

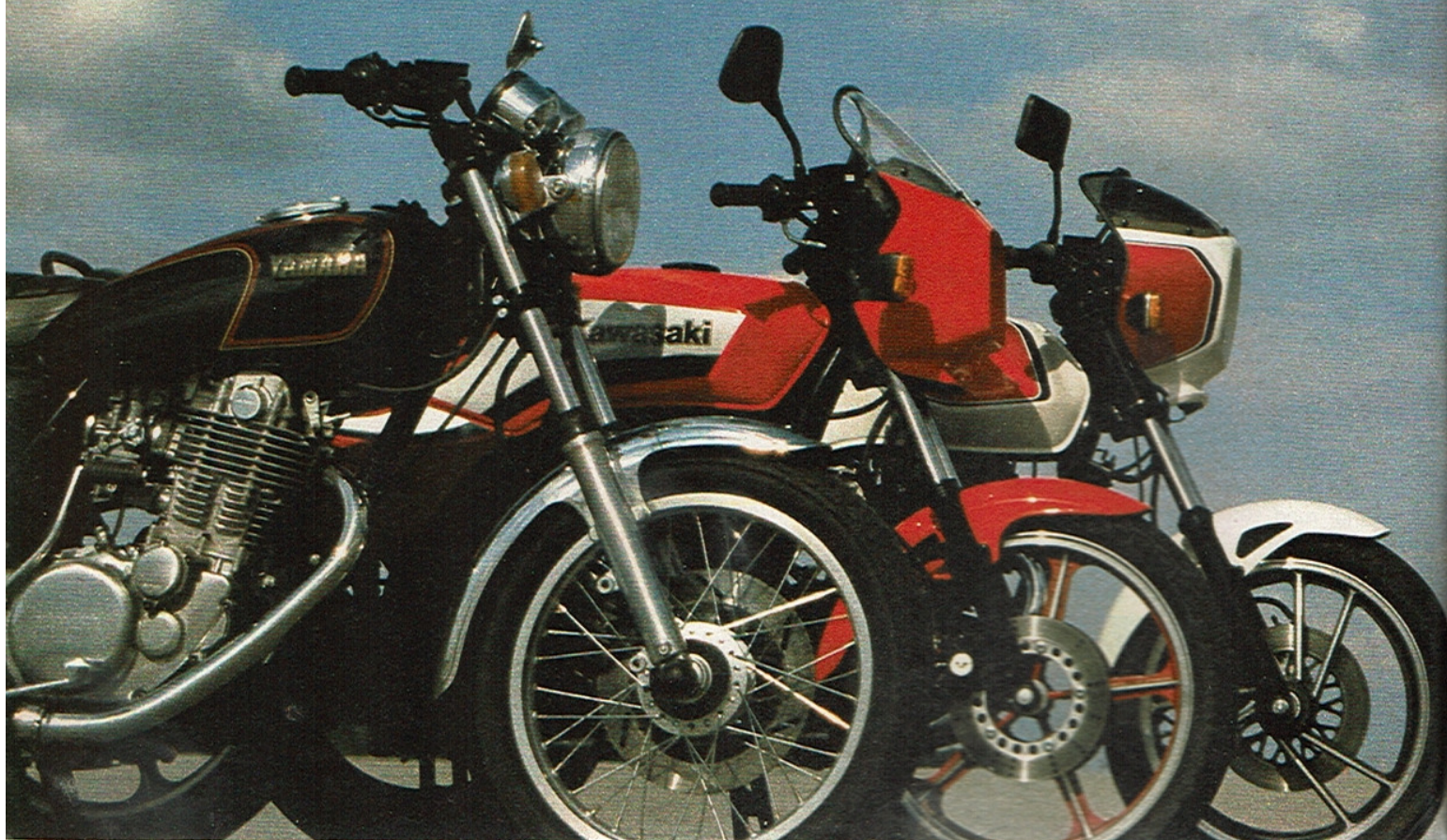
27-PS-Vergleich, Teil 1

Sechs Wichtige

Die 27-PS-Gemeinde erfreut sich interessanter Neuzugänge. Ob die Debütanten Cagiva Alazzurra 350, Honda XBR 500 S und die Honda CB 450 N auf Anhieb den Dauerbrennern Kawasaki GP Z 305, Suzuki GSX 400 S und dem Langzeit-Hit Yamaha SR 500 den Rang ablaufen können, klärt der Vergleich.

Fällt das Stichwort 27 PS, sprudelt spontan aus aller Munde die Buchstabenkombination SR. Die Rede ist von der Yamaha SR 500, dem Publikumsliebbling in dieser Klasse. Zur Erinnerung: Der urige Einzylinder wird bereits seit 1978 in Deutschland angeboten und ist bis heute über 26 000mal verkauft worden.

Seitdem übt sich die Konkurrenz darin, mit immer neu erdachten Modellen am Verkaufserfolg der Yamaha zu knabbern. Bis heute, im verflix-



ten siebten Jahr der SR, erfolglos.

● Doch nun zielt Honda mit dem Newcomer XBR 500 genau in Richtung SR. Mit einem urigen Einzylinder in nostalgischer Aufmachung, der jedoch mit Radial-Viertillkopf und Elektrostarter den neuesten Stand der Eintopftechnik repräsentiert.

● Aus Italien kommt die Cagiva Alazzurra 350. Rahmen und Motor entstammen noch der südlich der Alpen verkauften

350-cm³-Version der Ducati Pantah. Unter der Regie des neuen Ducati-Eigners Cagiva fanden jedoch eine Reihe Detailverbesserungen und Faceliftings statt.

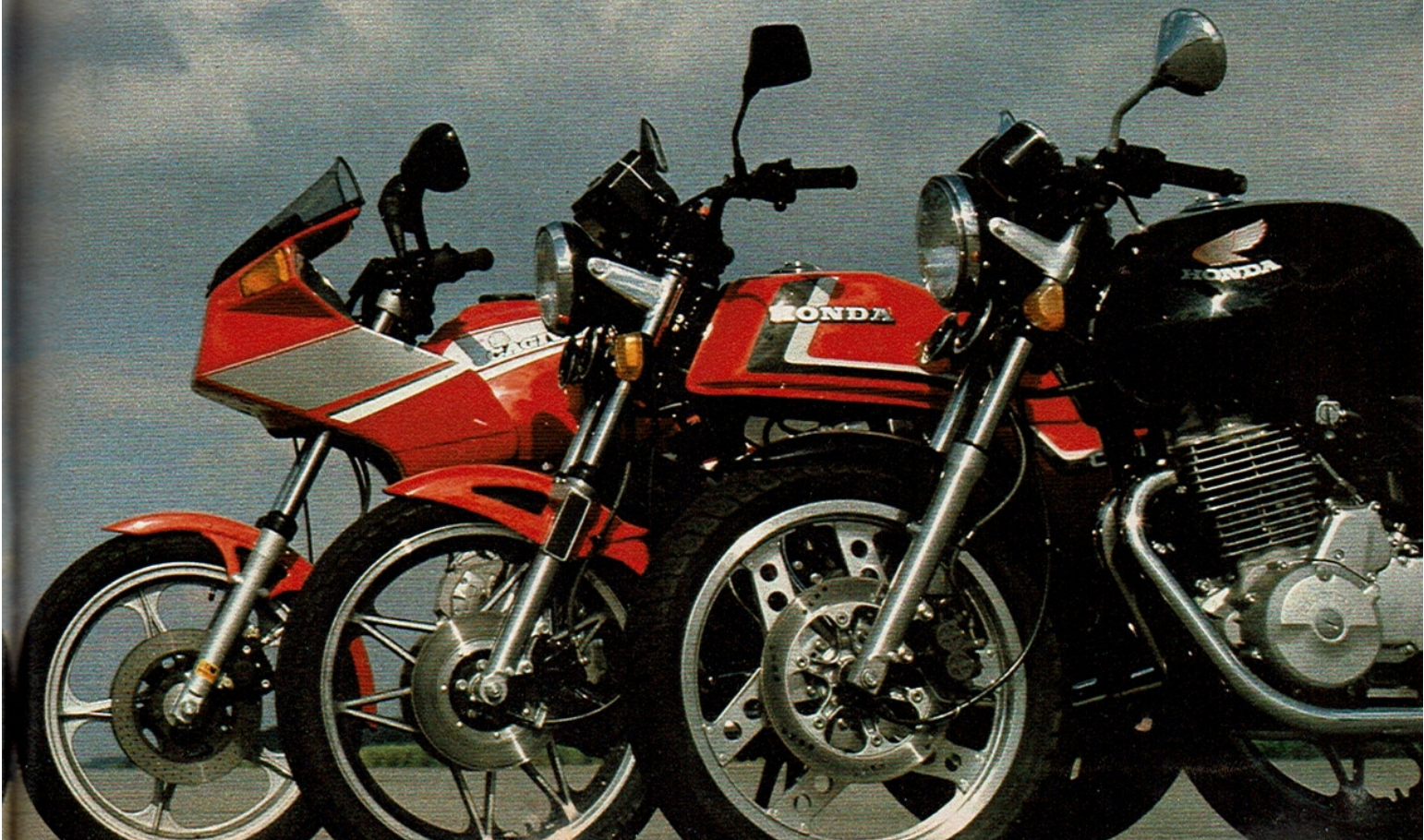
● Dritte im Bunde der Neuen ist die Honda CB 450 N. Sie wird im brasilianischen Honda-Werk gebaut und tritt die Nachfolge der CB 400 an.

● Genau wie die SR 500 sieht sich nun auch die Kawasaki GP Z 305 in der Rolle des Verteidigers. Die per Zahnriemen an-

getriebene GP Z, im grellroten Sport-Trim mit Cockpitverkleidung, präsentierte sich seit ihrem Debüt vor zwei Jahren als agilster Vertreter der zweizylindrigen Mitbewerber.

● Mit der Suzuki GSX 400 S schließt sich der Kreis des Vergleichstests, in dessen erstem Teil die Qualitäten der Triebwerke und die Wirtschaftlichkeit der Kandidaten unter die Lupe genommen werden.

Bauartbedingt spaltet sich der Kreis der Bewerber in zwei La- ▷



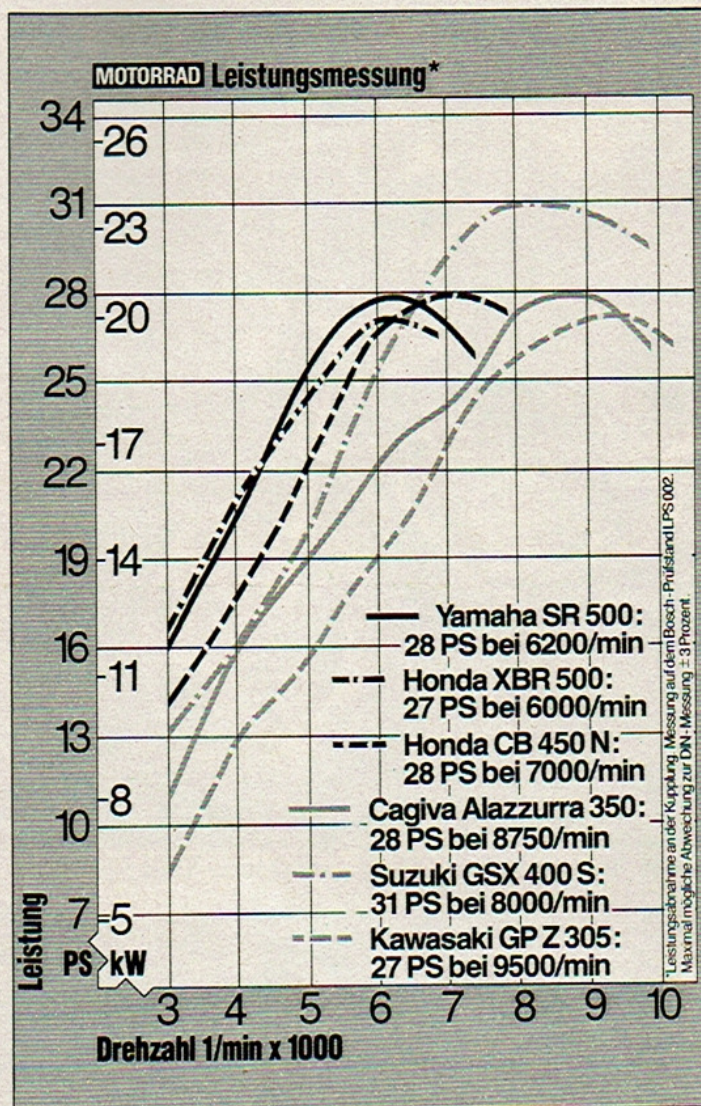
27-PS-Vergleich, Teil 1

ger. Die Honda XBR und die Yamaha SR 500 mit ihren jeweils 500 Kubikzentimeter großen Einzylindermotoren erinnern noch entfernt an altenglische Singles, mit einem gewissen Maß an Ursprünglichkeit und akustischen Lebensäußerungen, die beim Publikum auf Sympathie stoßen.

Doch bis es dazu kommt, läßt sich die SR 500 durch kräftigen Tritt auf den Kickstarter bitten. Bei Uneingeweihten können es auch – besonders in halbwarmem Zustand – ein paar mehr werden, denn es bedarf einer gewissen Eingewöhnungsphase, um sich mit den Eigenheiten des Oldies vertraut zu machen. Abgesehen von dieser Schruppligkeit – Puristen werden es zufrieden feststellen – überzeugt der robuste Zweiventiler jedoch durch Sprintqualitäten, die in diesem Metier bislang die Gegner in die Schranken verwiesen.

Im Gegensatz zur SR, die hohe Drehzahlen nicht mag und ihren Unmut über 5000/min durch kernige Vibrationen kundtut, gefällt die Honda XBR 500 durch samtweichen Motorlauf. Doch fast schon ein wenig zu glatt, zu perfekt arbeitet dieser Vertreter des Einzylinder-Motors. Er nimmt schon unter 2000 Touren ohne Poltern oder Rucken willig Gas an und geht angenehm gleichmäßig und kraftvoll zur Sache.

Die Pole-Position im Feld des Zweizylinder-Quartetts nimmt die Honda CB 450 N ein. Der Gleichläufer, eine Weiterentwicklung des altbekanntesten CB 400-Triebwerks, besitzt schon fast die Attribute eines Elektromotors. Sogar im sechsten Gang bei Tempo 40 setzt er Befehle der Gashand in spontanen Vorwärtsdrang um und läßt sich somit überaus schaltfaul fahren. Diese Qualitäten ermöglichen zwar eine ruhige und kommode Art der Fortbewegung, verbreiten aber ein gewisses Maß an Langeweile.



Ausreißer: Die Suzuki durchbricht das 27-PS-Limit

Der Grund liegt keineswegs darin, daß es dem Brasil-Import an Kräften mangelt, er verrichtet seinen Job jedoch ohne merklichen Biß. Einen Hauch Sportlichkeit vermitteln dagegen die Triebwerke der Cagiva Alazzurra und der Kawasaki GP Z 305. Beide sind nicht gerade Durchzugskünstler und werden erst in höheren Drehzahlregionen richtig munter, sie bestechen aber durch gute Fahrleistungen. Die Cagiva empfiehlt sich mit 146 km/h Höchstgeschwindigkeit als Zweitschnellste.

Allerdings erreicht sie diesen Wert nur durch ihre lange Endübersetzung. Mit sitzendem Piloten tut sie sich dagegen schon etwas schwer, um im fünften Gang Anschluß zu finden. Verantwortlich dafür ist aber auch ein Leistungsloch zwischen 6000 und 8000/min. Die Ursache liegt in der Art der Drosselung auf 27 PS, die von Ansaugstutzen mit verengtem Querschnitt besorgt wird. Erstaunlicherweise vibriert die germanische Version auch ungleich stärker als die kräftigere Italo-Ausführung.

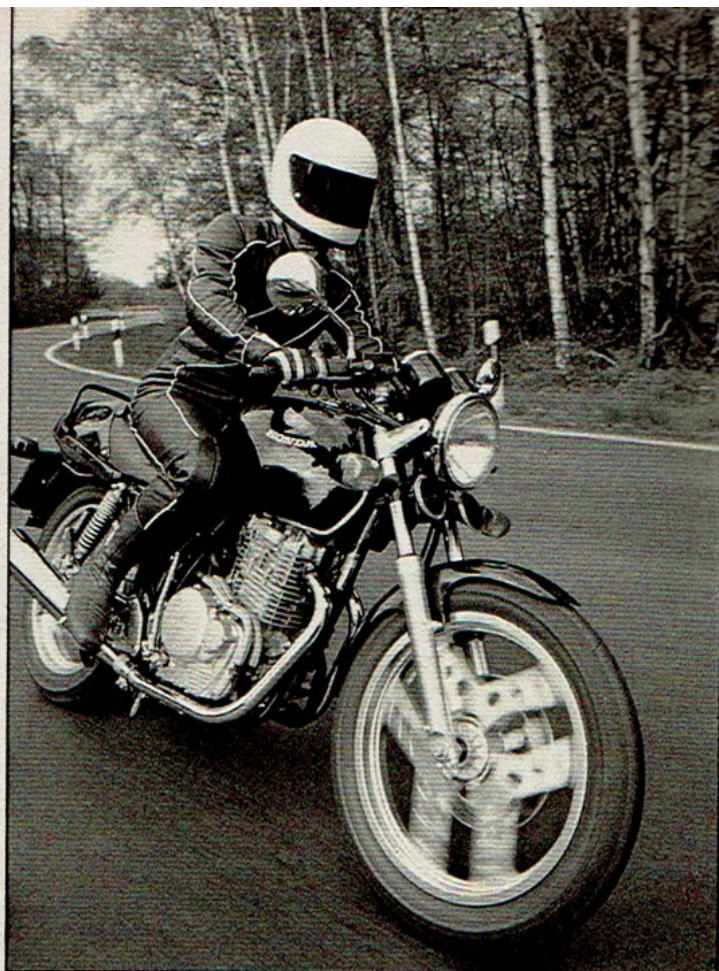
Mustergültig verhält sich hingegen die Kawasaki GP Z 305. Mit nur 305 Kubikzentimetern >

Fahrleistungen							
		Cagiva Alazzurra 350	Honda CB 450 N	Honda XBR 500	Kawasaki GP Z 305	Suzuki GSX 400 S	Yamaha SR 500
Beschleunigung							
0–100 km/h	s	10,5 (13,4)	10,0 (13,4)	9,4 (12,4)	8,8 (12,4)	8,4 (11,2)	8,3 (11,8)
Durchzugsvermögen im letzten Gang							
60–120 km/h	s	21,5 (30,1)	17,0 (26,0)	15,8 (25,4)	19,4 (28,8)	14,3 (26,1)	14,2 (26,2)
<small>(Werte für zwei Personen in Klammern)</small>							
Höchstgeschwindigkeit							
Zwei Personen	km/h	123	124	125	123	137	118
Solo sitzend	km/h	133	129	133	135	143	134
Solo liegend	km/h	146	141	145	140	158	142
<small>(Temperatur 23° Grad, bis 1,6 m/s Gegenwind)</small>							
Kupplungshandkraft							
Kraft	Newton	75	30	50	65	55	75
Verbrauch/Benzin							
		Super	Normal				Super
Testverbrauch	Liter/100 km	4,5	5,4	5,0	3,8	4,5	4,4
Aktionsradius	km	400	314	400	447	333	272

27-PS-Vergleich, Teil 1

Hubraum kann sie ihren Konkurrenten durchaus Paroli bieten. Der lebendige Zweizylinder (Höchstleistung bei 10 000/min) ist ein Paradebeispiel für eine perfekte Art der Drosselung. Er wirkt in keiner Situation zugeschnürt und produziert seine Leistung, wie man es von anderen Kawasaki-Modellen gewohnt ist: unerhört drehfreudig, zwar mit leichten Durchzugschwächen, dafür aber mit ordentlichem Vorwärtsdrang bei hohen Touren.

Die sportliche Note wird noch durch das kernige Auspuffgeräusch und das zur Motorcharakteristik passende Sechsganggetriebe unterstrichen, dessen Bedienungswege allerdings etwas kürzer ausfallen dürften. Pluspunkte sammelt die GP Z auch bei der Bewertung des Verbrauchs. Nur 3,8



Fotos: Banke, Herzog

Ein Zylinder ist genug: brandneue Honda XBR 500

Liter Normalbenzin genehmigte sie sich auf 100 Kilometern zügiger Landstraßen- und Autobahnfahrt. Dieser Wert, der übrigens dem Spritkonsum einer Achtziger gleichkommt, ist um so höher zu bewerten, wenn man in Betracht zieht, daß Drosselmotoren normalerweise als Säuer verschrien sind.

Probleme mit der Leistungsbeschränkung scheint dagegen Suzuki bei der GSX 400 S zu haben, denn der Twin kommt eindeutig zu kräftig daher. Auch der aufkommende Verdacht, daß das von MOTORRAD getestete Exemplar nicht der handelsüblichen Version entsprach, bestätigte sich nicht. Eine zweite, zu Referenzmessungen herangezogene GSX aktivierte Kräfte, die eindeutig über dem 27-PS-Niveau lagen. Dieser Leistungsüberschuß dürfte schlichtweg aus einem Rechenfehler resultieren, der bei der Erteilung der Allgemeinen Betriebserlaubnis unterlaufen sein muß.

Doch die verblüffenden Fahrleistungen können nicht darüber hinwegtäuschen, daß das ruppig laufende GSX-Triebwerk einige Mucken hat. So läßt beispielsweise die Abstimmung der Mikuni-Vergaser zu wünschen übrig. Zwar springt die Suzuki jederzeit willig an, sie hat jedoch eine unüblich lange Kaltlaufphase, in der sie trotz gezogenen Chokes nur sehr schlecht Gas annimmt.

Bei der Bewertung der Schaltzentralen muß die GSX 400 S ebenfalls Punktabzüge hinnehmen, denn das Getriebe arbeitet unexakt, hakelig und mit langen Schaltwegen.

Kaum besser ergeht es allerdings der Cagiva. Auch dem mittlerweile in die Jahre gekommenen Pantah-Triebwerk würde eine Überarbeitung der Schaltung guttun, denn hier bedarf es schon einiger Eingewöhnungszeit, um den Leerlauf zu finden. An den beiden Honda wird hingegen veranschaulicht, wie ein modernes Getriebe zu funktionieren hat: exakt und leichtgängig über kurze Wege. ▷

Sturz- und Verschleißteile

	Cagiva Alazzurra 350	Honda CB 450 N	Honda XBR 500	Kawasaki GP Z 305	Suzuki GSX 400 S	Yamaha SR 500
Sturzteile						
Kupplungshandhebel	31,50	11,74	16,53	17,85	13,57	13,08
Handbremshebel	31,50	11,74	11,74	17,85	13,62	13,08
Rückspiegel	57,53	37,39	25,08	28,55	28,40	33,62
Lenker	38,49	44,57	134,52	49,57	34,68	45,45
1 Blinker	29,30	41,95	36,37	43,94	34,50	23,78
Tachometer	155,52	222,30	225,72	124,16	165,00	201,40
Drehzahlmesser	136,08	155,40	155,04	99,36	138,00	165,93
Scheinwerfer	180,30	81,40	88,92	135,12	107,87	102,08
Fahrerfußraste	24,30	59,85	39,10	44,16	46,50	45,39
Auspufftopf	243,00	183,54	140,22	304,20	202,34	379,26
Tank	599,00	507,30	556,32	283,91	379,80	533,57
2 Seitendeckel	117,46	173,74	173,74	142,26	67,10	97,00
Summe	1643,98	1530,92	1603,30	1290,93	1231,38	1653,64
Verschleißteile						
Sekundärkette	109,00	111,72	132,24	¹⁾ 215,29	84,53	237,33
Ritzel und Zahnkranz	58,40	104,76	192,68	²⁾ 243,36	71,12	8 1,97
Bremsbeläge komplett	97,80	147,97	99,86	170,36	53,00	54,48
Kupplungsreibrscheiben	72,40	45,14	84,13	104,06	78,40	111,62
Luftfilter	16,48	8,89	23,60	5,77	11,91	28,53
Ölfilter	12,31	5,24	5,24	4,20	5,94	8,24
Summe	366,39	423,72	537,75	743,04	304,90	522,17

¹⁾ Zahnriemen; ²⁾ Riemenscheiben

27-PS-Vergleich, Teil 1

Im Gegensatz zu PS-strotzenden Big Bikes, deren erreichbare Höchstgeschwindigkeiten eher akademischen Wert besitzen oder bei Stammtischgesprächen hochgelobt werden, verdient diese Disziplin in der

27-PS-Kategorie genauere Betrachtung. Hier kann sich die Cagiva im Solobetrieb zwar vorteilhaft in Szene setzen, hat aber andere Probleme. Besonders an Steigungen oder mit zwei Personen ziehen ihre Konkurrenten unaufhaltsam davon.

Die lange Gesamtübersetzung, die von der 36 PS starken Aus-

landsversion übernommen wurde, ist dafür verantwortlich, daß der fünfte Gang im Soziusbetrieb nie benutzt werden kann. Auch Kletterpartien werden mit der Cagiva zum Problem. Der Sprung zwischen Gangstufe zwei und drei ist zu groß ausgefallen und verhindert somit zügiges Fortkommen. Der Cagiva ist auch ein

großes Spiel im Antriebsstrang anzukreiden, das sich besonders im Stadtverkehr bei häufigen Lastwechseln bemerkbar macht.

Als fleißigster Punktesammler entpuppt sich hingegen die Honda XBR 500. Ihr Einzylindermotor, der in den Grundzügen der Enduro XL 600 entstammt und für sein neues Einsatzgebiet gründlich umgekrempelt wurde, setzt in dieser Klasse neue Maßstäbe. Der kommod per Anlasser zu startende Vierventiler besitzt die Laufkultur und Drehfreudigkeit eines Zweizylinders, produziert seine Leistung aber auf jene unnachahmliche Weise, die eben nur großen Eintöpfen zu eigen ist. In Anbetracht seiner Qualitäten beantwortet er darüber hinaus die Frage, ob in diesem Metier mehr als ein Zylinder nötig ist, mit einem klaren Nein.

Mit nur zwei Punkten Rückstand zur XBR beendet die CB 450 N den ersten Teil des Vergleichstests. Ihr Antrieb hat zwar keine herausragenden Qualitäten, leistet sich aber auch in keinem Kriterium eine Schlappe. Durch ihr schlechtes Kaltlaufverhalten und Abzüge bei der Bewertung des Durchzugs landet die Kawasaki GP Z 305 auf dem dritten Rang.

Knapp dahinter läuft die Yamaha SR 500 ein. Sie verfügt zwar über gute Fahrleistungen, fällt aber in den Disziplinen Startverhalten und Vibrationen zurück. Ein Indiz dafür, daß überdurchschnittliche Fahrleistungen allein nicht zu einer guten Platzierung verhelfen, ist der fünfte Rang, den die Suzuki GSX 400 einnimmt. Durch das schlechte Kaltlaufverhalten, starke Vibrationen und die mißlungene Getriebeauslegung rutscht sie nach unten.

Die Cagiva erbt indes die rote Laterne. Doch noch ist nichts entschieden. Im zweiten Teil, wo es um Fahrwerk, Ausstattung und Komfort geht, hat sie die Chance, in der Rangfolge nach oben zu klettern.

Michael Griep

Technische Daten Motor

Modelle		Cagiva Alazzurra 350	Honda CB 450 N	Honda XBR 500	Kawasaki GP Z 305	Suzuki GSX 400 S	Yamaha SR 500
Motor		Luftgekühlter Viertakt-V-Motor	Luftgekühlter Zweizylinder-Viertaktmotor	Luftgekühlter Einzylinder-Viertaktmotor	Luftgekühlter Zweizylinder-Viertaktmotor	Luftgekühlter Zweizylinder-Viertaktmotor	Luftgekühlter Einzylinder-Viertaktmotor
Bohrung x Hub	mm	66 x 51	75 x 50,6	92 x 75	61 x 52,4	67 x 56,6	87 x 84
Hubraum	cm ³	349	447	498	306	395	499
Verdichtung		10,5	9,1	8,9	9,7	10	9
Nennleistung bei Drehzahl	kW(PS) 1/min	20/27 8750	20/27 7000	20/27 5500	20/27 10 000	20/27 7800	20/27 6000
max. Drehmoment bei Drehzahl	Nm(mkp) 1/min	26/2,5 3750	33/3,2 3000	37/3,6 3000	24/2,4 7500	28/2,7 6000	38/3,9 3500
Vergaser, Ø	mm	2 Dellorto, 28	2 Keihin, 32	Keihin, 39	2 Keihin, 32	2 Mikuni, 34	Mikuni, 34
Starter		E	E	E/Kick	E	E	Kick
Anzahl der Gänge		5	6	5	6	6	5
Sekundärantrieb		Kette	Kette	Kette	Zahnriemen	Kette	Kette

Punktewertung

	Max. Pkt.	Cagiva Alazzurra 350	Honda CB 450 N	Honda XBR 500	Kawasaki GP Z 305	Suzuki GSX 400 S	Yamaha SR 500
Motor- und Fahrleistungen							
Leistungscharakteristik	10	6	10	10	8	7	10
Startverhalten	5	5	5	5	4	3	2
Vibrationen	10	8	8	9	9	5	5
Getriebe	10	6	9	9	8	6	9
Höchstgeschwindigkeit ¹⁾	10	8	7	8	7	8	7
Beschleunigung	10	6	6	7	7	8	8
Durchzugsvermögen ²⁾	10	6	8	8	7	8	8
Summe	65	45	53	56	50	45	49
Wirtschaftlichkeit							
Kaufpreis	10	7	10	9	9	10	10
Verbrauch	10	9	7	8	10	9	9
Sturz- und Verschleißteile	10	6	7	6	6	9	6
Summe	30	22	24	23	25	28	25
Gesamtsumme Teil 1	95	67	77	79	75	73	74
Platz		6	2	1	3	5	4

¹⁾ Mittel aus Vmax sitzend, liegend und zwei Personen; ²⁾ Mittel aus solo und zwei Personen

MOTORRAD VORSCHAU

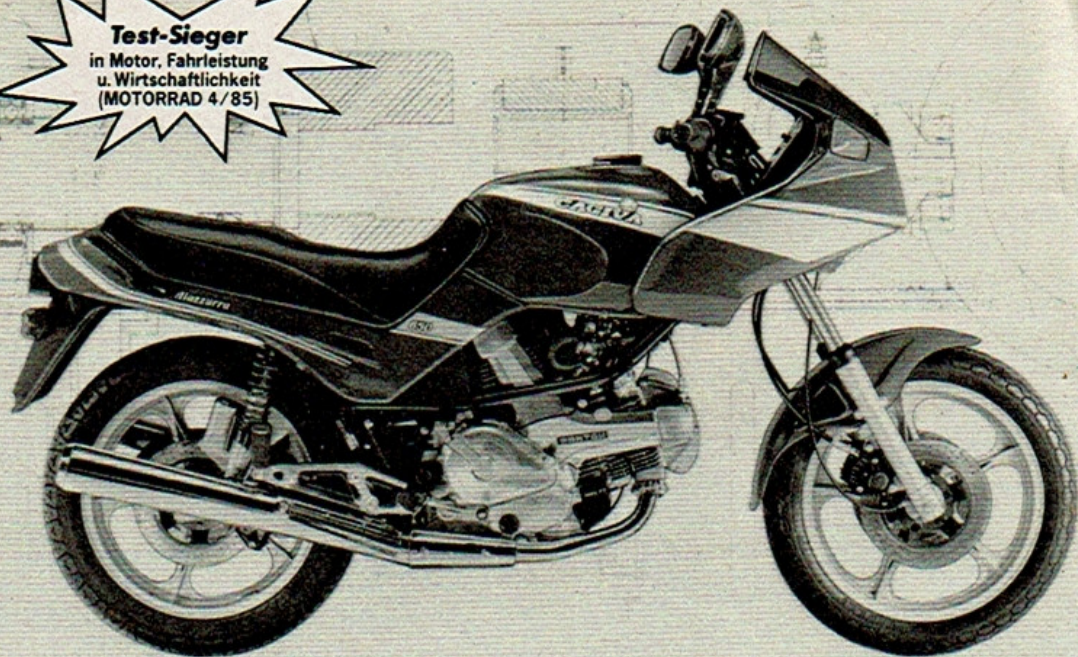
Die große Motorrad-Zeitschrift



△ **Endspurt** für die Cagiva Alazzurra 350, Honda CB 450 N, Honda XBR 500, Suzuki GSX 400 S und die Yamaha SR 500. Im zweiten Teil des 27-PS-Vergleichstests werden Fahrwerke, Bremsen, Ausstattung und Komfort bewertet



Test-Sieger
in Motor, Fahrleistung
u. Wirtschaftlichkeit
(MOTORRAD 4/85)



Cagiva Alazzurra 650, 650 ccm, 50 PS (56 PS), 182 km/h (193 km/h), nur **DM 8.970,-**.
Unverbindliche Preisempfehlung incl. ges. MwSt. (Endpreis).

Technik pur

Cagiva – die Fahrmaschine. Italiens Motorradmarke Nr. 1.
Technische Konzeption allererster Güte. Qualität, auf die Spitzenfahrer wie Auriol, Ferrari und Lucchinelli bauen.



Cagiva Elefant 650: Die Super-Enduro mit 42 mm Ø Cross-Gabel und dem Paris-Dakar-erprobten Soft-Damp-System. 50 PS.
DM 11.590,-. Unverbindl. Preisempf. incl. MwSt. (Endpreis).

Ducati liefert den bulligen V-2-Motor mit desmodromischer Ventilsteuerung. Cagiva, größter Motorrad-Hersteller Italiens, baut das rennerprobte Doppelschleifen-Fahrwerk. Hein Gericke, Europas Nr. 1 für Motorräder, Zubehör und Bekleidung übernimmt den Vertrieb. Qualität und Service liegen also in guten Händen. Jede Cagiva ist ein hochwertiges Liebhaber-Motorrad. Für alle, die besonders eines wollen: Technik pur.

Cagiva-Vertragshändler

Aachen-Brand Vinke KG, Trierer Str. 733. **Aschaffenburg** Burkhardt, Goldbacher Str. 39. **Ablar 1** Zweiradhaus Pfeiffer GmbH & Co., Mühlweg 10. **Bad Berleburg** Witten u. Weber, Motorradhaus, Ederstr. 60. **Bad Soden-Salmünster** Zweirad Donnecker, Frankfurter Str. 28. **Bederkesa** U. Strecker Motorrad-Diele, Drangstedter Str. 34. **Berlin** Roger's Car + Krad Shop, Kolonnenstr. 30 h. **Bielefeld 14** EMG Motorradvertrieb-Ges. mbH U. Eickmeyer, Gotenstr. 84. **Bremen 1** U. Högermeyer, Oldenhoffshof 6-8. **Borchen 1** Motorrad-Center Berlage, Dörenhagener Str. 45. **Bübingen** GAWA, Industriestr. **Bühl-Elsental** S. Vollmer, Weinstr. 31. **Damm (Scherbeck)** Motorradhandel M. Schepsky, Weseler Str. 89. **Dillingen-Schretzhelm** A. Demharter, Krautgartenweg 11. **Dormagen-St. Peter** G. Drewitz, Sachtlebenstr. 2. **Dortmund 16** Firma J & S, Evinger Str. 538. **Duisburg 14** R. Rott, Jägerstr. 134. **Egelsee** W. Tuna, Memminger Str. 10. **Friedrichsdorf** Friedrichsdorfer Zweiradhaus, G. Wilcke, Max-Planck-Str. 10. **Gifhorn** Mot Shop Gifhorn, Herzog-Ernst-August-Str. 32. **Hamburg 60** G. Schroll, Steilshooper Str. 23. **Hamel** 5 Jako Motorradtechnik, Berkeler Str. 5. **Hannover** H. M. Minner, Krepenstr. 6 a. **Ingolstadt** G. Ioannoni, Schillerstr. 90. **Karlsruhe 1** RWE Motorsport, Winterstr. 44 b. **Kasendorf** Motorrad-Laden K. Ellner, Krumme Fohre 32. **Kassel** W. Brübach, Berliner Platz 1. **Köln 30** H.-J. Martinek, Barth-Schink-Str. 75. **Körle** Motor-Center Körle, Im Mülmischtal 3. **Lastrop** H. Ebben, Ruhrbachstr. 6. **Lauffen/N.** Motorsport B. Probst, Stuttgarter Str. 44. **Leverkusen 3** HB Zweirad-Shop Opladen (ZSO), Sandstr. 118. **Mainz-Drais** L. Backes + F. Ungerer, An den Platzäckern 44. **Mannheim** K. Jebben, Neustädter Str. 65-69. **S. Leiber + M. Leidal**, Kirschgartshäuser Str. 39. **Marklohe** F. Schröter, Nienburger Str. 64 a. **Much Moto Thomé**, Wersch 37. **Mülheim-Heißen** Karstadt AG, Humboldttring 5. **Münster** MS big bike, Albers-

loher Weg 45. **Neubiberg** I.M.T. R. Höbel, Äußere Hauptstr. 28 a. **Neu-Isenburg** H-R Rödel Motorsport, Offenbacher Str. 20. **Neuwied** Zweirad-Service Pilopp, Engenser Landstr. 113. **Norheim** Magdeburg Zweirad-Fahrzeuge, Breiter Weg 17. **Nürnberg** H. Cuntz, Brunecker Str. 74 b. **Oberhausen 1** Motorradspport D. Zapf, Wehrstr. 47. **Ochsenfurt** M. Demant, Motorräder, Darstadter Str. 12. **Passau** Motorrad Mayer, Bayerwaldstr. 43. **Schorndorf** U. Hild Zweiradfahrzeuge, Göppinger Str. 21. **Sonnenbühl** J. Flammer, Schießgasse 20-1. **Stuttgart** G. Gottwald, Elbestr. 27. **Syke** Motorradladen B. Lohrig, Schnepker Str. 15. **Teising** Italo-Motor Ch. Schajor, Feldstr. 11. **Ulm** Schmid-Berbig, Karlstr. 54.

**Europas
Nr. 1**



Alleinvertrieb: Hein Gericke GmbH & Co. KG
4000 Düsseldorf, Speditionsstr. 1-3, Telefon 02 11/39 03-1

Die Pläne von Cagiva

Kurs Ost

Während immer mehr Markennamen traditionsreicher italienischer Motorräder in den Geschichtsbüchern verschwinden, erlebt Cagiva einen Höhenflug. Die junge Firma will sich sogar mit der japanischen Konkurrenz anlegen.

Italienische Motorradbauer sind dafür bekannt, daß sie mit Vorliebe Althergebrachtes pflegen. Seit mehr als einem Jahrzehnt sind Dreizylindermotoren das Markenzeichen von Laverda, Moto Guzzi setzt seit langem auf den in Fahrtrichtung eingebauten großvolumigen V-Zweizylinder, und Ducati schaffte sich mit der desmodromischen Ventilsteuerung ein individuelles Erkennungsmerkmal. Gemeinsam hatten die drei Firmen eines: Sie steckten in Finanznöten.

Die Desmodromik ist inzwischen auch in den Motorrädern einer noch jungen italienischen Firma zu finden. Cagiva, erst sieben Jahre alt und durch den Verkauf simpler Einzylinder-Zweitakter zum Marktführer in Italien avanciert, hat die Traditionsmarke Ducati übernommen. Unter neuem Namen und neuem Management soll bald wieder ein italienisches Motorrad das internationale Viertakt-Angebot bereichern.

Ein kurzer Blick zurück: 1978 erwarben die motorradbegeisterten Brüder Claudio und Gianfranco Castiglioni von AMF Harley-Davidson das ehemalige Aermacchi-Werk am Lago di Varese, in dem bis dahin altertümliche, aus technischer Sicht überholte Zweitakter für den italienischen Markt hergestellt worden waren. Mit kaufmännischem Geschick und straff geführtem Management schaffte der junge Name Cagiva, entstanden aus den Anfangsbuchstaben der Worte Castiglioni, Giovanni, dem Vornamen des Vaters und Firmengründers, und Varese, in fünf Jahren den kometenhaften Aufstieg zum italienischen Marktführer.

Freilich verfügen die Castiglioni-Brüder über ein üppiges Finanzpolster, das in der Anfangsphase half, Durststrecken zu überbrücken. Denn Cagiva ist nur ein Teil des Castiglioni-Imperiums, das sich aus Reißverschlussfirmen, der Herstellung von Kofferbeschlägen und Produktionsanlagen von Massenartikeln für die Elektroindustrie zusammensetzt.

In den alten Flugzeughallen der Aeronautica Macchi in Varese produzieren heute 300 Arbeiter und Angestellte zwischen 40 000 und 45 000 Motorräder pro Jahr, von denen 30 Prozent in alle Welt exportiert werden. Die Castiglioni-Familie hat es im Gegensatz zur italienischen Konkurrenz verstanden, von Anfang an ein Importeursnetz aufzubauen. So werden Cagiva-Zweitakter auch in Indonesien, Venezuela oder Paraguay

verkauft. Um den wichtigen US-Markt kümmert sich das Hauptquartier in Varese sogar selbst.

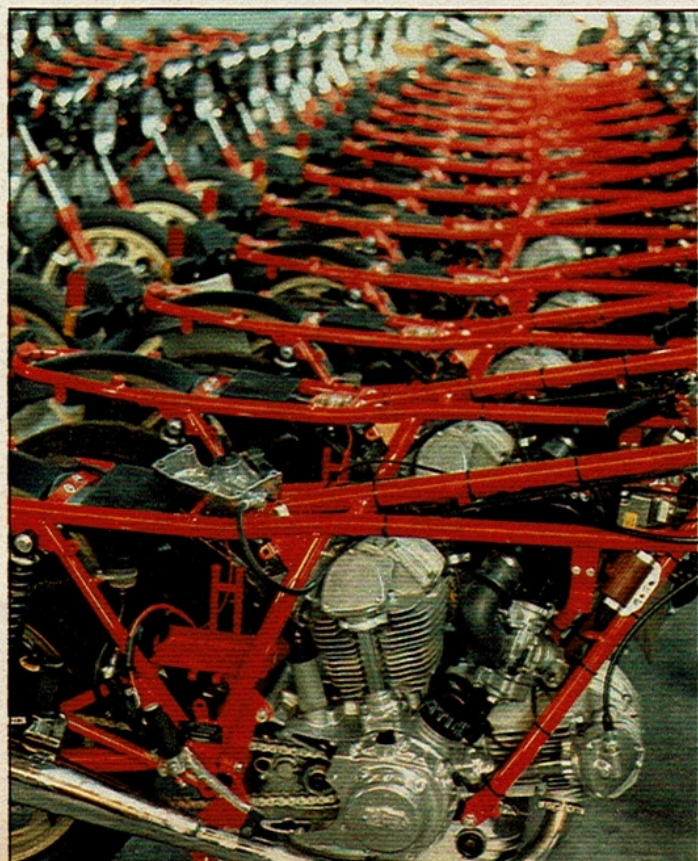
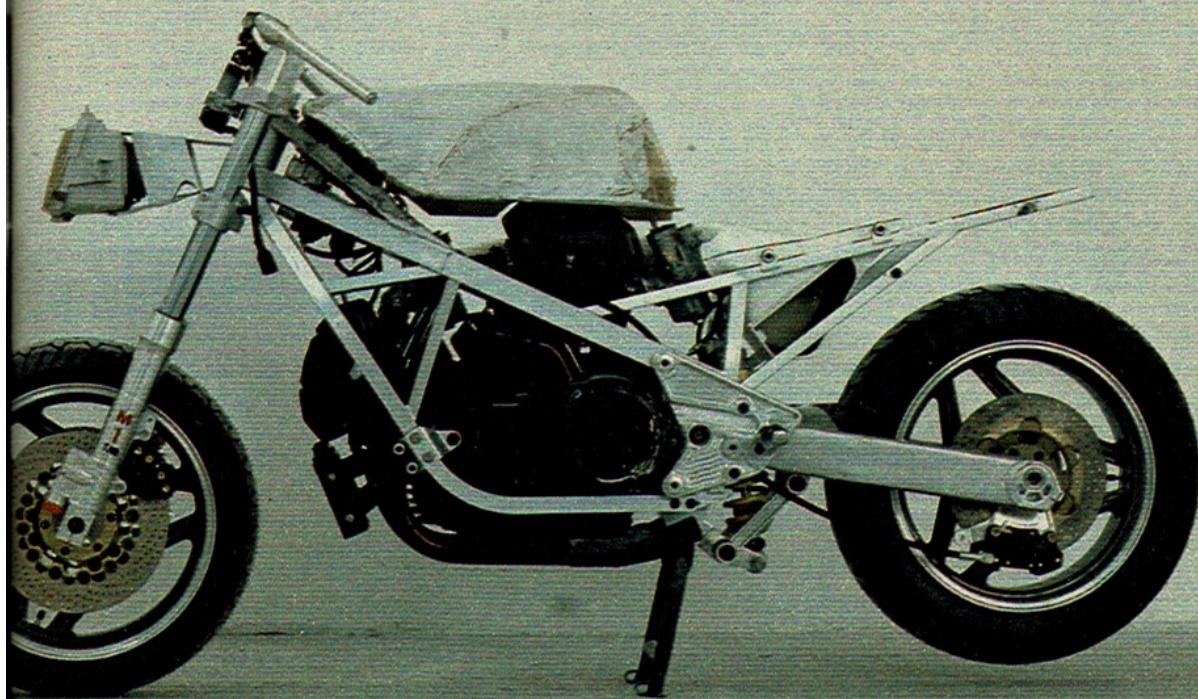
Gute Geschäfte macht Cagiva auch in Südamerika. Die brasilianische Lastwagenfirma Agrale erhält per Vertrag garantiert 40 000 125-cm³-Motoren jährlich. Die Fahrwerke drumherum fertigt Agrale nach dem Muster der Cagiva-Enduro SXT in Lizenz.

Großes hat die norditalienische Familie auch in China vor. „Die Verhandlungen laufen noch, doch zu 95 Prozent steht schon jetzt fest, daß wir dort ein Werk bauen können“, so Claudio Castiglioni.

Prototyp der 1000er-Cagiva mit Königswellen-V2 (rechts). Zweitakt-Produktion in den ehemaligen Aermacchi-Hallen (unten)



Fotos: Schwab



Die Produktion der Hail-wood Replica und der Mille S 2 läuft zum Jahresende aus

Mit Sicherheit wird solch eine Bilderbuchkarriere im heutigen Motorrad-Weltmarkt ein Einzelfall bleiben. Das Rezept dazu ist dennoch recht einfach: Man nehme robuste, fast wartungsfreie Einzylinder mit hohem Qualitätsstandard und verstreue sie über ein straff organisiertes Importeursnetz möglichst weltweit.

Den Castiglioni kann neben Geschäftstüchtig- und -süchtigkeit auch eine ordentliche Portion Enthusiasmus bestätigt werden. Einige Millionen ihres Privatvermögens investieren sie in den Motorradsport, wo ihnen besonders der momentan

noch recht erfolgreiche Einsatz in der Halbliter-Straßenweltmeisterschaft ans Herz gewachsen ist.

Mit Ducati-Motoren und einer neuen Fahrwerksgeneration verfolgt Cagiva das hochgesteckte Ziel, auf den image-trächtigen Märkten wie beispielsweise Japan, USA oder Deutschland groß ins Geschäft zu kommen. Den Anstoß gab vor zwei Jahren ein Vertrag, der Cagiva die Motorenlieferung vom verstaatlichten Ducati-Betrieb garantierte. Doch Ducati, seit Jahren ein Verlustgeschäft für die italienische Staatskasse, funktionierte nicht so, wie es sich die Manager in Varese vorstellten. Die Qualität der angelieferten Triebwerke sei mäßig gewesen, und die Bologneser Auffassung von pünktlicher Lie- ▶

Die Pläne von Cagiva

ferung habe zu wünschen übrig gelassen, so die Beschwerden von Cagiva.

Zu Querelen führte auch die Tatsache, daß Ducati weiterhin ungeniert Motorräder mit Pantah-Motoren baute, obwohl die Führungsspitze in Varese ihr Veto einlegt hatte. Im Frühjahr platzte dann der Knoten. Cagiva kaufte Ducati und übernahm gleichzeitig die Produktion von Stationär-Dieselmotoren der Firma VM, die auch auf dem Ducati-Areal ansässig ist. So fertigt Cagiva-Ducati nun ganz nebenbei 24 000 Diesellaggregate im Lohnauftrag von VM und hat Abnahmegarantien über zwei Jahre.

von Cagiva mit vier Mitarbeitern die Fahrwerkentwicklung betreibt.

Gianfranco Castiglioni, der die Umstrukturierung von Ducati in Bologna leitet, rechnet mit einer Frist von zwei Jahren, bis alles so funktioniert, wie es das Konzept vorsieht. Doch schon jetzt läuft die Entwicklung neuer Viertaktmodelle auf vollen Touren. Fabio Taglioni, der mit dem Desmodromik-Mythos behaftete Ducati-Motorenpapst, der übrigens wie fast alle anderen Techniker im Werk bleibt, eröffnete bei einem Gespräch neue Perspektiven: „Die Pantah-Baureihe wird grundlegend überarbeitet, wobei der erste Schritt mit einer neuen Trockenkupplung und einem überarbeiteten Getriebe bereits getan ist. Im Versuch laufen ge-

der Mailänder Messe zu sehen sind, gab ein Besuch in Rimini. Die sportliche Note der Ducati-Modellpalette soll beibehalten, jedoch mit technischen Lösungen garniert werden, die japanischem Standard entsprechen. Drei Modelle mit Vierkant-Rohrrahmen und 16-Zoll-

750 und 1000 cm³ Hubraum ihren Job. Die Einliter-Version mit Königswellenmotor soll fahrfertig 205 Kilogramm wiegen und 230 km/h schnell sein.

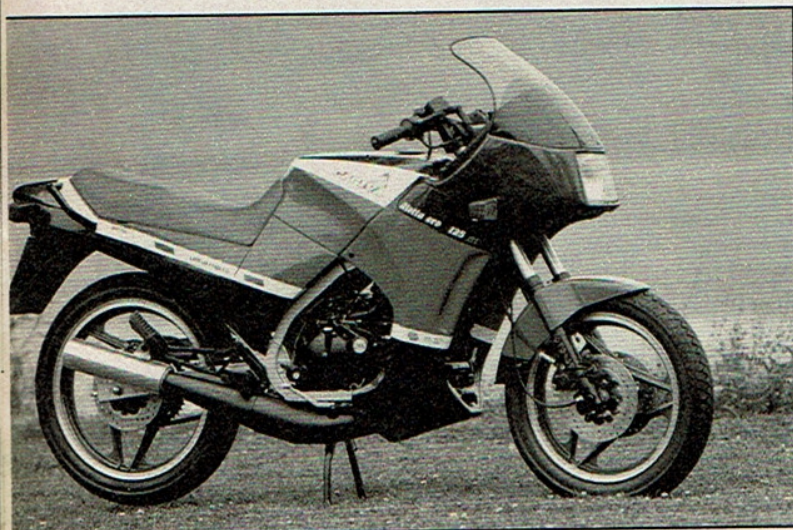
Auf hohe Qualität der Anbauteile wird großer Wert gelegt. So stammt das Solo-Federbein für das Monoshock-System am Hinterrad vom schwedischen Spezialisten Öhlins, an der Front findet eine neue Marzocchi-Gabel mit Anti Dive Verwendung. Die Federelemente sollen mit 140 beziehungsweise 135 Millimetern Arbeitsweg vorn und hinten für mehr Komfort sorgen, als dies bisher bei Ducati der Fall war.

Die bekannte Cagiva Alazzurra erhält zum Jahreswechsel eine neue Verkleidung und wird mit geänderter Fahrwerksauslegung als Tourenmodell angeboten. Über das endgültige Design besteht jedoch noch Unklarheit. Die Formgebung des 1000er-Flaggschiffs soll aber stark an die neue 125-cm³-Aletta oro angelehnt sein, die wiederum der Kawasaki GP Z 600 zum Verwechseln ähnlich sieht. Müssen sich eingeschworene Ducati-Enthusia-



Claudio Castiglioni

„Wir versuchen, das Qualitätsniveau der Japaner zu erreichen, dürfen aber unsere Kunden dennoch keinesfalls mit kurzlebiger Modellpolitik verprellen“

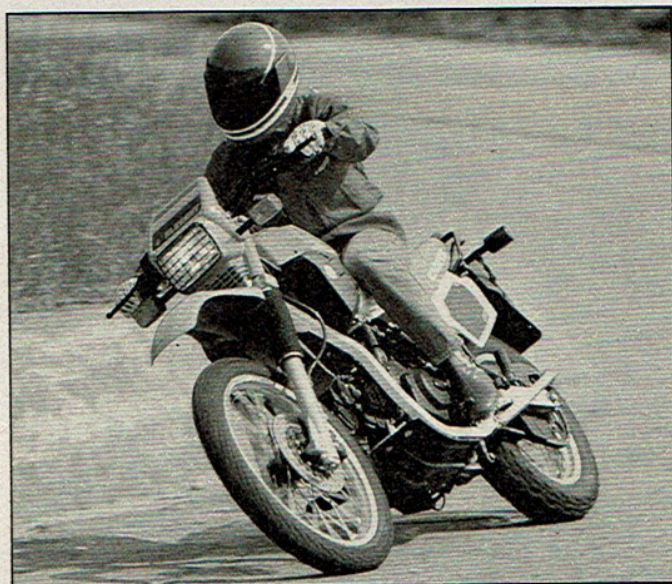


Neuer Publikumsliebhaber in Italien: Cagiva Aletta oro 125

Das Vorhaben der kauffreudigen Castiglioni-Brüder sieht folgendermaßen aus: Die Zweitaktproduktion verbleibt in Varese. Sämtliche Viertakt-Aktivitäten finden in Bologna statt, wobei auch die jetzt noch in Varese untergebrachte Fertigung der Alazzurra-Modelle zu Ducati ausgelagert wird. Ducati bleibt eine eigenständige Firma und verkauft zunächst die alten Ducati-Modelle weiter. An der Adria, in Rimini, steht die neue Denkfabrik von Cagiva, wo der ehemalige Chefentwickler und Teilhaber der Edelschmiede Bimota, Massimo Tamburini, in Lohn und Brot

rade Motoren mit Vierventilköpfen und Flüssigkeitskühlung, die allerdings noch längerer Erprobung bedürfen. Den Geräuschbestimmungen wird langfristig wahrscheinlich der 1000er-Königswellenmotor zum Opfer fallen. Wir denken im Moment darüber nach, ob er einen Zahnriemen zur Ventilsteuerung erhält, oder ob das Vierzylinder-Projekt weitergeführt wird, dessen erster Prototyp bereits seit drei Jahren in der Entwicklungsabteilung liegt.“

Einen Vorgeschmack auf neue Modelle, die im November auf



Gehversuche im Viertakt-Metier: Cagiva Elefant

Rädern sind in Vorbereitung. In den nach gleichem Muster gestrickten, jedoch in den Abmessungen voneinander abweichenden Fahrwerken verriegelten Triebwerke mit 350,

sten künftig mit einem Italiener à la Japonaise abfinden? Auf dem Mailänder Salon im November wird sich diese Frage klären.

Michael Griep

Desmodromische Ventilsteuerungen

Zwangs-Vorstellung

Nur wenige Begriffe aus der Motorentechnik sind so geheimnisumwittert wie die Desmodromik. Bei diesem Ausdruck bekommen Motorradfahrer leuchtende Augen und denken sofort an Ducati. Doch es gab genug andere Entwicklungen, wie dieser Überblick zeigt.

Text: Wolfgang Schnepf
Zeichnungen: Seybold, Werk
Dokumentation: Zimmerlin

O bwohl die Motorradmotorentechnik in den letzten Jahren riesige Fortschritte gemacht hat, vertrauen die Ingenieure auch bei fünfventiligen Brennräumen auf die herkömmliche Ventilsteuerung mit Nockenwellen und Ventilsfedern. Die Abweichungen in den verschiedenen Systemen betreffen nur die Ventilöffnung, die über Tassenstößel, Kipphebel, Schlepphebel oder Stoßstangen erfolgt.

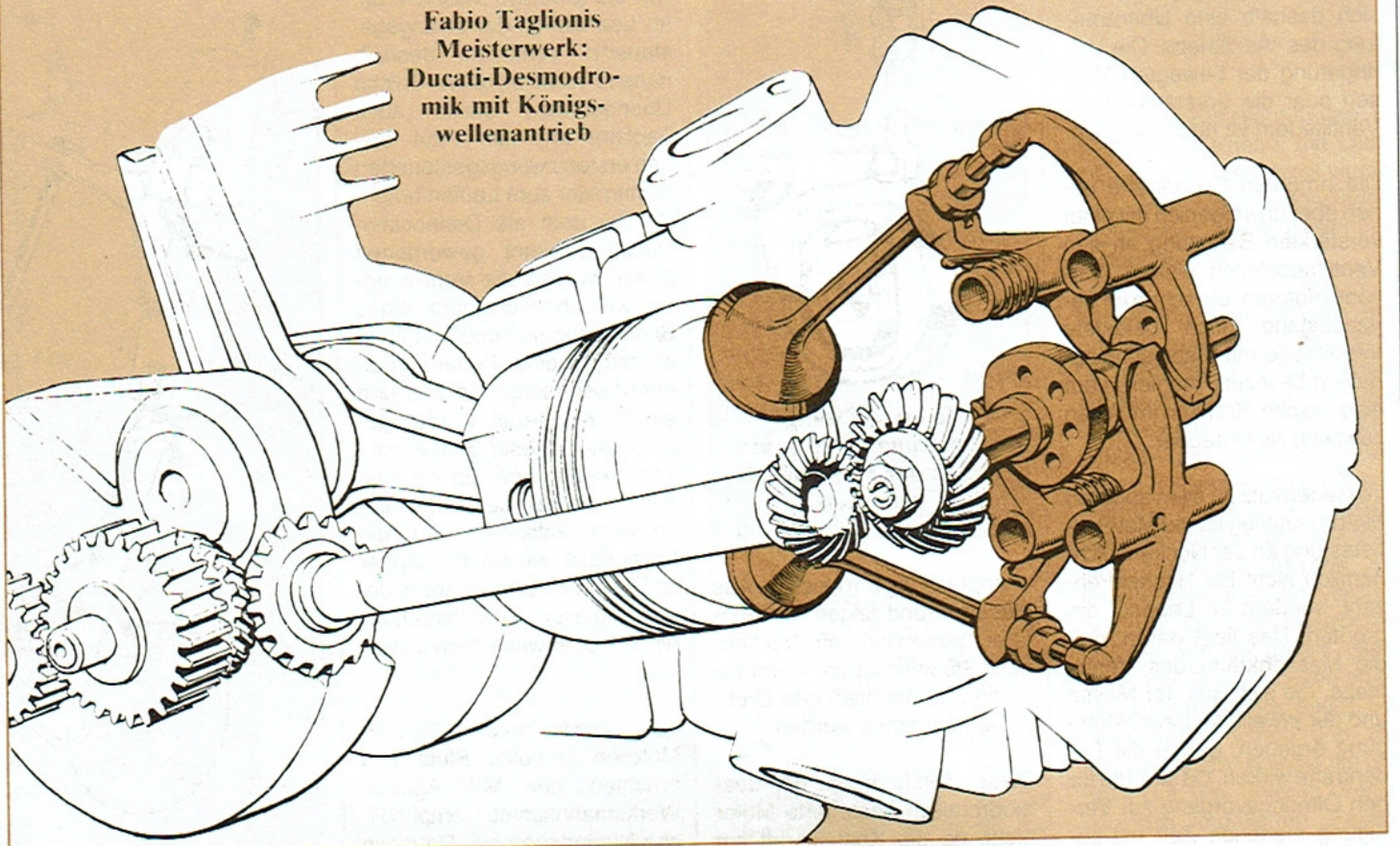
Beim Schließen der Ventile herrscht dagegen bemerkenswerte Einigkeit. Bis auf die italienische Marke Ducati vertrauen derzeit alle Hersteller auf Schraubenfedern, die den Ventiltrieb in Kontakt zum Steuernocken halten. Je nach Drehzahl, Ventiltgewicht und Steuerungssystem werden ei-

ne oder zwei Federn mit dem Rücktransport des Ventils beauftragt.

Diese simple Art des Ventilschließens war dem langjährigen Chefkonstrukteur von Ducati, Fabio Taglioni, schon Ende der vierziger Jahre ein Dorn im Auge, da die Federn damals noch von gravierenden Mängeln geplagt wurden. Zum einen, weil die aus hochlegiertem Stahldraht gewickelten Federn immer wieder für Ausfälle durch Schwingungsbruch oder Erlahmen sorgten, und zum andern, weil sie die Reibleistung des Triebwerks erhöhen.

Damit aber nicht genug. Die Unterbringung der Federn im Zylinderkopf erfordert viel Bauraum, und die exakte Funktion ist stark drehzahlabhängig. Die

Fabio Taglioni's
Meisterwerk:
Ducati-Desmodromik
mit Königs-
wellenantrieb



Federn kommen nämlich ihrer Aufgabe, die Ventiltriebsteile stets am Nocken zu halten, nur bis zu der Drehzahl nach, bei der die Massenkräfte kleiner sind als die Federkräfte. Wird diese Drehzahl (zum Beispiel durch einen Schaltfehler) überschritten, drückt das zu schnell beschleunigte Ventil die Feder zusammen und verliert den Kontakt zum Nocken; es tritt das sogenannte Ventilschnattem ein.

Ist der Sicherheitsabstand zwischen Kolben und Ventil zu gering, besteht die Gefahr, daß der Kolben das Ventil beschädigt. Im Extremfall kann ein Ventil nach einer solchen Berührung sogar abreißen und den Motor in einen Schrotthaufen verwandeln.

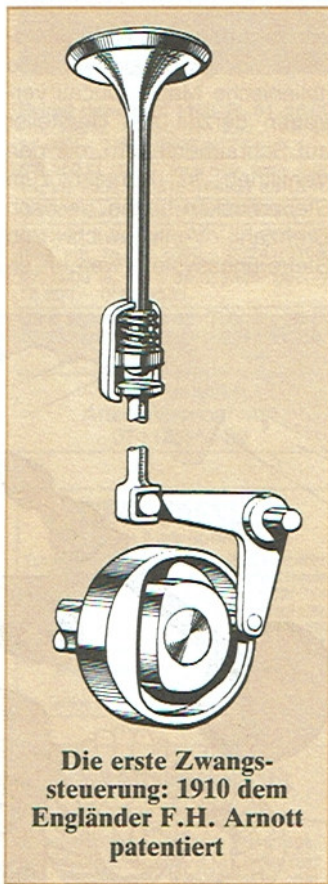
Besonders bei getunten Motoren, die ihre Mehrleistung über eine höhere Motordrehzahl und über schneller öffnende Nockenwellen erzielen, empfiehlt sich deshalb eine Überarbeitung des Ventiltriebs. Die Verringerung der bewegten Massen oder die Verstärkung der Ventildedern ist unumgänglich.

Die erhöhten Federkräfte gehen aber unweigerlich mit einer verstärkten Belastung an den Ventiltriebsteilen einher. Vierventilmotoren, die schon im Serienzustand hoch belastete Ventiltriebe mit Gabelschlepphebeln besitzen, reagieren auf eine solche Kraftkur im Alltag zuweilen recht sauber.

Im Gegensatz zu allen anderen Motorbauteilen ist die Materialbelastung an der Nockenspitze nämlich nicht bei Höchstdrehzahl, sondern im Leerlauf am größten. Das liegt daran, daß die Massenkräfte des Ventiltriebs, die sich aus der Masse und der jeweiligen Beschleunigung ergeben, gegen die Federkräfte wirken. Da sich die für den Öffnungsvorgang zur Verfügung stehende Zeit mit zu-

nehmender Drehzahl verringert, muß sich die Beschleunigung und damit die Massenkraft vergrößern. Obwohl die Ventildeder voll komprimiert ist, liegt die Kontaktkraft zwischen Stößel und Nockenspitze deshalb unter dem statisch zu messenden Betrag.

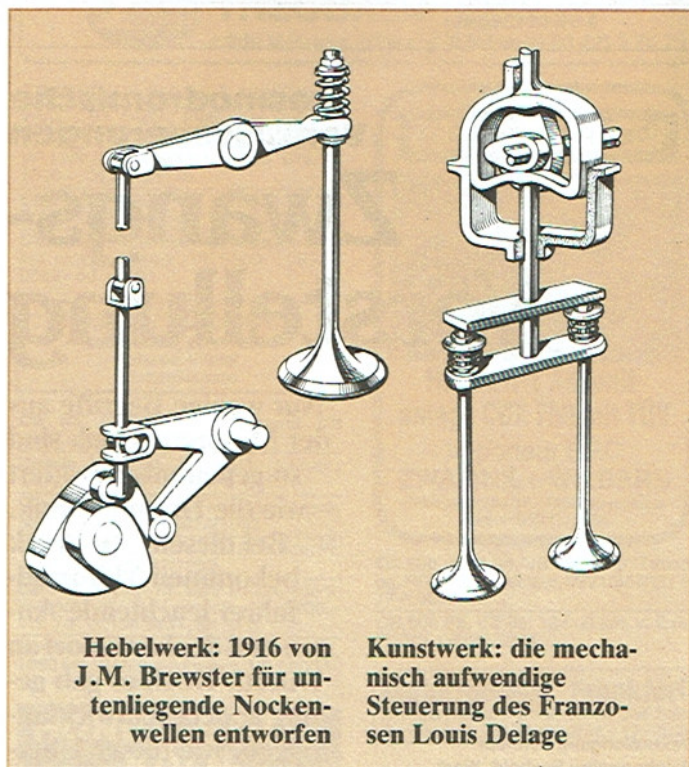
Bei niedrigen Drehzahlen hingegen, wenn sich die Ventile nur verhältnismäßig langsam öffnen, ist die entlastende Massenkraft fast vernachlässigbar klein. In dieser Situation bestimmt die Federkraft die Flä-



Die erste Zwangssteuerung: 1910 dem Engländer F.H. Arnott patentiert

chenpressung am Nocken. Aus diesem Grund zeigen Rennmotoren besonders oft Nocken- oder Stößelschäden, wenn sie lange Zeit bei niedrigen Drehzahlen betrieben werden.

Diese Gefahr kennt der desmodromisch gesteuerte Motor nicht, da die Kontaktkraft am

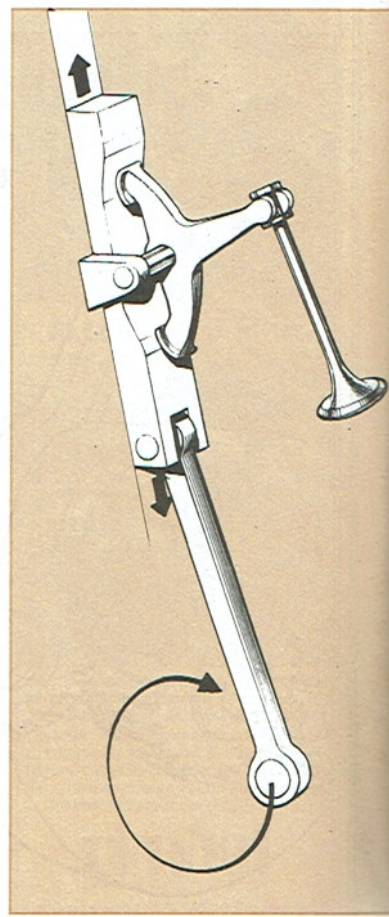


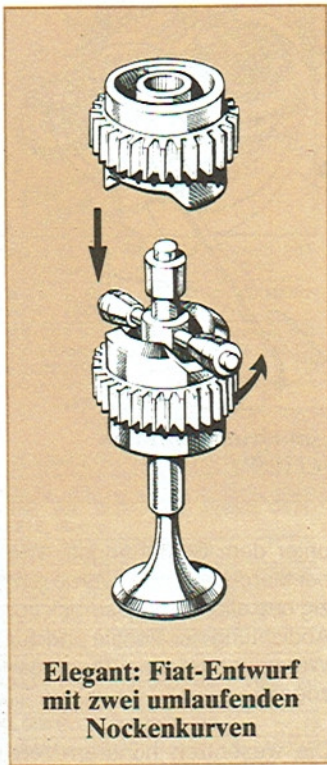
Hebelwerk: 1916 von J.M. Brewster für untenliegende Nockenwellen entworfen

Kunstwerk: die mechanisch aufwendige Steuerung des Franzosen Louis Delage

Nocken nur so groß sein kann wie die jeweilige Massenkraft. Im Leerlauf ist der zwangsgesteuerte Ventiltrieb deshalb nahezu nicht belastet. Solche Überlegungen stellte auch Taglioni an, der 1954 seinen ersten zwangsgesteuerten Rennmotor zum Laufen brachte. Bei dem als Dreinocken-Ducati bekannt gewordenen Motor wurden die Ventile unter Zwischenschaltung eines Schlepphebels geöffnet und anstatt mit einer Feder von einem besonderen Nocken und einem Kipphebel wieder geschlossen. Dieser Schließnocken besaß eine Erhebungskurve, die der des Öffnungsnockens entsprach. Da die Schließzeit wesentlich länger ist als die Öffnungsperiode, sieht dieser Komplementärnocken aber wesentlich fülliger aus.

1958 standen solche 125-cm³-Motoren in voller Blüte und brachten der MV Agusta-Werksmannschaft empfindliche Niederlagen bei. Da diese





Elegant: Fiat-Entwurf mit zwei umlaufenden Nockenkurven

Motoren keine natürliche Grenzdrehzahl aufweisen, bei der die Ventile zu schnattern anfangen, ließen sich ganz beachtliche Überdrehzahlen verwirklichen. Obwohl die Leistung von 19 PS bei 12 500/min produziert wurde, waren Drehzahlen von 16 000/min ohne Folgeschäden möglich. Das spricht nicht nur für den Ventiltrieb, sondern auch für den Kurbeltrieb, der bei solchen Tourenzahlen extrem belastet wird.

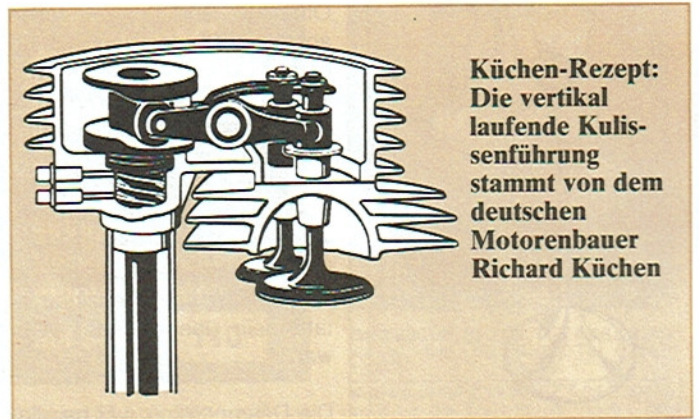
Ein weiterer Vorteil dieser mechanisch sehr aufwendigen Lösung liegt darin, daß sich die Ventile wesentlich schneller öffnen lassen, da der Schließhebel jedes Überschwingen verhindert. Aus diesem Grund ist es möglich, die Füllung des Zylinders bei hohen Drehzahlen zu verbessern, ohne daß riesige Überschneidungszei-

ten mit Spülverlusten bei niedrigen Drehzahlen in Kauf genommen werden müssen.

Mercedes-Benz-Ingenieur Dr. Scherenberg, der maßgeblich an der Desmodromik des Weltmeisterwagens von 1954 mitgearbeitet hatte, bezifferte den möglichen Gewinn an Ventilhub mit 42 Prozent. Die Ventilbeschleunigung ließ sich sogar um 128 Prozent höher auslegen. Dazu kam noch, daß sich die Steuerzeit von 284 Grad auf 256 Grad zurücknehmen ließ, was sich in besonders gu-

höheren Drehzahlen hingegen reicht der Gasdruck auf den Ventiltellern zur Abdichtung und zur Wärmeübertragung völlig aus. Diese Nachteile und die hohen Fertigungskosten waren die Hauptgründe dafür, daß sich die Desmodromik nicht durchsetzen konnte.

Ansätze und Lösungsvorschläge gab es allerdings genug. Schon 1910 wurde das erste Patent für eine Zwangssteuerung erteilt, die der Engländer F.H. Arnott entwickelt hatte. Er ersetzte die Nockenwelle



Küchen-Rezept: Die vertikal laufende Kulissenführung stammt von dem deutschen Motorenbauer Richard Küchen

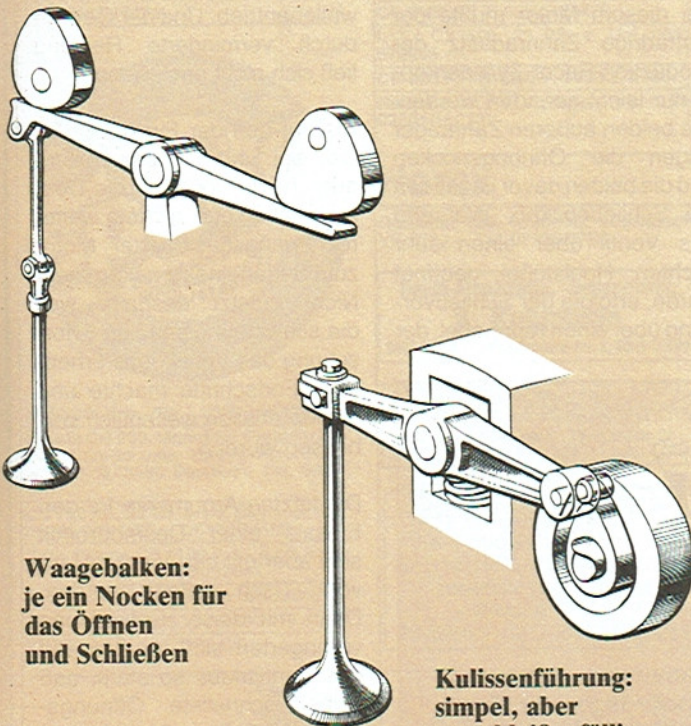
ten Durchzugswerten bemerkbar machte.

Neben diesen bekannten Vorzügen besitzt die formschlüssige Ventilbetätigung aber auch einige Nachteile, die den Serieneinsatz erschweren. So müssen alle Bauteile besonders präzise gefertigt werden, die Einstellung des Ventilspiels ist oft recht kompliziert, und die Gasdichtheit bei niedrigen Drehzahlen, zum Beispiel beim Start, ist nicht immer gewährleistet.

Während Rennmotoren, die durch Anschieben in Gang gebracht und immer in hohen Drehzahlen betrieben werden, ohne zusätzliche Schließfedern auskommen, erfordern Serienmotoren meist eine besondere Zusatzfeder, die das Ventil auf den Sitz preßt. Bei

durch eine Kulissenführung, in die ein Winkelhebel mit Laufrolle eingriff. Das Ventil wurde über eine Betätigungsstange angekoppelt, die in einem Federtopf endete.

Wesentlich skurriler war ein Entwurf aus dem Jahr 1914, bei dem der Franzose Louis Delage die bekannte Form der Nockenwelle zum Öffnen beibehielt und das Schließen einem Komplementärnocken übertrug. Beide Nocken saßen in einem Käfigstößel, der über eine Verbindungsstange mit jeweils zwei Ventilen verbunden war. Der Öffnungsnocken drückte auf die untere Gleitbahn, der Schließnocken an eine dahinterliegende obere. Die Nockenwelle schob und zog die Ventile also ständig hin und her. Die am unteren Ventilquerjoch montierten Federn



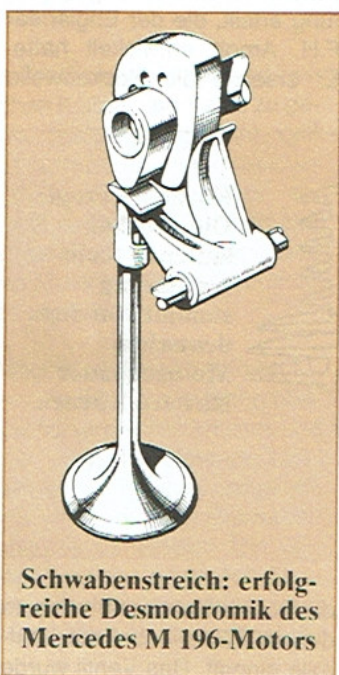
Waagebalken: je ein Nocken für das Öffnen und Schließen

Nockenschieber: einfach, aber mit viel Reibung

Kulissenführung: simpel, aber verschleißanfällig

dienten lediglich dazu, die Ventile auf ihren Sitz zu pressen.

Da bei dieser Konstruktion riesige Massen in Bewegung waren und die Fertigung viel Aufwand erforderte, ging Delage später auf eine Doppelkipphelsteuerung über, die prinzipiell der späteren Mercedes-Ausführung entsprach. Bei ihr wurde das Ventil am Schaftende beweglich mit dem Kipphe-



Schwabenstreich: erfolgreiche Desmodromik des Mercedes M 196-Motors

bel verbunden; die beiden anderen Enden des Hebels waren mit Rollen bestückt, die sich auf den beiden Nocken abwälzten.

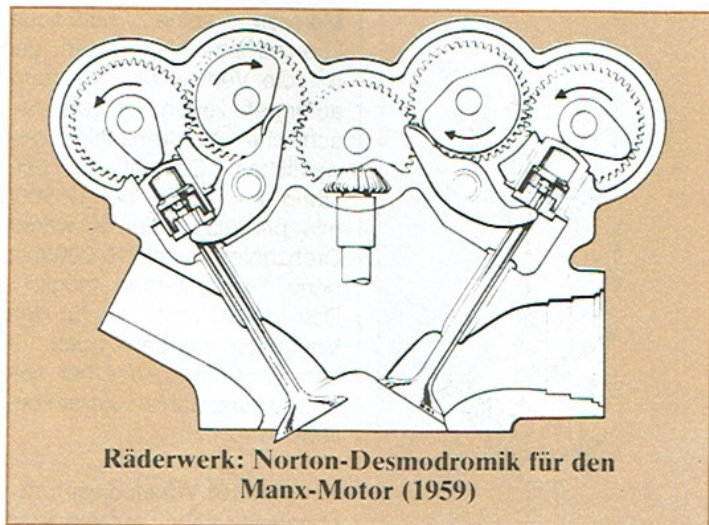
1916 ersann der Engländer J.M. Brewster eine ähnliche Zwangssteuerung für Motoren mit untenliegender Nockenwelle. Bei ihm verband eine kleine Zwischenfeder das Ventil mit einem Kipphebel, der auf der anderen Seite die Verbindungsstange zum Doppelschlepphebel trug. Zum Ausgleich der leichten Schwenkbewegung besaß diese Schub- und Zugstange Gelenke.

Nach diesen doch recht komplizierten Gebilden frühzeitlichen Maschinenbaus wirkt eine Kon-

struktion von Fiat richtig elegant. Hier ersetzten zwei übereinanderliegende Bahnkurven die Nockenwelle. Das Ventil verfügte über einen Quersteg mit zwei aufgesetzten Rollen, der gegen Mitdrehen gesichert war. Die Einstellung des Ventilspiels erfolgte über eine zentrale Einstellscheibe und der Antrieb der umlaufenden Nockenkurven durch Zahnräder.

Die Achtzylinder-Rennmotoren von Mercedes-Benz, die 1954 im 300 SLR zu Weltmeisterehren kamen, besaßen hingegen einen Doppelhebel, der sich am Öffnungs- und Schließnocken abstützte. Da das Ventilschaftende dicker als der Schaft war, konnte das Ventil nur zusammen mit der geteilten Führung eingebaut werden; eine äußerst komplizierte Angelegenheit. Aus drei Litern Hubraum entwickelte der M 196 über 300 PS bei 7450/min, was für damalige Verhältnisse und Benzinqualitäten ein überragender Wert war.

Die Desmodromik war bei diesem Motor nahezu unverzichtbar, da die benötigten Ventile riesige Durchmesser und Gewichte annahmen. Das 50 Millimeter große Einlaßventil hätte sich bei den hohen Drehzahlen sonst kaum im Zaum halten lassen. Eine ähnliche Entwicklung zeichnete sich auch bei



Räderwerk: Norton-Desmodromik für den Manx-Motor (1959)

Norton ab, wo 1956 die gleichen Ventildurchmesser für die 500-cm³-Manx-Motoren im Einsatz waren. Um die Leistung der Einzylindermotoren noch weiter zu steigern, bauten die Engländer 1959 einen Motor mit Zwangssteuerung auf, der aber nie bis zur nötigen Reife weiterentwickelt wurde.

Bei diesem Motor mußte der fünfzählige Zahnradsatz der Production Racer-Zylinderköpfe nur leicht geändert werden. Die beiden äußeren Zahnräder trugen die Öffnungsnocken und die beiden davor liegenden die Schließnocken. Während das Ventil über einen sehr leichten Hohlstößel geöffnet wurde, erfolgte der Schließvorgang über einen Kipphebel, der

unter dem Stößel angriff. Wie bei Mercedes auch, wurde einzig und allein der Gasdruck zur Abdichtung der Ventile und zur Wärmeübertragung herangezogen.

Die wesentlich höheren Ventilbeschleunigungen forderten aber ihren Tribut: Es gab erhebliche Schäden am Königswellenantrieb. Und der Gewinn durch verminderte Reibung ließ sich nicht nachweisen.

Bis auf den der Firma Ducati, die bei ihren Zweiventilern auch heute noch auf die Desmodromik setzt, ist kein weiterer zwangsgesteuerter Motor zum Serieneinsatz gekommen. Nicht zuletzt deshalb, weil die schwingungsmäßige Erforschung des Ventiltriebs erhebliche Fortschritte machte und die Materialien wesentlich verbessert wurden.

Die letzten Argumente für den Einsatz einer Desmodromik sind aber mit den Vierventilern vom Tisch gefegt worden. Denn mit dieser Entwicklung verringerten sich die Massen des Ventiltriebs so stark, daß selbst schnellste Öffnungs- und Schließvorgänge leicht durch Federn zu beherrschen sind. Schade um dieses schöne Kapitel klassischen Maschinenbaus.



Raumwunder: Der tschechische Ingenieur Horak betätigt die Ventile mit einer horizontal über den Zylindern liegenden Raumnockenwelle