

Vortrag

„Der neue Doppler-Peiler“

(„Ein-Platinen“-Version)

von DJ6II, Oktober 2000

Inhalt

	Seite
◆ Allgemeines	4 - 5
◆ Beschreibung der Schaltung	5 - 7
a) Steuerung.....	5
b) Erste Möglichkeit: NF-Teil und Kapazitäts-Schalt-Filter .	6
c) Zweite Möglichkeit: Software-Filterung.....	6
◆ Danksagung	8
◆ Literatur	8
◆ Blockschaltbild	9 - 10
◆ Bestückungspläne	11
a) Bauteil-Werte	12
b) Bauteil-Nummern.....	13
◆ Bauteil-Listen	14 - 17
◆ Schaltbilder	18 - 19
◆ Funktionsstecker/Steckerbelegung	20 - 22

◆ Antennen-Schalter	23
a) Schaltbild.....	24
b) Bestückungsplan	25
c) Gehäusevorschlag	26
◆ 360 ° LED-Anzeige.....	27
a) Schaltbild.....	28
b) Bestückungsplan	29
◆ 180 ° LED-Anzeige.....	30
a) Schaltbild.....	31
b) Bestückungsplan	32
◆ Jumper	33
◆ Änderungen.....	34 - 35
◆ Abgleich 1 Platinen Doppler-Peiler	36

Allgemeines

Ein sehr bekannter und verbreiteter Mobil-Doppler-Peiler (DP) wurde im Jahre 1986 von DJ3YB und Team entwickelt. Er besteht aus 4 Euro-Platinen und füllt ein halbes 19Zoll-Gehäuse aus. Dadurch ist er für den Mobilbetrieb etwas unhandlich. Er hat eine Auflösung von 256 für die 360 Grad.

Das war der Grund, einen kleinen DP für den Mobilbetrieb zu entwickeln. Er sollte auf **einer** Euro-Platine (160 mal 100mm) Platz finden. Durch den Einsatz kompakterer und moderner Bauteile ist dieses gelungen.

Es wurde das Prinzip des DSP-DP (wie im Vortrag: „*Doppler-Peiler-Systeme*“ von DJ6II, Microtreff 1999, erwähnt), gewählt.

Anstelle des DSP-Controllers wurde ein PIC von Microchip im DIP18 Gehäuse eingesetzt. Er ist in AFU-Anwendungen sehr verbreitet und die gesamte Entwicklungsumgebung war von anderen Projekten bereits vorhanden.

Der Mobil-DP mit Kapazitäts-Schalt-Filter hat derzeit eine Auflösung von 64 für 360 Grad. Die Auflösung von 64 ist für den Mobilbetrieb ausreichend. Es wurden schon gute Erfolge mit einer Auflösung von nur 16 erzielt.

Zur Anzeige des Winkels wird eine Windrose mit 32 LED's im Halbkreis verwendet. (eigene Platine) Sie werden durch eine 8fach D-Flip-Flop Decodierung (74HC154) gesteuert. Wird ein Signal von hinten erkannt, wird dieses durch eine eigene LED

angezeigt und der Winkel erscheint seitenrichtig. Diesen Seitentausch übernimmt die Software des PIC´s.

Es ist ein PIC16C84 mit 10MHz Clock für die Steuerung der Antennen und Erzeugung des Clocks für das Schalt- Kondensator-Filter im Einsatz.

Es kommt die Weichtastung, wie im Mobil-DP von DJ3YB und Team beschrieben ist, zur Anwendung.

Beschreibung der Schaltung

a) Steuerung:

Die im PIC abgelegten Sinus- und Cosinustabellen werden den 4 Digital/ Analogwandlern (ZN428) zugeführt. Die Ausgangsspannungen werden für jeden Antennenkanal einem Spannung-Strom-Wandler zugeführt. (U1,U2 und Q1-Q4). Die Ausgänge der Transistoren(Q1-Q4) gehen direkt zu den PIN-Dioden im Antennenschalter (eigene Platine).

b) Erste Möglichkeit: NF-Teil und Kapazitäts-Schalt-Filter

Das Signal des Lautsprecherausgang vom Empfänger wird durch ein mehrstufiges Filter geleitet. Es ist aufgebaut mit den Operationsverstärkern U4a/b und U3b. Das gefilterte Signal wird über den R40 (1M2) und eine Brücke dem Kapazitäts-Schalt-Filter zugeführt. Es besteht aus dem IC13 (4051) und den Kondensatoren C26 bis C33. (47nF) Mit U3a wird der Ausgang für weitere Verwendung niederohmig.

Über ein weiteres Filter wird das Signal dem Komperator zugeführt. Er erzeugt das Signal für die Übernahme der Winkeldaten, die im D-FF (IC1) anstehen und zum D-FF (IC10) übernommen und dann durch 32 LED's angezeigt werden.

c) Zweite Möglichkeit: Software-Filterung

Ein zweiter PIC ist für die Software-Filterung (Fourier-Analyse) vorgesehen. Diese wurde von Jürgen Hasch, DG1SCR vorgeschlagen, der sich auch schon mit Doppler-Peilern beschäftigt hat. Diese stellt eine vereinfachte digitale Filterung dar.

Hier wird das gefilterte NF-Signal (Tief-Pass) durch den Analog/Digital-Wandler in Digitale Signale verwandelt und wie in der Digitalen-Signal-Verarbeitung weiterverarbeitet. Es wird die Fourier-Analyse angewandt. Hierbei wird jeder Messwert mit einem Sinus- oder Cosinuswert multipliziert. Die Ergebnisse der Multiplikationen werden mit den Vorsummen addiert und wieder abgelegt.

Nach einem Umlauf der Antenne (360 Grad) wird dann durch dividieren der beiden Summen der Winkel des einfallenden Signals ermittelt und über die 32 LED's angezeigt.

Das Kapazitäts-Schaltfilter entfällt. Dadurch wird der Steuer-PIC entlastet und die Auflösung erhöht sich. Es entfällt auch der 1 aus 10 Decoder (74HC42) und durch Brücken können die Enable-Signale der D/A-Wandler direkt mit PIC Ausgängen verbunden werden. Durch diese Software-Änderung lässt sich nochmal die Auflösung erhöhen.

Es ist eine Auslösung von 256 angestrebt.

Danksagung:

- DD0IX, Jürgen, für das Erstellen der zusätzlichen Bibliotheken.
- DC6PL, Karl-Heinz, für das Erstellen der Layouts des Antennenschalters und der LED-Anzeige.
- DG6KBC, Marlis für das Schreiben und in Form bringen.

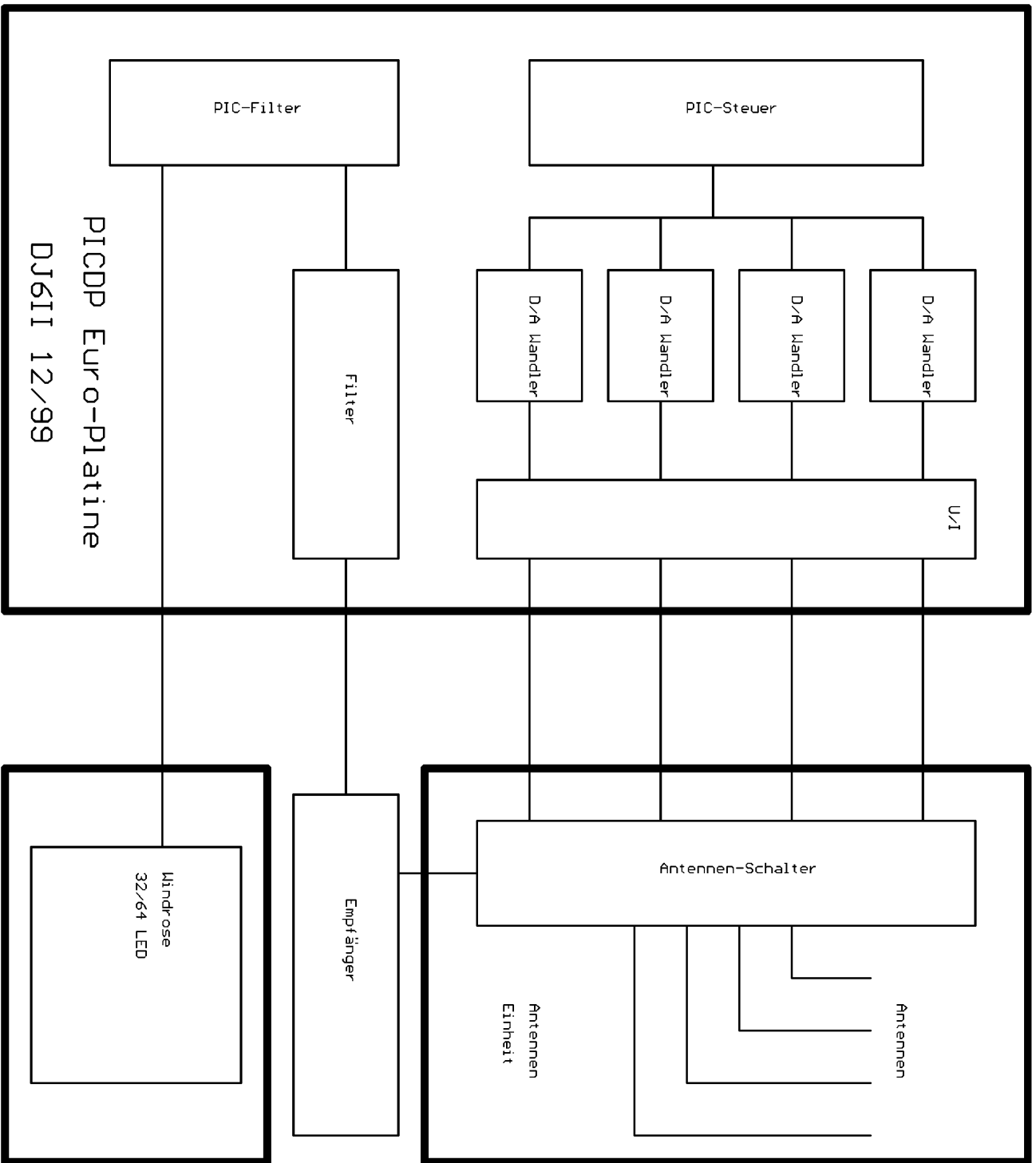
Literatur:

„Ein neuer Doppler-Peiler für den Mobilbetrieb“
Peter Baier, DJ3YB

„PC-gestützte Meß-und Regeltechnik“
Schulz Franzis-Verlag. Seite 217

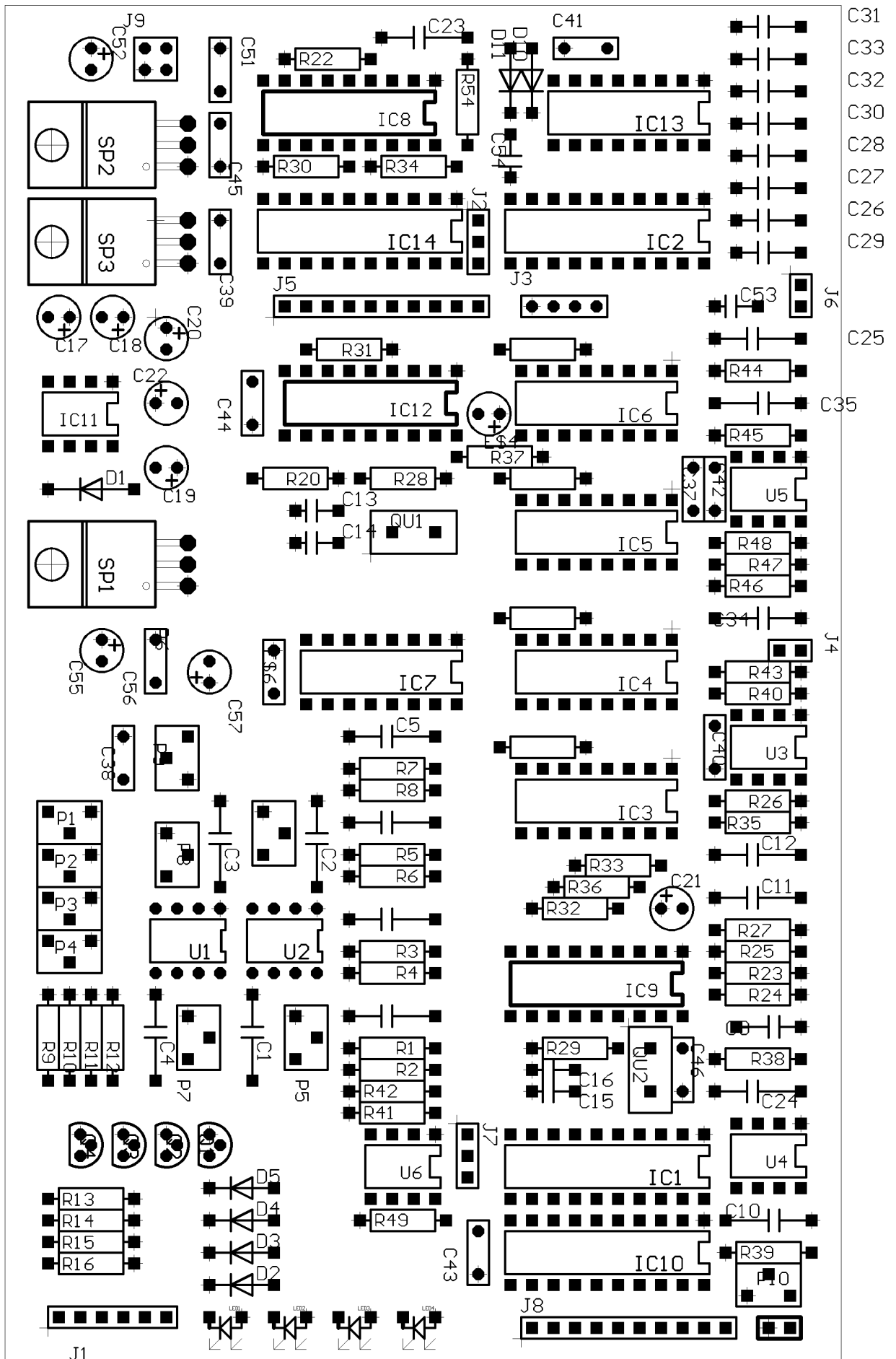
Blockschaltbild

Mobil-Doppler-Peiler



Bestückungspläne

- a) **Bauteil-Werte**
- b) **Bauteil-Nummern**

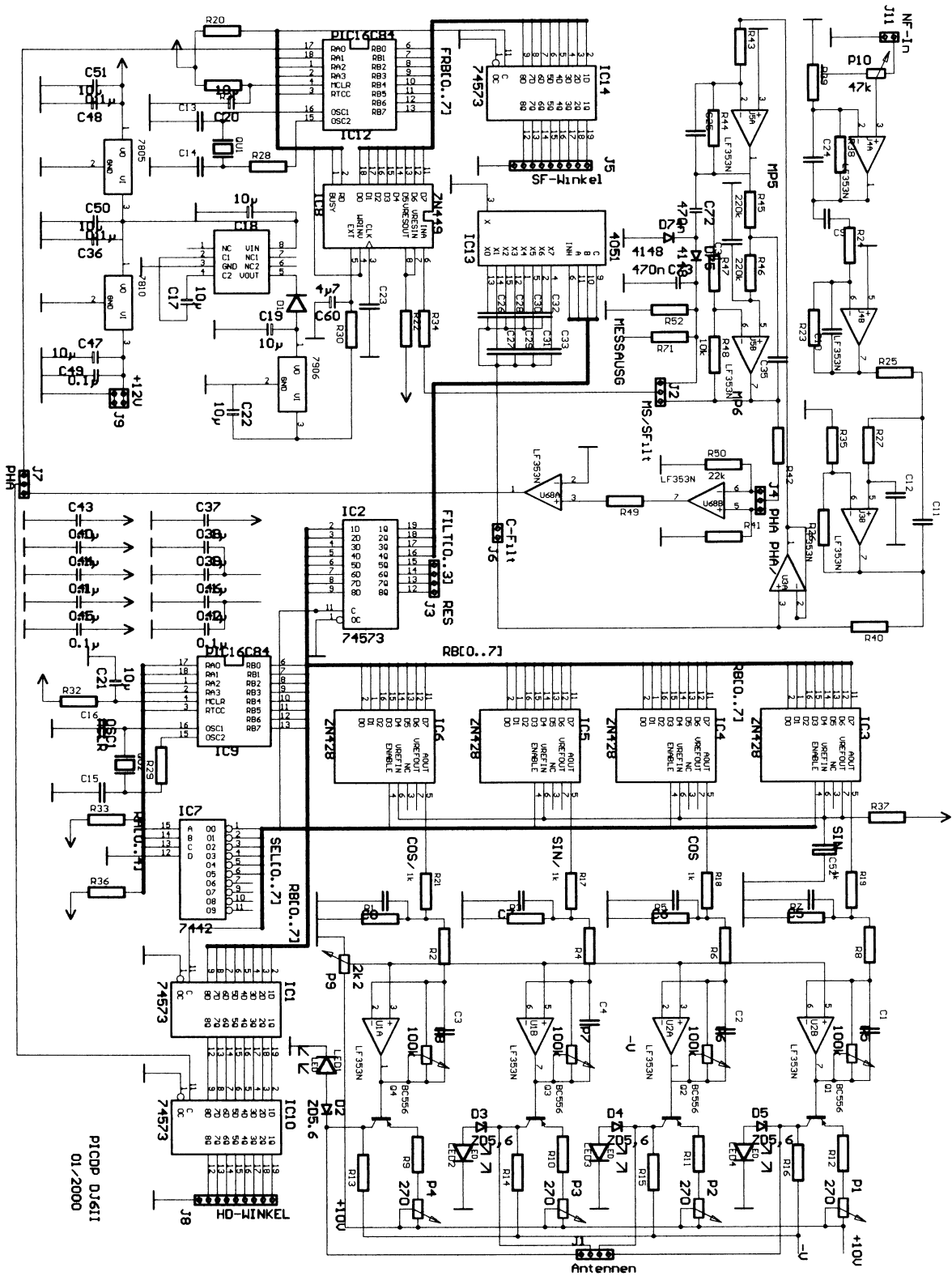


Bauteillisten

C1	100p	R1	10k	D1	1N4148
C2	100p	R2	56k	D2	ZD5,6
C3	100p	R3	10k	D3	ZD5,6
C4	100p	R4	56k	D4	ZD5,6
C5	1n	R5	10k	D5	ZD5,6
C6	1n	R6	56k	D10	1N4148
C7	1n	R7	10k	D11	1N4148
C8	1n	R8	56k	IC1	74HC574
C9	39n	R9	82	IC2	74HC574
C10	2n2	R10	82	IC3	ZN428
C11	2n2	R11	82	IC4	ZN428
C12	2n2	R12	82	IC5	ZN428
C13	22p	R13	10k	IC6	ZN428
C14	22p	R14	10k	IC7	74HC42
C15	22p	R15	10k	IC8	ZN449
C16	22p	R16	10k	IC9	PC16F84-S
C17	10μ	R17	1k	IC10	74HC574
C18	10μ	R18	1k	IC11	7660
C19	10μ	R19	1k	IC12	PIC16F84-F
C20	10μ	R20	10k	IC13	74HC4051
C21	10μ	R21	1k	IC14	74HC574
C22	10μ	R22	390	J1	Antennen
C23	100p	R23	100k	J2	DA/S-Filt
C24	1n	R24	100k	J3	Reserve
C25	1n	R25	220k	J4	DA-Wandler
C26	47n	R26	4k7	J5	SF-Winkel
C27	47n	R27	220k	J6	C-Filter
C28	47n	R28	270	J7	PHA
C29	47n	R29	270	J8	HD-Winkel
C30	47n	R30	100k	J9	12Volt
C31	47n	R31	10k	J11	NF-Eingang
C32	47n	R32	10k	LED1	LED
C33	47n	R33	entfällt	LED2	LED
C34	2n2	R34	3k9	LED3	LED
C35	2n2	R35	10k	LED4	LED
C36	2n2	R36	10k	P1	270
C37	0,1μ	R37	390	P2	270
C38	0,1μ	R38	100k	P3	270
C39	0,1μ	R39	10k	P4	270
C40	0,1μ	R40	1M2	P5	100k
C41	0,1μ	R41	27k	P6	100k
C42	0,1μ	R42	27k	P7	100k
C43	0,1μ	R43	15k	P8	100k
C44	0,1μ	R44	220k	P9	2k2
C45	0,1μ	R45	220k	P10	47k
C46	0,1μ	R46	220k	QU1	10MHz
C101	10μ	R47	10k	QU2	10MHz
C102	470n	R48	10k	SP1	7805
C103	470n	R49	4k7	SP2	7810
C104	470n	R54	22k	SP3	7905
C105	10μ			U1	LF353
C106	0,1μ	Q1	BC556	U2	LF353
C107	10μ	Q2	Bc556	U3	LF353
		Q3	BC556	U4	LF353
E\$4	10μ	Q4	BC556	U5	LF353
E\$5	0,1μ			U6	LF353

1		SFK M3*6mm	1,80	1,80			1
1		SK M3	1,75	1,75			1
1		PSK254/2W	0,09	0,09			1
1		PSK254/8W	0,15	0,15			1
2		PSK254/10W	0,18	0,36			2
3		PSK-Kontakte	0,59	1,77			3
1		ZN449	8,36	8,36			1
2	0,47µ	MKS-2 WIMA	0,34	0,68			2
3	1N4148	Diode	0,04	0,12			3
3	22k	Metall	0,15	0,45	180° /32LED		3
1		D-SUB ST25 EU	1,45	1,45	LED		1
32	LED	3mm rot Low-C.	0,17	5,44			32
1	HC86	SMD	0,50	0,50			1
2	HC154	SMD	1,90	3,80			2
2	270	SMD	0,05	0,10	360° /64LED		3
1	8k2	SMD	0,05	0,05	LED		1
1		D-SUB ST25 EU	1,45	1,45			1
64	LED	3mm rot Low-C.	0,17	10,88			64
1	HC04	SMD	0,50	0,50			1
4	HC154	SMD	1,90	7,60			4
1	LM3914	DIL	2,80	2,80			1
1	10µ	SMD TAN 16V	1,50	1,50			1
1	100n	X/R-G1206	0,19	0,19			1
1	1k	SMD PC25	0,75	0,75			1
1	50k	SMD PC25	0,75	0,75			1
16	1n	X7R-G1206	0,09	1,44	AS		16
1	1µH	SMCC	0,37	0,37			1
16	51R	SMD	0,05	0,80			16
16	10k	SMD	0,05	0,80			16
							1
	Conrad						
4		ZN428E	17,95	71,80			4
Alternativ PIN-Dioden sind:							
16	BA479						
16	BA679 SMD						

Schaltbilder

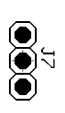
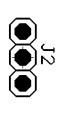
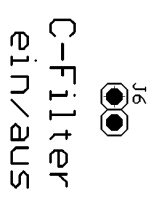
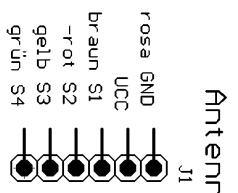
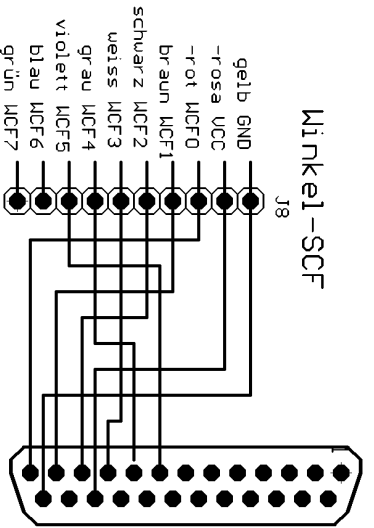
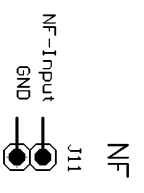
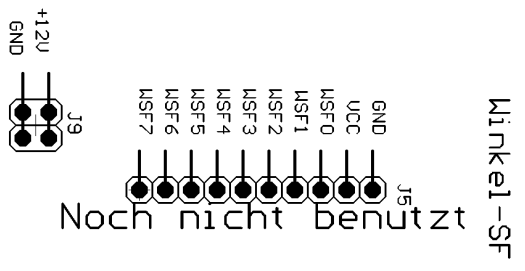


Der neue Doppler-Peiler („Ein-Platinen“-Version), DJ6II, Oktober 2000

Funktionsstecker/ Steckerbelegung

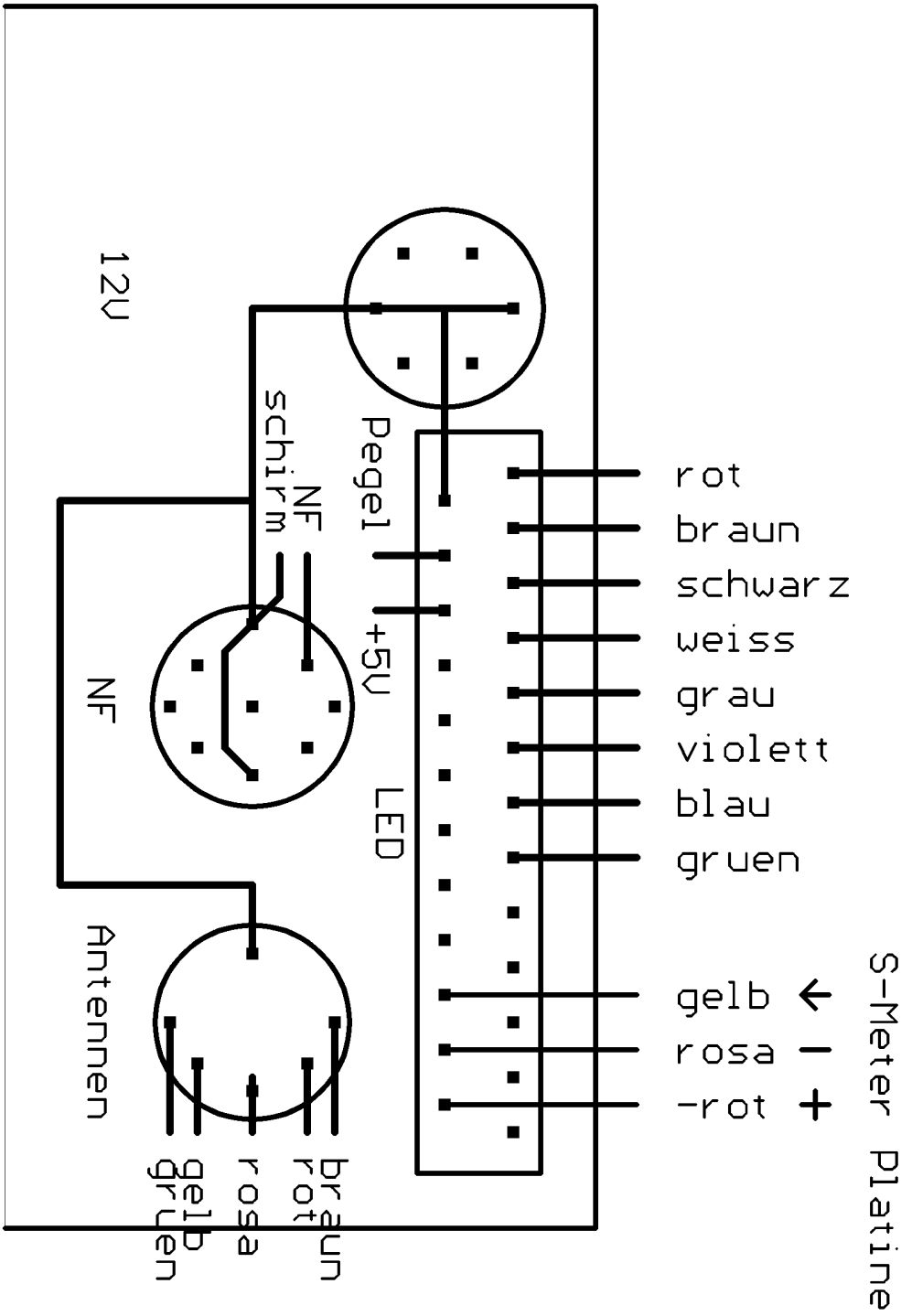
Steckerbelegung

Funktions-Stecker



D/A-Eingang Soft-Filter/SC-Filter

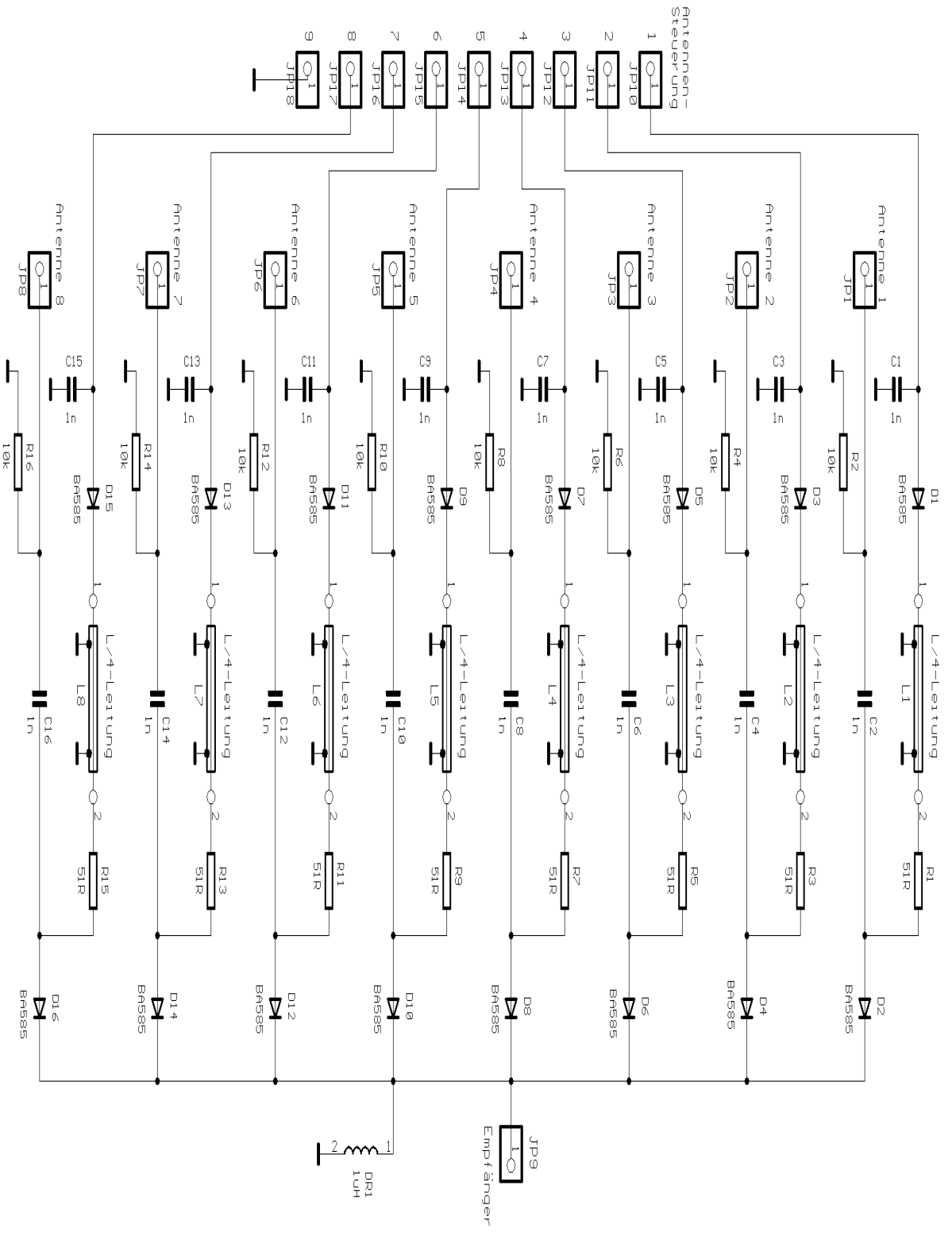
Frontplatte-Loetseite



DJ6II 01/2000

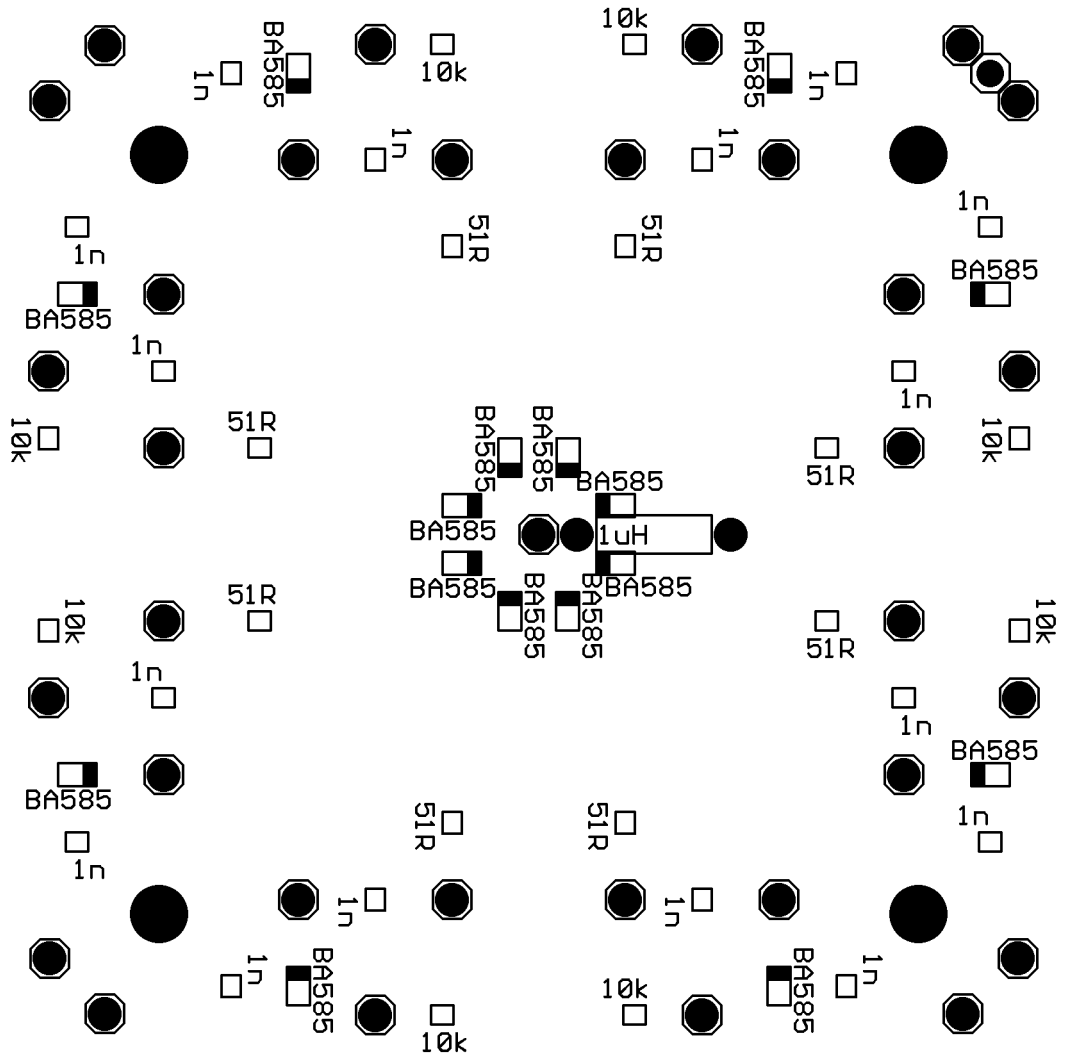
Antennenschalter

- a) **Schaltbild**
- b) **Bestückungsplan**
- c) **Gehäusevorschlag**



Karl Heinz Groll, DC 6 PL
76297 Stutensee-Fr., Karllsruher Ring 10
TITLE: 8-Antennen-Schalter
Document Number :
Date: 06.01.2000 17:30:26
REU:
Sheet: 1/1

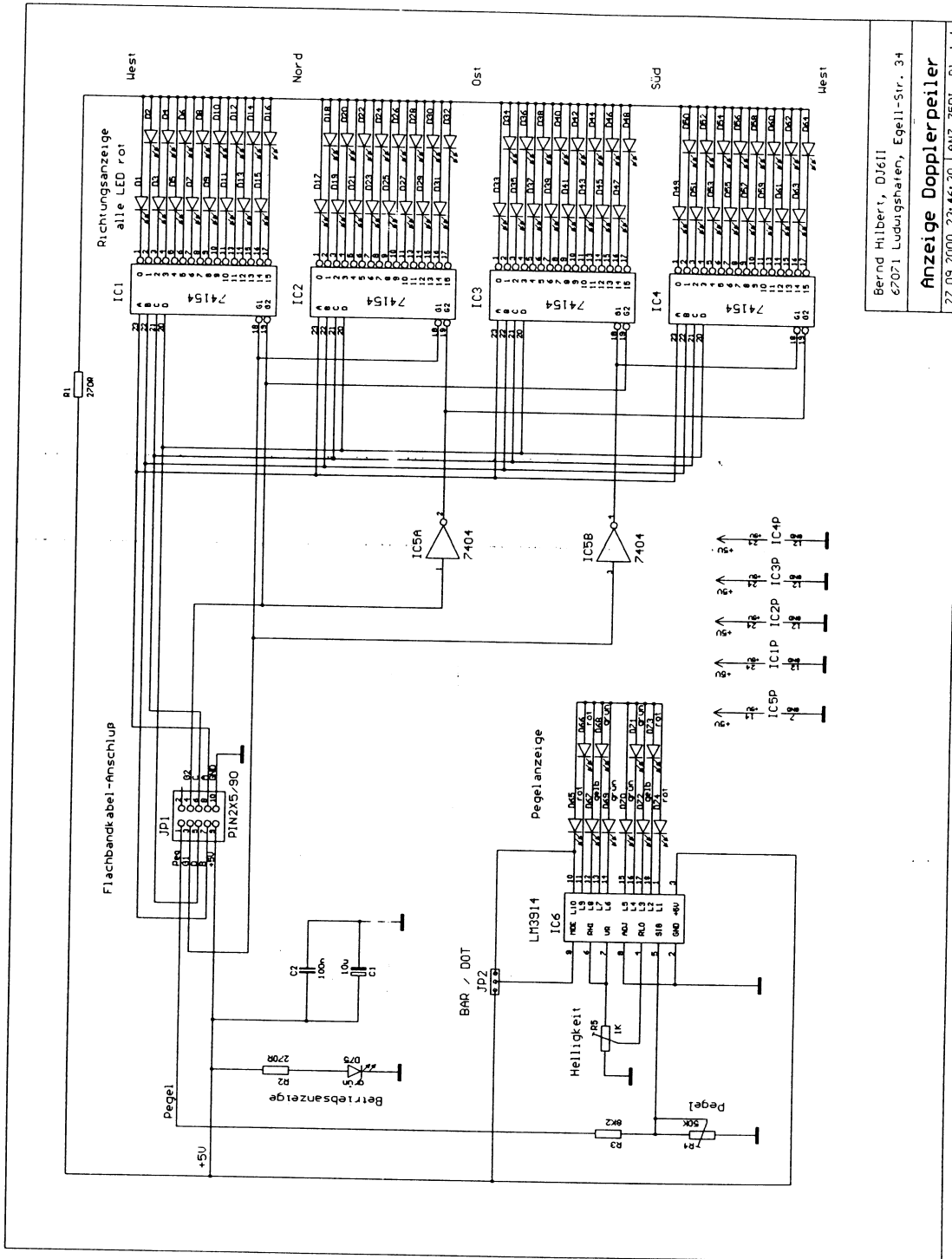
Maßstab: 2:1



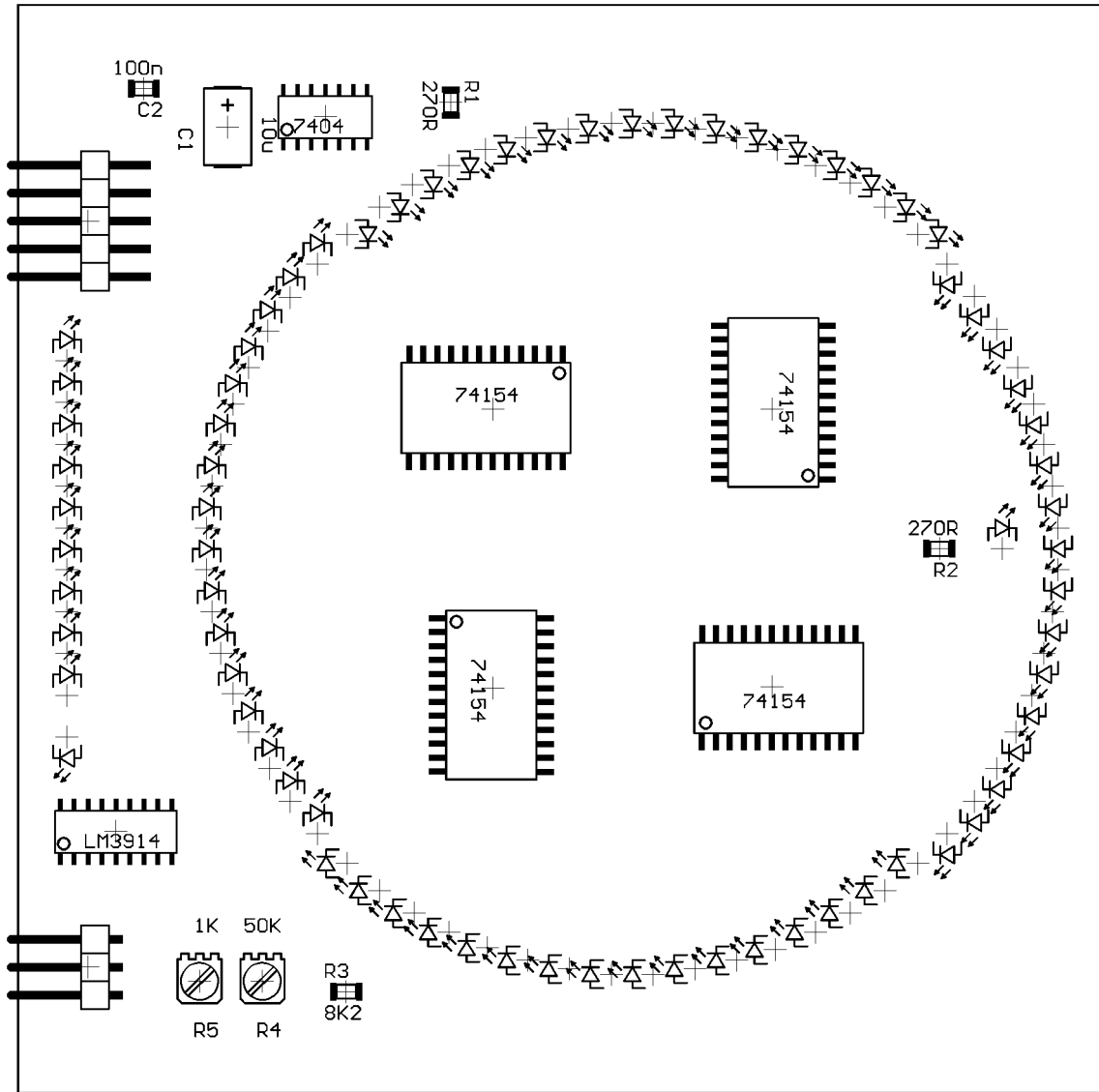
360 ° LED-Anzeige

a) Schaltbild

b) Bestückungsplan



Bernd Hilbert, DJ6II
 67071 Ludwigshafen, Egell-Str. 34
Anzeige Dopplerpeiler
 27.09.2000 23:46:30 | ANZ-7501 | Bl. 1/1



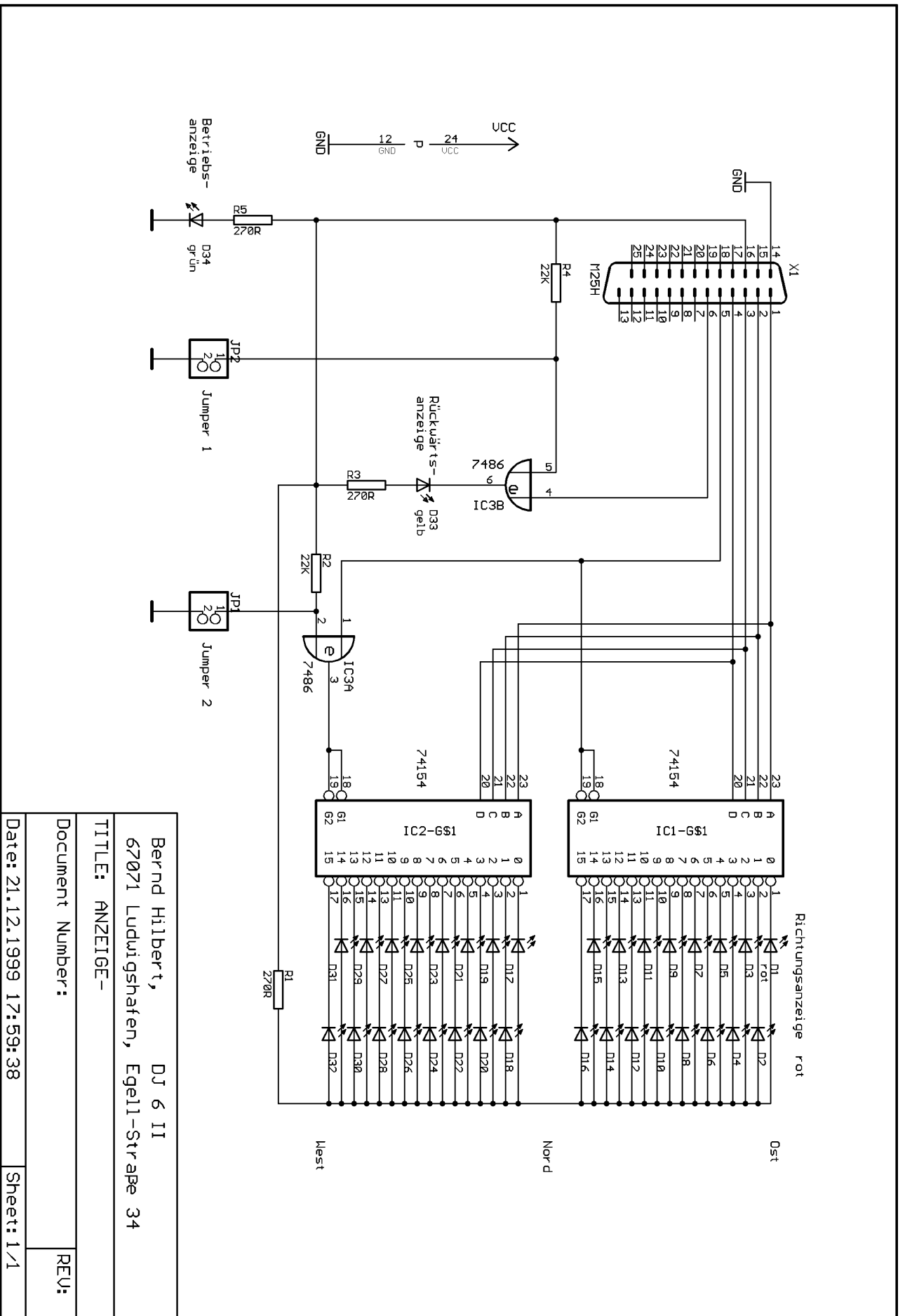
Bestückungsseite SMD-Bauteile (Lötseite)

LED werden von der anderen Seite bestückt

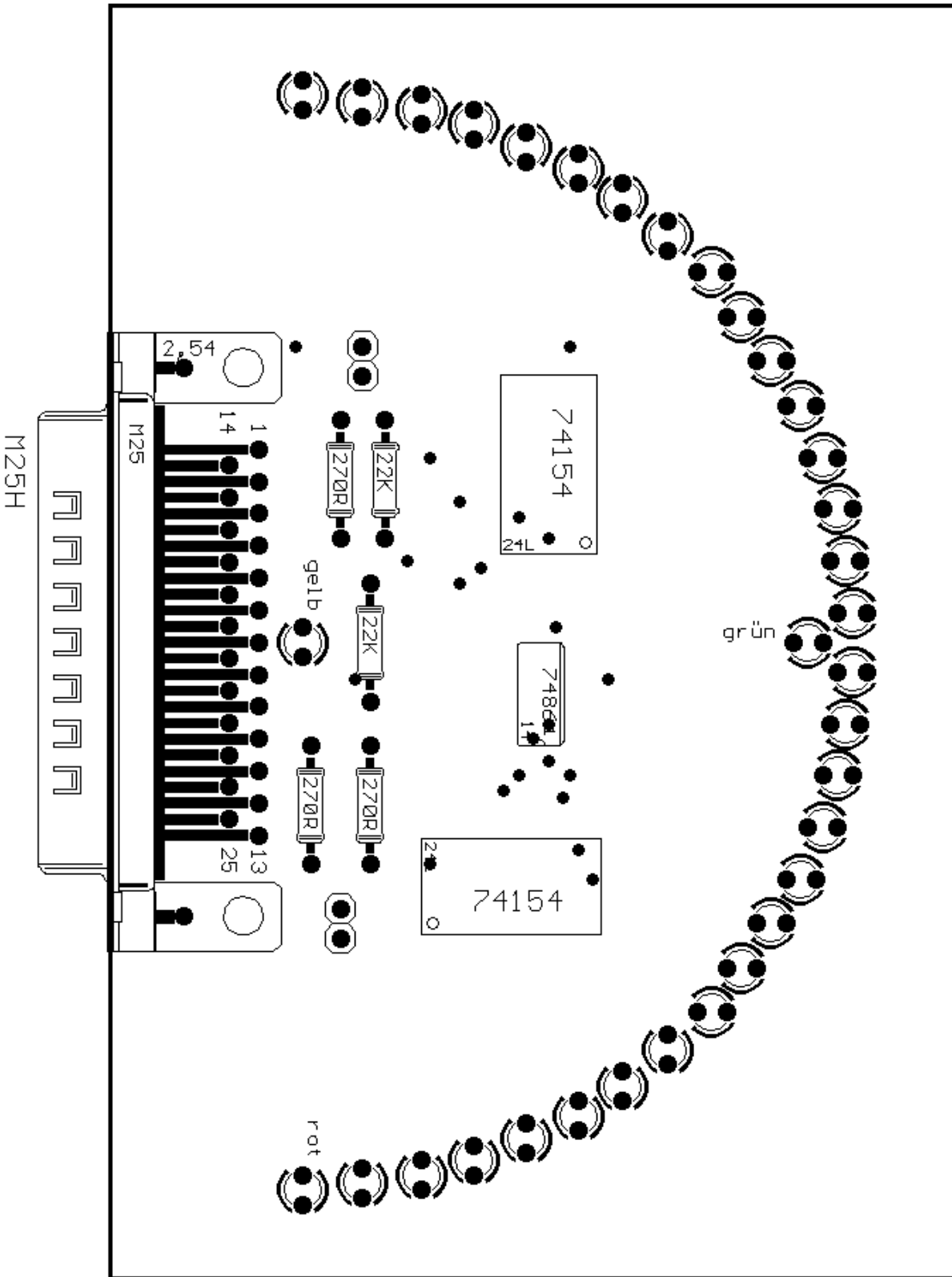
180 ° LED-Anzeige

a) Schaltbild

b) Bestückungsplan



Bernd Hilbert, DJ 6 II
 67071 Ludwigshafen, Egell-Strabe 34
 TITLE: ANZEIGE-
 Document Number:
 Date: 21.12.1999 17:59:38
 Sheet: 1/1
 REV:



JUMPER

LED-Anzeige-Platine:	J1 offen und J2 geschlossen. (180Grad
Hauptplatine:	MS/Filt (J2) ist nur zu setzen, wenn der 2. Pic verwendet wird. Er ändert die Pegelanzeige oder Software-Filterung. PHA/PHA-(J4) nicht eingebaut. R42 muss eingebaut werden. Siehe Änderung. Hier kann die Phase um 180 Grad ver- schoben werden. Funkgeräte abhängig. C-FILT (J6) wird gebrückt, keine Software-Filterung. PHA (J7) wird auf der C43 Seite gebrückt. Andere Seite wäre für die Software- Filterung zu setzen.

Änderungen

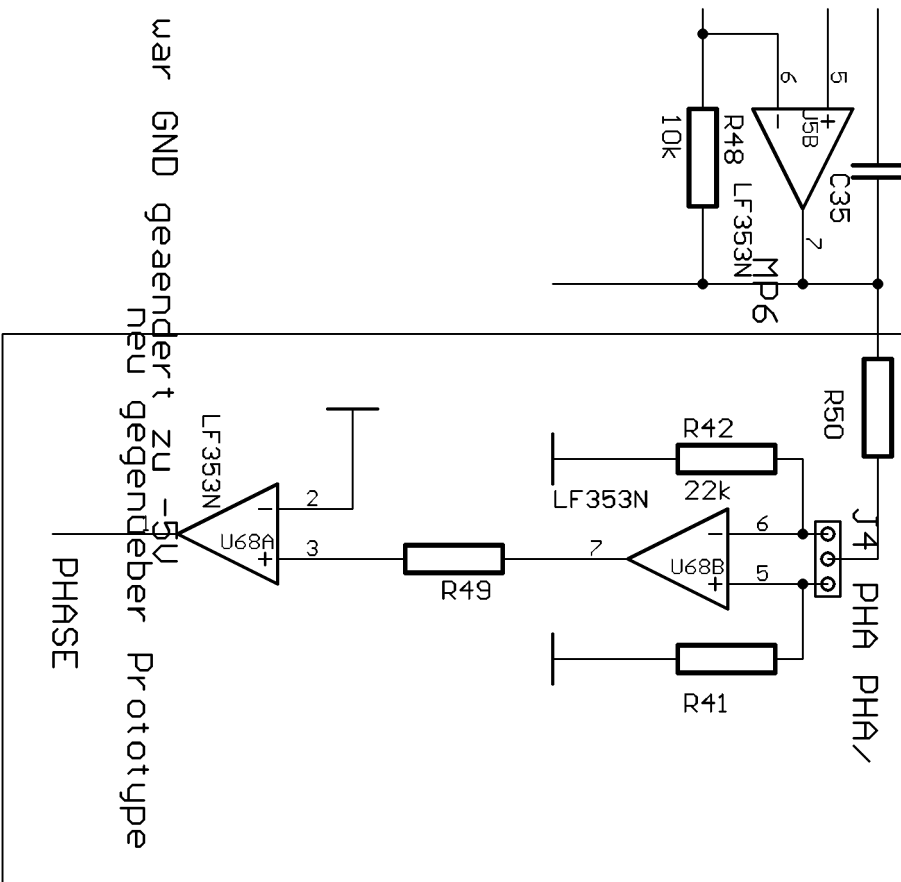
Hauptplatine:

2 Schnitte auf der Lötseite und
1 Schnitt auf der Bestückungsliste.

IC1, 2, 10,14 74573 werden durch 74574 ersetzt.

besser ist es den 7905 durch den 7906 6Volt
zuersetzen

Anderungen: J4 u. R50 sind nicht vorhanden



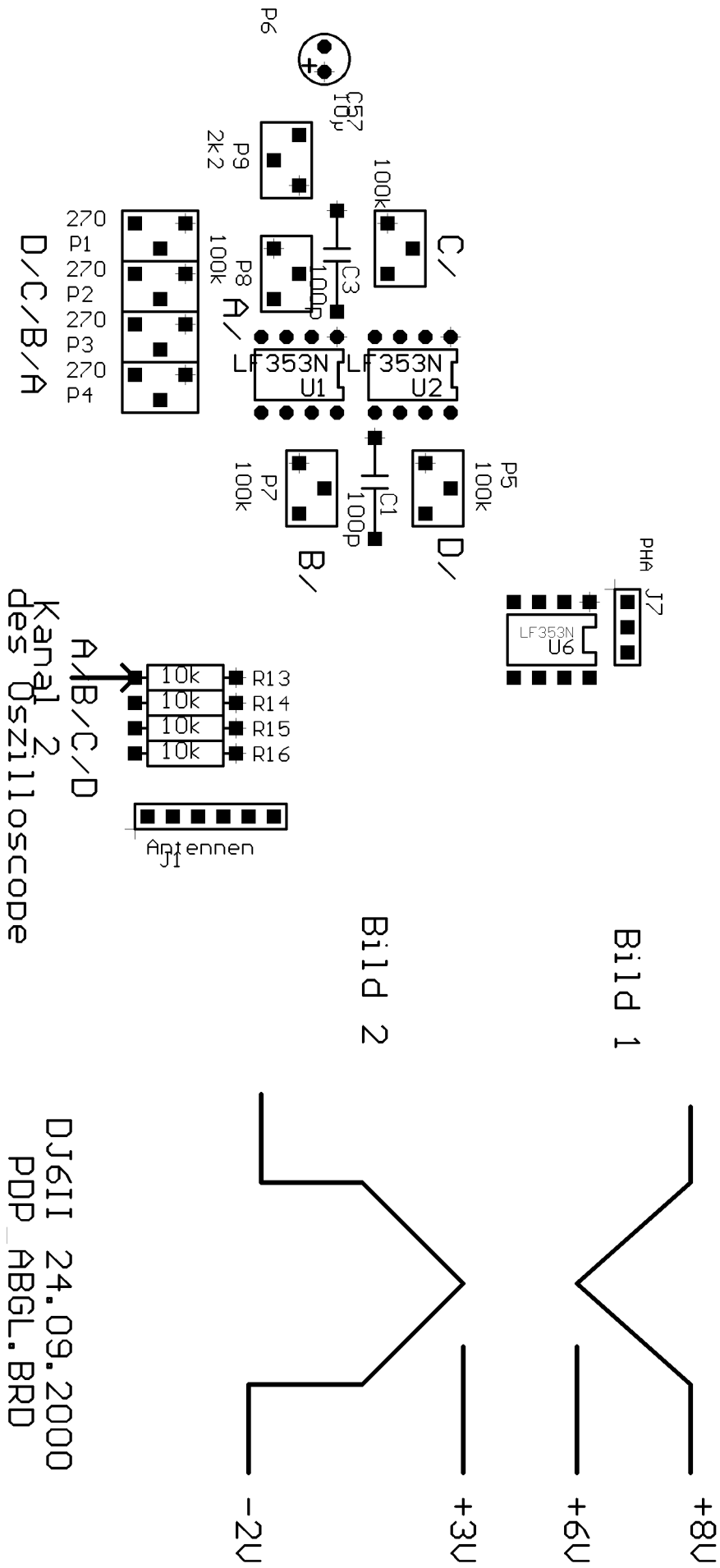
U68 -U war GND geaendert zu -5V
neu gegendebter Prototype

PHASE

Abgleich 1 Platinen Doppler-Peiler

- 1 C5-C8 nicht einbauen und Antennen-Testbox anschliessen.
Pro Antenne je 120Ohm und 1N4148.in nach GND, alles in Reihe.
- 2 - 5 Volt am 7905 messen
- 3 P5/ P6/ P7/ P8 auf 80% des Wertes stellen. Gemessen am U2 zwischen Pin 6
und Pin 7 usw.
P1/ P2/ P3/ P4 auf 100% des Wertes stellen.
P 9 auf 50% des Wertes.
- 4 P 9 (2k2) U1 Pin 3 auf etwa 2,2 Volt einstellen.
- 5 Kanal 1 des Oszilloskop an R36 (10kOhm). An Platinenrand-Seite .
- 6 Kanal 2 an U2 Pin7 mit P5 und P 9 (Bild 1) einstellen
- 7 Kanal 2 an U2 Pin 1 mit P6 (Bild 1) einstellen.
- 8 Kanal 2 an U1 Pin 7 mit P7 (Bild 1) einstellen.
- 9 Kanal 2 an U1 Pin 1 mit P8 (Bild 1) einstellen.
- 10 Kanal 2 an R13 (Kartenrand Seite) mit P1 (Bild 2) einstellen.
Alle Treppenstufen sichtbar.
- 11 Kanal 2 an R14 (Kartenrand Seite) mit P2 (Bild 2) einstellen.
Alle Treppenstufen sichtbar.
- 12 Kanal 2 an R15 (Kartenrand Seite mit P3 (Bild 2) einstellen. Alle Treppenstufen
sichtbar.
- 13 Kanal 2 an R16 (Kartenrand Seite mit P4 (Bild 2) einstellen. Alle Treppenstufen
sichtbar.
- 14 C5-C8 einbauen.

Abgleich



Kanal 2
des Oszilloscope

DJ611 24.09.2000
PDP_ABGL.BRD