

E-Antrieb & Co. erschweren Leichtbau

Audi. Für den kommenden neuen Audi A8 wurde Leichtbau neu definiert. Der Anteil von Stahl steigt stark

VON MARIA BRANDL

1994: Audi stellt mit dem A8 die erste selbsttragende Alu-Karosserie in Space-Frame-Bauweise vor. Der geborene Österreicher Herbert Demel als Technik-Chef und Sprecher des Vorstandes verkündet, dass dank Aluminium statt dem traditionellen Stahl die Karosserie (nicht das Gesamtfahrzeug) um mehr als 40 Prozent leichter wird und versetzt die Stahlbranche damit in Innovations-Stress.

– **Vier Werkstoffe** 23 Jahre und eine Million gefertigter Space-Frames später: Audi stellt wieder eine revolutionäre Leichtbauvariante für den neuen A8 vor: Diesmal sind Stahl, Magnesium und kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) neben Aluminium an Bord, das 58 % der Karosserie ausmacht. 40,5 % entfallen auf Stahl, der Rest auf Magnesium und CFK. Insgesamt werden 29 verschiedene Materialien für die Karosserie eingesetzt.

Die Kombination der vier Werkstoffe – laut Audi das richtige Material in richtiger Menge an der richtigen Position – stellt nicht nur in der Fertigung der einzelnen Teile, sondern vor allem in der Verbindung der verschiedenen Materialien die Entwickler vor große Herausforderungen. Alu, Magnesium, CFK sind sehr „rostfreudig“. Gleichzeitig sind Verbindungsmaterialien wie etwa Klebstoff ein großer Gewichts faktor, wo es um viele Kilogramm geht.

– **Alternative Antriebe** Laut Audi wurde die vorgestellte neue Konstruktion auf die aufwendigste A8-Variante optimiert: Die Langversion mit Panoramadach, die zusätzlich „für alle alternativen Antriebe“ ausgelegt ist, was et-



Beim Schweller-Längsträger für den neuen A8 orientierten sich die Entwickler an der gewichtsoptimierten Knochenstruktur von Vögeln

wa die Crashesicherheitsmaßnahmen stark beeinflusst.

– **Höhere Effizienz** Audi setzt bei der Karosserie des künftigen A8 14 verschiedene Fügeverfahren ein, sechs kalte und acht warme, etwa das Rollfalzen, das Gripstanznieten oder das laut Audi weltweit erstmals eingesetzte Laserstrahl-Remote-schweißen von Alu. Mit Letzterem kann durch die genaue Positionierung des Laserkopfs die Gefahr von Heißrissen deutlich gesenkt werden. Die hohe Vorschubgeschwindigkeit und der kleine Energiebedarf des Laserstrahls reduziert die CO₂-Emissionen um ca. 25 %.

Da mit diesem Verfahren auch die bisherige aufwendige

Prozesssteuerung (das Ausrichten der Laserköpfe) wegfällt, ist das neue Verfahren bei den laufenden Kosten um 95 % billiger als das bisherige.

Das Ziel, die Effizienz zu erhöhen und den Energieverbrauch samt Kosten zu senken, gilt auch für die Roboter. So sind die neuen elektrisch angetriebenen Punktschweißzangen laut Audi pro Stück um 35 kg leichter als ihre Vorgänger. Damit reichen kleinere Roboter, die auch weniger Strom verbrauchen. Bremsenergie wird bei den Audi-Robotern jedoch anders als bei der Konkurrenz in Stuttgart noch nicht zurückgewonnen.

– **Neues Produktionswerk** Gebaut wird die Karosserie des

künftigen A8 in Neckarsulm in der Nähe von Stuttgart. Um für die gestiegenen Anforderungen der nächsten A8-Generation gerüstet zu sein – mehr Varianten, höhere Stückzahlen –, wurde ein neues Gebäude errichtet, wo 500 Roboter, 90 Klebesysteme, 60 Automaten für selbstfurchende Schrauben, 270 Stanzniet-systeme und 90 Widerstandspunkt-Schweißzangen für die Fertigung aufgestellt wurden.

Vor drei Jahren wurde der Neubau begonnen, vor rund einem Jahr eingerichtet, rund ein halbes Jahr vor Serienanlauf proben die Maschinen ohne Teile den Arbeitsablauf, was „Ghost-Running“ (Geisterlauf) genannt wird.

Die genaue Zahl der Beschäftigten wurde bei einem Rundgang vor ausgewählten Journalisten nicht verraten, „aber wir haben uns bemüht, alle an Bord zu halten, auch die älteren“, so ein Audi-Manager. Industrie 4.0 (siehe Zusatzartikel) kam jedoch noch nicht zur Anwendung, da die Produktion bereits vor drei Jahren geplant werden musste.

Auch die vor Kurzem angekündigte „wegweisende Entwicklungskooperation“ zwischen Porsche und Audi war beim Audi A8 noch kein Thema, er unterscheidet sich grundlegend vom Porsche Panamera. Bei SUV-Baureihen arbeiten Audi und Porsche (und VW) ja seit vielen Jahren zusammen (z. B. Porsche Cayenne/VW Touareg, Audi Q5/Porsche Macan).

– **Vorteile für die Kunden** Und was hat der Kunde davon? Er darf sich im künftigen A8 über einen um 5 Grad besseren Sichtwinkel freuen, da dank der schmaleren Flansche die Seitensicht gewinnt. Es gibt hinten um 14 mm mehr Kopffreiheit, um 28 mm mehr Kniefreiheit und um 36 mm mehr Schulterfreiheit. Der neue A8 ist um bis zu 24% steifer als der Vorgänger, was sowohl der Sicherheit, der Agilität wie auch dem Geräuschkomfort zugute kommen soll.

– **Gewichtszunahme** Leichter wurde die Karosserie nicht: Die Leichtbaukarosserie des neuen A8 wiegt in der Basisversion 282 kg, beim aktuellen A8 sind es 231 kg.



Space-Frame-Karosserie-Prototyp: Audi V8 (1987)



Ebenfalls mit Space-Frame: Audi Avus (1991), das Bravourstück des Leibnitzer Designers Erwin Himmel



Serienstart für den Space Frame: Audi A8 (1994)



Seiner Zeit voraus und heute begehrt: Audi A2 (2000)



Q7 (2015): Um bis zu 325 kg leichter als der Vorgänger



R8 V10 (2015): Space Frame mit viel Alu und CFK

„DER NEUE AUDI A8 – DER LEICHTBAU-MATERIALMIX“

- Aluminium-Blech
- Aluminium-Profil
- Aluminium-Guss
- Ultrahochfester Stahl (warmumgeformt)
- Konventioneller Stahl
- Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK)
- Magnesium



KURIER Grafik: Ortega | Quelle: Audi

Der größte Umbruch der Geschichte

Buchbesprechung. 13 Vordenker analysieren die Folgen von Google Car & Co.

„Kein Einsatz von Industrie 4.0?“ Die Französin war bei der Führung durchs neue A8-Werk (s. Hauptartikel) enttäuscht. Und bestätigt damit: „Wir überschätzen die Veränderungsgeschwindigkeit, aber unterschätzen den Grad der Veränderung“, so Albert Wenger im lesenswerten und trotz des komplexen Themas sehr leicht verständlichen Buch „Sozialrevolution“. Als Audi vor drei Jahren das neue Werk plante und die Ma-



schinen in Auftrag gab, war vieles, was heute als Nonplusultra gilt, noch gar nicht verfügbar.

Auch die Digitalisierung samt „Industrie 4.0“ wird noch mindestens 10 bis 20 Jahre brauchen, bis die „Transformation“ umgesetzt ist, so Erik Brynjolfsson im Buch. Die Folgen werden die Menschheit früh genug treffen, wohl auch überraschend in ihrer Heftigkeit. Laut Bryn-

jolfsson „versagen Wirtschaftswissenschaftler, Manager und politische Entscheider bisher kläglich“, adäquate Antworten auf die Digitalisierung zu finden.

Allein in den USA bedrohen selbstfahrende Fahrzeuge 4,5 Mio. Jobs. Industrie 4.0 bietet enorme Gewinnchancen – aber für nur 1 % der Gesellschaft. Was das für uns alle bedeuten wird, aber sie bieten Lösungsansätze, auch wenn die Frage deren Finanzierbarkeit oft offen bleibt.

Sozialrevolution! Campus, 212 S., € 20,60.