



Wegweisender Einsatz:
**Bosch-Technik für
gasbetriebene Motoren**



BOSCH

Technik fürs Leben

Technologie mit Geschichte und Zukunft: Gas-Betrieb im Aufwind

Prototyp des Autos: Gas-Fahrzeug

Wussten Sie, dass Gasautos eine längere Tradition haben als ihre benzinbetriebenen Verwandten?

Im Jahre 1862 baute Etienne Lenoir das erste Gasmotorenfahrzeug und lieferte damit auch das technische Vorbild der späteren Diesel- und Benzinautos. Die Idee, Autos mit Gas zu betreiben, wurde zwar auch in der Folgezeit weiterverfolgt, doch die Automobilindustrie konzentrierte sich auf Diesel- und Benzinfahrzeuge. Bis vor kurzem.

Rasante Entwicklung

Heute hat Gas als Treibstoff für Autos wieder stark an Bedeutung gewonnen. Und der Trend geht rasant nach oben, was die Zahlen allein für Deutschland belegen:

- ▶ 2004 waren 30 000 Gas-Autos unterwegs
- ▶ 2006 erhöhte sich die Anzahl auf 70 000
- ▶ 2008 sind es bereits 240 000 Fahrzeuge, die mit Gas betrieben werden
- ▶ 2015, so lauten die Prognosen, sollen es über 1 000 000 sein.

Auch das Tankstellennetz hat sich konstant verdichtet:

Von knapp 600 im Jahr 2004 auf über 1 000 im Jahr 2006 zu rund 3 800 heute. Auch hier gilt: Tendenz steigend.

Moderne Betriebe geben Gas:

Gut gerüstet in neue Zeiten



Neue Perspektiven: Saubere Umwelt dank Gasbetrieb



Neue Chancen: Attraktives Geschäft dank Gasbetrieb

Markt der Zukunft: Gas-Fahrzeuge

Das Wichtigste vorweg: Gasbetriebene Fahrzeuge bringen Bewegung ins Zündkerzen-Geschäft. Da Zündkerzen beim Gasbetrieb stärker beansprucht werden, verkürzen sich die Wechselintervalle deutlich – auf rund 15 000 Kilometer bei Standardkerzen bzw. auf rund 30 000 Kilometer bei Platin-Zündkerzen. Auch Zündleitungen müssen zu 100 % in Ordnung sein und müssen bei jedem Zündkerzenwechsel geprüft und eventuell erneuert werden.

Dass gasbetriebene Motoren in Werkstätten eine immer größere Rolle spielen, ist sicher. Der Zuwachs an Gas-Fahrzeugen hat viele Gründe:

Gas-Fahrzeuge sind kostengünstig

- ▶ Gas kostet weniger als Diesel und Benzin. Derzeit ist Flüssiggas um rund 70 Cent billiger als Superbenzin.
- ▶ Der Erdgas- und Flüssiggaspreis wird bis zum 31. Dezember 2018 steuerlich begünstigt.
- ▶ Viele regionale Gasversorger bieten Prämien oder Vergünstigungen beim Kauf von neuen Fahrzeugen mit Erdgasanlage.

Gas-Fahrzeuge sind umweltschonend

- ▶ Mit Erdgas (CNG) betriebene Autos stoßen rund 25 % weniger CO₂ aus.
- ▶ Mit Flüssiggas (LPG) betriebene Autos stoßen rund 18 % weniger CO₂ aus.
- ▶ Allein die derzeit in Deutschland zugelassenen LPG-Fahrzeuge sparen ca. 235 000 t CO₂ ein (Quelle: TÜV Rheinland Group).

Gas-Fahrzeuge sind effektiv

- ▶ Die hohe Oktanzahl des Gases erlaubt eine bessere Ausnutzung der Klopfgrenze. Daraus ergibt sich eine bessere Fahrdynamik.

Gas-Fahrzeuge sind sicher

- ▶ Gastanks unterliegen einer geringeren Brandgefahr als Benzintanks.
- ▶ Bei starker Hitze oder einem Brand wird kontrolliert Gas abgelassen und gefahrlos verbrannt.
- ▶ Gastanks können nicht explodieren.

Weitere Argumente

- ▶ Fast alle Fahrzeuge mit Ottomotoren lassen sich problemlos auf Gasbetrieb umrüsten.
- ▶ Die Kosten des Umbaus werden schnell eingespart.
- ▶ Der Tankvorgang ist so einfach wie bei Benzin.
- ▶ Das Versorgungsnetz mit Gas-Tankstellen ist flächendeckend.

Für Ihre Werkstatt bedeutet dies:

Wer jetzt seine Kompetenzen auf gasbetriebene Motoren erweitert, schafft sich neue Marktchancen.

Ein Prinzip und zwei Möglichkeiten: Erdgas und Flüssiggas



CNG-Kompetenz: Bosch liefert die wichtigsten Teile

Unterschiedliche Elemente: CNG und LPG

Gas-Fahrzeuge können durch zwei unterschiedliche Gasarten betrieben werden: Erdgas oder Autogas. Beide Gasarten dürfen nicht gemischt werden. Unterschiedliche Tankstutzen an den Zapfsäulen verhindern falsches Betanken.



Erdgas

(Compressed Natural Gas, CNG)

- ▶ Begleitprodukt der Erdölgewinnung oder wird eigenständig gefördert
- ▶ Hauptbestandteil ist die Kohlenstoff-Wasserstoff-Verbindung Methan CH_4
- ▶ Klopfestigkeit bis 130 Oktan, wird gespeichert bei einem Druck von rund 200 bar, leichter als Luft
- ▶ Energiemenge: 1 kg Erdgas entspricht etwa 1,5l Benzin
- ▶ Wird vor allem in der Erstausrüstung von Fahrzeugen eingesetzt



Flüssiggas bzw. Autogas

(Liquefied Petroleum Gas, LPG)

- ▶ Nebenprodukt der Rohölraffination
- ▶ Propan-Butan-Gemisch
- ▶ Klopfestigkeit 115 Oktan, wird flüssig gespeichert bei einem Druck von rund 8 bar, schwerer als Luft
- ▶ Wird erst im Motor gasförmig
- ▶ Verflüssigt sich bei geringem Druck
- ▶ Energiemenge: 1l LPG entspricht etwa 0,85l Benzin
- ▶ Eignet sich sehr gut als Nachrüstlösung

Für Gas und Benzin: Bivalente Fahrzeuge

Bivalente Fahrzeuge besitzen zwei Tanks. Es kann einfach und bequem am Armaturenbrett von Gas- auf Benzinbetrieb (und umgekehrt) umgeschaltet werden. Das bivalente Fahrzeug besitzt dadurch in der Regel eine höhere Reichweite. Leistungsunterschiede beim Fahrbetrieb sind kaum spürbar.

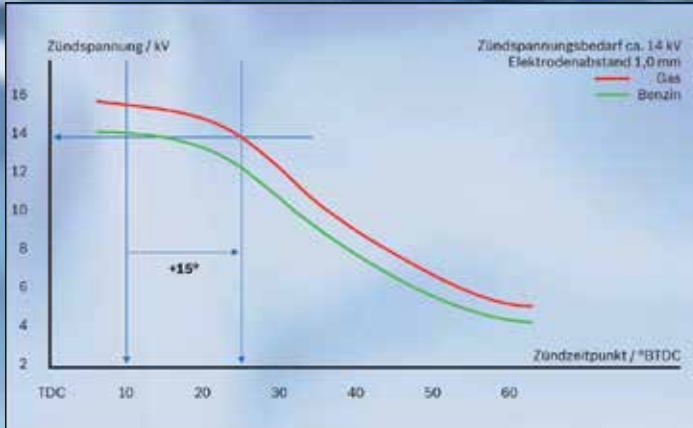
Wichtig: Um die sichere Funktion der Benzineinspritzventile zu gewährleisten, sollten alle 2 000 Kilometer mindestens 150 Kilometer durchgehend mit Benzin gefahren werden.

Auf CNG optimiert: Monovalente Fahrzeuge

Monovalente Gas-Fahrzeuge werden nur von Gas betrieben, besitzen jedoch einen kleineren Extra-Tank für 14 Liter Benzin. Dieser reicht bei Gasknappheit für rund 150 weitere Kilometer. Die auf Erdgas optimierten Motoren erreichen einen besseren Wirkungsgrad.

Bei Gas eine feste Größe: Bosch ist einer der größten Erstausrüster für Erdgasfahrzeuge und liefert dafür nahezu alle wichtigen Komponenten, zum Beispiel Natural Gas Injektoren, Steuergeräte, Druck- und Temperatursensoren, Tankabsperrventile und Druckregelmodule

Ausgezeichnete Kompetenz zeigen: GSP- und GAP-Zertifikate



Besiegeltes Wissen: Berechtigung zu Gasumbauten
Herkömmliche Inspektionen und Kundendienste dürfen von jeder Werkstatt durchgeführt werden – sofern nicht an gasführenden Teilen gearbeitet wird.

Gasumbauten dürfen hingegen nur von berechtigten Personen durchgeführt werden. Sachkundige führen das Siegel „anerkannte Gaswerkstatt“. Es wird zwischen zwei Prüfungsarten unterschieden:

GSP Gassystemeinbauprüfung

Die Gassystemeinbauprüfung muss immer nach dem Einbau eines Nachrüstsystems von der Werkstatt vorgenommen werden.

GAP Gasanlagenprüfung

Periodisch im Zusammenhang mit der Hauptuntersuchung. Zusätzlich nach besonderen Ereignissen wie Fahrzeugbrand / Unfall.

Geringer Unterschied: höherer Zündspannungsbedarf

Auf die Spannung kommt es an: unterschiedliche Rahmenbedingungen

Gleich ob bivalent oder monovalent, ob benzinbetrieben oder gasbetrieben, das Funktionsprinzip der Fremdzündungsmotoren bleibt einheitlich. Daher lassen sich heute fast alle Ottomotoren problemlos und kostengünstig umrüsten. Auch wenn das Funktionsprinzip gleich bleibt, ändern sich doch einige Rahmenbedingungen:

Höherer Zündspannungsbedarf

Gasbetriebene Autos haben einen höheren Zündspannungsbedarf. So benötigt zum Beispiel ein Motor mit Benzinbetrieb 14 kV, ein Motor mit Gasbetrieb bei gleichen Bedingungen jedoch 16 kV.

Brennraumtemperatur

Wenn Benzin in den Brennraum gelangt, entsteht Verdampfungskälte. Diese kühlt die Zündkerze und andere Brennraumteile ab („charge cooled“). Gas hingegen erzeugt eine trockene Verbrennung, wobei der kühlende Effekt durch die Verdampfung ausbleibt. Es entstehen höhere Temperaturen im Brennraum sowie an den Zündkerzenelektroden.

Diese Rahmenbedingungen führen zu einem höheren Verschleiß der Zündkerzen und damit zu einem kürzeren Wechselintervall.



Auch Bosch bietet im Service-Training-Center in Plochingen die entsprechenden Prüfungen an.
Haben Sie Interesse an einem Bosch-Prüfsiegel für Ihre Werkstatt?

Informationen unter
www.werkstattportal.bosch.de

Passt einfach immer: Bosch-Zündkerzen für Gas-Fahrzeuge

Als Pionier der Automobiltechnik sieht sich Bosch auch bei gasbetriebenen Fahrzeugen in der Verantwortung. Daher bietet Bosch auch für den Gasbetrieb die richtige Zündkerze – praktisch für jeden Fahrzeugtyp.



Erfolgstypen: Bosch-Zündkerzen für Gas-Fahrzeuge

Optimale Zündkerzen in der Serie: Bosch-Lösungen bei Fahrzeugen mit Gasbetrieb

Eine eindeutige Wahl:

Die Qualität einer Zündkerze bildet die Grundlage für Zuverlässigkeit, Wirkungsgrad und Lebensdauer eines Motors. Bosch arbeitet mit den führenden Kfz-Herstellern in der Entwicklung von gasbetriebenen Fahrzeugen zusammen. Als Erstausrüster hat Bosch nicht nur für serienmäßig ausgerüstete Gas-Fahrzeuge optimale Zündkerzen entwickelt.



Im Austausch Qualität beweisen: Bosch-Lösungen bei umgerüsteten Fahrzeugen

Ihr Wissen zählt:

Die Hersteller von Gas-Umrüstsätzen können meist keine verbindliche Auskunft zur Zuordnung der richtigen Zündkerze geben. Hier ist Ihr Know-how gefragt:

Manchmal wird der höhere Zündspannungsbedarf automatisch durch ein spezielles Gas-Motorsteuergerät ausgeglichen – wenn eine Zündwinkelfrühverstellung integriert ist.

Im Normalfall jedoch gilt:

- ▶ Wählen Sie eine Zündkerze mit einem Elektrodenabstand von 0,7 mm oder regulieren Sie den Abstand entsprechend.

Die passende und speziell für den Gasbetrieb gekennzeichnete Zündkerze finden Sie in der ESI[tronic] oder im Bosch-Katalog „Zündkerzen“. Oder fragen Sie Ihren Großhändler.

Hier eine Auswahl einiger beliebter Fahrzeuge:

Die genauen Spezifikationen finden Sie im Bosch-Katalog „Zündkerzen“.

Fahrzeug	Modell	Zündkerze Ottokraftstoff		Platin-Zündkerze Gas	
		Typformel	Bestellnummer	Typformel	Bestellnummer
Audi	A6 2,4	FR 7 KPP 332	0 242 235 776	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653
BMW	740i	FR 7 KPP 332	0 242 235 776	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653
Ford	Mondeo 1,8	HR 7 KPP 33+	0 242 236 563	HR 6 KI 332 S	0 242 240 656
Ford	Galaxy 2,3	FR 7 KPP 33U+	0 242 236 544	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653
Mercedes	E280	YR 7 MPP 33	0 242 135 509	YR 6 NI 332 S	0 242 140 515
Opel	Astra 1,6	FQR 8 LEU	0 242 229 699	FR 7 KI 332 S	0 242 236 571
Opel	Zafira 1,8	FLR 8 LDCU+	0 242 229 654	FR 7 KI 332 S	0 242 236 571
Peugeot	307 1,4	VR 8 SC+	0 242 129 510	VR 7 SI 332 S	0 242 135 517
Renault	Espace 2,0 16V	FR 7 DPP+	0 242 235 749	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653
Volvo	V70 2,4	FGR 7 DQE+	0 242 235 748	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653
VW	Sharan 1,8T	FR 7 KPP 33+	0 242 236 564	FR 6 KI 332 S	0 242 240 653

Edelmetall für starke Leistung: Platin-Zündkerzen von Bosch



Platin-Zündkerzen: Edles Material, hohe Qualität, lange Lebensdauer

Edlere Ausführung für höhere Ansprüche: die Platin-Variante

Platin ist das kostbarste Edelmetall der Welt – etwa fünfmal so teuer wie Gold. Doch Platin ist nicht nur viel seltener und teurer als Gold, sondern auch viel härter. Von allen Edelmetallen besitzt es die geringste Leitfähigkeit für Wärme und Elektrizität sowie die geringste Wärmeausdehnung. Darüber hinaus ist es weitgehend resistent gegen Korrosion.

Die speziellen Platin-Zündkerzen von Bosch verfügen über hochwertig verarbeitete Mittelelektroden mit einer Platin-Iridium-Legierung. Dadurch sind sie extrem verschleißfest und wesentlich unempfindlicher gegenüber chemischen Einflüssen im Brennraum. Ihre Lebensdauer ist deutlich länger und damit optimal für den Gasbetrieb geeignet.

Vorteile auf einen Blick:

- ▶ Optimale Zündeigenschaften und hohe Lebensdauer
- ▶ Höherer Wirkungsgrad der Zündkerze
- ▶ Sehr beständig gegen Materialerosion
- ▶ Mittelelektrode von nur 0,6 mm Durchmesser
- ▶ Perfekte Ausbreitung der Flammfront nach allen Seiten

Wichtig:

Die Wechselintervalle von Bosch-Platin-Zündkerzen erhöhen sich von 15 000 auf mindestens 30 000 Kilometer.

Platin-Iridium-Legierung

Platin-Iridium-Legierungen werden eingesetzt im Maschinenbau, in der Medizin und bei Präzisionsmessungen.



Ohne Probleme wechseln: Tipps für den Zündkerzentausch



Alles im Griff: Zündung prüfen, Zündkerzen wechseln



Qualität steckt im Detail: Zündkerzenstecker von Bosch

Bivalenter Betrieb: Besondere Bedingung für die Zündkerzen

Eine Zündkerze, die sowohl ein Benzin-Luft-Gemisch als auch ein Gas-Luft-Gemisch entzünden muss, unterliegt speziellen Anforderungen. Hier ist es im besonderen Maße erforderlich, dass die Zündspannung an der Zündkerze ankommt.

Zündkerzen perfekt ein- und ausbauen: Ihre Checkliste

- ▶ Vor dem Ausbau der Zündkerze immer den Zylinderkopf reinigen.
- ▶ Die neue Zündkerze zunächst von Hand eindrehen und danach mit einem Drehmomentschlüssel und dem richtigen Anzugsmoment festziehen.
- ▶ Vor dem Aufstecken des Zündkerzensteckers Isolationspaste (1 987 123 010) direkt auf den Stecker auftragen.

Zündkerzenstecker als Störquellen: Bitte prüfen

- ▶ Fehlzündungen aufgrund mangelhafter Zündkerzenstecker.
- ▶ Feine Risse und dadurch undichte Zündkerzenstecker können zu Hochspannungsüberschlägen führen.
- ▶ Höhere Belastung der Zündspule wegen Übergangswiderständen an Zündkerzensteckern und Zündleitungen.
- ▶ Sollte ein Zündkerzenstecker fehlerhaft sein, bitte austauschen.

Argumente für das Kundengespräch:

Von der Zündkerze hängen wichtige Faktoren ab, wie

- ▶ Zuverlässigkeit der Zündung
- ▶ Schutz von Motor und Katalysator
- ▶ Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß



Gute Kontakte sichern: Tipps zu den Zündleitungen



Immer in Verbindung: Zündleitungen von Bosch

Garant für die volle Motorleistung: die Zündanlage

Fahrzeuge im Gasbetrieb haben einen höheren Zündspannungsbedarf. Dadurch kommt die Zündanlage an die Grenzen der technischen Leistungsfähigkeit. Für Werkstätten bedeutet das: Vor allem bei Umrüstungen ist es besonders wichtig, auf die Zündungskomponenten zu achten. Dazu einige Tipps:

Voraussetzung für die Prüfung:

Die Motormechanik muss in Ordnung sein.

1. Schritt: Optischer Test

Um eine einwandfreie Funktion der Zündanlage gewährleisten zu können, sollte auf Folgendes geachtet werden:

- ▶ Zündleitungen müssen in einem einwandfreien Zustand sein und dürfen weder Verschleiß noch Schäden aufweisen:
 - Keine Risse
 - Keine Verschmutzungen, zum Beispiel durch Salz
 - Keine Knick- oder Scheuerstellen (durch Zug oder Druck)
 - Keine Hochspannungsdurchschläge
- ▶ Sämtliche Verbindungen müssen perfekt und wackelfrei sitzen.

2. Schritt: Funktionsprüfung

- ▶ Die Zündanlage kann mit einem Motortester mit Oszilloskop geprüft werden.



NGI2-Injektor

- ▶ Die gemessene Zündspannung sollte den Sollwerten der Fahrzeughersteller entsprechen.
- ▶ Gibt es Auffälligkeiten? Dann die entsprechenden Zündleitungen oder Zündungskomponenten austauschen.

Bitte beachten Sie:

Speziell bei gealterten Widerstandszündleitungen können die Innenleiter brechen. Grundsätzlich sollte der komplette Zündleitungssatz ausgetauscht werden. Bosch bietet Zündleitungen für alle Verwendungen an.

Optimal für Bifuel-Motoren: NGI2-Injektoren

Speziell für Fahrzeuge, die wahlweise mit Benzin oder Erdgas betrieben werden, hat Bosch NGI2-Injektoren zur Einblasung von Erdgas entwickelt. Sie sind Teil des kompletten Einspritz- und Motorsteuerungssystems und zeichnen sich durch lange Lebensdauer und geringes Bauvolumen aus.

Argumente für das Kundengespräch:

Bringt eine Zündanlage nicht mehr die volle Leistung, hat das Folgen für den Motor

- ▶ Unrunder Motorlauf, Zündaussetzer
- ▶ Erheblicher Leistungsverlust
- ▶ Erhöhter Kraftstoffverbrauch
- ▶ Gefahr von Schäden an der Lambdasonde und am Katalysator

Für reinen Erfolg: Tipps zu den Lambdasonden



Eine saubere Lösung: Lambdasonden von Bosch

Wichtige Motorkomponente auch bei Gas-Fahrzeugen: die Lambdasonde

Die Lambdasonde ist unverzichtbar für die zuverlässige Motorfunktion sowie für korrekte Abgaswerte. Lambdasonden unterliegen generell extremen Bedingungen. Da im Gasbetrieb die Abgastemperaturen höher sein können als im Benzin- oder Dieselbetrieb, werden Lambdasonden hier noch stärker beansprucht und sollten im Rahmen der Abgas-Untersuchung regelmäßig geprüft werden. Hier einige Tipps für Ihre Messungen bzw. Prüfung:

Voraussetzung für die Prüfung:

Die Motormechanik, das Kraftstoff- und das Zündsystem müssen in Ordnung sein. Das Ansaugsystem muss dicht sein und darf keine Nebenluft ziehen.

Argumente für das Kundengespräch

Nicht einwandfrei funktionierende Lambdasonden führen zu

- ▶ Erhöhtem Kraftstoffverbrauch (bis zu 15 %)
- ▶ Erhöhten Abgaswerten
- ▶ Erhöhte CO₂-Emissionen
- ▶ Unrundem Motorlauf
- ▶ Schleichendem Leistungsverlust



Die KTS 8er-Reihe: Komplettlösungen für Steuergeräte-Diagnose und Fahrzeugsystem-Analyse

1. Schritt: Optischer Test

- ▶ Liegen Leitungs- und Kontaktbrüche, Korrosion oder andere Schäden vor, muss die Lambdasonde auf jeden Fall ersetzt werden.

2. Schritt: Funktionsprüfung

- ▶ Der Heizwiderstand sollte nicht über den angegebenen Sollwert in den Fehlersuchanleitungen der ESI[tronic] liegen (häufig kleiner oder gleich 30 Ohm).
- ▶ Testen Sie danach mit einem Oszilloskop das Sonden-signal und die Reaktionszeit von Sprungsonden.
- ▶ Dazu schließen Sie den Sondenausgang an das Messgerät an.
- ▶ Die Sonde wird dabei nicht vom Motor getrennt.
- ▶ Die Drehzahl sollte zwischen 1800 U/min und 2100 U/min liegen und ein Spannungssprung zwischen 0,1 Volt und 1 Volt innerhalb einer Reaktionszeit von ungefähr 300 Millisekunden erkennbar sein.
- ▶ Die Überprüfung von Breitbandsonden erfolgt über die Eigendiagnose des Fahrzeuges.
- ▶ Entspricht die Lambdasonde nicht diesen Werten? Oder wird sie beim Test über die Eigendiagnose auffällig? Dann bitte die Lambdasonde austauschen.

Bosch-Lambdasonden: die Vorteile im Überblick

- ▶ Passende Kabellänge
- ▶ Passender Stecker
- ▶ Vorgefettetes Gewinde
- ▶ Bewährte Erstausrüstungsqualität

Bosch-Zündungskomponenten für gasbetriebene Motoren: Alle Vorteile auf einen Blick

Spitzenqualität

- ▶ Sämtliche Zündungskomponenten besitzen Erstausrüstungs-Qualität und werden bei gasbetriebenen Neuwagen ab Werk eingesetzt.
- ▶ Die Platin-Zündkerzen besitzen eine hochwertige Platin-Iridium-Legierung für einen noch höheren Wirkungsgrad und eine längere Lebensdauer.

Programmvelfalt

- ▶ Für nahezu jeden Fahrzeugtyp sind die passenden Zündungskomponenten erhältlich.
- ▶ Das umfassende Produktsortiment erreicht eine Marktabdeckung von über 90 %.

Systemkompetenz

- ▶ Das Bosch-Programm umfasst sämtliche Komponenten für den gasbetriebenen Motor, die perfekt aufeinander abgestimmt sind.
- ▶ Bosch bietet Schulungsmöglichkeiten mit anschließender Zertifizierung unter anderem auch für Gassystemeinbauprüfungen und Gasanlagenprüfungen.

Hier erhalten Sie Original-Bosch-Qualität:

Mehr Informationen unter:
www.werkstattportal.bosch.de
www.werkstattportal.bosch.at
www.werkstattportal.bosch.ch



070

64.11.21

AA / MK1 1 987 714 068 / 201208



BOSCH

Technik fürs Leben