

# Clinchen als Gestaltungsmittel für Stahlhohlkörper-Strukturen



## Straßenfahrzeug-Technik

- Bodengruppen
- Motor- Kofferraumelemente
- Knautschzonenoptimierung
- Seitenaufpralltechnik
- Katalysator

## Schienenfahrzeug-Technik

- Zwischenwände
- Decken und Böden
- Klima- und Heiztechnik

## Luft- und Raumfahrt-Technik

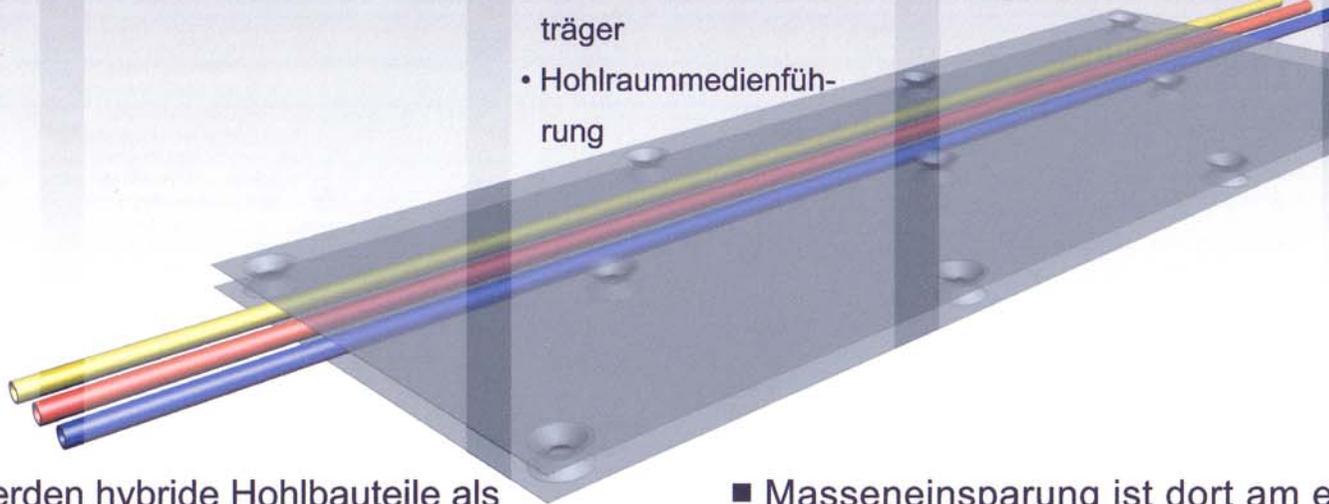
- Bodengruppen
- Innenwandaufbauten
- Isolierschicht
- Bauteile für Hitzeschildträger
- Hohlraummedienführung

## Wasserfahrzeug-Technik

- Innenwände und Decken
- Aussteifungsträger
- alternative Tragetechnik

## Bau- und Anlagen-Technik

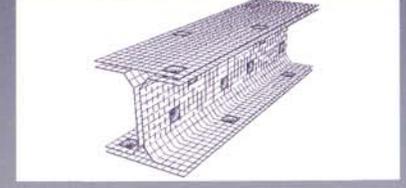
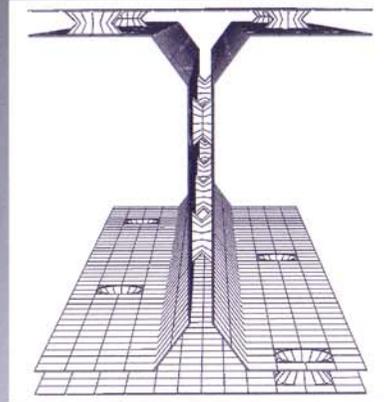
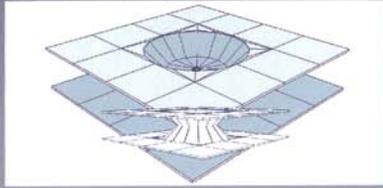
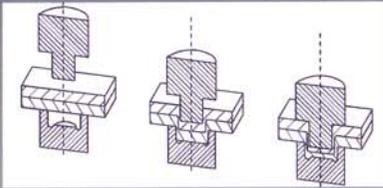
- Fassadenbau
- Transmitterplatten für Klima- und Medientechnik
- Heiz- und Kühltechnik
- Hybridträger
- Wärmetauscherplatten
- Solartechnik
- Platten für statische und dynamische Medien-trenntechnik



■ Durch Clinchen werden hybride Hohlbauteile als Stahl-Leichtbauelemente mit geringem Masse/Steifigkeitsverhältnis und günstiger Energiebilanz erzeugt

■ Masseneinsparung ist dort am effektivsten, wo Massen beschleunigt werden müssen.

# Clinchen als Gestaltungsmittel für Stahlhohlkörper-Strukturen



## Durchsetzgefüger Hohlbaukörper <sup>1)</sup>

Das Durchsetzfugen/Clinchen wird zunehmend als alternative Verbindungstechnik sowie für hybride Konstruktionen z.B. im Leichtbau und in der Fahrzeugtechnik eingesetzt.

Hierbei werden durch Stempel und Matrize eines Werkzeuges zwei Bleche aus duktilen Stählen so verformt, dass das eine an der Verbindungsstelle eine Art von Druckknopf und das andere die dazugehörige napfartige Vertiefung bildet, in die der „Druckknopf“ einrastet.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind leicht erkennbar :

- geringer Materialbedarf bei hoher Steifigkeit
- leichte Umformbarkeit der dünnen Bleche bei hoher Steifigkeit im Endzustand durch die Verbindung der Bleche
- keine weitere mechanischen Verbindungselemente oder Schweißverbindungen erforderlich
- geschützte Medienführung innerhalb des Hohlraumes möglich, oder seine Verwendung als gekapseltes Nutzvolumen
- separat gestaltbare Druck- und Biegesteifigkeit mit möglichen anisotropen/orthotropen Eigenschaften
- völlige Dichtheit auch bei Perforierung eines Bleches

- verminderte Korrosionsgefahr
- erhöhter Schall-, Schwingungs- und Wärmedämmwert durch geringe Berührungsflächen und möglicher unterschiedlicher Eigenschaften der einzelnen Bleche

- wesentlich geringerer Energiebedarf bei höherer Korrosionsbeständigkeit und Dauerfestigkeit sowie thermischer Beanspruchbarkeit als punktgeschweißte Verbindungen

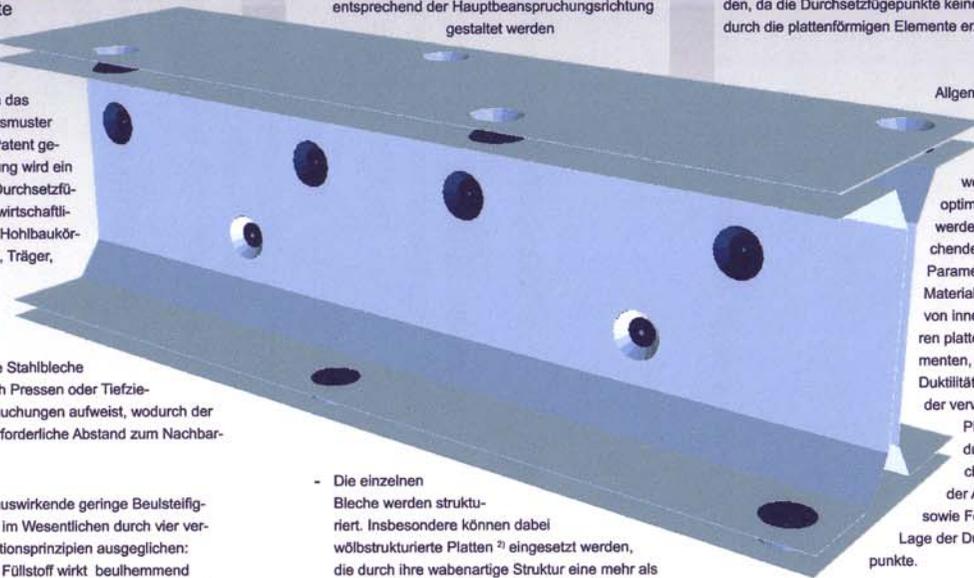
Bei der neuen durch das Deutsche Gebrauchsmuster und das Deutsche Patent geschützten Verwendung wird ein weiterentwickeltes Durchsetzfugen für die äußerst wirtschaftliche Gestaltung von Hohlbaukörpern wie Bauplatten, Träger, Holme etc. für den Leicht- und Funktionsbau eingesetzt.

Dazu werden duktile Stahlbleche verwendet, die durch Pressen oder Tiefziehen erzeugte Ausbauchungen aufweist, wodurch der für den Hohlraum erforderliche Abstand zum Nachbarblech erzielt wird.

Die sich nachteilig auswirkende geringe Beulsteifigkeit der Bleche wird im Wesentlichen durch vier verschiedene Konstruktionsprinzipien ausgeglichen:

- Ein klebender Füllstoff wirkt beulhemmend
- Die Clinchpunkte werden versetzt angeordnet und die Beulfelder somit verkleinert
- Der napfartige Trichter des Clinchpunktes kann mit Sicken versehen werden und wirkt dadurch

auf die Plattenbereiche stabilisierend. Clinchpunkte können mit neuester Technik auch länglich entsprechend der Hauptbeanspruchungsrichtung gestaltet werden



- Die einzelnen Bleche werden strukturiert. Insbesondere können dabei wölstrukurierte Platten <sup>2)</sup> eingesetzt werden, die durch ihre wabenartige Struktur eine mehr als zweifache Biegesteifigkeit gleichartiger Flachbleche aufweisen. Diese Bleche führen nochmals zu dünnerem Material und wirken sich auch günstig auf die Schwingungsdämpfung aus

Die Befestigung der benachbarten Blechelemente aneinander mittels Durchsetzfugen ist einfach und wenig arbeitsintensiv und kann vollautomatisiert, beispielsweise durch einen Fertigungsroboter, durchgeführt werden. Dabei ist die Festigkeit des durchsetzgefügten Verbandes anderen Befestigungsmethoden gleichwertig. Auf diese Weise entsteht mit relativ geringem Aufwand ein für den Leichtbau insbesondere als Wand- und Trägerelement mit Funktionsfüllung geeigneter Hohlbaukörper. Aufgrund der Durchsetzfügetechnik kann der Hohlbaukörper absolut fluid- und gasdicht hergestellt werden, da die Durchsetzfügepunkte keinen Durchbruch durch die plattenförmigen Elemente erzeugen.

Allgemein kann der Hohlbaukörper für den jeweiligen Anwendungszweck optimal modifiziert werden durch entsprechende Anpassung der Parameter Material, Materialkombinationen von inneren und äußeren plattenförmigen Elementen, insbesondere Duktilität und Steifigkeit der verwendeten Stähle, Plattenabstände durch entsprechende Anordnung der Ausbauchungen sowie Form, Größe und Lage der Durchsetzfügepunkte.

Die Auswahl der Stähle und Grundformen schaffen eine extrem große Bandbreite der zu erzielenden Eigenschaften.

Im Hinblick auf die Einsetzbarkeit vor allem im Leichtbau sind zwischen benachbarten Blechen Füllungen mit Funktionsstoffen, wie beispielsweise nichtbrennbaren und/oder wärmespeichernden und/oder wärmeleitenden Flüssigkeiten, Wärme-, Schall- und/oder Feuchtedämmstoffen, strahlungsabsorbierenden Materialien und/oder versteifenden Füllmaterialien vorgesehen. Hitzebeständige, unbrennbare Stützklebungen bei definierten Betriebslasten mit anorganischen Bindemitteln (z.B. NANOFEIN®) sind ebenfalls möglich. Insbesondere können die Füllmaterialien so ausgestattet sein, dass ein Ausbröckeln der Füllung verhindert wird und auch bei Rissen in der Füllung der entstehende Versteifungseffekt weitgehend erhalten bleibt.

In den Hohlraum können auch Leitungen, insbesondere Rohrleitungen für Fluide und/oder elektrische Leitungen, Kabel und dergleichen eingelegt und mit Anschlüssen zum direkten Ankoppeln an andere Funktionsbereiche vorgesehen werden.

Fauner Wendker Strauß

<sup>1)</sup> Deutsches Gebrauchsmuster und Patent der Fauner & Wendker nano-Patent GbR, Berlin  
<sup>2)</sup> Deutsches Gebrauchsmuster und Patent der Dr. Mirtsch GmbH Strukturierungstechnik, Teltow

## Durchsetzgefüger Hohlbaukörper

Deutsches Patent Nr. 199 36 152

Deutsches Gebrauchsmuster Nr. 299 13 395.8

Das Durchsetzfügen wird zunehmend als alternative Verbindungstechnik sowie für hybride Konstruktionen z. B. im Leichtbau und in der Fahrzeugtechnik eingesetzt.

Hierbei werden durch Stempel und Matrize eines Werkzeuges zwei Bleche aus duktilen Werkstoffen so verformt, dass das eine an der Verbindungsstelle in das andere durch eine Art von „Druckknopf“ einrastet (Bild 1).

Die **Vorteile** dieses Verfahrens sind leicht erkennbar

- **keine weiteren Verbindungselemente wie Nieten Bolzen, Schrauben etc. erforderlich**
- **keine Bohrungen erforderlich**
- **völlige Dichtheit**
- **daher verminderte Korrosionsgefahr.**
- **Verbindungsmöglichkeit für verschiedenartige Werkstoffe**

Bei der neuen durch das Deutsche Gebrauchsmuster und das Deutsche Patent geschützten Verwendung wird ein weiterentwickeltes Durchsetzfügen für die äußerst wirtschaftliche Gestaltung von Hohlbaukörpern wie Bauplatten, Träger, Holme etc. für den Leicht- und Funktionsbau eingesetzt.

Dazu werden genügend duktile Bleche verwendet, von denen mindestens eines durch Pressen oder Tiefziehen erzeugte Ausbauchungen oder Wellungen aufweist, die zur Erzielung des für den Hohlraum erforderlichen Abstand zum Nachbarblech dienen (Bild 2).

Die Befestigung der benachbarten Bleche aneinander mittels Durchsetzfügen ist erheblich einfacher und weniger arbeitsintensiv als manche andere Verbindungstechniken und kann auch voll automatisiert, beispielsweise durch Fertigungsroboter, durchgeführt werden. Dabei ist die Festigkeit des durchsetzgefügten Verbandes mindestens so groß, wenn nicht größer als bei anderen Befestigungsmethoden. Auf diese Weise entsteht mit relativ geringem Aufwand ein für den Leichtbau insbesondere als Wandelement mit Funktionsfüllung geeigneter Hohlbaukörper. Aufgrund der Durchsetzfügetechnik kann der Hohlbaukörper absolut luftdicht hergestellt werden, da die Durchsetzfügepunkte keinen Durchbruch durch die plattenförmigen Elemente erzeugen.

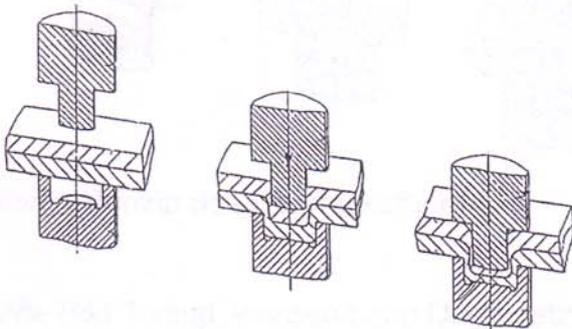
Allgemein kann der Hohlbaukörper für den jeweiligen Anwendungszweck optimal modifiziert werden durch entsprechende Anpassung der Parameter Material, Materialkombination von inneren und äußeren plattenförmigen Elementen, insbesondere Duktilität und Steifheit der verwendeten Werkstoffe, Plattenabstände durch entsprechende Anordnung der Ausbauchungen sowie Form, Größe, Anzahl und Lage der Durchsetzpunkte.

# FAUNER & WENDKER NANO-PATENTGESELLSCHAFT bR

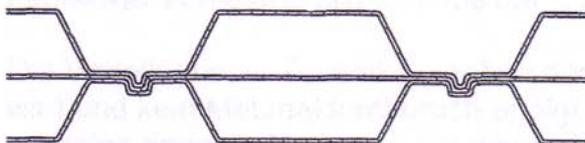
Im Übrigen läßt die Auswahl der Materialien eine extrem große Bandbreite der zu erzielenden Eigenschaften frei.

Im Hinblick auf die vielfältige Einsetzbarkeit vor allem im Leichtbau sind zwischen benachbarten Blechen Füllungen mit Funktionsstoffen wie beispielsweise unbrennbaren und/oder wärmespeichernden Flüssigkeiten, Wärme-, Schall- und/oder Feuchte-Dämmstoffen, strahlungsabsorbierenden Materialien und/oder versteifenden Füllstoffen vorgesehen. Insbesondere können die Füllmaterialien so ausgestattet sein, daß ein Abbröckeln der Füllung verhindert wird und auch bei Rissen in der Füllung der entstehende Versteifungseffekt weitgehend erhalten bleibt.

In den Hohlraum können auch Leitungen, insbesondere Rohrleitungen für fluide und/oder elektrische Leitungen, Kabel und dergleichen eingelegt und mit Anschlüssen zum direkten Ankoppeln an die Funktionsbereiche vorgesehen werden.



**Bild 1**  
Prinzip des Durchsetzfügens



**Bild 2**  
Schematischer Aufbau eines Hohl-  
baukörpers mit 2  
Durchsetzfügepunkten (Schnitt)