PS
Die Motorrad Zeitung

Nr. 10/Oktober 1981 DM 3,50 E 3496 E

Belgien bfr. 67.– Dänemark dkr. 13.50 Finnland Fmk. 8.90 Griechenland Dr. 130.–, Italien Lit. 1900, Jugoslawien Din. 74.–, Luxemburg Lfr. 62.–, Niederlande hfl. 4.30, Norwegen nkr. 12.25 (incl. moms), Österreich oS 28.– (incl. MwSt.), Portugal Esc. 120.–, Schweiz sfr. 3.80, Spanien Ptas. 165.– Printed in Germany

Die Show der Superstars

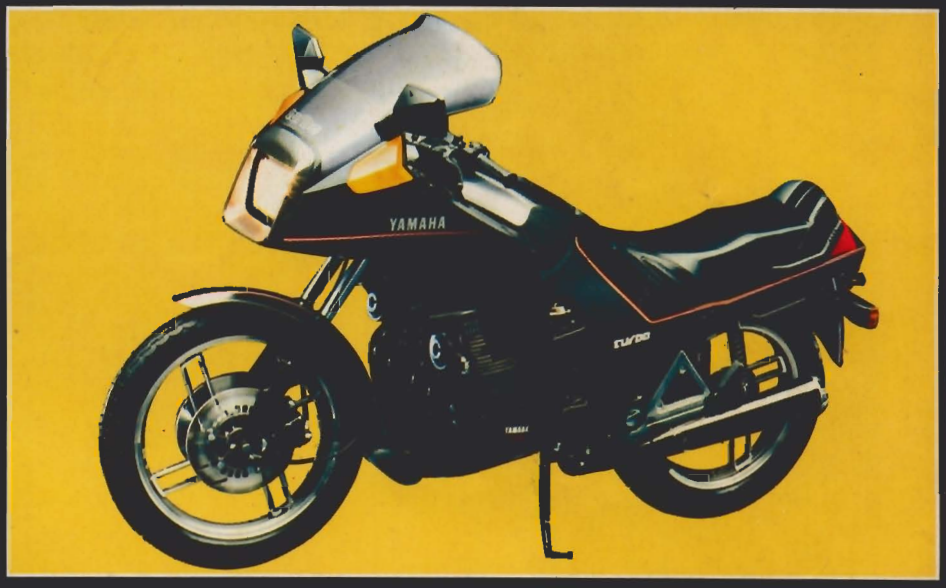
Stadion-Cross

Der Nachfolger des Boxer-Motors ?

BMW-Vierzylinder
Erste Technik-Details

Die Motorrad-Sensation 1982

Yamaha Turbo XJ 650

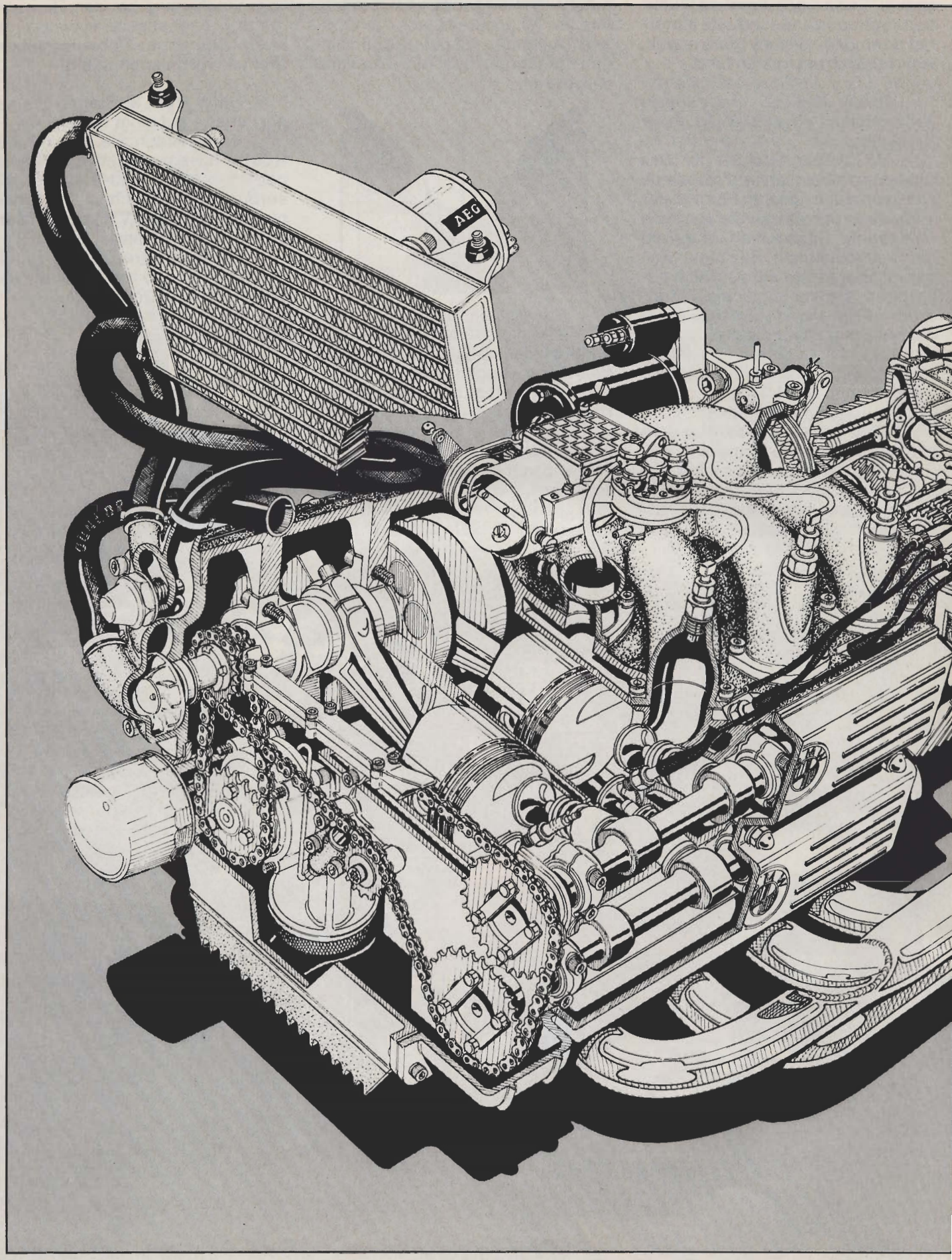


Umkämpft: Die 50 PS-Klasse

Vergleichstest
Kawasaki 550
Suzuki 550
Yamaha 550

Testen Sie Ihr Motorrad selbst

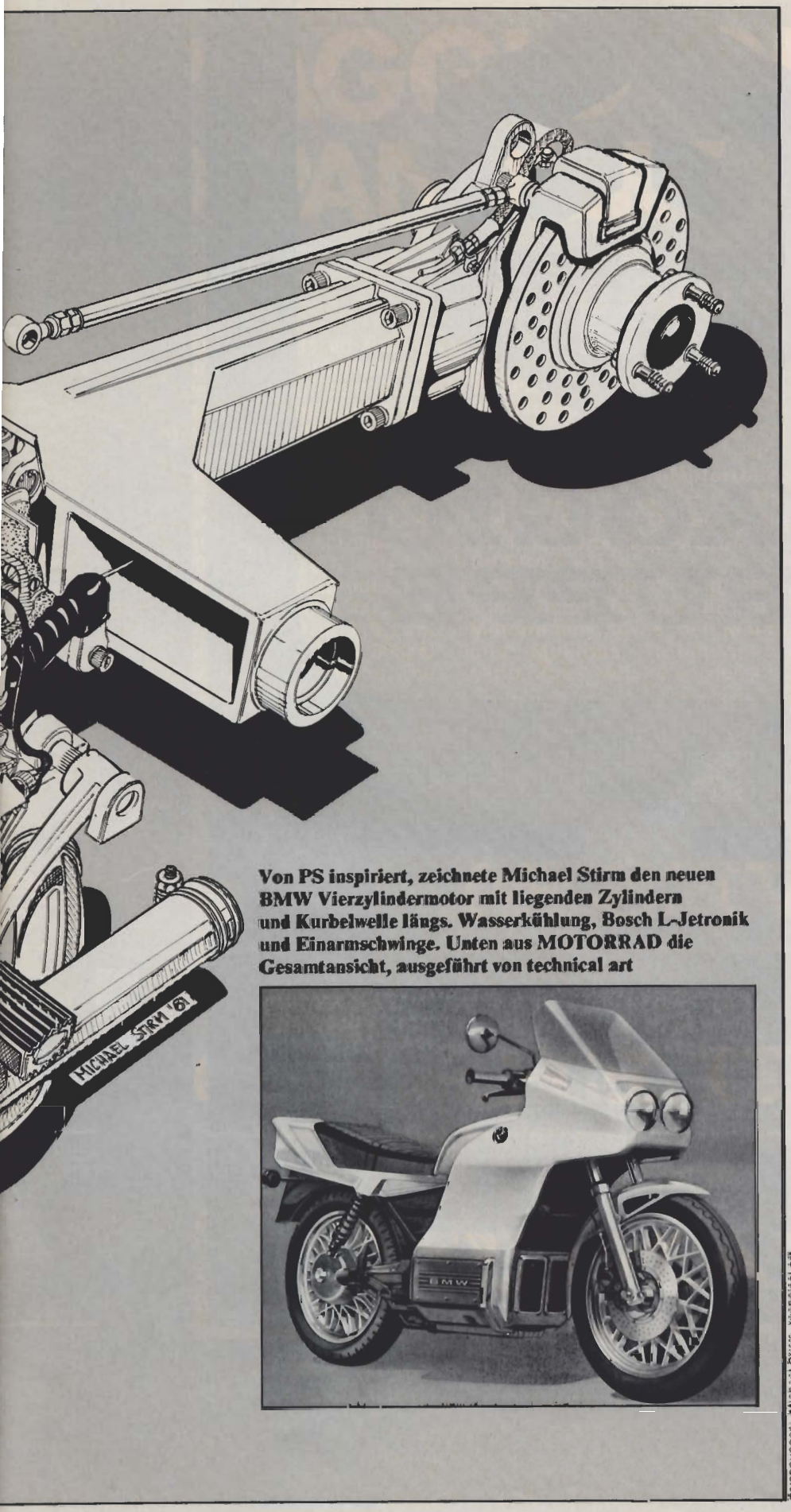
100 tolle Preise


AEG

Anders als alle andern

Gedanken zur BMW-Four

Vierzylinder in Reihe längs – mit diesem Projekt hat BMW für Schlagzeilen gesorgt. Ist es Fortschritt oder Wahnsinn? PS denkt gründlich darüber nach



Von PS inspiriert, zeichnete Michael Stirm den neuen BMW Vierzylindermotor mit liegenden Zylindern und Kurbelwelle längs. Wasserkühlung, Bosch L-Jetronik und Einarmschwinge. Unten aus MOTORRAD die Gesamtansicht, ausgeführt von technical art

Zeichnungen: Michael Stirm, technical art

Diese Bauart hat es noch nie gegeben: Vierzylinder-Reihenmotor liegend, längs im Motorrad eingebaut. BMW hat sich damit eine Aufgabe gestellt, die eher geeignet ist, Techniker zu strapazieren als durch Logik einzuleuchten.

Beim ersten Anblick fallen dem Betrachter gleich massenhaft Nachteile ein. Und vielleicht denkt er auch an früher. Da gab's mit stehenden Zylindern schon längs eingebaute Reihen-Vierer, sanfte Langsamläufer. Nur einer hatte sportliche Ambitionen und sehr viel Ähnlichkeiten mit dem heutigen BMW-Konzept. Wasserkühlung, Benzineinspritzung und Kardantrieb zum Hinterrad: Moto Guzzi war's, und zwar der Prototyp einer Rennmaschine, die 1953 eingesetzt werden sollte. Zum Rennen kam sie aber nicht so recht, sie wurde dann von der berühmten V-Achtzylinder abgelöst.

Die Guzzi hatte damals 45 PS und erreichte mit Verkleidung rund 230 km/h. Nur mochte kein Rennfahrer gern mit dieser „bête de vitesse" (schnelle Bestie) fahren. Sie schwankte um die Längsachse. BMW-Fahrer kennen diese Bewegung auch von den Boxern, Fachausdruck: Rückdrehmoment. Nicht nur beim Gasgeben, sondern auch beim Gaswegnehmen tritt dieses Schwanken auf, das macht den Effekt fahrerisch fühlbar. Gewohnheitssache, wissen wir. Heute sind normale Motorradfahrer durchaus in der Lage, mit diesem Rück- ▶

Gedanken zur BMW-Four

drehmoment fertigzuwerden. Doch es ist ein Minuspunkt des Längsläufers und hatte bei Guzzi eine Dimension, die dem Fahrer Angst machte.

Ob das Rückdrehmoment vom Zweizylinder Boxer kommt oder vom Vierzylinder Reihenmotor, ist im Prinzip nebensächlich. Wichtig ist, wie hoch das Motordrehmoment ist; Kreiselkräfte der Schwungmassen sind auch beteiligt.

BMW mag damit rechnen, insoweit die Kreiselkräfte in zumutbaren Grenzen zu halten. Doch wie ist es mit den Auswirkungen der liegenden Zylinder? Wie wirken sie sich aus, wie steht es mit dem Ölhaushalt? Im Stand sammelt sich Öl entlang der Zylinderlaufbahn; es wird nach dem Start erst mal verbrannt, mit blauer Wolke aus dem Auspuff. Die kennt der bisherige BMW-Fahrer auch schon, das Problem müßte beherrschbar sein. Deutlich schwieriger wird's, das Öl von den Zylinderköpfen wieder zurück ins Kurbelgehäuse zu zwingen. Sonst gibt's oben Überschwemmung, ebenfalls mit blauer Wolke aus dem Auspuff.

Das sind zunächst mal trübe Gedanken, wenn's um das neue BMW-Bauprinzip geht. Aber das Werk hat auch schon Zeit zum Grübeln gehabt. Gerüchteweise hörten wir etwa 1976 von dem Projekt. Erste Bauteile liegen schon länger in den Schubladen der BMW-Konstrukteure herum – so die gegossene Hinterradschwinge.

Die querliegenden Zylinder gehen auf etwas spätere Überlegungen zurück. Die Forderung war, daß das neue BMW-Modell äußerlich dem alten ähneln sollte. Links die Zylinderköpfe, rechts gleichartig geformt die Wand des Kurbelgehäuses, so mußte sich der Boxer-Eindruck erreichen lassen.

Zwei, drei oder vier Zylinder sind denkbar, die Entscheidung ist bis heute noch nicht ganz sicher. Vier Zylinder für das Flaggschiff sind wahrscheinlich.

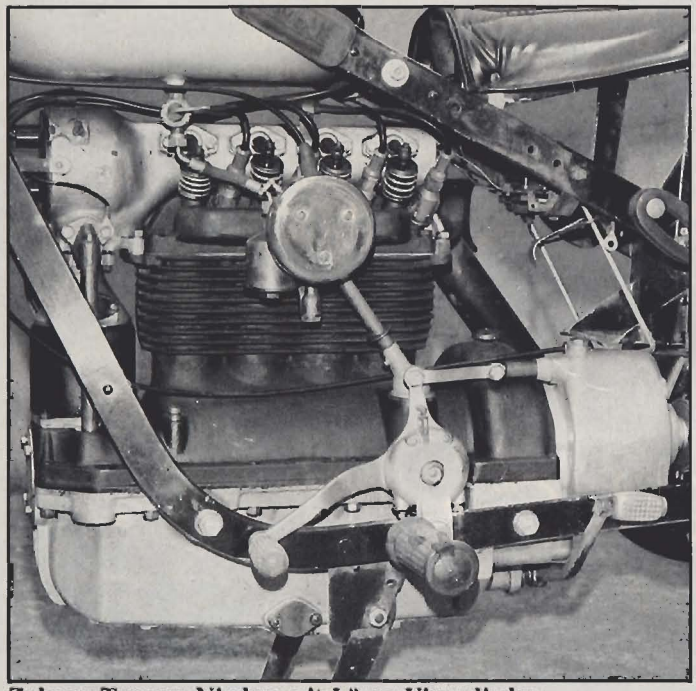
Dreizylinder sollen auch kommen, das scheint ziemlich sicher. In BMW-Kreisen hofft mancher Experte, auf diese Weise unter 1400 mm Radstand zu bleiben – beim Four werden es bestimmt 1500 mm. Wenn der Motor sich so zahm wie in ersten Versuchen gibt, braucht er nicht mal eine Ausgleichswelle wie der Twin, heißt es. Weil aber Laufkultur bei BMW zur Philosophie gehört, ist dem Dreizylinder die Ausgleichswelle fast schon gewiß.

Etwa ein halbes Dutzend Zahlen sind bereits durchgesickert. Damit läßt sich schon zeichnen. PS hat das Konstruieren mal versucht. Dabei lassen sich nicht nur die guten, sondern auch die heiklen Stellen am besten herausfinden. Michael Stirm hat die PS-Gedanken aufs Papier gebracht.

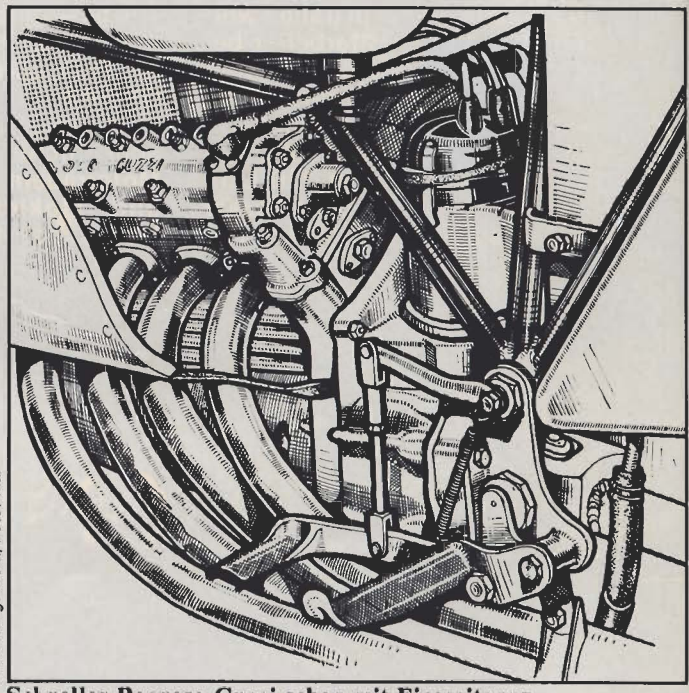
Vier Zylinder und Wasserkühlung: Das gibt einen kurzen Motor, denn der Wasserkanal zwischen den Zylindern darf eng sein, ohne daß es ihnen zu warm wird. Auf 80 mm Zylindermittenabstand müßte der Motor kommen. Mit Luftkühlung klappt das nicht; das hat Kawasaki auch zur Wasserkühlung bei der 1300er Sechszylinder bewogen.

Mit Bohrung 67 und Hub 70 mm will BMW den Vierzylinder bauen. Höchstdrehzahl soll 8800 bis 9000/min sein. Das klingt unwahrscheinlich, denn bei 9000/min wäre die mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 21 m/s angelangt. Davor hüten sich die Konstrukteure von Serienmaschinen, sie gehen höchstens bis etwa 18 m/s. Und da käme eine Höchstdrehzahl unter 8000/min heraus.

80 PS (59 kW) werden angestrebt. Für einen 1000er kaum problematisch. Dennoch wird die BMW einen sehr modernen Brennraum haben – schließlich könnte der Markt ja auch 100 PS fordern, der Sport noch mehr. Motoren-Entwickler Martin Probst kommt aus der BMW-Wagenabteilung. Dort kennt man unsymmetrische Brennräume mit zwei ineinander liegenden Wirbelwan-



Zahmer Tourer: Nimbus mit Längs-Vierzylinder



Zeichnung: Werk, Foto: Mai

Schneller Renner: Guzzi schon mit Einspritzung

Gedanken zur BMW-Four

nen schon seit den frühen 60er Jahren. Und der Umgang mit Quetschkanten gehört dort zum täglichen Brot. Da zeigt sich übrigens der Wert von Tradition.

Ebenso wird der BMW-Motor zwei obenliegende Nockenwellen haben, selbstverständlich scheinen Tassenstößel über den Ventilen. Schlepphebel wären unnötige Komplizierung und schwerer. Beim Nachzeichnen und Nacherfinden kommt hier eine der Klippen: Werden die Spieleinstellscheibchen innerhalb oder außerhalb der Tassenstößel liegen? Nächste Frage: Werden die Nockenwellen durch Kette oder Zahnriemen getrieben? PS entschied sich für Kette, sie baut schmaler. Und der Motor darf nur rund 400 mm lang werden. Daß die Kette vorn liegt, erleichtert die Reparatur: Bei verschlissener Kette braucht nicht die Kurbelwelle ausgebaut zu werden. Antrieb der Nockenwelle etwa in der Mitte des Motors wäre dennoch technisch überlegenswert: Torsionsschwingungen der Nockenwelle sind dann deutlich geringer.

Kurbelwelle in Gleitlagern, das ist modern. Ölpumpe nach Eaton-Bauart ist auch logisch. Sie wird durch eine Kette angetrieben und liegt unterhalb der Kurbelwelle. Auf dem vorderen Zapfen der Kurbelwelle hätte auch noch die Wasserpumpe fürs Kühlsystem Platz. Nur der Ölfilter ragt heraus. Der läßt sich unter der Verkleidung verstecken.

Das ist ein wichtiger Punkt bei der Konstruktion heutiger Motorradmotoren; sie brauchen nicht mehr so technisch schön anzusehen. Was häßlich ist, verschwindet hinter glasfaserverstärktem Kunststoffkleid. Verkleidung mag aber nicht jeder, so daß die neue BMW im voraus auf manchen Kunden verzichten muß. Bei verschaltem Triebwerk kann BMW die Bosch L-Jetronik einplanen. Der etwas unförmige Luftmengenmesser und die Schlangenrohre liegen unterm Tank, wo auch die Kühlwasserschläuche unsichtbar gemacht werden. Der Kühler selbst dürfte im Fahrwerk weiter vorn liegen als in der Detailzeichnung, siehe das Bild der gesamten Maschine.

Kraftübertragung zum Hinterrad wird ein rein zeichnerisches Problem. Die Getriebe-Spezialfirma Getrag in Ludwigsburg mußte sich für BMW damit befassen. Das Getriebe des Längsläufers braucht drei Wellen. Direkt in Flucht mit der Kurbelwelle und der Zweischeiben-Trockenkupplung wird die erste laufen, mit einer Primärübersetzung arbeitet sie aufs Getriebe mit seinen beiden Schaltwellen. Am anderen Ende wird sich der Abtriebsflansch fürs Kreuzgelenk befinden – auf einem Losrad natürlich, das sich frei auf der Getriebewelle dreht. Schwierig wird's, die fünf Gänge in der Getriebelänge unterzubringen – 220 mm scheint nämlich das Grenzmaß zu sein, das die Baulänge bestimmt. Keine Schwierigkeiten gibt's mit der seitlichen Lage des Abtriebs; da paßt ein guter moderner Niederquerschnittreifen neben dem einseitigen Schwingenholm vorbei.

Die Einarmschwinge ist sicher, auch rechts am Hinterachsgetriebe eine Bremsscheibe, die mit Zuganker gegen den Rahmen gestützt wird.

Daß die neue BMW einen Rohrrahmen haben wird, ist eher eine Frage der Fertigungseinrichtung. Leichtmetall-Monocoque à la Buchmann wäre zu teuer. Viel Spekulation ist aber in Detaillösungen möglich. Reichlich Elektronik wäre für die neue BMW recht preiswert. Zum Beispiel außer der Recheneinheit für die L-Jetronic noch ein Rechner für den Zündzeitpunkt. Und dann ist im Cockpit genug Platz, daß hier auch die Ideen von Buchmann zum Zuge kommen könnten.

PS glaubt, daß diese vielen Überlegungen zu den neuen BMW-Motoren nicht nur akademisch Spaß machen können, sondern vielleicht auch neue Ideen bringen. Noch ist Zeit für Genies: BMW hat die Fertigung angeblich für 1983 geplant. Also Präsentationen zur IFMA im September 1982? *Hans-Joachim Mai*

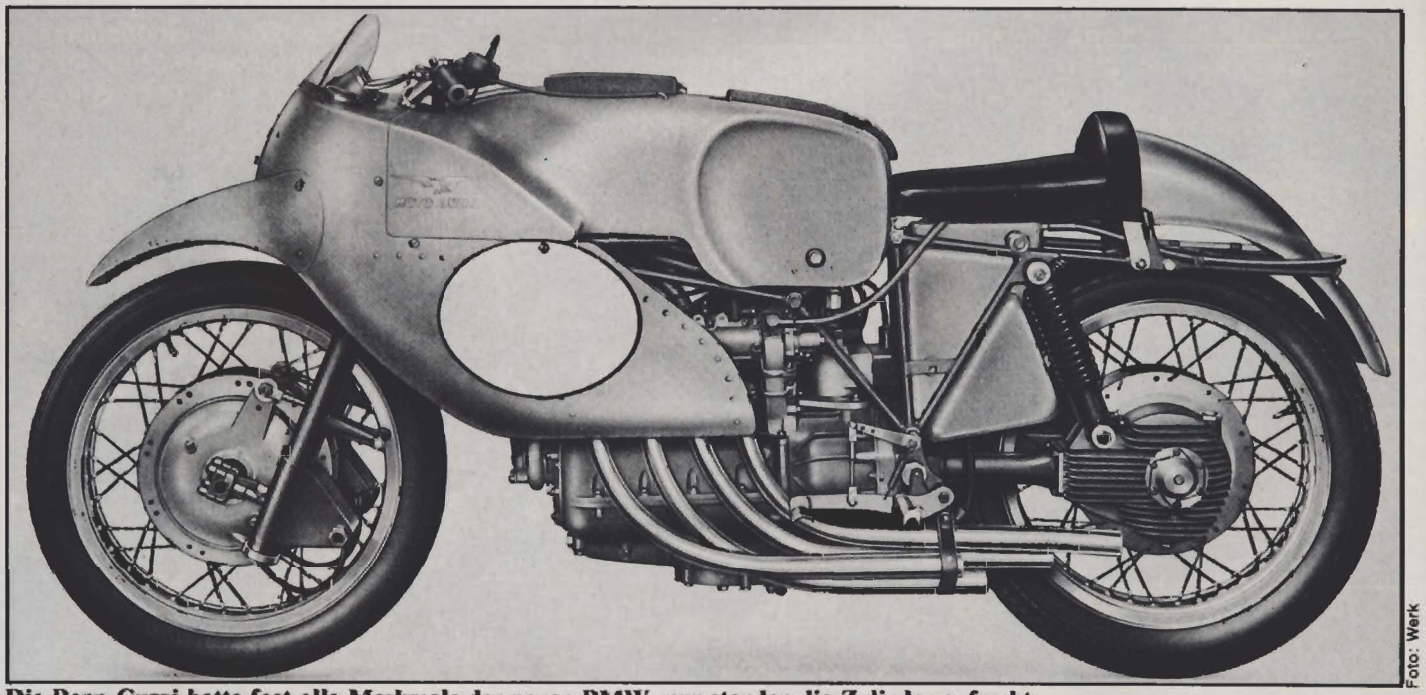


Foto: Werk

Die Renn-Guzzi hatte fast alle Merkmale der neuen BMW, nur standen die Zylinder aufrecht