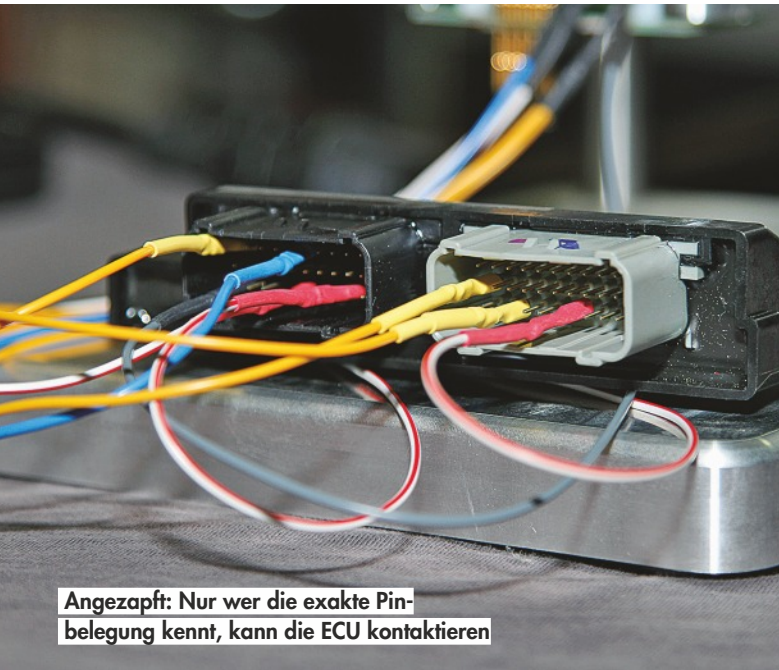


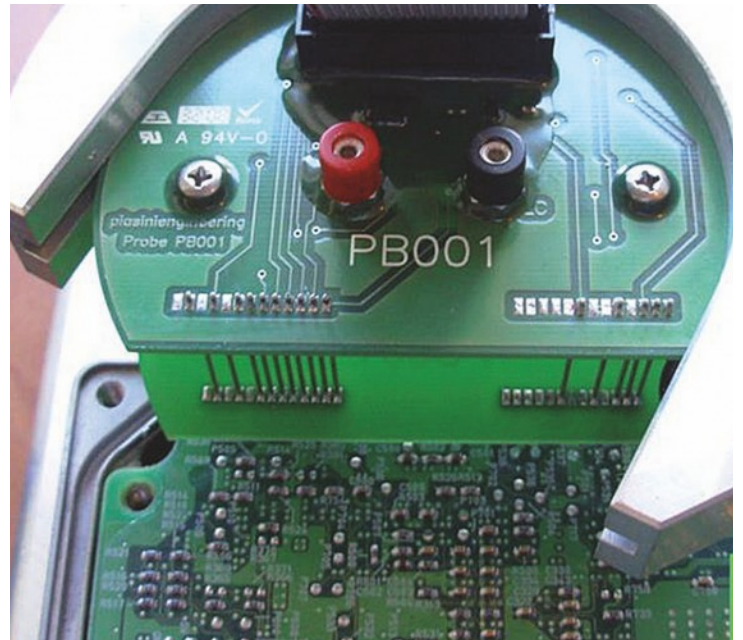
ZAUBER- KUNST

Von wegen Magie und Feenstaub: Nur wer mit Computer und Schnittstellenkabel umgehen kann, findet auch des letzte PS im Supersportler. Aber auch Alltagsbiker entdecken das enorme Potenzial der elektronischen Fahrzeugveredlung. Was geht?

von Wulf Weis, Fotos WW/BD



Angezapft: Nur wer die exakte Pinbelegung kennt, kann die ECU kontaktieren



OP am offenen Herzen: BMW-ECU mit freundlichem Schraubdeckel von Bosch

Früher war ja alles besser. Oder zumindest einfacher. Wer an seinem Motorrad das Gemisch verändern wollte, schraubte andere Düsen in die Vergaser. Und der Zündzeitpunkt ließ sich durch simple Manipulationen am Fliehkraftregler beeinflussen.

Das ist lange her, inzwischen regiert die Elektronik. Das macht sie sogar besser als die alte Technik. Moderne Einspritzanlagen sind um Welten präziser und zuverlässiger als Vergaser es jemals waren. Und wer sich noch an die pflegeintensiven Kontaktzündanlagen erinnert, weint ihnen keine Träne nach.

Aber immer wieder für Unmut sorgen die hohen Hürden, vor denen

Selbstschrauber seit der elektronischen Revolution stehen. Was man früher noch mit Augen und Händen im wahrsten Sinne „begreifen“ – und entsprechend anpassen – konnte, verbirgt sich heute in schwarzen Kunststoffschachteln.

Steuergeräte verwalten einen nie dagewesenen Informations-Tsunami, das ganze Motorrad ist mit Sensoren zu Luftdruck, Temperaturen und noch vielen weiteren Betriebsparametern vollgestopft. Nur die Verarbeitung dieser Datenflut findet im Verborgenen statt.

Das ist alles kein Problem, wenn das Motorrad zufriedenstellend läuft. Aber spätestens, wenn Umbauten anstehen, wird es schwierig. Eine durchsatzstärkere Auspuffanlage,

ein strömungsgünstiger Sportluftfilter – und schon stimmt die vom Werk einst vorgegebene Abstimmung nicht mehr.

Immer häufiger sind die Kunden aber auch bei vollkommen unverbastelten Motorrädern

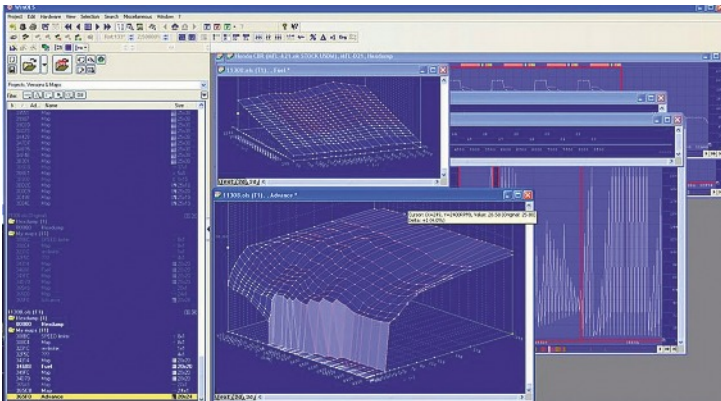
mit der Abstimmung des Antriebs unzufrieden. Nämlich dann, wenn die Maschine mit sogenannten „Homologationsdrosseln“ gestraft ist. Darunter versteht man bewusst einprogrammierte Leistungslöcher, die gezielt dazu dienen, die Maschine über die Abgas- und Geräuschhürden bei der Erteilung der Betriebserlaubnis (Homologation) zu hieven.

Prominente Beispiele sind etwa Yamaha XT 1200 Super Ténéré oder Suzuki B-King. Hier wird im zweiten und dritten Gang die Frischgaszufuhr massiv eingeschränkt, und zwar genau bei den Drehzahlen,

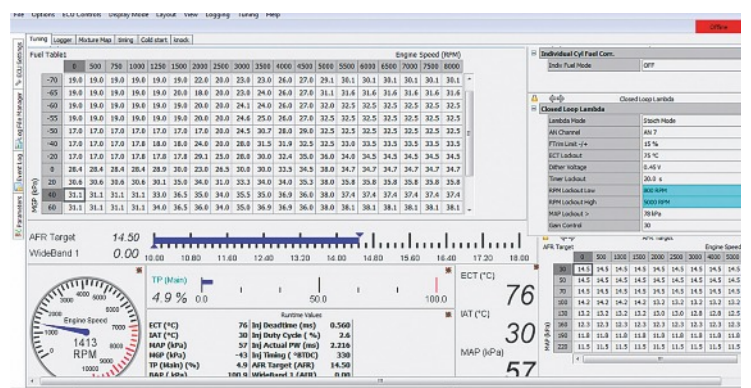
die für die Geräuschmessung relevant sind. In der Praxis fühlt sich ein solchermaßen beschnittener Motor im beschränkten Bereich ziemlich schlapp an. Doch nach dem Leistungsloch folgt schnell ein steiler Anstieg, der durchaus Erlebniswert haben kann.

Andererseits sind die Schubabschaltung

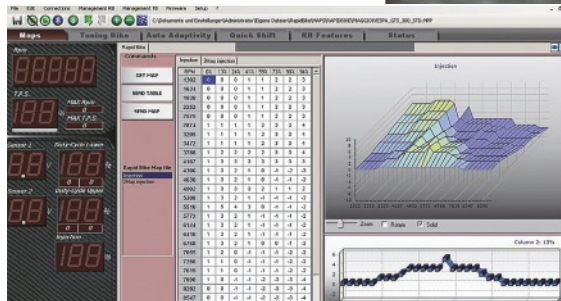
Hauptproblem: Die neue Technik lässt sich nicht mehr mit Augen und Händen begreifen



Mehrdimensional: Die Vielzahl an Parametern will auf dem Bildschirm mit dem richtigen Programm sichtbar gemacht werden



Auf dem Prüfstand: Mit dieser seltsamen Matrix passen die Elektronikmagier die Lambdaregelung an



Rapidbike: Hier bekommt eine Vespa GTS 300 frischen Schwung



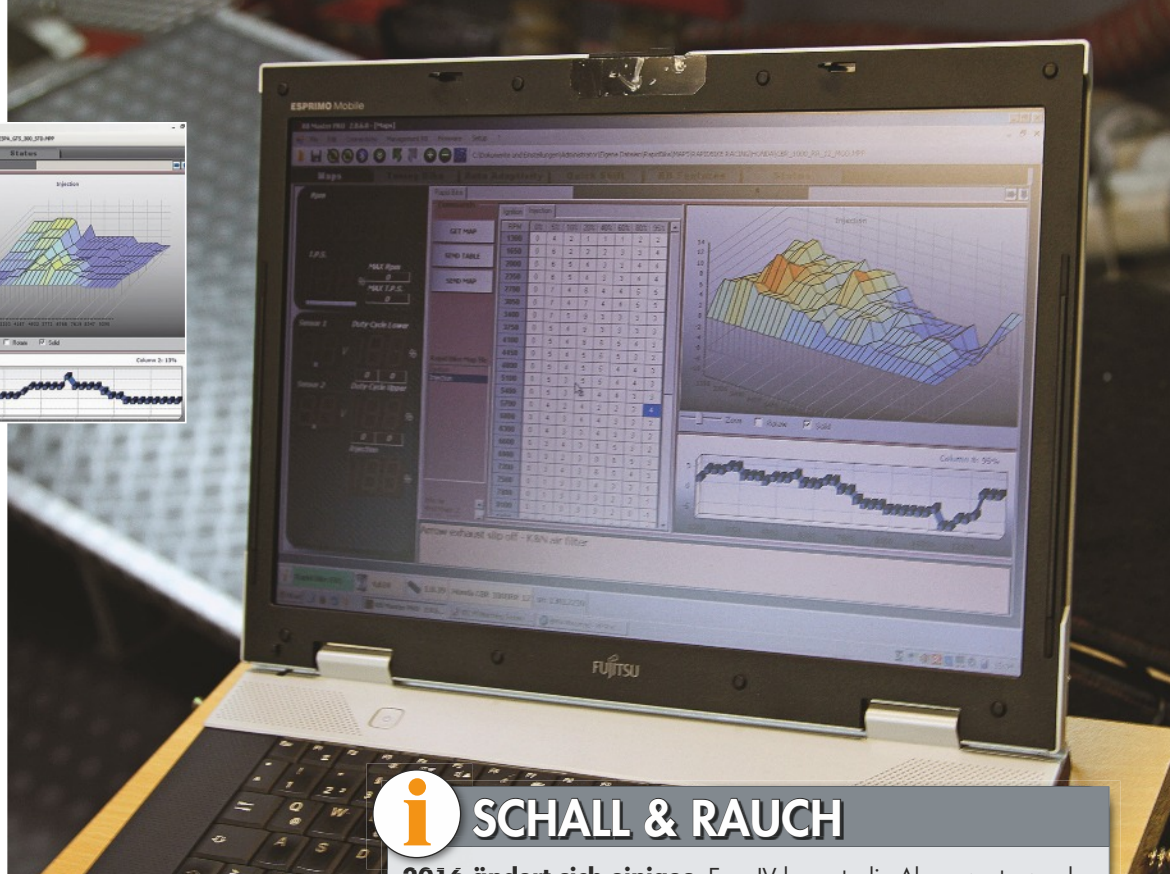
Spezialist für die heiklen Fälle: Bernd Dewald wühlt gerne in den Eingeweiden der Elektronik

im Schiebepetrieb. Hier wird beim Anrollen auf die Kurve bei geschlossenem G asgriff die Benzinzufuhr unterbrochen (fuel-cut). Beim anschließenden Angasen folgt dann ein harter Ruck, wenn die Spritversorgung wieder anspringt. Auch die als Umweltretter bejubelte Lambda-Regelung ist dem Fahrigenuss eher abträglich. Eine leichte Anfechtung des Gemischs von 14,7 (Lambda = 1) auf rund 13,0 verbessert Ansprechverhalten und Leistungsabgabe spürbar.

Ungeachtet der zulassungsrechtlichen Problematik wecken diese Beschränkungen Begehrlichkeiten. Nicht nur bei Rennstreckenfreunden, die ohnehin beim Ballern über ab-

gesperrte Pisten auf ABE, Blinker und sonstigen Ballast verzichten. Auch genussorientierte Straßenfahrer – und das sind schließlich die meisten – erliegen zunehmend der Versuchung, ihr Motorrad besser fahrbar zu machen.

Die populärste Lösung sind aufgesteckte Zusatzmodule, das bekannteste ist der Powercommander vom US-Hersteller Dynojet. Diese kleinen Kästchen werden mit der Fahrzeugelektrik verbunden und klinken sich sozusagen in den Job des Original-Steuergerätes ein. Die genaue Funktionsweise und sensorische Vernetzung unterscheidet sich je nach Modell und Hersteller.

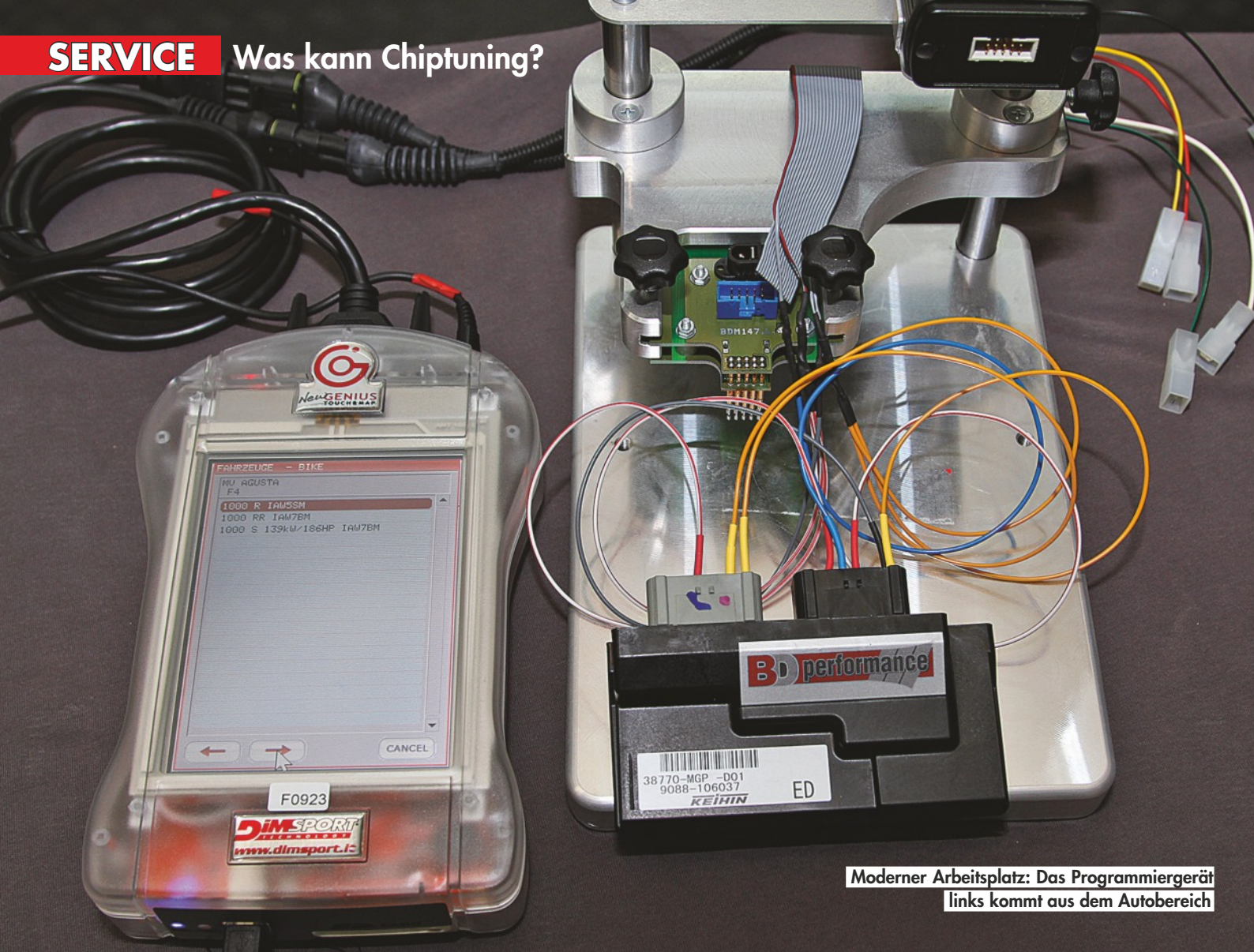


i SCHALL & RAUCH

2016 ändert sich einiges. Euro-IV kommt, die Abgaswerte werden strenger. Damit rücken Motorräder näher an bereits etablierte, viel strengere Autostandards heran. Die nötige Technik für die schärfere Norm ist also im Vierradsektor bereits vorhanden, man muss sie nur auf Motorräder übertragen. Vor allem die Lambdaregelungen müssen verfeinert werden, was ECUs mit erhöhter Rechenleistung und komplizierteren Algorithmen voraussetzt. Zusätzliche Sauerstoffsonden und enger tolerierte Einspritzventile stehen zu erwarten. Verstärkte Zündanlagen müssen kräftigere Funken liefern, um mageres Gemisch zuverlässig zu entflammen.

Noch ist das Gesamtpaket zu Euro-IV nicht fertig geschnürt. Es deutet aber alles daraufhin, dass die beliebten Soundklappen im Auspuff nicht mehr zulässig sein werden. Deren Funktion, dem Motor im schmalen Bereich der Geräuschemessungen die Atmung zu verengen, übernehmen dann die elektronisch angesteuerten Drosselklappen. Damit gehören Drive-by-Wire-Systeme zunehmend zum Standard, zumal sie ja auch ein ideales Steuerinstrument für Traktionskontrollen und andere elektronischen Fahrhilfen darstellen. Preiswerte Motorräder können natürlich auch mit konventionellen Gaszügen Euro-IV erfüllen. Sie werden aber deutlich an Sound verlieren.

SERVICE Was kann Chiptuning?



Moderner Arbeitsplatz: Das Programmiergerät links kommt aus dem Autobereich

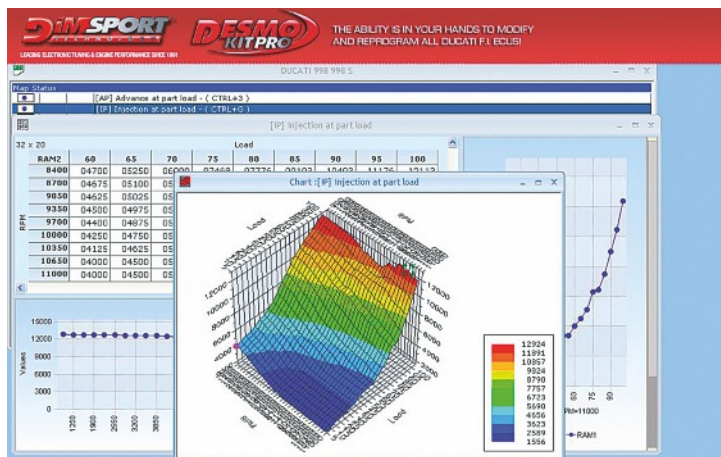
All diesen Modulen gemeinsam ist, dass sie die Signale von der ECU zur Einspritzung verändern und somit die Gemischzusammensetzung beeinflussen. Mit weiteren Zusatzmodulen soll dann noch eine Anpassung der Zündkurve erfolgen.

Das Prinzip ist also, dem serienmäßigen Kennfeld der ECU ein zweites, selbst programmiertes Kennfeld hinterherzuschalten, um in der Addition beider Kennfelder das Optimum zu erreichen. Klingt gar nicht schlecht – und funktioniert

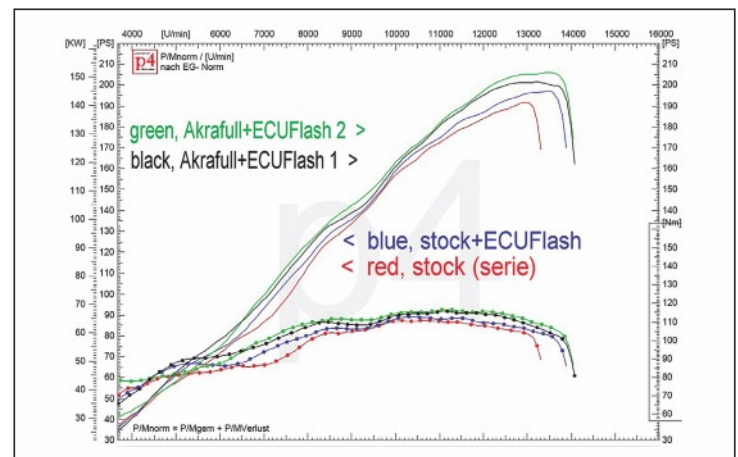
bei der ersten Generation elektronischer Motorsteuerungen auch in der Praxis ganz gut.

Mittlerweile stößt dieser Ansatz aber an seine Grenzen. Zunächst, weil die ECUs immer komplizierter werden. In der Steuerzentrale einer

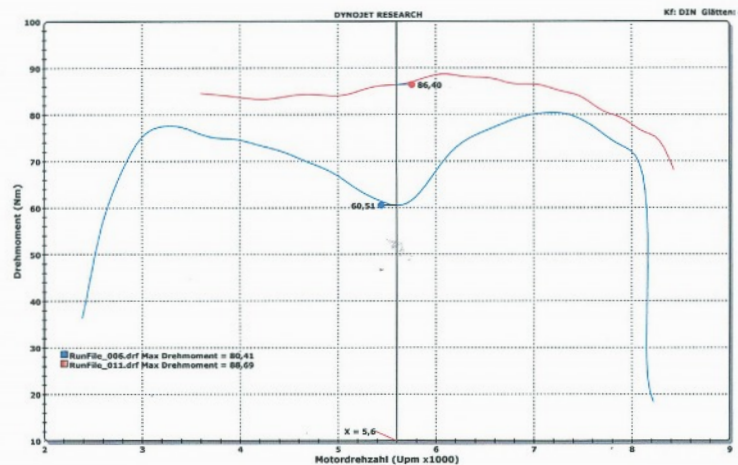
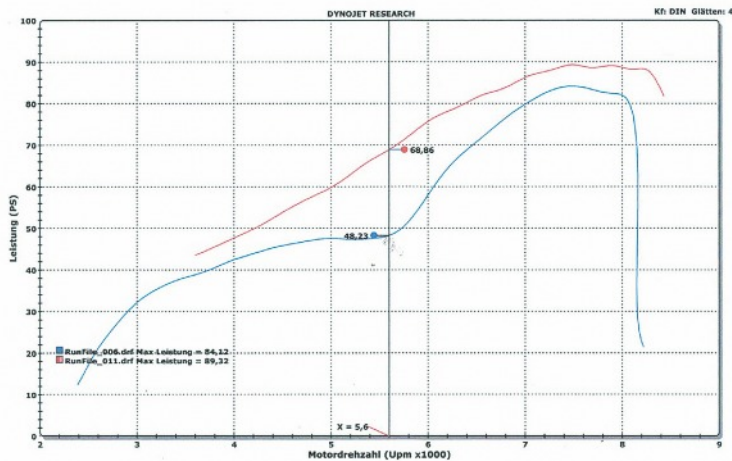
aktuellen Fireblade beispielsweise sind fast 20 separate Kennfelder hinterlegt, und je nach Gangstufe, Fahrmodus, Motortemperatur oder anderen Betriebsparametern tritt eines dieser Kennfelder in Aktion. Doch wenn die ECU ständig das



Feintuning: Teillastabstimmung einer Ducati 998



Erfolgskontrolle: Verschiedene Tuningstufen auf dem Prüfstand



Homologationsdrossel im zweiten Gang der 2013er Yamaha XT1200Z, blau original, rot geflasht: Bei 5600 Touren liegen 20 PS und 26 Nm mehr an

aktive Kennfeld wechselt, dann ist es für das Zusatzmodul schwierig, diesem Tempo mitzuhalten.

Denn theoretisch müsste ja für jedes Kennfeld der Original-ECU das passende Zusatzkennfeld auf dem Zusatzmodul verfügbar sein. Und selbst wenn das Zusatzmodul hier ausreichende Kapazitäten vorhält, ist es doch schwierig die Kennfeld-Wechsel in der ECU permanent zeitgleich mitzumachen.

Eine andere Herausforderung, die für Zusatzmodule noch nicht zu meistern ist, sind Ride-by-Wire-Systeme, wie sie im Rahmen der anstehenden Abgas- und Geräuschvorschriften immer mehr an Bedeutung gewinnen werden. Bisher ist uns noch kein Zusatzmodul bekannt, das tatsächlich in die Drosselklappensensorik dieser Systeme eingreifen könnte. Und wie ein solcher Durchgriff auf die Drosselklappen mit Traktionskontrollen und anderen Fahrhilfen synchronisiert werden kann, die ebenfalls auf die Klappen zugreifen, ist eine weitere offene Frage.

FLASH-TUNING

Hier stehen wir nun an der Schwelle zur ECU-Direktprogrammierung, dem sogenannten Flash-Tuning. Der schmissige Ausdruck weist auf den internen Aufbau eines solchen Steuergerätes hin, das nichts anderes als ein kleiner Computer ist, dessen Betriebssystem auf einem eingebauten Flash-Speicher läuft.

Den Flash-Speicher stellt man sich am besten ähnlich der Festplatte am heimischen PC vor, er kann beschrieben, gelöscht oder

auch überschrieben werden. Und wie bei jedem Computer bestimmt die aufgespielte Software die spätere Aktivität.

Wer also irgendwann als Flash-Tuner anfangen möchte, muss zwei grundverschiedene Probleme lösen. Er muss als erstes den Zugang zur ECU finden, genauer gesagt zum internen Flash-Speicher. Dazu muss er die Pinbelegung an den Anschlüssen der ECU verstehen, die Softwareprotokolle zur Kommunikation mit dem PC kennen und ein passendes Schnittstellenkabel zusammenlöten, um die ECU mit dem eigenen PC überhaupt ansprechen zu können.

Dieser Teil der Arbeit erinnert stark an einen Computer-Hacker, denn die benötigten Kenntnisse werden vom Hersteller der Motorräder oder der ECUs als Betriebsgeheimnisse gehütet und sind natürlich durch mehr oder weniger starke Kodierungen und Hardware-Blockaden geschützt. Hier braucht der Matrix-Tuner schon sehr solide Computer-Kenntnisse, um überhaupt den Zugang zur ECU zu finden.

Doch das Wissen, wie die ECU neu zu programmieren ist, nützt allein noch nichts. Es müssen auch qualifizierte neue Inhalte bereitstehen. Schließlich soll die ECU nach dem Flash besser funktionieren als vorher. Und nicht schlechter. Diese neuen Inhalte passend zum jeweiligen Motorrad zu entwickeln, ist der Job eines Motorenprofis. Und das ist erheblich anspruchsvoller

als die vergleichsweise simple, teilautomatisierte Abstimmung eines zugeschalteten Powercommanders auf dem Prüfstand.

Über diese komplexe Vernetzung hochqualifizierter Fertigkeiten verfügen zur Zeit noch nicht viele Fachbetriebe. Und die wenigen Profis, die sich bisher etablieren konnten, achten peinlich auf ihre Betriebsgeheimnisse.

Schließlich mussten sie viel Zeit, Geld und Technik investieren, um die kodierte ECUs zu knacken. So


Erstes Problem beim Flash-Tuning: Wo liegt an der ECU der Zugang zum internen Speicher?

bleibt es für Kunden wie Konkurrenten gleichermaßen schwierig, Einblick in die Arbeit eines Flash-Tuners zu gewinnen. Anders gesagt: Flash-Tuning ist für den Kunden vor allem Vertrauenssache. Ob der Anbieter gute Arbeit leistet, kann man nur im Nachhinein feststellen. Eine Flash-Back-Garantie mit Kaufpreiserstattung bei Nichtgefallen hatte keiner der von uns abtelefonierten Anbieter in seinem Angebot vorgesehen.

Da mag es helfen, im modellspezifischen Internet-Forum nach Erfahrungsberichten zu suchen. Besonderes Augenmerk sollte sein, ob beim jeweiligen Flash die Rennstrecken-Performance oder die geschmeidige Fahrbarkeit auf der Straße im Vordergrund steht. Denn Flash ist nicht gleich Flash. Und ganz billig ist das Vergnügen auch nicht. Bernd Dewald von BD Performance, einer der etabliertesten Pioniere auf dem Gebiet, veranschlagt für einen Basisflash 459 Euro. Und kann sich über Arbeitsmangel nicht beklagen.

Aus Kundensicht noch etwas unbefriedigend ist die geringe Flexibilität beim Flashen. Wird das Motorrad nennenswert umgebaut, speziell im Bereich Auspuff oder Luftfilter, passt der Flash nicht mehr und sollte ersetzt werden. Engagierten Schraubern, die ständig etwas verändern oder ausprobieren, wird das sauer aufstoßen.

Ein weiteres Problem kann bei Motorradern anstehen, die den Vertragserkstätten Zugang zur ECU ermöglichen. Dazu gehören etwa viele Triumphs, KTMs und einige Yamahas. Spielt der Händler bei der nächsten Inspektion ein reguläres Software-Update auf, wird der teure Tune unter Umständen überschrieben. Sind denn einfach zu bedienende Flash-Geräte für jedermann in Sicht? Wegen der komplizierten Anpassung an die einzelnen Motorradmodelle sieht es in dieser Richtung noch sehr mau aus.

Hoffnungsträger könnte das neue Power-Vision-Modul von Dynojet sein, das einige vielversprechende Funktionen bereithält. Es ist aber bisher nur für einige Harley-Davidsons verfügbar. 

WEBLINKS

Einer der führenden Flash-Tuner, sehr informative Homepages

- www.bdperformance.de
- www.ecuflash.de
- www.rapidbike-bdp.de