

EINE NEUE MOTORRAD-VERGASERTYPENREIHE

Dipl.-Ing. Ch. Müller und Dipl.-Ing. K. H. Paede, VEB Berliner Vergaser- und Filterwerke (BVF)

Im Heft 8/1965, S. 295 bis 299, wurde mit dem Vergaser 16 N1-1 bereits die kleinste Baugröße der neuen Motorrad-Vergasertypenreihe des VEB Berliner Vergaser- und Filterwerke vorgestellt. Mit Serienanlauf des Vergasers 26 N1-1 für das Motorrad MZ ES 175/2 ist auch das letzte Gerät dieser Typenreihe in das Fertigungsprogramm der BVF aufgenommen worden. In den Heften 3/65, 3 und 5/67 sind bereits kurze Hinweise über diese neue Typenreihe erschienen, die nunmehr ausführlich vorgestellt wird.

Aufbau der Typenreihe

Die neuen Motorradvergaser laufen unter der Bezeichnung N-Vergasertypenreihe. Bei der Festlegung der einzelnen Saugrohrweiten dieser Typenreihe wurden die Forderungen seitens der Abnehmerindustrie und gleichzeitig die verbindliche TGL zugrunde gelegt. Die danach zu fertigenden unterschiedlichen Ansaugweiten wurden unter Beachtung der gieß- und fertigungstechnischen Belange in drei Baugrößen zusammengefaßt:

1. Ansaugweiten von 16 bis 18 mm Durchmesser
 2. Ansaugweiten von 22 bis 24 mm Durchmesser
 3. Ansaugweiten von 26 bis 28 mm Durchmesser
- Die Auslegung der neuen Motorradvergaser als einheitliche Typenreihe bringt für die Serienfertigung wesentliche Vereinfachungen mit sich. Neben der Verwendung von einzelnen standardisierten Bauteilen für sämtliche Vergasergrößen ergeben sich durch Fertigungsvorrichtungen mit geometrisch ähnlichen Abmessungen günstige Fertigungsmöglichkeiten. Weiterhin ist der Einsatz von Sondermaschinen möglich.

Bild 1 zeigt die neue Motorrad-Vergasertypenreihe. Im Bild 2 ist vergleichsweise der Aufbau der bisher in gleicher Größenordnung gefertigten Vergasertypen erkennbar. Für die gesamte neue Typenreihe werden neben den Haupt- und Leerlaufdüsen folgende einheitliche Baugruppen verwendet:

Startvergaser (Bild 3)

Schwimmernadelventil

Leerlaufsystem (Bild 4)

Die Baugrößen von 22 bis 28 mm Ansaugweite haben noch ein gemeinsames Schwimmersystem, einen einheitlichen Düsenträger und gleiche Schlauchanschlüsse.

Wegen der kleinen Ansaugweite ist der Vergaser 16 N1-1 im Gegensatz zu den größeren Typen mit einem Vollkolbenschieber ausgerüstet. Die größeren Typen, denen diese Ausführungen besonders gewidmet sein sollen, haben als Drosselorgan einen Hohlkolbenschieber.

Als bemerkenswerte Verbesserung gegenüber den Vergasern der KNB- und KN-Bauart besitzt die neue Typenreihe ein Zentralschwimmergehäuse. Damit wird, wie bereits bei der Beschreibung des Vergasers 16 N1-1 hervorgehoben, eine weitgehende Lageempfindlichkeit erreicht. Der Vorteil der seitlichen Lageemp-

findlichkeit kommt besonders im Gespanntrieb (Vergaser 28 N1-1 am Motorrad MZ ES 250/2) zur Geltung. Bei Verwendung eines Vergasers mit seitlich angeordnetem Schwimmergehäuse (KNB- und KN-Vergaser) kann bei schneller Kurvenfahrt Kraftstoffmangel auftreten, da der im Schwimmergehäuse befindliche Kraftstoff infolge der auftretenden Fliehkraft vom Düsen-system weg an die Wandung des Schwimmergehäuses gedrückt wird. Bei den Vergasern der N-Typenreihe befindet sich die Kraftstoffentnahme für das Hauptvergasersystem an der tiefsten Stelle im Zentrum des Schwimmergehäuses, wodurch kein Kraftstoffmangel mehr auftreten kann.

Bei den Vergasern der neuen Typenreihe wurde

erstmals auch die eigentliche Nadeldüse vom Nadeldüsen-träger getrennt. Der kalibrierte Teil ist als Düse in den Düsen-träger, der an seinem unteren Ende die Hauptdüse aufnimmt, eingeschraubt (Bild 5). Neben den fertigungstechnischen Vorteilen ergibt sich durch diese Konstruktion noch der weitere Vorteil des billigen Austauschs der Nadeldüse als Verschleißteil.

Arbeitsweise der Vergaser

Der prinzipielle Aufbau der Vergaser der neuen Typenreihe ist aus der im Heft 3/65 veröffentlichten Schnittzeichnung (Bild 6, Seite 92) zu ersehen. Da im Heft 8/65 die Arbeitsweise des Vergasers 16 N1-1 bereits ausführlich beschrieben wurde, werden die folgenden Ausführungen

Bild 1 BVF-Motorradvergaser mit Zentralschwimmergehäuse und separatem Startvergaser der neuen N-Typenreihe (von links) 16 N, 22/24 N und 26/28 N

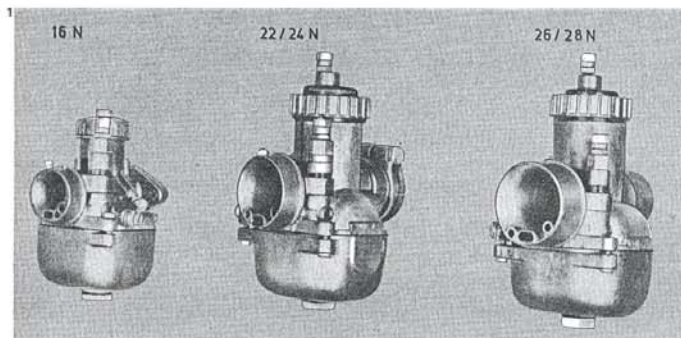
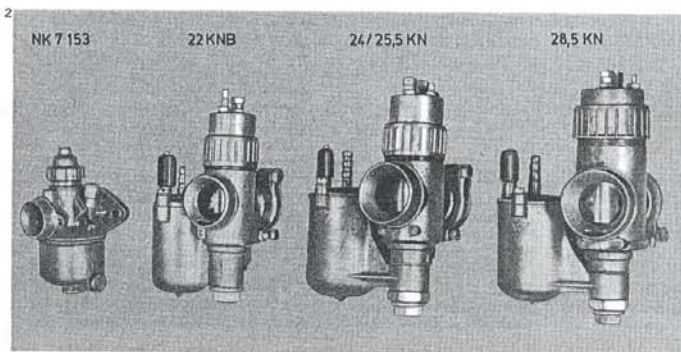


Bild 2 Die bisherigen BVF-Motorradvergaser (von links) NKJ 153, 22 KNB, 24/25,5 KN und 28,5 KN



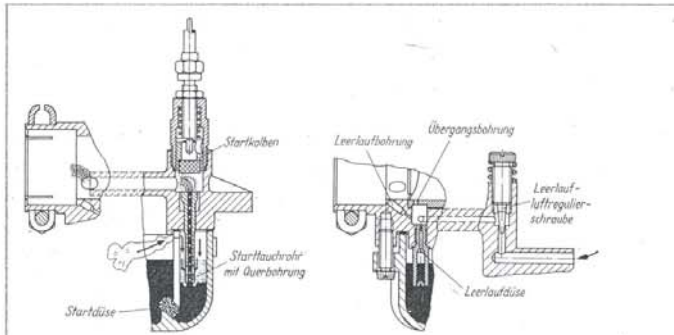


Bild 3 Aufbau des separaten Startvergasers mit dargestellter Wirkungsweise

Bild 4 Leerlaufvergaser an der neuen N-Typenreihe

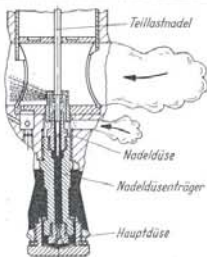


Bild 5 Wirkungsweise des Hauptvergasers

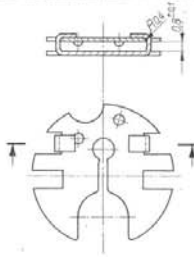


Bild 6 Federbelasteter Nadelhalter für die Teillastnadel

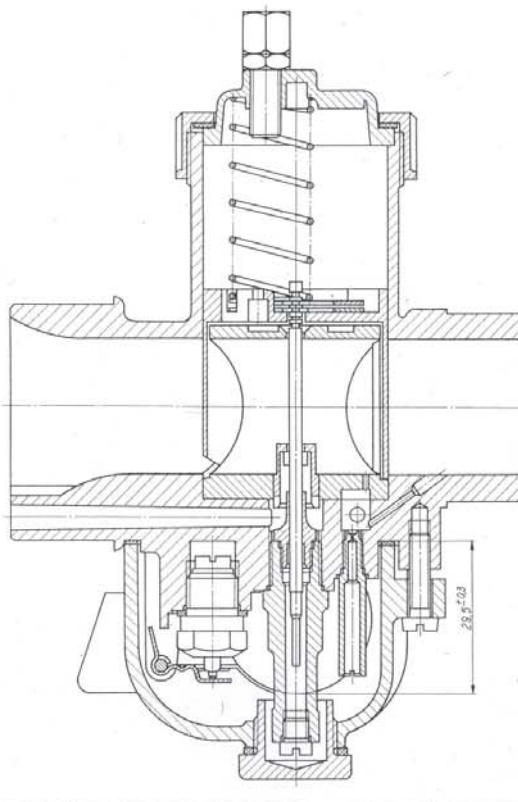


Bild 7 Befestigung der Teillastnadel im Rundschieber und ihre Anordnung im Düsenhalter

lediglich auf die funktionellen Besonderheiten der übrigen Vergaser dieser Typenreihe beschränkt.

Im Gegensatz zum Vergaser 16 N1-1 ist bei den neuen Vergasern mit Saugweiten ab 22 mm Durchmesser der Startbrunnen nicht von außen belüftet, sondern über das Schwimmergehäuse. Die Entnahme der Startluft zur Aufbereitung des Kraftstoff-Luft-Gemischs erfolgt über einen vergrößerten Belüftungsschlitz aus dem Schwimmergehäuse (siehe Bild 3). Das Starttauchrohr erhielt an seinem unteren Ende auf den jeweiligen Motortyp abgestimmte Querbohrungen, über die die benötigte Startluftmenge dem Startkraftstoff zugesetzt wird. Bei abgeschaltetem Startvergaser steht der Kraftstoffspiegel im Startbrunnen bei allen Baugrößen des Vergasers über diesen Querbohrungen. Bei Inbetriebnahme des Startvergasers wird zunächst nur Kraftstoff angesaugt. Erst wenn der Kraftstoffspiegel im Startbrunnen so weit abgesenkt ist, daß die Querbohrungen freigegeben werden, bereitet der Startvergaser durch die Zufuhr von Startluft ein entsprechend magereres Gemisch auf, das für den Motorlauf im kalten Zustand erforderlich ist. Diese Ausführung des Startvergasers gewährleistet auch bei den großen Ansaugweiten ein einwandfreies Startverhalten des Motors bei sehr niedrigen Außentemperaturen. Bei den Kältekammerversuchen sprangen alle untersuchten MZ-Motoren (ES 125, ES 150, ES 175/2 und ES 250/2) bei Temperaturen bis -15°C einwandfrei an. Erst bei Temperaturen ab -20°C bis -25°C mußten bei den kleinen ES-Typen Startzeiten bis zu 20 s in Kauf genommen werden. Auch bei den großen MZ-ES-Typen ergaben sich ab -20°C längere Startzeiten.

Abschließend sei folgender Hinweis zur Handhabung des Startvergasers gegeben:

Beim Startvorgang ist der Drosselschieber in Leerlaufstellung bzw. kurz darüber zu halten, da nur so der größte Unterdruck auf den Startvergaser wirkt und die erforderliche Kraftstoffmenge angesaugt werden kann. Sollte der Motor nach zwei- bis dreimaligem Treten des Kickstarters noch nicht angesprungen sein, was jedoch nur bei sehr niedrigen Temperaturen der Fall sein dürfte, so ist es zweckmäßig, vor Wiederholung des Startvorganges etwa 8 bis 10 s zu warten. In dieser Zeit ist genügend Kraftstoff aus dem Schwimmergehäuse über die Startdüse, die die Startkraftstoffmenge dosiert, in den Startbrunnen nachgeflossen, so daß beim erneuten Start wieder die volle Kraftstoffmenge zur Verfügung steht.

Die mit Hohlkolbenschieber ausgerüsteten Vergaser mit Saugweiten ab 22 mm Durchmesser weisen im Leerlaufsystem zusätzlich zur Leerlaufbohrung eine Übergangsbohrung auf (siehe Bild 4). Bei Leerlaufstellung des Drosselschiebers wird dem Leerlaufgemisch auf Grund des größeren Unterdrucks vor dem Schieber zusätzlich zu der durch die Leerlauf-luft-Regulierschraube begrenzten Leerlauf-luft über die hinter dem Schieber gelegene Übergangsbohrung eine bestimmte Luftmenge zugesetzt.

Bei weiter geöffnetem Drosselschieber wirkt der Saugrohrunterdruck auch voll auf die Übergangsbohrung, die dann das zur Erzielung eines einwandfreien Übergangs vom Leerlauf- zum Hauptvergaser notwendige Kraftstoff-Luft-Gemisch liefert. Die Übergangsbohrung zeigt ihren Haupteinfluß bei instationären Betriebsverhältnissen, d. h. also beim plötzlichen „Aufreißen“ des Drosselschiebers. Die Anbringung einer Übergangsbohrung ist aber nur beim Hohlkolbenschieber sinnvoll, da eine beim Vollkolbenschieber angebrachte Bohrung bei Leerlaufstel-

lung des Drosselschiebers als zweite Leerlaufbohrung wirken würde.

Das zum Hauptvergaser parallelgeschaltete Leerlaufsystem überdeckt in seiner Arbeitsweise den gesamten Betriebsbereich des Motors. Der Leerlaufvergaser wirkt zwar hauptsächlich, wie sein Name auch aussagt, im Leerlauf und im Übergangsbereich, zeigt aber auch einen deutlichen, mit zunehmender Schieberöffnung abnehmenden Einfluß bis zur Vollast hin.

Der Hauptvergaser arbeitet nach dem Nadeldüsenprinzip. Bei Vollast ist die Hauptdüse für eine optimale Gemischzusammensetzung verantwortlich. Im Teillastgebiet übernimmt diese Funktion die Nadeldüse in Verbindung mit der Teillastnadel. Um eine gute Gemischaufbereitung zu erzielen, wird dem aus der Nadeldüse austretenden Kraftstoff im Zerstäuber Luft zugesetzt, die dem zentralen Lufteintritt entnommen wird (siehe Bild 5). Das aus den Fenstern des Zerstäubers austretende Kraftstoff-Luft-Gemisch wird dann zusammen mit der den Ansaugkanal durchströmenden Luft zum endgültigen Verbrennungsgemisch aufbereitet.

Bei Motorradvergäsern wurde bisher stets das zu schnelle Ausschlagen der Teillastnadel und der Nadeldüse beanstandet. Dadurch erhöht sich mit zunehmender Laufzeit der Verbrauch. Um dieser unangenehmen Verschleißerscheinung zu begegnen und die Standzeit dieser beiden funktionswichtigen Bauteile zu erhöhen, wurde bei den Vergäsern der N-Typenreihe im Laufe der Erprobungszeit eine neue Nadelhalterung eingeführt. Die Bilder 6 und 7 zeigen diesen neuen Nadelhalter. Durch das Verspannen der Teillastnadel zwischen den beiden federbelasteten Scheiben des Nadelhalters wird sie sicher geführt. Das Hinundherpendeln durch den pulsierenden Ansaugstrom, das den beanstandeten Verschleiß verursachte, ist weitgehend unterbunden. Diese neue Nadelhalterung ist bei den Vergäsern 22/24 N1-1 bisher noch nicht serienwirksam geworden, da vor ihrer Einführung noch Änderungen am Hohlkolbenschieber erforderlich sind. Eine baldige Serieneinführung wird angestrebt. Bei den Vergäsern 26/28 N1-1 konnte diese Änderung auf Grund der später liegenden Serienanlauftermine berücksichtigt werden.

Betriebsverhalten der Vergaser

Der Vergaser hat bekanntlich die Aufgabe, der vom Motor angesaugten Luft den zum Motorbetrieb erforderlichen Kraftstoff gut aufzubereiten und in möglichst optimaler Menge beizumischen. Prüfstandsversuche sollten deshalb die Frage beantworten, inwieweit die Vergaser der neuen Typenreihe in Verbindung mit dem entsprechenden Motor die geforderte Annäherung an die gewünschten Verhältnisse ermöglichen.

Die Kennlinienfelder mit den Linien $b_{\lambda} = \text{konst.}$ und $\lambda = \text{konst.}$, die nach der gemeinsam von MZ und BVF getroffenen Festlegung der Einstellung mit Vergäsern der N-Typenreihe an den jeweils zugehörigen Motoren gefahren wurden, geben die Antwort (Bilder 8 bis 15).

Vor einer Diskussion der ermittelten Werte soll zunächst geklärt werden, was unter optimalen Verhältnissen zu verstehen ist, bzw. ob diese überhaupt in der Praxis zu verwirklichen sind. Die Meinung der Verfasser geht dahin, daß es einerseits zwar unerlässlich ist, bei Festlegung einer Vergasereinstellung möglichst die theoretisch günstigsten λ -Werte zu verwirklichen, daß aber andererseits auch den praktischen Fahrbedingungen Rechnung getragen werden muß (Beschleunigungs- und Übergangverhalten). Die Bedingungen des praktischen Motorbetriebs

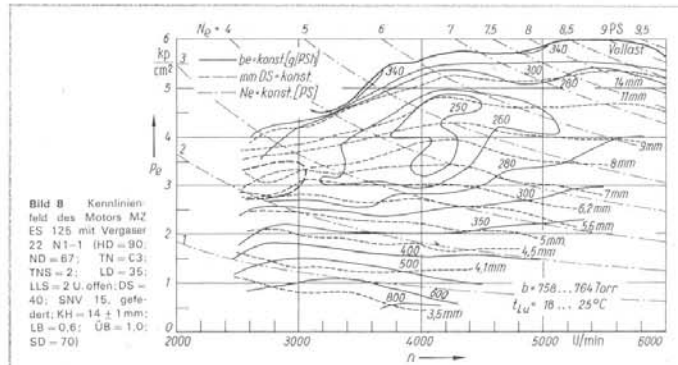


Bild 8 Kennlinienfeld des Motors MZ ES 125 mit Vergaser 22 N1-1 (IH = 90; ND = 67; TN = C3; TNS = 2; LD = 25; LLS = 2 U. offen; DS = 40; SNV = 15, gefedert; KH = 14 ± 1 mm; LB = 0,6; ÜB = 1,0; SD = 70)

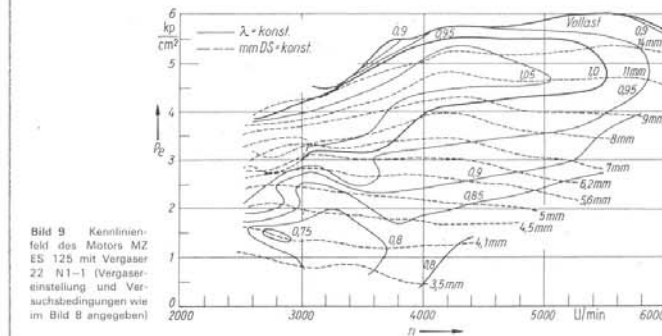


Bild 9 Kennlinienfeld des Motors MZ ES 125 mit Vergaser 22 N1-1 (Vergasereinstellung und Versuchsbedingungen wie im Bild 8 angegeben)

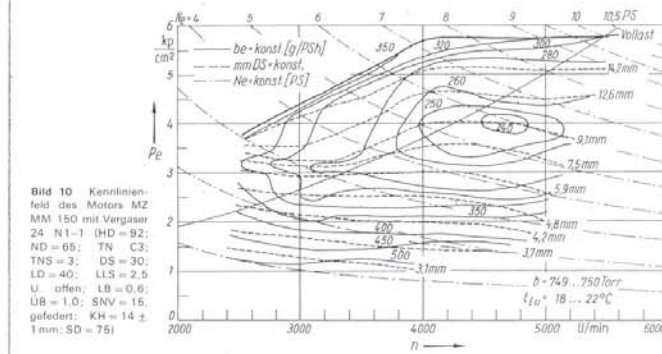


Bild 10 Kennlinienfeld des Motors MZ MM 150 mit Vergaser 24 N1-1 (IH = 92; ND = 65; TN = C3; TNS = 2; DS = 30; LD = 40; LLS = 2,5 U. offen; LB = 0,6; ÜB = 1,0; SNV = 15, gefedert: KH = 14 ± 1 mm; SD = 75)

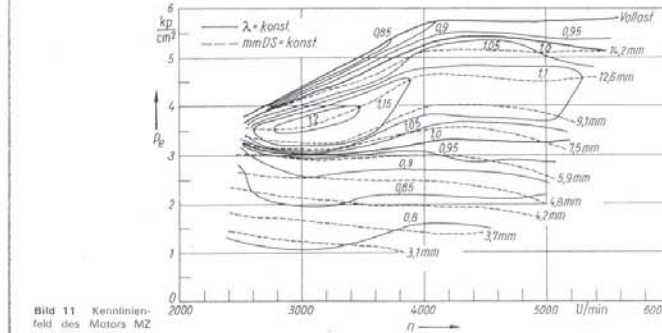
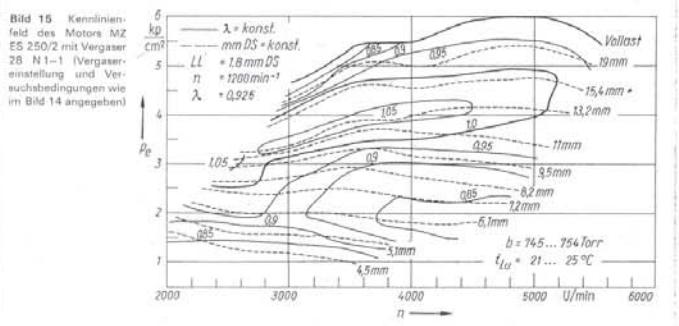
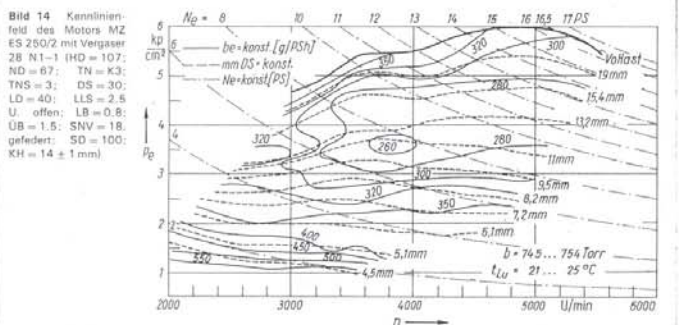
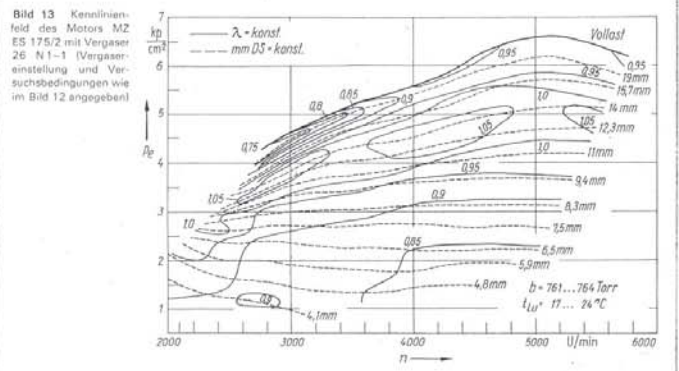
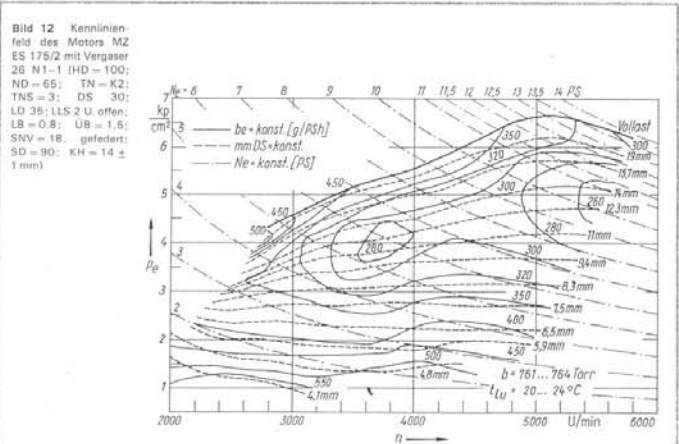


Bild 11 Kennlinienfeld des Motors MZ MM 150 mit Vergaser 24 N1-1 (Vergasereinstellung und Versuchsbedingungen wie im Bild 10 angegeben)



können immer wieder zu Kompromissen gegenüber den theoretischen Forderungen zwingen. Wie die Kennlinienfelder ausweisen, war es bei den untersuchten Motoren durch entsprechende Anpassung der Vergasereinstellung möglich, den theoretisch günstigsten λ -Werten nahezukommen.

Im Interesse geringster Abgasbelastung erscheint es wünschenswert, den Bereich mit $\lambda > 1$ noch weiter in das untere Teillastgebiet hinein auszudehnen. Bei Fahrversuchen mit entsprechend mageren Vergasereinstellungen ergaben sich jedoch bereits Schwierigkeiten im Übergangsverhalten.

Insgesamt ist als Vorteil zu werten, daß es bei den Motoren der vorliegenden Konzeption (luftgekühlte Zweitaktmotoren) erstmalig möglich war, im Teillastgebiet serienmäßig Vergasereinstellungen mit Gemischzusammensetzungen von $\lambda > 1$ zu verwirklichen. Diese Tatsache ist jedoch nicht allein auf den neuen Vergaser zurückzuführen. Es sei in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hingewiesen, daß erst die höhere thermische Belastbarkeit des Breitrippenzylinders der neuen MZ-ES-Motoren diese Gemischmagerung ermöglichte. Hier konnte im Gegensatz zu den Vorgängertypen auf die „Innankühlung“ des Zylinders durch Kraftstoffüberschuß verzichtet werden.

Im praktischen Fahrbetrieb macht sich diese magerere Einstellung auch optisch bemerkbar: die Abgasfahne ist nahezu verschwunden und damit eine oft kritisierte Begleiterscheinung des Zweitaktmotors.

Der in den Kennlinienfeldern ausgewiesene günstige Teillastverbrauch spricht ebenfalls für die Vorteile der mageren Vergasereinstellung. Der absolut beste spezifische Kraftstoffverbrauch im Teillastgebiet wurde am Motor der MZ ES 150 mit 240 g/PS_h erzielt. Der gute spezifische Kraftstoffverbrauch der untersuchten Motoren findet seinen Niederschlag im sehr niedrigen Durchschnittsverbrauch im Fahrbetrieb. Bei der Betrachtung der Kennlinienfelder ist zu berücksichtigen, daß die unreduzierten, unter den jeweiligen atmosphärischen Bedingungen gemessenen effektiven Werte aufgetragen sind.

Abschließend sei noch ausdrücklich davon abgeraten, die Düsengrößen zu verändern bzw. auszutauschen, da die Vergasereinstellungen auf die jeweiligen Serienmotoren abgestimmt sind. Die „Regulierarbeiten“ sollten sich nur auf das Einstellen der Leerlauf-Luft-Regulierschraube erstrecken. Diese Schraube kann dabei im Interesse eines niedrigen Kraftstoffverbrauchs so weit herausgedreht werden, wie das mit einem „lochfreien“ Übergangsverhalten noch vereinbar ist. Bei einiger Sachkenntnis hinsichtlich des Motors kann erforderlichenfalls zur individuellen Anpassung des Vergasers an den Motor noch die Stellung der Teillastnadel variiert werden. Abgesehen von der notwendigen Pflege und Reinigung des Vergasers sollten keine weiteren Arbeiten an diesem Gerät vorgenommen werden.

Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Artikels wurde ein kurzer Überblick über den Aufbau und die Funktion der Vergaser der neuen N-Typenreihe der BVF gegeben. Es wurde auf die fertigungstechnischen Vorteile der Neuentwicklung einer Typenreihe hingewiesen: Vereinheitlichung der Baugruppen sowie größtmögliche Verwendung gleicher Bauteile für alle Baugrößen und damit Vereinfachung der Fertigung auf Sondermaschinen. Bei der Entwicklung der Typenreihe wurden die neuesten Erkenntnisse des Vergaserbaues berücksichtigt (u. a. Zentralschwimmergehäuse und separater Startvergaser). Auf die erstmalige Verwendung einer Stufen-Teillastnadel bei einem Motorradvergaser (26/28 N1-1) wurde bereits im Heft 3/1967 hingewiesen.

Das Betriebsverhalten der Vergaser der neuen N-Typenreihe im Zusammenwirken mit den jeweiligen Motoren wurde anhand von Kennlinienfeldern untersucht. (9177)