



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
 Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
 Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
 www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
 USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Preisliste Haltech-Komponenten Stand 01.09.2012

mit Erscheinen dieser Preisliste werden alle vorhergehenden Preislisten ungültig

Art-Nr	Bezeichnung	Lieferumfang	Bemerkungen	Preis ohne MwSt.	Preis incl. 19% MwSt.
--------	-------------	--------------	-------------	------------------	-----------------------

Steuergeräte (kpl. Kits)					
050702	Platinum Sprint 500	Steuergerät, Prog.-kabel (USB), Kabelbaum 2,5m, vorverzweigt nur für Sensoren! Manual + Software WIN auf CD	Kabelbaum ohne Material und Verkabelung für Relais und Sich-Halter (Selbstanfertigung) Anleitung in Englisch!	1121,85	1.335,00
051301/ 051302	Platinum Sport 1000	Steuergerät, Prog.-kabel (USB), Kabelbaum 1,2m, nicht vorverzweigt! Manual + Software WIN auf CD	Aufpreis für vorverzweigten Kabelbaum 2,5m incl. verkabelten Relais, Sicherungshalter: 60,00 Euro incl. MwSt. Anleitung in Englisch!	1789,08	2.129,00
051401/ 051402	Platinum Sport 2000	Steuergerät, Prog.-kabel (USB), Kabelbaum 1,2m, nicht vorverzweigt! Manual + Software WIN auf CD	Aufpreis für vorverzweigten Kabelbaum 2,5m incl. verkabelten Relais, Sicherungshalter: 60,00 Euro incl. MwSt. Anleitung in Englisch!	2234,45	2.659,00
039000	Befestigungssatz Platinum	4 Stück Gehäuseeinsätze, keine andere Befestigungsmöglichkeit	nicht in Kit enthalten !!	15,04	17,90

Auf Anfrage:
 Interceptor (Sensor- und Aktormanipulation iVm. Seriensteuergeräten)
 Racepak oder AIM Dashes, auch als Set mit Platinum Kits und Wideband-Controller

Hauptkabelbäume (Ersatz oder andere Ausführungen) und Zusatzkabelbäume für Einspritzdüsen (fertig konfektioniert) auf Anfrage

CAN-Expander (Auszug/Beispiel)					
059902	IO12 Expander Box A: +4x Digital In +4x Analog IN +4x Digital Out (PWM)	Expander Box, CAN-Kabel 0,6m 24pol. Stecker mit Pins Manual	Zur Erweiterung aller Platinum Geräte um zusätzliche Ports. Weitere Infos auf Anfrage	491,60	585,00

Auf Anfrage dazu: Andere CAN-Kabellängen, kpl. Kabelbäume, Hub's für zusätzlichen Anschluss von Racepak oder AIM Dashes etc.

Kurzbeschreibung obenstehender Anlagen:

- PS 500:** Frei programmierbares Motormanagementsystem (Einspritzung und Zündung) mit **8 Kanälen** *.
 Integrierter Drucksensor 0-2,5bar zur Verwendung als Lastsignal oder barometrische Druckangleichung. Externer Drucksensor zusätzlich möglich.
 Stützstellen: 16 Last-, 16 Drehzahlpunkte, Position frei wählbar. Ladedruckkorrektur einer TPS-Lasterfassung. Sehr professionelle Programmiersoftware.
 CAN-Schnittstelle für Cockpit. USB-Programmierschnittstelle. Sehr kleine Abmessungen.
 2 feste Ausgänge für Kühlerlüfter und Drehzahlsignal, 2 frei wählbare Schaltausgänge. 1 fester Schalteingang für Zusatz-Drehzahlbegrenzer (Launch)
 Incl. Lambdaeegelung, nur Sicherheitsabschaltung bei Überschreiten Ladedruck. Keine Leerlaufdrehzahl-Regelung, keine Ladedrucksteuerung.
Achtung: Maximal ansteuerbar sind 4 hochohmige Düsen (R > 8 Ohm), gepaarte Düsen müssen daher min. 16 Ohm Widerstand aufweisen !!!
 *Die PS 500 stellt eine Minimallösung mit hochwertigster Technik dar, vorrangig für Rennsinsatz aber auch Strasseneinsatz. *
- PS1000:** Frei programmierbares Motormanagementsystem (Einspritzung und Zündung) mit **8 Kanälen** *.
 Integrierter Drucksensor 0-2,5bar zur Verwendung als Lastsignal oder barometrische Druckangleichung. Externer Drucksensor zusätzlich möglich.
 2 Umschaltbare Kennfelder für Kraftstoff, Zündung und Ladedruck. Stützstellen: 32 Last-, 32 Drehzahlpunkte, Position frei wählbar.
 Ladedruckkorrektur einer TPS-Lasterfassung. Sehr professionelle Programmiersoftware. CAN-Schnittstelle für Cockpit. USB-Programmierschnittstelle
 4 zusätzliche PWM- Ausgänge, zusätzliche Ausgänge bei unbenutzten Einspritz/Zündausgängen, div. Schalt- und Analogeingänge, jeweils frei wählbar.
 Incl. Lambdaeegelung, Leerlaufregelung, Ladedruckregelung etc. Interner Speicher für Datalog vorhanden. Interner Fehlerspeicher (Blinkcode)
 4 Einspritzausgänge, max. ansteuerbar: 4 niederohmige (1-3 Ohm) oder 8 hochohmige Düsen (R > 8 Ohm), 4 Zündkanäle (=Doppelfunken bis 8 Zyl.)
- PS2000:** Frei programmierbares Motormanagementsystem (Einspritzung und Zündung) mit **14 Kanälen** *.
 Wie PS 1000, abweichend:
 4 zusätzliche PWM- Ausgänge, 9 Schaltausgänge, zusätzliche Ausgänge bei unbenutzten Einspritz/Zündausgängen, div. Schalt- und Analogeingänge, jeweils frei wählbar. Maximal ansteuerbar sind 12 niederohmige (1-3 Ohm) oder 16 hochohmige Düsen (R > 8 Ohm). 6 Zündkanäle (=Doppelf. -12 Zyl.)

Die Angabe der **Kanalanzahl** dient zur Auswahlhilfe, siehe dazu Seite 4 / Anhang zur Preisliste

Zusätzliche Steuermöglichkeiten/Features: (je nach Steuergerätetyp aufgrund begrenzter Zahl der Ausgänge nicht alle Funktionen gleichzeitig möglich)
 Die frei wählbaren Ausgänge können verwendet werden für: Kühlerlüfter, Lüfter Ladeluftkühler, Schaltlampe, Wandlerkupplung bei Automatikgetriebe, Variabler Drehzahl- und Last-Schaltpunkt, Saugrohrrumschaltung, Nockenwellenumschaltung (Vtec o.ä.), Zusatzkraftstoffpumpe, Magnetkupplung Klimakompressor, Zuschaltung 2. Einspritzdüsenatz, Freigabe NOS-Einspritzung usw. usw.
 Der Drehzahlbegrenzer ist in Art und Höhe einstellbar, ein Spezialprogramm zur Stabilisierung des Leerlaufes, Überbrückung des „Turbo-Loches“, automatischer Motornachlauf für Turbomotoren zur Schonung des Laders ist vorhanden.
 Der maximale Drehzahlbereich aller Anlagen liegt bei 16000 U/min

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
 Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
 Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
 www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
 USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Preisliste Haltech-Komponenten Stand 01.09.2012

Art-Nr	Bezeichnung	Lieferumfang	Bemerkungen	Preis ohne MwSt.	Preis incl. 19% MwSt.
Sensoren					
010100	Map-Sensor extern, 1 bar	-original Haltech-mit Stecker	Drucksens. 0-1bar (Saugmotoren)	99,16	118,00
010102	Map-Sensor extern, 2 bar	-original Haltech-mit Stecker	Drucksens. 0-2bar (aufgelad. Motoren bis 1 bar Ladedruck)	116,81	139,00
010104	Map-Sensor extern, 3 bar	-original Haltech-mit Stecker	Drucksens. 0-3bar (aufgelad. Motoren bis 2 bar Ladedruck)	126,89	151,00
010106	Map-Sensor extern, 4 bar	-original Haltech-mit Stecker	Drucksens. 0-4bar (aufgelad. Motoren bis 3 bar Ladedruck)	136,97	163,00
ATS-M12x1,5B	Air Temp Sensor	-kein Haltech-Produkt-zzgl. "Bosch"-Stecker	Gewinde M12x1,5 E6X und F10X: Angleich nötig	39,50	47,00
010200	Air Temp Sensor	-original Haltech-incl. "Delphi"-Stecker	Gewinde M14x1,5	45,38	54,00
CTS-M10x1,0B	Coolant Temp. Sensor	-kein Haltech-Produkt-zzgl. "Bosch"-Stecker	Gewinde M10x1,0 E6X und F10X: Angleich nötig	39,50	47,00
010300 CTS-M12x1,5H	Coolant Temp. Sensor	-original Haltech-incl. "Bosch"-Stecker	Gewinde M12x1,5 E6X und F10X: Angleich nötig	45,38	54,00
CTS-M14x1,5B	Coolant Temp. Sensor	-kein Haltech-Produkt-zzgl. "Bosch"-Stecker	Gewinde M14x1,5 E6X und F10X: Angleich nötig	39,50	47,00
010302	Coolant Temp. Sensor	-original Haltech-incl. "Delphi"-Stecker	Gewinde 3/8" (ca.17mm Außendurchm.)	45,38	54,00
010402	Throttle Position Sensor CW	mit Stecker -original Haltech-	für rechtsdrehende Wellen Wasser- und Staubgeschützt !	122,69	146,00
010404	Throttle Position Sensor CCW	mit Stecker -original Haltech-	für linksdrehende Wellen Wasser- und Staubgeschützt !	122,69	146,00
010700	Oxygen-Sensor 4-wire -original Haltech-	mit Kabel und Steckanschluß	Lambdasonde in 4-Kabeltechnik, original Haltech (Signal / Masse / 2x Heizung)	142,02	169,00
HA UF-B4	Oxygen-Sensor 4-wire	mit Kabel 300mm -kein Haltech-Produkt-	Lambdasonde in 4-Kabeltechnik, Bosch (Signal / Masse / 2x Heizung)	96,60	114,95
010604	Hall Effect Sensor S3 black (2 Kanal)	mit ca. 40cm langem Kabel -original Haltech-	iVm. nachträglich montierten Magneten an KW- oder NW-Rad zur Drehzahl / Positionsaufnahme. Erkennt Position durch anders gepolten Magnet	170,59	203,00
010606	Hall Effect Sensor S4 grey (2 Kanal)	mit ca. 40cm langem Kabel -original Haltech-	iVm. nachträglich montierten Magneten an KW- oder NW-Rad zur Drehzahl / Positionsaufnahme. Erkennt Position durch anders gepolten Magnet	170,59	203,00
010602	Rare Earth Magnet SmCo für S3 und S4 Sensoren	-original Haltech-	Ø5mm, Höhe 2mm, -250°C, orig. Haltech Benötigte Anzahl je nach Motortyp und Montageort unterschiedlich, auf Anfrage.	24,37	29,00
HA-REM C	Rare Earth Magnet SmCo für S3 und S4 Sensoren	-kein Haltech-Produkt-	Ø5mm, Höhe 2mm, -350°C, sonst wie 010602	12,52	14,90
010608	Hall Effect Sensor GT101 (1 Kanal, Ø18mm)	-original Haltech-auch in Ø M12x1 erhältlich (#010610)	für Motronik-Rad aus Stahl zur Drehzahl- und Positionsaufnahme. Erkennt Position durch fehlenden Zahn	89,08	106,00
HA C-Incr1	Hall Effect Sensor (1 Kanal)	-kein Haltech-Produkt-	für Motronik-Rad aus Stahl zur Drehzahl- und Positionsaufnahme. Erkennt Position durch fehlenden Zahn. Wie 010608 Auch iVm. einfachem Triggerrad möglich	57,98	69,00

Auf Anfrage: Temperatursensoren und Drosselklappenpotis für ältere Anlagen (o.g. Sensoren passen hier nicht) Für F3/F7 nicht mehr lieferbar

Stecker Haltech und universal					
CN-DIV	Connector xxxx	including Pin's	Ersatzstecker für verschied. Haltech-Sensoren (ATS, CTS, TPS, MAP, Haltech-Lambdasonde etc. (Verwendung angeben)	auf Anfrage	auf Anfrage
CN-Inj	Connector Bosch Injector	including Pin's	Stecker für Bosch-Einspritzdüsen und baugleiche, sowie für CTS-M10 bis M14	2,10	2,50
Tülle 2p-0°	Gummitülle für CN-Inj.		gerade Ausführung	2,94	3,50
Tülle 2p-90°	Gummitülle für CN-Inj.		90° abgewinkelt zur Längsseite	3,36	4,00
030000	Main Connector E6* / F10	including Pin's	Steuergerätestecker E6S/E6K/E6X/F10X	79,83	95,00
030001	Main Connector E8/E11v2/ PS1000/PS2000	including Pin's	Steuergerätestecker E8 und E11v2, PS1000/2000 (beide Stecker, 26 + 34 polig)	122,69	146,00
030008	Main Connector PS500 Sprint + Interceptor	including Pin's	Steuergerätestecker 32 polig für PS500 Sprint + Interceptor	79,83	95,00
SS1	Superseal Connector Set 1	incl. Pins + Dichtungen	1-pol. Steckerpaar wasserdicht	3,69	4,39
SS2	Superseal Connector Set 2	incl. Pins + Dichtungen	2-pol. Steckerpaar wasserdicht	4,77	5,68
SS3	Superseal Connector Set 3	incl. Pins + Dichtungen	3-pol. Steckerpaar wasserdicht	5,04	6,00
SS4	Superseal Connector Set 4	incl. Pins + Dichtungen	4-pol. Steckerpaar wasserdicht	6,45	7,68
SS5	Superseal Connector Set 5	incl. Pins + Dichtungen	5-pol. Steckerpaar wasserdicht	7,50	8,93
SS6	Superseal Connector Set 6	incl. Pins + Dichtungen	6-pol. Steckerpaar wasserdicht	9,90	11,78

Auf Anfrage: weitere Steckertypen

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Preisliste Haltech-Komponenten Stand 01.09.2012

Art-Nr	Bezeichnung	Lieferumfang	Bemerkungen	Preis ohne MwSt.	Preis incl. 19% MwSt.
Zündungsteile, original Haltech					
020002	HECU-2 Dual Ignitor (Dumb)	-original Haltech-	Zündendstufe 2-fach (Constant Charge) mit Montageplatte und Stecker, ohne Tülle	166,39	198,00
020004	HECU-3 Triple Ignitor (Dumb)	-original Haltech-	Zündendstufe 3-fach (Constant Charge) mit Montageplatte und Stecker, ohne Tülle	196,64	234,00
Zündungsteile, günstige Alternativen zumeist aus deutscher Produktion:					
IG1K7P	LMS-1 Single Ignitor (Dumb)	-kein Haltech-Produkt-	Zündendstufe 1-fach (Constant Charge) ohne Montageplatte und Stecker/Tülle	47,90	57,00
IG2K7P	LMS-2 Dual Ignitor (Dumb)	-kein Haltech-Produkt-	Zündendstufe 2-fach (Constant Charge) ohne Montageplatte und Stecker/Tülle	49,58	59,00
IG3K7P	LMS-3 Triple Ignitor (Dumb)	-kein Haltech-Produkt-	Zündendstufe 3-fach (Constant Charge) ohne Montageplatte und Stecker/Tülle	83,19	99,00
IG1K7P-MSR	Ignitor Auto-Dwell (Smart)	ohne 7-pol. Stecker -kein Haltech-Produkt-	Zündendstufe 1-fach mit integrierter Schließwinkelregelung ohne Montageplatte (Constant Duty, ca. 30% einstellen)	53,78	64,00
IG-KP1	Montage/Kühlplatte Alumin.		für alle obigen Zündendstufen passend	7,48	8,90
IG-KP2	Montage/Kühlplatte Alumin.		für alle obigen Zündendstufen passend, zur Montage unter Halteschelle von Becherzündspulen	14,20	16,90
IGST7P	Connector Ignitor 7-pin	incl. 7 Pins -kein Haltech-Produkt-	Steckergehäuse für alle vorstehenden Zündendstufen vom Typ. IGxxxx	6,72	8,00
IG-TÜLLE	Sleeve 7 Pin	-kein Haltech-Produkt-	Gummitülle für Steckgehäuse IGST7P	3,61	4,30
IC124	BERU Ignition Coil single (needs separate Single Ignitor)	-kein Haltech-Produkt-	Zündspule 1-fach, Becherform, bis 6-Zyl. Anschluß Klemme 4: M4 Sägezahn	58,91	70,10
ICM001	BERU Ignition Coil single (with integr. Ignitor, Dumb)	ohne 3-pol. Stecker -kein Haltech-Produkt-	Zündspule 1-fach Kompaktform mit integrierter Endstufe ohne Schließwinkelregelung (3-4ms Schließzeit erforderlich)	100,00	119,00
ICM001 Z Con 3	Connector ICM001, 3-pol	incl. 3 Pins -kein Haltech-Produkt-	Steckergehäuse für Zündspule ICM001, incl. Pins und Einzelleitungsabdichtungen	7,56	9,00
ICM003	BERU Ignition Coil Double Wasted Spark (with integr. Ignitor, Dumb)	ohne Stecker -kein Haltech-Produkt-	Zündspulenblock für 4-Zylinder kpl., 2 Doppelfunkenspulen mit integrierter Endstufe ohne Schließwinkelregelung (3,2ms Schließzeit erforderlich)	107,56	128,00
ICM003 Z Con 4	Connector ICM003, 4-pol	incl. 4 Pins -kein Haltech-Produkt-	Steckergehäuse für Zündspule ICM003, incl. Pins und Einzelleitungsabdichtungen	7,98	9,50
ICM003 Z1	Mounting Plate for ICM003	-kein Haltech-Produkt-	Distanzblock für ICM003 zur Montage auf ebener Oberfläche	5,88	7,00

Zubehör					
020500	Dual Shift Lamp	-original Haltech-	2 Kanal Schalllampe (grün + rot)	47,90	57,00
SHIFT-1	Single Shift Lamp	-kein Haltech-Produkt-	1 Kanal Schalllampe (rot)	24,37	29,00
020400	Boost Control Solenoid	-original Haltech-	Magnetventil zur Ladedruckregelung (im Setup zu aktivieren, 33Hz Takt.)	auf Anfrage	auf Anfrage
010502	Trim Module (for Platinum) *:Preisgleich: #010500 für E6/E8/E11	-original Haltech-	Korrekturmöglichkeit für Steuergeräte zum Einbau ins Fahrzeug oder während Abstimmung. Ermöglicht schnellen Eingriff in Gemisch, Zündung oder Ladedruck (im Setup zu aktivieren)	89,08	106,00
030200	Power Relais 30A	-original Haltech-	Steckbild passend für Haltech Kabelbäume	15,13	18,00
365000	Power Relais 40A	-kein Haltech-Produkt-	Steckbild passend für Haltech Kabelbäume	5,88	7,00
010704	Wideband Controller, Dual Channel, incl. 1 Sensor	-original Haltech-	Breitbandsonden-Controller 2-Kanal, incl. 1 Sonde, liefert 2x2 Analogsignale	329,41	392,00
Auf Anfrage: Weiteres Zubehör, Breitband-Anzeigeinstrumente, Software und Manuals/Handbücher (teilw. auch bei Haltech downloadbar)					

Preise:

Preisänderungen vorbehalten, auch ohne vorherige Ankündigung. Infolge Kursschwankungen sind diese nicht immer vermeidbar.

Es gilt der in unseren Auftragsbestätigungen genannte Preis nach Eingang der Bestellung, im Falle einer Preiserhöhung ist dazu die Bestätigung des Bestellers erforderlich.

Sonstiges:

Alle Preise gelten generell für kpl. Steuergeräte-Kits sowie bei uns lagermäßig geführten Teilen. Nicht lagermäßig geführte Teile können ohne Mehrpreis bei unserer nächsten anfallenden Bestellung einfließen, welche bei Bedarf und in der Regel zum 25. des Monats erfolgt. Die zugehörige Lieferung dauert ca. 1 Woche, sofern ab Haltech lieferbar.

Die Bestellung nicht lagermäßig geführter Teile kann auch als Sonderbestellung sofort erfolgen, jedoch sind die anfallenden Versandkosten dann vom Besteller zu tragen.

Urheberrecht:

Jeglicher Auszug aus dieser Liste und den Hinweisen, die Verwendung unseres Kanalsystems zur Unterscheidung der Anlagen sowie Kopien von Wort und Bild stellen einen Verstoß gegen das Urheberrecht dar und werden ohne Ausnahme zur Anzeige gebracht.

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
 Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
 Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
 www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
 USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Information zur Auswahl der Anlagen auf Seite 1 (Erläuterung zu der Anzahl der Kanäle bei den einzelnen Anlagen)

Die Zahl der Kanäle sagt aus, wieviel voneinander unabhängige Ausgangssignale für Einspritzdüsen und Zündung ein Steuergerät bereitstellen kann. Dies ist ein wichtiges Kriterium für die Auswahl der zu Ihrem Motor passenden Anlage. Jedes einzeln anzusteuende Einspritzventil und jede einzeln anzusteuende Zündendstufe benötigt einen separaten Kanal.

Einspritzventile können jedoch nicht nur sequentiell (in Reihenfolge), sondern auch paarweise angesteuert werden, ebenso auch in „halber Zylinderzahl“ oder komplett parallelgeschaltet werden. Dies reduziert die Anzahl der benötigten Kanäle wieder erheblich.

Anm.: Das Parallelschalten aller Einspritzventile bei 4-Zylindern erfordert wegen pulsierenden Druckschwankungen das Sicherstellen einer stabilen Kraftstoffversorgung. Bei 6 oder gar 8-Zylindern ist vom parallelen Verbinden aller Einspritzventile abzuraten. Zudem vertragen die Ausgänge der Haltech-Steuergeräte nur eine begrenzte Anzahl von Einspritzdüsen pro Ausgang, abhängig von der Ausführung hochohmige / niederohmige Düsen.

Motoren mit einem Verteiler haben normalerweise nur eine Zündspule und benötigen dafür auch nur einen einzigen Kanal des Steuergerätes, Motoren mit zwei Verteilern benötigen normalerweise zwei Kanäle.

Motoren ohne Zündverteiler besitzen in der Regel mehrere Zündspulen, Ausnahmen bilden 1- und 2-Zylinder. Diese Spulen wiederum werden unterschieden in Doppelfunkenspulen (eine Zündspule für zwei gleichläufige Zylinder, welche nur eine Zündendstufe benötigen oder bereits enthalten) und Motoren mit Einzelfunkenspulen.

Pro Zündspule wird ein Kanal benötigt, also bei Doppelfunkenspulen entsprechend der halben Zylinderzahl, bei Einzelfunkenspulen entsprechend der gesamten Zylinderzahl. Allerdings können bei Einzelfunkenspulen meist auch zwei derer Zündendstufen eingangsseitig parallel geschaltet werden, sofern der Motor eine gerade Zylinderzahl aufweist, dadurch reduziert sich die Kanalanzahl wieder auf die der Doppelfunkenspulen. (Achtung: Nur Endstufen können eingangsseitig verbunden werden, nicht jedoch die Zündspulen selbst !!)

Beachten Sie bitte auch die Art der benötigten Impulse und Drehzahlgeber. Bei Motoren mit Verteiler reicht ein beliebiges Signal pro Arbeitstakt (z.B. der serienmäßige Hallgeber im Verteiler) vollkommen aus.

Motoren mit Doppelfunkenspulen brauchen ein Signal mit zusätzlicher Erkennung des der Doppelfunkenspule zugeordneten Zylinderpaares (z.B. Motronik-Rad an der Kurbelwelle oder Haltech Hall-Effect Sensor iVm. Magneten im Schwungrad).

Sollen Einzelfunkenspulen in Reihenfolge (d.h. nicht gepaart) angesteuert werden oder auch die Einspritzventile in sequentieller Reihenfolge, ist zusätzlich eine Zylinder 1-Erkennung an der Nockenwelle oder wahlweise ein kpl. Impulsrad an der Nockenwelle erforderlich.

Beispiele für die benötigte Kanalanzahl bei verschiedenen Motoren:

Zündungstyp	Ventilschaltung:	alle Ventile parallel	Ventile in halber Zylinderzahl gepaart	Ventile gleichlaufender Zylinder gepaart	Ventile sequentiell angesteuert
4 Zyl. mit Verteiler		2	3	3	5
4 Zyl. mit Doppelfunken- oder gepaarten Einzelfunkenspulen		3	4	4	6
4 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		5	6	6	8
5 Zyl. mit Verteiler		2	nicht möglich	nicht möglich	6
5 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		6	nicht möglich	nicht möglich	10
6 Zyl. mit Verteiler		2	nicht möglich	4	7
6 Zyl. mit Doppelfunken- oder gepaarten Einzelfunkenspulen		4	nicht möglich	6	9
6 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		7	nicht möglich	9	12
8 Zyl. mit einem Verteiler		nicht empfohlen	3	5	9
8 Zyl. mit zwei Verteilern		nicht empfohlen	4	6	10
8 Zyl. mit Doppelfunken- oder gepaarten Einzelfunkenspulen		nicht empfohlen	6	8	12
8 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		nicht empfohlen	10	12	16
10 Zyl. mit Verteiler		nicht möglich	-	6	11
10 Zyl. mit 2 Verteilern		nicht möglich	-	7	12
10 Zyl. mit Doppelfunken- oder gepaarten Einzelfunkenspulen		nicht möglich	7	10	15
10 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		nicht möglich	12	15	20
12 Zyl. mit 2 Verteilern		nicht möglich	nicht empfohlen	8	14
12 Zyl. mit Doppelfunken- oder gepaarten Einzelfunkenspulen		nicht möglich	nicht empfohlen	12	18
12 Zyl. mit Einzelfunkenspulen		nicht möglich	nicht empfohlen	18	24

Düsen-Info's:

Einspritzdüsen können von verschiedensten Herstellern, Fabrikaten und Motoren verwendet werden, wobei die Düsen des Herstellers Bosch im europäischen Raum die verbreitetsten darstellen. Es können durchaus auch gebrauchte Düsen verwendet werden, welche vorher jedoch am Düsenprüfstand geprüft werden sollten. Wir halten für unsere Kunden Tabellen zu Durchflußwerten von Düsen nach Bosch, Lucas und diversen anderen Hersteller-Teilenummern geordnet bereit, ebenso Richtwerte bzgl. Durchflußmenge der für Ihren Motor geeigneten Einspritzdüsen.

Bitte beachten Sie, daß die Durchflußrate weder zu klein (Düsen sollten bei Vollast max 80% angetaktet werden, ansonsten kann der Motor bei Vollast abmagern) noch zu groß sein sollte. Gerade hochohmige Düsen haben eine sog. „Dead Time“ von bis zu 1ms, bis deren Nadel nach Anlegen der Spannung den Durchfluß freigibt. Wenn bedingt durch zu große Düsen eine Einspritzzeit bei Leerlauf im Bereich von 1ms oder gar darunter erforderlich ist, ist eine genau dosierte Einspritzmenge nicht mehr möglich. Niederohmige Düsen schalten zwar schneller, können jedoch aufgrund der höheren Stromaufnahme meist höchstens paarweise angesteuert werden. Bei sehr großen Differenzen der Einspritzzeiten zwischen Leerlauf und Vollast kann auch eine zweite Düse pro Zylinder nachgeschaltet werden (Staging-Funktion, ab PS1000 möglich)

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Allgemeine Informationen (Stand 04/2011):

Die **Manuals (Handbücher)** sind ausschließlich in englischer Sprache erhältlich, wir stellen keine eigenen Übersetzungen ins Deutsche zur Verfügung. Die Handbücher sind inzwischen derartig detailliert und ausführlich, daß eine Übersetzung sie nur verschlechtern könnte. Wir setzen gute bis sehr gute Englischkenntnisse und sofern nötig dazu ein Wörterbuch für technisches Englisch voraus.

Das Handbuch sollte unbedingt vorher kpl. gelesen UND verstanden werden. Es sind sehr viele Hinweise vorhanden, welche Fehler und Schäden an den Steuergeräten und teilweise den Motoren verhindern helfen. Durchgebrannte Steuergeräte oder Endstufen, weil z.B. wieder mal jemand das Setup nicht bei abgeklemmten Zündendstufen durchführte (wie im Manual ganz dick drauf hingewiesen wird), fallen verständlicherweise nicht unter die Garantie. Eine Reparatur des Steuergerätes wird nach Aufwand berechnet, Haltech verlangt jedoch eine Mindestpauschale von knapp 200 Euro, für Hin- und Rückversand des Steuergerätes nach Australien sind nochmals ca. 200 Euro fällig!

Es sollte eine gute **Werkstattausrüstung**, vor allem in Bezug auf elektrische Verbindungstechnik, zur Verfügung stehen. Die allgemein vorhandenen „bunten“ Quetschverbinder oder gar Lüsterklemmen sind absolut ungeeignet, Lötverbindungen wegen großer Korrosionsgefahr nicht zu empfehlen. Die Haltech-spezifischen Stecker oder unsere AMP-Steckgehäuse sind wasserdicht, mit Einzelleitungsabdichtungen und Zugentlastung versehen und stellen die optimale Lösung dar. Sie benötigen für diese eine Quetschzange für unisolierte Quetschverbinder, welche vorhanden sein muß. (Etwas Übung im Umgang damit schadet nicht!)

Der **Anschluß der Anlage und deren Programmierung** setzt eine gewisse Erfahrung in dieser Materie voraus. Zudem sollte man wissen, wie eine Einspritzanlage in modernen Kraftfahrzeugen funktioniert und aufgebaut ist, Funktion der Sensoren und was Zündzeitpunkt, Einspritzmenge, Lambdawert etc. eigentlich für Auswirkungen auf den Motor und dessen Laufverhalten hat. In der Fachliteratur können Sie sich ggf. passende Bücher beschaffen, z.B. „Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik“ vom Vogel Verlag, welches Sie ggf. auch von einem Kraftfahrzeugmechaniker ausleihen können. Bitte beachten Sie, daß es eine Ausgabe 2000 oder jünger sein sollte. Sie finden aber auch im Haltech-Handbuch dazu sehr gute Informationen.

Zur Programmierung benötigen Sie einen **Laptop mit USB-Anschluss**, für die alten E- und F- Steuergeräte möglichst auch mit serieller Schnittstelle.

Als Mindestanforderung an den Rechner werden empfohlen: Bildschirmauflösung 1064x768 Pixel

Für E6X/F10X: Pentium 3 mit min 133Mhz Taktfrequenz, WIN 98 SE.

Für die Platinum Serie: Pentium 4 mit min. 500MHz, WIN 2000/XP, Internet Explorer ab Ver. 7

Ein Adapterkabel zum Anschluß des Rechners an den Zigarettenanzünder ist eine sinnvolle Investition. Sie bekommen oft günstige Laptops mit defektem Akku in Auktionshäusern angeboten, welche durch dieses Adapterkabel auch im Fahrbetrieb mit Strom versorgt werden können.

Gerade bei „Exoten“ und Weiterverwendung derer Teile wie Drehzahlgeber, Zündendstufen etc. empfiehlt es sich unbedingt, vorher die Signalbilder der Ein- und Ausgänge mittels eines **Speicheroszilloskops** aufzuzeichnen und auszudrucken. Gleichzeitig sollten Grunddaten wie Einspritzzeiten, Zündwinkel etc. des serienmäßigen Steuergerätes notiert werden, an deren Werte man sich bei Erstellen des Grundkennfeldes orientieren kann. Auch bei gängigen Motoren und Konstellationen wäre das Vorhandensein oder die Möglichkeit der Benutzung eines Oszilloskopes sehr zu empfehlen.

Die Fahrzeuge sollten immer mit **Lambdasonde** ausgerüstet sein, auch wenn diese später infolge fehlendem Kat nicht benötigt wird. Sie benötigen die Sonde Anfangs zum Abstimmen, die Einbindung des Signales im späteren Fahrbetrieb kann den Benzinverbrauch drastisch verringern und Motorschäden durch Abmagern im Teillastbereich zuverlässig verhindern. Ein Klopfsensor wird nur selten zur Überwachung des Zündkennfeldes während den Prüfstandläufen benötigt, die Haltech-Anlagen selbst haben keinen Eingang für Klopfensoren.

Im Gegenzug zu manchen Grauimporteuren und Auktions Schnäppchen bieten wir zu jeder von uns gekauften Anlage (Seriennummer bereithalten!) auch einen **Telefon-Support** für technische Fragen und Probleme, welcher jedoch auf ca. 1 Stunde Gesamtzeit innerhalb der ersten 3 Monate ab Kauf begrenzt wird. Wir können jedoch dabei keinen KFZ-Mechatroniker ausbilden, ohne fundierte Kenntnisse ist der telefonische Support aussichtslos.

Wir bitten um Verständnis, wenn wir diesen Service NUR für von uns gekaufte Anlagen anbieten. Für anderweitig erworbene Anlagen wenden Sie sich bitte an Ihren Verkäufer oder bringen Sie Ihr Fahrzeug einfach in unsere Werkstatt, wir erledigen dann gerne alle Ihre in Auftrag gegebenen Arbeiten zu fairen Preisen.

Info's zur Lasterfassung per MAP-Sensor gegenüber Lasterfassung per Drosselklappenpoti (TPS):

Ein Drosselklappensensor ist immer erforderlich, er kann zusätzlich auch zur Lasterfassung herangezogen werden. Ein MAP-Sensor zur Lasterfassung ist zwar die elegantere Lösung und liefert das bessere Lastsignal, kann aber bei bestimmten Motorentypen nicht verwendet werden.

Hinweis: Der in den Steuergeräten integrierte Saugrohr-Drucksensor sollte zur Lasterfassung nur bei aufgeladenen Motoren (mit 0,8 bis 1,5 bar Ladedruck) verwendet werden, da bei Verwendung dieses Sensors an Saugmoren nur die ersten 40% des Kennfeldes benutzt werden können (0-1bar Saugrohrdruck). Das Kennfeld ist zwar bei den Platinum-Steuergeräten skalierbar, jedoch sinkt die Lastauflösung des Sensors wenn nicht der ganze Bereich benutzt wird. Zudem ist bei Verwendung des internen MAP-Sensors zur Lasterfassung für eine u.U. erforderliche zusätzliche Höhenkorrektur während des Fahrbetriebes ein externer MAP-Sensor nötig. Bei Saugmotoren und Lasterfassung per MAP-Sensor wird daher immer die Verwendung eines externen Sensors 0-1bar empfohlen.

- Wir raten bei Motoren mit Einzeldrossel oder unrundem Leerlauf infolge sehr scharfen Nockenwellen von der Lasterfassung per MAP-Sensor ab, da erfahrungsgemäß kein stabiler Unterdruck in unteren Drehzahlbereichen vorliegt. Dadurch wird die Programmierung erschwert, stabiler Leerlauf, wirtschaftlicher Betrieb und gute Abgaswerte sind in diesem Bereich nur schwer zu erreichen. Unter Umständen ist bei Nachsynchronisation von Einzeldrosseln eine Korrektur der Teillastkennfelder erforderlich. Die Lasterfassung per TPS ist hier wesentlich einfacher und besser, die hierbei erforderliche Programmierung einer Höhenkorrektur ist schnell und einfach erledigt
- Soll eine Leerlaufregelung programmiert werden, ist dies am problemlosesten bei Motoren mit konventionellem Saugrohr (eine oder mehrere zentrale Drosselklappe(-n) am Saugrohreingang), MAP-Sensor zur Lasterfassung und in Verbindung mit einem Leerlauf-Luft-Steller / Bypassventil zu realisieren. Gleiches gilt für die Verwendung eines Zusatz-Luftventil zur Kaltleerlaufanhebung. Stellmotoren können nur als Schrittmotor angesteuert werden, die Gleichstrommotoren der Bosch-Zentraleinspritzungen sind hierfür nicht verwendbar.
- Die Verwendung jeglicher Art von Luftventilen oder elektrisch verstellbaren Drosselklappenanschlügen zur Leerlaufregelung bzw. Leerlaufanhebung ist bei Motoren mit Lasterfassung per TPS ausgeschlossen, da die zusätzliche Luft vom Steuergerät nicht erkannt und daher auch nicht durch eine höhere Einspritzmenge ausgeglichen wird. Lediglich ein variabler Anschlag zur Anhebung bei kaltem Motor ist realisierbar.

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)



Thomas Liebl Kfz-Technik, Meisterbetrieb
Sommerstr. 48a 92421 Schwandorf
Telefon: (09431) 43264, Fax: 42220
www.lieblmotorsport.de info@lieblmotorsport.de
USt-ID-Nr.: DE 133 805 231

Empfohlen wird folgende Lasterfassung bei den als Beispiel aufgeführten Standard-Ansaugsystemen:

1. Saugmotoren mit Einzeldrosselklappen vor jedem Zylinder oder Motoren mit sehr unruhigem Leerlauf infolge scharfen Nockenwellen: Lasterfassung per TPS, Leerlaufregelung jedoch nicht möglich. Eine Kaltleerlaufanhebung kann bei handwerklichen Geschick mittels einer Bimetallfeder, Seilzuges oder die durch Umpolung betätigten Gleichstrommotoren der Bosch-Zentraleinspritzungen als zusätzlicher Leerlaufanschlag mit manueller Betätigung vom Armaturenbrett aus realisiert werden, ist aber meist nicht erforderlich. Gut programmierte Motoren (evtl. bei kaltem Motor etwas mehr Frühzündung programmieren) laufen auch kalt rund, bei etwas niedrigerer Drehzahl. *Möglich, aber nicht empfohlen (vor allem bei Motoren mit scharfen Nockenwellen) ist hier auch die Lasterfassung per MAP-Sensor. Zur Leerlaufregelung müssten nun die Ansaugkanäle nach den Drosselklappen untereinander wieder über einen Kanal verbunden werden, was aber unter Umständen den Vorteil der einzelnen Drosselklappen wieder teilweise aufhebt. So wäre dann eine Leerlaufregelung per Bypass-Luftventil bzw. auch Kaltleerlaufanhebung per Zusatzluftventil möglich. Empfohlene Leerlaufsteller-Typen siehe Punkt 2*
2. Saug- oder aufgeladene Motoren mit einer oder mehreren Drosselklappe(-n) am Sammel-Saugrohreingang, welches alle Zylinder gleichzeitig füllt, mit relativ zahmen oder Serien-Nockenwellen:
Lasterfassung per MAP-Sensor (externer 0-1bar Sensor bei Saugmotoren, interner 0-2,5bar Sensor bei aufgeladenen Motoren mit min. 0,8 – max. 1,5 bar Ladedruck, externer Sensor mit passendem Druckbereich bei aufgeladenen Motoren unter 0,8 bar oder über 1,5bar Ladedruck).
Leerlaufregelung per Bypass-Luftventil möglich, 2-poligen Leerlaufstellern mit nur einer Wicklung ist der Vorzug vor 3-pol. Ausführungen oder Schrittmotoren zu geben. Als unproblematische und einfache Lösung kann auch eine Kaltleerlaufanhebung per Zusatzluftventil erfolgen, sofern keine größeren Drehzahlschwankungen durch Servolenkung, Klimaanlage oder Automatikgetriebe zu erwarten sind.
3. Aufgeladene Motoren mit Einzeldrosselklappen vor jedem einzelnen Zylinder: Primär ist hier die Grunderfassung per TPS empfohlen, welche über ein Ladedruckkennfeld korrigiert werden sollte. Mögliche Leerlaufkorrekturen siehe Punkt 1., *kursiv gedruckter Teil*.

Programmierung der Anlagen

Die Programmierung bei uns im Haus kann in 3 Hauptschritte eingeteilt werden:

1. **Erstellen** des Setups am PC incl. Prüfung des Zündzeitpunktes bei Startdrehzahl. Eingeben der Zündwinkel, welche Sie günstigstenfalls vorher am Seriensteuergerät ausgemessen haben. Auf diesen können Sie dann das Zündkennfeld aufbauen und später optimieren. Triggerwinkel und Rotorposition einstellen. Dann Start des Motors, Einstellen der Einspritzzeiten auf ruhigen und stabilen Leerlauf sowie erhöhtem Leerlauf ohne Last. Beschleuniger-Kennlinien optimieren bis Motor in diesen Bereichen leichte Gasstöße gut annimmt
2. **Optimieren** aller Einspritz- und Zündkennfelder unter verschiedenen Lastverhältnissen am Prüfstand, unter Berücksichtigung der Abgaswerte und ggf. Signale Klopfsensor(en). Programmieren der Korrekturkennfelder und -linien für Temperatur, Druck etc., welche mehrmalige Abkühl- und Warmlaufphasen erforderlich machen. Die Optimierung kann laut Haltech mit gewissen Abstrichen auch auf der Straße gemacht werden. Wir möchten davon dringend abraten, da Sie hierzulande kaum australische Straßenverhältnisse vorfinden werden, auf denen es ewig geradeaus geht und fast kein Verkehr ist. Zudem müssen Sie Last simulieren, was meist nur bei gleichzeitigem Betätigen der Bremse möglich ist. Wenn Sie den Verschleiß an Bremsklötzen und Scheiben hochrechnen, hätten Sie auch gleich die Fahrzeugabstimmung am Prüfstand in Auftrag geben können.
Bitte beachten Sie, daß die Abstimmung nur auf gebremsten Leistungsprüfständen möglich ist, Prüfstände nach dem Beschleunigungsprinzip (ohne Bremse) sind dazu nicht verwendbar.
3. **Überprüfen** und ggf. Nachjustieren der Teillasteinstellung (Fahrten mit verschiedenen, gleichbleibenden Geschwindigkeiten) auf der Straße, da der Luft- und Rollwiderstand im Straßenbetrieb vor allem in unteren Geschwindigkeitsbereichen am Prüfstand nur schwer simuliert werden kann, sowie der Gemischkorrekturen beim Start und Warmlauf. Ebenso wird dabei eine abschließende Kontrolle des Gemisches bei Vollast über den ganzen Drehzahlbereich vorgenommen.

Wir berechnen für allgemeine Arbeiten und auch für Elektronikarbeiten einen Stundensatz von derzeit 71,40 Euro incl. 19% MwSt, die Prüfstandstunde kostet 99,96 Euro incl. 19% MwSt.

Als Beispiel hier abschließend die durchschnittlichen Kosten für vorstehende Arbeitsabläufe an einem VW 2,0-16V Saugmotor mit Einzeldrosselanlage, konventioneller Verteilerzündung und Drehzahlsignal über Halgeber, stellvertretend auch für ähnliche Motortypen:

- Die Arbeiten wie unter Punkt 1. beschrieben sind in etwa 2 Stunden erledigt, die Kosten belaufen sich somit auf ca. 143 Euro. Das Fahrzeug kann dann schon aus eigener Kraft auf den Prüfstand gefahren werden.
- Die Prüfstandläufe wie unter Punkt 2 beschrieben dauern bei dem genannten Motortyp im Durchschnitt ca. 3-5 Stunden, die Kosten hierfür können sich daher in günstigen Fällen lediglich ca. 300 Euro betragen. Das Fahrzeug kann dann schon in allen Bereichen uneingeschränkt gefahren werden, sowohl auf Vollast als auch auf Teillast
- Die Ausführung der wichtigsten Korrekturen durch uns dauert ca. 2 Stunden, die Kosten hierfür belaufen sich auf ca. 143 Euro. Das Überprüfen und ggf. Nachjustieren auf der Straße wird oft vom Kunden selbst übernommen, da dies unter Umständen langwierige Kleinstarbeit ist, jedoch nicht mehr so ausschlaggebend auf das Fahrverhalten insgesamt. Falls bei der Nachprogrammierung dennoch was schiefgeht, lesen Sie einfach Ihr von uns mitgeliefertes Programm (Stand nach Prüfstandjustierung) wieder ein und schon kann's wieder losgehen.

Vorraussetzung in jedem Falle: Keine Fehler bei der Verdrahtung oder Mechanik. Alle zusätzlich erforderlichen Arbeiten müssen gesondert berechnet werden.

Wir hoffen Ihnen hiermit einen kleinen Einblick in die frei programmierbaren Einspritztechnik gegeben zu haben. Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte telefonisch oder bevorzugt per E-Mail an uns.

Achtung gelb markierte Preise: Richtpreise abhängig vom Währungskurs, Gültigkeit nachfragen (Stand 15.12.12)