

Nach dem Überfliegen der Pläne habt Ihr sicherlich bemerkt das es viele verschiedene Spannungen in der Box gibt. Sehr oft ist eine fehlende Spannung verantwortlich für eine Fehlfunktion der Box. Daher empfehle ich die Fehlersuche mit dem überprüfen der Spannungen! Da man auf Grund der vielen Spannungen die es in der Box gibt (zum Beispiel von +5V) nicht sofort sieht welche Spannung von wo kommt sollte man erst einmal sicher stellen sollte das alle Spannungen vorhanden sind.

Dazu müßen wir die Spannungen im Schaltnetzteil überprüfen. Hier werden alle Grundspannungen erzeugt. Das Schaltnetzteil findet Ihr auf der rechten Seite gleich hinter der Metallabschirmung vorn. Die Bauteile findet Ihr auf der Ober- und Unterseite der Platine Alle Bauteile die zum Schaltnetzteil gehören haben an der zweiten Stelle der Bauteilbezeichnung ein „S“!

1.Grundspannungen

Welche Spannungen sind den nun Grundspannungen?

Ein Blick in den Schaltplan hilft uns diese Frage zu beantworten!

Hier noch mal eine Aufstellung.

Spannungswert	wird benötigt für
1. +3,3V	Grundspannung für fast alle ICs
2. +3,3V_OPA	geschaltete Spannung OPA
3. +3,3V_OPB	geschaltete Spannung OPB
4. +5V	Grundspannung für TTL Bauteile, Versorgung Eingangselektronik Tuner, Ethernetbaustein
5. +5V_OPA	geschaltete Spannung OPA
6. +5V_OPB	geschaltete Spannung OPB
7. +6V	Tuner (Betriebsspannung)
8. +12V	AudioVideo/Scartswitch
9. +12V_OPB	geschaltete Spannung OPB
10. +19V	LNB Spannung (19V ist Sollwert! Kann bis zu 23V betragen.)
11. +23V	LNB Spannung; Bel. Display (23V ist Sollwert! Kann bis zu 27V betragen.)
12. +33V	Tunnerabstimmspannung

So wie Ihr seht sind es insgesamt 12 verschiedene Spannungen die das Schaltnetzteil bereitstellt. Für eine bessere Übersicht habe ich die Spannungen der Größe nach und alphabetisch/numerisch geordnet. So wo finde ich nun diese Spannungen auf dem Board? Dies ist eigentlich auch ganz einfach. Dazu müssen wir wiederum den Schaltplan betrachten. Wir gehen einfach den Spannungspfad den wir überprüfen wollen zurück. Wollen wir also z.B. die +12V überprüfen müssen wir nun schauen an welchen Bauteil die +12V anliegen müssen. Wir stoßen dabei auf den

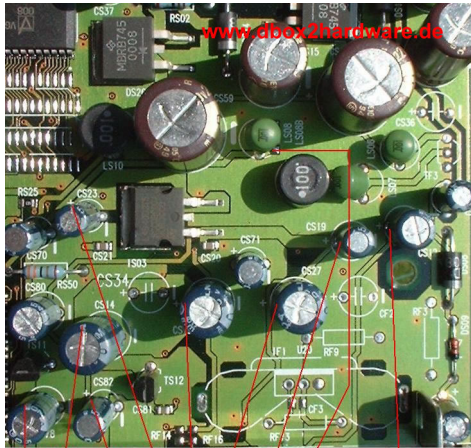
Elko CS32 (1µF) und die Drossel LS08 sowie auf die Transistoren TS6 und TS11 (deren Emitter). So geht dies bei jeder Spannung. Aber um Euch ein wenig Arbeit ab zu nehmen habe ich mir die Mühe gemacht diese Punkte mal zu suchen und zu markieren.

ACHTUNG! Um die Spannungen überprüfen zu können muß man das Netzkabel natürlich wieder einstecken. Bevor Ihr dies tut vergewissert Euch das die Platine auf einer sauberen! elektrisch nicht leitfähigen Arbeitsfläche liegt. Dies bedeutet auch das keine Kabelreste, Bauteilreste oder sonstige Freizeitbeschäftigungsmittel (Kaugummipapier etc.) auf dem Arbeitsplatz liegen. Vielleicht ist ja noch nix an der Box richtig kaputt, danach dann schon!! Desweiteren gab es in letzterer Zeit einige Leute die ungewollt mit 330V Bekanntschaft gemacht haben!!!! Diese 330V ist keine Netzspannung sondern kommt aus dem Schaltnetzteil und liegt am Kühlkörper des IS01 an. Die ist das kupferfarbene Kühlblech in der Nähe des Multitrafos! Solche Spannungen können tödlich sein. Auch noch 2 Tage später!

Zum Messen selber: Zur Spannungsüberprüfung selber genügt ein einfaches Multimeter. Gibt's bei [Conrad](#), [Reichelt](#) oder [R&S](#) zum Beispiel. Mitunter gibt's die Dinger auch im Baumarkt.

Wie oben in der Tabelle zu sehn gibt's in der Box nur positive Spannungen. Den Bezugspunkt stellt die Masse (Ground) dar. Der einfachste Punkt hierfür ist die Metallrückwand der Box. Also COM, Ground oder Minus des Messgerätes (meistens schwarzes Kabel) mit dem Metall der Rückwand verbinden (mit einer Krokoklemme zum Beispiel) und mit dem anderen Kabel dann die Meßpunkte aufsuchenJ.

Stimmt eine der Grundspannungen nicht dann wars vielleicht schon des Rätsels Lösung! So ziemlich alle Bauteile in Schaltnetzteil sind Standardbauteile und sollten relativ einfach zu beziehen sein ;-).

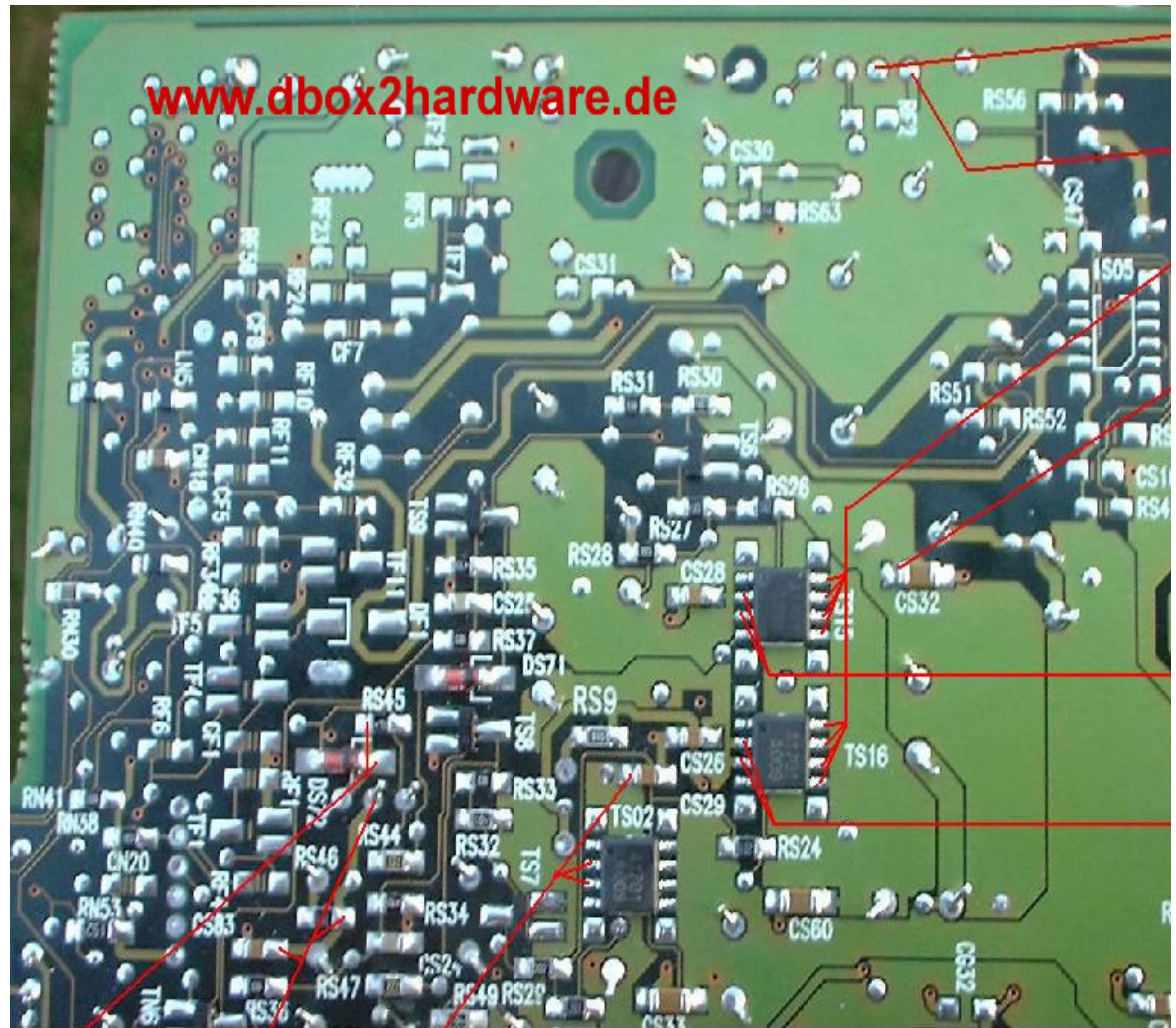
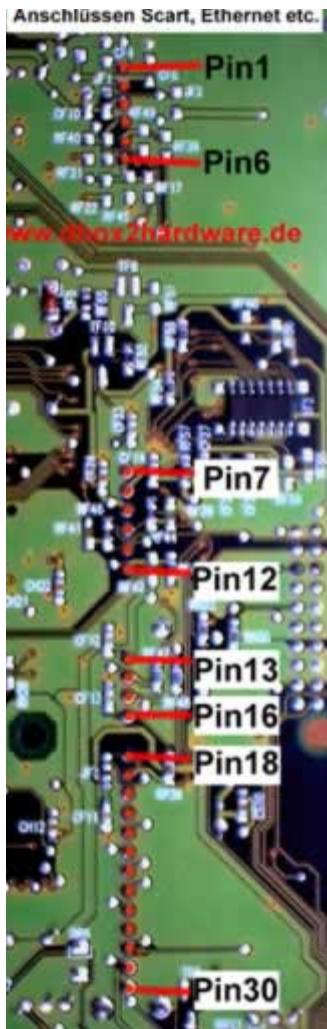


Dieses Bild zeigt die Messpunkte für einzelne Spannungen auf der Platinenoberseite im Schaltnetzteil. Damit man die Punkte schneller zuordnen kann habe ich den Messpunkten die selbe Nummer gegeben wie in der Tabelle weiter oben.

Nicht alle Spannungen kann man auf der Platinenoberseite abgreifen. Daher noch ein Bild mit Prüfpunkten von der Platinenunterseite.

Und noch mal wie schon Eingangs erwähnt: Wenn Ihr eventuell mehr Bauteile auf Eurer Platine findet dann wird das daran liegen das Ihr eine Satbox habt! Die Pics sind mit einer Kabelbox gemacht worden.

Punkt 5	Punkt 6	Punkt 5	Punkt 4	Punkt 3	Punkt 2	Punkt 7	Punkt 8	Punkt 11
+12V_OPB	+5V_OPB	+5V_OPA	+5V	+3.3V_OPB	+3.3V_OPA	+5V	+12V	+23V
(SMD = wohn) (SMD = wohn)	(SMD = wohn)	(SMD = wohn)	(SMD = wohn)	(SMD = wohn)	(SMD = wohn)	an	an unteren Anschluss	an = wohn
Elko CS279	Elko CS146	Elko CS82	Elko CS23	Elko CS72	Elko CS27	Elko CS19	Brossel L388	Elko CS12



Punkt 4
+5V
am Emitter TS12,
Kathode DS72 und R45

Punkt 5
+5V_OPA
am Kollektor TS12
und R46 und CS83

Punkt 6
+5V_OPB
am Pin 2 und 3 des
TS02 und dem CS 29

2. Tunerspannungen

Eine der wohl häufigsten Fehlerquellen sind fehlende Spannungen am/im Tuner. Allerdings gibt es ein paar Unterschiede zwischen einer Kabelbox und einer Satbox! Die Satbox muß zusätzlich noch die Spannungsversorgung und ein 22kHz Signal für das LNB bereit stellen. Warum das so ist hatte ich hier schon mal ausgeführt.

Wenn man den Tuner öffnet erkennt man grob eine Dreiteilung der Einheit. Die Aufteilung hat seine Gründe. Zunächst einmal wird das Eingangssignal auf einen Pegel gebracht womit der eigentliche Tuner etwas anfangen kann. Hier gibt es zwischen Sat und Kabelboxen naturgemäß größere Unterschiede.

Damit man die Spannungen messen kann sollte man das Tunergehäuse natürlich nicht erst öffnen, viele einfacher ist es die Platine rum zu drehen und an den Durchkontaktierungen zu messen! Sollte man das Gehäuse doch öffnen müssen um zum Beispiel bei Kabelboxen am BFG94 selbst zu messen dann stören in der Regel ein paar Kondensatoren vor dem Blechdeckel des Tuners. Aber wenn man die Metallrückwand entfernt (6x Torx 10 und die Befestigung der Seriellen) dann kann man den Deckel vom Tuner abnehmen und dann Richtung Antennenbuchsen wegschieben.

Noch etwas zur Zählweise: Gezählt werden die Pins vom hinteren Gehäuse an zum Frontprozessor hin! Also von den Antennebuchsen weg zum Frontgehäuse hin. Wie beim nachzählen sicherlich auffällt habe ich den Pin 17 "vergessen"! Nein der ist nicht vergessen, dieser ist gar nicht auf die Platine durchkontaktiert! Siehe weiter unten die Bilder von geöffneten Tunern!

Gemessen werden die Spannungen entweder gegen das Tunergehäuse ("Ground" oder kurz "GND") oder gegen die metallene Rückwand der Box. Aber immer schön aufpassen! Die Lötungen sind für manche noch gerade noch groß genug! Schnell hat man einen Kurzschluß zwischen zwei Lötungen gemacht, dann ist meistens mit Sicherheit was kaputt gegangen. Wer eine Armbanduhr mit Metallband hat tue sich einen Gefallen und lege diese ab oder lege über die Box wo er nichts messen will ein Stofftuch zum Beispiel!

• Spannungen Kabeltuner

Die Tuner der Sat und Kabelboxen arbeiten zwar nach unterschiedlichen Arten, die Spannungen die benötigt werden sind aber fast die selben. Wie oben schon erwähnt ist Tuner dreigeteilt. Es gibt bei Sat wie bei Kabel Einheiten die zusammen den im Allgemeingebrauch genannten Tuner ergeben. Die einzelnen Einheiten habe verschieden farblich markiert. Siehe :

- **grün eingekreist:** Eingangsverstärker
- **gelb eingekreist:** Tunereinheit (PLL Tuner)
- **rot eingekreist:** Nutzsignalaufbereitung für den Descramblerblock

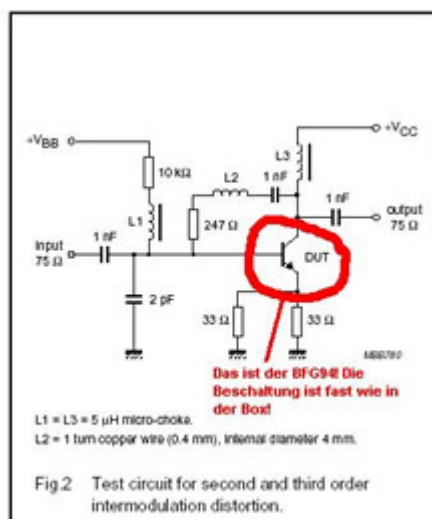


Am Kabeltuner müssen nun folgende Spannungen anliegen!

- **Pin 3:** 12V Spannungsversorgung für Eingangsverstärker, müssen auch anliegen wenn die Box im Standby ist!
- **Pin 7:** 12V_F Spannungsversorgung für PLL Tuner
- **Pin 8:** 33V_F Abstimmspannung für PLL Tuner
- **Pin 9:** 5V_F Betriebsspannung für PLL Tuner
- **Pin 13:** 5V_OPB Betriebsspannung für Signalaufbereitung
- **Pin 16:** 3,3V_OPB Betriebsspannung für Signalaufbereitung
- **Pin 18:** 12V_F Betriebsspannung VES etc.

Zu diesen Spannungen und wo diese her kommen schreibe ich weiter unten noch was!

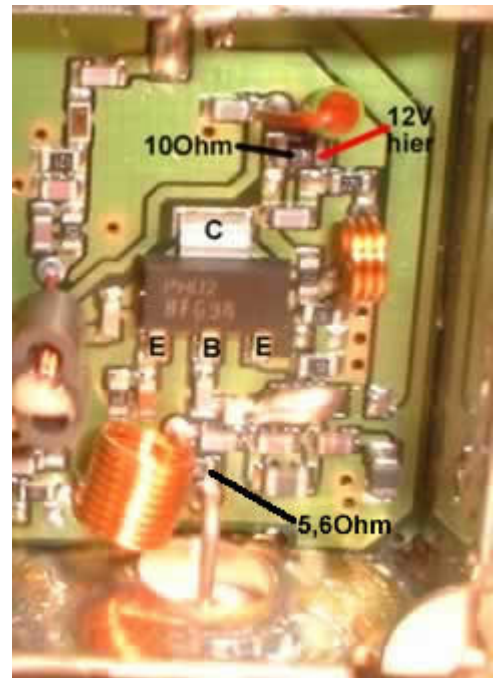
Nun kann es vorkommen das trotz korrekt anliegender Spannungen es zu Empfangsproblemen ("Kanal zur Zeit nicht verfügbar" oder UD4 bei der Betanova) kommt. Bei den Kabelboxen ist dann des öfteren der BFG94 defekt. Dieser Transistor sitzt im Eingangsverstärker des Tuners und soll eben das Eingangssignal verstärken. Siehe Bild links! Bild ist aus aus dem [Datenblatt](#) des Transistors und zeigt die Prinzipschaltung des Transistors.



Erkennbar ist der Fehler an einem verauschten Antennensignal was aus der Box zum Beispiel an den Fernseher weitergegeben wird. Hat man einen defekten BFG94 festgestellt dann ist meistens ein SMD Widerstand von 10Ohm mit zerstört worden.

Hier gibt es einen [Thread](#) dazu im TuxBoxForum.

Finden kann man den Widerstand wie im Bild rechts gezeigt. An der rechten Seite des Widerstandes müssen im Betrieb die 12V anliegen, wie dargestellt. Weil öfters schon gefragt wurde: Die Bauform der SMD Elemente ist die 0805. Dies bezeichnet die Größe. Näheres dazu in den [SMD Grundlagen](#).



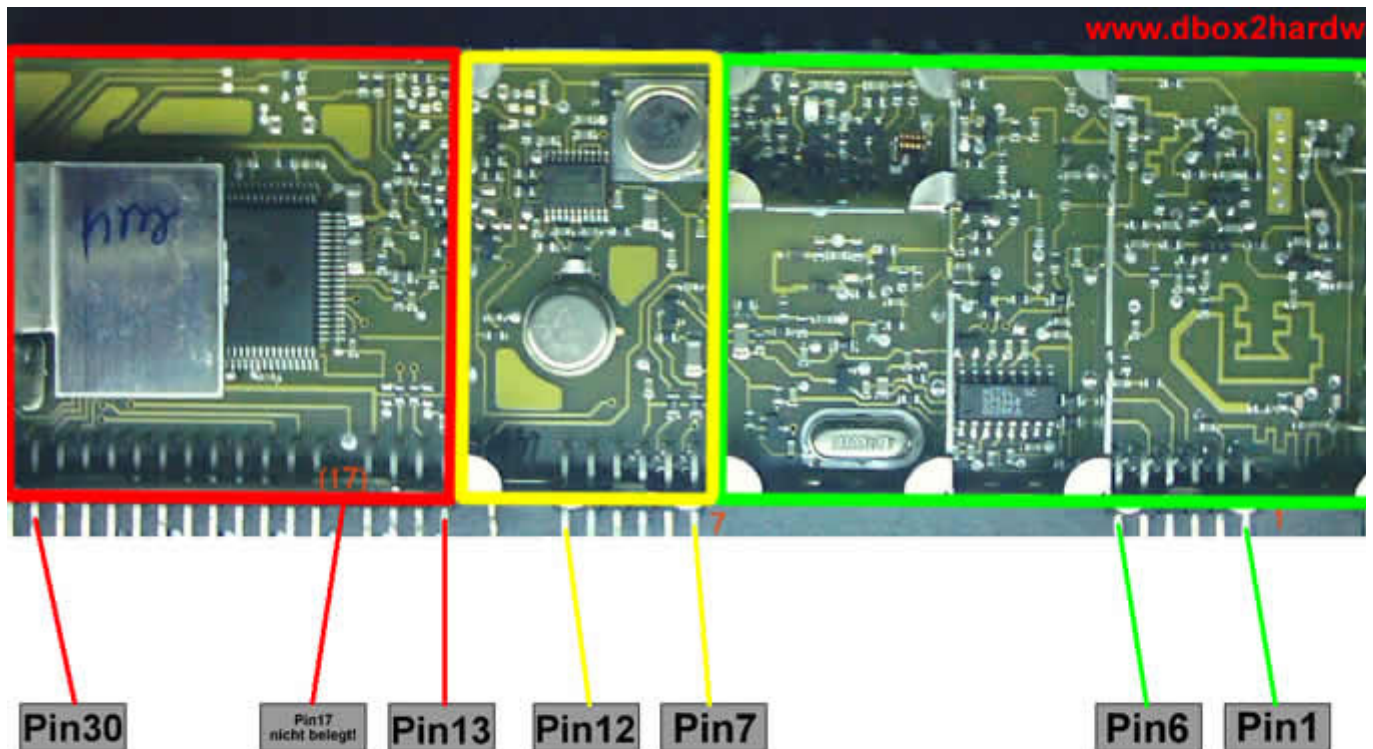
Ein weiterer Übeltäter für fehlenden Fernsehgenuss kann der Eingangswiderstand direkt hinter der IEC Buchse sein. Dieser sollte 5,6Ohm haben, findet Ihr direkt hinter der Eingansbuchse und einer Drosselspule. Siehe ebenfalls Bild rechts.

Es gibt zwar noch mehr aktive Bauteile im Tuner aber wenn dort etwas defekt sein sollte läßt sich das nicht mehr mit dem Multimeter feststellen! Zum einen sind die Bauteile wirklich dicht aneinander gepackt und so das man auch nicht immer ohne weiteres an diese herankommt und zum anderen kann eine Spannungsmeßung kein eindeutiges Kriterium mehr sein ob das Bauteil noch funktionsfähig ist! Am PLL Tuner liegt der sogenannte I²C Bus an. Hier hilft dann nur noch ein Scope oder Oszilloskop bei der Analyse, dies werden aber die wenigsten von Euch besitzen :-)

• Spannungen Sattuner

Wie oben schon erwähnt ist auch der Satuner dreigeteilt. Er muß auch ganz andere Frequenzen verarbeiten können und muß auch noch zusätzlich die Spannung fürs LNB bereitstellen. Der meisten notwendigen Spannungen sind aber die selben. Wie beim Kabeltuner auch habe ich hier habe ich die einzelnen Einheiten farblich "abgetrennt".

- **grün eingekreist:** Eingangsverstärker
- **gelb eingekreist:** Tunereinheit (PLL Tuner)
- **rot eingekreist:** Nutzsignalaufbereitung für den Descramblerblock



Der Sattuner benötigt nun folgende Spannungen:

- **Pin 1:** 13V bzw. 18V je nach gewählter Ebene
- **Pin 3:** 12V Spannungsversorgung für Eingangsverstärker
- **Pin 7:** 12V_F Spannungsversorgung für PLL Tuner
- **Pin 8:** 33V_F Abstimmspannung für PLL Tuner
- **Pin 9:** 5V_F Betriebsspannung für PLL Tuner
- **Pin 13:** 5V_OPB Betriebsspannung für Signalaufbereitung
- **Pin 16:** 3,3V_OPB Betriebsspannung für Signalaufbereitung

Am Sattuner gibt es eine Besonderheit! DER PIN2! Ach hier kann eine Spannung anliegen! Im Normalfall solltet Ihr 0V bis 0,6V messen können wenn nichts am durchgeschleiften Ausgang der Box hängt, ansonsten eben auch 13V bis 18V vom einen analogen Receiver! Daraus folgt:

Achtung! Solltet Ihr eine analoge Box am Durchschleifausgang hängen haben und diese ist eingeschaltet kann dies Eure Meßergebnisse verfälschen! Der Pin1 und der Pin2 sind nur durch eine Diode miteinander entkoppelt. Die Diode sperrt die Schaltspannung die von der D-Box erzeugt wird gegen den Pin2. Umgedreht läßt die Diode Spannung von Pin2 auf den Pin1 durch!

Was nun tun wenn die ein oder andere Spannung fehlt?

Tja lapidar gesagt: Suchen woher die Spannung kommen sollte und überprüfen! Die meistens Spannungen werden rund um den Tuner nochmal "aufbereitet", also stabilisiert oder geschaltet. Dies erfolgt meistens mittels Transistoren und Kondensatoren. Wobei in 99% der Fälle sich ein oder mehrere Transistoren sich verabschiedet haben! Alle Transistoren bis auf den TF3 sind SMD Transistoren! Diese SMD Transistoren sind nun so klein das die eigentliche Typenbezeichnung nicht mehr auf das Gehäuse passt. Für die einzelnen Typen wurden sogenannte Codes festgelegt woraus man den Typ wieder ableiten kann. Hier findet Ihr hier eine gute [Seite](#) wo man aus dem SMD Code den eigentlichen Transistor ableiten kann.

Hier mal noch eine Aufstellung der 11 dazu verwendeten Transis:

Transistor	Typ	Gehäuse	SMD Code	Ersatztyp	Typ
TF1 (nur Sat) Platine unten	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF2 (nur Sat) Platine unten	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF3 (nur Sat) Platine oben, im Netzteil	BC 369	TO-92	entfällt	Original ist am besten!	PNP
TF4 (nur Sat) Platine unten	BC 857B	SOT23	3F	BC 856B	NPN
TF5 (nur Sat) Platine unten	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF6 (nur Sat) Platine oben	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF7 (nur Sat) Platine unten	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF8 (nur Sat) Platine oben	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN
TF9 (nur Sat) Platine unten	BC 818-40	SOT323	6C	BC 337-40	NPN
TF10 (Sat und Kabel) Platine unten	BC 818-40	SOT323	6C	BC 337-40	NPN
TF11 (nur Sat) Platine unten	BC 847B	SOT23	1F	BC 846B	NPN

Die sind alles Transistoren die zur FrontEnd-Einheit gehören. Nicht zu vergessen ist bei den Satboxen der IF1. Dies ist ein Festspannungsregler der die benötigten 13V bzw. 18V für das LNB bereitstellt.

Da wohl einige Leute keinen Schaltplan lesen können/wollen hier noch ein paar markante Punkte wo Ihr bestimmte Spannungen finden müßt:

- Die 12V am Pin 3 kommen direkt aus dem Schaltnetzteil. Zu finden an der Drossel L08 und am + vom CS32, siehe Punkt 8 Spannungsübersicht! Sollte hier nix anliegen dann überprüft die DS14 (Typ UG20)
- Die 12V_F am Pin7 werden aus den 12V_OPB durch den TF9 erzeugt. Wenn am Kollektor des Transistors keine 12V anliegen dann überprüft die 12V_OPB. Diese wiederum kommen vom TS11 (BC369, sitzt im Schaltnetzteil). Wenn der TS11 defekt ist dann überprüft die Diode DS73 (LS4148) gleich mit! Ist meistens mit zerissen worden! Sollten die 12V_OPB anliegen am TS11 und am Emitter TF9 kommt nix dann ist der TF9 defekt! Kommt aber selten vor.
- Die 33V_F werden durch den Widerstand RF57 und den 33V aus dem Schaltnetzteil erzeugt. Fehlen diese oder die Spannung ist deutlich höher wie 35V dann überprüft die DS10! Dies ist eine Zehnerdiode (BZX55B33) die Spannung auf 33V begrenzen sollte! Finden werdet Ihr die zwischen dem Tuner und dem Modem, wobei das Modem zum Messen ausgebaut werden muß. Oder Ihr meßt auf der Platinenunterseite am CS10.
- Die 5V_F werden durch den TF10 geschalten. Sollte nichts zu messen sein dann prüft ob am Kollektor von TF10 6V anliegen. Wenn ja dann ist entweder der TF10 defekt oder wird nicht durchgeschalten wegen der fehlenden 12V_OPB am Kollektor TF9/RF51/RF52. Überprüft den TS11! Siehe oben bei 12V_F.
- fehlende 5V_OPB und/oder 3,3V_OPB? TS15/TS16 defekt, Viel Erfolg!
- Sollten die 13V bzw. 18V für die LNB Speisung fehlen dann prüft ob die +23V und die +19V aus dem Schaltnetzteil vorhanden sind. Siehe Punkt 10 und 11 Spannungsübersicht! Wenn ja dann ist der TF3 und der IF1 zu überprüfen.

Soweit die wichtigsten Spannungen am Tuner! Sollten alle Spannungen vorhanden sein und trotzdem geht nichts dann ist es immer noch möglich das die Box dir mitteilt "Kanal zur Zeit nicht verfügbar" oder UD4 bei der Betanova. Dann kann der Tuner zwar einwandfrei arbeiten aber da der Stream vor dem Durchschreiten des GTX/ENX und des Avias noch zuvor durch das SoftCam muß kann diese Fehlermeldung auch hier ihr Ursache haben. Dann könnt Ihr leider zusammenpacken und müßt wohl oder über das Gerät in Fachhände geben! Eine Firmen wie [EKSSAT](#) hat das entsprechende Equipment und KowHow um dies wieder zu richten! Dies betrifft aber zum Glück doch relativ wenige Boxen. Auf der Seite von [Dietmar](#) und weiter findet Ihr noch ein paar Links zu Firmen oder Personen die Ihr bei Hardwareproblemen kontaktieren könnt!

Bevor Ihr aber diesen letzten Schritt ergreift könnt Ihr auch Euer Problem im TuxBoxForum mal beschreiben. Bitte teilt dann aber auch mit was nun genau das Problem ist und was Ihr schon gemacht habt. Aussagen wie "*Ich bekomme kein Bild. Was kann ich machen?*" zeugen nicht gerade von Informationsflut!



Auch ist ein Bootlog meistens nicht verkehrt! Und nicht vergessen was es für eine Box ist! Kabel oder Sat? Läuft eventuell die BN? Wie sieht die Sache mit einer YADD aus?

Update!

Einige Leute habe wohl Probleme beim Checken des TS11 (wegen fehlender +12V am Pin7 des Tuners).

Deswegen hier nochmal ein expliziter Hinweis.

Solltet Ihr keine +12V am Pin7 des Tuners bekommen dann schaut TS11 nach ob am Kollektor +12V herauskommen (bei eingeschalteter Box). Wenn nur ca. +10,3V oder weniger dort anstehen dann ist mit Sicherheit der TS11 defekt. Um zu testen ob der Tuner trotzdem funktioniert dann könnt Ihr Kollektor und Emitter des BC369 kurzzeitig verbinden. Wenn die Box dadurch wieder ein Antennensignal empfangen kann dann darf die Brücke natürlich kein Dauerzustand werden! Schlieslich sitzt der TS11 nicht umsonst in der Box! Desweiteren kostet der Transistor wirklich nur Cents.

Wer aus dem Datenblatt nicht erkennen kann wo nun E, C und B des Transistors auf der Platine sind hier nochmal ein Bild zur Veranschaulichung.

Ihr habt ein defektes Bauteil festgestellt!

Wo bekomme ich Ersatz? Wen ich manche Fragen oder Posts lese frage ich mich manchmal warum Leute Ihre Box kaputtreparieren wollen? Aber gut, wenn nix mehr geht gibt es ja noch Firmen die diese Boxen wieder reparieren dürfen! Also hier ein paar Adressen wo Ihr Ersatzteile bekommt.

Distributor	Gebiet	Adresse
1. Reichelt	Standardersatzteile	www.reichelt.de
2. Conrad	Standardersatzteile	www.conrad.de
3. Segor	speziellere Bauteile	www.segor.de
4. Farnell		www.farnell.de
5. R&S	alle Sorten von Bauteilen, nicht nur Elektronik	www.rs-components.de
6. ELV	Meßtechnik, Werkzeuge, Bausätze	www.elv.de
7. Henri	Ersatzteile, Werkzeug, Meßtechnik, Sattechnik	www.henri.de
8. ElectronAIX	Ersatzteile	www.electronaix.com

Reperaturfirmen		
1. EKSSAT	Allroundreparaturservice, diverse speziellere Ersatzteile	www.ekssat.de
2. Bühning EDV	Umbauten, Bootloaderrep., Avia, zum Teil Netzteilreparatur, speziellere Ersatzteile Anfragen lohnt!	www.eifelshop.biz
3. kovac.de		www.kovac.de
4. IRATA		www.irata.de
5. Michael Seiler		www.neutrino-anleitung.de www.dbox.de