



LITECOR®

Der innovative Werkstoffverbund für die Autoindustrie

Für Herrn S. Fouček, ŠKODA AUTO
13.04.2015 – Jens Thier@thyssenkrupp.com



ThyssenKrupp Steel Europe



ThyssenKrupp

LITECOR® – Steifigkeitsoptimiertes Stahlsandwichblech

Innovativer Werkstoffverbund für den Automobilleichtbau

- ▶ Kombiniert die hohe Festigkeit von Stahl mit dem niedrigen Gewicht von Kunststoff
- ▶ Besonders wirtschaftliche Gewichtsreduktion der Karosserie: leichter als Stahl, preiswerter als Aluminium
- ▶ Hohe Biege- und Beulsteifigkeit
- ▶ Individuelle Anpassung von Materialdicken, asymmetrischer Aufbau möglich
- ▶ KTL-fähig
- ▶ Thermische Ausdehnung wie Stahl
- ▶ Körperschalldämpfende Eigenschaften

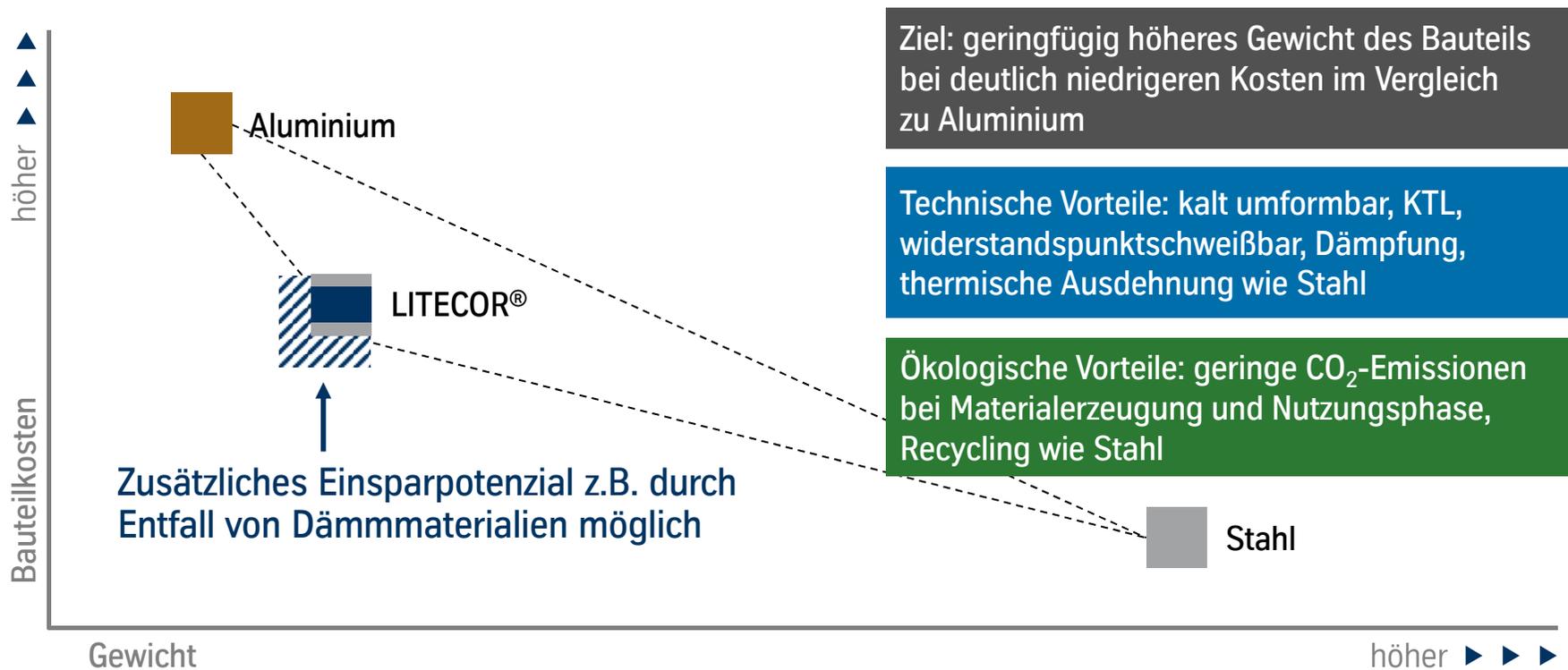


▶ Die wirtschaftliche Alternative zu Aluminium bei allen flächigen Bauteilen

LITECOR® – Steifigkeitsoptimiertes Sandwichblech

Der Werkstoff für flächige Bauteile in der Karosserie

Kosten- und Gewichtsvergleich



▶ LITECOR®: ökologische und ökonomische Werkstofflösung

Ökobilanz LITECOR® am Beispiel Frontklappe

Emissionen gängiger Leichtbauwerkstoffe im Vergleich

Gewicht Frontklappe

Stahl DC04
0,7 mm 6,41

LITECOR®
0,25/0,3/0,2 mm 4,48

Aluminium
1,0 mm 3,15 [kg]

Emission Bauteilherstellung in kg CO₂-eqv.

16 LITECOR®

19 Stahl DC04

35 Aluminium

Klimagasemissionen

75 kg CO₂-eqv.



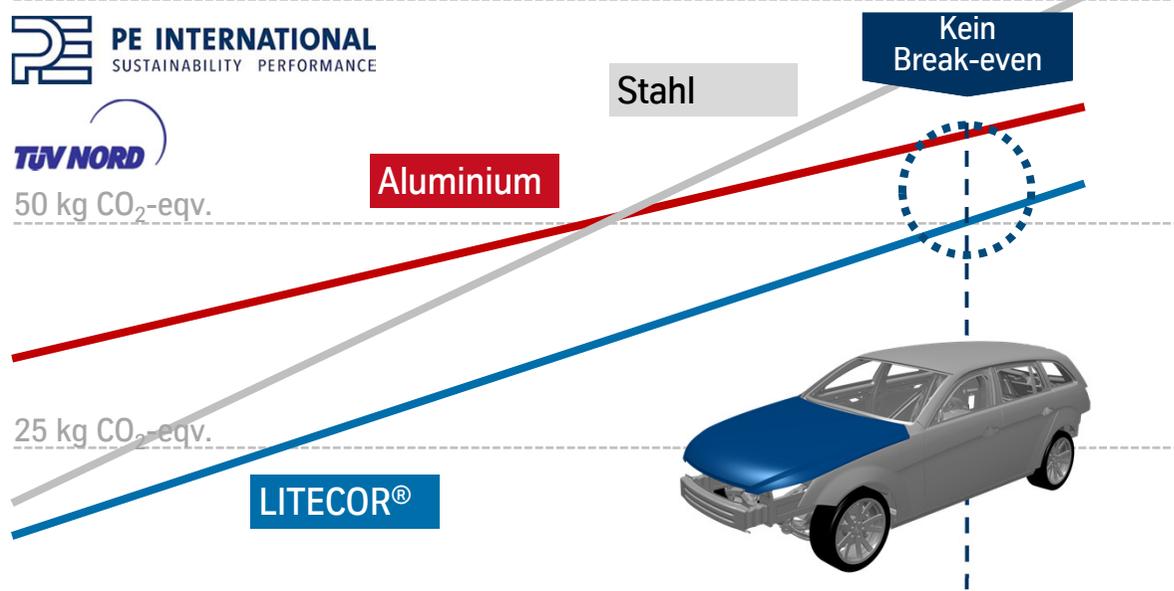
50 kg CO₂-eqv.

25 kg CO₂-eqv.

0 km



200.000 km



► Ökologisch sinnvoller Leichtbau – Klimagasemissionen bei LITECOR® am geringsten

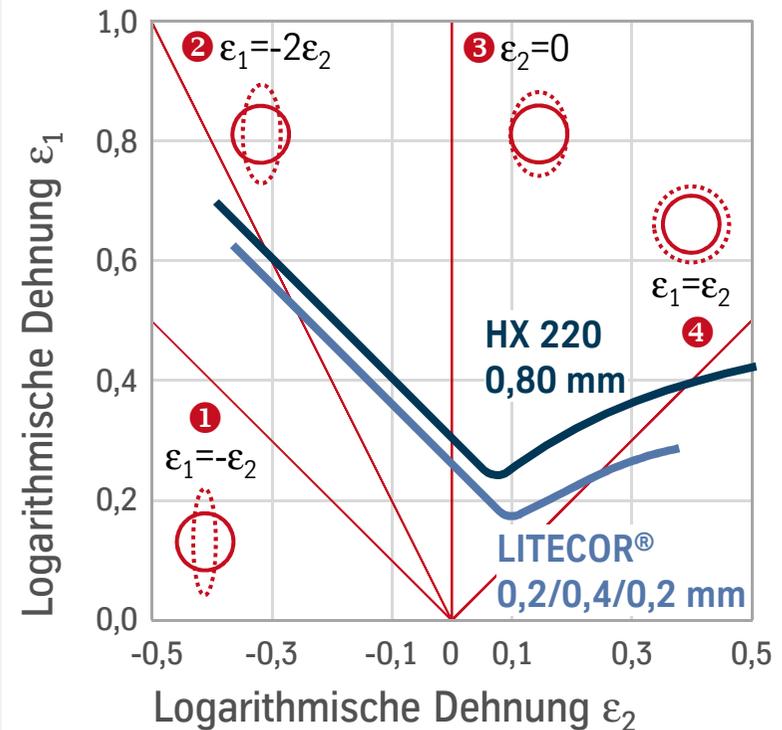
Verarbeitung LITECOR®

Umformverhalten

- ▶ Ähnliche Umformeigenschaften wie konventionelle Tiefziehstähle
- ▶ Simulation des Umformprozesses möglich; Prognosequalität für Erstuntersuchung ausreichend – weitere Optimierung läuft
- ▶ Machbarkeit von flächigen Außenhautteilen mit geringer bis mittlerer Komplexität der Bauteilgeometrie nachgewiesen
- ▶ Lochaufweitung erwartungsgemäß etwas geringer gegenüber Tiefziehstählen

- ① Ideales Tiefziehen
- ② Einachsige Zugbeanspruchung
- ③ Plane – Strain
- ④ Ideal zweiachsiges Streckziehen

Grenzformänderungskurve (FLC) LITECOR®



▶ FLC-Lage wird durch die Dicke des metallischen Decksichtmaterials dominiert

Einsatz von LITECOR® bei leichten Nutzfahrzeugen

Bauteilherstellung: Innen- und Außenteil Tür



Steifigkeitsoptimierter
Stahlsandwichwerkstoff 0,8 mm

0,2 mm Stahlblech

0,4 mm Kernschicht

0,2 mm Stahlblech

- ▶ Probeabpressungen Heckdrehtür in Serienwerkzeug
- ▶ Auch ohne werkstoffgerechte Anpassung des Werkzeugs sehr gute Ergebnisse beim Umformen



Verarbeitung LITECOR®

Manuelles Falzen, Rollfalzen, Tabletop-Falzen



Steifigkeitsoptimierter
Stahlsandwichwerkstoff 1,05 mm

0,25 mm Stahlblech

0,60 mm Kernschicht

0,20 mm Stahlblech

- ▶ **Untersuchte Verfahren:**
 - Manuelles Falzen
 - Rollfalzen
 - Tabletop-Falzen
- ▶ **Spezielles Tabletop-Falzkonzept entwickelt (kein zusätzlicher Zeit- u. Kostenbedarf gegenüber Serie)**

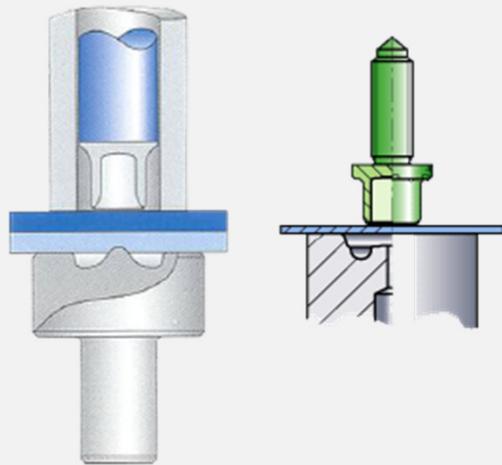


▶ **LITECOR® ist mit allen Verfahren falz- und bördelfähig**

Verarbeitung LITECOR®

Mechanische Fügetechnologien

- ▶ Integration in Rohbau durch mechanische Fügevverfahren und Kleben



Fügevverfahren – Untersuchungen (mechanisches Fügen)

Halbhohlstanznieten^{1, 2)}



Vollstanznieten^{1, 2)}



Fließbohrschrauben ohne Vorlochen mit EJOT FDS®-Schraube²⁾



Durchsteckschrauben, Einziehschrauben und Stiftschrauben^{1, 2)}



Fügen von Funktionselementen¹⁾



Kleben, Hybridfügen



¹⁾ Unter Wärmeeinfluss Verlust der Vorspannkraft möglich

²⁾ Jeweils in Kombination mit Vollblechen

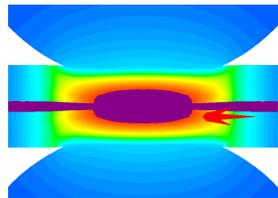
▶ **Empfohlenes Fügevverfahren: Halbhohlstanznieten + Kleben**

Verarbeitung LITECOR®

Widerstandspunktschweißen

- ▶ Widerstandspunktschweißen ist wichtigstes Fügeverfahren in der Automobilindustrie

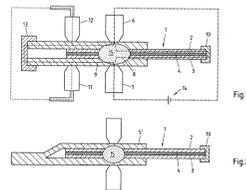
Simulation



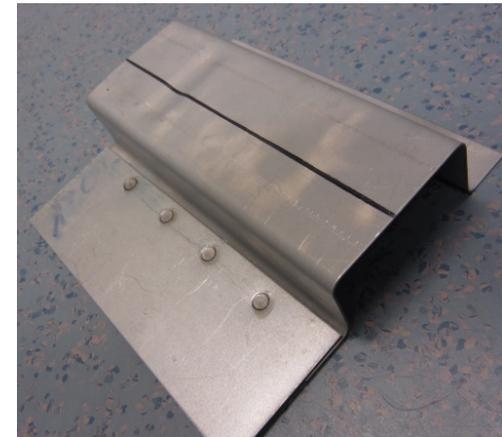
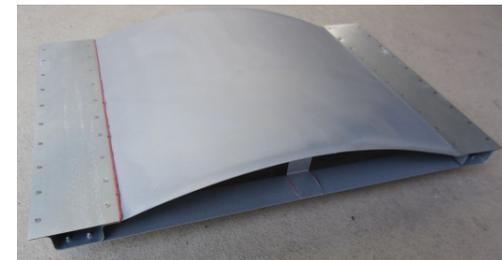
Experiment



Patent



Bauteile

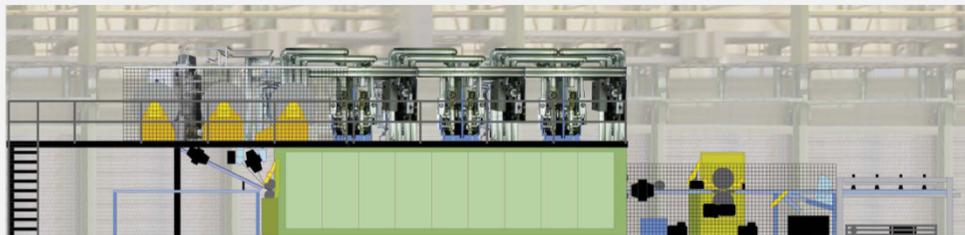


▶ LITECOR® ist punktschweißgeeignet – Optimierung Prozessparameter in Arbeit

Pilotanlage LITECOR®

Meilenstein für Forschung & Entwicklung und neue Produktionstechnologien

- ▶ Optimierung der Produktionstechnologie
- ▶ Optimierung der Materialqualität für Serienproduktion
- ▶ Kennzahlen
 - Inbetriebnahme im November 2011
 - Maximale Breite 1.350 mm
 - Tafelproduktion
 - Coilfertigung in Untersuchung
- ▶ Redesign im Frühjahr 2014 zur Ertüchtigung für Serienproduktionsfähigkeit



LITECOR® – Stahlleichtbau der nächsten Generation

Steifigkeitsoptimierter Hybridwerkstoff

- ▶ Polo R WRC von Volkswagen gewinnt FIA World Rally Championship 2013
- ▶ Einsatz LITECOR® in Motorhaube der Straßenversion des Polo R WRC
- ▶ Gewichtsersparnis rund 2 kg gegenüber Serienbauteil Polo
- ▶ Kleinserie: 2.500 Fahrzeuge

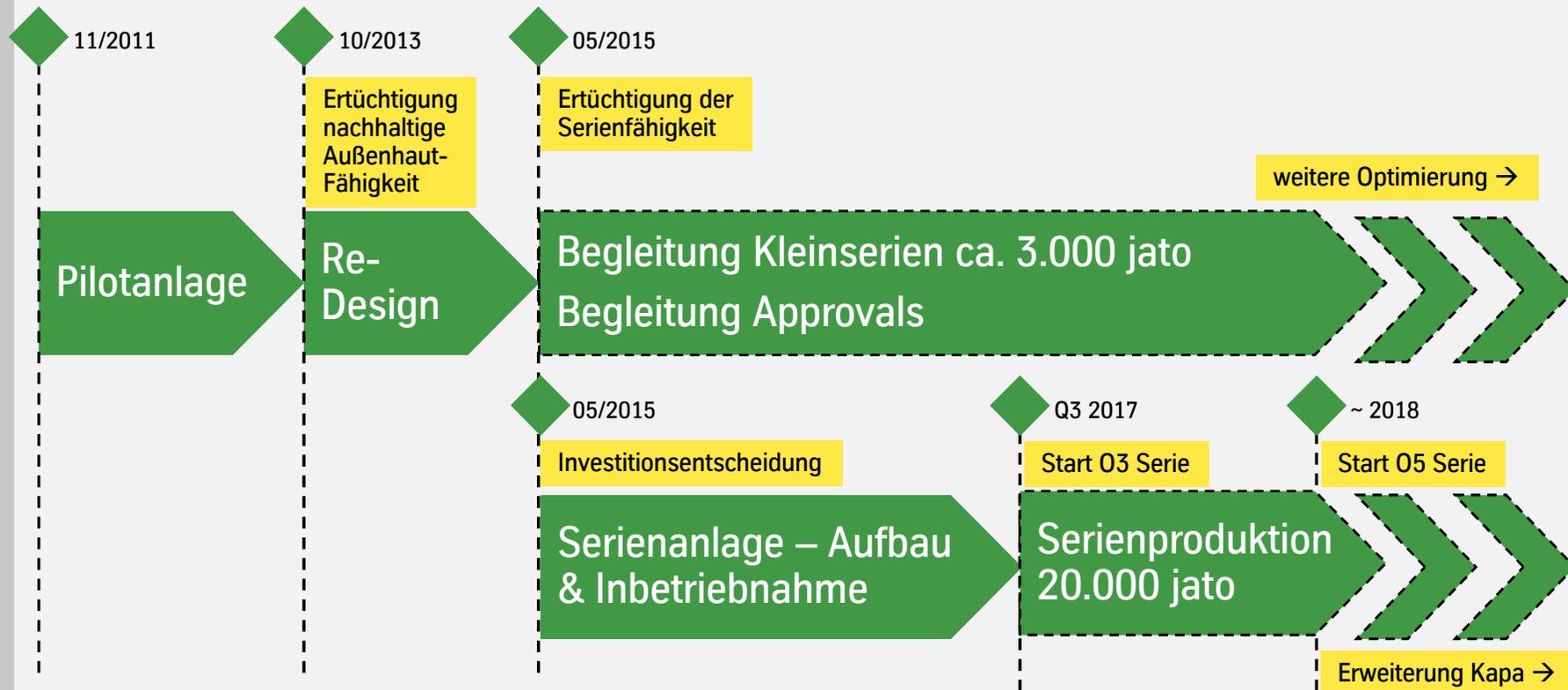


▶ Industrielle Produktion LITECOR® voraussichtlich 2017

LITECOR® Termine und Meilensteine

Entwicklung LITECOR® bis zur Serienreife

- Aufbau einer Pilotanlage zur technischen und wirtschaftlichen Absicherung
- Investitionsentscheidung auf Basis der Technologievorgaben Pilotanlage
- Aufbau, Inbetriebnahme und Serienanlauf der Serienfertigung LITECOR®



LITECOR®

Zusammenfassung

- ▶ **LITECOR®**
Leichter als Stahl,
günstiger als Aluminium
- ▶ **LITECOR®**
Umweltfreundliches Material
- ▶ **LITECOR®**
Gut umformbar, KTL-tauglich und
korrosionsbeständig. Thermische
Ausdehnung wie Stahl
- ▶ **LITECOR®**
Recycling wie Stahl



▶ ThyssenKrupp Steel Europe – führend bei Stahlsandwichwerkstoffen



LITECOR®

Der innovative Werkstoffverbund für die Autoindustrie

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.



ThyssenKrupp Steel Europe



ThyssenKrupp