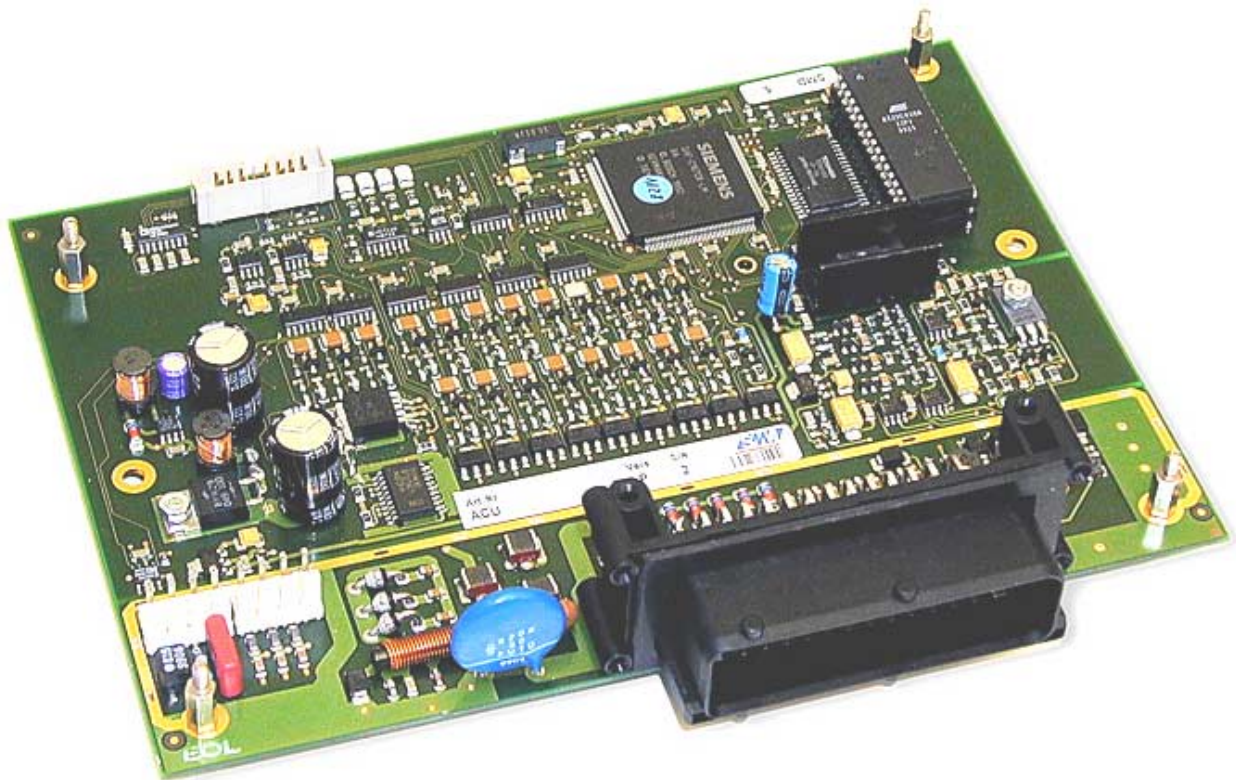


Serviceanleitung ACU

Artnr. 0492 00173 00-0001(A)

D_00173A.doc

Articulation Control Unit



Steuerelektronik für Omnibusgelenke



1. Steuerungsaufgabe

Seite

1	Steuerungsaufgabe	4
2	Funktionsbeschreibung	5
2.1	Warnsummer.....	5
2.2	Warnlampe (gelb)	6
2.3	Stopplampe (rot)	6
2.4	Gasreduzierung.....	6
2.5	Anfahrsperr.....	6
2.6	Notlösetaste.....	7
2.7	Dämpfungsaufbau	7
2.8	Winkelbereiche.....	8
3	Kommunikation und Diagnose	9
3.1	Übersicht der Hardwareanforderungen.....	9
3.2	Diagnoseinterface.....	9
3.3	Diagnosesoftware.....	9
3.3.1	Programmstart.....	9
3.3.2	Grundeinstellungen der Diagnosesoftware	11
3.3.2.1	Sprachauswahl.....	11
3.3.2.2	Serielle Schnittstelle wählen.....	12
3.3.2.3	Drucker einrichten.....	12
3.3.3	Verbindung mit ACU herstellen	12
3.3.4	Aktuelle Werte anzeigen.....	13
3.3.5	Fehlerspeicher.....	14
3.3.5.1	Ausgabe über Diagnosesoftware	14
3.3.5.1.1	Fehlerspeicher auslesen.....	14
3.3.5.1.2	Fehlerspeicher löschen.....	15
3.3.5.2	Blinkcodeausgabe	16
3.3.5.2.1	Fehlerspeicher auslesen.....	16
3.3.5.2.2	Ende des Fehlerspeichers.....	16
3.3.5.2.3	Löschen des Fehlerspeichers.....	16
3.3.5.3	Fehlerliste	17
3.3.5.4	Fehlersuche	20
3.3.5.4.1	Fehler Nr. 1: Knickwinkelpotentiometer, elektrisch	21
3.3.5.4.2	Fehler Nr. 2: Geschwindigkeitssignal	22
3.3.5.4.3	Fehler Nr. 3: Anfahrsperrenausgang	23
3.3.5.4.4	Fehler Nr. 4: EGAS 1.....	23
3.3.5.4.5	Fehler Nr. 5: EGAS 2.....	24
3.3.5.4.6	Fehler Nr. 6: Lenkwinkelpotentiometer, elektrisch.....	25
3.3.5.4.7	Fehler Nr. 7: Drucksensor / Druckschalter 1	26
3.3.5.4.8	Fehler Nr. 8: Knickwinkelpotentiometer, mechanisch.....	27
3.3.5.4.9	Fehler Nr. 9: Notdämpfungsventil.....	27
3.3.5.4.10	Fehler Nr. 10: Bremssignaleingang	28
3.3.5.4.11	Fehler Nr. 11: Proportionalventil / Zylinder 1	29
3.3.5.4.12	Fehler Nr. 12: Rückfahrsignal	30
3.3.5.4.13	Fehler Nr. 13: Druckbereich 1	31
3.3.5.4.14	Fehler Nr. 14: Checksummen	32
3.3.5.4.15	Fehler Nr. 15: DKV DKR Schnittstelle.....	32
3.3.5.4.16	Fehler Nr. 16: Batteriespannung	33
3.3.5.4.17	Fehler Nr. 17: CAN Bus.....	34
3.3.5.4.18	Fehler Nr. 18: Notlösetaster.....	34
3.3.5.4.19	Fehler Nr. 20: Proportionalventil 2.....	35
3.3.5.4.20	Fehler Nr. 21: Drucksensor 2.....	36
3.3.5.4.21	Fehler Nr. 23: Druckbereich 2.....	37
3.3.6	Ausgänge testen.....	38
3.4	Initialisierungsfahrt.....	39
3.4.1	Initialisierung des Gelenkwinkels.....	39
3.4.2	Initialisierung des Lenkwinkels	42



4	Austauschanweisung.....	44
4.1	Austausch der Steuerung.....	44
4.2	Austausch der Potentiometer	45
4.3	Kabelbaum.....	47
5	Spezifikation der Signale.....	48
5.1	Digitale Eingänge	48
5.2	Digitale Ausgänge.....	49
5.3	Geschwindigkeitssignaleingang	51
5.4	Knickwinkelpotentiometereingang.....	51
5.5	Drucksensoreingang	52
5.6	Proportionalventilausgang	53
5.7	CAN Message	54
6	Steckerbelegung-Schema	56
6.1	Steckerbelegung (1 Zylindersystem)	57
6.2	Steckerbelegung (2 Zylindersystem)	58
7	Darstellung der Hydrauliksysteme	59
7.1	HNGK 9.2	59
7.2	HNG 15.3.....	60
7.3	HNG 16.5.....	61
7.4	HG 485	62
8	Zulassung.....	63

1 Steuerungsaufgabe

Bei Betrachtung des Gesamtsystems bei einem Schubgelenk-Omnibus stellt man fest, daß ein solches System instabil werden kann, da die Antriebskräfte aus dem Hinterwagen in den Vorderwagen übertragen werden müssen. Durch die Überlagerung von verschiedenen Beladungszuständen, Fahrbahngeometrien und Fahrbahnzuständen und durch die Anordnung von Motor und Drehgelenk kommt es bei allen denkbaren Fahrsituationen zu einem Drehmoment um die Hochachse des Drehgelenkes, was zur Folge hat, daß der Gelenkbus zu einer Seite einknicken wird.

Um diesem Verhalten entgegen zu wirken, wird ein Dämpfungssystem eingesetzt. Da der Verlauf des Dämpfungs-Drehmoments im Gelenk nicht proportional zum Knickwinkel ist, sondern auf jede Fahrsituation immer wieder neu eingestellt werden muß, ist eine elektronische Steuerung notwendig. Zur Ermittlung der Fahrsituation werden dafür Größen wie „Vor- oder Rückwärtsgang“ eingelegt, Fahrgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Knickwinkel und Lenkwinkel erfaßt.

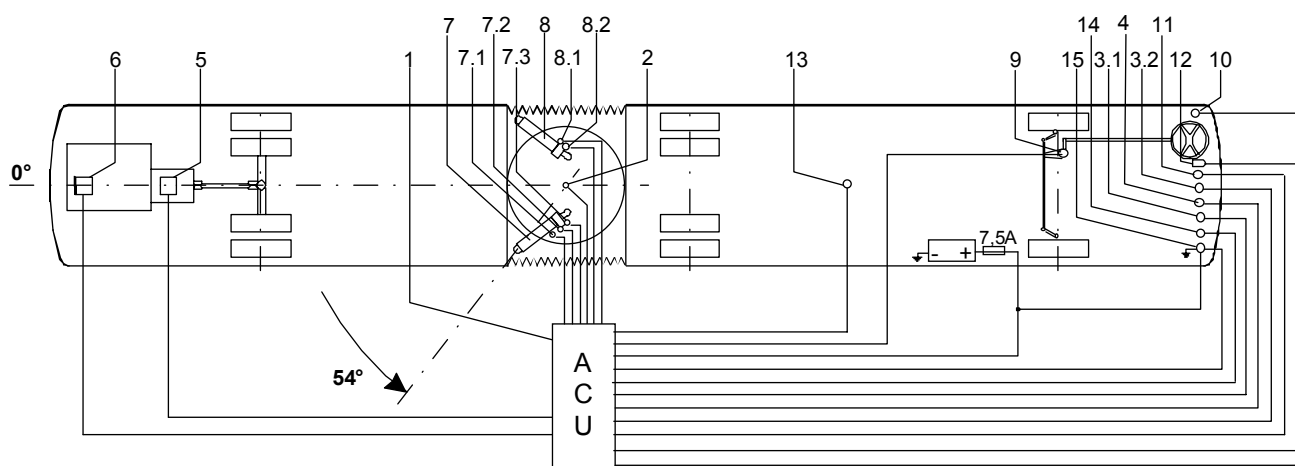
Für eine zufriedenstellende Lösung einer solchen Aufgabe ist es sinnvoll eine programmierbare Steuerung einzusetzen, um den heutigen Anforderungen an Fahrkomfort und Servicefreundlichkeit gerecht zu werden und darüber hinaus Fahrfehler oder andere kritische Fahrsituationen nach Möglichkeit rechtzeitig zu erkennen und Schutzmaßnahmen für das Gelenk zu ergreifen. Die freie Programmierbarkeit der Steuerung ermöglicht dabei eine einfache Anpassung an den jeweiligen Fahrzeugtyp.

Das hier vorliegende Dokument soll dazu beitragen, die Diagnose der Steuerung durchzuführen und ggf. Störungen bzw. Fehler am Gelenkssystem bzw. Fahrzeug zu beseitigen. Hierfür wird die Verwendung der ACU Diagnosesoftware beschrieben und ein allgemeiner Schaltplan bzw. eine Fehlerliste zur Verfügung gestellt.

2. Funktionsbeschreibung

2 Funktionsbeschreibung

Um an einem Gelenkssystem und seinen Komponenten eine Fehlersuche durchzuführen ist es zunächst notwendig, das Verhalten der Steuerung im normalen Fahrbetrieb zu verstehen. Hierzu gibt das folgende Kapitel einen kurzen Einblick in die Reaktionen des Systems.



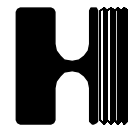
- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 ACU Gelenkbussteuerung | 8 Zylinder 2 |
| 2 Knickwinkelpotentiometer | 8.1 Proportionalventil 2 |
| 3.1 Warnlampe | 8.2 Drucksensor 2 |
| 3.2 Stopplampe | 9 Lenkwinkelpotentiometer (optional) |
| 4 Warnsummer | 10 Notlösetaster |
| 5 Tachometersignal | 11 Fahrtrichtungsgeber |
| 6 Motorsteuerung / -reduzierung | 12 Bremsdruckschalter (optional) |
| 7 Zylinder 1 | 13 Haltestellenbremse / Anfahrsperre |
| 7.1 Proportionalventil 1 | 14 Wecktaster (Diagnosetaster) |
| 7.2 Drucksensor 1 | 15 Diagnosestecker (K-Leitung / Masse / 24V) |
| 7.3 Notdämpfung | |

Abbildung 1 Schema des Dämpfungssystemaufbaus

2.1 Warnsummer

Der Warnsummer dient der akustischen Signalisierung einzelner Winkelbereiche. Es ist dem Fahrer durch ihn möglich aufgrund von Warntönen zu erkennen, in welchem Winkelbereich er sich befindet. Darüber hinaus wird der Warnsummer immer bei Auftreten eines Fehlers für ca. 3 Sekunden aktiviert, um den Fahrer auf seine Warnlampen aufmerksam zu machen.

Bei jedem Einschalten der Zündung erfolgt eine Aktivierung für 3–5 Sekunden. Diese dient der Überprüfung der Verkabelung bzw. der Funktion des Summers.



2. Funktionsbeschreibung

2.2 Warnlampe (gelb)

Beim Auftreten einer leichten Störung, die ein eingeschränkten Fahrbetrieb weiter zuläßt, wird von der Gelenksteuerung die Warnlampe aktiviert. Zusätzlich wird für kurze Zeit der Warnsummer eingeschaltet. Eine gelbe Warnlampe bedeutet für den Fahrer, daß er den Fahrbetrieb mit erhöhter Aufmerksamkeit weiterführen kann, bis die nächste Servicewerkstatt erreicht wird. Hier sollte dann der Fehler beseitigt werden bevor das Fahrzeug wieder den normalen Betrieb aufnehmen kann.

Es ist bei manchen Fehlern möglich, daß die Warnlampe nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Zündung nicht sofort wieder aufleuchtet obwohl noch vor dem Ausschalten der Zündung ein Fehler vorlag. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, daß einige Fehler nicht unmittelbar im Stillstand feststellbar sind und somit im Fahrbetrieb erst wieder auftauchen.

Bei jedem Einschalten der Zündung erfolgt eine Aktivierung für 3–5 Sekunden. Diese dient der Überprüfung der Verkabelung bzw. der Funktion der Warnlampe.

2.3 Stopplampe (rot)

Tritt im Gelenksystem oder an einem benötigten Eingangssignal eine schwerwiegende Störung auf so ist das Fahrzeug sofort anzuhalten und nur noch mit niedriger Geschwindigkeit und größter Vorsicht in die Werkstatt zu bringen. In einem solchen Fall signalisiert die Steuerung die Störung durch die rote Stopplampe. Auch hier ist es bei manchem Fehler möglich, daß die Stopplampe nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Zündung nicht sofort wieder aufleuchtet. Es sollte jedoch nach einem Aufleuchten dieser Lampe umgehend eine Kontrolle des Systems durchgeführt werden.

Bei jedem Einschalten der Zündung erfolgt eine Aktivierung für 3–5 Sekunden. Diese dient der Überprüfung der Verkabelung bzw. der Funktion der Stopplampe.

2.4 Gasreduzierung

Ähnlich wie bei der Aktivierung der Dämpfung kann die Gelenksteuerung in Abhängigkeit des Fahrzustandes eine Leistungsreduzierung durchführen. Diese ist abhängig von der Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und dem Knickwinkel des Gelenkes. Üblicherweise wird zum Beispiel in Rückwärtsfahrt eine Gasreduzierung durchgeführt, die mit steigendem Knickwinkel ansteigt.

2.5 Anfahrsperre

Um das Gelenk und somit das Fahrzeug in Rückwärtsfahrt vor einem Schaden zu schützen, wird kurz vor Erreichen des Endanschlages des Gelenkes die Anfahrsperre aktiviert. Die Aktivierung ist dabei sowohl abhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs als auch vom aktuellen Knickwinkel. Die Anfahrsperre wird grundsätzlich nur bei Rückwärtsfahrt aktiviert.

2. Funktionsbeschreibung

2.6 Notlösetaste

Da es passieren kann, daß ein Fahrzeug in eine Situation kommt, wo die oben beschriebenen Funktionen wie Gasreduzierung, Dämpfung oder Anfahrsperre ein Weiterfahren unmöglich machen, obwohl dieses zwingend notwendig wäre, verfügt die Steuerung über eine Notlösetaste, die es dem Fahrer ermöglicht für eine kurze Zeit die Gelenksteuerung zu deaktivieren. Zum Deaktivieren der Steuerung muß die Notlösetaste gehalten werden. Dies wird durch ein Blinken der Warnlampe angezeigt.

Diese Funktion steht jedoch nur zur Verfügung, solange die Geschwindigkeit des Fahrzeugs nicht über 15 km/h liegt.



Während des Notlösevorgangs besteht keine Schutzfunktion durch die Steuerung. Bitte fahren Sie äußerst vorsichtig, da ansonsten Schäden am Fahrzeug auftreten können.

2.7 Dämpfungsaufbau

Die Dämpfung des Gelenkes erfolgt bei allen Bauarten über ein Hydrauliksystem, welches durch die Gelenkelektronik gesteuert wird. Je nach System sind in dem Gelenk ein oder zwei Hydraulikzylinder verbaut, die mit einem sogenannten Hydrauliksteuerblock verbunden sind, der den Druck im Hydraulikkreis beeinflussen kann. Bei neueren Systemen ist dieser nicht mehr wie früher üblich über Schläuche mit den Zylindern verbunden, sondern direkt am Zylinder montiert.

In dem jeweiligen Steuerblock befindet sich ein Proportionalventil, welches den Druck im Hydraulikkreislauf einstellt. Darüber hinaus enthält er Sensorik in Form von Druckschaltern oder Drucksensoren, die den Druckaufbau überwachen. Bei aktuellen Systemen ist zusätzlich noch ein sogenanntes Notdämpfungsventil verbaut, welches bei einem Ausfall der Elektronik oder des Proportionalventils den Druckaufbau weiter sicherstellen kann, um das Fahrzeug sicher zum Stehen zu bringen.

Bei allen eingesetzten Hydrauliksystemen handelt es sich um passive Systeme, d.h. ein Druck im System kann erst aufgebaut werden, wenn sich das Gelenk bewegt. Bei einem Stillstand des Gelenkes ist somit eine Überprüfung des gestellten Druckes nicht möglich, da hierfür erst ein Ölfluß zustande kommen muß.

Um die Dämpfung in Abhängigkeit der Fahrsituation richtig einzustellen sind die folgenden Eingangssignale für die Steuerung notwendig:

- Geschwindigkeit
- Knickwinkel
- Fahrtrichtung
- Lenkwinkel (optional)
- Bremsdruck (optional)

So wird zum Beispiel in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Gelenkbewegung ein Druck am Proportionalventil eingestellt.

2. Funktionsbeschreibung

2.8 Winkelbereiche

Damit bei langsamer Fahrt das Gelenk geschützt werden kann ist der maximale Knickwinkel des Gelenkes in vier Bereiche unterteilt, um erforderlichenfalls die Dämpfung oder Gasreduzierung vor Erreichen des Gelenkanschlages zu erhöhen.

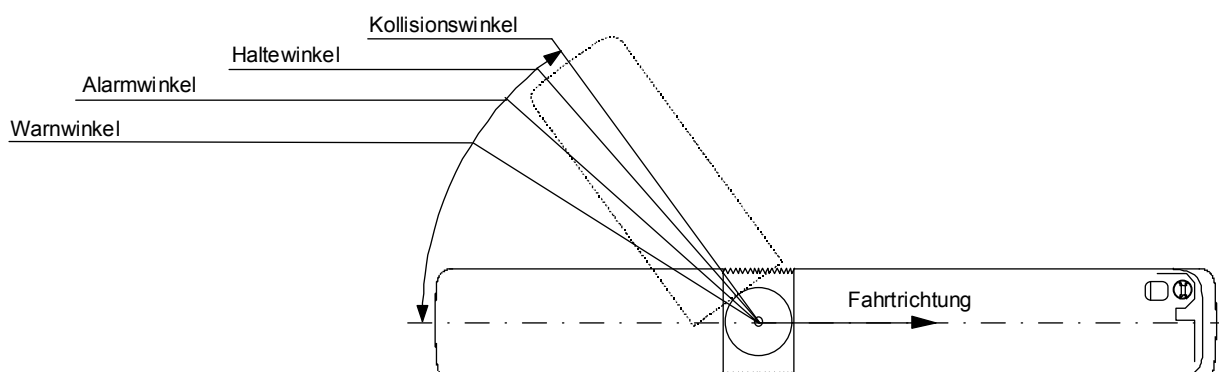


Abbildung 2 Darstellung der Winkelbereiche

Je nachdem in welchem Winkelbereich sich das Gelenk befindet und in welche Fahrtrichtung sich das Fahrzeug bewegt, werden verschiedene Reaktionen in der Gelenksteuerung ausgelöst. So erhöht sich mit zunehmendem Gelenkwinkel z.B. der Druck in der Hydraulik. Dieser ist für die jeweiligen Bereiche in den Parameter für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt getrennt festgelegt. Die folgende Tabelle soll dafür einen beispielhaften Überblick geben, wobei die angegebenen Winkelwerte und Prozentangaben frei gewählt wurden und in den Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller variieren können.

Winkelbereiche	Dämpfung	Gas-/Moment-reduzierung	Warnsummer	Anfahrsperr	Notlösbar
Warnwinkel vorwärts 45°	20%	20%	Aus	Nein	Ja
Alarmwinkel vorwärts 52°	50%	80%	schnell	Nein	Ja
Kollisionswinkel vorwärts 54°	100%	100%	Dauerton	Nein	Ja
Warnwinkel rückwärts 39°	50%	60%	Langsam	Nein	Ja
Alarmwinkel rückwärts 47°	100%	100%	Schnell	Ja	Ja
Haltewinkel* rückwärts 51°	100%	100%	Schnell	Ja	Nein*
Kollisionswinkel rückwärts 54°	100%	100%	Dauerton	Ja	Ja/Nein*

Tabelle 1 Verhalten der Gelenksteuerung in den Winkelbereichen

* Die Funktion des Haltewinkels ist nicht bei allen Fahrzeugherstellern aktiviert. Sie sorgt dafür, daß in Rückwärtsfahrt ab dem Haltewinkel die Anfahrsperr mit der Notlösetaste nicht mehr aufgehoben werden kann. Bei deaktivierter Haltewinkelfunktion ist ein Lösen der Anfahrsperr bis zum Kollisionswinkel möglich.

3. Kommunikation und Diagnose

3 Kommunikation und Diagnose

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktion der Kommunikationsschnittstelle der Gelenksteuerung.

3.1 Übersicht der Hardwareanforderungen

Für die Diagnose der Gelenksteuerung sind die folgenden Komponenten erforderlich:

- Pentium-Laptop mit serieller Schnittstelle und 16 MB Arbeitsspeicher
- Diagnoseinterface nach ISO 9141
- Windows 95/98
- HÜBNER-Diagnosesoftware ACU_COM

3.2 Diagnoseinterface

Für die Diagnose mit der ACU ist ein Interface nach ISO 9141 notwendig. Dieses setzt die Signale der seriellen Schnittstelle des Laptops auf ein in der Fahrzeugindustrie übliches Übertragungssignal um. Für den Anschluß des Interfaces an die Steuerung ist vom Fahrzeughersteller ein gut zugänglicher Diagnosestecker vorzusehen, der über die Fahrzeugverkabelung mit der ACU verbunden ist. HÜBNER empfiehlt für diesen Stecker die folgende Ausführung von AMP.

Pin 1: U_{BAT}
Pin 2: MASSE
Pin 8: K-Leitung



Abbildung 3: Diagnosestecker AMP 182916-1

3.3 Diagnosesoftware

Die Kommunikation mit der Gelenksteuerung wird mit Hilfe der Diagnosesoftware ACU_COM durchgeführt. Die Software beinhaltet dabei alle für die Diagnose benötigten Funktionen. Für die Installation der Software ist eine Benutzeridentifikation notwendig, die bei einer Veränderung von Daten in der Steuerung abgelegt wird und immer den letzten Benutzer anzeigt, der Änderungen an der Steuerung vorgenommen hat. Die Vergabe von Benutzeridentifikationen erfolgt über die Firma HÜBNER.

3.3.1 Programmstart

Nach dem Start des Programmes erscheint ein Informationsfenster mit der aktuellen Versionsnummer der Diagnosesoftware. Es wird darüber hinaus angezeigt für wen die Software registriert wurde und welche Zugangsberechtigung vorliegt. Dieses Fenster kann mit der ENTER-Taste geschlossen werden oder es schließt sich nach kurzer Zeit selbständig.



Abbildung 4: Programminfo

Das im Anschluß erscheinende Hauptfenster wird wie unter Windows üblich bedient. Hierfür steht eine Menüstruktur bzw. Buttons für die Direktauswahl wichtiger Funktionen zur Verfügung.

Die Menüstruktur des Hauptfensters setzt sich wie folgt zusammen:

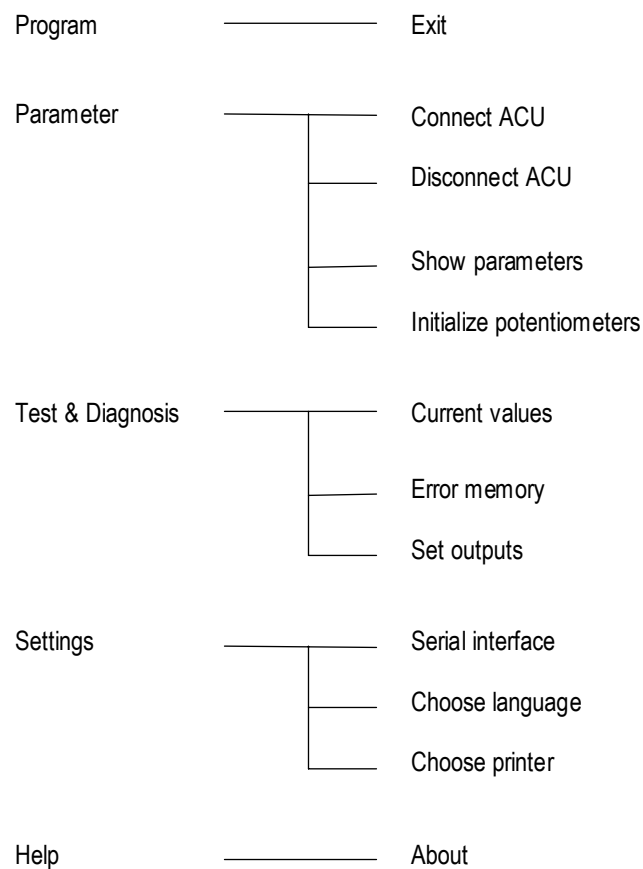


Abbildung 5: Menüstruktur

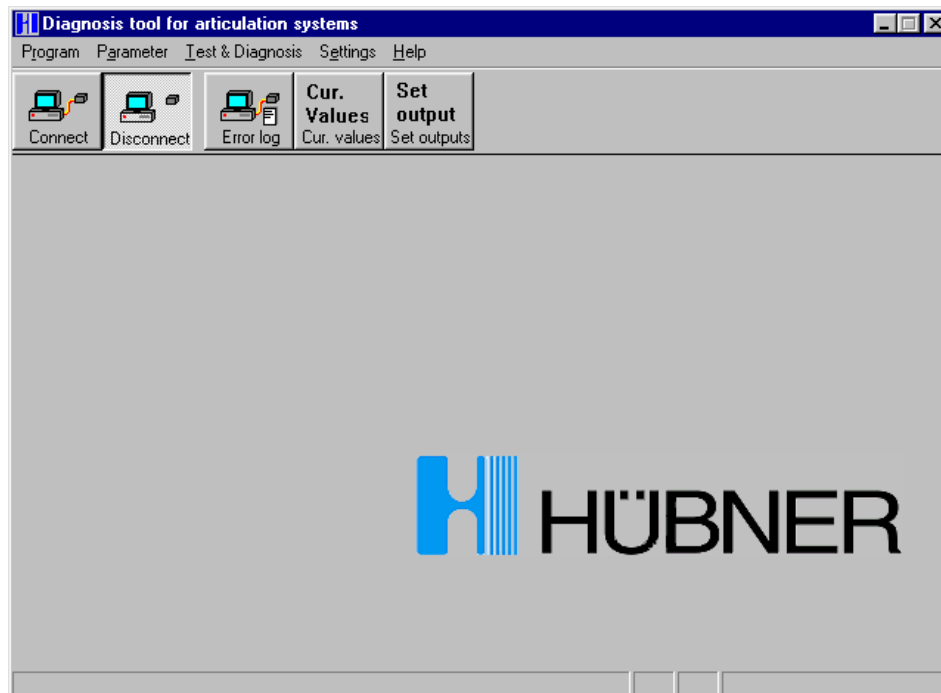


Abbildung 6: Hauptfenster

3.3.2 Grundeinstellungen der Diagnosesoftware

Nach dem ersten Start des Programmes sollten zunächst die Grundeinstellungen für die Diagnosesoftware vorgenommen werden. Die Einstellungen sind üblicherweise nur einmal nötig und werden beim Verlassen des Programmes gespeichert.

3.3.2.1 Sprachauswahl

Wählen Sie dazu bei Bedarf eine verfügbare Sprache mit Hilfe des Menüpunkts **Choose system language** aus. Englisch und Deutsch werden von HÜBNER als Grundsprachen mitgeliefert.

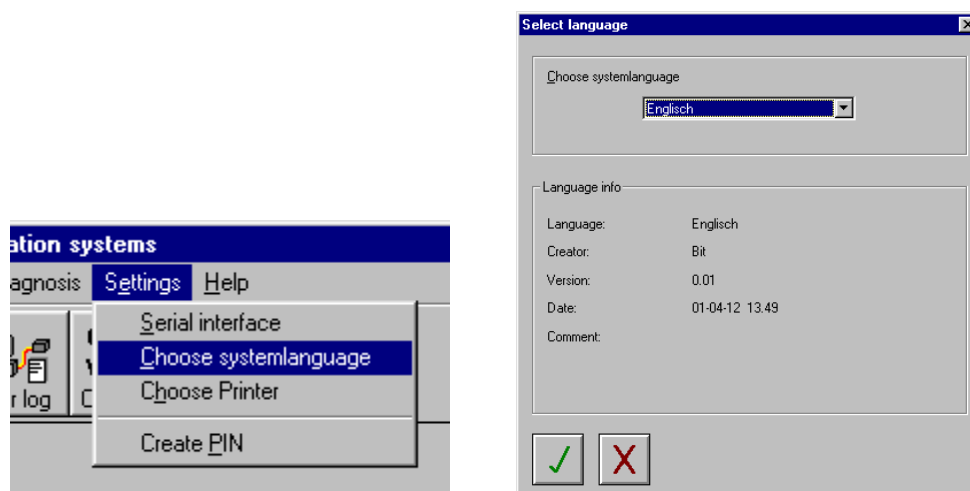


Abbildung 7: Sprachauswahl

Sollte keine Sprachdatei verfügbar sein, so steht Ihnen als Grundeinstellung Englisch zur Verfügung.

3. Kommunikation und Diagnose

3.3.2.2 Serielle Schnittstelle wählen

Üblicherweise verfügen die meisten Laptops nur über eine serielle Schnittstelle, die als sog. COM1 bezeichnet und konfiguriert ist. Diese Schnittstelle ist nach der Installation der Diagnosesoftware als Grundeinstellung bereits ausgewählt. Sollte in Ihrem Laptop eine andere Schnittstelle Verwendung finden, so können Sie diese unter dem Menüpunkt **Serial Interface** von COM1 bis COM4 beliebig auswählen.

3.3.2.3 Drucker einrichten

Da bei Bedarf der Fehlerspeicher bzw. die aktuellen Parameter ausgedruckt werden können, besteht unter dem Menüpunkt **Choose Printer** die Möglichkeit einen Drucker auszuwählen und zu konfigurieren, falls der benötigte Treiber bereits unter Windows installiert wurde.

3.3.3 Verbindung mit ACU herstellen

Bevor mit der Diagnose begonnen werden kann muß die Verbindung zur Steuerung hergestellt werden. Hierfür wird der Menüpunkt **Connect ACU** oder der entsprechende Button im Hauptfenster ausgewählt. Nach erfolgreichem Aufbau der Verbindung erscheint das folgende Informationsfenster:

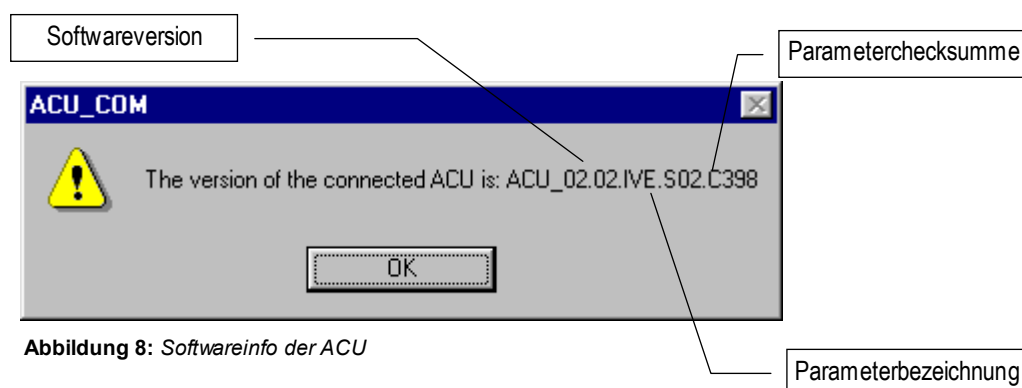


Abbildung 8: Softwareinfo der ACU

Diesem Fenster kann man die oben abgebildeten Detailinformationen über den Softwarestand entnehmen. Die Angaben dienen bei Rückfragen zur besseren Identifikation der verwendeten Steuerung.

3.3.4 Aktuelle Werte anzeigen

Für die Diagnose der Steuerung steht eine Funktion zur Verfügung, mit der sich während des Betriebs die aktuellen Werte der ACU anzeigen lassen. Das Anzeigefenster kann über den Menüpunkt **Current values** oder den entsprechenden Button im Hauptfenster ausgewählt werden.

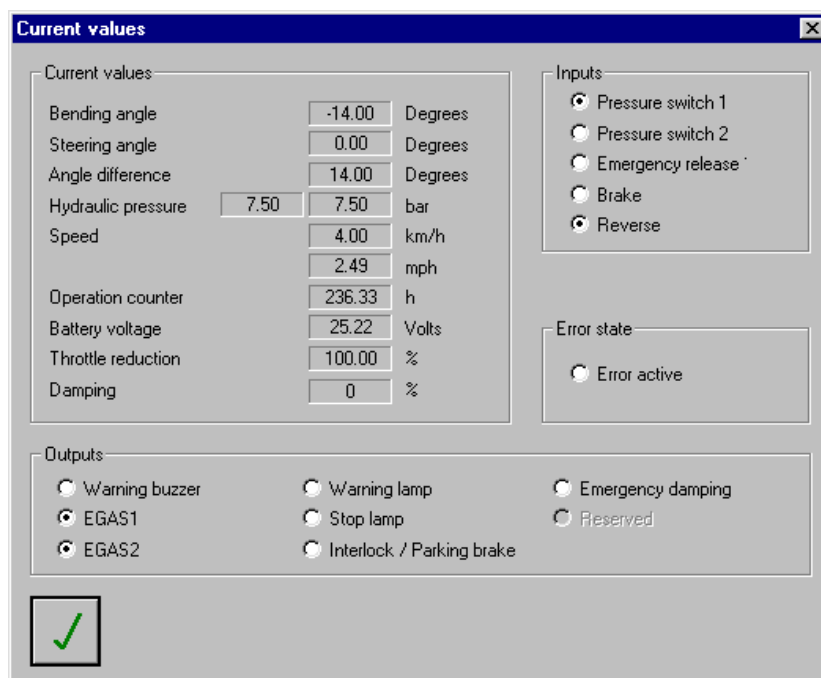


Abbildung 9: Aktuelle Werte

In dem dargestellten Fenster sind die aktuellen Werte in den folgenden Gruppen zusammengefaßt. Die Anzeige erfolgt dabei unabhängig davon, ob die Signale über digitale Eingänge oder über CAN eingelesen werden.

- Current values - Zeigt alle analogen Werte an. Bei den Werten der Winkeldifferenz, Gasreduzierung und Dämpfung handelt es sich um in der Steuerung errechnete Werte.
- Inputs - Anzeige der Eingangszustände für geschaltete Signale
- Outputs - Anzeige der derzeit aktivierten Ausgänge
- Error active - Zeigt einen aktuell vorliegenden Fehler an

3. Kommunikation und Diagnose

3.3.5 Fehlerspeicher

3.3.5.1 Ausgabe über Diagnosesoftware

Die ACU verfügt über einen Fehlerspeicher, der bei Bedarf nützliche Informationen zur Fehlerbeseitigung enthält. Man erreicht ihn über den Menüpunkt **Error memory** oder über den entsprechenden Button im Hauptfenster.

3.3.5.1.1 Fehlerspeicher auslesen

Zum Auslesen des Fehlerspeichers wählt man den entsprechenden Menüpunkt **Error memory** oder Button im Hauptfenster.

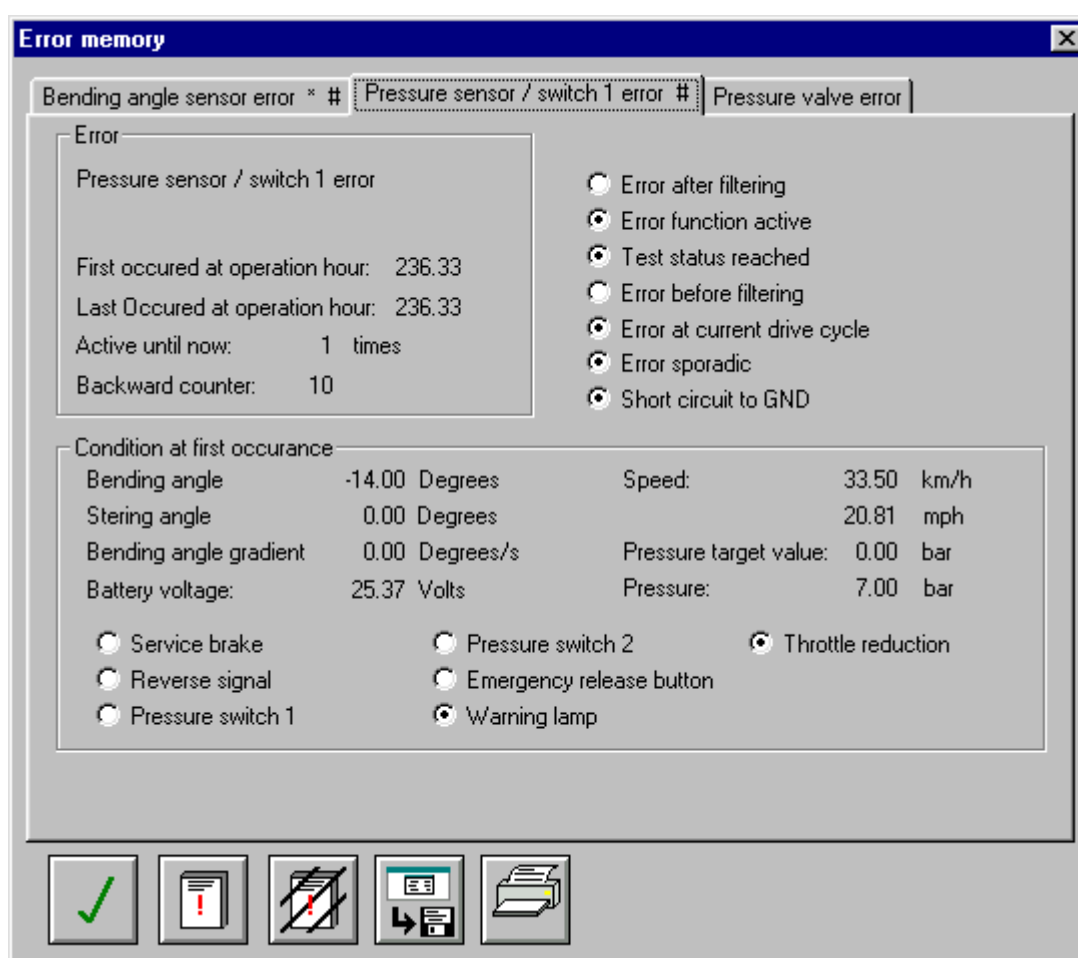


Abbildung 10: Fehlerspeicher

Bei Ansicht des Fehlerspeichers wird für jeden aufgetretenen Fehler eine Karteikarte angezeigt. Ein Stern (*) hinter dem Karteikartennamen zeigt an, daß der Fehler aktuell vorliegt. Ein Gatter (#) signalisiert, daß die Steuerung zur Zeit die für diesen Fehler festgelegten Schutzfunktionen aktiviert hat (z.B. Warnlampen eingeschaltet). Karteikarten ohne Stern und Gatter weisen auf Fehler hin, die in der Vergangenheit bereits mindestens einmal aufgetreten waren, aber im Moment keinen aktuellen Einfluß auf das Steuerungsverhalten haben.

Die folgenden Abbildungen erläutern die einzelnen angezeigten Werte:

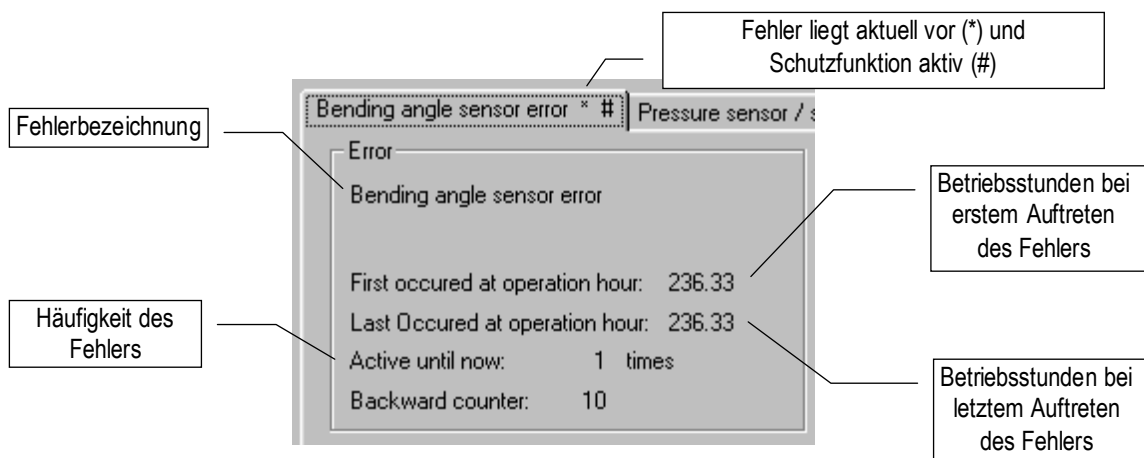


Abbildung 11: Fehlerbezeichnung

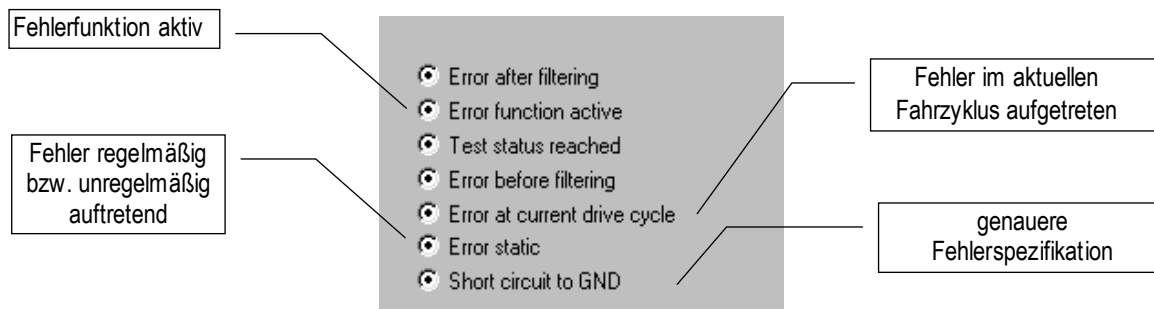


Abbildung 12: Fehlerstatus

Der unter Teil der Karteikarte gibt Auskunft über die Umgebungsbedingungen der Steuerung beim ersten Auftreten des Fehlers. Diese Informationen sind hilfreich bei der Eingrenzung von Fehlern, die nur in bestimmten Fahrsituationen auftreten.

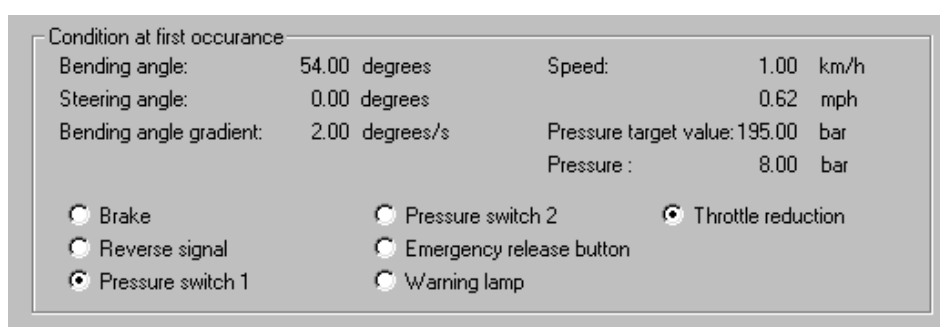
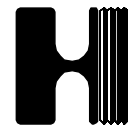


Abbildung 13: Umgebungsbedingungen des Fehler

3.3.5.1.2 Fehlerspeicher löschen

Zum Löschen des Fehlerspeichers benutzt man den Button. Es können dabei jedoch nur Fehler gelöscht werden, die nicht mehr aktuell in der Steuerung vorliegen. Um zu überprüfen, ob alle Fehler gelöscht wurden, sollte nach jedem Löschvorgang der Fehlerspeicher noch einmal mit Hilfe des Button ausgelesen werden.



3. Kommunikation und Diagnose

3.3.5.2 Blinkcodeausgabe

Für die Fehlersuche ohne Laptop besteht die Möglichkeit einer Einfachdiagnose über die Warnlampe. Um die Ausgabe zu starten, muß die K-Leitung an Pin 37 der Steuerung auf Masse gelegt werden (vgl. s. Kapitel 6.1). Dafür sollte in der Nähe des Diagnoseanschlußsteckers eine Wecktaste installiert sein, die bei Bedarf einfach zu erreichen ist.

3.3.5.2.1 Fehlerspeicher auslesen

Die Ausgabe des Blinkcodes über die Funktionslampe wird durch Drücken der Wecktaste für minimal 1 Sekunde nach dem Einschalten der Spannungsversorgung der Elektronik (Funktionslampe aus = kein aktueller Fehler) gestartet.

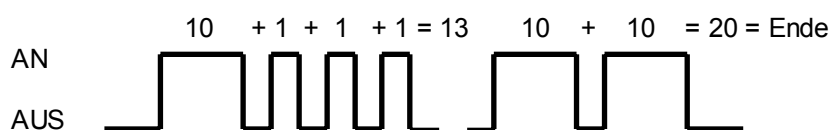
Sollte bei dem Fahrzeug die Warnlampe bereits blinken, da ein aktueller Fehler vorliegt, so ist die Wecktaste während der Ausgabe dauerhaft zu halten.

Die Ausgabe der Fehler aus dem Fehlerspeicher erfolgt entsprechend der Priorität. Fehler größer als 9 werden zusätzlich durch einen langen Impuls angezeigt.

Kurzer Impuls: 1,5 Sekunden an, dann eine Pause von 1,5 Sekunden bis zum nächsten Impuls

Langer Impuls: 5 Sekunden an, dann eine Pause von 1,5 Sekunden bis zum nächsten Impuls

Beispiel: Der Fehler 13 wird als Blinkcode über die Funktionslampe wie folgt ausgegeben:



Nach Ausgabe eines Fehlers folgt eine Pause von 5 Sekunden. Durch Drücken der Wecktaste in dieser Zeit wird der nächste Fehler per Blinkcode ausgegeben.

Es ist möglich die Wecktaste ständig zu drücken. Dann werden alle Fehler aus dem Fehlerspeicher ausgegeben.

3.3.5.2.2 Ende des Fehlerspeichers

Nach der Ausgabe aller Fehler oder falls keine Fehler im Speicher vorhanden sind, wird die Ausgabe mit zwei langen Impulsen beendet.

3.3.5.2.3 Löschen des Fehlerspeichers

Zum Löschen des Fehlerspeichers muß die Wecktaste für mindestens eine Sekunde gehalten werden, während die Spannungsversorgung, im Normalfall die Zündung, eingeschaltet wird.

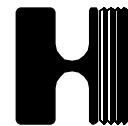
3.3.5.3 Fehlerliste

Fehlernummer	Fehlername	Fehlerbeschreibung	Fehlerart
1	Knickwinkelpotentiometer elektrisch	Zeigt eine Störung des Knickwinkelpotentiometers/-sensor bzw. der Leitung zum Potentiometer/Sensor an	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
2	Geschwindigkeitssignal	Zeigt eine Störung des Geschwindigkeitssignales an	Schluß nach Masse oder oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung Bei Softwareversion: 9.25;9.37;2.00;2.02 Plausibilität 1: Winkeländerung bei stehendem Fahrzeug oder Verlust des Geschwindigkeitssignals über CAN Plausibilität 2: Geschwindigkeit zu hoch > 128 km/h Bei allen andern Softwareversionen Plausibilität 1: Geschwindigkeit zu hoch > 128 km/h Plausibilität 2: Winkeländerung bei stehendem Fahrzeug oder Verlust des Geschwindigkeitssignals über CAN
3	Anfahrsperr	Zeigt eine Störung am Anfahrsperrenausgang bzw. der Leitung zur Anfahrsperr an	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
4	EGAS 1	Zeigt eine Störung am Motorleistungsreduzierungsang 1 bzw. der Leitung zur Motorsteuerung an	Schluß nach Masse Schluß nach Versorgungsspannung oder Unterbrechung
5	EGAS 2	Zeigt eine Störung am Motorleistungsreduzierungsang 1 bzw. der Leitung zur Motorsteuerung an	Schluß nach Masse Schluß nach Versorgungsspannung oder Unterbrechung
6	Lenkwinkelpotentiometer elektrisch	Zeigt eine Störung des Lenkwinkelpotentiometers bzw. der Leitung zum Potentiometer an	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung Plausibilität 1: Wenn Signal über CAN aktiviert ist und Nachricht nicht empfangen wird
7	Drucksensor/ Druckschalter 1	Zeigt eine Störung in der Minimaldrucküberwachung an. Je nach verwendetem Gelenksystem ist hierfür ein Druckschalter (3 bar) oder ein Drucksensor verbaut. Bei Verwendung eines Zwei-Zylindersystems ist der Sensor in Zylinder 1 betroffen.	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung Plausibilität 1: Gemessener Druckwert kleiner Minimaldruck

Fehlernummer	Fehlername	Fehlerbeschreibung	Fehlerart
8	Gelenkwinkel mechanisch	Zeigt eine Störung in der mechanischen Anlenkung des Knickwinkelpotentiometers/-sensor an.	Plausibilität 1: Fahrgeschwindigkeit über längeren Zeitraum vorhanden ohne Gelenkbewegung
9	Notdämpfungsventil	Zeigt eine Störung am Notdämpfungsventilausgang bzw. der Leitung zum Notdämpfungsventil an	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
10	Bremssignal	Zeigt eine Störung am Bremssignaleingang bzw. der Leitung zum Bremssignaleingang an	Plausibilität 1: Fahrzeug beschleunigt bei betätigter Bremse oder wenn Signal über CAN aktiviert ist und Nachricht nicht empfangen wird. Plausibilität 2: Signal wird über CAN empfangen ist aber nicht zulässig
11	Proportionalventil Zylinder 1	Zeigt eine Störung am Proportionalventilausgang bzw. der Leitung zum Proportionalventil an. Bei Verwendung eines Zwei-Zylindersystems ist das Proportionalventil in Zylinder 1 betroffen.	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
12	Rückfahrsignal	Zeigt eine Störung des Fahrtrichtungssignals an.	Plausibilität 1: Fahrtrichtungswechsel bei zu hoher Geschwindigkeit oder wenn Signal über CAN aktiviert ist und Nachricht nicht empfangen wird. Plausibilität 2: Signal wird über CAN empfangen ist aber nicht zulässig
13	Druckbereich Zylinder 1	Zeigt eine Störung im Druckaufbau des Hydraulikkreislaufes an. Bei Verwendung eines Zwei-Zylindersystems ist Zylinder 1 betroffen. Dieser Fehler kann ebenfalls auf eine Störung in der Leitung zum Druckschalter 2 (50 bar) oder auf eine Fehlfunktion des Druckschalters 2 bzw. des Drucksensors hinweisen.	Plausibilität 1: Errechneter Druck wird nicht erreicht bzw. überschritten
14	Checksumme	Zeigt einen Fehler im Programmcode der Steuerung an	Plausibilität 1: Fehler im Programmspeicherbereich Plausibilität 2: Fehler im Datenbereich
15	DKV/DKR	Zeigt eine Dauerspannung am DKV Eingang an	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
16	Batteriespannung	Zeigt eine Störung in der Spannungsversorgung der Steuerung an	Plausibilität 1: Minimalspannung von 16 V unterschritten

Fehlernummer	Fehlername	Fehlerbeschreibung	Fehlerart
17	CAN Bus	Zeigt einen Ausfall der CAN Kommunikation an	Plausibilität 1: CAN Message wird nicht erfolgreich versendet oder empfangen. Plausibilität 2: CAN ist BUS OFF
18	Notlösetaste	Zeigt einen Ausfall der Notlösetasteninformation auf dem CAN Bus an	Plausibilität 1: Signal ist über CAN aktiviert aber Nachricht wird nicht empfangen Plausibilität 2: Signal wird über CAN empfangen ist aber nicht zulässig
19	Druckpulsüberwachung	Zeigt eine Störung im Druckaufbau des Hydraulikkreislaufes an. Bei Verwendung eines Zwei-Zylindersystems ist Zylinder 1 betroffen.	Plausibilität 1: Errechneter Druck wird nicht erreicht
20	Proportionalventil 2	Zeigt eine Störung am Proportionalventilausgang 2 bzw. der Leitung zum Proportionalventil an Zylinder 2 an.	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
21	Drucksensor 2	Zeigt eine Störung in Zylinder 2 am Drucksensor 2 bzw. an der Leitung zum Drucksensor 2 an.	Schluß nach Masse oder Unterbrechung Schluß nach Versorgungsspannung
22	Druckvergleichsfunktion	Zeigt eine Unstimmigkeit im Druckverhalten von Zylinder 1 zu Zylinder 2 an	Plausibilität 1: Differenz in beiden Zylindern ist zu groß
23	Druckbereich Zylinder 2	Zeigt eine Störung im Druckaufbau des Hydraulikzylinders 2 an.	Plausibilität 1: Errechneter Druck wird nicht erreicht.

Anmerkung: In der oben aufgeführten Fehlerliste sind alle z.Zt. vorhandenen Fehlererkennungsrountinen aufgelistet. Durch die Vielfalt der Gelenksysteme und Fahrzeugausstattungsvarianten sind jedoch nie alle Fehlerrountinen gleichzeitig möglich bzw. notwendig, so daß die Fehlerüberwachung an jedes Gelenksystem bzw. Fahrzeug angepaßt werden muß.



3. Kommunikation und Diagnose

3.3.5.4 Fehlersuche

Um bei einem aufgetretenen Fehler die Störung leichter beheben zu können, geben die nächsten Seiten eine Hilfestellung zur Fehlerdiagnose. Hierfür werden je nach Fehler die folgenden Werkzeuge benötigt :

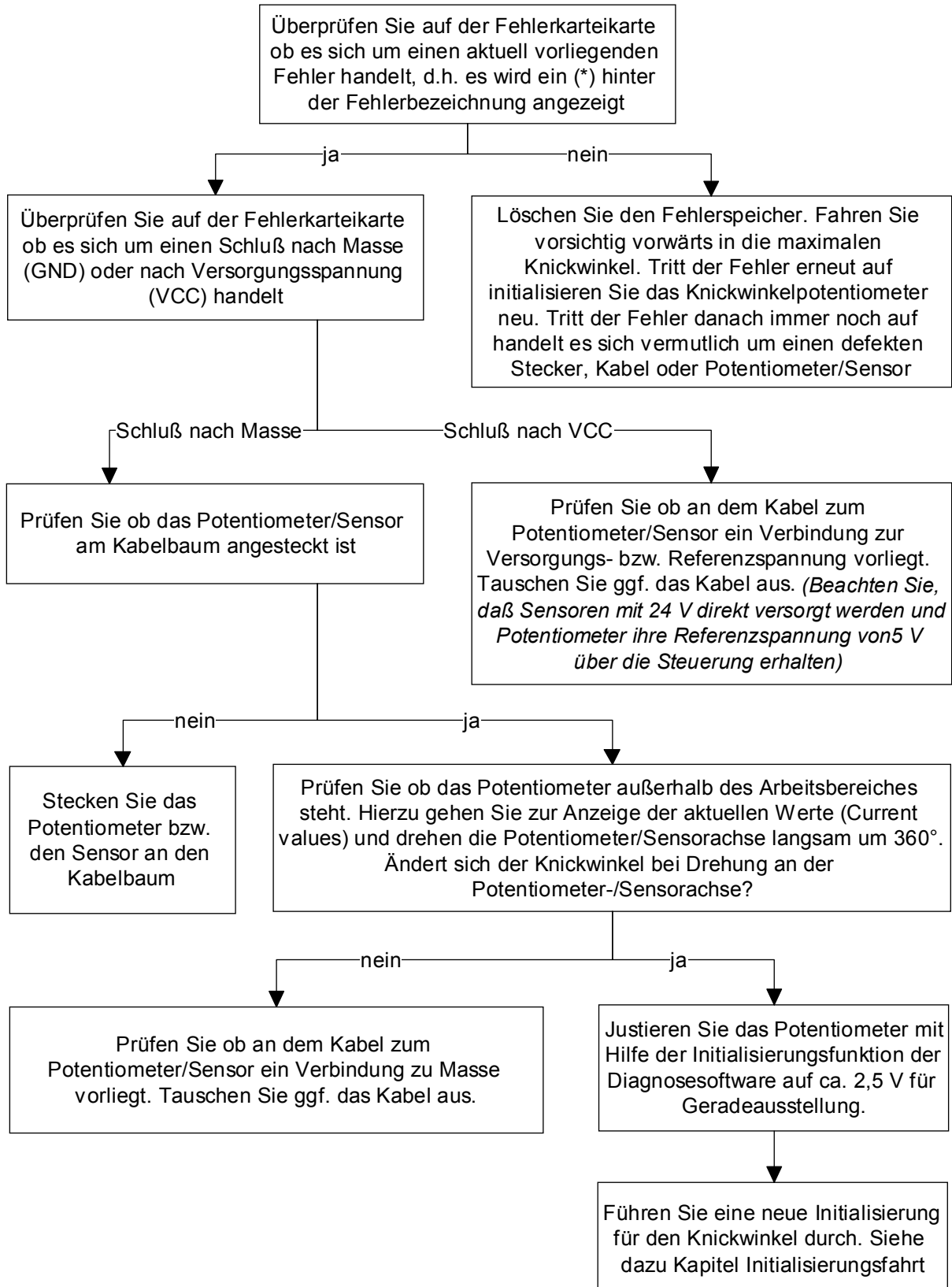
- Laptop mit Diagnosesoftware
- Diagnoseinterface
- Multimeter
- Hydraulische Füllpumpe bei Gelenksystem HNGK 9.2
- Manometer bei Gelenksystem HNGK 9.2

Darüber hinaus ist es sinnvoll ein Ersatzpotentiometer und ggf. eine Ersatzsteuerung vorrätig zu haben. Ein einfacher Tausch dieser Bauteile kann an vielen Stellen bei der Fehlersuche sehr hilfreich sein. Da einige der zu überprüfenden Teile direkt in den Gelenken verbaut sind, geben Ihnen die Bilder in Kapitel 7 einen kurzen Überblick, wo sich die wichtigsten Bauteile befinden.

Bitte beachten Sie, daß die unterschiedlichen Gelenksysteme und Fahrzeuge nicht gleich ausgestattet sind. Dies führt dazu, daß die im folgenden beschriebenen Fehler nicht alle gleichzeitig auftreten können.

3.3.5.4.1 Fehler Nr. 1: Knickwinkelpotentiometer, elektrisch

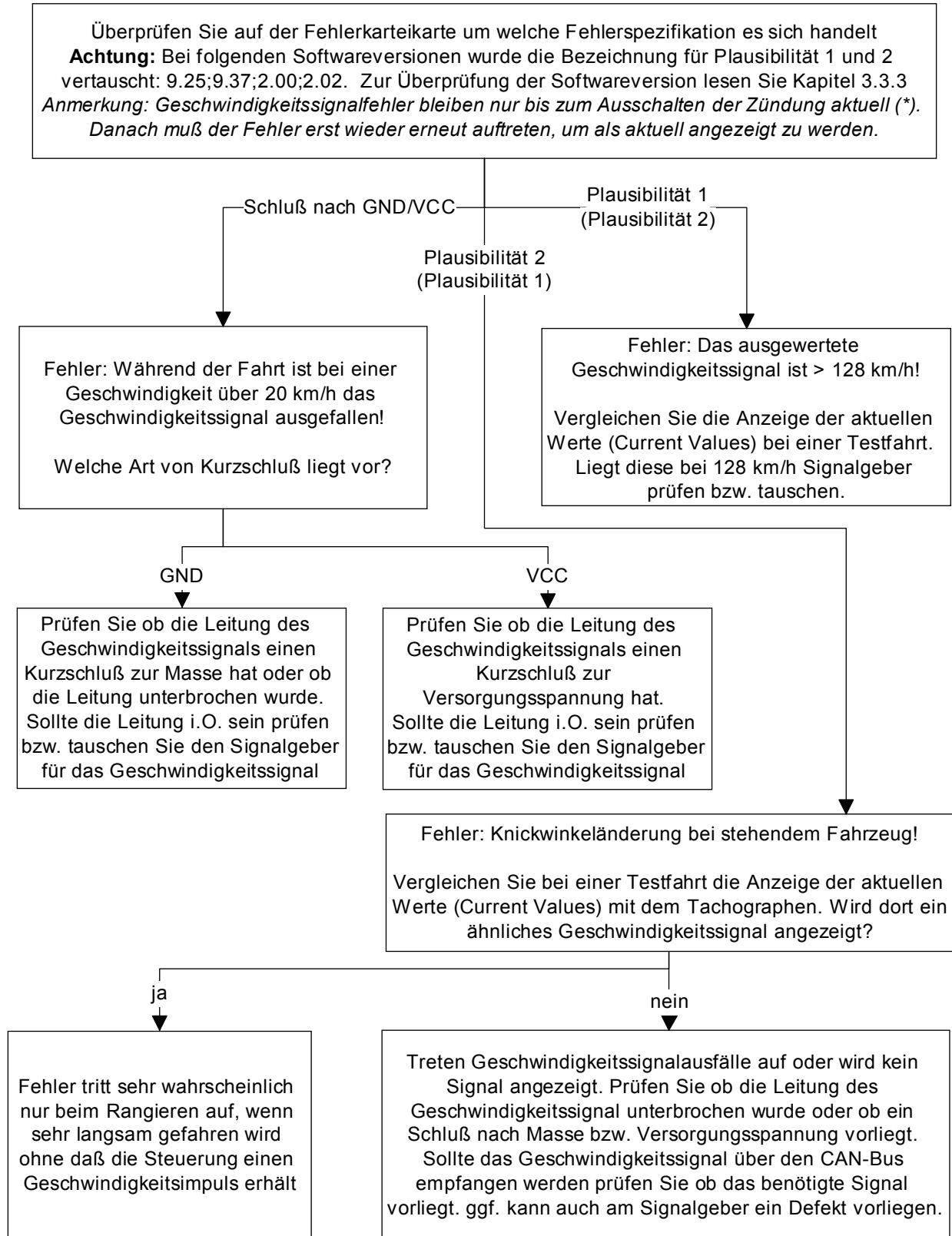
Ein Fehler in der Elektrik des Potentiometers/Sensor oder seiner Verkabelung

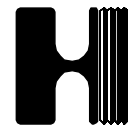




3.3.5.4.2 Fehler Nr. 2: Geschwindigkeitssignal

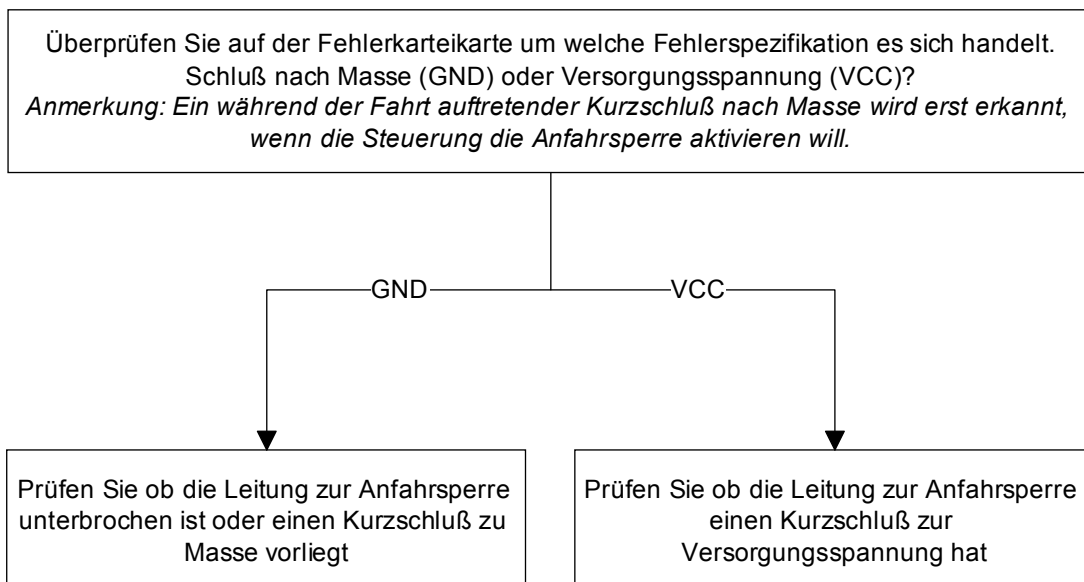
Ein Fehler des Geschwindigkeitssignal oder seiner Verkabelung





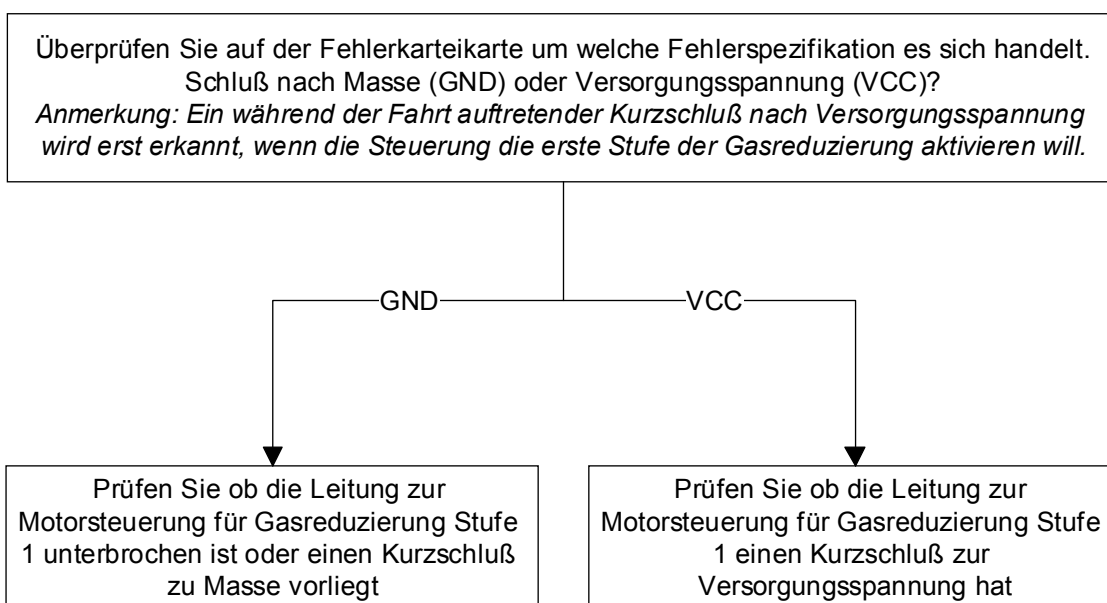
3.3.5.4.3 Fehler Nr. 3: Anfahrsperrenausgang

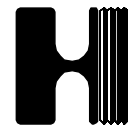
Ein Fehler des Anfahrsperrenausgangs oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.4 Fehler Nr. 4: EGAS 1

Ein Fehler des Gasreduzierungsausgangs 1 oder seiner Verkabelung

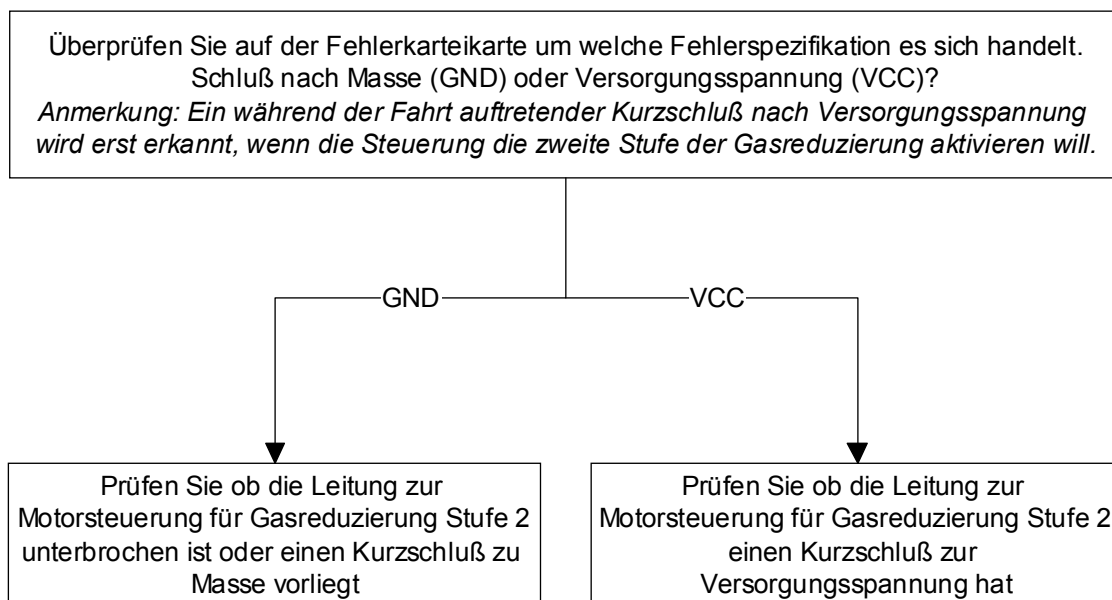




3. Kommunikation und Diagnose

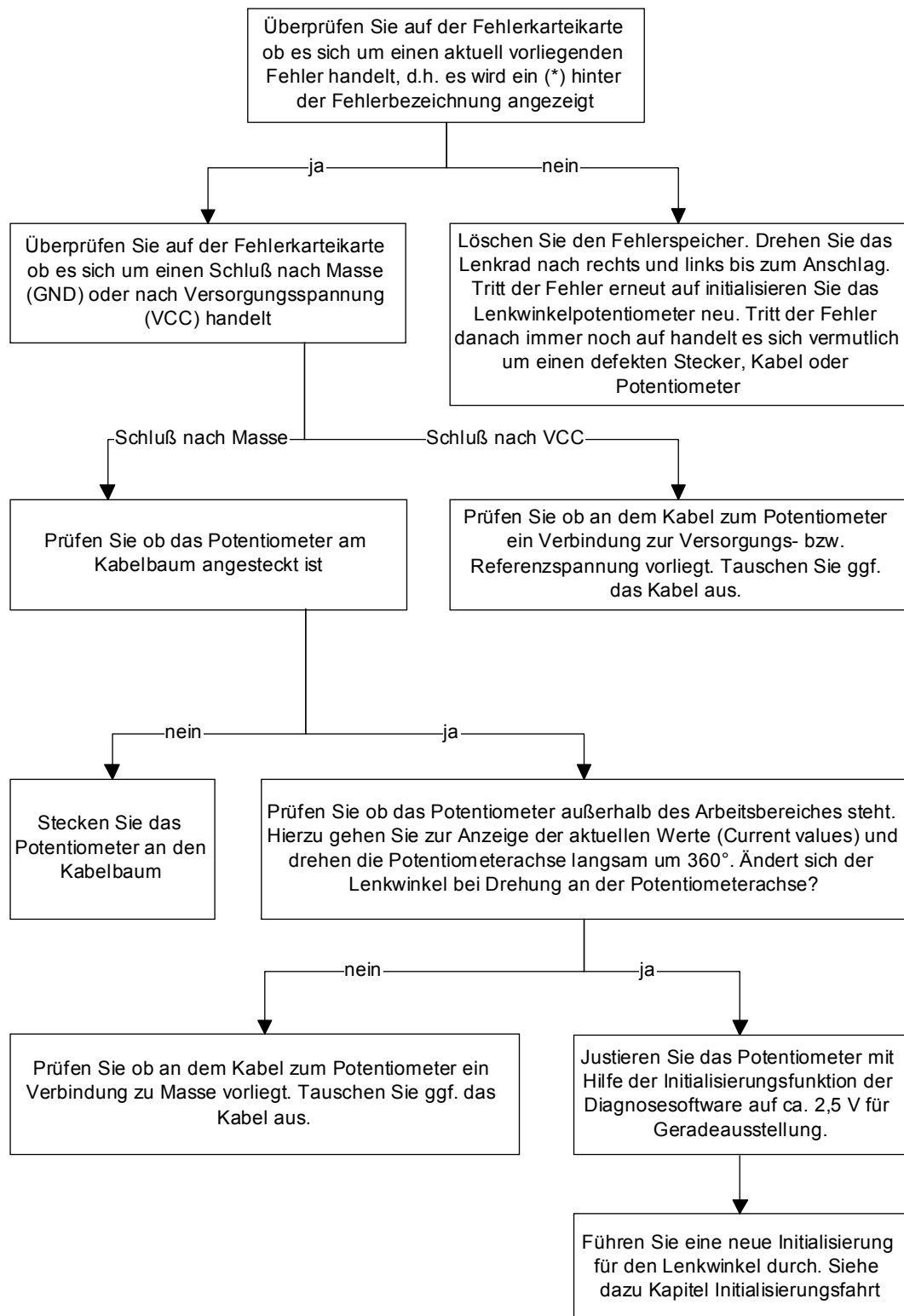
3.3.5.4.5 Fehler Nr. 5: EGAS 2

Ein Fehler des Gasreduzierungsausgangs 2 oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.6 Fehler Nr. 6: Lenkwinkelpotentiometer, elektrisch

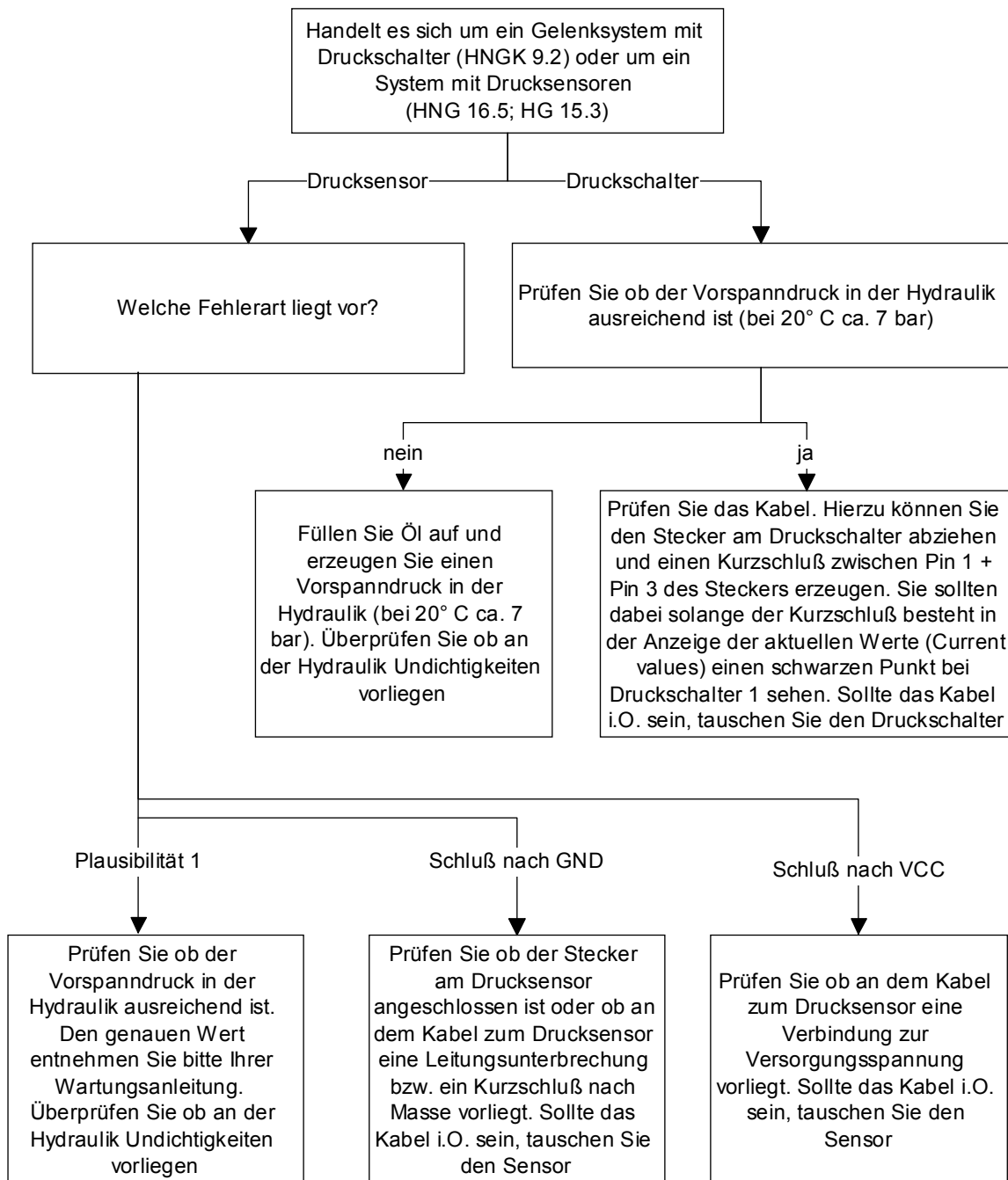
Ein Fehler in der Elektrik des Potentiometers oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.7 Fehler Nr. 7: Drucksensor / Druckschalter 1

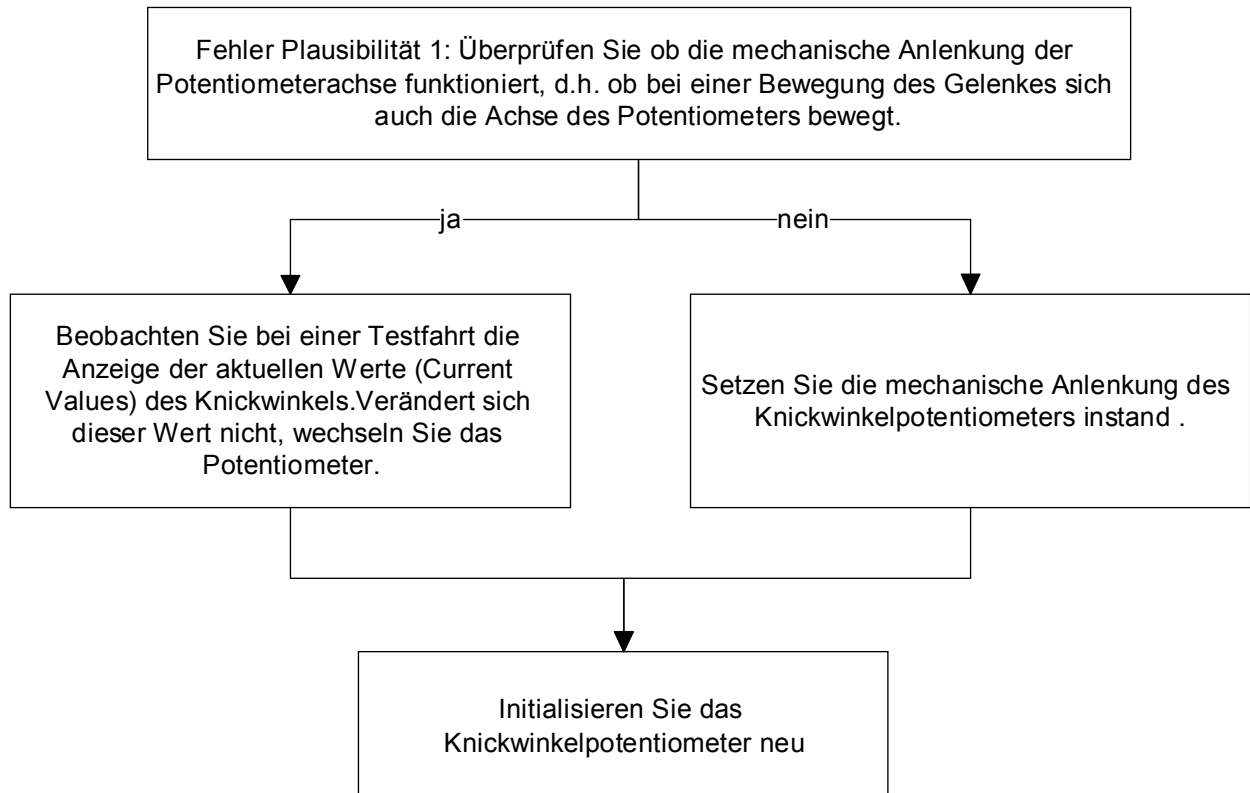
Der Mindestdruck im Hydrauliksystem ist unterschritten oder ein Fehler in der Elektrik des Drucksensor bzw. des 3 bar Druckschalters oder seiner Verkabelung liegt vor. Bei Verwendung eines Zweizylinder Hydrauliksystems bezieht sich der Fehler auf den Drucksensor in Zylinder 1.

Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 1 in Fahrtrichtung links, beim Gelenksystem HG 15.3 rechts. Bei einem Gelenksystem HNGK 9.2 ist ein Druckschalter verbaut. Das jeweils verwendete Gelenksystem können Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)



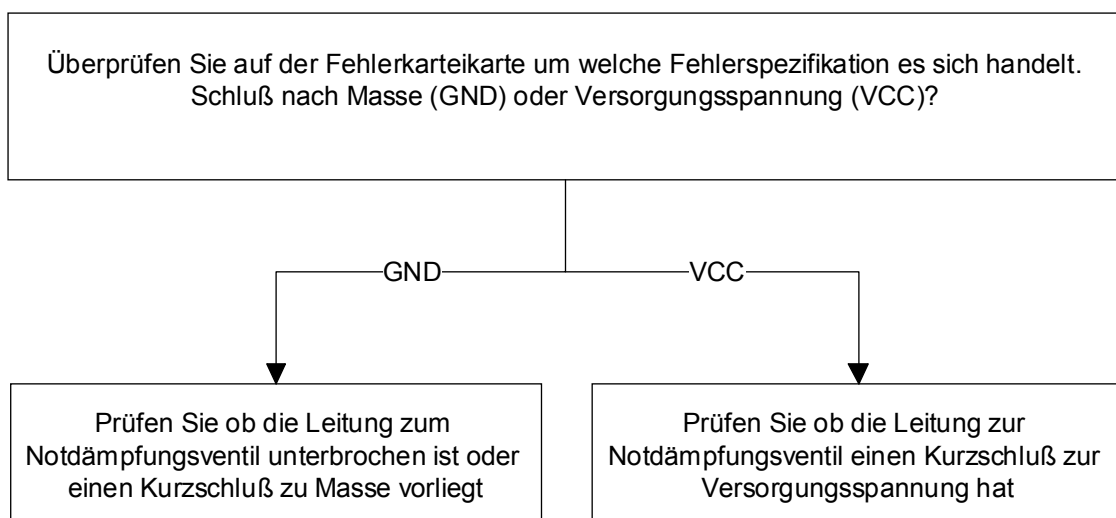
3.3.5.4.8 Fehler Nr. 8: Knickwinkelpotentiometer, mechanisch

Ein Fehler in der mechanischen Anlenkung des Potentiometers



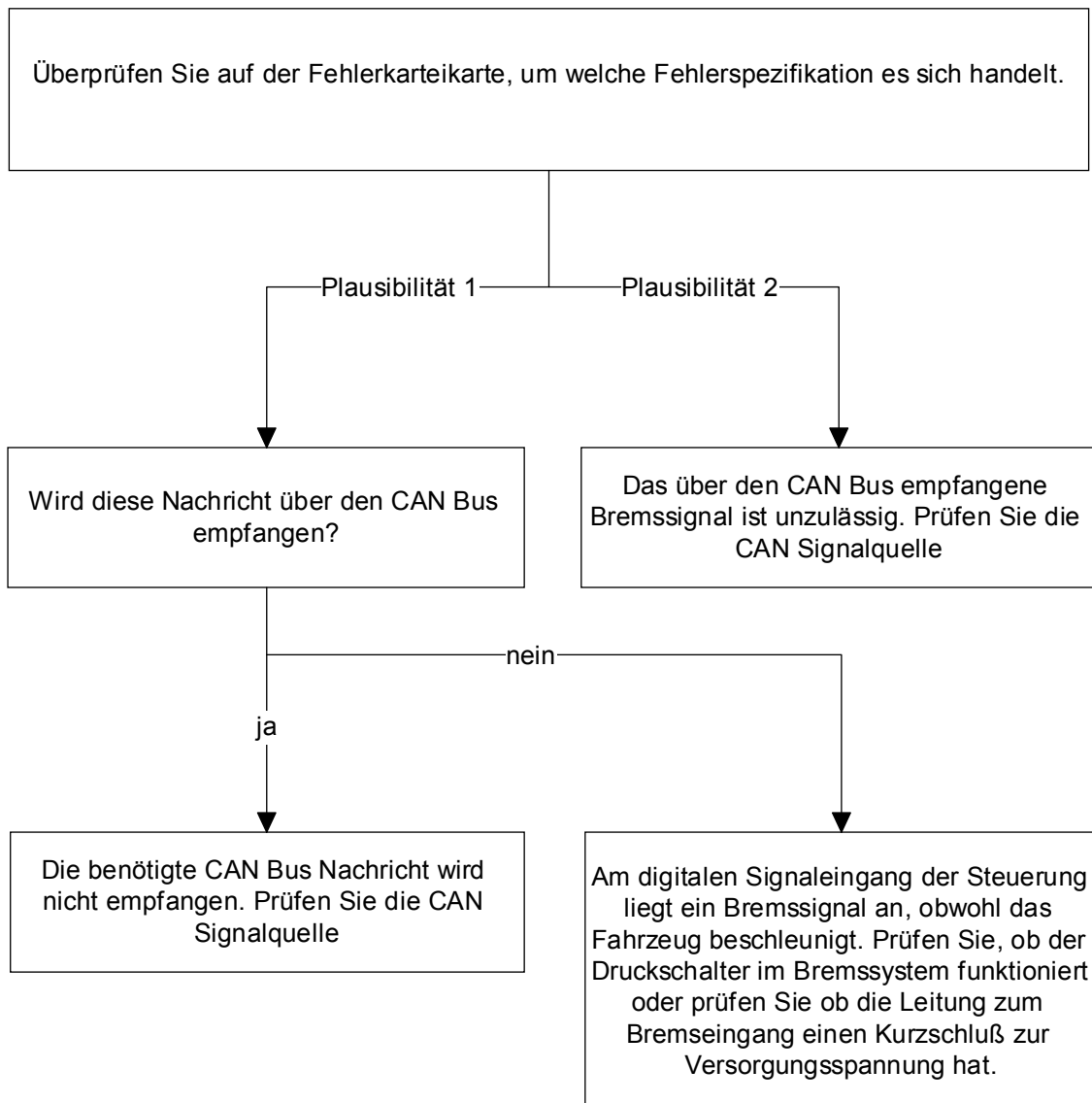
3.3.5.4.9 Fehler Nr. 9: Notdämpfungsventil

Ein Fehler des Notdämpfungsventilausgangs oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.10 Fehler Nr. 10: Bremssignaleingang

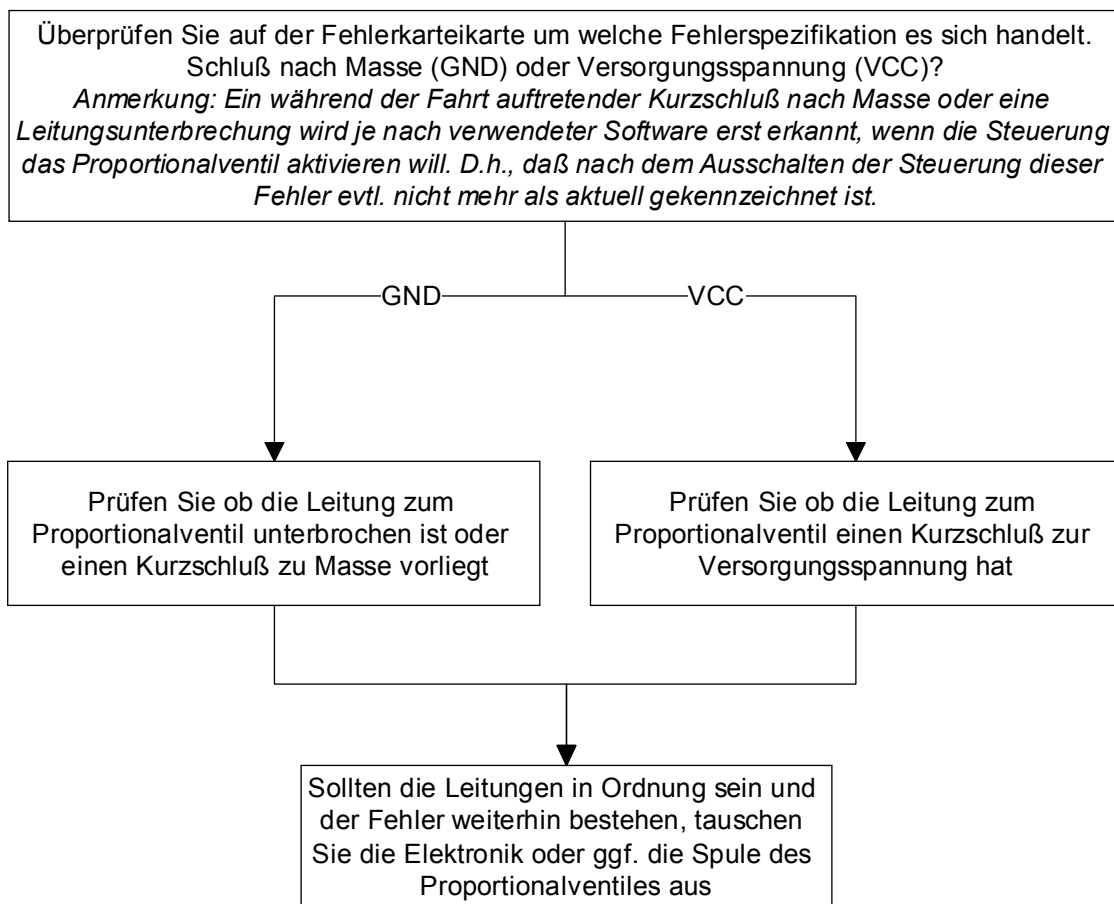
Ein Fehler des Bremssignaleinganges oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.11 Fehler Nr. 11: Proportionalventil / Zylinder 1

Ein Fehler des Proportionalventilausgangs oder seiner Verkabelung. Bei Verwendung eines Zweizylinder Hydrauliksystems bezieht sich der Fehler auf Zylinder 1.

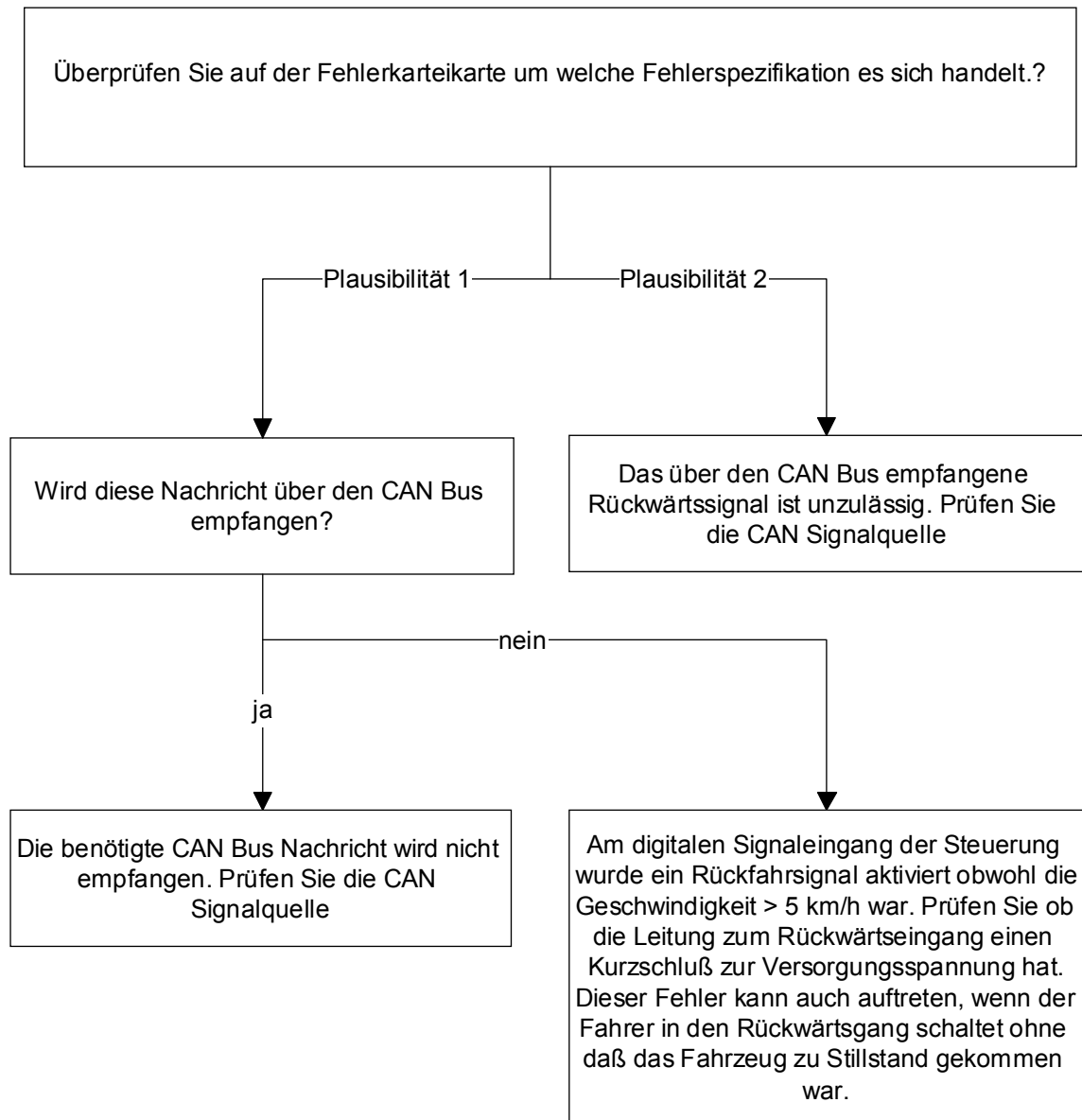
Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 1 in Fahrtrichtung links, beim Gelenksystem HG 15.3 rechts. Das jeweils verwendete Gelenksystem können Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)





3.3.5.4.12 Fehler Nr. 12: Rückfahrsignal

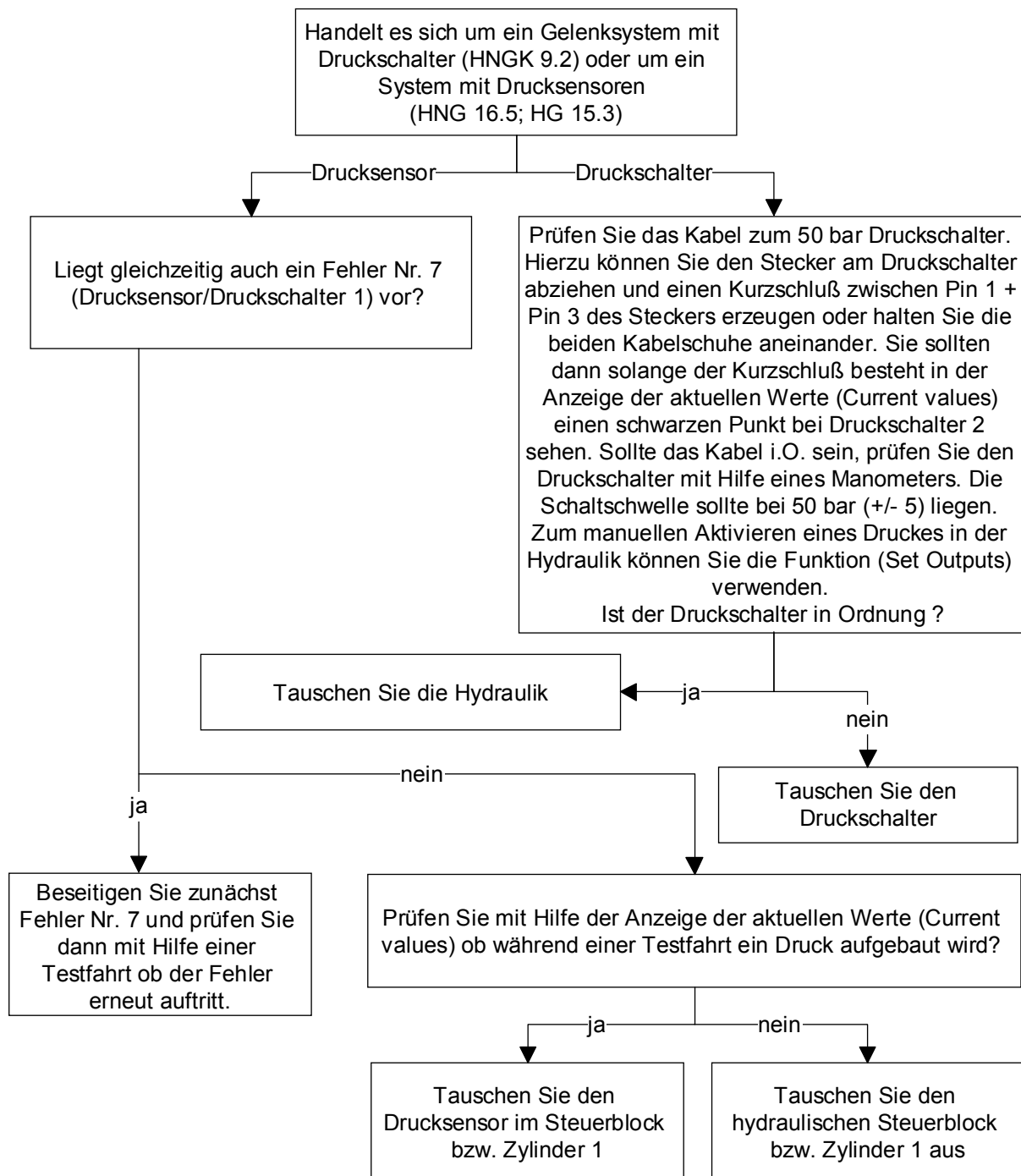
Ein Fehler des Rückfahrsignals oder seiner Verkabelung



3.3.5.4.13 Fehler Nr. 13: Druckbereich 1

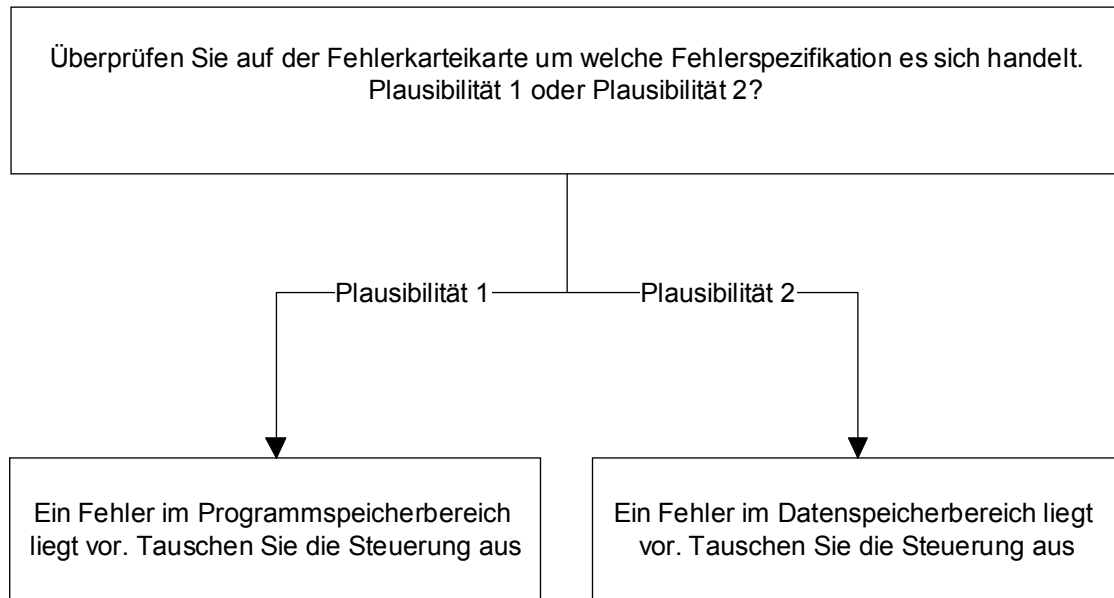
Der Soll Druck im Hydrauliksystem ist nicht erreicht worden oder ein Fehler in der Elektrik des Drucksensor bzw. des 50 bar Druckschalters oder seiner Verkabelung liegt vor. Bei Verwendung eines Zweizylinder Hydrauliksystems bezieht sich der Fehler auf den Druckaufbau in Zylinder 1.

Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 1 in Fahrtrichtung links, beim Gelenksystem HG 15.3 rechts. Bei einem Gelenksystem HNGK 9.2 ist ein Druckschalter verbaut. Das jeweils verwendete Gelenksystem können Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)



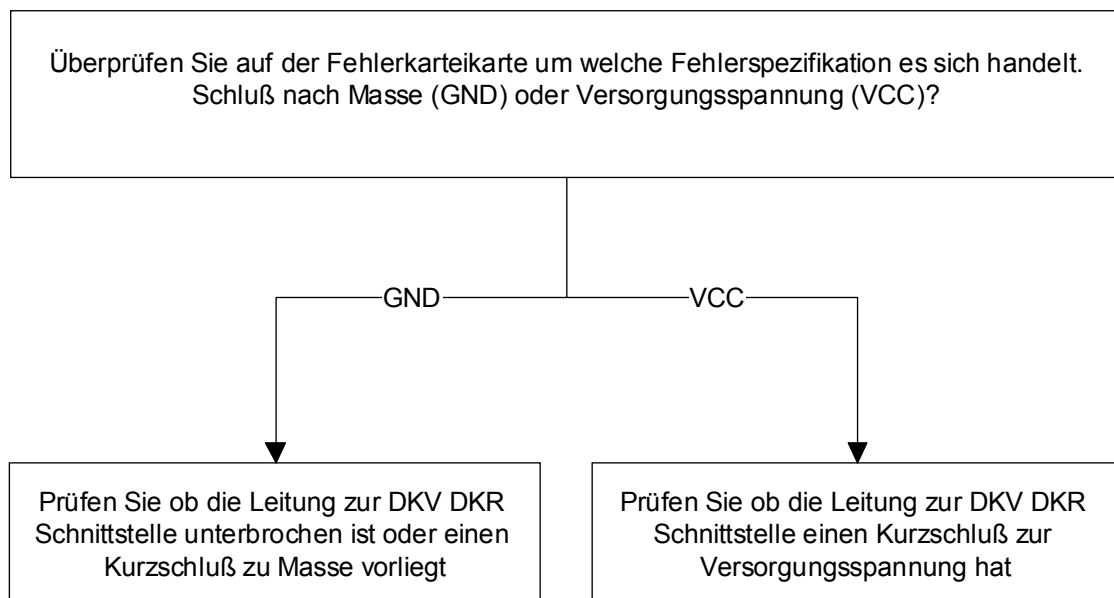
3.3.5.4.14 Fehler Nr. 14: Checksummen

Ein Fehler im Speicher der Steuerung liegt vor



3.3.5.4.15 Fehler Nr. 15: DKV DKR Schnittstelle

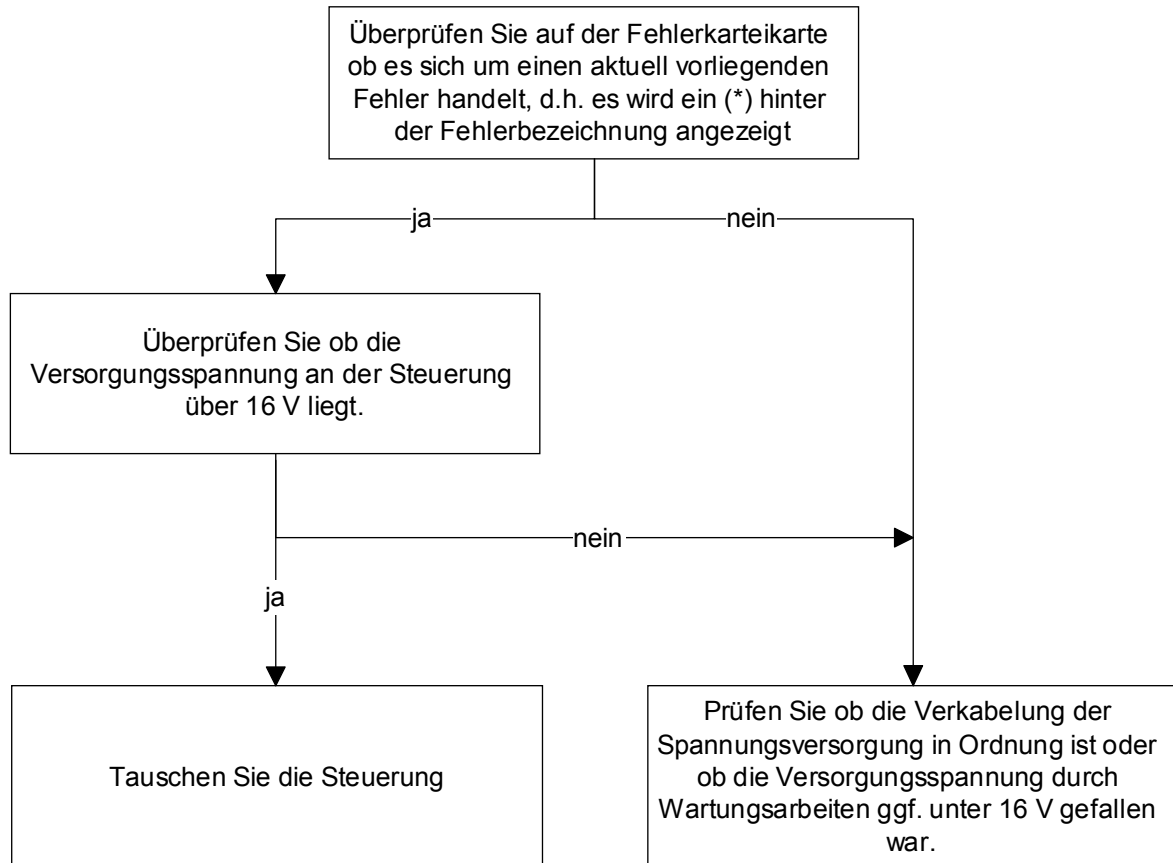
Ein Fehler der DKV/DKR Schnittstelle oder seiner Verkabelung





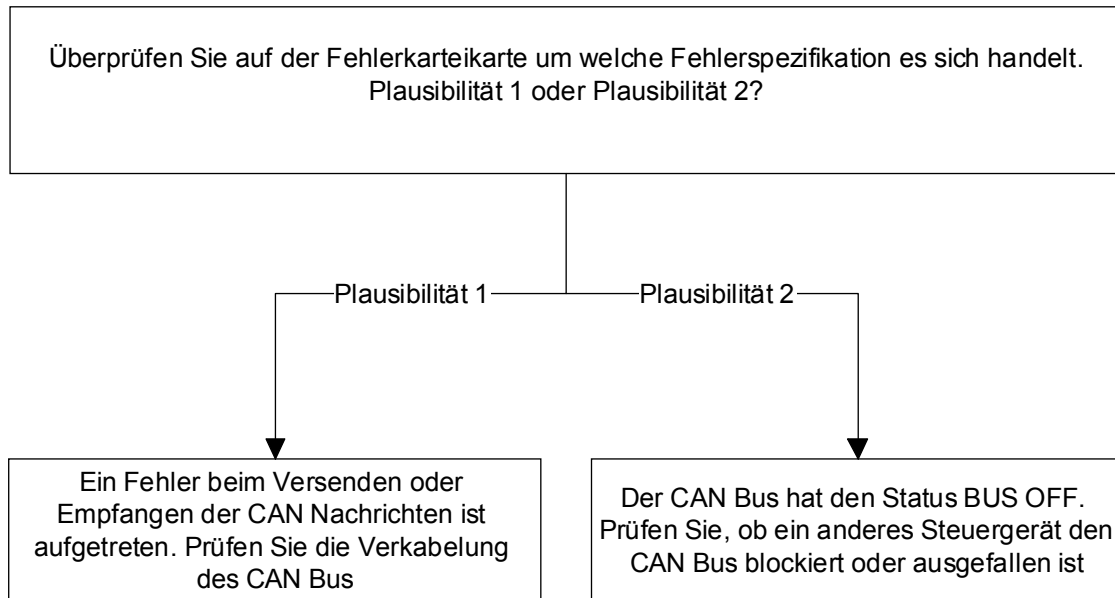
3.3.5.4.16 Fehler Nr. 16: Batteriespannung

Ein Fehler in der Versorgungsspannung der Steuerung liegt vor



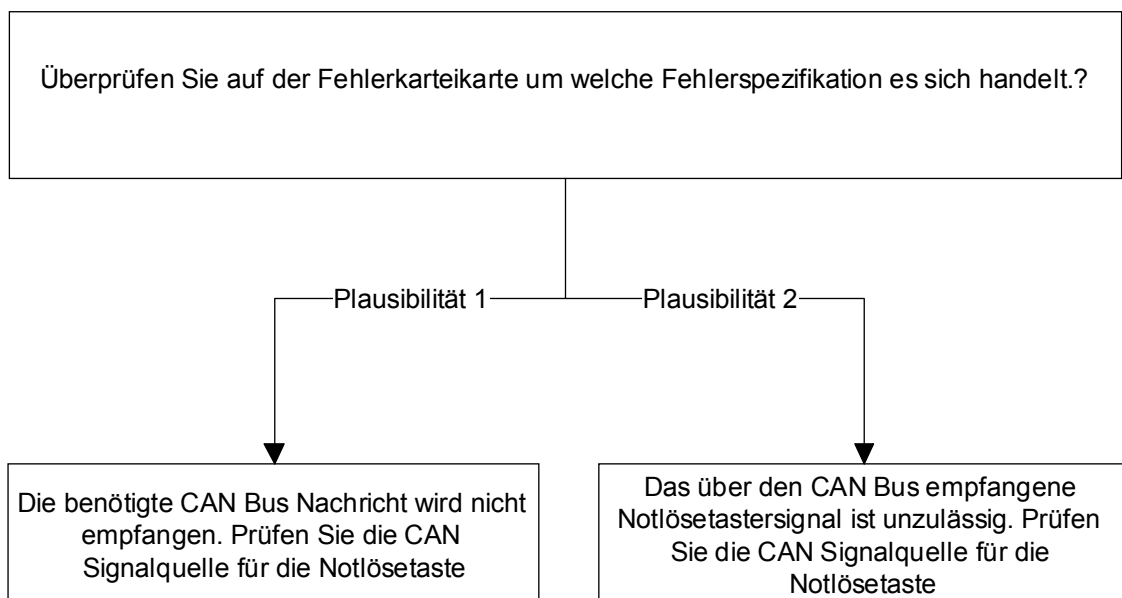
3.3.5.4.17 Fehler Nr. 17: CAN Bus

Ein Fehler auf dem CAN Bus der Steuerung liegt vor



3.3.5.4.18 Fehler Nr. 18: Notlösetaster

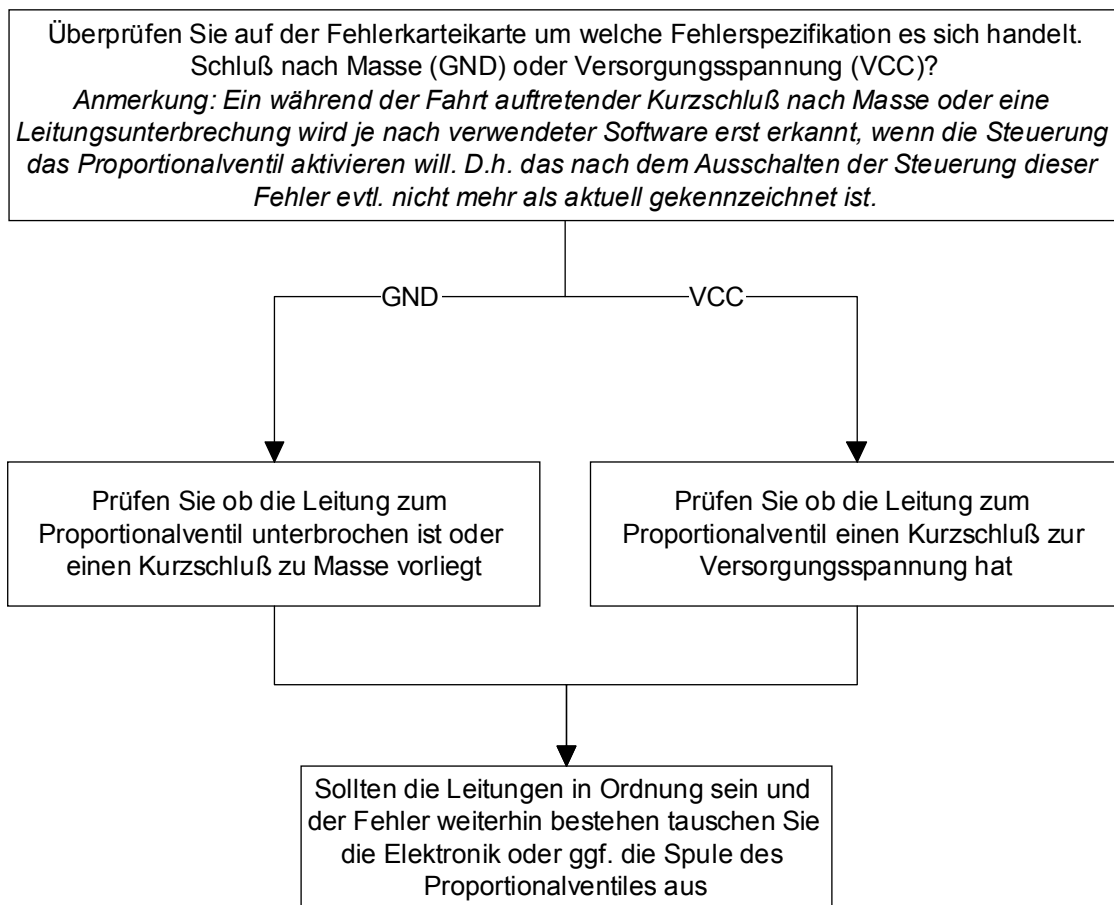
Ein Fehler der Notlösung über den CAN Bus oder seiner Verkabelung





3.3.5.4.19 Fehler Nr. 20: Proportionalventil 2

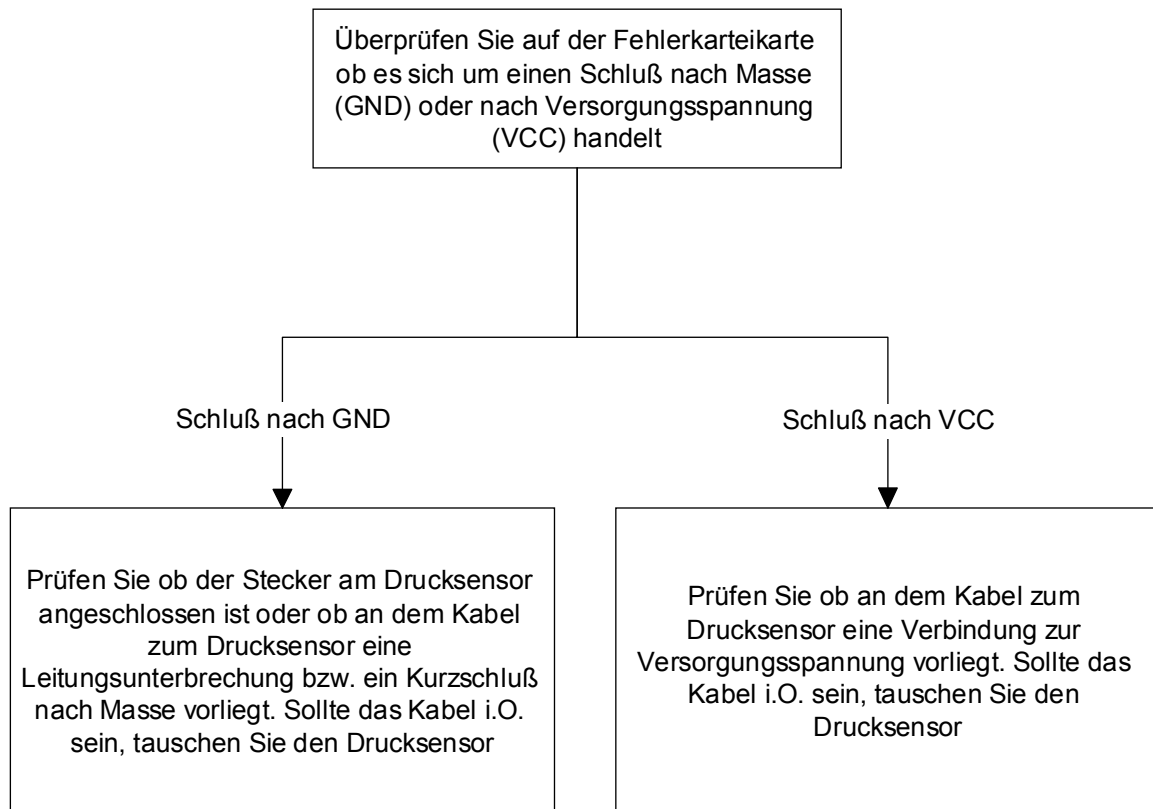
Ein Fehler des Proportionalventilausgangs 2 oder seiner Verkabelung.
Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 2 in Fahrtrichtung rechts,
beim Gelenksystem HG 15.3 links. Das jeweils verwendete Gelenksystem können
Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)





3.3.5.4.20 Fehler Nr. 21: Drucksensor 2

Ein Fehler in der Elektrik des Drucksensor 2 oder seiner Verkabelung liegt vor. Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 2 in Fahrtrichtung rechts, beim Gelenksystem HG 15.3 links. Das jeweils verwendete Gelenksystem können Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)

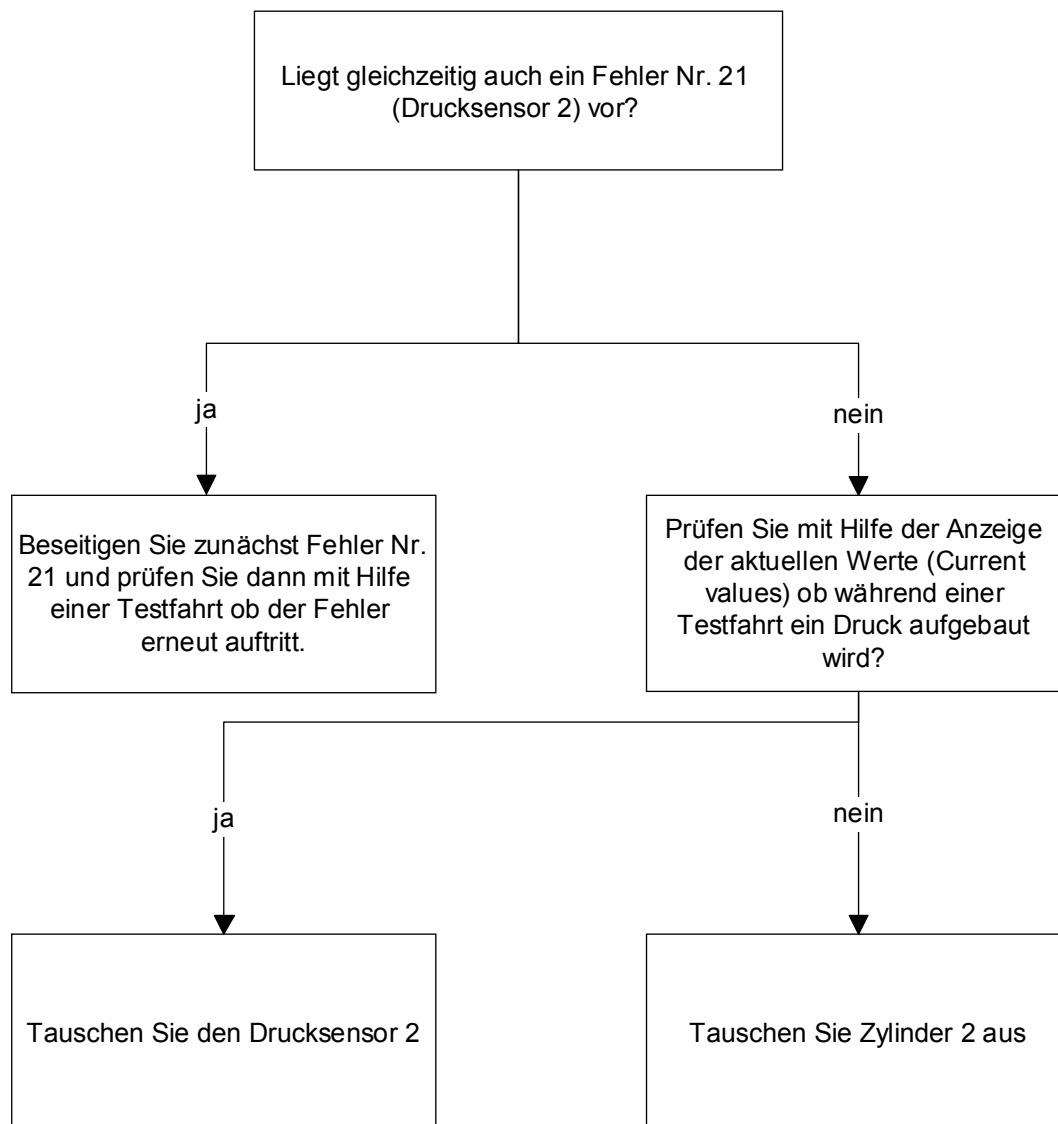




3.3.5.4.21 Fehler Nr. 23: Druckbereich 2

Der Solldruck im Hydrauliksystem ist nicht erreicht worden oder ein Fehler in der Elektrik des Drucksensor bzw. seiner Verkabelung liegt vor. Bei Verwendung eines Zweizylinder Hydrauliksystems bezieht sich der Fehler auf den Druckaufbau in Zylinder 2.

Beim Gelenksystem HNG 16.5 befindet sich Zylinder 1 in Fahrtrichtung rechts, beim Gelenksystem HG 15.3 links. Das jeweils verwendete Gelenksystem können Sie der Seriennummer auf dem Typenschild des Gelenkes entnehmen (z.B. 165)



3.3.6 Ausgänge testen

Um die Funktionsfähigkeit der Ausgänge und die damit verbundene Verkabelung der Steuerung zu testen, kann bei der ACU jeder Ausgang einzeln aktiviert werden. Hierzu verwendet man den Menüpunkt *Set outputs* oder den entsprechenden Button im Hauptfenster.

Nach dem Anwählen des gewünschten Ausganges kann dieser zyklisch an- und ausgeschaltet. Die Wiederholzeit und die Einschaltdauer kann dabei verändert werden. Parallel zu den digitalen Ausgängen wird die Ausgabe über CAN ebenfalls aktiviert.

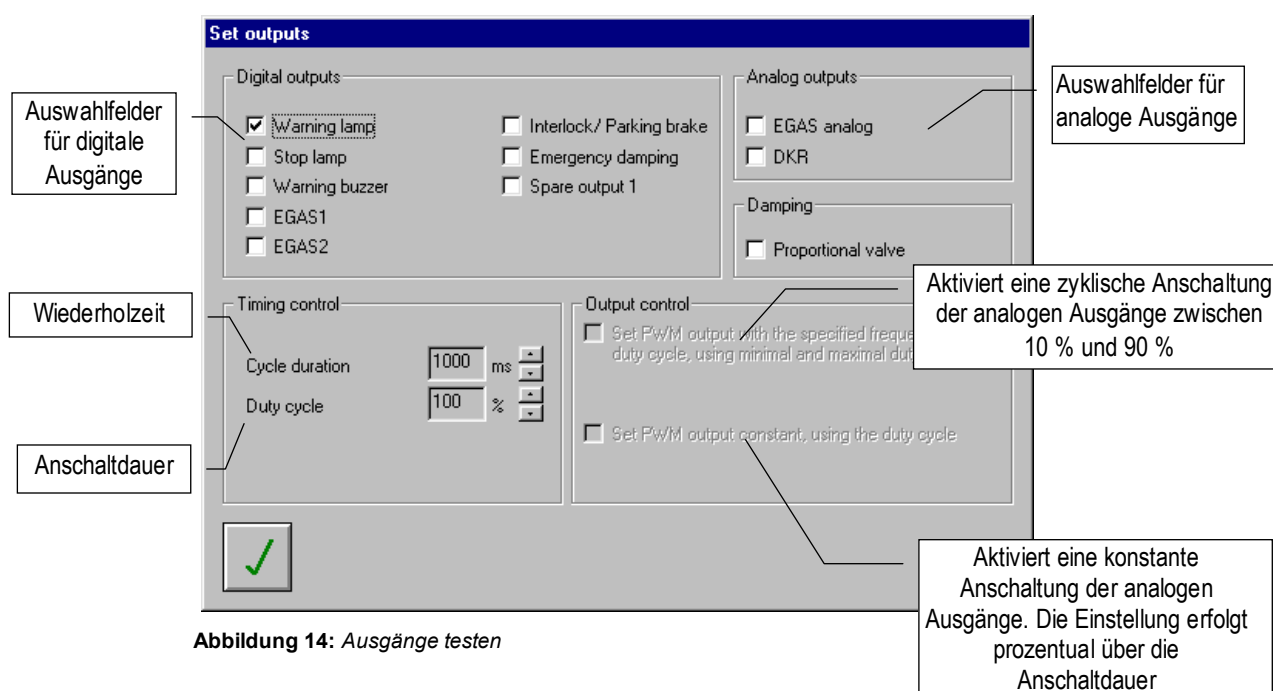


Abbildung 14: Ausgänge testen

Sollte das Fenster mit einem aktivierten Ausgang verlassen werden, so bleibt dieser weiterhin aktiv. Diese Funktion dient der einfacheren Fehlersuche, da hierdurch mit Hilfe des Fensters der aktuellen Werte die Reaktion des Ausganges auf weitere Eingänge beobachtet werden kann. Um zu verhindern, daß durch den Funktionstest die Fahrsicherheit beeinträchtigt wird, lassen sich die Ausgänge nur bei einer Fahrgeschwindigkeit < 15 km/h testen.

Der Testmodus für die Ausgänge wird bei Verlassen des Diagnoseprogramms automatisch beendet.

3. Kommunikation und Diagnose

3.4 Initialisierungsfahrt

Dieses Kapitel beschreibt den Ablauf der Initialisierung des Gelenkwinkel- und des Lenkwinkel-Potentiometers (optional).

Um nach dem Austausch eines Potentiometers oder der gesamten Steuerung die physikalischen Winkel des Fahrzeugs mit den elektrischen Werten der Potentiometer abzugleichen ist eine Initialisierung notwendig. Hierbei unterscheidet man zwischen dem Potentiometer für den Gelenkwinkel und dem Potentiometer für den Lenkwinkel. Beide müssen unabhängig voneinander initialisiert und die dabei ermittelten Werte in der Steuerung gespeichert werden.

3.4.1 Initialisierung des Gelenkwinkels

Für die Initialisierung des Gelenkwinkels starten Sie bitte zunächst die Kommunikation mit der Steuerung und gehen in das **Parameter**-Menü zu dem Menüpunkt **Initialisierung**.

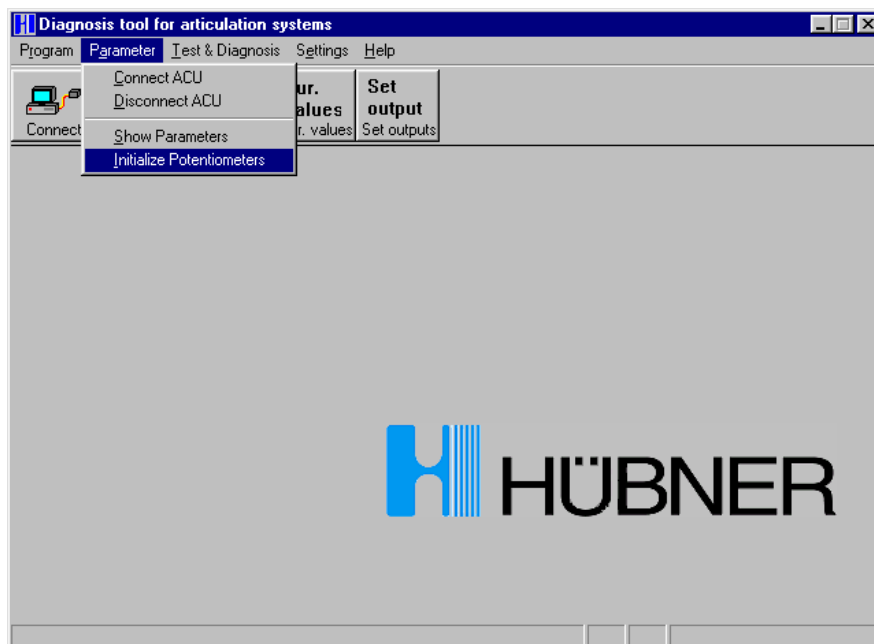


Abbildung 15: Initialisierung der Potentiometer

In dem jetzt erscheinenden Initialisierungsfenster haben Sie die Möglichkeit das zu initialisierende Potentiometer auszuwählen. Gleichzeitig werden die alten bereits in der Steuerung abgelegten Werte der letzten Initialisierung als Spannungswerte angezeigt.

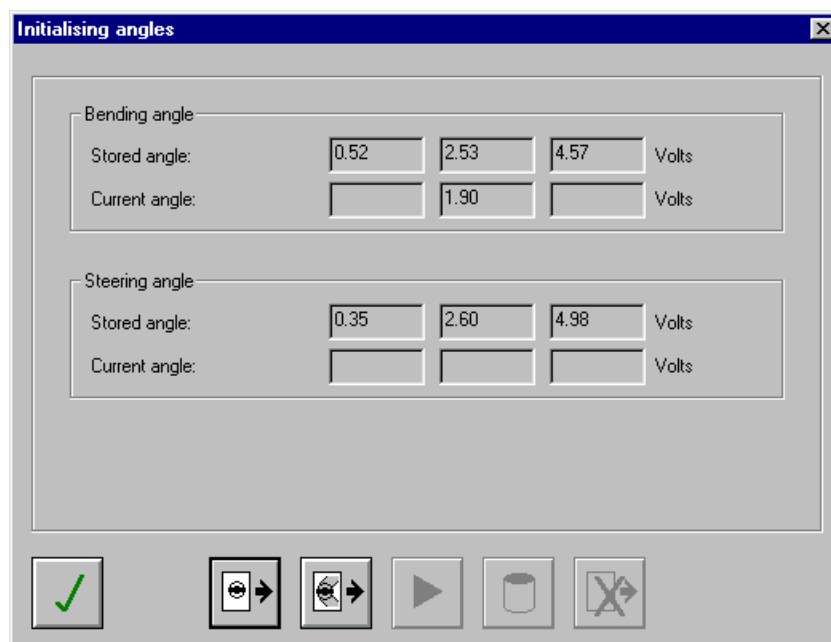


Abbildung 16: Initialisierungsfenster

Starten Sie den Initialisierungsvorgang für den Gelenkwinkel mit Hilfe des  Buttons. Sie werden danach aufgefordert das Fahrzeug auszurichten.

Richten Sie das Fahrzeug so aus, daß es gerade steht. Als Hilfe dient hierbei ein Blick von außen am Fahrzeug entlang.

Während des Ausrichtens können Sie sehen wie sich der aktuelle Spannungswert für die Geradeausstellung im Anzeigefenster verändert. Idealerweise sollte dieser Wert nach dem Ausrichten des Fahrzeugs zwischen 2,35 V und 2,65 V liegen. Liegt der Wert außerhalb dieses Bereiches ist das Potentiometer nicht in der richtigen Position montiert, so daß eine mechanische nachjustierung der Einbauposition am Potentiometer erforderlich ist.

Wenn das Fahrzeug ausgerichtet ist und der angezeigte Wert im zulässigen Bereich liegt, drücken Sie den Startknopf  und bestätigen Sie das Abfragefenster mit „JA“.

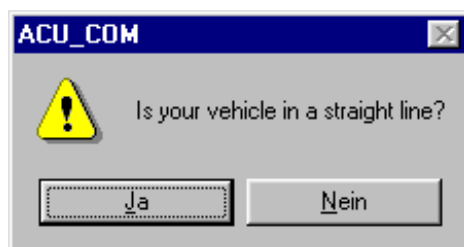


Abbildung 17: Abfrage der Fahrzeugposition



Während des Initialisierungsvorgangs werden die Schutzfunktionen des Gelenkes abgeschaltet. Bitte fahren Sie äußerst Vorsichtig, da ansonsten Schäden am Fahrzeug auftreten können.

Nach der Bestätigung bekommen Sie zunächst dreimal den gleichen Wert für den aktuellen Winkel angezeigt. Das Programm fordert Sie nun auf das Gelenk maximal nach links und rechts einzuknicken. Fahren Sie hierzu vorsichtig rückwärts in den rechten und linken Anschlag des Gelenkes und beachten Sie die fehlenden Schutzfunktionen des Gelenkes.

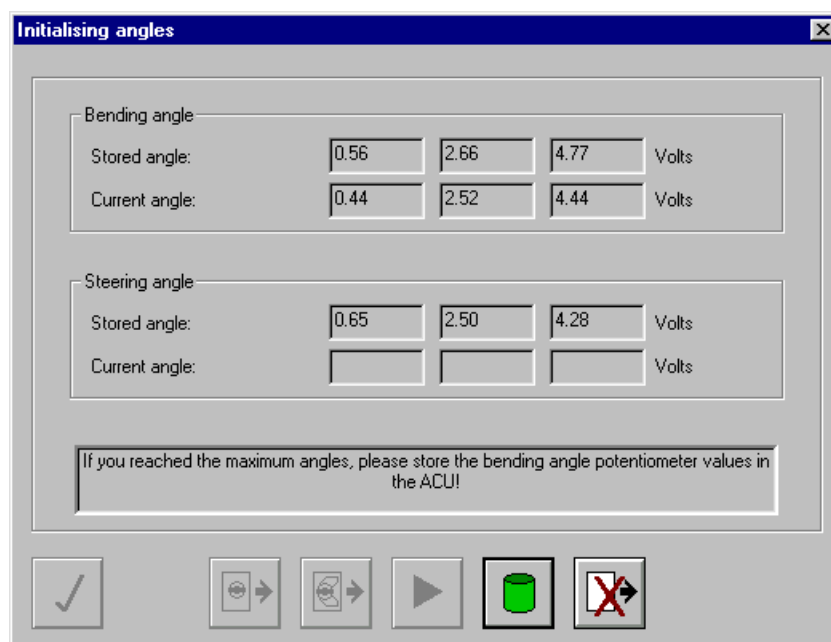


Abbildung 18: Ermittelte Werte Knickwinkel

Das Diagnoseprogramm merkt sich während Ihrer Initialisierungsfahrt die von Ihnen maximal und minimal erreichten Werte und behält diese im Speicher. Während der Fahrt können Sie die Veränderung der

Spannungswerte verfolgen. Nach Abschluß der Initialisierungsfahrt werden Sie aufgefordert den  Button zu drücken, um die ermittelten Werte in der Steuerung zu speichern. Um einen Initialisierungsvorgang

ohne zu speichern abzubrechen, drücken Sie bitte den  Button. Wenn der Speichervorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, werden Ihnen die ermittelten Werte als gespeicherte Werte angezeigt.

Sie können jetzt das Fenster mit dem  Button verlassen oder einen weiteren Initialisierungsvorgang starten.

Sollte beim Speichern die folgende Fehlermeldung erscheinen, so wurden die minimal oder maximal zulässigen Spannungswerte des Potentiometers unter- bzw. überschritten. Bitte prüfen Sie, ob das Potentiometer mechanisch so eingebaut wurde, daß der bereits weiter oben angegebene Bereich für die Geradeausstellung von 2,35 V und 2,65 V eingehalten wurde.



Abbildung 19: Fehler beim Speichern der Initialisierungswerte

3.4.2 Initialisierung des Lenkwinkels

Die Initialisierung des Lenkwinkelpotentiometers erfolgt nach dem gleichen Schema. Bitte starten Sie die Kommunikation mit der Steuerung und gehen Sie in das **Parameter**-Menü zu dem Menüpunkt **Initialisierung**. (siehe Abbildung 15).

Danach starten Sie den Initialisierungsvorgang für den Gelenkwinkel mit Hilfe des  Buttons. Sie werden danach aufgefordert die Lenkung auszurichten.

Richten Sie die Lenkung so aus, daß sie gerade steht. Es ist sinnvoll dafür ein Stück geradeaus zu fahren, da eine Einstellung im Stillstand meist zu ungenau ist.

Während des Ausrichtens können Sie sehen, wie sich der aktuelle Spannungswert für die Geradeausstellung im Anzeigefenster verändert. Idealerweise sollte dieser Wert nach dem Ausrichten der Lenkung zwischen 2,35 V und 2,65 V liegen. Liegt der Wert außerhalb dieses Bereiches, ist das Potentiometer nicht in der richtigen Position montiert, so daß eine mechanische Nachjustierung der Einbauposition am Potentiometer erforderlich ist.

Wenn die Lenkung ausgerichtet ist und der angezeigte Wert im zulässigen Bereich liegt, drücken Sie den Startknopf  und bestätigen Sie das Abfragefenster mit „JA“.

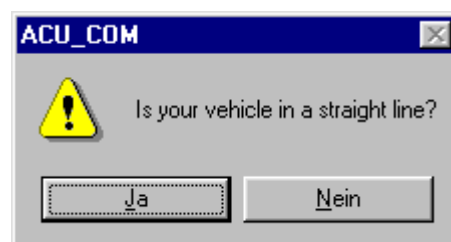


Abbildung 20: Abfrage der Fahrzeugposition



Während des Initialisierungsvorgangs werden die Schutzfunktionen des Gelenkes abgeschaltet. Bitte fahren Sie äußerst vorsichtig, da ansonsten Schäden am Fahrzeug auftreten können.

Nach der Bestätigung bekommen Sie zunächst dreimal den gleichen Wert angezeigt. Das Programm fordert Sie nun auf die Lenkung maximal nach links und rechts einzuschlagen. Da im Stand die Lenkung meist nicht maximal eingeschlagen werden kann, ist es hilfreich vorwärts einen Kreis zu fahren und dabei die Lenkung maximal einzuschlagen, beachten Sie dabei die fehlenden Schutzfunktionen des Gelenkes

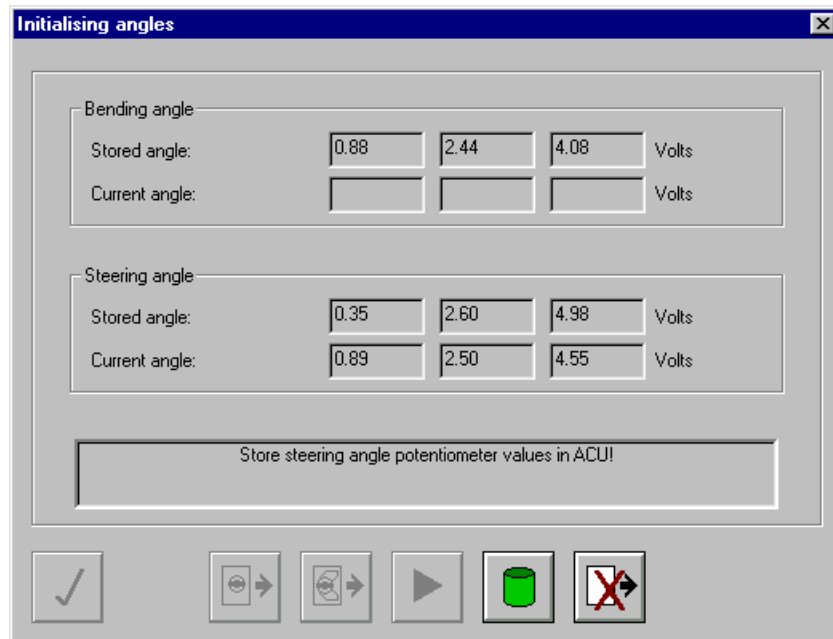


Abbildung 21: Ermittelte Werte Lenkwinkel

Das Diagnoseprogramm merkt sich während Ihrer Initialisierungsfahrt die von Ihnen maximal und minimal erreichten Werte und behält diese im Speicher. Während der Fahrt können Sie die Veränderung der

Spannungswerte verfolgen. Nach Abschluß der Initialisierungsfahrt werden Sie aufgefordert den  Button zu drücken, um die ermittelten Werte in der Steuerung zu speichern. Um einen Initialisierungsvorgang

ohne zu speichern abubrechen, drücken Sie bitte den  Button. Wenn der Speichervorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, werden Ihnen die ermittelten Werte noch einmal als gespeicherte Werte angezeigt.

Sie können nun dieses Fenster mit dem  Button verlassen oder einen weiteren Initialisierungsvorgang starten.

Sollte beim Speichern die folgende Fehlermeldung erscheinen, so wurden die minimal oder maximal zulässigen Spannungswerte des Potentiometers unter- bzw. überschritten. Bitte prüfen Sie, ob das Potentiometer mechanisch so eingebaut wurde, daß der bereits weiter oben angegebene Bereich für die Geradeausstellung von 2,35 V und 2,65 V eingehalten wurde.



Abbildung 22: Fehler beim Speichern der Initialisierungswerte

4 Austauschchanweisung

4 Austauschchanweisung

4.1 Austausch der Steuerung

Die Steuerung wird in unterschiedlichen Bauformen ausgeliefert, wobei die eigentliche Elektronik in allen Modellen gleichbleibend ist. Der Unterschied der Gehäuse liegt in den Einbauräumen begründet, da je nach eingesetztem Gelenksystem ein Einbau direkt im Gelenk oder extern im Fahrzeug erfolgen muß.

Die Verbindung der Steuerung mit der Hydraulik bzw. Fahrzeugelektrik wird dabei über einen Gelenkkabelbaum vorgenommen, der auf den jeweiligen Anwendungsfall vorbereitet ist.

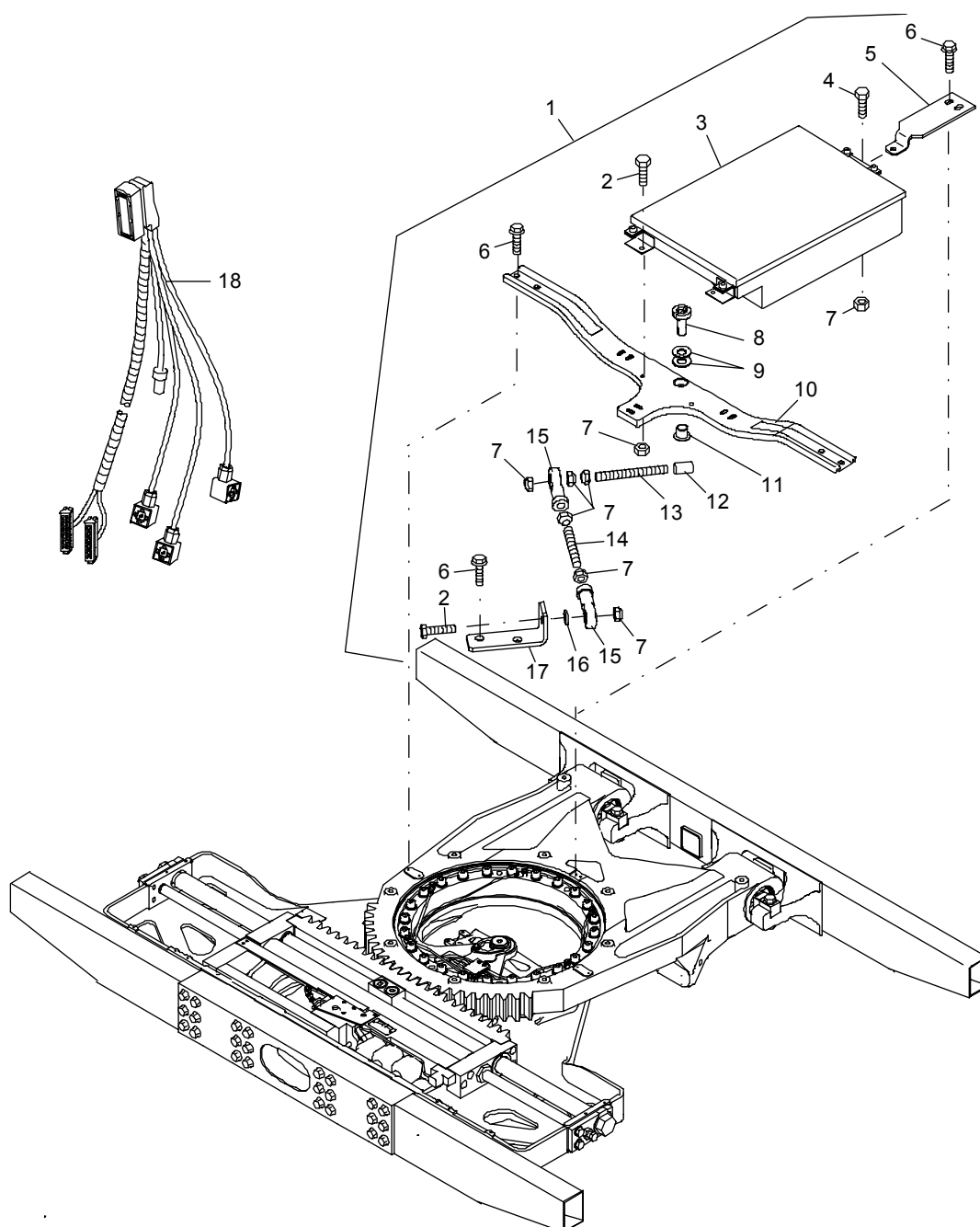


Abbildung 23: Bsp.: Einbausituation ACU im Gelenk HNGK 9.2

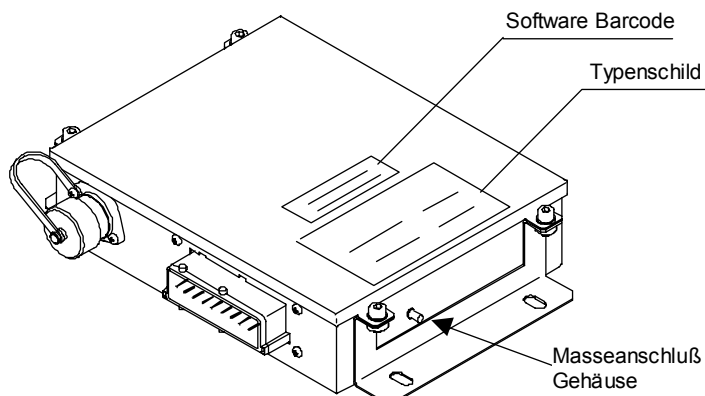


Abbildung 24: Bsp.: Steuerung bei Platzierung außerhalb des Gelenkes



Bei einem Austausch der Steuerung muß vor dem Ausbau die Spannungsversorgung abgeschaltet sein, um Störungen zu vermeiden.

Bitte vergewissern Sie sich, daß die neue einzusetzende Steuerung über den gleichen Softwarestand verfügt, wie die ausgebaute Steuerung. Dies können Sie mit Hilfe des Barcodeaufklebers auf dem Gehäusedeckel überprüfen. Auf dem Aufkleber sollte sich die gleiche 15 stellige Artikelnummer mit dem zugehörigen Code wiederfinden. (Bsp. 0422 0XXXX 00 000Y). Zusätzlich sollten Sie auch die Meldungen zwischen alter und neuer Steuerung vergleichen, die beim Start der Diagnoseverbindung angezeigt werden (vgl. Kapitel 3.3.3 Verbindung mit ACU herstellen). Sollten sich die Meldungen unterscheiden oder unterschiedliche Barcodeaufkleber vorhanden sein, setzen Sie sich bitte mit dem Fahrzeughersteller in Verbindung.



Nach einem Austausch der Steuerung muß immer eine erneute Initialisierung der Potentiometer vorgenommen werden.

4.2 Austausch der Potentiometer

Die für die Steuerung benötigten Potentiometer existieren in verschiedenen Bauformen. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen darin, daß beim Gelenksystem HNGK 9.2 das Potentiometer mit im Steuerungsgehäuse integriert ist und somit direkt auf der Platine angeschlossen wird und bei allen anderen Gelenksystemen extern montiert ist. Der Anschluß der externen Potentiometer an die Steuerung erfolgt über den Gelenkkabelbaum.

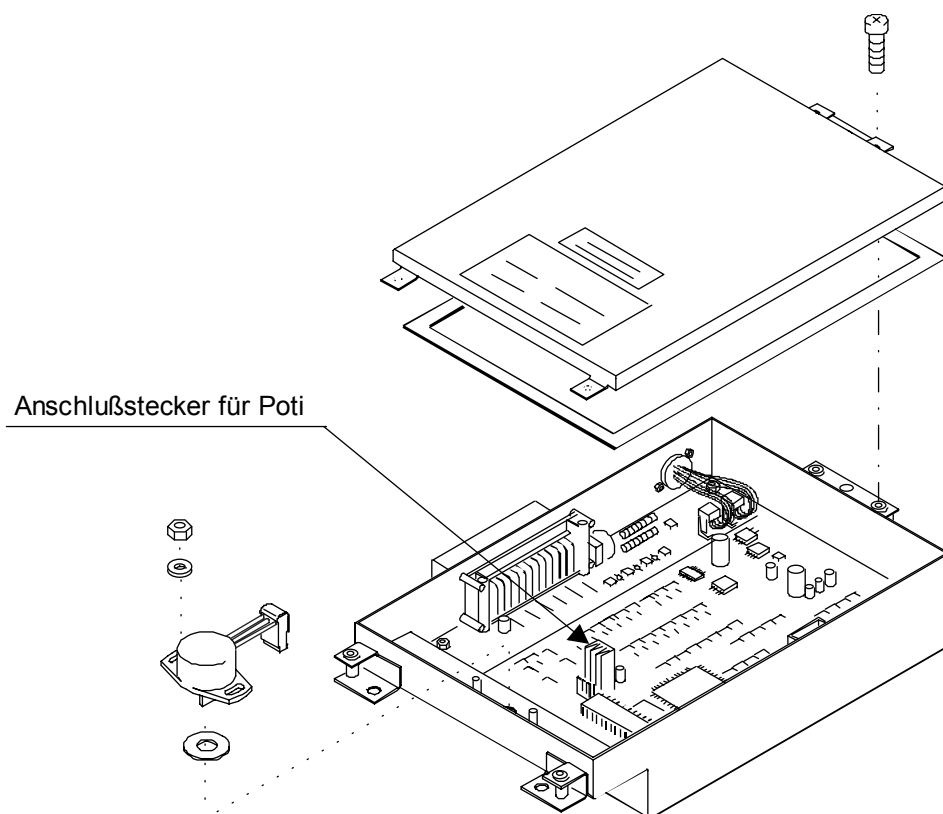


Abbildung 25: Potentiometereinbau bei HNGK 9.2

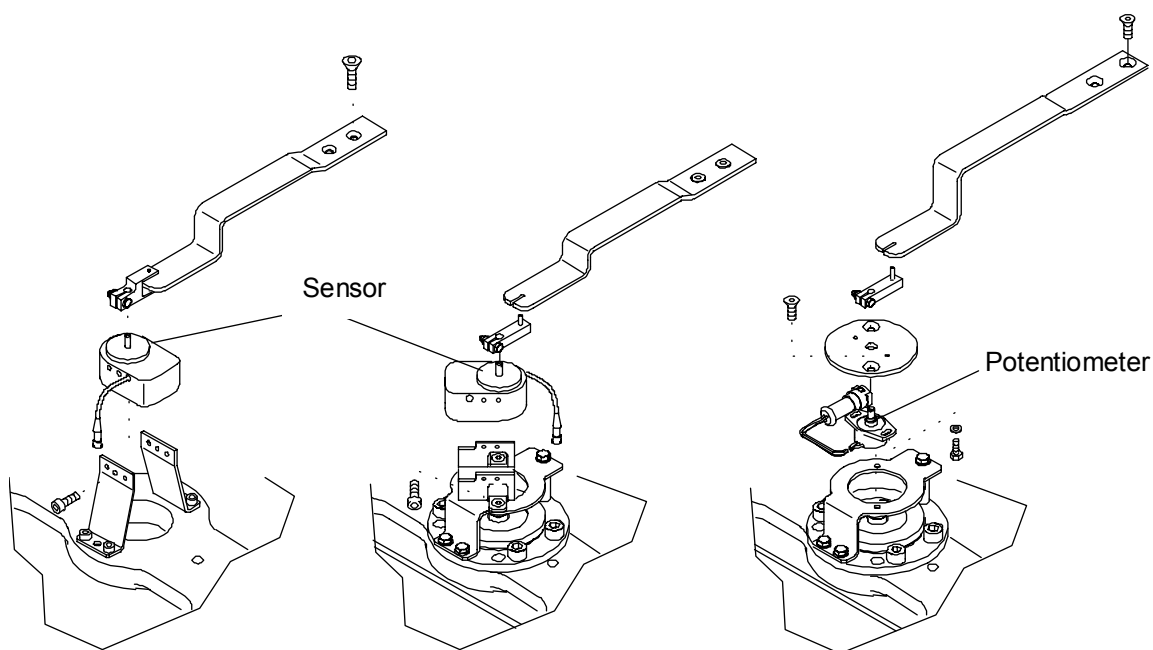


Abbildung 26: Bsp.: Potentiometereinbau beim Gelenk HNG 15.3

4 Austauschweisung

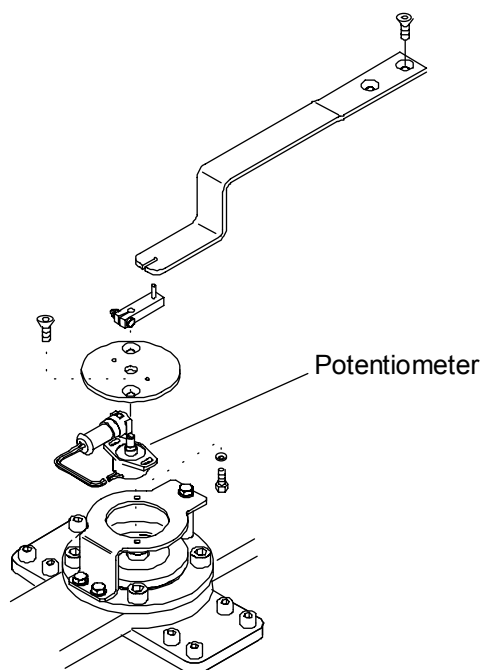


Abbildung 27 Bsp.: Potentiometereinbau beim HNG 16.5

Bei einem Austausch der Potentiometer ist darauf zu achten, daß der Einbau bei Geradeausstellung des Fahrzeuges erfolgt und das Potentiometer sich in Mittelstellung befindet. Hierzu ist je nach Ausführung eine Kennzeichnung vorhanden, die diese Stellung kennzeichnet.

Da die meisten Ausführungen der Potentiometer, um Beschädigungen zu vermeiden, über keinen mechanischen Anschlag verfügen, kann die Potentiometerachse um 180° verdreht befestigt werden. Dies führt zu einer Knickwinkel-Fehlermeldung der Steuerung. Ein falsch eingebautes Potentiometer wird bei der Initialisierung nicht akzeptiert. Um den Einbau in korrekter Mittelstellung zu überprüfen gehen Sie bitte wie in Kapitel 3.4 beschrieben vor.



Nach einem Austausch der Potentiometer muß immer eine erneute Initialisierung der Potentiometer vorgenommen werden.

4.3 Kabelbaum

Für die Verbindung der ACU mit dem Potentiometer, der Hydraulik und der Fahrzeugelektrik wird ein Kabelbaum eingesetzt. Die Längen und Ausführungen sind dabei auf die jeweiligen Gelenksysteme und Hydraulikausführungen angepaßt. Die Einbauvorschrift entnehmen Sie bitte der Montageanleitung für Ihr Gelenkssystem. Sollte bei einer Störung nur ein Teil des Kabelbaumes ersetzt werden, achten Sie bitte darauf, daß nur geeignete Originalleitungen verwendet werden, da diese speziell für den Einsatzort und das Gelenkssystem abgestimmt wurden. Die Verwendung einer falschen Leitung kann zu einem vorzeitigen Verschleiß führen.

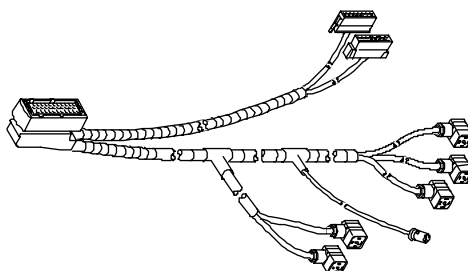


Abbildung 28: Bsp.: Gelenkkabelbaum



5. Spezifikation der Signale

5 Spezifikation der Signale

5.1 Digitale Eingänge

Die folgenden Tabellen beschreiben die technischen Eigenschaften der digitalen Eingänge.

Funktion	Signaltyp	PIN am Stecker	Besonderheiten
Druckschalter 1	$D_{IN^-}U_{BAT}$	20	Grenzfrequenz 10Hz
Druckschalter 2	$D_{IN^-}U_{BAT}$	34	Grenzfrequenz 10 Hz
Notlösetaster	$D_{IN^-}U_{BAT}$	7	Grenzfrequenz 10 Hz
Bremsschalter	$D_{IN^-}U_{BAT}$	21	Grenzfrequenz 10 Hz
Rückwärtsfahreingang 1	$D_{IN^-}U_{BAT}$	35	Grenzfrequenz 10 Hz
Rückwärtsfahreingang 2	$D_{IN^-}U_{BAT}$	8	Grenzfrequenz 227 Hz
Reserve	$D_{IN^-}U_{BAT}$		Grenzfrequenz 10 Hz
Gasreduzierung	DKV_{ST}	22	Grenzfrequenz 338 Hz
Fahrgeschwindigkeit 1	$D_{IN^-}B7/D3$	36	Grenzfrequenz 2,9 kHz

$D_{IN^-}U_{BAT}$ $\equiv$ Plusschaltender, digitaler Eingang mit Pulldown-Widerstand gegen GND

$D_{IN^-}B7/D3$ $\equiv$ Masseschaltender, digitaler Eingang mit Pullup-Widerstand gegen U_{BAT}

DKV_{ST} $\equiv$ Masseschaltender, digitaler Eingang mit Pullup-Widerstand gegen U_{BAT}

Alle digitalen Eingänge sind mit einer Schmitt-Trigger-Stufe ausgestattet. Ein dauerhafter Kurzschluss gegen Versorgungsspannung U_{BAT} oder gegen GND führt **nicht** zur Zerstörung des Eingangs.

Definition der digitalen Eingänge:

- $D_{IN^-}U_{BAT}$ = Plusschaltender, digitaler Eingang mit Pulldown-Widerstand gegen GND.

Pegel High, typisch	+ 24 V
Pegel High, worst case	12,8 V ... U_{BAT}
Pegel Low, typisch	0 V
Pegel Low, worst case	0 V ... 3,0 V
Eingangswiderstand (Pulldown), typisch	5,6 k Ω
Grenzfrequenz des Eingangsfilters (-3dB), typisch	Siehe Tabelle Digitale Eingänge

5. Spezifikation der Signale

- DIN-B7/D3 = Masseschaltender, digitaler Eingang mit Pullup-Widerstand (200 kOhm) gegen die Versorgungsspannung U_{BAT}

Pegel High, typisch	+ 24 V
Pegel High, worst case	3,5 V ... U_{BAT}
Pegel Low, typisch	0 V
Pegel Low, worst case	0 V ... 2,0 V
Eingangswiderstand (Pulldown), typisch	57 k Ω
Grenzfrequenz des Eingangsfilters (-3dB), typisch	2,9 kHz

- DKVST-Eingang = Masseschaltender, digitaler Eingang mit Pullup-Widerstand (22 kOhm) gegen die Versorgungsspannung U_{BAT}

Pegel High, typisch	+24 V
Pegel High, worst case	12,8 V ... U_{BAT}
Pegel Low, typisch	0 V
Pegel Low, worst case	0 V ... 3,0 V
Eingangswiderstand, typisch	32 k Ω
Grenzfrequenz des Eingangsfilters (-3dB), typisch	338 Hz

5.2 Digitale Ausgänge

Die folgenden Tabellen beschreiben die technischen Eigenschaften der digitalen Ausgänge. Auf der Gelenkbussteuerung ACU sind folgende digitale Ausgänge realisiert:

Funktion	Signaltyp	PIN am Stecker	Besonderheiten
Proportionalventil 1	$D_{OUT} U_B$	2/3	UB-schaltend/ fest auf GND
Anfahrsperr	$D_{OUT} U_B / D_{OUT} GND$	30/ 31	UB-schaltend/ GND schaltend
Warnlampe	$D_{OUT} GND$	4	GND-schaltend
Stoßlampe	$D_{OUT} GND$	18	GND-schaltend
Warnsummer	$D_{OUT} GND$	32	GND-schaltend
Notdämpfung	$D_{OUT} U_B$	5	UB-schaltend
Gasreduzierung DKR	$D_{OUT} GND$	19	GND-schaltend
Gasbegrenzung 1	$D_{OUT} GND$	33	GND-schaltend
Gasbegrenzung 2	$D_{OUT} GND$	6	GND-schaltend
Reserve 1	$D_{OUT} GND$	16	GND-schaltend
Reserve 2	$D_{OUT} GND$		GND-schaltend

$D_{OUT} U_B \equiv$ Schaltausgänge U_B -schaltend (High-Side Ausgänge)
 $D_{OUT} GND \equiv$ Schaltausgänge GND-schaltend (Low-Side Ausgänge)



5. Spezifikation der Signale

Schaltausgänge U_B -schaltend

Auf der Gelenkbussteuerung befinden sich 3 High-Side Ausgänge (Schaltausgänge U_B -schaltend). Die Ausgänge dienen zum Schalten von ohmschen und induktiven Lasten (Lampen siehe Ausgangsleistung). Die High-Side Ausgänge besitzen folgende Kenndaten:

- Ausgang Proportionalventil, Anfahrsperr:

Ausgangsspannung	$U_{BAT} - 1,4 \text{ V}$
Ausgangsnennstrom (min/max.)	2,75 A*
Kurzschlussstrom (typ. Abschaltung)	16 A*

* Das Last- und Kurzschlussverhalten ist durch die Parameter des Treibers (BTS726L1) definiert, siehe entsprechendes Datenblatt.

- Ausgang Notdämpfung:

Ausgangsspannung	$U_{BAT} - 1,4 \text{ V}$
Ausgangsnennstrom (min/max.)	0,15A ... 1,6 A*
Kurzschlussstrom (typ. Abschaltung)	2,7 A*

* Das Last- und Kurzschlussverhalten ist durch die Parameter des Treibers (BTS410F) definiert, siehe entsprechendes Datenblatt.

Die High-Side Treiber besitzen eine integrierte Überspannungsschutzdiode, aus EMV-Gründen ist es trotzdem bei induktiver Last erforderlich, zusätzlich eine Freilaufdiode parallel zur Last möglichst nahe anzuschließen.

Bei dauerhaftem Kurzschluss gegen die Versorgungsspannung der Gelenkbussteuerung U_{BAT} oder gegen GND wird der Ausgang **nicht** zerstört.

Die Parallelschaltung von Ausgängen, auch mit anderen Systemen, ist grundsätzlich **nicht** gestattet. Ist dies ausdrücklich vorgesehen, so sind die Ausgänge entsprechend extern voneinander zu entkoppeln.

Schaltausgänge GND-schaltend

Auf der Gelenkbussteuerung befinden sich 9 Low-Side Ausgänge (Schaltausgänge GND-schaltend). Die Ausgänge dienen zum Schalten von ohmschen und induktiven Lasten (Lampen siehe Ausgangsleistung). Die Low-Side Ausgänge besitzen folgende Kenndaten:

- Ausgang Anfahrsperr Masse:

Ausgangsspannung	GND + 0,4 V
Ausgangsnennstrom (max.)	3,5 A*
Kurzschlussstrom (typ. Abschaltung)	> 30 A*

* Das Last- und Kurzschlussverhalten ist durch die Parameter des Treibers (BTS121A) definiert, siehe entsprechendes Datenblatt.

5. Spezifikation der Signale

- Ausgänge RES1, RES2, FKTL,DKWL,SUMM, DKR, GBGR1, GBGR2 :

Ausgangsspannung	GND + 0,4 V
Ausgangsennstrom (max.)	0,7 A*
Kurzschlussstrom	1 A – 1,9 A*

* Das Last- und Kurzschlussverhalten ist durch die Parameter des Treibers (BSP75) definiert, siehe entsprechendes Datenblatt.

Aus EMV-Gründen ist es erforderlich, bei induktiver Last zusätzlich eine Freilaufdiode parallel zur Last möglichst nahe an dieser zu schalten.

Bei dauerhaftem Kurzschluss gegen die Versorgungsspannung der Elektronikeinheit U_{BAT} oder gegen GND wird der Ausgang **nicht** zerstört.

Die Parallelschaltung von Ausgängen, auch mit anderen Systemen, ist grundsätzlich **nicht** gestattet. Ist dies ausdrücklich vorgesehen, so ist der Ausgang extern zu entkoppeln.

5.3 Geschwindigkeitssignaleingang

In vielen Fällen erhält die ACU ihr Geschwindigkeitssignal als Impulse pro Wegstrecke. Dabei kann das Signal als einfache gleichförmige oder als normierte Frequenz übertragen werden. Gleich ist in beiden Fällen die zunehmende Anzahl an Impulsen bei steigender Geschwindigkeit. Die folgenden Bilder zeigen das übliche Aussehen eines Geschwindigkeitssignals. Die Definition des Eingangs entnehmen Sie bitte Kapitel 5.1

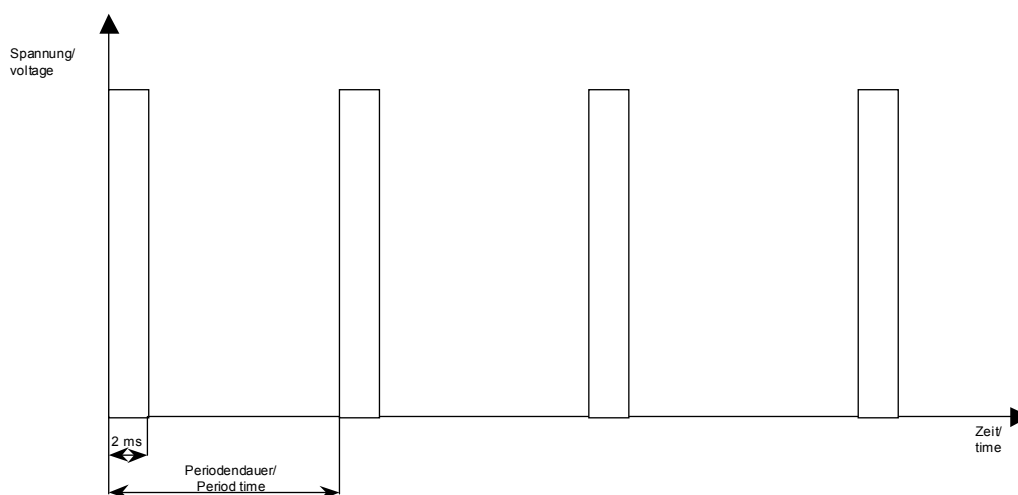


Abbildung 29: Normiertes Geschwindigkeitssignal

5.4 Knickwinkelpotentiometereingang

Bei dem Knickwinkelsignal handelt es sich um eine Spannung die sich zwischen 0 und 5 V bewegt. Dieses wird über einen analogen Eingang in die Steuerung eingelesen. Die Zuordnung der genauen Winkel mit einer Spannung erfolgt dabei durch die in Kapitel 3.4 beschriebene Initialisierungsfahrt. Das folgende Diagramm stellt nur ein Beispiel für die Spannungswerte dar. Die genauen Werte sind fahrzeugabhängig.

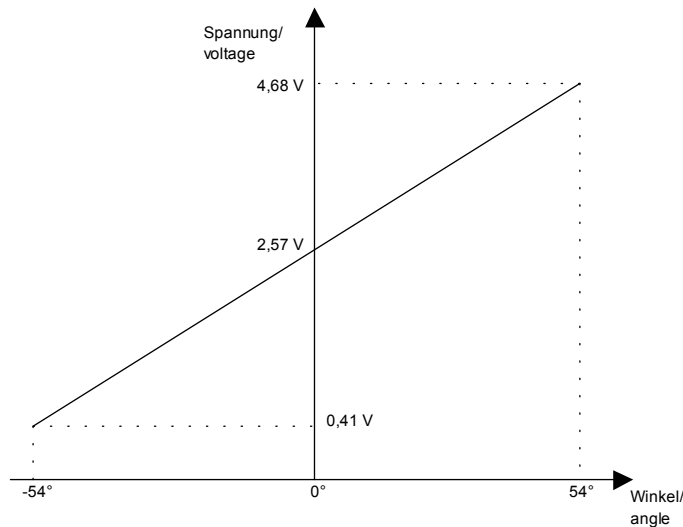


Abbildung 30: Beispiel für eine Knickwinkelkennlinie

5.5 Drucksensoreingang

Ähnlich wie bei dem Knickwinkelsignal wird die Information des Drucks über einen analogen Eingang der Steuerung eingelesen. Hierbei ist die Kennlinie des Drucksensors bereits in den Parametern der Steuerung abgelegt. Der Arbeitsbereich des Drucksensors bewegt sich zwischen 0,5 und 4,5 V. Durch Unter- bzw. Überschreiten dieses Bereiches kann ein Ausfall des Sensors bzw. seiner Verkabelung diagnostiziert werden. Das folgende Diagramm zeigt den Spannungsverlauf bei einem 400 bar Sensor.

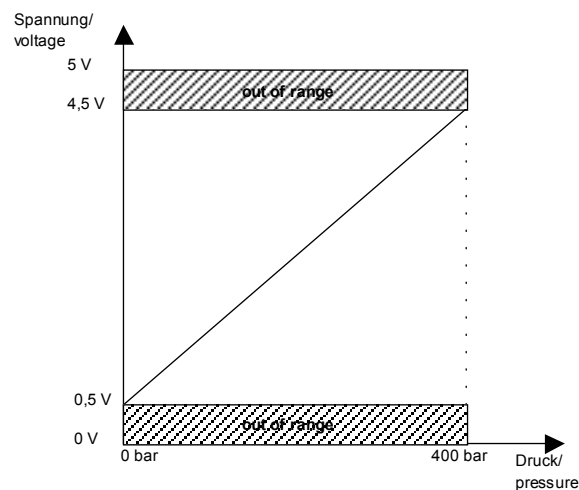


Abbildung 31: 400 bar Drucksensor

5.6 Proportionalventil Ausgang

Um den Strom der Proportionalventile zu steuern wird an dem Ausgang ein PWM Signal mit der Amplitude der Versorgungsspannung ausgegeben. Mit Hilfe der Pulsweite kann der Strom somit stufenlos verändert werden. Die Frequenz des Ausgangs beträgt je nach Softwarestand 200 oder 500 Hz. Zu beachten ist, daß alle angeschlossenen Ventile nur für 12 V ausgelegt sind. Dies bedeutet, daß die übliche Pulsweite sich zwischen 0 und 50 % bewegt. Eine dauerhafte Ansteuerung mit Versorgungsspannung kann zu Beschädigung der Ventile führen.

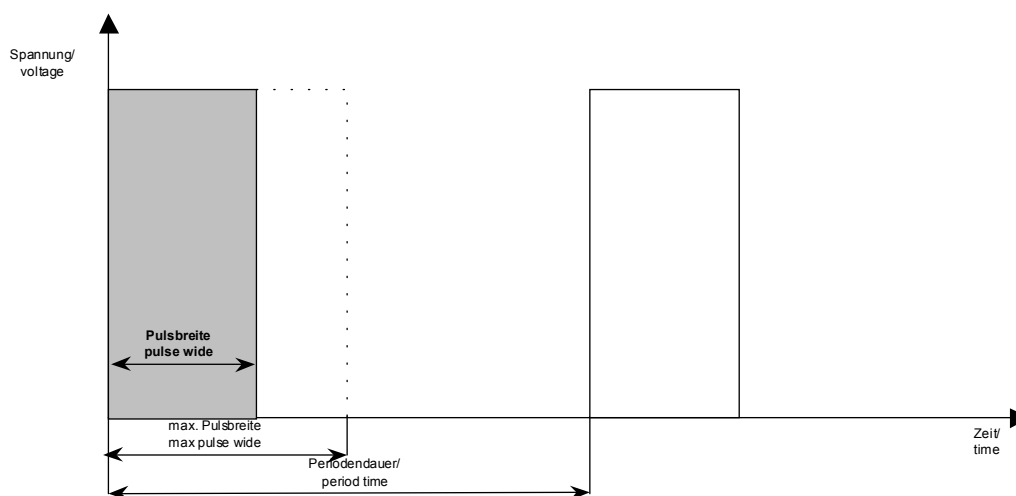


Abbildung 32: PWM Signal zur Ansteuerung der Proportionalventile



5. Spezifikation der Signale

5.7 CAN Message

Blockaufbau für CAN-Botschaft der ACU J1939

Botschaftslänge: 8 Byte

Übertragungsfrequenz: 50 ms

CAN-ID: 0x18FF07E7 (parametrierbar über Diagnosesoftware)

Byte 0

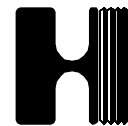
Bit	Codierung	Beschreibung
0..3	0000	Systemerkennung, Initialisierung beendet
	0001	frei
	0010	frei
	0011	frei
	0100	frei
	0101	frei
	0110	frei
	0111	frei
	1000	Systemerkennung, Initialisierung läuft
	1001	frei
	1010	frei
	1011	frei
	1100	frei
	1101	frei
	1110	frei
	1111	Signal wird nicht übertragen
4..5	00	Funktionslampe wird nicht angesteuert
	01	Funktionslampe wird angesteuert
	10	frei
	11	Signal wird nicht übertragen
6..7	00	Stoplampe wird nicht angesteuert
	01	Stoplampe wird angesteuert
	10	frei
	11	Signal wird nicht übertragen

Byte 1

Bit	Codierung	Beschreibung
0..7		frei

Byte 2

Bit	Codierung	Beschreibung
0..3	0000	keine Ansteuerung
	0001	Warnsummer 1 – Dauerton
	0010	Warnsummer 2 – niedrige Frequenz
	0011	Warnsummer 3 – hohe Frequenz
	0100	frei
	0101	frei
	0110	frei
	0111	frei
	1000	frei
	1001	frei
	1010	frei
	1011	frei
	1100	frei
	1101	frei
	1110	frei
	1111	Signal wird nicht übertragen
4..5	00	Haltestellenbremse wird nicht angesteuert
	01	Haltestellenbremse wird angesteuert
	10	frei
	11	Signal wird nicht übertragen



5. Spezifikation der Signale

Byte 3

Bit	Codierung	Beschreibung
0..7		frei

Byte 4

Bit	Codierung	Beschreibung	Auflösung	Wertebereich
0..7	0..250 251.. 254 255	Lenkwinkel frei Signal wird nicht übertragen	0,5 Grad/Bit	-62,5 .. 62,5 Grad

Byte 5

Bit	Codierung	Beschreibung	Auflösung	Wertebereich
0..7	0..250 251.. 254 255	Knickwinkel frei Signal wird nicht übertragen	0,5 Grad/Bit	-62,5 .. 62,5 Grad

Byte 6

Bit	Codierung	Beschreibung	Auflösung	Wertebereich
0..7	0..250 251.. 254 255	Reduzierung frei Signal wird nicht übertragen	0,4%/Bit	0.. 100%



6. Steckerbelegung-Schema

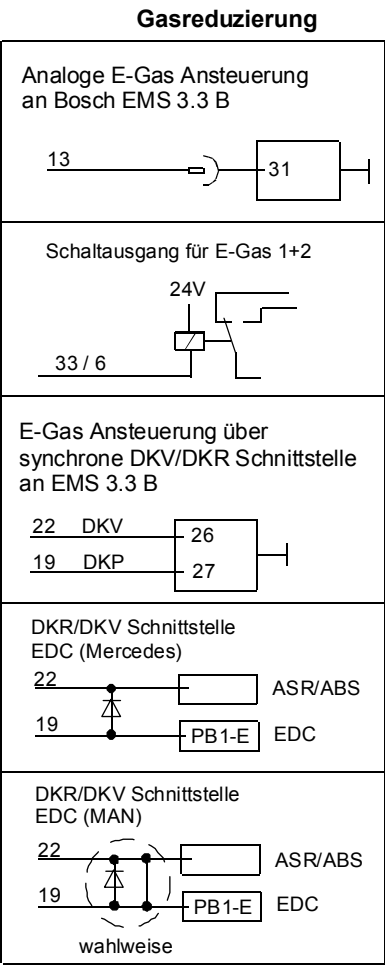
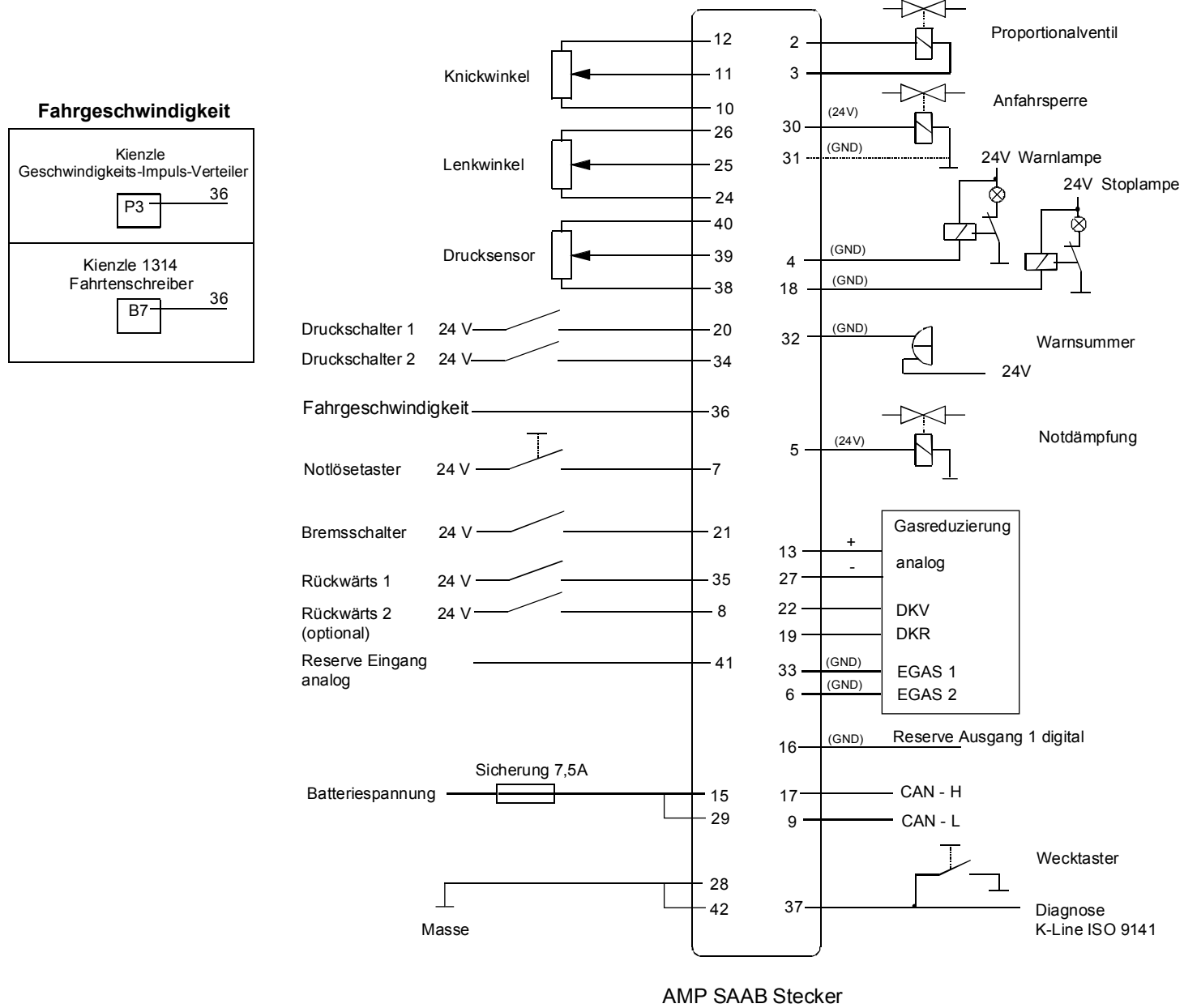
6 Steckerbelegung-Schema

Für die Verbindung der Elektronik steht ein 42 poliger AMP Stecker an der Steuerung zur Verfügung. Über diesen Stecker wird das hydraulische Dämpfungssystem verbunden sowie die Anbindung an die Fahrzeugelektrik realisiert.

Da die Steuerung sowohl in Hydrauliksystemen mit einem Proportionalventil (z.B. Gelenktypen HNGK6.2, HNGK9.2, HF485), als auch in Systemen mit zwei Proportionalventilen (z.B. Gelenktypen HG 15.3; HNG 16.5) zum Einsatz kommt unterscheiden sich die Beschaltungen einiger Ausgänge. Die beiden folgenden Steckerbelegungen zeigen hierfür die unterschiedlichen Anschlußarten.

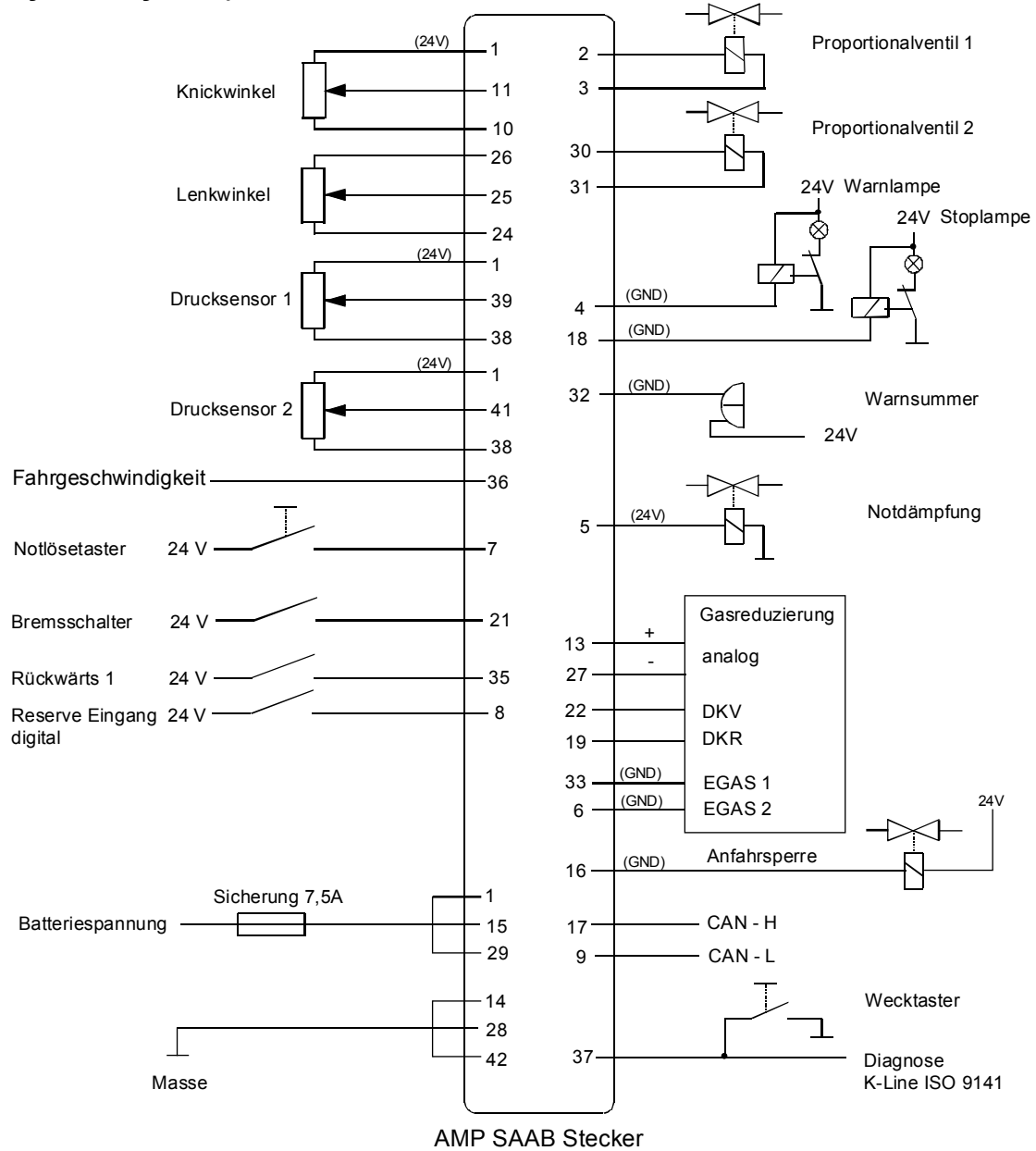
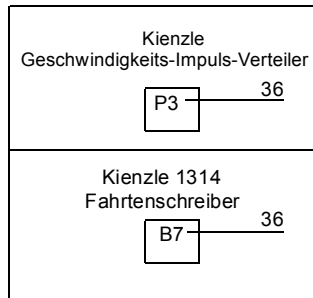
Der Anschluß erfolgt über einen systemspezifischen Kabelbaum, der die Schnittstelle zwischen Elektronik und Fahrzeug darstellt. Die hier dargestellten Ausführungen sind nur allgemein zu betrachten. Die genaue Ausführung entnehmen Sie bitte den entsprechenden Unterlagen des jeweils verwendeten Gelenktypes.

6.1 Steckerbelegung (1 Zylindersystem)

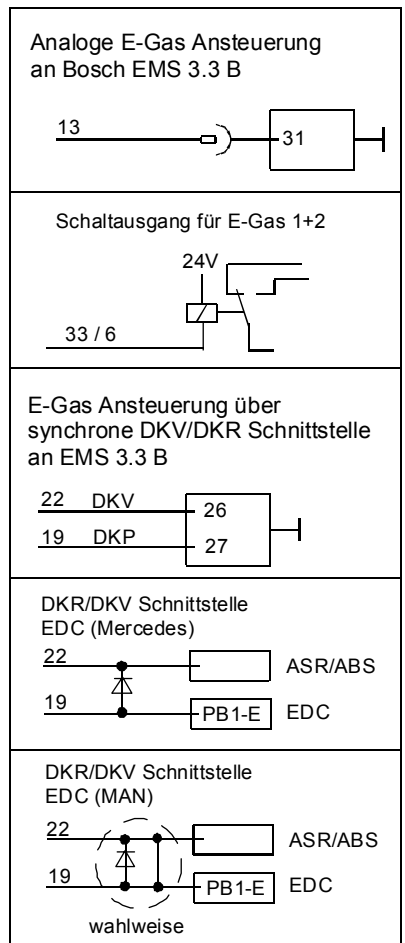


6.2 Steckerbelegung (2 Zylindersystem)

Fahrgeschwindigkeit



Gasreduzierung



7. Darstellung der Hydrauliksysteme

7 Darstellung der Hydrauliksysteme

Die folgenden Darstellungen sollen es Ihnen erleichtern die verschiedenen Komponenten des Dämpfungssystems in dem von Ihnen eingesetztem Gelenksystem zu finden.

7.1 HNGK 9.2

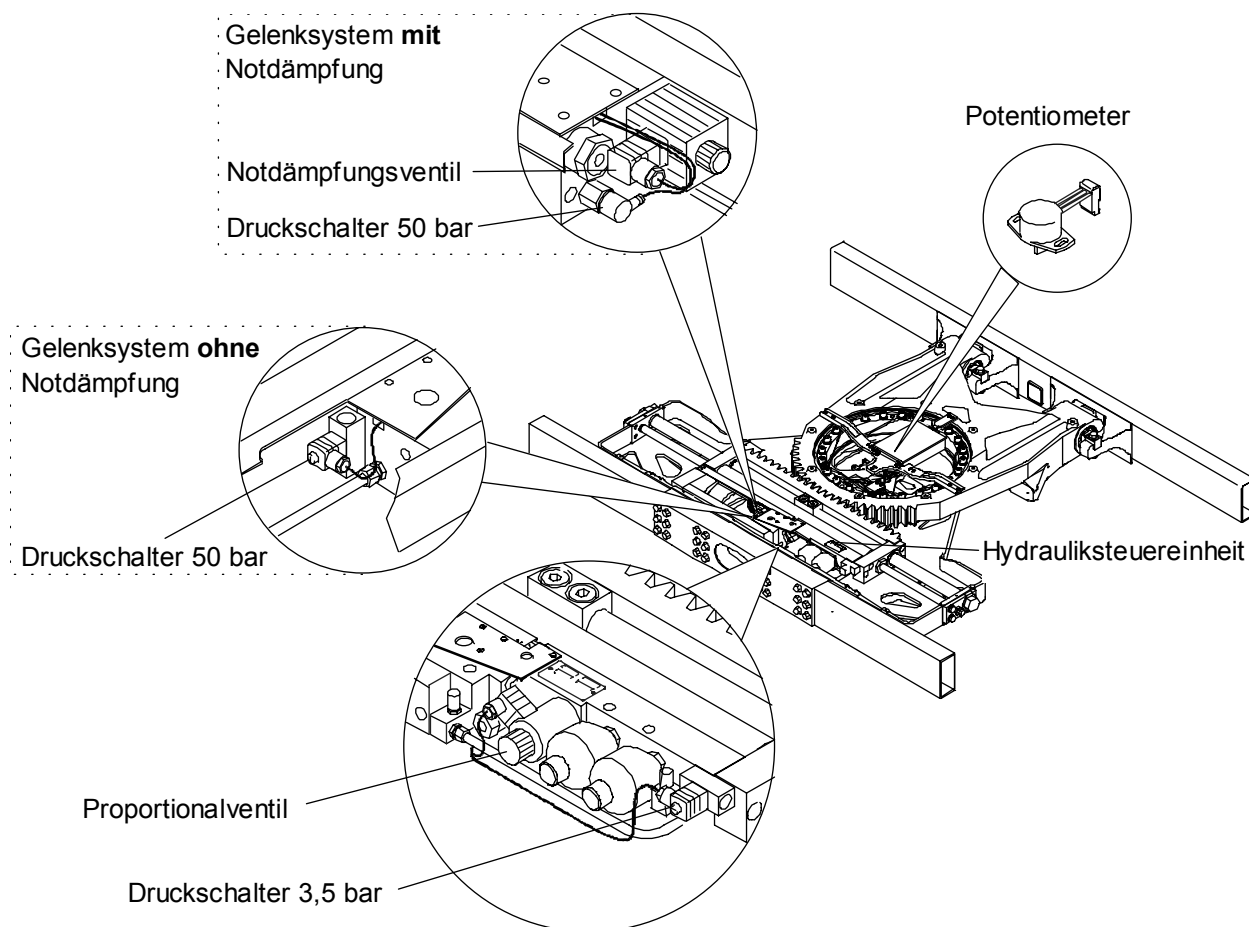


Abbildung 33: HÜBNER Gelenk HNGK 9.2

7. Darstellung der Hydrauliksysteme

7.2 HNG 15.3

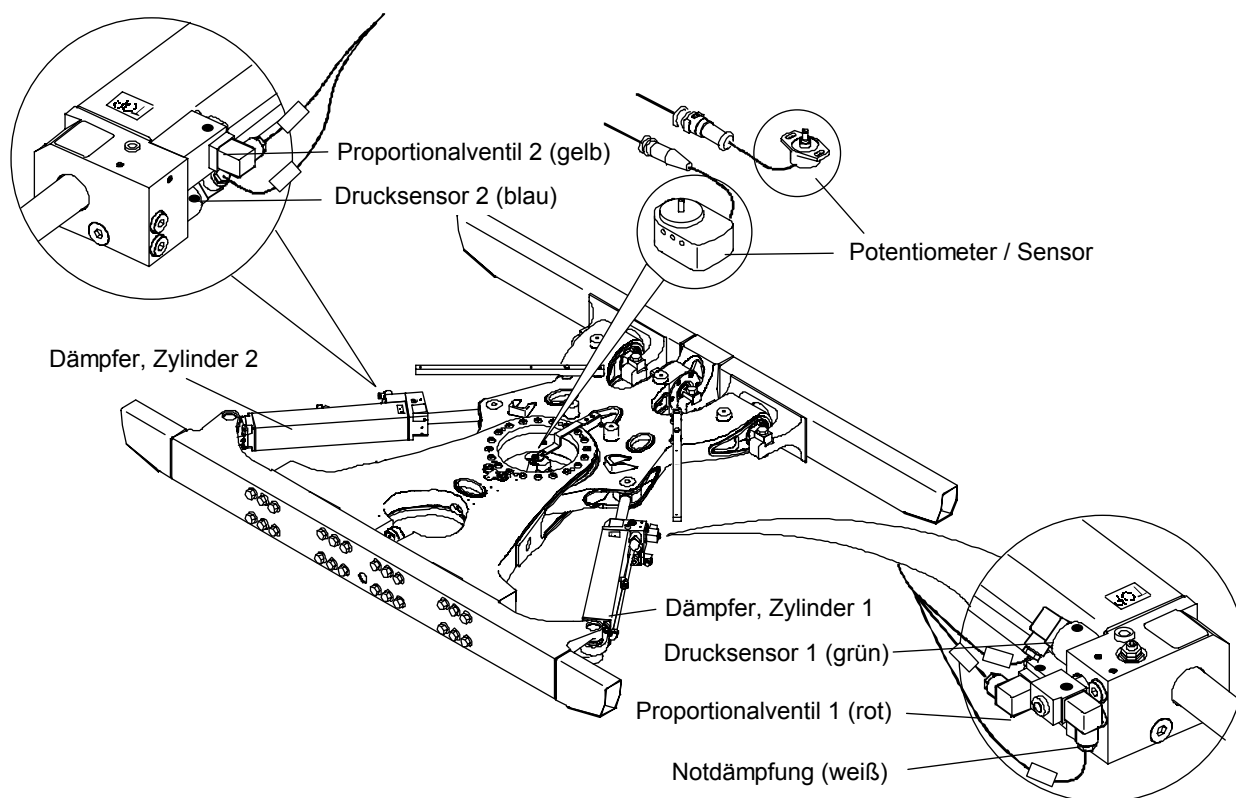


Abbildung 34: HÜBNER Gelenk HNG 15.3

7. Darstellung der Hydrauliksysteme

7.3 HNG 16.5

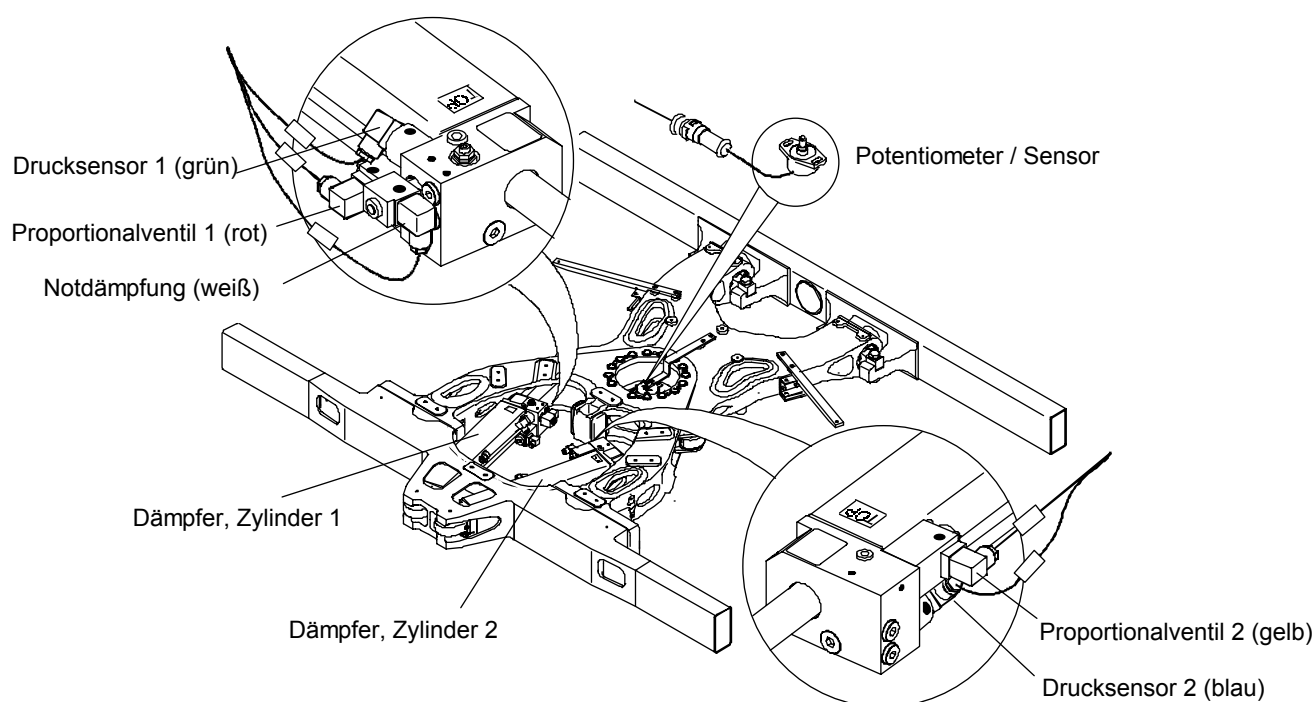


Abbildung 35: HÜBNER Gelenk HNG 16.5

7. Darstellung der Hydrauliksysteme

7.4 HG 485

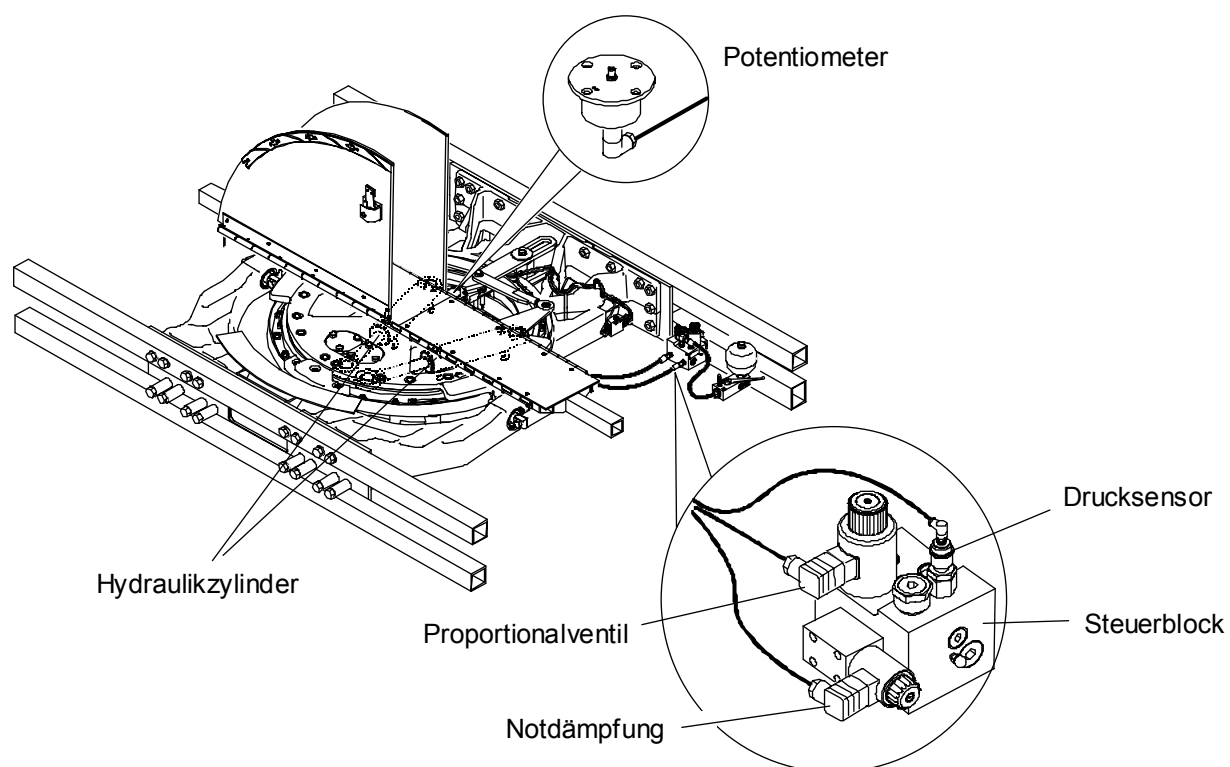


Abbildung 36: HÜBNER Gelenk HF 485



8 Zulassung

Die Steuerung wurde vom Kraftfahrt-Bundesamt für den Einsatz in Fahrzeugen zugelassen. Die folgende Typgenehmigung wurde erteilt.



Kraftfahrt-Bundesamt

D-24832 Flensburg

EWG-BG Nr. e1*72/245*95/54*1818*02

T y p g e n e h m i g u n g s b o g e n

EEC type-approval certificate

Benachrichtigung über die Typgenehmigung

für ein Bauteil gemäß der Richtlinie 72/245/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 95/54/EG.

Communication concerning the type-approval

of a type of component with regard to Directive 72/245/EEC, as last amended by Directive 95/54/EC

Typgenehmigungsnummer: **e1*72/245*95/54*1818*02**
Type-approval No.

Abbildung 37: Auszug aus der Typgenehmigung