

# MSS54

## Modulbeschreibung

### Tankentlüftung „Funktional Check“ TEFC (V416)

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62

# 1 Allgemeines

Die Diagnose hat die Aufgabe, die Funktion der Tankentlüftung anhand der Motorreaktion zu überprüfen

## 1.1 Methode

Zweistufiges Verfahren:

1. **TEA-Messung:**  
Adaptionsfaktor tea\_f\_1/2 unterhalb einer Schwelle (Beladungsgrad)  
Falls n.i.O, dann:
2. **LL-Messung:**  
Aktives Öffnen und Schließen des TEV und beobachten der Reaktion des Leerlaufreglers (Soll-Luftmasse) und der Leerlauf-Drehzahl  
Parallel wird weiterhin die TEA-Messung durchgeführt.

Sobald ein Kriterium erfüllt ist, wird der Funktional Check als i.O. gewertet.

# 2 Funktionsbeschreibung

Die Funktion läuft im 200ms-Raster.

## Generelle Vorbedingungen für TEA und LL-Messung:

- elektrische Diagnose TEV i.O (B\_TEV\_FEHLER)
- Kein Fehler Leerlaufsteller (B\_ZWD\_FEHLER)
- Kein Fehler EDK (SK\_EGAS\_ZUSTAND < 2)
- Kein HFM-Fehler (B\_HFM\_FEHLER)
- Kein Vanos-Fehler (B\_VAN\_FEHLER)
- Keine Sekundärlufteinblasung (B\_SLP\_ON)
- Kein Katheizen
- Nach Motor Start muss die Zeit **K\_TEFC\_DELAY** abgelaufen sein
- TEV muß in B\_TE\_NORM sein  
Damit muß der Lamda-Regler aktiv und all seine Bedingungen erfüllt sein.

## 2.1 Überprüfung Tankentlüftungs-Adaptionsfaktor TEA (TEA-Messung)

### Zusätzliche Bedingungen für TEA-Messung:

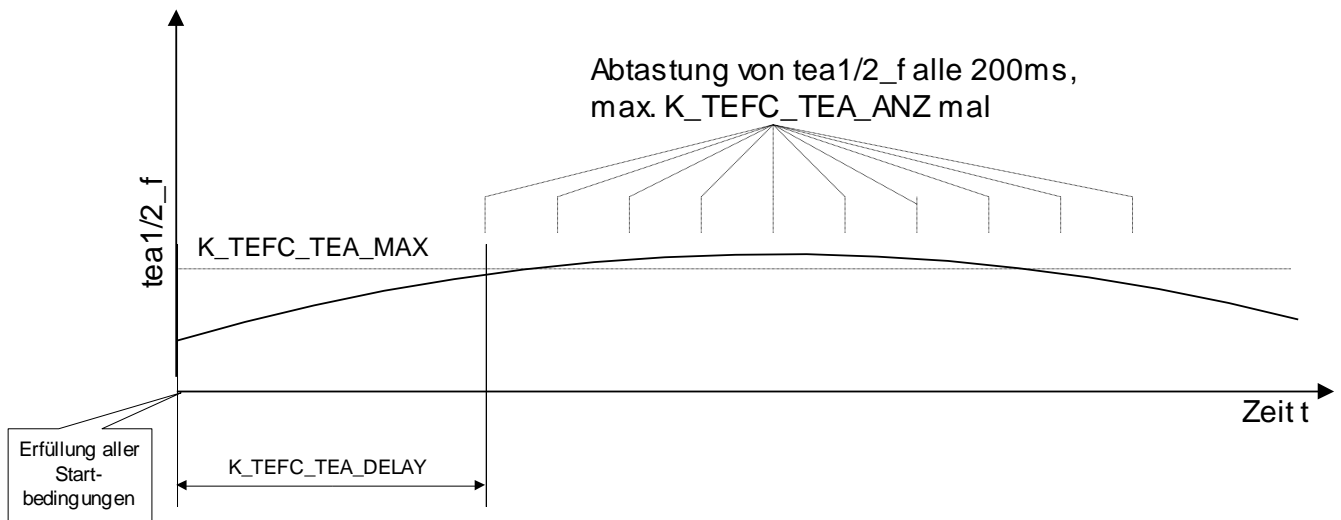
- Betriebsbereich innerhalb eines Fensters (**K\_TEFC\_N\_MIN**, **K\_TEFC\_N\_MAX**, **K\_TEFC\_RF\_MIN**, **K\_TEFC\_RF\_MAX**)
- keine zu große Dynamik n, rf (B\_N\_DYNAMIK, B\_RF\_DYNAMIK), kann mit **K\_TEFC\_CFG** ausgenommen werden

Ab Eintreten der Vorbedingungen wird die Zeit **K\_TEFC\_TEA\_DELAY** abgewartet.

Mit jedem Abtasten (alle 200ms) wird der Zähler tefc\_tea\_ok um eins erhöht, wenn die Werte von tea1\_f oder tea2\_f kleiner oder gleich **K\_TEFC\_TEA\_MAX** sind. Erreicht der Wert von tefc\_tea\_ok die Schwelle **K\_TEFC\_TEA\_OK**, wird die Diagnose als i.O. gewertet und beendet. Erreicht die Anzahl der Abtastungen jedoch den Wert von **K\_TEFC\_TEA\_ANZ**, ohne daß **K\_TEFC\_TEA\_OK** erreicht wird, wird die LL-Messung gestartet. Parallel wird die TEA-Messung ohne Wartezeit wieder neu begonnen.

Durch Verletzen der Bedingungen wird die Diagnose abgebrochen. Nach Erfüllen aller Bedingungen und nach erneutem Ablauf der Wartezeit **K\_TEFC\_TEA\_DELAY** wird die Diagnose mit den eingefrorenen Werten von tefc\_tea\_cnt und tefc\_tea\_ok fortgesetzt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62



## 2.2 Reaktion von Leerlaufdrehzahl / Leerlaufsteller LL (LL-Messung)

### Zusätzliche Bedingungen für die LL-Messung:

- TEA-Messung erster Durchlauf nicht erfolgreich
- Bedingung Leerlauf (PWG = 0, Leerlaufdrehzahl eingeregelt +/-  $K\_LFR\_DN\_EINGEREGLT$ , kein Kraftschluß)
- Kein Regleranschlag des Leerlaufreglers an  $rf\_min$  oder  $tetv\_min$
- geringe Lenkwinkeländerung ( $K\_TEFC\_LRW\_DELTA$ )
- Keine Klima-Kompressor-Schaltung
- Kein Zündwinkелеingriff
- Geschwindigkeit = 0

Die Stufe 2 greift aktiv in die Tankentlüftung ein:

Die LL-Messung durchläuft folgende Schritte:

1. Die Zeit  $K\_TEFC\_LL\_DELAY$  ab Erfüllen aller Startbedingungen wird gewartet.
2. Das TEV wird mit der  $K\_TEFC\_RAMPE$  geschlossen und der Lambda-Regler abgeschaltet
3. Nach der Zeit  $K\_TEFC\_LL\_DAUER$  werden die Größen  $ml\_soll$  und  $n$  in  $tefc\_ll\_ml\_alt$  bzw.  $tefc\_ll\_n\_alt$  gemerkt.
4. Das TEV wird mit der Rampe  $K\_TEFC\_RAMPE$  auf den Wert  $K\_TEFC\_TETV\_MAX$  aufgeregelt.  
Ist die Motorreaktion  $|tefc\_ll\_delta| \geq K\_TEFC\_LL\_DELTA$ , wird  $tefc\_ll\_ok$  um eins erhöht und die Größen  $ml\_soll$  und  $n$  werden in  $tefc\_ll\_ml\_alt$  bzw.  $tefc\_ll\_n\_alt$  gemerkt. Ist außerdem  $tefc\_ll\_ok \geq K\_TEFC\_LL\_OK$ , ist die LL-Messung und somit das TEV o.k. und die TEA-Messung wird abgebrochen, ansonsten wird zu Punkt 6 gesprungen.
5. Nach der Zeit  $K\_TEFC\_LL\_DAUER$  werden die Größen  $tefc\_ll\_ml$  und  $n$  mit den Werten  $tefc\_ll\_ml\_alt$  bzw.  $tefc\_ll\_n\_alt$  verglichen:  
Ist  $|tefc\_ll\_delta| \geq K\_TEFC\_LL\_DELTA$ , wird  $tefc\_ll\_ok$  um eins erhöht und die Größen  $ml\_soll$  und  $n$  werden in  $tefc\_ll\_ml\_alt$  bzw.  $tefc\_ll\_n\_alt$  gemerkt.  
Ist  $tefc\_ll\_ok \geq K\_TEFC\_LL\_OK$ , ist die LL-Messung und somit das TEV o.k. und die TEA-Messung wird abgebrochen.
6. Das TEV wird mit der Rampe  $K\_TEFC\_RAMPE$  geschlossen.

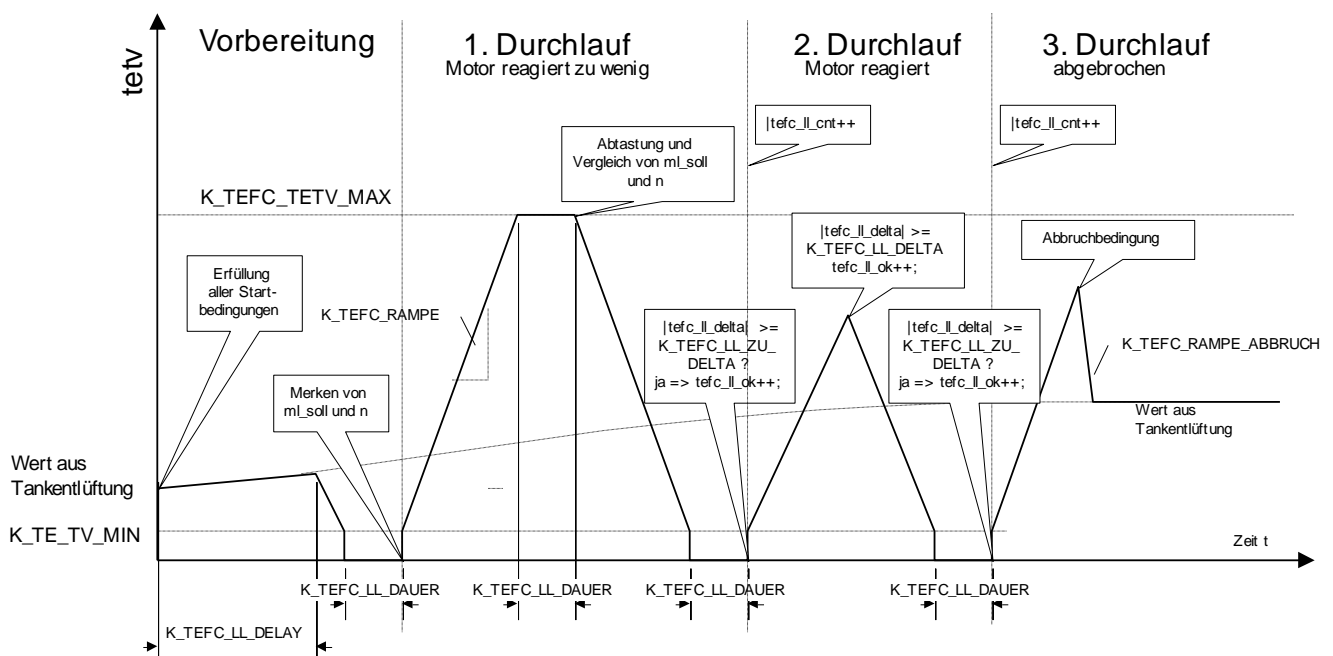
	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62



7. Nach der Zeit **K\_TEFC\_LL\_DAUER** wird der Zähler **tefc\_ll\_cnt** um eins erhöht und die Größen **ml\_soll** und **n** mit den Werten **tefc\_ll\_ml\_alt** bzw. **tefc\_ll\_n\_alt** verglichen.  
Ist  $|tefc\_ll\_delta| \geq K\_TEFC\_LL\_ZU\_DELTA$ , wird **tefc\_ll\_ok** um eins erhöht.  
Die Größen **ml\_soll** und **n** werden in **tefc\_ll\_ml\_alt** bzw. **tefc\_ll\_n\_alt** gemerkt.  
Ist **tefc\_ll\_ok**  $\geq K\_TEFC\_LL\_OK$ , ist die LL-Messung und somit das TEV o.k. und die TEA-Messung wird abgebrochen.  
Erreicht der Zähler **tefc\_ll\_cnt** den Wert **K\_TEFC\_LL\_ANZ**, wird die TEA-Messung abgebrochen und die LL-Messung mit **DEFEKT** beendet, ansonsten wird ein neuer Durchlauf ab Punkt 4 wieder gestartet.
8. Mit dem Ende der LL-Messung wird die Funktion wieder der TE übergeben und der Lambda-Regler nimmt die Regelung wieder auf.

### 2.2.1 Zeitlicher Ablauf der Diagnose:

(Beispiel)

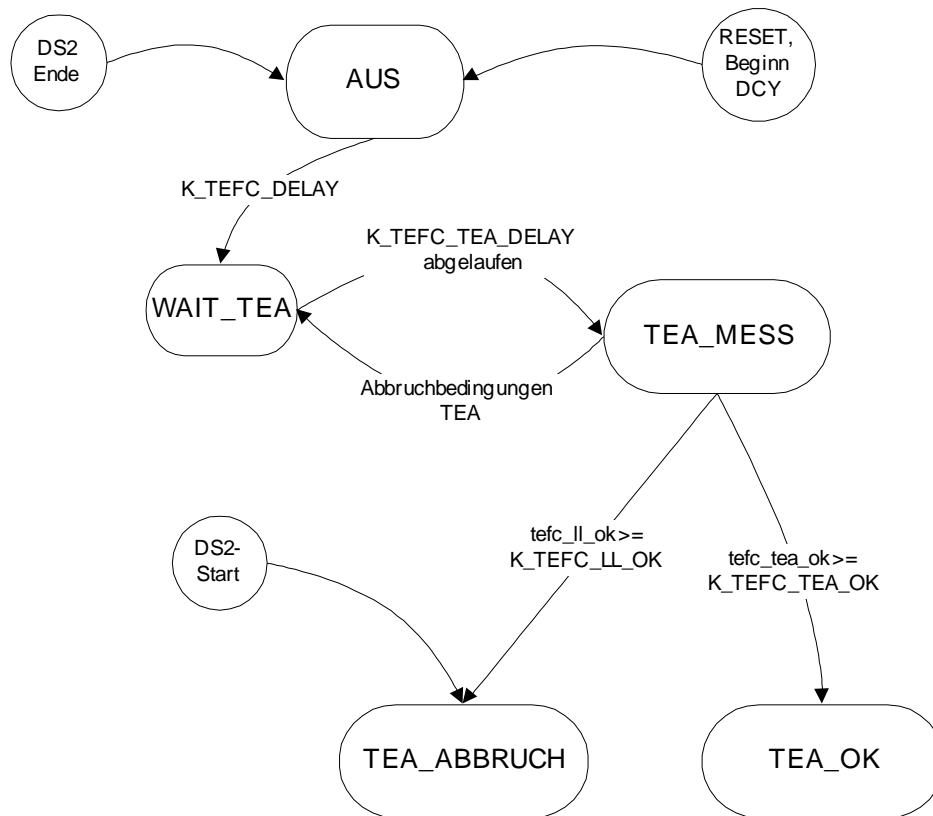


### 2.2.2 Berechnung der Motorreaktion:

$$tefc\_ll\_delta = \frac{tefc\_ll\_ml\_alt}{ml\_soll} - \frac{tefc\_ll\_n\_alt}{n}$$

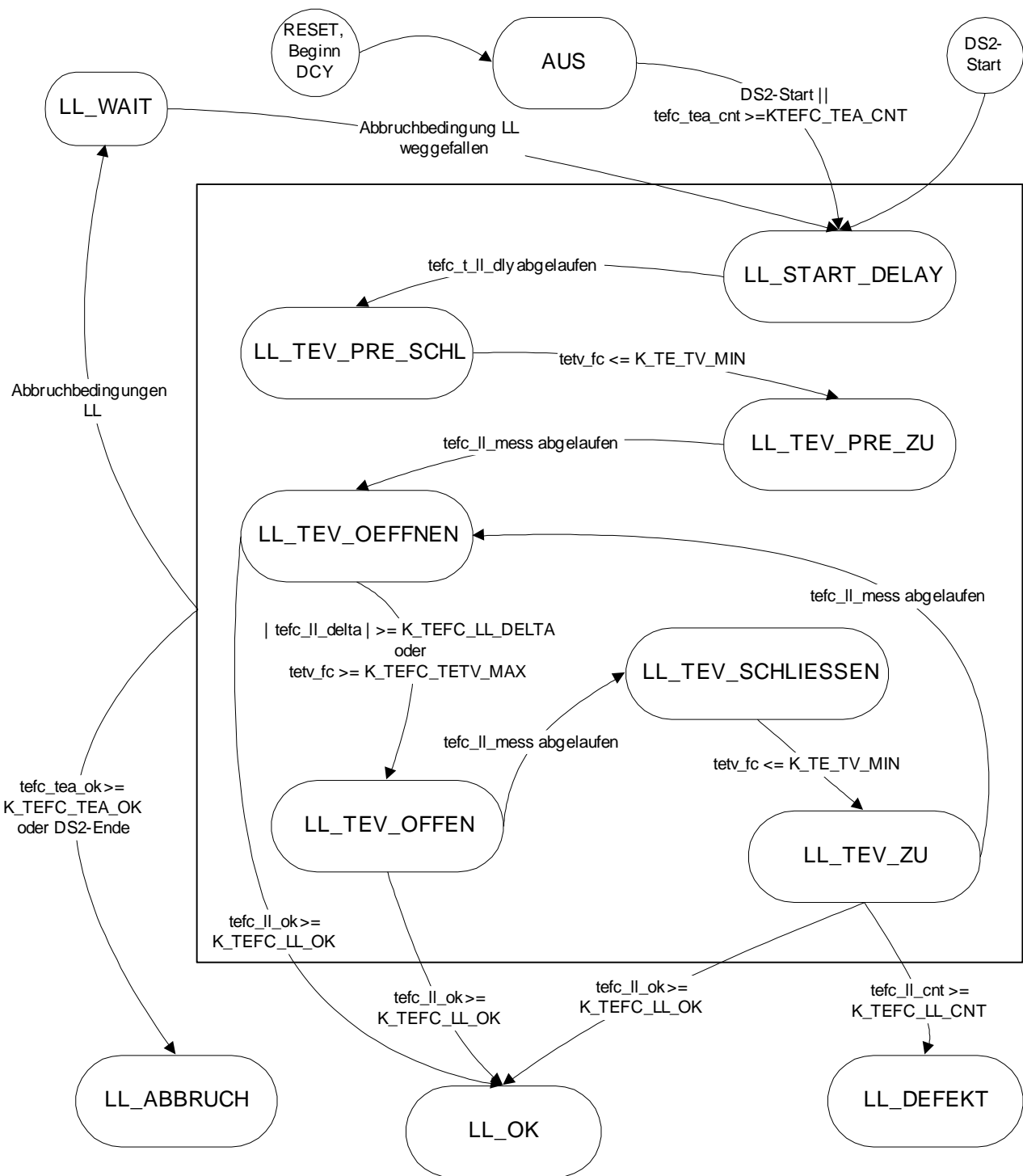
	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62

### 2.2.3 Zustandsdiagramm TEA-Messung:



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62

### 2.2.4 Zustandsdiagramm LL-Messung:



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62

Während der Dauer der Stufe 2 muß gesperrt werden:

- Leerlauf-Adaption
- Leerlauf-Synchronisation
- I-Anteil des LLR einfrieren
- Zündwinkleingriff des Leerlaufreglers

### 3 Beschreibung der Bezeichner

#### 3.1 Applikationsgrößen:

Name	Bedeutung:
K_TEFC_CFG	Konfiguration, ob TEA-Messung bei n/rf-DYNAMIK abgebrochen werden soll
K_TEFC_DELAY	Verzögerung nach Motor Start bis Freigabe des Functional Check
K_TEFC_N_MIN	Minimale Drehzahl für die TEA-Messung
K_TEFC_N_MAX	Maximale Drehzahl für die TEA-Messung
K_TEFC_RF_MIN	Minimale Füllung für die TEA-Messung
K_TEFC_RF_MAX	Maximale Füllung für die TEA-Messung
K_TEFC_TEA_DELAY	Verzögerung der TEA-Messung nach Erfüllung aller Freigabebedingungen
K_TEFC_TEA_MAX	Schwelle, ab der eine tea1/2_f- Abtastungen als O.K gezählt wird
K_TEFC_TEA_OK	Anzahl der tea1/2_f- Abtastungen <= K_TEFC_TEA_MAX, ab der der FC als O.K abgeschlossen wird
K_TEFC_TEA_ANZ	Maximale Anzahl der tea1/2_f- Abtastungen eines Durchlaufs
K_TEFC_LL_DELAY	Verzögerung der LL-Messung nach Erfüllung aller Freigabebedingungen
K_TEFC_LRW_DELTA	Maximal zulässige Lenkwinkeländerung während der LL-Messung
K_TEFC_RAMPE	Rampe, mit der das TEV durch den FC auf- und zugesteuert wird
K_TEFC_RAMPE_ABBRUCH	Rampe, mit der bei Abbruch des FC von tetv_fc auf tetv_func = Wert aus TE umgeschaltet wird
K_TEFC_TETV_MAX	Maximalwert, auf den das TEV geöffnet wird
K_TEFC_LL_DAUER	Beruhigungsdauer nach Erreichen von „0“ bzw. K_TEFC_TETV_MAX, bis die Abtastung von n und ml_soll erfolgt
K_TEFC_LL_DELTA	Minimale Änderung von tefc_ll_delta, ab der tefc_ll_ok inkrementiert wird
K_TEFC_LL_ZU_DELTA	Minimale Änderung von n, ab der tefc_ll_ok inkrementiert wird
K_TEFC_LL_ANZ	Maximale Anzahl der durchgeführten LL-Messdurchläufe
K_TEFC_LL_OK	Wert von tefc_ll_ok, ab dem der FC als O.K. abgeschlossen wird

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62

### 3.2 Prozessvariablen:

Name	Bedeutung:
tefc_tea_st	Zustand der tea1/2_f -Messung
tefc_ll_st	Zustand der Leerlauf -Messung
tefc_flags	Interne Steuerflags
tefc_t_tea_dly	Startverzögerung der TEA-Messung nach Erfüllung aller Freigabebedingungen
tefc_t_ll_dly	Startverzögerung der LL-Messung nach Erfüllung aller Freigabebedingungen
tefc_ll_mess	Einschwingdauer der LL-Messung in den Zuständen OFFEN bzw. ZU
tefc_tea_ok	Zähler der Abtastungen mit tea1/2_f <= K_TEFC_TEA_MAX
tefc_tea_cnt	Zähler der durchgeführten Abtastungen von tea1/2_f
tetv_fc	Tastverhältnis TEV, wenn LL-Messung aktiv ist
tefc_ll_cnt	Anzahl der durchgeführten LL-Mess-Durchläufe
tefc_ll_ok	Zähler der „Gut“- Reaktion von n un lls_tv_aq der LL-Messungen
tefc_lws_lrw_start	Lenkwinkel zu Beginn der LL-Messung
tefc_ll_n_alt	Merker der abgetasteten Drehzahl
tefc_ll_ml_alt	Merker für ml_soll
tefc_ll_delta	Motorreaktion auf TEV-Veränderung: = tefc_ll_ml_alt /ml_soll - tefc_ll_n_alt / n
tefc_ed	Fehlerspeichervariable

### 3.3 Bedeutung der Steuerflags:

B_TEFC_START_DS2	tefc_flags, BIT0	= TEV-Check über DS2 angestoßen
B_100MS_VORBEI	tefc_flags, BIT1	= Warteflag, toggelt alle 100ms
B_TEFC_LL_ABBRUCH	tefc_flags, BIT2	= LL-Abbruch, Umschaltung auf tetv_func!
B_KKOS_CAN_OLD	tefc_flags, BIT3	= Merker Zustand Klimakompressor
B_S_KO_OLD	tefc_flags, BIT4	= Merker Anforderung Klimakompressor
	tefc_flags, BIT5	= frei
	tefc_flags, BIT6	= frei
	tefc_flags, BIT7	= frei

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62



## 4 Applikationshinweise:

Bevor der Funktional Check appliziert ist, sollten alle **tea1/2\_f** beeinflussenden Faktoren sowie der Leerlaufregler weitgehend appliziert sein.

### 4.1 TEA-Messung

Es sollte, wenn möglich, bereits die TEA-Messung zum OK-Ergebnis kommen, denn dann muss nicht aktiv in die TEV-Funktion eingegriffen werden.

Die Bereiche **n /rf** für die TEA-Messung sollten dort liegen, wo **tea1/2\_f** möglichst aussagekräftig ist.

Die **K\_TEFC\_TEA\_DELAY** sollte mindestens so lange sein, wie die Faktoren **tea1/2\_f** nach Eintritt in die Spülphase zur Reaktion brauchen.

**K\_TEFC\_TEA\_MAX** sollte so gewählt werden, daß bei defektem TEV und aktiver TEA-Messung die Faktoren **tea1\_f** und **tea2\_f** diese Schwelle gerade noch nicht erreichen.

Falls dynamische Einflüsse die Faktoren **tea1/2** im relevanten **n/rf**-Bereich stören, können diese mit **K\_TEFC\_CFG** zur Abbruch der Auswertung führen. Dynamik wird dabei für die Dauer von **K\_RF\_DYN\_T\_TEFC** erkannt bei Überschreitung der Schwellen **K\_RF\_DYN\_DELTA\_TEFC** oder **K\_N\_DELTA\_DYN**.

### 4.2 LL-Messung:

**K\_TEFC\_LL\_DELAY** beschreibt die Einschwingdauer von **n** und **ml\_soll** für den stabilen Leerlauf ab der Bedingung vom Leerlaufregler „Leerlauf eingeregelt mit **K\_LFR\_DN\_EINGEREGLT**“

**K\_TEFC\_LL\_DELTA** sollte min. so groß sein, wie die typische Motorreaktion auf nicht abbrechende Störeinflüsse, wie z.b. Schalten der Heckscheibenheizung.

Falls **K\_TEFC\_LL\_DELTA** kleiner gewählt wird, sollte die Anzahl der nötigen o.K-Messungen **K\_TEFC\_LL\_OK** sowie die Anzahl der zulässigen Durchläufe **K\_TEFC\_LL\_ANZ** so gewählt werden, daß die Wahrscheinlichkeit einer OK-Erkennung eines defekten TEV gering bleibt.

**K\_TEFC\_LL\_ZU\_DELTA** beschreibt die Motorreaktion auf das Schließen des TEV, und sollte sinnvollerweise kleiner gewählt werden als **K\_TEFC\_LL\_DELTA**. Die Reaktion beim Schließen ist dabei nicht so konstant wie beim Öffnen, da sich hier die unterschiedliche Öffnung vor dem Schließen und die normalen Leerlaufschwankungen überlagern.

**K\_TEFC\_TETV\_MAX** muß so groß gewählt werden, daß unter allen Umständen ein funktionierendes TEV (bei verschiedenen Umweltbedingungen wie AKF-Beladungen, Luftdrücken, Leerlauf-Luftbedarf) auch erkannt wird. Die Gefahr, daß dabei der Motorleerlauf bei vollem AKF deutlich gestört wird, ist gering, da auch negative Reaktion (d.h. Drehzahlrückgang) sofort das Schließen des TEV einleiten.

#### Abbruchbedingungen:

Grundsätzlich kann die Beobachtung der Leerlaufstabilität am besten über die gerechnete Größe **tefc\_ll\_delta** erfolgen. Die Größe wird allerdings nur während aktiver Leerlaufmessung gerechnet. Durch Ändern der **K\_TEFC\_LL\_RAMPE** auf 0 und Starten der LL-Messung (Überschreiben von **tefc\_tea\_st** auf „AUS“) kann, solange der **te\_st** in NORM sich befindet, die Größe **tefc\_ll\_delta** beobachtet werden.

**K\_TEFC\_LRW\_DELTA** sollte die Lenkwinkeländerung darstellen, ab der eine Störung des Leerlaufs, sichtbar in **tefc\_ll\_delta** auftritt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter		20.09.2004		62