



Bilder: BMW

Neuer BMW 5er

# Metallurgie

**BMW schickt im März eine neue 5er-Baureihe ins Rennen. Die Karosserie des Neulings entsteht in Mischbauweise. Im Reparaturfall ersetzen Kleben und Nieten zunehmend Schweißen und Löten.**

**A**luminium ja, Spaceframe nein – auch beim neuen 5er setzt BMW das Leichtmetall in Blechschalenbauweise ein. Und das nicht zu knapp: Motorhaube, vordere Seitenwände, vordere Federstützen der Karosserie, Türen und teilweise das Fahrwerk bestehen aus Aluminium. Welchen Gewichtsvorteil das mit sich bringt, zeigt das Beispiel Türen: Mit konventionellen Stahltüren wäre das Fahrzeug der oberen Mittelklasse um 23 Kilogramm schwerer. Stahl ist der Werk-

stoff der Wahl rund um die Sicherheitsfahrergastzelle. Hier geht es vor allem um höherfeste Mehrphasenstähle und höchstfeste Stähle, die gegenüber dem Vorgängermodell für etwa 55 Prozent mehr Festigkeit sorgen. Auch bei der so genannten Leichtbaugüte, die die Torsionssteifigkeit ins Verhältnis zu Auflagefläche und Gewicht setzt, hätte der neue 5er zugelegt, versichert BMW. Die durchgehende Aluminium-Stahl-Mischbauweise ersetzt den GRAV; das Kürzel steht für gewichtsopti-

mierter Aluminium-Vorderwagen. Gebaut wird der Neuling in Dingolfing – das Werk wird als Aluminium-Kompetenzzentrum ausgewiesen. Der Hersteller investierte in Niederbayern rund 50 Mio. Euro für die Integration von zwei Stahlblechpressen. Als weltweit erster Hersteller, so BMW, würde man dort die so genannte Presshärtetechnologie einsetzen. Hinter dem Begriff steckt die Umformung verzinkter Stahlbleche – zuerst kalt, später auf gut 900 Grad Celsius erhitzt, um anschließend in

## Neuer BMW 5er: Fügeverfahren Produktion/Instandsetzung (Beispiele)

Bereich	Bauteil	Material	Fügeverfahren (Produktion)	Fügeverfahren (Instandsetzung)
Vorderbau	Federstützen	Aluminiumguss	Kleben + Stanznieten	Kleben + Blindnieten
B-Säulen/Schweller	Verstärkungen	Stahlblech	Warmumformung	MAG-Schweißen
Dach	Dachaußenhaut	Stahlblech	Punktschweißen	Kleben + Stanznieten
Heck	Heckblech/Seitenwand	Stahlblech	Punktschweißen	Kleben + Nieten

einem Presswerkzeug mit integrierter Wasserkühlung auf etwa 70 Grad Celsius abgekühlt und dabei gehärtet zu werden. Mit dem Verfahren sollen drei bis vierfach höhere Festigkeiten im Vergleich zu konventionellem Stahlblech erreichbar sein.

### Lastpfade für einwirkende Kräfte

Interessant auch die Maßnahmen zur Sicherheit von Insassen und Fußgängern. Die bei einem Frontalaufprall wirkenden Kräfte werden über mehrere so genannte Lastpfade in Bodengruppe, Seitenrahmen, Stirnwand und Dach abgeleitet, zudem in Deformationszonen absorbiert und auf diese Weise von der Fahrgastzelle ferngehalten. Die relevanten Trägerstrukturen bestehen weitgehend aus Mehrphasen- und warm umgeformten Stählen. Ein zusätzliches Stoßfängersystem im Bereich der Vorderachse soll auf den Vorderbau einwirkende Kräfte gezielt verteilen.

Die Deformationstiefe und die Intrusionsgeschwindigkeit bei seitlichen Kollisionen begrenzen Verstärkungen in den B-Säulen und Schwellern, hochfeste Türverstärkungen und stabile Sitzquerträger. Einem Überschlag standhalten soll der neue 5er, speziell seine Fahrgastzelle, dank verstärkten Säulen und Dachträgern.

Die aktive Motorhaube, eine länderspezifische Maßnahme des Fußgängerschutzes, kennt man in ähnlicher Form bereits von Jaguar und Citroën. Kommt dem Auto bei Geschwindigkeiten zwischen 20 und 55 km/h ein Fußgänger in die Quere, hebt die Motorhaube, pyrotechnisch ausgelöst, vorn um 30 und hinten um 50 Millimeter an, um unter der Haube einen erweiterten Deformationsraum zu schaffen. Dort kann Aufprallenergie abgebaut werden, was die Folgen eines Aufpralls mindert. Haben die pyrotechnischen Aktuatoren ausgelöst, müssen sie erneuert werden.

### 5er, 7er, X5, X6: Kleben und Nieten

Die unfallbedingte Erneuerung erleichtern die modernen Fügeverfahren, die BMW im Werk anwendet und die zum Teil auch in Werkstätten nachzuvollziehen sind. In der Serie wie in der Instandsetzung werden beispielsweise die vorderen Federstützen aus Aluguss an die Motorträger aus Stahl geklebt und genietet. Allerdings wird statt des Stanz- das Blindnietverfahren mit einem speziellen Blindniet angewandt. Geklebt wird mit Zwei-Komponenten-

## BMW/Mini: Rückwirkende Umstellung

# ... auf Kleben und Nieten

Bei den Fügeverfahren zur Unfallinstandsetzung gibt es seit geraumer Zeit den Trend zu kleben und zu nieten statt zu schweißen und zu löten.

Die Gründe (gemäß BMW-Aussage):

- ✓ bis zu 40 Prozent Zeiteinsparung durch weniger Vorbehandlung und reduzierten Demontage-/Montageaufwand (keine Schweißspritzer)
- ✓ erhöhte und gleichmäßige Reparaturqualität durch exakt definierte Prozesse
- ✓ gesteigerter Korrosionsschutz durch Erhalt der KTL-Beschichtung

Bei BMW setzt man diese Reparaturmethode an den hinteren Seitenwänden, an der Dachaußenhaut, am Heckabschlussblech, am Gepäckraumboden, am Motorträger der Vorderachse, an den vorderen Radhäusern und an den vorderen Stützträgern ein. Die Umsetzung dieser Methode erfolgt seit letztem Jahr auch rückwirkend für alle aktuellen Baureihen der Marken BMW und Mini. *pd*

Epoxidharz-Strukturklebstoff. Das kennt man bereits von 7er, X5 und X6. Für Abschnittsreparaturen an den warm umgeformten Stahlverstärkungen der B-Säulen und der Schweller des neuen 5er gibt es Reparatur-Verstärkungsbleche, die durch MAG-Schweißen angebunden werden. Hat es gehagelt und die Dachaußenhaut ist irreparabel betroffen, wird das im Werk punktgeschweißte Stahlblech ebenfalls durch Kleben und Nieten erneuert. Die Nieten, in diesem Fall Stanznieten, sind in Kombination mit dem Strukturkleber für die Flanschbereiche der Front- und Heckscheiben bestimmt, während die Dachkanäle ausschließlich geklebt werden.

Kleben und Nieten sind auch die Verfahren zur Instandsetzung von Heckblech und hinteren Seitenwänden; beide sind ab

Werk punktgeschweißte. Die für diese Reparaturmethode nötigen Klebeverstärkungsbleche und ein spezieller Metallschachtel werden als Ersatzteil angeboten.

### Zeit, verbesserter Korrosionsschutz

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang noch die rückwirkende Umstellung aller aktuellen BMW und Mini von Schweißen und Löten auf Kleben und Nieten, sollte eine Unfallinstandsetzung nötig sein. Neben dem zeitlichen Vorteil ist hier vor allem der verbesserte Korrosionsschutz der Fügeteile zu nennen, denn Bleche mit intakter KTL-Beschichtung, die verklebt werden, haben hierfür die wesentlich besseren Ausgangsbedingungen.

*Peter Diehl*

