

Einbauanleitung

Motormanagement trijekt premium

trijekt GmbH
Wielandstr. 3
D-57482 Wenden
Tel.: +49(0)2762-98825-0
Fax: +49(0)2762-98825-29
e-mail: info@trijekt.de
www.trijekt.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorwort	
1.1 Einführung	5
1.2 Sicherheitshinweise.....	6
2 Einbau	
2.1 Kabelbaum	7
2.2 trijekt – Steuergerät	8
2.3 Drosselklappenpotentiometer	10
2.4 Drehzahlerfassung	11
2.5 Temperatursensoren	12
2.6 Zündmodul / Zündtreiber / Zündspule	13
2.7 Lambdasonde.....	14
2.8 Rad-Geschwindigkeitssensoren.....	15

Inhaltsverzeichnis

	Seite
3 Elektrischer Anschluss	
3.1 Steckerbelegung	16
3.2 Stromversorgung / Legende	19
3.3 Benzinpumpe / Drehzahlmesser	20
3.4 Kommunikation / PC-Anschluss / CAN-Bus	21
3.5 Drosselklappe	22
3.6 Drehzahlerfassung	23
3.7 Temperatursensoren (Motor / Luft)	24
3.8 Temperatursensoren (Abgas)	25
3.9 Öldruck- / Öltemperatursensor	26
3.10 Frequenzeingang / Ethanol sensor	27
3.11 Einspritzventile	28
3.12 Zündspulen (mit integrierten Zündtreibern)	29
3.13 Zündspulen (ohne Zündtreiber)	30
3.14 Lambdasonden (Breitbandlambdasonden LSU4.9)	31
3.15 Lambdasonden (Sprung-Lambdasonden)	32
3.16 Leerlaufsteller (2- oder 3- Polig)	33
3.17 Leerlaufsteller (4- Polig, Schrittmotor)	34
3.18 ext. Luftdrucksensor / Ladedruck Taktventil	35
3.19 Luftmassenmesser	36
3.20 Gaspedal	37
3.21 Rad-Geschwindigkeitssensoren	38
3.22 Gang-Erfassung / Gangwechsel-Eingang	39
3.23 Funktionseingänge	40
3.24 Takt- und PWM-Ausgänge	41
3.25 sonstige Ein- und Ausgänge	42

1. Vorwort

1.1 Einführung

Diese Einbauanleitung soll Sie bei Einbau und Inbetriebnahme des **trijekt**-Steuergerätes unterstützen. Sie liefert Ihnen für die meisten Einbausituationen ausreichende Informationen.

Trotzdem bitten wir Sie, folgende Hinweise zu beachten:

trijekt kann nur dann perfekt arbeiten, wenn die Montage der Komponenten und der elektrischen Verbindungen mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt wird.

Bitte lesen Sie daher die Einbauanleitung sorgfältig durch, **bevor** Sie mit dem Einbau beginnen, und bewahren Sie sie für zukünftige Verwendung auf.

An vielen Stellen werden beim Einbau umfangreiches Fachwissen, Erfahrung und handwerkliches Geschick benötigt. Sie sollten daher den Einbau des Steuergerätes **nur** dann selbst vornehmen, wenn Sie

- persönlich über die erforderlichen Fachkenntnisse und Erfahrungen als Kfz-Mechaniker oder Kfz-Elektriker verfügen
- in Zweifelsfällen einen Fachmann zu Rate ziehen können.

Überlassen Sie in allen anderen Fällen den Einbau des Steuergerätes kompetenten Fachleuten - erfahrenen Tunern oder einer Kfz-Fachwerkstatt!

Bitte bedenken Sie, dass die **trijekt** GmbH für Schäden, die durch unsachgemäße Selbstmontage oder unsachgemäßen Umgang mit dem Gerät entstehen, keinerlei Haftung übernimmt.

1. Vorwort

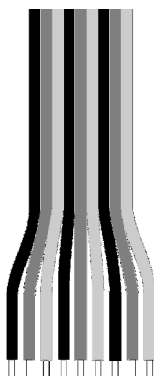
1.2 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie **unbedingt** vor dem Einbau des Steuergerätes folgende Warnhinweise:

Allgemein	Für den Einbau des Steuergerätes benötigen Sie umfangreiches Fachwissen. Unsachgemäße Vorgehensweise beim Einbau kann zur Beschädigung oder Zerstörung des angeschlossenen Motors oder des Steuergerätes führen. Informieren Sie sich im Zweifelsfall vorher bei einem Fachmann!
Einbau	Klemmen Sie für die Dauer des Einbaus und des Anschlusses von trijekt die Fahrzeugbatterie ab! Beachten Sie dabei unbedingt die Sicherheitshinweise des Kfz-Herstellers (z.B. bezüglich Airbag, Alarmanlage, Bordcomputer, Wegfahrsperre). Vorsicht bei Arbeiten an der Kraftstoffanlage! Vermeiden Sie unbedingt Rauchen, Feuer und offenes Licht! Treffen Sie Vorkehrungen gegen Funkenflug und statische Elektrizität! Achten Sie besonders darauf, dass keinerlei Undichtigkeiten entstehen, da im Bereich von Motor und Auspuffanlage schon geringe Undichtigkeiten Brand- oder Explosionsgefahr bedeuten. Achten Sie beim Bohren von Löchern darauf, dass Sie keine Fahrzeugteile (Batterie, Leitungen, Schläuche, etc.) beschädigen! Verlegen Sie Kabelverbindungen (speziell im Motorraum) nicht in Bereiche, die durch Spritzwasser gefährdet sind. Das Verlöten von Quetschverbindungen hat sich nach unserer Erfahrung eher als Fehlerquelle herausgestellt, als dass es nützlich ist. Durch die Vibrationen des Motors brechen an verlöteten Kontakten leichter die Leitungen ab. Befestigen Sie Kabelbaum und Signalgeber so, dass sie sich nicht in der Nähe von drehenden oder sich bewegenden Motorteilen befinden (Gefahr von Scheuerstellen).
Betrieb	Wollen Sie ein Fahrzeug, in dem trijekt das Motormanagement übernimmt, im öffentlichen Straßenverkehr benutzen, muss der Einbau vorher von einer autorisierten Prüfstelle (z.B. TÜV oder DEKRA) genehmigt worden sein. Die Genehmigung muss in der Zulassungsbescheinigung eingetragen sein. Beachten Sie, dass Sie jeden Versicherungsschutz verlieren, wenn Sie trijekt ohne Genehmigung im öffentlichen Straßenverkehr betreiben.

2. Einbau

2.1 Kabelbaum



Gehen Sie zum Einbau des Kabelbaumes folgendermaßen vor:

- Verlegen Sie die einzelnen Stränge des Kabelbaumes nach Anschlussplan zu den entsprechenden Sensoren im Motorraum. Beachten Sie dabei, dass keine Knick- oder Scheuerstellen entstehen dürfen!
- Binden Sie die einzelnen Stränge mit Kabelbindern in einer Richtung zusammen.
- Befestigen Sie die Kabelstränge an geeigneten Stellen an der Karosserie. Vermeiden Sie dabei die direkte Umgebung von Zündleitungen und Zündspulen.
- Entfernen Sie die Kabelummantelung ca. 10 cm vor dem jeweiligen Sensor. Verletzen Sie dabei keinesfalls die einzelnen Leitungen des Kabels!
- Schrumpfen Sie ein ca. 3 bis 4 cm langes Stück Schrumpfschlauch auf Schutzhülle und Kabel auf.
- Isolieren Sie die einzelnen Leitungen ab.
- Montieren Sie die entsprechenden Stecker.



Beachten Sie, dass das Steuergerät nur bei einer guten Masseverbindung des Kabelbaums ordnungsgemäß funktionieren kann.

Widmen Sie der Masseverbindung unbedingt große Sorgfalt, da an dieser Stelle sehr hohe Ströme fließen.

2. Einbau

2.2 trijekt Steuergerät



Montieren Sie das Steuergerät möglichst an einem geschützten Ort im Fahrzeuginnenen, z.B. unter der Armaturentafel oder seitlich im Fußraum.

Befestigen Sie das Steuergerät mit vier Schrauben durch die dafür vorgesehenen Öffnungen.

Achten Sie dabei auf ausreichend Platz für die Zentralstecker des **trijekt**-Kabelbaumes.

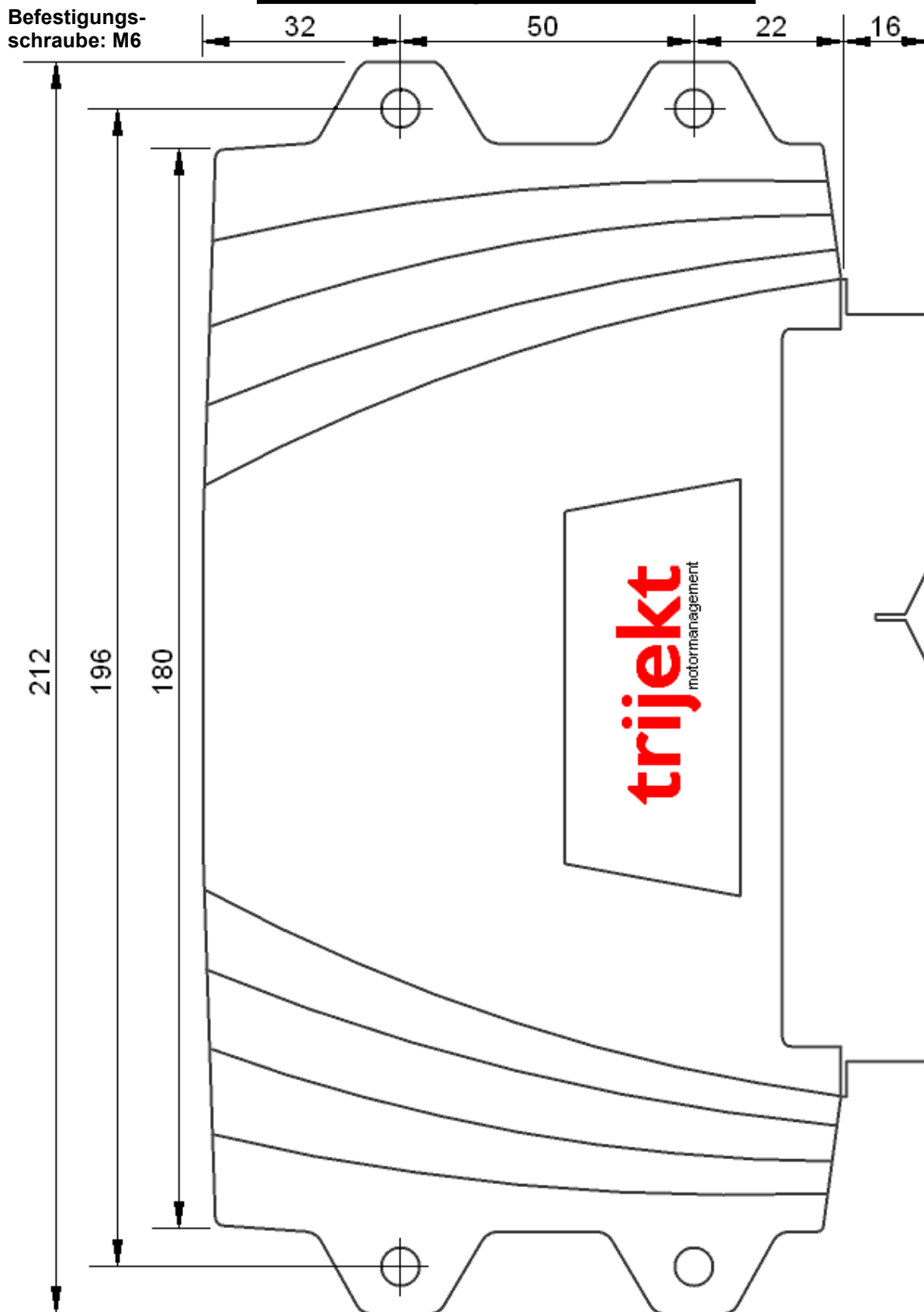


Achten Sie beim Bohren von Löchern und beim Eindrehen der Befestigungsschrauben auf versteckte Hohlräume!

Beschädigen Sie dabei keinesfalls Fahrzeugteile wie in den Hohlräumen verlegte Kabelbäume, Schläuche oder Leitungen!

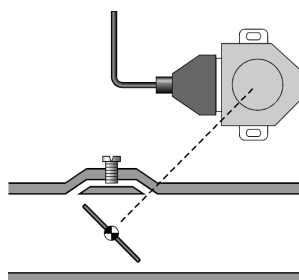
2. Einbau

Maßzeichnung / Bohrschablone



2. Einbau

2.3 Drosselklappenpotentiometer



Sollte das umzurüstende Fahrzeug bereits serienmäßig mit einem Potentiometer an der Drosselklappe ausgerüstet sein, kann dieses bedenkenlos übernommen werden.

Viele ältere Fahrzeuge besitzen jedoch nur einen Drosselklappenschalter, der sich optisch kaum von einem Potentiometer unterscheiden lässt. Überprüfen Sie daher die Potentiometer-Funktion unbedingt mit einem Widerstandsmessgerät.

Verfügt das umzurüstende Fahrzeug lediglich über einen Schalter, muss dieser durch ein möglichst baugleiches Potentiometer ersetzt werden.

Sollte die Drosselklappe keine Aufnahme für ein Potentiometer aufweisen, muss eine Befestigung konstruiert werden.

Konstruieren Sie die Befestigung des Drosselklappenpotentiometers unter folgenden Gesichtspunkten:

- Das Potentiometer muss zentrisch auf der Drosselklappenwelle sitzen.
 - Die Auflagefläche muss rechtwinklig zur Achse verlaufen.
 - Der Befestigungsflansch muss vibrationsfrei am Klappengehäuse angebracht sein.
 - Das Potentiometer darf auf keinen Fall als Anschlag für die Drosselklappe dienen.
 - Alle Montage- und späteren Betriebsbewegungen des Potentiometers müssen absolut leichtgängig erfolgen da dieses sehr empfindlich ist.
- Die Grundstellung spielt dagegen keine Rolle, da sie später per Software angeglichen werden.

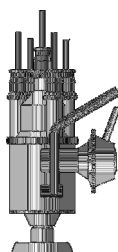
2. Einbau

2.4 Drehzahlerfassung

trijekt unterstützt verschiedene Arten der Drehzahlerfassung. Dabei sind je nach verwendetem Zündsystem (Verteilerzündanlage, eine Spule pro Zylinder, Zweifunkenspulen) folgende Kombinationen möglich:

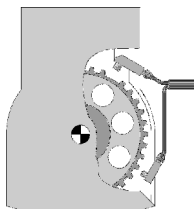
1. serienmäßiger Hall-/Induktivgeber mit mechanischer Hochspannungsverteilung
2. Induktivgeber über einen Zahnkranz an der Kurbel- oder Nockenwelle in Verbindung mit ruhender Hochspannungsverteilung.

Hall-/Induktivgeber mit mech. Hochspannungsverteilung



Ein serienmäßiger Hall-/Induktivgeber im Verteiler kann unverändert übernommen werden. Er wird unter Beachtung der Polarität nach Anschlussplan an das Steuergerät angeschlossen.

Hall-/Induktivgeber mit ruhender Hochspannungsverteilung



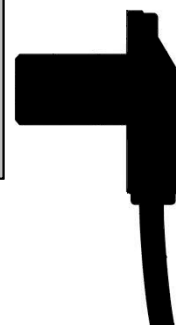
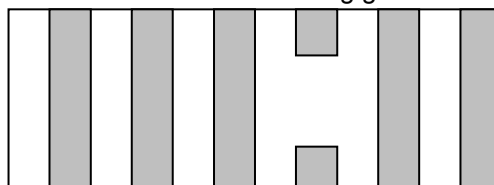
Soll die Anlage mit ruhender Hochspannungsverteilung aufgebaut werden (d.h. eine Spule pro Zylinder oder eine Zweifunkenzündspule für zwei Zylinder), muss das Steuergerät die Kurbelwellenstellung erkennen können, um die jeweils richtige Zündspule anzusteuern. Dies ist nur mittels eines Zahnkranzes an Kurbel- oder Nockenwelle möglich.

- Verwenden Sie hierzu ein Zahnrad, das 20 bis 60 Impulse pro Motorumdrehung abgeben kann. Als Material eignet sich möglichst weiches Eisen, da es gute magnetische Eigenschaften aufweist. Bestehende Aufnehmersysteme von vorhandenen Anlagen können in der Regel übernommen werden.
- Entfernen Sie einen Zahn bei ca. 60-90° Kurbelwellenwinkel vor dem oberen Totpunkt des ersten Zylinders. Anhand dieser Lücke erkennt das Steuergerät die aktuelle Motorstellung.



Gut bewährt hat sich die Anbringung eines Sensors im zahnriemenfreien Abschnitt unterhalb des Nockenwellenzahnrades. Dabei werden ein bzw. zwei Zähne ca. 1cm breit mittig ausgeschliffen, was den Riementrieb nicht schwächt.

Nockenwellenrad mit halb weg geschliffenem Zahn:

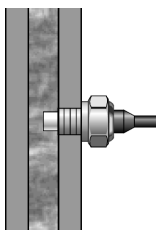


Wenn der Motor nur mit einem Geber an der Kurbelwelle ausgestattet ist, kann er nur halbsequenziell betrieben werden.

Mit einem Geber an der Nockenwelle kann er sowohl halb- als auch vollsequenziell betrieben werden.

2. Einbau

2.5 Temperatursensoren



Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Steuergerätes werden zwei Temperaturfühler benötigt:

- ein Sensor für die Motortemperatur
- ein Sensor für die Ansauglufttemperatur.

Motortemperatur

- Bringen Sie den Sensor für die Motortemperatur direkt am Motorblock oder Zylinderkopf an.
- Achten Sie dabei auf eine gute Verbindung zwischen Motor und Sensor.

Ansauglufttemperatur

- Bringen Sie den Sensor für die Ansauglufttemperatur möglichst so an, dass die Temperatur im direkten Luftstrom gemessen wird. Wenn dies konstruktiv nicht möglich ist, bringen Sie den Sensor (bei Saugmotoren) an einer anderen Stelle im Bereich von Frontblech oder Lufteintritt an.
- Achten Sie dabei darauf, dass der Sensor möglichst wenig durch andere Wärmequellen (Motor, Kühler, Auspuff usw.) beeinflusst wird.

Prinzipiell kann ein beliebiger Temperatursensor verwendet werden. Seine jeweiligen Eigenschaften müssen jedoch in den Einstellwerten des Steuergerätes berücksichtigt werden.



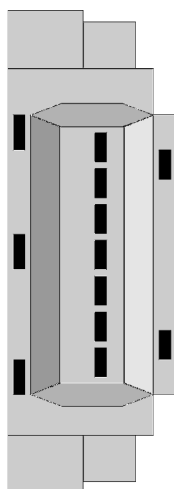
Ein Temperatursensor darf nicht gleichzeitig für zwei Instrumente verwendet werden, da dies die Messwerte beider Instrumente verfälschen würde.

2. Einbau

2.6 Zündmodul / Zündtreiber / Zündspule

Bei Zündspulen wird unterschieden zwischen solchen mit integrierten Zündtreibern und solchen ohne Zündtreiber. Der Zündtreiber ist ein Leistungsschalter, der den hohen Stromfluss durch die Spule ein- und ausschalten kann und der hohen Spannung an Klemme 1 der Zündspule im Abschaltaugenblick (Zündzeitpunkt) standhält.

Bei Zündspulen ohne eingebauten Zündtreiber muss der Treiber außerhalb der Spule verbaut sein. Dies kann entweder im **trijekt** Steuergerät der Fall sein oder es wird ein externes Zündmodul verwendet. Ein Zündmodul kann je nach Bauart mehrere Zündtreiber enthalten.



Zündmodule erzeugen im Betrieb Wärme und müssen darum stets gekühlt aufgebaut werden.

Gehen Sie bei der Montage eines externen Zündmoduls folgendermaßen vor:

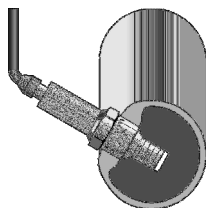
- Befestigen Sie das Zündmodul an einer geeigneten Stelle flach aufliegend an der Karosserie, damit eine optimale Wärmeableitung gewährleistet ist. Achten Sie darauf, dass der Anbau-Ort nicht von Fremdwärme beaufschlagt wird.
- Schließen Sie nach der Montage das Zündmodul nach Anschlussplan an den Kabelbaum des Steuergerätes an.
- Legen Sie für das Zündmodul eine separate Masseverbindung, die direkten Karosseriekontakt hat. Um elektromagnetische Einstrahlungen zu vermeiden, darf diese Masseverbindung nicht mit der Masseverbindung für das Steuergerät identisch sein.



Beachten Sie bei der Montage des Zündmoduls unbedingt eine ausreichende Kühlung. Überhitzung des Moduls kann zu Zündaussetzern, komplettem Zündausfall und ggf. zur Zerstörung des Moduls führen.

2. Einbau

2.7 Lambdasonde



Sollte das umzurüstende Fahrzeug bereits serienmäßig mit einer Lambdasonde ausgestattet sein, kann diese bedenkenlos übernommen werden.

Muss die Lambdasonde nachgerüstet werden, sollte sie unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien eingebaut werden:

- möglichst nah am Motor, um eine schnelle Erwärmung zu erzielen.
- im direkten Abgasstrom möglichst vieler Zylinder – das heißt bei Fächerkrümmern hinter der Zusammenführung zweier oder aller Zylinder.
- nicht im direkten Fahrtwind, um bei niedrigen Außentemperaturen eine ausreichende Betriebstemperatur der Sonde zu gewährleisten.

Gehen Sie beim Einbau folgendermaßen vor:

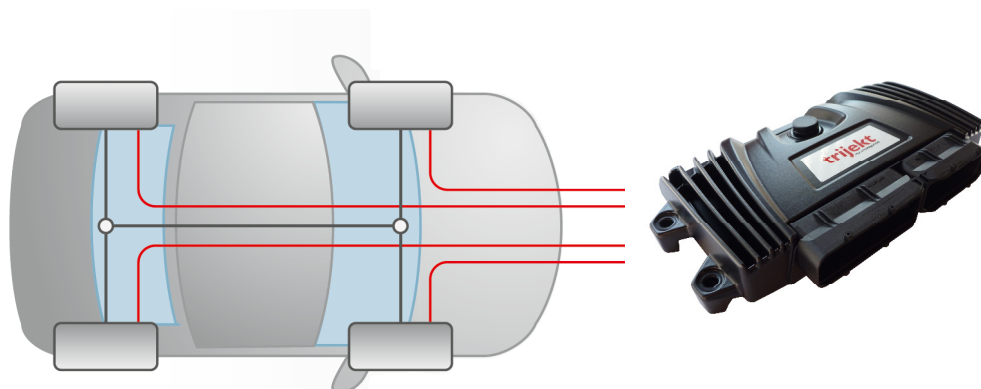
- Bohren Sie an geeigneter Stelle ein Loch von ca. 18 mm in den Auspuffkrümmer.
- Schweißen Sie auf die Bohrung eine Mutter M18 x 1,5 als Aufnahme für die Lambdasonde.
- Achten Sie besonders auf die Dichtheit der Schweißnaht, da Undichtigkeiten an dieser Stelle und im gesamten Bereich zwischen Motor und Sonde zu Fehlmessungen und somit zur Fehlanpassung von **trijekt** an den Motor führt.
- Befestigen Sie das Anschlusskabel der Lambdasonde an der Karosserie. Lassen Sie dabei ausreichend Kabellänge für starke Vibrationen des Auspuffs beim Betrieb des Motors.



Fremde Systeme wie Seriensteuerungen oder Lambdamessgeräte dürfen nicht parallel an die für **trijekt** genutzte Lambdasonde angeschlossen werden.

2. Einbau

2.8 Rad-Geschwindigkeitssensoren



Es können bis zu vier Rad-Geschwindigkeitssensoren angeschlossen werden.

Es müssen nicht zwingend alle vier Eingänge verwendet werden.

Für eine reine Fahrgeschwindigkeits- und Gang-Erfassung ist es z.B. ausreichend, wenn nur ein Sensor am Getriebe, an der Kardanwelle oder (z.B. beim Motorrad) am angetriebenen Rad angebracht wird.

Eine Erfassung des Schlupfs ist mit nur einem Sensor allerdings nicht möglich.

Für eine Schlupferkennung muss an jedem Rad ein Sensor angebracht werden.

Die Sensoren müssen jeweils zwischen 1.000 und 30.000 Impulsen pro gefahrenen Kilometer abgeben.

Dies entspricht (je nach Abrollumfang) zwischen 3 und 50 Impulsen pro Rad-Umdrehung.

Die Anzahl der Impulse pro Kilometer muss an allen Rädern identisch sein.

Wie auch bei der Erfassung der Motordrehzahl können hier Hall- oder Induktivsensoren verwendet werden.

Ist die Steuerung mit den optionalen internen Zündtreibern ausgestattet, ist die Verwendung von „Rad 4“ nicht möglich.

Die Verwendung von originalen Rad-Drehzahlsensoren (z.B. Typ „DF11“) ist in der Regel möglich.
Bitte Sensordatenblatt beachten.

3. Elektrischer Anschluss

3.1 Steckerbelegung

Pin-Nr.	Bezeichnung	Kapitel
1	Leistungsmasse	3.2
2	Leistungsmasse	3.2
3	Kl. 15 (Versorgung Leistungsteil)	3.2
4	Breitbandlambda 2, Pin 3 *	3.14
5	Breitbandlambda 1, Pin 3	3.14
6	-	-
7	Zündausgang H	3.12
8	Zündausgang G	3.12
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	Breitbandlambda 2, Pin 2 *	3.14
13	Sprunglambda 2	3.15
	Breitbandlambda 2, Pin 6 *	3.14
14	Breitbandlambda 2, Pin 5 *	3.14
15	Breitbandlambda 2, Pin 1 *	3.14
16	-	-
17	Abgastemperatur C (Sensortyp TS200)	3.8
18	PWM 1	3.24
19	E-Ventil H	3.11
20	Abgastemperatur B	3.8
21	Kl. 15 (Versorgung Prozessor)	3.2
22	-	-
23	Taktausgang 1	3.24
24	E-Ventil G	3.11
25	-	-
26	Lufttemperatur 1	3.7
27	Signalmasse	3.2
28	-	-
29	Luftmasse	3.19
30	Rad 3	3.21
31	-	-
32	Taktausgang 2	3.24
33	Signalmasse	3.2
34	Gaspedal 2	3.20
35	Gaspedal 1	3.20
36	Signalmasse	3.2
37	Drehzahlmesser	3.3
38	Funktionseingang 1	3.23
39	Kupplungspedal	3.25
40	Funktionseingang 2	3.23
41	-	-
42	Rad 4 1)	3.21

1) entfällt bei
Bestückung der
internen
Zündtreiber
(43/62/80/81)

* optional

3. Elektrischer Anschluss

3.1 Steckerbelegung

Pin-Nr.	Bezeichnung	Kapitel
43	Zündspule B *	3.13
44	Taktausgang 3	3.24
45	Taktausgang 4	3.24
	Schrittmotor A1 *	3.17
46	Taktausgang 5	3.24
	Schrittmotor A2 *	3.17
47	Taktausgang 6	3.24
	Schrittmotor B1 *	3.17
48	Taktausgang 7	3.24
	Schrittmotor B2 *	3.17
49	Funktionseingang 3	3.23
50	Signalmasse	3.2
51	Breitbandlambda 1, Pin 2	3.14
52	Breitbandlambda 1, Pin 1	3.14
53	5V	3.2
54	Rad 1	3.21
55	Bremspedal 1)	3.25
56	Bremslicht	3.25
57	Funktionseingang 4	3.23
58	CAN1 L	3.4
59	Schirm-Masse	3.4
60	CAN1 H	3.4
61	Abgastemperatur A	3.8
62	Zündspule C *	3.13
63	-	-
64	Aktivkohleventil	3.25
65	Benzinpumpe	3.3
66	PWM 2	3.24
67	-	-
68	RS232 RXD (PC-Schnittstelle TXD)	3.4
69	RS232 TXD (PC-Schnittstelle RXD)	3.4
70	Sprunglambda 1	3.15
	Breitband 1, Pin 6	3.14
71	Breitband 1, Pin 5	3.14
72	5V	3.2
73	5V	3.2
74	-	-
75	Funktionseingang 5	3.23
76	Funktionseingang 6	3.23
77	CAN2 L *	-
78	Signalmasse	3.2
79	CAN2 H *	-
80	Zündspule D *	3.13
81	Zündspule A *	3.13

1) entfällt bei
Bestückung der
internen
Zündtreiber
(43/62/80/81)

* optional

3. Elektrischer Anschluss

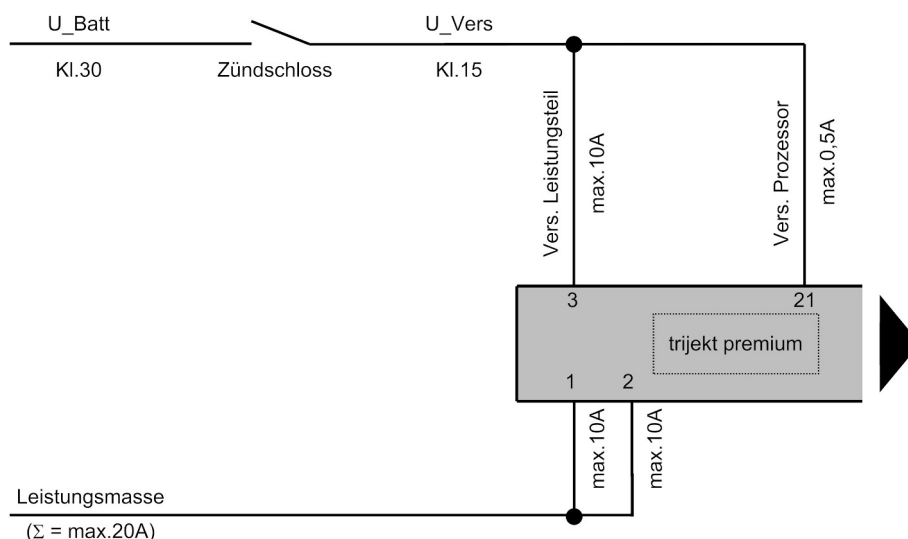
3.1 Steckerbelegung

Pin-Nr.	Bezeichnung	Kapitel
82	Drehzahl Signal	3.6
83	5V	3.2
84	Drosselklappe 1	3.5
85	Lufttemperatur 2	3.7
86	Totpunkt Signal	3.6
87	Rad 2	3.21
88	E-Ventil C	3.11
89	E-Ventil D	3.11
90	Signalmasse	3.2
91	Signalmasse	3.2
92	Drosselklappe 2	3.5
93	Motortemperatur	3.7
94	Zündausgang C	3.12
95	Zündausgang D	3.12
96	E-Ventil A	3.11
97	E-Ventil B	3.11
98	5V	3.2
99	Signalmasse	3.2
100	Abgastemperatur D (Sensortyp TS200)	3.8
101	Luftdruck ext. (Ladedruck / Saugrohrdruck)	3.18
102	Zündausgang A	3.12
103	Zündausgang B	3.12
104	Taktausgang 8	3.24
105	-	-
106	Klopfsensor 1 *	-
107	Klopfsensor 2 *	-
108	Signalmasse	3.2
109	Analog Zusatz	3.25
110	Zündausgang E	3.12
111	Zündausgang F	3.12
112	E-Ventil E	3.11
113	E-Ventil F	3.11
114	Taktausgang 9	3.24
115	PWM 3	3.24
116	Taktausgang 10	3.24
117	E-Gas-Motor A *	3.5
118	E-Gas-Motor B *	3.5
119	-	-
120	PWM 4	3.24
121	-	-

* optional

3. Elektrischer Anschluss

3.2 Stromversorgung / Legende



Legende

U_Batt	=	Batteriespannung (Kl.30), Nennspannung 12V (8..16V)
U_Vers	=	Versorgungsspannung (Kl.15)
Leistungsmasse	=	Masseleitung, Stromführend, z.T. bis mehrere Ampere
GND	=	Masse-Potential (0...0,5V)
U+	=	positives Potential (5...16V)
5V	=	Spannungsversorgung für Sensoren, trijekt Pins: 53, 72, 73, 83, 98
Signalmasse	=	Masseleitung für Sensoren, trijekt Pins: 27, 33, 36, 50, 78, 90, 91, 99, 108

Hinweise:

Pin 3: Versorgung Leistungsteil
Versorgungsspannung für Zünd-Ausgänge (Pins 7, 8, 94, 95, 102, 103, 110, 111),
E-Gas (DC-Motor-Drosselklappe, Pins 117, 118)
und Schrittmotor (Pins 45, 46, 47, 48).

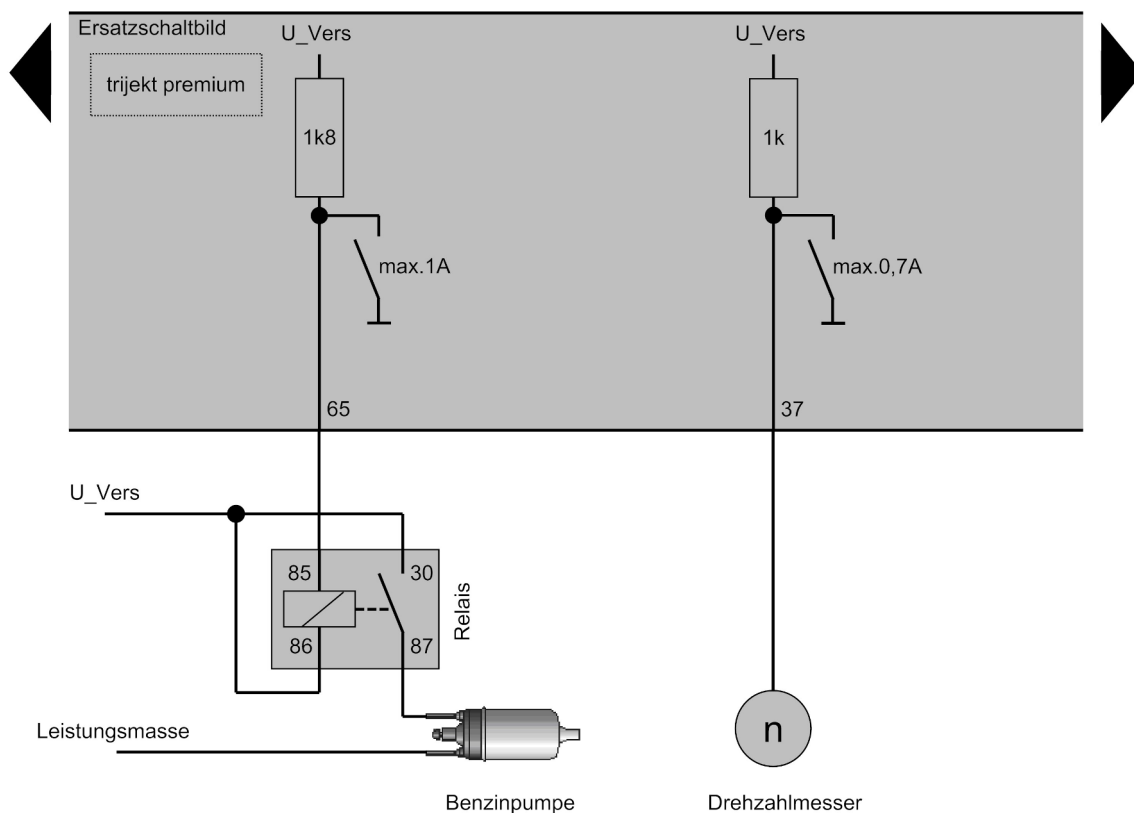
Pin 21: Versorgung Prozessor
Versorgungsspannung für Prozessor,
analoge Eingänge, RS232 Schnittstelle, CAN-Bus.
Außerdem: Einschalten der 5V Ausgangspins.

Bei Verwendung eines Batterietrennschalters ist auf den ordnungsgemäßen Einbau des Widerstandes zur Ableitung der Lichtmaschinenüberspannung zu achten!

Der **max. Strom** der 5V Ausgangspins darf **50mA** insgesamt nicht übersteigen.
Der **max. Strom** der Signalmasseleitungen darf **100mA** insgesamt nicht übersteigen.

3. Elektrischer Anschluss

3.3 Benzinpumpe / Drehzahlmesser



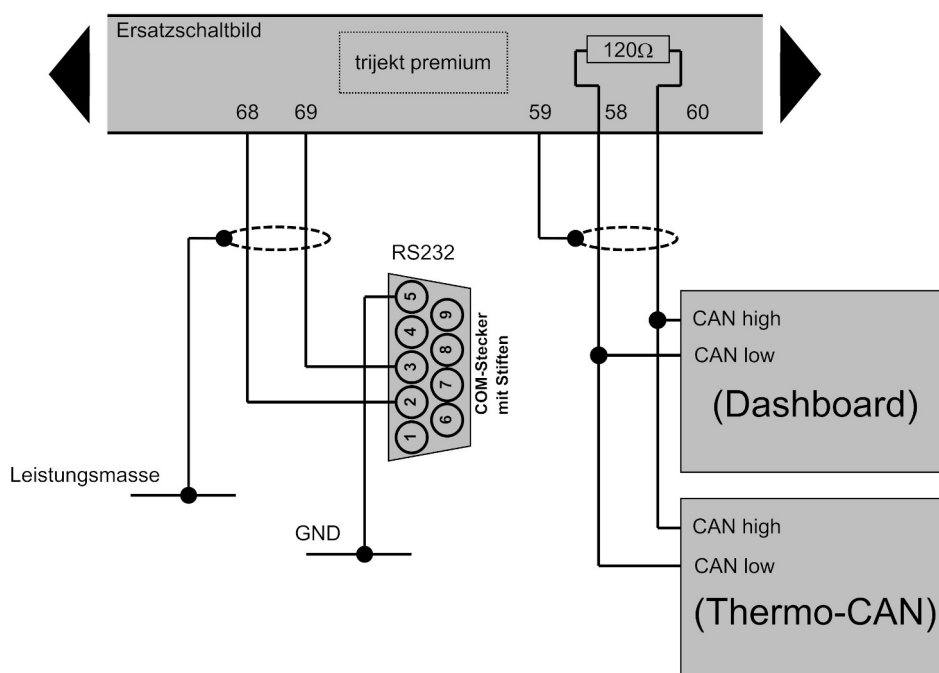
Hinweise:

Benzinpumpe grundsätzlich über Relais schalten! **Zerstörungsgefahr!**

Das Drehzahlmessersignal (0-12V Rechtecksignal) ist nicht für alle Drehzahlmesser geeignet. Für einige ältere Drehzahlmesser ist ein „Zündsignalsimulator“ notwendig.

3. Elektrischer Anschluss

3.4 Kommunikation / PC-Anschluss / CAN-Bus



Hinweise:

Der Anschluss an den PC erfolgt über ein Nullmodemkabel.

CAN-Bus Leitungen müssen miteinander verdreht und abgeschirmt sein.

Es stehen verschiedene CAN Protokolle in der Software zur Verfügung, über die Daten z.B. an ein Dashboard oder sonstige übergeordnete Steuerungen gesendet werden können.

Es ist möglich bis zu 8 Zusatztemperaturen (z.B. Abgastemperaturen), die von einem externen Gerät erfasst werden, über den CAN-Bus an das **trijekt** Steuergerät zu senden.

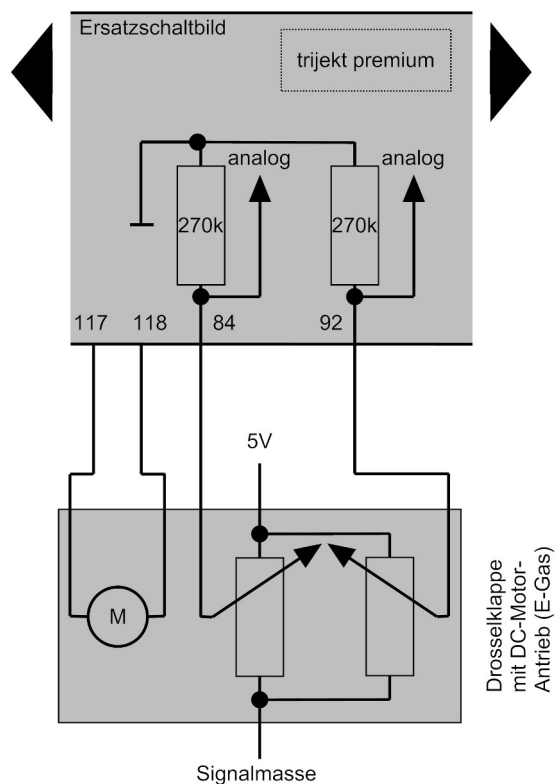
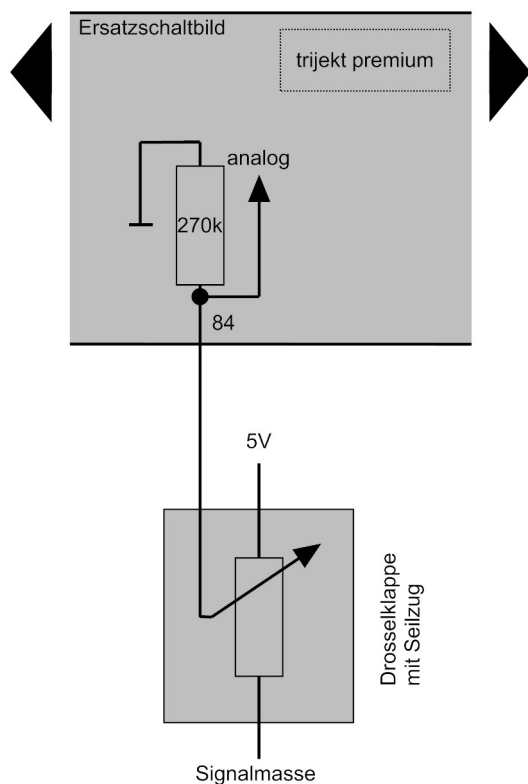
Die Temperaturen werden mit den Identifiern 0x760 und 0x761 an die **trijekt** Steuerung gesendet.

Kompatible Geräte:

Thermo-CAN von Fa. Car Factory, M.Kahnert (www.leistungshunger.de)

3. Elektrischer Anschluss

3.5 Drosselklappe

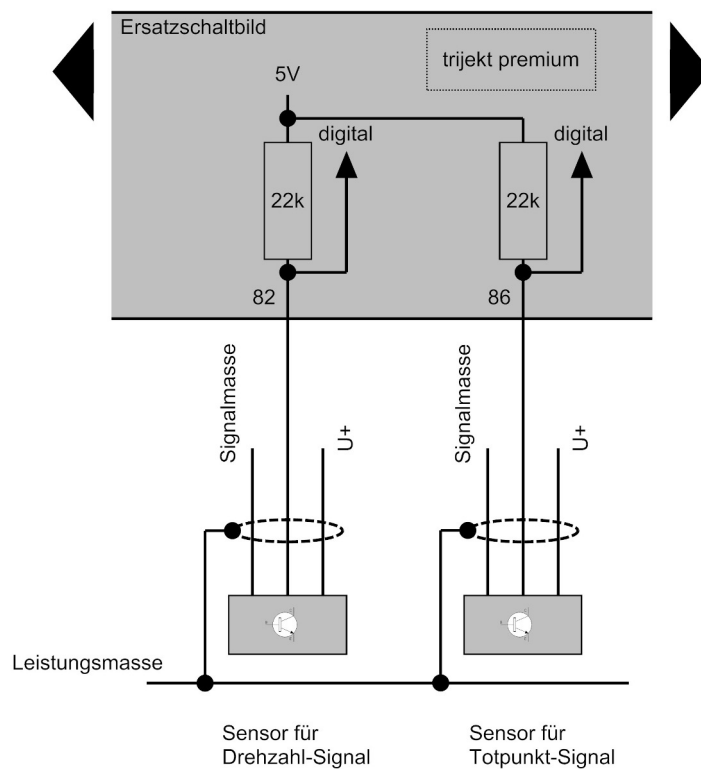


Hinweise:

Für den Betrieb mit einer E-Gas Drosselklappe muss der optionale E-Gas –Treiber in der Steuerung verbaut sein.

3. Elektrischer Anschluss

3.6 Drehzahlerfassung



Hinweise:

Versorgungsspannung (U+) für die Sensoren, 5V oder 12V.
Bitte Sensordatenblatt beachten!

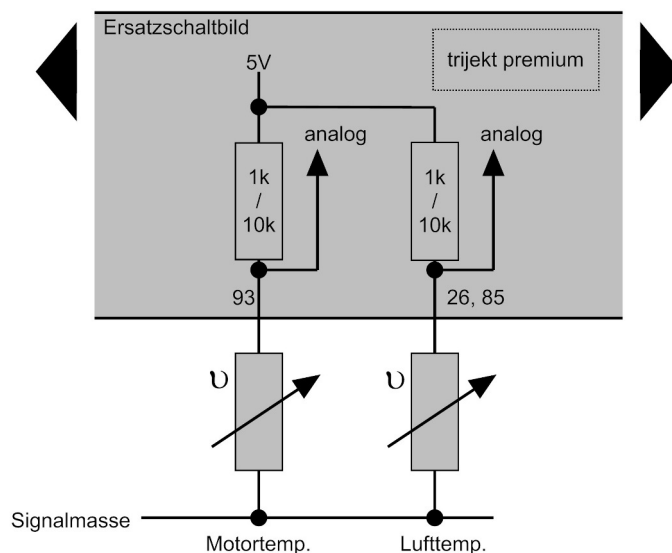
Es ist wahlweise der Anschluss von Hall- oder Induktivsensoren möglich.
Bei Sensoren ohne Versorgungsspannung (Induktionsgeber / Induktivgeber) entfällt der Anschluss U+.

Ein Sensor für Totpunkt-Signal ist nicht bei jedem Typ der Drehzahlerfassung erforderlich.

Alle Leitungen der Drehzahlerfassung müssen abgeschirmt sein.

3. Elektrischer Anschluss

3.7 Temperatursensoren (Motor / Luft)



Hinweise:

Der Lufttemperatursensor kann wahlweise an Pin 26 (Lufttemp.1) oder Pin 85 (Lufttemp.2) angeschlossen werden.

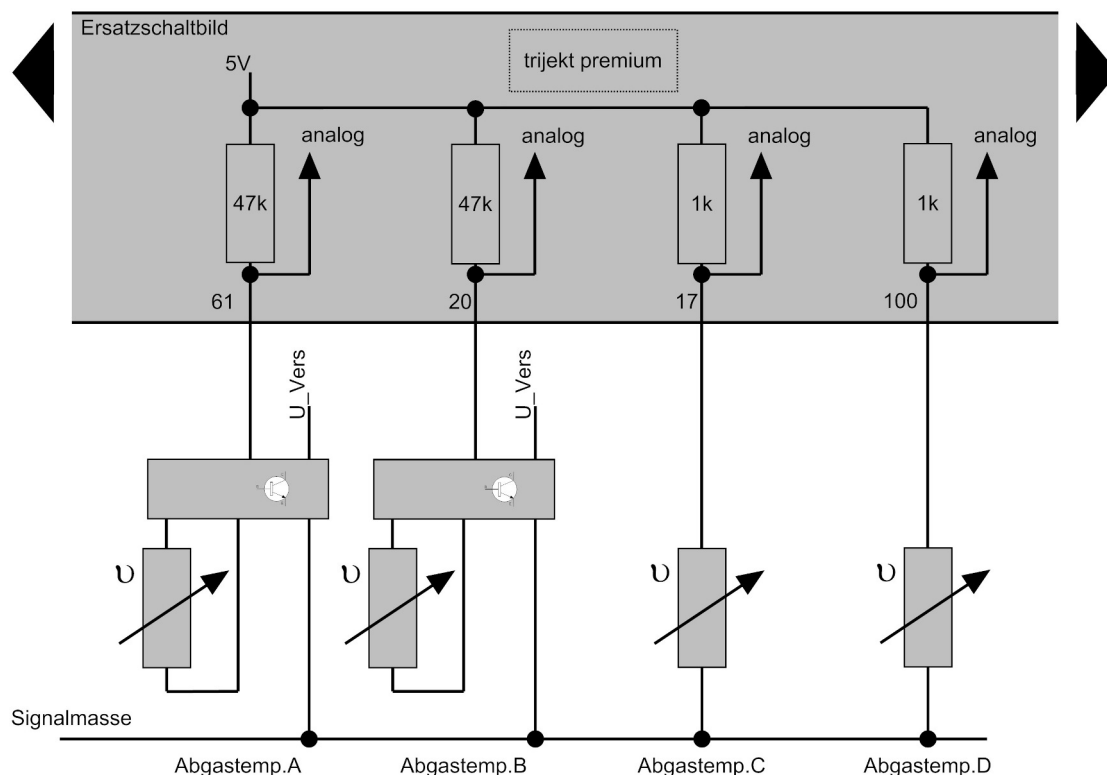
Die internen pull-up-Widerstände an den Eingängen für Motortemp. (Pin 93) und Lufttemp.1 (Pin 26) können softwareseitig zwischen 1k und 10k umgeschaltet werden, um eine möglichst große Vielfalt an serienmäßigen Sensoren abzudecken.

Der interne pull-up-Widerstand am Eingang Lufttemp.2 (Pin 85) ist nicht umschaltbar, sondern hat einen festen Wert von 10k.

Es darf keine Parallelschaltung mit anderen Instrumenten erfolgen.

3. Elektrischer Anschluss

3.8 Temperatursensoren (Abgas)



Hinweise:

Es ist der gleichzeitige Anschluss von 2 Abgastemperatursensoren (A+B oder C+D) möglich.

Kompatible Sensoren:

Sensortyp	Anschlusspins	Bezeichnung	Hersteller
PT200	17 / 100	TS-200	delta-r GmbH (www.delta-r.de)
			EngineSens Motorsensor GmbH (www.motorsensor.de)
		HTS-200	delta-r GmbH (www.delta-r.de)
			EngineSens Motorsensor GmbH (www.motorsensor.de)
Thermoelement mit Zusatzelektronik (0-5V)	20 / 61	DTS-V	delta-r GmbH (www.delta-r.de)
			EngineSens Motorsensor GmbH (www.motorsensor.de)
Thermoelement mit Zusatzelektronik (PWM)	20 / 61	06A-919-529	VAG

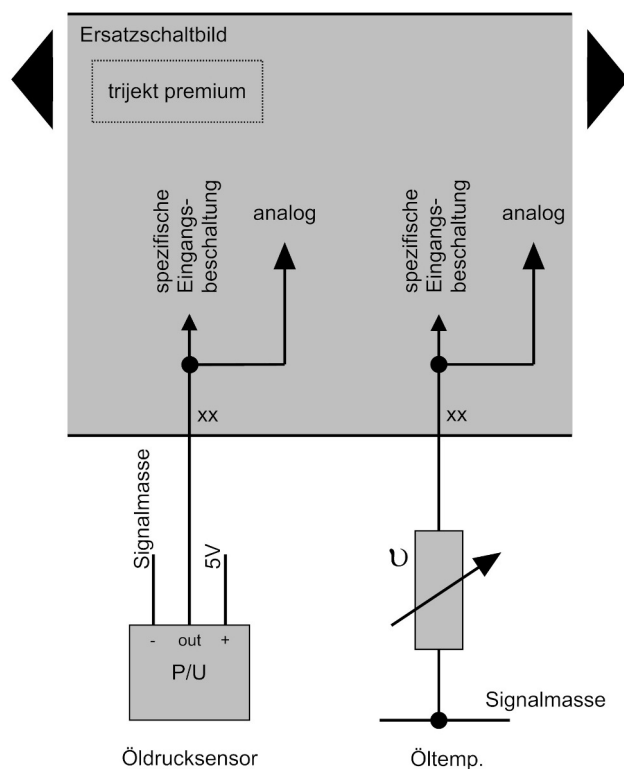
Für Saugmotoren ist der Sensortyp PT200 ausreichend.

Für aufgeladene Motoren wird ein temperaturstabilerer Sensor (z.B. DTS-V) empfohlen.

Weitere (bis zu 8) Sensoren können über den CAN-Bus eingelesen werden. (Vgl. Kapitel „CAN-Bus“)

3. Elektrischer Anschluss

3.9 Öldruck- / Öltemperatursensor



Hinweise:

Die Sensoren für Öldruck und Öltemperatur können an beliebigen freien analogen Eingängen angeschlossen werden. Die spezifische interne Beschaltung des gewählten Einganges muss hierbei beachtet werden. Diese ist in dem entsprechenden Kapitel des gewählten Einganges beschrieben.

Öldruck:

Der Öldrucksensor gibt i.d.R. eine Spannung im Bereich 0-5V aus.

Um dieses Spannungssignal möglichst nicht durch die interne Beschaltung des verwendeten Einganges zu verfälschen, wird empfohlen, einen Eingang mit möglichst hohem internen Widerstand zu verwenden.

Gut geeignete Anschlusspins für das Signal eines Öldrucksensors sind z.B.: 13, 20, 29, 34, 35, 61, 92, 101.

Öltemperatur:

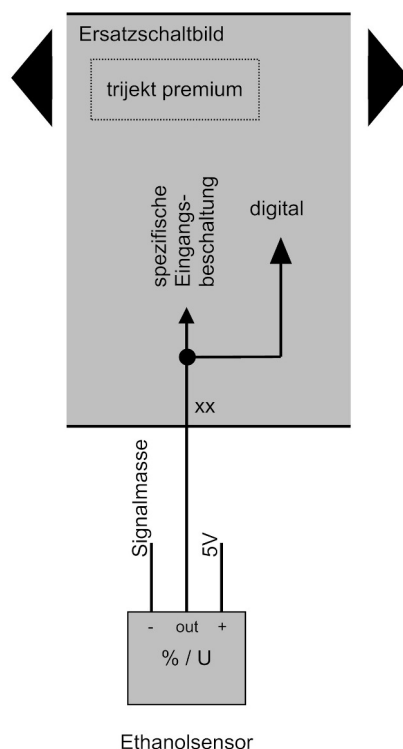
Der Öltemperatursensor ist ein Widerstand, der seinen Wert in Abhängigkeit der Temperatur verändert (z.B. vom Typ „NTC“). Die prinzipielle Funktion ist identisch mit dem Motor- oder Lufttemperatursensor. Damit aus diesem veränderlichen Widerstand in Abhängigkeit der Temperatur eine möglichst breite Spannungsänderung im Bereich 0-5V generiert werden kann, wird empfohlen ein Eingang mit möglichst niedrigem internen Widerstand zu verwenden.

Gut geeignete Anschlusspins für einen Öltemperatursensor sind z.B.: 17, 26, 100, 109.

Wenn keiner der empfohlenen Anschlusspins zur Verfügung steht, kann auch ein anderer freier Pin verwendet werden. In diesem Fall ist es i.d.R. nötig einen externen pull-up-Widerstand (z.B. mit Wert „1k“) zwischen dem Signal-Eingang und 5V zu schalten.

3. Elektrischer Anschluss

3.10 Frequenzeingang / Ethanol sensor



Hinweise:

Über den „Frequenzeingang“ ist es möglich, eine „Frequenz“ in eine „analoge Spannung“ umzuwandeln. Der Frequenzeingang ist z.B. für den Anschluss eines Ethanol sensors vorgesehen. Diese Sensoren geben i.d.R. ein Frequenzsignal (Rechteck) aus, bei dem die Frequenz proportional mit dem Ethanolgehalt steigt.

Typische Ausgangsfrequenzen eines Ethanol sensors sind:

50Hz = 0% Ethanol

150Hz = 100% Ethanol

Es kann ein beliebiger freier digitaler Eingang verwendet werden.

Die spezifische interne Beschaltung des gewählten Einganges muss hierbei beachtet werden.

Diese ist in dem entsprechenden Kapitel des gewählten Einganges beschrieben.

Typischerweise ist das Ausgangssignal eines Ethanol sensors gegen Masse schaltend.

Es sollte daher ein digitaler Eingang verwendet werden, der intern einen „pull-up-Widerstand“ enthält.

Gut geeignete Anschlusspins für einen Ethanol sensor mit Frequenzsignal sind z.B.: 30, 40, 42, 49, 54, 87.

Es kann auch ein anderer freier dig. Eingang verwendet werden. In diesem Fall ist es nötig einen externen pull-up-Widerstand (z.B. mit Wert „1k“) zwischen dem Signal-Ausgang und „U+“ (5V oder 12V) zu schalten.

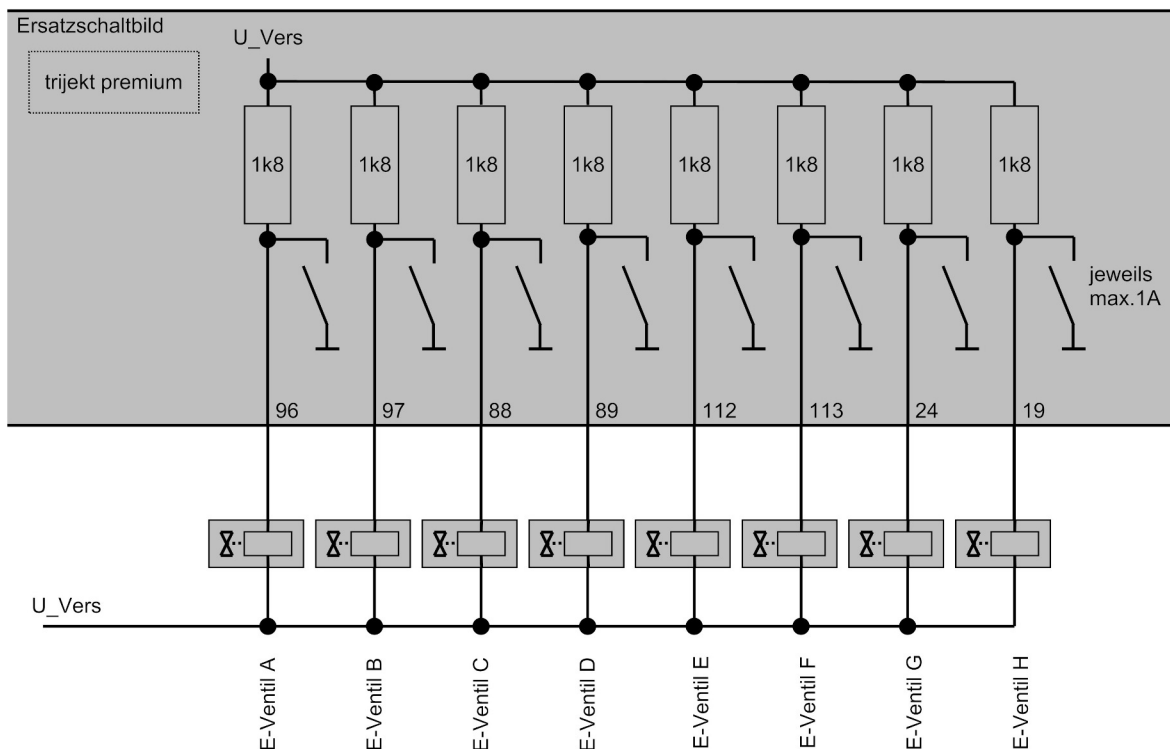
Ethanol sensoren mit analogem 0-5V Ausgangssignal können ebenfalls verwendet werden.

Der Anschluss erfolgt (wie z.B. bei einem Öldrucksensor) an einem freien (hochohmigen) analogen Eingang.

In Abhängigkeit der Eingangsspannung (d.h. in Abhängigkeit des Ethanolgehaltes) können die Werte für Soll-Lambda, Einspritzzeit und Zündzeitpunkt verstellt werden.

3. Elektrischer Anschluss

3.11 Einspritzventile



Hinweise:

Die zeitliche Abfolge der Einspritzungen erfolgt in alphabetischer Reihenfolge.
Die Zuordnung der Einspritzventile zu den jeweiligen Zylindern muss über die Verkabelung hergestellt werden.

Beispiel 1:

4-Zyl. Motor, Zündreihenfolge = 1-3-4-2

Ein E-Ventil pro Zylinder	Zylinder 1	Zylinder 3	Zylinder 4	Zylinder 2
	E-Ventil A	E-Ventil B	E-Ventil C	E-Ventil D

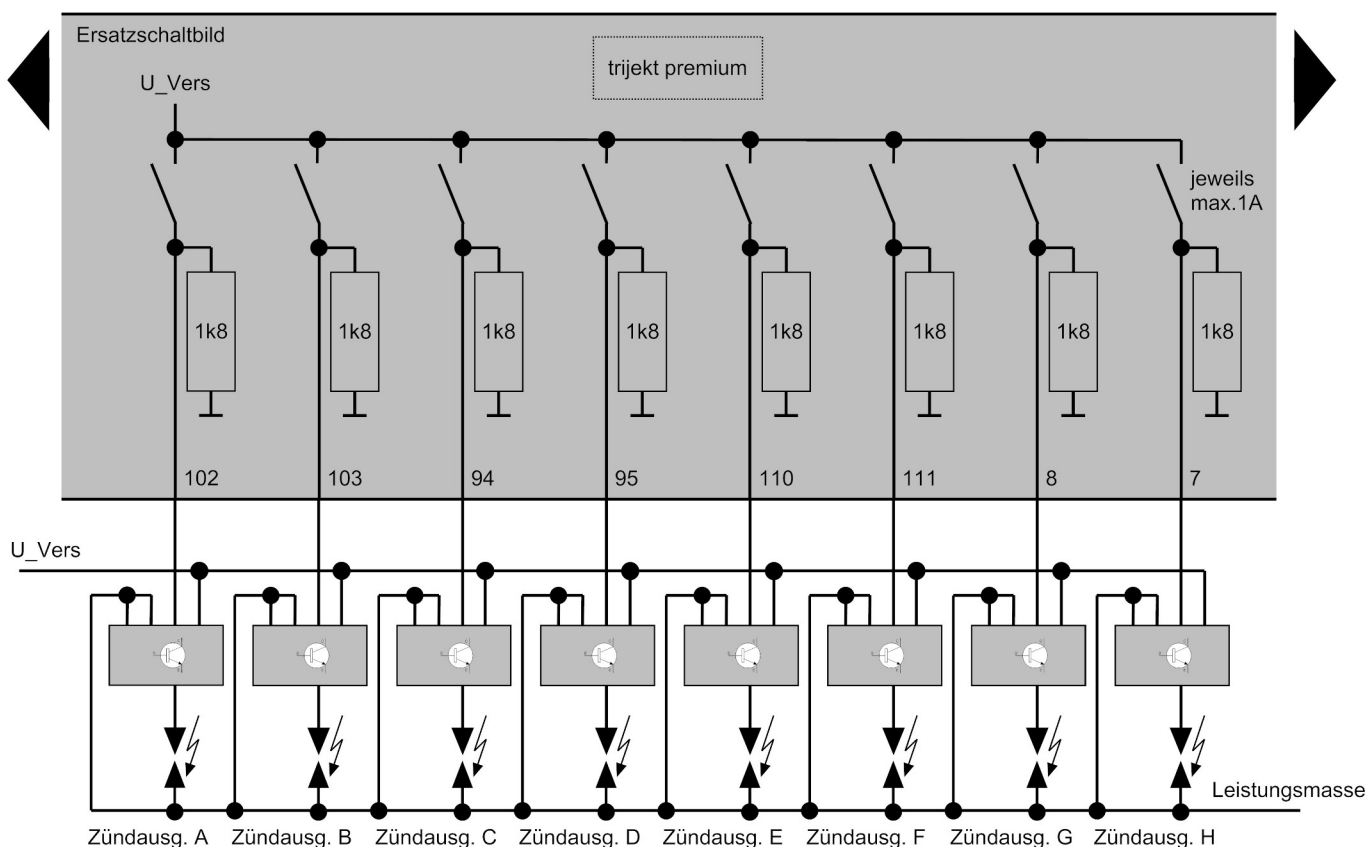
Beispiel 2:

4-Zyl. Motor mit 2 E-Ventil-Gruppen, Zündreihenfolge = 1-3-4-2

	Zylinder 1	Zylinder 3	Zylinder 4	Zylinder 2
Gruppe 1 (direkt vor dem Einlassventil)	E-Ventil A	E-Ventil B	E-Ventil C	E-Ventil D
Gruppe 2 (weiter hinten im Saugrohr)	E-Ventil E	E-Ventil F	E-Ventil G	E-Ventil H

3. Elektrischer Anschluss

3.12 Zündspulen (mit integrierten Zündtreibern)



Hinweise:

Die zeitliche Abfolge der Zündungen erfolgt in alphabetischer Reihenfolge.

Die Zuordnung der Zündspulen zu den jeweiligen Zylindern muss über die Verkabelung hergestellt werden.

Zündspulen ohne integrierte Zündtreiber dürfen niemals direkt an die normalen Zündausgänge angeschlossen werden!

Beispiel 1:

6-Zyl Motor mit Einzelzündspulen, Zündreihenfolge = 1-5-3-6-2-4

Zylinder 1	Zylinder 5	Zylinder 3	Zylinder 6	Zylinder 2	Zylinder 4
Zündausg. A	Zündausg. B	Zündausg. C	Zündausg. D	Zündausg. E	Zündausg. F

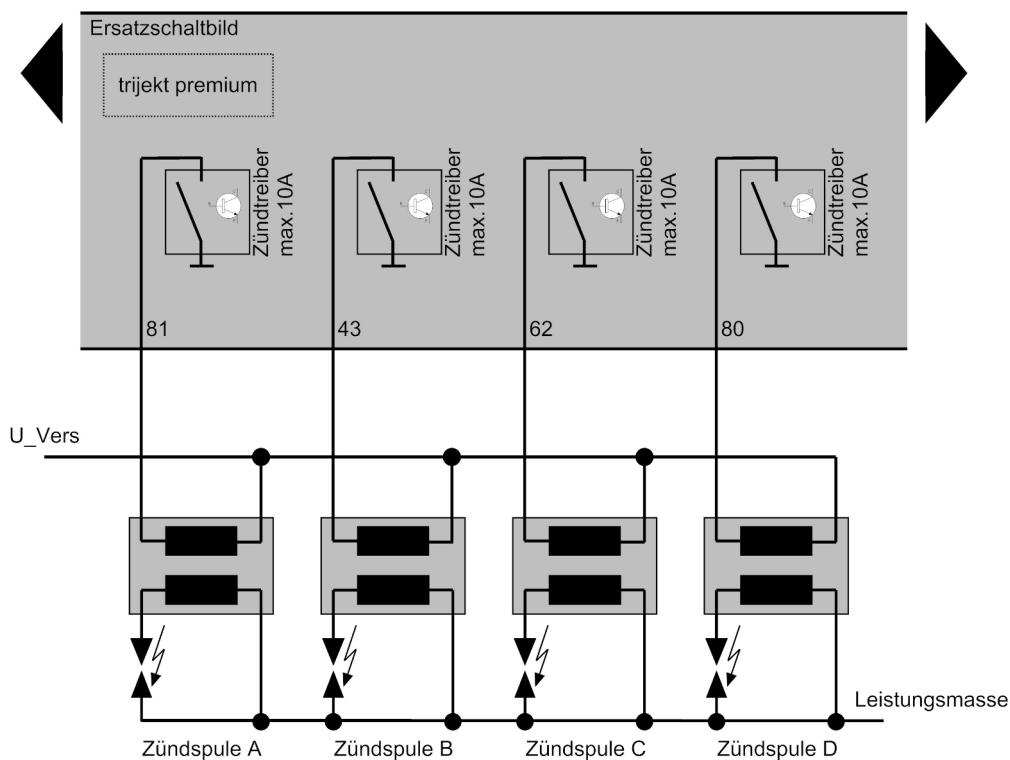
Beispiel 2:

4-Zyl. Motor mit Einzelzündspulen und zwei Zündkerzen pro Zylinder, Zündreihenfolge = 1-3-4-2

	Zylinder 1	Zylinder 3	Zylinder 4	Zylinder 2
Zündkerze 1	Zündausgang A	Zündausgang B	Zündausgang C	Zündausgang D
Zündkerze 2	Zündausgang E	Zündausgang F	Zündausgang G	Zündausgang H

3. Elektrischer Anschluss

3.13 Zündspulen (ohne Zündtreiber)



Hinweise:

Der direkte Anschluss von Zündspulen (ohne Zündtreiber und ohne externes Zündmodul) ist nur möglich, wenn die optionalen internen Zündtreiber (an Pins 43, 62, 80, 81), in **trijekt** verbaut sind.

In diesem Fall stehen die Eingänge „Rad 4“ (Pin 42) und „Bremspedal“ (Pin 55) nicht zur Verfügung.

Zündspulen ohne integrierte Zündtreiber dürfen niemals direkt an die normalen Zündausgänge angeschlossen werden!

Die zeitliche Abfolge der Zündungen erfolgt in alphabetischer Reihenfolge.
Die Zuordnung der Zündspulen zu den jeweiligen Zylindern muss über die Verkabelung hergestellt werden.

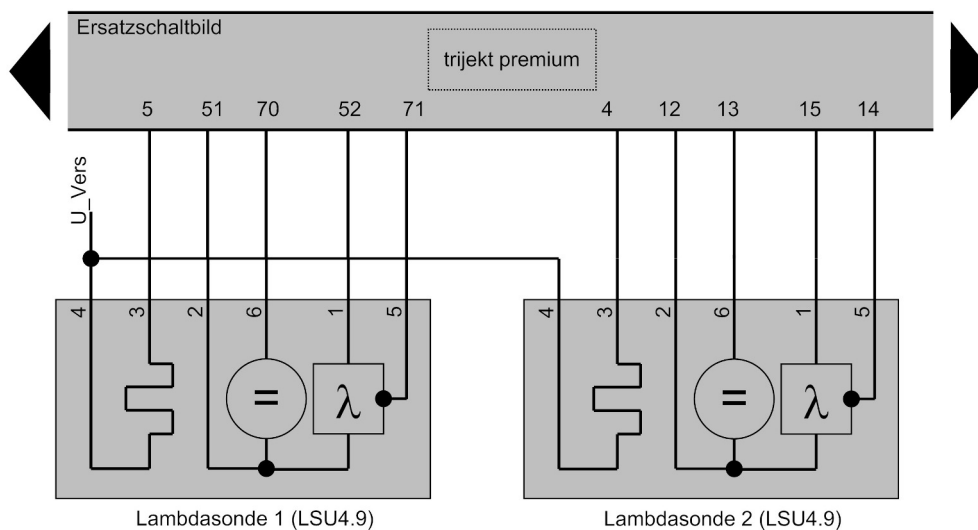
Beispiel:

4-Zyl Motor, Zündreihenfolge = 1-3-4-2

Zylinder 1	Zylinder 3	Zylinder 4	Zylinder 2
Zündspule A	Zündspule B	Zündspule C	Zündspule D

3. Elektrischer Anschluss

3.14 Lambdasonden (Breitbandlambdasonden LSU4.9)



Hinweise:

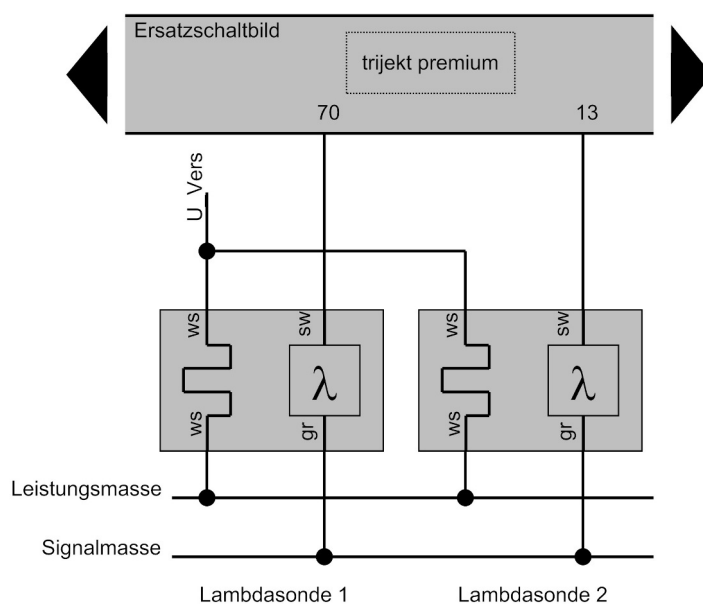
Der Anschluss einer zweiten Breitbandlambdasonde ist nur möglich, wenn der optionale zweite Breitbandlambdacontroller in **trijekt** verbaut ist.

Bei Verwendung einer Breitband-Lambdasonde entfällt jeweils die Möglichkeit einer Sprung-Lambdasonde.

Fremde Systeme wie Seriensteuerungen oder Lambdamessgeräte dürfen nicht parallel an die für **trijekt** genutzte Lambdasonde angeschlossen werden.

3. Elektrischer Anschluss

3.15 Lambdasonden (Sprung-Lambdasonden)



Hinweise:

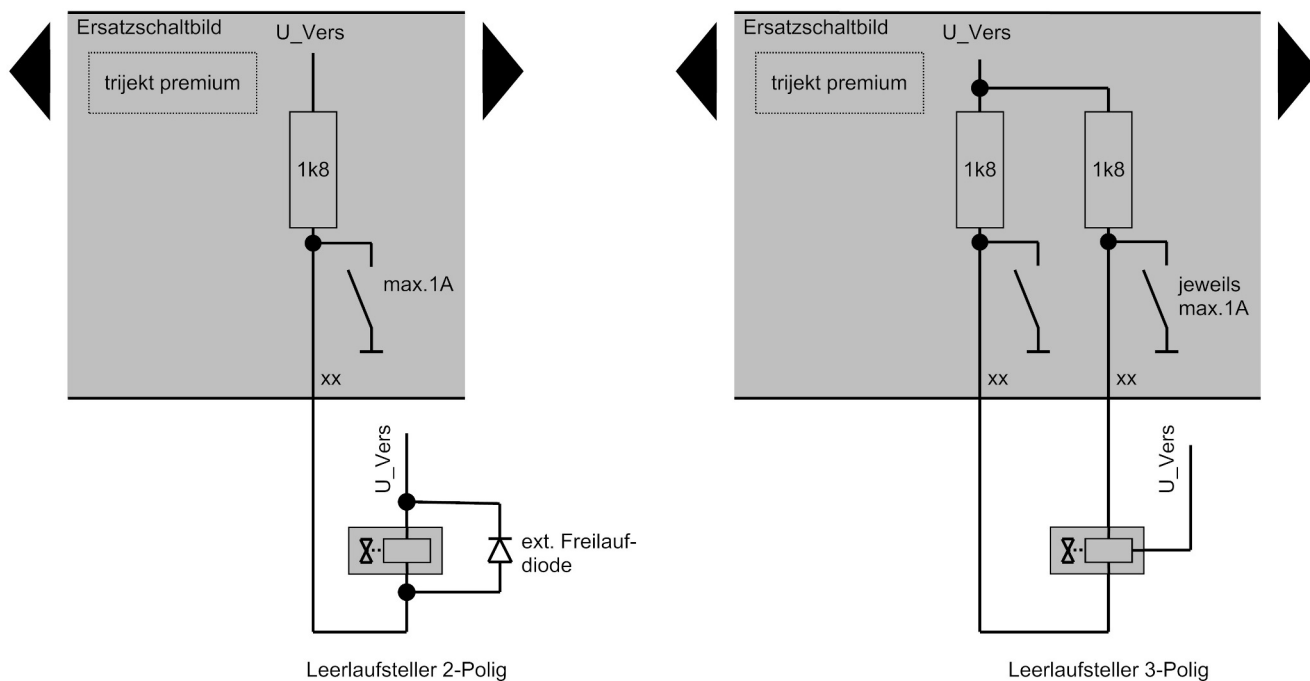
Bei Verwendung einer Sprung-Lambdasonde entfällt jeweils die Möglichkeit einer Breitband-Lambdasonde.

Fremde Systeme wie Seriensteuerungen oder Lambdamessgeräte dürfen nicht parallel an die für **trijekt** genutzte Lambdasonde angeschlossen werden.

Typen von Sprunglambdasonden				
Anschluss	Einzelleitung	Zweifachleitung	Dreifachleitung	Vierfachleitung
Signal	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Heizung +			weiss	weiss
Heizung -			weiss	weiss
Signalmasse		weiß oder grau		grau

3. Elektrischer Anschluss

3.16 Leerlaufsteller (2- oder 3- Polig)



Hinweise:

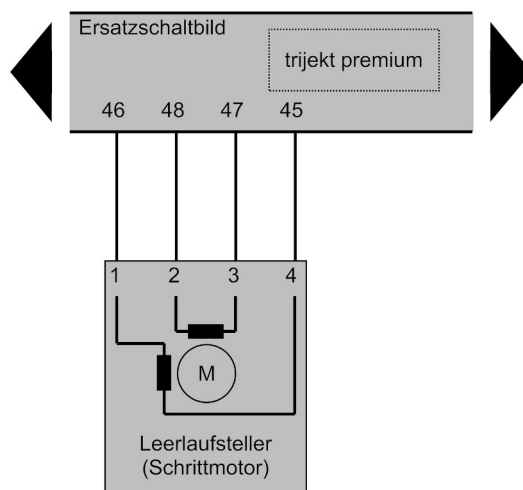
Ein 2- oder 3-poliger Leerlaufsteller kann an beliebige freie Takt- oder PWM-Ausgänge angeschlossen werden. Mögliche Ausgangspins sind:
18, 23, 32, 44, 45, 46, 47, 48, 66, 104, 114, 115, 116, 120

Die Standard-Ausgänge im vorgefertigten **trijekt** Kabelbaum sind
Leerlaufsteller-Ausgang 1: Pin 18 (PWM1)
Leerlaufsteller-Ausgang 2: Pin 66 (PWM2)

Beim Anschluss eines 2-poligen Leerlaufstellers empfehlen wir die Verwendung einer externen Freilaufdiode, die idealerweise direkt am Leerlaufsteller angeschlossen wird.
In diesem Fall entfällt der Anschluss an Leerlaufsteller-Ausgang 2.

3. Elektrischer Anschluss

3.17 Leerlaufsteller (4- Polig, Schrittmotor)



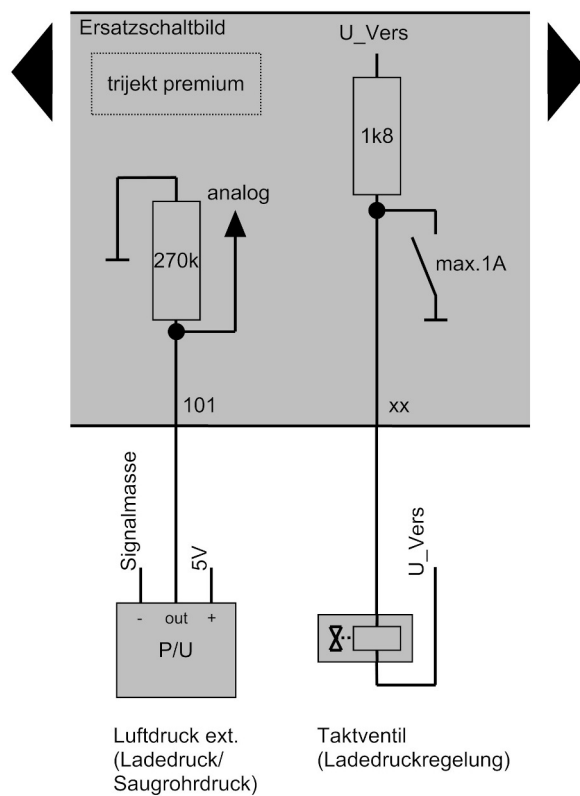
Hinweise:

Der Anschluss eines 4-poligen Leerlaufstellers ist nur möglich, wenn der optionale Schrittmotor-Treiber in **trijekt** verbaut ist.

Bei Anschluss eines Schrittmotor-Leerlaufstellers stehen die Takt-Ausgänge 4-7 (Pins 45-48) nicht für sonstige Funktionen zur Verfügung.

3. Elektrischer Anschluss

3.18 ext. Luftdrucksensor / Ladedruck Taktventil



Hinweise:

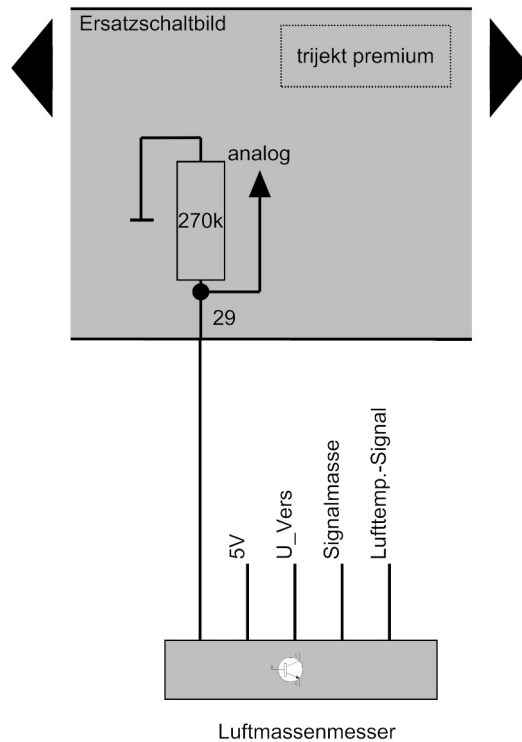
Ein Ladedruck-Taktventil kann an einen beliebigen freien Takt- oder PWM-Ausgang angeschlossen werden. Mögliche Ausgangspins sind:

18, 23, 32, 44, 45, 46, 47, 48, 66, 104, 114, 115, 116, 120

Der Standard-Ausgang für das Ladedruck Taktventil im vorgefertigten **trijekt** Kabelbaum ist Pin 115 (PWM3).

3. Elektrischer Anschluss

3.19 Luftmassenmesser



Hinweise:

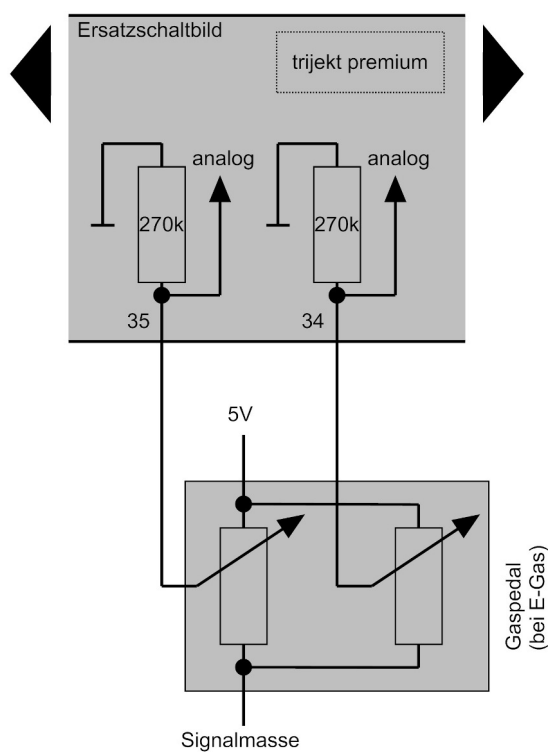
Es ist nur der Anschluss von Heißfilm-Luftmassenmessern mit analogem Ausgangssignal möglich. Luftmassenmesser älterer Bauart mit Hitzdrahtelement oder Luftmassenmesser mit Frequenz-Ausgang können nicht verwendet werden.

Das hier gezeigte Anschlussbeispiel gilt für einen 5-poligen Luftmassenmesser.

4-Polige Luftmassenmesser haben die Anschlüsse
U_Vers / Signal / Signalmasse / Signalmasse

3. Elektrischer Anschluss

3.20 Gaspedal



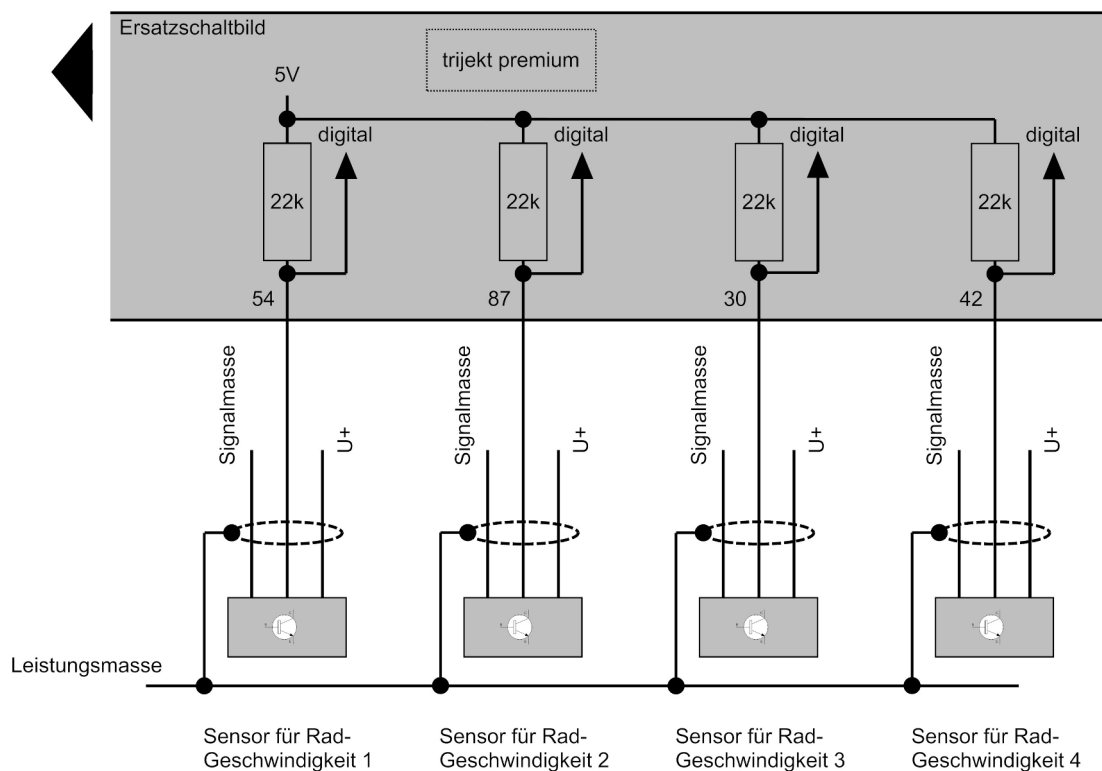
Hinweise:

Ein „Gaspedal“ mit redundant ausgeführtem Potentiometer ist bei der Verwendung einer E-Gas-Drosselklappe erforderlich.

Für den Betrieb mit einer E-Gas Drosselklappe muss der optionale E-Gas –Treiber in der Steuerung verbaut sein.

3. Elektrischer Anschluss

3.21 Rad-Geschwindigkeitssensoren



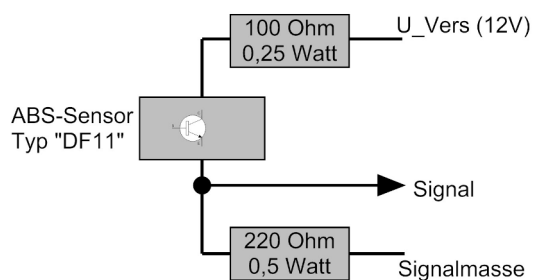
Hinweise:

Versorgungsspannung (U+) für die Sensoren, 5V oder 12V.
Bitte Sensordatenblatt beachten!

Es ist wahlweise der Anschluss von Hall- oder Induktivsensoren möglich.
Bei Sensoren ohne Versorgungsspannung (Induktionsgeber / Induktivgeber) entfällt der Anschluss U+.

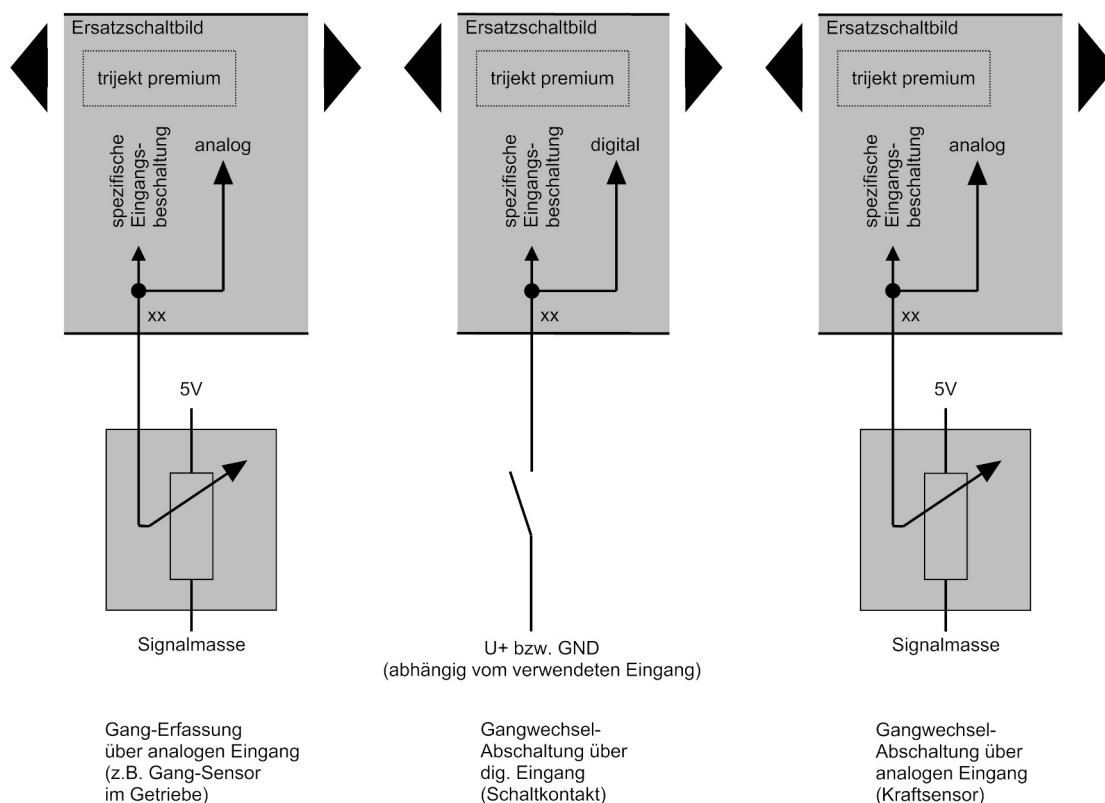
Wenn die optionalen internen Zündtreiber (an Pins 43, 62, 80, 81), in **trijekt** verbaut sind, steht der Eingang „Rad 4“ (Pin 42) nicht zur Verfügung.

Der Anschluss von 2-poligen ABS-Sensoren vom Typ „DF11“ erfolgt nach folgendem Schaltbild:



3. Elektrischer Anschluss

3.22 Gang-Erfassung / Gangwechsel-Eingang



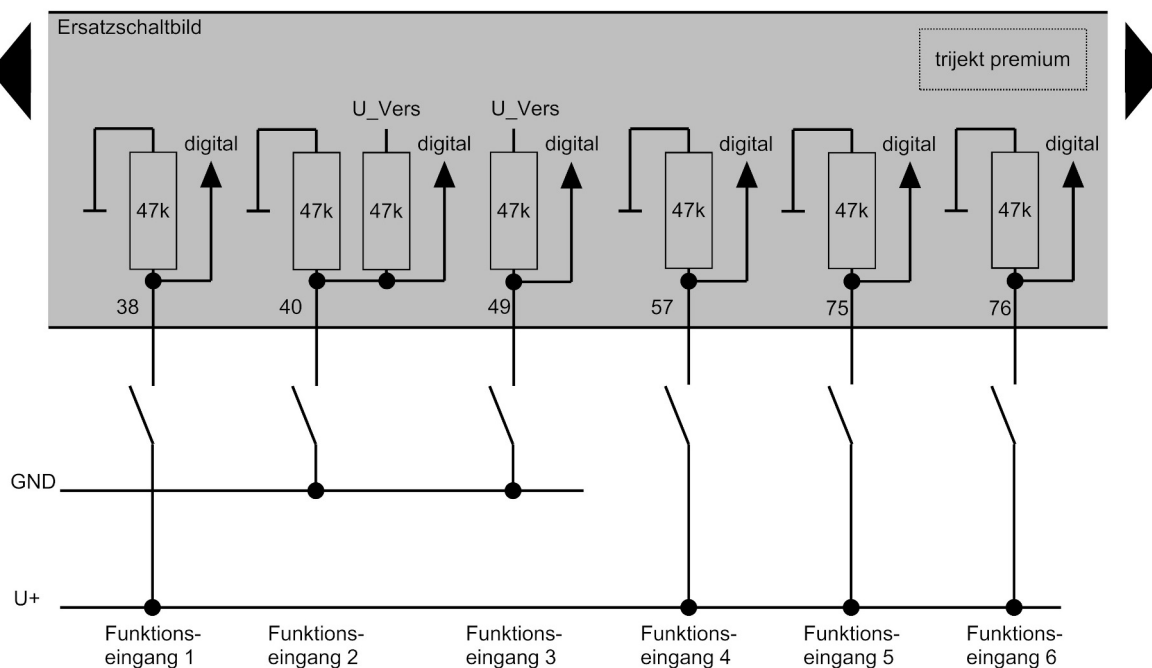
Hinweise:

Der eingelegte Gang kann über einen analogen Sensor ermittelt werden (Signalbereich 0-5V). Er kann an einen beliebigen freien analogen Eingang angeschlossen werden. Die spezifische interne Beschaltung des gewählten Einganges muss hierbei beachtet werden. Diese ist in dem entsprechenden Kapitel des gewählten Einganges beschrieben. Es wird empfohlen, einen Eingang mit möglichst hohem internen Widerstand zu verwenden. Gut geeignete Anschlusspins für das Sensorsignal sind z.B.: 13, 20, 29, 34, 35, 61, 92, 101.

Eine Unterbrechung der Zündung und/oder Einspritzung (Gangwechsel-Abschaltung) beim Schaltvorgang kann durch einen „digitalen Schaltkontakt“ oder durch ein „analoges Spannungssignal“ (z.B. Kraftsensor) erfolgen. Die spezifische interne Beschaltung des gewählten Einganges muss hierbei beachtet werden. Diese ist in dem entsprechenden Kapitel des gewählten Einganges beschrieben. Bei Verwendung eines Schaltkontaktes gegen „U+“ (5V oder 12V) wird ein Eingang mit internem pull-down-Widerstand empfohlen (z.B. Pin Nr.: 38, 39, 55, 56, 57, 75, 76). Bei Verwendung eines Schaltkontaktes gegen „GND“ wird ein Eingang mit internem pull-up-Widerstand empfohlen (z.B. Pin Nr.: 30, 40, 42, 49, 54, 87). Bei Verwendung eines Kraftsensors wird empfohlen, einen Eingang mit möglichst hohem internen Widerstand zu verwenden, um das Spannungssignal des Sensors nicht zu verfälschen. Gut geeignete Anschlusspins für das Signal eines Kraftsensors sind z.B.: 13, 20, 29, 34, 35, 61, 92, 101.

3. Elektrischer Anschluss

3.23 Funktionseingänge



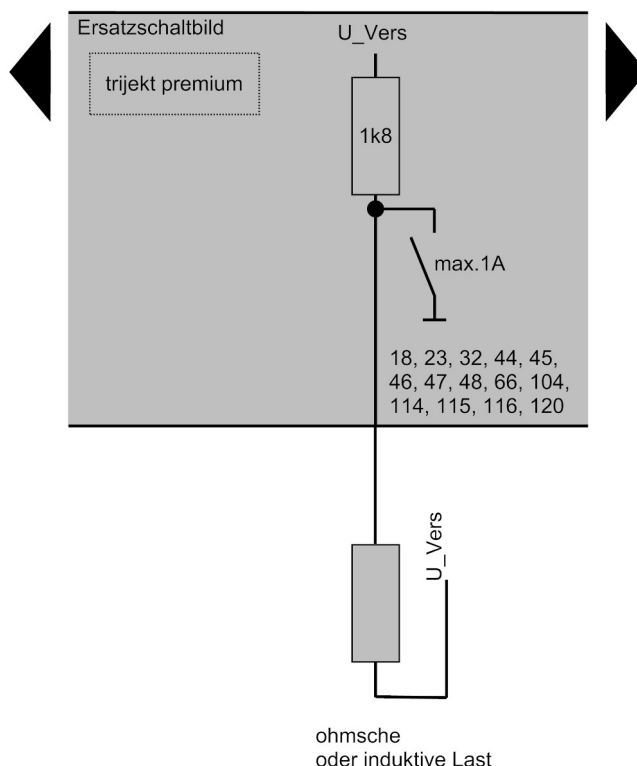
Hinweise:

Über die Funktionseingänge können „Sonderfunktionen“ wie z.B. Verstellung der Einspritzzeit, des Zündwinkels, des Ladedrucks, des Drehzahlbegrenzers u.v.m. ausgeführt werden. Ebenso können über die Funktion der „Fehler- und Schaltausgänge“ beliebige Verknüpfungen mit anderen Funktionen (z.B. Gangwechselabschaltung, Launch Control usw.) erfolgen.

Je nach Potential des verwendeten Schalters (U+ oder GND) wird empfohlen einen Eingang mit entsprechender interner Beschaltung zu verwenden, um den Aufwand einer äußeren Beschaltung von pull-up- oder pull-down-Widerständen zu vermeiden.

3. Elektrischer Anschluss

3.24 Takt- und PWM-Ausgänge



Hinweise:

Die Takt- und PWM-Ausgänge der Steuerung können nahezu frei konfiguriert werden.

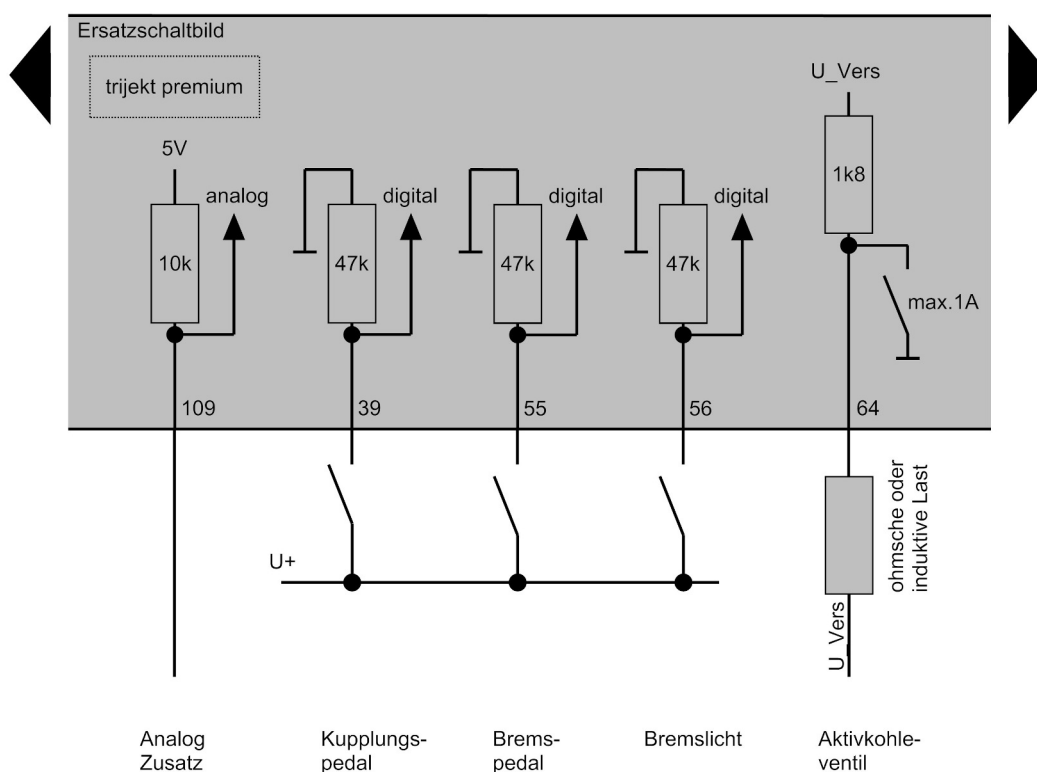
Neben der Standardfunktion als Leerlaufsteller- oder Ladedruck-Taktventil-Ausgang können sie über die Funktion der „Fehler- und Schaltausgänge“ nach frei programmierbaren Bedingungen als Grenzwertschalter (auch mit verschiedenen Variablen verknüpft) ein- und ausgeschaltet werden.

Es können ohmsche und induktive Lasten (Lampen, Relais, Ventile, ...) geschaltet werden, zum Beispiel für:

- Motor-Check Leuchte
- Motor Service Leuchte
- Fehler-Ausgang mit 16bit (3200ms) Blink-Code
- Kühlerlüfter
- Schalllampe (z.B. Drehzahl- und/oder Geschwindigkeitsabhängig)
- Ansteuerung einer ext. Haldex-Steuerung (z.B. von Fa.Car Factory, M.Kahnert, www.leistungshunger.de)
- Saugrohrumschaltung
- Nockenwellenverstellung (Umschaltung)
- Zusatzventile für Wasser/Ethanol/Lachgas-Einspritzung
- Zusatzkraftstoffpumpe
- el. Wasserpumpe
- Ventil für Abgasklappe
- Anlasser-/Start-Freigabe
- Ansteuerung einer pneumatischen Schaltbetätigung
- u.v.m.

3. Elektrischer Anschluss

3.25 sonstige Ein- und Ausgänge



Hinweise:

Der Eingang „Analog Zusatz“ steht für verschiedene Funktionen zur Verfügung.

Es können Sensoren angeschlossen werden, die ein Ausgangssignal im Bereich 0-5V ausgeben oder Widerstände (z.B. NTC). Der Eingang kann zum Beispiel verwendet werden zur zusätzlichen Messung und Aufzeichnung von Temperaturen, Drücken, Winkeln, Wegen, u.v.m.

Über die Funktion der „Fehler- und Schaltausgänge“ kann die Eingangsspannung mit Grenzwerten verglichen werden, durch deren Über- oder Unterschreitung weitere Funktionen ausgeführt werden können.

Die Eingänge „Kupplungspedal“, „Bremspedal“ und „Bremslicht“ können wie Funktionseingänge verwendet werden. Ebenso können über die Funktion der „Fehler- und Schaltausgänge“ beliebige Verknüpfungen mit anderen Funktionen (z.B. Gangwechselabschaltung, Launch Control usw.) erfolgen.

Wenn der Motor mit einer E-Gas-Drosselklappe ausgestattet ist, steht der Eingang „Bremslicht“ (Pin 56) nicht zur freien Verfügung. In diesem Fall wird der Eingang für die Sicherheitsfunktion verwendet, damit die Drosselklappe bei betätigter Bremse (high-Pegel am Bremslicht-Eingang) nur einen (frei einstellbaren) Maximalwert annehmen kann.

Wenn die Steuerung mit den optionalen internen Zündtreibern ausgestattet ist, steht der Eingang „Bremspedal“ (Pin 55) nicht zur Verfügung.

Der Ausgang „Aktivkohleventil“ (Pin 64) kann wie die Takt- und PWM-Ausgänge der Steuerung über die Funktion der „Fehler- und Schaltausgänge“ nahezu frei konfiguriert werden.

Es können ohmsche und induktive Lasten (Lampen, Relais, Ventile, ...) geschaltet werden.