



# MAUSKLICKTUNING

**Wir helfen einer Twin Cam per Mausklick auf die Sprünge – denn auch ein elektronisches Steuermodul kann Schrauberglück verheißen**

TEXT UND FOTOS: MICHAEL AHLSDORF

**E**s hört sich schlimm an. Jede Kurbelwellenumdrehung klingt wie ein letztes Aufbäumen von atemberaubender Langsamkeit. Aber nein, der Motor stirbt nicht ab. Im allerletzten Moment gibt er noch eine Zündung von sich, manchmal sogar zwei, um dann zu einer neuen, kraftzehrenden Runde anzusetzen. Die Harley würgt und schlürft und poltert. Und dazu schnarren alle nicht wirklich fest verschraubten Blechteile.

## Der Sound einer alten Harley

Bingo! Das ist der Sound einer alten Harley im Leerlauf. Der Born to be Wild MC hatte einst zu einem Contest auf seiner Bühne in

Biesenthal aufgerufen – das Motto: Wer hat die niedrigste Leerlaufzahl? Das war Anfang der Neunzigerjahre, die Harleys waren Evos, Shovels, viele sogar Panheads. In unserm Fall kommt der Sound aber von einer Twin Cam. Gerade läuft das Triebwerk von Kurts Softail mit 480 Umdrehungen in der Minute. Macht acht tatsächlich hörbare Schläge in der Sekunde. Das ist die niedrigste mögliche Leerlaufdrehzahl – und das Ergebnis einer Programmierung am Laptop. Eigentlich sollte eine 2007er Softail im Leerlauf zwischen 800 und 1200 Umdrehungen in der Minute aufweisen. Was darunter liegt, ist schädlich. Harley-Davidson rät aus guten Gründen von einer eigenhändigen Runterregelung des Twin-Cam-Motors ab. Nicht nur, weil die Lichtmaschine die Batterie nicht mehr lädt, sondern vor allem, weil die Ölpumpe dann nicht mehr

genug Druck aufbaut, um die Mechanik zu schmieren. Aber ein normaler Biker kann eine moderne Harley sowieso nicht mehr runterregeln, denn die Company verweigert jedem Sterblichen den Zugang zum Steuergerät.

## Was die Black Box kann

Das Steuergerät heißt „Electronic Control Module“ (ECM) und ist ein schwarzer, unter dem Sattel versteckter Kasten. Früher nannte man den mal so, wie er aussieht: Black Box. Dieser Kasten empfängt die Werte der verschiedensten Sensoren, die Auskunft über die Position der Kurbelwelle, Luft- und Motortemperatur, die Abgaswerte der Lambdasonden und natürlich über die vom Fahrer vorgegebene Stellung des Gasgriffs geben. Aus diesen Werten errechnet



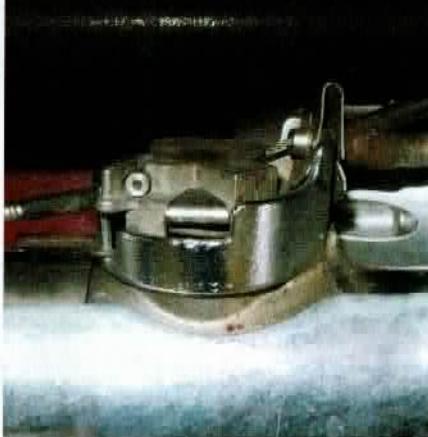
**Ausgebaut:** Das originale Steuermodul von Harley-Davidson und die dazugehörigen Lambda-sonden



**Hier nicht zu hören:** Der Twin-Cam-Motor poltert mit 480 Umdrehungen

die ECM wiederum die Stellung der Luftklappe im Ansaugtrakt, den Zündzeitpunkt und natürlich die Luftmenge, die durch den Luftfilter gelassen, und die Kraftstoffmenge, die in die Verbrennungsräume gespritzt wird. Erst dann wird das Kommando „Gas geben“ des Fahrers im Triebwerk umgesetzt. Früher hätte es einen Vergaser gegeben. Eine Gemischregulierschraube hätte das Verhältnis von Luft zu Kraftstoff, eine Anschlagschraube den Leerlauf reguliert. Und weil es sich beim Gemischverhältnis nur um zwei Werte handelt, hätte man das auch locker in einer zweidimensionalen Tabelle mit x- und y-Koordinaten darstellen können. Weil ein Steuermodul aber mehr Daten empfängt und auch sein Output mehrere Daten verändert, kann dieses Geschehen auch nur mehrdimensional dargestellt werden, und zwar in einem „Kennfeld“. Es bestimmt den Rundlauf eines Motors, aber auch sein Abgas- und Leistungsverhalten.

**Die manuell verstellbaren Penzl-Dämpfer setzen das originale Steuergerät außer Gefecht. Die originale Klappensteuerung ist deshalb deaktiviert. Manuell zu bedienende Bowdenzüge führen zu den neuen Tüten**



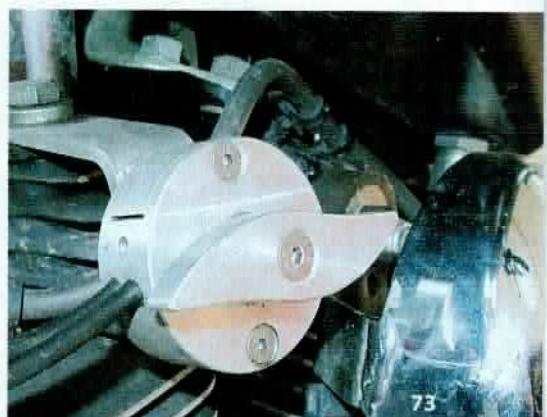
**Die Penzl-Tüten lassen sich manuell öffnen. Der Hebel befindet sich unterm Tank (Bild rechts unten). Eine Anbringung dieses Hebels am Lenker sehen die Wachtmeister nicht gerne**

## Code-Knacken verboten

Ein Kennfeld ist ausgesprochen komplex. Die Änderung einzelner Daten kann dem Motor mächtig Zunder geben, aber auch das Abgasverhalten in einen illegalen Bereich treiben. Und selbst die Änderung eines einzelnen Faktors kann das ganze System zusammenbrechen lassen. Die Manipulation eines Kennfeldes ist deshalb an einem originalen Harley-Steuergerät

## Manipulationen am Steuermodul sind verboten.

kaum mehr möglich. Dafür müssen Codes geknackt werden, die nur offiziellen Harley-Dealern bekannt sind. Und wenn ein Bastler Pech hat, sperrt sich das System womöglich ganz. Das passiert im Falle einer US-Harley zum Beispiel auch, wenn sie nach einem Unfall als Totalschaden gemeldet ist. Diese Harley wird dann nicht nur juristisch aus dem Verkehr gezogen, auch ihr Steuergerät ist bis zum Ende aller Tage blockiert.

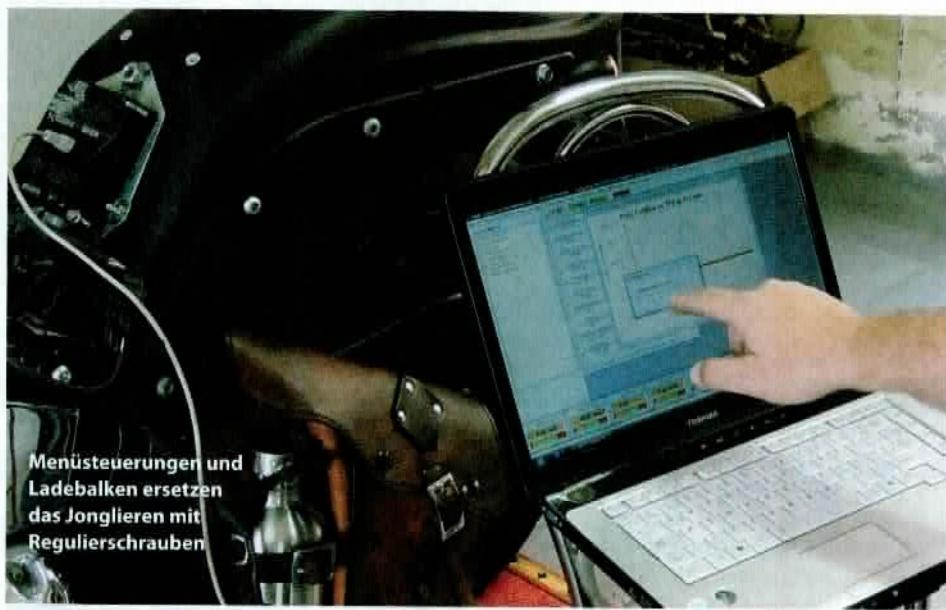


## Lösungen aus dem Zubehör

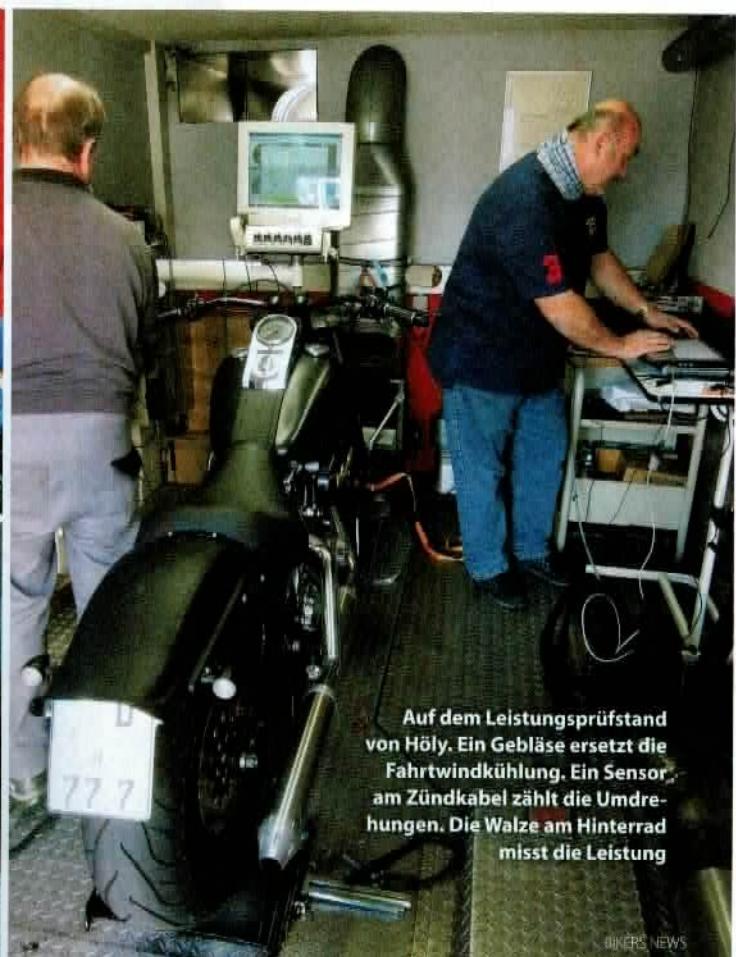
Aber da haben wir ja noch den Aftermarket. Dort tummeln sich alle Hersteller, die Teile für Harleys verkaufen, die keine offiziellen Harley-Teile sind. Zum Beispiel Steuermodule. Am bekanntesten ist das von Thundermax. Das gibt's zum Beispiel bei Custom Chrome oder Zodiac. Es funktioniert nach einem etwas anderen Prinzip als die Harley-Module. Thundermax misst noch ein bisschen mehr. Und Thundermax stellt vor allem eine Reihe

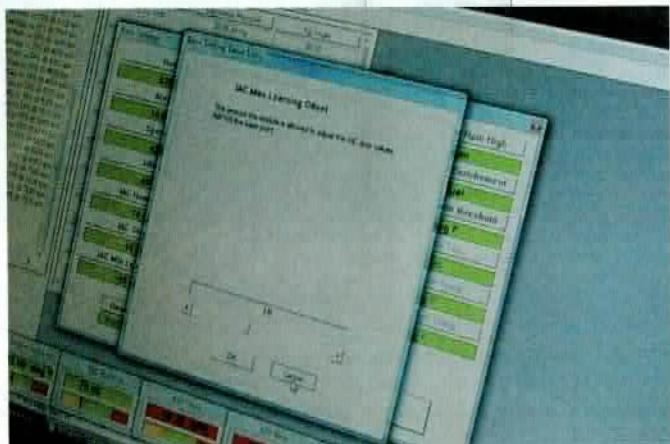
von fertigen Kennfeldern bereit, die für alle möglichen Situationen verwendbar sind. Alles das lässt sich per Menüführung am Laptop regulieren, denn das Thundermax-Modul hat auch eine kleine Steckdose, die den Zugang für die Datenübertragung ermöglicht. Wer sich einmal hineingefuchst hat, der wird nicht mehr aufhören wollen. Denn das Justieren eines Steuermoduls wird dann eine Spielerei, die jedes Jungenherz erfreut. Wir haben damit nicht nur testweise die Leerlaufdrehzahl auf den niedrigsten möglichen Wert herun-

tergeregt. Wir wollten auch wissen, wie die Leistung sich über dieses Modul steigern lässt. Zum Beispiel durch Änderungen der AFR. AFR – das ist die Air-Fuel-Ratio, also die Zusammensetzung des Benzin-Luft-Gemisches. An Vergasern drehte man dafür einst die Gemischregulierschraube, was irgendwie immer Glückssache war, und das Synchronisieren mehrerer Vergaser war höchste Kunst. Ein Modul ist exakter, auf Tastendruck reagiert es digital, die Air-Fuel-Ratio lässt sich nämlich in Zahlen ausdrücken.



## Mausklicktuning: Nie mehr Vergaser synchronisieren!





Dieser Ladebalken ist zuständig für die Air-Fuel-Ratio (AFR). Ein Verhältnis von 13,2 Gramm Luft zu einem Gramm Kraftstoff ist ungefähr das, was unsere Umweltbehörden heutzutage in der Abgasuntersuchung für Krafträder sehen wollen

## 84 PS mit einer alten Twin Cam!

Ein Verhältnis von 13,2 Gramm Luft zu einem Gramm Kraftstoff ist ungefähr das, was unsere Umweltbehörden heutzutage in der Abgasuntersuchung für Krafträder sehen wollen. Auf dem Leistungsprüfstand von Motorrad-Höly in Schriesheim an der Bergstraße probierten wir es mit anderen Werten aus: Kurt steckte das Kabel seines Laptops in die Buchse des Moduls, öffnete ein paar Menüs, klagte ein paar Minuten über die Ladezeiten seines Computers – und schon konnte er die AFR seiner Softail auf ein fetteres Gemisch von 12,9 runterregeln. Runterregeln deshalb, weil seine Softail damit auf dem Leistungsprüfstand eine Leistung von 81,40 PS in einem Drehzahlband von 5000 bis 5400 Umdrehungen an

die Rolle legte. Die Gegenprobe war das magere Gemisch, also eine AFR von 13,7. Wieder ein paar Menüs öffnen, wieder ein wenig gedulden, wieder Vollgas auf Hölys Rolle. Und schau an, diesmal drückte die Softail 83,63 PS ab. Das Drehmoment steigerte sich von 117,92 auf 121,15 Nm. Und das alles bei einer Harley, die in der Serienkonfiguration 71 PS bei 5300 Umdrehungen und 117 Nm bei 3200 Umdrehungen leistet!

## Maulkörbe für Serienmodule

Bleibt zu vermerken, dass Kurts Softail nicht mit Serienschalldämpfern ausgerüstet ist, sondern mit einer manuell verstellbaren und auch noch zur Hälfte geöffneten Nachrüstanlage von Penzl. Das war ja der Grund, warum wir versuchsweise

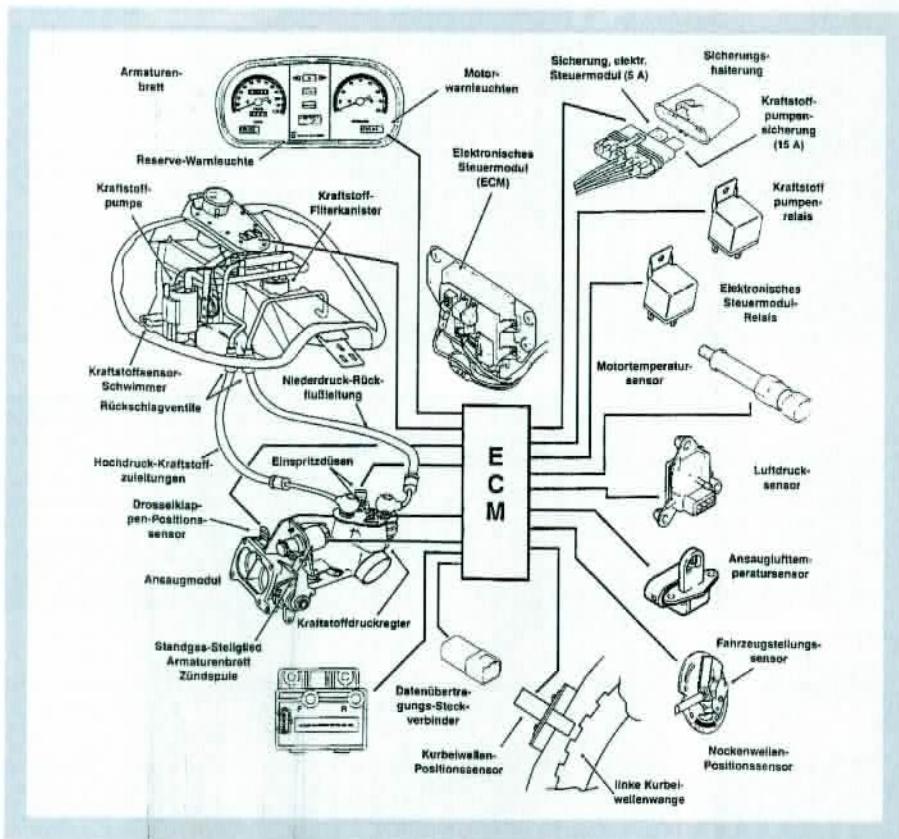
das Thundermax-Modul eingebaut hatten. Ein Serienmodul hätte bei anderen Schalldämpfern und einer deaktivierten Klappensteuerung nur eine Fehlermeldung von sich gegeben. Das ist auch der Grund, warum andere Nachrüstmodule erhältlich sind, die mit dem Serienmodul gekoppelt werden können, wie die von Power Commander oder Target Tune. Die erledigen dann den gleichen Job auf andere Weise, gewissermaßen als Maulkorb: Sie überbrücken Fehlermeldungen des Serienmoduls und signalisieren ihm, dass es bitteschön still zu sein hat. Diese Anlagen sind dann auch billiger als das komplette Modul von Thundermax, das an die 1200 Euro kostet. Thundermax hat natürlich den Vorteil der beliebigen Programmierbarkeit. Es ist ursprünglich für Motorradrennen auf den Markt gebracht worden. Obendrein ist es

auch noch verhältnismäßig idiotensicher. Es macht nämlich nicht jede Spielerei mit. In den meisten Fällen nähert es sich den vorgegebenen Werten über mehrere Fahrten hinweg an, weil es erst checkt, ob alle korrespondierenden Werte noch stimmen. Um also das Maximum rauszuholen, sind dann bis zu zehn weitere Fahrten über jeweils mindestens zehn Kilometer durchzuführen. Dann wären aus den knapp 84 PS vielleicht noch 86 PS geworden.

## Lösungen für guten Lärm

Das Target Tune von Micron Systems kostet an die 460 Euro. Oft sind solche Systeme aber für den Laien nicht zugänglich und müssen erst noch vom Fachmann abgestimmt werden. Interessant bleiben sie im Fall nachträglich montierter Schalldämpferanlagen, deren eigener Klappenmechanismus neu geregelt werden müsste. Ihr wisst ja, das sind die sogenannten Soundma-

nagements, die in den Serienausstattungen der großen Hersteller demnächst umprogrammiert werden müssen. Sie öffnen den Schalldämpfer mittels elektronischer Regelung bei Drehzahlen und Geschwindigkeiten, in denen unsere Straßenverkehrs-zulassungsordnung bis zum 1. Januar 2016 einen gesetzlichen Wert vergessen hatte. Nachrüstanlagen aus dem Aftermarket sind weiterhin zulässig. Zusatzmodule bleiben für den Biker also noch interessant.



Eine der ersten Grafiken von Harley-Davidson erklärte die Vernetzung und Funktionsweise des „Electronic Control Module“ (ECM)



(Oben) Die Komponenten der erste Harley-Einspritzanlage: Scanalizer, Steuer- und Ansaugmodul, Kraftstoffpumpe und Kraftstofffilter

(Unten) Das erste Messgerät für das originale Harley-ECM hatte das Format eines Taschenrechners und hieß „Scanalizer“. Das gab's natürlich nur für autorisierte Dealer



Das Target Tune ergänzt das serienmäßige Harley-Steuergerät. Es ist besonders sinnvoll beim nachträglichen Einbau einer verstellbaren Schalldämpferanlage, um die Steuerung automatisch auf die neuen Klappenstellungen abzustimmen. Gibt's bei Micron Systems in Fürth, kostet 459 Euro. micron Systems GmbH, Boxdorfer Straße 13, 90765 Fürth, Tel 0911 - 936 74-0, [www.micronsystems.de](http://www.micronsystems.de)



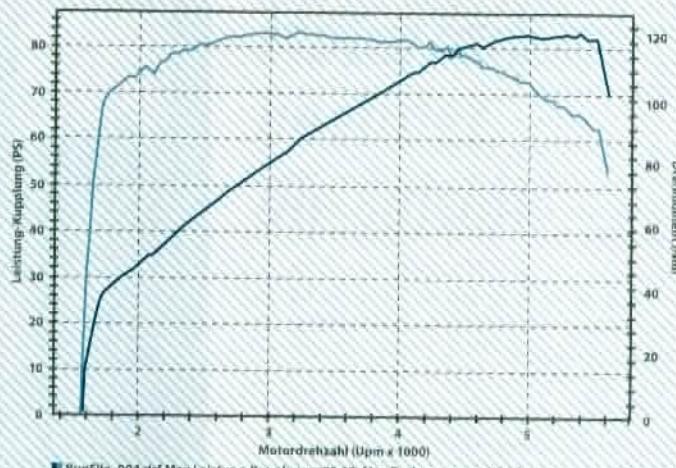
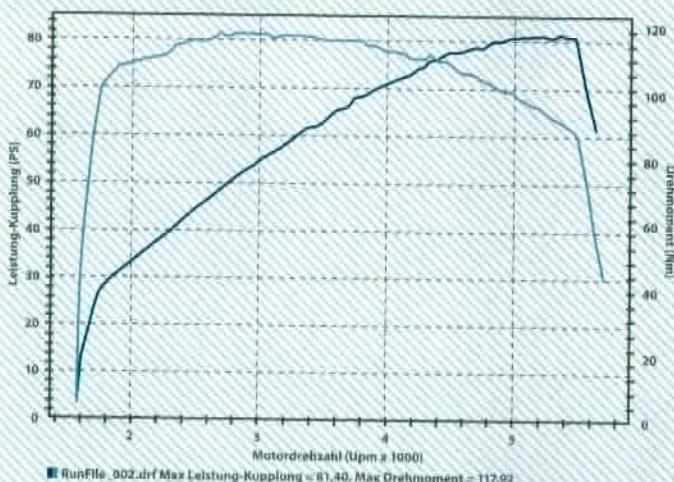
## Digitale Leistungssteigerung leicht gemacht

### Das ist eigentlich verboten

Diese Geräte sind eine dolle Spielerei und sie sind tatsächlich wirksam. Ihr müsst sie natürlich beherrschen. Die Zeiten der Vergaserfützse, die zwischen Gemisch- und Anschlagschraube jonglieren, sind vorbei. Jetzt kommt die Zeit der Nerds, aber

auch das Verschieben von Ladebalken in Bildschirmmenüs kann eine Menge Spaß bereiten. Nachteil: Ihr bewegt euch in einer rechtlichen Grauzone. So wie eine Änderung der Vergaserbedüfung oder des Lufteinlasses verboten ist, so ist auch eine elektronische Manipulation von Leistung und Abgaswerten verboten. Der Vorteil der

elektronischen Manipulation, zu der wir an dieser Stelle natürlich nicht aufrufen: Von außen sieht's keiner! Unzugängliche schwarze Kästen müssen also kein Teufelswerk sein. Mit ihnen konnten wir den Leerlauf von Kurts Twin Cam sogar wieder in eine Drehzahl hochregeln, die der moderne Motor auch verträgt.



**Die Leistungsdiagramme zeigen es: Mit der Änderung des Kraftstoff-Luft-Gemisches ändert sich auch die Leistung um über 2 PS und über 3 Nm. Links die Grafik für eine Air-Fuel-Ratio von 12,9, rechts eine AFR von 13,7**