LEISTUNG MUSS SICH LOHNEN

Der Begriff wird oft mit mystischem Unterton ausgesprochen: Chiptuning. Ein geheimnisvoller Kunstgriff, um einem Motor für wenig Geld viel mehr Leistung zu entlocken. Ist das wirklich so einfach? Der PORSCHE FAHRER-Workshop brachte Licht ins Dunkel.

Chiptuning gab es schon, als noch gar keine Motorsteuergeräte verfügbar waren, weiß Thomas Kirchhöfer, Chef der Ingenieurgesellschaft Cartronic Motorsport in Gummersbach. Nur hieß es anders und fand bei der Hardware statt. An Vergasern wurden Düsen getauscht, ein Verstellen des Verteilers sorgte für einen anderen Zündzeitpunkt. „1984 schaute ich das erste Mal auf Zahlenkolonnen, den Dateninhalt von Speicherbausteinen beim Porsche 911." Da nur noch Daten, generiert in elektronischen Motorsteuergeräten, dem Motor die richtigen Zeitpunkte für Zündung sowie auch Einspritzmenge zuwiesen, musste er nun an dieser Stelle eingreifen.

Das Ziel hat sich dabei nie geändert: die richtige Menge Benzin zum richtigen Zeitpunkt zu entzünden. Nur der Weg ist ein anderer.

Der PORSCHE FAHRER-Workshop stieg folglich in die Tiefen der Software. Den Teilnehmern wurde erklärt, welche technischen Unterschiede zwischen den Motorsteuergeräten aus den frühen 1980er Jahren und den aktuellen bestehen.

Der Datenspeicher (auch Eprom oder Chip genannt), um dessen Veränderung es an diesem Tag primär ging, sitzt in einem Steuergerät, das sowohl Einspritzung als auch Zündung steuert. Diese sogenannte digitale Motor-Elektronik (DME) kam 1979 auf den Markt, und Porsche setzte sie zunächst im 944 ein, der im Herbst 1981 erschien. Zwei Jahre später wurde auch der Porsche 911 damit ausgerüstet.

Die DME zählte beim Erscheinen des Carrera 3,2 zu den wichtigsten technischen Neuerungen. Der Chip ist ein kleines, schwarzes Bauteil, rechteckig und mit vielen kleinen Kontaktfüßen aus Metall versehen, den sogenannten Pins. Er wird in einen Haltesockel im Motorsteuergerät gesteckt.

GENAUE BERECHNUNG

Der große Vorteil dieser DME: Was früher mit relativ großem mechanischem Aufwand umgesetzt werden musste, geschieht nun sauber elektronisch berechnet. Beispiel Zündzeitpunkt: Eine Verstellung des Zündzeitpunktes erfolgte in den frühen Verteilern drehzahlabhängig über Fliehkraftgewichte, Unterdruck- bzw. Überdruckansteuerung – auch die maximal mögliche Motordrehzahl wurde mechanisch über einen Fliehkraftunterbrecher begrenzt. Diese Mechanismen funktionierten nie genau. Ähnliches galt für das Gemisch. Eine Anreicherung beim Start lässt sich mit einer DME exakter vorgeben als mit dem manuellen Choke-System eines Vergasers.

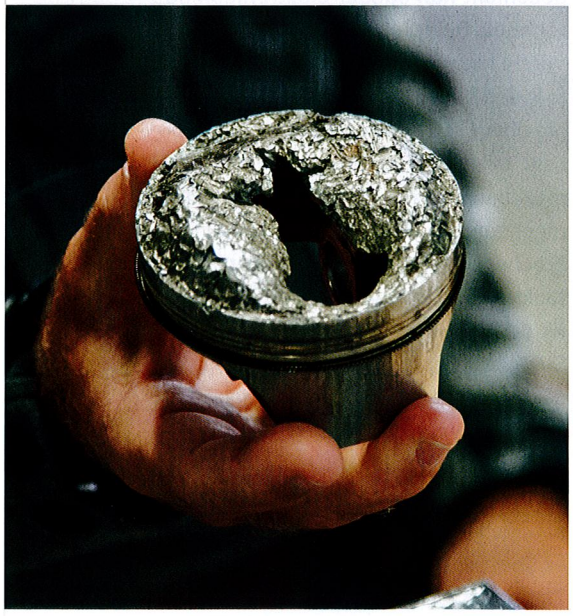
Um zu erkennen, welcher Betriebszustand vorliegt, braucht ein Steuergerät natürlich Informationen. Diese bekommt es über Sensoren. Dazu gehören etwa ein Triggerrad für die Drehzahl, das in der Re- ▶

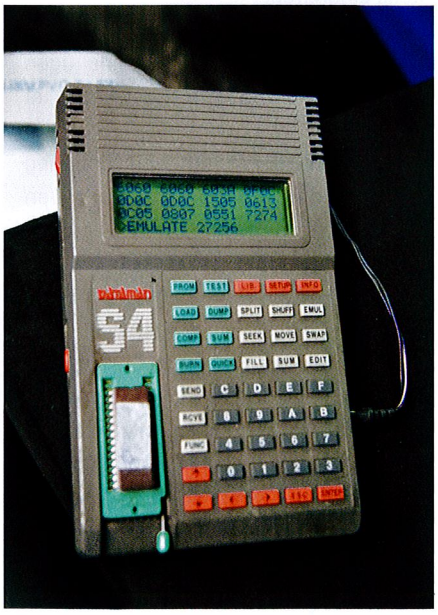
Der Porsche 911 Carrera 3,2 und der Porsche 964 besitzen eine Stauklappe, mit der das Lastsignal erfasst wird.

gel auf der Schwungscheibe sitzt, Temperatursensoren im Zylinderkopf (oder bei wassergekühlten Motoren im Kühlkreislauf) und im Ansaugsystem. Alle geben ein Spannungssignal aus – und damit „weiß" die DME, ob es draußen kalt ist, der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat und wie schnell er sich dreht.

Eine wichtige Information ist die Messung der Ansaugluftmenge oder -masse. Dafür verwendete Porsche zunächst eine Stauklappe, später einen Messfühler (HFM). Saugt der Motor Luft an, wird die Klappe ausgelenkt und liefert über ein Potenziometer ebenfalls einen Spannungswert. Beim HFM strömt die Luft am Messfühler vorbei und kühlt diesen ab.

Falsches Chiptuning kann teure Motorschäden nach sich ziehen (links). Mit einem Emulator wird an der Veränderung der Datensätze gearbeitet (rechts).





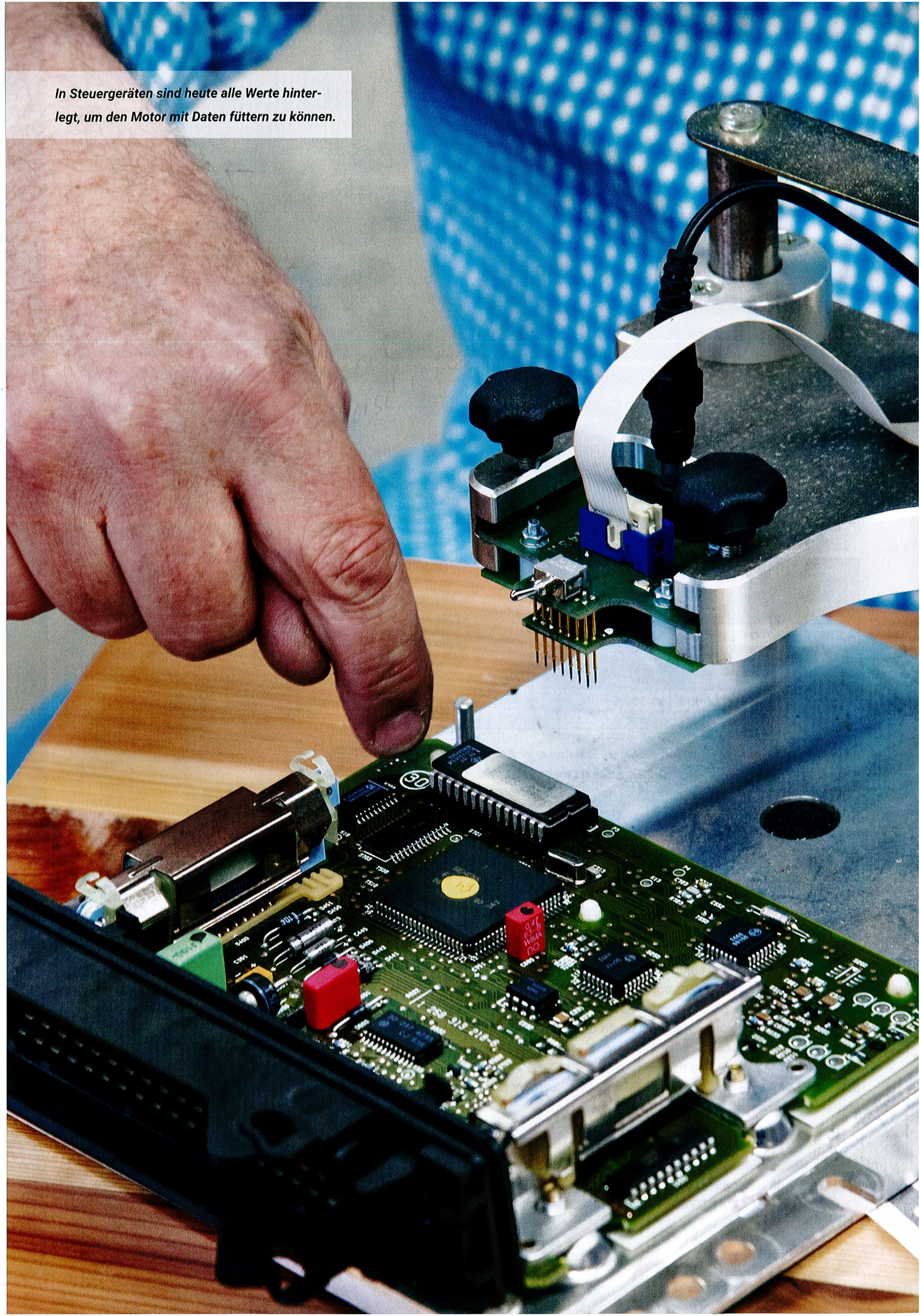
Wo soll sich also die mystische Kunst der großen Kraft im kleinen Eprom verstecken? Einfache Antwort: Es gibt sie nicht. Warum widmen sich Spezialisten dann trotzdem diesem Thema? Zum einen, um vorhandenes Potenzial auszuloten, und zum anderen, um notwendige Anpassungen an eine andere Kraftstoffqualität oder zuvor veränderte Hardware, wie andere Nockenwellen und Abgasanlagen, vorzunehmen.

NICHT NUR DER CHIP SPIELT EINE ROLLE

Das Ausmaß des Erfolgs ist dabei auch abhängig vom Motorsystem: „Bei einem Benzinsaugmotor von Porsche sind Leistungssteigerungen über eine Kennfeldoptimierung, je nach Modell von 5 bis 15 PS, realistisch", erklärt Thomas Kirchhöfer. Um eine wirklich spürbare Mehrleistung bei den 3,2- und auch bei den 3,6-Liter-Motoren zu generieren, sei es notwendig, sich nicht nur um den Chip, sondern auch um Bauteile wie Abgasanlage und Ansauganlage zu kümmern. Im Workshop stellte er die von ihm entwickelten LM-32/220-Luftmassenmesser-Kits vor. Standfeste 265 PS beim 911 Carrera 3.2 und 300 PS beim 964 lassen sich damit problemlos darstellen, führt er aus.

Es gibt demnach einiges zu entdecken – wenn man weiß, wie. Dazu gehört zunächst einmal, überhaupt ins Steuergerät zu kommen. Die frühen Geräte machen es einem leicht und schwer zugleich: Beim 911 Carrera 3.2 und 964 findet sich das Steuergerät unter dem Fahrersitz. Dort ist es mit vier Schrauben befestigt, die sich mit etwas Fummelei lösen lassen. Der Blechdeckel ist nur mit umgebogenen Laschen gesichert; etwas diffiziler ist es schon, den oberen Teil der Platine zu lösen, um an das Eprom zu gelangen. Mit einem kleinen Schraubenzieher lässt sich dieses Bauteil vorsichtig aushebeln. Und dann?

Jetzt fängt die Arbeit erst an. Um zu wissen, wo was geändert werden muss, braucht es den entsprechenden Datenbereich auf dem Speicherchip. Logisch, dass Porsche dieses Wissen nicht mit der Bedienungsanleitung des Wagens mitliefert. „Kennlinien und Kennfelder besitzen eine gewisse Logik im Aufbau. Wenn man die Zahlenwerte durchgeht, sieht man, wo ein Kennfeld aufhört und ein weiteres beginnt", berichtet Thomas Kirchhöfer. Wie



In Steuergeräten sind heute alle Werte hinterlegt, um den Motor mit Daten füttern zu können.

der Motor auf Änderungen reagiert, zeigt an, wofür es ist. Teilweise gibt es auch Dokumentationen.

Um während der Anpassarbeiten nicht jeden geänderten Wert immer wieder einzeln in ein leeres Eprom zu schreiben, es einzusetzen und dann zu testen, wird ein Spezialgerät eingesetzt. „Der Emulator wird mit einem Adapterstück an der Stelle des Eproms platziert. Hier kann man die Änderungen eingeben, und wenn am Ende alles passt, werden die veränderten Daten auf den Chip geschrieben", erläutert Kirchhöfer die Vorgehensweise.

Ist einmal ein Kennfeld für einen Motor herausgefahren worden, muss man diesen Tuning-Vorgang nicht mehr wiederholen, sondern kann den neuen Datensatz auf unbeschriebene Eproms kopieren, die dann in die DME eingesteckt werden.

Bei neueren Steuergeräten kommt man über den On-Board-Diagnose-Stecker (OBD) ins Steuergerät. Speicherbausteine können mit einem entsprechenden Interface und dem nötigen Fachwissen direkt überschrieben werden, ohne sie auszutauschen.

ENGSTELLEN BESEITIGEN

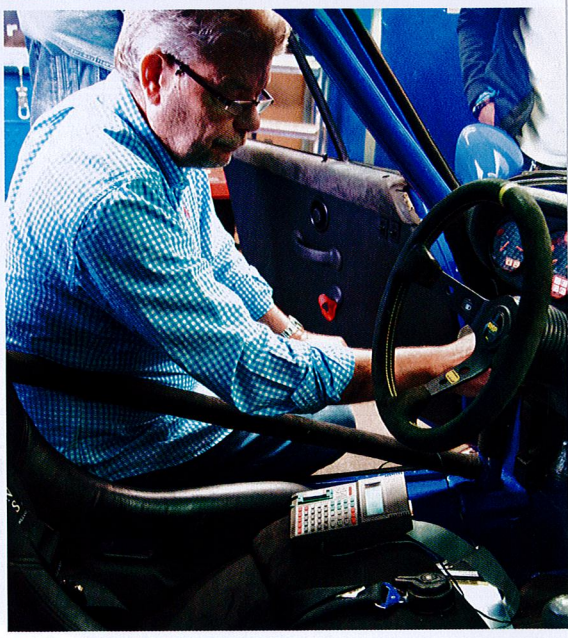
Bei frühen Porsche-Modellen liegt oft auch kein reines Chiptuning vor, sondern es wurden Engstellen beseitigt, die Porsche bewusst einbaute – oder, genauer gesagt, aufgrund des damaligen technischen Standards einbauen musste.

Ein Beispiel ist der höher verdichtete Motor im Carrera 3,2. Er trägt die Bezeichnung 930/20. Porsche bot für ihn einen Katalysator-Nachrüstsatz an, doch kam er in der Praxis einem Drosselkit gleich. Da der Motor auf 98-Oktan-Benzin ausgelegt war, führte die Rücknahme der Zündwinkel, um ihn mit dem damals allein erhältlichen 95-Oktan-Super fahren zu können, zusammen mit dem Keramik-Katalysator, der einen höheren Staudruck im Auspuff aufbaute, zu einer deutlich verringerten Leistung.

Porsche gab statt 231 PS nur noch 207 PS an. Chiptuner wie Kirchhöfer können die bekannten 98-Oktan-Zündkennlinien oder eigene Kreationen aufspielen. In Verbindung mit einem modernen, strömungsgünstigeren Metall-Kat stehen dann wieder 231 PS oder sogar mehr an.

Auch der Nachfolger 964 bot einige Reserven. Porsche legte den 250-PS-Motor auf 95-Oktan-Benzin aus. Als Carrera RS bekam er aber Zündwinkel für 98-Oktan-Kraftstoff – und leistete danach bei einem mechanisch unveränderten Motor, etwas untertrieben angegeben, 260 PS. In der Praxis waren es eher mehr – Chiptuning ab Werk. ■

Text und Fotos: Tobias Kindermann



Thomas Kirchhöfer demonstrierte an einem Porsche 964, wie man die Einstellungen für den Motor verändern kann.