DGPS-Modus und gibt ihn NMEA-konform aus.

Eine Ausgabe von Geschwindigkeit in Knoten (Feld 8 in $GPVTG) ist nicht möglich (kapazitätsbedingt, siehe oben), ebenfalls nicht die Ausgabe von HDOP (Feld 14 in $GPGGA). Die notwendige Berechnung der Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate aus PDOP und VDOP sprengt den Rahmen dieser CPU. Dafür wird PDOP anstelle von HDOP unter Hinnahme des Fehlers in diesem Feld angegeben.

Ausgabe von Kurs und Geschwindigkeit (bei $GPVTG) auch bei ruhendem RX erklären sich aus der "künstlichen Verschlechterung" S/A. Dieser Effekt könnte bei Nutzung der fraktionalen Zusatzdaten des JRC-Format womöglich verschwinden, ist aber nicht sicher. Wegen des unverhältnismäßig höheren Aufwandes wurde auf die Einbeziehung dieser Zehntelwerte verzichtet. Außerdem verbietet es die Flash-Kapazität.

Feld 6 und 8 in $MYLOC zeigen die Portleitungszustände der CPU in hexadezimal an, unabhängig von ihrer Funktionalität.
In Feld 6 können P3.0 und P3.1 zu keinem Zeitpunkt sinnvoll ausgewertet werden, da sie für die RS232-Kommunikation genutzt werden.
Völlig frei verfügbar ist lediglich P3.4 = Pin 8 der CPU.

Ist kein Display angeschlossen, können bis auf P1.1 = Pin13 der CPU alle Leitungen in Feld 4 ausgewertet werden. Auch P3.2 und P3.3 (die Tastenanschlüsse) stehen zur Verfügung.
Wer sich den Verdrahtungsvorschlag zu JRCNMEA genau anschaut, wird entdecken, dass der TX-Ausgang in beide Richtungen - PC und GPS-RX - geschaltet ist. Der GPS-RX schaltet bei längerer Nicht-Inbetriebnahme auf den Normal-Modus zurück. Wird dies von JRCNMEA erkannt, wird versucht, den GPS-RX wieder auf Extended-Modus umzustellen. In diesem Falle kann es auch auf dem Terminalprogramm des PC zu einer "Müllanzeige" kommen. Sofern der GPS-RX nicht kaputt ist, wird dieses Umschaltkommando nur ein einziges Mal nach dem Einschalten ausgegeben. Der GPS-RX scheint die ebenfalls anliegenden NMEA-Daten problemlos zu ignorieren.

Eine Umschaltung auf andere Baudrate als 4800 ist nicht möglich.
Der Programmcode der CPU ist lesegeschützt.
Der Hexcode oder Quellcode zu JRCNMEA sowie die Dokumentation zu dem JRC-Datenformat sind nicht erhältlich.

6. Software - der PC bekommt zu tun

Die folgenden Programme sind auf der "AATiS-CD:die weiße" verfügbar. Die Angaben zu Unterverzeichnissen beziehen sich auf diese CD (Ausgabe 10 März 2000).

6.1. Terminalprogramm - NMEA-Daten auf dem Monitor

Um die NMEA-Zeilen auf dem Monitor darzustellen oder zu speichern, kann ein einfaches Terminalprogramm eingesetzt werden, z.B. TERM.EXE von Gerd Michael Ritter DL5FBD. So lassen sich die Datenzeilen protokollieren, wie sie in Abschnitt 2 als Beispiele angegeben sind.
(Unterverzeichnis \GPS\WXNET\PROGRAM\TERMINAL\)

Auch mit QBASIC lassen sich mit wenigen Programmzeilen die NMEA-Daten darstellen:

```
'NMEA-Daten auslesen
'4800 Baud, kein Paritätsbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

OPEN "COM1:4800,N,8,1,RS,CS0,DS0,CD0" FOR INPUT AS #1'COM-Port 1 öffnen:

DO                                          'Schleifenbeginn: Wiederhole .....

   LINE INPUT #1, zeile$                    'Datenzeilen einlesen
   PRINT zeile$                             'Datenzeile drucken
LOOP UNTIL INKEY$ = CHR$(27)                '...bis ESCAPE CHR$(27) gedrückt

CLOSE #1                                    'COM-Port und Dateien schließen
END                                         'Programm beenden
```

6.2. TOP50 - Karten mit großem Maßstab

Reizvoll ist es, den eigenen Standort auf einer Karten gleich angezeigt zu bekommen. Für viele Bundesländer stehen die amtlichen topographischen Karten (Maßstab 1:50.000) zur Verfügung. Mit der Schnittstelle können NMEA-Daten ausgewertet werden. Programme, die die Arbeit mit der TOP-Reihe unterstützen, sind in 6.5. beschrieben.
Weitere Einzelheiten (verfügbare Karten, Bezugshinweise usw.) in TOP50.DOC auf der "AATiS-CD:die weiße" (Unterverzeichnis \GPS\DOC\)

6.3. WINGPS - auch für selbst eingescannte Karten

NMEA-Daten werden eingelesen und verarbeitet. Vorhandene Kartenfiles können kalibriert werden: Die Karte (in einem gebräuchlichen Datenformat wie PCX, GIF, BMP...) wird eingelesen. Mit der Maus werden zwei Punkte angeklickt, für die Längen- und Breitengrad bekannt sind. Diese Koordinaten werden eingeben. Diese Karte wird dann in einem WINGPS-Format gespeichert und steht für die Darstellung von Position und Route zur Verfügung. So kann auch selbst eingescanntes Kartenmaterial verwendet werden.
Das Programm ist Shareware (Registrierung ca. 70 DM).
Demoversion: \GPS\WINGPS. GPS398 aufrufen und dem Installationsprogramm folgen.
(Unterverzeichnis \GPS\WINGPS\)

6.4. GPSS - viele Karten und Sprachausgabe

Ebenfalls ein Sharewareprogramm: Eine Reihe von Karten werden mitgeliefert. Weitere sind im Internet (www.gpss.co.uk) verfügbar. Über eine Sprachausgabe wird z.B. die aktuelle Position oder die Entfernung zum vorgegeben Ziel ausgegeben.
Demo-Version und Kartenmaterial für Deutschland: Die EXE-Files in ein anderes Verzeichnis kopieren und dort aufrufen. Anschließend GPSS aufrufen.
Registrierung: 20 pounds Sterling
(Unterverzeichnis \GPS\GPSS\)

6.5. Tools - Hilfsprogramme

6.5.1. DG0MA-Tools für digitale Karten

Steffen Barth DG0MG hat einige Hilfsprogramme und -dateien erstellt, die die Arbeit mit digitalem Kartenmaterial (TOP-Reihe der Landesvermessungsämter oder COMCART aus dem RV-Verlag) unterstützen. Die Texte sind aus den Programmbeschreibungen übernommen.

6.5.1.1. NMEA2TOP

Es wird aus einem File mit $GPGGA- oder $GPRMC-NMEA-Positionsangaben eine Overlay-Datei (.OVL) zum Anzeigen der Positionen mit einer TOP50 CD-ROM der deutschen Landesvermessungsämter erzeugt. Diese Datei liegt wie eine durchsichtige Folie über der Karte, das File heißt immer TRACK.OVL.
Der Schalter /L erzeugt eine Linie, ohne diesen werden einzelne Punkte erzeugt. Eine Linie verbraucht weniger Speicher als Punkte!
Aufruf: NMEA2TOP <NMEA-File> [/L]
(Unterverzeichnis \GPS\DG0MG\NMEA2TOP\)

6.5.1.2. LOC2TOP

LOC2TOP wandelt ein File mit WW-Locator-Positionsangaben in ein .OVL-File zum Anzeigen der Positionen mit einer TOP50-Karte der deutschen Landesvermessungsämter. Das erzeugte File heißt immer TRACK.OVL

Aufruf: LOC2TOP <LOC-File> [<LOC-Fragment>]
(Unterverzeichnis \GPS\DG0MG\LOC2TOP\)

6.5.1.3. TOPLOC

Bisher fehlte immer noch eine elektronische Locatorkarte von Deutschland, um z.B. schnell vor dem Urlaub noch zu schauen, aus welchem Locatorfeld man denn QRV sein wird.
Dies ist jetzt für Besitzer der TOP50/TOP200 CD-ROMs von den Landesvermessungsämtern möglich. Steffen Barth DG0MG hat für jedes Mittelfeld (JO50, JO60,.. etc.) eine Overlaydatei erstellt, die jeweils die 576 Kleinfelder und in jedem dieser die vollständige Locatorbezeichnung in Textform enthält. Diese Dateien können dann mit "Datei">"Overlaydatei laden" geladen werden. TOP50 stellt dann das betreffende Mittelfeld in der Karte dar. Klickt man beim Laden eines Overlays die Option "Mit Kartenbezug" an, wird - sofern vorhanden - die Karte "Länderübersicht" in 50% Helligkeit geladen. Die Lösung, für jedes Mittelfeld eine einzelne Overlay-Datei zu nehmen, wurde gewählt, da viele Overlays den Bildaufbau merklich verlangsamen. Wer einen schnellen Rechner hat, kann ein paar .OVL-Dateien laden und dann als EINE Overlaydatei speichern.
(Unterverzeichnis \GPS\DG0MG\TOP50LOC\)

6.5.1.4. NMEA2RV

Der Große Autoatlas Deutschland (RV-Verlag) enthält drei in sehr hoher Auflösung gescannte DL-Karten (allerdings leider nicht in einem exportfähigen Format), eine Übersichtskarte, eine 1:1 000 000 Karte sowie eine 1:200 000 Karte, die schon recht genau ist. Weiterhin gibt es für einige größere Städte Durchfahrtskarten und Stadtpläne. Das, was diese CD interessant macht, ist die Möglichkeit, Markierungen auf der Karte zu setzen.
Das Programm NMEA2RV leistet dieses mit Daten aus NMEA-GPGGA-Zeilen. Das Inputfile <NMEA-File> ist ein beliebiges Textfile (z.B. PR-Monitormitschnitt), ausgegeben wird ein File,das immer TRACK.VDB heißt. Andere als GGA-Zeilen im Inputfile werden ignoriert, so dass z.B. PR-Header nicht stören.
In das .VDB-File (das ist das Format, das vom Kartenprogramm gelesen werden kann) wird jeweils eine Markierung geschrieben. Das Symbol dazu ist in TRACK.BMP gespeichert, dieses wird mitgeliefert und ist nur ein kleines blaues Viereck. Jede NMEA-Zeile äußert sich also als blauer Punkt

in der Karte an der entsprechenden Position. Mit einem Graphikprogramm kann ein anderes Symbol erzeugt werden.
Lässt man das Programm z.B. über die Monitormitschriften der GPS-Aussendungen der AATiS-Ballone laufen,werden eindrucksvoll deren Flugbahnen dargestellt.
Für den eigenen Gebrauch läßt sich mit einem passendem Programm (z.B. Paint Shop Pro) ein Bildschirm-Snapshot machen, man hat die Karte dann dauerhaft z.B. als .GIF-File.

Aufruf: NMEA2RV <NMEA-File>
(Unterverzeichnis \GPS\DG0MG\NMEA2RV\)

6.5.1.5. LOC2RV

LOC2RV konvertiert ein beliebiges Textfile,das WW-Locatoren enthält, in ein .VDB-File zur Verwendung mit dem COMCART-Autoatlas vom RV-Verlag.
So können Positionsangaben, die in Locatorform vorliegen, in der DL-Karte dargestellt werden. Lässt man das Programm beispielsweise über die von DG1DS herausgegebenen Digi-, Baken- oder Relaislisten laufen, sieht man sehr schön die Verteilung der automatischen Stationen.

Erzeugt wird ein File, das immer TRACK.VDB heißt. Im Ausgangsfile werden nacheinander alle Zeilen auf das Vorhandensein einer Folge BBnnBB abgesucht (B = Buchstabe,n = Ziffer). Diese wird als Locator interpretiert, mittels der Unit QTHBER in geografische Koordinaten umgerechnet und entsprechend in TRACK.VDB eingetragen. Es ist also völlig gleich, an welcher Stelle der Zeile der Locator steht, das macht den Einsatz universeller.
Das verwendete BMP-Symbol muss LOCAT.BMP heißen. Steffen Barth DG0MG liefert wieder ein kleines blaues Viereck mit, aber es sind der eigenen Phantasie keine Grenzen gesetzt, selbst mit einem Grafikprogramm ein Symbol zu erzeugen.
Das Programm verwendet die TP-Unit QTHBER. Diese ist (c) DL5FBD Gerd Michael Ritter

Aufruf: LOC2RV <LOC-File>
(Unterverzeichnis \GPS\DG0MG\LOC2RV\)

6.5.2. DJ7OO - Tools für NMEA-Daten

Hier werden verschiedene kleine Programmtools und NMEA-Datenfiles von Klaus Hirschelmann DJ7OO beschrieben. Diese sind auch zusammengefasst in TOOLS.ZIP (ca.250KB) abrufbar über seine Homepage www.kh-gps.de.
Die Texte dieses Abschnittes sind aus der Beschreibung von DJ7OO übernommen und leicht bearbeitet.

6.5.2.1. RECORD.EXE

RECORD.EXE zeichnet alle vom GPS-Empfänger abgegebenen Protokolle auf der Festplatte des PC auf. Das kann aber eine große Fülle von Daten sein, von denen man aber nur ein geringen Teil später wirklich benötigt.
Deshalb einige Programme, die nur bestimmte Protokolltypen ausfiltern und speichern:

REC-RMC.EXE	dient der Aufzeichnung von RMC-Protokollen
REC-RMBC.EXE	dient der Aufzeichnung von RMB und RMC-Protokollen (interessant für eine spätere Wegpunktverarbeitung)
REC-GGVT.EXE	dient der Aufzeichnung von GGA und VTG-Protokollen

(Unterverzeichnis \GPS\DJ7OO\)

6.5.2.2. SENDNMEA.EXE

Mit SENDNMEA.EXE kann die serielle NMEA-Aussendung von GPS-Empfängern simuliert werden. Gesendet wird dabei mit den Standard-Parametern : 4800 Bd, 8, N, 1.
Nach dem Programmstart wird nach der benutzten seriellen Schnittstelle (COM1 oder COM2) gefragt. Anschließend ist der Name des zu sendenden Datenfiles einzugeben. Durch Betätigung der Taste <ENTER> beginnt die am PC-Schirm verfolgbare Datenaussendung. Mit den Zifferntasten 1-9 kann die Geschwindigkeit der gesendeten Datenfolge gesteuert werden. Zum Programmabbruch ist <ESC> zu betätigen.

Es sind einige zur Aussendung geeignete NMEA-Beispieldateien beigefügt:

GGAVTG Musterdatei bestehend aus GGA- und RMB-Protokollen
RMBRMC Musterdatei bestehend aus RMB und RMC-Protokollen
Es sind normale ASCII-Textfiles, die in das gleiche Verzeichnis zu kopieren sind, indem auch SENDNMEA.EXE abgelegt wird.
(Unterverzeichnis \GPS\DJ7OO\)

6.5.2.3. PCXTORMC.EXE

Bei den meisten Garmin-GPS-Empfängern besteht ohne zusätzliche Hard- oder Software die Möglichkeit zur Aufzeichnung von Streckendaten (TRK-Files). Diese können dann z.B. später mit der Garmin-Software PCX5 auf einen PC übertragen und dort analysiert werden. Da nur wenige Kartenprogramme die TRK-Files direkt verarbeiten können, ist mit diesen Daten eine nachträgliche Routendarstellung auf digitalisierten Karten oft nicht möglich. Hier hilft das Programm PCXTORMC.EXE. Es wandelt die Garmin-Daten in Standard-RMC-Files. Diese können dann mit SENDNMEA.EXE auf einem PC "abgespielt" und über ein Nullmodem-Kabel auf einen zweiten PC mit aktiviertem Kartenprogramm übertragen werden. Da im Garmin-Format leider keine Werte über Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit gespeichert werden, fehlen diese Angaben dann zwangsläufig in den konvertierten RMC-Protokollen.
(Unterverzeichnis \GPS\DJ7OO\)

6.5.2.4. LOGTOGGA

Es bereitet Probleme, nach einem Programmneustart von "WINGPS" die Daten bestehender LOG-Files wieder zur Routendarstellung auf vorhandenen digitalisierten Karten zu verwenden: WINGPS wandelt die ankommenden Daten der NMEA-Files in ein spezielles Format um.
Um nun dennoch auch eine nachträgliche Routendarstellung mit "WINGPS" realisieren zu können, wurde das Programm "LOGTOGGA.EXE"geschrieben. Damit können die LOG-Files wieder in GGA-(ähnliche) Protokolle gewandelt werden.
Da nicht verfügbar, fehlen dabei zwar einige in Original-GGA-Dateien enthaltene Werte. Auch die Angaben über die Gültigkeit der empfangenen Daten und die Anzahl der empfangenen Satelliten sind nur Fixwerte. Auf eine Prüfsummenbildung wurde ebenfalls verzichtet. Entscheidend ist aber, dass die POSITIONSDATEN richtig konvertiert sind und "WINGPS" die so erzeugten GGA-Files auch korrekt verarbeitet.
\GPS\DJ7OO\LOG-CGA\

6.5.3. Weitere Hilfsprogramme

Aus der Fülle von Programmen einige weitere Hilfsprogramme. Über die Homepage von Klaus Hirschelmann DJ7OO gibt es weitere Informationen und Links zu weiteren Seiten (www.kh-gps.de).

6.5.3.1. CYBERCOM

Reinhard Richter DJ1KM und andere berichten, dass TOP50 bzw. TOP200 Probleme mit der Erkennung der COM-Schnittstelle haben können: Man muss u.U. etliche Male auf "*GPS/Track On*

GPS" klicken, bis die Verbindung funktionierte. Abhilfe bringt Einsatz von CYBERCOM.DRV. Danach funktioniert die Schnittstellen-Anbindung problemlos und stets beim ersten Versuch.
(Unterverzeichnis \GPS\CYBERCOM\)

6.5.3.2. NMTOOL

Jan Roskamp hat ein Hilfsprogramm geschrieben, mit dem NMEA -Datenstrings unter WINDOWS im PC geladen, bearbeitet und über eine serielle Datenschnittstelle wieder ausgesendet werden können.
\GPS\NMEATOOL\

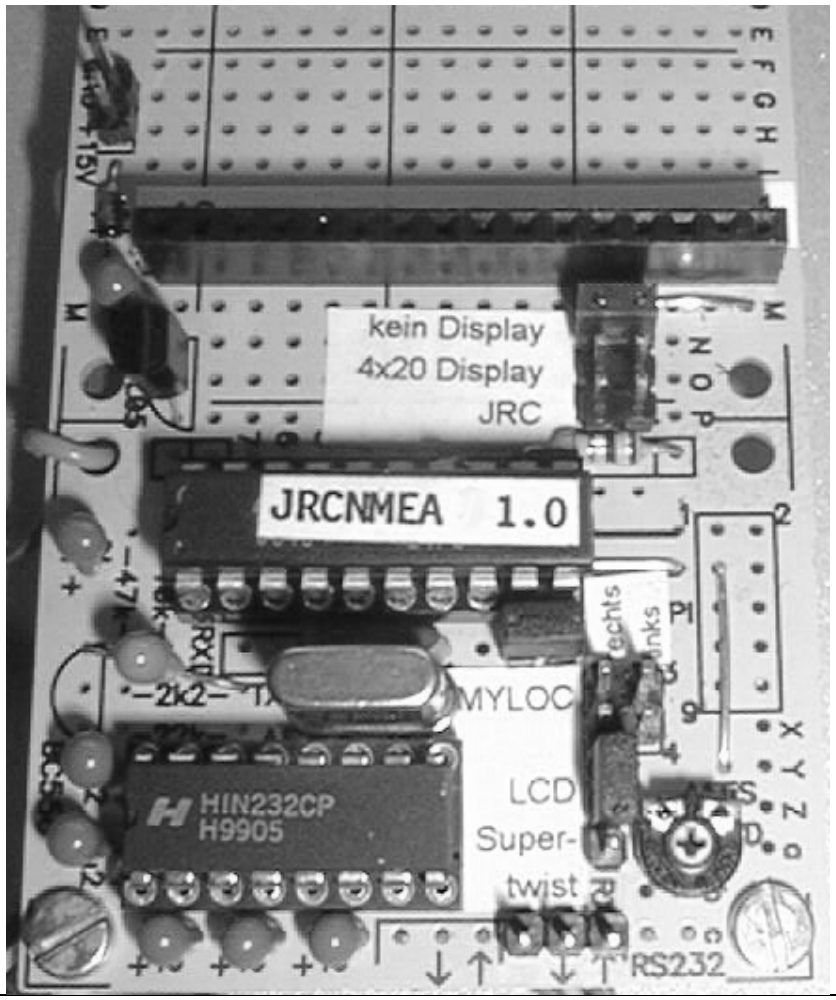
6.5.3.3. GPS2TOP

Dieses Programm wandelt NMEA-Zeilen in in das TOP50/200 Format um. Es arbeitet ebenfalls unter Windows. Autor: Walter Müller DL2OL.
Unterverzeichnis \GPS\GPS2TOP\)

7. Abspann - wer ist an AS53-JRCNMEA beteiligt?

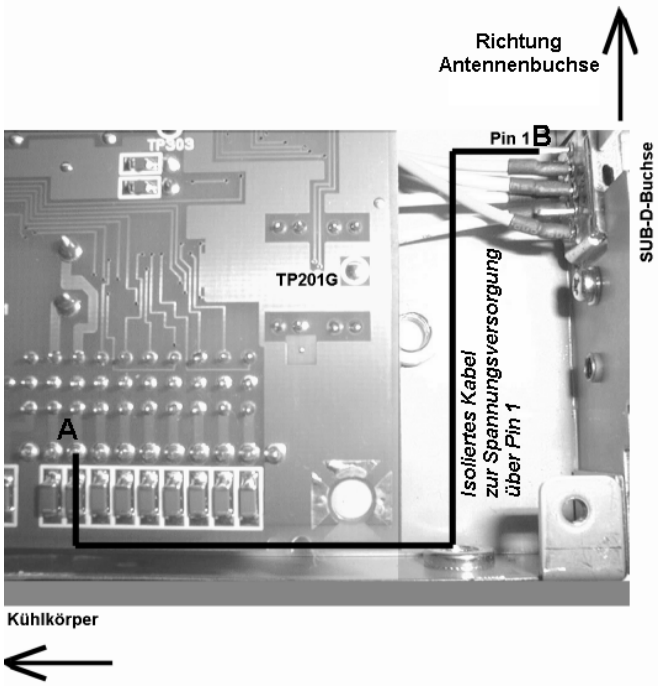
Die GPS-Empfänger beschaffte für den AATiS Wolfgang Lipps DL4OAD.
Ulrich Wengel DK2SM stellte dieses Heft zusammen und verwendete und bearbeitete dafür Texte und Zeichnungen zu Hard- und Software vom Team Gymnasium Schifferstadt DL0PVD, Steffen Barth DG0MG, Klaus Hirschelmann DJ7OO und anderen.

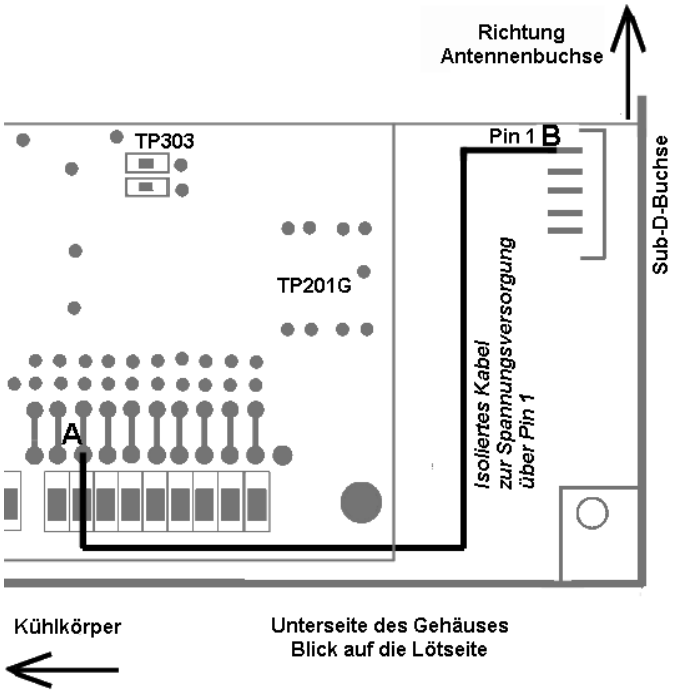
AS53-01-JRCNMEA im Detail (Musteraufbau mit Einstellmöglichkeit für verschiedene LCD-Typen)



8. Anhang

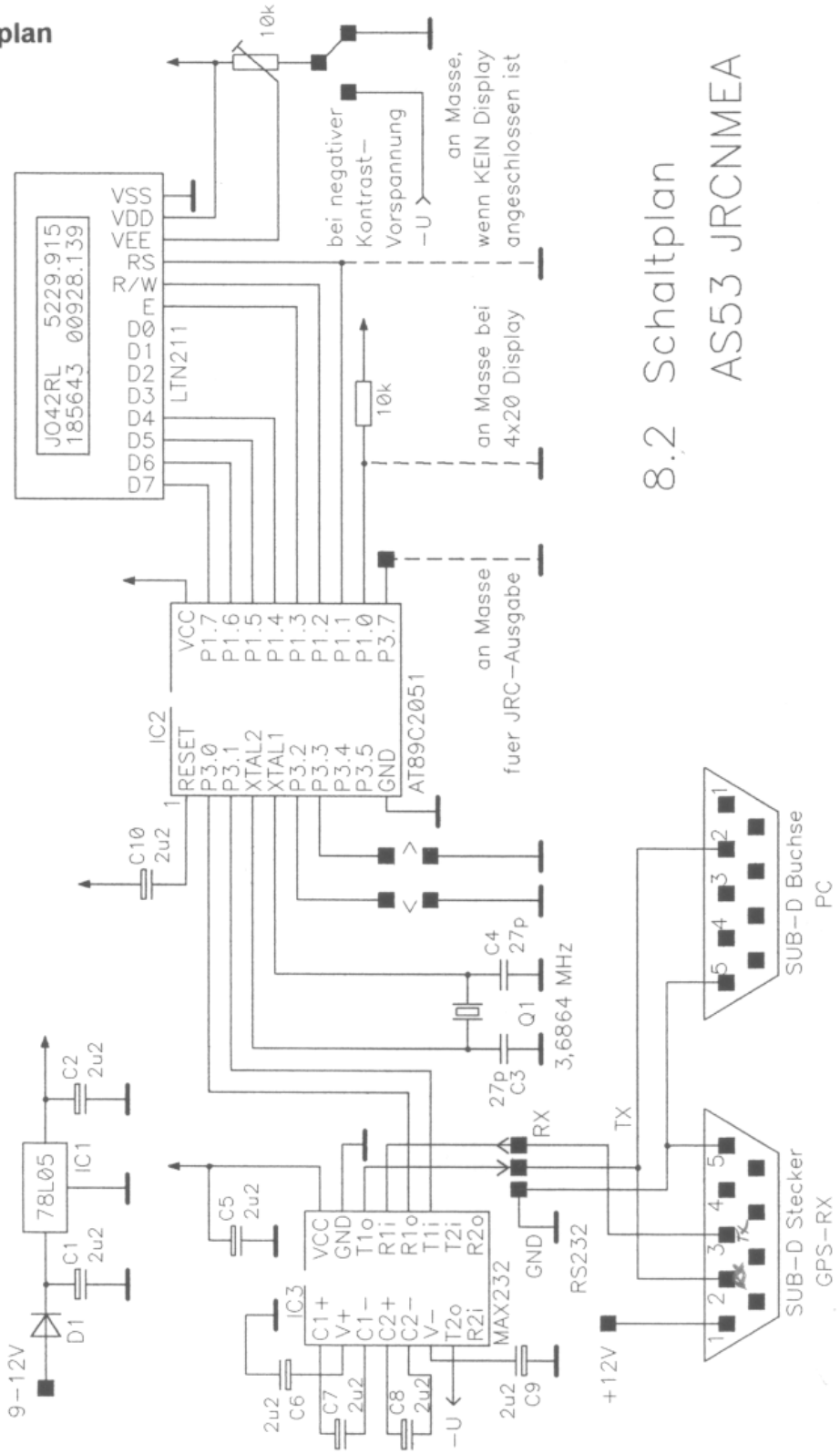
8.1. Modifikation des "großen RX": 12V an Pin 1



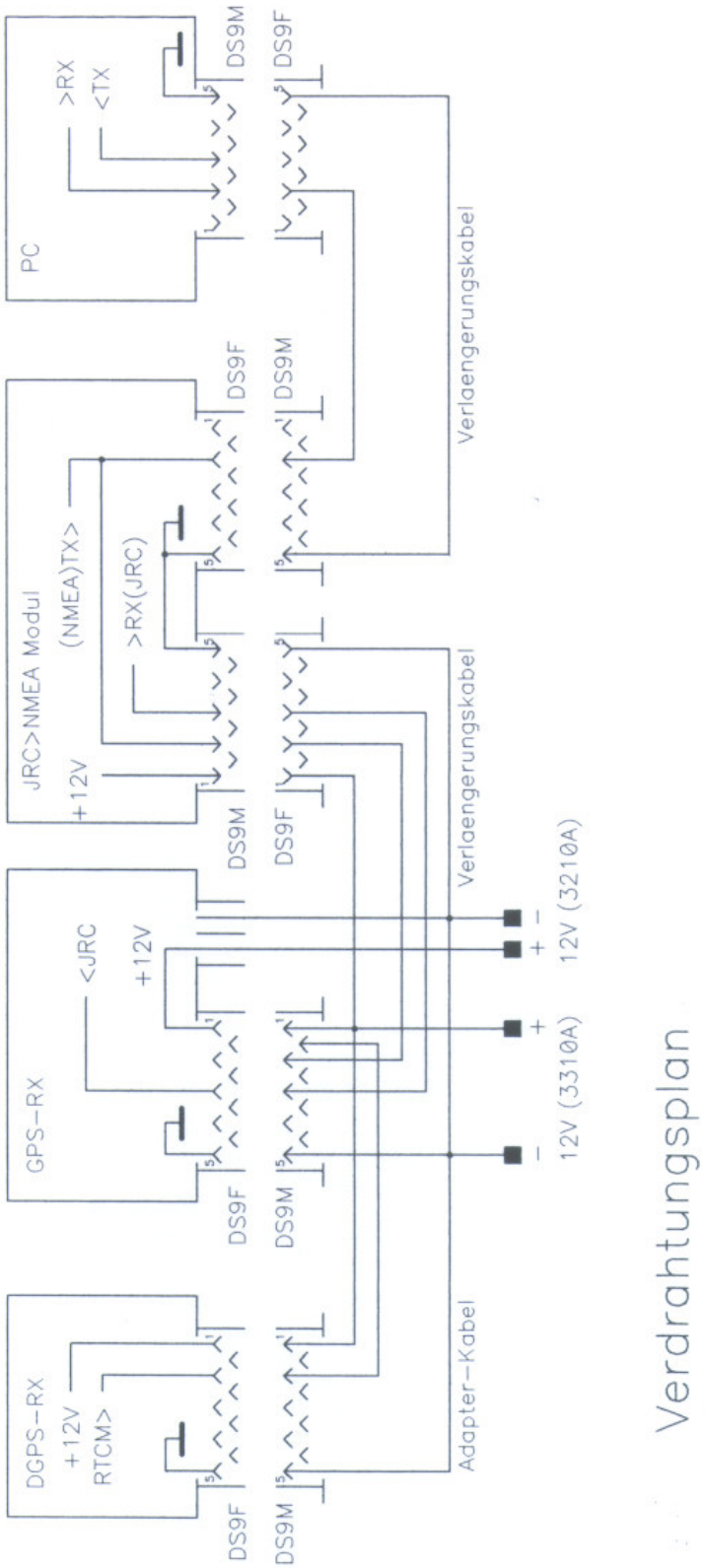


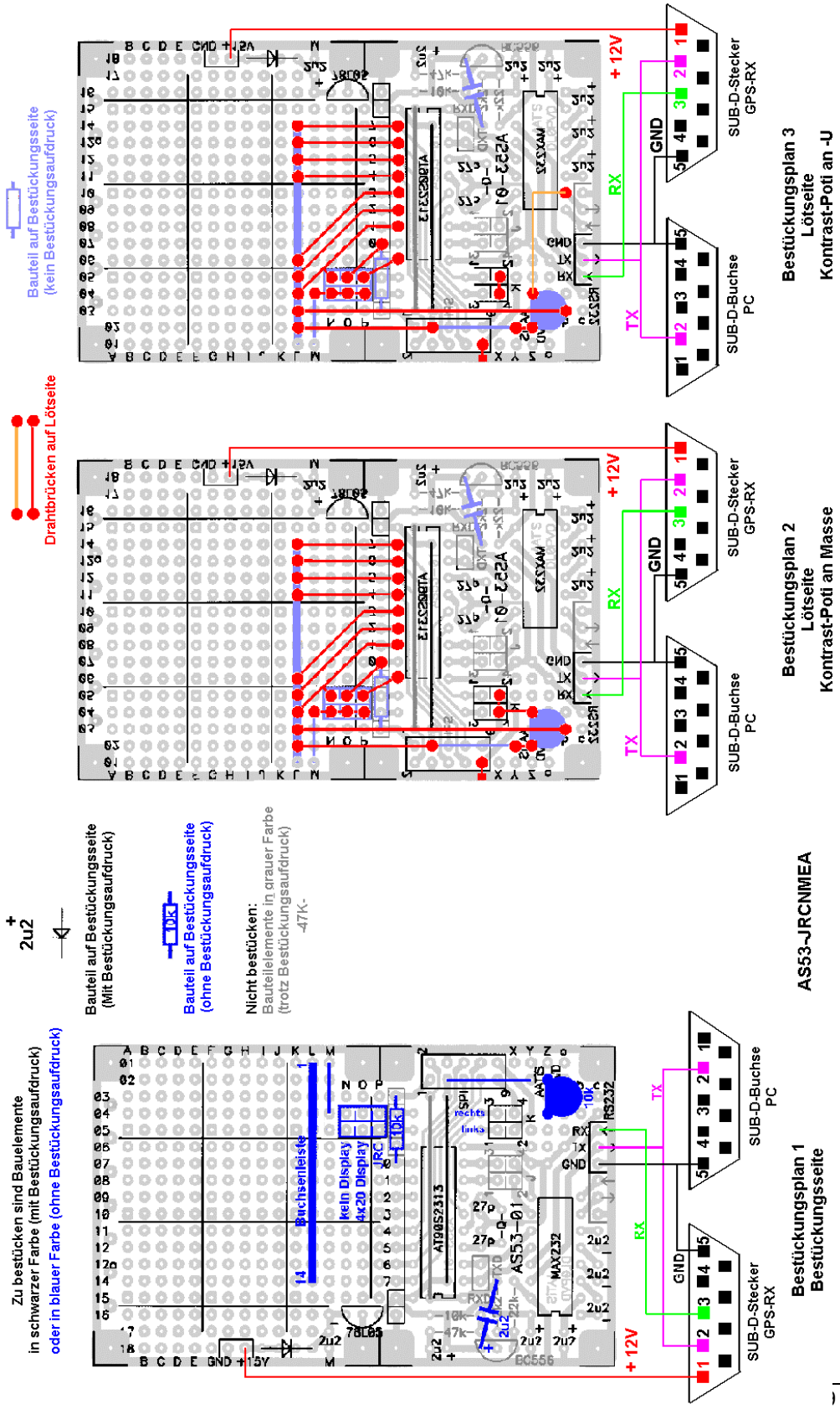
Modifikation des "großen GPS-RX":
Die Spannungsversorgung ist auch über Pin 1 der Sub-D-Buchse möglich. Das Kabel wird durch die Lücke zwischen Platinenrand und Gehäuse auf die Oberseite der Platine geführt.

8.2. Schaltplan



8.3. Verdrahtungsplan




Zu bestücken sind Bauelemente
in schwarzer Farbe (mit Bestückungsaufdruck)
oder in blauer Farbe (ohne Bestückungsaufdruck)
Bauteil auf Bestückungsseite
(Mit Bestückungsaufdruck)
Bauteil auf Bestückungsseite
(ohne Bestückungsaufdruck)
Nicht bestücken:
Bauteilelemente in grauer Farbe
(trotz Bestückungsaufdruck)
Drahtbrücken auf Lötseite
Bauteil auf Bestückungsseite
(kein Bestückungsaufdruck)
Buchsenleiste
kein Display
4x20 Display
SUB-D-Stecker
GPS-RX
SUB-D-Buchse
PC
+ 12V
GND
RX
TX
Bestückungsplan 1
Bestückungsseite
Bestückungsplan 2
Lötseite
Kontrast-Poti an Masse
Bestückungsplan 3
Lötseite
Kontrast-Poti an -U
AS53-JRCNMEA