

M250/B: Hubraumvergrößerung mit MZ-Kolben

Die Idee

Nachdem im Oktober 2003 im Internet-Forum der Maico-Letters ein Teilnehmer andeutete, daß man Kolben der DDR-Marke MZ in den M250er Maicos mit Gußzylinder verbauen könne, wurde ich hellhörig und begann selbst etwas zu dem Thema zu recherchieren.

Kolben wurden bei den 250er bis 300er MZs in den Durchmessern von 69mm bis 75mm verbaut, während es bei Maico für die 250er Kolben in Größen von 67mm bis 69mm gab. Eine Ausnahme bildet die 277er-Maico, die für den Export gebaut wurde und eine Bohrung von 71 mm aufwies. Diese Kolben sind heute aber praktisch nicht mehr aufzutreiben.

Wenn die MZ-Kolben auch sonst passen würden, hätte man damit die ideale Voraussetzung um beim größten Maico-Übermaß von 69mm angelangte Zylinder wieder regenerieren und weiter betreiben zu können. Außerdem böte sich die Möglichkeit der Hubraumvergrößerung. Da ich noch zwei verschlissene Zylinder mit 69mm Durchmesser hatte, beschloß ich in dieser Richtung zu experimentieren.

Doch würden die MZ-Kolben auch von den anderen wichtigen Kriterien her passen?

- Gleicher Kolbenbolzendurchmesser von 18mm
- Die Kolbenringstöße laufen nicht auf einen Steuerschlitz.
- Die Höhe der Kolben ist ungefähr gleich
- Das Gewicht der Kolben ist ungefähr gleich

Kolben werden beschafft

Ich bestellte also einen Kolben für die ETZ-250 zum Preis von 29 Euro bei <http://www.ifa-versand.com>, Durchmesser 69,5mm. Als dieser nach ein paar Tagen per Post zugeschickt wurde, konnten nach dem Vergleich mit einem Maico-Kolben sofort folgende wesentlichen Unterschiede festgestellt werden: Der ETZ-Kolben hat einen deutlich stärker gewölbten Kolbenboden und -schlimmer noch- ist ca. 5mm höher als der Maico-Kolben. Damit würde er im OT also eben diese 5mm oben aus dem Zylinder herausragen. Mit diesem Kolben würde das ganze also nicht so ohne weiteres funktionieren.

Ich berichtete meine Erfahrung sofort im Internet-Forum und bekomme von einem kundigen Mitleser den Hinweis, daß ich einen Kolben von der ES 250 bzw. TS250/1 hätte bestellen müssen. Diese Kolben seien genauso hoch wie die Maico-Kolben. Ich bestelle daraufhin also einen ES-Kolben mit 71mm Durchmesser bei <http://www.tkm-racing.com>, dem einzigen Anbieter den ich im Internet ausfindig machen konnte. Als der 35 Euro teure Kolben nach ein paar Tagen ankam, wieder der Vergleich mit dem Maico-Kolben und siehe da: Es stimmte, er ist genauso hoch wie der Maico-Kolben und der Kolbenboden hat fast diesselbe flache Wölbung. Mit diesem Kolbentyp müßte es also funktionieren. Der einzige signifikante Unterschied zum Maico-Kolben besteht darin, daß die drei Kolbenringe um ca. 2mm tiefer sitzen, der untere Kolbenring würde also im UT in den Einlaß hineinragen.



Bild 1: Kolben von links nach rechts: ETZ 250 – Maico 250 – ES 250

Der ETZ-Kolben ist ca. 5mm höher. Beim ES-Kolben liegen die Kolbenringe tiefer. Die Ausschnitte für die Überströmkanäle sind etwas anders geformt, was aber unkritisch ist und ggf. auch angepaßt werden kann.

Da die Kolbenringstöße jedoch an den richtigen Stellen sitzen und nirgends in einem Steuerschlitz zu liegen kommen, ist das nicht weiter tragisch. Man muß dann eben die obere Einlaßkante entsprechend sorgfältig entgraten und abrunden damit sich der Kolbenring dort nicht einhaken kann.

Die MZ-Kolben haben die Besonderheit, daß der Kolbenbolzen einen deutlich strammeren Sitz hat als bei den Maico-Kolben. Mit bloßer Hand läßt er sich fast nicht in das Kolbenauge drücken. Ich reibe daher das Kolbenauge mit zylindrisch aufgewickeltem feinem Schleifpapier vorsichtig auf, so daß man den Bolzen mit normaler Handkraft eindrücken kann.

Die Zylinder aufbohren

Mit dem Kolbendurchmesser von 71 mm würde laut der Zylinderformel ein Hubraum von 277ccm erzielt werden. Das Kurbelgehäuse erlaubt einen maximalen Kolbendurchmesser von 72 mm, es paßt also gerade noch. Nur die Buchsenüberstände unten am Zylinder müssen weg da sie leider zu dünn werden. Dadurch läuft der Kolben zwar im UT ca. 15mm praktisch "im Freien", aber das dürfte unkritisch sein angesichts der Gesamthöhe die der Kolben besitzt. Ich bereite also den Zylinder zum aufbohren und honen vor: Die besagten Buchsenüberstände werden mit dem Hammer abgeschlagen, zwecks leichtem Tuning wird der Auslaß nach oben um 3mm erweitert (mit Feile und Dremel), außerdem der Einlaß etwas vergrößert. Dann noch äußerlich sandstrahlen, damit der Oberflächenrost weg ist.

Laut telefonischer Auskunft der Zylinderschleiferei Höckle in Mössingen würden für das Feinbohren und Honen auf 71mm 68 Euro ohne MWSt. fällig, also bringe ich den Zylinder mitsamt dem Kolben zu Höckle. Der Kolben hat laut Aufdruck und Messung am unteren Ende des Kolbenhemds (wo er am dicksten ist, da Kolben wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnung immer leicht konisch gefertigt werden) einen Durchmesser von exakt 70,97mm. MZ schreibt für den ES-Kolben, der ebenfalls in einem Graugußzylinder lief, ein Laufspiel von 6 Hundertstel Millimeter vor. Das würde eine Zylinderbohrung von 71,03mm ergeben Da man bei Höckle in den 60er und 70er-Jahren die Instandsetzung der Bundeswehr-Maicos machte, suchte man in den alten Unterlagen und empfahl folgendes Laufspiel: Oben im Zylinder 7 Hundertstel und unten 9 Hundertstel, also eine leicht konische Laufbuchse. Das seien die damals gewonnen besten Erfahrungswerte. Da ein zu knappes Laufspiel leicht Kolbenklemmer in der Einfahrphase nach sich ziehen kann, war ich mit dem erhöhten Laufspiel durchaus einverstanden. Nach ein paar Tagen war der Zylinder fertig und ich konnte ihn wieder abholen. Da hat man mir dann 116 Euro berechnet, da man auf der Honmaschine extra eine spezielle Vorrichtung für den Maico-Zylinder habe anbringen müssen.

Kaum zu Hause wird der Zylinder dann mit Bremsenreiniger entfettet und mit dem Heißluftfön erwärmt. Dann klebe ich die Öffnungen ab und lackiere ihn mit hitzefester schwarzer Farbe, der besseren Optik halber und damit er nicht gleich wieder anfängt zu rosten. Meinen anderen Zylinder lasse ich wenig später von einem Bekannten kostenlos auf das Maß 69,53mm honen (für den zuerst gekauften ETZ-250-Kolben). Dieser Bekannte kann leider nur honen, aber nicht aufbohren, sonst hätte der erste Zylinder auch zum Nulltarif bearbeitet werden können.

An beiden Zylindern werden noch die Kanten aller Kanäle sorgfältig entgratet und abgerundet, um späterem Kolbenringbruch vorzubeugen.



Bild 2: Zwei frisch gehonte Zylinder nach dem lackieren. Der eine im Durchmesser 69,5mm hat noch die Buchsenüberstände, beim anderen mit 71mm Durchmesser fehlen diese. Man beachte auch die Auslaßstutzen. Der linke Zylinder hat die Ausführung ohne, der rechte die Ausführung mit Innenring zur besseren Abdichtung.

Kolben einführen und nachbearbeiten

Am nächsten Tag dann erste Versuche, den 71mm Kolben mitsamt Kolbenringen einzuführen. Das ist durch den fehlenden Buchsenüberstand mit Anfasung -in die ansonsten die Kolbenringe leicht hineingleiten können- alles andere als einfach. Also baue ich mir aus einem Blechstreifen und einer Schlauchschelle ein provisorisches Kolbenringspannband. Damit klappt es dann prima! Natürlich muß man die Zylinderlauffläche vorher sauber reinigen und einfetten, sonst zerkratzt der Kolben. Der Kolben wird zuerst einmal in OT-Position geschoben und dann geschaut, ob der Einlaß voll geöffnet ist und anschließend das Kolbenhemd entsprechend leicht nachgearbeitet, auch im Bereich der Aussparungen für die Überströmkanäle. Im UT wird geprüft, wie weit der untere Kolbenring in den Einlaß ragt. Die Nase im Einlaß - die bei den Maico-Kolben den unteren Ring stützt- kann dies beim MZ-Kolben nur noch mit dem mittleren Ring tun.



Bild 3 : Selbstgebautes Kolbenringspannband aus Kupferblech als Montagehilfe.

Zylinderkopf anpassen

Anschließend mußten noch der Zylinderkopf und die Zylinderkopfdichtung an den größeren Zylinderdurchmesser angepaßt werden, beide müssen ebenfalls auf 71mm erweitert werden. Das mache ich beim Zylinderkopf nach anzeichnen des neuen Durchmessers mit wasserfestem Filzstift vorsichtig mit Feile und Dremel (Resultat siehe Bild), bei der Kopfdichtung schneide ich einfach mit einer stabilen Papierschere die Öffnung innen entsprechend größer.



Bild 4: Mit Feile und Dremel auf 71mm Durchmesser nachbearbeiteter Zylinderkopf. Das könnte man natürlich mit einer professionellen Fräsmaschine schöner machen, aber die Handarbeit wird ihren Zweck auch erfüllen.

Beachten sollte man, daß durch die Hubraumvergrößerung das Verdichtungsverhältnis ansteigt, denn der Brennraum wurde ja nicht vergrößert. Das führt einerseits zu einem Leistungszuwachs, andererseits aber auch zu höherer thermischer Belastung. Aber auch die Kurbelwellenlager und die Stehbolzen werden höher belastet. Wenn man das Ansteigen des Verdichtungsverhältnisses vermeiden möchte, kann dies durch Ausfräsen des Brennraumes oder durch Verwendung einer dickeren Zylinderkopfdichtung umgangen werden.

Zusammenbau

Jetzt konnte es an den Einbau des 277ccm Zylinders in meine M250/B gehen. Zuerst die Zylinderlauffläche einölen oder einfetten. Da wie beschrieben das Einführen des Kolbens ohne Buchsenüberstand problematisch ist, habe ich den Kolben zuerst auf der Werkbank mit Hilfe des selbstgebauten Spannbandes gerade soweit in den Zylinder eingeführt, daß der Kolbenbolzen noch frei zugänglich ist. Dann auf dem Motorgehäuse eine Zylinderfußdichtung aufgelegt und den Zylinder mitsamt Kolben über die Stehbolzen geschoben, bis das obere Pleuelauge der Kurbelwelle mit dem Kolbenbolzenauge fluchtete und der Kolbenbolzen durchgeschoben werden konnte. Dann dürfen natürlich die Sicherungscups für den Kolbenbolzen nicht vergessen werden (Kurbelgehäuse mit Lappen abdecken, damit nichts hineinfallen kann). Anschließend den Zylinder nach unten auf seine Auflage schieben und durch betätigen des Kickstarters prüfen, ob der Kolben richtig auf und ab gleitet.

Anschließend wie gehabt Kopfdichtung und Zylinderkopf aufsetzen und Motorrad zusammenbauen.

Die Düsennadel des Vergasers vorsichtshalber eine Stufe höher als bisher einhängen, um das Gemisch etwas fetter zu machen.

Einfahren

Nach dem ersten Starten wurde ein deutlich verändertes Motorengeräusch registriert im Vergleich zum vorher montierten Zylinder mit 67mm Bohrung und damit den originalen 247 ccm Hubraum. Es klingt jetzt deutlich bulliger. Bei den Probefahrten konnte ein deutlich verbesserter Drehmomentverlauf registriert werden. Der Motor zieht jetzt aus unteren Drehzahlen ruckfrei und seidenweich hoch, die Ruppigkeit -für die der M250/B-Motor bekannt ist- ist nichts mehr zu spüren. Voll ausdrehen sollte man den Motor jetzt natürlich noch nicht, jedoch ist der Kraftzuwachs deutlich zu spüren, vor allem im vierten Gang merkt man deutlich, wie schnell man an die Nenndrehzahl kommt. Ich betreibe meine Maico mit einem 16er Kettenritzel, mit dem Originalzylinder ging das Ausdrehen im vierten Gang deutlich langsamer. Die neue Motorcharakteristik wird daher in Zukunft wohl ein 17er Kettenritzel möglich machen.

Selbst bei nur mäßiger Belastung des Motors hatte ich auf der ersten Ausfahrt gleich mehrmals einen Kolbenklemmer (viermal auf 50km). Das ist aber kein Problem, wenn man es gleich bemerkt (verändertes Motorgeräusch) und auskuppelt. Dann kurz warten, wieder einkuppeln und weiterfahren.

Deshalb oberstes Gebot beim Einfahren: Zwei Finger immer griffbereit auf den Kupplungshebel liegen haben (Zeige- und Mittelfinger) und ständig auf das Motorengeräusch lauschen!

Bei Veränderung (klingeln) sofort die Kupplng ziehen und das Motorrad eine Weile ausrollen lassen.

Kolbenklemmer

Zuhause nach Demontage des Zylinders konnte ich Klemmspuren im Bereich des Auslasses feststellen, was bedeutet, daß sich der Kolben in Fahrtrichtung zu stark ausdehnt. Kolben werden bereits leicht oval gefertigt, um dieses Ausdehnungsverhalten möglichst auszugleichen, was jedoch nicht immer vollständig gelingt.

Die Klemmspuren wurden manuell am Kolben abgetragen (erst mit einer feinen Feile die Klemmstelle vorsichtig egalisiert, anschließend mit einem Schleifkissen nachpoliert), Die Aluminiumschmiere an der Zylinderlauffläche kann mit Ätznatron vorsichtig weggeätzt werden (Tip von G. Öhlmayer) und dann mit Schleifpapier der Honschliff nachgebildet werden.

Diese Prozedur (Fahren → Kolbenklemmer → Klemmspuren entfernen) muß solange wiederholt werden, bis der Kolben in eine Form gebracht wurde, daß er nicht mehr klemmt. Dann ist der Motor vollgasfest. Mit dieser Prozedur wird auch die Einfahrzeit erheblich verkürzt, auch wenn man dafür ein paarmal den Zylinder demontieren muß

Alternativ dazu siehe auch die Beschreibung der Einfahrprozedur von MZ auf der folgenden Internetseite: <http://www.ostmotorrad.de/mz/es/es251b/bedes251.php>

Daneben sollte man auch immer die Vergasereinstellung prüfen durch Analyse des Kerzenbildes, da bei zu magerem Gemisch die Gefahr besteht, daß der Motor überhitzt.

Langzeiterwartungen

Auf lange Sicht könnte sich der fehlende Buchsenüberstand am Zylinder eventuell problematisch erweisen, da sich durch das Kippmoment auf der Auslaßseite eine Rattermarke unten am Kolbenhemd bilden könnte. Aber dies wird sich wohl erst nach längerer Betriebszeit feststellen lassen.

Fazit

- ES-Kolben können problemlos in der M250/B verwendet werden.
- MZ-Kolben sind deutlich günstiger als die originalen Maico-Kolben.
- Am größten Maico-Übermaß angelangte Zylinder können weiter verwendet werden.
- Mehrleistung und bessere Motorcharakteristik durch Hubraumvergrößerung möglich.
- Einfahrphase eines überholten Zylinders und Kolben ist umständlich

Verwendung des ETZ Kolbens

Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß ja noch der zweite Zylinder mit dem zu hohem ETZ-Kolben vorhanden ist. Auch diesen Kolben kann man verwenden, wenn man den Höhenunterschied mittels einer 5mm starken Distanzplatte aus Aluminium am Zylinderfuß ausgleicht und das Kolbenhemd so anpaßt, daß der Auslaßkanal voll aufmachen kann. Da der Kolbenboden stärker gewölbt ist, steigt die Verdichtung stark an. Dies sollte durch eine dickere Zylinderkopfdichtung ausgeglichen werden. Der einzige Vorteil des ETZ-Kolbens gegenüber dem ES-Kolben liegt in seinem niedrigen Preis. Es existieren riesige Lagerbestände aus der ehemaligen DDR, so daß diese Kolben inkl. Kolbenringe im günstigsten Fall schon für 12 Euro zu haben sind (<http://www.tassilos-veteranendienst.de>). Leider bin ich selbst erst zu spät auf diese Bezugsquelle aufmerksam geworden.



Bild 5: ETZ-Kolben und 5 mm starke Distanzplatte aus Aluminium in Form einer Zylinderfußdichtung. Das Kolbenhemd wurde einlaßseitig an die Kontur des Einlaßkanal angepaßt. Die Distanzplatte kann mit Bohrmaschine, Stichsäge und Feile in ca. einer Stunde selbst hergestellt werden.