

Rainer W. Schlegelmilch

Hartmut Lehbrink

Jochen von Osterroth



*h.f.*fullmann



# BMW—The Ascent of the World Brand

## BMW – Aufstieg zur Weltmarke

### BMW devient une marque internationale

**G**ood things come in threes: the Bayerische Flugzeugwerke AG (BFW) aviation company, registered in Munich's Commercial Register on 7 March 1916; the conversion of the Rapp Motorenwerke GmbH on 21 July 1917 into the Bayerische Motoren Werke GmbH; and a man called Franz-Joseph Popp. Popp, a qualified engineer, imperial and royal lieutenant in the reserves of the Austro-Hungarian navy, and an expert in aero engines, was in search of suitable engines for the Austro-Hungarian Dual Monarchy. After all, there was a war on, and Austro-Daimler had a contract for the construction under license of 224 aircraft engines to allocate. Rapp was chosen—on the condition, however, that Popp would supervise the work. Max Friz, an excellent mechanical engineer, joined the company at this time, having quit Paul Daimler of Stuttgart because of the latter's refusal to increase Friz's salary by 50 reichsmarks. Popp's support and encouragement for Friz was so strong that Karl Rapp started to fear that he would be usurped by the duo. So he made a snap decision to withdraw to his retirement cottage. Popp took over the company, and in October 1917 had the BMW trademark registered with the Imperial Patent Office in Munich; the logo remains largely unchanged to this day. It symbolizes the rotation of a propeller, dividing the Bavarian state colors into four. A propeller, because the plans for the company's vast range of products included not only agricultural machines, land and water craft, and all kinds of engines, but also the construction of aircraft.

Friz soon developed a 220bhp, six-cylinder aero engine that, thanks to an ingenious high-altitude compressor, lost only half of its performance at the oxygen-poor height of 20,000 feet (6000 meters). Because it was ideal for use in war, this innovation resulted in an order for 600 engines. Now the Bayerische Motoren Werke had to allocate licenses for production, since their premises on the Schleißheimer Straße were bursting at the seams. In order to secure financing, the company was made a stock corporation, with Popp as its General Director. Friz then produced an even better engine that still provided 250bhp at 10,000 feet (3000 meters). After the war, 3500 employees at BMW lost their employment, since the Treaty of Versailles forbade the construction of aero engines and airplanes. BMW managed to stay afloat with a contract from Knorr-Bremse AG, Berlin, to provide brakes for the Bavarian railway. Far from being discouraged, Popp and Friz quietly carried on with their developments. So there was really no need to ask which engine set a new record height of 32,021 feet (9760 meters) on 19 July 1919 from Munich's Oberwiesenfeld.

In 1922, Camillo Castiglioni, a financier and banker from Vienna who had introduced Popp to Rapp, acquired the Bayerische Flugzeugwerke (Bavarian Aircraft Works) for BMW. The so-called Bayern-Motor was created here—a sturdy four-

**A**ller guten Dinge sind drei: die Bayerische Flugzeugwerke AG (BFW), am 7. März 1916 im Münchener Handelsregister registriert, die Umwidmung der Rapp Motorenwerke GmbH am 21. Juli 1917 in Bayerische Motoren Werke GmbH und ein Mann namens Franz-Joseph Popp. Diplomingenieur Popp, K.u.K.-Oberleutnant der Reserve der österreichisch-ungarischen Marine und Experte für Flugapparate, ist auf der Suche nach geeigneten Triebwerken für die Donau-Doppelmonarchie. Schließlich befindet man sich im Krieg, und Austro-Daimler hat einen Lizenzbau-Auftrag über 224 Flugzeugmotoren zu vergeben. Rapp wird auserkoren, freilich unter der Bedingung, dass Popp die Arbeiten überwacht. Mit Max Friz – bei Paul Daimler in Stuttgart wegen einer abgewiesenen Gehaltserhöhungs-Forderung von 50 Reichsmark gegangen – tritt ein hervorragender Motoren-Ingenieur in die Firma ein. Popp fördert ihn derart, dass Karl Rapp seine Entmachtung durch das Duo befürchtet. Er zieht sich kurzerhand auf sein Altenteil zurück. Popp übernimmt die

**J**amais deux sans trois, dit-on, et la naissance de BMW semble confirmer le dicton: immatriculation de la Bayerische Flugzeugwerke AG (BFW) le 7 mars 1916 au registre du commerce de Munich, transformation de Rapp Motorenwerke GmbH en Bayerische Motoren Werke GmbH le 21 juillet 1917 et apparition d'un certain Franz-Joseph Popp. Cet ingénieur diplômé, lieutenant-colonel de réserve dans la marine austro-hongroise et expert en engins volants, recherche des moteurs adaptés pour la double monarchie danubienne. Mais le pays est en guerre et Austro-Daimler doit passer une commande sous licence pour 224 moteurs d'avion. Rapp est choisi mais à la condition expresse que les travaux soient supervisés par Popp. L'entreprise recrute alors un ingénieur extrêmement compétent spécialisé dans les moteurs: Max Friz, qui a quitté Paul Daimler à Stuttgart, ce dernier ayant refusé d'accéder à une demande d'augmentation de salaire de 50 reichsmarks. Popp le soutient tellement que Karl Rapp craint d'être dépossédé de son pouvoir par le duo et prend rapidement sa retraite. Popp reprend la direction de l'entreprise et, en octobre 1917, fait breveter par l'Office impérial des brevets de Munich l'emblème de la marque BMW dont seule la police a été, depuis, légèrement modernisée. Il représente la rotation d'une hélice découpant en quatre les couleurs de la Bavière. L'hélice est choisie car la large gamme de produits prévus ne comprend pas uniquement des véhicules terrestres, agricoles et amphibies mais également aéronautiques.

Friz développe en peu de temps un moteur d'avion de 220 ch qui grâce un carburateur à haute altitude ingénieux ne perd que la moitié de sa puissance à 6000 mètres, altitude où l'oxygène se fait rare. Cette innovation arrivant à point nommé en temps de guerre se voit récompensée par une commande de 600 moteurs. Les Bayerische Motoren Werke doivent maintenant céder des licences de fabrication car les locaux de la Schleißheimer Straße manquent de capacité. Pour s'assurer le financement nécessaire, la firme doit se transformer en société anonyme et Franz-Joseph Popp est nommé directeur général. Friz développe un nouveau moteur amélioré qui a encore une puissance de 250 ch à 3000 mètres d'altitude. La fin de la guerre prive les désormais 3500 collaborateurs de BMW de leur base de travail, le traité de Versailles interdisant la fabrication de moteurs d'avion et d'appareils aéronautiques. Une commande passée par la firme berlinoise Knorr-Bremse AG pour des circuits de freinage destinés à l'administration des chemins de fer bavarois, maintient l'entreprise hors de l'eau. Popp et Friz ne se laissent pas décourager et poursuivent leurs recherches dans le plus grand secret. Inutile, dans ces circonstances, de demander quel moteur parvient à établir un nouveau record en atteignant une altitude de 9760 mètres en 87 minutes, le 19 juin 1919, au départ de l'Oberwiesenfeld de Munich.



**Registration of the BMW trademark at the Imperial Patent Office in Munich. The year is 1917.**

**Eintrag des BMW-Firmenzeichens beim Kaiserlichen Patentamt München. Man schreibt das Jahr 1917.**

**Inscription de l'emblème de la marque BMW à l'Office impérial des brevets de Munich en 1917.**



# BMW Wartburg DA3 1930

**M**r W. from Munich is entitled to call himself the Croesus of veteran cars, for his stock of BMWs of the 3/15 PS category has been likened to a Dixi band with 20 soloists. The tone is set by a particularly beautiful Wartburg DA3. Machines such as the DA3 appear just six times in the archive lists of Jürgen Pollack, membership officer of the BMW Veteran Club.

On the subject of the DA3, Pollack defers to another expert: "I'm sure that Kasimirowicz in Düsseldorf will know more about that." Helmut Kasimirowicz, who has already assisted several BMWs to return to their old glory, including a rare express pick-up truck, does know more: "I know another three DA3 owners, I'm one of them."

The DA3 of Jürgen and Brigitte Klöckner possesses an original chassis with number and associated documentation which was only produced 150 times. Conversation about the refinements of the engine with copper suction pipe and double exhaust immediately turns to a special carburetor. Tested by the motor magazine *Motor und Sport* in 1930, the "Atmos carburetor" produced a performance increase of 1.4bhp.

In the DA3, weighing no more than 904lbs (410kg) with its aluminum chassis, 18 to 19bhp were sufficient to produce a car with "a full personality and spirit and all the signs of a thoroughbred sports car," wrote *Motor und Sport*.

On 17 April 1931, *ADAC-Motorwelt* added: "The low air resistance of the light and racy sports chassis contributes to

the achievement of a good speed." When the windscreen—made of shatter-proof glass back then—was folded, the agile little DA3 neared 62mph (100kph).

Steering and handling of the small car surprised its contemporaries. A lowered front axle with transverse leaf-sprung suspension enabled a ride height reduction of almost 4 inches (10cm) compared to the DA2, benefitting roadholding.

The sporting attributes also included the spare wheel fixed to the side of the bonnet, an absence of doors and the instruments. The latter were restricted to a roller speedo and an oil pressure gauge flanking the ignition switch.

In his *Motor und Sport* report of 1930, the author noted: "The Wartburg is a car for good drivers. Bad drivers do not deserve to own this automobile." Probably the best Wartburg driver was Robert "Bobby" Kohlrausch, born in Eisenach in 1904. Professionally, Bobby advanced from apprentice fitter in the Dixi works to engineer. The motorcycle which his father gave him as a reward for his hard work—modified as a racing machine by Bobby—earned him many cups, but also almost cost him his life. On the promise of never racing motorcycles again, his Dad gave him a BMW. So began an incredible career with 62 wins and four world records. Nobody had said anything about four-wheeler motor sports. Each year in May, when the "DA pilgrims" are engaged in their pilgrimage to Eisenach, one of the most beautiful Kohlrausch cups is reverently passed around.

**H**err W. aus München darf sich Oldtimer-Krösus nennen, denn sein Bestand an BMW der 3/15-PS-Kategorie gleicht einer „Dixi-Band“ mit 20 Solisten. Den Ton gibt freilich ein besonders schönes Exemplar des Typs DA3 Wartburg an. Solche DA3-Raritäten finden sich lediglich sechsmal in den Archiv-Listen von Jürgen Pollack, dem Mitglieder-Betreuer des BMW-Veteranen-Clubs.

Beim Thema DA3 verweist Pollack gern an einen Kenner: „Sicherlich weiß da der Kasimirowicz aus Düsseldorf noch mehr.“ Helmut Kasimirowicz, der schon einigen BMW, so auch einem seltenen Eil-Lieferwagen, zu altem Glanz verholfen hat, weiß tatsächlich mehr: „Ich kenne drei weitere DA3-Eigner, einer davon bin ich.“

Der DA3 von Dr. Jürgen und Brigitte Klöckner verfügt über ein Originalfahrgestell mit Nummer und dazugehörigem Brief, wie er nur 150 mal ausgestellt wurde. Angesichts des Motors – mit kupfernem Ansaugrohr und doppeltem Auspuff – kommt die Sprache sofort auf eine spezielle Vergaserbestückung. Solchermaßen exerziert von den Testern der Fachzeitschrift *Motor und Sport* im Jahre 1930, bringt ein so genannter „Atmos-Vergaser“ einen Leistungszuwachs von 1,4 PS.

Bei dem nur 410 Kilo leichten DA3 mit Aluminium-Karosserie sorgen 18 bis 19 PS für „eine vollwertige Autopersönlichkeit mit Temperament und allen Anzeichen eines gutrassigen Sportwagens“ (so *Motor und Sport*).

Und die *ADAC-Motorwelt* vom 17. April 1931 fügt hinzu: „Der geringe Luftwiderstand der leichten und schnittigen Sportkarosserie trägt zu einer guten Fahrgeschwindigkeit





# BMW 325 Leichter Einheits-Pkw

**O**ne people, one Reich, one Führer ... one chassis!" The propaganda slogans of the Third Reich might be extended thus in respect of the passenger vehicle for the German armed forces. The German army procurement office demanded a standard passenger vehicle in three weight classes. With exact instructions regarding the chassis, the order for the light version was awarded to Stoewer, Hanomag, and BMW. No external changes were permitted. Emblems giving any indication of the manufacturer were forbidden.

As well as an engine of the manufacturer's choice—the only requirement was that it should fit under the bonnet and to the transmission—the profile of technical requirements specified permanent all-wheel drive, four limited slip differentials, and selectable, spindle-linked, four-wheel steering. Stoewer started production as early as 1936 and manufactured 7500 examples altogether, although not all of them had four-wheel steering. Hanomag produced 2000 units. BMW production started in April 1937 and carried on until summer 1940 and resulted in somewhere between 3225 and 3259 vehicles being produced, all called BMW 325.

A short wheelbase gave over-sensitive handling. Also, extremely complicated technology, and an unfavorable power-weight ratio, restricted the military usefulness of these vehicles. Transporting the 2.2 tons maximum

permissible weight was hard work even for the strongest engine—BMW used its proven six-cylinders, achieving 50bhp with two Solex updraft carburetors. The 325 was not suitable for the fabled German Blitzkrieg attacks, hobbled by a fuel tank range of just 150 miles (240km). These standard specification military vehicles met their "Stalingrad" defeats well before the Russian campaign began. All were withdrawn from the arms supply programs before the winter of 1942.

Today the 325 is a real rarity. Only one roadworthy vehicle is known to exist, one which Udo Beckmann, a motor mechanic from Siegen, has saved from "death in action" by loving restoration. This 325, built in 1939 and supplied to the German army in May 1940, was provided with a large equipment box for communications purposes, in place of one seat and a door. This storage proved useful postwar, thus this 325 served years in Austria with the mountain rescue and fire brigade.

Driving skill is required to handle the all-wheel drive and steering systems, particularly in rough terrain and on winding roads. Beckmann's 325 rolls to the "front" today, without its radio equipment but with spade and searchlight. Then it does not head for the desert, as it did with Rommel, but to a BMW veterans' meeting. Once there, a photo of the Field Marshal in a 325 will be proudly passed around.

**E**in Volk, ein Reich, ein Führer ... ein Fahrgestell!" So ließe sich die Propagandaparole des Dritten Reichs hinsichtlich der Personenkraftwagen für die Wehrmacht erweitern, denn das Heereswaffenamt setzt auf Einheits-Pkw, gestaffelt nach drei Gewichtsklassen. Mit genauen Chassis- und Fahrwerksvorgaben geht der Auftrag für die leichte Version an Stoewer, Hanomag und BMW. Äußerliche Abweichungen sind nicht erlaubt. Embleme, die auf den Hersteller schließen lassen, sind verboten.

Das technische Anforderungsprofil sieht neben Motoren eigener Wahl – sie müssen nur unter die Haube und an das Getriebe passen – permanenten Allradantrieb, vier Sperrdifferentiale und eine hinten abstellbare Vierrad-Spindellenkung vor. Stoewer beginnt bereits 1936 mit der Produktion und fertigt insgesamt rund 7500 Wagen, freilich nicht alle mit Vierrad-Lenkung. Hanomag produziert 2000 Einheiten. Bei BMW, wo der Produktionsstart im April 1937 erfolgt und bis zum Sommer 1940 gefertigt wird, entstehen zwischen 3225 und 3259 Wagen, genannt BMW 325.

Zu kurzer Radstand, empfindliche, da sehr aufwändige Technik und ein ungünstiges Leistungsgewicht schränken die Truppentauglichkeit dieses Fahrzeugs ein. Selbst für den stärksten Motor, den BMW-Sechszylinder, der mit zwei Solex-Steigstromvergäsern 50 PS leistet, bedeutet





The sports steering wheel later added to the 507 cockpit by the German Nardi importer did nothing to detract from the roadster feeling, while the 4.50 E × 16 steel rims also contributed to the motor sport appearance.

Das nachträglich dem 507-Cockpit zugestandene Sportlenkrad des deutschen Nardi-Importeurs stört das Roadster-Feeling keineswegs. Motorsport-Optik auch bei den 4,50 E × 16 Stahlfelgen.

Le volant sport, concédé ultérieurement au cockpit de la 507 par l'importateur allemand Nardi, ne porte en aucun cas préjudice à son style roadster. Les jantes en acier de 4,50 E × 16 laissent aussi flotter un parfum de compétition.







# BMW 3 E30 | 1982

**W**ith its touring designation, BMW really presented a station wagon in August 1987: not the blend of coupé with a hatchback, as had been the case for the 1971 touring on an 02 base. The customer demand was there, and thus deliveries started in March 1988 with four engine variants. There was also a 325iX, a designation which was neither secretive nor arbitrarily chosen.

The "X" meant 4-wheel drive (4x4). BMW had previously introduced this 325 name once in their 1939 standard light military vehicle for the German Army. The principle of driving all four wheels, revived by BMW in 1985, made more sense in a station wagon than a sedan—unless, of course, it was for a motor sport application.

Like all touring models, the 325iX was equipped with double-tube shock absorbers, disk brakes all round, headlights with ellipsoid dipped beams and a catalytic converter. The 170 bhp of the six-cylinder engine were sufficient to give the car a top speed of 130 mph (208 kph).

At the core of the four-wheel-drive principle was a central transfer case with planetary differential and visco locks. The additional power to the front axle was transmitted by a side drive, via a sprocket chain, and secondary shaft. A total 63 percent of power went to the rear axle and the remaining 37 percent drove the front wheels.

The 4x4 drive equipment, at about 176 lbs (80 kg), weighed heavily on the purchase price. The "X" cost an additional 8500 marks. Unsurprisingly production of the 4x4 drive

version accounted for less than three percent of the touring output, nevertheless 5273 "X"s were made. This is an indication of the success of the first station wagon from BMW.

In terms of equipment it was anything but your typical workhorse. That is also why a trunk sill directly above the bumper was left off. The rear lights only allowed sufficient opening for, say, golf bags, prams or a collapsible bicycle. Bulky chests, workmen's tools or building materials should kindly be transported by other means. That, at least, is how those who love this car see it—the speedy "three".

It was only in 1990—the new E36 3 series was poised on the brink of volume production—that the 318i was accompanied by a convertible version. The 318i with the new four-cylinder engine had a three-way catalytic converter and a lambda oxygen sensor. This was a sensible solution, particularly since the 113 bhp seemed to be perfectly capable of running for 21.5 miles on a gallon of regular lead-free petrol (11 liters per 100 km).

The price (less than 50,000 marks, back in 1993) was also attractive for those convertibles fans for whom a 325i was simply out of reach. The pleasure to be gained from driving under an open sky was never clouded with the four-cylinder engine. Employing the five-speed manual gearbox, acceleration from 0 to 62 mph (100 kph) came in just under 11 seconds, and with a top speed of 119 mph (190 kph), it was quite enough to lift your spirits without blowing your head off. Models with automatic transmission were almost as fast.

**M**it dem touring stellt BMW im August 1987 einen echten Kombi vor, kein Verschnitt aus Coupé mit Heckklappe und Kombilimousine wie das gleichnamige Fahrzeug von 1971. Die entsprechende Nachfrage besteht, und so läuft im März 1988 die Auslieferung mit vier Motorvarianten an. Es gibt auch einen 325iX, eine Bezeichnung, die weder geheimnisvoll, noch x-beliebig gewählt worden ist.

Das „X“ steht für Allradantrieb. Den hatte es bei BMW schon einmal gegeben: 1939 und ebenfalls bei einem 325er, dem leichten Einheits-Pkw für die Wehrmacht. Das von BMW 1985 wieder aufgegriffene Prinzip des Vierradantriebs macht bei einem Kombi eher Sinn als bei einer Limousine, es sei denn, man will diese im Motorsport einsetzen.

Wie alle Touringmodelle ist der 325iX mit Doppelrohr-Gasdruckdämpfern, Scheibenbremsen rundum, Scheinwerfern mit Ellipsoid-Abblendlicht und einem Katalysator ausgerüstet. Die 170 PS des Sechszylindertriebwerks reichen aus, um dem Wagen eine Spitzengeschwindigkeit von 208 Stundenkilometern zu verleihen.

Kernpunkt des Allradprinzips ist ein zentrales Verteilergetriebe mit Planetendifferential und Visco-Sperren. Der zusätzliche Antrieb zur Vorderachse wird durch einen Seitenantrieb über Zahnkette und Nebenwelle erreicht. Zu 63 Prozent geht die Kraft an die Hinterachse, die restlichen 37 Prozent treiben die Vorderräder an.

Die rund 80 Kilo Allradtechnik liegen dem Käufer im wahrsten Sinne des Wortes schwer auf der Tasche: 8500 Mark Aufpreis kostet das „X“. Kein Wunder also, dass der





# BMW Z8 E52 | 2000

The Bavarian vehicle producer presented the Z07 sports car study in distant Tokyo in October 1997 as a conceptual homage to one of the most beautiful vehicles ever built, the BMW 507 of 1956, and harvested much applause. The length and height is almost identical to that of the dream vehicle of the 1950s, and also the sheer endless front construction, the flat BMW kidneys, as well as the side air intakes pick up the design of Count Goertz once again. The pleasing outer skin with short overhangs consists of high stability structured aluminum plates, which fill in the space between the ribs of the extruded profile. This construction of the Dingolfing aluminum experts, a unitized body space frame, bestows upon the roadster the rigidity and torsion stability necessary for high speed driving. 1999 the retro design went into production as the Z8—almost unchanged.

As with the 507, under the hood beats a V8 engine, positioned so far behind the front axle that the weight ratio to the rear axle lies by a balanced 50:50. The 400 bhp at 6600 rpm and the maximum torque of 370 lb-ft (500 Nm) at 3800 rpm is standard for the sporty two-seater. Variable valve control and an induction tract with electronically controlled individual throttle valves bestow a relatively high torque at low engine speed. The engine management MSS52 can process more than a million control commands per second. But of what use are these giddy dimensions, which we are well used to from Formula 1, when the power and the glory of the engine is suddenly emasculated at 155 mph (250 kph)? At least there is joy to be had with the precise switching of the six gear transmission on sprinting to 62 mph (100 kph) in 4.7 seconds, and opening up a distance a kilometer in only 23.5 seconds.

There is also joy to be had in straining the sporty chassis—at the front completely aluminum, at the rear partially—especially on stretches with a lot of cornering. Especially here is one thankful for the special braking aid CBC (Cornering Brake Control). The power assisted rack-and-pinion steering reacts immediately and directly—as one would expect of a sports car of this caliber—to the classical spoke steering wheel fitted with an airbag. If a slight understeering should creep in despite the dynamic stability control, one has taken the corners a little too vigorously. The Z8 driver is not immobilized by a flat tire: the “run-flat” tires, 245/45R18W at the front, 275/40R18W at the rear, have emergency running characteristics that allow a further 185 miles (300 km) of driving at a speed of up to 50 mph (80 kph). For this reason, it is pointless to look for a spare wheel in the trunk.

The cockpit's appearance is factual, almost sober, in which leather and lacquered aluminum dominate. The instrumentation is reduced to the bare essentials, whereby the positioning of the round instruments above the center console—that is, not in the same field of vision as the steering wheel—needs some getting used to and can be irritating when driving more forcefully. A semiautomatic soft top with power-assisted closing mechanism or the aluminum hard top delivered as a Z8 standard can be used according to the time of year and weather conditions prevailing. This coupé top, at the time without a heated rear window, was also available for the 507—more filigree in design and so harmoniously integrated by Goertz that he still prefers today the closed version to the open-air model.

Als konzeptionelle Verbeugung vor einem der schönsten jemals gebauten Autos, dem BMW 507 von 1956, präsentiert der bajuwarische Fahrzeughersteller im Oktober 1997 im fernen Tokio erstmals die Sportwagen-Studie Z07 und erntet viel Beifall. Länge und Höhe sind nahezu identisch mit dem Traumauto der fünfziger Jahre, und auch der schier endlos lange Vorderbau, die flachen BMW-Nieren sowie die seitlichen Lufteinlässe greifen den Entwurf des Grafen Goertz wieder auf. Die gefällige Außenhaut mit kurzen Überhängen besteht aus hochfesten Aluminium-Strukturblechen, die die Räume zwischen dem Gerippe aus Strangpress-Profilen füllen. Dieser Aufbau der Dingolfinger Alu-Experten, ein selbsttragender Spaceframe, verleiht dem Roadster die nötige Steifheit und Verwindungs-Stabilität selbst für rasanten Fahrbetrieb. 1999 geht das Retro-Design – nahezu unverändert – als Z8 in Serie.

Wie beim 507 pulsiert unter der Haube ein V8-Triebwerk, das so weit hinter der Vorderachse positioniert ist, dass die Gewichtsverteilung zur Hinterachse in einem ausgeglichenen Verhältnis von 50:50 ausfällt. Standesgemäß für den sportlichen Zweisitzer sind die 400 PS bei 6600/min und das maximale Drehmoment von 500 Newtonmetern bei 3800/min. Variable Nockenwellenverstellung und ein Ansaugtrakt mit elektronisch gesteuerten Einzel-Drosselklappen bescheren schon im unteren Drehzahlbereich ein relativ hohes Drehmoment. Mehr als eine Million Steuerkommandos kann das Motormanagement MSS52 pro Sekunde umsetzen. Doch was nützen diese schwindelerregenden Dimensionen, die man ja aus der Formel 1 kennt, wenn Kraft und Herrlichkeit des Motors bei 250 Stundenkilometern „einen auf den Deckel“ bekommen. Zumindest macht das Beschleunigen





The retro-design of the Z8 is reminiscent of Count Goertz's BMW 507, a homage to one of the most beautiful of sports cars. The flat BMW kidneys are not to be forgotten, neither are the side air vents.

Das Retro-Design des Z8 erinnert an den BMW 507 des Grafen Goertz, Hommage an einen der schönsten Sportwagen. Da dürfen die flachen BMW-Nieren ebenso wenig fehlen wie die seitlichen Lüftungsschlitze.

Le design néo-rétro de la Z8 rappelle la BMW 507 du comte von Goertz – ce qui n'est pas fortuit, mais un hommage à l'une des plus belles voitures de sport de tous les temps. Bien évidemment, les plats naseaux de BMW ne doivent pas briller par leur absence, aussi peu que les fentes d'aération latérales.







# BMW i3 | 01 | 2014

The idea of taking this little electric car, known as the i3, out on country roads and then stopping with barely a charging outlet in sight may not be exactly electrifying, but that isn't actually what it was designed for.

In 2008, project manager Ulrich Kranz and his team looked at exploring new options in urban mobility, and analyzed the volume and flow of traffic and the resulting environmental pollution in the major urban centers of the world. The result of this research and a wide range of tests was a compact electric urban car. On the road (depending on driving style), this emission-free car has a range of around 95 miles.

The compromise is suggested for longer distances: the i3 with "Range Extender". The 170bhp electric motor is connected to a two-cylinder that develops 34bhp from an engine capacity of 647cc. This almost doubles the full range, although the extra 265 pounds slows acceleration to 62mph from 7.2 to 7.9 seconds. By the same token, though, the i3 is not meant to be impressive at accelerating or for racing along the highway. Its top speed of 93mph is more than reasonable.

As attractive as the DC express charging time of 30 minutes is, plugged into the domestic AC supply it will take between six and eight hours to charge. The BMW Wallbox shortens this process by two hours.

For its move into electrics, BMW is on the right track with the i3. In 2014, an impressive 16,052 units left the plant in Leipzig, and in fact demand was at times so high that the daily output had to be increased to 100 units.

The i3 architecture consists of two modules. The lower section has all the chassis and drive components plus the lithium-ion high-voltage battery that lasts up to eight years, while the upper section houses the passenger compartment. Made entirely of carbon, it is bonded to the aluminum chassis. Lightweight above, battery weight right at the bottom: it's not possible to get the center of gravity any lower on this 62-inch-tall four-seater. There's no dodging a B-pillar when getting in because there isn't one.

Having seen the elevated seating in a combination of climate-active wool and cowhide leather from South Germany tanned in an olive leaf extract, it is time to contemplate the origin of the wood paneling. In the "Lodge" and "Suite" versions it consists of open-pored eucalyptus wood, in other words a renewable resource. And naturally, the plastic and fabric elements are all made from recycled materials. Functionally, the i3 is oriented towards the future, but when it comes to the design—and especially to the profile—opinions are vastly divided.

Nicht gerade elektrisierend ist die Vorstellung, mit dem kleinen Stomer, genannt i3, auf einem Landausflug – keine Ladesäule weit und breit – stehen zu bleiben, doch ein derartiger Exkurs ist eigentlich auch nicht vorgesehen.

Neue Wege urbaner Mobilität zu beschreiten, stand 2008 auf der Agenda von Projektleiter Ulrich Kranz und seinem Team, das sorgfältig Verkehrsaufkommen und -fluss sowie die daraus resultierende Umweltbelastung in den großen Ballungszentren dieser Erde analysiert hatte. Resultat der Forschung und eines umfangreichen Testprogramms: ein kompakter, elektrisch angetriebener Stadtwagen. Dieser emissionslose Wagen schafft in der Praxis – je nach Fahrweise – etwa 150 Kilometer.

Für längere Distanzen am Stück empfiehlt sich der Kompromiss: i3 mit „Range Extender“. Hierbei wird das 170-PS-Elektromobil mit einem Zweizylinder gekoppelt, der aus 647 cm<sup>3</sup> Hubraum 34 PS schöpft. Die Gesamtreichweite kann dadurch nahezu verdoppelt werden, wenngleich das Mehrgewicht von 120 Kilo die Beschleunigung auf Tempo 100 von 7,2 auf 7,9 Sekunden verlangsamt. Andererseits ist der i3 weder als Ampelsprinter noch als Autobahn-Renner gedacht. Ergo liegt seine Spitze von 150 km/h durchaus im vernünftigen Bereich.

So verlockend die Gleichstrom-Schnellladezeit von 30 Minuten sein mag, an der Wechselstrom-Haushaltssteckdose muss der Elektrowagen sechs bis acht Stunden



# Specifications · Technische Daten · Caractères techniques

<b>Baureihe</b>	<b>Wartburg Motorwagen</b>	<b>Dixi 3/15 PS</b>	<b>Wartburg DA3</b>
Baujahre	1898–1900	1927–1929	1930–1931
<b>Modell</b>	<b>Wartburg Kutschierwagen</b>	<b>DA 1</b>	<b>DA 3 Sport-Zweisitzer</b>
<b>Motor</b>	2 Zylinder, luftgekühlt	4 Zylinder in Reihe	4 Zylinder in Reihe
Hubraum	479 cm <sup>3</sup>	748,5 cm <sup>3</sup>	748,5 cm <sup>3</sup>
Bohrung × Hub	66 × 70 mm	56 × 76 mm	56 × 76 mm
Kraftstoffversorgung	Oberflächenvergaser	Flachstromvergaser Solex	Flachstromvergaser Solex
Leistung	3,5 PS bei 1100/min	15 PS bei 3000/min	18 PS bei 3500/min
<b>Getriebe</b>	2-Gang	3-Gang	3-Gang
<b>Chassis</b>	Rahmen	U-Profilrahmen	U-Profilrahmen
Aufhängung vorn	gekapselte Schraubenfedern, Querfeder	Starrachse, Querfeder	Starrachse, Querfeder
Aufhängung hinten	Starrachse, ungefedert	Starrachse, Ausleger-Viertelfedern	Starrachse, Ausleger-Viertelfedern
<b>Maße</b>	Radstand	1905 mm	1905 mm
Länge × Breite × Höhe	2300 × 1250 × 1450 mm	2800 × 1170 × 1625 mm	3100 × 1150 × 1400 mm
Gewicht	315 kg	440 kg	410 kg
Höchstgeschwindigkeit	40–45 km/h	75 km/h	90 km/h

<b>Baureihe</b>	<b>3/20 PS</b>	<b>303</b>	<b>315/1</b>
Baujahre	1932–1934	1933–1934	1934–1936
<b>Modell</b>	<b>AM 4</b>	<b>303</b>	<b>315/1 Sport-Zweisitzer</b>
<b>Motor</b>	4 Zylinder in Reihe	6 Zylinder in Reihe	6 Zylinder in Reihe
Hubraum	782 cm <sup>3</sup>	1173 cm <sup>3</sup>	1490 cm <sup>3</sup>
Bohrung × Hub	56 × 80 mm	56 × 80 mm	58 × 94 mm
Kraftstoffversorgung	Flachstromvergaser Solex	2 Vertikalvergaser Solex	3 Flachstromvergaser Solex
Leistung	20 PS bei 3500/min	30 PS bei 4000/min	40 PS bei 4300/min
<b>Getriebe</b>	4-Gang	4-Gang	4-Gang
<b>Chassis</b>	Rahmen	Leiterrohrrahmen, Kastenquerträger	Leiterrohrrahmen, Kastenquerträger
Aufhängung vorn	achslos, Querfedern	Querlenker unten, Querfedern oben	Querlenker unten, Querfedern oben
Aufhängung hinten	Pendelachse, Querfedern	Starrachse, Halbfedern	Starrachse, Halbfedern
<b>Maße</b>	Radstand	2400 mm	2400 mm
Länge × Breite × Höhe	3200 × 1420 × 1550 mm	3900 × 1440 × 1550 mm	3800 × 1440 × 1350 mm
Gewicht	650 kg	820 kg	780 kg
Höchstgeschwindigkeit	80 km/h	90 km/h	130 km/h

<b>Baureihe</b>	<b>326</b>	<b>328</b>	<b>325</b>
Baujahre	1936–1941	1936–1940	1937–1940
<b>Modell</b>	<b>326 Cabriolet</b>	<b>328 Roadster</b>	<b>Leichter Einheits-Pkw</b>
<b>Motor</b>	6 Zylinder in Reihe	6 Zylinder in Reihe	6 Zylinder in Reihe
Hubraum	1971 cm <sup>3</sup>	1971 cm <sup>3</sup>	1971 cm <sup>3</sup>
Bohrung × Hub	66 × 96 mm	66 × 96 mm	66 × 96 mm
Kraftstoffversorgung	2 Vertikalvergaser Solex	3 Fallstromvergaser Solex	2 Steigstromvergaser Solex 26BFLV
Leistung	50 PS bei 3750/min	80 PS bei 5000/min	50 PS bei 3750/min
<b>Getriebe</b>	4-Gang	4-Gang	5-Gang
<b>Chassis</b>	Rahmen	Rohrrahmen, Kastenquerträger	Kastenrahmen
Aufhängung vorn	Querfedern unten, Querlenker oben	Querlenker unten, Querfedern oben	Doppelquerlenker, doppelte Schraubenfedern
Aufhängung hinten	Starrachse, Halbfedern	Starrachse	Doppelquerlenker, doppelte Schraubenfedern
<b>Maße</b>	Radstand	2400 mm	2400 mm
Länge × Breite × Höhe	4600 × 1600 × 1500 mm	3900 × 1550 × 1450 mm	3900 × 1690 × 1900 mm
Gewicht	1100 kg	830 kg	1775 kg
Höchstgeschwindigkeit	115 km/h	150 km/h	80 km/h

<b>Baureihe</b>	<b>327</b>	<b>335</b>	<b>502</b>
Baujahre	1937–1941	1939–1941	1954–1956
<b>Modell</b>	<b>327 Cabriolet</b>	<b>335 Cabriolet (Graber)</b>	<b>502 Cabrio 2/2 (Baur)</b>
<b>Motor</b>	6 Zylinder in Reihe	6 Zylinder in Reihe	V8, 90°
Hubraum	1971 cm <sup>3</sup>	3485 cm <sup>3</sup>	2580 cm <sup>3</sup>
Bohrung × Hub	66 × 96 mm	82 × 110 mm	74 × 75 mm
Kraftstoffversorgung	2 Vertikalvergaser Solex	2 Vertikal-Doppel-Registerversgaser Solex	Doppel-Fallstromvergaser Zenith 32NDIX
Leistung	55 PS bei 4500/min	90 PS bei 3500/min	100 PS bei 4800/min
<b>Getriebe</b>	4-Gang	4-Gang	4-Gang
<b>Chassis</b>	Rahmen	Tiefbett-Kastenrahmen	Kastenrahmen, Rohrquerträger
Aufhängung vorn	Querfeder unten, Querlenker oben	Querlenker, Querfedern oben	Doppelquerlenker, Längslenker
Aufhängung hinten	Starrachse, Halbfedern	Starrachse, Längsfederstäbe	Banjo-Achse, Federhebel, Dreieckslenker
<b>Maße</b>	Radstand	2750 mm	2835 mm
Länge × Breite × Höhe	4500 × 1600 × 1420 mm	4988 × 1700 × 1685 mm	4720 × 1780 × 1530 mm
Gewicht	1100 kg	1300 kg	1400 kg
Höchstgeschwindigkeit	125 km/h	145 km/h	170 km/h



# Glossary · Glossaire

<b>Baureihe</b> <b>Baujahre</b> <b>Modell</b> <b>Motor</b> <b>Verbrennungsmotor</b>	<b>Series</b> <b>Years of Production</b> <b>Model</b> <b>Engine</b> <b>Combustion engine</b>	<b>Gamme</b> <b>Millésimes</b> <b>Modèle</b> <b>Moteur</b> <b>Moteur thermique</b>
Boxer	boxer	à plat
geneigt	inclined	incliné
in Reihe	straight	en ligne
Kompressor	supercharger	compresseur
luftgekühlt	air-cooled	refroidi par air
quer	transversal	transversal
Turbo	turbocharger	turbocompresseur
Ventile	valves	soupapes
Zylinder	cylinders	cylindres
<b>Hubraum</b> <b>Bohrung × Hub</b> <b>Kraftstoffversorgung</b>	<b>Displacement</b> <b>Bore × Stroke</b> <b>Fuel supply</b>	<b>Cylindrée</b> <b>Alésage × Course</b> <b>Alimentation en carburant</b>
Common-Rail-Dieseleinspritzung	common-rail diesel injection	injection directe diesel à rampe commune
Direkteinspritzung	direct injection	injection directe
Doppel-	double, twin	double
Einspritzpumpe	injection pump	pompe d'injection
Einspritzung	injection	injection
elektronische(s)	electronic	électronique
Fallstromvergaser	downdraft carburetor	carburateur inversé
Flachstromvergaser	sidedraft carburetor	carburateur horizontal
mechanische	mechanical	mécanique
Motormanagement	engine management	gestion moteur
Oberflächenvergaser	surface carburetor	carburateur à surface
Piezo-Injektoren	piezo injectors	injecteurs piezo
Registervergaser	two-stage carburetor	carburateur étagé
Saugrohreinjection	manifold injection	injection indirecte dans le collecteur d'admission
Schiebervergaser	slide carburetor	carburateur à vanne
Steigstromvergaser	updraft carburetor	carburateur vertical ascendant
Vertikalvergaser	vertical carburetor	carburateur vertical
<b>Leistung</b>	<b>Output</b>	<b>Puissance</b>
PS bei .../min	bhp at ... rpm	ch à ... tr/min
<b>Elektromotor</b>	<b>Electric motor</b>	<b>Machine électrique</b>
Synchronmotor	synchronous motor	machine synchrone
<b>Akku</b> <b>Kapazität</b> <b>Systemleistung</b>	<b>Battery</b> <b>Capacity</b> <b>System output</b>	<b>Accumulateur</b> <b>Capacité</b> <b>Puissance totale</b>
<b>Getriebe</b>	<b>Transmission</b>	<b>Boîte de vitesses</b>
...-Gang	...-speed	... vitesses
Allradantrieb	four-wheel drive	transmission intégrale
Automatik	automatic	automatique
Doppelkupplung	dual clutch	double embrayage
Frontantrieb	front-wheel drive	traction
Hinterradantrieb	rear-wheel drive	propulsion
sequenziell	sequential	séquentiel
<b>Chassis</b> <b>Rahmen</b>	<b>Chassis</b> <b>Frame</b>	<b>Châssis</b> <b>Cadre</b>
Aluminium-Profilrahmen	aluminum profile frame	cadre en aluminium profilé
CFK-Kunststoff-Karosserie	CFRP and plastic body	coque en PRFC et plastique
Gitterrohrrahmen	tubular space frame	squelette tubulaire
Kastenquerträger	box-section cross beams	poutres transversales
Kastenrahmen	box-section frame	cadre-caisson
Kunststoffkarosserie	plastic body	carrosserie en plastique
Leiterrohrrahmen	tubular ladder frame	cadre-échelle
Rohrquerträger	tubular cross beams	poutres tubulaires transversales
Rohrrahmen	tubular frame	cadre tubulaire
selbsttragende Karosserie	integral body	carrosserie autoporteuse
Space Frame	space frame	space frame
Stahlblechgerüst mit Kunststoff- und Verbundteilen	sheet steel frame with plastic and composite parts	squelette d'acier avec pièces de plastique et de composites
Tiefbett-Kastenrahmen	drop base box frame	cadre-caisson surbaissé
U-Profilrahmen	U-section frame	cadre de profilés en U
Zentralkasten-Niederrahmen	central box-section low frame	cadre surbaissé à caisson central

<b>Aufhängung vorn/hinten</b>	<b>Suspension front/rear</b>	<b>Suspension avant/arrière</b>
achslos	shaftless	sans essieu
Anfahr- und Bremsnickausgleich	anti-squat and anti-dive mechanism	compensation du tangage au démarrage et au freinage
Ausleger-Viertelfedern	cantilever quarter spring	ressorts à lames à quart cantilever
Banjo-Achse	banjo axle	essieu banjo
Bremsnickausgleich	anti-dive mechanism	compensation du tangage au freinage
Dämpfer	absorber	amortisseur
Doppelgelenk-	double joint	à double articulation
Doppelquerlenkerachse	double wishbone axle	essieu à double bras transversaux
doppelte	double, twin	double
Drehstab	torsion bar	barre de torsion
Dreieckslenker	wishbones	bras triangulaires
Druckstreben	push rods	bras de pression
Eingelenk-	single joint	à une articulation
Federbeine	spring struts	jambes de suspension
Federhebel	spring lever	levier de ressort
Federn	springs	ressort
Fünflenkerachse	five-link suspension	suspension à cinq bras
Gasdruckdämpfer	gas filled shock absorber	amortisseurs à gaz
gekapselte Schraubenfedern	encapsulated coil springs	ressorts hélicoïdaux encapsulés
geschobene Längsschwinger	leading swing arms	bras poussés
Gummihohlfedern	hollow rubber springs	ressorts creux en caoutchouc
Gummizusatzfedern	auxiliary rubber springs	ressorts supplémentaires en caoutchouc
Halbfedern	semi-elliptical springs	ressorts semi-elliptiques
Integralachse	integral suspension	train intégral
Längsfederstäbe	longitudinal torsion bars	barres de torsion longitudinales
Längslenker	longitudinal control arm	bras longitudinaux
Luftfederung	air suspension	suspension pneumatique
McPherson-Federbeine	MacPherson struts	jambes McPherson
Mehrlenkerachse	multi-link suspension	essieu multibras
Niveauregulierung	level control	régulation de niveau
oben	above	au-dessus
Pendelachse	swing axle	essieu pendulaire
Querfeder(n)	transverse spring(s)	ressorts transversaux
Querkraftausgleich	lateral force compensation	compensation des accélérations latérales
Querlenker	transverse arm	bras transversal
Schräglenker	diagonal control arm	bras diagonal
Schräglenkerachse	diagonal control arm axle	essieu à bras diagonaux
Schraubenfedern	coil springs	ressorts hélicoïdaux
Stabilisator	anti-roll bar	barre stabilisatrice
Starrachse	beam axle	essieu rigide
ungefedert	unsprung	non suspendu
unten	below	au-dessous
Zentralenkerachse	centrally articulated multi-link suspension	essieu multibras en guidage central
Zugstreben	tie rods	tiroids
<b>Maße</b> <b>Radstand</b> <b>Länge × Breite × Höhe</b>	<b>Dimensions</b> <b>Wheelbase</b> <b>Length × width × height</b>	<b>Dimensions</b> <b>Empattement</b> <b>Longueur × largeur × hauteur</b>
	100 mm = 3.937 in	
<b>Gewicht</b>	<b>Weight</b>	<b>Poids</b>
	1 kg = 2.205 lbs	
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	<b>Maximum speed</b>	<b>Vitesse de pointe</b>
elektronisch begrenzt	electronically limited	bridée électroniquement
	1 km/h (kph) = 0.622 mph	



## Acknowledgments

I would like to express my thanks to everyone who made it possible for this book to happen by allowing their cars to be used:

Hans-Friedrich Andexer, Udo Beckmann, Jochen Burgdorf, Helmut & Thomas Feierabend, Baldur Glaas, Gunter Herz, Dr. August Kau, Dr. Jürgen & Brigitte Klöckner, Michael Knittel, Prof. Dr. Gerhard Knöchlein, Dr. Bernhard Knöchlein, Sepp Mayer, Yvonne Mittler, Jürgen Pollack, Karl Heinz Wedel.

I would also like to thank the members of the press department of BMW AG, BMW Mobile Tradition, BMW Motorsport Ltd., the BMW office in Frankfurt/Main, and BMW dealer Karl+Co in Mainz and Wiesbaden:

Franz Joseph Bötsch, Thorsten Diemer, Christian W. Eich, Seçkin Emre, Jana Gaspar, Richard Gerstner, Thomas Giuliani, "Bepi" Grassl, Helmut Grünwald, Friedbert Holz, Franz Inzko, Fred Jakobs, Raimund Kupferschmid, Klaus Kutscher, Uwe Mahla, Joachim Pietzsch, Bruno Santic, Christian Stockmann, Ali Strasser, Dirk-Henning Strassl, Walter Zeichner, Axel Zimmermann.

My gratitude to all those in positions of responsibility at Egelsbach, Michelstadt, Lauf-Lillinghof and Siegerland airports for their kind support when I was photographing there. And finally, thanks are due to Hartmut Lehbrink and Jochen von Osterroth for their texts, as well as Christian Maiwurm, Monika Dauer, Sabine Gerber and the publishing team for the inspired way in which they handled the project.

*Rainer W. Schlegelmilch*

## Danksagung

Ich danke allen, die mir die Verwirklichung dieses Buches durch die Bereitstellung ihrer Fahrzeuge ermöglicht haben:

Ich bedanke mich ebenso bei den Mitarbeitern der Presseabteilung der BMW AG, der BMW Mobile Tradition, der BMW Motorsport Ltd., der BMW Niederlassung Frankfurt am Main und dem Autohaus Karl+Co Mainz/Wiesbaden:

Für die freundliche Unterstützung bei meinen Aufnahmen danke ich den Verantwortlichen der Flugplätze Egelsbach, Michelstadt, Lauf-Lillinghof und des Flughafens Siegerland. Und zu guter Letzt gilt mein Dank Hartmut Lehbrink und Jochen von Osterroth für ihre Texte sowie Christian Maiwurm, Monika Dauer, Sabine Gerber und dem Verlagsteam für die geniale Realisation.

*Rainer W. Schlegelmilch*

## Remerciements

Je remercie tous ceux qui m'ont permis de réaliser ce livre en mettant leurs voitures à ma disposition:

Je remercie tout autant les collaborateurs de BMW AG, de BMW Mobile Tradition, de BMW Motorsport Ltd., de la succursale de BMW de Francfort/Main et du concessionnaire BMW Karl+Co Mayence/Wiesbaden:

Je tiens à remercier les responsables des aéroports d'Egelsbach, Michelstadt, Lauf-Lillinghof et de l'aéroport du Siegerland pour leur aide. Enfin, je souhaite également remercier Hartmut Lehbrink et Jochen von Osterroth pour leurs textes, ainsi que Christian Maiwurm, Monika Dauer, Sabine Gerber et toute l'équipe éditoriale pour la qualité de leur travail.

*Rainer W. Schlegelmilch*

© h.f.ullmann publishing GmbH

Original title: *BMW*  
ISBN 978-3-8331-1059-7

Photography: Rainer W. Schlegelmilch  
Text: Hartmut Lehbrink, Jochen von Osterroth  
Layout: Christian Maiwurm, Oliver Hessmann  
Translations into English: Christian von Arnim, Stephen Hunt, Paul Motley, Russell Cennydd  
Translation into French: Jean-Luc Lesouëf

Photos pp. 8–13, 300–301, 378–379, 400–403: BMW Group

© for this updated edition: h.f.ullmann publishing GmbH

Special edition

Project management for h.f.ullmann: Lars Pietzschmann

Translation into English: Mo Croasdale in association with First Edition Translations Ltd, Cambridge, UK; Edited by David Price in association with First Edition Translations Ltd, Cambridge, UK; except for pp. 296–299, 348–351, 366–367, 370–377, 380–385, 390–399, 404–409: by Ian Farell in association with Delivering eBooks & Design, Barcelona

Translation into French: Marion Villain in association with Intexte Édition, Toulouse; except for pp. 13, 296–301, 348–351, 366–367, 370–378, 380–388, 390–455: by Aurélie Daniel in association with Delivering eBooks & Design, Barcelona

Cover photo: Uwe Fischer, Munich

Slipcase Design: Oliver Hessmann  
Slipcase photos: Rainer W. Schlegelmilch

Overall responsibility for production: h.f.ullmann publishing GmbH, Potsdam, Germany

Printed in China, 2015

ISBN 978-3-8480-0883-4  
ISBN 978-3-8480-0885-8 (with slipcase/mit Schuber/avec coffret)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  
X IX VIII VII VI V IV

[www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com)  
[newsletter@ullmann-publishing.com](mailto:newsletter@ullmann-publishing.com)  
[facebook.com/hfullmann](https://facebook.com/hfullmann)  
[facebook.com/ullmann.social](https://facebook.com/ullmann.social)





Dies ist eine unverkäufliche Leseprobe des Verlags *h.f.ullmann publishing*.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© *h.f.ullmann publishing*, Potsdam (2016)

Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter [www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com).