



Distribution & Support für den deutschsprachigen Raum:



News, Software-Updates, Forum etc. unter:

www.lambdatool.de

LM-1 Lambdatool Handbuch

Stand 12.06.2004



Die Lambda Sonde des Geräts wird heiß während des Betriebs.
Bitte die Sonde nicht berühren. Vermeiden Sie dass die Sonde mit brennbaren Substanzen in Berührung kommt. Ignorieren dieser Warnung kann zu Bränden, Verletzungen und Explosionen führen.

Wenn die Sonde mit Auspuffgasen in Kontakt kommt, muss die Sonde am LM-1 angeschlossen und in Betrieb sein. Eine unangeschlossene oder nicht betriebene Sonde wird in heißen Auspuffgasen schnell beschädigt.

Inhalt

Inhalt	2
1. Übersicht.....	3
2. Das LM-1 Instrument	3
2.1. Das LM-1 Instrument (.....	3
Grösse: 178mm x 101mm x 38mm)	3
3. Erstbenutzung.....	4
4. Installation.....	5
4.1 Sonde in Einschweissmutter einschrauben oder Auspuffklammer benutzen..	5
4.2 Herstellung eines einfachen Sondenkühlers.	6
5. Betrieb	7
6. Kalibrierung.....	7
4.2 Luftkalibrierung	7
4.2 Heizkalibrierung	8
7. Aufnahme von anderen Fahrzeugdaten mit dem LM-1.....	8
7.1 Übersicht.....	8
7.2 Aufnahmen.....	8
8. Fernanzeige von Lambda oder LKV.....	9
8.1 Analoges Lambda/LKV Instrument.	9
8.2 Zur Beachtung bei Festinstallation des LM-1's im Fahrzeug.	9
9. Programmierung des LM-1.....	10
9.1 Installation der LM Programmer Software	10
9.2 Anschluss des LM-1 am Computer.....	10
9.3 Kalibrierung nullstellen.....	11
9.4 Firmware neu laden	12
9.5 Änderung des Sondentyps	12
9.6 Programmierung der analogen Ausgänge.....	13
9.6.1 <i>Erweiterte Programmierung der Ausgänge</i>	14
10. Tips, Tricks und Fehlersuche	15
10.1 Generelle Messanforderungen	15
10.2 Fahrzeuge mit Lufteinblasung im Auspuffsystem.....	15
10.3 Messungen im Endrohr.....	15
10.4 Einzylindermotoren	15
10.5 Dieselmotoren.....	15
10.5 Messzelle oder Pumpe offen/Kurschluss Fehler	15
10.6 Messzeitfehler.....	15
10.7 Alternative Funktionen im Batteriebetrieb.....	16
10.8 Kalibrierungshinweise.....	16
10.8 Hinweise für die analogen Ausgänge	16
11 Für Fortgeschrittene	17
11.1 Simulation einer normalen Lambdasonde mit dem LM-1.....	17
Anhang A: LM-1 Kabelanschlüsse	18
Anhang B: LM-1 Fehler Codes und Tips für Fehlersuche.....	20
Anhang C: Garantie.....	21
Revision History.....	22

1. Übersicht

Das LM-1 ist ein transportables Instrument zur Messung des Luft/Kraftstoff Verhältnisses (LKV) oder Lambda eines Verbrennungsmotors. Für Benzinmotoren ist das theoretisch optimale Luft/Kraftstoff Verhältnis 14.7 kg Luft pro kg Benzin. Bei diesem Verhältnis ist exakt die korrekte Menge an Sauerstoff für die komplette Verbrennung des Kraftstoffs vorhanden. Dieses Verhältnis ist das stöchiometrische Verhältnis. Die stöchiometrischen Verhältnisse für verschiedene Kraftstoffe sind wie folgt:

Benzin	14.7
Propan	15.5
Methylalkohol	6.4
Äthylalkohol	9.0
Erdgas	17.2
Diesel	14.6

Der Lambdawert ist das tatsächliche Luft/Kraftstoff Verhältnis geteilt durch das stöchiometrische Verhältnis. Ein Lambdawert von 1.0 entspricht einem Luft/Kraftstoff Verhältnis von 14.7 (für Benzin). Wenn Lambda kleiner als 1 ist läuft der Motor fett, d.h. unverbrannter oder nur teilweise verbrannter Kraftstoff wird im Auspuffgas festgestellt. Mit einem Lambdawert größer als 1 läuft der Motor mager, d.h. freier Sauerstoff (O²) existiert im Auspuffgas. Abhängig vom Motor wird maximale Leistung bei leicht fettem Gemisch erzielt (etwa Lambda 0.8 bis Lambda 0.9). Das LM-1 misst den Lambdawert im Auspuffgas. Dafür wird eine Breitbandlambdasonde verwendet. Diese misst den Sauerstoffgehalt (oder Sauerstoffmangel) im Auspuffgas und das LM-1 errechnet davon den Lambdawert und das Luft/Kraftstoff Verhältnis.

2. Das LM-1 Instrument

Der LM-1 Lieferumfang umfasst die folgenden Teile:

2.1. Das LM-1 Instrument (Größe: 178mm x 101mm x 38mm)



2.2 Mitgelieferte Kabel und andere Teile

Breitbandsonde:



Sondenkabel:



12V Kabel:



Serielles Kabel:



Ebenfalls mitgeliefert: CD, 9V Batterie & Einschweißmutter und Verschlussstopfen

3. Erstbenutzung

1. Prüfen Sie dass die 9V Batterie im LM-1 eingebaut ist.
2. Schließen Sie das 12V Kabel am LM-1 an und stecken Sie das andere Ende in die Zigarettenanzünderdose ihres Fahrzeugs. Die 9V Batterie wird nur für den Betrieb des LM-1's benutzt wenn es ohne 12V Anschluss betrieben wird. Die 9V Batterie kann nicht für den Betrieb der Lambdasonde benutzt werden. Die 9V Batterie wird gebraucht wenn Aufnahmedaten herunter geladen werden. Für den Betrieb der Lambdasonde wird der 12V Anschluss benötigt.

3. Die Sonde noch nicht anschließen.

4. LM-1 einschalten.

Die LM-1 Anzeige zeigt:

**Fehler 02
Heizung offen**

mit 12V Anschluss oder

**Kein 12V Strom
12V anschliessen**

ohne

Im zweiten Fall schalten Sie die Zündung ihres Fahrzeugs ein.

5. Schalten Sie das LM-1 nach 10 Sekunden aus.
6. Schließen Sie die Sonde an. Die Sonde **MUSS** während der Kalibrierung in freier Luft arbeiten.
7. Schalten Sie das LM-1 ein. Die Anzeige sollte folgendes anzeigen:

**Sonde wärmt auf
56.4% Bat 13.1V**

Dies zeigt an dass die Sonde aufwärmt, welcher Prozentsatz der Betriebstemperatur erricht ist und welche Spannung am 12V Anschluss gemessen wird. Die Aufwärmzeit beträgt etwa 30 Sekunden für eine kalte Sonde, abhängig vom Sondentyp.

Nach der Aufwärmzeit kalibriert das LM-1 automatisch die Heizungskontrolle für die Sonde. Während dieser 20 Sekunden langen Periode misst das LM-1 verschiedene Sensordaten um in Zukunft schnell die Betriebstemperatur zu erreichen. Nach diesem Erstbenutzungsprozess benutzt das LM-1 diese Daten um die Sonden auf ihrer optimalen Betriebstemperatur zu halten. Während dieses Prozesses zeigt das LM-1 folgendes an:

Abgleich Heiz. 9

(Zählt zurück auf 0).

Calib. drücken

Danach zeigt das LM-1:

Anmerkung: Mit der Bosch Sonde kann das LM-1 mehrere Durchgänge durch den Kalibrierungsprozess. Das ist normal und kein Anlass zur Besorgnis. Wenn fertig, fahren Sie mit Schritt 8 fort.

8. Drücken Sie die 'Calibrate' Taste.

Das LM-1 wird sich nun automatisch mit Luft als Kalibrierungsgas mit einem bekannten Sauerstoffgehalt von 20.9% kalibrieren. Nach der Kalibrierung (2-3 Sekunden) ist das LM-1 betriebsbereit.



Zur Neukalibrierung muss die 'Calibrate' Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt werden.

4. Installation

4.1 Sonde in Einschweißmutter einschrauben oder Auspuffklammer benutzen..

Die Einschweißmutter ist die beste Methode für Fahrzeuge mit Kat.

Fahrzeuge mit Kat:

Einschweißmutter: Installieren Sie die Einschweißmutter bevor dem Kat. (Einschweißmutter und Stopfen werden mit dem LM-1 mitgeliefert). Jede gute Auspuffwerkstatt kann diese Installation ausführen. Die Sonde wird in die Einschweißmutter eingeschraubt. (Der Stopfen wird anstatt der Sonde eingeschraubt wenn die Sonde nicht benutzt wird). **Die Einschweißmutter muss im Auspuff an den Seiten oder oben eingeschweißt werden. NICHT unten.** Beste Position ist in der 2 Uhr oder 10 Uhr Position.

.....oder.....

Auspuffklammer: Sie können auch die Auspuffklammer (nicht mitgeliefert) benutzen, um Messungen am Auspuffendrohr durchzuführen (Siehe unten). Die Einschweißmuttermethode ist allerdings besser. Messungen hinter einem Kat können zu falschen Messungen führen, da der Kat die chemische Zusammensetzung des Abgases ändert.

Fahrzeuge ohne Kat:

Auspuffklammer: Bei diesen Fahrzeugen kann das Auspuffgas im Endrohr gemessen werden; Die Benutzung der Auspuffklammer ist strengstens empfohlen. **Bitte die Sonde nicht einfach ins Endrohr stecken.** Dies kann zur Beschädigung der Sonde und zu unzuverlässigen Messungen führen (Das Anschlusskabel der Sonde muss in freier Luft sein, Luft muss als Referenzgas zur Verfügung stehen.)

.....oder.....

Einschweißmutter: Sie können die Einschweißmutter ebenfalls bei Fahrzeugen ohne Kat benutzen. Dieses ist die empfohlene Methode.

Turbomotoren:

Einschweißmutter: Die Sonde muss nach dem Turbo im Auspuff installiert werden. Der hohe Abgasdruck vor dem Turbo verfälscht Messungen und die hohen Temperaturen vor dem Turbo können die Sonde beschädigen.



Installieren Sie die Sonde nicht unterhalb der 3 Uhr oder 9 Uhr Position. Kondensationswasser im Auspuff, das in die Sonde fließt, kann die Sonde permanent beschädigen.



Breitbandsonden sind für den Betrieb mit bleifreiem Kraftstoff ausgelegt. Verbleiter Kraftstoff reduziert die Lebensdauer der Sonde. Die Reduktion der Lebensdauer ist proportional zum Bleigehalt. In den meisten Fällen kann die Sonde einen Betrieb mit verbleitem Kraftstoff für 50 – 500 Std. aushalten.



EINE SONDE DIE DEM AUSPUFFGAS AUSGESETZT IST MUSS DURCH EIN LM-1 BETRIEBEN WERDEN. EINE SONDE DIE UNBETRIEBEN DEM ABGAS AUSGESETZT IST, WIRD SCHNELL BESCHÄDIGT.

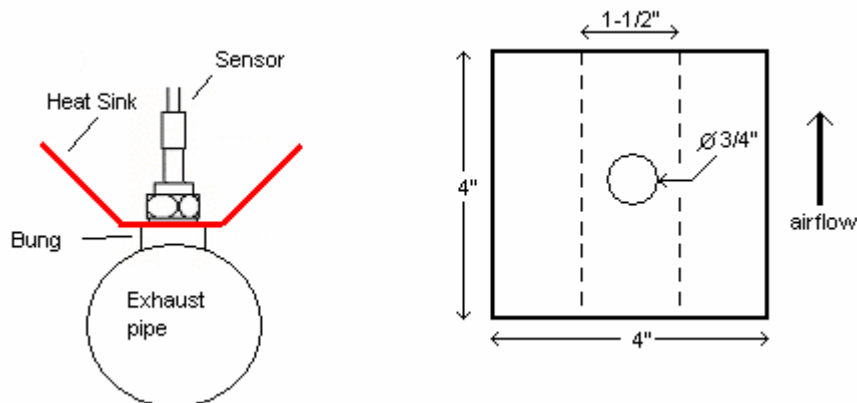
REGEL: LM-1 GLEICHZEITIG ODER KURZ NACH MOTORSTART EINSCHALTEN. (Siehe Kapitel 8.2)
--



Die Maximaltemperatur der Sonde an der Einschweißmutter sollte 500 °C nicht überschreiten. Wird diese Temperatur überschritten, sollten Sie einen einfachen Sondenkühler installieren (Siehe Anleitung unten). Alternativ kann der Innovate Motorsports „Heat-Sink Bung extender“ (Hitzeschutz Adapter) (HBX-1) verwendet werden. Der HBX-1 wird in Anwendungen empfohlen, bei denen nur begrenzter Raum oder geringe Luftgeschwindigkeit am Sonden Einbauplatz vorhanden ist. In extremen Fällen können HBX-1 und Kühler zusammen verwendet werden.

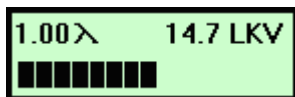
4.2 Herstellung eines einfachen Sondenkühlers.

Gebraucht wird ein 10cm x 10 cm (4" x 4") Stück Kupferblech von 1.5 mm Dicke. Ein Loch von 19mm Durchmesser (3/4") wird in die Mitte gebohrt.
 Biegen Sie die Seiten aufwärts in einem Winkel von 45 grad. Orientieren Sie den Kühler so dass er dem Luftstrom unter dem Fahrzeug bestmöglich ausgesetzt ist



5. Betrieb

Im Betrieb (aufgewärmt) zeigt das LM-1:



Dies zeigt sowohl Lambda als auch LKV. Die numerische Anzeige von Lambda und LKV wird als Durchschnittswert über 0.2 – 0.3 Sekunden errechnet, so dass die Zahlen leichter zu lesen sind.

Ist der Lambdawert größer als 6 (Beispiel: freie Luft) wird die Anzeige "----" als Lambda anzeigen und anstatt LKV wird der Sauerstoffgehalt des gemessenen Gases angezeigt.

Die analoge Strichanzeige am unteren Ende der Anzeige zeigt den momentanen Lambdawert in 16 Stufen. Je mehr Stufen angezeigt werden, desto fetter ist das Gemisch. In der Mitte ist Lambda 1.0 (LKV von 14.7 für Benzin). Wenn alle Stufen angezeigt werden ist das Gemisch Lambda 0.68 oder fetter (LKV von 10 für Benzin). Wenn nichts angezeigt ist, ist das Gemisch Lambda 1.32 oder magerer (LKV 19.4 für Benzin).

6. Kalibrierung

Das LM-1 hat zwei Kalibrierungen:

1. Gas Kalibrierung mit Luft.
2. Heizkalibrierung.

Die Heizkalibrierung wird automatisch durchgeführt wenn eine Sonde das erste Mal benutzt wird. Die Luftkalibrierung sollte öfter durchgeführt werden.

4.2 Luftkalibrierung

Um maximale Präzision zu erreichen sollte die Luftkalibrierung etwa einmal pro Monat durchgeführt werden. Wenn der Lambdawert größer als 6 ist, wird die Anzeige anstatt LKV den Sauerstoffgehalt des Messgases anzeigen. Für Luft sollte der Wert 20.9% sein. Differiert der Wert um mehr als 0.6%, sollte das LM-1 neu kalibriert werden. Sie können die Sonde mit Atemluft testen. Hauchen Sie auf die Sonde. Die Anzeige zeigt den Sauerstoffgehalt ihrer Atemluft an.

Die Sonde MUSS während der Kalibrierung freier Luft ausgesetzt sein.

Wenn die Sonde in einem Fahrzeug installiert ist, warten Sie 6-8 Std. nach Abschalten des Motors um dem Abgas Gelegenheit zu geben sich zu verflüchtigen. In vielen Fällen dauert es länger bis das Abgas verflüchtigt ist. Am besten ist es die Sonde aus dem Auspuffrohr herauszuschrauben.

Für die Kalibrierung:

1. Schließen Sie das LM-1 an 12V an und schalten Sie es ein.
2. Nachdem die Sonde aufgewärmt ist, drücken Sie die 'Calibrate' Taste für 2 Sekunden.
3. Nachdem die Kalibrierung durchgeführt ist, schalten Sie das LM-1 aus und warten Sie 30 Sekunden bevor Sie den Motor starten.

Die Anzeige zeigt "Luftabgleich" während der Kalibrierung. Nach der Kalibrierung (2-3 Sekunden) wird die Anzeige wieder Lambda und Sauerstoffgehalt anzeigen. Ist der angezeigte Sauerstoffgehalt nicht 20.9% +/- 0.6%, wiederholen Sie die Kalibrierung.

4.2 Heizungskalibrierung

Beim Wechseln der Sonde, - entweder eine Ersatzsonde oder ein anderer Sondentyp, muss die Heizung der Sonde neu kalibriert werden. Folgen Sie den Schritten in Kapitel 3, Erstbenutzung). Die Heizkalibrierungsdaten im LM-1 werden gelöscht, wenn das LM-1 mit 12V betrieben wird aber ohne dass eine Sonde angeschlossen ist. Sie können das erzwingen indem Sie die Sonde ausstecken, das LM-1 für mindestens 5 Sekunden einschalten (im 12V Betrieb), dann das LM-1 ausschalten, die Sonde wieder einstecken und das LM-1 wieder einschalten.

Nachdem die Sonde nun wieder aufgewärmt ist, wird das LM-1 die Sondenheizung automatisch für die spezifische Sonde kalibrieren. Während der Heizkalibrierung zeigt das LM-1:

Abgleich Heiz. 9

(Zählt zurück auf 0).

Anmerkung: Mit der Bosch Sonde kann das LM-1 mehrere Durchgänge durch den Kalibrierungsprozess durchlaufen. Das ist normal und kein Anlass zur Besorgnis.

Eine Luftkalibrierung ist nach einer Heizungskalibrierung auf jeden Fall empfohlen.

7. Aufnahme von anderen Fahrzeugdaten mit dem LM-1

7.1 Übersicht

Das LM-1 bietet die Möglichkeit Daten von weiteren Sensoren ihres Fahrzeugs aufzuzeichnen. Als Beispiel bietet das (optionale) LMA-2 Kabel Eingänge für 5 weitere Daten (Drehzahl und 4 weitere Eingänge). Das LM-1 zeichnet diese Daten intern auf.



Die zusätzlichen Sondeneingänge dürfen niemals an 12V oder Batteriespannung angeschlossen werden. Anschluss von Quellen die mehr als 5 Volt erzeugen, können das LM-1 beschädigen.

Das LM-1 zeichnet die Spannung an den Eingängen mit einer Auflösung von 10 bit auf (Auflösung von 0.00488 Volt). Das LM-1 kann bis zu 44 Minuten an Daten von allen Sensoren (einschl. Lambda) aufzeichnen. Neue Werte werden alle 0.08192 Sekunden aufgezeichnet (etwa 12 mal pro Sekunde). Die aufgezeichneten Daten können später herunter geladen werden und mit Excel oder LogWorks ausgewertet werden.

7.2 Aufnahmen

Um Daten aufzuzeichnen, drücken Sie die 'Record' Taste. Das LM-1 zeigt ein blinkendes 'R' zwischen Lambda und der LKV Anzeige während des Aufnehmens. Die Aufnahme wird durch erneutes Drücken der 'Record' Taste gestoppt. Jedes Mal wenn Sie eine Aufnahme starten wird automatisch eine neue Aufnahme

erzeugt. Die bisherigen Aufnahmen werden NICHT gelöscht. Stattdessen werden sie als separate Aufnahmen organisiert, bis zu einer Gesamtlänge von 44 Minuten. Wenn der interne Speicher des LM-1's voll ist, wird das blinkende 'R' nicht angezeigt. Stattdessen wird ein 'F' angezeigt. Um alle Aufnahmen zu löschen, halten Sie die 'Record' Taste gedrückt bis das LM-1 'RS' (für ReSet) anzeigt. Die mitgelieferte LogWorks Software wird benutzt um die Aufnahmedaten vom LM-1 herunter zu laden.

8. Fernanzeige von Lambda oder LKV

In manchen Anwendungen wäre es vorteilhaft das LM-1 unter dem Armaturenbrett oder irgendwo anders zu positionieren und eine Fernanzeige im Armaturenbrett zu installieren. Das LM-1 bietet zwei Möglichkeiten für diese Anwendung.

8.1 Analoges Lambda/LKV Instrument.

Viele analoge Lambda/LKV Instrumente sind auf dem Markt. Die meisten sind Voltmeter für eine Spannung zwischen 0 und 1 Volt und messen die Spannung einer normalen Lambdasonde. Manche sind echte Nadelinstrumente, andere zeigen die Spannung als LED Reihe an. Wegen des sehr engen Messbereichs einer normalen Lambdasonde sind diese Instrumente nicht als wirkliche Lambdameter brauchbar. Mit dem LM-1 können diese Instrumente an den zweiten analog Ausgang des LM-1's angeschlossen werden und arbeiten dann als wirkliche Lambda Instrumente. Vorausgesetzt allerdings, dass das LM-1 auf die Charakteristik des Instruments programmiert ist.

(Anmerkung: Die LM-1 Analogausgänge sind als mini-TRS (stereo Klinke 3,5 mm) Anschluss ausgelegt. Dieser Anschluss liefert zwei Analogausgänge und Masse).

Der zweite Analogausgang des LM-1's ist mit 1V für ein LKV von 10 und 2V für ein LKV von 20 vorprogrammiert.

Dies erlaubt den Anschluss eines digitalen Voltmeters, so dass dieses den LKV Wert direkt anzeigt (Anzeige muss mit 10 multipliziert werden).

Jede lineare Ausgangskurve zwischen 0 und 5V maximal kann programmiert werden. Siehe Kapitel 9.6, 'Programmierung der Analogausgänge' für Details.

8.2 Zur Beachtung bei Festinstallation des LM-1's im Fahrzeug.

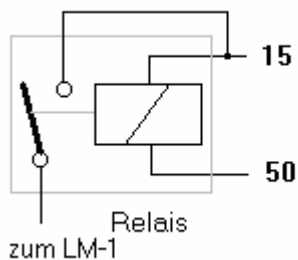


Für eine Festinstallation sollte die 9V Batterie nicht im LM-1 installiert werden

In einer typischen Festinstallation wird das LM-1 von einer geschalteten 12V Versorgung betrieben (12V eingeschaltet wenn die Zündung eingeschaltet ist). Dabei bleibt das LM-1 selbst immer eingeschaltet. Weil das LM-1 automatisch auf die interne 9V Batterie umschaltet wenn kein 12V Anschluss vorhanden ist, würde die 9V Batterie schnell leer sein wenn das Fahrzeug geparkt ist. Um dies zu vermeiden, wird die 9V Batterie nicht installiert. Das LM-1 funktioniert normal ohne die Batterie. Um aufgezeichnete Daten herunter zu laden folgen Sie den alternativen Schritten in Kapitel 9.

Das LM-1 sollte NICHT vor dem Motor eingeschaltet sein. Abhängig von Klima und Sondenposition ist es möglich dass sich Kondensationswasser im Auspuff bildet. Diese Wassertropfen können dann gegen die heiße Sonde geblasen werden wenn der Motor startet. Der Kälteschock kann die Sonde permanent beschädigen.

Um das LM-1 vor Spannungsspitzen während des Startvorgangs zu schützen ist es eine gute Idee, das LM-1 nicht während des Startvorgangs zu betreiben. In manchen Fahrzeugen kann der Anlasser Spannungsspitzen bis 100V erzeugen die das Potential haben, das LM-1 zu beschädigen. Zwar selten, dies ist eine reale Möglichkeit und das LM-1 hat spezielle Elektronik um dagegen zu schützen. Ein Relais, angeschlossen wie folgt, erzeugt weiteren Schutz. Diese Schaltung stellt sicher dass das LM-1 während des Anlassvorgangs nicht an 12V angeschlossen ist. Ein weiterer Vorteil ist dass die Fahrzeugbatterie während des Anlassvorgangs nicht noch zusätzlich den Heizstrom für das LM-1 liefern muss.



Ein Pol des Relaiskontakts und ein Pol der Relaispule wird an geschaltete 12V angeschlossen (Nummer 15). Der andere Relaiskontakt versorgt das LM-1. Der andere Pol der Relaispule wird am Anlasserkontakt angeschlossen (Nummer 50). Wenn der Anlasser betätigt wird, schaltet das Relais aus. Wenn der Motor läuft, fließt Strom von der Zündspannung durch die Relaispule und den Anlasser. Der Relaisstrom ist viel zu klein um den Anlasser zu betätigen.

9. Programmierung des LM-1

Die folgenden Funktionen des LM-1 können programmiert werden:

1. Stöchiometrisches LKV für den verwendeten Kraftstoff
2. Neue Firmware laden
3. Sensortyp ändern
4. Analogausgangskurve ändern

9.1 Installation der LM Programmer Software

Schieben Sie die mitgelieferte CD in ihren Computer ein und kopieren Sie die Daten in ein neues Unterverzeichnis Ihrer Wahl!

Die folgenden Dateien werden auf ihrer Festplatte kopiert:

1. LM1 Programmer
Mit diesem Programm werden die Analogausgänge des LM-1, der Kraftstofftyp und der Sondentyp programmiert. Das Programm erlaubt außerdem die Neuprogrammierung der Firmware des LM-1 und die Programmierung des LMA-2 Drehzahlwandlers.
2. LogWorks
LogWorks ist ein komplettes Programmpaket zur Analyse der aufgezeichneten LM-1 Daten.
3. Dieses Handbuch (LM-1 Handbuch)
4. Das LogWorks Handbuch
5. Das RPM Konverter (Drehzahlwandler, LMA-2) Handbuch.
6. Die neueste Firmware für das LM-1
7. Ein Aufnahmebeispiel.

9.2 Anschluss des LM-1 am Computer

- Schließen Sie das LM-1 mit dem mitgelieferten Kabel (DB-9 – Mini-Din8) an einer freien seriellen Schnittstelle des Computers an.
- Bei ausgeschaltetem LM-1 stecken Sie den runden Mini-DIN8 Stecker in den 'SERIAL PORT' Anschluss des LM-1.
- Schalten Sie das LM-1 ein.
- Starten Sie die LM Programmer Software

Das LM-1 zeigt an:

**Am Computer
angeschlossen**

Das LM-1 bleibt in diesem Programmiermodus bis es wieder ausgeschaltet wird.

Ihr Bildschirm zeigt folgendes an:



Diese Seite zeigt die Firmware Version des LM-1 und welche Sonde verwendet wird. Ebenfalls angezeigt wird die momentane Kraftstoffeinstellung (das stöchiometrische Verhältnis des eingestellten Kraftstoffs). Einige verschiedene Kraftstoffe sind auswählbar, aber Sie können auch ihre eigene Einstellung für Ihren verwendeten Kraftstoff verwenden.

9.3 Kalibrierung Nullstellen

Drücken Sie auf 'Kalibrierung Nullstellen' um die momentanen Kalibrierungsdaten zu löschen.

9.4 Firmware neu laden

Drücken Sie auf 'Neue Firmware Laden' in der Hauptseite um die neueste Firmware in das LM-1 zu laden. Sie können die neueste Firmware für das LM-1 vom Internet laden: www.lambdatool.de

Falls ihr Computer während des Ladens der Firmware auf das LM-1 abstürzt, hat das LM-1 einen Rettungsmechanismus. Schalten Sie das LM-1 aus und wieder ein. Dann starten Sie die LM Programmer Software neu. Die LM-1 Anzeige bleibt zwar leer, aber wenn die LM Programmer Software erfolgreich startet, könne Sie die Firmware neu laden. Der Rettungsmechanismus funktioniert in 99.9% aller Fälle. In den restlichen Fällen muss das LM-1 beim Hersteller neu programmiert werden.

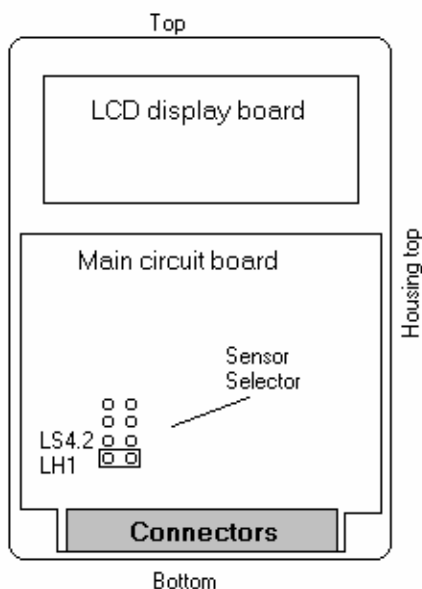
9.5 Änderung des Sondentyps

Das LM-1 ist kompatibel mit folgenden Sonden

Sonde	OEM Teilenummer
Bosch LSU 4.2	0 258 007 057/058
Bosch LSU 4	0 258 006 066
NTK L1H1	L1H1

Um das LM-1 auf einen anderen Sondentyp umzuschalten, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Wählen Sie den entsprechenden Sondentyp in der Hauptseite des LM Programmers aus.
2. Entfernen Sie alle Kabel vom LM-1 und nehmen Sie die 9V Batterie heraus
3. Öffnen Sie das LM-1. 4 Schrauben an der Unterseite des Gehäuses müssen dazu entfernt werden.
4. Nehmen Sie die Gehäuseteile vorsichtig auseinander. Vorsicht nicht das Batteriekabel nicht abreißen!
5. Auf der Hauptplatine im oberen Gehäuseteil sehen Sie den 8-poligen Stecker für die Sondauswahl.
6. Stecken Sie den kleinen Brückenstecker auf die entsprechende Position für die entsprechende Sonde.



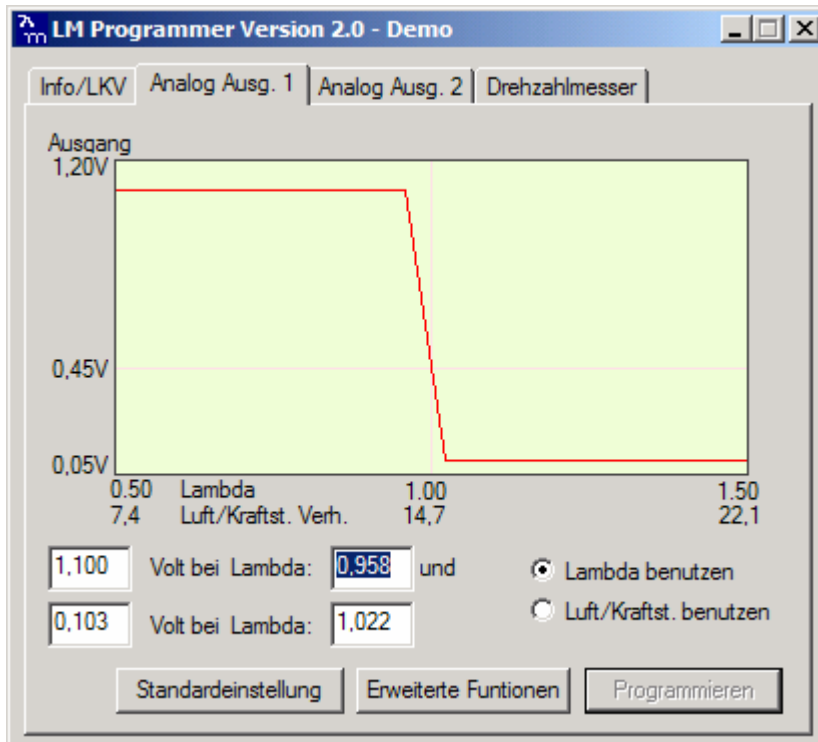
In der Zeichnung ist der Brückenstecker in der Position für die NTK L1H1 Sonde. Die zweite Position von unten wird für die Boschsonden LSU4.2 und LSU4 verwendet. Die übrigen zwei Positionen sind für zukünftige Sonden reserviert.

7. Bauen Sie das LM-1 wieder zusammen, schließen Sie alle Kabel und die 9V Batterie wieder an.

8. Folgen Sie den Schritten 1..8 im Kapitel 'Erstbenutzung'

9.6 Programmierung der analogen Ausgänge

Wählen Sie einen analogen Ausgang aus. Der Bildschirm zeigt:



Diese Seite zeigt die Ausgangsspannung über Lambda für einen der analogen Ausgänge. Für jeden der Ausgänge wird ein Minimalwert und ein Maximalwert für Lambda und die entsprechende Ausgangsspannung angegeben. Oberhalb des Maximalwerts und unterhalb des Minimalwerts bleibt die Ausgangsspannung konstant.

Wenn 'Luft/Kraftst. benutzen' selektiert ist, können Sie die Kurve über LKV statt Lambda programmieren. Dies ändert nicht die Einstellung des LM-1's, sondern nur die Darstellung der Daten. Die LKV Daten werden bei der Programmierung des LM-1's automatisch auf Lambda umgerechnet.

Drücken Sie auf 'Programmieren' um die geänderte Kurve in das LM-1 zu laden.

Das LM-1 wird folgendermaßen ausgeliefert: Der erste Ausgang simuliert eine normale Lambdasonde. Der zweite Analogausgang des LM-1's ist mit 1V für LKV von 10 und 2V für LKV 20 vorprogrammiert. Dies erlaubt den Anschluss eines digitalen Voltmeters so dass dieses den LKV Wert direkt anzeigt (Anzeige muss mit 10 multipliziert werden).

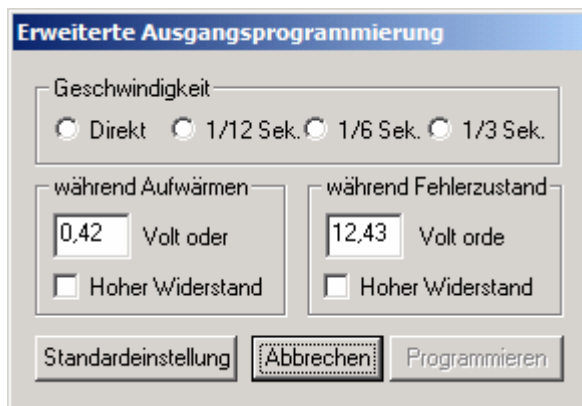
9.6.1 Erweiterte Programmierung der Ausgänge

Anmerkung:

Erweiterte Programmierung der Ausgänge ist nur mit Firmware Version 1.33b oder später verfügbar.

Im Normalfall werden die analogen Ausgänge bei jeder Messung des LM-1's neu gesetzt. Das LM-1 ist schnell genug um einzelne Gasblasen im Abgas festzustellen. Für viele Anwendungen ist das zu schnell. Mit den erweiterten Programmiermethoden kann die Geschwindigkeit der Ausgänge reduziert werden.

Drücken Sie auf 'Erweiterte Funktionen'. Die folgende Dialog Box wird angezeigt:



Wenn das LM-1 auf eine langsamere Geschwindigkeit programmiert ist, wird der Durchschnittswert der Lambdawerte über die entsprechende Zeit ausgegeben.

Sie können ebenfalls angeben welche Spannung während des Aufwärmens der Sonde oder während eines Fehlers ausgegeben wird.

Die 'Hoher Widerstand' Einstellung erlaubt dass der analoge Ausgang während der entsprechenden Bedingung wie eine offene Verbindung arbeitet. Das kann für die komplette Simulation einer normalen Lambdasonde wichtig sein.

Anmerkung:

Die 'Hoher Widerstand' Einstellung ist immer für beide Ausgänge gültig. Die Ausgänge können nicht einzeln auf hohen Widerstand geschaltet werden.

10. Tipps, Tricks und Fehlersuche

10.1 Generelle Messanforderungen

Das LM-1 misst den Lambdawert über den Sauerstoffgehalt des Abgases (mageres Gemisch) oder den erforderlichen Sauerstoff um Stöchiometrisches Verhältnis zu erreichen (fettes Gemisch).

Die folgenden Bedingungen können zu fehlerhaften Anzeigen führen:

- 1) Eine undichte Auspuffanlage kann zusätzlichen Sauerstoff in das Abgas einleiten und deshalb ein mageres Gemisch anzeigen.
- 2) Fehlzündungen (bei denen das Gemisch nicht brennt) führen ebenfalls zu mageren Anzeigen da unverbraucher Sauerstoff im Abgas vorhanden ist.
- 3) Der einzige Umstand unter dem das LM-1 fetter anzeigt: wenn der Abgasdruck sehr hoch ist und der Motor mit fettem Gemisch arbeitet.

10.2 Fahrzeuge mit Lufteinblasung im Auspuffsystem

Ältere Fahrzeuge mit Einspritzung sind oft mit Lufteinblasung ausgerüstet. Eine Motorbetriebene Luftpumpe bläst zusätzliche Luft in den Auspuff um den Katalysator beim Verbrennen unverbrannter Kraftstoffanteile zu unterstützen. Diese Zusatzluft führt dazu dass das LM-1 zu mager anzeigt. Bei diesen Fahrzeugen muss die Sonde näher am Motor, vor dem Lufteintritt platziert werden. In Fällen wo das nicht möglich ist, muss die Luftpumpe während der Messungen abgeschaltet werden (durch Entfernen des Keilriemens der Luftpumpe).

10.3 Messungen im Endrohr

Bei Fahrzeugen ohne Kat ist es möglich die Abgaswerte im Endrohr zu messen. Es wird strengstens empfohlen die Innovate Motorsports Auspuffklammer (#16141) zu verwenden. Ohne die Klammer kann zu viel Außenluft in den Auspuff eintreten, speziell während der Ventilüberlappung. Die Sonde sollte nicht direkt in das Endrohr gesteckt werden. Die Sonde braucht Außenluft am Kabel um korrekt zu arbeiten.

10.4 Einzylindermotoren

Diese Motoren sind schwierig am Endrohr zu messen. Die Pulsationen des Abgases am Endrohr sind so stark dass eine große Menge Außenluft in das Endrohr gesogen wird. Manchmal hilft es die Auspuffklammer mit hitzebeständigem Stoff zu umwickeln um das Einsaugen zu verhindern.

10.5 Dieselmotoren

Dieselmotoren und Gasturbinen arbeiten ohne Drosselung. Das LM-1 kann benutzt werden, aber die Messungen im Leerlauf werden sehr mager sein.

10.5 Messzelle oder Pumpe offen/Kurschluss Fehler

Unter manchen Umständen kann es vorkommen dass die Heizkalibrierungsdaten des LM-1 verloren gehen. Dies führt zu den oben genannten Fehlern. Folgen Sie den Schritten in Kapitel 3 'Erstbenutzung' um die Heizkalibrierung neu einzustellen.

10.6 Messzeitfehler

Diese Fehler treten auf wenn die Sonde keine Außenluft als Referenz hat oder überhitzt ist. Überhitzungen können mit der Installation eines Kühlers oder einer HBX-1 behoben werden. Siehe Kapitel 4.

Ersatzsonden können von jedem VW Händler oder direkt von Innovate Motorsports bezogen werden. Die VW Bestellnummer ist 021-906-262-B oder direkt von MFT (www.lamdatool.de)

Unter manchen Bedingungen ist es möglich dass dieser Fehler auftritt wenn das Abgas sehr plötzlich zu fett wird (außerhalb des Messbereichs der Sonde). Normalerweise zeigt das LM-1 'zu fett' an. Wenn das Abgas zu schnell zu fett wird kann das LM-1 diesen Zustand nicht von einem Sondenfehler unterscheiden.

10.7 Alternative Funktionen im Batteriebetrieb

Das LM-1 hat andere Funktionen für die Drucktasten wenn 12V nicht angeschlossen ist und das LM-1 ausschließlich von der internen 9V Batterie arbeitet.

1. Calibration Taste: Zeigt Firmware Version und Sondentyp an.

2. Record Taste Mit dieser Taste kann die momentan gemessene Drehzahl gemessen werden wenn der RPM Konverter (Drehzahlwandler, LMA-2) am LM-1 angeschlossen ist.

Anmerkung: Ist der RPM Konverter für Drehzahlen höher als 10230 programmiert, ist die angezeigte Drehzahl $\frac{1}{2}$ des tatsächlichen Werts.

10.8 Kalibrierungshinweise

Wenn der Außenluftdruck sich dramatisch ändert (z.B. von Meereshöhe auf 3000m), ist die Kalibrierung der Sonde nicht anwendbar. Kalibrieren Sie die Sonde neu auf der Höhe auf der der Motor arbeitet und stellen Sie den gleichen Lambdawert wie auf der vorherigen Höhe ein. Dies stellt sicher, dass der Motor mit dem gleichen Lambdawert arbeitet, um maximale Leistung zu erzielen.

Anmerkung: Die folgenden Hinweise gelten nur für Fahrzeuge mit elektronischer Benzineinspritzung. Nicht für Mechanische Einspritzung, K-Jetronik oder Vergasermotoren.

Manchmal ist es mühsam die Sonde für eine Luftkalibrierung aus dem Auspuff zu entfernen. Elektronische Einspritzsysteme schalten die Einspritzventile während des Schiebepetriebs ab um Benzin zu sparen. Dieser Umstand tritt ein wenn die Drosselklappe (Gaspedal) voll geschlossen ist und die Drehzahl oberhalb 1500 U/min ist. In dieser Situation arbeitet der Motor als reine Luftpumpe und füllt das Auspuffsystem schnell mit Luft. In dieser Zeit kann das LM-1 neu kalibriert werden. Die Drosselklappe muss während dieser Zeit geschlossen bleiben und die Drehzahl oberhalb 1500 U/Min bleiben. Bergabfahrt oder Verzögerung von hoher Geschwindigkeit ist die beste Situation dafür. Muss das Gaspedal benutzt werden bevor die Kalibrierung vollständig abgeschlossen ist, kann die Kalibrierung jederzeit wiederholt werden.

Um sicherzustellen dass die restlichen Abgase beim Abschalten des Motors schnell verflüchtigt werden, ist es ebenfalls möglich, vor dem Abschalten den Motor hochzudrehen und dann bei hoher Drehzahl den Motor auszuschalten (bei voll durchgetretenem Gaspedal). Während der Motor zum Stillstand kommt, pumpt er reine Luft in das Auspuffsystem. Die offene Drosselklappe stellt sicher dass möglichst viel Luft gepumpt wird.

10.8 Hinweise für die analogen Ausgänge

Sehr oft kommt es vor dass das LM-1 auf einer anderen elektrischen Masse Potential liegt, als das Gerät das die analoge Ausgangsspannung verwertet. Dies führt zu fehlerhaftem Verhalten, da beide Systeme mit verschiedenen Massereferenzen arbeiten. Dies kann über die Ausgangsprogrammierung kompensiert werden. Um die Massedifferenz festzustellen, programmieren Sie die Ausgangskurve auf einen konstanten Wert für beide Endwerte der Kurve (z.B. 1V). Damit kann die tatsächliche Ausgangsspannung unabhängig vom Lambdawert festgestellt werden.



Hinweis:

Die analogen Ausgänge des LM-1 sind nicht dafür vorgesehen, andere Sensoren oder Elektromotoren zu betreiben.

11 Für Fortgeschrittene

11.1 Simulation einer normalen Lambdasonde mit dem LM-1.

Das LM-1 kann anstatt einer normalen Lambdasonde verwendet werden. Ein analoger Ausgang des LM-1 ersetzt das normale Signal der Lambdasonde für den Einspritzcomputer. Fahrzeuge mit elektronischer Einspritzung haben normalerweise eine solche Sonde. Diese Sonden haben entweder 1, 2, 3, oder 4 Anschlüsse.

Wie geliefert simuliert das LM-1 eine normale Lambdasonde am analogen Ausgang 1. Manche Fahrzeuge haben eine Sonde die nicht eine Spannung erzeugt, sondern ihren Widerstand mit Lambda ändert. Diese Sonden können nicht simuliert werden. Ebenso wenig die Breitbandsonden von Fahrzeugen die damit serienmäßig ausgerüstet sind.

Einige Einspritzcomputer erzeugen eine Fehlermeldung wenn die Heizleitungen ihrer Lambdasonde nicht angeschlossen sind. In diesem Fall muss die alte Sonde an einem sicheren Platz montiert werden und die Heizanschlüsse der Sonde müssen weiter angeschlossen bleiben.



Vorsicht beim der Montage der alten Sonde. Sie wird sehr heiss. Sie muss an einer Stelle montiert werden an der sie nicht mit brennbaren Substanzen in Berührung kommt.

Um das LM-1 am Einspritzcomputer anzuschließen muss erst bestimmt werden welche Art Sonde momentan verwendet wird. Dann folgen Sie diesen Anweisungen.

a. Alte Sonde hat nur einen Anschluss

LM-1 analoger Ausgang 1 ersetzt Sonde.

b. Sonde mit 2 Anschlüssen:

Diese Anschlüsse sind: Signal und Heizung. Der Heizanschluss kann mit einem Ohmmeter bestimmt werden. Er hat geringen Widerstand zwischen Anschluss und Sondenkörper.

LM-1 analoger Ausgang 1 wird am Signalanschluss angeschlossen. Der Heizanschluss wird nicht benutzt. Stellen Sie sicher dass er nicht nach Masse kurzschließen kann.

c. Sonde mit 3 Anschlüssen:

Typischerweise diese Anschlüsse sind: Heizung, Masse, und Sondersignal. Die Anschlussfarben sind normalerweise ein schwarzer Draht und zwei weiße Drähte. Der schwarze Draht ist der Signalanschluss, der durch analogen LM-1 Ausgang 1 ersetzt wird. Die weißen Drähte werden offen gelassen. Sicherstellen dass Sie nicht gegen Masse oder gegeneinander kurzschließen können. Sind die Farben anders, kann die Spannung an den Anschlüssen gemessen werden. Der Heizanschluss hat etwa 12V wenn der Motor läuft. Der Masseanschluss hat geringen Widerstand nach Masse und nicht 12V im Betrieb. Der übrige Anschluss ist der Signalausgang. Dieser hat etwa 0.45 Volt wenn der Motor läuft und die Sonde aufgewärmt ist.

d. Sonde mit 4 Anschlüssen:

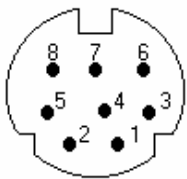
Typischerweise diese Anschlüsse sind: Heizung, Heizung Masse, Signal Masse, und Sondersignal. Außer der doppelten Masse wird diese Sonde wie eine 3-Anschluss-Sonde behandelt.

Anhang A: LM-1 Kabelanschlüsse

A1. Serielle Schnittstelle (Mini-DIN8 Sockel)

Seriell Schnittstelle:

19.2 kBaud
 8 Data bit
 1 Stop bit
 no parity
 no hardware handshaking



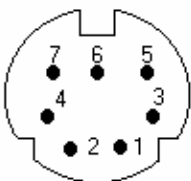
Belegung

Lambda Meter Mini-DIN8	Signal	Computer DB-9	Computer DB-25
1	n/c	n/c	n/c
2	CTS	8	5
3	RxD	2	3
4	GND	5	7
5	TxD	3	2
6	GND	5	7
7	n/c	n/c	n/c
8	n/c	n/c	n/c

Mit +5V belegt

A2. Aux Eingangsanschluss (Mini-DIN7 Sockel)

Anmerkung: Maximale Eingangsspannung ist 5V
Das LM-1 kann beschädigt werden wenn Signale von mehr als 5V oder weniger als 0V angeschlossen werden.

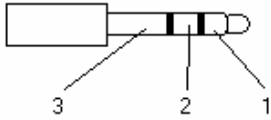


Belegung

Lambda Meter Mini-DIN7	Signal
1	+5V Ausgang
2	Sensor 5 Eingang
3	Sensor 1 Eingang
4	Sensor 4 Eingang
5	Sensor 2 Eingang

6 Sensor 3 Eingang
7 Masse

A3. Analoge Ausgänge (3.5mm Stereo Sockel)



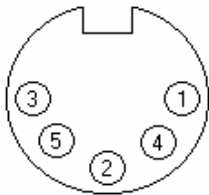
Stereo Stecker

Belegung

Lambda Meter

Stereo	Signal
1	Analog Ausgang 1
2	Analog Ausgang 2
3	Masse

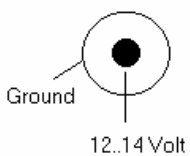
A4. Sondenanschluss (Standard DIN-5 Sockel)



Belegung

Lambda Meter	Signal	Farbe Bosch LSU4.2	Farbe NTK L1H1
1	Pump+	rot	weiß
2	Sens+	schwarz	rot
3	Heizung -	weiß	gelb
4	Pump-/Sens-	gelb	schwarz
5	Heizung +	grau	orange

A5. 12V Versorgung (3.5mm Sockel)



Anhang B: LM-1 Fehler Codes, Tipps für die Fehlersuche

Fehler Code	Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung
Fehler 1	Heizkurzschluss	1. Kurzschluss im Sondenkabel 2. Kurzschluss in der Sonde	1. Kabel reparieren/ersetzen 2. Sonde ersetzen
Fehler 2	Heizung offen	1. Beschädigtes Sondenkabel oder nicht voll eingesteckt 2. Sonde beschädigt	1. Kabel voll einstecken. Kabel reparieren/ersetzen. 2. Sonde ersetzen
Fehler 3	Pumpenkurzschluss	1. Kurzschluss im Sondenkabel 2. Kurzschluss in der Sonde 3. Heizkalibrierung inkorrekt 4. Sonde überhitzt 5. Abgastemperatur >930° C	1. Kabel reparieren/ersetzen 2. Sonde ersetzen 3. Neue Heizkalibrierung durchführen. 4. Sonde an kühlerem Ort im Auspuff installieren. Siehe auch Kapitel 4. 5. Siehe oben
Fehler 4	Pumpe offen	1. Beschädigtes Sondenkabel oder nicht voll eingesteckt 2. Heizkalibrierung inkorrekt	1. Kabel voll einstecken. Kabel reparieren/ersetzen 2. Neue Heizkalibrierung durchführen.
Fehler 5	Messkurzschluss	1. Kurzschluss im Sondenkabel 2. Kurzschluss in der Sonde	1. Kabel reparieren/ersetzen 2. Sonde ersetzen
Fehler 6	Messzelle offen	1. Beschädigtes Sondenkabel oder nicht voll eingesteckt 2. Sonde beschädigt	1. Kabel voll einstecken. Kabel reparieren/ersetzen 2. Sonde ersetzen
Fehler 7	System	Systemfehler	LM-1 neu starten. Firmware neu laden.
Fehler 8	Messzeiten	1. Sonde überhitzt (Die Bosch SondeLSU4.2 hat eine maximale Gehäusetemperatur (a der Kontaktstelle zur Einschweißmutter) von 500 Grad C. Wenn diese Temperatur überschritten wird kann die Sonde nicht mehr korrekt messen. 2. Sonde beschädigt	1. Heizkalibrierung durchführen; 2. Sonde an kühlerem Ort im Auspuff installieren. Siehe auch Kapitel 4; 3. Kühler oder HBX-1 installieren. HBX-1 ist von Innovate Motorsports erhältlich. Sonde ersetzen
Fehler 9	Niederspannung	12V Versorgungsspannung zu niedrig.	Elektrische Anschlüsse überprüfen.

Anhang C: Garantie

Begrenzte Garantie

Innovate / MFT steht hinter der Qualität ihrer Produkte. Alle Innovate / MFT Produkte sind für 6 Monate nach Kauf garantiert. Wenn kein Verkaufsdatum nachgewiesen werden kann, gilt das Produktionsdatum.

Garantieverfall

Diese Garantie verfällt vor Ablauf von 6 Monaten wenn (i) das Innovate / MFT Produkt ohne schriftliche Genehmigung von Innovate / MFT repariert oder modifiziert wurde, (ii) die Identifikationsmarken auf dem Gerät verändert oder entfernt wurden; (iii) das Produkt wurde durch Unfall, Misshandlung, Versand oder inkorrekte Benutzung beschädigt. (iv) das Produkt wurde nicht nach den Anweisungen in diesem Handbuch benutzt; oder (v) das Produkt wurde in einer Umgebung eingesetzt die die technischen Beschränkungen des Geräts überschreiten.

Garantieausschluss

Lambdasonden sind von der Garantie ausgeschlossen.

Garantiereparatur

Tritt ein Garantiefall während der Garantieperiode ein, setzen Sie sich bitte mit MFT in Verbindung Tel. 030/36289724 oder info@lambdatool.de. Alle weiteren Details erfahren Sie dann. Zurückgesandte Produkte müssen sicher verpackt sein. Versandkosten müssen vorausbezahlt sein. Mit dem Produkt muss eine Kopie der Verkaufsrechnung. Innovate / MFT oder eine von Innovate / MFT autorisierte Reparaturstelle werden entweder ihr Produkt in einer angemessenen Zeit reparieren und zurücksenden oder das Produkt durch ein neues Produkt gleicher oder besserer Funktionalität ersetzen. Reparierte oder ersetzte Produkte werden für die Restgarantiezeit vom originalen Verkaufsdatum oder Herstellungsdatum garantiert.

Es gelten die AGB von MFT.

Stand 12.06.2004

Revision History

1.0 – 5/12/03

Initial release

1.1- 5/14/03

Corrected misc. errata.

2.0 – 6/15/03

Complete revision and update, incl. sections 6, 9, 10, 11

2.1 – 6/20/03

Corrected misc. errata.

2.2 – 6/21/03

Reformatting of TOC.

2.3 – 6/25/03

Corrected/updated Appendix B

2.4 – 6/26/03

Added Appendix D

2.5 – 7/2/03

Corrected/updated programming section (Section 9).

7.6 - 7/9/03

Updated photos

7.7 - 7/23/03

Update included devices list (Section 2.1).

Added Warning at first page and Installation section (Section 4.1).

Update Analog out programming text and screenshot (Section 9.6).

Update LMD display (Section A.5).

Update Serial Display Section (Section 11.2).

2.8 - 9/03/03

Update copy after the screenshot of the Data Logger Configuration (Section 9.7)

Update photos and copy for Analog Output Cable (Appendix A1)

Update copy for Analog Outputs (Appendix B3)

2.9 - 1/15/04

Corrected section B2- Aux. Input wiring

Corrected various errata

3.0 - 3/30/04

Update section 4.1 and Appendix B

Removed Appendix A