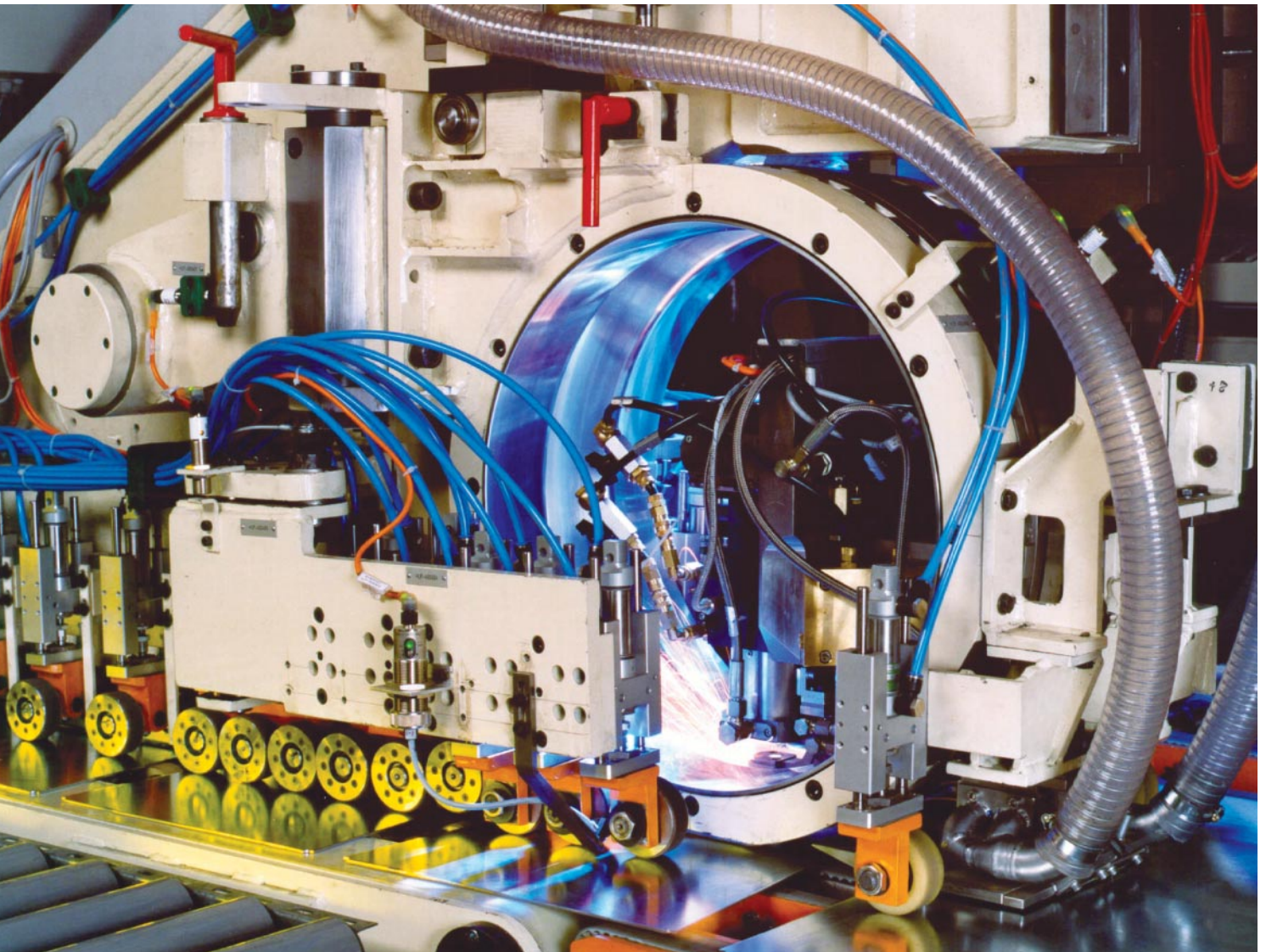


DIPL.-ING. LUKAS KORVES Leitung Verkauf | ThyssenKrupp Tailored Blanks GmbH, Duisburg
DR.-ING. HARDY MOHRBACHER Verkauf | ThyssenKrupp Tailored Blanks GmbH, Duisburg

Tailored Blanks – optimierte Bleche für den Automobilbau



| Fertigung von Tailored Blanks auf einer Conti-Laserschweißanlage von Nothelfer

Einleitung

Ständig steigende Anforderungen an die Sicherheit und das Umweltverhalten von Automobilen erfordern die Entwicklung verbesserter Karosseriekonzepte zum Bau leichterer aber gleichzeitig auch sicherer Fahrzeuge. Zur Erfüllung dieser prinzipiell gegensätzlichen Anforderungen werden bei der modernen Automobilkarosserie heute maßgeschneiderte Stahlbleche in Form von geschweißten Platinen (Tailored Blanks) vielfach eingesetzt. Weitere innovative Tailored Products wie Thyssen Tailored Tubes® und ThyssenKrupp Patchwork Blanks®-Platinen wurden inzwischen in den Markt eingeführt. Der Einsatz solcher Produkte erfordert in der Regel neuartige Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren, sodass eine enge Zusammenarbeit zwischen Materiallieferant und Kunde unabdingbar ist. Dabei sind die Analyse der technischen Machbarkeit und Vorteile sowie die Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses die zentralen Kriterien einer Entscheidung für den Einsatz von Tailored Products.

Tailored Blanks – maßgeschneiderte Bleche für den Automobilbau

Bei einer geschweißten Platine sind mindestens zwei flache Teilbleche, die unterschiedliche Stahlsorten, Oberflächenbeschichtungen und Dicken aufweisen, durch ein geeignetes Schweißverfahren kontinuierlich zusammengefügt. Diese Platine wird dann im Presswerk zum eigentlichen Bauteil umgeformt. Der klassische Fertigungsablauf, nämlich zuerst Umformen und danach Fügen ist durch dieses innovative Produkt invertiert worden. Die Verarbeitung geschweißter Platinen im Presswerk erfordert nur geringe Anpassungen des Ziehprozesses, sodass keine zusätzlichen Investitionen notwendig sind. Die verschiedenen

in der geschweißten Platine zusammengefügt Blechdicken müssen entsprechend in das Ziehwerkzeug eingearbeitet werden. Das unterschiedliche Fließverhalten der Teilplatinen und insbesondere das der Schweißnaht bestimmen letztendlich die Auslegung des Ziehprozesses. Die Ziehsimulation ist dabei ein wichtiges Hilfsmittel zur Vorstudie und Optimierung von Ziehprozess und Platinendesign. Abhängig von Anwendungsfall und Auslegung der geschweißten Platine ergibt sich für den Automobilkonstrukteur folgendes Optimierungspotenzial:

- Erhöhung des Sicherheitsverhaltens der Karosseriestruktur,
- Reduzierung des Fahrzeuggewichtes,
- Erhöhung der Karosseriesteifigkeit,
- Verringerung der Bauteilanzahl,
- Reduzierung der Gesamtherstellungskosten.

Marktentwicklung und Trends für Tailored Blanks

Seit 1985 stellt das Unternehmen ThyssenKrupp Tailored Blanks maßgeschneiderte Platinen für die Automobilindustrie her. Nach anfänglich beschränktem Anwendungspotenzial entwickelte sich im Laufe der 90er Jahre ein breites Einsatzfeld | Bild 1 |, sodass inzwischen Tailored Blanks in fast allen existierenden Neufahrzeugen vertreten sind. Als Standardverfahren zur Herstellung von Tailored Blanks wird heute fast ausschließlich das Laserstrahlschweißen angewandt. Alternative Verfahren wie das Rollenquetsnaht-, das Elektronenstrahl- und das Induktionsschweißen werden nur noch in sehr begrenztem Maße eingesetzt. Als wesentliche Vorteile des Laserstrahlschweißverfahrens sind die geringe Wärmebeeinflussung des Materials, die hohe Prozessgeschwindigkeit sowie eine gute Automatisierbarkeit anzusehen.

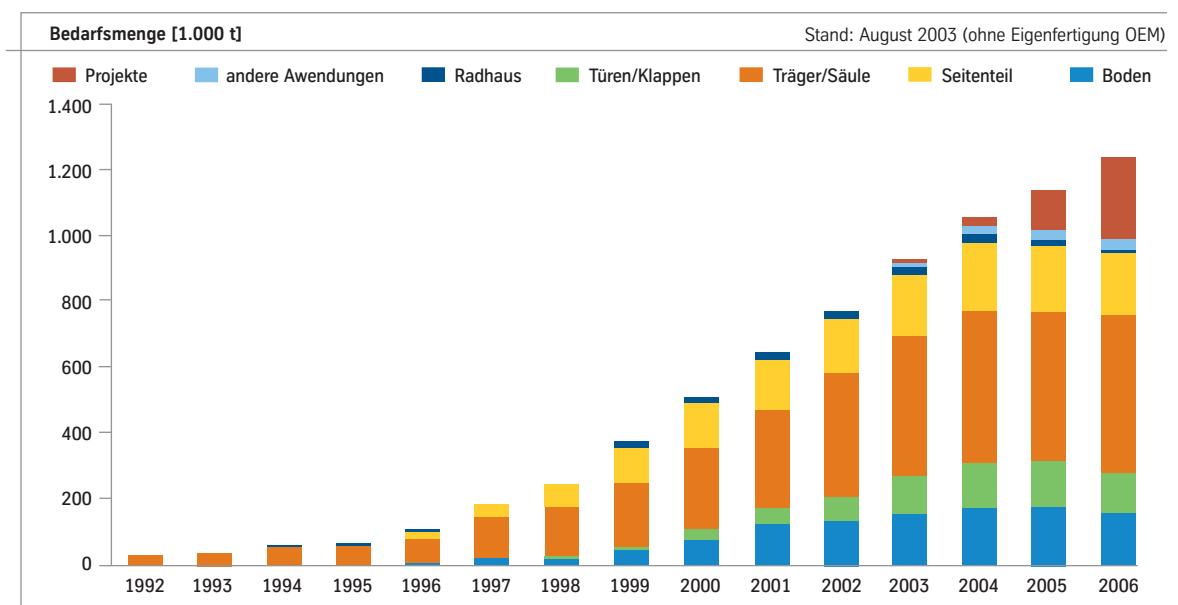


Bild 1 | Marktentwicklung der Tailored Blanks in Europa, Aufteilung nach Bauteilgruppen

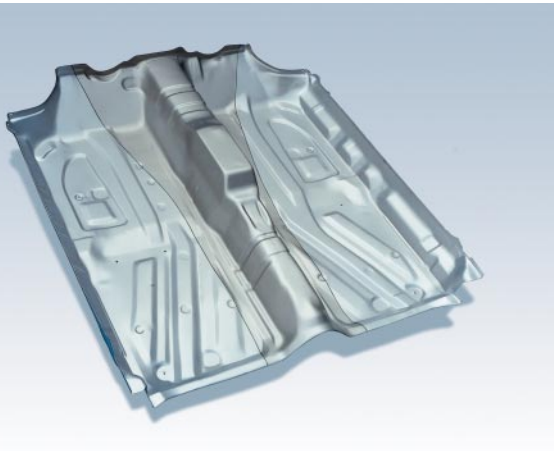


Bild 2 | Lasergeschweißtes Bodenblech



Bild 3 | ThyssenKrupp Patchwork Blanks® für Pkw-Abschlussstück

Neben dem ursprünglichen Hauptanwendungsbereich von geschweißten Platinen für Träger und Strukturverstärkungsteile haben sich inzwischen weitere wesentliche Anwendungsgebiete und zwar für Türen und Klappen, Fahrzeugböden | Bild 2 | sowie Seitenteile etabliert. Gerade bei letzteren ergibt sich ein besonders hohes Optimierungspotenzial hinsichtlich Bauteilintegration, Materialnutzung, Gewichtsverringerung und Struktursteifigkeit. Insbesondere bei Trägern und Strukturverstärkungsteilen ist ein deutlicher Trend zum Einsatz von höher- und höchstfesten Stählen erkennbar. Die Verarbeitung von Dual- und Komplexphasenstählen zu lasergeschweißten Platinen, wodurch das Deformationsverhalten der daraus erzeugten Bauteile weiter optimiert werden kann, ist bei dem Unternehmen ThyssenKrupp Tailored Blanks bereits Stand der Technik. Um bei großflächigen Bauteilen das Fertigungsgewicht noch weiter zu verringern, kann der Einsatz von nicht-linearen Schweißnahtverläufen vorteilhaft sein. Unter dem Markennamen Thyssen Engineered Blanks® (TEB) werden Platinen mit beliebigem Nahtverlauf seit 1998 hergestellt und geliefert. Nicht-linear geschweißte Platinen werden hauptsächlich für Bauteile im Anwendungsbereich Türen und Klappen verwendet. Platinen mit mehrfacher Teilung und unterschiedlichen Nahtrichtungen sind besonders interessant für den Einsatzbereich Seitenrahmen, wo bis zu zehn einzelne Pressteile durch ein TEB ersetzt werden können.

Für bestimmte Anwendungsfälle bieten ThyssenKrupp Patchwork Blanks®-Platinen eine Alternative zum Tailored Blank. Hierbei wird eine Verstärkung lokal auf eine Basisplatine aufgedoppelt. Als kostengünstiges Verfahren bietet sich das Widerstandspunktschweißen an. Inzwischen werden von ThyssenKrupp Tailored Blanks sowohl reine Patchwork-Platinen | Bild 3 | als auch Kombinationen von Patchwork und lasergeschweißten Platinen für die Großserie hergestellt.

Das Optimierungspotenzial für Karosserien in konventioneller Schalenbauweise ist auch durch intensiven Gebrauch von Tailored Blanks nicht unbegrenzt. Die intelligente Synthese aus Schalenbauweise und innovativer Profilbauweise jedoch erlaubt weitere drastische Gewichts- und Funktionsoptimierungen in der Rohkarosserie. Das von ThyssenKrupp Stahl jüngst vorgestellte NSB® NewSteelBody-Konzept zeigt, dass mit einer solchen Konstruktion ein besonders günstiges Kosten-Leistungs-Verhältnis erreicht werden kann. Gewichts- und Funktionsoptimierte Profile werden u.a. aus Thyssen Tailored Tubes® über das Innenhochdruckumformen erzeugt. Auch hier spielt das Laserstrahlschweißen als bevorzugtes Fügeverfahren bei der Herstellung dieser Spezialprofile die zentrale Rolle.

Tailored Blanks – die wirtschaftliche Lösung für Karosserieleichtbau

Karosserieleichtbau in der Großserie ist nur dann möglich, wenn die damit verbundenen Kosten wirtschaftlich vertretbar sind. Unter dem ständig steigenden Kostendruck im globalen Wettbewerb sind den Automobilherstellern diesbezüglich enge Grenzen gesteckt. Die Kosten einer Leichtbaulösung sind einerseits durch den Beschaffungspreis des dazu notwendigen Materials und andererseits durch die Verarbeitungskosten bestimmt. Hinsichtlich beider Aspekte bieten Tailored Blanks günstige Ausgangsbedingungen. Da Tailored Blanks aus dem kostengünstigen Werkstoff Stahl bestehen, ist der Beschaffungspreis trotz der durch das Laserschweißen erfolgten Wertschöpfung geringer als der von konkurrierenden Leichtbaukonstruktionswerkstoffen wie z.B. Aluminium oder Kunststoff. Weiterhin lassen sich Tailored Blanks aus Stahlblech mit den in der Automobilindustrie etablierten Methoden weiterverarbeiten, sodass hier keine Zusatzkosten entstehen. Ganz im Gegenteil, durch den geschickten Einsatz von Tailored Blanks lassen

sich in der Weiterverarbeitung sogar deutlich Kosten einsparen. Hier sind folgende wesentliche Aspekte zu nennen:

- Durch Bauteilintegration im Tailored Blank reduziert sich die Anzahl der Einzelpressteile. Somit entfallen Ziehwerkzeugsätze, deren Investitionsumlage sich durch die Anzahl der Fahrzeuge über Laufzeit errechnet. Die geringere Pressenbelegung resultiert in einer Senkung der variablen Kosten zur Herstellung der Baugruppe.
- Durch die Vorverlagerung von Fügeoperationen in die Platine entfallen Rohbauoperationen. Insbesondere im Fahrzeugnassbereich können aufwendige Abdichtmaßnahmen entfallen. Investitionen in die dafür notwendigen Anlagen werden ebenfalls eingespart. Zudem kann in bestimmten Fällen die Produktionstaktzeit reduziert werden, was folglich in einer erhöhten Fertigungskapazität resultiert.
- Durch die geschickte Auslegung der geschweißten Platine wird eine verbesserte Materialnutzung erreicht, z.B. durch Vermeidung von Abfallbereichen bzw. der Wiederverwendung von Abfallteilen. Material, das in der konventionellen Fertigung im Flanschbereich benötigt wird, entfällt ebenfalls weitgehend.
- Neben den genannten drei Hauptaspekten gibt es eine ganze Reihe weiterer kostenrelevanter Aspekte, die für den Einsatz von geschweißten Platinen sprechen, wie z.B. geringere Entwicklungs- und Inbetriebnahmekosten, reduzierter Logistikaufwand und verminderte Qualitätskosten.

Um alle genannten Aspekte quantitativ bewerten zu können, ist eine Betrachtung jeder konkreten Anwendung mit den entsprechenden Randbedingungen notwendig. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden können dann sowohl technisch als auch kostenmäßig optimierte Konzepte erstellt werden. Das Ergebnis einer solchen Kostenvergleichsstudie ist im | Bild 4 | am Beispiel einer vorderen Pkw-Tür dargestellt. Darüber hinaus bietet ThyssenKrupp Tailored Blanks ein komplettes Dienstleistungspaket an, angefangen bei intensiver Kundenberatung über die Bauteilentwicklung und Vorserienbegleitung bis zur Ziehwerkzeugabnahme, Ausarbeitung des Logistikkonzepts und Betreuung während der Serienproduktion.

Fazit

Tailored Blanks sind heute ein etablierter Bestandteil des modernen Karosserieleichtbaus auf Stahlbasis. Im Vergleich zu konkurrierenden Werkstoffen erlaubt der Einsatz von Tailored Blanks in vielen Anwendungen neben der Gewichtsreduzierung auch eine Kosteneinsparung. Neuartige Tailored Products wie ThyssenKrupp Patchwork Blanks® und Thyssen Tailored Tubes® werden in dieser Hinsicht noch weitere Optimierungspotenziale für den Karosserieleichtbau eröffnen.

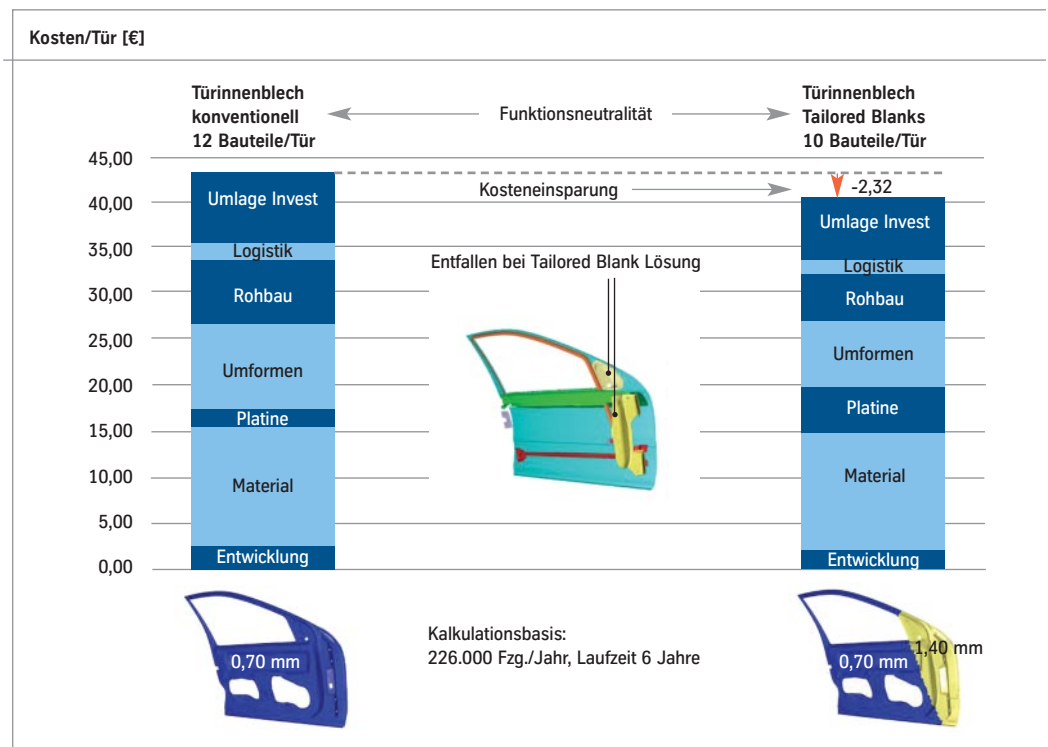


Bild 4 | Kostenvergleichsstudie am Beispiel einer vorderen Pkw-Tür