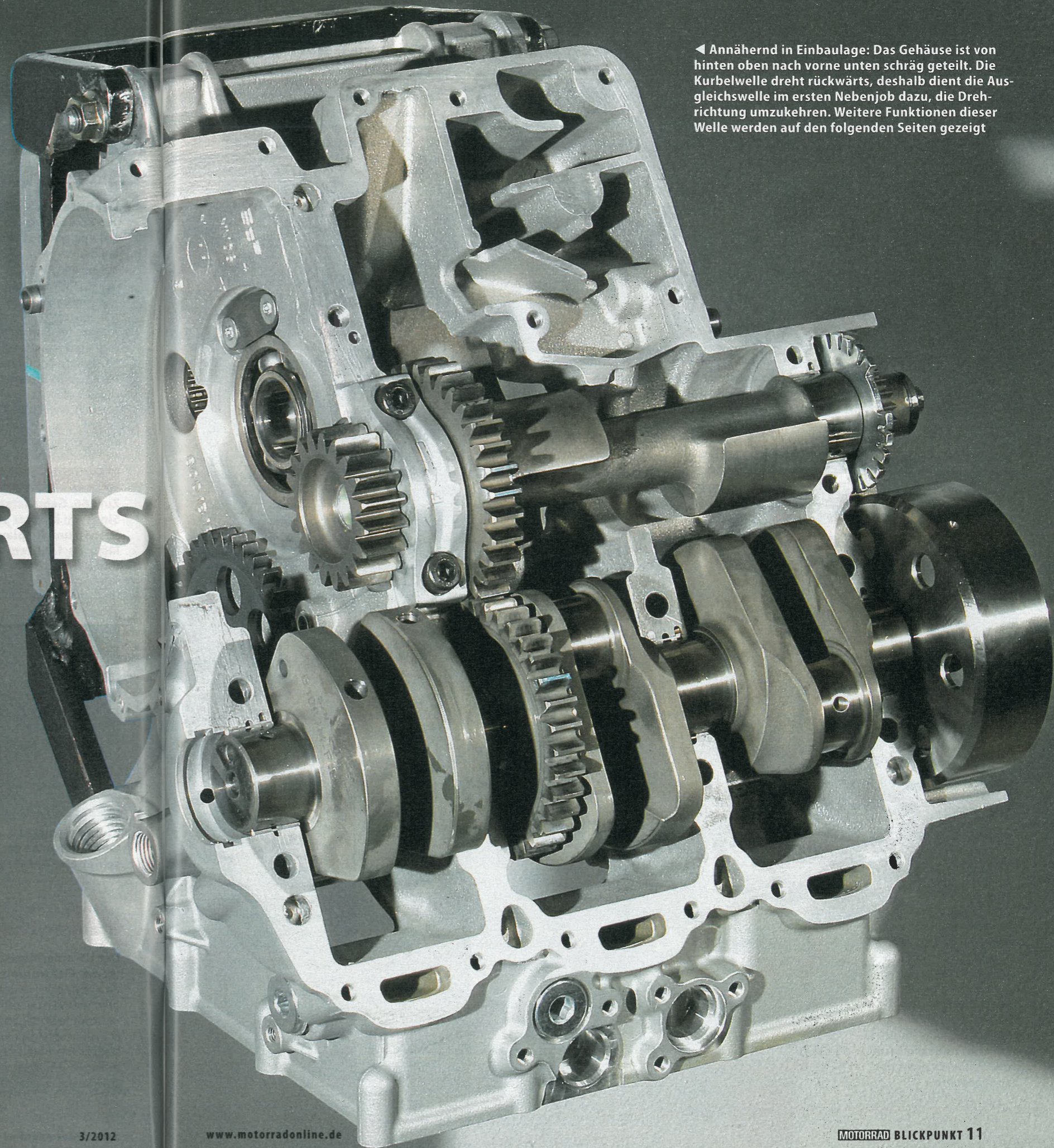




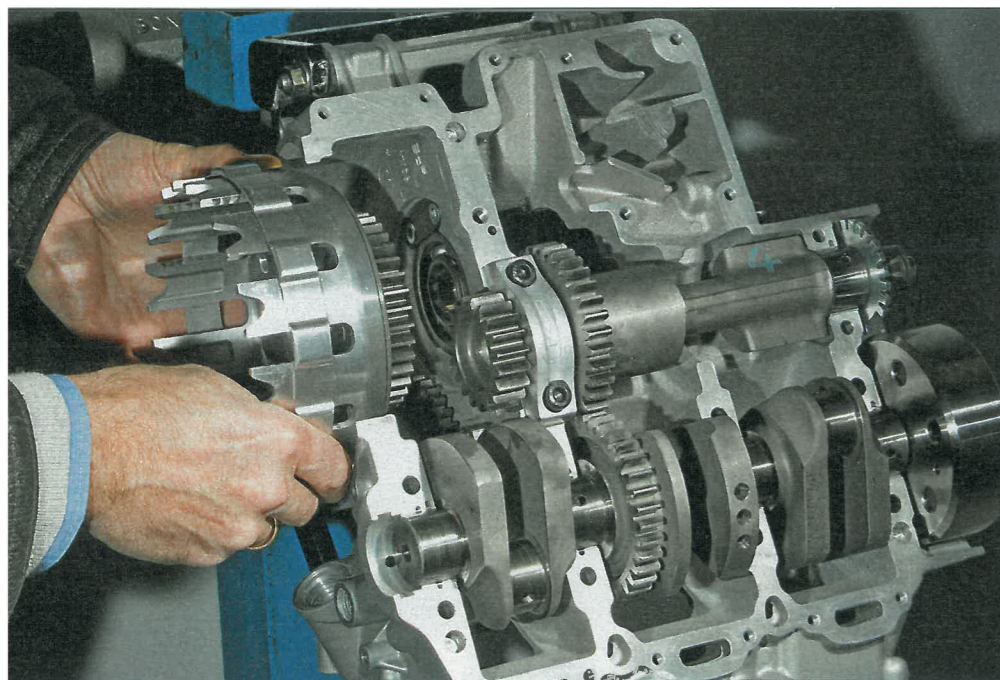
ROLLE RÜCKWÄRTS

Italiens glorreiche Marke setzt neuerdings auf volkstümliche Preise. Zugpferd der neuen Ausrichtung ist ein Dreizylindermotor mit überraschender Technik wie einer rückwärts drehenden Kurbelwelle. MOTORRAD warf einen Blick in sein Innerstes.

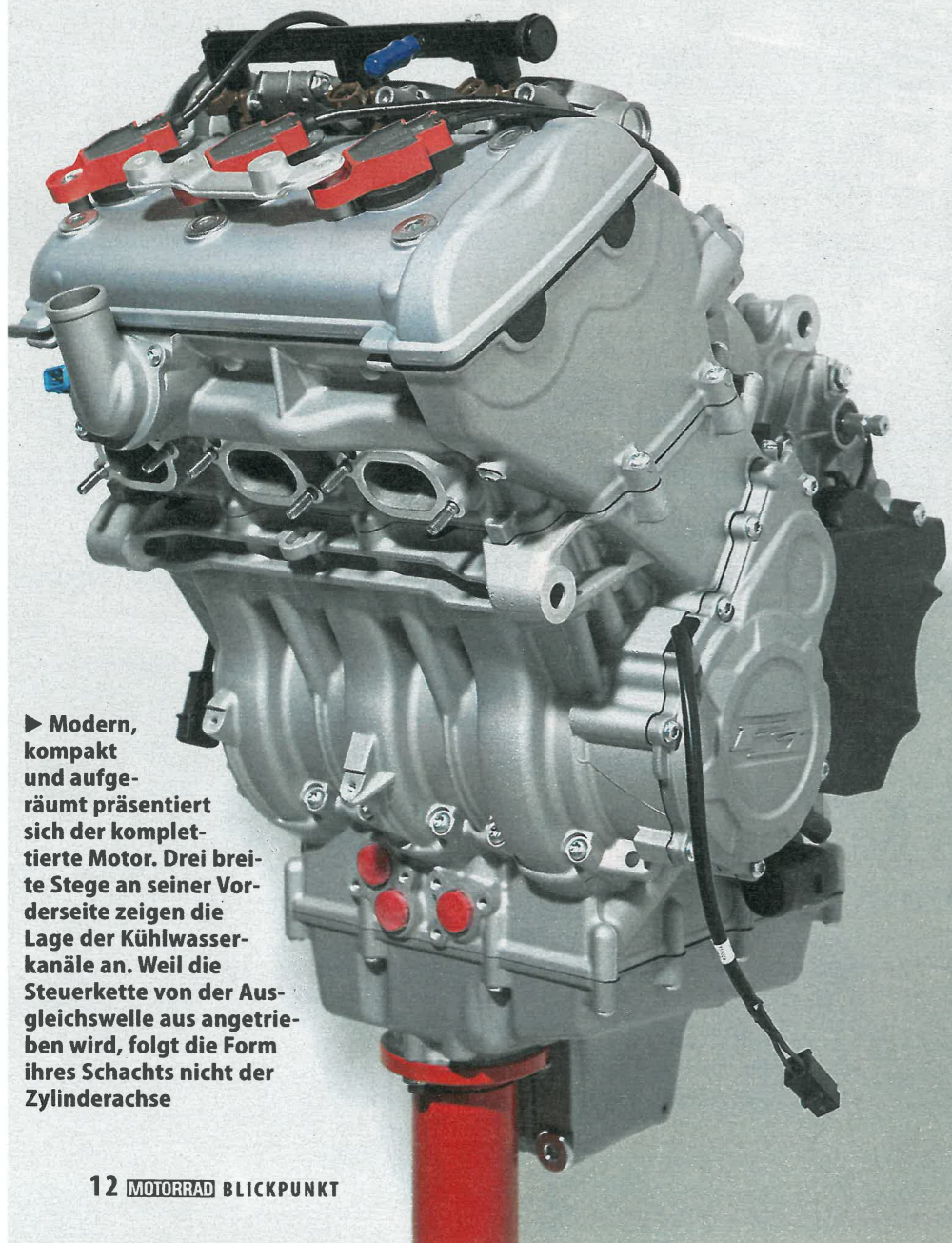
Von Eva Breutel und Ralf Schneider
Fotos: Morello, Gori (1), Hersteller (5)



◀ Annähernd in Einbaulage: Das Gehäuse ist von hinten oben nach vorne unten schräg geteilt. Die Kurbelwelle dreht rückwärts, deshalb dient die Ausgleichswelle im ersten Nebenjob dazu, die Drehrichtung umzukehren. Weitere Funktionen dieser Welle werden auf den folgenden Seiten gezeigt

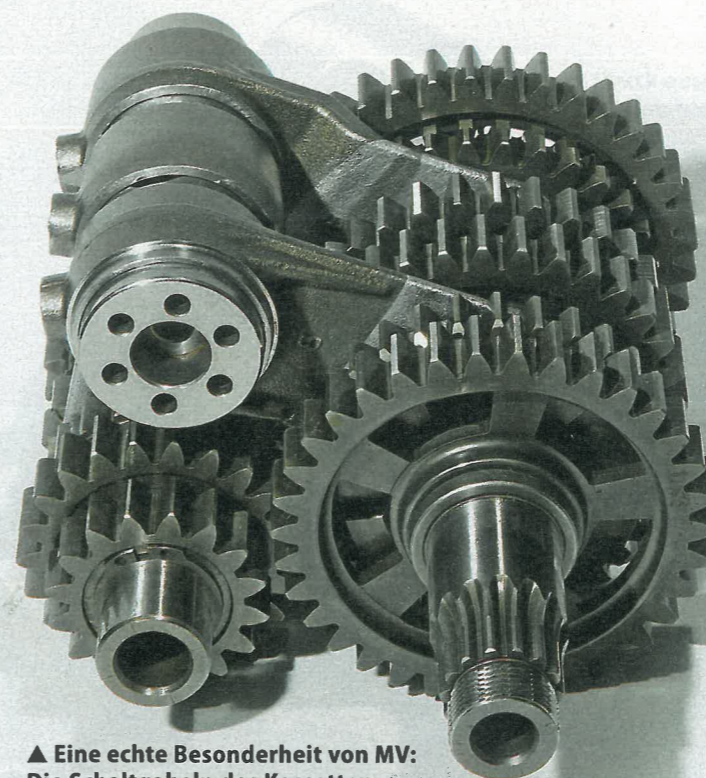
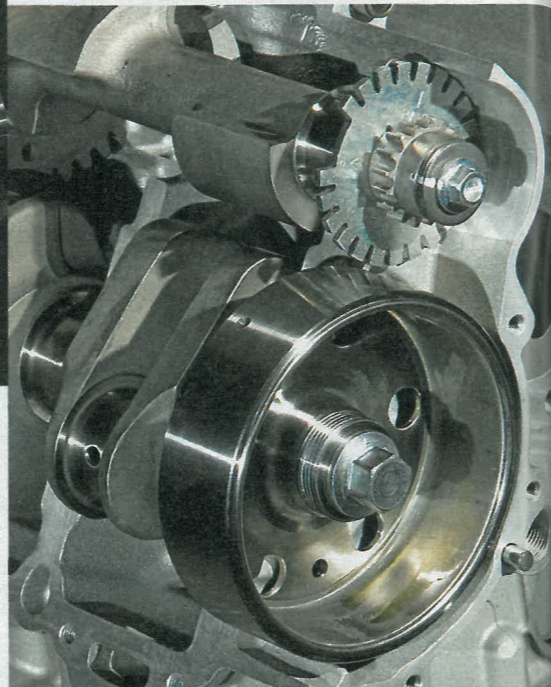


▲ Die Zahnräder des Kupplungskorbs und der Ausgleichswelle bilden die zweite Stufe des Primärtriebs. In das Kupplungsrad greift ein weiteres, schmales Zahnrad – es treibt die Wasser- und die Ölpumpe an

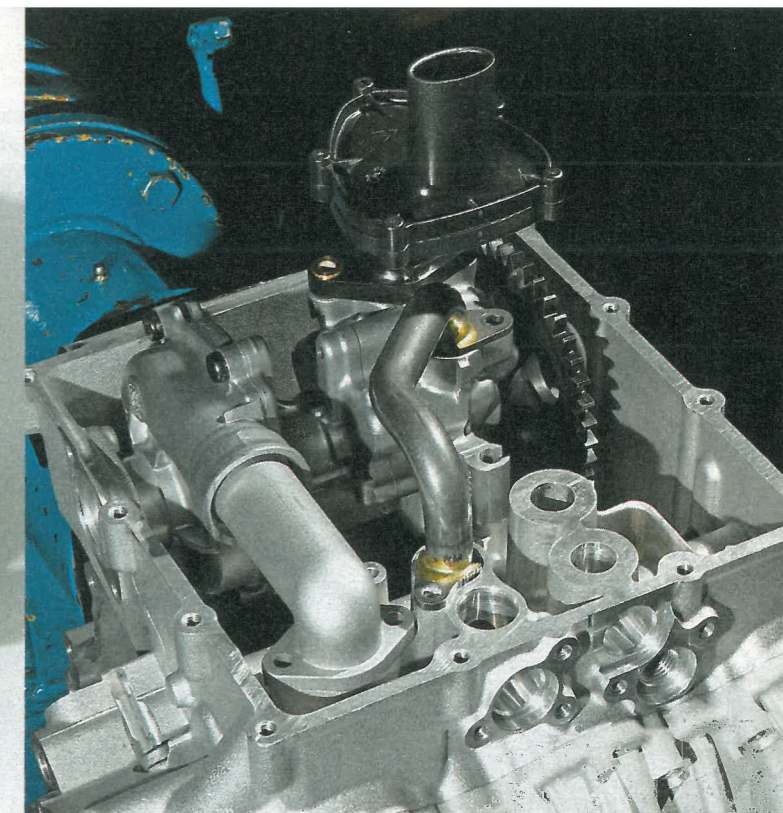


► Modern, kompakt und aufgeräumt präsentiert sich der komplette Motor. Drei breite Stege an seiner Vorderseite zeigen die Lage der Kühlwasserkanäle an. Weil die Steuerkette von der Ausgleichswelle aus angetrieben wird, folgt die Form ihres Schachts nicht der Zylinderachse

▼ Die andere Seite: In Fahrtrichtung links sitzt das Schwungrad des Generators auf der Kurbelwelle, die Ausgleichswelle trägt ganz links außen das Ritzel der Steuerkette, weiter innen den Signalgeber für die Position der Kurbelwelle



▲ Eine echte Besonderheit von MV: Die Schaltgabeln des Kassettengetriebes sind direkt auf der Schaltwalze gelagert statt auf separaten stählernen Achsen. Diese Lösung stammt tatsächlich von den Werks-MV der 60er- und 70er-Jahre. Das Getriebe baut dadurch sehr kompakt



▲ Der Blick in den kopfunter hängenden Motor ohne Ölwanne. Das schmale Zahnrad greift in das mit der Kupplung verbundene und dient dem Antrieb von Wasser- und Ölpumpe. Japanische Motoren nutzen dafür eine kurze Kette

MV Agusta F3-Motor

Manche Träume ziehen sich fast durch ein ganzes Leben. Claudio Castiglioni war Anfang 20, als Rennlegende Giacomo Agostini Mitte der 60er-Jahre seine einzigartige Siegesserie auf MV-Agusta-Dreizylindern startete. Das schaurig-schöne Gebrüll dieser Motoren traf Castiglioni bis ins Mark, MV wurde für ihn die Motorradmarke schlechthin. Das hielt an, als sie längst vom Markt verschwunden war. 1997 erweckte er sie mit der F4 wieder zum Leben. Damit nicht genug. „Ich will auch einen Dreizylinder bauen“, sagte er schon vor Jahren in einem Gespräch mit MOTORRAD, „der hat für MV etwas Magisches. Und das Motorrad drumherum muss auf jeden Fall außergewöhnlich werden.“

Rund 45 Jahre nach Agos ersten Siegen geht der moderne Dreizylinder nun in Produktion. Technisch außergewöhnlich ist er tatsächlich geworden, und auch der Preis fällt für MV-Verhältnisse außergewöhnlich aus, nämlich relativ niedrig: Den Sportler F3 gibt es bereits für 11 990 Euro, das Naked Bike Brutale 675, das im Frühjahr folgt, kostet in der Basisversion 8990 Euro. Castiglioni selbst erlebt die Verwirkli-

chung seines Traums allerdings nicht mehr, er starb im August 2011. Die Geschäfte führt jetzt sein Sohn Giovanni (siehe Interview Seite 17), ihm zur Seite stehen Massimo Bordi, langjähriger Generaldirektor von Ducati, und Technikchef Marco Cassinelli, der von Lamborghini kam. Sie enthüllten exklusiv für MOTORRAD viele technische, einige ökonomische und auch ein paar menschliche Geheimnisse des Projekts.

Leicht war der Weg zum fertigen Motor nicht. Von gut konservierter jugendlicher Begeisterung fürs historische Vorbild getrieben, wollte Castiglioni anfangs nur die beste und aufwendigste Technik im neuen Dreizylinder verwirklicht sehen: Radial angeordnete Ventile, ein Stirnrad-satz als Antrieb der Nockenwellen, die Lichtmaschine hinter den Zylindern, um auf eine Breite von maximal 300 Millimetern zu kommen – so lauteten seine Vorgaben. Weil die Yamaha M1 unter Valentino Rossi in der Phase der Vorentwicklung das dominierende Motorrad der MotoGP-Klasse war und ihr überlegenes Handling unter anderem mit der rückwärts drehenden Kurbelwelle begründet wurde, verlangte Castiglioni außerdem, dass auch die Kurbelwelle seines Dreizylinders entgegen der Fahrtrichtung rotieren sollte.

Der damit einhergehende gyroskopische Effekt, so das Kalkül, würde dem-

jenigen entgegenwirken, der von den vorwärts drehenden Rädern erzeugt wird, und so das Motorrad handlicher machen sowie die Wheelie-Neigung beim scharfen Beschleunigen mindern. Technikchef Marco Cassinelli sagt, den Messwerten zufolge sei der Effekt nicht sehr stark, nach den Eindrücken der Testfahrer aber sehr wohl spürbar. Es wäre interessant zu erfahren, welches Motorrad als Vergleichsobjekt diente. Etwa ein MV-Chassis mit dem Motor einer Triumph Daytona 675?

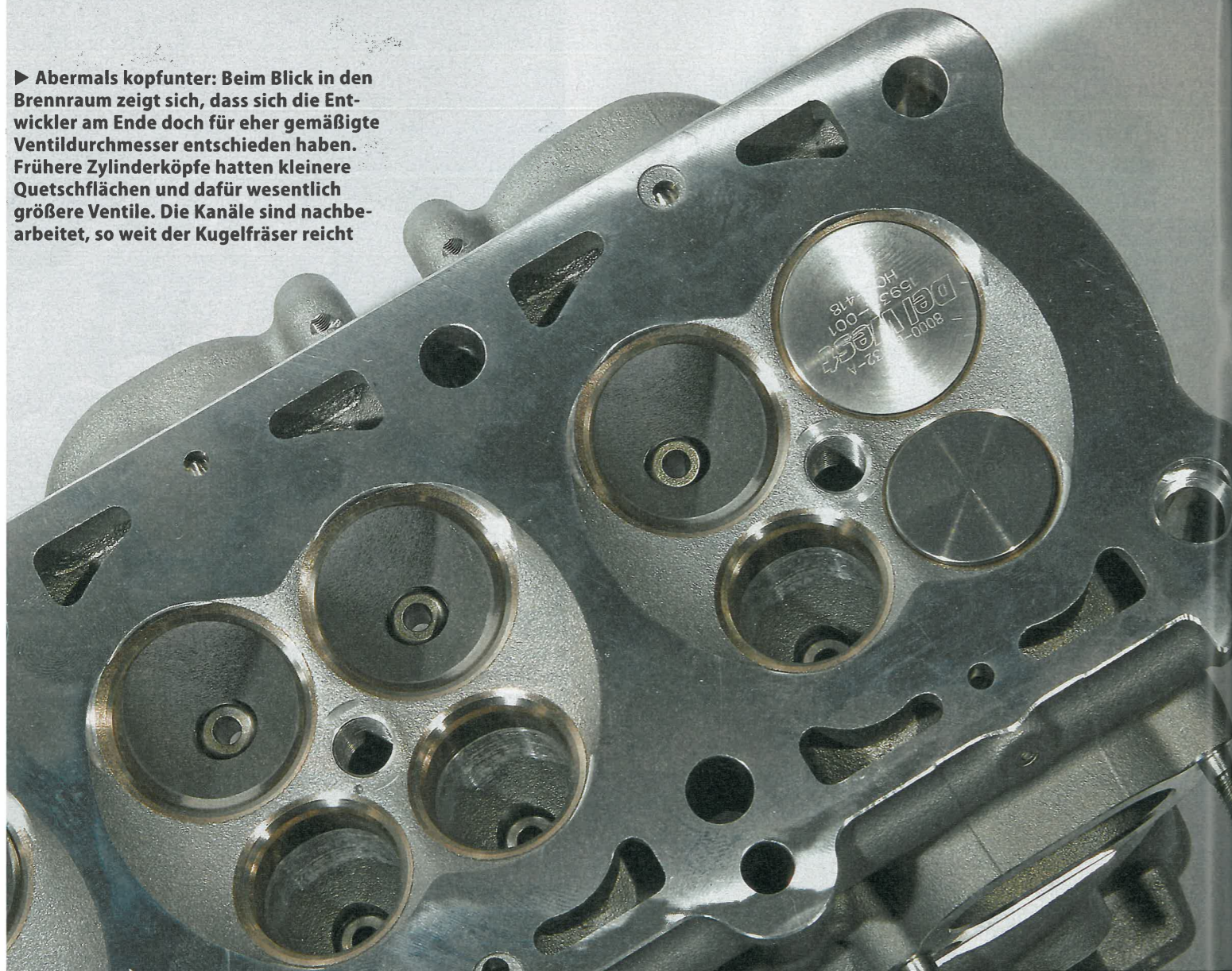
Damit das Motorrad bei rückwärts drehender Kurbelwelle nicht auch rückwärts fährt, braucht es in der Verbindung zum Hinterrad eine zusätzliche Welle, und

für diese Aufgabe eignet sich die bei einem modernen Dreizylinder ohnehin nötige Ausgleichswelle. Sie wird beim MV-Drilling sogar zu einem wahren Multifunktionsstück. Zum Ersten versetzt sie die vibrationsdämpfenden Gegengewichte in Rotation, zum Zweiten stellt sie die Verbindung zwischen Kurbelwelle und Kupplung und dabei gleich die richtige Drehrichtung her. Drittens treibt sie das Ritzel der Steuerkette an und viertens nimmt sie den Geber zur Erfassung der Kurbelwellenposition auf. Technikchef Cassinelli bezeichnet sie gar als das Herz des Motors.

Was die anderen der ursprünglich geforderten technischen Spezialitäten



► **Abermals kopfunter:** Beim Blick in den Brennraum zeigt sich, dass sich die Entwickler am Ende doch für eher gemäßigte Ventildurchmesser entschieden haben. Frühere Zylinderköpfe hatten kleinere Quetschflächen und dafür wesentlich größere Ventile. Die Kanäle sind nachbearbeitet, so weit der Kugelfräser reicht



▼ **Der Fotograf löste aus,** als der Autor gerade etwas Druck ausübte, um die Nachgiebigkeit des Messschiebers zu testen; tatsächlich beträgt der Durchmesser der Ventilschäfte 4,47 Millimeter. Immer noch ziemlich dünn



▲ **Der Kolben ist eine gewichtsoptimierte Konstruktion** auf dem Stand der Großserientechnik. Sein Bolzen misst nur 15 Millimeter, trotzdem hat der MV-Dreizylinder schon Prüfstandläufe mit 16 000/min überstanden

▼ **Stahlpleuel mit verstärktem Übergang zum Schaft.** Der geteilte Pleuefuß ist nicht gebrochen, sondern mit Passstiften positioniert



► **Viele Teile, noch mehr Fragen:** die Italien-Korrespondentin von MOTORRAD, Eva Breutel, MV-Technikchef Marco Cassinelli (rechts) und der Redakteur in der Versuchswerkstatt

MV Agusta F3-Motor

betrifft, so rangen die Techniker ihrem „presidente“ vernünftigeren Lösungen regelrecht ab. Dem Ringen fielen drei fertig konstruierte Motorvarianten und der Sage nach auch ein Hemdkragen zum Opfer. Die radial angeordneten Ventile, die eine besonders komplizierte Bearbeitung des Zylinderkopfes verlangen, verloren knapp den Leistungswettkampf gegen parallel hängende Ventile. Weil die Techniker Claudio Castiglioni dabei zugleich beweisen konnten, dass mit modernen Steuerketten Drehzahlen von über 15 000/min problemlos machbar sind, durften sie auch auf den Stirnradantrieb der Nockenwellen verzichten.

Motorvariante drei geriet atemberaubende 299 Millimeter schmal, doch die sogenannte Rucksacklichtmaschine hinter dem Zylinderblock war leider weniger drehzahlfest als die Steuerkette. Nachdem etliche Versuchsexemplare geplatzt waren,

bat der Vertreter der Zulieferfirma verzweifelt darum, doch bitte einen Generator zu verwenden, der direkt auf dem Kurbelwellenstumpf sitzt. Er baut zwar etwas breiter, aber er hält. Satte 80 Millimeter schmal ist der Motor der Triumph Daytona 675 ist der MV-Drilling mit dieser Lösung immer noch.

Technisch gesehen gereicht es dem F3-Motor also nicht zum Nachteil, dass er aus wirtschaftlicher Sicht immer vernünftiger wurde. Er ist die wichtigste Komponente der Preisoffensive von MV, indem er gegenüber dem Vierzylinder rund 40 Prozent an Herstellungskosten einspart. Dazu trägt bei, dass alle Zahnräder vom Primärtrieb bis zum Radpaar des sechsten Gangs

mit dem gleichen Zahnmodul und also mit einem normal käuflichen Standardwerkzeug gefertigt werden. 40 Prozent besser als die F4 ist die F3 auch in der Umweltverträglichkeit, bezogen auf den Herstellungsprozess und die Lebensdauer bis hin zum Recycling.

Neben rationeller Fertigung ist dabei auch wichtig, dass die Entwickler das Motorkonzept nicht gleich am Anfang ausreizen. Die Durchmesser der Titanventile sind mit 31,8 Millimeter am Ein- und 26,7 am Auslass zwar 1,3 beziehungsweise 1,2 Millimeter größer als bei der Daytona, nutzen aber die Bohrung von 79 Millimetern längst nicht so radikal aus wie bei einer der verworfenen Motorvarianten. Ein Foto des

dazugehörigen Zylinderkopfes erschien vor einem knappen Jahr in MOTORRAD 5/2011. Mangels aktueller Informationen musste man damals noch davon ausgehen, dass dieser Stand in Serie geht.

Zwischen den Zylinderbohrungen bleibt auch viel mehr Material, als zuvor erprobt. Weniger als fünf Millimeter dick waren die Stege bei der schmalen dritten Variante, in der Serie sind es sieben. Das schafft die Möglichkeit, den Hubraum später auf über 800 cm³ zu erweitern, ohne dass die Außenmaße des Triebwerks wachsen müssten. Vielleicht wird das die Motorvariante für die von Giovanni Castiglioni angekündigte Supermotard-MV, die 2013 erscheinen soll.

