

# **Digifant im Pkw**

**Konstruktion und Funktion**

**Selbststudienprogramm Nr. 87**



**Kundendienst**

# **DIGIFANT**

## **eine anspruchsvolle Motorsteuerung und -regelung von VOLKSWAGEN**







DIGIFANT umfaßt die elektronische Steuerung und Regelung von Zündung und Gemischaufbereitung in einem System:

- eine kennfeldgesteuerte Transistorzündung mit
  - klopfgeregelter Zündverstellung;
  - integrierter Leerlaufstabilisierung;
- eine kennfeldgesteuerte Kraftstoffeinspritzung nach dem Funktionsprinzip der bekannten DIGIJET - im Golf GTI auf Wunsch auch mit Lambda-Regelung;
- eine gemischseitige Leerlaufregelung im Golf GTI.

Den Begriff "DIGIFANT" haben die Elektronik-Konstrukteure von Volkswagen abgeleitet von den "Weißen Elefanten" - das sind in der Computerbranche "Alleskönner": DIGItaler eleFANT = DIGIFANT.

Der DIGIFANT - nach dem er in der Spitzenmotorisierung der Volkswagen Caravelle und Transporter Premiere hatte - wird bei Volkswagen-Pkw's erstmals in sportiven Fahrzeugen - dem Golf GTI und Polo G40 - eingesetzt.

# Inhalt

-  **Das Konzept DIGIFANT**
-  **Systemübersicht**
-  **DIGIFANT im Golf GTI**
-  **DIGIFANT im Polo G40**
-  **Funktionen und Bauteile:**
  - Steuergeräte
  - Basisgrößen: Last ...  
... und Drehzahl
  - Korrekturgrößen: Motortemperatur  
Anti-Klopffregelung
  - Zusatz- und Korrekturgröße:  
Drosselklappenstellung
  - Zusatzfunktion: Leerlaufstabilisierung
-  **Bauteile — Funktionsstörungen —  
mögliche Motorstörungen**

# Das Konzept DIGIFANT

Der DIGIFANT wurde aus vorhandenen Komponenten zur Motorsteuerung und -regelung entwickelt:

## Einspritzteil

Die von Volkswagen Transporter und Caravelle bekannte kennfeldgesteuerte Einspritzanlage DIGIJET ist eine Komponente des DIGIFANT.

Die elektronische Steuerung der DIGIJET läßt bereits die Aufnahme einer Lambda-Regelung ohne zusätzliches Steuergerät zu.

## Zündungsteil

Die im DIGIFANT integrierte Zündung wird über ein Kennfeld - nach Fahrzeugtyp verschieden - elektronisch gesteuert und durch eine Klopfregelung eine optimale Ausnutzung der Kraftstoffenergie erzielt.

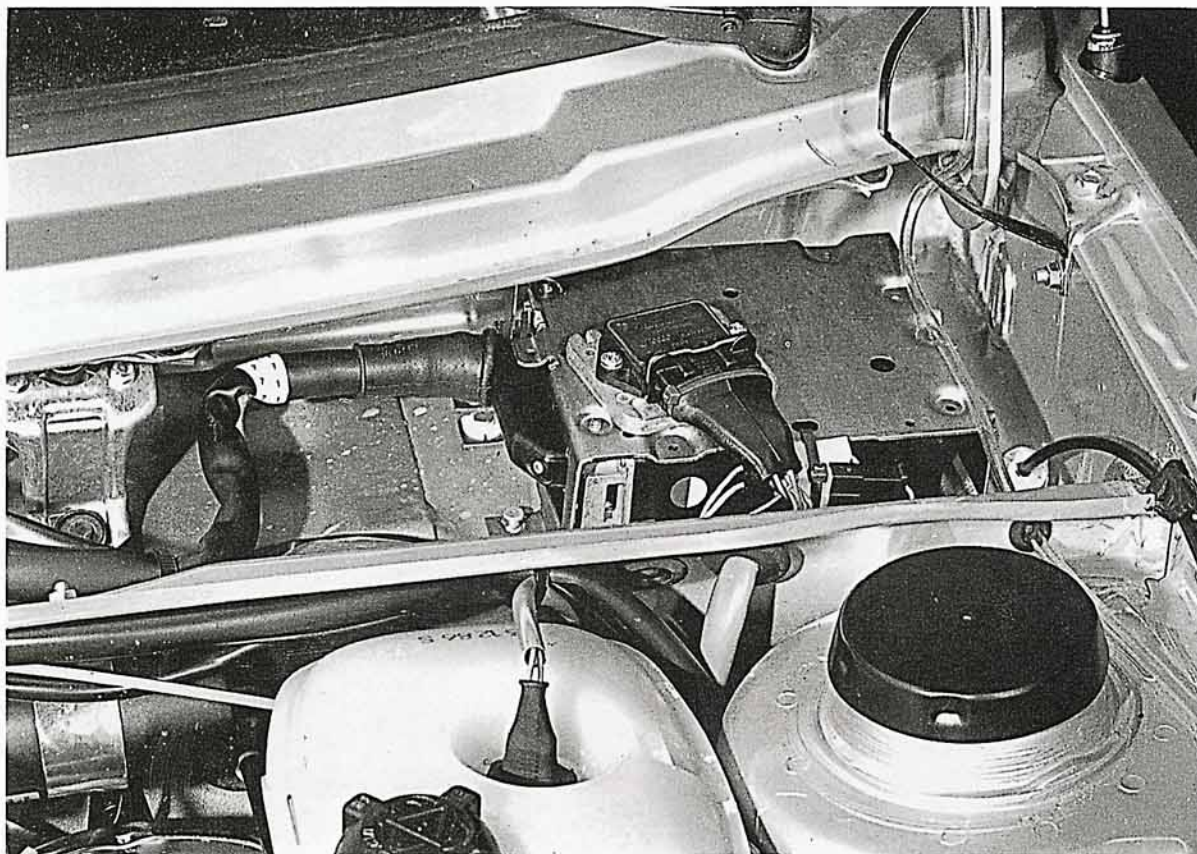
Es gibt zwei verschiedene DIGIFANT-Steuergeräte:

- o mit integriertem TSZ-Steuergerät, beispielsweise Polo G40;
- o mit separatem TSZ-Steuergerät, beispielsweise Golf GTI.

Die Integration von Zündung und Einspritzung im DIGIFANT-Steuergerät ermöglicht auch die gleichzeitige Ausnutzung einer Leerlauffüllungsregelung (Regelung der Gemischmenge) und einer Leerlaufstabilisierung (Regelung des Zündzeitpunkts) für ein optimales Leerlauf- und Übergangsverhalten.

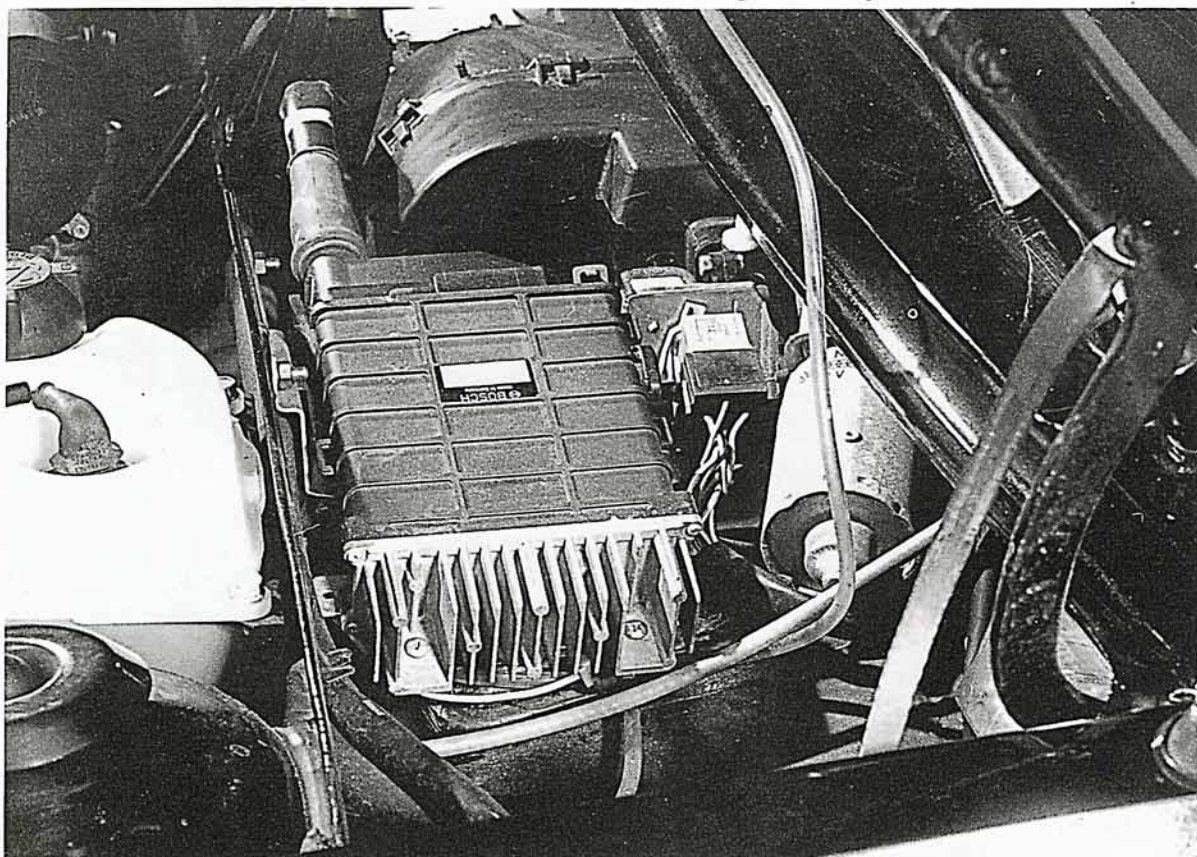
**Das ist der DIGIFANT im Golf GTI**

DIGIFANT-Steuergerät  
TSZ-Steuergerät separat



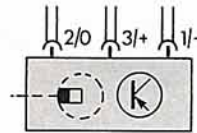
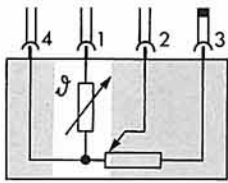
**Das ist der DIGIFANT im Polo G40**

DIGIFANT-Steuergerät:  
TSZ-Steuergerät integriert

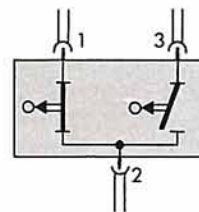
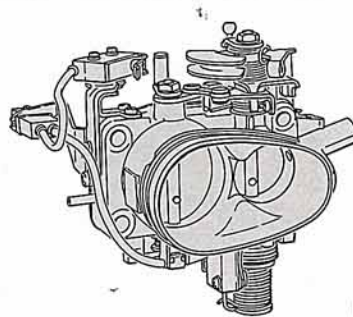
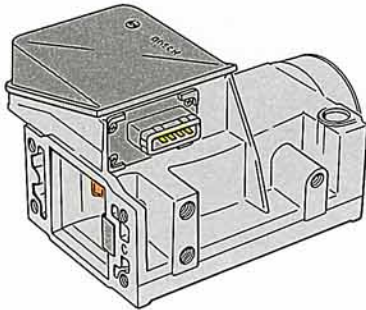


# Systemübersicht

Diese Geber liefern die Informationen



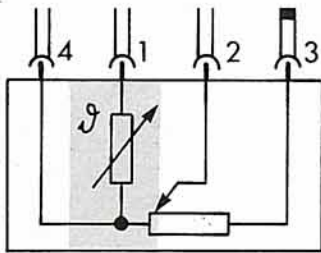
Motordrehzahl vom Hallgeber im Zündverteiler



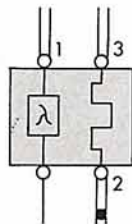
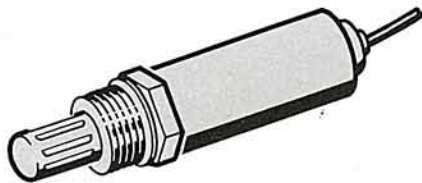
Motorlast vom Luftmengenmesser

Leerlauf- und Vollastschalter an der Drosselklappe

(Ausführung Golf GTI)

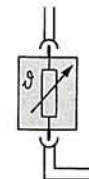
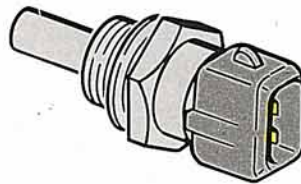


Geber für Ansauglufttemperatur (NTC-1)

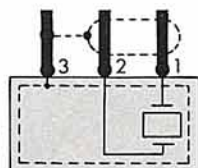


Abgaszusammensetzung (Schadstoffemission) über die Lambda ( $\lambda$ )-Sonde für Motoren mit geregelter Katalysator

Geber für Motortemperatur NTC-2 (Kühlmitteltemperatur)



Magnetschalter Kl. 50



klopfende Verbrennung vom Klopfsensor

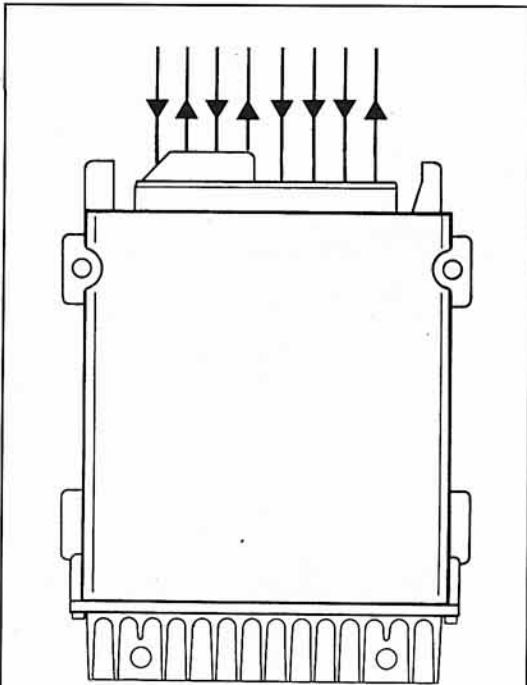
externe Geber, z. B.:  
- Servolenkung baut Druck auf  
- Klimaanlage eingeschaltet

Die Spannungsversorgung:



## Das DIGIFANT-Steuergerät

## Diese Stellglieder werden angesteuert



- regelt die Öffnungszeit der Einspritzventile nach:

- o Drehzahl und Last (Einspritzkennfeld) einschließlich Vollastanreicherung
- o Motortemperatur
- o Ansauglufttemperatur
- o bei Golf GTI:  $\lambda$ -Regelung erhältlich

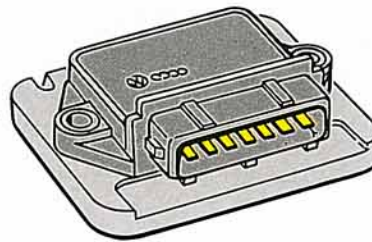
- regelt den Zündzeitpunkt nach:

- o Drehzahl und Last (Zündungs-Kennfeld)
- o Motortemperatur
- o Klopfsignalen - verstellt die Zündung nach spät

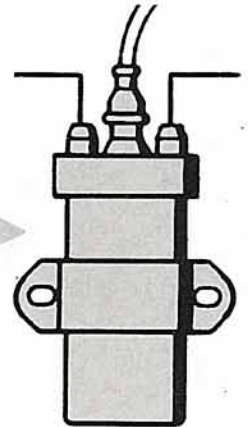
- stabilisiert den Leerlauf:

- o durch Regeln des Stroms für das Ventil für Leerlaufstabilisierung (bei Golf GTI; Polo G40 hat einen Zusatzluftschieber)
- o durch Regeln des Zündzeitpunktes im Leerlauf (DLS-Funktion)

- hat eine integrierte Schubyabschaltfunktion

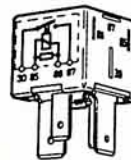
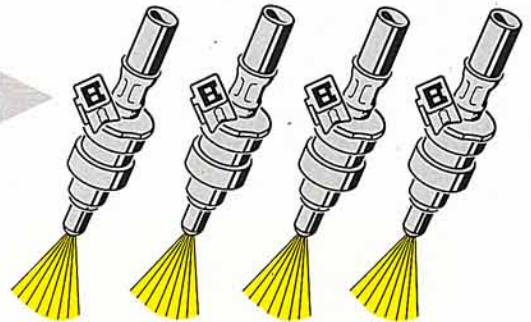
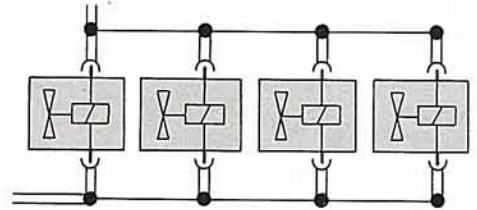


Golf GTI:  
TSZ-h-Schaltgerät  
separat

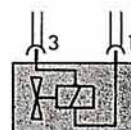


Zündspule

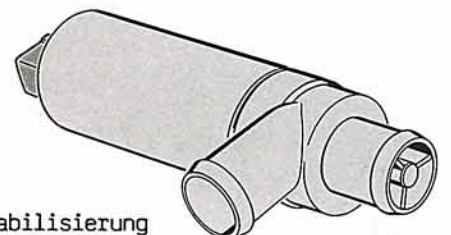
Einspritzventile



Spannungsversorgung für  
elektrische Kraftstoffpumpen



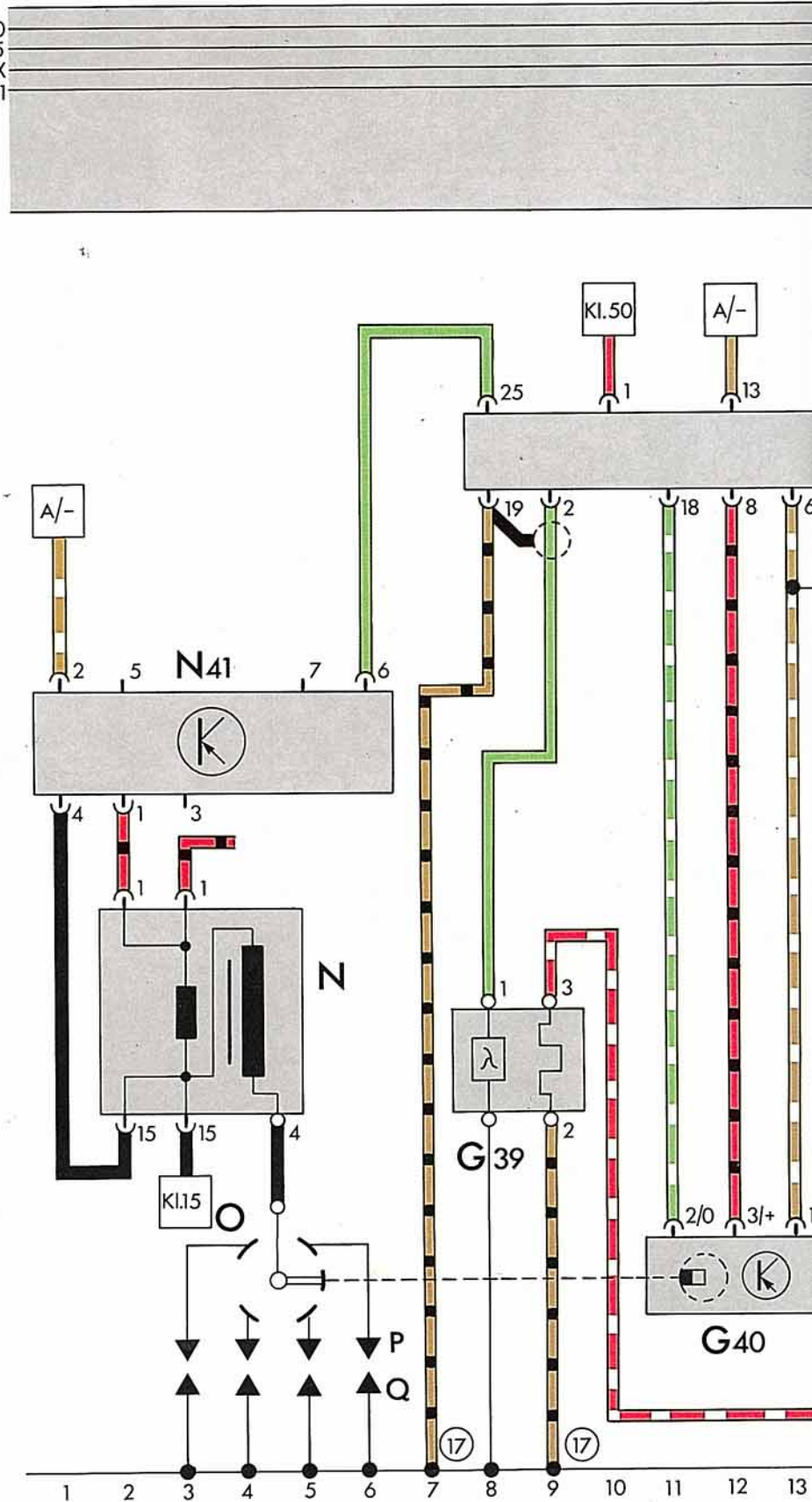
Ventil für Leerlaufstabilisierung



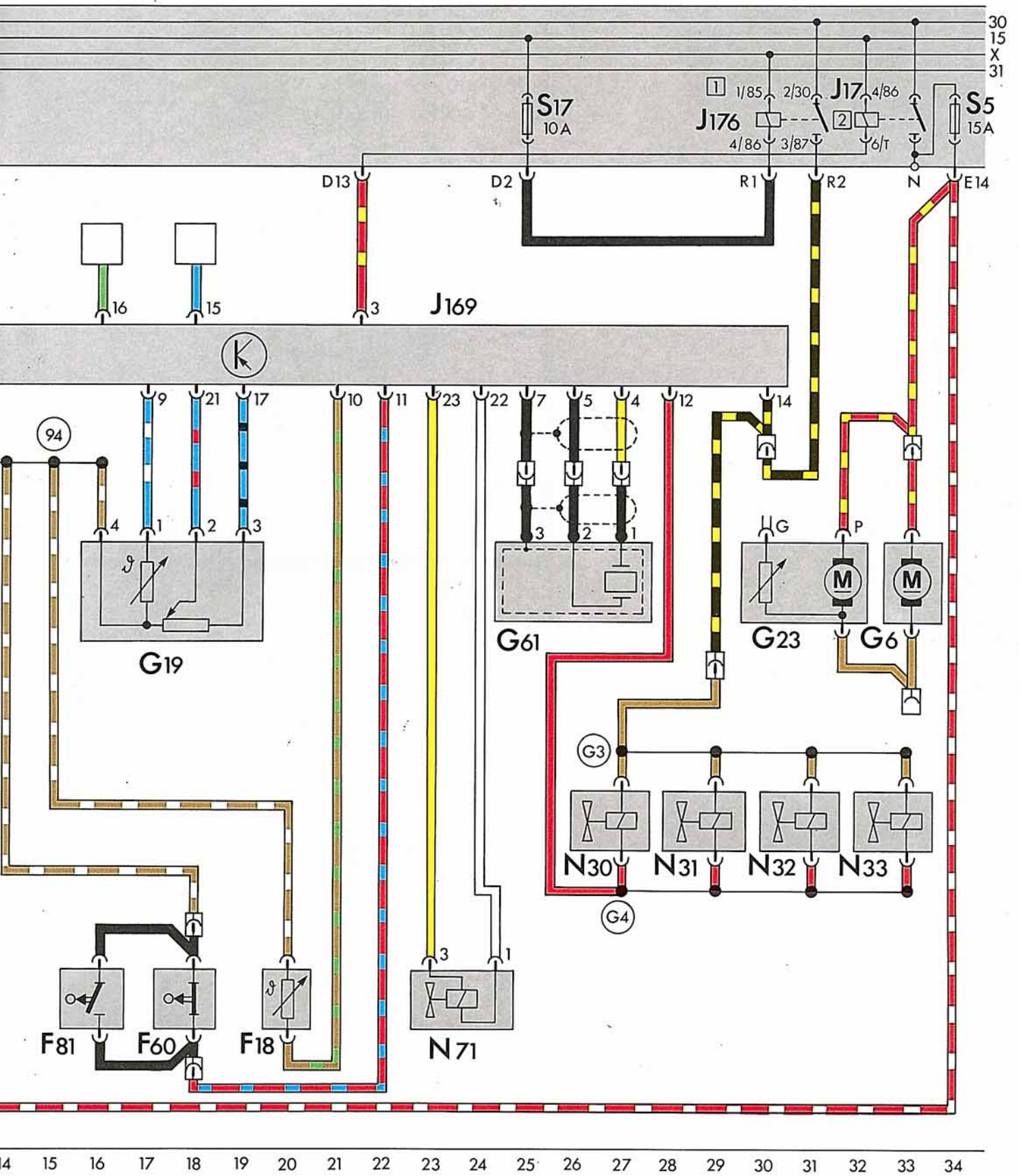
# DIGIFANT im Golf GTI

Die Schaltung des DIGIFANT im Golf GTI (mit separatem TSZ-h-Schaltgerät):

Benennung	Bauteil	Strompfad
A	Batterie	1 X
F60	Drosselklappenschalter (Leerlauf)	18 31
F81	Drosselklappenschalter (Vollast)	16
G6	Elektrische Kraftstoffpumpe	33
G18	Geber für Motor-temperatur	20
G19	Luftmengenmesser (mit Geber für Ansauglufttemperatur)	16 - 19
G23	Elektrische Kraftstoffpumpe (Vorförderpumpe im Tank)	32
G39	Lambda-Sonde, beheizt (nur bei geregelterm Katalysator)	8 - 10
G40	Hallgeber	11 - 13
G61	Klopfsensor	25 - 27
J17	Kraftstoffpumpenrelais	33
J169	DIGIFANT-Steuergerät	8 - 30
J176	Stromversorgungsrelais für: - DIGIFANT - Steuergerät - Einspritzventile	30 - 31
N	Zündspule	2 - 5
N30-33	Einspritzventile für Zylinder I - IV	27 - 33
N41	TSZ-h-Schaltgerät	1 - 6
N71	Leerlaufstabilisierungsventil	23 - 25
O	Zündverteiler	4
P/Q	Zündkerzen und -stecker	3 - 6
S5/S17	Sicherungen	34/25
T	Leitungsverbinder (Masse)	33
G3	Plusverbindung im Leitungsstrang DIGIFANT	27 - 33
G4	Verbindung im Leitungsstrang DIGIFANT	27 - 33
94	Verbindung im Leitungsstrang für Masse für Geber	13 - 17



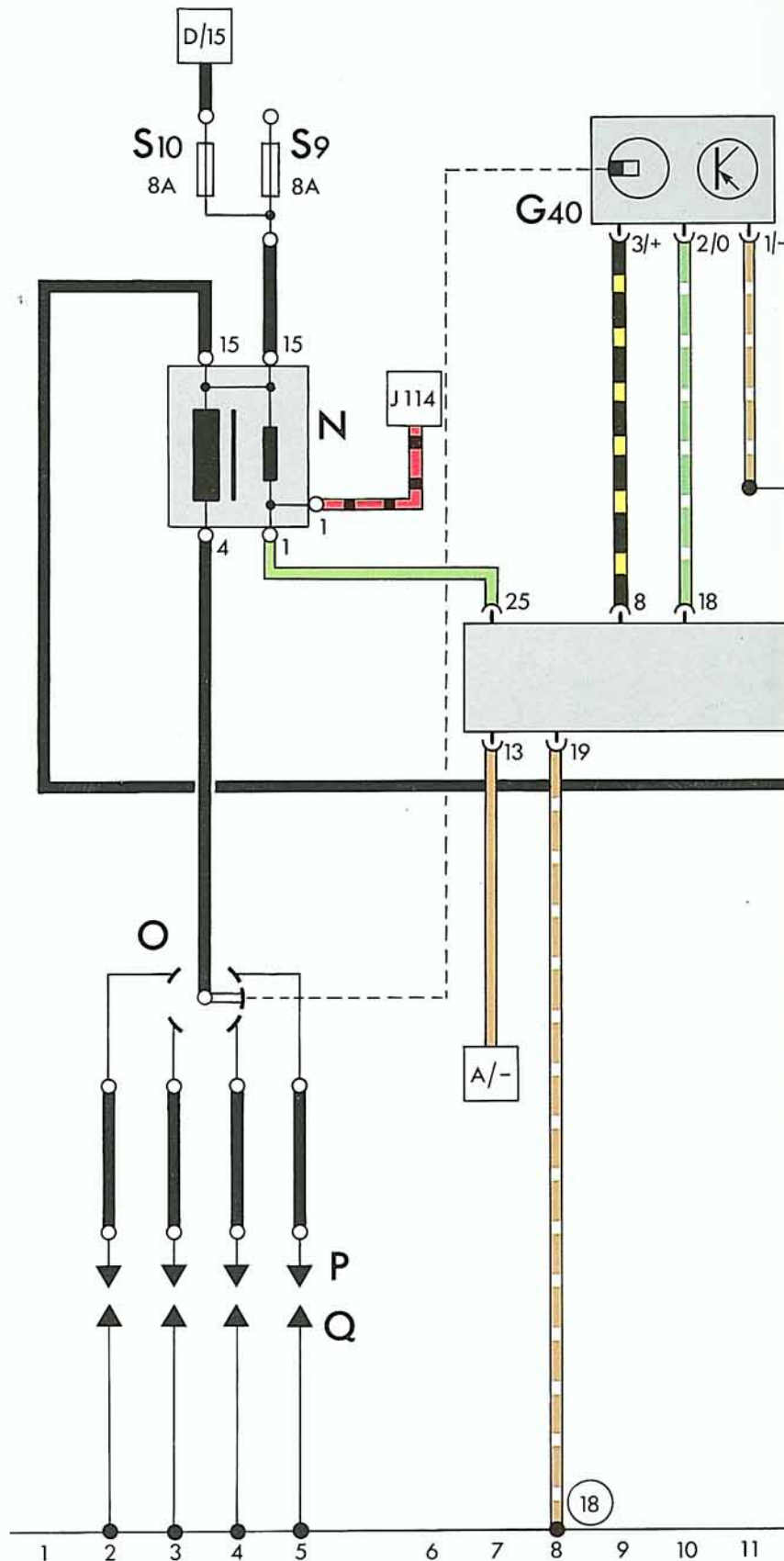


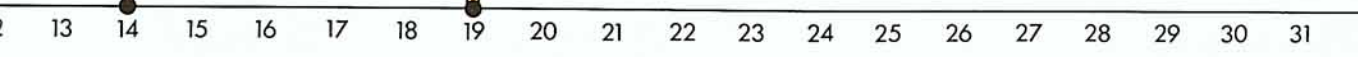
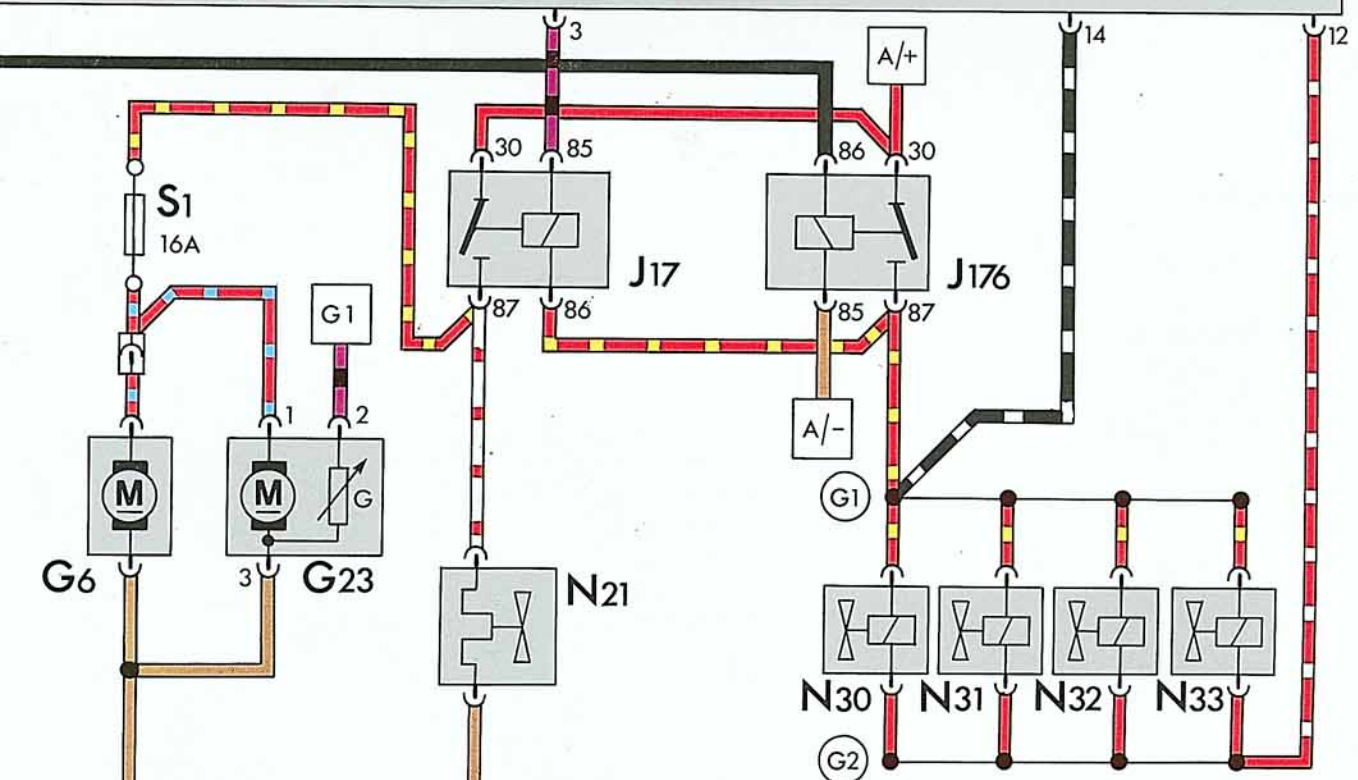
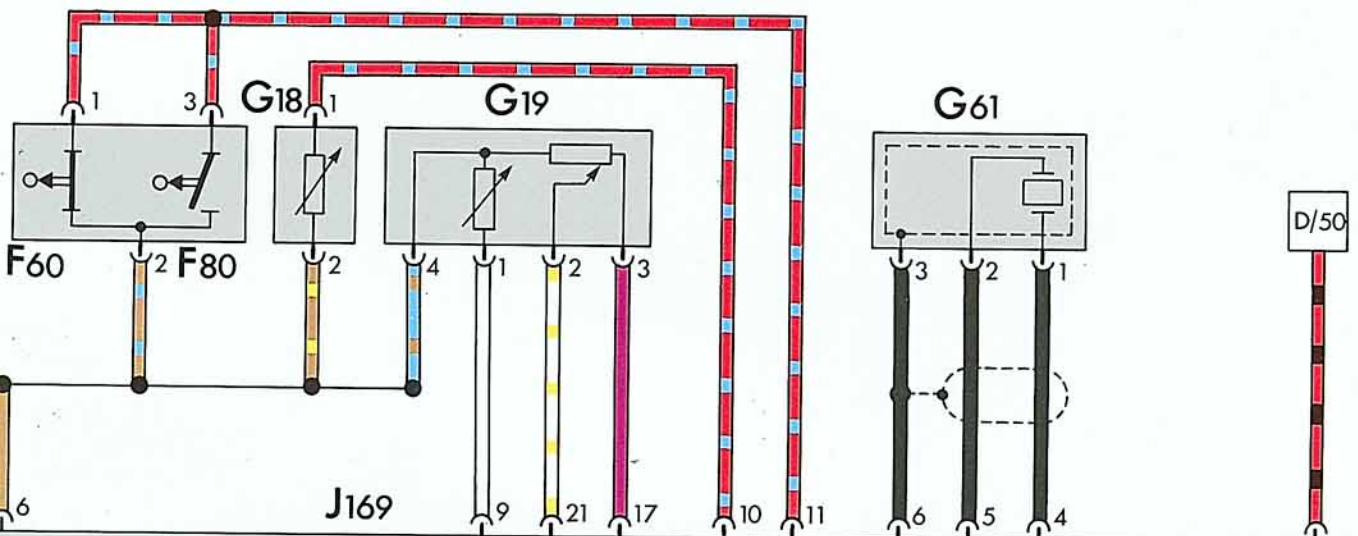


# DIGIFANT im Polo G40

## Die Schaltung des DIGIFANT im Polo G40:

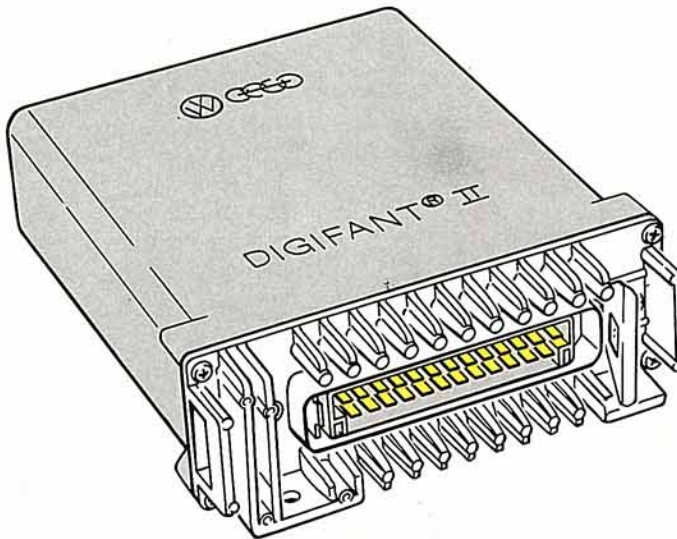
Benennung	Bauteil	Strompfad
A	Batterie	7, 24, 25
D	Zündanlaßschalter	2, 31
F60	Drosselklappen- schalter (Leerlauf)	13
F81	Drosselklappen- schalter (Vollast)	15
G	Geber für Tankinhalt	17
G1	Tankanzeige	17
G6	Elektrische Kraft- stoffpumpe (rechts unter Kofferboden)	14
G18	Geber für Motor- temperatur	16
G19	Luftmengenmesser (mit Geber für An- sauglufttemperatur)	18 - 22
G23	Elektrische Kraft- stoffpumpe (Vorförder- pumpe im Tank)	16
G40	Hallgeber	9 - 11
G61	Klopfsensor	25 - 27
J17	Relais für Spannungsversorgung - Kraftstoffpumpen - Zusatzluftschieber	19 - 21
J114	Steuergerät Öldruck- kontrolle	6
J169	Steuergerät DIGIFANT	7 - 31
J176	Relais für Spannungsversorgung - Steuergerät DIGIFANT - Einspritzventile - J17	24, 25
N	Zündspule	2 - 5
N21	Zusatzluftschieber	19
N30-	Einspritzventile	25 - 30
N33	Zylinder 1 - 4	
O	Zündverteiler	3
P, Q	Zündkerzen und stecker	2 - 5
G1	Plusverbindung im Leitungsstrang DIGIFANT	25
G2	Verbindung im Leitungsstrang DIGIFANT	25
18	Massepunkt am Motor	8
84	Massepunkt im Leitungsstrang DIGIFANT	12





# Funktionen und Bauteile: Steuergeräte

## Das ist das DIGIFANT-Steuergerät im Polo G40



Die DIGIFANT-Steuergeräte steuern und regeln in digitaler Technik Zündung und Einspritzung über Kennfelder und verfügen zusätzlich über eine Leerlaufstabilisierung, eine Antiklopffregelung und - als Mehrausstattungen - eine Lambda-Regelung.

### So funktioniert es

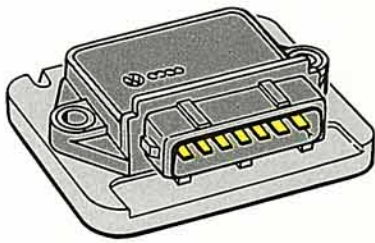
Die DIGIFANT-Steuergeräte benötigen folgende Informationen:

- als Basisgrößen Drehzahl und Lastzustand des Motors- aus denen die Kennfelder für Zündung und Einspritzung gebildet sind;
- als Korrekturgrößen:
  - o die Motortemperatur
  - o die Vollaststellung der Drosselklappe
  - o die Ansauglufttemperatur
  - o den Leerlauf belastende Funktionen, wie Servolenkung oder Klimaanlage
- für Zusatzfunktionen:
  - o Drosselklappe geschlossen
  - o klopfende Verbrennung
  - o Abgaszusammensetzung
  - o Motor wird gestartet (Anlasser Kl. 50)

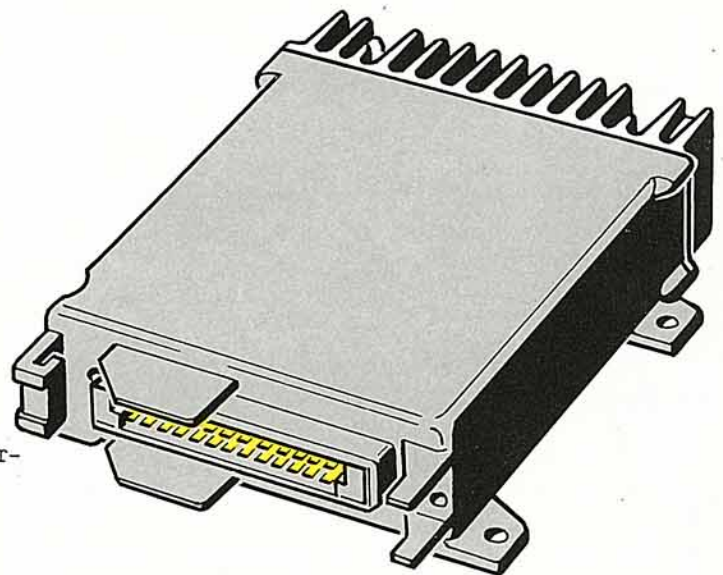
Die DIGIFANT-Steuergeräte verarbeiten diese Informationen:

- zum Auswählen der dem momentanen Betrieb entsprechenden Punkte aus den vorhandenen Kennfeldern: für den richtigen Zündzeitpunkt und die richtige Einspritzdauer.
- zur Anpassung an besondere Betriebsbedingungen
  - o zur Anfettung bei kaltem Motor
  - o für die Vollastanreicherung
  - o zur Anpassung an unterschiedliche Luftdichten
  - o zur Stabilisierung des Leerlaufs auch unter erschwerten Bedingungen
- o für Schubabschaltung
- o zur Verbindung von klopfender Verbrennung
- o zur Regelung von "Lambda 1" bei Motoren mit geregelter Katalysator
- o im Startvorgang (Kl. 50 an plus) werden die Kraftstoffpumpen auch ohne Hall-Impuls angesteuert.

## Das ist das DIGIFANT-Steuergerät im Golf GTI



TSZ-h-Schalt-  
gerät als  
Zündungs-End-  
stufe



DIGIFANT-  
Steuergerät mit  
sämtlichen Steuer-  
und Regelfunk-  
tionen für Ein-  
spritzung und  
Zündung

### Der DIGIFANT bietet folgende Notlaufeigenschaften:

In die DIGIFANT-Steuergeräte sind Notlauffunktionen integriert. Das heißt, daß das Fahrzeug auch dann aus eigener Kraft weiterfahren kann, wenn Geberfunktionen ausfallen. In solchen Fällen schalten die Steuergeräte auf ein "Notprogramm": es kommt zu unterschiedlichen Betriebsstörungen, aber Motorschäden - und damit intensive Folgekosten - werden dadurch vermieden.

Solche Notlauffunktionen sind für folgende Ausfälle vorgesehen:

- o Lastinformation vom Luftmengenmesser,
- o Motortemperatur,
- o Klopfsensor.

Welche Symptome bei Ausfällen von Gebern festzustellen sind, wird im Zusammenhang mit den jeweiligen Geberfunktionen erklärt.

Bei Ausfall der Drehzahlinformation werden Kraftstoffpumpen und Einspritzventile nicht mit Spannung versorgt, der Motor bleibt "tot".

### Selbstcheck des DIGIFANT-Steuergerätes:

Mit dem Einschalten der Zündung werden die Spannungsversorgung und die wichtigsten Funktionen im Steuergerät überprüft (Prozessortest).

Wird dabei kein Fehler festgestellt, laufen die Kraftstoffpumpen für kurze Zeit an. Geht danach kein Drehzahlimpuls ein, wird die Masseversorgung für das Kraftstoffpumpenrelais ausgeschaltet.

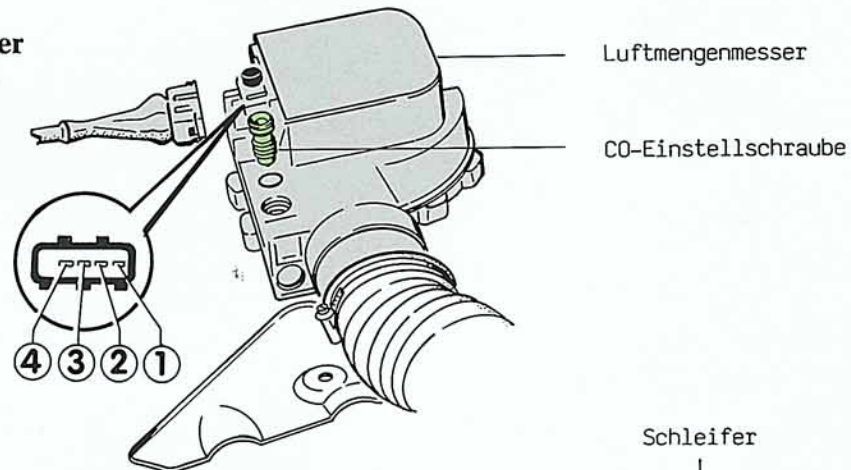
# Basisgrößen: Last . . .

Der Lastzustand des Motors ist die eine der erforderlichen Basisgrößen zur Bestimmung des richtigen Zündzeitpunktes und der richtigen Einspritzdauer.

Die Information "Last" erhält das Steuergerät vom Luftmengenmesser.

## Das ist der Luftmengenmesser

Die Darstellung zeigt den Luftmengenmesser im Golf GTI



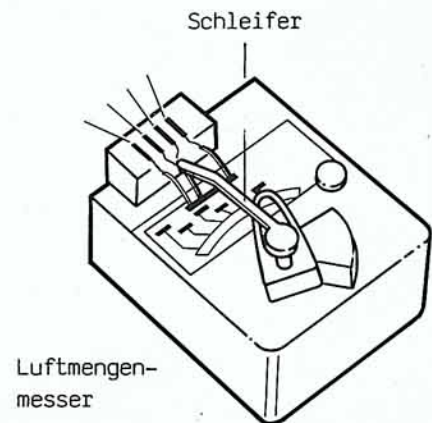
## So funktioniert es

Bei steigender Motorlast wird die Drosselklappe weiter geöffnet und durch das Saugrohr fließt mehr Luft.

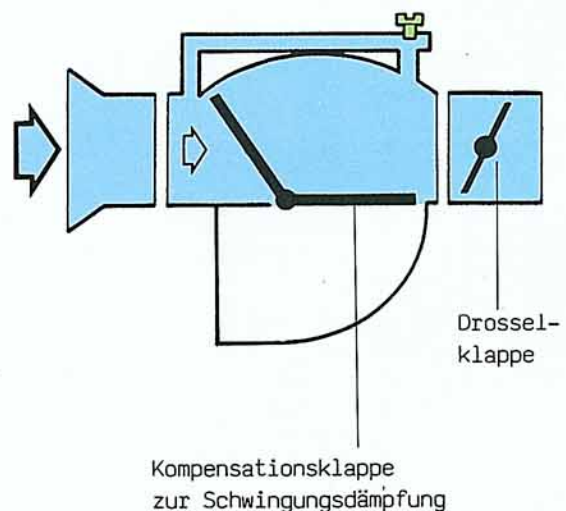
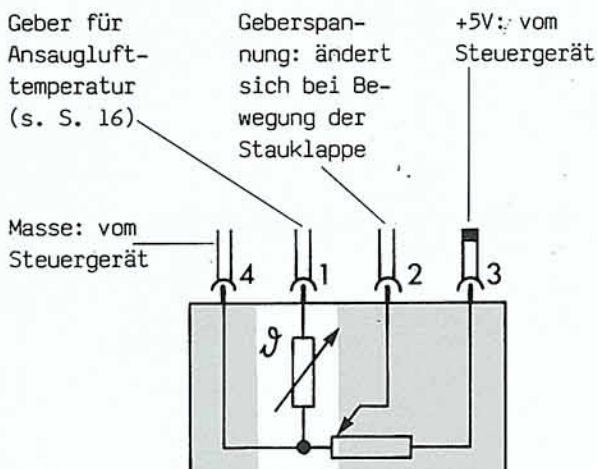
Die Stauklappe des Luftmengenmessers wird weiter geöffnet.

Der Schleifer des Luftmengenpotentiometers - des Last-Gebers - wird bewegt.

Die Geberspannung am Kontakt 2 des Luftmengenmessers ändert sich dementsprechend und das Steuergerät kann über die aktuelle Lastinformation verfügen.



## Die elektrischen Anschlüsse



## Notlaufeigenschaften

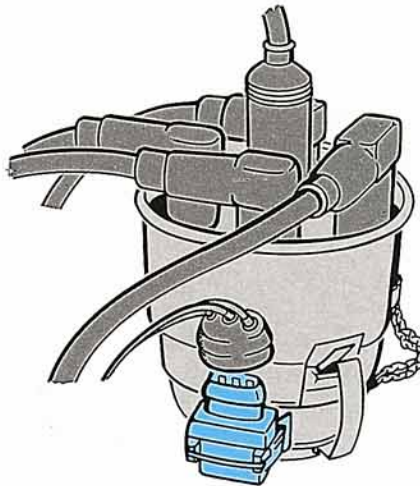
Erhält das Steuergerät keine Lastinformation, so werden Zündzeitpunkt und Einspritzdauer drehzahlabhängig nach einem unteren Teillastbereich in den Kennfeldern festgelegt.

In diesem Fall "ruckelt" der Motor extrem und neigt beim Gasgeben (Luftüberschuß, da keine Anreicherung stattfindet) zum Absterben.

Die Motordrehzahl ist die andere der erforderlichen Basisgrößen zur Bestimmung des richtigen Zündzeitpunktes und der richtigen Einspritzdauer.

Die Drehzahlinformation - einschließlich Bezugsmarke - erhält das Steuergerät vom Hallgeber im Zündverteiler.

3-poliger  
Steckanschluß  
des Hallgebers

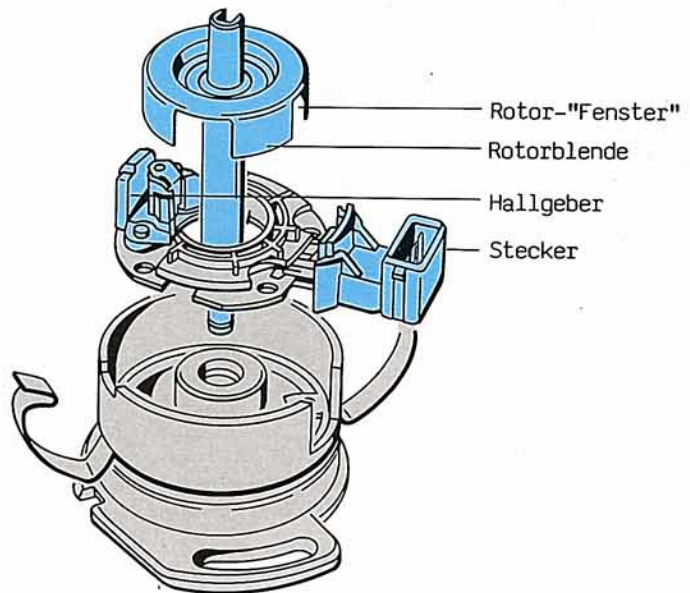


Das ist der Hallgeber im Zündverteiler

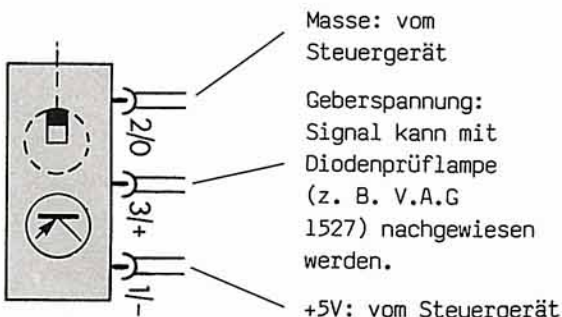
## So funktioniert es

Die Rotorblende des Hallgebers wird von der Verteilerwelle bewegt. Die durch den Geber bewegten "Fenster" verändern den Stromfluß im Geber. Dadurch werden pro Verteilerumdrehung vier Hall-Impulse erzeugt, die vom Steuergerät als Drehzahl-signale verarbeitet werden.

Anordnung und Ausschnitt der Rotor-"Fenster" sind festgelegt, so daß der im Steuergerät eintreffende Impuls auch eine Information über die Position der Kurbelwelle (Bezugsmarke) ist. Geht kein Drehzahlimpuls an das Steuergerät ein, so wird die Spannungsversorgung für die Kraftstoffpumpen und die Einspritzventile unterbrochen: der Motor kann nicht starten bzw. geht bei Auftreten des Fehlers sofort aus.



## Die elektrischen Anschlüsse



## Leistungsendstufen für Zündspannung

Polo G40:  
Zündungsendstufe (TSZ-h-Schaltgerät) integriert.  
Golf GTI:  
TSZ-h-Schaltgerät separat.

# Korrekturgrößen: Motortemperatur

## Der Geber für Motortemperatur (G18)

Die Information Motortemperatur ist notwendig, um die Kennfelder für Zündung und Einspritzung bei kaltem Motor "anzuheben":

Die Daten der Kennfelder sind auf den betriebswarmen Motor abgestimmt. Korrekturgrößen - wie die Motortemperatur - bewirken ein Anheben bzw. Absenken der Kennfelder. Das heißt, daß bei kaltem Motor z. B. das gesamte Kennfeld "Einspritzdauer" um einen bestimmten Betrag angehoben wird.

## Notlaufeigenschaft

Geht am Steuergerät DIGIFANT keine Information Motortemperatur ein (Ausgang Gebermasse gegen Eingang Motortemperatur "unendlich"), schaltet das Steuergerät auf "Motor betriebswarm": das Fahrzeug kann sich aus eigener Kraft fortbewegen.

Bei Ausfall des NTC für Motortemperatur kommt es zu Betriebsstörungen bei kaltem Motor.

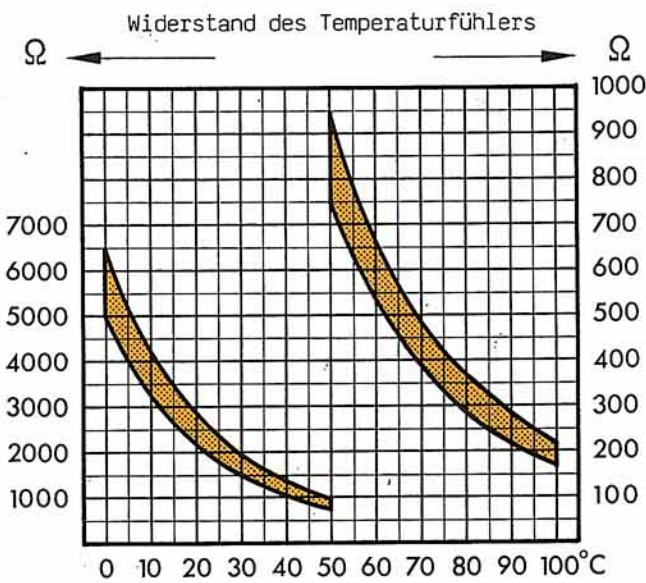
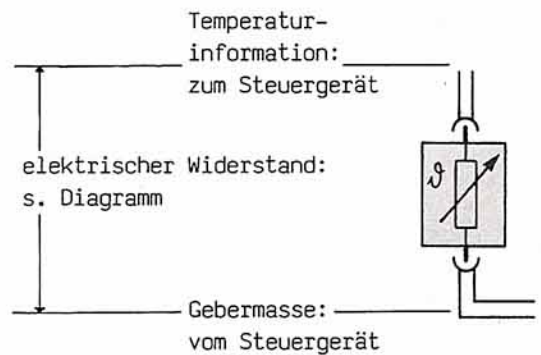
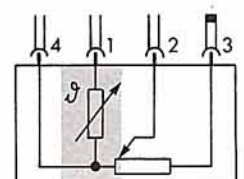
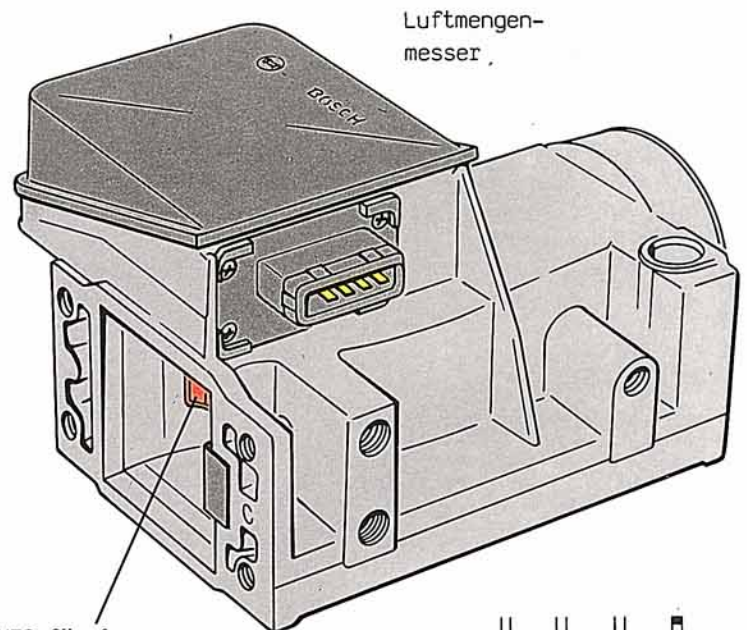


Diagramm gilt für Polo G40



## Geber für Ansauglufttemperatur

Die Ansauglufttemperatur ist ein Maß für die Luftdichte und somit ein Faktor für das Kraftstoff-Luft-Verhältnis. Dementsprechend kann das Steuergerät bei niedrigen Ansauglufttemperaturen die Einspritzdauer korrigieren.

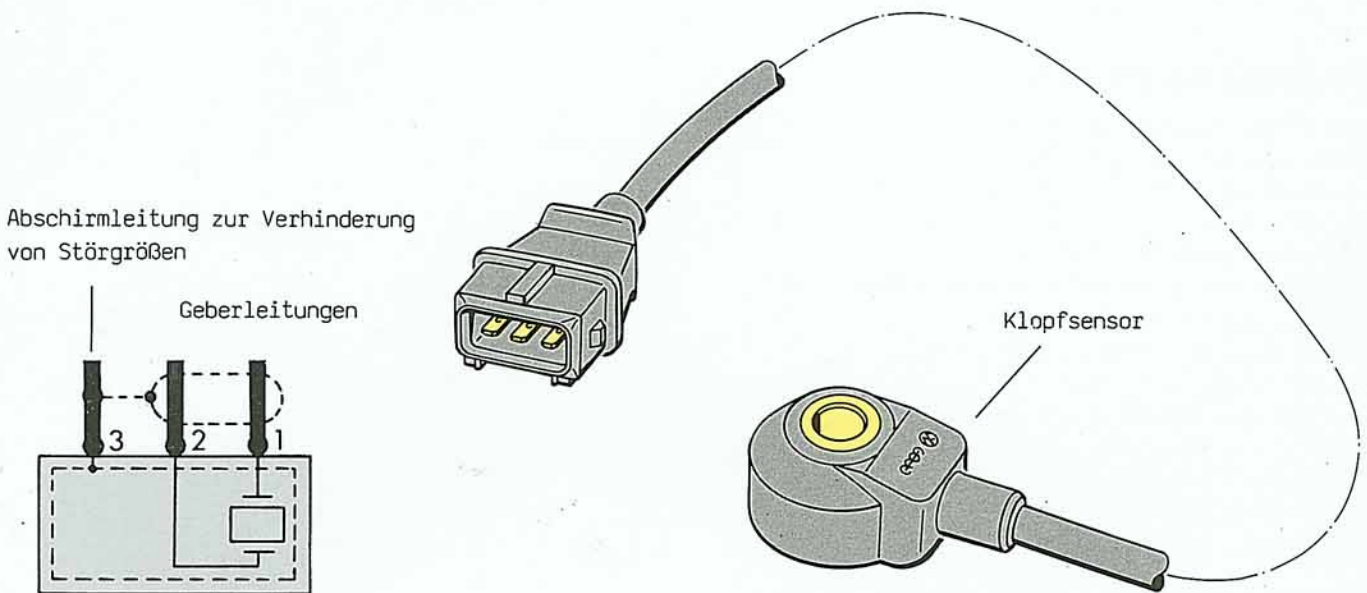


## Der Klopfsensor (G61)

Die Anti-Klopffreglung ist ein Bestandteil moderner elektronischer Motorsteuerungs- und Regelungssysteme, der wesentlich zu einer höheren Ausnutzung der Kraftstoffenergie beiträgt.

Durch die Anti-Klopffreglung ist es möglich, daß ein vollkommen alltagstauglicher Motor relativ hoch verdichtet wird und der Zündzeitpunkt bis an die Klopfgrenze verstellt wird.

Werden auf Super-Kraftstoff abgestimmte Motoren mit Normal-Kraftstoff betrieben, so führt das zu geringfügigen Leistungseinbußen, aber durch die Anti-Klopffreglung nicht zu Motorschäden.



## So funktioniert es

Mechanische Schwingungen bewirken Veränderungen von elektrischen Spannungen im Klopfsensor.

Der Klopfsensor ist so am Zylinderblock angebracht, daß seine Signale an das Steuergerät eindeutig als Klopfen erkannt werden.

Durch einen Vergleich der Signale vom Klopfsensor und vom Hallgeber kann das Steuergerät unterscheiden, von welchem Zylinder das Klopfen kommt und so den Zündzeitpunkt zylinderselektiv (für den "klopfenden" Zylinder) zurücknehmen.

## Notlauffunktion

### Golf GTI:

Ist die elektrische Verbindung vom Steuergerät zum Klopfsensor (siehe Stromlaufplan) unterbrochen, so wird die Zündverstellung um einen für jeden Motortyp bestimmten Betrag zurückgenommen, um Motorschäden - vor allem durch Vollastklopfen - zu vermeiden.

### Polo G40:

Wenn das Steuergerät keine Signale vom Klopfsensor erkennen kann, werden ab einer bestimmten Motorlast die Einspritzventile in Abständen von etwa 5s weggeschaltet. Das Fahrzeug ruckelt.

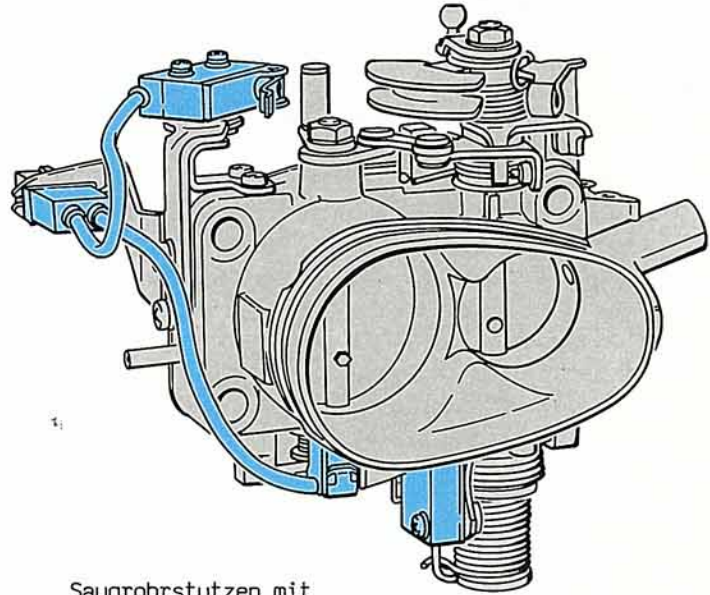
Das signalisiert dem Fahrer: der Motor hat eine Störung; höhere Belastung bis zur Instandsetzung im V.A.G-Betrieb vermeiden.

# Zusatz- und Korrekturgröße: Drosselklappenstellung

## Die Drosselklappenschalter

Die von der Drosselklappenwelle betätigten Drosselklappenschalter können dem Steuergerät die Zustände "Drosselklappe geschlossen" und "Drosselklappe in Vollaststellung" mitteilen.

Die Information "Drosselklappe geschlossen" ist Voraussetzung für die Funktion Schubabschaltung. "Drosselklappe in Vollaststellung" aktiviert die Vollastanreicherung.



Saugrohrstutzen mit Drosselklappenschaltern

## So funktioniert es

Die Drosselklappenschalter für Leerlauf und Vollast sind parallel geschaltet.

Das heißt: das Steuergerät erhält von den Drosselklappenschaltern lediglich die Informationen "Schalter geschlossen: Motor im Leerlauf oder Vollast" oder "Schalter geöffnet: Motor im Teillastbetrieb."

Zur Unterscheidung, ob Leerlauf oder Vollastbetrieb, wird die Stellung des Luftmengenpotentiometers - Lastinformation - abgefragt.

### Schubabschaltung:

wenn die Voraussetzungen

- Drosselklappenschalter geschlossen,
- Einschalt Drehzahl für Schubabschaltung erreicht,
- Luftmengenmesser: geringe Motorlast erfüllt sind, erfolgt die Schubabschaltung - die Einspritzventile werden nicht angesteuert.

### Vollastanreicherung

Wenn bei sonst gleichen Voraussetzungen wie bei Schubabschaltung vom Luftmengenmesser "hohe Last" signalisiert wird, erfolgt Vollastanreicherung: das Einspritzkennfeld wird angehoben, so daß die Einspritzdauer erhöht wird.

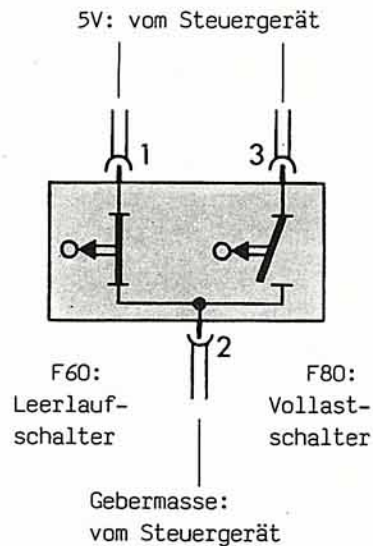
## Hinweis

Wenn der Leerlaufschalter - z. B. durch falsche Einstellung - zu spät öffnet, sägt der Motor im unteren Teillastbereich (bei etwa 1300/1500 Min).

Wenn der Vollastschalter nicht schließt, kommt es zu Leistungseinbußen.

Der Steuerstrom für das Ventil für Leerlaufstabilisierung (Golf GTI) wird nur geregelt, wenn das Signal "Drosselklappe geschlossen" anliegt. Wenn dieses Signal im Leerlauf nicht eingeht, bedeutet das:

- der kalte Motor sägt;
- bei betriebswarmem Motor sinkt die Drehzahl bei stark belastetem Leerlauf.



# Zusatzfunktion: Leerlaufstabilisierung

In die DIGIFANT - Steuergeräte ist eine Leerlauf-Stabilisierungsfunktion integriert.

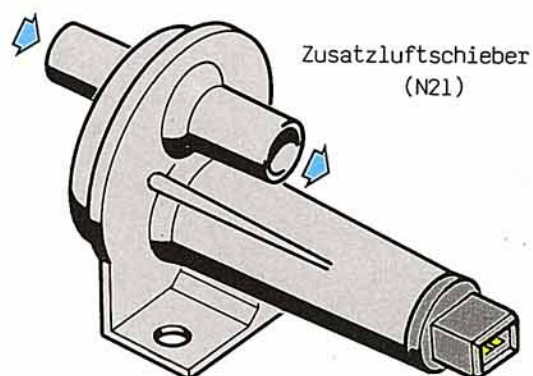
## So funktioniert es

Fällt die Leerlaufdrehzahl - z. B. durch Einschalten elektrischer Verbraucher - ab, so wird der Zündzeitpunkt in Richtung "früh" verstellt und die Drehzahl steigt wieder an (DLS-Funktion).

Die gemischseitige Leerlaufregelung - u. a. zur Anhebung der Kaltleerlaufdrehzahl - ist bei Golf GTI und Polo G40 unterschiedlich gelöst.

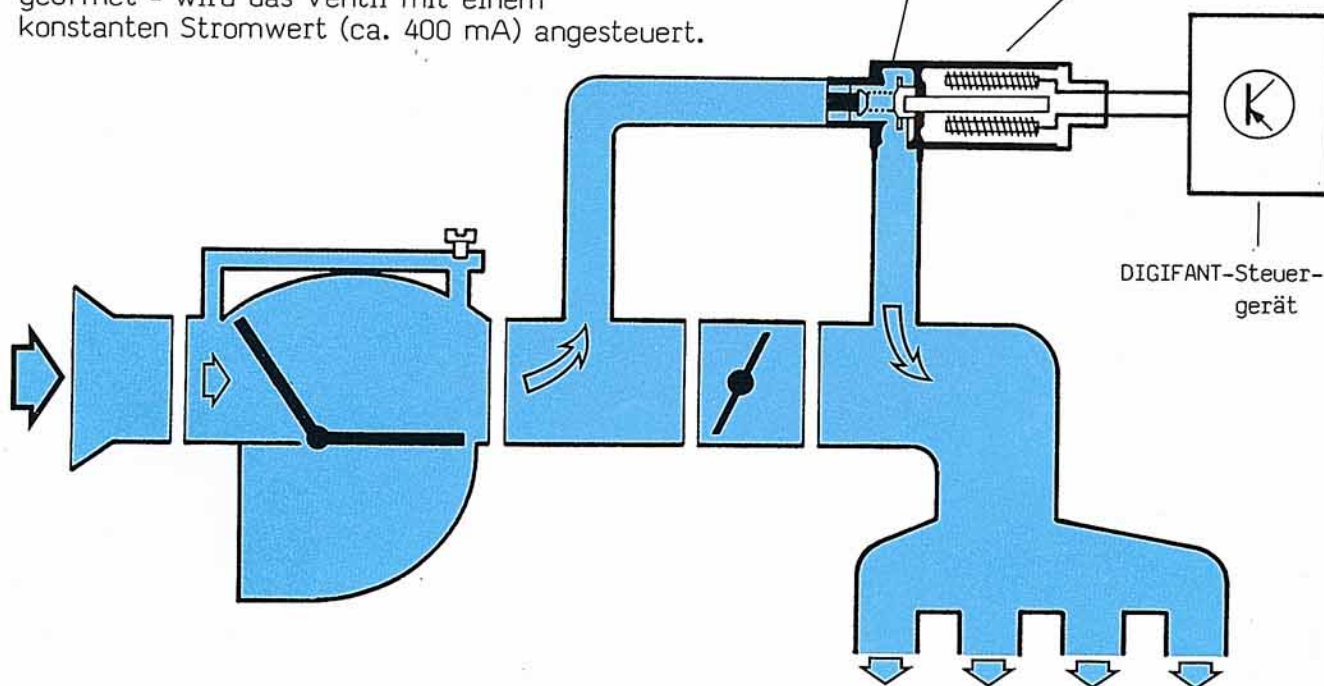
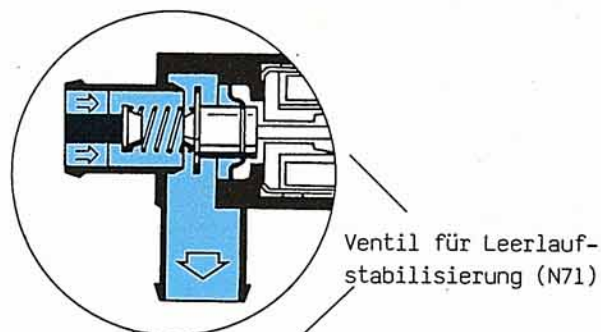
### Polo G40

Ein bei kaltem Motor höherer Luftdurchsatz im Saugrohr - Bypass, und dadurch eine höhere Gemischmenge, wird beim Polo G40 durch einen Zusatzluftschieber erreicht.



### Golf GTI

Vom DIGIFANT-Steuergerät wird das Ventil für Leerlaufstabilisierung angesteuert: Bisher wurde diese gemischseitige Leerlaufstabilisierung - zum Teil auch als Leerlauf-füllungsregelung bekannt - von einem separaten Steuergerät angesteuert. Das Steuergerät berücksichtigt für die Leerlaufstabilisierung auch externe Größen wie Servolenkung / Druck > 50 bar oder Klimaanlage / Kompressor eingeschaltet (s. Schaltplan S. 8/9). Der Steuerstrom für das Leerlaufstabilisierungsventil liegt zwischen ca. 400 mA (Motor unbelastet) und etwa 1000 mA bei hoher Belastung des Leerlaufs. Im Teillastbereich - Drosselklappenschalter geöffnet - wird das Ventil mit einem konstanten Stromwert (ca. 400 mA) angesteuert.



# Funktionsstörungen-Übersicht

## Warum eine solche Übersicht?

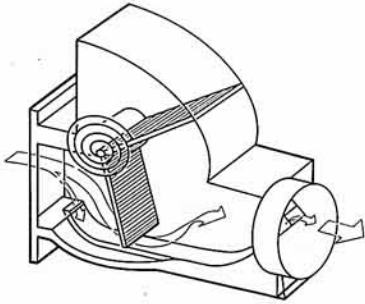
Sie haben beim Lesen dieses Selbststudienprogramms gemerkt: die DIGIFANT-Motorsteuerung und -regelung beherrscht viele Funktionen. Die folgende Übersicht soll Ihnen helfen, das auf den vorangegangenen Seiten Gelesene gedanklich zusammen zu fassen.

Ganz selbstverständlich: Diese Übersicht ist eine Lernhilfe, keine Reparaturanweisung. Für **Instandsetzungsarbeiten** sind ausschließlich die **Technischen Merkblätter** und **Stromlaufpläne** zum **Reparaturleitfaden** einzusetzen.

### Geber

### mögliche Funktionsstörungen

#### 1. Luftmengenmesser

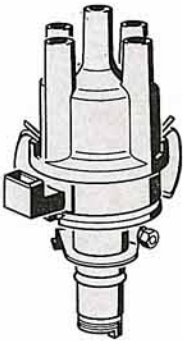


Lastinformation geht am Steuergerät nicht ein: Kontakt 21 offen; keine Spannungsveränderung bei Bewegung der Stauklappe

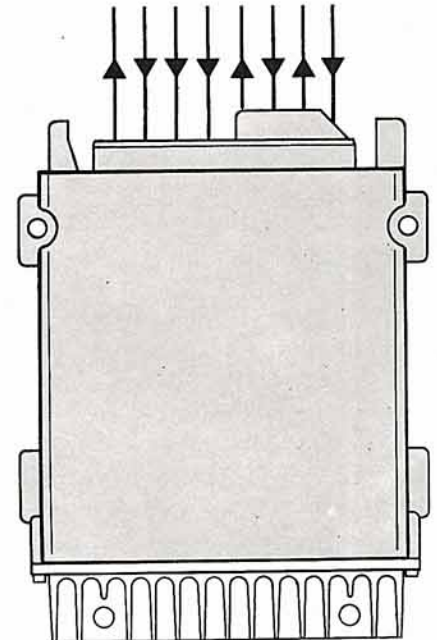
Steuergerät

o Funktionsstörungen sind nur über die Bauteile der Peripherie meß- und nachweisbar.

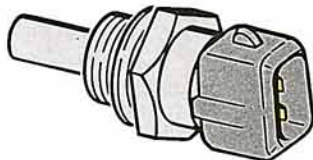
#### 2. Hallgeber für Motordrehzahl



keine Drehzahlinformation (LED-Spannungsprüfer an K. 18: LED flackert nicht)



#### 3. Geber für Motortemperatur



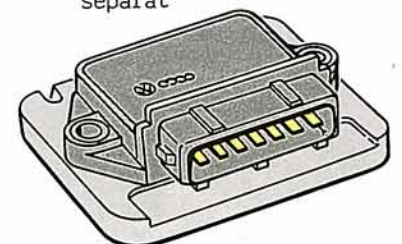
- a) keine Information "Kühlmitteltemperatur":
- b) Widerstandswerte laut Tabelle S. 16 werden nicht erreicht  
Steuergerät K. 6 - Gebermasse - und K. 10

#### 4. Klopfsensor



Steuergerät kann keine Informationen vom Klopfsensor erkennen.

Golf GTI:  
TSZ-h-Schaltgerät  
separat



## Wie sollte diese Übersicht genutzt werden?

Gehen Sie die Bauteile des DIGIFANT durch.

Lesen Sie die für das jeweilige Bauteil angenommene Funktionsstörung.

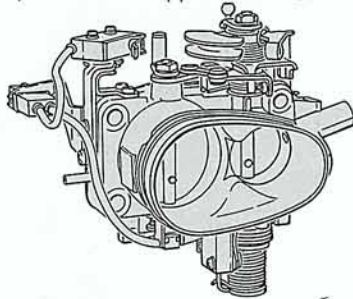
Überlegen Sie:

"Welche Beanstandungen könnten dadurch entstehen?"

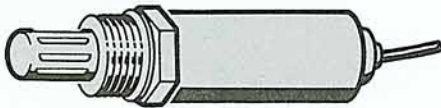
Wenn Sie dann "Ihr" Ergebnis haben, schlagen Sie Seite 22/23 auf und vergleichen.

### Geber

#### 5. Drosselklappenschalter



#### 6. Lambda-Sonde



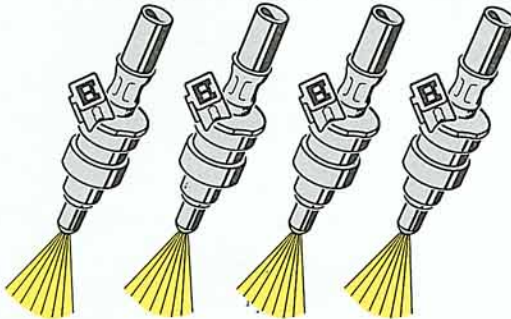
### mögliche Funktionsstörungen

- a) Steuergerät K. 11 offen
- b) Leerlaufschalter öffnet zu spät  
(z. B. durch falsche Einstellung)

kein Signal an das Steuergerät, K. 2

### Stellglieder

#### 7. Einspritzventile

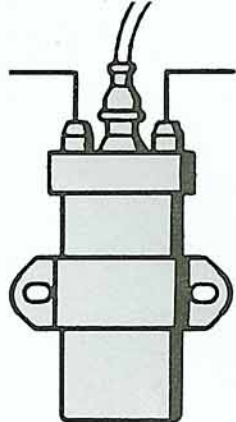


### mögliche Funktionsstörungen

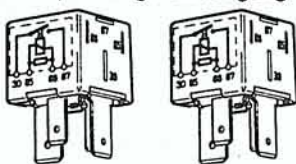
elektrische und mechanische Störungen  
(z. B. Verschmutzung)

- a) Relais für Spannungsversorgung:
  - o J176 - plus für Einspritzventile und Steuergerät (an K. 14); angesteuert von Kl. 15 und Batterie
  - o J17 - plus für Kraftstoffpumpen; Minusansteuerung vom Steuergerät K. 3
- b) Vorförderpumpe (G23)
- c) Hauptpumpe (G6)

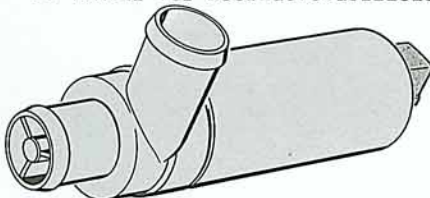
Zündspule



#### 8. Spannungsversorgung



#### 9. Ventil für Leerlaufstabilisierung



- a) keine Regelfunktion; wird nur mit Grundstrom angesteuert: Steuergerät schaltet nicht auf Leerlaufstabilisierung (siehe S. 18)
- b) Ventil stromlos (bleibt geschlossen)

# Funktionsstörungen – mögliche Beanstandungen

Hier finden Sie Beanstandungen, die für die auf den vorhergehenden Seiten beschriebenen Funktionsstörungen typisch sind.

## 1. Luftmengenmesser

Motor läuft extrem ruckelnd und nur bei sehr sensiblem "Gasfuß":  
Steuergerät hat auf Notlauf geschaltet.

## 2. Hallgeber für Motordrehzahl

Motor springt nicht an;  
Motor bleibt mit Auftreten des Fehlers sofort stehen.

## 3. Geber für Motortemperatur

- a) Wenn das Steuergerät an K. 10 keine Information "Motortemperatur" erkennen kann, schaltet es auf eine feste Temperatur, damit der Motor betriebsbereit bleibt:
- o während des Startvorganges schaltet das Steuergerät auf eine "mittlere" Temperatur, damit der Motor kalt und heiß anspringen kann: Startschwierigkeiten bei sehr tiefen Temperaturen oder bei heißem Motor.
  - o bei laufendem Motor schaltet das Steuergerät auf eine Notlauftemperatur, die dem betriebswarmen Motor entspricht. Der Motor läuft nach Kennfeldern, ohne temperaturabhängige Anreicherung: kalter Motor ruckelt, nimmt unwillig Gas an. Wird der Stecker am Geber für Motortemperatur abgezogen, schaltet das Steuergerät auf einen "Werkstatt-Modus": für die Motor-Grundeinstellung werden Zündverstellung, Leerlaufstabilisierung und Lambda-Regelung gleichzeitig außer Kraft gesetzt:
    - Golf GTI: der Werkstatt-Modus wird bei abgezogenem Stecker grundsätzlich geschaltet, bis entweder vom Luftmengenmesser ein Lastsignal eingeht oder die Motordrehzahl ca. 3000/Min. überschreitet: bei Beschleunigung und / oder höheren Drehzahlen wird auf Notlauf nach Kennfeldern geschaltet.
    - Polo G40: der Werkstatt-Modus wird nur geschaltet, wenn bei laufendem Motor der Stecker abgezogen wird. Andernfalls wird sofort auf Notlauf geschaltet.
- b) o Widerstand zu hoch: Temperaturinformation "niedrig" - Gemisch zu fett  
o Widerstand zu niedrig: Temperaturinformation "hoch" - Gemisch zu mager

## 4. Klopfsensor

- o Polo G40: Ab einer bestimmten Motorlast setzt der Motor periodisch - alle 5s - aus.
- o Golf GTI: Leistungs- und Beschleunigungsverluste

## 5. Drosselklappenschalter

Funktionsstörung a):

keine Leistung (Vollastanreicherung ohne Funktion; Golf GTI:  
Ventil für Leerlaufstabilisierung geht nicht in Regelfunktion:  
"Sägen" im Kaltleerlauf

Funktionsstörung b):

betriebswarmer Motor sägt bei etwa 1.500/Min. (Schubabschaltung wird aktiviert)

## 6. Lambda-Sonde

Motor läuft nach Kennfeldern, ohne Lambda-Korrektur: keine Motorstörungen spürbar

Hinweis:

Die Lambda-Regelung kann Abweichungen in der Gemischzusammensetzung nachkorrigieren, bevor es zu spürbaren Motorstörungen kommt.

## 7. Einspritzventile

Motor läuft nur mit 3 oder weniger Zylindern; bis zum Stillstand, je nach Anzahl der nicht funktionierenden Einspritzventile

## 8. Spannungsversorgung

- a) Motor springt nicht an; Hinweis: wenn bei Einschalten der Zündung die Kraftstoffpumpen für ca. 1s laufen, sind Spannungsversorgung (J17 und J176) und Prozessorteil im Steuergerät funktionsfähig.
- b) bei Ausfall der Vorförderpumpe läuft der Motor nur im unteren Teillastbereich
- c) ohne Hauptkraftstoffpumpe springt der Motor nicht an

## 9. Ventil für Leerlaufstabilisierung

Funktionsstörung a):

Leerlaufdrehzahl bei kaltem Motor schwankt; bei warmem Motor sackt  
Leerlaufdrehzahl bei größerer Belastung ab;

Funktionsstörung b):

kein Leerlauf (bei betriebswarmem Motor äußerst niedriger, unrunder Leerlauf).

Nur für den internen Gebrauch.  
© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten  
700.2809.08.00    Technischer Stand: März 1987



Dieses Papier wurde aus  
chlorfrei gebleichtem  
Zellstoff hergestellt