Nachhaltige Materialaufbauten im Interieur

4a Technologietag

Philipp Müller, Irina Babakova, Yannik Gschwender, Patrick Haun, Tobias Henke

Schladming, 26.02.2019

PORSCHE

Agenda

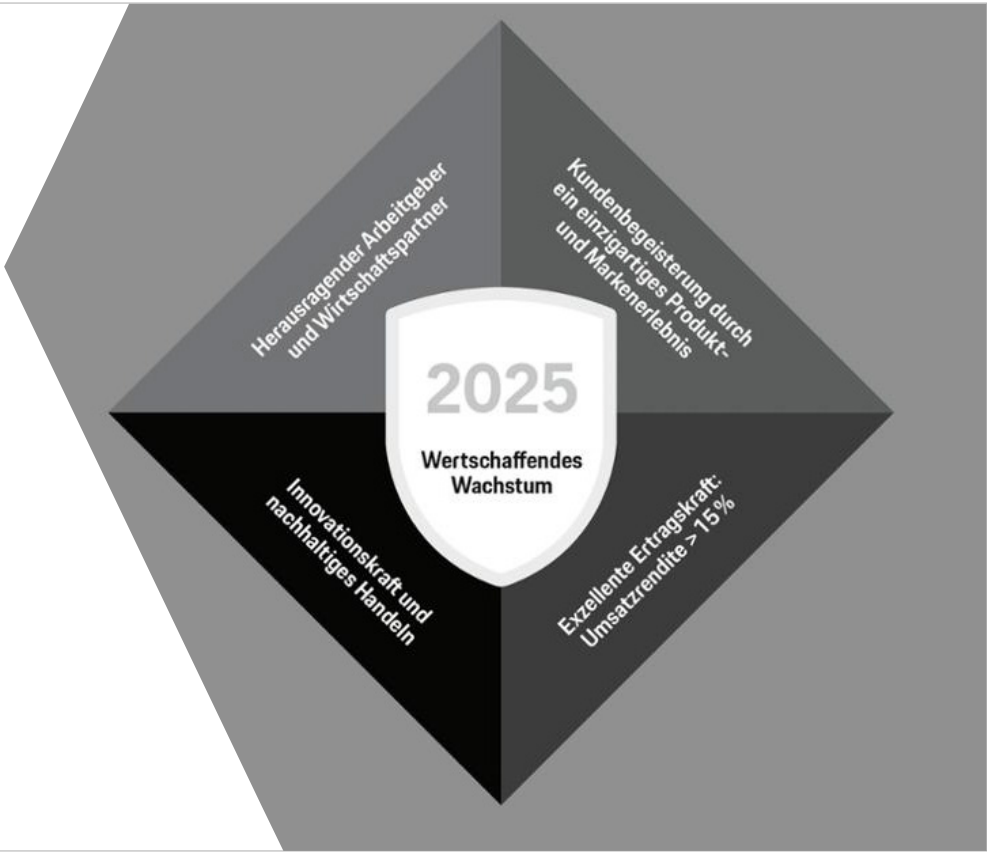
1. **Nachhaltigkeit bei Porsche**
2. **Nachhaltige Werkstoffe**
3. **TSG (Thermoplast-Schaumspritzguss)**
4. **NF-PP**
   Performance, LCA
5. **Sandwichaufbau**
   Potential, Nachhaltigkeit & Wirtschaftlichkeit
6. **Zielbauteile**

PORSCHE

Nachhaltigkeit bei Porsche

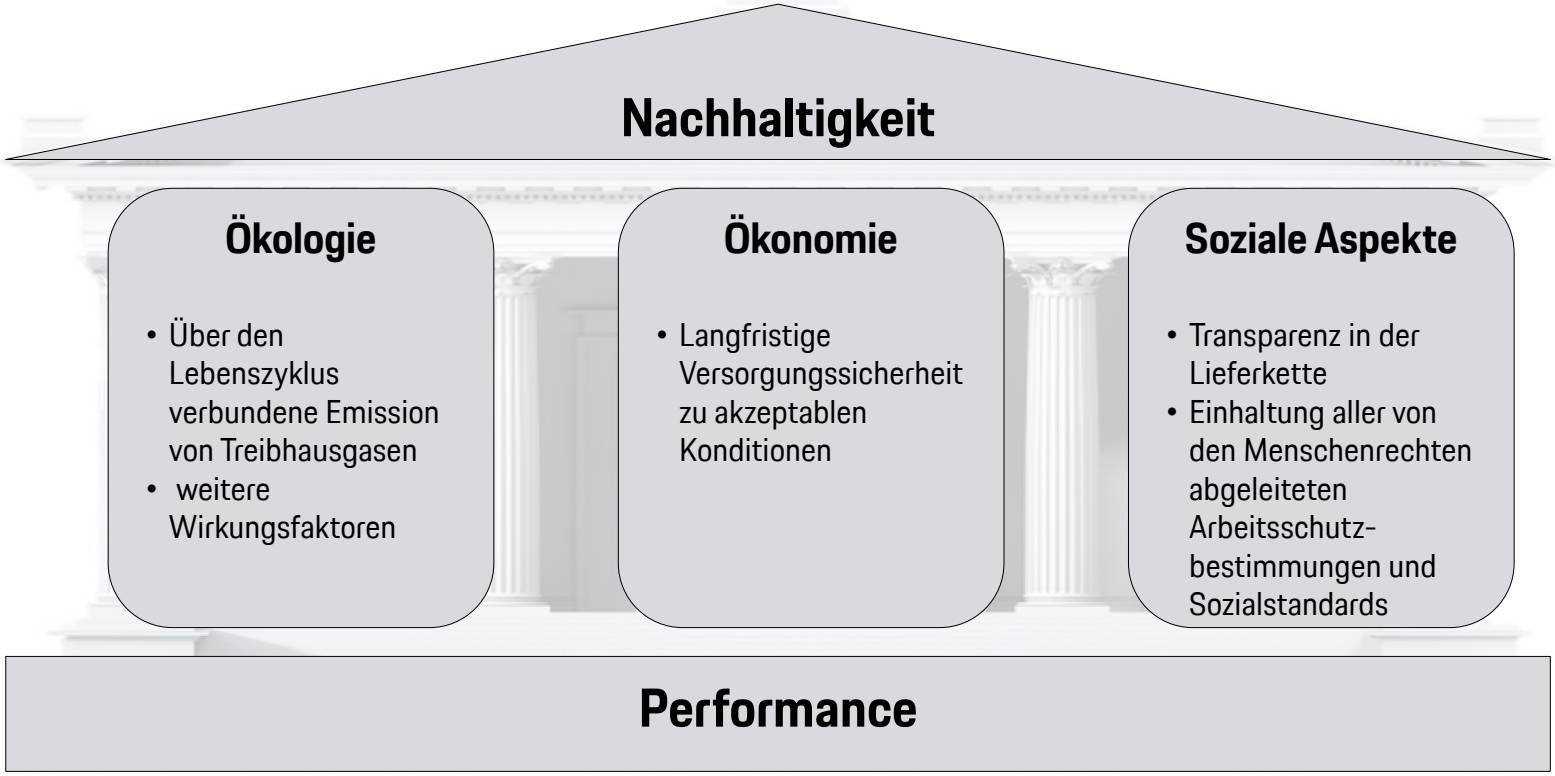
Strategie 2025

- Eines der vier Ziele der Strategie: Innovationskraft und nachhaltiges Handeln
- Ziel: Nachhaltigster Sportwagenhersteller im Premiumsegment
- Verankerung der Querschnittsthematik in allen Unternehmensbereichen



PORSCHE

Betrachtungsfelder der nachhaltigen Leichtbaumaterialien



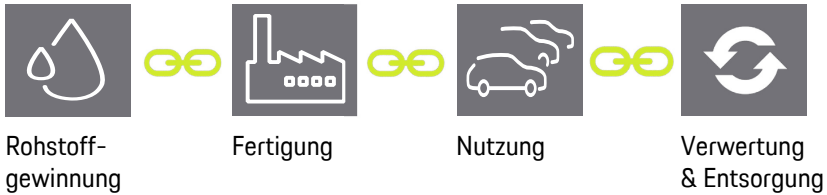
PORSCHE

Definition

» **„Nachhaltige“ Werkstoffe** sind Werkstoffe

- die gegenüber herkömmlichen Werkstoffen bezüglich mindestens eines Aspekts der Nachhaltigkeit nachweislich eine erhebliche Verbesserung aufweisen,
- ohne dass bei anderen Aspekten wesentliche Verschlechterungen eintreten.

» Dabei wird der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet.



PORSCHE

Global Warming Potential

Global Warming Potential

Einfluss auf Erderwärmung

Normiert auf den Einfluss von CO_2 (CO_2 -Äquivalente).

» **Ursache**:
Treibhausgase mit verschiedener Gewichtung (CO_2, CH_4, N_2O, etc.)

» **Problematik:**
Treibhausgase absorbieren Infrarotstrahlung der Sonne und erwärmen so die Atmosphäre. Folgen der Erderwärmung sind beispielsweise das **Abschmelzen von Meereis und Gletscher**, der daraus resultierende **Anstieg des Meeresspiegels**, **Wetter-Extreme** und **Artensterben**.

PORSCHE

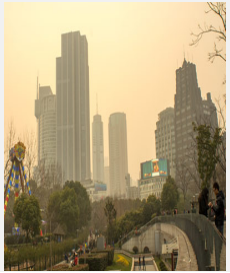
Weitere ökologische Betrachtungsfelder

Sommersmog

Hohe Konzentration von Ozon und anderer Photooxidantien in der bodennahen Luft

Ursache:
Stickoxide und Kohlenwasserstoff in Verbindung mit UV-Strahlung

Problematik:
Sommersmog greift Atemorgane an, schädigt Pflanzen und
Tiere.



Versauerung

Einbringung von Säuren in Böden / Gewässern

Ursache:
Stickstoff- / schwefelhaltige Verbindungen haben versauernde Wirkung.

Problematik:
Schlechte Wachstumsbedingungen für Pflanzen

Eutrophierung

Überdüngung vom Böden / Gewässern

Ursache:
Ein Überschuss von Stickstoff wirkt eutrophierend.

Problematik:
Es kommt zu einem Ungleichgewicht / einer Schädigung des Ökosystems.

PORSCHE

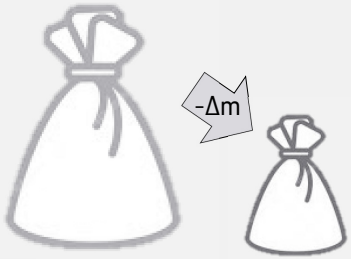
Aktuelle Ansätze zur Reduzierung des GWP

» Recycelte und biobasierte Kunststoffe im Spritzguss

» Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im One-Shot-Pressprozess

» Recycelte Verstärkungsstoffe (C-Fasern, Glasfasern) im Spritzguss

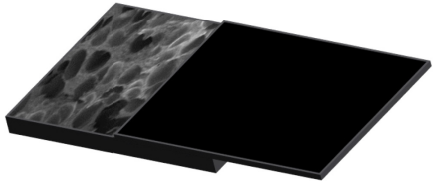
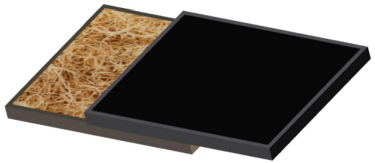
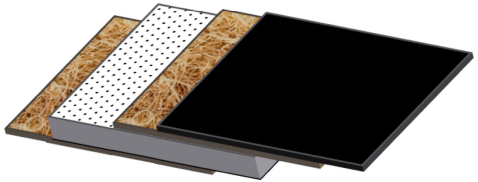
» Recycelte Kunststoffe als Schaumkern von Sandwichaufbauten



» Weniger Materialeinsatz durch TSG mit Expansionshub

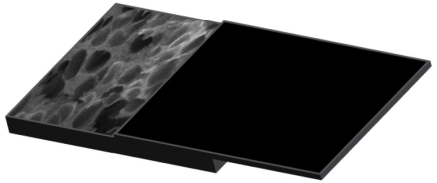
PORSCHE

Nachhaltige Konzeptbetrachtung

Aufbau		
TSG (Thermoplast-Schaumspritzguss) 	NF-PP 	Sandwichaufbau 
Nutzen		
Gewichtsreduktion Einsatz recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation** Geringe Anpassung des Spritzgussprozesses	**Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender Rohstoffe Crashperformance	**Weitere Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender & recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation**

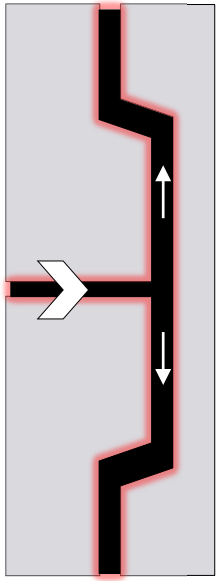
PORSCHE

Nachhaltige Konzeptbetrachtung

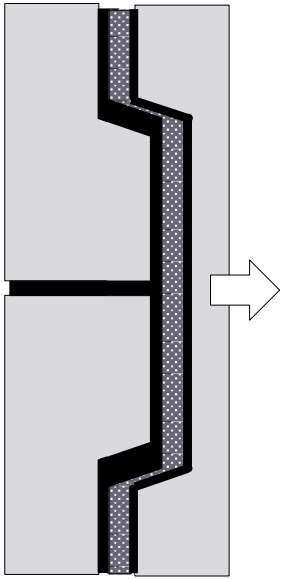
Aufbau		
TSG (Thermoplast-Schaumspritzguss) 	NF-PP	Sandwichaufbau
Nutzen		
Gewichtsreduktion Einsatz recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation** Geringe Anpassung des Spritzgussprozesses	**Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender Rohstoffe Crashperformance	**Weitere Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender & recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation**

PORSCHE

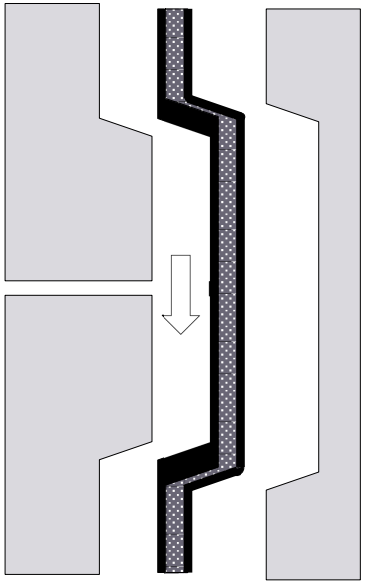
Werkzeugkonzept TSG mit Expansionshub



Spritzgießen der Kunststoffschmelze
Das Werkzeug wird mit Kunststoffschmelze gefüllt. In der Schmelze ist Treibmittel gelöst. Der Kunststoff kann noch nicht aufschäumen.



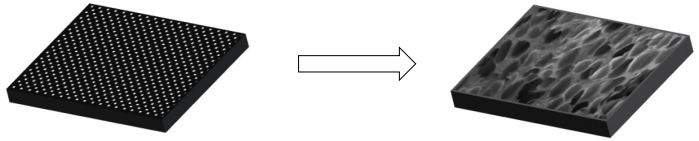
Expansionshub
Die rechte Werkzeughälfte öffnet sich um einen definierten Spalt. Der Kunststoff schäumt nun auf. An der Werkzeugwand bilden sich kompakte Randschichten.



Fertiges Bauteil
Nachdem das Bauteil erstarrt ist, kann das fertige Bauteil aus dem Werkzeug entnommen werden.

PORSCHE

Potential – TSG

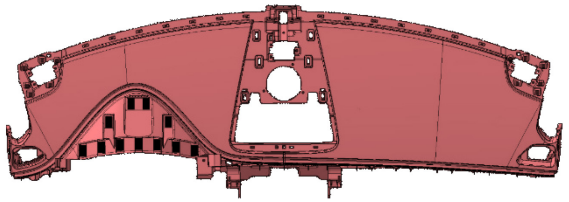


Gewichtsreduzierung von ca. **20%**

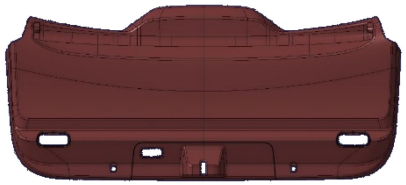
Reduzierung der CO_2-Äquivalente (GWP) von **ca. 20%**

Reduzierung des Energiebedarfs von ca. **20%**

Leichtbaukosten zu **0 €/kg**



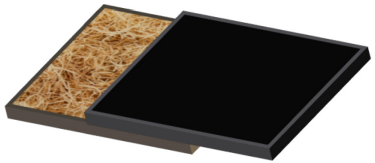
I-Tafel Oberteil



Heckdeckelverkleidung

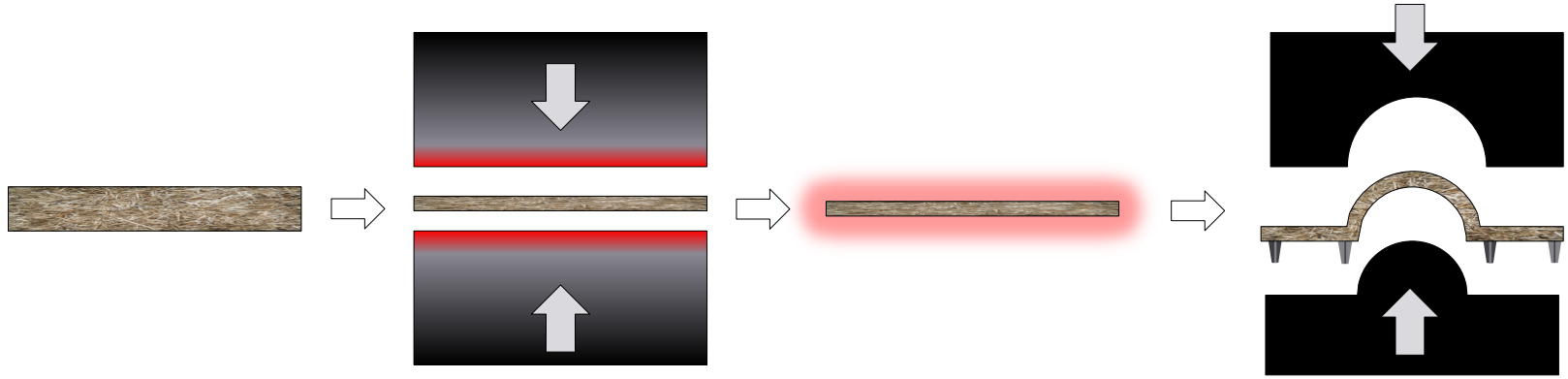
PORSCHE

Nachhaltige Konzeptbetrachtung

Aufbau		
TSG (Thermoplast-Schaumspritzguss)	NF-PP	Sandwichaufbau
		
Nutzen		
Gewichtsreduktion Einsatz recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation** Geringe Anpassung des Spritzgussprozesses	**Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender Rohstoffe Crashperformance	**Weitere Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender & recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation**

PORSCHE

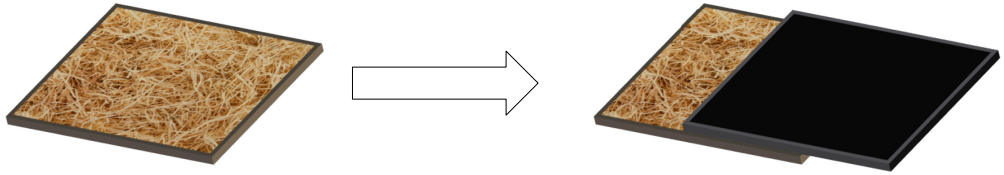
Herstellung NF-PP-Bauteil



NF-PP-Hybridvlies
Biegeschlaffes Halbzeug

Konsolidierungsprozess
Halbzeug wird unter Hitze und Druck verpresst.

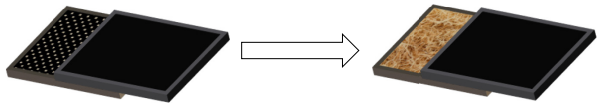
Umformprozess
Heißes Halbzeug wird in Umformpresse geformt, abgekühlt und mit Rippen/Steckern hinterspritzt.



Kaschierprozess
Analog Serie

PORSCHE

Potential – NF-PP

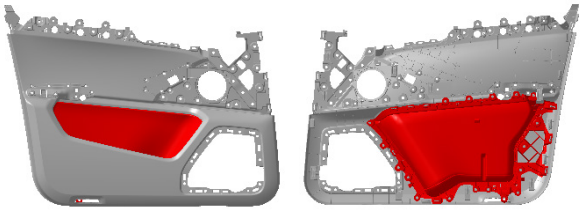


Gewichtsreduzierung zwischen **20%* - 35%****

Reduzierung der CO_2-Äquivalente (GWP) von **20%***

Reduzierung von Energiebedarf (**10 %***) und Eutrophierung (**5 %***)

Leichtbaukosten **<5 €/kg**



*** Kartentaschenrückwand**

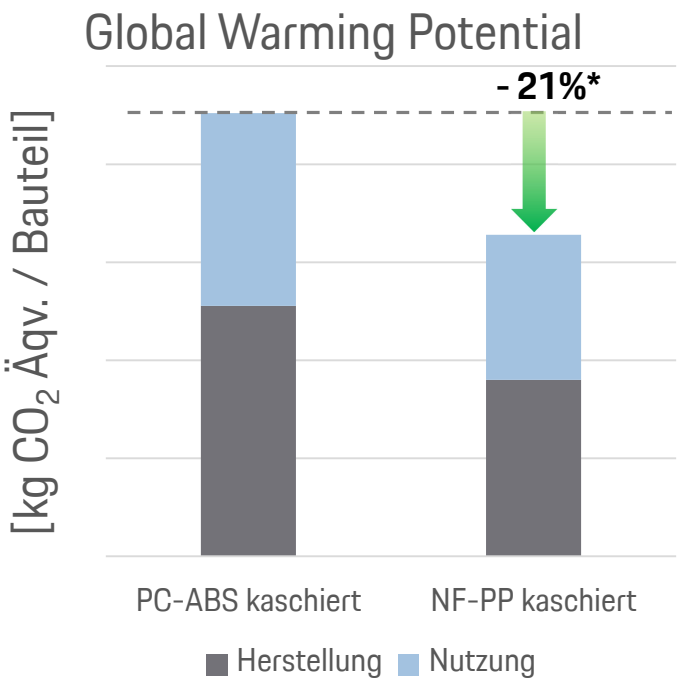
**** Sitz-Backpanel**

PORSCHE

Global Warming Potential

» Reduktion der CO_2-Äqv./Bauteil bereits bei der Herstellung von NF-PP im Vergleich zu PC-ABS

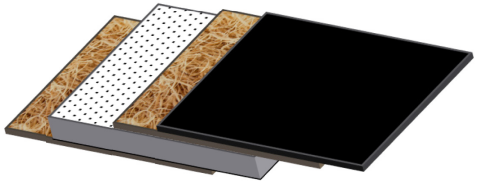
» Die Gewichtsreduktion durch den Einsatz von NF-PP im Fahrzeug bewirkt einen geringeren GWP-Wert



*** Kartentaschenrückwand**

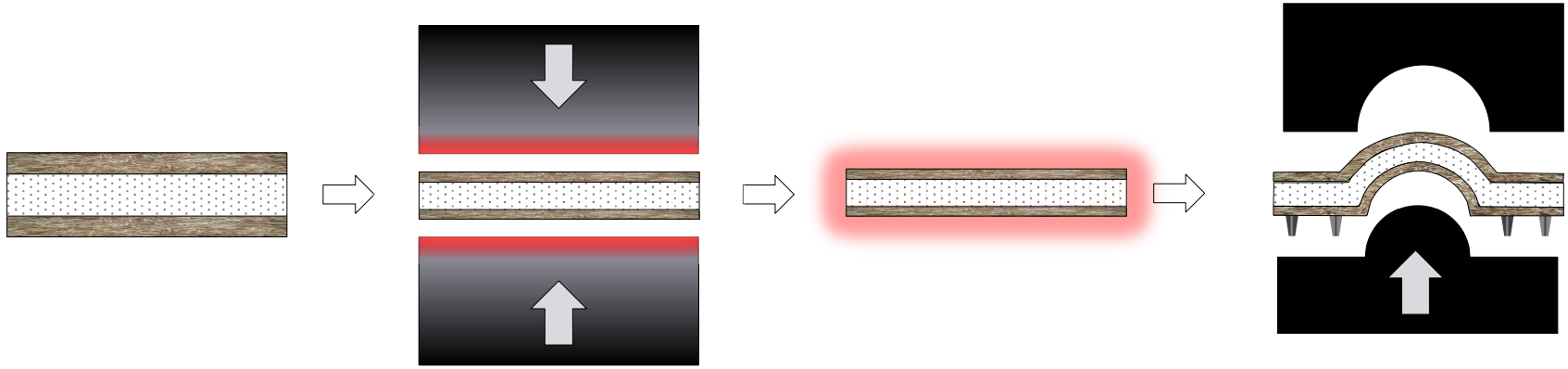
PORSCHE

Nachhaltige Konzeptbetrachtung

Aufbau		
TSG (Thermoplast-Schaumspritzguss)	NF-PP	Sandwichaufbau 
Nutzen		
Gewichtsreduktion Einsatz recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation** Geringe Anpassung des Spritzgussprozesses	**Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender Rohstoffe Crashperformance	**Weitere Gewichtsreduktion** Einsatz nachwachsender & recycelter Rohstoffe **Wärme-/Schallisolation**

PORSCHE

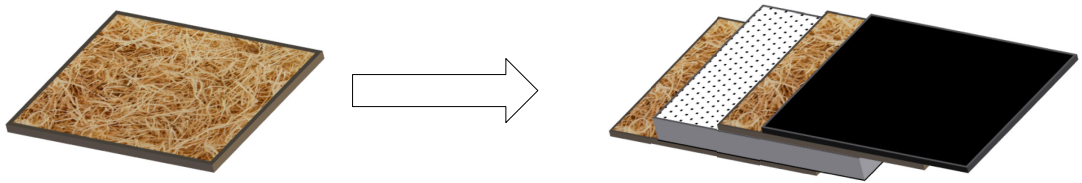
Herstellung Sandwichträger



NF-PP-Hybridvlies & Kernschicht

Konsolidierungsprozess
Halbzeug wird unter Hitze und Druck verpresst.

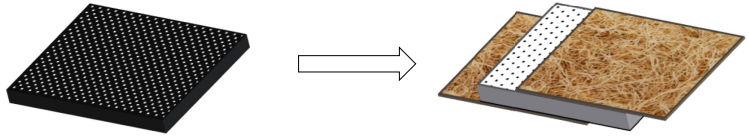
Umformprozess
Heißes Halbzeug wird in Umformpresse geformt, abgekühlt und mit Rippen/Steckern hinterspritzt.



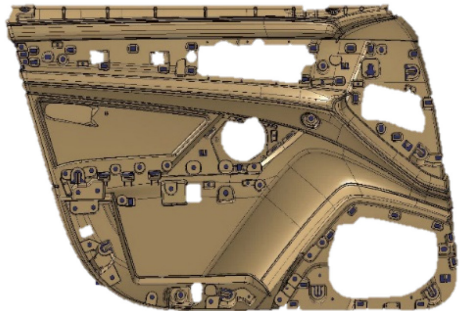
Kaschierprozess
Analog Serie

PORSCHE

Potential – Sandwichaufbau



- Gewichtsreduzierung bis **45%**
- Reduzierung der CO_2-Äquivalente (GWP) von **20% - 60%**
- Reduzierung des Energiebedarfs von **40% - 55%**
- Leichtbaukosten **<10 €/kg**
- Erhöhung der Biegesteifigkeit

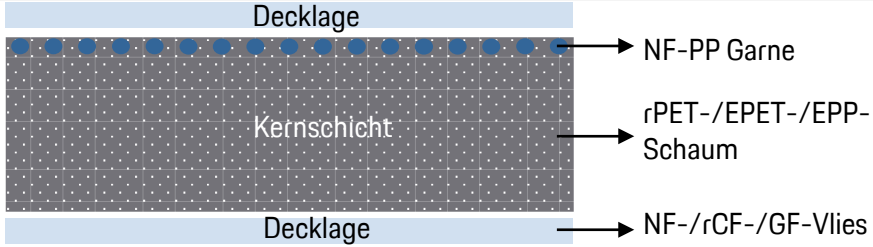


Türseitenverkleidung

PORSCHE

Sandwichaufbau (Zielbauteil I-Tafel Unterseite)

Dichte ↓ E-Modul ↓ Bauteilsteifigkeit ↑



Gesamtaufbau

Grammatur: 800-1260 g/m²
Vergleich PC-ABS: 2600 g/m²

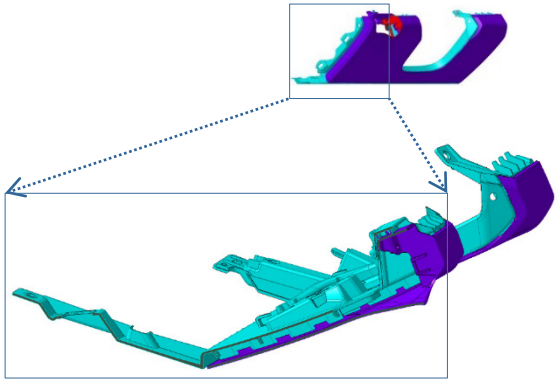
Dicke: 3,0 - 4,4 mm
Vergleich PC-ABS: 2,3 mm

Vorteile:

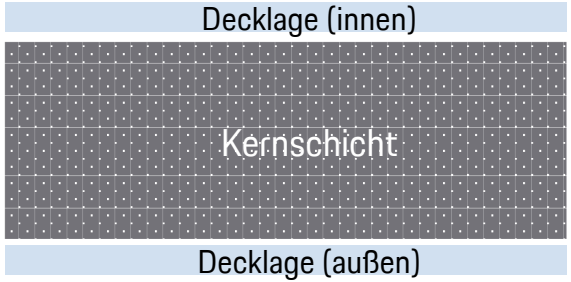
- Um bis zu 45 – 75 % höhere Bauteilsteifigkeit
- Um bis zu 65 % geringere Dichte

Funktionsintegration

Zweischaliger Aufbau



Einschalige Sandwichkonstruktion



Ziel: Konstruktion I-Tafel-Unterteil geplant

PORSCHE

Zusammenfassung - Zielbauteile

0 €/kg
- ca.20 %
- ca. 20 %

Thermoplast-Schaumspritzguss (TSG)

- Spritzblanke Oberfläche: Schwellerverkleidung, Einstiegsleiste
- Erhöhte Temperaturbelastung (Lederschrumpf): I-Tafel-Oberteil
- Luftführende Bauteile: Defrostkanal

<5 €/kg
- 20-35%
- ca. 20 %

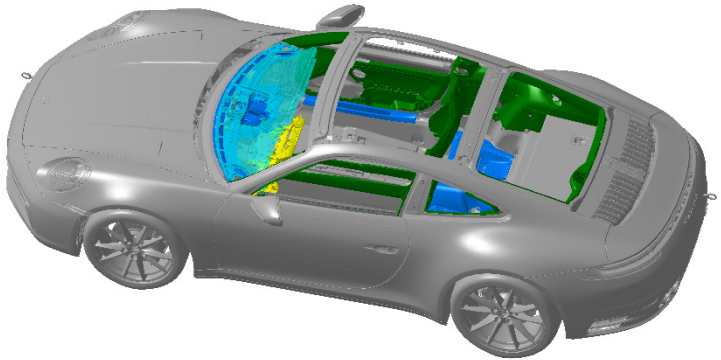
NF-PP

- Weitere Absicherungen: Sitzbankträger
- Gewichtseinsparpotential im Bereich Seitenverkleidung, Lehnenverkleidung und Greenhouse

<10 €/kg
- 45%
- ca. 20-60%

Sandwich (nächste Betrachtungsstufe nach NF-PP)

- Zweischaligkeit/Biegesteifigkeit: I-Tafel-Unterteil



PORSCHE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

PORSCHE