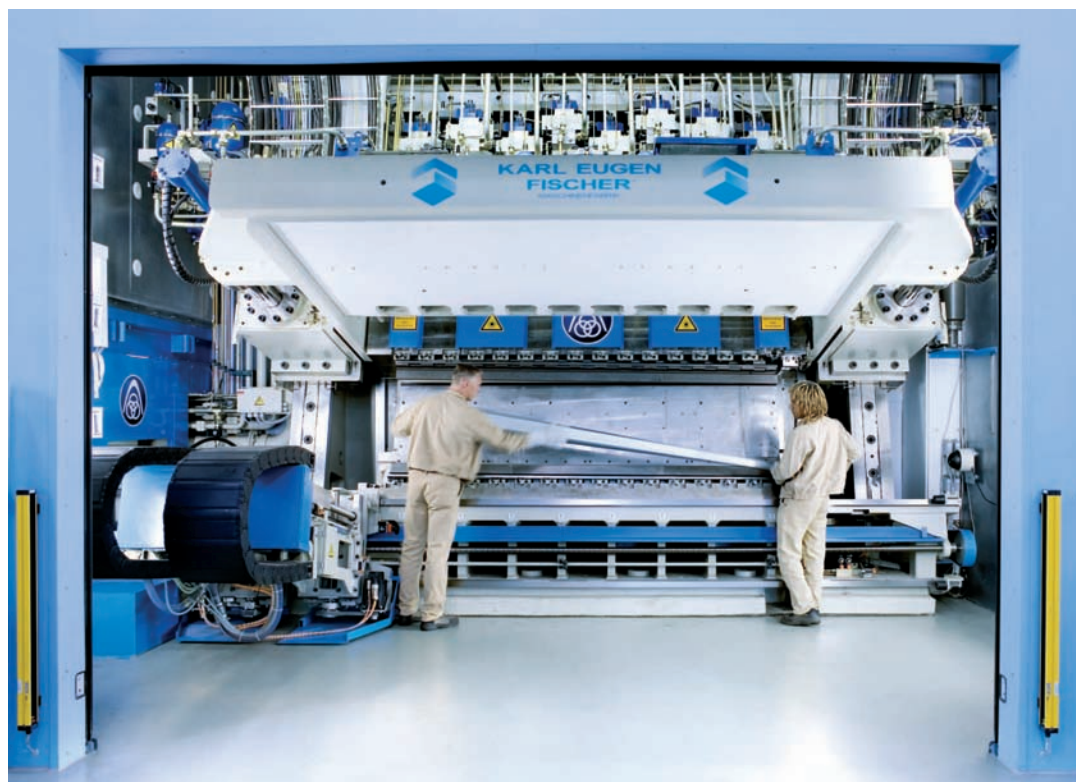


# Tailored plaatdelen

## vervullen droomwensen automobielindustrie

Reinold Tomberg



De B-stijl die Audi en ThyssenKrupp samen ontwikkeld hebben: op ongeveer eenderde hoogte de laserlas van de tailored blank. Door het warm-omvormen krijgt het staal van het bovenste deel een sterkte van 1500 MPa

De in 2006 in gebruik genomen T3-pers van ThyssenKrupp in Duisburg (D). Er kunnen tailored tubes met een variabele doorsnede gemaakt worden tot 3 m lang in het diameterbereik van 50 mm tot 180 mm. Links de 4 kW NdYag-laser. De totale omvormkracht van de zes-assige persinstallatie bedraagt 1615 ton (foto's: ThyssenKrupp Steel).

### Boeiend

De mogelijkheden van materialen zijn fascinerend. Voor bijzonderheden ga naar het archief materialen op [www.metaalmagazine.nl](http://www.metaalmagazine.nl)

Tailored blanks, tailored tubes en patchwork blanks zijn highlights die ThyssenKrupp Steel eind augustus tijdens een 'Pressegespräch zur IAA' presenteerde. Met staal blijft heel veel mogelijk in de automobielbouw. Dat bleek uit het gesprek in Duisburg (D).

ThyssenKrupp Steel heeft in samenwerking met autoleverancier Audi een bijzonder B-stijl voor autocarosserieën ontwikkeld. Het speciale is dat de 1,55 mm dikke tailored blank die als uitgangsmateriaal dient voor het vervaardigen van deze stijl uit twee totaal verschillende staalsoorten bestaat én dat de blank door middel van warm-omvormen verwerkt kan worden. ThyssenKrupp claimt de eerste te zijn met deze innovatieve combinatie van materiaal- en productietechnologie

voor een auto die in serie gebouwd wordt.

Het gebruik van een tailored blank op zich is niets nieuws. Al in 1980 hebben Thyssen en Audi voor de Audi 100 voor het eerst gebruikgemaakt van tailored blanks (een uit verschillende staalsoorten en/of-dikten bestaande uitgangsplaat die door middel van (laser)lassen samengesteld is).

Bij de in de autocarosserie verticale toegepaste B-stijl, voor de Audi A5 Coupé en de nieuwe Audi A4, moet

het onderste deel van de stijl, ongeveer een derde deel van de stijlhoogte, in staat zijn om botsingsenergie op te nemen. Het andere, tweerde deel van de stijl moet juist hard en stijf zijn (en heeft dus weinig breukrek). Om aan de hardheid- en stijfheidseisen voor het bovenste gedeelte te kunnen voldoen, is gekozen voor een warmvervormbaar staalsoort. Het probleem is dan uiteraard om bij deze staalsoort een tweede staal te vinden dat zijn crash-ervormingseigenschappen behoudt tijdens het warm-omvormen. Voor de B-stijl van Audi is dit gelukt: het onderste gedeelte is een microgelegeerd, conventioneel dieptrekstaal dat ook bij de verwerkingstemperaturen van het warm-omvormen de gewenste rekeigenschappen behoudt (treksterkte: circa 500 MPa en breukrek 15%).

Het met mangaan en borium gelegeerde staal van het bovenste deel van de stijl kan dankzij het warmvervormen een sterkte krijgen tot 1500 MPa. Een hoge sterkte die nuttig is voor lichtgewicht-constructies, maar de breukrek van 5% is te gering gelet op het opnemen van botsingsenergie. Samen voldoen de beide staalsoorten van de blank wél aan eisen voor sterkte, stijfheid én opname van botsingsenergie. Warm-omvormen is een vrij nieuw omvormproces waarbij de toegepaste plaat halfabrikaten vooraf in een oven op een temperatuur van 880 °C tot 950 °C verhit worden. In de omvormers krijgt het deel de gewenste vorm terwijl een afkoeling plaatsvindt van meer dan 30 °C/s. De hoge uitgangstemperatuur resulteert in een excellent omvormgedrag. Terwijl de hoge afkoelsnelheid in combinatie met de legeringselementen zorgt voor een harde, martensietische kristalstructuur. Bijkomend voordeel is het ontbreken van eigen spanningen, dus zijn de warm-omgevormde delen in vergelijking met koudvervormen ook bijzonder maatstabiel (geen terugvering en andere vervormingen).

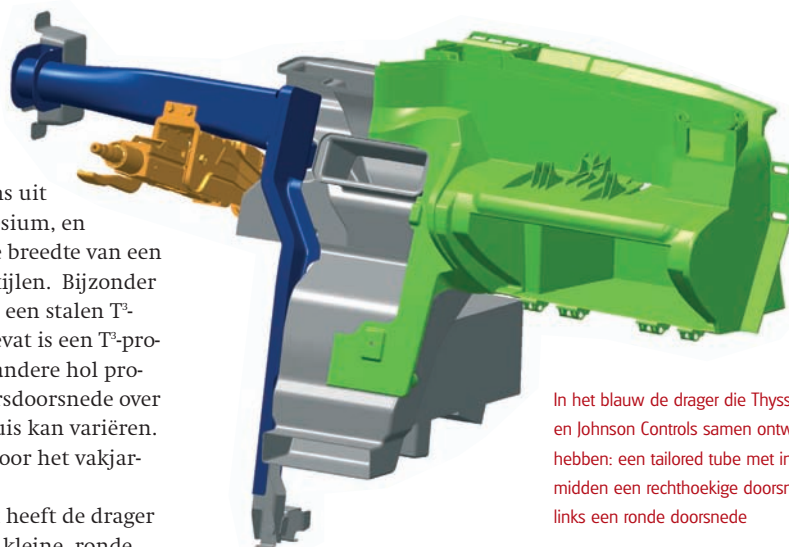
#### Cockpit-structuur voor auto's

Tijdens het 'Pressegespräch zur IAA' in Duisburg gaf ThyssenKrupp Steel veel informatie over een nieuwe cockpit-structuur voor auto's die samen met Johnson Controls ontwikkeld is. De internationale autobeurs IAA is eind september gehouden in Frankfurt (D). Kenmerkend voor de nieuwe auto-cockpit is de uitvoering van de dwars-

drager: de zogeheten 'Cross-Car-Beam'. Deze drager bestaat meestal uit staal, soms uit aluminium of magnesium, en verbindt over de volle breedte van een voertuig de beide A-stijlen. Bijzonder is dat gekozen is voor een stalen T<sup>3</sup>-profiel. Kort samengevat is een T<sup>3</sup>-profiel een buis, of een andere hol profiel, waarvan de dwarsdoorsnede over de lengte-as van de buis kan variëren. Tailored tube is hiervoor het vakjargon.

Bij de nieuwe cockpit heeft de drager aan de uiteinden een kleine, ronde doorsnede voor de lasverbindingen. In de buurt van de stuurkolom verandert de doorsnede in een rechthoek. Dit geeft een grote stijfheid. Ook bijzonder is de oplossing die gekozen is voor het verbinden van kunststof-componenten aan de stalen drager. Bij het spuitgieten van de kunststofdelen worden staaldelen in de matrijs ingelegd en ten dele omspoten. Bij de montage last een laserlasinstallatie de in het kunststofdeel geïntegreerde staaldelen vast aan de stalen drager.

Voor het maken van de T<sup>3</sup>-profielen heeft ThyssenKrupp in Duisburg een indrukwekkende pers in gebruik. Het voorgevormde plaatmateriaal krijgt door middel van vormrollen en laserlassen de gewenste vorm. Volgens ThyssenKrupp zijn T<sup>3</sup>-profielen een alternatief voor holle producten die door middel van hydroforming (IHU-proces) hun vorm krijgen. In ons land heeft ThyssenKrupp een hoofdvestiging te Veghel. ■



In het blauw de drager die ThyssenKrupp en Johnson Controls samen ontwikkeld hebben: een tailored tube met in het midden een rechthoekige doorsnede en links een ronde doorsnede

### Patch op afstand verhoogt stijfheid

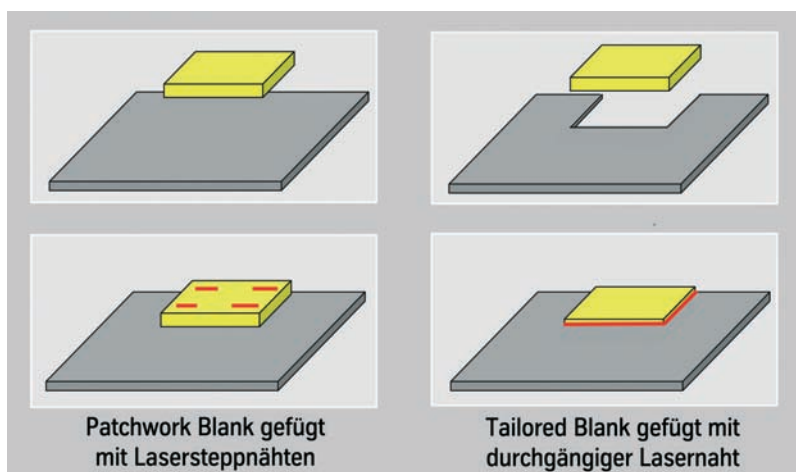
Een interessante variant van tailored blanks zijn de zogeheten 'patchwork blanks'. Dit zijn plaatdelen waarop op de meest belaste delen een extra versterkingsplaat is aangebracht. In de serieproductie van auto's wordt dit type blank al toegepast. Tijdens de IAA heeft ThyssenKrupp een nieuwe variant voorgesteld waarbij het weerstandslas van de patches vervangen is door laserlassen. Een robot kan op deze manier binnen 6 s een extra plaatdeel aanbrengen.

Een volgende ontwikkeling is het aanbrengen van afstandhouders tussen de grond- en versterkingsplaat. De afstandhouders kunnen in de grondplaat geperst worden en ongeveer 1 mm hoog zijn. Het resultaat is een plaatdeel dat veel stijver is. Bovendien kan nu een oppervlaktebehandeling als bijvoorbeeld KTL ook onder de patch komen.

### Materiaalstructuur sturen met gereedschapstemperatuur

De eigentijdse combinatie van materiaal- en productietechnologie voor een B-stijl, zoals beschreven in het artikel hiernaast, is al behoorlijk uitgekookt, maar het kan nog 'slimmer'. Het warm-omvormen biedt immers de mogelijkheid om te 'spelen' met afkoelsnelheden en met verschillende temperaturen in het omvormgereedschap. Dit is precies waar de Franse dochteronderneming Sofedit van ThyssenKrupp Steel momenteel mee bezig is: gereedschappen met een temperatuurverdeling.

Momenteel hebben de watergekoelde gereedschappen voor het warm-omvormen een temperatuur in het bereik van 100 °C tot 200 °C. Dit resulteert in de gewenste martensiet-structuur met de hoge sterkte van 1500 MPa. Is deze niet overal nodig of gewenst, dan is het mogelijk om met bijvoorbeeld een gereedschapstemperatuur van 550 °C een ferriet/perliet-structuur te laten ontstaan met een sterkte van 600 MPa met een breukrek van 17%.



Patchwork Blank gefügt mit Lasersteppnähten

Tailored Blank gefügt mit durchgängiger Lasernaht

Patches (versterkingen) kunnen door middel van laserlassen op verschillende manieren op een blank worden aangebracht. Ook verlijmen is een mogelijkheid