

90 Jahre BMW – Markenzeichen der Innovation. Inhaltsverzeichnis.



1. BMW Flugmotoren.	4
2. BMW Motorräder.	9
3. BMW Automobile.	16

90 Jahre BMW – Markenzeichen der Innovation.



Seit 90 Jahren zieht sich Innovationskraft wie ein roter Faden durch die Geschichte von BMW. Entscheidend getragen und initiiert wurden die Neuerungen der weißblauen Marke von Kreativität, Können und Konsequenz der Mitarbeiter. Die dabei entstandenen Produkte verbanden auf eine charakteristische Art bewährte und neue Technologien zu einem hochwertigen und wegweisenden Ganzen.

1. BMW Flugmotoren.



1917 spielte all dies zusammen. Im Februar hatte ein neuer Chefkonstrukteur seine Arbeit bei den Rapp-Motorenwerken aufgenommen. Max Friz kam von der Daimler Motoren-Gesellschaft nach München, im Gepäck die Idee für einen Flugmotor, den er dort nicht hatte verwirklichen können: Durch Überbemessen und Überverdichten wollte er ein Triebwerk bauen, mit dem ein Flugzeug größere Höhen als bisher erreichen konnte.

Genau das war die vordringlichste Anforderung, die das Militär während des Ersten Weltkrieges an die Triebwerkproduzenten stellte. Eine größere Höhe war gleichbedeutend mit einem strategischen Vorteil für den Piloten. Da die Luftdichte mit steigender Höhe abnimmt, ging konventionellen Motoren oberhalb 3 000 Meter aber buchstäblich die Luft aus. Ein Triebwerk mit überdimensioniertem Hubraum und erhöhter Verdichtung arbeitet in dünner Luft dagegen wie ein normal bemessener Motor auf dem Boden. Andererseits muss ein solcher Motor in Bodennähe gedrosselt werden, um eine Überlastung der Bauteile zu vermeiden.

Leichtbau: Kolben und Kurbelgehäuse aus Aluminium.

Friz nahm mit diesem Konzept einen Lösungsvorschlag auf, den Wilhelm Maybach ein Jahr zuvor gemacht hatte, der aber nicht in Serienfertigung ging. Denn Höhenleistung war zwar vordringlich, aber längst nicht alles: Gleichzeitig mussten die Motoren möglichst robust, leicht, und aerodynamisch günstig sein. Friz' innovativer Ansatz lag darin, dass er Maybachs Idee mit bewährten Technologien kombinierte. Am 20. Mai 1917 registrierte die Entwicklungsdokumentation die erste Konstruktionszeichnung für den neuen Motor. Der Ingenieur legte ihn als Reihensechszylinder aus, was optimalen Massenausgleich und damit geringe Vibrationen garantierte. Für die frühen Flugzeugkonstruktionen bedeutete das eine wesentliche strukturelle Entlastung. Die schmale Stirnfläche und die kompakte Anordnung der Nebenaggregate boten zudem einen niedrigen Luftwiderstand. Der überdimensionierte Hubraum von 19 Litern und die hohe Verdichtung erforderten allerdings auch relativ große Bauteile. Um das Mehrgewicht in Grenzen zu halten, sah Friz ein Kurbelgehäuse und Kolben aus Aluminium vor.

Zylinderkopf und Zylinder bildeten bei Friz' Entwurf eine untrennbare Einheit: Die Laufbüchsen aus Stahl wurden einfach in den weit heruntergezogenen Kopf eingeschraubt. Damit vermied er den Einsatz einer kritischen Zylinderkopfdichtung. Trockensumpfschmierung und Doppelzündung sollten

für sichere Ölversorgung und zuverlässigen Motorlauf sorgen. Wie modern die Konstruktion war, lässt sich darüber hinaus auch an der Ventilsteuerung erkennen: die Ventile wurden über Kipphebel von einer obenliegenden Nockenwelle angetrieben und für deren Antrieb sorgte nicht eine Kette, sondern eine senkrechte Königswelle.

Höhenvergaser verbessert Leistung und Verbrauch.

Eine der wichtigsten Komponenten des innovativen Motors konstruierte Friz mit dem speziellen Höhenvergaser. Ein System von drei Mischkammern, je drei Luft- und Kraftstoffdüsen sowie fünf Drosselklappen wirkte so zusammen, dass das Gemisch der jeweiligen Flughöhe angepasst werden konnte. Der Pilot verfügte dazu über zwei Hebel für Normal- beziehungsweise Höhengas. Diese Gemischegelung sollte dem Motor später ein hervorragendes Verhältnis zwischen Leistung und Verbrauch bescheren.

Die Konstruktionszeichnungen waren noch nicht einmal ganz abgeschlossen, als im Juli 1917 eine Kommission der Reichwehr die Rapp-Motorenwerke besuchte, um sich über das Projekt zu informieren. Nachdem Friz seine Konstruktion präsentiert und erklärt hatte, waren die Militärs derart überzeugt, das sie umgehend 600 Stück des Triebwerks orderten – schnellstmöglich.

Der Geburtstag: 21. Juli 1917.

Dieser völlig überraschende Erfolg der bisher eher glücklosen Rapp-Motorenwerke zog eine Neuordnung des Unternehmens nach sich. Firmengründer Karl Rapp schied aus der Firma aus und nur wenige Tage nach dem Besuch der preußischen Offiziere beschloss die Gesellschafterversammlung einen neuen Namen: Bayerische Motoren Werke. Ein Tag später, am 21. Juli 1917, erfolgte der entsprechende Eintrag ins Handelsregister. Offiziell wird es zwei Tage später: Am 23. Juli schreibt die Geschäftsleitung an das Kriegsministerium: „Wir erlauben uns höfl. mitzuteilen, dass wir unseren Firmennamen ab heute in Bayerische Motoren Werke abgeändert haben.“

Allerdings prangte auf dem Briefkopf noch immer der alte Namen und das Signet, ein Pferd in der Silhouette einer schwarzen Schachfigur als Symbol für den Namen Rapp. In Anlehnung an die neue Firmenbezeichnung verschwand der Springer und wurde durch die weißblauen Landesfarben ersetzt. Weil der neue Name zu lang war, wurde er auf drei Buchstaben verkürzt: BMW. Am 5. Oktober registrierte das kaiserliche Patentamt das neue Logo als Warenzeichen.

Als der erste BMW Motor am 23. Dezember 1917 mit dem Doppeldecker Rumpler C IV vom Boden abhebt, trägt er die Bezeichnung IIIa, entsprechend der Klassifizierung der Militärs, und das neue Markenzeichen. Das 185 PS-Triebwerk erfüllt alle Erwartungen der Auftraggeber und sie ordern insgesamt

2 500 Stück. Es werden bis Kriegsende zwar nicht mehr alle gebaut, aber die eingesetzten Motoren begründen mit ihrer Zuverlässigkeit, Leistung und Wirtschaftlichkeit den Ruf der Marke BMW.

Höhenweltrekord: 9 760 Meter.

Auf Basis des Erfolgsmotors entwickelten die Ingenieure in den letzten Kriegsmonaten weitere Varianten, darunter auch den hubraumgrößeren und 250 PS starken BMW IV. Mit diesem Triebwerk erreicht der Testpilot Zeno Diemer am 9. Juni 1919 eine Höhe von 9 760 Meter. Niemand zuvor hatte eine solche Höhe erreicht. Max Friz' innovatives Motorenkonzept hatte eindrucksvoll sein Potenzial unter Beweis gestellt.

Zwölfzylinder mit Magnesiumgehäuse für den Schienenzeppelin.

Als Mitte der 20er Jahre die Restriktionen für die deutsche Luftfahrt gelockert wurden, diente der Sechszylindermotor erneut als Ausgangsbasis für die Weiterentwicklung der BMW Flugmotoren. Gefragt waren große Maschinen mit hohen Dauerleistungen. Erneut wählten die Konstrukteure einen Weg, der bis heute charakteristisch für BMW Innovationen ist: Optimierung eines bewährten technischen Grundentwurfes, ergänzt durch wegweisende und zuverlässige Neuerungen. In diesem Fall entstand 1924 aus Verdoppelung des BMW IV Sechszylinders ein Zwölfzylinder V-Motor mit 580 PS Dauerleistung. Um Gewicht einzusparen wurde nicht nur Aluminium eingesetzt, das Kurbelgehäuse bestand in einigen Varianten aus Magnesium. Das kraftvolle Triebwerk mit der Bezeichnung BMW VI wurde zum Maßstab seiner Zeit: Zahllose Maschinen vertrauten bei ihren Erst- und Rekordflügen auf den V12 als Antrieb. Und nicht nur sie: Besonders spektakulär war Anfang der 30er Jahre der Einsatz im Schienenzeppelin, einem Hochgeschwindigkeitszug mit Druckluftschrauben-Antrieb im Heck. Das BMW Triebwerk beschleunigte das stromlinienförmige Schienenfahrzeug auf 230 km/h und sorgte damit erneut für einen Weltrekord. Der Motor wurde nicht nur von München in alle Welt geliefert, Lizenznehmer in der Tschechoslowakei, Japan und Russland fertigten ebenfalls den BMW VI.

Ende der 20er Jahre baute BMW seine führende Stellung als Flugmotorenhersteller weiter aus und nahm zusätzlich luftgekühlte Sternmotoren in sein Programm auf. Um mit der neuen Technologie vertraut zu werden, fertigte man in München ab 1929 Hornet-Motoren von Pratt & Whitney in Lizenz. Mit seinen 450 PS Leistung lag er zwar unter dem zwölfzylindrigen Bestseller BMW VI, aber der Sternmotor war deutlich leichter.

Sternmotor mit Benzin-Direkteinspritzung.

Wieder machten sich die Entwickler an die Optimierung der bewährten Technik. Das Ergebnis: 690 PS bei unverändertem Hubraum und nur geringem Mehrgewicht. Kurbelgehäuse und Zylinderköpfe des neuen BMW 132 bestanden aus Aluminium, am hinteren Kurbelwellenstumpf war direkt ein Lader zur Höhengeladung angeflanscht. Der Sternmotor geriet zu einem großen Erfolg, berühmt wurde er vor allem als Antrieb der dreimotorigen Junkers Ju 52. Im Zuge seiner Weiterentwicklung wurde er zum Träger innovativer Technologien: So entstand mit dem BMW 132F das erste BMW Triebwerk mit Benzin-Direkteinspritzung. Mitte der 30er Jahre bauten die Entwickler den Neunzylinder auf das Diesel-Brennverfahren um, ergänzten ihn um eine Teil-Wasserkühlung und taufte ihn auf die Bezeichnung BMW 114.

Mit Spezialkraftstoff und Stufengeladung erreichte der Sternmotor in seiner letzten Entwicklungsstufe sogar die Schallgrenze von 1000 PS als Kurzleistung. Doch auch dies war bald nicht mehr genug. Ende 1938 begann man in München deshalb mit der Entwicklung eines Doppelsternmotors mit 14 Zylindern, zwei Siebenersterne hintereinander. Um genügend Luftdurchlässe für die hinteren Zylinder zu schaffen, wurde der Basis-Neunzylinder entsprechend reduziert und die beiden Sterne leicht gegeneinander versetzt. Aus knapp 42 Liter Hubraum schöpfte der rund eine Tonne schwere BMW 801 eine Dauerleistung von 1500 PS.

Kommandogerät: Der erste mechanische „Bordcomputer“.

Mit einer innovativen Motorsteuerung vereinfachten die BMW Ingenieure die Bedienung des Triebwerks ganz erheblich: Das sogenannte „Kommandogerät“ reduzierte das vorher übliche Hebelwerk für den Piloten auf einen einzigen Regler und entlastete diesen merklich. Das mechanische Wunderwerk übernahm mit höchster Zuverlässigkeit Gemisch- und Ladeluftregelung abhängig von Last und Höhe sowie Zünd- und Luftschraubenverstellung. Damit reduzierte es den Verbrauch und erhöhte die Betriebssicherheit.

In seiner Grundausführung verfügte der BMW 801 über Benzin-Direkteinspritzung und mechanische Aufladung. Letztere begann man Anfang der 40er Jahre durch eine Alternative zu ersetzen: Die Aufladung mit Hilfe der Strömungsenergie im Abgas. Es entstand ein Sternmotor mit Turboaufladung, der als erstes Luftfahrt-Triebwerk mit dieser Technologie ab 1944 in Serienfertigung ging.

Frühes VANOS: 18-Zylinder mit variablen Steuerzeiten.

Um die Leistung weiter zu steigern, vergrößerten die Ingenieure im BMW 802 die Zylinderzahl auf 18. Kühlluftbleche sorgten dafür, dass trotz der geringen Zylinderzwischenräume genügend Kühlluft an die thermisch belasteten Stellen geführt wurde. Das Besondere an dem 2500 PS-Triebwerk war seine Ventilsteuerung: Ein- und Auslassventile wurden über Nockenscheiben gesteuert, die bei laufendem Motor gegeneinander verdreht werden konnten. Damit verfügte der BMW 802 bereits 1942 über eine Urform der VANOS-Nockenwellensteuerung heutiger BMW Automotoren: Eine Innovation die ihrer Zeit weit voraus war.

2. BMW Motorräder.



Mit dem im Versailler Vertrag von 1919 festgelegten Flugmotoren-Verbot für Deutschland riss die Erfolgssträhne von BMW abrupt. Zunächst leiteten die Ingenieure aus dem IIIa Flugmotor den Bayern-Motor M 4 A 12 als Stationärmotor oder für den Antrieb von Booten, Traktoren oder Lastwagen ab. Gleichzeitig suchte das Unternehmen nach neuen Geschäftsfeldern und wurde Anfang der 20er Jahre im Zweiradbereich fündig: Der Wiederaufbau verlangte Mobilität und die wurde zunehmend mit Motorrädern abgedeckt. Also entwickelte man einen kleinen Motor, einen Zweizylinder-Boxer mit 500 Kubikzentimetern Hubraum. Kolben und Kurbelgehäuse des neuen M 12 B 15 waren aus Aluminium, was das gesamte Triebwerk 31 Kilogramm leicht machte. Anfangs wurde der Motor an Zweiradhersteller verkauft, bevor sich BMW 1922 entschloss, selbst als Motorradproduzent in den prosperierenden Markt einzusteigen.

R 32: Weltweit erstes Motorrad mit Boxermotor und Kardanwelle.

Für den vorhandenen Motor sah Max Friz den Einbau mit quer zur Fahrtrichtung liegenden Zylindern vor. Damit lag die Kurbelwelle längs. Das Getriebe mit ebenfalls längs angeordneten Wellen wurde über eine Reibkupplung direkt angetrieben, die beiden Gehäuse miteinander verschraubt. Die Antriebsverbindung zwischen Getriebe und Hinterrad stellte eine Kardanwelle her. Jedes dieser Konstruktionsmerkmale für sich gab es bereits auf dem Markt. Max Friz fügte diese Einzelheiten jedoch als Erster zu der innovativen Konstruktion der BMW R 32 zusammen.

Am 28. September 1923 präsentierte BMW auf der Deutschen Automobil-Ausstellung in den Messehallen am Kaiserdamm in Berlin neben seiner Motorenpalette erstmals offiziell ein eigenes Motorrad. Es war ein mutiger Einstieg: Die Münchener trafen auf die Konkurrenz von über 130 Motorradherstellern im eigenen Land. Gleichzeitig war die 8,5 PS starke Maschine mit einem Grundpreis von 2 200 Reichsmark eine der kostspieligsten. Dennoch bewies der Markterfolg, dass BMW auf das richtige Konzept gesetzt hatte. Nicht nur die glattflächige Motor-Getriebe-Einheit des BMW Motorrads unterschied es von den Konkurrenten, sondern auch die Rahmenbauweise mit zwei parallel verlaufenden geschlossenen Stahlrohr-Schleifen. Die tiefe Einbauposition des flachen Boxermotors verbesserte die Schwerpunkt lage und damit die Fahreigenschaften ganz erheblich. Die Vorderradgabel gestattete zwar nur geringe Federwege, die Verwendung von Blattfedern brachte jedoch eine gewisse Eigendämpfungswirkung mit sich. Die tiefschwarze Einbrenn-Lackierung und die aufwändigen weißen Zierlinien setzen Maßstäbe in der Verarbeitungsqualität.

Erster Motorradmotor mit Leichtmetallkolben.

Noch wichtiger war dies bei den technischen Komponenten. Die ersten BMW Fahrer konnten mit Stolz darauf verweisen, dass ihnen die Erfahrungen des Flugmotorenherstellers bestens zugute kamen. Das betraf die Materialauswahl wie die Verwendung von Leichtmetall als Kolben-Werkstoff sowie eine Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit wie sie im Motorradbau noch kaum anzutreffen war. Es gab keinen anfälligen Kettenantrieb zwischen Motor und Getriebe, keine Kette oder einen Riemen zum Hinterrad, die Ventilschäfte und Federn waren oben auf den Zylindern staub- und öldicht gekapselt. Zusammen mit dem geschlossenen Schmierungskreislauf hatte das sowohl ein sauber bleibendes Motorrad als auch eine erheblich vereinfachte Wartung zur Folge.

Die beste Werbung für ein neues Motorrad und besonders für eine neue Marke stellten in dieser Zeit Sporterfolge dar. Deshalb ging der junge Ingenieur Rudolf Schleicher beim Bergrennen auf die Mittenwalder Steig an den Start und erzielte am 2. Februar 1924 Tagesbestzeit mit seiner BMW. Damit schrieb er sich als erster Sieger in die Motorsportgeschichte der Bayerischen Motoren Werke ein. Schleicher konnte aber nicht nur schnell fahren, sondern war auch ein einfallsreicher Konstrukteur: Mit einem von ihm konstruierten Zylinderkopf, der erstmals im Motorradbau aus Leichtmetall gegossen war, mit hängend (ohv) angeordneten und unter einer Abdeckhaube gekapselten Ventilen gingen am 18. Mai 1924 drei BMW Werksfahrer an der Stuttgarter Solitude an den Start und gewannen in drei Klassen. Diese neue Konstruktion floss noch 1924 in das neue Sportmodell R 37 ein, die mit 16 PS die Leistung der bisherigen R 32 fast verdoppelte.

Der Pressstahlrahmen wird zur „deutschen Schule“.

In schneller Folge wartete BMW mit Neuerungen auf, die immer weiter steigende Nachfrage bestätigte diese Vorgehensweise. Stabile Pressstahl-Fahrgestelle lösten die Rohrrahmen ab. Diese Konstruktion schloss die Risse an den gelöteten Verbindungsstellen aus und wirkte sehr wuchtig. Das neue Konzept erwies sich als sehr erfolgreich. Als es von einigen nationalen Wettbewerbern übernommen wurde, setzte sich im Ausland für diese Bauart die Bezeichnung „deutsche Schule des Motorradbaus“ durch.

1934: Geburt der Telegabel.

1934 tauchten auf den Rennstrecken und Geländewettbewerben BMW Maschinen mit einer völlig neuartigen Vorderradgabel auf: Schlank, glatt und ohne jede sichtbare Feder. Die Konstruktion mit integrierter Öldruckdämpfung zeigte sich dem harten Wettbewerbseinsatz hervorragend gewachsen und debütierte ein Jahr später in der neuen Modellen R 12 und R 17. „Abgesehen vom Äußeren – keine dünnen Rohre, keine äußeren

Federn, keine Schmiernippel und keine sichtbar arbeitenden Teile – sind die Gabeln auch in ihrer Wirkungsweise vollkommen“, schrieb einer der renommiertesten Tester über diesen Meilenstein im internationalen Motorradbau.

Produktionsinnovation: Schutzgasschweißen verbessert Rahmenstabilität.

Im Jahr darauf nahm mit der R 5 eine völlig neue Modellgeneration ihren Anfang. Konisch gezogene Stahlrohre mit elliptischem Querschnitt waren erstmals per Schutzgasschweißung verbunden und die Telegabel wies als weitere Neuheit verstellbare Dämpfer auf. Der neue 500 cm³-Motor verfügte über zwei Nockenwellen und ein einteiliges Tunnel-Motorgehäuse. In den Fahrleistungen konnte diese neue BMW mit den schnellsten englischen Konkurrenten mithalten, in Sachen Fahrkomfort war sie ihnen deutlich überlegen. 1938 baute BMW diesen Vorsprung aus und präsentierte die R 51 mit Geradweg-Hinterradfederung.

Als das Militär Anfang der 40er Jahre eine Geländemaschine mit angetriebenem Seitenwagenrad, Geländeuntersetzungen und einem Rückwärtsgang forderte, reagierte BMW mit der R 75. Die komplette Neukonstruktion verfügte über einen 750 cm³-ohv-Motor, Rahmen in Mischbauweise mit Zentralprofil und angeschraubten Rohrverbindungen, Telegabel mit doppelwirkender hydraulischer Stoßdämpfung und der geforderten Antriebstechnik. Zum Seitenwagenantrieb mit einer Querschwinge kam noch ein Sperrdifferential hinzu. Das 420 kg schwere Gespann konnte, wie gefordert, eine Last von über acht Zentnern bewältigen. In der Geländegängigkeit waren die Fahrzeuge mit angetriebenem Seitenwagenrad einem Automobil mit Allradantrieb deutlich überlegen. BMW baute zwischen 1941 und 1944 über 18000 Exemplare dieses „Wehrmachtgespanns“ R 75.

In der Nachkriegszeit gelang BMW ein erfolgreicher Neustart auf der Basis der bewährten Konstruktionen. Mit der R 51/3 kam 1951 eine neue Generation Boxermotoren auf den Markt. Es wurde dabei noch mehr auf Zuverlässigkeit und erheblich verbesserte Laufruhe Wert gelegt. Die R 68 erschien 1952 als erster sogenannter „100 Meilen-Renner“ von BMW, sie war mit 160 km/h Spitzengeschwindigkeit eine rassige Sportmaschine für die Straße.

Maßstab der Fahrwerktechnik: Die Vollschrwingen BMW.

1955 sorgte ein neu entwickeltes Fahrwerk für Aufsehen. Die „Vollschrwingen“ BMW setzte mit Spurtreue und Federungskomfort ihrer Schwingen-Radaufhängungen für Vorder- und Hinterrad völlig neue Maßstäbe im Motorradbau. Die ganze Modellpalette vom Einzylinder R 26 über die Touren-Boxer R 50 und R 60 bis zum leistungsstarken Sport-Tourer

R 69 standen in dieser Ausführung zu Wahl. Damit wurden BMW Motorräder einmal mehr weltweit zum Inbegriff höchster technischer Verfeinerung im Hinblick auf Qualität und Fahreigenschaften.

Während in Europa das Motorrad als Verkehrsmittel auslief, begann in den USA Mitte der Sechziger Jahre seine Karriere als Freizeit- und Sportinstrument. 1969 präsentierte BMW eine komplett neu entwickelte Motorradpalette, deren Entwicklung bereits auf dem Tiefpunkt des Motorradabsatzes begonnen hatte. Es blieb beim Zweizylinder-Boxermotor, doch war dieser vollkommen neu konstruiert. Zu den 500 und 600 cm³-Versionen kam als Topmodell R 75/5 auch ein Motorrad für die im Blickpunkt stehende 750er-Klasse auf den Markt. Neu waren aber nicht nur die Motoren – bei der R 75/5 erstmals mit Gleichdruckvergasern und elektrischem Anlasser – sondern auch die leichten, modernen Fahrgestelle mit entsprechenden Handling-Vorteilen.

R 90 S: Erstes Serienmotorrad der Welt mit Cockpit-Verkleidung.

1973 wurde der 50. Geburtstag des BMW Motorrads mit der Fertigstellung des 500 000. Exemplars gefeiert. Die R 90 S wartete noch im selben Jahr mit mehr Hubraum und einem deutlichen Leistungszuwachs auf. Ihr Auftritt war wegweisend für die Entwicklung des gesamten Motorradmarktes: Den sportlichen Charakter der Neuerscheinung unterstrich die erste Cockpit-verkleidung an einem Serienmotorrad. Drei Jahre später baute BMW diesen Vorsprung weiter aus. Mit mehr Hubraum und einer voll integrierten Verkleidung steht 1976 den Sport-Tourer R 100 RS im Händlerschauraum.

R 80 G/S mit aufsehenerregender Einarmschwinge.

Vier Jahre später betätigte sich BMW erneut als Vorreiter auf dem Zweiradmarkt und legte mit der R 80 G/S die Basis für ein gänzlich neues Marktsegment, das der großvolumigen Reiseenduros. Das zu dieser Zeit hubraumstärkste Enduro-Motorrad war gleichermaßen gut für die Straße wie für Abstecher ins Gelände geeignet. Dafür sorgte unter anderem eine aufsehenerregende Neuerung: Die hintere Einarmschwinge, von BMW Monolever genannt. Die R 80 G/S und die 1987 nachfolgende R 100 GS mit der weiterentwickelten „Paralever“-Hinterradschwinge wurden zu Erfolgsschlagern im BMW Programm. Als weiteres Markenzeichen fand sich die Einarmschwinge bald auch bei den anderen BMW Motorrädern.

K 100: Die innovative Vierzylinder von BMW.

Vier Zylinder und Flüssigkeitskühlung waren 1983 für moderne Hochleistungs-Motorradmotoren Stand der Technik. Dem BMW Ingenieur Josef Fritzenwenger gelang es jedoch – genau wie seinem Kollegen Max Friz 60 Jahre zuvor – damit ein individuelles technisches Konzept zu erstellen. Unter der Bezeichnung BMW Compact Drive System wurde

der Längseinbau der Kurbelwelle, der direkte Kraftschluss mit dem Getriebe, nunmehr über eine gegenläufige Zwischenwelle, und der Kardantrieb zum Hinterrad beibehalten. Der 987 cm³-Reihen-Vierzylindermotor saß längs liegend im Rahmen, die Kurbelwelle in Fahrtrichtung gesehen rechts angeordnet, der Zylinderkopf mit den zwei obenliegenden Nockenwellen links. Doch das waren nicht die einzigen Innovationen dieser Maschine: Die BMW K 100 ging mit elektronischer Kraftstoffeinspritzung und 90 PS an den Start, die komplette Antriebseinheit hing in einem leichtgewichtigen Gitterrohr-Brückenrahmen. Zum Basismodell kamen der Sporttourer K 100 RS mit einer neuartigen, sehr effektiven Verkleidungsform und die Tourenvariante K 100 RT.

Weltpremieren: ABS und Dreibege-Kat.

Als einziger Motorradhersteller kümmerte sich BMW schon in den Siebziger Jahren selbst um die Entwicklung der kompletten Fahrerausrüstung. Die Helme mit aufklappbarem Vorderteil setzten neue Maßstäbe in der Motorradwelt. Ein ganz besonderer Meilenstein wurde 1988 mit der Einführung des ersten Anti-Blockier-Bremssystems im Motorradbau präsentiert. Nach intensiver Versuchsarbeit war es erstmals möglich, das Blockieren der Räder und die daraus resultierenden Stürze zu verhindern. Dieser entscheidende Sicherheitsvorteil fand bei den Käufern großen Anklang.

Ebenso erging es den unterschiedlichen Angeboten zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes an den BMW Motorrädern. Ab 1991 erfolgte die Einführung dieser Technologien im gesamten Modellprogramm: Bei den Boxern gab es das Abgasnachverbrennungssystem SLS (Sekundärluftsystem), K 75 und K 100 warteten mit ungeregelten Katalysatoren auf. Die K 1 als Topmodell mit aerodynamisch gestalteter Karosserie einschließlich Vorderrad- und Heckverkleidung bekam serienmäßig als erstes Motorrad der Welt einen geregelten Dreibege-Katalysator. Ihr Vierventil-Vierzylindermotor mit dem digital gesteuerten elektronischen Motormanagement bot dazu ideale Voraussetzungen.

Boxer mit vier Ventilen : Die R 1100 RS.

Das Grundprinzip des Boxers blieb unverändert: Zylinder rechts und links in den Fahrtwind ragend, Getriebe angeblockt, Kardantrieb zum Hinterrad. Doch alles andere war neu an der 1993 vorgestellten BMW R 1100 RS: In den Zylinderköpfen arbeiteten je vier Ventile, betätigt über kurze Stößel von den halbhoch unterhalb angeordneten Nockenwellen. Die digitale Motorelektronik sorgte für 90 PS aus 1085 cm³ und zusammen mit dem geregelten Katalysator für umweltfreundliche Abgaswerte. Die Antriebseinheit bildete ein tragendes Element, es gab keinen Rahmen im herkömmlichen Sinn mehr. Das Vorderrad wurde vom Telelever geführt, einer neuartigen Kombination aus Dreieckslenker-Schwinge und Teleskopgabel, die sich am Motorblock abstützt

und Vorteile bei Fahrkomfort und Fahrsicherheit bot. Das Hinterrad war in der von K 1 und R 100 GS bekannten Doppelgelenk-Einarmschwinge Paralever montiert, deren Federbein sich gegen einen Hilfsrahmen am Fahrzeugheck abstützte. Das Karosserie-Design des neuen BMW Sporttourers war Bestandteil des technischen Gesamtkonzepts und betonte den Boxermotor.

C1: Innovatives Mobilitätskonzept.

Die Vorzüge eines motorisierten Zweirads – Wendigkeit, geringer Platzbedarf im Verkehr und beim Parken – verbunden mit Sicherheitselementen eines Automobils – berechnete Sicherheitszelle mit Deformationselementen und Schulterbügeln sowie zwei Sicherheitsgurte: Das war 2000 die völlig neuartige Basis des C1 Konzepts. Weit mehr als ein „Motorroller mit Dach“, war der innovative BMW C1 ein hoch entwickeltes Zweiradfahrzeug mit aufwändiger Technik, das das Fahren ohne Helm und Schutzbekleidung gestattete. Das begann beim leistungsstärksten Viertaktmotor der 125 cm³-Klasse mit Vierventiltechnik, elektronischem Motormanagement mit Benzineinspritzung und geregelter Dreiweg-Katalysator, ging über die Telelever-Vorderradgabel und die ABS-Bremsanlage, das Sicherheitssystem von Rahmen und Karosserie bis hin zum umfangreichen Komfort- und Ausstattungsangebot.

Ein Jahr später führt BMW bereits die dritte ABS-Generation ein. Das BMW Integral ABS hatte zwei zusätzliche Funktionen zu bieten: Es besaß einen völlig neuen elektrisch-hydraulischen Bremskraftverstärker und ein Integralbremssystem, bei dem der Handbremshebel oder auch der Fußbremshebel gleichzeitig auf Vorder- und Hinterradbremse wirkte und das mit adaptiver Bremskraftverteilung je nach Beladungszustand des Motorrads. Geringere Bremsbetätigungskräfte und noch kürzere Bremswege waren die Sicherheitsvorteile dieser Weltneuheit im Motorradbereich.

K 1200 S mit elektronisch einstellbarem Fahrwerk.

Im Mai 2004 lüftete BMW Motorrad den Schleier über einem komplett neuen Hochleistungssportler, der K 1200 S. Die Maschine wurde ausschließlich als Sportmotorrad konzipiert, radikal neu und mit einer Fülle von Innovationen. Der erstmals quer eingebaute, extrem stark nach vorn geneigte Vierzylinder, dessen Ventiltrieb vom Formel 1 Motor abgeleitet wurde, ergab einen niedrigen Schwerpunkt. So konnte in Kombination mit der geometrischen Gesamtauslegung eine ideal ausgewogene Radlastverteilung von 50 : 50 Prozent erzielt werden. Einzigartig für ein Serienmotorrad in dieser Klasse war die Bauart des integrierten Sechsganggetriebes als Kassettengetriebe.

Die technischen Highlights auf der Fahrwerksseite lieferten die neue Vorderradführung „Duolever“ und das elektronisch einstellbare Fahrwerk. Der Duolever war kinematisch gesehen ein Gelenkviereck aus zwei nahezu parallelen Längslenkern, die drehbar im Rahmen gelagert sind und eine präzise Hubbewegung für das Vorderrad ermöglichten. Der Radträger, ein leichtes Gussteil aus einer hochfesten Aluminiumlegierung, war über zwei Kugelgelenke mit den Längslenkern verbunden und konnte damit zugleich eine Lenkbewegung ausführen. Ein am unteren Längslenker angelenktes Zentralfederbein übernahm die Federung und Dämpfung. Das völlig neuartige System überzeugte durch höchste Steifigkeit bei geringem Gewicht und eine ideale Raderhebungskurve.

Mit der Sonderausstattung ESA (Electronic Suspension Adjustment) ging eine weitere Innovation in Serie: die per Knopfdruck und Elektronik vom Lenker aus einstellbare Federvorspannung und Dämpfung. Fortschrittlich war zudem das Bordnetz, das auf Basis der so genannten CAN-Bus-Technologie vielfältige Funktionen bei reduziertem Aufwand ermöglichte und zudem volle Diagnosefähigkeit bot.

F 800 S: Vibrationsarmer Paralleltwin dank neuartigem Massenausgleich.

Das jüngste technologische Highlight der BMW Innovationsgeschichte im Motorradsegment kam im ersten Halbjahr 2006 mit der BMW F 800 S auf den Markt: ein Twin mit 800 cm³ Hubraum, gepaart mit einem exzellenten Fahrwerk und BMW typischen Eigenschaften. Der erste Zweizylinder-Reihenmotor in der Geschichte von BMW war als Vierventiler konzipiert. Eine hohe Verdichtung von 12 : 1 und eine spezielle Brennraumgestaltung sorgten für niedrigen Verbrauch und sauberes Abgas. Das i-Tüpfelchen war jedoch der neuartige Massenausgleich: Um die unerwünschten Schwingungen des Paralleltwins zu eliminieren, erfanden die BMW Ingenieure eine Art liegendes Pleuel, das exzentrisch auf der Kurbelwelle gelagert war und mit seiner oszillierenden Masse die Motorkäfte ausglich. Dieses System war kompakt, benötigte geringen Bauaufwand und damit nur geringfügiges Zusatzgewicht.

3. BMW Automobile.



1928 verschaffte sich BMW mit dem Kauf der Fahrzeugfabrik Eisenach nach Flugmotoren- und Motorradproduktion ein drittes Standbein:

Die Produktion von Automobilen. Aus Zeitgründen und um kein Risiko in dem neuen Markt einzugehen, setzte das Unternehmen die 1927 begonnene Lizenzfertigung des Austin Seven unter der Typbezeichnung 3/15 PS DA 2 fort.

Nach vier Jahren hatten die Ingenieure genügend Erfahrungen mit dem vierrädrigen Zuwachs gesammelt, um das erste selbst entwickelte Auto auf den Markt zu bringen, den BMW 3/20 PS. Der Wagen steckte voller Neuerungen: Mit Zentralkastenrahmen und Einzelradaufhängung vorne und hinten bot er ein Fahrgefühl wie es die Kunden bis dahin nur von größeren und luxuriöseren Fahrzeugen kannten. Innerhalb von rund einem Jahr war mit dem BMW 3/20 PS nicht nur ein neuer Wagen, sondern auch ein neuer Motor entstanden. Die neue, 20 PS starke Maschine mit 782 cm³ Hubraum hatte hängende Ventile und lief deutlich leiser als ihr Vorgänger. Sitz, Komfort und Linienführung des neuen Wagens waren ungleich harmonischer und moderner als die des spartanischen Vorgängers.

BMW 303: Der erste Sechszylinder.

1933 rückte BMW dann auch im Automobilbereich in die technologische Spitzengruppe auf: Der Typ 303 kam auf den Markt, der zweite von BMW selbst konstruierte Wagen und der Erste mit der Niere im Kühlergrill. Hinter der verbarg sich ein 1,2 Liter großer Sechszylinder-Reihenmotor mit 30 PS. Er überzeugte vor allem durch seine hervorragenden Laufeigenschaften, wie man sie in dieser Fahrzeugklasse bisher nicht gekannt hatte.

Für diesen M78 bezeichneten Motor hatte man sich entschieden, nachdem zwei weitere Entwürfe zu aufwändig oder zu primitiv waren. Er basierte auf dem ein Jahr zuvor erstmals eingesetzten Vierzylindermotor und unterschied sich konstruktiv im Wesentlichen durch die Zusammenfassung von Kurbelgehäuse und Zylinderblock zu einem Teil. Die Maschine hatte eine untenliegende Nockenwelle, Stößelstangen betätigten über Kipphebel die in Reihe senkrecht hängenden Ventile. Ansaug- und Abgasleitungen lagen auf derselben Seite.

Ungewöhnlich muten heute die ungleichen Zylinderabstände an. Zwischen zweitem und drittem sowie viertem und fünftem Zylinder waren größere Abstände, die für die Unterbringung der Kurbel- und Nockenwellenlager genutzt wurden. Die Kurbelwelle, die keine Gegengewichte aufwies,

war also wie die Nockenwelle vierfach gelagert. Das war allerdings nicht der Grund für diese Konstruktion. Vielmehr war die damals übliche Montage der mit Pleuel und Kolben komplett vorgefertigten Kurbelwelle dafür verantwortlich: Weil die Kolben dadurch von unten eingeführt werden mussten, durften die Hauptlagerstühle für die Kurbelwellenlagerung nicht in die Kontur der Zylinder ragen. Die Hauptlager lassen sich also nur zwischen Zylindern mit großem Abstand zueinander unterbringen.

Erfindungsreich: Abgas beheizt die Vergaser.

Ebenso ungewöhnlich aus heutiger Sicht, aber kennzeichnend für den typischen BMW Erfindungsreichtum war ein Detail der Gemischaufbereitung: Direkt über den beiden Steigstromvergasern waren die Ansaugrohre von sechs Zentimeter Kammern umgeben. Diese Kammern nutzten die Wärme aus dem Abgassystem und heizten dadurch das Gemisch auf. Der Effekt: Keine Vereisung und bessere Gemischverteilung.

Aus diesem Motor wurden in den folgenden Jahren eine Reihe weiterer Sechszylinder entwickelt, teils sogar mit Aluminium-Zylinderkopf. Der Hubraum wurde auf bis zwei Liter vergrößert, je nach Leistungsanforderung versorgten ein, zwei oder drei Vergaser die Brennräume. Ein solcher Dreivergasermotor mit 40 PS trieb den BMW 315/1 an. Der leichte Sportzweisitzer erschien 1934 und profilierte sich mit großen Erfolgen in zahlreichen Wettbewerben: Die sportliche Prägung der BMW Automobile begann mit diesem Motor und Fahrzeugmodell.

BMW 326: Rahmen und Karosserie verschweißt.

Zwei Jahre später präsentierte BMW ein neues Spitzenmodell, das als eines der modernsten Großserienautomobile seiner Zeit galt: Der BMW 326. Als erster BMW besaß er eine Karosserie, die mit dem Rahmen verschweißt war, vorn angeschlagene Türen, hydraulisches Bremssystem und verdeckt liegendes Reserverad. Auf einem neu entwickelten Tiefbett-Kastenrahmen mit torsionsstabgefederter und damit geräuscharmer Hinterachse sowie nach unten verlegter Querblattfeder an der Vorderachse war ein komplett neues Mittelklasse-Modell entstanden. Der Motor war ein neuer, zwei Liter großer Sechszylinder mit zwei Vergasern, dessen 50 PS von einem teilsynchronisierten Vierganggetriebe mit Freilauf im 1. und 2. Gang übertragen wird. Damit erreichte der 326 eine Höchstgeschwindigkeit von 115 km/h.

Der 326 sollte nicht die einzige BMW Sensation des Jahres 1936 bleiben. Die nächste bahnte sich am 14. Juni auf dem Nürburgring an – mit dem ersten Auftritt des brandneuen BMW 328. Der Sportwagen war das Ergebnis einer Blitzentwicklung: Die Konstrukteure, Mechaniker und Gestalter der BMW Entwicklung in München hatten wenig Zeit und Geld gehabt, diesen

Sportwagen zu verwirklichen. Man musste sich auf das Wesentliche beschränken, dafür investierte man die ganze Kreativität. Mit überwältigendem Erfolg: Binnen kurzer Zeit dominierte der BMW 328 seine Klasse, selbst deutlich leistungsstärkere Konkurrenten werden nicht selten deklassiert. 80 PS in der Serienversion bei nur 830 kg Gewicht verhelfen dem eleganten Roadster zu beeindruckender Kraftentfaltung.

Eleganter Leichtbau: BMW 328 Mille Miglia.

Bei der Mille Miglia 1940 startete BMW mit einzigartigen Roadster- und Coupé-Aufbauten von Carrozzeria Touring aus Mailand. Die dünne Aluminiumhaut war bei diesen „Superleggera“ Karosserien direkt auf den filigranen, tragenden Gitterrohrrahmen aus Stahl befestigt. Das fahrfertige Coupé wog dadurch gerade mal 780 Kilogramm und erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 220 km/h.

Der Motor des legendären Sportwagens verfügte erstmals bei einem BMW Automotor über V-förmig hängende Ventile, die aber nicht von oben liegenden Nockenwellen, sondern per Stoßstangen und Kipphebel geöffnet wurden. Weil die Stoßstangenführungen des Grundmotors aber nur auf der Einlassseite vorhanden waren, leitete ein Mechanismus im Zylinderkopf die Betätigungskräfte über Umlenkstangen und -hebel auf die gegenüber liegende Seite.

Testobjekt: BMW 328 mit Benzin-Einspritzung.

Mit drei Fallstrom-Vergasern, die auf dem Zylinderkopf saßen, brachte es der 2 Liter große Sechszylinder in Serienversion auf 80 PS. Er beflügelte den leichten 328 auf über 155 km/h und wurde bald zum Inbegriff des Sportmotors. Damit war das Leistungspotenzial des Sechszylinders freilich noch nicht ausgeschöpft. Bei Wettbewerbsmotoren gelang es auch, die Leistung auf 100 und 110 PS zu steigern. Die Grenze setzte dabei nicht so sehr der Motor an sich, als vielmehr der verfügbare Kraftstoff mit nur 80 Oktan. Dadurch war das Verdichtungsverhältnis auf höchstens 9,5 : 1 begrenzt, wollte man keine durchgebrannten Kolben riskieren. Erst mit speziellen Rennkraftstoffen fiel diese Grenze und der BMW 328 kam bis auf 136 PS. Bereits 1941 unternahmen die BMW Ingenieure mit dieser Maschine sogar Versuche mit Einspritzung und drei Drosselklappen anstelle der Vergaser.

BMW 501: Barockengel voll technischer Leckerbissen.

Der Neubeginn nach dem Krieg fiel BMW durch den Verlust des Eisenacher Automobilwerks schwer. Erst zur IAA 1951 stand ein neues Modell bereit: Der 501. Obwohl äußerlich eher klassisch geformt, strotzte der „Barockengel“ vor technischen Leckerbissen. Die vorderen Halbachsen wurden an je zwei Dreieckquerlenkern geführt, die in Nadeln gelagert waren. Durch diese

reibungsarme Lagertechnik ergab sich ein besonders feinfühliges Ansprechen der progressiven Federung. Die wiederum bestand aus jeweils einem längs liegenden, sehr langen Torsionsstab. Ungewöhnlich war gleichfalls die Stoßdämpfer-Anordnung: Am unteren Dreiecklenker ganz außen befestigt führten sie schräg nach oben und stützten sich innen am oberen Querlenker ab. So hatten sie keinen Kontakt zur gefederten Karosserie und konnten damit auch keine Geräusche übertragen.

Bei der Lenkanordnung ließen sich die Münchner Konstrukteure etwas Besonderes einfallen: Sie übertrugen das Prinzip der Zahnstangenlenkung auf ein Tellerradsegment und erreichten damit höchste Lenkpräzision. Der Ölvorrat dieser Lenkung diente gleichzeitig zur Schmierung aller anderen Vorderachskomponenten, die damit von der normalen Zentralschmierung unabhängig waren. Die Hinterachse, so das einhellige Urteil der zeitgenössischen Tester, stellte eine „Endstufe in der Entwicklung der Starrachse dar“. Torsionsstäbe, die über Federlenker ganz außen an der Achse angriffen, übernahmen auch hier die Federung und sorgten gleichzeitig für Längsführung.

Selbst das lenkradgeschaltete Getriebe saß anderswo als bei anderen Autos: Statt direkt an den Motor angeflanscht duckte sich die Schaltbox mit vier vollsynchronisierten Gängen unter den Vordersitzen, mit dem Triebwerk durch eine kurze Gelenkwelle verbunden. Das Arrangement hatte einerseits den Vorteil, dass der Fußraum weitgehend unbeeinträchtigt von einer voluminösen Getriebeglocke blieb. Andererseits musste die Motoraufhängung nicht auf das höchste Getriebedrehmoment ausgelegt werden, man konnte das Triebwerk also ungewöhnlich weich lagern. Der 65 PS starke Sechszylinder, eine modifizierte Version des 326-Triebwerks, benahm sich deshalb mustergültig laufruhig in dem 501.

1954: Weltweit erster Leichtmetall-Achtzylinder.

Doch der 501 bereitete nur den Boden für die spektakulärste BMW Innovation der 50er Jahre: Den ersten serienmäßigen Leichtmetallmotor der Welt und ersten deutschen Achtzylinder der Nachkriegsgeschichte von 1954. Mit 210 kg wog das 2,6 Liter große Triebwerk des 502 gerade mal 28 Kilo mehr als der Sechszylinder im 501. Die Kolben mit je vier Ringen liefen in „nassen“, also kühlwasser-umspülten Schleuderguß-Laufbüchsen. Diese Lösung bot sich allein schon deshalb an, weil neben dem 2,6-Liter mit fast quadratischen Hubräumen auch gleich der 3,2-Liter mit identischem Hub geplant war. Die Ölpumpe des kleineren Motors wurde von einer Verteilerwelle angetrieben, die des größeren Motors von einer Rollenkette. Die höhere Förderleistung dieser Pumpe hätte sonst die empfindlichen Schraubenräder vielleicht überbelastet.

Vom Einfallsreichtum der BMW Ingenieure zeugt die trickreiche Befestigung der Kipphebelwellen: Die inneren Halteschrauben der Lagerböcke waren wie die Stoßstangen aus Duralstahl und reichten durch den ganzen Zylinderkopf bis hinten ins Gehäuse. So konnten sie auch im Übergang von kaltem zu warmen Betrieb einen gleichbleibenden Abstand zum Kurbelgehäuse gewährleisten, wenn sich die Metalle unterschiedlich schnell erwärmten. Das Resultat war ein ausgezeichneter Ventilspielausgleich zwischen kaltem und warmem Betrieb. Die Werbung griff diese Konstruktion damals als „automatischen Ventilspielausgleich“ auf.

Die Ventile selbst standen im 12°-Winkel zur Zylinderachse parallel nebeneinander. Es war also kein Querstromzylinderkopf heutiger Prägung, bei dem sich die V-förmig hängenden Ventile gegenüber stehen. Dafür sparte diese Anordnung Baubreite, die unter der 502-Haube auch nicht übermäßig zur Verfügung stand.

Um die Kaltlaufphase möglichst kurz zu halten, besaß der Achtzylinder ein ölführendes Wellrohr im Wassermantel, das als Wärmetauscher diente: Nach dem Kaltstart kam das Wasser so schneller auf Betriebstemperatur, bei scharfer Fahrt half es mit, das Öl zu kühlen. Als 2,6-Liter leistete der V8 mit Doppel-Fallstromvergaser bei seinem Debüt 100 PS.

Die neue Klasse: Das Optimum der Technik.

Bereits Mitte der 50er Jahre erkannten die BMW Entwickler den dringenden Bedarf an einem modernen Wagen der Mittelklasse. Erste Entwicklungsarbeiten begannen, doch war das Projekt eines komplett neuen Wagens der Mittelklasse finanziell zunächst nicht zu realisieren. Anfangs der 60er Jahre hatte sich die Situation jedoch grundlegend geändert, der neue „Mittelwagen“ wurde schließlich als schnittiger, mittelgroßer Viertürer mit sportlichem Fahrwerk und starker Motorisierung konzipiert: komfortabel genug für fünf Passagiere, agil genug für flotte Fahrt. Die Marketing-Strategen geben ihm den Namen „die Neue Klasse“: 1961 debütierte der BMW 1500 auf der Internationalen Automobilausstellung in Frankfurt.

Unter der Fronthaube arbeitet ein vollkommen neuer, unter der Regie des damaligen BMW „Motorenpapstes“ Alexander von Falkenhausen entwickelter Vierzylinder-Reihenmotor mit 1,5 Litern Hubraum. 80 PS reichen für eine Spitzengeschwindigkeit von fast 150 km/h aus, ein hervorragender Wert im Vergleich zur Konkurrenz. Wieder einmal hatten die BMW Konstrukteure das Optimum aus dem zeitgenössischen Stand der Technik herausgeholt und ein Konzept geschaffen, das viele Jahre Bestand haben sollte: Auf der konstruktiven Basis des 1,5 Liter entstanden hubraumgrößere Vier- und Sechszylindermotoren, die ihrerseits wieder Innovationen in den Motorenbau

einführten. So feierte 1966 beispielsweise in der Zweiliter-Variante ein patentiertes Kühlkonzept Premiere: Üblicher Stand der Technik war, dass ein Thermostat am Kühlmittelablauf des Zylinderkopfs bei Überschreiten einer Temperaturgrenze öffnete und dadurch am Zulauf das kalte Wasser in den Motorblock strömte. Dabei entstanden jedoch große Temperatursprünge mit hoher Belastung für den Motor. Das neue BMW Konzept versetzte den Thermostaten an den Zulauf in den Motorblock, wo er aus kaltem Kühlerwasser und heißem Kühlmittel aus einer Zylinderkopf-Kurzschlussleitung für motorverträgliche Zulauftemperaturen sorgte. Damit stieg wie gewünscht im Winter die Motortemperatur, bei Sommerhitze sank sie. Zudem wurde der bisher notwendige Austausch zwischen Sommer- und Winterthermostat überflüssig.

Der erste Turbo aus europäischer Produktion.

Die großen Reserven des Vierzylinders erlaubten zudem enorme Leistungssteigerungen: 1970 setzte der 130 PS starke 2000 tii als erster BMW mit mechanischer Benzineinspritzung neue Maßstäbe in der Zweiliter-Klasse. Noch spektakulärer war drei Jahre später die Premiere des 2002 turbo: 210 km/h schnell war diese 170 PS starke Krönung der 02-Baureihe und für zehn Monate nur in den Farben weiß und silber zu haben. Die kurze Produktionszeit des schnellsten und stärksten BMW 02er hing von der Entscheidung der Ölbranche ab: Auf die Drohungen der ölexportierenden Länder reagierte die westliche Welt mit Tempolimits und Fahrverboten, der Benzinpreis schoss von 70 auf 90 Pfennig und technisch so anspruchsvolle und fortschrittliche Wagen wie der 2002 turbo fielen dieser Entwicklung zum Opfer. Denn der aufgeladene BMW war einmal mehr ein wegweisendes Modell: Als erstes europäisches Serienauto verfügte er über einen Abgasturbolader.

Sechszylinder mit innovativem Brennraumdesign.

Bereits 1968 hatten die BMW Konstrukteure aus dem Vierzylinder eine zweite Motorenfamilie abgeleitet, die den Ruf der Marke prägen sollte: Den Reihensechszylinder für die Modelle 2500 und 2800, mit denen das Unternehmen wieder in den Markt der großen Limousinen und Coupes eintrat. Die um 30 Grad geneigt eingebauten Triebwerke hatten eine siebenfach gelagerte Kurbelwelle mit zwölf Gegengewichten für einen vibrationsfreien Lauf und verfügten über eine obenliegende Nockenwelle: Der „turbinenartige Lauf“ der BMW Sechszylinder war geboren. Zusammen mit der siebenfach gelagerten und geschmiedeten Kurbelwelle, die an allen Hubzapfen zwei Ausgleichsgewichte hatte, ergab das hervorragende Laufeigenschaften.

Eine der technischen Neuheiten der beiden konstruktiv gleichen Motoren war der in die Kolben eingeprägte sogenannte Dreikugel-Wirbelwannenbrennraum. Die Geometrie bewirkte eine gezielte Turbulenz, verbunden mit einer Volumenkonzentration an der Zündkerze. Dies hatte einen sehr effektiven und dennoch weichen Brennverlauf zur Folge, was sich unter anderem in üppigen Leistungen niederschlägt: Der 2,5 Liter brachte es auf 150 PS, der 2,8 Liter auf 170 PS. Das reichte aus um den BMW 2800 in den exklusiven Kreis der 200 km/h-Wagen zu katapultieren. Und auch der BMW 2500 mit 190 km/h Spitze hatte nur wenig Konkurrenz zu fürchten. Seine Vorbildfunktion bezog das Motorenkonzept jedoch nicht aus der Leistungsfähigkeit allein, sondern daraus, dass die Triebwerke gleichzeitig sparsam, robust und langlebig waren.

M1: Vorreiter für Vierventiltechnik.

Welches Potenzial in dem Sechszylinder steckte, bewies 1978 beispielhaft der BMW M1. Die Mittelmotor-Flunder wurde von einem 3,5 Liter großen Reihensechszylinder angetrieben, der 277 PS an die Hinterachse lieferte. Dieser M88 bezeichnete Motor basierte auf dem M06 Großserientriebwerk und hatte den Vierventil-Zylinderkopf der CSL-Rennmotoren. Damit übernahm BMW eine führende Rolle bei der Einführung der Vierventiltechnik.

BMW 524td: Meilenstein unter den Dieselfahrzeugen.

Geradezu revolutionär für die BMW Geschichte war die Entscheidung, in den hart umkämpften Markt für Diesel-Automobile einzudringen und damit eine neue Motorengeneration zu entwickeln. Im Juni 1983 wurde schließlich der BMW 524td präsentiert. BMW hatte sich dabei der Herausforderung gestellt, einen Dieselmotor zu konstruieren, der die Vorteile des Dieselpinzips mit den BMW typischen Eigenschaften wie Dynamik und Laufkultur in Einklang bringen sollte. So entstand der BMW Turbodieselmotor auf der Basis der vorhandenen Reihensechszylinder-Aggregate zwischen 2 und 2,7 Litern Hubraum.

Durch Turboaufladung und große Strömungsquerschnitte bei den Ein- und Auslassventilen des auf 2,4 Liter ausgelegten Motors konnte die hohe Leistung von 115 PS erzielt werden. Das weiterentwickelte Wirbelkammer-Brennverfahren bot gleichzeitig günstige Voraussetzungen für geringen Kraftstoffverbrauch und niedriges Verbrennungsgeräusch. Nach DIN-Norm erzielte BMW mit diesem modernen Turbodiesel einen Verbrauch von nur 7,1 L/100 km, wobei die Fahrleistungen mit einer Spitzengeschwindigkeit von 180 km/h und einer Beschleunigung von 13,5 Sekunden von 0–100 km/h neue Maßstäbe der Dynamik bei Diesel-Automobilen setzten.

Einzigartiges Konzept: Der eta-Motor.

Alternativ bot BMW auch auf dem Benziner-Sektor ein innovatives Triebwerkskonzept. 1983 kam der 525e auf den Markt, dessen Buchstabe für eta, das Symbol der Effizienz steht. Der 2,7 Liter-Sechszylinder dieses Modells war kompromisslos auf Drehmoment und Wirtschaftlichkeit optimiert und verbrauchte mit seinen 122 PS Leistung lediglich 8,4 Liter Normalbenzin auf 100 Kilometer. Damals galt der – auch in der Praxis kaum höhere – Verbrauch für einen großvolumigen Sechszylinder als sensationell. Diese Auslegung eines hubraumstarken Motors auf relativ wenig Leistung war – und ist bis heute – in Europa ungewöhnlich.

BMW 750i: Zwölfzylinder mit modernster Technologie.

Die Sensation des Jahrzehnts lieferte BMW drei Jahre später: 1987 debütierte mit dem 750i die erste deutsche Zwölfzylinder-Limousine seit dem Ende der 30er Jahre. Von den anderen Modellen der BMW 7er Reihe war das neue BMW Flaggsschiff nur durch eine etwas breitere „Kühlerniere“ und eine breitere Hutze auf der Motorhaube sowie eckige statt runde Auspuffrohre zu erkennen.

Der BMW V12 war mit der Zielsetzung entwickelt worden, höchste Ansprüche an Leistung, kompakte Bauform, Wirtschaftlichkeit und Abgasqualität zu vereinen. Das Ergebnis nahm im weltweiten Vergleich eine Spitzenposition ein. Erreicht wurden diese Ziele durch Anwendung modernster Technologien und die konsequente Umsetzung innovativer Ideen. Allein mit seinem Komplettgewicht von lediglich 240 kg setzte der 5 Liter-V12-Motor eine Bestmarke. Die Motorleistung von 300 PS und das maximale Drehmoment von 450 Nm übertrafen vergleichbare auf dem Markt befindliche Motoren- und Fahrzeugkonzepte.

BMW Z1: Käuflicher Technologieträger.

1988 wagte BMW erstmals den Schritt, einen Technologieträger als Serienfahrzeug anzubieten: Den BMW Z1. Die BMW Technik GmbH hat ihn als – sehr gelungenes – Schaustück für alternative Karosseriekonzepte konzipiert und gebaut. Bei der Konstruktion war man für BMW völlig neue Wege gegangen. So hatte der Zweisitzer ein Monocoque-artiges, selbsttragendes Rahmengerüst aus korrosionsfreiem Stahlblech, während die Karosserie aus einzelnen recyclebaren, thermoplastischen Kunststoffteilen bestand. Besonderer Blickpunkt der hochmodern gezeichneten Karosserie waren die statt Türen eingebauten, elektrisch versenkbaren Seitenteile. Allein der Antrieb stammte aus dem „Regal“ der Serienprodukte. Man hatte den 170 PS starken Sechszylindermotor des BMW 325i ausgewählt, der diesem bis heute außergewöhnlichen Roadster zu über 220 km/h verhalf.

BMW Z8: Mit Spaceframe und Hochleistungs-Achtzylinder.

Im Jahr 2000 belebte BMW das Konzept des Technologieträgers für die Straße erneut und gab ihm den Namen Z8. Er verkörperte das Beste an Technik, was im Automobilbau zu der Zeit möglich war. Mindestens so aufregend wie seine Linienführung war seine richtungsweisende Karosserie-Struktur. Dabei handelte es sich um einen selbsttragenden Aluminium-Rahmen, Spaceframe genannt. Er war ähnlich aufgebaut wie ein Fachwerkhaus: Hochfeste Strukturbleche aus Aluminium füllten die Räume zwischen den als stabiles „Gerüst“ dienenden, großzügig dimensionierten Strangpressprofilen aus. Darüber lag die rassige Alu-Außenhaut, jedes ihrer Teile war schraubbar. Mit diesem Konzept wurden bei optimalem Gewicht im Wettbewerbsvergleich offener Sportwagen Bestwerte für die Karosseriesteifigkeit erzielt. Das Ergebnis für den Fahrer war ein hervorragend direktes Fahrgefühl bei gleichzeitigem Vermeiden der ansonsten für offene Fahrzeuge typischen Zitterschwingungen. Auch die Leistung ließ keine Wünsche offen: Unter der Motorhaube arbeitete ein Hochleistungs-V8-Sportmotor mit fünf Litern Hubraum und 400 PS Leistung.

BMW X5 definiert die neue Fahrzeugklasse des SAV.

Ein Jahr zuvor hatte BMW mit dem X5 eine weitere neue Fahrzeugklasse definiert, das Sports Activity Vehicle (SAV). Der vierradgetriebene Newcomer ergänzte die sportlich-komfortablen Eigenschaften einer typischen BMW Limousine um weitreichende Fähigkeiten abseits der Straße. Er war mit 1,72 Meter weitaus höher als alle anderen BMW Fahrzeuge, so breit wie ein BMW 7er, aber deutlich kürzer als ein BMW 5er. Dank Einsatz einer selbsttragenden Karosserie verfügte der BMW X5 sowohl im Gelände als auch auf der Straße über außergewöhnliche Fahreigenschaften. Der Viertürer lief im BMW Werk Spartanburg/South Carolina mit Sechszylinder-Reihenmotoren und V8-Triebwerk vom Band. 2003 stellte BMW dem großen SAV den kompakteren BMW X3 zur Seite. Damit kam zum ersten Mal ein Premium Fahrzeug in der Klasse unterhalb des BMW X5 auf den Markt.

Optimaler Antrieb: Der BMW xDrive.

Highlight des X3 war das neu entwickelte intelligente Allradssystem xDrive. xDrive ermöglicht die stufenlose und vollvariable Verteilung der Antriebskräfte zwischen Vorder- und Hinterachse. Das System erkennt sofort, wann eine Veränderung der Kraftverteilung notwendig wird und reagiert in extrem kurzer Zeit, im Onroad-Betrieb in der Regel sogar vor einem eventuellen Haftungsabriss eines Rades. Dadurch kann xDrive beispielsweise beim dynamischen Durchfahren einer Kurve zu jedem Zeitpunkt die optimale Antriebskraft an die jeweilige Achse leiten und minimiert so deutlich Unter- und Übersteuern.

Von VANOS zu VALVETRONIC.

1992 führte BMW im BMW M3 die stufenlose variable Ventilsteuerung, das Doppel-VANOS weltweit erstmalig ein. Dabei werden die Ventilsteuerzeiten sowohl der Einlass- als auch der Auslassventile über steuerbare Winkel bei den Nockenwellen, abhängig von der Gaspedalstellung und der Motordrehzahl, stufenlos den Betriebsbedingungen des Motors angepasst. So steht bei niedrigen Drehzahlen ein bulligeres Drehmoment und im höheren Drehzahlbereich hohe Leistung zur Verfügung. Durch weniger unverbrannte Restgase wird der Leerlauf verbessert. Spezielle Motorsteuerungs-Kennfelder für die Warmlaufphase erhöhen dazu die Wirkung des Katalysators. Die Steuerung erfolgt durch die Digitale Motoren Elektronik (DME).

2001 wird mit Valvetronic die Effizienz der BMW Motoren weiter gesteigert. Valvetronic ist ein Ventiltrieb mit vollvariabler Hubsteuerung der Einlassventile. Die Motorleistung wird dabei ohne die für Ottomotoren bislang obligatorische Drosselklappe über einen stufenlos verstellbaren Einlassventilhub gesteuert, der die Luftmenge mit deutlich verringerter Verlustleistung reguliert (Quantitätsregelung). Für den BMW Fahrer bedeutet die Valvetronic Technologie einen geringeren Verbrauch, verminderte Abgasemissionen und zugleich ein besseres Ansprechverhalten sowie eine höhere Laufruhe des Motors.

Führende Kompetenz in Leichtmetallguss.

Bereits kurz nach Gründung der Marke BMW baute das Unternehmen eine eigene Leichtmetallgießerei auf, weil die Aluminium-Zulieferteile den hohen Qualitätsansprüchen beim Bau des IIIa Flugmotors nicht genügten. Über die Jahrzehnte erwarb sich BMW damit ein einzigartiges Know-how in der Herstellung von Leichtmetallbauteilen. Erst dadurch wurden Innovationen wie der Leichtmetall-Boxermotor Anfang der 20er Jahre, der weltweit erste Aluminium-V8 des BMW 502 im Jahr 1954 und in der Folge die längst abgeschlossene Umstellung des gesamten BMW Motorenprogramms auf Leichtmetallmotoren möglich.

BMW Sechszylinder: Weltweit einziger Motor aus Leichtmetall-Verbund.

2004 legte BMW mit dem ersten Serienmotor mit einem Magnesium-Aluminium-Verbund-Kurbelgehäuse eine weitere Pionierleistung vor. Dank dieser einzigartigen Gusstechnologie, die von BMW selbst entwickelt und praktiziert wird, wiegt der Reihensechszylinder nur 165 Kilogramm. Im Februar 2006 folgt der Twin Turbomotor mit dem Direkteinspritzsystem High Precision Injection, mit dem BMW wieder an führender Position in die Turbo-Technologie für Großserien-Ottomotoren einstieg. Er nimmt gemeinsam mit dem Reihensechszylinder-Dieselmotor mit Variable Twin Turbo Technologie die Spitzenstellung im internationalen Vergleich ein.

BMW EfficientDynamics: Der Weg zu nachhaltiger Mobilität.

Die langfristig ausgerichtete innovative Antriebsstrategie BMW EfficientDynamics vereint größtmögliche Leistung mit kleinstmöglichem Verbrauch von Ressourcen. Bereits im Jahr 2007 führt BMW ein ganzheitliches intelligentes Energiemanagement mit Hybridfunktionalitäten ein. Für gesteigerte Effizienz sorgt dabei unter anderem die Brake Energy Regeneration. Sie ermöglicht es, die Erzeugung von elektrischer Energie für das Bordnetz allein auf die Schub- und Bremsphasen des Motors zu konzentrieren. Zur effizienteren Kraftstoffnutzung trägt auch die Auto Start Stop Funktion bei, die für die handgeschalteten Versionen des BMW 1er in Verbindung mit den neuen Vierzylinder-Benzin- und -Dieselmotoren zur Verfügung steht. Um diese neue Funktion zu nutzen, genügt es, beim Halten vor einer Ampel oder auch im Stau den Schalthebel in Leerlaufposition zu bringen und das Kupplungspedal loszulassen. Der Motor wird dann abgestellt und erst beim erneuten Tritt aufs Kupplungspedal sofort wieder automatisch aktiviert. Die Auto Start Stop Funktion ermöglicht es, den Verbrauch von Kraftstoff während des Stillstands des Fahrzeugs zu vermeiden.

Neben Brake Energy Regeneration und Auto Start Stop Funktion bewirken die bereits generell auf höchste Effizienz ausgerichteten neuen Vierzylinder-Aggregate nochmals eine zusätzliche Verbrauchsoptimierung. Es kommen gleich zwei Varianten der neuen Benzinmotor-Generation zum Einsatz. Sie verfügen über eine Benzin-Direkteinspritzung der zweiten Generation. Mit ihr kann der so genannte Magerbetrieb, bei dem der Benzinanteil im Kraftstoff-Luft-Gemisch extrem sparsam dosiert wird, über einen besonders weiten Last- und Drehzahlbereich hinweg erfolgen. Daher führt die neue, als High Precision Injection bezeichnete Technik in der Praxis des Alltagsverkehrs zu einer deutlichen Verbrauchsreduzierung von bis zu 14%.

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges wird in der Serienentwicklung schon weiter bis zu einem Vollhybrid hin verfolgt. Basierend auf einem Aktivgetriebe und einem intelligenten Energiespeicher wird innerhalb der kommenden drei Jahre ein Vollhybrid der Öffentlichkeit vorgestellt. Alle diese Fahrzeuge werden jedoch im Betrieb CO₂ emittieren. Deshalb sieht BMW EfficientDynamics langfristig die Nutzung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff vor.

Als erster Hersteller der Welt hat BMW mit dem Hydrogen 7 eine serienmäßig hergestellte Luxuslimousine mit Wasserstoff-Antrieb auf den Markt gebracht. Er emittiert im Wasserstoff-Betrieb praktisch nur Wasserdampf. Das BMW typische dabei: Der Wagen fordert durch den Einsatz eines souveränen Zwölfzylindermotors keinerlei Verzicht auf Komfort, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit. Weil er alternativ auch mit herkömmlichem Superkraftstoff betrieben werden kann, sichert er auch abseits von Wasserstofftankstellen uneingeschränkte Mobilität. Mit dieser praxisorientierten Lösung demonstriert

BMW nicht nur seine Technologieführerschaft auf dem Gebiet der Antriebssysteme von morgen. Die Integration der Wasserstoffnutzung in ein bestehendes und in der Praxis bewährtes Fahrzeugkonzept schafft zugleich die Voraussetzungen für eine am Markt akzeptierte und für den Kunden erfahrbare Alternative zu herkömmlichen Antriebsformen. Die Premiere des BMW Hydrogen 7 ist daher nicht nur für die BMW ein Meilenstein auf dem Weg in ein von fossilen Brennstoffen unabhängiges Zeitalter der Mobilität, sondern zugleich ein Signal für die gesamte Automobil- und Energiewirtschaft. Damit stellt BMW ein weiteres Mal die Innovationskraft der Marke unter Beweis.