

# POLARIS



## INJECTION SYSTEM (OBD)

**POLARIS** **System** **OBD**  
**Injection**

# MONTAGEHANDBUCH ERSTER TEIL





**LPG-ANLAGE**  
**MIT ELEKTRONISCHER EINSPRITZUNG IN DER**  
**GASPHASE**  
**MIT "MASTER/SLAVE"-BETRIEB**

**RETROFIT-BAUSATZ TYP:**

***POLÀRIS***

**MONTAGEHANDBUCH**

***ERSTER TEIL***

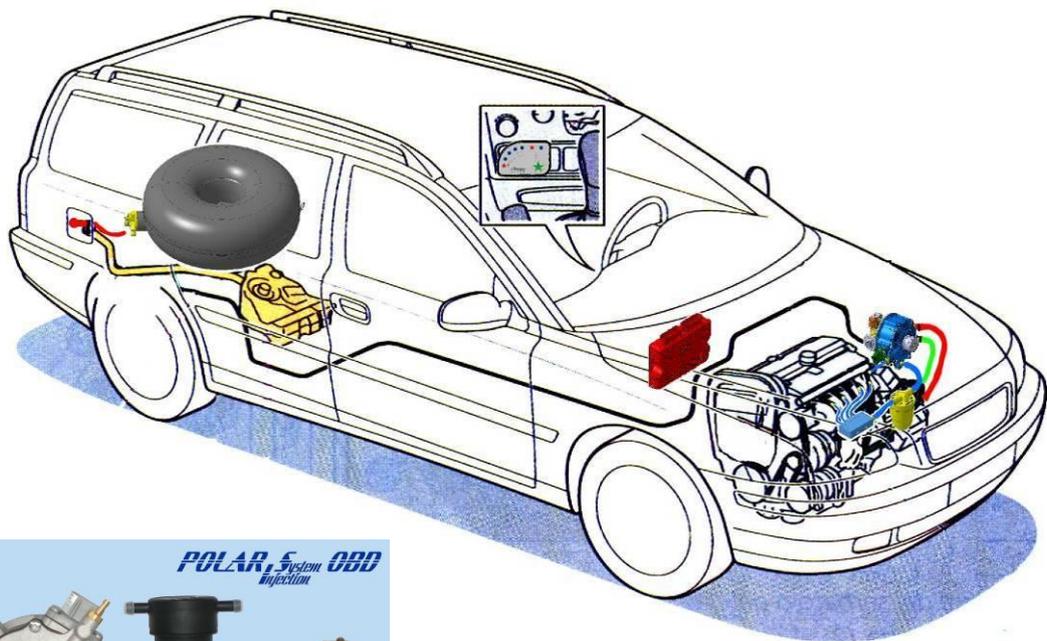
SEITE VORSÄTZLICH WEISS

Sehr geehrter Monteur,

Die STARGAS srl möchte Ihnen danken und Ihnen dazu gratulieren, dass Sie sich für ihr neustes Produkt entschieden haben, die ultramoderne LPG-Anlage **Polàris**, die Lösung von STARGAS für die elektronische Einspritzung von LPG im gasförmigen Zustand.

Dieses Handbuch möchte Ihnen in klarer und ausführlicher Weise das Produkt vorstellen, Ihnen dabei helfen, den Funktionsablauf zu verstehen, und Sie durch den ganzen Montage- und Konfigurationsprozess führen. Die Konfiguration ist dank einer eigens entwickelten Software (**Pègasus**) extrem einfach, da diese in der Lage ist, die Eichung der LPG-Anlage fast gänzlich automatisch durchzuführen.

Die STARGAS srl wünscht Ihnen gute Arbeit und erinnert Sie daran, dass das **Kundendienstzentrum** Ihnen für jegliches Anliegen oder Bedürfnis zur Verfügung steht.



# RETROFIT-BAUSATZ POLÀRIS

## MONTAGEHANDBUCH

### ERSTER TEIL

<b>ID HANDBUCH: MI-GN01</b>		
<b>REVISIONSSTAND DES HANDBUCHS</b>		
<b>REV.</b>	<b>DATUM</b>	<b>ÜBERPRÜFTE ABSCHNITTE</b>
<b>0</b>	<b>2006-02-23</b>	<b>ERSTE AUSGABE</b>
<b>1</b>	<b>2010-02-11</b>	<b>KAPITEL 1; 2; 3</b>
<b>2</b>	<b>2010-07-05</b>	<b>HINZUGEFÜGTE NEUE EINBAUSÄTZE MIT OBD VERBINDUNG</b>

COPYRIGHT STARGAS srl 2010 – Alle Rechte vorbehalten

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## RETROFIT-BAUSATZ *POLÀRIS*

### MONTAGEHANDBUCH

Mit dem Installationshandbuch für das Retrofit Set des *Polàris Injection System* sollen alle Informationen gegeben werden, die für den einwandfreien Einbau der Anlage erforderlich sind. Das Handbuch gliedert sich in zwei Teile:

- Der **erste Teil** enthält sämtliche generellen Informationen: eine allgemeine Beschreibung der Anlage, der Funktionsprinzipien, der Hauptbestandteile sowie der Sicherheitsvorkehrungen, die bei der Installation zu treffen sind. Außerdem sind hier Beschreibungen der allgemeinen beim Einbau zu beachtenden Prinzipien und der Vorgehensweise beim ersten Start der Anlage sowie schließlich eine detaillierte Aufstellung für die Wartung der Anlage enthalten.
- Der **zweite Teil** umfasst eine Sammlung der speziellen Installationsübersichten für jedes Fahrzeug der zugelassenen Gruppe. Die Angaben der einzelnen Übersichten ergänzen die im ersten Teil des Handbuchs enthaltenen Informationen.

**Sollten sich die Angaben des ersten Teils des Handbuchs und die der Einzelübersichten widersprechen, haben letztere Vorrang.**

**Wenn Unstimmigkeiten zwischen dem Inhalt des Installationshandbuchs und dem folgender Dokumente auftreten sollten:**

1. Verordnung UN ECE R67-01
2. Verordnung UN ECE R115-00

**In diesem Fall sind letztgenannte als vorrangig zu betrachten.**

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

# ALLGEMEINES INHALTSVERZEICHNIS

## *ERSTER TEIL*

**KAPITEL 1: ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES RETROFIT-BAUSATZES**

**KAPITEL 2: ALLGEMEINE INSTALLATIONSANWEISUNGEN**

**KAPITEL 3: INBETRIEBSETZEN DER ANLAGE**

**KAPITEL 4: WARTUNG, PROBLEME UND ABHILFE**

**ANHANG 1: GLOSSAR**

**ANHANG 3: MONTAGE CHECKLISTE**

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## INHALT KAPITEL 1

<b>1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES RETROFIT-BAUSATZES .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. DER RETROFIT-BAUSATZ STARGAS POLÀRIS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2. EIGENSCHAFTEN DER POLARIS-ANLAGE .....</b>	<b>12</b>
1.2.1. BESSERE ZUVERLÄSSIGKEIT .....	12
1.2.2. BESSERE LEISTUNGEN .....	12
1.2.3. WENIGER UMWELTSCHÄDLICHE ABGASE .....	13
1.2.4. GERINGERER GASVERBRAUCH UND FINANZIELLE EINSPARUNGEN BEIM KRAFTSTOFF .....	13
1.2.5. ALLGEMEINE HINWEISE .....	13
1.2.5.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN FÜR DEN BETRIEB .....	13
1.2.5.2. BEI REPARATUR- ODER WARTUNGSARBEITEN AM KRAFTFAHRZEUG .....	13
1.2.5.3. BEI EINEM UNFALL .....	14
<b>1.3. INBETRIEBNAHME .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. BESTANDTEILE DES RETROFIT-BAUSATZES POLÀRIS .....</b>	<b>16</b>
1.4.1. VERDAMPFER / VERGASER - HÈRCULES .....	18
1.4.2. GAS-ECU ÈLIOS (ELEKTRONISCHE GASSTEUEREINHEIT) .....	20
1.4.3. ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL .....	22
1.4.3.1. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP MJ .....	23
1.4.3.2. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP "ig3-horizon" .....	24
1.4.3.3. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP "IG5 – NOUMEA" .....	24
1.4.4. VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR .....	25
1.4.5. HAUPTVERKABELUNG .....	25
1.4.6. UMSCHALTER .....	25
1.4.7. ELEKTROVENTIL LPG FLÜSSIGPHASE MOTORRAUM .....	25
1.4.8. FILTER LPG GASPHASE .....	26
1.4.8.1. WARTUNGSFÄHIGER FILTER .....	26
1.4.8.2. NICHT WARTUNGSFÄHIGER FILTER .....	27
1.4.9. TANK UND ZUGEHÖRIGE ZUBEHÖRTEILE .....	27
1.4.10. SICHERHEITSVORRICHTUNGEN .....	27
1.4.10.1. ABSPERRVENTILE .....	28
1.4.10.2. ÜBERFLUSSVENTIL .....	28
1.4.10.3. EINFÜLLBEGRENZUNGSVENTIL BEI 80% DES TANKS .....	28
1.4.10.4. THERMOSICHERUNG (PRD) .....	28
1.4.10.5. ÜBERDRUCKVENTIL (PRV) .....	28
1.4.10.6. HERMETISCHE KAMMER .....	29

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## 1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES RETROFIT-BAUSATZES

### 1.1. DER RETROFIT-BAUSATZ STARGAS POLÀRIS

**Polàris** ist der von der STARGAS srl entwickelte ultraneue Retrofit-Bausatz mit elektronischer Steuerung und "Master/Slave"-Betrieb der LPG-Gaseinspritzung für Kraftfahrzeuge mit Motoren mit gesteuerter Zündung. Der Retrofit-Bausatz ist in verschiedenen Ausführungen verfügbar, um jedem besonderen Bedürfnis zu entsprechen. Die lieferbaren Hauptbestandteile des Retrofit-Bausatzes sind:

- Verdampfer Hèrcules, mit integrierten Druck- und Temperaturfühlern.
- Gas-ECU Èlios (elektronische Steuereinheit) in den Versionen für Motoren mit 3 bis 12 Zylindern
- Elektro-Einspritzventile
- Hauptverkabelung
- Umschalter
- Rohre und zugehörige Verbindungsstücke
- Elektroventile
- Filter
- Verschiedene Bauteile
- Gestell zur Befestigung des Tanks im Kraftfahrzeug
- Tank und zugehörige Zubehörteile
- Benutzer- und Wartungshandbuch und Garantieschein (sind dem Benutzer der Anlage auszuhändigen)



Abb.1.1-1

## 1.2. EIGENSCHAFTEN DER POLARIS-ANLAGE

Der Retrofit-Bausatz Polàris wurde unter Einsatz der modernsten Entwicklungs- und Produktionstechnologien hergestellt und ermöglicht die Installation in Kraftfahrzeugen einer LPG Anlage der neusten Generation.

Dank der Leistungen der modernen Gas-ECU ÈLIOS ist die "Master/Slave"-Steuerung der elektronischen LPG-Einspritzung in der Gasphase in Motoren mit gesteuerter Zündung mit oder ohne Lambdasonde und Katalysator möglich.

Im "Master/Slave"-Betrieb verarbeitet die Gas-ECU (Slave) die von der dem Kraftfahrzeug zugehörigen Benzin-ECU (Master) kommenden Einspritzsignale und steuert den Betrieb der Gas-Einspritzventile. Das heißt, die Betriebsstrategie der Gaszufuhr imitiert jene des Benzinbetriebs (sequenziell phasengleich, halbsequenziell, Full-Group, usw.) Diese Strategie ist aufgrund von Elektro-Gaseinspritzventilen möglich, die in der Lage sind, Öffnungs-/Schließzeiten zu haben, welche denen der zugehörigen Benzin-Einspritzventile vergleichbar sind.

Der neue Retrofit-Bausatz **Polàris** bietet somit:

- Bessere Zuverlässigkeit;
- Bessere Leistungen;
- Weniger umweltschädliche Abgase;
- Geringerer Gasverbrauch.

Die Anlage wurde unter strengster Beachtung der neusten europäischen technischen Maßstäbe entwickelt und entspricht den Regelungen UNECE R67-01- UNECE R115-00.

### 1.2.1. BESSERE ZUVERLÄSSIGKEIT

Einer der wichtigsten Gesichtspunkte in Hinblick auf Gasanlagen für Kraftfahrzeuge ist schon immer die Zuverlässigkeit. Die Verwendung von gasförmigem Kraftstoff barg in den Anlagen herkömmlicher Art (mit „Mischer“) und in jenen mit Einspritzung mit Dauerfluss („nicht Master/Slave“) immer das Risiko der Frühzündung des Luft-Gas-Gemischs in sich, das sich in den Saugrohren sammelte. Dies konnte die Beschädigung derselben Rohre zur Folge haben.

Der Retrofit-Bausatz Polàris hat den erwähnten Nachteil praktisch beseitigt.

Da er die Betriebsstrategie der Benzineinspritzung imitiert, ist es dem Polàris nämlich möglich, in das Ansaugrohr nur so viel Gas einzuspritzen, wie gerade nötig ist, um die Menge an Gemisch zu bilden, die für den einzelnen Zylinder bestimmt ist. Dies verhindert de facto zusammen mit der Position der Einspritz-Verbindungsstücke direkt vor den Ansaugventilen jegliche Gasansammlung im Saugrohr.

### 1.2.2. BESSERE LEISTUNGEN

Die Installation eines LPG-Zufuhrsystems hat bei jeder Art Kraftfahrzeug immer eine mehr oder weniger spürbare Leistungsverringerung des Motors sowohl bei Benzin- als auch bei LPG-Zufuhr mit sich gebracht. Dies war bei den Anlagen herkömmlicher Art unvermeidlich. Es ist in der Tat offensichtlich, dass das Einfügen einer Luft-LPG-Mischvorrichtung vor dem Ansaugrohr, wodurch an dieser Stelle den Querschnitt des Luftdurchlasses vermindert wird, zu einem Verlust der strömungsdynamischen Ladung kommt, wobei die Leistung des Motors sich auch während des normalen Benzinbetriebs verringert.

Der Retrofit-Bausatz STARGAS Polàris ohne „Mischer“ ändert in keiner Weise den ursprünglichen Zufuhrkreislauf des Motors und damit auch nicht seine Leistungen bei Benzinbetrieb. Aus den selben Gründen sind die Leistungen bei Gaszufuhr erheblich besser als jene, die mit einem herkömmlichen Retrofit-System möglich sind. Er kann daher als ein Retrofit-Bausatz von „nicht intrusiver“ Art im Vergleich zur Original-Zufuhranlage des Motors bezeichnet werden.

Eine Anlage mit "Master/Slave"-Betrieb verleiht dem Motor Elastizität und eine schnelle Reaktionsfähigkeit, wobei die klassischen Verzögerungen beim Beschleunigen, die für Gasanlagen der älteren Generation typisch sind, außerordentlich verringert werden.

Die auf einem „Rollenprüfstand“ und auf Straße durchgeführten Tests haben eine klare Verbesserung des Fahrzeugverhaltens in Bezug auf seine Maximalleistung und vor allem der Drehmomente im niedrigen und mittleren Drehzahlbereich gezeigt, was einem besseren allgemeinen Fahrverhalten entspricht und einen Fahrgenuss ermöglicht, der bisher bei Fahrzeugen mit Gaszufuhranlage nicht denkbar war.

### **1.2.3. WENIGER UMWELTSCHÄDLICHE ABGASE**

Die geltende Umweltschutzrichtlinie der Europäischen Union (EU, Euro 4) legt in Bezug auf die durch die Abgase der Verbrennungsmotoren freigesetzten Schadstoffe wesentlich strengere Grenzwerte fest, als die vorhergehenden Bestimmungen. Dieser Richtlinie müssen alle neu zugelassenen Fahrzeuge in den Mitgliedsstaaten entsprechen, auch wenn sie mit alternativen Brennstoffen betrieben werden.

Das LPG ist an sich weniger umweltschädlich als Benzin, da es eine geringere Menge an Schadstoffen enthält. Außerdem ist es dank seiner hohen Klopffestigkeit völlig frei von giftigen Zusatzstoffen, die normalerweise dem Benzin zugesetzt werden, um die Oktanzahl zu steigern. Daher ist ein auf LPG umgerüstetes Kraftfahrzeug immer weniger umweltbelastend, wenn es mit diesem Kraftstoff fährt.

Auch in Bezug auf die umweltschädigenden Emissionen ermöglicht der Bausatz Polàris deutliche Emissionsverringerungen im Vergleich zu den Retrofit-Bausätzen der alten Generation.

Die präzise Kontrolle der LPG-Dosierung, die mit Polàris möglich ist, erlaubt die Versorgung mit einem Gemisch, dessen Luft-LPG-Verhältnis den Betrieb des Katalysators unter idealen Bedingungen garantiert, so dass die von den Richtlinien betroffenen Schadstoffe (CO, HC, NOx) auf ein Minimum reduziert werden.

### **1.2.4. GERINGERER GASVERBRAUCH UND FINANZIELLE EINSPARUNGEN BEIM KRAFTSTOFF**

Die Gasanlage Polàris ermöglicht dank der modernen Gas-ECU, welche den Betrieb der Benzin-ECU nachahmt (Master/Slave-Betrieb), dem Motor in jedem Moment nur die genau ausreichende Kraftstoffmenge zukommen zu lassen (wie bei der Benzin-Steuereinheit vorgesehen), was es erlaubt, jede unnötige und oft ungewollte Anreicherung des Gemischs zu verringern.

Im Master/Slave-Betrieb sind Cut-off-Phasen der Zufuhr vorgesehen, wobei der Gasfluss unterbrochen wird. All dies garantiert eine deutliche Verringerung des LPG-Verbrauchs im Vergleich zu den Retrofit-Bausätzen der alten Generation. In jedem Fall ist dieser LPG-Verbrauch (in Litern/Km) immer höher, als der entsprechende Benzinverbrauch, da der Brennwert des LPG geringer ist als der des Benzins. Besagter höherer Verbrauch im Vergleich zum Benzinverbrauch, der je nach Zusammensetzung des abgegebenen LPG variiert, liegt bei weniger als 20%.

In jedem Fall spart man bei Verwendung des Bausatzes Polàris immer eine beachtliche Summe, da der LPG-Preis deutlich unter dem Benzinpreis liegt.

### **1.2.5. ALLGEMEINE HINWEISE**

#### **1.2.5.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN FÜR DEN BETRIEB**

Die Anlage wurde entwickelt, um bei Umgebungstemperaturen zwischen **-20 °C und + 60 °C** betrieben zu werden.

#### **1.2.5.2. BEI REPARATUR- ODER WARTUNGSARBEITEN AM KRAFTFAHRZEUG**

Wird das Kraftfahrzeug im Ofen neu lackiert, den LPG-Tank entfernen.

Bei Reparaturarbeiten an den mechanischen und elektrischen Teilen oder der Karosserie des Kraftfahrzeugs muss der Automechaniker entscheiden, ob die ganze oder Teile der Gasanlage entfernt oder versetzt werden müssen.

**Achtung, aus Sicherheitsgründen dürfen die ganze oder Teile der Gasanlage nur von einem von STARGAS autorisierten Monteur versetzt oder entfernt werden.**

### 1.2.5.3. BEI EINEM UNFALL

Tritt eine Störung auf, durch die es zum Stillstand des Motors kommt, selbst wenn die Zündung eingeschaltet ist, wird der Tank automatisch durch Aktivierung der Funktion "safety car" isoliert, die vom LPG Steuergerät gesteuert wird. Wenn möglich, sollten jedoch besser die Hähne am Tank mit der Hand zugedreht werden.

Nach einem Unfall muss die Anlage immer von einem von STARGAS autorisierten Monteur kontrolliert werden.

## 1.3. INBETRIEBNAHME

Der Retrofit-Bausatz **Polàris** (siehe Schema Abb. 2.5-1) wird durch einfaches Drücken der Taste auf dem Umschalter aktiviert/deaktiviert. Der Benutzer kann zwei Befehle geben:

1. Das Umschalten auf Benzin
2. Die Vorauswahl des Umschaltens auf Gas

Der erste Befehl ermöglicht es, die Motorversorgung von Gas auf Benzin zu stellen. Er wird augenblicklich von der Gas-ECU ausgeführt und verursacht das Schließen der Elektroventile der Gasüberwachung, die Deaktivierung der Elektro-Gaseinspritzventile, die erneute Aktivierung der Benzin-Einspritzventile und die Deaktivierung des Emulationsbetriebs derselben.

Der zweite Befehl ermöglicht es, die Motorversorgung von Benzin auf Gas zu stellen. Dieser wird von der Gas-ECU ausgeführt, wenn die Temperatur der Kühlflüssigkeit des Motors über einem zuvor festgelegten Wert liegt (**Umschaltemperatur**). Dies ist nötig, um eine vollständige Vergasung des LPG zu garantieren, was für eine korrekte Versorgung des Motors und zum Einhalten der von den geltenden Vorschriften festgelegten Grenzwerte für umweltschädliche Emissionen unerlässlich ist. Beim Umschalten verursacht die elektronische Gassteuereinheit das Öffnen der Elektroventile der Gasüberwachung, die Aktivierung der Gaseinspritzventile, die Deaktivierung und Emulation der Benzin-Einspritzventile.

Damit ermöglicht beim Umschalten das Öffnen der Elektroventile den Ausfluss des unter Druck stehenden Flüssiggases aus dem Tank zum Verdampfer. Im Verdampfer wird der Druck des flüssigen LPG verringert, woraufhin dieses evaporiert. Die Evaporation erfolgt vollständig mithilfe der Wärme des Heizkreislaufs des Wageninnenraums. Das LPG wird in der Gasphase dann dem Aggregat der Elektro-Einspritzventile zugeführt, die von der Gas-ECU gesteuert werden und dabei die den Motor erreichende Gasmenge bestimmen. Die je nach Betriebsbedingung eingeleitete Menge wird von der Gas-ECU *Elios* berechnet, welche die Einspritzzeiten der Benzin-ECU verarbeitet (nach einem Master/Slave-Betriebsschema) und dementsprechend die Befehle zum Öffnen der Gas-Elektroeinspritzventile gibt.

Die Gas-ECU speichert die vom Benutzer mittels des Umschalters eingestellte Zufuhrmodalität. Die zuletzt eingestellte Zufuhrmodalität wird auch nach Abstellen des Motors beibehalten und beim nächsten Starten wieder ausgeführt. In jedem Fall erfolgt das Starten des Motors **immer** mit Benzin.

Während des Gas-Betriebs ist immer die zum Kraftfahrzeug gehörende EOBD (European On Board Diagnostic oder System zur Diagnose der Emissionen) aktiv. Im Fall von Störungen an Teilen der Gasanlage, die auf die umweltschädlichen Emissionen Einfluss ausüben, verursacht die Gas-ECU sofort das Umschalten auf Benzinzufuhr (**Switch-back**) und speichert den Vorfall. Dieser kann später vom Monteur abgelesen werden, um eine korrekte Diagnose der Störung zu stellen. Das automatische Umschalten auf Benzinbetrieb (**Switch-back**) nach oben erwähntem Vorfall wird gleichzeitig auf dem Quadranten des Umschalters visualisiert (siehe Abschnitt „Display des Umschalters“)

**Bei einigen Steuergerätversionen ist ein Anschluss an das Original- OBD-Diagnosesystem des Fahrzeugs möglich.**



### Warnhinweise

Das Umschalten von Benzin- auf Gaszufuhr nach einem Kaltstart des Motors erfolgt nicht sofort sondern erst nach einem gewissen Zeitintervall, das hauptsächlich von den klimatischen Bedingungen abhängt. Besagtes Zeitintervall ist jenes, das dafür nötig ist, damit der Verdampfer die Umschaltemperatur erreicht.

Es muss immer Benzin im Tank vorrätig sein, da das Anlassen des Motors automatisch immer mit Benzin erfolgt.

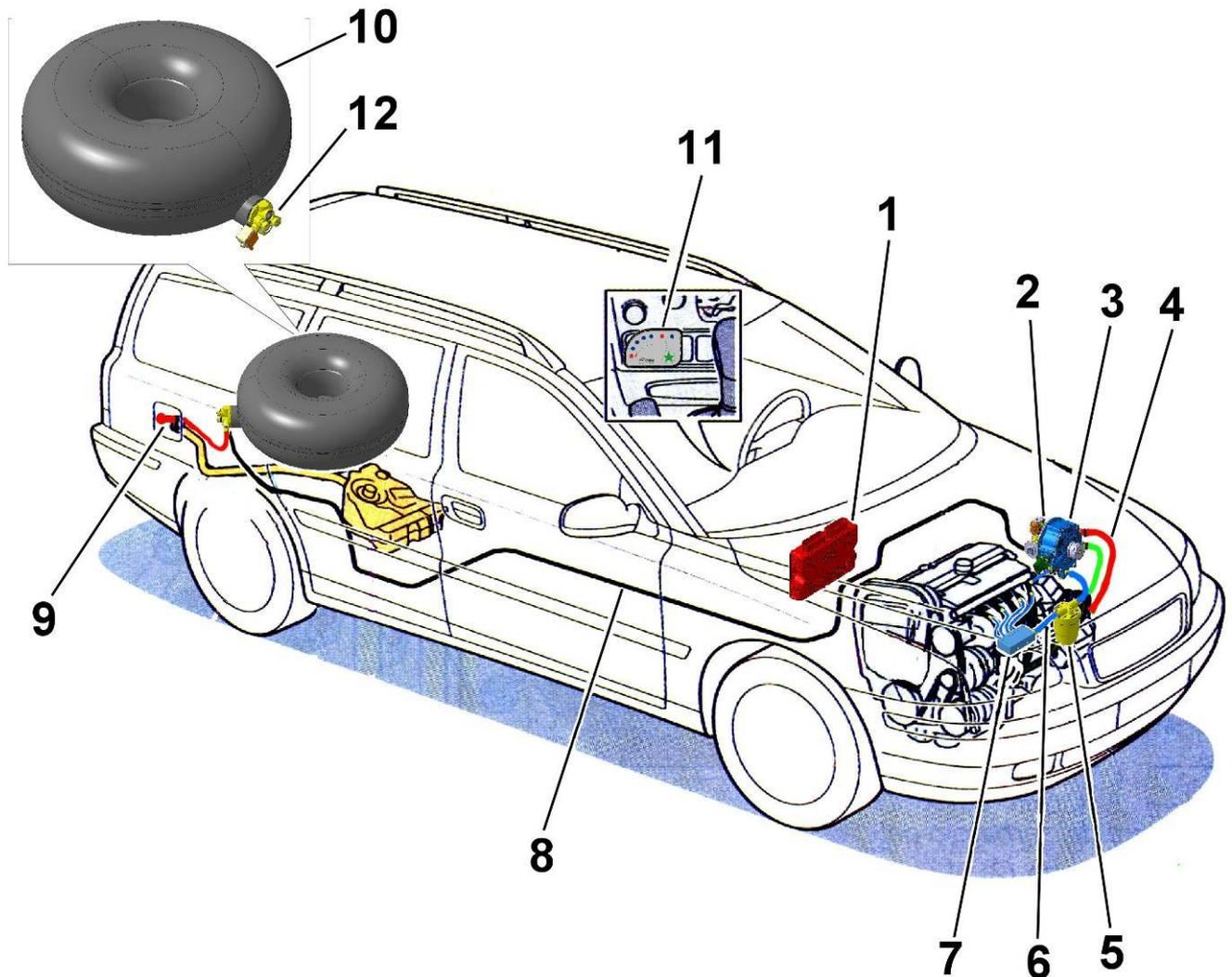
Es wird in jedem Fall empfohlen, den Motor in regelmäßigen Abständen mit Benzin laufen zu lassen, um die Leistungsfähigkeit der originalen Zufuhranlage des Kraftfahrzeugs zu erhalten.

Es ist möglich den Motor mit Gas zu starten, aber nur in **Ausnahmefällen**, in Notsituationen, wenn eine reelle Notwendigkeit besteht, wobei der Vorgang „Notstart mit Gas“ ausgeführt wird (siehe Abschnitt „Vorgänge für die Kraftstoffauswahl“). Dieser Vorgang könnte jedoch bei besonders niedrigen Umgebungstemperaturen nicht funktionieren.

**Der Hersteller rät von zu häufigem Ausführen des Vorgangs „Notstart mit Gas“ ab und weist jede Verantwortung für Schäden und Funktionsstörungen von sich, die dieses zur Folge haben könnte.**

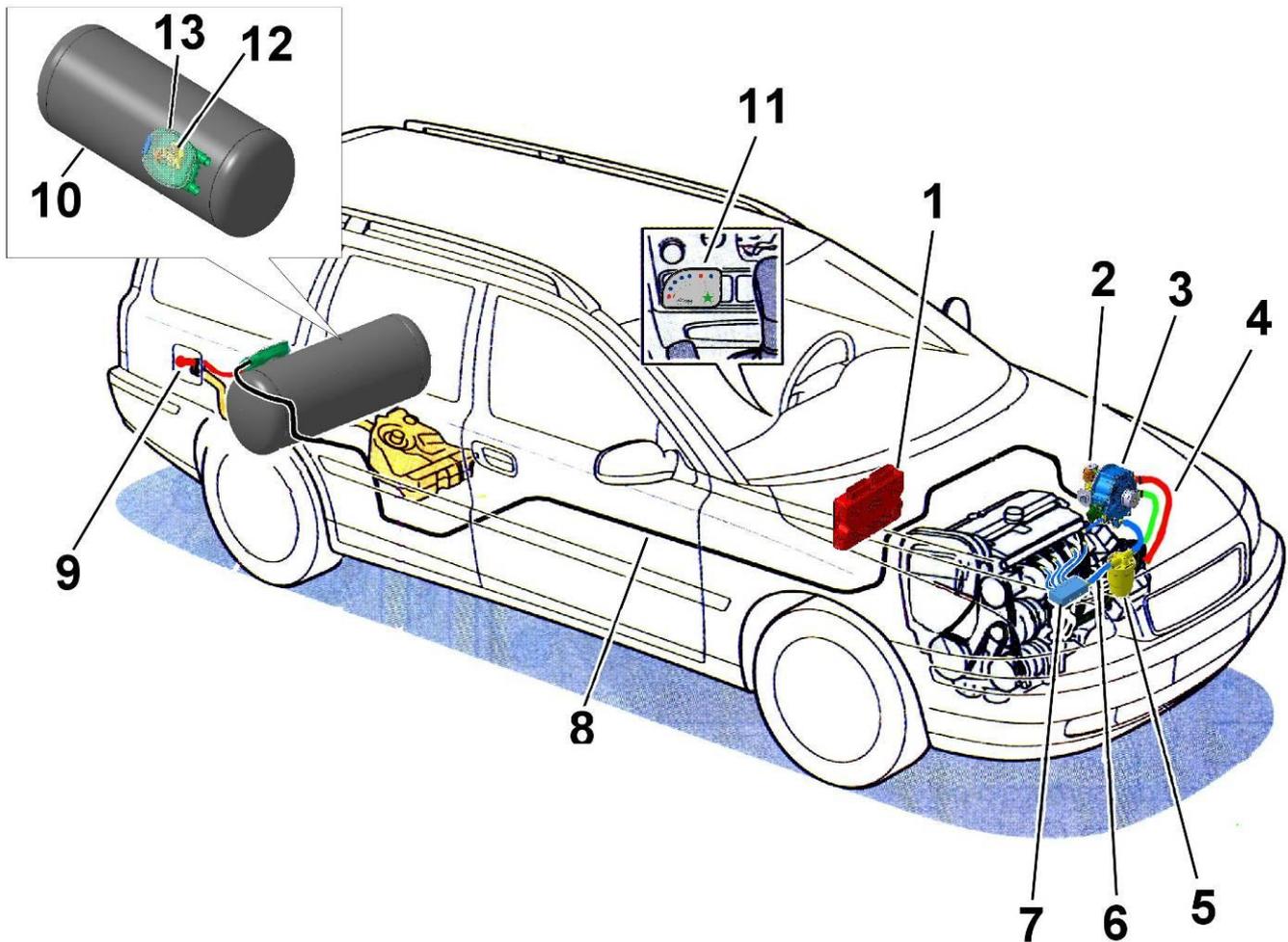
## 1.4. BESTANDTEILE DES RETROFIT-BAUSATZES POLÀRIS

Der Retrofit-Bausatz *Polàris* besteht aus den im Kraftfahrzeug positionierten Teilen, wie auf den Abbildungen 1.4-1 (mit Ringtank) und 1.4-2 (mit zylindrischem Tank) gezeigt.



RETROFIT-BAUSATZ MIT RINGTANK LEGENDE HAUPTBESTANDTEILE			
POS	BESCHREIBUNG	POS	BESCHREIBUNG
1	GAS-ECU	7	ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL
2	LPG-ELEKTROVENTIL MOTORRAUM	8	LPG-ZULEITUNGSROHR ZUM VERDAMPFER
3	VERDAMPFER / VERGASER TYP HERCULES	9	TANKEINLAUF
4	ROHRLEITUNGEN DES VERDAMPFER - HEIZWASSER	10	RINGTANK
5	LPG-FILTER MOTORRAUM	11	UMSCHALTER
6	ZULEITUNGSROHR GASFÖRMIGES LPG ZU DEN ELEKTRO-EINSPRITZVENTILEN (NIEDERDRUCK)	12	MULTIVENTIL

Abb. 1.4-1



**RETROFIT-BAUSATZ MIT ZYLINDRISCHEM TANK  
LEGENDE HAUPTBESTANDTEILE**

POS	BESCHREIBUNG	POS	BESCHREIBUNG
1	GAS-ECU	8	LPG-ZULEITUNGSROHR ZUM VERDAMPFER
2	LPG-ELEKTROVENTIL MOTORRAUM	9	TANKEINLAUF
3	VERDAMPFER / VERGASER TYP HERCULES	10	ZYLINDRISCHER TANK
4	ROHRLEITUNGEN DES VERDAMPFER-HEIZWASSER	11	UMSCHALTER
5	LPG-FILTER MOTORRAUM	12	MULTIVENTIL
6	ZULEITUNGSROHR GASFÖRMIGES LPG ZU DEN ELEKTRO-EINSPRITZVENTILEN (NIEDERDRUCK)	13	HERMETISCHE KAMMER
7	ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL		

Abb. 1.4-2

Die folgenden Abschnitte liefern eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Hauptbestandteile des Retrofit-Bausatzes. Sie können außerdem das „vereinfachte Schema der elektrischen und mechanischen Anschlüsse“ der Teile des Bausatzes im Kapitel 2 konsultieren.

### 1.4.1. VERDAMPFER / VERGASER - HÈRCULES



Es handelt sich um die Vorrichtung, in der der Übergang vom flüssigen zum gasförmigen Zustand des LPG stattfindet, wodurch der Druck verringert wird (Abb. 1.4.1-1).

Das vom Tank kommende Gas erreicht den Verdampfer in flüssigem Zustand. Hier erfährt es eine Druckverminderung nach Laminierung und geht vom flüssigen in den luftförmigen Zustand über. Damit diese Umwandlung vollständig erfolgt, ist es nötig, Wärme zuzuführen, die dem Kühlkreislauf des Motors entnommen wird (Abb. 2.5-1, Pos. 20).

Daher ist der einstufige Verdampfer HÈrcules mit einer großen Wärmeaustauschfläche ausgestattet, die eine vollständige Vergasung auch unter schwierigen Nutzungsbedingungen ermöglicht (niedrige Umfeldtemperatur, hohe Belastung auf Langstreckenfahrten). Für einen einwandfreien Betrieb des Bausatzes ist es nötig, den Druckunterschied zwischen dem Ausgang des Verdampfers und dem Ansaugrohr des Motors konstant zu halten. Dies ist erforderlich, da bei stärkerer Belastung des Motors der absolute Druck im Ansaugrohr steigt (genannt MAP, das heißt Manifold Absolute Pressure). Wenn also der Ausgangsdruck des Verdampfers konstant bliebe, würde sich der Druckunterschied verringern und damit auch die Menge des abgegebenen Gases. Dies erfolgt über einen „Ausgleich“-Kreislauf, der die Kammer, welche die Kontrastfeder enthält, über einen kleinen Gummischlauch (Abb. 2.5-1, Pos. 9) mit dem Ansaugrohr des Motors verbindet. Die Verbindung zwischen Gummischlauch und Ansaugrohr erfolgt mittels einer eigens hierfür vorgesehenen Messingverbindung (Abb. 2.5-1, Pos. 11), die entsprechend den Anweisungen in Kapitel 2 montiert wird.

Auf dem Verdampfer sind zwei Messfühler installiert, ein piezoresistiver Druckfühler und ein wärmebeständiger Temperaturfühler. Der erste erfasst den Druckunterschied zwischen dem Verdampfer und dem Saugrohr, der zweite erfasst die Temperatur des LPG in der Vergasungskammer. Die von den beiden Messfühlern gesendeten Signale dienen der Gas-ECU bei der Berechnung der Gas-Einspritzzeiten.

Das Drucksignal wird von der Gas-ECU auch genutzt, um das automatische Umstellen auf Benzin bei Versiegen des im Tank enthaltenen LPG durchzuführen.

Außerdem dient das Temperatursignal der Gas-ECU auch, um die **Umschalttemperatur** zu erfassen.

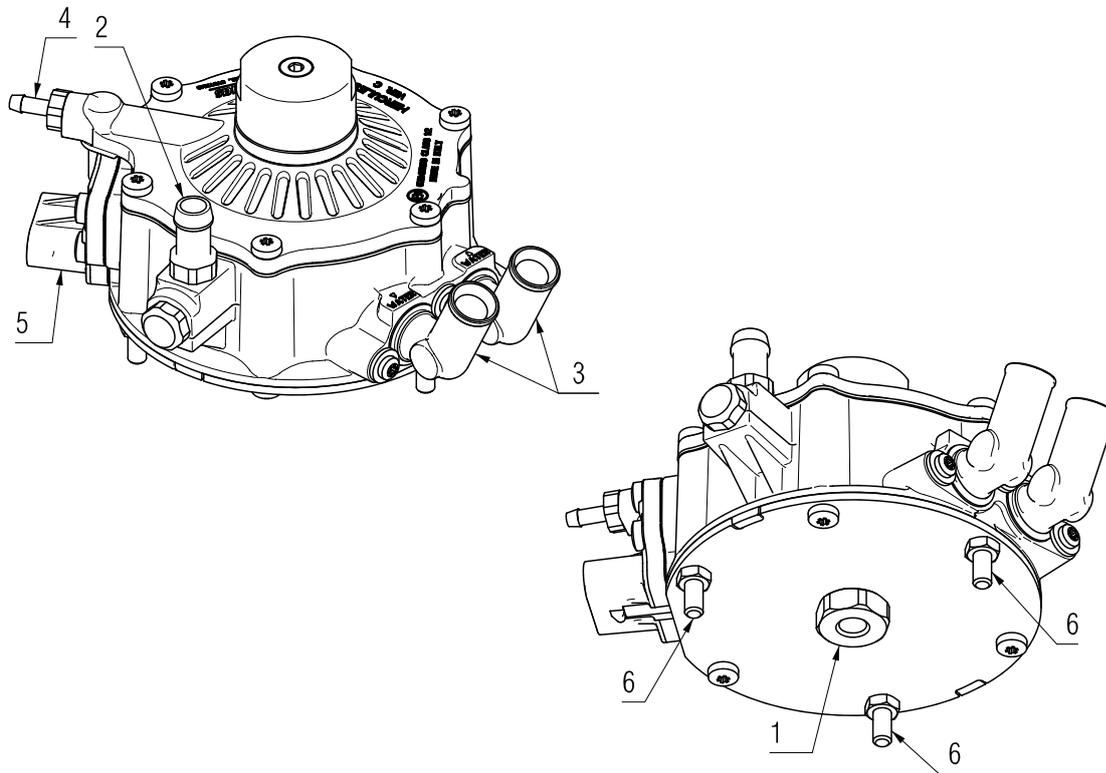


Abb. 1.4.1-1

<b>LEGENDE ABB. 1.4.1-1</b>	
<b>POS</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
1	FLÜSSIG-LPG-ZULAUFVERBINDUNG (ANZUGSMOMENT 30 NM ±3NM)
2	GASAUSGANGSVERBINDUNG
3	VERBINDUNGEN DES KÜHLFLÜSSIGKEITSKREISLAUFS DES MOTORS
4	VERBINDUNG DES AUSGLEICHKREISLAUFS
5	VERBINDUNGSANSCHLÜSSE DER DRUCK- UND TEMPERATURFÜHLER.
6	SPEZIAL-STIFTSCHRAUBEN (GEWINDE M6) ZU VERWENDEN, UM DEN VERDAMPFER AM HALTEBÜGEL ZU BEFESTIGEN.

### 1.4.2. GAS-ECU ÈLIOS (ELEKTRONISCHE GASSTEUEREINHEIT)



Die Gas-ECU (Electronic Control Unit, elektronische Steuereinheit) Èlios ist die elektronische Vorrichtung, die alle Kontroll- und Steuerfunktionen aller einzelnen Teile der Anlage überwacht. Im Einzelnen sind einige der Funktionen:

A. Steuerung des Betriebs der Gas-Elektro-Einspritzventile. Die Gas-Einspritzzeiten werden von der Gas-ECU berechnet, die sie von den entsprechenden von der ECU des Kraftfahrzeugs stammenden Benzin-Einspritzzeiten ableitet. Die Gas-ECU imitiert also die Benzin-ECU und führt den Master/Slave-Betrieb der LPG-Anlage aus (siehe Abb. 1.4.2-1).

B. Unterbrechung und Emulation des Betriebs der ursprünglichen Benzin-Einspritzdüsen während des Gasbetriebs in Bezug auf die Benzin-ECU. Die Unterbrechung und Emulation erfolgt, indem in die negative Ader der Zufuhr der Benzin-Einspritzdüsen die Emulationsverkabelung eingefügt wird (siehe Abb. 1.4.2-1). Die Unterbrechung des Betriebs der Benzin-Einspritzdüsen ist nötig, um zu verhindern, dass während des Gasbetriebs auch Benzin eingespritzt wird. Die Emulation ist nötig, da die Benzin-ECU ansonsten die Unterbrechung der Einspritzventile erfassen und dies als Betriebsstörung werten würde.

C. Erfassen und Speichern von Störungen an den Teilen des Retrofit-Bausatzes, die auf die umweltschädlichen Emission einen Einfluss haben könnten und automatische Steuerung des Umschaltens der Zufuhr auf Benzin (Switch-back). Es wird zudem hervorgehoben, dass während des Gasbetriebs im Fahrzeug das ursprüngliche EOBD für alle ursprünglichen Teile aktiv bleibt (mit Ausnahme der emulierten, wie die Benzin-Einspritzventile).

D. Bei einigen Steuergerätversionen ist ein Anschluss an das originale OBD-Diagnosesystem des Fahrzeugs möglich.

- Erfolgt dieser Anschluss, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:
- Funktion Scan Tool: Hiermit können vom OBD System entdeckte Fehler entfernt werden.
- Über OBD können die Funktionsparameter des Motors in Echtzeit gelesen werden.
- Funktion der automatischen Anpassung durch das Ablesen der Benzinkorrektoren, mit der die Funktionsübersicht, die mit der Kalibrierungssoftware erhalten wurde. Auf diese Weise wird der Verbrauch optimiert und das Aufleuchten der "MI" Lampe vermieden.

E. Schließen der Gas-Elektroventile (mit einer Eingriffszeit von weniger als 5 Sekunden) bei versehentlichem Ausschalten des Motors **auch bei eingeschaltetem Armaturenbrett**. Diese Sicherheitsfunktion nennt sich Safety Car.

Die Gas-ECU Èlios wurde aus Bestandteilen hoher Qualität hergestellt und eigens für den Automotivsektor entwickelt, wodurch entsprechend den UNECE-Vorschriften R67-01 und R10-02 die volle elektromagnetische Kompatibilität gewährleistet ist.

Die elektronischen Bestandteile der Gas-ECU sind in einer Hülle auf verstärktem Polymerharz enthalten, der eine hermetische Schutzhaut bildet, welche perfekt dafür geeignet ist, im Motorraum eingebaut zu werden.

Die Software der Gas-ECU ist auf einem nichtflüchtigen Speichermedium (EPROM) installiert, daher bleiben die programmierten Einstellungen auch bei Fehlen der Stromversorgung erhalten.

Die Gas-ECU ist mit der Hauptverkabelung über einen einzigen hermetischen Stecker verbunden, der einen Schutzgrad IP 54 (IEC/EN 60529) garantiert.

# RETROFIT-BAUSATZ POLÀRIS

SCHEMA DES BETRIEBSTYPS: „MASTER-SLAVE“

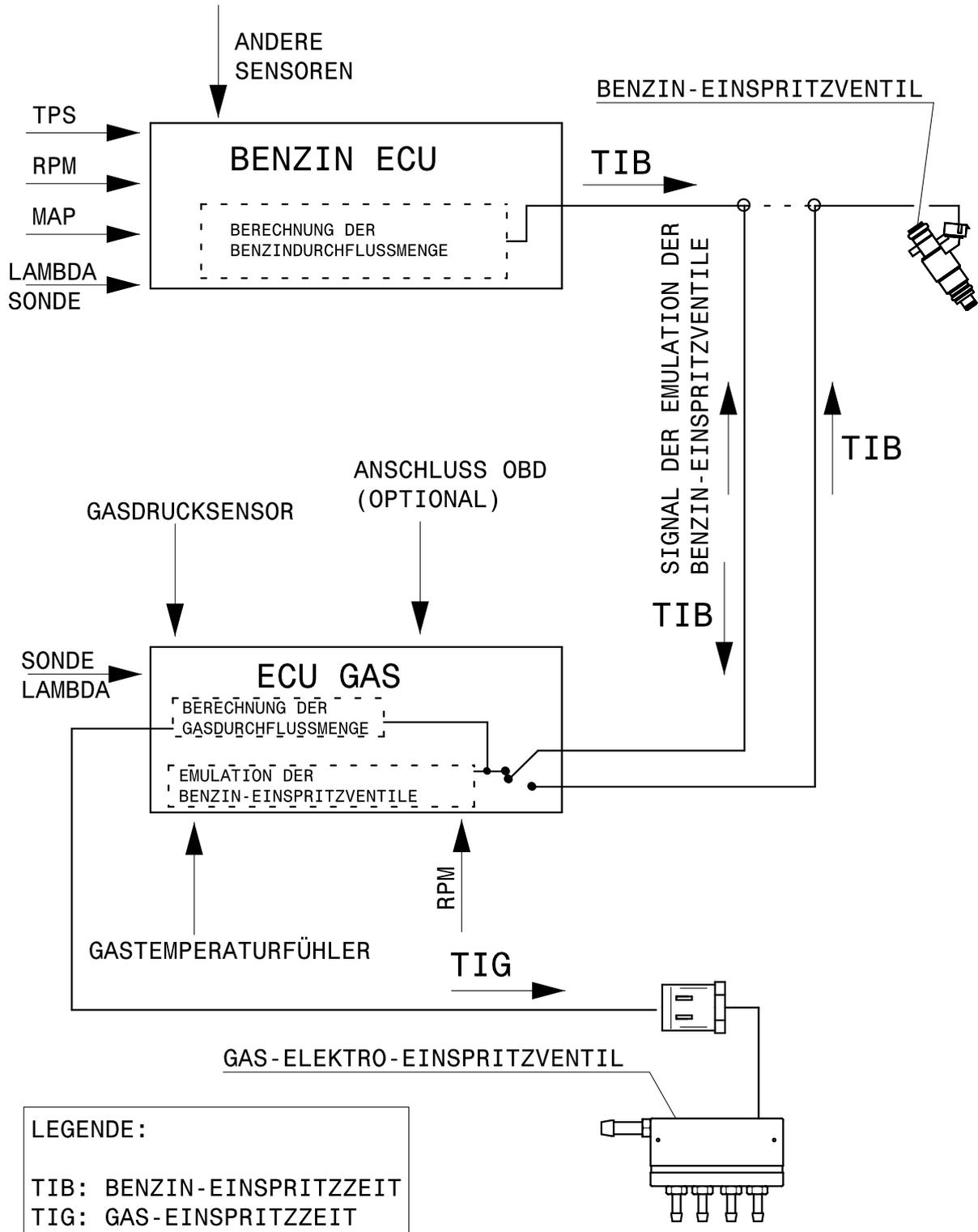


Abb. 1.4.2-1

### 1.4.3. ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL



Das Elektro-Einspritzventil ist eine elektromechanische Vorrichtung, die direkt von der Gas-ECU gesteuert wird und die Dosierung des aus dem Verdampfer stammenden und für jeden einzelnen Zylinder bestimmten Gases vornimmt.

Es besteht aus einer elektromagnetischen Vorrichtung Spule/Klappe, welche für das Öffnen/Schließen der Düsen sorgt, bei Ausführungszeiten von weniger als drei Tausendstelsekunden, vergleichbar mit denen der normalen Benzin-Einspritzventile.

Die Elektro-Einspritzventile sind von „normalerweise geschlossener“ Art. An sie sendet die Gas-ECU elektrische Impulse, steuert damit das Öffnen und ermöglicht so

den Durchfluss des Gases durch die Düse.

Das Außengehäuse des Aggregats der Elektro-Einspritzventile besteht aus diamagnetischem Material, das korrosionsbeständig ist und den im Motorraum üblichen Temperaturen standhält.

Das Elektro-Einspritzventil ist am Eingang mittels eines Anschlussstücks mit dem vom Verdampfer kommenden Rohr (Abb. 2.5-1, Pos. 88) und am Ausgang mittels einer kalibrierten Düse (Abb. 2.5-1, Pos. 7A) mit dem Rohr (Abb. 2.5-1, Pos. 17) das an das Ansaugrohr angeschlossen ist, nahe des Ansaugventils verbunden. Der Querschnitt der Ausgangsdüse des Elektro-Einspritzventils wird eigens entsprechend der spezifischen Leistungsklasse des Motors gewählt.

Die Elektro-Einspritzventile müssen so nah wie möglich an der Abzweigung des zu speisenden Saugrohrs installiert werden, mit Gummischläuchen (Abb. 2.5-1, Pos. 17) von ungefähr gleicher Länge, welche die kürzest mögliche zu sein hat.

Daher wurden die Elektro-Einspritzventile zu Bausteinen von zwei, drei oder vier Elementen zusammen gefasst.

Der Retrofit-Bausatz steht in verschiedenen elektronisch gesteuerten Einspritztypologien zur Verfügung: Typ „MJ“, Typ „IG3 HORIZON“, Typ „IG5 NOUMEA“, etc., die alle durch hochwertige Leistung hinsichtlich Geschwindigkeit und Lebensdauer gekennzeichnet sind.

### 1.4.3.1. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP MJ

Sie zeichnen sich durch eine Aluminiumhülle geringer Ausmaße aus, in der alle Teile der Elektro-Einspritzventile enthalten sind (Abb. 1.4.3.1-1).

Der Baustein hat nur einen einzigen Gaseingang, der mit einer in seinem Inneren bestehenden Leitung verbunden ist. Aus dieser Leitung kann das Gas in die einzelnen Einspritzventile fließen. Die Stromversorgung der Elektro-Einspritzventile des Bausteins erfolgt über einen einzigen Stecker, der mit der Hauptverkabelung verbunden ist. Der Stecker ist hermetisch dicht, mit einem Schutzgrad IP 54 (IEC/EN 60529).

Die im Moment in Produktion befindliche **HD**-Version ist durch bemerkenswerte Widerstandskraft gegen Schmiere und Ölreste gekennzeichnet



Abb. 1.4.3.1-1

### 1.4.3.2. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP "IG3-HORIZON"

Diese Injektoren sind durch die Verwendung eines Grundelements in äußerst widerstandsfähigem Technopolymer mit modularer Architektur gekennzeichnet, das die Möglichkeit bietet, Module von 1, 2, 3, 4, und 5 Injektoren zu erhalten ( Fig. 1.4.3.3-1).

Die Herstellungstechnologie bietet hochwertige Leistungen hinsichtlich Geschwindigkeit und Lebensdauer, bei gleichzeitiger Wartungs- und Reinigungsfreundlichkeit, großer Stabilität und hoher Zyklizität der inneren Kreisläufe,

Die elektrische Speisung erfolgt über eine in der Spule jedes einzelnen Einspritzdüse integrierte Anschlussstelle. Die Anschlussstellen im Körper der Spule gehören zum Typ AMP/Delphi Superseal mit Sicherheitsgrad IP 54 (IEC EN 60529).



Fig. 1.4.3.2-1

### 1.4.3.3. ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE TYP "IG5 – NOUMEA"

Diese Einspritzventile kennzeichnen sich durch eine Basis aus hochwiderstandsfähigem Polymer-Material aus und werden in zwei Ausführungen geliefert: einzeln oder montierbar auf einer Schiene mit 2; 3; oder 4 Ausgängen.

Aufgrund ihrer Struktur sind sie recht unempfindlich für Schmutz.

Die elektrische Speisung erfolgt über eine in der Spule jedes einzelnen Einspritzdüse integrierte Anschlussstelle. Die Anschlussstellen im Körper der Spule gehören zum Typ AMP/Delphi Superseal mit Sicherheitsgrad IP 54 (IEC EN 60529).



Fig. 1.4.3.3-1

#### 1.4.4. VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR

Die Verbindung zwischen dem Ausgangsrohr aus den Elektro-Einspritzventilen (Abb. 2.5-1, Pos. 17) und dem Ansaugrohr des Motors erfolgt über Messinganschlüsse (Abb. 2.5-1, Pos. 10), die auf dem Ansaugrohr zu befestigen sind.

Die Verbindung des Einspritzrohrs ist das Ende des Versorgungszyklus des Retrofit-Bausatzes. Durch dieses fließt das Gas in die Nähe des Ansaugventils des Motors. Seine Lage legt praktisch den Punkt fest, an dem das Gas an den einzelnen Zylinder geleitet wird. **Hierher rührt die Bedeutung der Tatsache, gewissenhaft die korrekte Montageweise dieses Teils zu befolgen, die im Abschnitt 2.5 beschrieben wird.**

#### 1.4.5. HAUPTVERKABELUNG

Die Hauptverkabelung des Bausatzes (Abb. 2.5-1, Pos. 13) besteht aus der Gesamtheit aller elektrischen Verbindungen zwischen den Teilen des Bausatzes und der Gas-ECU (Abb. 2.5-1, Pos. 14). Alle Verbindungsdrähte sind in einem einzigen Stecker mit 56 Polen zusammen gefasst, der in die hierfür vorgesehene Buchse der Gas-ECU gesteckt wird. Das zur Gas-ECU führende Drahtbündel ist in angemessener Weise dicht und durch eine gewellte Kunststoffröhre vor etwaigen aus dem Umfeld, in dem es installiert wurde, herrührenden Beschädigungen geschützt. Die Fühler und die Stellantriebe des Bausatzes sind mit der Hauptverkabelung über hermetisch dichte Stecker verbunden, mit Ausnahme des Anschlusses des Umschalters, der, da er im Wageninnenraum installiert wird, schon vor den externen Witterungseinflüssen geschützt ist. Die einzigen Verbindungen ohne Stecker sind die mit der Batterie zu verbindenden Speisungsdrähte, der mit der „Zündelektrik“ zu verbindende Draht und die mit den Lambdafühlern zu verbindenden Drähte. Letztgenannte Anschlüsse müssen unter Einhaltung der im Abschnitt 2.5 aufgeführten Vorschriften ausgeführt werden.

#### 1.4.6. UMSCHALTER



Der Umschalter (Abb. 2.5-1, Pos. 15) ist die elektronische Vorrichtung, welche es normalerweise ermöglicht, das Umschalten zwischen den beiden im Kraftfahrzeug installierten Zufuhrsystemen (Benzin und Gas) zu steuern.

Der Umschalter hat auch die Funktion eines Anzeigers des LPG-Pegels im Tank (das Aufleuchten der LEDs ist proportional zur vorhandenen Gasmenge) und er zeigt dem Anlagenmonteur und dem Benutzer weitere nützliche Informationen an, die im Kapitel 3 ausführlicher beschrieben werden.

Es besitzt ein modernes und essentielles Design und hat äußerst geringe Ausmaße, was die Montage auf dem Armaturenbrett erleichtert.

#### 1.4.7. ELEKTROVENTIL LPG FLÜSSIGPHASE MOTORRAUM



Das Elektroventil LPG Flüssigphase des Motorraums (Abb. 2.5-1, Pos. 4) ist eine Vorrichtung zum Erfassen des Flüssig-LPG, das vom Tank kommt und zum Verdampfer fließt. Es wurde unter Beachtung der UNECE Bestimmung R67-01 direkt vor dem Verdampfer installiert. Das Ventil besteht aus einem Elektromagnet, der bei Betätigung einer Klappe das Ventil öffnet und so den LPG-Durchfluss ermöglicht. Es handelt sich also um eine Vorrichtung, die normalerweise geschlossen ist und den LPG-Durchfluss verhindert, wenn sie nicht elektrisch gespeist wird. Außerdem enthält der Körper des Elektroventils einen Filter (Filterleistung bis 10 µm), um eventuell im Flüssig-LPG enthaltene verunreinigende Feststoffe zurück zu halten.

### 1.4.8. FILTER LPG GASPHASE

Im LPG können im gasförmigen Zustand flüssige Verunreinigungen (Öle, Ölschlamm, Wachse etc.) schweben, die in flüssiger Form nicht durch den Filter, der sich im LPG-Elektroventil (Fig. 2.5-1, Pos. 4) befindet, aufgefangen werden können. Diese Verunreinigungen können sich auf der Elektroinspritzdüse ablegen und die korrekte Wirkungsweise in Frage stellen. Um dies zu vermeiden, muss zwischen dem Verdampfer/Vergaser und der Elektroinspritzdüse ein hochwirksamer Filter eingebaut werden, der die Verunreinigungen (Fig. 2.5-1, Pos. 6) auffängt

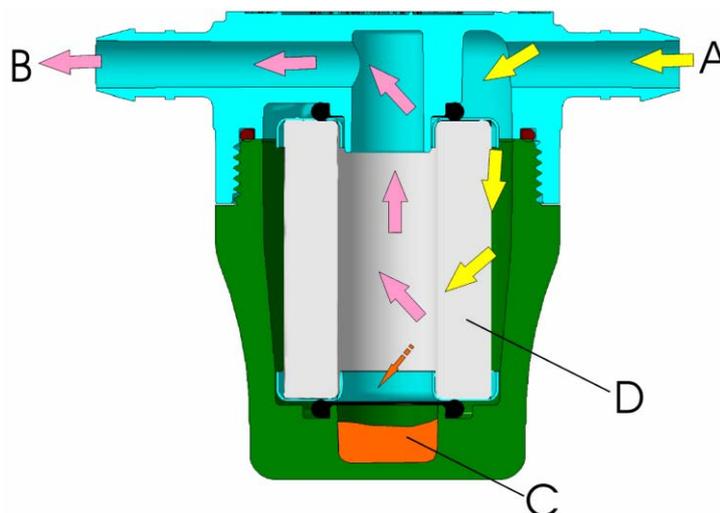
Die verwendeten Filter sind zweierlei Typologien:

- WARTUNGSFÄHIG
- NICHT WARTUNGSFÄHIG

#### 1.4.8.1. WARTUNGSFÄHIGER FILTER



Der WARTUNGSFÄHIGE Filter ist mechanischer Art (Abb. 1.4.8.1-1), und funktioniert nach dem Prinzip der Koaleszenz. Die Mikrotropfen der suspendierten flüssigen Verunreinigungen im gasförmigen LPG werden beim Durchqueren des Filtereinsatzes verlangsamt, so dass sie sich in Makrotropfen zusammen schließen. Letztere sinken durch Einwirken der Schwerkraft nach unten und sammeln sich am Boden. Wenn die sich angesammelten Unreinheiten die Effizienz beeinträchtigen, ist es möglich, den Filter auszubauen, die normalen Wartungsarbeiten durchzuführen (Innenreinigung und Austausch des verbrauchten Filtereinsatzes), um die Leistungsfähigkeit wieder herzustellen, und ihn wieder einzubauen.



#### LEGENDE:

A – FLÜSSIGES LPG VOM VERDAMPFER.

B – GASFÖRMIGES LPG ZU DEN ELEKTRO-EINSPRITZVENTILEN.

C – TROPFEN ÖLIGER UNREINHEITEN, DIE SICH VOM GAS DURCH WIRKUNG DER KOALESZENZ DES FILTERS ABSCHIEDEN.

D – FILTEREINSATZ (AUSTAUSCHBAR)

Abb. 1.4.8.1-1

### 1.4.8.2. NICHT WARTUNGSFÄHIGER FILTER

Der NICHT WARTUNGSFÄHIGE Filter basiert gleichfalls auf mechanischen Prinzipien und hält die suspendierten flüssigen Unreinheiten im gasförmigen LPG dank eines Filtereinsatzes zurück. Wenn die sich angesammelten Unreinheiten merkbar seine Effizienz beeinträchtigen, muss er vollständig ersetzt werden.



### 1.4.9. TANK UND ZUGEHÖRIGE ZUBEHÖRTEILE

Der Retrofit-Bausatz wurde entworfen, um mit einem doppelphasigen LPG-Tank (Flüssigkeit-Dampf) mit Entnahme des LPG in der Flüssigphase (Abb. 2.5-1, pos. 3) betrieben zu werden. Der Tank muss mit Zubehörteilen ausgestattet sein, wie in der zugehörigen Homologationsbescheinigung aufgeführt, in Übereinstimmung mit der Bestimmung UNECU R67-01:

- Einfüllbegrenzungsventil bei 80% des Tanks
- Überflussventil
- Absperrventil
- Überdruckventil Gasphase
- Thermosicherung (wenn von der Tankhomologation vorgesehen)
- Fühler des Pegelanzeigers (Vorrichtung zum Erfassen des Pegels des im Tank vorhandenen LPG)
- LPG-Tankeinlauf (Anschluss zur Verbindung mit der Tankpistole der LPG-Zapfsäule)
- Hermetische Kammer (nur, wenn die Zubehörteile im Inneren des Kraftfahrzeugs positioniert sind)

Oft sind einige der oben genannten Zubehörteile in einem einzigen „Multiventil“ genannten multifunktionalen Bauteil zusammen gefasst, das natürlich auf einem eigens hierfür vorgesehenen Ring des Tanks montiert wird.

### 1.4.10. SICHERHEITSVORRICHTUNGEN

Die LPG-Anlage bietet ein sehr hohes Sicherheitsniveau, das sowohl beim Normalbetrieb als auch bei einem Unfall mindestens dem der Benzin-Zufuhranlage entspricht. Um diese hohen Sicherheitsstandards zu garantieren, die von den europäischen Homologationsbestimmungen UNECE R67-01 und R115-00 festgelegt werden, muss die Anlage mit den im Folgenden aufgeführten Vorrichtungen ausgestattet sein.

#### **1.4.10.1. ABSPERRVENTILE**

Die Anlage ist mit zwei LPG-Absperr-Elektroventilen ausgestattet:

- Elektroventil auf dem Tank
- Elektroventil im Motorraum, vor dem Verdampfer (Abb. 2.5-1, Pos. 4).

Beide haben die Aufgabe, den Tank automatisch vom Rest der Anlage zu isolieren. Die Ventile sind in folgenden Fällen automatisch geschlossen:

- Bei abgestelltem Motor;
- Während des Benzin-Betriebs;
- Während des Gas-Betriebs, bei einer längere Zeit anhaltenden Cut-off-Phase;
- Bei Eingriff der Funktion "Safety car" (siehe Abschnitt 1.4.2 Gas-ECU).

#### **1.4.10.2. ÜBERFLUSSVENTIL**

Es handelt sich um ein mechanisches Absperrventil des aus dem Tank austretenden LPG. Bei einem Unfall, der die Beschädigung des Rohrs für den Austritt des LPG aus dem Tank verursacht, tritt das Ventil automatisch in Funktion und isoliert den Tank vom Rest der Anlage, wobei das Austreten des LPG blockiert wird.

#### **1.4.10.3. EINFÜLLBEGRENZUNGSVENTIL BEI 80% DES TANKS**

Der Tank ist mit einem Ventil ausgestattet, das während des LPG-Tankens automatisch das Auffüllen bei 80% des verfügbaren Volumens stoppt. Dies bedeutet, dass zum Beispiel bei einem Tank mit einem Fassungsvermögen von 40 Litern maximal 32 Liter flüssiges LPG getankt werden können. Das Volumen des flüssigen LPG tendiert dazu, bei ansteigender Temperatur deutlich zuzunehmen, da es einen hohen Wärme-Volumen-Ausdehnungskoeffizienten besitzt. Die Einfüllbegrenzung dient dazu, im Tank ein ausreichendes gasförmiges Volumen zu garantieren, um die Volumenausdehnung des Flüssig-LPG zu ermöglichen, die durch eine etwaiges Ansteigen der Umgebungstemperatur verursacht wird. Verbleibt dieses Volumen nicht, würde ein Ansteigen der Temperatur den Druck im Tank schnell erhöhen und das Überdruckventil auslösen.

#### **1.4.10.4. THERMOSICHERUNG (PRD)**

Sicherheitsvorrichtung auf dem Tank, die aktiviert wird, wenn das Auto in einen Unfall verwickelt wird, und das Risiko, dass der Tank explodiert, ausschaltet. Ist die Eingriffstemperatur von  $(120 \pm 10)$  °C erreicht, schmilzt der „Kern“ und ermöglicht das reguläre und vollständige Leeren des Tanks. Es ist also eine irreversible ("one-shoot") Vorrichtung, die für einen einzigen Eingriff entworfen wurde.

#### **1.4.10.5. ÜBERDRUCKVENTIL (PRV)**

Es handelt sich um ein auf dem Tank positioniertes Ventil, das eingreift, wenn der Druck im Tank durch Anstieg der Umgebungstemperatur seine Eingriffsgrenze von 27 Bar  $\pm 1$  Bar erreicht. Es handelt sich um ein mechanisches Ventil mit Federantrieb, das mit der Dampfphase des Tanks in Verbindung steht und außerhalb des Fahrzeugs direkt in die Luft oder indirekt über die „hermetische Kammer“ ablassen kann. Das kontrollierte Ablassen des Gases ist zeitlich begrenzt und beschränkt sich auf die kurze Zeit, die nötig ist, damit der Druckwert im Tank unter die Eingriffsgrenze desselben Ventils sinkt. Wenn der Druck im Tank den Wert unter der Eingriffsgrenze erreicht, schließt sich das Ventil und das LPG tritt nicht weiter aus. Das Ventil ist nun wieder bereit, um eventuell ein weiteres Mal einzugreifen.



Einige Tankarten sehen die Präsenz einer Thermosicherung nicht vor. Bei diesen Tanks wird die Funktion der Thermosicherung in ebenso effizienter Weise von einem Überdruckventil mit angemessenen Ausmaßen übernommen.

#### 1.4.10.6. HERMETISCHE KAMMER

Es handelt sich um einen hermetisch dichten Behälter, dessen Aufgabe es ist, etwaige LPG-Ausströmungen aus dem Überdruckventil oder Leckverluste aus den Anschlüssen der eingeschlossenen Bestandteile aufzufangen (Abb. 1.4-2 Pos. 13).

Sollten die Zubehörteile des Tanks sich außerhalb (Abb. 1.4-1) des Kraftfahrzeugs befinden, ist eine hermetische Kammer nicht nötig. Die hermetische Kammer muss über Schläuche und Lüftungsstutzen direkt mit der Luft außerhalb des Fahrzeugs verbunden sein.

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## INHALT KAPITEL 2

<b>2. ALLGEMEINE MONTAGEANWEISUNGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. MINIMALAUSRÜSTUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. VERBRAUCHSMATERIAL .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. AUSBILDUNG DES PERSONALS.....</b>	<b>3</b>
<b>2.4. KONTROLLEN VOR DER MONTAGE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5. GASZULEITUNGSANLAGE .....</b>	<b>4</b>
2.5.1. VERBINDUNGSROHRE .....	7
2.5.2. VERDAMPFER / VERGASER .....	11
2.5.3. ELEKTROVENTIL LPG FLÜSSIGPHASE MOTORRAUM .....	18
2.5.4. FILTER LPG GASPHASE .....	18
<input type="checkbox"/> <b>WARTUNGSFÄHIGER FILTER .....</b>	<b>18</b>
2.5.5. ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL .....	21
2.5.6. VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR.....	21
2.5.7. TANK UND ZUGEHÖRIGE ZUBEHÖRTEILE .....	23
2.5.8. HERMETISCHE KAMMER .....	24
2.5.9. TANKEINLAUF .....	24
<b>2.6. ELEKTRISCHE ANLAGE.....</b>	<b>25</b>
2.6.1. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN .....	25
2.6.2. GAS-ECU.....	25
2.6.3. HAUPTVERKABELUNG .....	26
2.6.4. ANSCHLUSS DER VERKABELUNG DER ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE VON BENZIN UND GAS.....	31
2.6.5. EOBD-VERBINDUNG .....	40
2.6.6. FÜLLSTAND-SENSORS VERBINDUNG.....	43
2.6.7. UMSCHALTER .....	44
<b>2.7. ANLAGENIDENTIFIZIERUNG.....</b>	<b>46</b>
<b>2.8. DICHTIGKEITSPRÜFUNG DES ANSCHLUSSES.....</b>	<b>46</b>

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## 2. ALLGEMEINE MONTAGEANWEISUNGEN

Die in diesem Kapitel aufgeführten Montageanweisungen sind allgemeingültig. Für die spezifischen Anweisungen jeden einzelnen Fahrzeugtyps muss die spezifische Montagekarte konsultiert werden, die sich im Teil 2 des Montagehandbuchs befindet.

Um die Kontrollen vor, während und nach der Installation des Set Retrofit **Polàris** zu erleichtern, ist im Anhang 3 dieses Handbuchs eine **“INSTALLATIONS-CHECK LISTE”** enthalten. Wenn diese fotokopiert und entsprechend ausgefüllt wird, besteht ein geringeres Risiko, wichtige Kontrollen zu vergessen.

### 2.1. MINIMALAUSRÜSTUNG

Für die Montage des Retrofit-Bausatzes sind zumindest die im Folgenden aufgeführten Ausrüstungen nötig:

- Abgasprüfgerät
- Multimeter
- Personal Computer
- Software Pègasus zur Konfiguration/Steuerung des Retrofit-Bausatzes **Polàris** mit „Schnittstellenvorrichtung“
- Geräte zum Prüfen der Kraftstoff-/Zündanlage der Fahrzeuge
- Hebebühne
- Bankschraubstock
- Zinn-Lötkolben
- Rohrschneider für Kupferrohre
- Rohrschneider für Gummischläuche
- Gemischter Werkzeugschlüsselsatz
- Gewindebohrer M6x1
- Windeisen
- Spiralbohrer verschiedener Größen (von Ø 1.5 bis Ø 12 mm)
- Ständerbohrmaschine
- Tragbare Bohrmaschine
- Löffelräser mit Ø 75mm, Ø 32mm

### 2.2. VERBRAUCHSMATERIAL

- Fett
- Sich bei Wärme zusammenziehende Hülle
- Isolierband
- Gewindeblockierende Dichtungsmasse
- Legierung zum Weichlöten
- Leckverluste anzeigende Flüssigkeit
- Korrosionsschutzmittel

### 2.3. AUSBILDUNG DES PERSONALS

Die Montage des Retrofit-Bausatzes **Polàris** darf nur und ausschließlich von durch die Stargas srl autorisiertem Personal durchgeführt werden. Die Genehmigung wird von der Stargas ausgestellt, nachdem die Techniker der Montagewerkstätten einen besonderen Ausbildungskurs besucht haben, der von der Stargas selbst organisiert wird.

## 2.4. KONTROLLEN VOR DER MONTAGE

Vor der Montage des Retrofit-Bausatzes **Polàris** müssen das vorliegende Handbuch und die spezifische Montagekarte des für die Montage des Bausatzes vorgesehenen Kraftfahrzeugs aufmerksam gelesen werden.

Danach muss der Zustand des Fahrzeugs geprüft werden, wobei zumindest folgendes in der angegebenen Reihenfolge zu kontrollieren ist:

- Effizienz des Luftfilters
- Zündanlage (Kabel, Zündkerzen, Spulen)
- Einwandfreier Betrieb der Lambda-Sonde
- Effizienz des Katalysators
- Fehlen von Funktionsstörungen bezüglich der Emissionen des Benzinmotors, die mit elektronisch-digitalen Prüfgeräten, die mit der Benzin-ECU zu verbinden sind, festgestellt werden können.
- Fehlen einer jeglichen anderen Fehlfunktion des Motors

Eventuell sind Wartungseingriffe auszuführen, um den betriebsfähigen Zustand des Kraftfahrzeugs wieder herzustellen.

## 2.5. GASZULEITUNGSANLAGE

Die Teile des Retrofit-Bausatzes müssen in Übereinstimmung mit den in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften und denen, die in der UNECE Regelung R67-01 und in der UNECE Regelung R115-00 angegeben sind, montiert werden. Sollten Unstimmigkeiten zwischen dem Inhalt des vorliegenden Handbuchs und dem Inhalt der Regelungen R115-00 und R67-01 auftreten, sind letztere vorrangig gültig.

Der Retrofit-Bausatz muss so montiert werden, dass er bestmöglich gegen eventuelle Schäden geschützt ist, die durch die Bewegung von beweglichen Teilen des Kraftfahrzeugs, durch Zusammenstöße mit der Ladung während des Fahrens oder bei Ein- und Ausladearbeiten am Fahrzeug, Stöße auf Schotterstraßen usw. verursacht werden könnten.

Kein Teil des Bausatzes einschließlich des etwaigen Schutzmaterials darf über die Außenfläche des Fahrzeugs heraus ragen, mit Ausnahme des Tankeinlaufs, der bis maximal 10 mm herausragen darf. Außer dem Tank darf keines der Teile der Anlage in jedem Profilschnitt nach unten über den Umriss des Kraftfahrzeugs herausragen, es sei denn, ein anderes Teil des Fahrzeugs liegt im Umkreis von 150 mm von dem Teil entfernt noch niedriger.

Kein Teil der Anlage darf im Umkreis von 100 mm von der Auspuffanlage oder ähnlichen Wärmequellen positioniert werden, es sei denn es ist in geeigneter Weise abgeschirmt.

Nachdem Sie in das Fahrgestell des Kraftfahrzeugs Löcher gebohrt haben (z.B. zum Befestigen des Verdampfers oder zum Durchführen eines Rohrs oder Kabels) ist es immer ratsam, die Metalloberfläche mit einem Korrosionsschutzmittel zu behandeln.



**Die einzelnen Bestandteile des Bausatzes, die mit der Hauptverkabelung verbunden sind, müssen so positioniert werden, dass sie von dem jeweiligen Zweig der Verkabelung erreicht werden können.**

Auf der Abb. 2.5-1 ist ein vereinfachtes Schema der elektrischen und mechanischen Anschlüsse der LPG-Anlage **Polàris** zu sehen und in Abb. 2.5-2 findet sich die zugehörige Legende.



<b>LEGENDE TEILE DES POLARIS</b>	
<b>POS.</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
1	TANKEINLAUF
2	MULTIVENTIL
3	TANK
4	LPG-ELEKTROVENTIL MOTORRAUM
5	VERDAMPFER / VERGASER
6	FILTER LPG GASPHASE
7	ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL
7A	GEEICHTE DÜSE
8A	VERSORGUNGSLEITUNG GASFÖRMIGES LPG (VERDAMPFER – FILTER)
8B	VERSORGUNGSLEITUNG GASFÖRMIGES LPG (FILTER - ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL)
9	„AUSGLEICH“-LEITUNG VERDAMPFER
10	VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR
11	VERBINDUNGSROHR DES „AUSGLEICH“-ROHRS DES VERDAMPFERS MIT DEM ANSAUGROHR
12	VERKABELUNG EMULATOR EINSPRITZVENTILE
13	HAUPTVERKABELUNG
14	GAS-ECU – „ELIOS“
15	UMSCHALTER
16	EICHUNGS- UND DIAGNOSESOFTWARE „PEGASUS“
16A	SCHNITTSTELLEN- UND VERBINDUNGSKABEL
17	VERBINDUNGSROHR
18	SCHMELZSICHERUNG AUF DEM DRAHT (+12V) DER ZÜNDELEKTRIK
19	SCHMELZSICHERUNG AUF DER BATTERIESPEISELEITUNG
20	VERBINDUNGSROHRLEITUNG VERDAMPFER / VERGASER MIT DEM HEIZKREISLAUF DES WAGENINNENRAUMS
21	„HOCHDRUCK“- LEITUNG, VERBINDUNG TANK VERDAMPFER
22	VERBINDUNGSROHRLEITUNG TANKEINLAUF - VERDAMPFER

<b>LEGENDE ORIGINALTEILE DES FAHRZEUGS</b>	
<b>POS.</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
90	DROSSELVENTIL
91	ORIGINALE BENZIN-ECU
92	BENZIN-EINSPRITZVENTIL
93	ORIGINALER VERKABELUNGSSTECKER DER VERSORGUNG DER BENZIN-EINSPRITZVENTILE
94	LAMBDA-SONDE 1
95	LAMBDA-SONDE 2
96	ZÜNDKERZEN
97	ANSAUGVENTIL
98	ABFLUSSVENTIL
99	BATTERIE
100	ZÜNDSCHLOSS

Abb. 2.5-2

## 2.5.1. VERBINDUNGSROHRE

Es sind keine geschweißten, gelöteten oder geklammerten Verbindungsstellen zulässig. Die Rohre dürfen ausschließlich mit den im Bausatz enthaltenen Verbindungsstücken verbunden werden.

Die Anzahl der Verbindungen muss so niedrig wie möglich sein und sie müssen an leicht zugänglichen Stellen liegen, um etwaige Kontrollen zu ermöglichen.

Im Wageninnenraum und in Kofferraum dürfen die Rohre (starr oder biegsam) nicht länger als gerade unerlässlich sein, das heißt der Verlauf der Rohre muss den kürzest möglichen Weg unter den möglichen zurück legen.

Die Verbindungsstellen zwischen den Rohren dürfen sich nicht im Wageninnenraum oder im Kofferraum befinden, es sei denn sie sind in der „hermetischen Kammer“ oder einem entsprechenden Schutzgehäuse, das etwaige Gasausströmungen außerhalb des Kraftfahrzeugs leitet, eingeschlossen.

Wenn es nötig ist, dass die biegsamen oder starren Rohre (auch wenn sie mit einer Schutzmanschette versehen sind) ein ins Blech gebohrtes Loch durchqueren, muss an den Rändern des Lochs ein schützendes Material angebracht werden.

Um die Verbindungsrohre korrekt zu montieren, muss verhindert werden, dass sie in irgendeiner Weise mit scharfen Kanten, stumpfen Gegenständen und beweglichen Elementen (z.B. den Antriebsriemen, den Stoßdämpfern, usw.) der Karosserie oder des Motors in Berührung kommen, die während der Fahrt kontinuierlich an ihnen scheuern und sie somit abnutzen können. Die Rohre dürfen nicht zu sehr unter Spannung stehen und nicht so abgeknickt werden, dass der Durchflussquerschnitt verringert wird. Nach der Montage des Bausatzes müssen alle Verbindungsstellen des Kreislaufs des flüssigen und gasförmigen LPG mit Leckverluste anzeigender Flüssigkeit während des normalen Gasbetriebs des Kraftfahrzeugs kontrolliert werden. Der Retrofit-Bausatz enthält Gummischläuche und Kupferrohre.

**Hinweis: Die Regelung R67-01 sieht vor, dass nur die nicht metallenen Rohre zugelassen werden müssen, die einem Arbeitsdruck über 0,2 Bar ausgesetzt werden oder die LPG fördern.**

### 2.5.1.1. ROHRLEITUNG ZWISCHEN TANK UND DRUCKMINDERER

Die Verbindung zwischen Tank und Vergaser darf nur mit Kupferleitungen, oder alternativ dazu, mit Schläuchen für Gas aus thermoplastischem Material, die der EU-Richtlinie R67-01 KLASSE 1 entsprechend homologiert sind, bestehen.

#### • KUPFERROHRE

Die mit dem Bausatz gelieferten Kupferrohre müssen vom Monteur auf die richtige Länge zugeschnitten werden. Der Schnitt muss mithilfe des eigens hierfür vorgesehenen Rohrschneider für Kupferrohre ausgeführt werden. Nach dem Schnitt ist der Innenrand des Loches zu entgraten, wobei darauf geachtet werden muss, dass sich keine Rückstände im Inneren des Rohrs ablagern.

Die Verbindungen mit dem Kupferrohr werden mithilfe von Anschlussstücken ausgeführt (Abb. 2.5.1-1), mit einer Druckschraube und doppelkonischem Eintrittskegel. Es wird empfohlen, bei der Montage die Druckschraube zumindest um eine Umdrehung per Hand „anzuschrauben“, um zu vermeiden, dass beim Festziehen das Gewinde beschädigt wird. Der Anzugsmoment muss der geringste sein, der noch einen guten Halt garantiert. Es ist zu vermeiden, dass das LPG-Hochdruckrohr aus Kupfer, welches den Tank mit dem Verdampfer verbindet, in direktem Kontakt mit Wärmequellen positioniert wird.

**Hinweis: Montieren Sie keine Kupferrohre ohne die Schutzummantelung aus Kunststoff.**

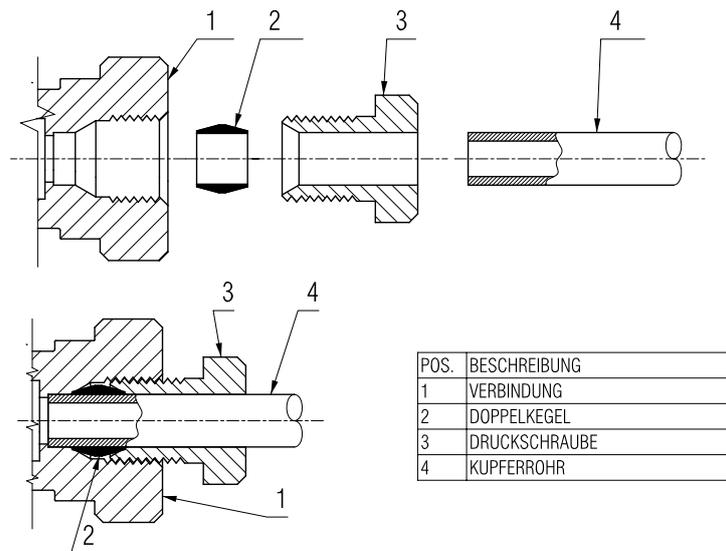
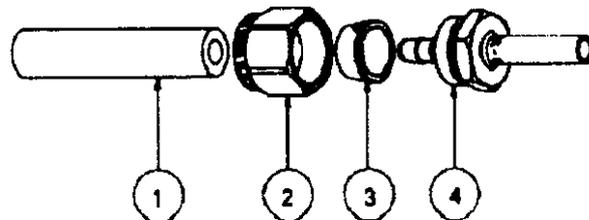


Abb. 2.5.1-1

• **SCHLAUCH (KLASSE 1)**

Einige Bausatzversionen verfügen über einen Schlauch, der als Ersatz für die Kupferleitungen zu verwenden ist. Auch diese Schläuche müssen vom Monteur maßgerecht abgebracht werden.

**Bezüglich der Verbindungen und der Installationsanweisungen halten Sie sich bitte genau an die nachfolgend aufgeführten Hinweise.**

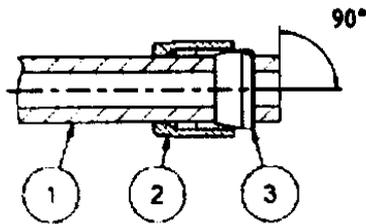


- 1- Thermoplastschlauch
- 2- Mutter
- 3- Dorn
- 4- Anschluss

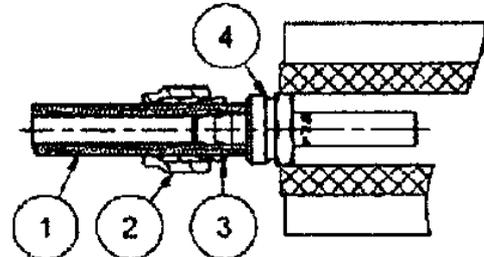
Fig. 2.5.1.1-2

**ANWEISUNGEN FÜR DAS ZUSAMMENSETZEN DER ANSCHLÜSSE AN DEN HOCHDRUCK-THERMOPLASTSCHLAUCH (KLASSE 1)**

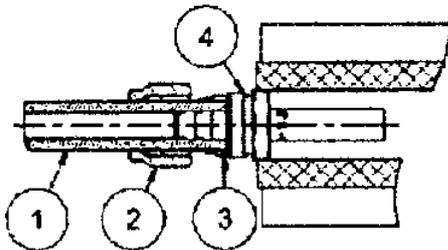
GÜLTIG FÜR SCHLÄUCHE DES TYP "I2" UND "H2"



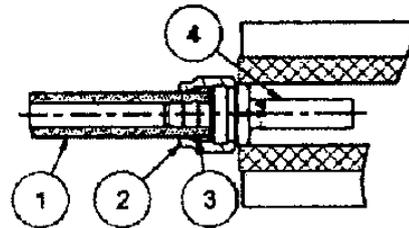
- Das Schlauchende rechtwinklig zur Schlauchachse abschneiden.
- Kontrollieren, dass keine Reste der Schutzummantelung mehr da sind.
- Auf den Schlauch (1) Mutter (2) und Dorn (3) ziehen.



- Anschluss (4) in einer Klemme feststecken.
- Den Schlauch (1) auf das Ende des Anschlusses setzen (4).
- Den Schlauch (1) fest bis zum Anschlag auf den Anschluss drücken (4).



- Dorn (3) bis zum Anschlag auf den Anschluss drücken (4).



- Mutter (2) auf den Anschluss setzen (4) und bis zum Anschlag gegen den Anschluss drücken.
- Bezüglich der Anzugsmomente siehe allgemeine Angaben.

**ALLGEMEINE ANGABEN**

- Das Anzugsmoment für Anschlüsse mit Schlüsselgröße 18 mm muss innerhalb 28 N m und 30 N m liegen.
- Das Anzugsmoment für Anschlüsse mit Schlüsselgröße 16 mm muss innerhalb 23 N m und 25 N m liegen.
- Der Mindestkrümmungsradius für den Schlauch mit Außendurchmesser 12,2 mm beträgt 35 mm.
- Der Mindestkrümmungsradius für den Schlauch mit Außendurchmesser 9,6 mm beträgt 25 mm.
- Der Schlauch darf nicht mit Wärmequellen mit mehr als 125 °C in Kontakt kommen
- Zur Befestigung des Schlauches wird empfohlen, alle 50 cm Schellen anzubringen



**VORSICHT!:**  
**DER SCHLAUCH DARF NUR MIT DEN MITGELIEFERTEN ANSCHLÜSSEN ZUSAMMENSETZT WERDEN.**

**WERDEN DIE OBIGEN ANWEISUNGEN NICHT BEACHTET, ERLISCHT DIE GÜLTIGKEIT DER ZULASSUNG DES SCHLAUCHES, DER ANLAGE SOWIE DIE GÜLTIGKEIT DER GARANTIE.**

Abb. 2.5.1.1-3

### 2.5.1.2. LEITUNGEN FÜR DIE VERBINDUNG VON VERDAMPFER/VERGASER UND EINSPRITZDÜSEN

Der Niederdruckteil der Anlage (unterhalb des Vergasers) muss unter Verwendung des Gummischlauchs (Klasse 2), der im Kit mitgeliefert wird, ausgeführt werden.

Diese Schläuche müssen vom Monteur maßgerecht zugeschnitten werden. Es wird empfohlen, für ihr Beschneiden einen eigens hierfür vorgesehenen Rohrschneider zu verwenden, um die Schnittabfälle auf ein Minimum zu begrenzen. Nachdem Sie sie auf die richtige Länge zugeschnitten haben, müssen etwaige Schnittabfälle entfernt werden, die den Betrieb der angeschlossenen Teile beeinträchtigen könnten. Es ist daher angebracht, das Innere des Schlauchs vor dem endgültigen Einbau mit einem Druckluftstrahl zu reinigen.

Das Zusammensetzen der Schläuche und der entsprechenden Gummi-Anschlüsse muss mit Schellen des Typs "Clic-R" erfolgen, die mit im Set enthalten sind. Die Schellen müssen mit einer entsprechenden Zange aufgesetzt und wieder entfernt werden. Die Zange ist nicht im Set enthalten (Abb. 2.5.1.2-1).



Fig. 2.5.1.2-1

### 2.5.1.3. LEITUNGEN FÜR DIE VERBINDUNG VON VERDAMPFER/VERGASER UND HEIZUNGSKREISLAUF DES WAGENINNEREN

Die Vorgaben des Par. 2.5.1.2 gelten ebenfalls für die Gummischläuche, die den Vergaser mit dem Heizungskreislauf für das Wageninnere verbinden. Diese Schläuche, die im Kit mitgeliefert werden und aus Gummi bestehen, der mit der Kühlflüssigkeit des Motors verträglich ist, sind nicht der EU-Richtlinie R67-01 entsprechend homologiert.

Die Rohre müssen mit Schellen mit einem Schraubenzieher befestigt werden (Abb. 2.5.1.3-1).



Abb. 2.5.1.3-1

## 2.5.2. VERDAMPFER / VERGASER

Der Verdampfer **Hercules** muss fest und stabil am Fahrgestell des Kraftfahrzeugs mithilfe der mitgelieferten Bügel verankert werden und zwar so, dass er nicht mit beweglichen Teilen des Fahrgestells oder des Motors während des Betriebs zusammenstoßen kann. Er darf nicht am Motor oder an anderen beweglichen Teilen befestigt werden.

**Der Verdampfer kann mit jeder Ausrichtung bezüglich der Fahrtrichtung montiert werden.**

Es ist nötig, dass die Länge der Leitung, welche den Verdampfer mit den Elektro-Einspritzventilen verbindet, 700 mm nicht überschreitet (Abb. 2.5-1 Pos. 8A + Pos. 8B).

Installieren Sie den Verdampfer so, dass er leicht zugänglich ist, falls Wartungseingriffe nötig werden sollten.

Die Verbindung mit den vom Tank kommenden Rohrleitungen (Abb. 2.5-1 Pos. 21), muss möglichst durch Verschrauben des Elektroventils des Motorraums auf die Gaseingangsverbindung des Verdampfers erfolgen (Abb. 2.5.2-1A).

Sollte dies aus Platzgründen nicht möglich sein, kann das Elektroventil mithilfe eines Kupferrohrs mit dem Verdampfer verbunden werden (Abb. 2.5.2-1B Pos. 3). In diesem Fall ist die mit dem Bausatz gelieferte eigens hierfür vorgesehene Hohlverbindung zu verwenden, die mit der Ausgangsverbindung des Elektroventils verbunden wird.



**Beim Festschrauben sind zwei Schlüssel nötig, wobei einander entgegengesetzte Drehmomente angebracht werden. Mit einem Schlüssel wird das Elektroventil festgezogen und mit dem anderen wird das Drehen der Verbindung des Verdampfers verhindert, um ein unkontrolliertes Verstärken der Spannung zwischen Verdampfer und der zugehörigen Verbindung zu vermeiden. Die Gaseingangsverbindung (Abb. 2.5.2-2 Pos. 1) ist auf der Produktionsstraße mit einem Anzugsmoment von  $30 \text{ Nm} \pm 3 \text{ Nm}$  verschraubt worden, was für einen korrekten Betrieb des Verdampfers unerlässlich ist.**

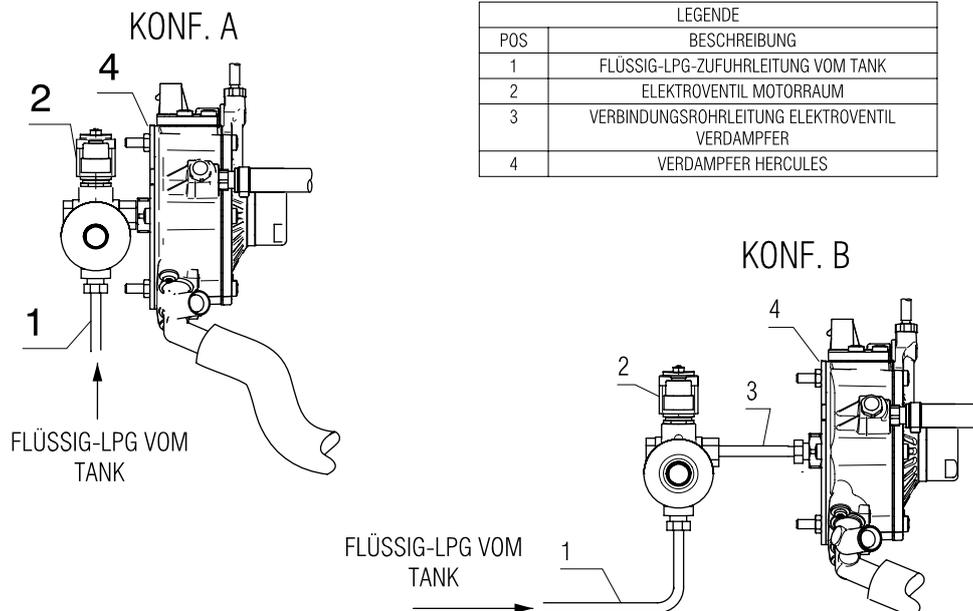


Abb. 2.5.2 -1

POS.	BESCHREIBUNG
1	FLÜSSIG-LPG-ZULAUFVERBINDUNG (ANZUGSMOMENT 30 Nm ± 3Nm)
2	GASAUSGANGSVERBINDUNGEN
3	VERBINDUNGEN DES KÜHLFLÜSSIGKEITSKREISLAUFS DES MOTORS
4	VERBINDUNG DES AUSGLEICHKREISLAUFS
5	VERBINDUNGSANSCHLÜSSE DER DRUCK- UND TEMPERATURFÜHLER
6	SPEZIAL-STIFTSCHRAUBEN (GEWINDE M6) ZU VERWENDEN, UM DEN VERDAMPFER AM HALTEBÜGEL ZU BEFESTIGEN

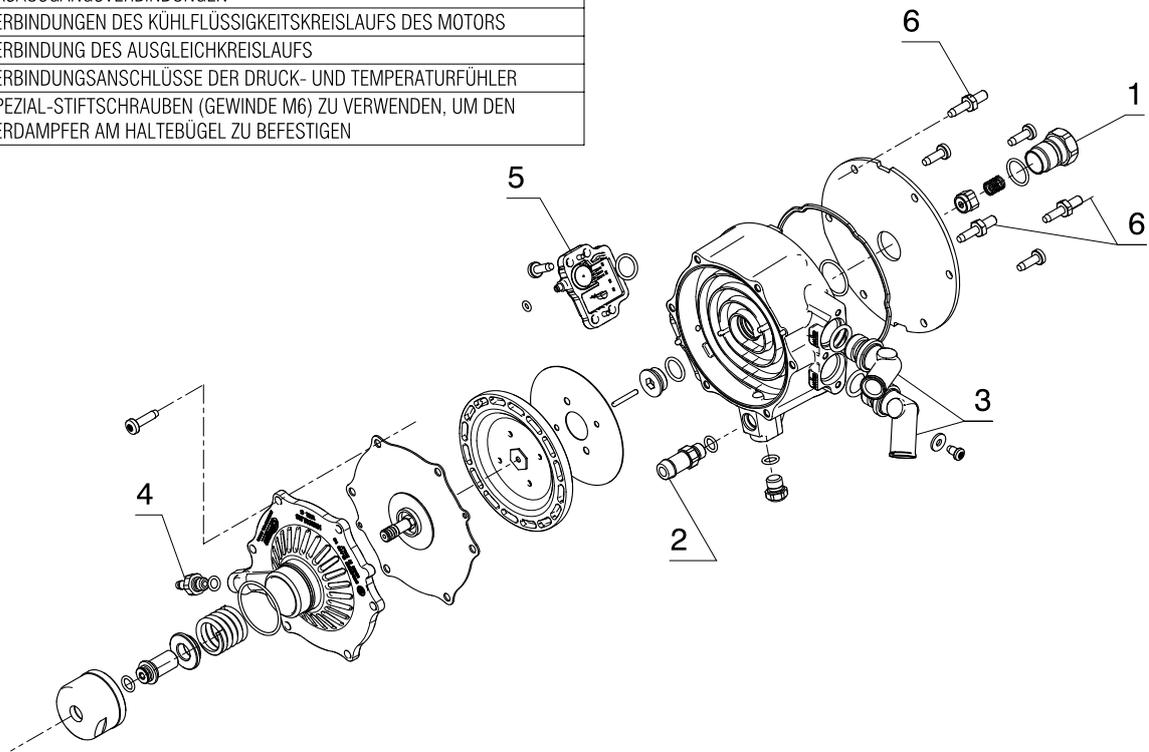
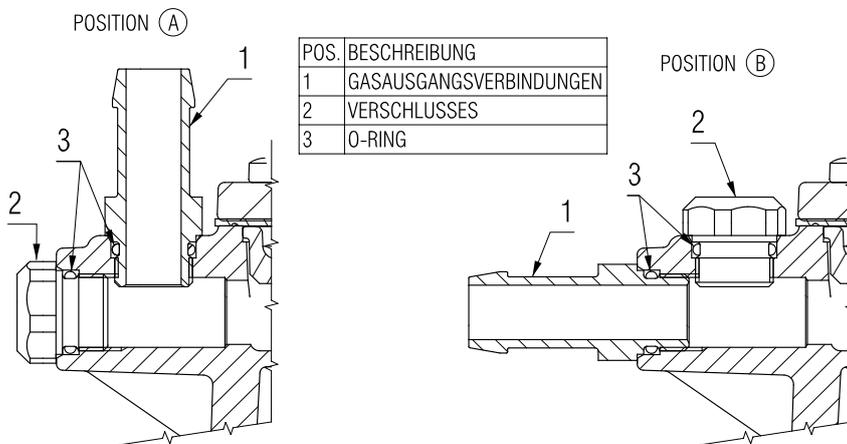


Abb. 2.5.2-2

Der Verdampfer ist mit zwei möglichen Montagepositionen der Gasausgangsverbindung ausgestattet (Abb. 2.5.2-3), den Positionen A und B. Er wird immer mit der Verbindung in der Position A geliefert. Sollte die Position B aus Montagebedürfnissen günstiger sein, kann der Monteur die Position der Verbindung wechseln.



ANMERKUNGEN:

1. DIE ANZUGSMOMENTE DER VERBINDUNG UND DES VERSCHLUSSES SIND:  $12 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$
2. VOR DER MONTAGE IST ZU KONTROLLIEREN, DASS DER O-RING KEINE EINSCHNITTE ODER VERFORMUNGEN AUFWEIST. IN DIESEM FALL IST ER DURCH EINEN NEUEN ZU ERSETZEN.

Abb. 2.5.2-3

Um ein vollständiges Vergasen des LPG zu ermöglichen, ist es nötig, dem Kühlkreislauf des Motors Wärme zu entnehmen. Zu diesem Zweck ist es nötig, die „Wasser“-Ein- und Ausgangsverbindungen („water in“, „water out“) mit den Rohrleitungen des Heizkreislaufs des Wageninnenraums des Kraftfahrzeugs zu verbinden (siehe Abb. 2.5.2-4). Das Einfügen des Verdampfers in den Heizkreislauf muss parallel zu dem Wärmeaustauscher erfolgen (Pos. SA). Die Verbindung erfolgt durch Unterbrechung der Zulauf- und Rücklaufleitungen des Wärmeaustauschers des Heizkreislaufs des Wageninnenraums. Das „T“ auf dem Zulauf des Wärmeaustauschers (Pos. M) ist mit dem Wasserzulauf des Verdampfers („water in“) verbunden, das „T“ des Ablaufs des Wärmeaustauschers (Pos. R) ist mit dem Wasserablauf des Verdampfers („water out“) verbunden.



**Achten Sie darauf, die Wasseranschlussverbindungen auf dem Verdampfer nicht zu vertauschen (siehe Abb. 2.5.2-5), da dies zu einer Verringerung der Vergasungsleistung des Verdampfers führen könnte.**

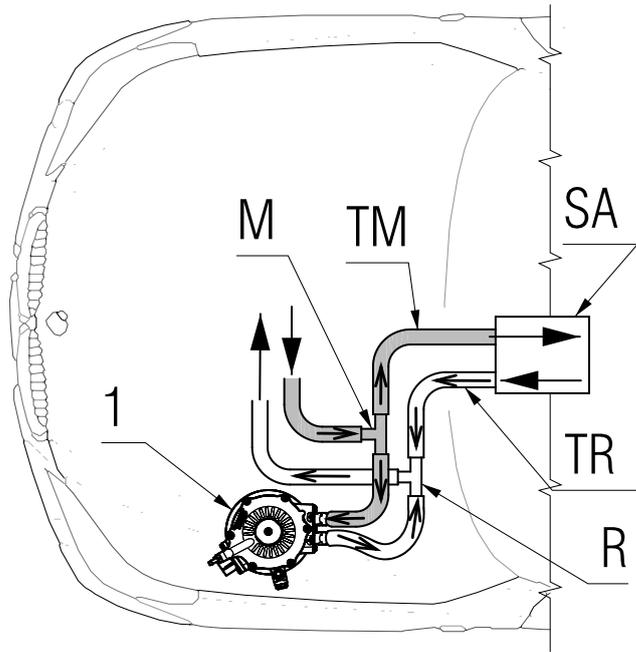


Abb. 2.5.2-4

LEGENDE	
POS	BESCHREIBUNG
1	Verdampfer
TM	Zulaufrohrleitung Heizkreislauf, Eingang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
TR	Rücklaufrohrleitung Heizkreislauf, Ausgang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
M	„T“-Verbindung Zulauf
R	„T“-Verbindungen Rücklauf
SA	Wärmeaustauscher Heizung Wageninnenraum

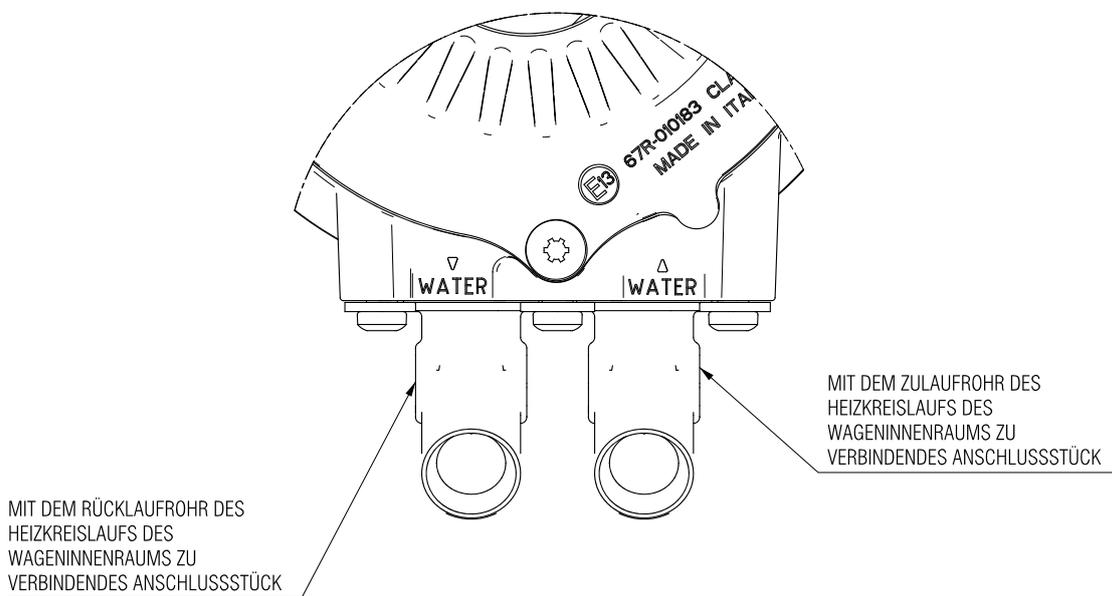


Abb. 2.5.2-5

Um einen „Ausgleich“-Kreislauf des Drucks des Verdampfers zu schaffen, ist es nötig, einen Gummischlauch von Ø 4 mm (Abb. 2.5-1 Pos. 9) mit einem Ende des spezifischen

Schlauchanschlussstücks zu verbinden, das sich auf dem Verdampfer befindet (Abb. 2.5.2-2 Pos. 4) und das andere Ende mit einem Schlauchanschlussstück zu verbinden (Abb. 2.5-1 Pos. 11), das nach Bohrung und Gewindeschnitt auf dem Ansaugrohr zu montieren ist. Die Position der Verbindung auf dem Ansaugrohr muss sich exakt hinter dem Drosselventil und vor den zu den einzelnen Zylindern führenden Abzweigungen befinden.

Das Bohren erfolgt mit einem Spiralbohrer mit  $\varnothing$  5 mm, das Gewindeschneiden mit einem M6-Gewindebohrer. Die Vorgänge sind extrem delikat, da das Risiko besteht, dass sich Späne im Inneren des Verdampfers ablagern und somit während des Betriebs vom Motor angesaugt werden. Um eine hermetische Dichtigkeit der geschnittenen Verbindung des Schlauchanschlussstücks zu garantieren (Abb. 2.5-1 Pos. 11), muss auf den Schaft der Verbindung vor der Montage eine gewindeblockierende Flüssigkeit aufgetragen werden.



**Es wird empfohlen, das Bohren, Gewindeschneiden und Einschrauben der Verbindung und die Reinigung des Ansaugrohrs nach Ausbau desselben Ansaugrohrs auszuführen. Sollte es nicht möglich sein, das Ansaugrohr auszubauen, müssen alle möglichen Vorkehrungen getroffen werden, um das oben erwähnte Risiko auf ein Minimum zu beschränken (z.B. Einfetten der Werkzeuge vor ihrer Verwendung, häufiges Entfernen der Späne während der Arbeit).**

Der Verdampfer wird mit auf der Produktionsstraße auf den Wert von 1,30 Bar  $\pm$  0,05 Bar geeichtem Abgabedruck geliefert. Nach der Montage der Anlage kann dieser Druck in einem eigens hierfür vorgesehenen Feld auf dem Bildschirm des PC über die Software Pegasus beobachtet werden, nachdem zuvor der PC mit dem Diagnoseanschluss der LPG-Anlage verbunden wurde (siehe Benutzerhandbuch der Software Pegasus). Sollte dieser Wert von dem der Eichung abweichen, kann er durch Betätigung der hierfür vorgesehenen Regulierschraube, die sich auf dem Verdampfer befindet, wieder eingestellt werden. Um besagten Vorgang auszuführen, muss ein Sechskantschlüssel (von 4 mm) verwendet werden, der in die entsprechende Aushöhlung der Regulierschraube gesteckt wird (Abb. 2.5.2-6 Pos. 1). Um den Wert des Abgabedruck zu erhöhen, muss die Schraube **gegen den Uhrzeigersinn**, um ihn zu verringern, **in Uhrzeigerrichtung** gedreht werden.

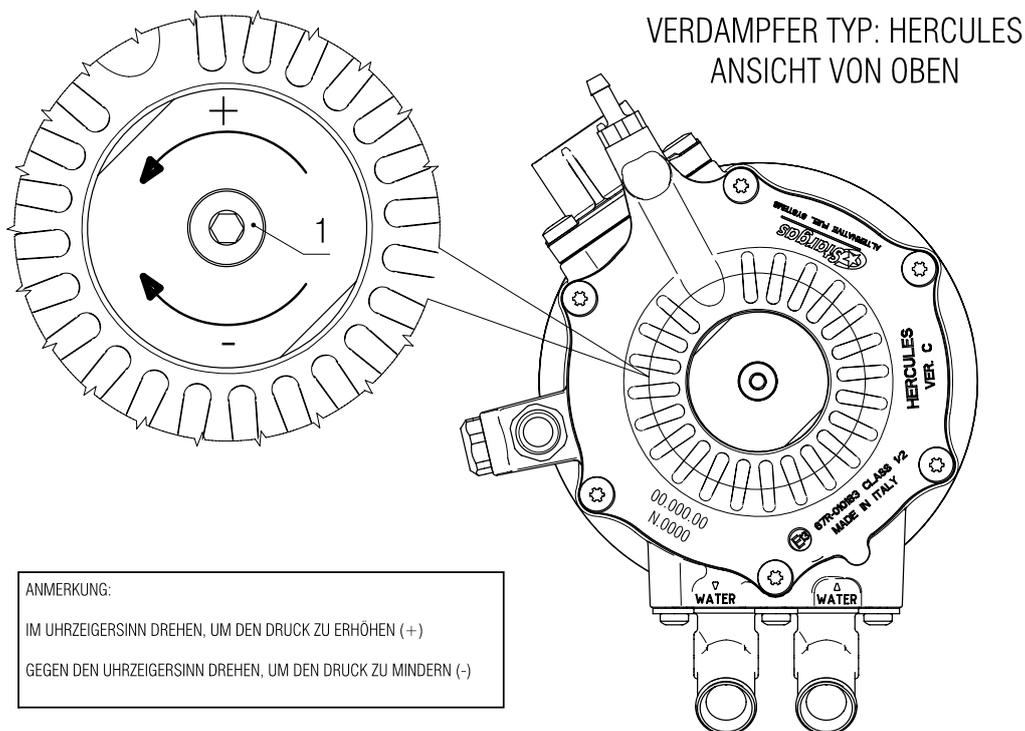


Abb. 2.5.2-6

Oft enthält der Retrofit-Bausatz für einige Fahrzeugtypen mit großer Motorleistung zwei Verdampfer. Die Montage des zweiten Verdampfers ist nötig, um eine ausreichende Gaszufuhr zum Motor zu gewährleisten. Diese Notwendigkeit ist ausdrücklich in der spezifischen Montagekarte des Kraftfahrzeugs angegeben. Die Montage der zwei Verdampfer muss „parallel“ untereinander erfolgen, wie in Abb. 2.5.2-7 dargestellt. Auf den LPG-Zuführleitungen zu den Verdampfern (Pos. 21) muss das „T“ (Pos. 32) hinter dem Elektroventil des Motorraums (Pos. 4) verwendet werden, das den vom Tank kommenden Gasfluss teilt. Die Ausgangsleitung eines jeden Verdampfers muss unabhängig sein und jeweils einen eigenen Filter der Gasphase (Pos. 6) besitzen sowie ein eigenes Aggregat an Elektro-Einspritzventilen speisen (Pos. 7). Die Elektro-Einspritzventile sind mit einem zweiten Schlauchanschlussstück (Pos. 30) versehen, das mit dem des Einspritzdruck-Ausgleichrohrs (Pos. 31) zu verbinden ist. Besagter Druckwert muss bei beiden Verdampfern der selbe sein. Ein etwaiger geringer Unterschied des Ausgangsdrucks aus den Verdampfern wird vom Ausgleichrohr nivelliert.

Jeder Verdampfer hat seinen eigenen „Druckausgleichskreislauf“, die zwei vom Verdampfer kommenden Rohre (Pos. 9) müssen jedes mit einer eigenen Verbindung (Pos. 11) auf dem Ansaugrohr befestigt werden.

LEGENDE DER BESTANDTEILE	
POS.	BESCHREIBUNG
4	LPG-ELEKTROVENTIL MOTORRAUM
5	VERDAMPFER / VERGASER
6	LPG-FILTER GASPHERE
7	ELEKTROEINSPRITZVENTIL
8A	VERSORGUNGSLEITUNG GASFORMIGES LPG (VERDAMPFER – FILTER)
8B	VERSORGUNGSLEITUNG GASFORMIGES LPG (FILTER – ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL)
9	„AUSGLEICH“-LEITUNG VERDAMPFER
10	VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR
11	VERBINDUNGSROHR DES „AUSGLEICH“-ROHRS DES VERDAMPFERS MIT DEM ANSAUGROHR
17	VERSORGUNGSLEITUNG GASFORMIGES LPG
21	„HOCHDRUCK“-LEITUNG, VERBINDUNG TANK - VERDAMPFER
30	ZUSÄTZLICHE SCHLAUCHANSCHLUSSSTÜCK
31	DRUCKAUSGLEICHROHR DES GASKREISLAUFS
32	„T“ ZUR VERBINDUNG DER LPG-VERSORGUNGSROHRES MIT DEN VERDAMPFERN

RETROFIT-BAUSATZ POLARIS  
VEREINFACHTES SCHEMA DER MONTAGE MIT ZWEI VERDAMPFERN

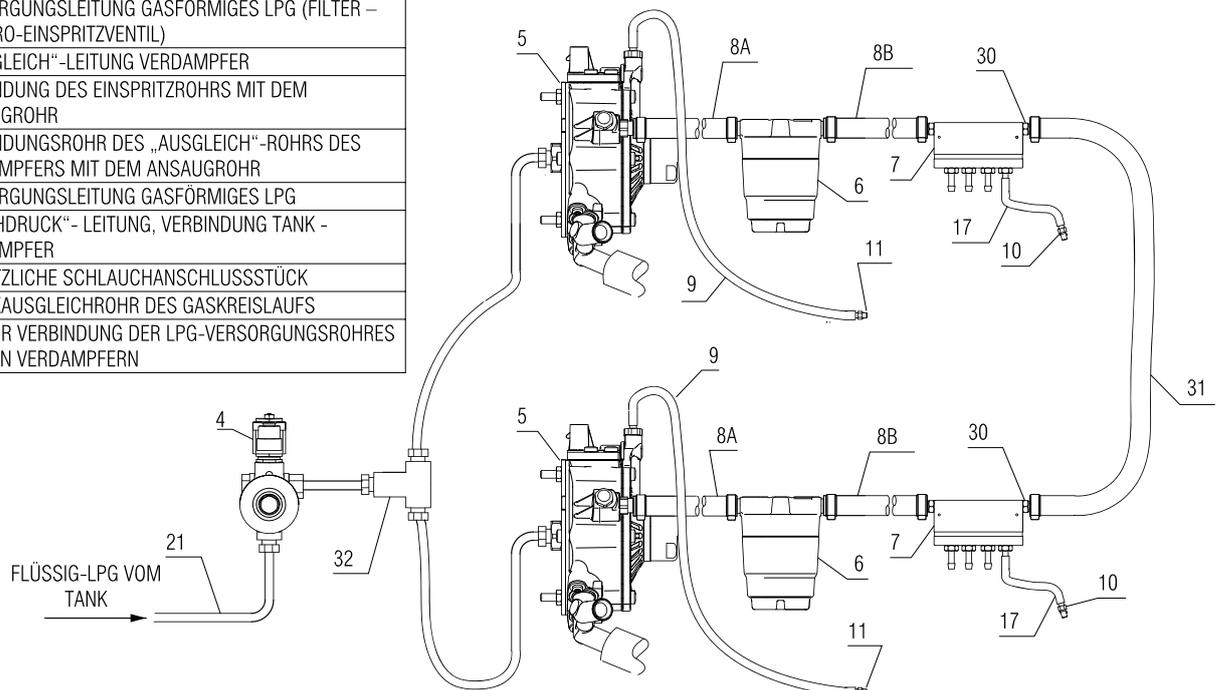
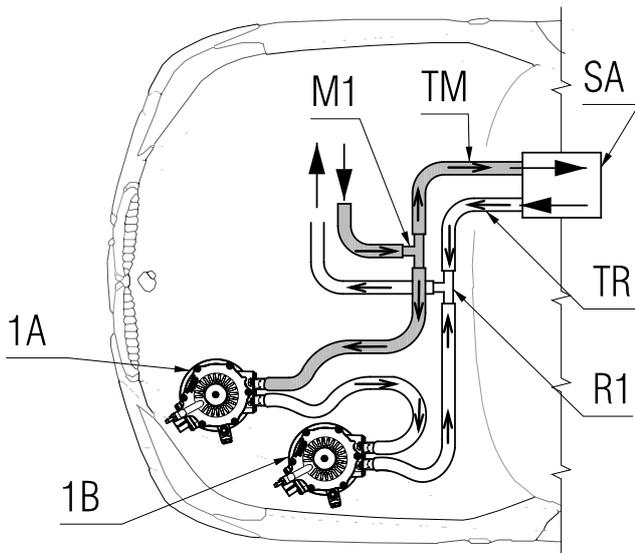


Abb. 2.5.2-7

Die Einbindung der zwei Verdampfer in das Kühlwassersystem kann wie in Abbildung 2.5.2-8 dargestellt ausgeführt werden.

Der Anschluss erfolgt genauso wie bei einem einzelnen Verdampfer. Der einzige Unterschied ist, dass der Wasserausgang des ersten Verdampfers mit dem Wassereingang des zweiten Verdampfers verbunden wird. Auf diese Weise sind die Verdampfer in Serie geschaltet.

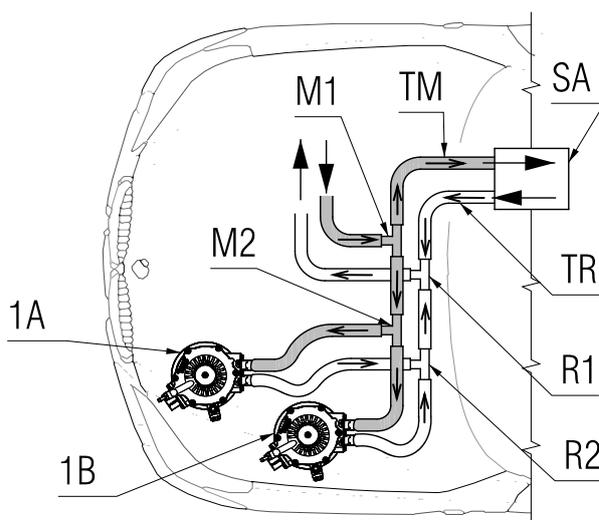


LEGENDE	
POS	BESCHREIBUNG
1A/1B	Verdampfer
TM	Zulaufrohrleitung Heizkreislauf, Eingang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
TR	Rückflussrohrleitung Heizkreislauf, Ausgang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
M1	„T“-Verbindung Zulauf
R1	„T“-Verbindungen Rücklauf
SA	Wärmeaustauscher Heizung Wageninnenraum

Abb. 2.5.2-8

Nur in speziellen Fällen, z.B. wenn der Motor eine sehr hohe Leistung hat, kann es notwendig sein, die beiden Verdampfer parallel in das Kühlwassersystem einzubinden. (vgl. Abbildung 2.5.2-9).

Die Montage der zwei Verdampfer am Kreislauf der Motor-Kühlflüssigkeit muss wie im Schema der Abb. 2.5.2-8 gezeigt ausgeführt werden. Es ist nötig, mit einem „T“ (M1) das Eingangsrohr zum Wärmeaustauscher ( TM ) zu unterbrechen, dann wird ein weiteres „T“ (M2) eingefügt, um die beiden Wasserzuläufe der Verdampfer zu verbinden. In gleicher Weise werden die Wasserausgänge der Verdampfer durch ein „T“ (R2) verbunden und mithilfe eines zweiten „T“ (R1) werden sie mit den Ausgangsrohrleitungen (TR) des Wärmeaustauschers der Wageninnenraumheizung (SA) verbunden. Dies bedeutet, dass die zwei Verdampfer beide „parallel“ mit dem Wärmeaustauscher des Wageninnenraums verbunden sein müssen.



LEGENDE	
POS	BESCHREIBUNG
1A/1B	Verdampfer
TM	Zulaufrohrleitung Heizkreislauf, Eingang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
TR	Rückflussrohrleitung Heizkreislauf, Ausgang Wärmeaustauscher Wageninnenraum
M1	1. „T“-Verbindung Zulauf
M2	2. „T“-Verbindungen Zulauf
R1	1. „T“-Verbindungen Rücklauf
R2	2. „T“-Verbindung Rücklauf
SA	Wärmeaustauscher Heizung Wageninnenraum

Abb. 2.5.2-9

### 2.5.3. ELEKTROVENTIL LPG FLÜSSIGPHASE MOTORRAUM

Das Elektroventil LPG Flüssigphase des Motorraums (Abb. 2.5.3-1) muss möglichst auf dem Verdampfer montiert werden, wie in Abb. 2.5.2-1 A dargestellt. Sollte es aus Platzgründen nötig sein, es mit dem Verdampfer mithilfe eines Kupferrohrs (Abb. 2.5.2-1 B) zu verbinden, ist es notwendig die Schraube (1) heraus zu drehen und die Verbindung (2A) durch eine entsprechenden Verbindung (2A) zu ersetzen, die mit dem Bausatz geliefert wird. In diesem Fall muss der Ventilkörper in geeigneter Weise am Fahrgestell des Kraftfahrzeugs mithilfe des hierfür vorgesehenen Bügels (3) und den mitgelieferten Schrauben (4) (5) befestigt werden, und zwar nie am Motor oder an anderen beweglichen Teilen.

**Hinweis: Um die Positionierung des Ventils im Motorraum zu erleichtern, ist es möglich, die Position der Verbindung (2A) oder (2B) mit jener der Schraube (1) zu vertauschen.**

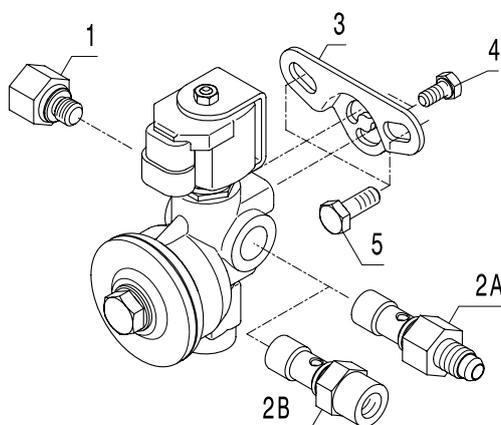
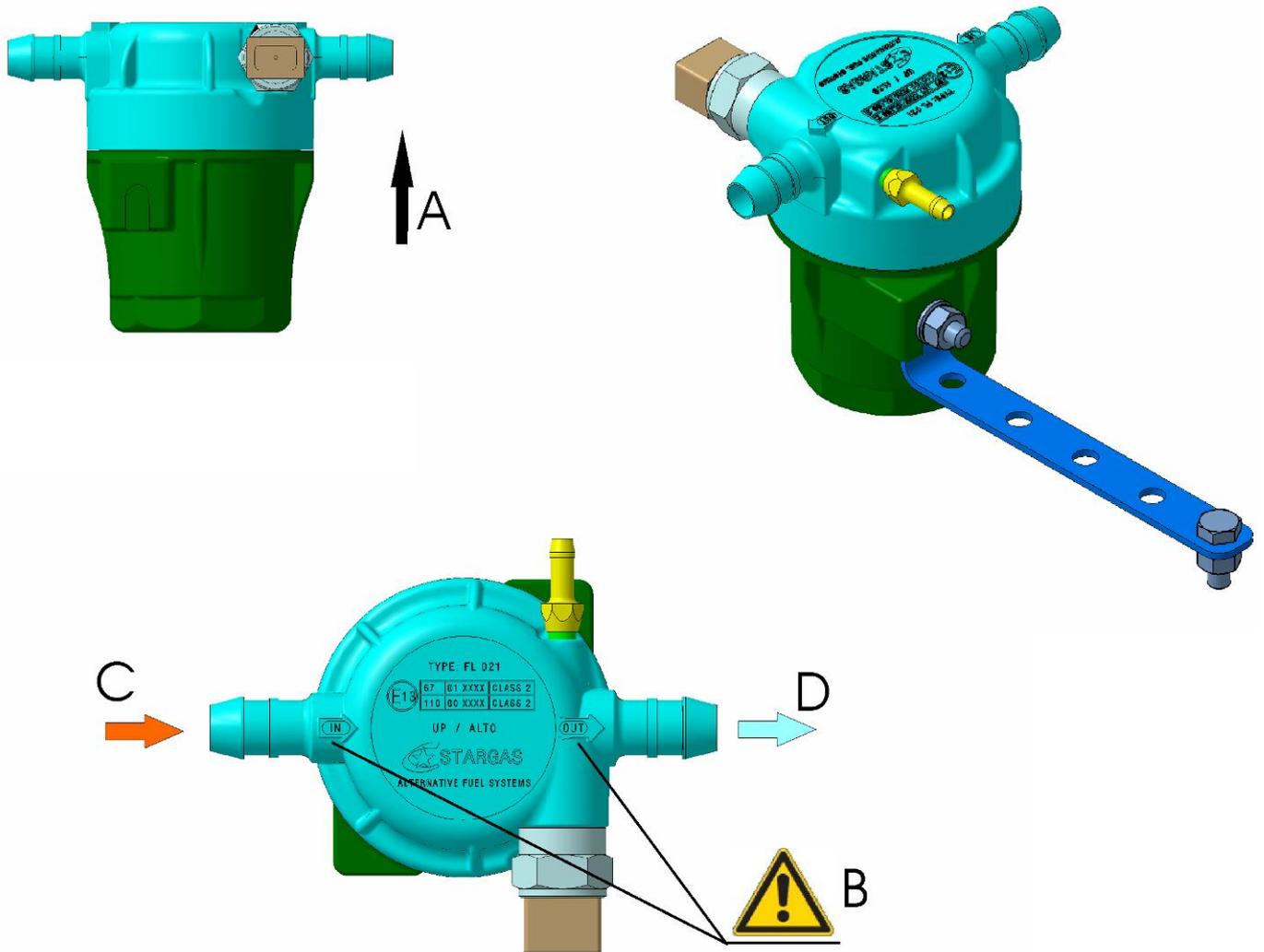


Abb. 2.5.3-1

### 2.5.4. FILTER LPG GASPHASE

- **WARTUNGSFÄHIGER FILTER**

Der Filter muss zwischen dem Verdampfer und den Elektro-Einspritzventilen montiert werden (Rif. Abb. 2.5-1 Pos. 6), so dass die normalen Wartungsarbeiten (Austausch des Filtereinsatzes) problemlos möglich sind. Er muss vertikal montiert werden, wobei das Glas nach unten zu zeigen hat (Abb. 2.5.4-1). Achten Sie darauf, das vom Verdampfer kommende Rohr mit dem Schlauchanschlussstück am Eingang des Filters und das zu den Elektro-Einspritzventilen führende Rohr mit dem Schlauchanschlussstück am Ausgang des Filters zu verbinden. Die zwei Schlauchanschlussstücke sind durch auf den Filterkörper aufgedruckte Pfeile gekennzeichnet. Der Gasfluss durch den Filter muss der Pfeilrichtung folgen. Die Leitung, die den Vergaser mit dem Filter verbindet (Linie „Niedrigdruck“ Klasse 2) muss am Anschluss für den Gummischlauch mit den gelieferten Metallschellen befestigt werden. Der Filter muss mit einem Bügel am Fahrzeug befestigt werden.



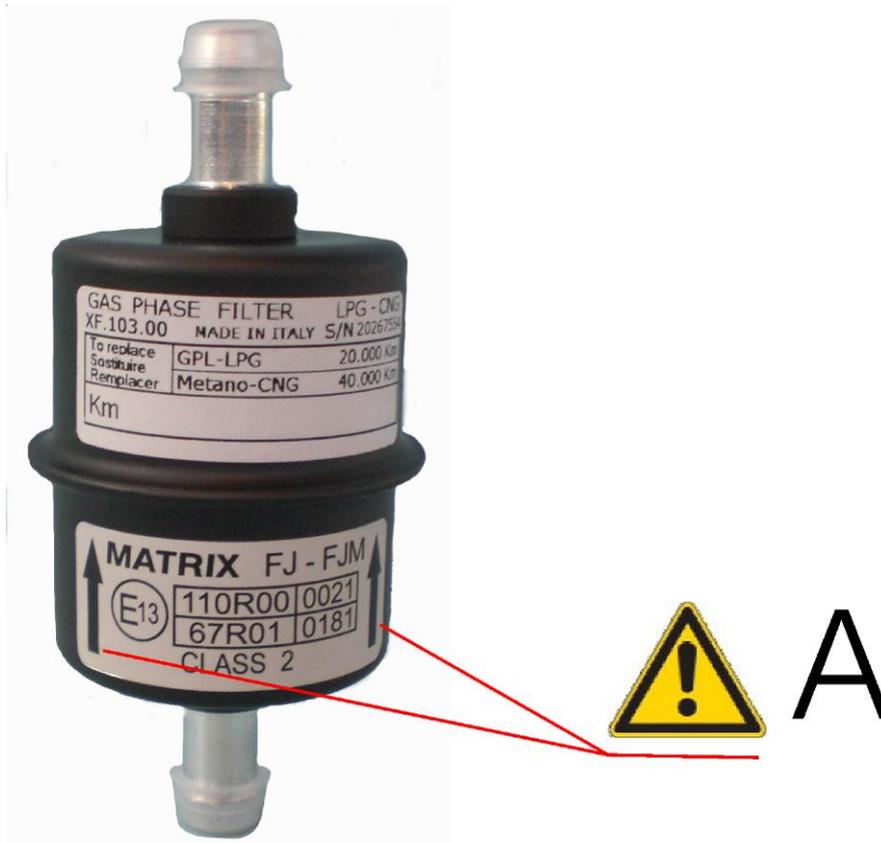
LEGENDE:

- A – DEN FILTER MIT DER ACHSE IN DER VERTIKALE UND DEM GLAS UNTEN MONTIEREN
- B – ACHTUNG! BEIM ANSCHLUSS DER ROHRE IST DIE VON DEN PFEILEN ANGEGEBENE VERBINDUNGSRICHTUNG ZU BEACHTEN
- C – GASEINTRITT
- D – GASAUSGANG

Abb. 2.5.4-1 – WARTUNGSFÄHIGER FILTER

- **NICHT WARTUNGSFÄHIGER TYP**

Der „nicht wartungsfähige“ Typ muss zwischen dem Verdampfer und den Elektro-Einspritzventilen so montiert werden (Rif. Abb. 2.5-1 Pos. 6), dass er problemlos ausgewechselt werden kann. Achten Sie darauf, das vom Verdampfer kommende Rohr mit dem Schlauchanschlussstück am Eingang des Filters und das zu den Elektro-Einspritzventilen führende Rohr mit dem Schlauchanschlussstück am Ausgang des Filters zu verbinden. Der Gasfluss durch den Filter muss der Richtung der Pfeile folgen, die auf einem auf den Filterkörper geklebten Etikett abgebildet sind. Die Rohrleitung, welche den Verdampfer mit dem Filter verbindet, besteht aus gewebebeschichtetem Gummi und muss an den Schlauchanschlussstücken mit den mitgelieferten Metallschellen befestigt werden.



LEGENDE:

A – ACHTUNG! BEIM ANSCHLUSS DER ROHRE IST DIE VON DEN PFEILEN ANGEGEBENE VERBINDUNGSRICHTUNG ZU BEACHTEN.

Abb. 2.5.4-2 – NICHT WARTUNGSFÄHIGER FILTER

### 2.5.5. ELEKTRO-EINSPRITZVENTIL

Das Aggregat der Elektro-Einspritzventile muss fest montiert werden und zwar so nah wie möglich am Ansaugrohr, da es sehr wichtig ist, dass die Länge der Verbindungsrohre (Abb. 2.5-1 Pos. 17) von den Elektro-Einspritzventilen zum Ansaugrohr so kurz wie möglich ist (**maximal 150 mm**). Die Elektro-Einspritzventile und die zugehörige „geeichte Düse“ werden hauptsächlich entsprechend der spezifischen Motorenleistung (Leistung pro Zylinder in kW/Zylinder) ausgewählt. Es wird empfohlen, für die geeignete Wahl des Elektro-Einspritzventils und der zugehörigen Düse die spezifische Installationskarte eines jeden Kraftfahrzeugs zu konsultieren.



**Achten Sie darauf, dass etwaige Krümmungen der Verbindungsrohre zwischen Elektro-Einspritzventilen und Ansaugschlauch „sanft“, mit großem Kurvenradius verlaufen, damit keine „Quetschungen“ und damit Abklemmungen entstehen, welche den einwandfreien Betrieb der Anlage verhindern.**

Hinweis: Für die Installationsvorschriften bezüglich der elektrischen Anschlüsse muss auf Abschnitt 2.6 Bezug genommen werden.

### 2.5.6. VERBINDUNG DES EINSPRITZROHRS MIT DEM ANSAUGROHR

Um die Einspritzrohrverbindung zu montieren (Abb. 2.5-1 Pos. 10 und Abb. 2.5.6-1 Pos. 1) müssen zunächst geeignete Gewindebohrungen auf dem Ansaugrohr ausgeführt werden. Besagte Löcher müssen sich **so nah wie möglich an den Ansaugventilen** befinden, wobei darauf zu achten ist, dass der Abstand von den Ventilen auf allen Zweigen des Ansaugrohrs der gleiche ist.



**Vor dem Durchbohren des Ansaugrohrs muss erneut kontrolliert werden, dass die für die Düsen gewählte Position es ermöglicht, die Verbindungsrohre mit den Elektro-Einspritzventilen so zu positionieren, dass ihre Länge nicht die erlaubte Maximallänge überschreitet (150 mm).**

Das Bohren erfolgt mit einem Spiralbohrer mit  $\varnothing$  5 mm, das Gewindeschneiden mit einem M6-Gewindebohrer. Die Vorgänge sind extrem delikat, da das Risiko besteht, dass sich die entstehenden Späne im Inneren des Verdampfers ablagern und somit während des Betriebs vom Motor angesaugt werden.



**Es wird daher empfohlen, das Bohren, Gewindeschneiden und Einschrauben der Verbindung und die Reinigung des Ansaugrohrs nach Ausbau desselben Ansaugrohrs auszuführen. Sollte es nicht möglich sein, das Ansaugrohr auszubauen, müssen alle möglichen Vorkehrungen getroffen werden, um das oben erwähnte Risiko auf ein Minimum zu beschränken (z.B. Einfetten der Werkzeuge vor ihrer Verwendung, häufiges Entfernen der Späne während der Arbeit).**

Um die hermetische Dichtigkeit der geschnittenen Verbindung zu garantieren, ist es nötig, vor der Montage eine gewindeblockierende Flüssigkeit auf das Einsteckende der Verbindung aufzutragen.

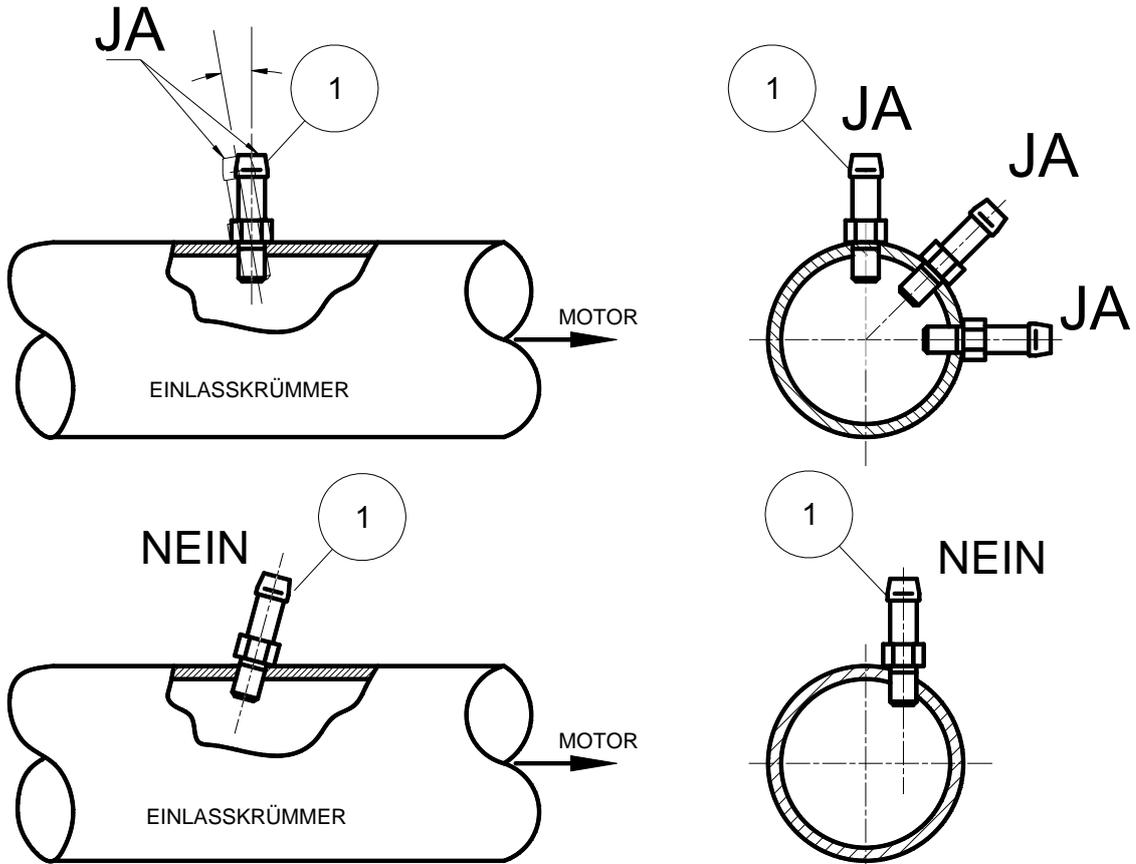


Abb. 2.5.6-1

Beim Einschrauben der Verbindung muss kontrolliert werden, dass die gewindeblockierende Flüssigkeit nicht verläuft und die Düsen verstopft. Daher wird empfohlen, nach Beendigung des Vorgangs Druckluft in die Düsen einzustrahlen.

Die Verbindung kann mit einer leichten Längsneigung montiert werden, wenn diese so positioniert ist, dass der Strahl in Richtung des Ansaugventils gerichtet ist. **Eine Neigung in der entgegengesetzten Richtung wäre absolut schädlich für den guten Betrieb des Systems und ist daher unbedingt zu vermeiden.**

Was hingegen die Radialposition der Verbindung betrifft, ist es angebracht, dass ihre Achse die Achse der Ansaugleitung kreuzt (siehe Abb. 2.5.6-1).

## 2.5.7. TANK UND ZUGEHÖRIGE ZUBEHÖRTEILE

Der Tank muss entsprechend den Installationsanforderungen der UNECE Regelungen R67-01 und R115-00 im Fahrzeug montiert werden.

Demnach muss die Installation die wichtigsten hier im Folgenden aufgeführten Anforderungen erfüllen:

1. Der Tank muss dauernd im Fahrzeug installiert werden und zwar nie im Motorraum.
2. Die Installation des Tanks muss den in der fahrzeugspezifischen Installationskarte aufgeführten Vorschriften entsprechen.
3. Der Tank muss so installiert werden, dass er keinen direkten Kontakt mit dem Tankmantel oder irgendeiner anderen nahe liegenden Metallfläche hat. Sollte dies nicht vermieden werden können (zum Beispiel im Fall der Befestigungsbands) ist es nötig, an der Berührungsfläche zwischen Metallfläche und Tankmantel eine reibungsverhindernde Materialschicht einzufügen (Kunststoff, Filz, Frottee usw.).
4. Sollte der Tank unter dem Fahrzeugboden installiert werden, so muss er bei betriebsbereitem Fahrzeug mindestens 200 Millimeter über der Straßendecke montiert werden. Die Regelung sieht vor, dass diese Höhe unterschritten werden kann, wenn ein effizientes Schutzgestell installiert wird, das eigens für die jeweilige Anwendung entworfen wurde.
5. Der Tank muss am Karosseriekörper des Kraftfahrzeugs mithilfe einer eigens hierfür vorgesehenen Befestigungsstruktur verankert werden. Die Befestigungsstruktur muss bei zu 80% mit LPG gefülltem Tank in der Lage sein, der bei einer Abdrosselung von 20g entlang der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs und 8g in Richtung derselben lotrecht getrennt (Fahrzeugkategorie M1 und M2) sie belastenden Trägheitskraft stand zu halten. Diese Anforderungen gelten für den zylindrischen Tank als erfüllt, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:
  - Der Tank muss mit mindestens zwei Bändern an der Befestigungsstruktur fixiert werden;
  - Die Bänder müssen jegliche Bewegung (Rotation und Translation) zwischen Tank und Befestigungsstruktur verhindern;
  - Die Befestigungsstruktur muss mindestens 4 Bolzen vorsehen;
  - Sollten die Befestigungspunkte der Verankerungsstruktur am Karosseriekörper des Kraftfahrzeugs sich an Blechen mit einfacher Stärke befinden, muss eine Verstärkungsscheibe mit angemessenen Ausmaßen verwendet werden.

Die Ausmaße der Bänder, Bolzen und Verstärkungsscheiben müssen auf der Grundlage der in nachfolgender Tabelle aufgeführten Spezifizierungen ausgewählt werden. Diese Tabelle ist gültig, wenn die Bänder und Verstärkungsscheiben aus Stahl EN 10025-S235 und die Bolzen aus Stahl der Klasse 8.8 sind.

Fassungsvermögen des Tanks (Liter)	Minimalausmaße der Verstärkungsscheiben (mm)	Minimalausmaße der Bänder (mm)	Minimalausmaße der Bolzen (mm)
< 85	Ø 30 x 1,5 Ø 25 x 2,5	20 x 3 30 x 1,5	8
≥ 85 und ≤ 100	Ø 30 x 1,5 Ø 25 x 2,5	30 x 3 20 x 3 *	10 8 *
>100 und ≤ 150	Ø 50 x 2 Ø 30 x 3	50 x 6 50 x 3 **	12 10 **

\* Falls der Tank mit mindestens drei Bändern befestigt wird

\*\* Falls der Tank mit mindestens vier Bändern befestigt wird

6. Falls der Tank hinter dem Rücksitz installiert wird, muss er mit mindestens 100 mm Spielraum in Längsrichtung installiert werden. Dieser Spielraum kann zwischen dem Tank und der Rückwand der Fahrzeugs und zwischen dem Sitz und dem Tank aufgeteilt werden.
7. Sollte der zylindrische Tank „längs“ zur Achse des Kraftfahrzeugs montiert werden, muss die Befestigungsstruktur mit einer „Querstrebe“ ausgestattet sein, die vor dem Tank auf der Seite der Fahrtrichtung zu positionieren ist. Als „längs“ zur Fahrzeugachse montierter Tank wird ein Tank bezeichnet, dessen Längsachse mit der Längsachse des Kraftfahrzeugs einen Winkel zwischen 0° und 30° bildet.

Oben erwähnte „Querstrebe“ muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- a. Sie muss mindestens die selbe Dicke wie der Rest der Befestigungsstruktur besitzen.
- b. Sie muss so nah wie möglich am gekrümmten Boden des Tanks befestigt werden.
- c. Sie muss mindestens 30 mm hoch sein und ihre obere Fläche muss mindestens 30 mm über den niedrigsten Teil des Tankmantels heraus ragen.

### **2.5.8. HERMETISCHE KAMMER**

Wenn die Zubehörteile des Tanks sich im Inneren des Kraftfahrzeugs befinden, muss der Tank mit einer „hermetischen Kammer“ installiert werden. Letztere muss mit der Luft außerhalb des Fahrzeugs über mindestens einen Schlauch und das zugehörige Mundstück verbunden sein, mit einem Querschnitt des freien Durchgangs (unter Abzug des von den Rohren und Drähten eingenommenen Platzes) von mindestens 450 mm<sup>2</sup>. Die Ausgangsmundstücke müssen nach unten zeigen und dürfen nicht in den Radkasten oder in Richtung einer Wärmequelle (wie die Auspuffanlage) ablassen. Der Verbindungsschlauch zwischen Mundstück und hermetischer Kammer muss in angemessener Weise an seinen Enden befestigt werden, so dass ein guter Halt garantiert ist.

### **2.5.9. TANKEINLAUF**

Wenn der Tank im Wageninnenraum oder im Kofferraum installiert wird, muss der Tankeinlauf außerhalb des Fahrzeugs positioniert werden. Der Tankeinlauf muss so installiert werden, dass er sich nicht drehen kann und vor Schmutz und Wasser geschützt ist.

## 2.6. ELEKTRISCHE ANLAGE

### 2.6.1. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Die elektrische Anlage des Retrofit-Bausatzes muss in Übereinstimmung mit den in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften und denen, die in der UNECE Regelung R67-01 zwei teil.

- Bevor Sie irgendeinen Eingriff an den Anlagen oder den elektrisch betriebenen Bauteilen ausführen, ist es angebracht, die Batterie abzutrennen.



**In jedem Fall ist es nötig, sich vor dem Abtrennen der Batterie beim Kundenbetriebsnetz des Kraftfahrzeugs über die korrekte Abtrennprozedur zu informieren, um mögliche Nachteile oder Schäden an irgendeinem Teil des Kraftfahrzeugs zu vermeiden.**

- Die Verbindungen zwischen den Kabeln müssen mit spezifischen Steckverbindern erfolgen oder, falls nicht vorhanden, durch Lötten.
- Die Lötstellen werden mithilfe einer sich bei Wärme zusammenziehenden Hülle isoliert.
- Beim Verlegen der Verbindungskabel des Retrofit-Bausatzes sollte möglichst dem Verlauf der Originalverkabelung des Kraftfahrzeugs gefolgt werden.
- Befestigen Sie die Kabel in angemessener Weise mit Schellen, um zu vermeiden, dass freie Drähte nach Kontakt mit oder Reibung an beweglichen oder unbeweglichen Teilen des Fahrzeugs oder des Motors beschädigt werden. Beim Befestigen muss darauf geachtet werden, dass die Verkabelung nicht zu „gespannt“ ist, um zu vermeiden, dass die Verbindungen durch eventuelle Vibrationen beschädigt werden.
- In keinem Fall darf das Gasrohr als Halterung für einen Draht der Stromversorgung irgend eines Bestandteils des Bausatzes verwendet werden.

### 2.6.2. GAS-ECU

Die Gas-ECU Élios muss am Fahrzeugrahmen befestigt werden, wobei die eigens hierfür vorgesehenen Schrauben zu verwenden sind, die in die beiden in der Hülle vorhandenen Löcher einzusetzen sind (Abb. 2.6.2-1). Obwohl die Gas-ECU eine Hülle besitzt und der Stecker hermetisch dicht ist, ist es vorzuziehen, sie in einem Bereich des Motorraums zu installieren, der so weit als möglich vor Wasserspritzern und dem direkten Einfluss von Wärmequellen geschützt ist. Die Gas-ECU muss in angemessenem Abstand von den Kabeln der Zündkerzen oder anderen Hochspannungselementen positioniert werden. Es wird außerdem empfohlen, den Platz für die Gas-ECU so zu wählen, dass der „Diagnoseanschluss“ sich für etwaige Wartungseingriffe in einer leicht zugänglichen Position befindet. Der Diagnoseanschluss (Abb. 2.5-1 Pos. 16A) ermöglicht es, die Gas-ECU mit einem PC zu verbinden, auf dem die Diagnose- und Eichungssoftware Pègasus installiert ist.

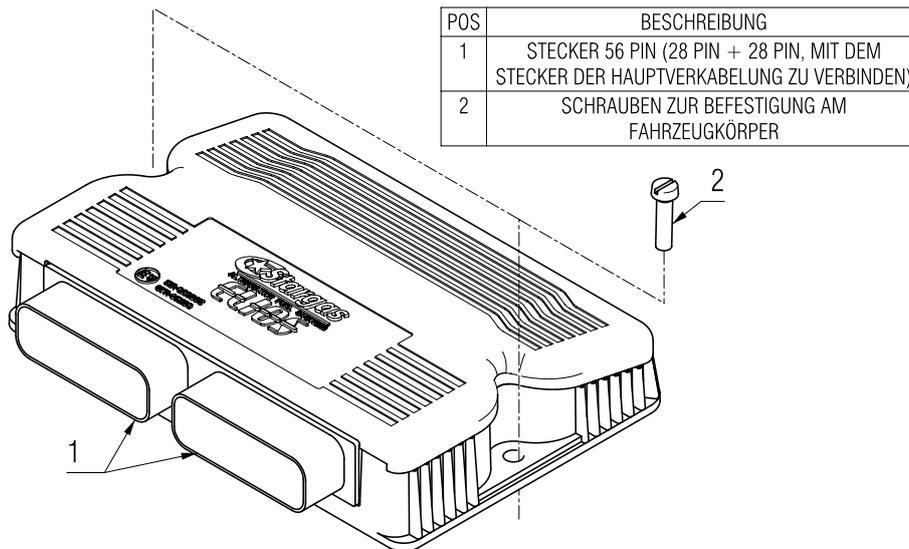


Abb. 2.6.2-1

### 2.6.3. HAUPTVERKABELUNG

Die Gas-ECU ist über Schnittstellen mit den Teilen der Polaris-Anlage und einigen Originalanlagen des Kraftfahrzeugs mittels der „Hauptverkabelung“ verbunden. Da letztere ein kompliziertes elektrisches Bauelement ist, welches aus einer beträchtlichen Anzahl dünner Drähte besteht, die mit starren Steckern verbunden sind, ist es ratsam, sie während der Installation mit Sorgfalt zu behandeln.

#### Achten Sie hierbei auf Folgendes:

- Die Verbindungsstellen der Stecker nicht forcieren. Diese sind „gepolt“, das heißt, das Einstecken ist nur in einer Richtung möglich. Bei den Verbindungen ohne Stecker (Lambda-Signale, Zündelektrik, Plus- und Minuspole der Batterie) muss die Verbindung durch Weichlöten (Anlöten) erfolgen und in geeigneter Weise entsprechend den allgemeinen Installationsvorschriften isoliert werden.
- Die Verkabelung muss in angemessenem Abstand von den Kabeln der Zündkerzen oder anderen Hochspannungselementen positioniert werden.
- Wenn es nötig ist, dass die Verkabelung durch ein in Blech gebohrtes Loch gezogen wird, muss ein „Kabeldurchgang“ auf den scharfen Rändern des Lochs angebracht werden, nachdem diese abgegratet wurden.
- Verbinden Sie den Erdleiter mit einem Punkt, der einen guten elektrischen Kontakt garantiert (Minuspole der Batterie).
- Kontrollieren Sie die Effizienz und den guten Zustand der Kabel der ursprünglichen „elektrischen Masse“ (Batterie-Karosserie-Motor).
- Positionieren Sie die Schmelzsicherungen so, dass sie leicht erreichbar sind.
- Das Zuleitungskabel (positiv) der Zündelektrik muss mit einer Stromquelle verbunden werden, die bei jedem Betriebszustand des Motors eine Gleichspannung von 12 V garantiert.



**Es ist verboten, den Draht der Zündelektrik mit Spulen oder Zündungsmodulen zu verbinden. In jedem Fall darf die Stromquelle nicht „taktgesteuert“ sein, da in diesem Fall der „Notstart mit Gas“ (beschrieben in Kap. 3) nicht funktionieren würde.**

Eine schematische Darstellung der Hauptverkabelung mit den jeweiligen Verbindungen mit den Teilen des Bausatzes und einigen Teilen des Kraftfahrzeugs finden Sie in der Abb. 2.6.3-1 für die Version der Verkabelung mit 4 Zylindern und in Abb. 2.6.3-2 für die Version mit 5-6-8 Zylindern.

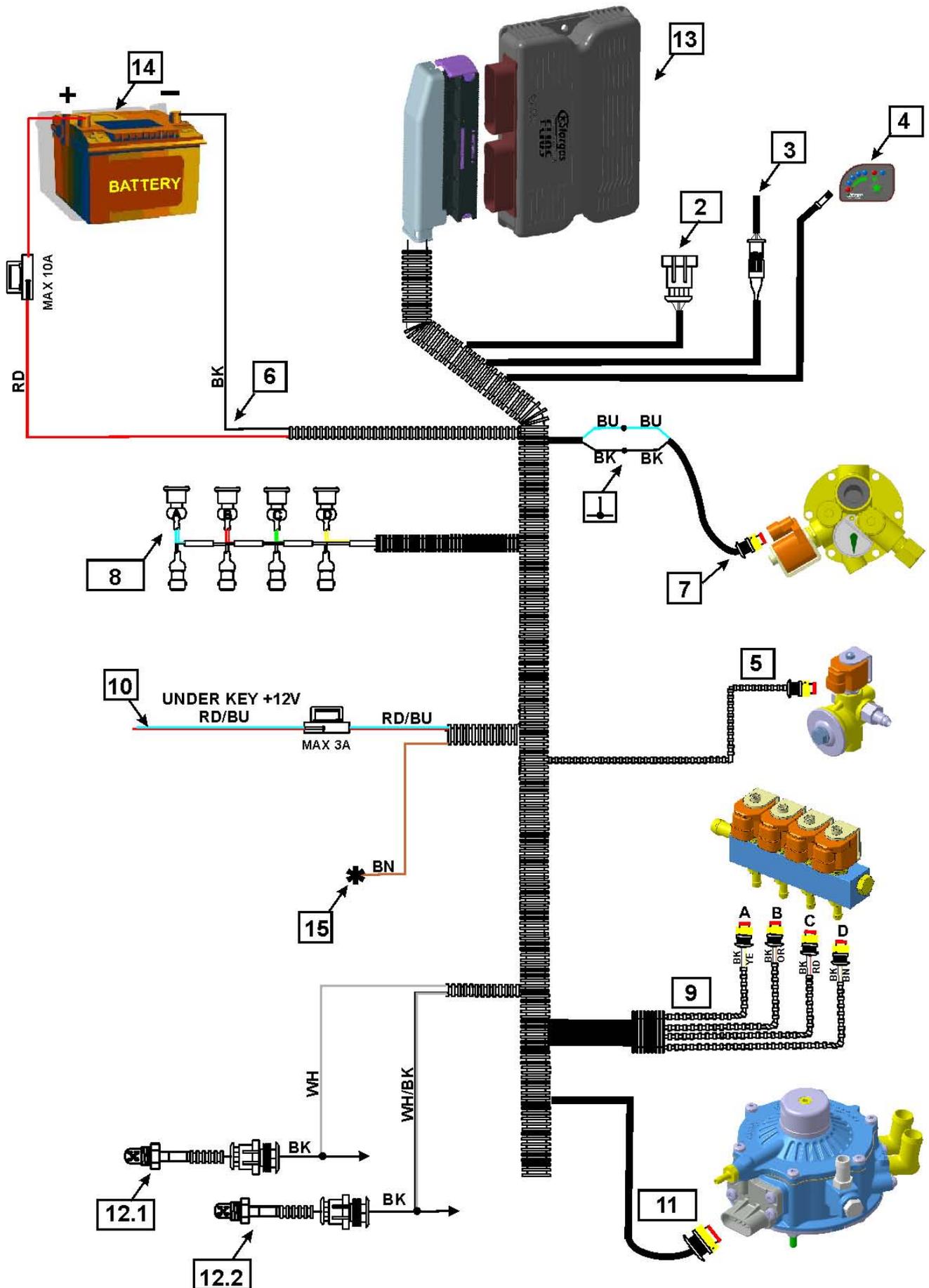


Fig 2.6.3-1

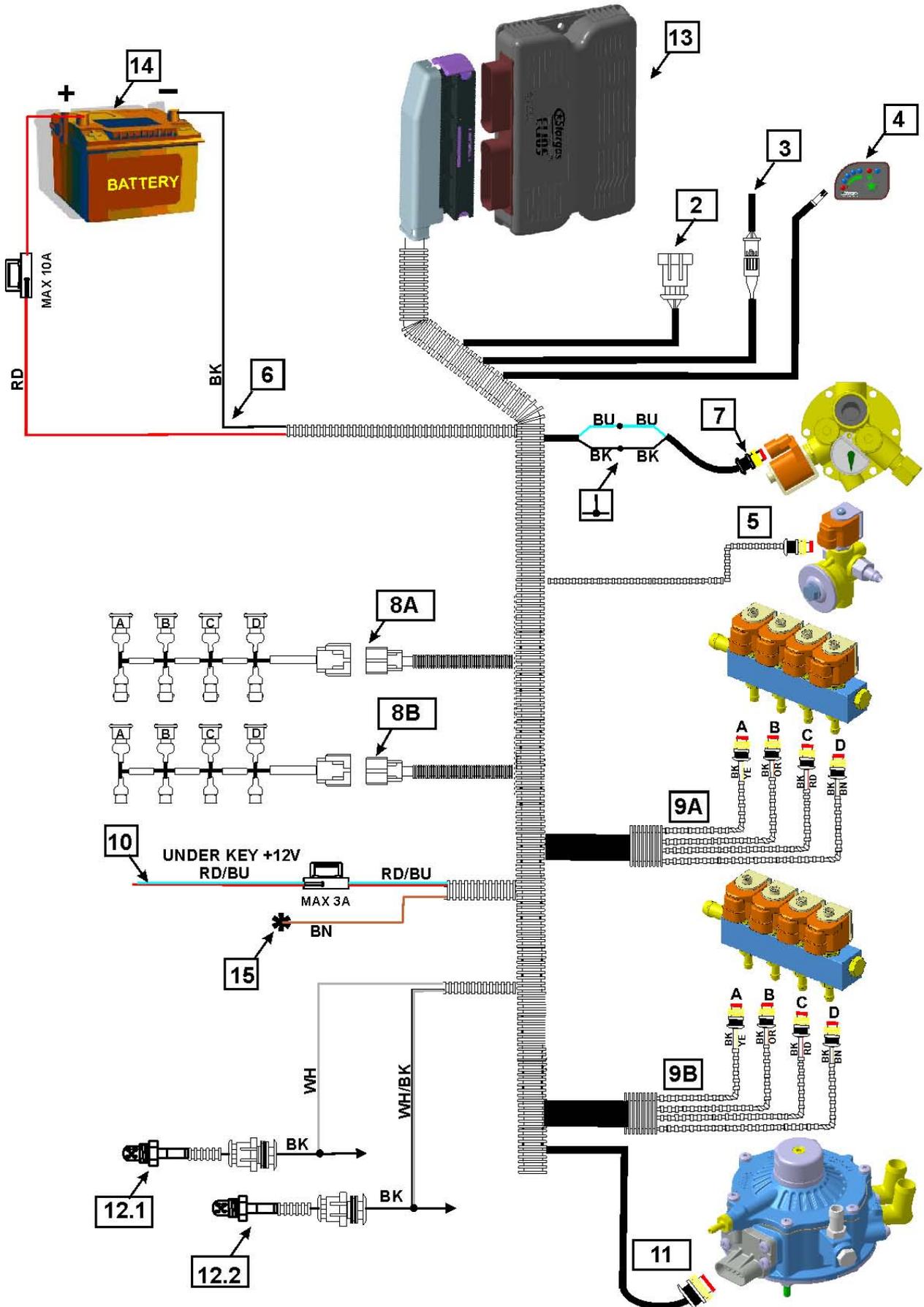


Fig 2.6.3-2

<b>LEGENDE HAUPTVERKABELUNG (4 / 8 ZYLINDER – Abb. 2.6.3-1 / 2.6.3-2)</b>			
POS.	BESCHREIBUNG DER VERBINDUNGEN	SIGNALART BEZÜGLICH DER GAS-ECU.	
1	STECKER GAS-ECU ELIOS	IN / OUT	
2	DIAGNOSESTECKER	IN / OUT	
3	STECKER DES FÜLLSTAND-SENSORS	IN	
4	UMSCHALTER	IN / OUT	
5	STECKER LPG-ELEKTROVENTIL	OUT	
6	STROMZUFUHR (MIT SICHERUNG HÖCHSTENS 10A)	IN	
7	ELEKTROVENTIL TANK	OUT	
8	EMULATOR EINSPRITZVENTILE	IN / OUT	
8A	EMULATOR EINSPRITZVENTILE – STECKER “E1”	IN / OUT	
8B	EMULATOR EINSPRITZVENTILE – STECKER “E2”	IN / OUT	
9	STECKER ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE	OUT	
9A	STECKER ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE – STECKER “I1”	OUT	
9B	STECKER ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE – STECKER “I2”	OUT	
10	12V UNTERBRECHER – DARF NIE AN DIE SPULE ANGESCHLOSSEN WERDEN – (MIT SICHERUNG HÖCHSTENS 5A)	IN	
11	STECKER DES DRUCK-/TEMPERATURSENSORS VERDAMPFER HERCULES	IN	
12	LAMBDA-SONDE 1	IN	
	LAMBDA-SONDE 2		
13	GAS-ECU	-	
14	BATTERIE	-	
15	KABEL FÜR UMDREHUNGSANZEIGER	IN	
<b>LEGENDE FARBEN</b>			
		BN	BRAUN
		BU	BLAU
		BK	SCHWARZ
		RD	ROT
		WH	WEISS

In Abb. 2.6.3-3 ist das Verbindungsschema für die Lambda-Sonden in Kraftfahrzeugen mit einer Reihe dargestellt.

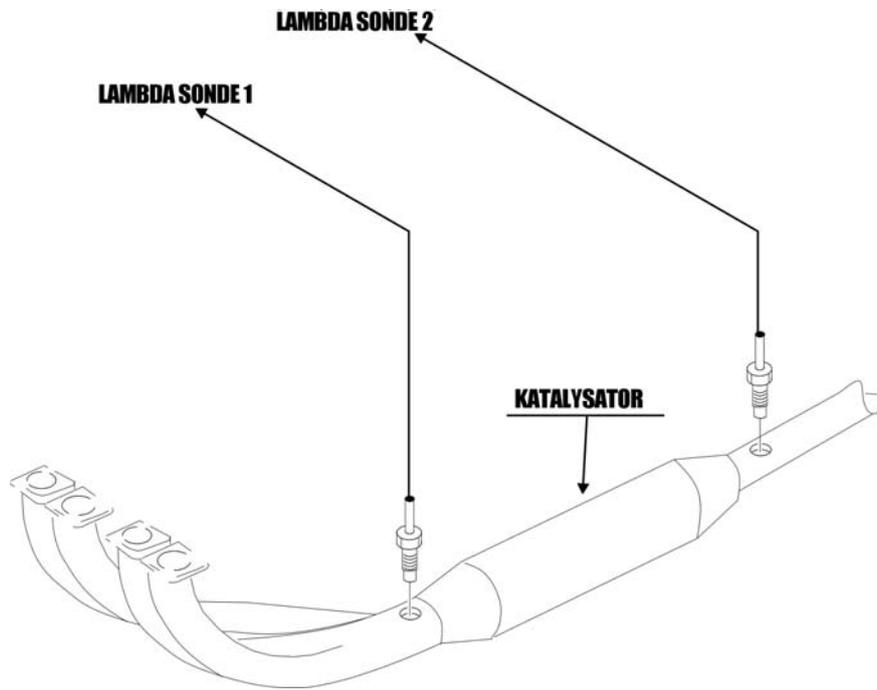


Abb. 2.6.3-3

## 2.6.4. ANSCHLUSS DER VERKABELUNG DER ELEKTRO-EINSPRITZVENTILE VON BENZIN UND GAS

Um den Betrieb der Benzin-Elektro-Einspritzventile während der Speisung des Motors mit Gas zu unterbrechen und um ihren Betriebszustand gegenüber der Benzin-ECU zu emulieren, muss jedes Benzin-Elektro-Einspritzventil mittels der „Verkabelung der Emulatoren der Benzin-Einspritzventile“ mit der Hauptverkabelung verbunden werden.

Die Ausgänge der Elektro-Einspritzventile sind einzeln durch Buchstaben (A,B,C,D) gekennzeichnet. In gleicher Weise sind auf den nachfolgend aufgeführten Schemata die einzelnen Anschlüsse der Verkabelung der Emulatoren der Benzin-Einspritzventile gekennzeichnet. Bei der tatsächlichen Verkabelung muss jeder einzelne Verbindungsstecker gekennzeichnet werden, wobei die Farben der mit ihnen verbundenen Drähte wie im Schema der Abb. 2.6.4 –1 dargestellt zu berücksichtigen sind.

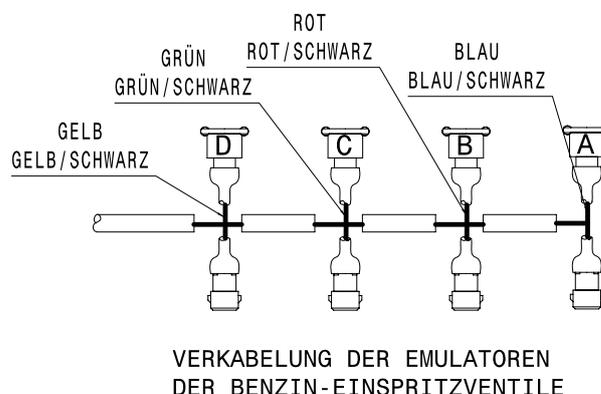


Abb. 2.6.4-1

Die korrekte Installation der Elektro-Einspritzventile muss unter genauester Beachtung der im Folgenden abgebildeten vereinfachten Schemata ausgeführt werden.



**Versichern Sie sich, dass die Gasausgänge der Elektro-Einspritzventile (die durch die Buchstaben ABCD gekennzeichnet sind) mit den zugehörigen Verbindungssteckern der Verkabelung der Emulatoren der Benzin-Einspritzventile zusammengeführt werden.**



**Die Hauptverkabelung für Motoren mit 5-6-8 Zylindern besitzt 2 Stecker für den Anschluss an die Verkabelung der Emulatoren der Benzin-Einspritzventile (die jeweils als E1 und E2 gekennzeichnet sind) und 2 Stecker für den Anschluss der Gas-Einspritzventile (die jeweils als I1 und I2 gekennzeichnet sind). Der Stecker E1 muss immer mit I1 und der Stecker E2 immer mit I2 verbunden werden.**



**Es ist immer zu kontrollieren (nachdem Sie alle Stecker abgetrennt haben und unter Verwendung eines Prüfgeräts), dass der Pluspol der Benzin-Einspritzventile mit dem schwarzen Draht der Verkabelung des Gas-Emulators verbunden ist. In Abb. 2.6.4-2 und Abb. 2.6.4-3 sind zwei mögliche Positionen des Pluspols des Benzin-Elektro-Einspritzventils und die jeweilige korrekte Ausführung der Verkabelung für den Gas-Emulator abgebildet.**

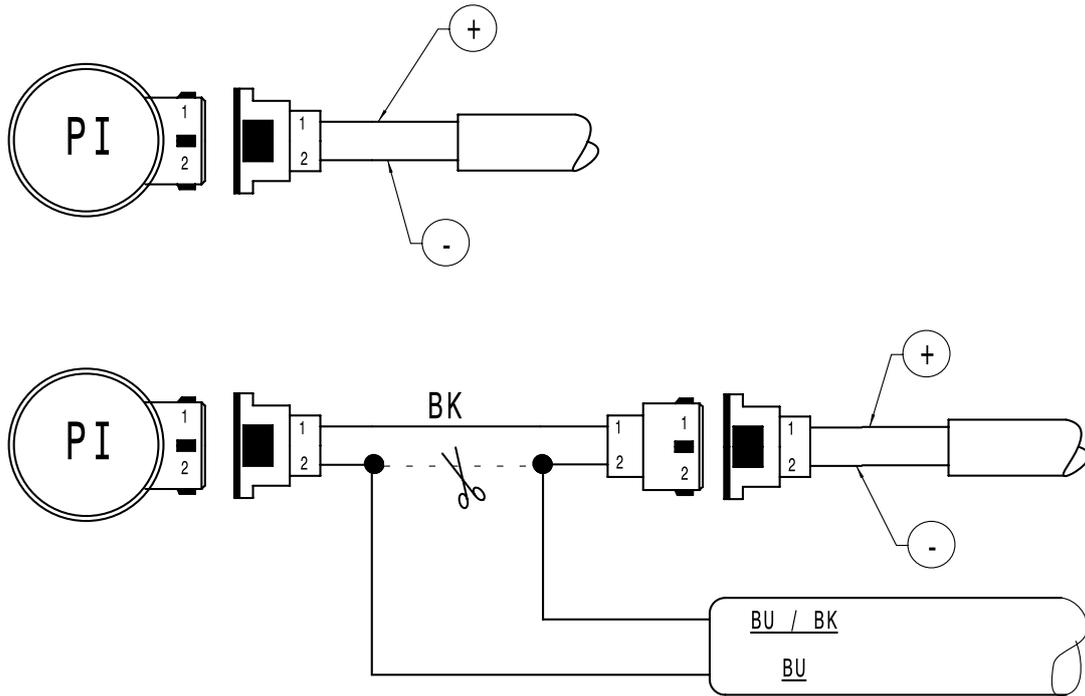


Fig. 2.6.4-2

LEGENDE

**BK:** SCHWARZ  
**BU:** BLAU

**PI:** BENZIN EINSPRITZVENTIL

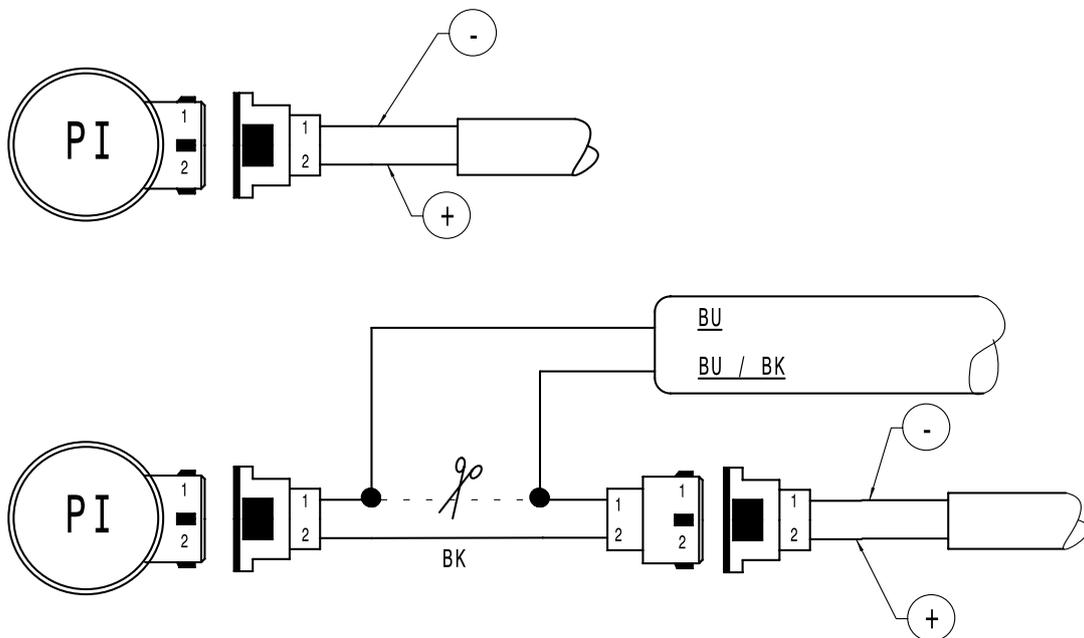


Fig. 2.6.4-3

LEGENDE

**BK:** SCHWARZ  
**BU:** BLAU

**PI:** PI: BENZIN EINSPRITZVENTIL

In einigen Fällen könnte es während der Installation der Verkabelung des Emulators der Einspritzventile unmöglich sein, die Stecker der gelieferten Verkabelung zu benutzen, weil die Stecker der Benzin-Einspritzventile inkompatibel mit denen der gelieferten Verkabelung der Emulatoren sein können.

In diesem Fall ist es nötig, die Drähte direkt zu verbinden. Ein Beispiel hierfür ist auf Abb. 2.6.4-4 zu sehen; **natürlich muss für eine korrekte Installation auf die spezifische Installationskarte der Fahrzeugs Bezug genommen werden.**

VERBINDUNGSSCHEMA DER VERKABELUNG DES EMULATORS DER EINSPRITZVENTILE  
WENN ES NICHT MÖGLICH IST, DIE STECKER ZU BENUTZEN

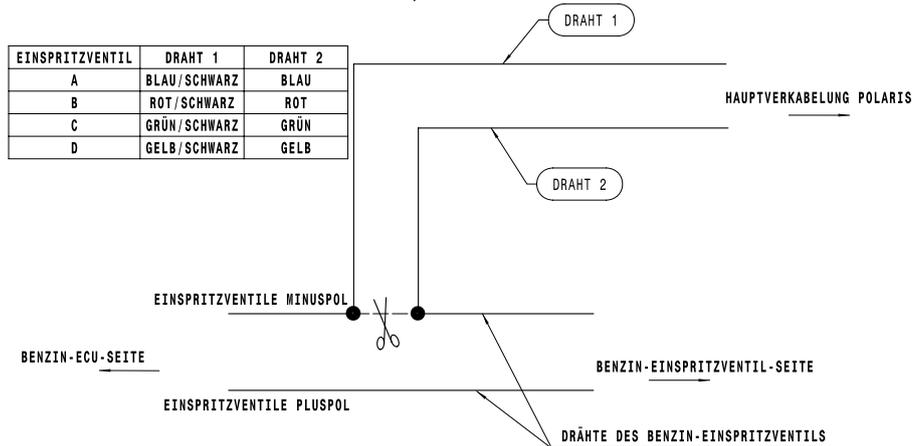


Abb. 2.6.4-4

Die folgenden Schemata und die Figuren von 2.6.4-5 bis 2.6.4-15 zeigen die unterschiedlichen Anschlüsse der einzelnen Injektortypen.

In allen Schemata werden die Farben der Kabel und Bestandteile folgendermaßen angegeben:

ZEICHEN	FARBE	ITEM	BESCHREIBUNG
BN	BRAUN	1	ELEKTROEINSPITZDÜSE
BK	SCHWARZ	2	EINSPRITZSCHLAUCH
BU	BLAU	3	EINSPRITZANSCHLUSS
GN	GRÜN	4	VERKABELUNG EINSPRITZEMULATOR
OR	ORANGE	5	ANSCHLUSSSTELLE HAUPTVERKABLUNG
RD	ROT	6	HAUPTVERKABELUNG
YE	GELB	7	VERKABELUNG VERBINDUNG MIT INJEKTOR
		CB	ZYLINDERREIHE
		IJ	BENZINEINSPRITZDÜSEN

• **EINSPRITZDÜSEN TYP MJ**

Dieser Typ Einspritzdüse hat für jedes einzelne Modul einen besonderen Anschluss.  
Die in den Figuren 2.6.4-5 und 2.6.4-6 jeweils für 4-Zylindermotoren gezeigten Darstellungen, die als Darstellung „A“ und „B“ angegeben sind, sind gleichwertig.

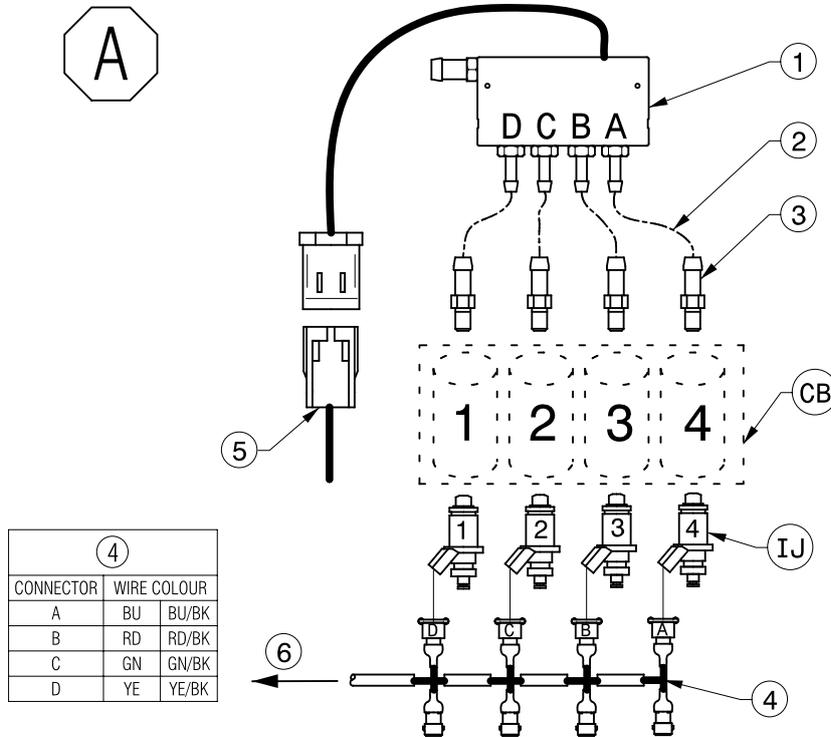


Abb. 2.6.4-5 – ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN 4-ZYLINDERMOTOREN

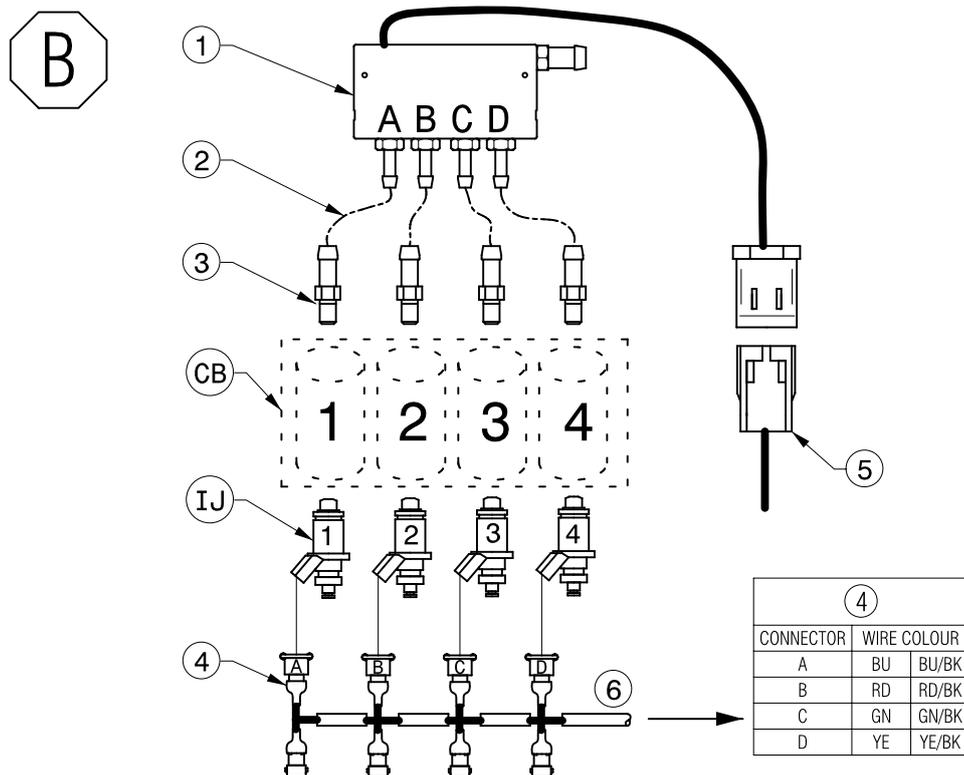


Abb. 2.6.4-6 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN 4-ZYLINDERMOTOREN

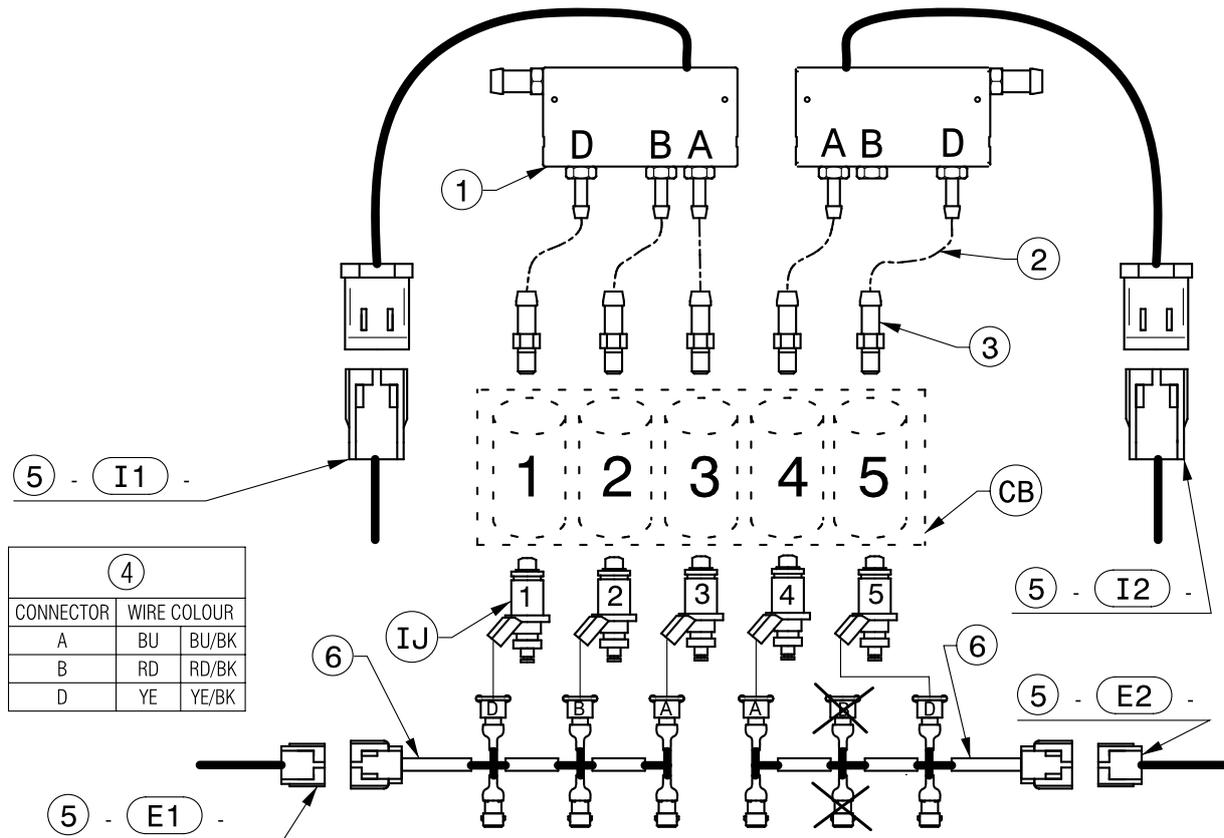


Abb. 2.6.4-7 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN 5-ZYLINDERMOTOREN

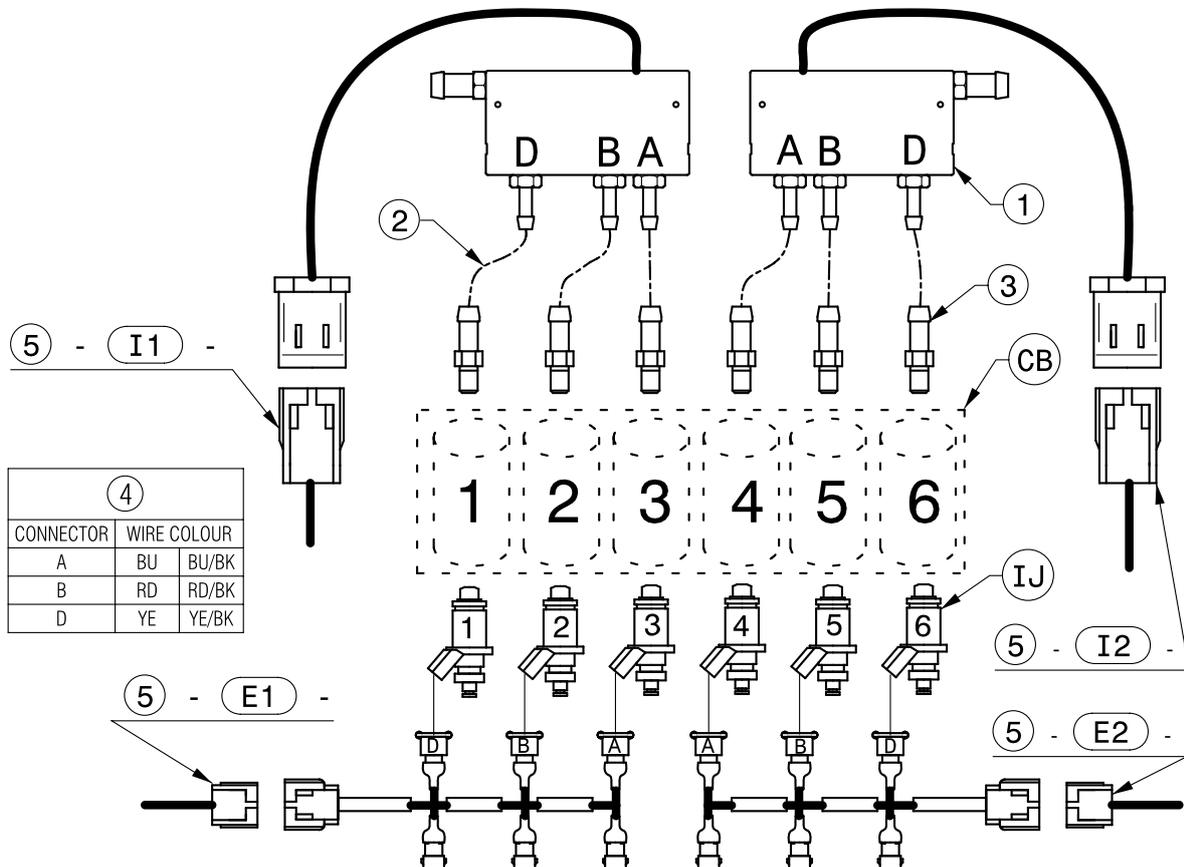


Abb. 2.6.4-8 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN 6-ZYLINDERMOTOREN

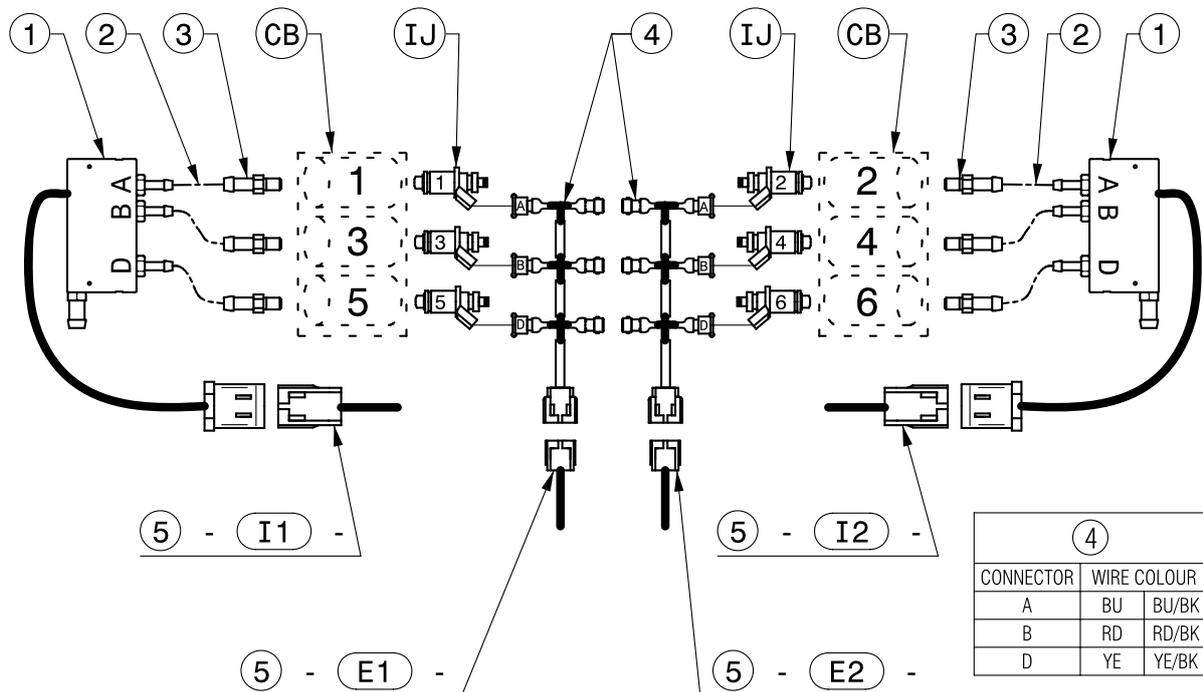


Abb. 2.6.4-9 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN V6-ZYLINDERMOTOREN

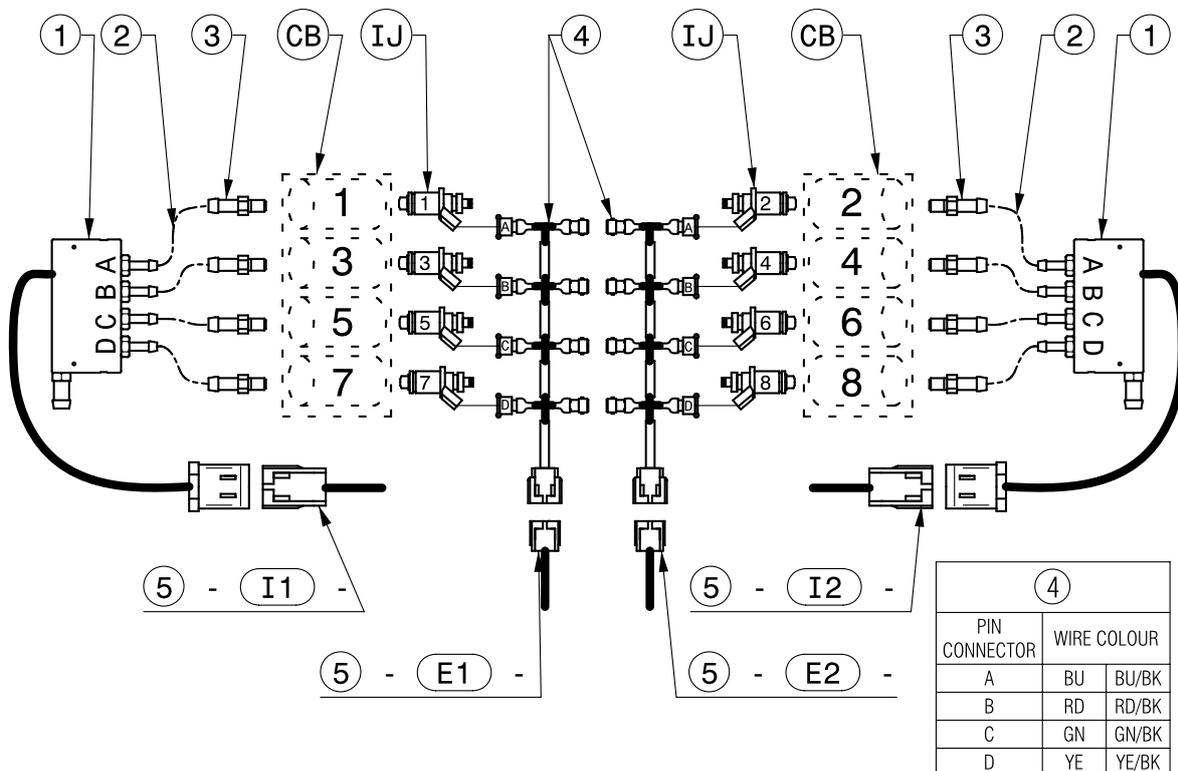


Abb. 2.6.4-10 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR DES TYPJS MJ IN V8-ZYLINDERMOTOREN

• INJEKTOR MIT EINZELNEN KÖRPERN

Diese Art Injektor ist durch das Vorhandensein einzelner Injektionskörper gekennzeichnet, die auf einer einzigen Schiene montiert sind und Module von jeweils 1, 2, 3, und 4 Injektoren bilden. Die Anschlüsse verbinden jeden einzelnen Injektorkörper mit der Hauptverkabelung.

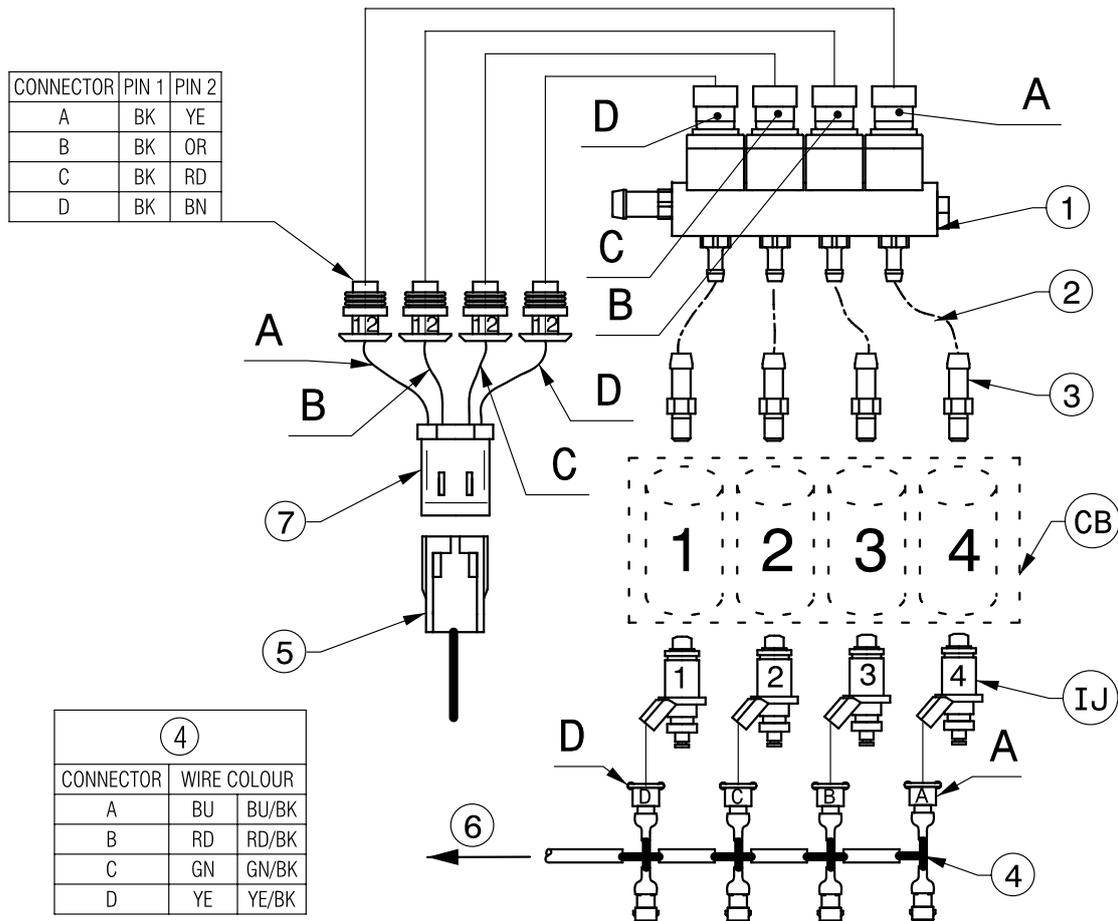


Abb. 2.6.4-11

Abb. 2.6.4-11 VERBINDUNGSSCHEMA DER ELEKTROINJEKTOR MIT EINZELNEN KÖRPERN IN 4-ZYLINDERMOTOREN

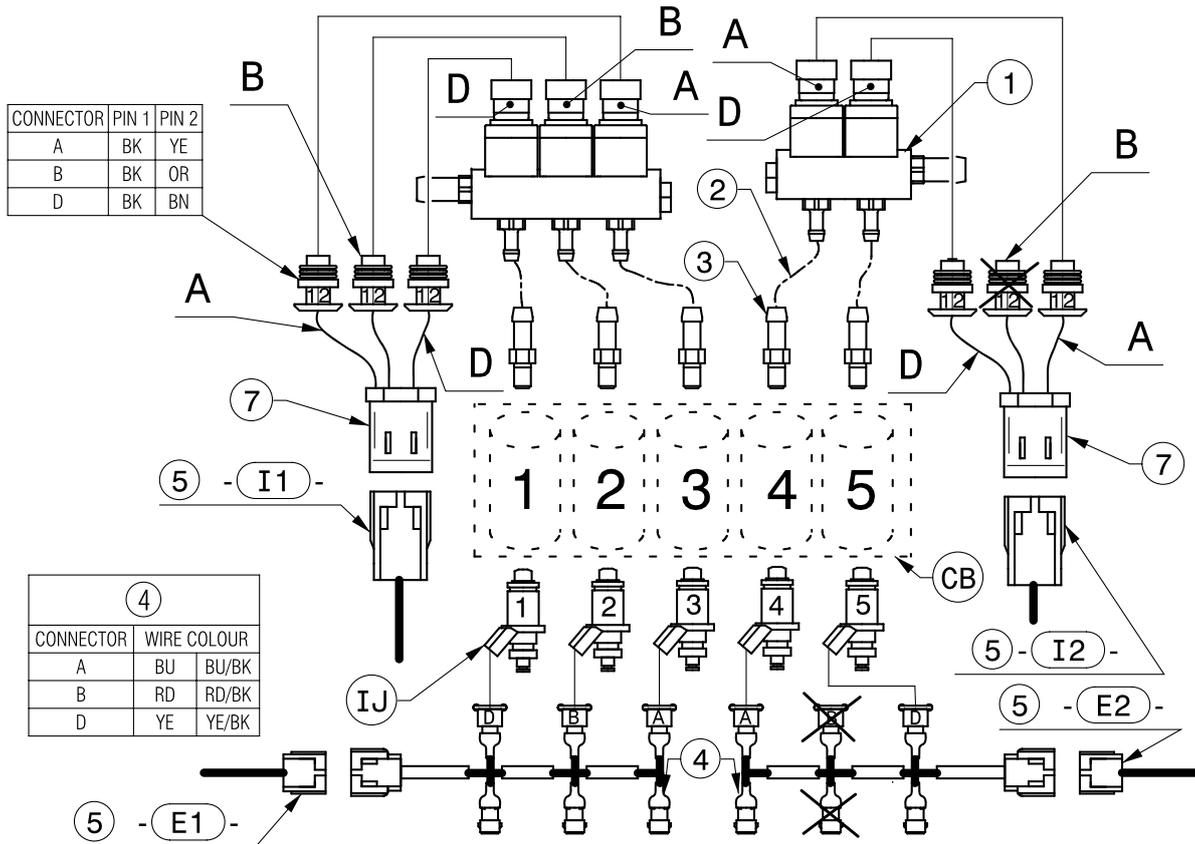
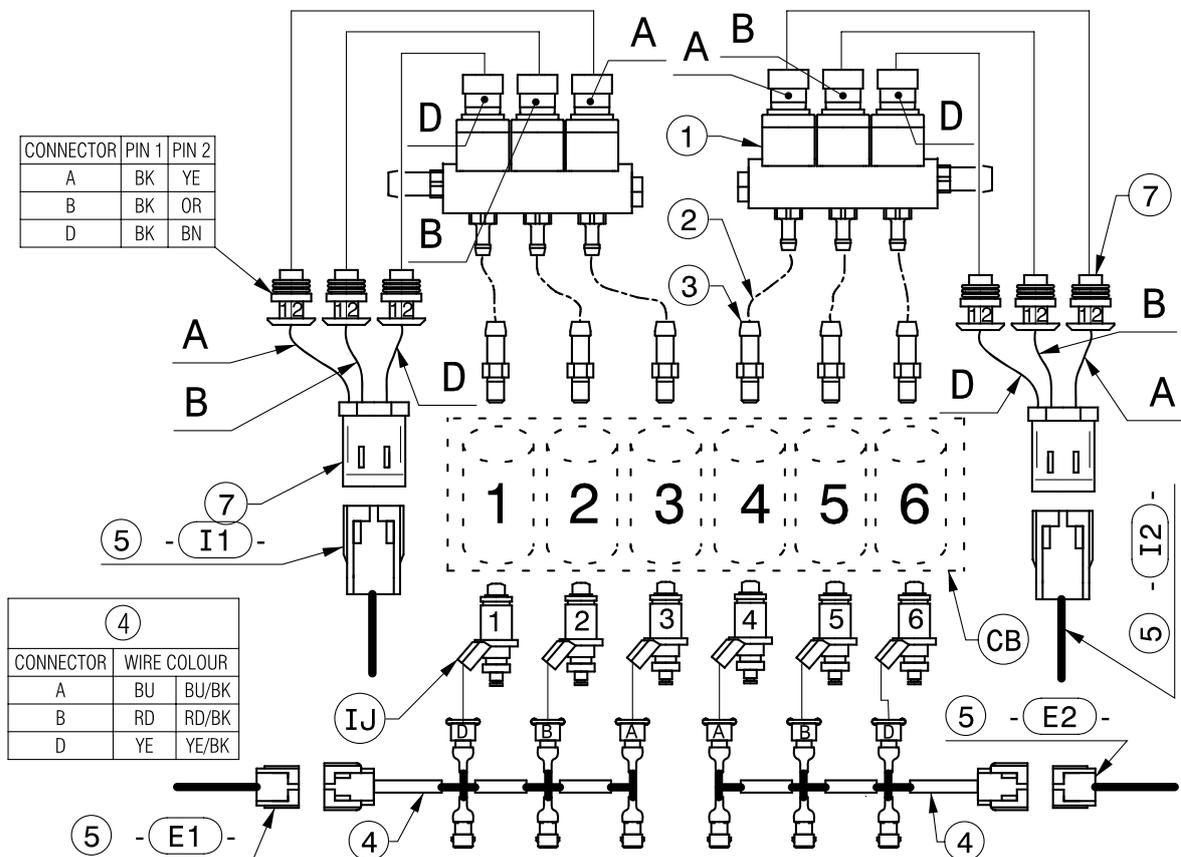


Abb. 2.6.4-12 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR MIT EINEM EINZIGEN KÖRPER IN 5-ZYLINDERMOTOREN



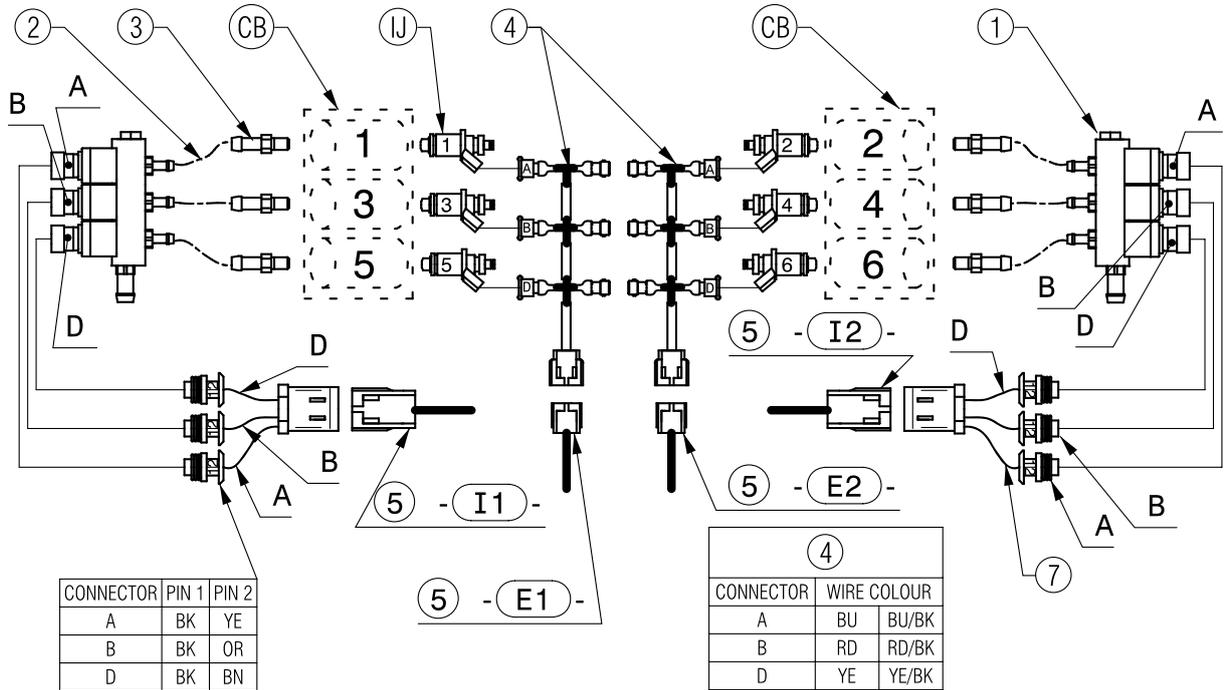


Abb. 2.6.4-14 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR MIT EINEM EINZIGEN KÖRPER IN V6-ZYLINDERMOTOREN

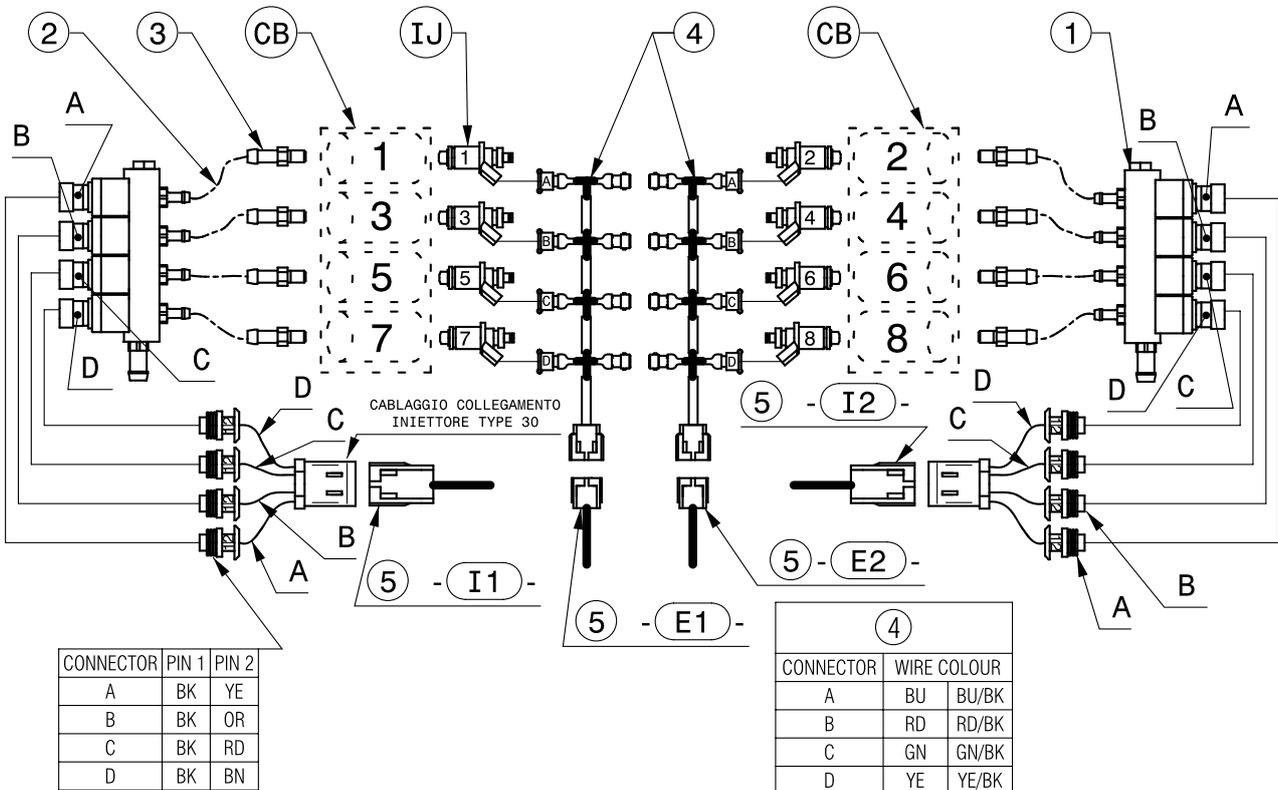


Abb. 2.6.4-15 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR ELEKTROINJEKTOR MIT EINEM EINZIGEN KÖRPER IN V6-ZYLINDERMOTOREN

### 2.6.5. EOBD-VERBINDUNG

Eine Verbindung mit dem EOBD Systems des Fahrzeugs ist nur mit ELIOS Steuergeräten in OBD Ausführung möglich.

Vor der Verbindung mit einem beliebigen Diagnoseinstrument das EOBD Protokoll des Fahrzeugs ermitteln.

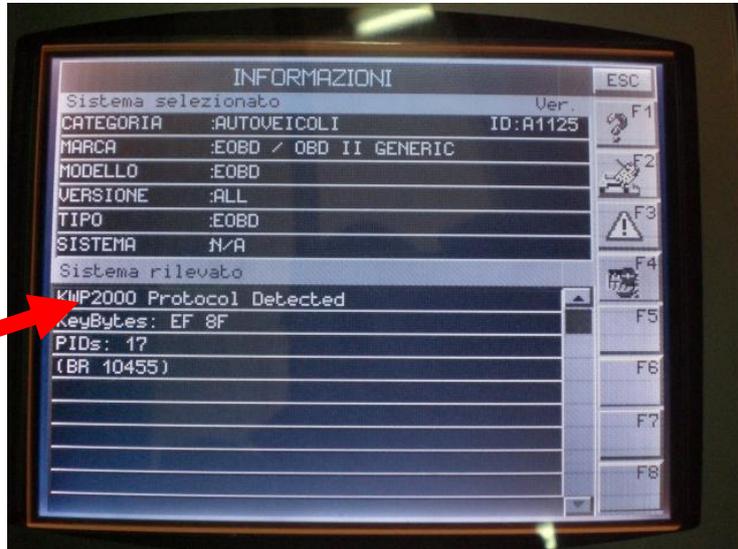


Abb. 2.6.5-1- K-Line



Abb. 2.6.5-2- CAN BUS



**Nicht alle OBD-Protokolltypen werden unterstützt.**

Zuletzt wurde eine korrekte Verbindung mit folgenden Protokollen festgestellt:

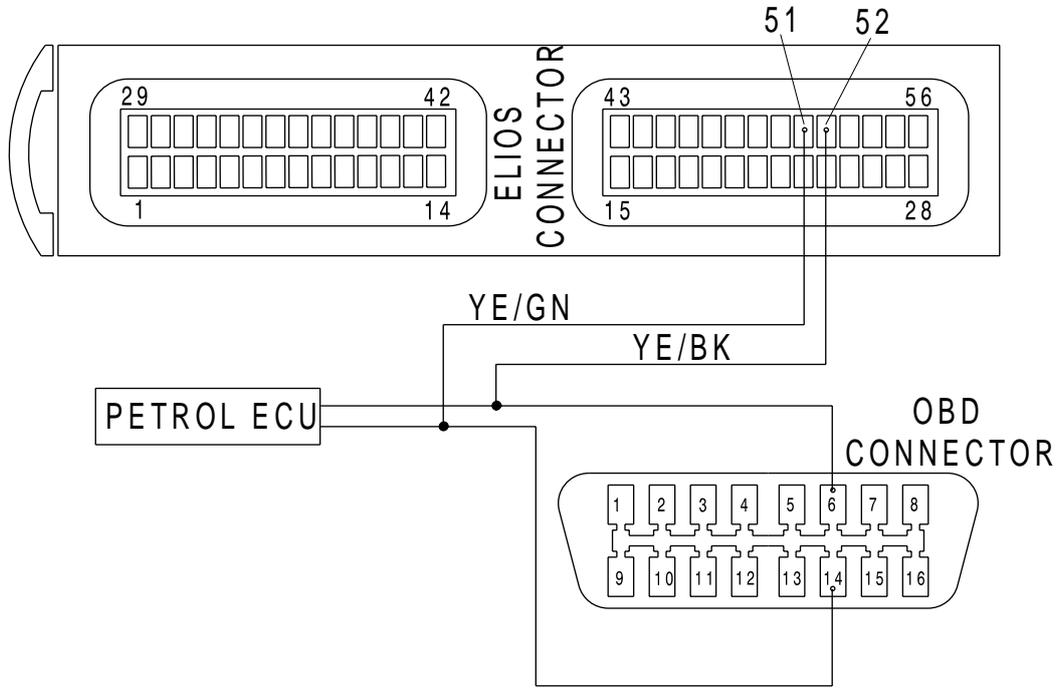
**KWP-2000 Fast Init**

**CAN standard-500 Kbps (Ext 11 / Ext 29).**

**Kontaktieren Sie den technischen Kundendienst bei anderen Protokolltypen.**

**PIN- VERBINDUNGEN PEGASUS OBDII CAN BUS**

- 1) DEN GELBEN/GRÜNEN DRAHT PIN 51 DES STECKVERBINDERS ELIOS AN PIN 14 "CAN-L" OBD-BUCHSE ANSCHLIESSEN.
- 2) DEN GELBEN/SCHWARZEN DRAHT PIN 52 DES STECKVERBINDERS ELIOS AN PIN 6 "CAN-H" OBD-BUCHSE ANSCHLIESSEN.

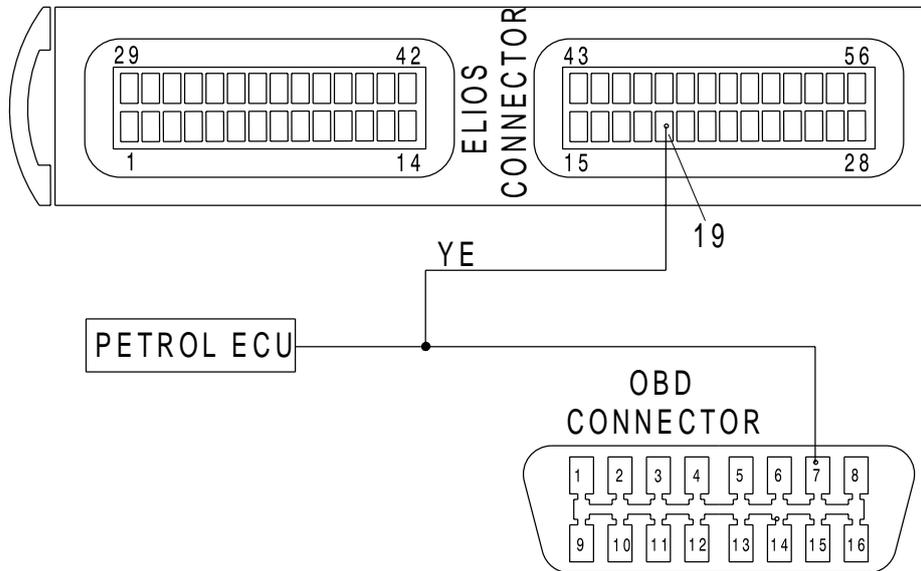


FARBCODES / COLOR CODES		
CODE	FARBE	COLOR
<b>BK</b>	SCHWARZ	BLACK
<b>BN</b>	BRAUN	BROWN
<b>BU</b>	BLAU	BLUE
<b>GN</b>	GRÜN	GREEN
<b>GY</b>	GRAU	GREY
<b>OR</b>	ORANGE	ORANGE
<b>PK</b>	ROSA	PINK
<b>PU</b>	VIOLETT	PURPLE
<b>RD</b>	ROT	RED
<b>YE</b>	GELB	YELLOW
<b>WH</b>	WEISS	WHITE

PIN	DESCRIZIONE OBDII
1	Specific to manufacturer
2	J-1850 BUS+
3	Specific to manufacturer
4	Vehicle ground (GND)
5	Signal ground (GND)
<b>6</b>	<b>CAN High (J-2284)</b>
7	ISO 9141-2 K-Line
8	Specific to manufacturer
9	Specific to manufacturer
10	J-1850 BUS-
11	Specific to manufacturer
12	Specific to manufacturer
13	Specific to manufacturer
<b>14</b>	<b>CAN Low (J-2284)</b>
15	ISO 9141-2 L-Line or 2. K-Line
16	+12V (+12V Battery)

**PIN-VERBINDUNGEN PEGASUS OBDSII LINEA K**

DEN GELBEN DRAHT PIN 19 DES STECKVERBINDERS ELIOS AN **PIN 7** "K-LEITUNG" OBDSII BUCHSE ANSCHLIESSEN.



FARB-CODES / COLOR CODES		
CODE	FARBE	COLOR
<b>BK</b>	SCHWARZ	BLACK
<b>BN</b>	BRAUN	BROWN
<b>BU</b>	BLAU	BLUE
<b>GN</b>	GRÜN	GREEN
<b>GY</b>	GRAU	GREY
<b>OR</b>	ORANGE	ORANGE
<b>PK</b>	ROSA	PINK
<b>PU</b>	VIOLETT	PURPLE
<b>RD</b>	ROT	RED
<b>YE</b>	GELB	YELLOW
<b>WH</b>	WEISS	WHITE

PIN	DESCRIZIONE OBDSII
1	Specific to manufacturer
2	J-1850 BUS+
3	Specific to manufacturer
4	Vehicle ground (GND)
5	Signal ground (GND)
6	CAN High (J-2284)
<b>7</b>	<b>ISO 9141-2 K-Line</b>
8	Specific to manufacturer
9	Specific to manufacturer
10	J-1850 BUS-
11	Specific to manufacturer
12	Specific to manufacturer
13	Specific to manufacturer
14	CAN Low (J-2284)
15	ISO 9141-2 L-Line or 2. K-Line
16	+12V (+12V Battery)

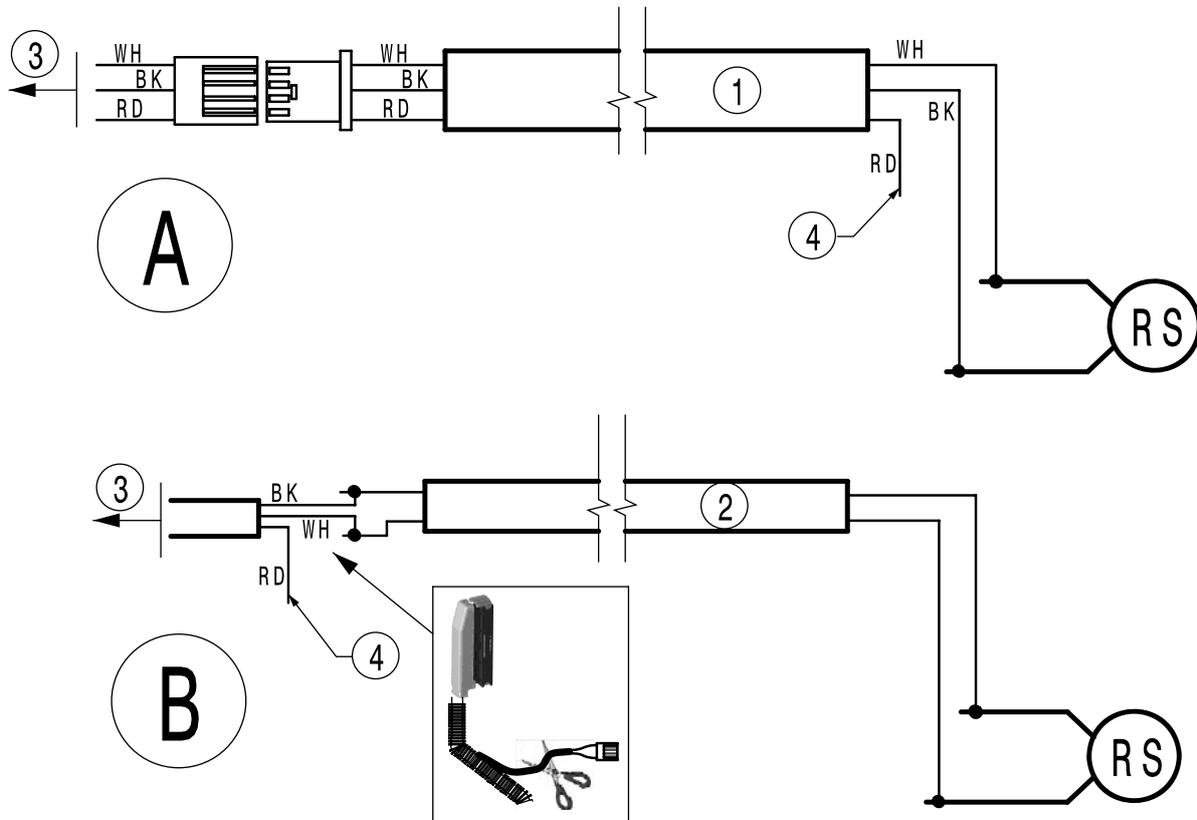
## 2.6.6. FÜLLSTAND-SENSORS VERBINDUNG

Seit der Version 3.0 des Steuerteils ELIOS ist es möglich, verschiedene Typen von Tankniveausensoren einzustellen.

Bei Tankniveausensoren mit Widerstandsmessung darf der rote Draht aus dem Hauptkabel für den Sensor ( für die 12 V Spannungsversorgung) nicht angeschlossen werden..

Wenn Sie das Verlängerungskabel für den Sensoranschluss aus dem Einbausatz verwenden, schneiden Sie den Stecker an der Multiventilseite ab und verbinden nur den weißen und schwarzen (oder blauen) Draht, die aus dem Tankniveausensor kommen. (Vgl. Abbildung 2.6.6.1 Diagramm A).

Alternativ können Sie ein zweiadriges Kabel benutzen. Schneiden Sie den Stecker am Tankniveausensorkabel ab (Hauptkabelbaum) und verbinden das Verlängerungskabel wie es in der Abbildung 2.6.6-1, Diagramm B dargestellt ist.



LEGENDE		FARBCODE	
1	VERLÄNGERUNGSKABEL, GELIEFERT MIT DEM EINBAUSATZ	BK	SCHWARZ (ALTERNATIV BLAU)
2	ZWEIPOLIGES VERLÄNGERUNGSKABEL (NICHT IM EINBAUSATZ)	RD	ROT
3	ZUM "HAUPTKABELBAUM"	WH	WEISS
4	NICHT VERBUNDEN		
RS	LPG TANKNIVEAUSENSOR, WIDERSTANDBASIIERT		

Fig. 2.6.6-1

## 2.6.7. UMSCHALTER

Der Umschalter muss im Inneren des Wageninnenraums des Kraftfahrzeugs in der Nähe des Armaturenbretts sowie während der Fahrt sichtbar und bedienbar installiert werden. Er kann direkt auf dem Armaturenbrett montiert werden (Abb. 2.6.5-1), indem Sie ein Loch ( $\varnothing$  11 mm) für den Durchgang des zugehörigen Steckers bohren. In diesem Fall ist das Loch nach dem Bohren abzugraten. Entfetten Sie außerdem die Fläche um das Loch herum, damit ein korrektes Haften des Klebers möglich ist, der sich auf der Rückseite des Umschalters befindet. Ist die Anbringung direkt auf dem Armaturenbrett nicht möglich/günstig, kann eine eigens hierfür vorgesehene Halterung verwendet werden (im Bausatz mitgeliefert), die mit Schrauben auf dem Armaturenbrett zu befestigen ist und auf die dann der Umschalter geklebt wird (Abb. 2.6.5-2).

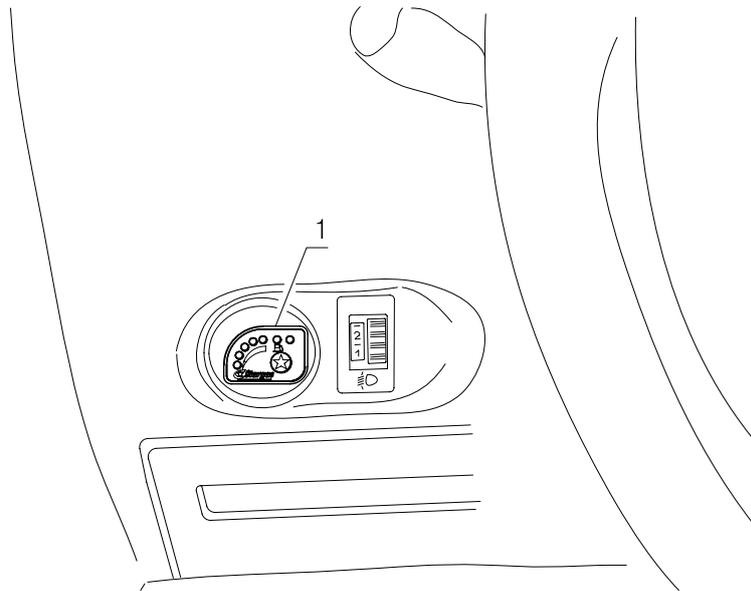


Abb. 2.6.5-1

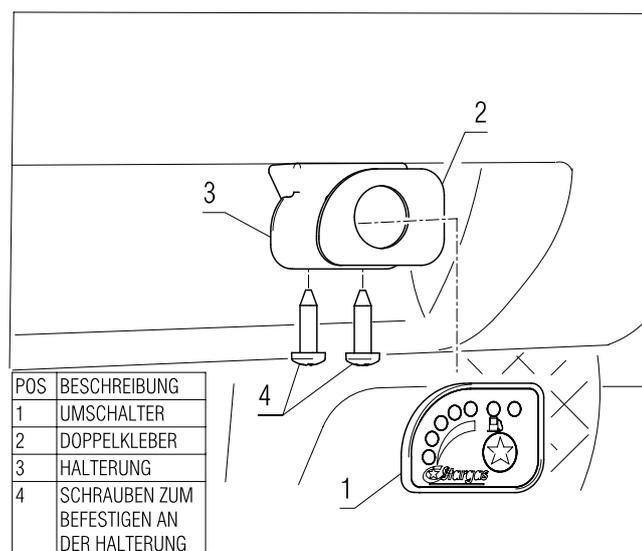


Abb. 2.6.5-2

Der Umschalter muss mittels des hierfür vorgesehenen „gepolten“ Steckers mit einem Schutzgrad von IP40 (siehe Abb. 2.6.5-3) mit der Hauptverkabelung verbunden werden. Der Stecker zur Speisung des Umschalters ist „gepolt“, daher gibt es nur eine Einsteckmöglichkeit.



**Bevor Sie den Stecker der Speisung in den Umschalter stecken, versichern Sie sich, dass die Einsteckposition die richtige ist. In jedem Fall darf der Umschalter in seiner Verbindung nie forciert werden, da ihn dies beschädigen könnte.**

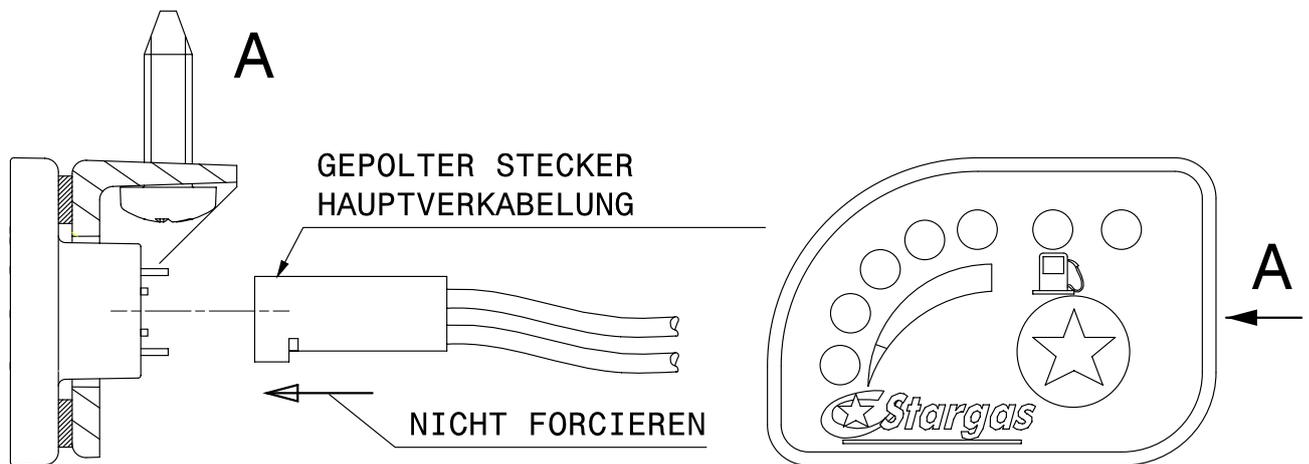


Abb. 2.6.5-3

## 2.7. ANLAGENIDENTIFIZIERUNG

Nach der Montage des Retrofit-Bausatzes muss am dem Fahrzeug auf Dauer ein Schild angebracht werden (Abb. 2.7-1), auf dem in lesbarer und unauslöschbarer Weise die Homologationsdaten des Bausatzes und seiner Hauptbestandteile angegeben sind. Das Schild muss in Übereinstimmung mit den Installations-Spezifizierungen angebracht werden, die in der Installationskarte des jeweiligen Fahrzeugs aufgeführt sind.

<b>Exx</b> #115R00XXXX	
Name or trade mark:	 <b>Stargas</b>
Type:	<b>LPG</b> ALTERNATIVE FUEL SYSTEMS
Gas fuelling System:	POLARIS Injection System
Vaporizer/Regulator:	HERCULES
Container.....:	"manufacturer name"

Abb. 2.7-1

## 2.8. DICHTIGKEITSPRÜFUNG DES ANSCHLUSSES

Nach Beendigung der Montage des Kits, wie im Teil I und II im vorliegenden Montagehandbuch beschrieben, muss der Monteur eine Dichtigkeitsprüfung durchführen, um sich zu vergewissern, dass kein Gasaustritt vorliegt. Diese Kontrolle erfolgt durch folgende Verfahrensweise:

- Den LPG-Tank füllen, Motor anlassen und auf LPG-Speisung umschalten, wie die im Kapitel 3 beschriebene Vorgehensweise vorsieht.
- Kontrollieren Sie unter Verwendung eines Gasmelders oder von Flüssigkeit, die Gasaustritt nachweist, dass an allen Bestandteile des KITS kein Gasaustritt zu erkennen ist.

## INHALT KAPITEL 3

<b>3. INBETRIEBSETZEN DER ANLAGE .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. BEDIENUNG DES UMSCHALTERS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. DISPLAY DES UMSCHALTERS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.3. VORGÄNGE FÜR DIE KRAFTSTOFFAUSWAHL.....</b>	<b>4</b>
3.3.1. UMSCHALTEN VON BENZIN AUF GAS .....	4
3.3.2. UMSCHALTEN VON GAS AUF BENZIN .....	5
3.3.3. NOTSTART MIT GAS .....	6
<b>3.4. ÄNDERUNGEN DER LED-BELEUCHTUNG DES UMSCHALTERS .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5. KONFIGURATION UND KONTROLLE DER ANLAGE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.6. DEM NUTZER DER ANLAGE MITZUTEILENDE INFORMATIONEN .....</b>	<b>7</b>

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

### 3. INBETRIEBSETZEN DER ANLAGE

#### 3.1. BEDIENUNG DES UMSCHALTERS

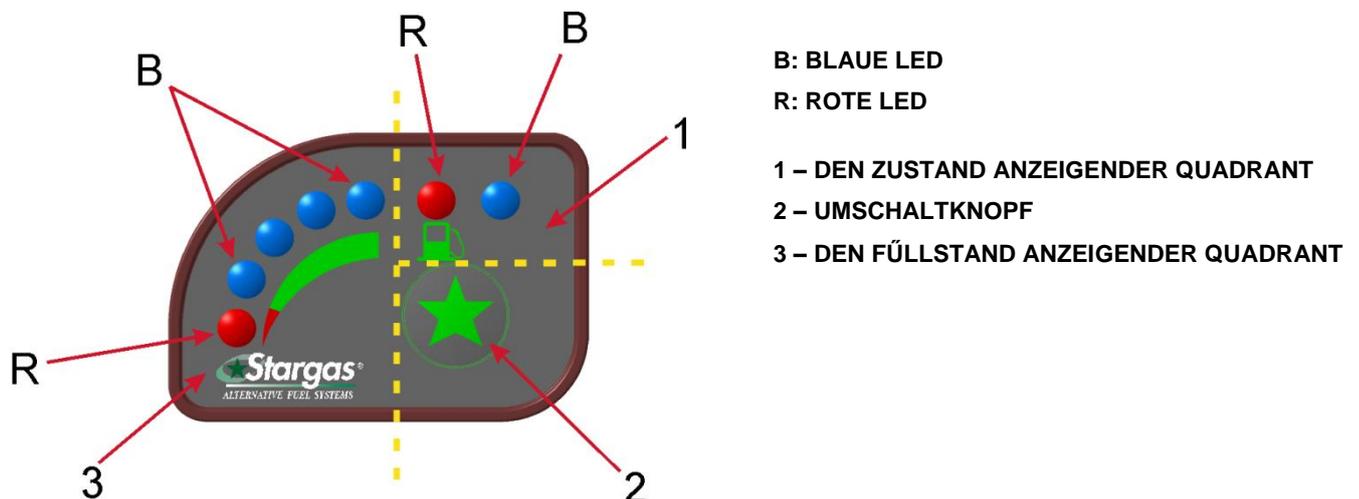
Der Umschalter ermöglicht hauptsächlich die Wahl zwischen dem Betrieb des Motors mit Benzin oder mit Gas, also das Hin- und Herschalten zwischen den beiden Zufuhrsystemen (von Gas- auf Benzinbetrieb und von Benzin- auf Gasbetrieb). Zum Bedienen des Umschalters ist es ausreichend, den hierfür vorgesehenen Umschaltknopf in der im Folgenden beschriebenen Weise zu drücken.

Es ist zum Verständnis des korrekten Bedienens des Umschalters nötig, sich einige Informationen/Hinweise über den Betrieb der im Fahrzeug montierten Gasanlage anzueignen („Display des Umschalters“ und „Vorgänge für die Kraftstoffauswahl“).

#### 3.2. DISPLAY DES UMSCHALTERS

Das Display des Umschalters liefert nützliche Informationen, je nach den verschiedenen Konfigurationen, welche die verschiedenen LEDs annehmen können.

Das Display des Umschalters ist in 3 Hauptbereiche, Quadranten genannt, unterteilt, wie auf der Abbildung zu sehen ist:



Auf dem den Füllstand anzeigenden Quadranten befinden sich 5 LEDs (1 rote und 4 blaue), welche vorrangig den Füllstand des sich im Tank befindenden Gases anzeigen.

Auf dem den Zustand anzeigenden Quadranten befinden sich die LEDs (1 rote und 1 blaue), die normalerweise den Zufuhrzustand des Motors anzeigen, das heißt ob er mit Gas oder mit Benzin betrieben wird.

Auf dem Quadranten der Umschalttaste ist ein Stern eingepreßt. Wird dieser gedrückt, erfolgt das Umschalten der Zufuhr von Gas auf Benzin oder die Vorauswahl des Umschaltens von Benzin auf Gas.

### 3.3. VORGÄNGE FÜR DIE KRAFTSTOFFAUSWAHL

Die gesteuerten oder automatischen Vorgänge für die Kraftstoffauswahl der Motorzufuhr sind im Folgenden ausführlich beschrieben.

Das Umschalten Gas/Benzin oder Benzin/Gas kann vom Nutzer gesteuert oder automatisch durch die Gas-ECU erfolgen.

#### 3.3.1. UMSCHALTEN VON BENZIN AUF GAS

##### Automatisches Umschalten auf Gas

Die Anlage speichert die zuletzt bei Ausschalten des Motors eingestellte Zufuhrweise und setzt diese beim Wiedereinschalten erneut in Gang. Es ist jedoch zu beachten, dass der Motor nach Ausschalten desselben im Gasbetrieb in jedem Fall wieder mit Benzin startet (zu sehen auf dem Display auf Abb. 3.3.1-2) und nachfolgend wird **automatisch** auf Gas umgeschaltet (zu sehen auf dem Display auf Abb. 3.3.1-3). Ist die Temperatur des Verdampfers höher oder genauso hoch wie die Umschalttemperatur Benzin/Gas, erfolgt das Umschalten auf Gas nach einigen Sekunden (Abb. 3.3.1-3), liegt hingegen die Temperatur des Verdampfers unter der Umschalttemperatur Benz./Gas, läuft der Motor solange weiter mit Benzin (das Display verbleibt in der Konfiguration der Abb. 3.3.1-2), bis der Verdampfer die Umschalttemperatur erreicht, bei welcher der Übergang zur Gaszufuhr erfolgt (Konfiguration der Abb. 3.3.1-3). Das Zeitintervall ist desto länger, je niedriger die Temperatur des Verdampfers im Vergleich zur Umschalttemperatur Benzin/Gas ist.

##### Gesteuertes Umschalten auf Gas

Ist die Motorzufuhr auf Benzin eingestellt (Display Abb. 3.3.1-1), muss das Umschalten auf Gas gesteuert werden, indem der Umschaltknopf gedrückt wird. Ist in diesem Fall die Temperatur des Verdampfers höher oder genauso hoch wie die Umschalttemperatur Benzin/Gas, erfolgt das Umschalten auf Gas augenblicklich und das Display geht augenblicklich auf die Konfiguration der Abb. 3.3.1-1 bis Abb. 3.3.1-3 über, liegt hingegen die Temperatur des Verdampfers unter der Umschalttemperatur Benz./Gas, läuft der Motor erst einmal weiter mit Benzin (das Display verbleibt vorübergehend in der Konfiguration der Abb. 3.3.1-2), bis der Verdampfer die Umschalttemperatur erreicht, bei welcher der Übergang zur Gaszufuhr erfolgt (Display Konfiguration der Abb. 3.3.1-3). **Das Zeitintervall ist desto länger, je niedriger die Temperatur des Verdampfers im Vergleich zur Umschalttemperatur Benzin/Gas ist.**

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet ständig.</li> <li>Alle LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten sind ausgeschaltet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die rote LED leuchtet stetig und die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten blinkt.</li> <li>Alle LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten sind ausgeschaltet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet ständig.</li> <li>Es leuchtet mindestens eine LED des den Zustand anzeigenden Quadranten.</li> </ul>
<p>Abb. 3.3.1-1</p>	<p>Abb. 3.3.1-2</p>	<p>Abb. 3.3.1-3</p>

### 3.3.2. UMSCHALTEN VON GAS AUF BENZIN

#### Gesteuertes Umschalten auf Benzin

Ist die Motorzufuhr auf Gas eingestellt (Display Abb. 331-3), muss das Umschalten auf Benzin gesteuert werden, indem der Umschaltknopf gedrückt wird. Das gesteuerte Umschalten von Gas auf Benzin erfolgt fast unmittelbar und wird durch das Erlöschen der blauen LED und das Aufleuchten der roten LED des den Zustand anzeigenden Quadranten sowie das Erlöschen der LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten indiziert (Display Konfig. Abb. 3.3.1-1).

#### Automatisches Umschalten auf Benzin wegen Niederdruck der Gaszufuhr

Das automatische Umschalten, das von der Konfiguration des Displays der Abb. 3.3.2-1 angezeigt wird, erfolgt bei Niederdruck der Gaszufuhr, im Allgemeinen, wenn das Gas im Tank alle ist, oder wegen irgend einem anderen Grund, wie im Abschnitt 4.3 „AUFGETRETENE PROBLEME, MÖGLICHE URSACHEN/ABHILFE“ beschrieben ist. Um das Blinken der LEDs abzuschalten und damit die Signalgebung zu löschen, ist es ausreichend, den Umschaltknopf zu drücken.

#### Automatisches Umschalten auf Benzin wegen Fehlfunktion (“switch-back”)

Das automatische Umschalten, das von der Display-Konfiguration der Abb. 3.3.2-2 angezeigt wird, erfolgt, wenn die Gas-ECU eine Fehlfunktion festgestellt hat, die auf die Emissionen während des Gasbetriebs Einfluss hat.

Besagtes Umschalten kann auf eine zufällige Fehlfunktion oder eine systematische Fehlfunktion zurückzuführen sein. Ist die Fehlfunktion zufällig, erfolgt, nachdem der Nutzer den (im Folgenden beschriebenen) Vorgang „Rückstellung der Gas-ECU“ ausgeführt hat, das automatische Umschalten beim nächsten Betrieb mit Gas nicht erneut und es ist somit kein weiterer Eingriff irgendeiner Art nötig.

**Erfolgt hingegen das automatische Umschalten häufig, ist die Fehlfunktion systematisch und es ist daher nötig, dass der Nutzer sich so bald wie möglich an den Monteur des von der Stargas autorisierten Kundenbetreuungsnetzes wendet.** Um den Fehler zu beheben siehe KAP 4 des Montagehandbuchs. Natürlich kann man in jedem Fall weiterhin auf unbestimmte Zeit mit Benzinzufuhr fahren.

Der Vorgang zur „Rückstellung der Gas-ECU“ erfolgt in folgenden Schritten:

- Das Armaturenbrett ausschalten;
- Einige Sekunden warten;
- Das Armaturenbrett wieder einschalten;
- Den Umschaltknopf drücken;
- Den Motor starten.

#### Automatisches Umschalten auf Benzin wegen niedriger Temperatur des zugeführten Gases

Das automatische Umschalten Gas/Benzin, das von der Display-Konfiguration der Abb. 3.3.2-3 angezeigt wird, erfolgt, wenn die Temperatur des Verdampfers unter die voreingestellte Temperatur für das automatische Umschalten von Gas auf Benzin sinkt, was wahrscheinlich auf einen der im Abschnitt 4.3 beschriebenen Gründe zurückzuführen ist.

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet ständig.</li> <li>• Es blinken alle LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet ständig.</li> <li>• Nur die rote LED des den Füllstand anzeigenden Quadranten blinkt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die rote LED leuchtet stetig und die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten blinkt langsam.</li> <li>• Alle LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten sind ausgeschaltet.</li> </ul>
<p>Abb. 3.3.2-1</p>	<p>Abb. 3.3.2-2</p>	<p>Abb. 3.3.2-3</p>

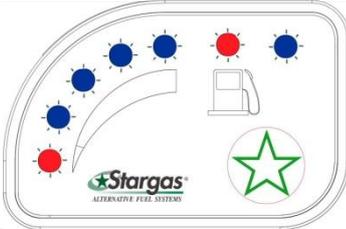
### 3.3.3. NOTSTART MIT GAS

Nach dem Einschalten des Haupt-Armaturenbretts mithilfe des Zündschlüssels, blinken alle LEDs des Umschalters etwa 2 Sekunden lang gleichzeitig (Abb. 3.3.3-1). Hierbei ist der Umschaltknopf gedrückt zu halten.

Sobald die blaue LED **schnell** blinkt und gleichzeitig die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten stetig leuchtet (Abb. 3.3.3-2), den Umschaltknopf loslassen und innerhalb von 10 Sekunden den Motor starten.

Wurde der Vorgang korrekt ausgeführt, startet das Kraftfahrzeug mit Gas und das Display des Umschalters erscheint wie in Abb. 3.3.3-3 gezeigt (die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten und mindestens 1 LED des den Füllstand anzeigenden Quadranten leuchten). **In diesem Fall ist es nicht möglich, die Zufuhr durch einfaches Drücken des Umschaltknopfes auf Benzin umzustellen. Um den korrekten Betrieb des Umschalters wieder herzustellen, muss das Armaturenbrett ausgeschaltet werden.**

Wurde der Vorgang falsch ausgeführt, wird das Fahrzeug versuchen, mit Benzin zu starten. Um den Vorgang zu wiederholen, das Haupt-Armaturenbrett ausschalten und von Beginn an alle oben beschriebenen Schritte wiederholen.

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es blinken alle LEDs des Displays.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die rote LED leuchtet stetig und die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten blinkt schnell.</li> <li>• Alle LEDs des den Füllstand anzeigenden Quadranten sind ausgeschaltet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur die blaue LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet ständig.</li> <li>• Es leuchtet mindestens eine LED des den Zustand anzeigenden Quadranten.</li> </ul>
<p>Abb. 3.3.3-1</p>	<p>Abb. 3.3.3-2</p>	<p>Abb. 3.3.3-3</p>



Nachdem Sie sich versichert haben, dass es unmöglich ist, den Motor mit Benzin zu starten, kann dieser Vorgang ausgeführt werden. Dies darf aber nur in wirklichen Notfällen geschehen.

In jedem Fall rät der Hersteller von zu häufigem Ausführen des Vorgangs ab und lehnt jede Verantwortung für Schäden und Funktionsstörungen ab, die dieses zur Folge haben könnte.

### **3.4. ÄNDERUNGEN DER LED-BELEUCHTUNG DES UMSCHALTERS**

Bei jedem Anlassen des Fahrzeugs blinken alle LEDs des Umschalters gleichzeitig (Abb.3.3.3-1). Nach etwa zwei Sekunden leuchten diese einige Sekunden lang. Das ist der Moment, in dem Sie die Intensität der Led-Beleuchtung des Umschalters ändern können

Sie können zwischen sieben Lichtstärken wählen.

Im Moment des Loslassens speichert der Schaltkasten die gewählte Lichtstärke und kehrt in den Status „Warten auf Änderung“ zurück.

Wenn die Änderung nicht erfolgreich sein sollte, beginnen Sie nochmals von Vorne.

### **3.5. KONFIGURATION UND KONTROLLE DER ANLAGE**

Nach Montage des Bausatzes muss die „Konfiguration“ ausgeführt werden, welche einen einwandfreien Betrieb des Gasanlage garantiert.

Die Konfiguration erfolgt mithilfe der zugehörigen, Pègasus genannten, Schnittstellensoftware. Weitere Einzelheiten sind im „Installationshandbuch“ – Software“ (Cod. MI-SW01 oder MI-SW02) zu finden.

Die Konfiguration muss außerdem jedes Mal kontrolliert werden, wenn Wartungseingriffe an der Anlage durchgeführt werden (z.B. Austausch des Luftfilters, Überholung des Verdampfers, usw.).

Bezüglich der Maßnahmen bei auftretenden Störungen bitte unter dem Abschnitt „Probleme, Ursachen / Lösungen“ (Kap. 4) des Handbuchs nachschlagen.

### **3.6. DEM NUTZER DER ANLAGE MITZUTEILENDE INFORMATIONEN**

Bei Übergabe des Kraftfahrzeugs muss der Monteur:

- Dem Nutzer das „Benutzer- und Wartungshandbuch“ der im Retrofit-Bausatz enthaltenen Gasanlage aushändigen.
- Den Nutzer über die grundlegenden Vorgänge zur Nutzung der Anlage informieren.

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## INHALT KAPITEL 4

<b>4. WARTUNG, PROBLEME UND ABHILFE</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1. WARTUNGSPROGRAMM</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2. ANFORDERUNG DES TECHNISCHEN STARGAS-KUNDENDIENSTS</b> .....	<b>5</b>
<b>4.3. AUFGETRETENE PROBLEME, MÖGLICHE URSACHEN/ABHILFE</b> .....	<b>6</b>

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## 4. WARTUNG, PROBLEME UND ABHILFE

Die Wartung der Bestandteile der LPG-Anlage STARGAS Polaris sowie der anderen Teile des Kraftfahrzeugs ist unerlässlich, um ihre Zweckmäßigkeit lange Zeit effizient und sicher zu erhalten. Die Wartungseingriffe ermöglichen es, die allgemeinen Haltungskosten des Fahrzeugs zu verringern. Normalerweise sind die Kosten für die spezifische Wartung der Gasanlage im Vergleich zur durch die Nutzung von LPG anstatt Benzin erlangten Ersparnis beim Kraftstoffwerb sehr niedrig. Es ist außerdem sinnvoll hervorzuheben, dass viele der von STARGAS für die Gasanlage vorgesehenen Wartungseingriffe (z.B. der Austausch des Luftfilters, der Zündkerzen usw.) mit den des Herstellers im allgemeinen Wartungsprogramm des Kraftfahrzeugs angegebenen identisch sind. Daher ist es von Vorteil, wenn möglich die beiden Wartungsprogramme zu kombinieren, um Wiederholungen desselben Wartungseingriffes nach zu kurzen Zeitintervallen zu vermeiden.



**Das Eintragen der Eingriffe in die Wartungsformularabschnitte, die sich auf den letzten Seiten des „Benutzer- und Wartungshandbuch“ finden, ist nötig, um dem Endnutzer den Erhalt der Garantieleistungen zu ermöglichen. Es ist daher wichtig, dass der Monteur oben erwähnte Formulare gewissenhaft ausfüllt.**

### 4.1. WARTUNGSPROGRAMM

Das von Stargas zusammengestellt Wartungsprogramm sieht eine Reihe Wartungseingriffe vor, die alle 20000 Kilometer ausgeführt werden müssen. Der erste Abschnitt muss hingegen nach 1000 Kilometern nach der Montage ausgeführt werden, was kostenfrei in der von STARGAS autorisierten Werkstatt, welche die Anlage montiert hat, erfolgt.

WARTUNGSPROGRAMM POLARIS-ANLAGE						
AUSZUFÜHRENDE EINGRIFFE	ZURÜCKGELEGTE STRECKE (KM)					
	1 000	20 000	40 000	60 000	80 000	100 000
Kontrolle der Dichtungen	X	X	X	X	X	X
Kontrolle der Wasser- und Gasleitungen	X	X	X	X	X	X
Kontrolle der elektrischen Verbindungen	X	X	X	X	X	X
Kontrolle der Effizienz des Luftfilters		X	X	X	X	X
Kontrolle des Verdampferdrucks (Bar)	X	X	X	X	X	X
Kontrolle der Vergasung und Eichung	X	X	X	X	X	X
Austausch der LPG-Filter		X	X	X	X	X
Überholung des Verdampfers				X <sup>(1)</sup>		
Überholung der Gas-Elektro-Einspritzventile				X <sup>(1)</sup>		
Sichtkontrolle der Anlage	X	X	X	X	X	X

<sup>(1)</sup> die angegebene Strecke ist als **Empfehlung** zu verstehen.



**Die Eingriffe zum Austausch der LPG-Filter sowie der Überholung der Elektro-Einspritzventile und des Vergasers könnten in kürzeren Zeitintervallen als vom Wartungsprogramm vorgesehen nötig sein. Dies kann von der Verwendung von LPG mit einem hohen Gehalt an Unreinheiten (Kaltschlamm, Ölrückstände, Paraffine, usw.) abhängen.**

Alle vom Wartungsprogramm vorgesehenen Eingriffe werden hier im Folgenden ausführlicher beschrieben.

**Kontrolle der Dichtungen:** Es ist unter Verwendung einer Leckverluste anzeigenden Flüssigkeit zu kontrollieren, ob an den Verbindungsstellen und Bestandteilen Verluste vorliegen. Spannen Sie die Verbindungselemente, falls Verluste vorliegen. Sollten die Verluste fort dauern, sind die Dichtungsorgane zu ersetzen.

**Kontrolle der Wasser- und Gasleitungen:** Es ist die Unversehrtheit der Rohrleitungen zu kontrollieren. Ins Besondere ist an den Gummileitungen zu verifizieren, dass keine Risse oder Schwellungen in der äußeren Oberfläche vorliegen, und an den Metallrohren, dass diese nicht beschädigt und/oder verbeult sind. Außerdem muss die Unversehrtheit der äußeren Kunststoffschicht überprüft werden.

**Kontrolle der elektrischen Verbindungen:** Es ist die Unversehrtheit der Verkabelungen, Stecker, Schmelzsicherungen und Erdleitungen zu verifizieren. Ins Besondere müssen die Stecker mit Schutzgrad IP 54 auf den guten Zustand der hermetischen Dichtungen hin kontrolliert werden.

**Kontrolle der Effizienz des Luftfilters:** Es ist zu kontrollieren, ob der Luftfilter effizient arbeitet. Beachten Sie die vom Wartungsprogramm des Kraftfahrzeugs vorgesehenen Zeitintervalle für den Austausch des Filters.

**Kontrolle des Verdampferdrucks:** Es ist durch Verbinden der Diagnosebuchse mit einem PC, auf dem die Pègasus-Software installiert wurde, zu kontrollieren, dass der Druckwert des aus dem Verdampfer austretenden Dampfes den Spezifikationen entspricht.

**Kontrolle der Vergasung und Eichung:** Kontrollieren Sie mithilfe der Pègasus-Software, dass die Kraftstoffaufbereitung des Gases korrekt erfolgt. Es wird auch die Verwendung eines geeigneten Diagnosegeräts empfohlen.

**Austausch der LPG-Filter:** Es ist der Filtereinsatz im Körper des Elektroventils vor dem Verdampfer (LPG Flüssigphase) gemeinsam mit jenem im Filter der Gasphase des Typs FL01 hinter dem Verdampfer (oder dem ganzen Filter, wenn ein Filter des Typs FJ montiert wurde) zu ersetzen.

**Überholung des Verdampfers:** Es ist der ganze Verdampfer auszubauen, zu entfetten und zu reinigen. Außerdem müssen die am stärksten von Abnutzung betroffenen Teile ausgetauscht werden. Alle Ersatzteile werden in einem eigens zusammengestellten „Überholungsbausatz“ geliefert.

**Überholung der Gas-Elektro-Einspritzventile:** Es sind die Elektro-Einspritzventile auszubauen, zu entfetten und zu reinigen. Außerdem müssen die am stärksten von Abnutzung betroffenen Teile ausgetauscht werden. Alle Ersatzteile werden in einem eigens zusammengestellten „Überholungsbausatz“ geliefert.

**Sichtkontrolle der Anlage:** Es ist die ganze Anlage auf Unversehrtheit zu kontrollieren. Außerdem ist zu prüfen, ob alle im Montagehandbuch aufgeführten Vorschriften weiterhin eingehalten werden.

Als Beispiel sind in Abb. 4.1-1 die Faksimiles der ersten zwei Wartungsformularabschnitte abgebildet.

*1. Abschnitt kostenfreie Wartung  
1.000 Km nach der Montage*

Programmierte Eingriffe	Abhaken
Kontrolle der Dichtungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der Wasser- und Gasleitungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der elektrischen Verbindungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle des Verdampferdrucks (Bar)	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der Vergasung und Eichung	<input type="checkbox"/>
Sichtkontrolle der Anlage	<input type="checkbox"/>
Andere Eingriffe:	
_____	-
_____	-
_____	-

Datum \_\_\_\_\_ Stempel und Unterschrift \_\_\_\_\_

Km \_\_\_\_\_

*2° Wartungsabschnitt  
20.000 Km nach der Montage*

Programmierte Eingriffe	Abhaken
Kontrolle der Dichtungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der Wasser- und Gasleitungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der elektrischen Verbindungen	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der Effizienz des Luftfilters	<input type="checkbox"/>
Kontrolle der Vergasung und Eichung	<input type="checkbox"/>
Austausch der LPG-Filter	<input type="checkbox"/>
Sichtkontrolle der Anlage	<input type="checkbox"/>
Andere Eingriffe:	
_____	-
_____	-
_____	-

Datum \_\_\_\_\_ Stempel und Unterschrift \_\_\_\_\_

Km \_\_\_\_\_

Abb. 4.1-1

## 4.2. ANFORDERUNG DES TECHNISCHEN STARGAS-KUNDENDIENSTS

Sollte der Monteur wegen besonderer Probleme die Hilfe des STARGAS-Kundendienstes benötigen, ist es unerlässlich, das „**Formular zur Anforderung des Kundendienstes**“ zu versenden, nachdem es in allen seinen Teilen ausgefüllt wurde. Alle im Formular verlangten Daten sind unerlässlich, um den Antrag auf Kundendienst zu erfüllen.

### 4.3. AUFGETRETENE PROBLEME, MÖGLICHE URSACHEN/ABHILFE

AUFGETRETENE PROBLEME	MÖGLICHE URSACHEN/ABHILFE
<p>1. Der Motor startet nicht mit Benzin.</p>	<p>1. Führen Sie den Vorgang „Notstart mit Gas“ aus (siehe Kapitel 3). Wenn der Motor mit Gas startet, muss der Kundendienst des Fahrzeugherstellers kontaktiert werden.</p> <p>2. Sollte oben genannter Vorgang nicht funktionieren, oder wenn man ihn nicht ausführen möchte, kann die Gasanlage elektrisch vom Rest des Motors getrennt und das Starten mit Benzin erneut versucht werden. Um die Anlage zu isolieren, sind folgende Schmelzsicherungen zu entfernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die Schmelzsicherung auf der Batteriespeisung</li> <li>➤ Die Schmelzsicherung auf dem Draht der Zündelektrik</li> </ul> <p>Sollte der Motor noch immer nicht starten, kann ein Defekt an der installierten Gasanlage ausgeschlossen werden.</p> <p>Startet der Motor hingegen regulär mit Benzin, kontaktieren Sie den STARGAS-Kundendienst.</p>
<p>2. Die LEDs auf dem Umschalter leuchten bei eingeschaltetem Armaturenbrett nicht auf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrollieren Sie, ob der Stecker korrekt in den Umschalter eingefügt wurde.</li> <li>➤ Kontrollieren Sie die Unversehrtheit der Schmelzsicherung der Anlage, die sich auf der Zündelektrik befindet.</li> </ul>
<p>3. Der Motor geht aus, sobald die Zufuhr auf Gas umgeschaltet wird.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrollieren Sie die Unversehrtheit der Schmelzsicherung der Batteriespeisung.</li> </ul>
<p>4. Es riecht sowohl im Wageninnenraum als auch im Motorraum übermäßig nach Gas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrollieren Sie unter Verwendung einer Leckverluste anzeigenden Flüssigkeit, ob an den Verbindungsstellen und Bestandteilen Verluste vorliegen.</li> </ul>
<p>5. Nach der Installation funktionieren eines oder mehrere LPG Einspritzventile nicht</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nur für den Fall, dass die Verbindung der Kabel für den Einspritz-Emulator durch Verschweißen der Drähte erfolgt ist, überprüfen Sie, ob die Verbindungen richtig sind (siehe Abschnitt 2.6.4).</li> <li>2. Wenn die Verbindung über einen Steckverbinder hergestellt wurde, überprüfen Sie, ob einer der PIN ggf. bei der Montage beschädigt wurde.</li> <li>3. Kontrollieren Sie, dass eine oder mehrere Düsen nicht verstopft sind bzw. der entsprechende Schlauch nicht beschädigt ist.</li> </ol>
<p>6. Automatisches Umschalten von Gas auf Benzin.</p>	<p>Diese Fehlfunktion wird von drei möglichen Konfigurationen des Displays des Umschalters angezeigt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auf dem Display des Umschalters leuchtet nur eine rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten und der ganze den Füllstand anzeigende Quadrant blinkt. Dies erfolgt, wenn die Drucksensoren der Gas-ECU ein Signal senden, das Niederdruck oder fehlenden Druck mitteilt. Im Allgemeinen erfolgt dies in folgenden Fällen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Wenn das Gas im Tank während der Fahrt aufgebraucht wird. In diesem Fall muss nur getankt werden.</li> <li>1.2. Wenn zwar noch LPG im Tank ist, aber dennoch das automatische Umschalten auf Benzin erfolgt. In diesem Fall ist die wahrscheinlichste Ursache Niederdruck (unter 2 Bar) des LPG im Tank. Dieser ist auf einen hohen Butananteil im LPG zusammen mit einer niedrigen Umgebungstemperatur zurück zu führen.</li> <li>1.3. Der Filter des Flüssig-LPG ist verstopft. Es muss der Filter des Flüssig-LPG ersetzt werden.</li> <li>1.4. Das Kupferrohr der Zufuhr zum Verdampfer ist verengt.</li> <li>1.5. Fehlfunktion des Multiventils oder der Ventile auf dem Tank.</li> <li>1.6. Fehlfunktion des Druckfühlers am Verdampfer.</li> </ol> <p>In diesem Fall müssen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sich versichern, dass Gas den Verdampfer erreicht.</li> <li>➤ Den gemessenen LPG-Druckwert kontrollieren (durch Verbinden der Software mit der Gas-ECU Elios im Feld „LPG-Druckzustand“). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist der Wert nicht „plausibel“, muss die Fühlergruppe ausgetauscht werden.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist der Wert „plausibel“, muss der Kundendienst kontaktiert werden.</li> </ul> <p>1.7. Das Kupferrohr der Zufuhr zum Verdampfer ist zu eng. Für Motoren mit hoher Leistung ist ein Kupferrohr mit Ø 8x1mm zu verwenden.</p> <p>2. Auf dem Display des Umschalters blinkt die blaue LED langsam und die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet stetig. Dies bedeutet, dass die Temperatur des Verdampfers sich unter die Umschaltemperatur Gas/Benzin abgesenkt hat. In diesem Fall sind die wahrscheinlichsten Ursachen:</p> <p>2.1. Die Zirkulation des Wassers durch den Verdampfer erfolgt nicht in korrekter Weise.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrollieren Sie, ob der Wasserfluss der Richtung der Pfeile folgt (Eingang/Ausgang), die auf das Gehäuse des Verdampfers in der Nähe der Verbindungen aufgedruckt sind.</li> <li>➤ Kontrollieren Sie die Rohrleitungen des Wasserkreislaufs auf mögliche Verengungen.</li> </ul> <p>2.2. Der Kreislauf verliert Wasser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrollieren Sie den Kreislauf auf Wasserverluste.</li> </ul> <p>2.3. Die Motorkühlanlage ist defekt.</p> <p>2.4. Möglicher Ausfall des Temperaturfühlers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ In diesem Fall ist der gemessene LPG-Druckwert zu kontrollieren (durch Verbinden der Software mit der Gas-ECU Elios im Feld „LPG-Druckzustand“).</li> <li>• Ist der Wert nicht „plausibel“, muss die Fühlergruppe ausgetauscht werden.</li> <li>• Ist der Wert „plausibel“, muss der Kundendienst kontaktiert werden.</li> </ul> <p>3. Auf dem Display des Umschalters leuchtet die rote LED des den Zustand anzeigenden Quadranten stetig und die rote LED des den Füllstand anzeigenden Quadranten blinkt. Dies erfolgt, wenn eine Fehlfunktion bei Gasbetrieb vorliegt, welche die umweltschädigenden Emissionen beeinflusst, woraufhin die Gas-ECU die Fehlfunktion speichert und automatisch das Umschalten auf Benzin veranlasst (Switch-Back). Tritt dieses Umschalten häufig auf, so dass eine reguläre Nutzung der Gasanlage unmöglich ist, müssen die Ursachen behoben werden. Hierbei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muss die in der Gas-ECU gespeicherte Fehlfunktion mithilfe der Software Pegasus erfasst werden.</li> <li>• Muss die in der EOBD gespeicherte Fehlfunktion mithilfe des Scan-Tools erfasst werden.</li> <li>• Müssen je nach den mit beiden Geräten erfassten Fehlfunktionen die angemessenen Maßnahmen getroffen werden, um sie zu beheben.</li> </ul>
<p>7. Das Kraftfahrzeug stellt nicht auf LPG um.</p>	<p>Diese Fehlfunktion wird von zwei möglichen Konfigurationen des Displays des Umschalters angezeigt:</p> <p>1. Auf dem den Zustand anzeigenden Quadranten leuchtet die rote LED stetig und die blaue LED blinkt langsam. Dies bedeutet, dass der Temperaturfühler der Gas-ECU anzeigt, dass der Verdampfer nicht die Umschaltemperatur Benzin-Gas erreicht. In diesem Fall sind die wahrscheinlichsten Ursachen:</p> <p>1.1. Ein Defekt der Wasserzirkulation im Verdampfer. Hierbei fasst sich der Verdampfer nach einer gewissen Zeit des Betriebs mit Benzin (bei Betriebstemperatur des Motors) „kalt“ an. Achten Sie darauf, die Kontrolle mit Vorsicht auszuführen, da das Risiko von Verbrennungen besteht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es muss demnach der Defekt der Wasserzirkulation festgestellt und behoben werden.</li> </ul> <p>1.2. Ausfall des Temperaturfühlers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ In diesem Fall ist der gemessene LPG-Druckwert zu kontrollieren (durch Verbinden der Software mit der Gas-ECU Elios im Feld „LPG-Druckzustand“).</li> <li>• Ist der Wert nicht „plausibel“, muss die Fühlergruppe</li> </ul>

	<p>ausgetauscht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist der Wert „plausibel“, muss der Kundendienst kontaktiert werden.</li> </ul> <p>2. Auf dem Quadranten des Umschalters leuchtet die rote LED stetig und die blaue LED blinkt schnell. In diesem Fall sind die wahrscheinlichsten Ursachen:</p> <p>2.1. Die Verkabelung des Emulators ist nicht korrekt angeschlossen, da die farbigen Drähte (z.B. Blau und Blau/Schwarz) nicht mit dem Minuspol der Benzin-Einspritzventile des Kraftfahrzeugs verbunden sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es muss also durch Verbinden der Software mit der Gas-ECU Elios im Feld „Einspritzzeit ms“ der Wert kontrolliert werden, der im Kästchen „Benzin“ erscheint: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bleibt der Wert bei Änderung der Drehzahl konstant, bedeutet dies, dass die Verkabelung der Emulatoren falsch ausgeführt wurde. In diesem Fall sind die Verbindungen zu korrigieren.</li> <li>Verändert sich der Wert bei Änderung der Drehzahl, muss der Kundendienst kontaktiert werden.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>8. MI-Leuchtanzeige</b> Eingeschaltet (EOBD)</p>	<p>Die MI-Leuchtanzeige signalisiert, dass Betriebsstörungen vorliegen, welche die umweltbelastenden Emissionen beeinflussen. Jede Störung wird in der EOBD gespeichert und ist später mittels eines eigens hierfür vorgesehenen Diagnosegeräts einsehbar, das mit der hierfür vorgesehenen „Diagnosebuchse“ der Benzin-ECU verbunden wird. Die Betriebsstörungen, welche während des Gasbetriebs die umweltbelastenden Emissionen beeinflussen und ein Switch-Back verursachen, sind in der Gas-ECU gespeichert und können später mithilfe der Software Pégasus eingesehen werden, die an die Gas-ECU angeschlossen wird. Bei Kenntnis der verschiedenen Störungen ist es möglich, die für das Beheben derselben nötige Abhilfe zu bestimmen. Einige der besagten Störungen, die auch während des Betriebs der Anlage mit Gas auftreten können, sind im Folgenden aufgeführt.</p> <p><b>1. „Keine Zündung“ oder Codes P0300, P0301, P0302, usw.</b> Die möglichen Ursachen für „Keine Zündung“ des Gemischs in den Zylindern können sein:</p> <p>1.1. Keine Übereinstimmung der Sequenz der Einspritzventile mit der entsprechenden Sequenz der Stecker des Emulators der Einspritzventile (Siehe Verbindungsschemata im Abschnitt 2.6.4).</p> <p>1.2. Bei Motoren mit 5-6-8 Zylindern sind die Stecker I1 und E1 nicht in der selben Zufuhrsequenz angeschlossen (Siehe Verbindungsschemata im Abschnitt 2.6.4).</p> <p>1.3. Gas-Falschluff im Inneren eines Elektro-Einspritzventils. Dies kann mithilfe der Software in folgender Weise ermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Gas-ECU Elios an den PC anschließen</li> <li>Das Programm starten und das Hauptmenü öffnen</li> <li>Das Auto auf LPG umstellen,</li> <li>und immer im Hauptmenü verbleibend „das Auto auf Benzin zurück stellen.</li> <li>Verringert sich der LPG-Druck schnell, bedeutet dies, dass Falschluff vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Es muss das Aggregat der Elektro-Einspritzventile überholt oder ersetzt werden.</li> </ul> </li> </ul> <p>1.4. Unzureichende Gaszufuhr zum Motor, was gleichfalls die Störung „gasarmes Gemisch“ verursacht.</p> <p><b>2. „Vergasungsfehler“ oder Code (P0170); „armes Gemisch“ oder Codes (P0171;P0173); „reiches Gemisch“ oder Codes (P0172-P0174).</b> Im Allgemeinen treten diese Betriebsstörungen, ins Besondere „reiches Gemisch“ und „armes Gemisch“ zusammen mit einer übermäßigen Differenz zwischen den Werten einiger Parameter („Einspritzzeiten“ und „Lambda-Regler“<sup>(1)</sup>, die mit den Diagnosegeräten feststellbar sind) des Gasbetriebs gegenüber denen des Benzinbetriebs auf. Normalerweise sind unter einwandfreien Betriebsbedingungen die Werte besagter Parameter im</p>

	<p>Gasbetrieb mit den entsprechenden des Benzinbetriebs „vergleichbar“. Werden eine oder mehrere der Fehlfunktionen festgestellt, können diese möglicherweise folgende Ursachen haben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Die Rohre zwischen den Einspritzventilen und den Einspritzverbindungen sind zu lang. Die Länge der Einspritzrohre muss immer so gering wie möglich sein. Die <b>maximal zulässige Länge von 150 mm</b> ist als die Länge zu verstehen, ab der es extrem wahrscheinlich wird, dass Vergasungsfehler auftreten.</li> <li>2.2. Verstopfungen durch Knicke in den Einspritzrohren.</li> <li>2.3. Falsche Position der Einsetzlöcher der Einspritzverbindungen, welche in das Ansaugrohr gebohrt wurden. Die Löcher müssen so nah wie möglich an den Ansaugventilen des Motors liegen, wo realisierbar mit einer leichten Neigung in Richtung derselben Ventile.</li> <li>2.4. Schlechter Zustand der Gasfilter sowohl in der Flüssig- als auch in der Gasphase.</li> <li>2.5. Der Ausgangsdruck des Verdampfers liegt außerhalb der Spezifizierungen. Im Allgemeinen ist im Fall des „armen Gemischs“ der Druck zu niedrig und im Fall des „reichen Gemischs“ zu hoch.</li> <li>2.6. „Geeichte Düsen“ unangemessene Einspritzventile. Im Allgemeinen sind sie im Fall des „armen Gemischs“ unterdimensioniert (zu klein), im Fall des „reichen Gemischs“ hingegen überdimensioniert (zu groß) für das betroffene Kraftfahrzeug.</li> </ol> <p><sup>(1)</sup>ACHTUNG: Je nach den verwendeten Diagnosegeräten haben die „Lambda-Regler“ andere Bezeichnungen, wie „Adapter des vorhandenen Gemischs“, „Regler des vorhandenen Gemischs“ usw.</p>
<p><b>9.</b> Das Fahrzeug startet bei kaltem Benzinmotor nicht ordnungsgemäß.</p>	<p>Die LPG Kraftstoffaufbereitungsparameter kontrollieren.</p>
<p><b>10.</b> Nach dem ersten Umschalten (bei kaltem Motor) von Benzin auf LPG schaltet sich der Motor bei niedriger Drehzahl aus oder ist bei der Zufuhr in den anderen Drehzahlbereichen unregelmäßig.</p>	<p>Eine mögliche Ursache ist die Präsenz von „öiligen Rückständen“ in den Einspritzventilen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ In diesem Fall müssen die Einspritzventile ausgebaut und vollständig mit einem trockenen Baumwolltuch gereinigt werden. Es wird davon abgeraten, Lösungsmittel zu verwenden, da diese die Gummidichtungen (VITON®) in den Elektro-Einspritzventilen beschädigen könnten.</li> </ul>
<p><b>11.</b> Notstart mit Gas funktioniert nicht.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wurde der Vorgang korrekt ausgeführt (siehe Kapitel 3) und der Motor startet nicht, muss kontrolliert werden, ob der Pluspol der Zündelektrik „taktgesteuert“ ist.</li> <li>2. Bei einer besonders niedrigen Umgebungstemperatur kann der Motor nicht mit Gas starten, da das LPG nicht ausreichend im Verdampfer vergast.</li> </ol>

### KALIBRIERUNGSSOFTWARE PEGASUS

<p><b>12.</b> Das Steuergerät Elios verbindet sich nicht mit der Pegasus Software und der Umschalter ist ausgeschaltet.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherung bei eingestecktem Schlüssel kontrollieren.</li> <li>2. Anstieg der Spule: das Steuergerät ist beschädigt.</li> </ol>
<p><b>13.</b> RUN TIME 80-90 Fehler.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vergewissern Sie sich, dass die USB Treiber richtig installiert sind.</li> <li>2. Das Schnittstellenkabel könnte beschädigt sein.</li> </ol>

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

## ANHANG 1

### GLOSSAR DER WÖRTER UND AKRONYME DES MONTAGEHANDBUCHS DER ANLAGE POLARIS

WORT/ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
Hauptverkabelung	Die Gesamtheit der Kabel, welche die elektrischen Verbindungen zwischen den verschiedenen elektrischen und elektronischen Bauteilen der Gasanlage bilden.
Katalysator	Vorrichtung, welche aus den Abgasen über 90% der derzeit als umweltschädlich geltenden Emissionen entfernt: Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC), Kohlenoxid (CO) und Stickoxide (NOx).
Dreiwegekatalysator (trivalent)	Der Dreiwege-Abgaskatalysator oder trivalente Katalysator heißt so, weil er es ermöglicht, CO, HC und NOx zu beseitigen, wenn die chemischen Elemente in den "richtigen" Proportionen präsent sind. Es gibt auch einfachere Katalysatoren: Oxidationskatalysatoren (sie beseitigen nur CO und HC) und Reduktionskatalysatoren (sie wandeln nur die NOx um).
DeNOx-Katalysatoren	Sie werden auch Akkumulationskatalysatoren genannt und werden für "Lean-burn"-Motoren (Magermotoren) verwendet. In diesen Motoren schafft der Überfluss an Sauerstoff einen Überschuss an Stickoxiden. Sie sind somit in der Lage, besagte NOx-Emissionen zu verringern, da sie diese „einlagern“, wenn das Gemisch mager ist, und sie wieder abgeben, wenn es stöchiometrisch oder fett ist.
CD KEY	Alphanumerischer Code (20 Zeichen) zur Limitierung der Installation von nicht autorisierten Softwarekopien, ohne den die auf dem PC installierte Software nicht funktioniert. Der CD KEY wird vom Hersteller zusammen mit der entsprechenden CD-Rom geliefert, die die Pegasus-Software enthält (normalerweise ist er auf der Vorderseite der CD-Hülle aufgedruckt).
CO, HC, NOx	CO (Kohlenmonoxid), HC (unverbrannte Kohlenwasserstoffe), NOx (Stickoxide) sind die derzeit von den Umweltschutzbestimmungen reglementierten gasförmigen Schadstoffe.
Stecker	Vorrichtung zum Verbinden der elektrischen Bauelemente oder von Teilen der Verkabelung.
Cut-off	Elektronische Vorrichtung zum Kraftstoffsparen, welche die Benzinabgabe automatisch unterbricht, wenn das Gaspedal völlig angehoben ist und der Motor sich schneller als eine bestimmte Drehzahl dreht (normalerweise mit mehr als 1300 Umdrehungen pro Minute). Unterschreitet der Motor diese Drehzahl, wird die Benzinzufuhr wieder geöffnet, wodurch das Ausschalten des Antriebs oder Unsicherheiten bei erneuter Beschleunigung vermieden werden.
DATABASE	Der Begriff <b>Database</b> , auf Deutsch übersetzt Datenbank, steht für eine Ansammlung an Daten bezüglich desselben Themas oder bezüglich mehrerer untereinander verwandter Themen, die so strukturiert ist, dass die Daten für verschiedene Zwecke verwendet werden können und sich im Normalfall im Laufe der Zeit weiterentwickeln können.
Diagnose	Feststellung der Ursachen von Störungen auf der Grundlage von Fehlfunktionen und technischen sowie instrumentellen Tests.
Diagnosegerät	Vorrichtung entsprechend der Norm SAE J 1978, die, wenn sie mit der originalen Diagnosebuchse des Fahrzeugs verbunden wird, in der Lage ist, die vom OBD gespeicherten Störungs_codes zu erfassen. Dieses Gerät ist auch unter den Bezeichnungen OBD II SCAN TOOL oder DIAGNOSTIC TESTER bekannt.
Display	Schirm, Bildschirm, Feld, auf dem die gelieferten oder verarbeiteten Daten von einem elektronischen Apparat optisch dargestellt werden; im weiteren Sinne dieselben so visualisierten Daten.
ECU	Abkürzung für Electronic Control Unit, ein elektronischer Baustein, der die Aufgabe hat, die Parameter eines Betriebsablaufs zu kontrollieren und Befehle an das mechanisch betriebene System zu senden.
EOBD (European On Board Diagnostic)	OBD, wie sie von der Richtlinie 98/69 CE und nachfolgende Änderungen festgelegt wurde. <b>Siehe Begriff OBD</b>
FILE	Ein <b>File</b> (englischer Begriff für Archiv" bzw. "Datei") ist in der Informatik eine Ansammlung von verschlüsselten Informationen, die als Abfolge (von Bytes) organisiert sind und als einzelnes Element auf einer Massenspeicherplatte im Inneren des File System auf diesem bestimmten Massenspeicher abgelegt sind.

FIRMWARE	Die <b>Firmware</b> ist das Verwaltungsprogramm der LPG-Anlage, das in den Speicher des Steuergerätes "ELIOS OBD" geladen wird.
FORM	In der Informatik bezeichnet ein <b>Form</b> (übersetzt ein ‚Formular‘) einen Begriff, der eine Schnittstelle einer Anwendung beschreibt, die sich der Metapher des „auszufüllenden Formulars“ bedient, um Daten einzufügen. In den meisten Fällen steht der Begriff für Formulare innerhalb einer Webseite: Zum Beispiel sind Textfelder oder Dropdown-Menüs einer Webseite <b>Forms</b> .
Geeichte Düse	Vorrichtung, die am Ende einer Leitung angebracht wird, um die Durchflussmenge der austretenden Flüssigkeit (LPG) zu kontrollieren.
Lambda-Sonde	Es handelt sich um einen Sensor, auch Sauerstoffsensor genannt, welcher der Steuereinheit, die die Motorversorgung kontrolliert, Informationen über die in den Abgasen präsente Sauerstoffmenge liefert. Auf diese Weise kann die Elektronik eine optimale Zusammensetzung des Luft-Benzin-Gemischs aufrecht erhalten.
LPG	Abkürzung für Liquefied Petroleum Gas. Es ist ein Kraftstoff, ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, das vorrangig aus Butan- und Propangas in untereinander veränderlichen Proportionen besteht. Dieses Gemisch ist unter gemäßigten Druckverhältnissen und bei Raumtemperatur flüssig.
Multipoint-Einspritzung	Kraftstoffeinspritzsystem, bei dem die Einspritzventile, eins pro Zylinder, hinter dem Drosselventil in der Nähe des Ansaugventils positioniert sind.
Full-group-Einspritzung	Multipoint-Einspritzsystem, das sich durch die gleichzeitige Aktivierung aller Einspritzventile bei jeder Umdrehung der Antriebswelle auszeichnet.
Halbsequenzielle Einspritzung	Multipoint-Einspritzsystem, ähnlich der Full-group-Einspritzung, bei dem die Einspritzventile gruppenweise aktiviert werden.
Sequenziell phasengleiche Einspritzung	Multipoint-Einspritzsystem, das sich durch die Aktivierung jeden einzelnen Einspritzventils unabhängig von den anderen auszeichnet, gleichzeitig mit dem Öffnen des Ansaugventils des zugehörigen Zylinders.
Retrofit-Bausatz	In Übereinstimmung mit den UNECE R115 Regelungen wird so die Gesamtheit der Teile der Gasanlage genannt, wobei jedes in Übereinstimmung mit der UNECE Regelung R67-01 hergestellt wurde.
LED	Abkürzung für Leuchtdioden (von englisch Light Emitting Diode), die häufig für die Leuchtanzeigen der Armaturenbretter verwendet werden. Sie haben eine größere Stromaufnahme als Flüssigkristalle (LCD).
Fehlfunktion mit Einfluss auf die Emissionen	Defekt eines Teils oder Systems, das mit den Emissionen in Zusammenhang steht, so dass die Grenzwerte überschreitende Emissionen verursacht werden.
MAP (Mainfold Absolute Pressure)	Absoluter Druck im Ansaugrohr des Motors.
Master/Slave	Ein LPG-Retrofit-Bausatz wird als Master/Slave-Typ bezeichnet, wenn die Gas-ECU in der Lage ist, die Kontrollstrategie der Benzin-ECU so zu verarbeiten, dass sie diese für den Betrieb der Gasanlage verwenden kann.
MI (Malfunction Indicator) oder MIL (Malfunction Indicator Light)	Eine Leuchtanzeige, welche dem Fahrer den anomalen Betrieb eines Teils signalisiert, das mit den Emissionen oder dem OBD-System selbst in Verbindung steht.
OBD / OBD II (On Board Diagnostic)	Ein Diagnosesystem im Fahrzeug für die Kontrolle der Emissionen, das in der Lage ist, den Bereich, in dem möglicherweise die Fehlfunktion aufgetreten ist, mithilfe von Störungs-codes zu identifizieren, die im Computer gespeichert sind.
One-shot	Einwegprodukt. Die One-shot-Vorrichtungen können nur ein Mal verwendet werden, danach werden sie ausgetauscht (z.B. die Schmelzsicherungen der elektrischen Anlage).
O-Ring	Dichtung, toroidales Dichtungsorgan.
PC	Personal Computer
PERIPHERIEGERÄT	Ein <b>Peripheriegerät</b> ist in der Informatik eine Hardware, die mit dem Computer verbunden ist und von einem eigenen Mikroprozessor steuert wird; ihre Funktionen werden vom Betriebssystem über entsprechende Treiber gesteuert. Zu den wichtigsten Peripheriegeräten, die zur optimalen Nutzung des Computers notwendig sind, gehört der Massenspeicher (hard disk), diejenigen für Ein- und Ausgabe von Dokumenten (Scanner und Drucker)

	sowie die zur Kommunikation mit anderen Computern (Netzwerkkarte und Modem). Darüber hinaus sind Tastatur, Maus und Monitor Hauptbestandteile der Schnittstelle mit dem Anwender.
Durchflussmenge	Die Menge Flüssigkeit, die einen Abschnitt einer Leitung innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls durchfließt.
Pluspol Zündelektrik	Es handelt sich um einen positiven Zuführungsdraht, der von der Batterie kommt und hinter dem Zündschloss des Kraftfahrzeugs erfasst wird.
Absoluter Druck	Es handelt sich um den Druck, der im Vergleich zum absoluten Vakuumdruck gemessen wird, der den Wert Null besitzt.
Relativer Druck	Es handelt sich um den Druck, der im Vergleich zum Luftdruck gemessen wird, für den üblicherweise der Wert Null angenommen wird.
SAE	Abkürzung für Society of Automotive Engineers. Es handelt sich um die Normierungsbehörde der Vereinigten Staaten, bekannt vor allem für ihre Methodik zur Erfassung der Leistung eines Motors und für die Klassifizierungskriterien von Schmiermitteln.
COM-SCHNITTSTELLE / USB-SCHNITTSTELLE	In der Informatik ist eine <b>Schnittstelle</b> normalerweise eine Verbindung, über die die voreingestellten Kommunikationsstandards ( <b>COM</b> , <b>USB</b> usw.) Daten versendet und empfangen werden können.
Switch-back	Es handelt sich um die automatische Umschaltfunktion von Gas- auf Benzinbetrieb, die von der Gas-ECU ausgeführt wird, wenn eine Störung an irgend einem Teil der Gasanlage vorliegt, die auf die umweltbelastenden Emissionen Einfluss hat.
T	Verbindungsstück einer Dreiwege-Rohrleitungskreuzung.
Temperatur für das automatische Umschalten von Benzin auf Gas	Es handelt sich um den Temperaturwert des Verdampfers, über dem die Anlage die Zufuhr automatisch auf Gasbetrieb umstellt.
Temperatur für das automatische Umschalten von Gas auf Benzin	Es handelt sich um den Temperaturwert des LPG im Gaszustand, unter dem die Anlage die Zufuhr automatisch auf Benzinbetrieb umstellt.
UNECE	UNECE (United Nation Economic Commission for Europe). Eine internationale Organisation, die sich für die Förderung einer umweltverträglichen Wirtschaftsentwicklung in ihren Mitgliedsstaaten einsetzt. Zu diesem Zweck liefert sie die internationalen Rechtsmittel für die Bereiche Handel, Transport und Umwelt.
UPDATE	Eine Aktualisierung (oft wird der englische Begriff upgrade oder im Falle von Programmen Update oder Patch verwendet) steht für den Austauschvorgang eines Bestandteils eines Informatiksystems mit einer aktuelleren Version. Der Austausch hat den Zweck, dass alle Defekte des vorherigen Bestandteiles beseitigt werden, dass Leistungen verbessert oder neue Funktionen hinzugefügt werden.

SEITE VORSÄTZLICH WEISS

**ANHANG 1**

**MONTAGE CHECK-LIST**

VORGANG	Durchgeführte Kontrolle
<b>VOR ANNAHME DES FAHRZEUGS</b>	=====
Die Machbarkeit der Installation überprüfen: Fahrzeugtyp, Motor-Nr erfassen und überprüfen, dass in der Liste der Fahrzeuge nicht steht <b>"NICHT UNWANDELBAR"</b>	
Kontrollieren, ob die spezielle Installationsübersicht zur Verfügung steht.	
<b>Ein "Scan Tool" an den Diagnose-Steckverbinder anschließen und die Funktionsweise des Motors mit Benzin prüfen:</b>	=====
Kontrollieren, ob die Lambda-Sonden einwandfrei funktionieren.	
Kontrollieren, ob die unmittelbaren und mittleren Benzinkorrektoren innerhalb der geeigneten Grenzen liegen.	
Auf dem Armaturenbrett kontrollieren, dass keine Diagnoselampen leuchten: MIL, ABS, ASR, AIR BANG, usw.	
Überprüfen, dass im Benzinsteuergerät keine Fehler zurückgeblieben sind, die zwar nicht das Aufleuchten der Lampe MIL bewirkt haben, aber trotzdem noch gespeichert sind.	
Den Zustand der Hochspannungskabel des Zündsystems überprüfen.	
Die Zündkerzen überprüfen: die Keramikaußenschicht darf keine Spuren von Elektroschocks aufweisen und die Abnutzung der Elektroden muss innerhalb der für diesen Motor vorgegebenen Tolleranzwerte liegen.	
Luftfilter überprüfen, wenn dieser zu schmutzig ist, austauschen.	
Das Fahrverhalten mit Benzin des Fahrzeugs kontrollieren: eventuelle Unregelmäßigkeiten bei der Funktionsweise mit Benzin können bei LPG-Betrieb verstärkt auftreten.	
<b>WÄHREND DER INSTALLATION DES "KIT RETROFIT" SATZES</b>	=====
Unbedingt die im Installationshandbuch und in den einzelnen Übersichten des Fahrzeugs vorgegebenen Anweisungen beachten. Bei sich widersprechenden Informationen haben die in den Installationsübersichten enthaltenen Informationen Vorrang.	
Wenn möglich, sollte der Druckminderer unterhalb des höchsten Punktes des Kühlkreislaufs des Motors angebracht werden.	
Überprüfen, dass alle Bauteile der LPG Anlage nicht so eingebaut sind, dass sie in Kontakt mit beweglichen Motorteilen kommen.	
Kontrollieren, dass die Elektro- und die elektronischen Bauteile der LPG-Anlage so eingebaut sind, dass sie vor direkten Wasserspritzern geschützt und weit genug entfernt von Wärmequellen sind (nicht in der Nähe von den Entlastungskanälen einbauen).	
Alle elektrischen Anschlüsse ohne Steckverbinder müssen mit Zinn-Verschweißung ausgeführt und mit Wärmeschutzschicht versehen werden.	
Die Anschlüsse des Einspritzventilschlauchs" (Düsen, Sammler) möglichst nah an den Ansaugventilen anbringen: alle Vorgaben der Abschnitte 2.5.6 überprüfen	
<b>NACH DER INSTALLATION</b>	=====
Einen Computer an das „Elios“ LPG-Steuergerät anschließen, auf dem die Kalibrierungssoftware" Pegasus", installiert ist.	
Typ des eingebauten Einspritzventils wählen.	
Drehzahl des Motors bei 3000 U./Min halten und auf LPG umschalten.	
Kontrollieren, dass kein Wasser aus dem Wasserkreislauf austritt.	
Nach dem Umschalten auf LPG die Festigkeit aller Gas-Schlauchanschlüsse überprüfen (Hoch- und Niederdruck). gefärbte Flüssigkeit aufsprühen und kontrollieren, dass sich keine Blasen bilden.	
Festigkeit der Ansaugleitung überprüfen.	
Überprüfen, ob der Druck des Druckminderers richtig ist, es sei denn es liegen andere Angaben in den Installationsübersichten vor; der Druck muss 1,28 bar ÷ 1,30 bar (128 kPa ÷ 130 kPa) betragen.	
Warten, bis die Temperatur des Druckminderers 70 °C erreicht.	
Die automatische Kalibrierung starten. Nach Abschluss der Kalibrierung ist die Anlage betriebsbereit für LPG.	
Überprüfen, dass die Temperatur des Druckminderers im Leerlauf ungefähr gleich der der Kühlflüssigkeit ist.	
<b>NACH DER KALIBRIERUNG</b>	=====
Ein "Scan Tool" anschließen (oder die Pegasus OBD Software benutzen) und überprüfen, ob bei LPG-Betrieb die unmittelbaren und mittleren Korrektoren mit ähnlichen Werten funktionieren wie die Benzinkorrektoren (normalerweise müssen sie gegen Null tendieren).	
Wenn möglich, die LPG- und Benzin-Emissionen mit einem Abgas-Analysegerät kontrollieren (CO, HC, NOx).	
Fahrtüchtigkeit und Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs mit LPG überprüfen.	
Fahrtüchtigkeit und Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs mit LPG überprüfen.	



Diese Liste ist eine Hilfe, um zu vermeiden, dass wichtige Kontrollen ausgelassen werden.

Es müssen jedoch unbedingt sämtliche Vorschriften, die von den nationalen Gesetzen, von dem vorliegenden Handbuch und von den einzelnen Übersichten vorgesehenen, in Bezug auf das Fahrzeug, das umgewandelt werden soll, eingehalten werden.

Es wird empfohlen, diese Liste zu fotokopieren und beim Einbau der Anlage auszufüllen.





## **Stargas Srl**

**Strada Provinciale Pianura, Loc. "S. Martino"**

**80078, Pozzuoli – NA**

**Tel: + +39 081 5267978**

### **Kundendienstzentrum**

**Tel: + +39 081 5265220 / Telefax : + +39 081 5264771**

**Web site (URL): [www.stargassrl.com](http://www.stargassrl.com)**

**E-mail: [info@stargassrl.it](mailto:info@stargassrl.it)**

