

KOPFARBEIT

Schädel runter!

Nicht selten liest man in Artikeln zum Thema Tuning, daß jemand den „Zylinderkopf bearbeitet“ hat. Darunter kann sich dann jeder vorstellen, was er mag. Wären die technischen Beschreibungen in anderen Bereichen ebenso oberflächlich, stünde da nur noch, daß das auf diesen Seiten abgebildete Auto bearbeitet wurde. Ein bißchen „dünn“ - oder?





4 Mit dem „Ventilknecht“ wird jede einzelne Feder vorgespannt



5 Die zwei Haltekeile des Ventilschafts entfernt man am besten mit einem Magneten



6 Die „freigelegte“ Ventilfeeder



7 Ein unbearbeitetes Ein- und Auslaßventil (groß = Einlaß, klein = Auslaß)



8 Mit einer Spezialzange wird die Ölabschirmkappe von den Ventilsitzen gezogen

Über die Bearbeitung von Zylinderköpfen schreiben andere ganze Bücher. Kein Wunder, schließlich fand Tuning früher zu einem ganz wesentlichen Teil „im Kopf“ statt. In Zeiten von Aufladung und elektronischem Motormanagement mag das ein wenig in Vergessenheit geraten. Nach wie vor aber kann „Kopfarbeit“ jedem Triebwerk auf die Sprünge helfen. Für „Sauger“ gilt das sicher ganz besonders. Die Gemischaufbereitung ist natürlich in jedem Fall den neuen Gegebenheiten anzupassen. Früher mußte man „noch mal bei die Vergasers bei“; heute greift man ins Kennfeld ein. Dabei geriet ein wenig in Vergessenheit, was Zylinderkopfbearbeitung alles sein kann. Ein polierter Zylinderkopf im klassischen Sinne ist jedenfalls kein durch Hochglanz aus dem Motorraum hervorstechendes Teil...

Wieviel Unwissenheit sich um Zylinderköpfe rankt, zeigt auch, daß in gewissen Szene-Zeitschriften bei Fahrzeugen mit herkömmlichem Reihenmotor „die Zylinderköpfe“ poliert werden. Bei Boxern dagegen wird häufig nur „der Zylinderkopf“ bearbeitet. Das Motto ist klar: „Wir haben zwar keinen blassen Schimmer von Autotechnik, schreiben aber gern und viel darüber.“ Um nicht auch in entsprechenden Verdacht zu geraten, sei bemerkt, daß wir hier immer von der Bearbeitung eines Zylinderkopfs sprechen, aber durchaus wissen, daß im Zusammenhang mit dem Tuning eines Motors schon mal zwei (oder - wenn auch selten - sogar noch mehr) in gleicher Weise zu bearbeiten sind.

Auf alle Fälle gilt es, den Motor erst mal „einen Kopf kürzer zu machen“. Die Vorarbeiten sehen abhängig vom Motortyp recht verschieden aus. Hier sind Zahnriemen, Kopfdichtungen, Kipphebel und dergleichen mehr im Spiel, wenn auch nicht immer und in jedem Fall. Sicher ist aber, daß Eingriffe, die „was bringen“, das Innenleben des jeweiligen Kopfs betreffen. Zwangsläufig demontiert man auch Saug- sowie Abgasrohre.



8 Hier darf gebohrt werden, aber Achtung auf die Wandstärke

Die Zerlegung geht noch weiter. Sie umfaßt auch die Demontage der Ventile, wofür mal mehr, mal weniger Spezialwerkzeug im Einsatz ist. Wer einen „Ventilknecht“ mit „Niederhalter“ besitzt, ist fein raus. Findige Schrauber improvisieren hier oft auch recht abenteuerlich - aber erfolgreich! Keine Frage, daß Ventilschaftdichtungen bei solch einer Gelegenheit zu erneuern sind. Das Gleiche gilt für die Ventileführungen, deren Aus- und Einbau sowie Bearbeitung jedoch Profis vorbehalten bleibt. Der Vorgang füllt zumindest ein recht umfangreiches Kapitel im Buch über „Kopfarbeit“.

Das „A & O“ ist jedenfalls die Bearbeitung der Kanäle. Sie werden unter Zuhilfenahme flexibler Wellen und Aluminiumfräsern geweitet. Diese Arbeiten setzen sehr viel Erfahrung voraus, denn es gilt, alle Verläufe gleichermaßen möglichst strömungsgünstig zu gestalten. Hier besteht durchaus auch die Gefahr, Wandstärken zu sehr zu reduzieren, extrem zu schwächen oder gar bis in den Nachbarkanal zu fräsen. Derart falschbehandelte Zylinderköpfe lassen sich - wenn überhaupt - nur mit erheblichem Aufwand durch Profis wieder instand setzen. Erfolgreicher Arbeit folgt das Glätten der Kanäle mit dem Ziel, vor allem der Ansaugluft möglichst geringen Wider-



stand entgegenzusetzen, um so die optimale Füllung der Brennräume zu erreichen.

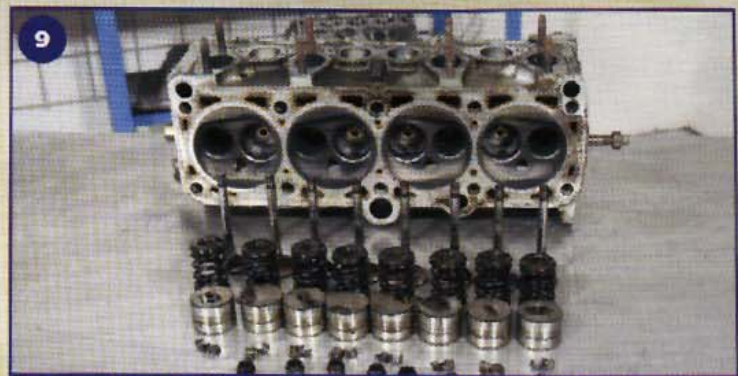
Das Spielchen läßt sich noch weiter treiben. Logischerweise macht es Sinn, die Übergänge von Saugrohren und Köpfen absolut stufenlos zu gestalten und die Saugrohre innen ebenfalls zu polieren. Auf dem Programm der „Fortgeschrittenen“ steht auch das Optimieren der Verläufe auf sogenannten Fließbänken.

Wer soweit geht, bringt in der Regel größere Ventile zum Einsatz, wofür entsprechend große Ventil-



Wo getunt wird, fallen Späne

sitzringe einzusetzen sind, deren Sitze erst einmal gefräst werden müssen. Später werden die Ventilsitzringe gefräst. Arbeiten, die sehr viel Know-how sowie einiges an Erfahrung und Werkzeugen erfordern. Selbstverständlich können auch die bestehenden Sitzringe neu gestaltet werden um einen größeren Durchlaß zu ermöglichen. Hierbei werden die Winkel und meist auch die Größe der Dichtflächen, die dabei in der Regel weiter nach außen wandern, verändert. Allein über die richtige Gestaltung des Ventilsitzes gibt es seitenlange Abhandlungen, Erkenntnisse und Meinungen. In jedem Fall ist aber klar, daß die Ventile nach all diesen Arbeiten



Der zerlegte Zylinderkopf mit Ventilen, Ventilefedern, Hydrostößel, Haltekeile und Ölabschirmkappen



Vor der weiteren Bearbeitung werden Ventile, Federn und der Kopf gereinigt



Die Ventilführungen (meist aus Messing oder Bronze) werden per Hydraulikpresse ausgepreßt



An einer Spezialschleifmaschine wird das Ventil von Ablagerungen befreit und glatt geschliffen





Perfektes „Cleaning“ in den Strömungskanälen

wieder auf ihre Sitze eingeschliffen werden müssen. Das kostet viel Zeit und Geduld.

Zur klassischen Bearbeitung von Zylinderköpfen gehört auch das „Planen“, das zu einer höheren Verdichtung führt. Auch eine Umgestaltung der Brennräume kann zur Leistungssteigerung beitragen. Diese Arbeiten setzen ebenfalls Kenntnisse voraus, die nicht im Rahmen eines Zeitschriftenartikels zu vermitteln sind. Es ist keineswegs so, daß „viel machen“ auch immer „viel hilft“. Wer's überreibt, richtet ganz schnell immense Schäden an.

Beim Zusammenbau des Ganzen spielt Sauberkeit eine wesentliche Rolle. Rückstände von der Bearbeitung wie Späne etc. sind - sollten sie beispielsweise in den Ölkreislauf gelangen - ebenfalls in der Lage, gravierende Zerstörungen am Motor zu verursachen. Wenn Ihr also das nächste Mal „der Zylinderkopf wurde bearbeitet“ lest, dann denkt Euch Euren Teil! Wenn Ihr darüber noch mehr wissen wollt, dann sei das Buch „Wege zum Hochleistungs-Viertaktmotor“ empfohlen (Ludwig Apfelbeck, Motorbuch Verlag, ISBN 3-87943-578-2).

Text: Helmut Horn

Fotos: Jochen Haupt