

Informationen zum Automatischen Blockierverhinderer (ABV/ABS) und zu elektronisch geregelten Bremssystemen an Trailer (TEBS)

1. Anschlüsse zwischen Zug- und Anhängfahrzeug, Prüfung

Neben den pneumatischen Verbindungen müssen auch die elektrischen Verbindungen zwischen Zugfahrzeug und Anhänger ordnungsgemäß hergestellt werden. Immer wieder werden aber Fahrzeugkombinationen angetroffen, bei denen die Verbindungsleitung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger für den ABV bzw. das EBS des Anhängers nicht angeschlossen wurde. Hierbei handelt es sich um die 5-polige (7-polig = EBS) ISO 7638 Verbindung (Bilder 1 und 2).

Die Auswirkungen einer nicht gesteckten Spannungsversorgung (ISO 7638) sind bei elektronisch (EBS) und pneumatisch gesteuerten Bremsanlagen sehr unterschiedlich. Während bei pneumatisch gesteuerten Bremsanlagen „lediglich“ der ABV ausfällt, fällt bei elektronisch geregelten Fahrzeugen neben dem ABV auch die automatisch-lastabhängige Bremskraftregelung (ALB) aus, da diese nicht mehr über ein pneumatisch gesteuertes ALB-Ventil verfügen. Problematisch hierbei ist, dass das redundante System den maximalen Bremsdruck (ca. 6,5 bar) **unabhängig vom Beladungszustand** durchsteuert. Bei einem leeren Fahrzeug dürften es jedoch nur ca. 2,5 bar sein, der Anhänger würde also überbremst werden und bei einer Gefahrenbremsung unweigerlich ausbrechen. Zu beachten ist, wie auch bei Ladungssicherungsverstößen, dass Gefahrenbremsungen zum normalen Fahrbetrieb gehören. Es kann durchaus vorkommen, dass tatsächlich „nur vergessen“ wurde, die Verbindung herzustellen, was dennoch ein fahrlässiges Verhalten indiziert. Oftmals ist es bei **herkömmlichen** Bremsanlagen (**pneumatisch gesteuerte Anlagen**) aber der Fall, dass das Kabel bewusst nicht angeschlossen wurde, da dem Fahrer die ständige Fehlermeldung über eine Störung des ABV „nervte“. Ist die ISO 7638 nicht gesteckt, erfolgt bei herkömmlichen Fahrzeugen keine Fehlermeldung. Bei EBS Zügen, erkennt die ECU (Elektronisches Steuergerät) über die elektrischen Verbindungen (Beleuchtung), dass ein Anhänger vorhanden ist und meldet das Fehlen der ISO 7638 Verbindung über die Kontrollleuchte.

Aus **Anhang X Nr. 4.1.2 der Rili 71/320/EWG** (siehe unten) ergeben sich für den Kontrollierenden auch entsprechende Möglichkeiten, die Funktionsweise des ABS und EBS zu prüfen. Zumindest ist es möglich, wenigstens das Vorliegen der Spannungsversorgung zu prüfen. Bei entsprechender Umgebungslautstärke müsste sich eine Person in unmittelbarer Nähe der Stellglieder (ABS Relaisventile bzw. Module) aufhalten und eine zweite Person die Zündung einschalten. Nun muss deutlich das Schalten der Magnetventile mit einem leichten Druckausstoß zu hören

sein. Bei einer Negativfeststellung ist das ABS (auch EBS) ohne Funktion. Bei entsprechend geringer Umgebungslautstärke ist das Schalten der Stellglieder auch vom Fahrerplatz aus vernehmbar.

Trailer können **optional** mit einer Bremslichtversorgung ausgerüstet werden. Diese übernimmt bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638 die Spannungsversorgung der ECU über eine gesonderte Leitung (ISO 1185) vom elektrischen Anschluss der Zugmaschine zum Eingang IN/OUT der ECU. Ob ein Trailer über die ISO 1185 Spannungsversorgung (Bremslichtfunktion) verfügt, lässt sich ähnlich prüfen, wie bei vorhandener ISO 7638 Verbindung. Nach Einschalten der Zündung, muss bei fehlender ISO 7638 Verbindung dann zusätzlich das Bremspedal (Bremswertgeber) betätigt werden. Im Stand führt die ECU dann den Selbsttest durch, was am Schalten der Stellglieder zu hören ist.

Das Führen eines Kraftfahrzeuges ohne die ISO 7638 Spannungsversorgung, ist ein Verstoß gegen die Vorschriften über Bremsanlagen sowie gegen die Vorschriften des § 30 StVZO und damit eine nicht geringfügige Ordnungswidrigkeit.

Auf Grund der abstrakten Gefahr, die von einem nicht funktionierenden ABV für andere Verkehrsteilnehmer ausgeht, wird bei derartigen Feststellungen die Weiterfahrt regelmäßig untersagt bzw. nur unter bestimmten Auflagen gestattet (beachte Bremslichtfunktion). Die noch zurückzulegende Fahrstrecke, der Beladungs- und Gesamtzustand des Fahrzeugs sowie die Fahrbahnverhältnisse auf der weiteren Wegstrecke, sollten dabei allerdings berücksichtigt werden. Letztlich ist es meist nur einer Fachwerkstatt möglich den Fehler einzugrenzen und zu beseitigen.

Für den Laien sind polizeiliche Maßnahmen in diesem Zusammenhang oftmals nicht nachvollziehbar und wirken überzogen. Daher sei an dieser Stelle auf die Garantenstellung eines Polizeibeamten aus § 13 StGB hingewiesen. Das bedeutet; würde ein Polizist zwar eine defekte Bremsanlage beanstanden, hier ein nicht funktionierendes ABS oder gar EBS, aber keine gefahrenabwehrenden Maßnahmen anordnen, müsste er sich bei einem möglichen Schadensfall, der im weiteren Verlauf der Fahrt eintreten würde, verantworten. Würde dabei eine Person verletzt werden, müsste er sich wegen einer fahrlässigen Körperverletzung, begangen durch Unterlassen, verantworten. Würde es gar zur Tötung einer Person kommen, läge eine fahrlässige Tötung, begangen durch Unterlassen, vor.

Für einen Polizisten geht es also nicht nur um das tatsächliche Abwenden einer Gefahr für andere Verkehrsteilnehmer, auch wenn dies vorrangig ist, sondern er muss immer auch an seine Garantenstellung denken und sich vor Strafverfolgung oder Regressansprüche schützen. Hierbei hat er allerdings immer den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu beachten.



Bild 01 und 02 7-polige Steckverbindung für die Spannungsversorgung des EBS vom Anhänger. Die Steckdose (links) ist völlig verrottet und war seit langer Zeit nicht mehr in Gebrauch.



Bild 03 und 04 Das sind die materiellen Folgen an einem EBS gebremsten Anhänger, wenn die ISO 7638 Verbindung dauerhaft nicht hergestellt wurde. Alle Radbremsen des nur drei Jahre alten Fahrzeugs sind durch die permanenten Vollastbremsungen völlig verschlissen, die Bremsklötzer teilweise gebrochen.



Bild 05 und 06 Auch diese Steckverbindung ist seit längerer Zeit unbrauchbar und musste dem Fahrer im Rahmen der Abfahrkontrolle aufgefallen sein. Dennoch wurde das Fahrzeug in Betrieb genommen.

Der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, wann welche Fahrzeuge mit einem ABV ausgerüstet werden mussten.

* bis zu 4 Achsen

Zulassung Fz-Art	ab EZ 1.10.1991	ab EZ 31.03.2001
	zGM	
Krad	keine	
Pkw	wenn freiwillig verbaut, dann entsprechend Anhang X	
KOM*	> 12 t bei Überland- und Fernverkehr	alle
Lkw*	> 16 t + Anhängelast > 10 t	> 3,5 t
Zgm/Szgm*	> 16 t + Anhängelast > 10 t	> 3,5 t
SAM*	> 16 t + Anhängelast > 10 t	> 3,5 t
	wenn Baumerkmale des Fahrgestells einem Lkw-Fahrgestell entsprechen	
Anh	> 10 t	> 3,5 t
SAnh	> 10 t = Summe der Achslasten	> 3,5 t = Summe der Achslasten
Sonstige Kfz*	> 16 t + Anhängelast > 10 t	> 3,5 t
	wenn Baumerkmale des Fahrgestells einem Lkw-Fahrgestell entsprechen	

Leider ist der Regelungsgehalt der nationalen Bestimmungen nicht so eindeutig, wie es zunächst erscheint. Vielmehr wurde vom Verordnungsgeber versäumt, die Vorschriften des § 41 und 41b StVZO sowie die Bußgeldvorschriften des § 69a StVZO mit den EG-Vorschriften abzustimmen, so dass es zu einem Widerspruch in den Vorschriften gekommen ist.

§ 41 Abs. 18 StVZO bestimmt (Auszug):

„**Abweichend** von den Absätzen 1 bis 11, Absatz 12 Satz 1, 2, 3 und 5, Absatz 13 und 15 bis 17 **müssen** Personenkraftwagen, Kraftomnibusse, Lastkraftwagen, Zugmaschinen – ausgenommen land- oder forstwirtschaftliche Zugmaschinen – und Sattelzugmaschinen mit mindestens 4 Rädern und einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 25 km/h sowie ihre Anhänger – ausgenommen Anhänger nach Absatz 10 Satz 1 Nr. 1 und 2 oder Absatz 11 Satz 2, Muldenkipper, Stapler, Elektrokarren, Autoschütter – **den im Anhang zu dieser Vorschrift genannten Bestimmungen über Bremsanlagen entsprechen**. Andere Fahrzeuge, die hinsichtlich ihrer Baumerkmale des Fahrgestells den vorgenannten Fahrzeugen gleichzusetzen sind, müssen den im Anhang zu dieser Vorschrift genannten Bestimmungen über Bremsanlagen entsprechen...“

Damit unterliegen die genannten Fahrzeuge **ausschließlich** der Rili **71/320/EWG** in der jeweils geltenden Fassung.

Der § 41b StVZO ist m. E. lediglich als eine Ergänzung zum § 41 StVZO zu verstehen und erweitert die nationalen Bestimmungen zum ABV. Diese Regelungen können sich jedoch nicht auf serienmäßig gefertigte Fahrzeuge der Klassen M2, M3, N2, N3, O3 und O4 beziehen, da diese zwingend der Rili 71/320/EWG unterliegen, wo in Anhang I Nr. 2.2.1.22 bestimmt wird, welche Kraftfahrzeuge mit ABV auszurüsten sind und unter Nr. 2.2.2.13 welche Anhänger. Näheres wird dann in Anhang X festgelegt.

3. EG-Fahrzeugklassen

Fahrzeugklassen werden gemäß der folgenden Einteilung festgelegt:

1. Klasse M: Kraftfahrzeuge zur Personenbeförderung mit mindestens vier Rädern.

- **M1:** Fahrzeuge zur Personenbeförderung mit höchstens acht Sitzplätzen außer dem Fahrersitz.
- **M2:** Fahrzeuge zur Personenbeförderung mit mehr als acht Sitzplätzen außer dem Fahrersitz und einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 5 Tonnen.
- **M3:** Fahrzeuge zur Personenbeförderung mit mehr als acht Sitzplätzen außer dem Fahrersitz und einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 5 Tonnen.

2. Klasse N: Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung mit mindestens vier Rädern

- **N1:** Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 Tonnen.
- **N2:** Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen bis zu 12 Tonnen.
- **N3:** Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 12 Tonnen.

Im Fall eines Zugfahrzeuges, das zur Verbindung mit einem Sattelanhänger oder Zentralachsanhänger bestimmt ist, besteht die für die Klasseneinteilung maßgebliche Masse aus der Summe der fahrfertigen Masse des Zugfahrzeuges, der der Stützlast entsprechenden Masse, die von dem Sattel- oder Zentralachsanhänger auf das Zugfahrzeug übertragen wird, und gegebenenfalls der Höchstmasse der Ladung des Zugfahrzeuges.

3. Klasse O: Anhänger (einschließlich Sattelanhänger)

- **O1:** Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 0,75 Tonnen.
- **O2:** Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 0,75 Tonnen bis zu 3,5 Tonnen.
- **O3:** Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 Tonnen bis zu 10 Tonnen.
- **O4:** Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 10 Tonnen.

Im Fall eines Sattelanhängers oder Zentralachsanhängers ist die für die Klasseneinteilung maßgebliche Höchstmasse gleich der von der oder den Achsen des Anhängers auf den Boden übertragenen Last, wenn der Anhänger mit dem Zugfahrzeug verbunden ist und bis zum zulässigen Höchstwert beladen ist (= Summe der Achslasten).

4. ABV-Warnsignale (optisch), einschlägige EG-Vorschriften

In Anhang X Nr. 4 der Rili 71/320/EWG, sind die einschlägigen Bestimmungen für ABV Warnlampen zu finden.

4.1 Jeder elektrische Fehler oder jede Anomalie des Sensors, der (die) den automatischen Blockierverhinderer bezüglich der Funktions- und Wirkungsanforderungen dieses Anhangs beeinträchtigt, einschließlich derjenigen Fehler in der elektrischen Versorgungsleitung, der externen Leitung zum Auswertglied (zu den Auswertgliedern) und dem Stellglied (den Stellgliedern) müssen dem Fahrer durch ein spezielles optisches Warnsignal angezeigt werden.

4.1.1 Das Warnsignal muß aufleuchten, wenn Spannung an den ABV angelegt wird, und mit stillstehendem Fahrzeug muß überprüft werden, ob keine der obenerwähnten Fehler vorhanden sind, bevor das Signal ausgeschaltet wird.

*4.1.2 Die statische Prüfung des Sensors darf nachweisen, daß ein Sensor nicht funktioniert hat, als das Fahrzeug zum letzten Mal eine Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h erreicht hat). **Außerdem muß (müssen) während dieser Prüfphase das (die) elektrisch geregelte(n) pneumatische(n) Stellglied(er) mindestens einmal zum Schalten gebracht werden.***

4.2 Kraftfahrzeuge mit Ausnahme solcher der Klassen M1 und N1, die mit ABV ausgestattet sind und zum Ziehen eines mit einer solchen Einrichtung ausgerüsteten Anhängers zugelassen sind, müssen mit einer getrennten optischen Warneinrichtung für den ABV des Anhängers ausgestattet sein, die die Anforderungen von Punkt 4.1 dieses Anhangs erfüllt.

4.2.1 Das Warnsignal darf nicht aufleuchten, wenn ein Anhänger ohne ABV oder wenn kein Anhänger angehängt ist. Diese Bedingung muß automatisch erfüllt sein.

4.3 Die obenerwähnten optischen Warnsignale müssen auch am Tag erkennbar sein, und ihre einwandfreie Funktion muß vom Fahrer leicht geprüft werden können.

5. Störungsanzeige über die ABV-/ABS-Kontrolleinrichtung

Störungen des ABV (auch EBS) werden über Kontrolleinrichtungen angezeigt. Ob die Kontrollleuchten funktionsfähig sind, ist beim Einschalten der Zündung zu kontrollieren.



Bild 01 (DAF XF)

Über das digitale Display erfolgt hier die Information an den Kraftfahrer, dass das Anhänger ABS eine Störung aufweist.



Bild 02 (DAF XF)

Die ABS Kontrollleuchte des Anhängers muss bei einer Geschwindigkeit von 7 km/h erlöschen, wenn kein aktueller Fehler vorliegt.



Bild 03 (MAN F 2000)

Bei dieser herkömmlichen Armaturentafel, erfolgt die Störungsanzeige über Kontrollleuchten.



Bild 04 (DC ACTROS)

Auch hier erfolgt die Information an den Kraftfahrer über das digitale Display. Diesmal liegt jedoch eine Störung des ABS der Sattelzugmaschine vor.



Bild 05 und 06 (DC ACTROS)

Detailaufnahme der Störungsanzeige. Zusätzlich erhält der Fahrer die Information, dass Funktionseinschränkungen des Bremssystems möglich sind



Bild 07 und 08 (VOLVO FH 12)

Die Symbole geben darüber Auskunft, wo die Störung im ABS vorliegt. Hier sind gleich beide Fahrzeuge betroffen.

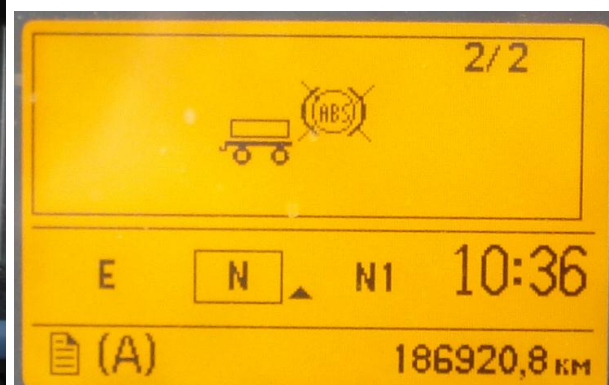


Bild 09 und 10 (VOLVO FH 12)

Hier erfolgt die Störungsanzeige wiederum über ein modernes Display

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Warnsignale bei EBS gebremsten Fahrzeugen.

	Gelb Motorwagen	rot Motorwagen + Anhänger	gelb Anhänger
Keine Störung	aus	aus	aus
Mittlere / leichte Störung im Zugfahrzeug	AN	aus	aus
Schwere Störung im Zugfahrzeug	AN	AN	aus
Mittlere / leichte Störung im Anhängefahrzeug	aus	aus	AN
Schwere Störung im Anhängefahrzeug	aus	AN	AN

Hierzu sind jedoch die folgenden Warnsignalsequenzen zu beachten.

1. Möglichkeit

bei Fahrzeugstillstand:

- Aufleuchten der Warneinrichtung nach „Zündung an“.
- Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, Erlöschen der Warneinrichtung nach ca. 2 s.
- Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warneinrichtung an.
- Bei während der letzten Fahrt gespeicherten, aber nicht aktuell vorhandenem Sensorfehler erlischt die Warnleuchte wenn $v > 7 \text{ km/h}$.

bei Fahrbetrieb $v > 7 \text{ km/h}$:

- Auf- bzw. Weiterleuchten der Warneinrichtung, falls ein aktueller Fehler erkannt wurde

2. Möglichkeit

- Aufleuchten der Warneinrichtung nach „Zündung an“.
- Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, Erlöschen der Warneinrichtung nach ca. 2 s und Wiederaufleuchten nach weiteren 2 s und Erlöschen der Warneinrichtungen bei $v > 7 \text{ km/h}$.
- Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warneinrichtung an.

6. ABS VARIO C

Achtung! Eigensicherung beachten!!!

Bei den folgenden Maßnahmen ist unbedingt die Eigensicherung zu beachten. Bevor man sich unter das Fahrzeug begibt, ist das Fahrzeug gegen Wegrollen durch Vorlegen von Unterlegkeilen zu sichern.

Viele Anhängfahrzeuge sind nach dem ABS-VARIO-C Konzept ausgerüstet. Hier besteht die Möglichkeit ohne Hilfsmittel über die an der ECU angebrachten Diode (Bild 11) und der folgenden Tabelle Fehler auszulesen. Die wohl häufigsten Fehler sind die Unterspannung (Blinkcode 3/3) und diverse Sensorfehler, was letztlich sogar auf einen Radlagerschaden hinweisen könnte. Bei Unterspannung hilft oftmals das Reinigen der Kontakte der ISO 7638 Stecker und Steckdosen.

Um den Fehlercode auszulesen, muss sich der Kontrollierende unter den Anhänger begeben, während eine weitere Person auf Zuruf die Zündung einschaltet. Nun leuchtet die Diode 1 bis 9-mal, je nach verbautem System auf (siehe Tabelle unter Nr. 1 = Systemcode). Hier ist jedoch zu beachten, dass das System beim Einbau manuell parametrieren muss, der Systemcode somit nicht den tatsächlich verbauten Zustand widerspiegeln muss. Zu wissen welche Achsen sensiert sind, ist in sofern wichtig, als dass die Bremsenhersteller nur für die sensierten Achsen garantieren, dass diese nicht blockieren. An den anderen Achsen können somit unter Umständen Bremsplatten auftreten. Wenn nach einer Pause von ca. 5 Sekunden die Diode erneut zu leuchten beginnt, wird im Intervall ein Fehlercode beschrieben (siehe Tabelle unter Nr. 2 und 3). Bleibt die Diode aus, liegt kein Fehler vor.

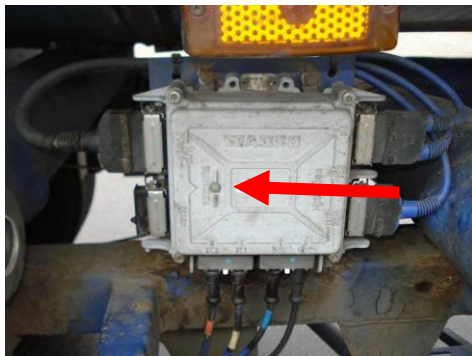


Bild 11 Der Pfeil zeigt auf Diode am ABS Steuergerät.

System Code 1. Stelle

6S / 3M	1	identisch mit C1
4S / 3M	2	"
4S / 2M	3	"
2S / 2M	4	"
2S / 1M auf rot/gelb/blau	5	"
6S / 3M mit 3. Bremse (Retarder)	6	zusätzlich bei C plus
4S / 3M mit 3. Bremse (Retarder)	7	"
4S / 2M mit 3. Bremse (Retarder)	8	"
2S / 2M mit 3. Bremse (Retarder)	9	"

S = Sensoren
M = Modulatoren

System**	Fehler Code	Fehlerursache
1.	0	System in Ordnung
2.	1	System parametrieren (Blinkcode erneut reizen)
1	2	Sensor B (L1): Sensorgeschwindigkeitssprung () = Entwicklungsbezeichnung
1	3	Sensor B (L1): Luftspalt
1	4	Sensor B (L1): Kabelbruch, Kurzschluß
1	5	Sensor D (H1): Sensorgeschwindigkeitssprung
1	6	Sensor D (H1): Luftspalt
1	7	Sensor D (H1): Kabelbruch, Kurzschluß
1	8	Sensor A (L2): Sensorgeschwindigkeitssprung
1	9	Sensor A (L2): Luftspalt
1	10	Sensor A (L2): Kabelbruch, Kurzschluß
1	11	Sensor C (H2): Sensorgeschwindigkeitssprung
1	12	Sensor C (H2): Luftspalt
1	13	Sensor C (H2): Kabelbruch, Kurzschluß
1	14	Sensor F (Z1): Sensorgeschwindigkeitssprung
1	15	Sensor F (Z1): Luftspalt
2	0	Sensor F (Z1): Kabelbruch, Kurzschluß
2	1	Sensor E (Z2): Sensorgeschwindigkeitssprung
2	2	Sensor E (Z2): Luftspalt
2	3	Sensor E (Z2): Kabelbruch, Kurzschluß
2	4	Modulator A (L) EV: Kabelbruch
2	5	Modulator A (L) AV: Kabelbruch
2	6	Modulator B (H1) EV: Kabelbruch
2	7	Modulator B (H1) AV: Kabelbruch
2	8	Modulator C (H2) EV: Kabelbruch
2	9	Modulator C (H2) AV: Kabelbruch
2	10	Modulator A (L) EV: Kurzschluß gegen Masse
2	11	Modulator A (L) AV: Kurzschluß gegen Masse
2	12	Modulator B (H1) EV: Kurzschluß gegen Masse
2	13	Modulator B (H1) AV: Kurzschluß gegen Masse
2	14	Modulator C (H2) EV: Kurzschluß gegen Masse
2	15	Modulator C (H2) AV: Kurzschluß gegen Masse
3	2	Kontakt 3 (Versorgungsstecker) Masse fehlt
3	3	Unterspannung
3	4	Kabelbruch Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
3	5	Kurzschluß Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
3	6	Masse - Unterbrechung Modulator A (L) [rot] *)
3	7	oder ECU *)
3	8	Masse - Unterbrechung Modulator B (H1) [gelb] *)
3	9	oder ECU *)
3	10	Masse - Unterbrechung Modulator C (H2) [blau] *)
3	11	oder ECU *)
3	12	Überspannung
3	13	Dauerplus an Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
4	6	Modulator A (L) EV: Kurzschluß gegen Plus
4	7	Modulator A (L) AV: Kurzschluß gegen Plus
4	8	Modulator B (H1) EV: Kurzschluß gegen Plus
4	9	Modulator B (H1) AV: Kurzschluß gegen Plus
4	10	Modulator C (H2) EV: Kurzschluß gegen Plus
4	11	Modulator C (H2) AV: Kurzschluß gegen Plus
4	12	Kein Modulator funktionsfähig angeschlossen
4	13	Kein Sensor funktionsfähig angeschlossen
4	14	Kurzschluß gegen Plus Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)

*) Bei diesem Fehler ist die ausgeblinkte Systemkonfiguration ohne Bedeutung. Vor Austausch der ECU ist die Masseleitung (gelb /grün) jedes Ventiles gegen AV und EV nochmals zu messen.

**siehe Systemcode