

## Kopfarbeit

Die Tatsache, daß ich mit meinem serienmäßigen MINI 1000 bei einigen Rundstreckenveranstaltungen mit den Spezialwagen starten mußte, erweckte in mir die Idee, man könnte ohnehin aus dem Serien-MINI einen Spezial-MINI machen. Also wurden von mir sämtliche Bücher über die Leistungssteigerungen von Motoren und besonders von MINI's besorgt und gewälzt. Das Ergebnis war, daß man am Zylinderkopf Änderungen vornehmen muß, um Leistung zu gewinnen. Ich hatte noch einen zweiten kompletten Motor meines ersten MINI's zu Hause stehen. Also wurde der Kopf amputiert und in alle Einzelteile zerlegt. Die Entscheidung fiel auf den 850/1000er Kopf auch deshalb, weil die Bestimmungen der FIA für Gruppe-A-Fahrzeuge den serienmäßigen Kopf und die serienmäßigen Ventilgrößen vorschreiben. Diese Teile dürfen jedoch bearbeitet werden. Dieser Kopf hat die Bezeichnung 12 A 1456 und 27.90 mm große Einlaß- und 25.55 mm große Auslaßventile. Die Brennräume müssen wie im Buch "How to modify your Mini" von David Vizard bearbeitet werden. Bei der Standard-Herzform der Brennräume ist das Einlaßventil sehr von Metall umgeben, so daß das Gemisch nicht richtig einströmen kann. Eine bessere Füllung der Zylinder ist aber zur Leistungssteigerung unbedingt notwendig. Durch die in dem Buch beschriebene Form erreicht man das. Zur Herstellung dieser Brennraumform fertigt man zunächst eine Schablone und reißt dann die Flächen an. Zur Metallbearbeitung schafft man sich am Besten eine biegsame Welle an, die man schon für ca. DM 40,-- z.B. bei Neckermann bekommt. Dazu werden noch ein paar ver-

schiedene Schleifkörper benötigt, damit die Arbeit beginnen kann. Die Form der Schablone kann direkt aus Vizards Buch übernommen werden und sollte vorzugsweise aus Metall hergestellt werden. Nachdem die Brennräume aufgearbeitet worden sind, sollte die Einlaßkanäle erweitert werden; bei den Auslaßkanälen genügt eine Glättung. Die Ventilführungen müssen hierfür herausgeschlagen werden. Aber Vorsicht, die Stahlführungen sitzen sehr fest und können brechen. Bei meinem Kopf habe ich ohnehin die Stahlführungen gegen solche aus Bronze ersetzt, die viel härter sind.

# Tuning



Bild 1 zeigt meinen MINI 1000, in dem ich den bearbeiteten Zylinderkopf eingebaut habe, im Fahrerlager der Rennstrecke Zolder/Belgien.

Die Kosten betragen z.B. bei Ripspeed DM 100,-- etwa. Die Metallerhöhungen und die Führungen herum müssen abgeschliffen werden. Die Einlaßkanäle von der Vergaserseite her gesehen können in der Breite auf 1 Zoll und in der Höhe auf 1 1/16 Zoll vergrößert werden. Zur Messung benutzt man am vorteilhaftesten einen Innentaster, wenn man einen bekommt.

Die Fräsarbeiten müssen aber mit aller Vorsicht von statten gehen, damit man nicht in die Bohrungen der Ventilstößel dringt, denn ein Loch im Ansaugkanal kann verheerende Folgen für den Motor haben. Hochglanzpolieren der Kanäle gilt heute nicht mehr als das Nonplus-ultra; kleine Unebenheiten



Bild 2. Das Ventil wird in eine Ständerbohrmaschine gespannt und mit dem Fächerschleifer bearbeitet.

erzeugen Verwirbelungen des Gemisches, das dann nicht mehr so leicht an den Wänden kondensieren kann und das Gemisch zu dünn werden läßt. Durch zu dünne Gemische können u.U. die Kolbenböden schmelzen. Eine gewisse Glättung mit einem Fächerschleifer kann aber kein Nachteil sein. Da man für die oben beschriebene Arbeit die Ventile ausbauen muß, können diese ebenfalls bearbeitet werden. Es ist zwar nicht nötig, daß die Ventile hochglanzpoliert sind, wer aber schon einmal Ventile gesehen

hat, die schon mehr als 150000 km Dienst getan haben, wie es bei meinem Kopf der Fall war, wird kaum verstehen, daß ein solcher Motor läuft.

Die Ventile müssen von Ruß befreit werden. Dazu spannt man sie einfach in eine Bohrmaschine, vorzugsweise in eine Ständerbohrmaschine ein, noch besser ist eine Drehbank. Den Ruß entfernt man grob mit einer Drahtbürste. Danach kann man mit Schmirgelleinen der Körnung 100 die Ventile blank schleifen. Beim Einlaßventil bemerkt man dabei, daß oben auf dem Ventil die Buchstaben 'IN' herausstehen. Diese muß man vorsichtig mit der biegsamen Welle abfräsen. Beim Auslaßventil sieht man von unten die Zahl 21; ebenfalls entfernen. Da die Auslaßventile während des Betriebes Temperaturen bis 1000 Grad C aushalten müssen, kann es sein, daß die Ventilsitze soweit durch Erosion zerstört sind, daß sie nicht mehr dicht schließen. Dann müssen sie ausgewechselt werden. Die alten A-Ventile mit der langen Nut haben die Teile-Nr: AEA 434. Falls die Ventilsitze nur schwarze Punkte nach dem Abschleifen haben sollten, ist es nicht weiter schlimm. Die Unterseite der Ventile kann man mit immer feinerem Schleifpapier (bis Korn 400 naß) so blank bekommen, als sähe sie wie verchromt aus. Auf der Oberseite sollte man rechtzeitig damit beginnen, mit einem Fächerschleifer, der in eine zweite Bohrmaschine eingespannt wird, in Strömungsrichtung zu schleifen. Fächerschleifer gibt es bis zu einer Körnung von 240. Sie sind verhältnismäßig teuer (ca. DM 5,-- pro Stück) und nutzen sehr rasch ab. Um auch hier eine hochglanzpolierte Oberfläche zu erhalten, kann man Schleifpaste und Filzpolierkörper benutzen. Schleifpaste mit 800er

Korn reicht aus, kostet allerdings DM 14,-- für eine 75-ml-Tube. Filzkörper sind ebenfalls recht teuer (ca. DM 7,--). Aus Gewichtsgründen und strömungstechnisch wäre es bei Ventilen der Serie-A-Motoren günstiger, wenn der Ventilteller möglichst flach wäre. Dazu müßte aber für die Oberseite ein Drehmeißel mit der entsprechenden Krümmung vorhanden sein. Für Leute mit normalem Geldbeutel wäre dies aber viel zu aufwendig, deshalb reicht ein Polieren schon aus. Die Auslaßventile müssen wie oben beschrieben sehr hohe Temperaturen aushalten. Hier darf deshalb kein Material abgenommen werden. So können die Temperaturen besser an das Metall der Führungen und des Zylinderkopfes abgegeben werden. Wichtig ist noch anzumerken, daß jedes Ventil wieder an seine alte Stelle eingebaut wird. Es empfiehlt sich daher, ein Gestell zu bauen, an dem die Positionen gekennzeichnet werden. Vor dem Einbau der Ventile müssen die Ventilsitze im Zylinderkopf neu geschnitten werden. Man sollte versuchen, einen Ventilsitzschneider auszuleihen. Bei englischen Firmen gibt es dieses Werkzeug allerdings auch zu kaufen (Preis bei Ripspeed £ 10.64). Vor dem Benutzen dieses Werkzeuges müssen die Ventilführungen vorsichtig eingeschlagen werden. Danach kann der Sitz geschnitten werden. Der Zentrierdorn wird in die Ventilführung gesteckt, und mit einem Knebel wird kreisförmig unter leichtem Druck gedreht, bis der Schneidkopf auf der ganzen Fläche trägt. Nach dem Schneiden ist es notwendig, daß die Ventile neu eingeschliffen werden. Dazu nimmt man die allerfeinste Schleifpaste, die man bekommen kann. Einschleifen ist zwar eine mühselige Arbeit, aber sehr wichtig. Für diese Arbeit wird ein spezi-

elles Werkzeug benutzt, das zwischen den Handflächen gedreht wird und unten einen Saugnapf besitzt. An der Schleifspur der Paste an den Flächen merkt man nach einiger Übung sehr schnell,

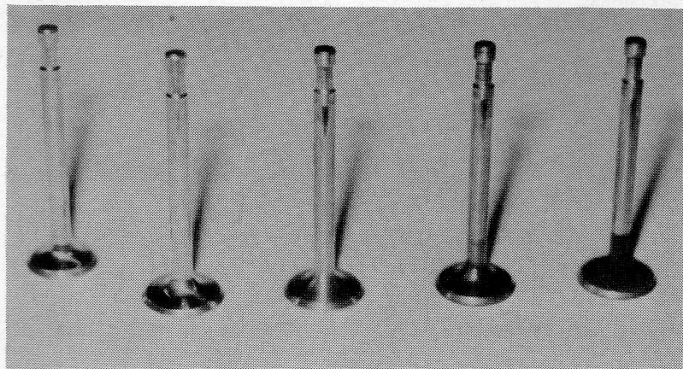


Bild 3: Verschiedene Stufen der Bearbeitung. Beide Ventile links sind hochglanzpoliert. Dann nach rechts ein mit Schmirgelpapier bearbeitetes Ventil, nur mit Drahtbürste und ganz rechts völlig unbearbeitetes Ventil mit Ablagerungen.

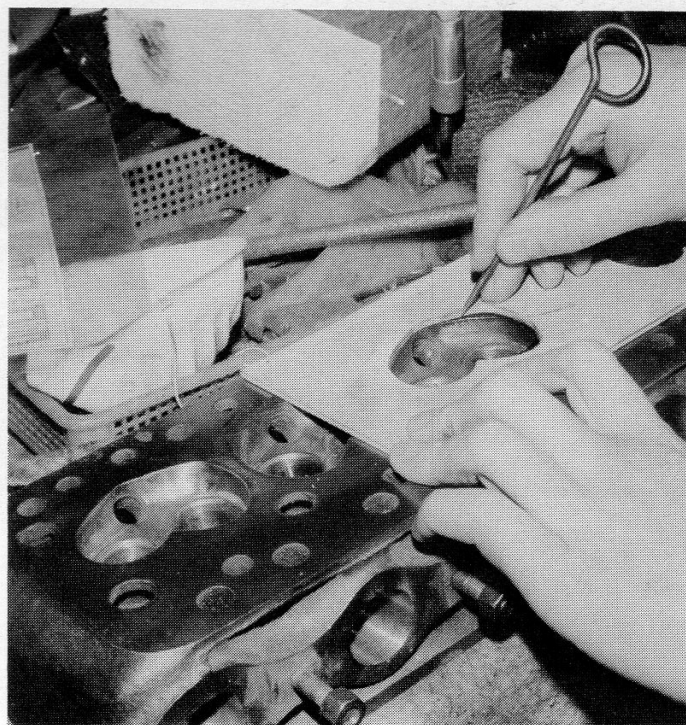


Bild 4: Anreißen der Brennraumform von Schablone.

wann das Ventil genügend eingeschliffen ist. Die Regel von Automechanikern, daß

der Ventilsitz in fünf Ringe eingeteilt wird und das Ventil auf dem 2. und 3. Ring von außen tragen soll, ist nicht immer realisierbar. Dafür müßte der Sitz im Kopf mit Korrekturfräskörpern geschnitten werden, die aber nur Autowerkstätten und Motorinstandsetzungsfirmen haben. Das treibt die Kosten in die Höhe und nach meiner Erfahrung ist dieser Schritt nicht notwendig. Nach dem Einschleifen der Ventile muß das Verdichtungsverhältnis angepaßt werden, da ja durch die Bearbeitung die Brennräume größer geworden sind. Mit einem Brennraumvolumen von 22 ccm erhält man eine Verdichtung

Zylinderkopfes eine bestimmte Menge von Metall abgefräst werden. Der Maximal-Betrag, den man abschleifen lassen kann, sollte man vorher bestimmen, damit man nicht in den Ölkanal der Kipphebelwellenschmierung durchbricht. Die Messung kann mit einem Tiefenmesser einer Schieblehre geschehen. Der Mindestabstand des Ölkanals und der planen Fläche des Kopfes darf 1.5 mm nicht unterschreiten. Das Loch befindet sich am Zylinderkopf oben am 1. Kipphebelwellenlagerblock. Die Menge des Betrages, der abgefräst werden soll, muß man messen. Zunächst müssen alle Brennräume auf das gleiche Volu-

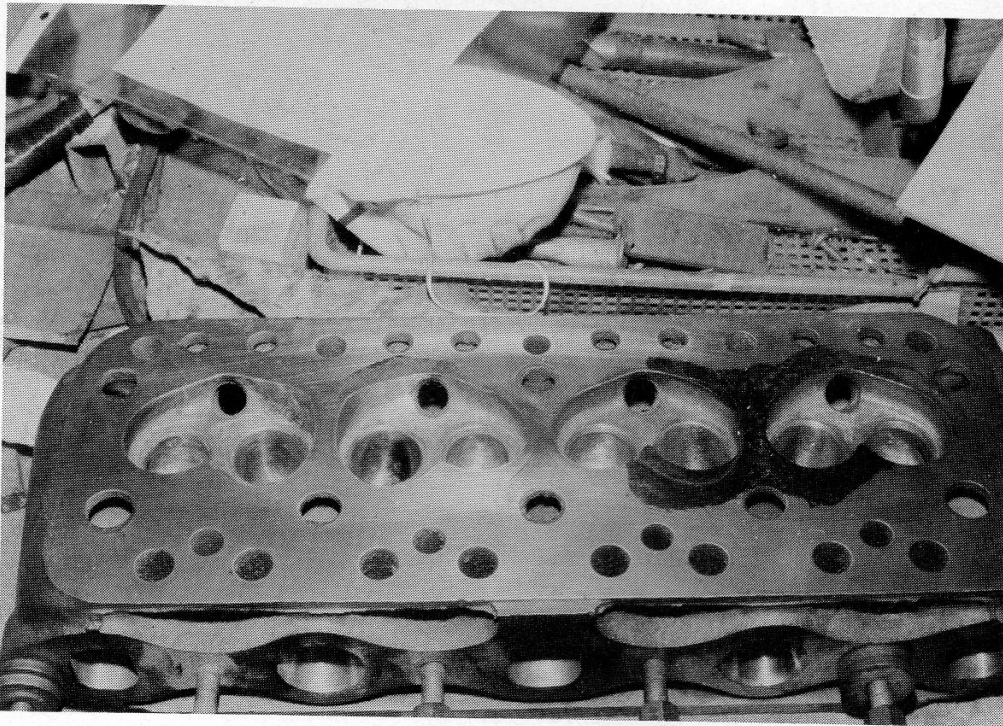


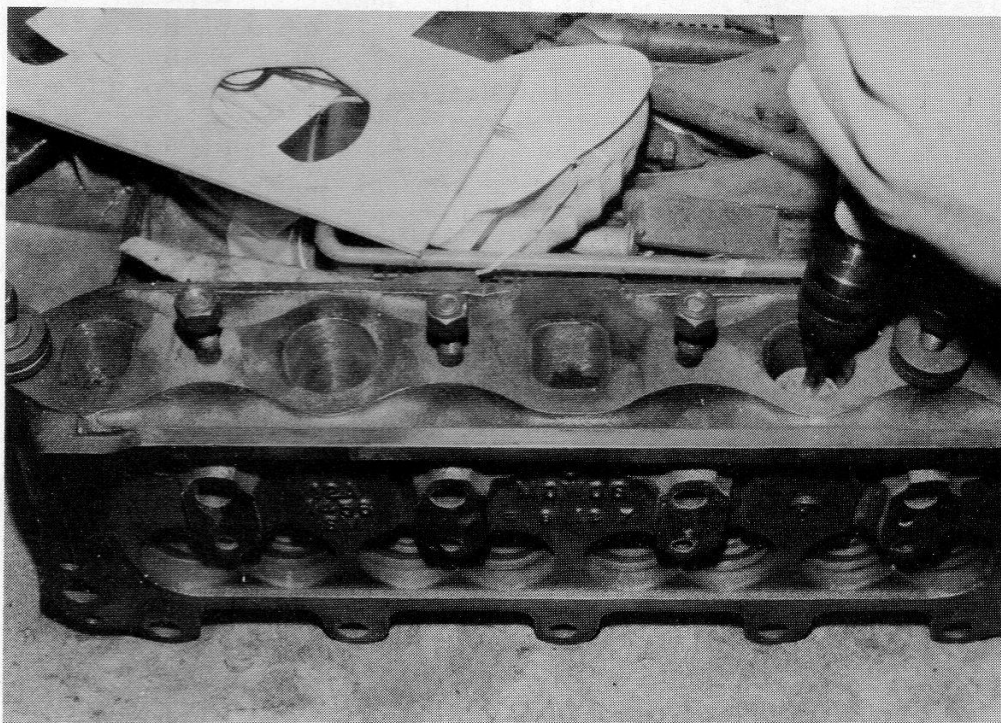
Bild 5: Ergebnis des Anreissens. Die linken beiden Brennräume sind schon bearbeitet.

von 9.5:1, was für ein Auto, das man noch für tägliche Fahrten benutzen möchte, ein guter Wert ist und die Lagerschalen der Kurbelwelle nicht zu sehr beansprucht. Um diesen Wert zu erreichen, muß von der Unterseite des

men gebracht werden. Dazu müssen sie einzeln 'ausgeliert' werden. Man bringt den Kopf mit den Brennräumen nach oben in eine plane Lage, setzt die Ventile mit ein bißchen Fett ein, damit sie wasserdicht sind. Auf die Oberfläche legt man eine Plexiglasscheibe, die kleine Löcher über den Brennräumen hat. Durch die Löcher kann man z.B. Wasser mit Hilfe

einer kleinen Spritze mit 0,1 ccm-Einteilung hinein - spritzen, bis der Raum voll ist. Mehrere Messungen sollten gemacht werden und die Tendenz festgestellt werden, welche Räume vergrößert werden müßten (kleiner machen kann man sie nicht). Tendenz deshalb, weil wahrscheinlich bei jeder Messung etwas anderes herauskommt. Nach Angleichung der Brennräume wird der Zylinderkopf wieder plangelegt und die Menge der benötigten Brennraumgröße eingespritzt. Die Höhe

David Vizard in Luxembourg aber wieder fallengelassen. Er erklärte mir, daß die Reibungsverluste durch diese starken Ventildfedern so groß sein könnten, daß die Leistung weniger als vor der Bearbeitung betragen könnte. Weiter erklärte er, daß die Serienfedern nach seinen Erfahrungen für Drehzahlen bis 7000/min gut wären. Jetzt ist der Kopf soweit fertig, daß er eingebaut werden kann. Es wird selbstverständlich eine neue Zylinderkopfdichtung benutzt. Die



zwischen dem Wasserstand und der Metalloberfläche ist der Betrag, der abgeschliffen werden muß. Bei meinem Kopf war es 1.9 mm. Zum Abschleifen (Planen) des Kopfes gibt man ihn am besten in eine Motorinstandsetzungsfirma, die die Kosten nach der Menge, die abgeschliffen werden muß, berechnet. Ich mußte knapp DM 90,-- bezahlen. Bei der Montage des Kopfes wollte ich zuerst doppelte Ventildfedern von Leyland ST mit der Stärke von 160 Pfund installieren, habe dieses Vorhaben nach einem Gespräch mit

Bild 6: Bearbeiten der Ansaugkanäle.

Leistungssteigerung übertraf bei meinem Kopf alle Erwartungen (3...4 PS). Nach Leistungsdiagramm soll der Motor jetzt eine Leistung von 47.3 PS abgeben. Spürbar ist die Leistungssteigerung schon, aber die Zündeneinstellung muß genau sein und durch probieren ermittelt werden.