

Möglichkeit zur Integration eines Schadenerkennungssystems in thermoplastische Faserkunststoffverbundsysteme



Kontakt

Marc Neubert
LSE – Lightweight Structures
Engineering GmbH

www.lse-chemnitz.de
info@lse-chemnitz.de

Gliederung

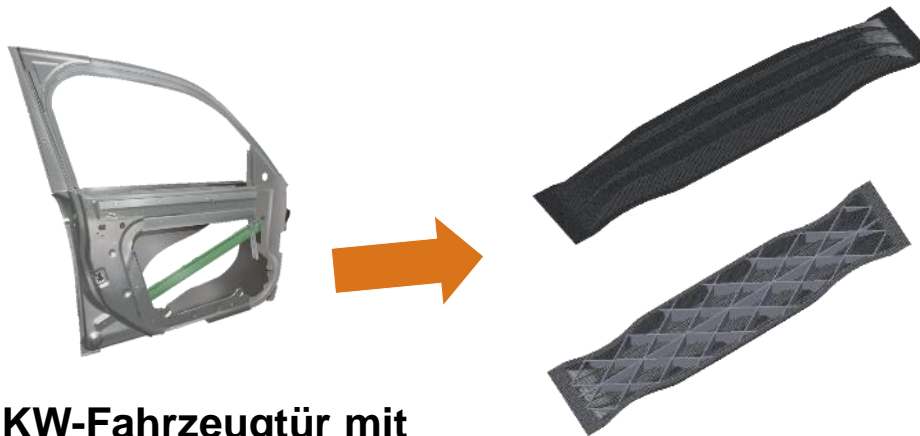
- Zielstellung und Einordnung in die Projektstruktur WK thermoPre®
- Problemstellung und Lösungsvarianten für die Auslegung von FKV-Strukturen
- Prozesskette zur Erhöhung der Funktionsdichte thermoplastischer Leichtbaustrukturen
 - Analyse für Funktionserhöhung im FKV am Beispiel des SAT
 - Bauteil- und Werkzeugentwicklung
 - Auslegung und Herstellung Sensorstruktur
 - Integration der Sensorstruktur in den Herstellungsprozess
 - Funktionsnachweis
- Zusammenfassung

Zielstellung und Einordnung in die Projektstruktur thermoPre[®]

Forschungsfunktionsmuster

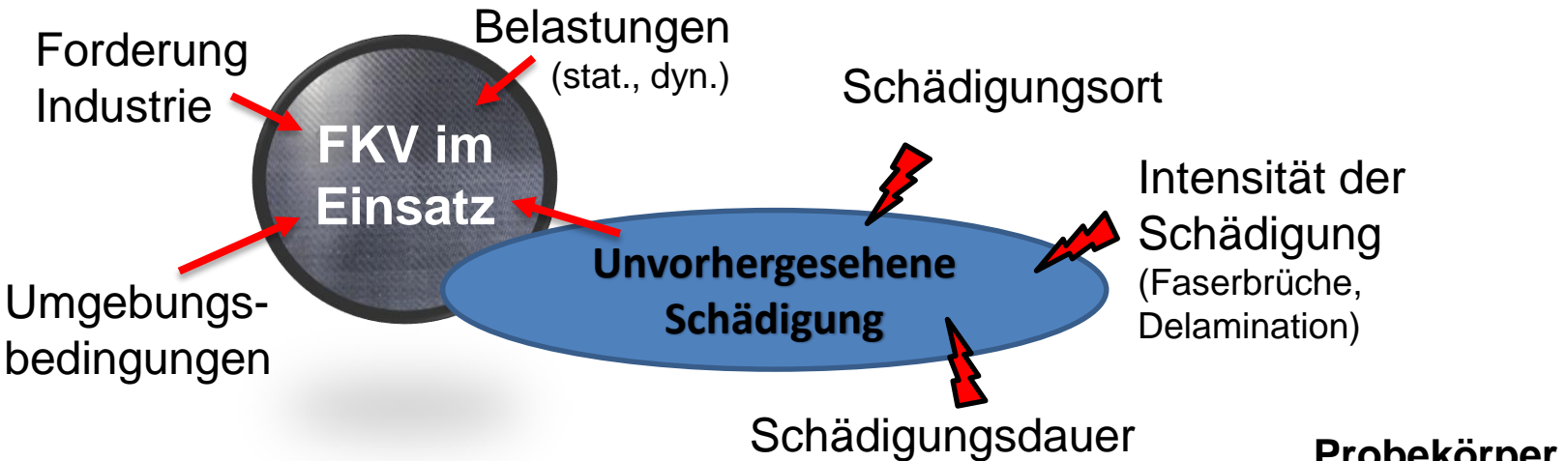
Seitenaufprallträger (SAT)

- Überführung der Stahlvariante in eine FKV-Variante
- Integration eines Schadenerkennungssystems



**PKW-Fahrzeigtür mit
Seitenaufprallträger**

Problemstellung und Lösungsvarianten für die Auslegung von FKV-Strukturen



Probekörper, li. vorgeschädigt, re. totales Versagen

Wie kann man sichere Bauteile herstellen?

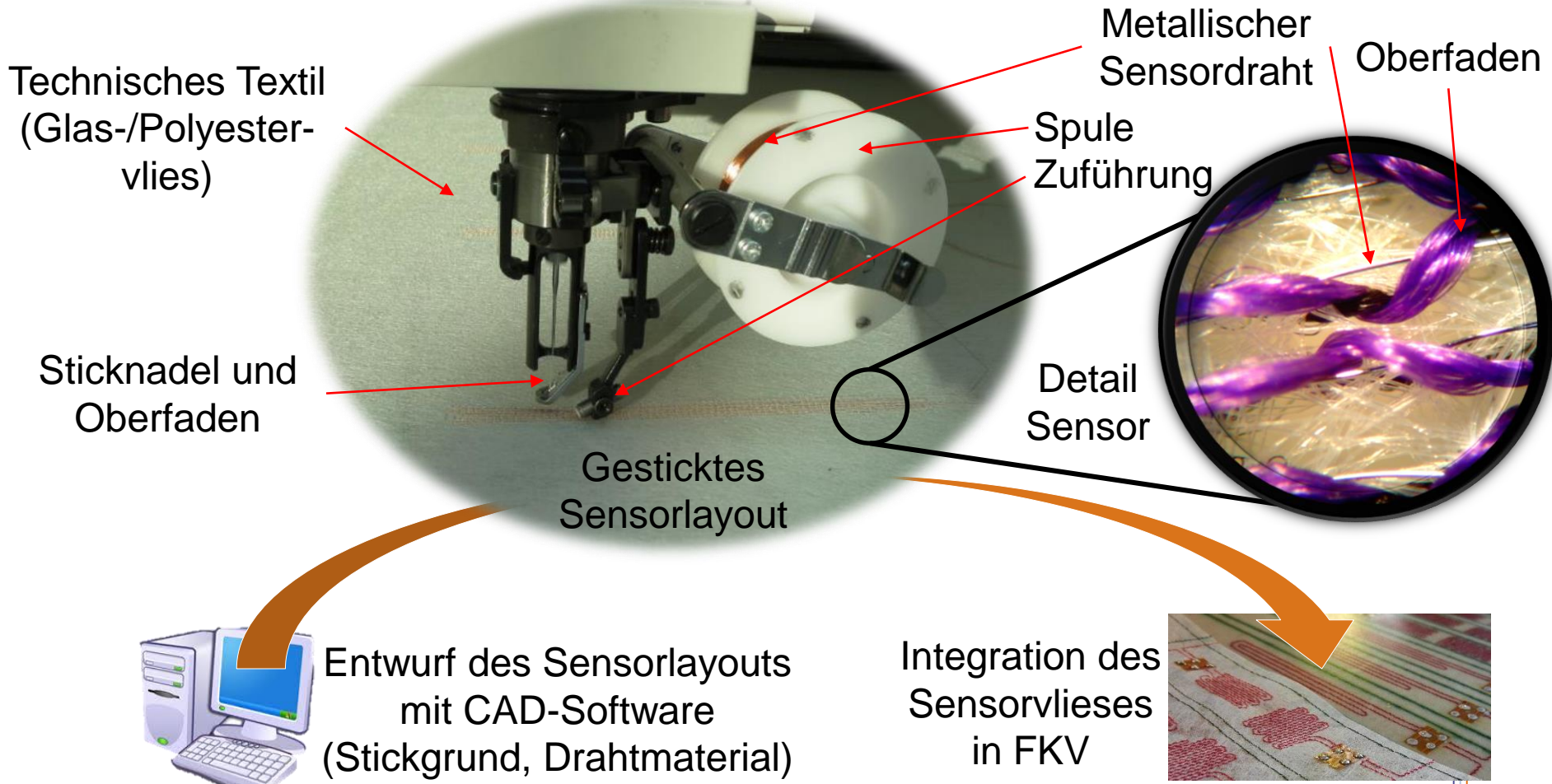


Lösungsstrategie

- *Überdimensionieren*
- *Austauschen*

Oder: Schadenerkennungssystem

Prozesskette zur Erhöhung der Funktionsdichte thermoplastischer Leichtbaustrukturen



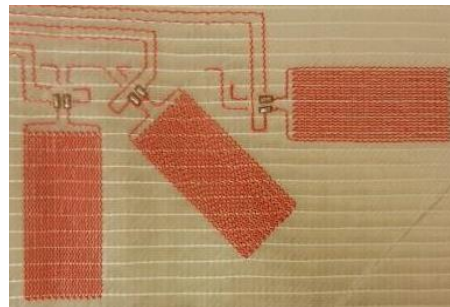
Sticktechnologische Sensorkonzepte

Textile Funktionsstrukturen

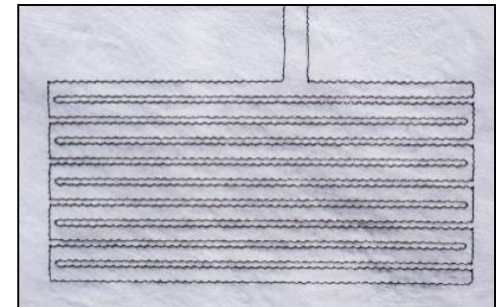
- Erhöhung der Funktionsdichte
- Individuelle Sensorlayouts nach geforderter Messaufgabe
- Variation der Stickgründe, Sensordrähte, Stickfäden (je nach Einsatzzweck)
- Automatische Verlegung von Kontaktpunkten
- Hohes Integrationsvermögen in thermo- und duroplastische Verbundwerkstoffe



Temperatursensorik



Dehnungssensorik

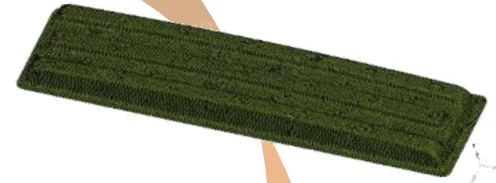


Füllstandsensorik

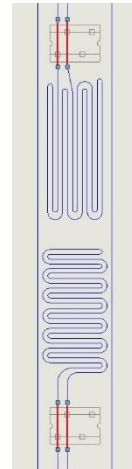
Analyse und Funktionserhöhung im FKV am Beispiel des SAT

Analyse des Seitenaufprallträgers aus Stahl

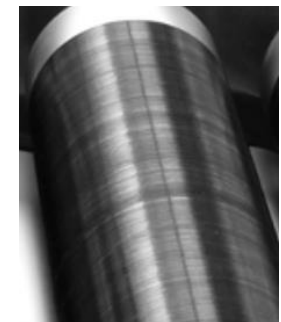
Modelentwicklung zur Überführung in ein **FKV-Bauteil**



Entwicklung der **Sensorstruktur**



Integrale Leichtbautechnologie mittels Press- und Spritzgießverfahren mit thermoPre-Material



Bauteil- und Werkzeugentwicklung

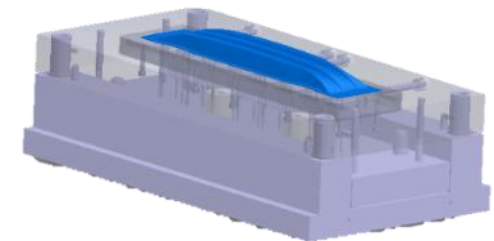
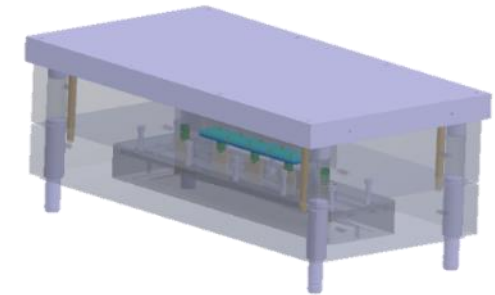
Bauteilentwicklung

- Bauteilgeometrie
- Auslegung des Lagenaufbaus
- Simulation der Energieabsorption im Crashfall
- Auslegung des Schadenerkennungssystems



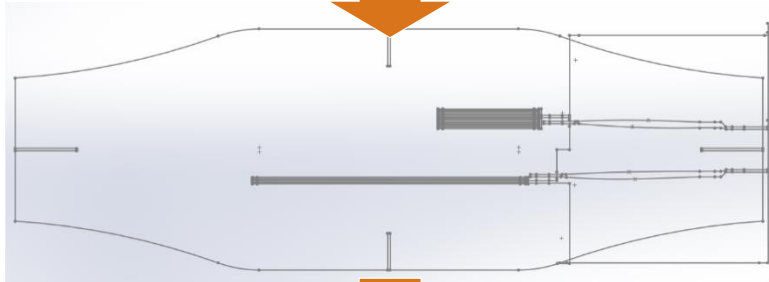
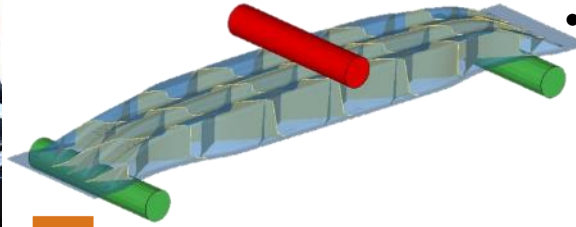
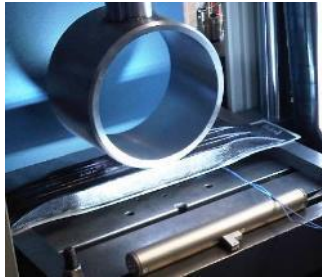
**Seitenaufprallträger
FKV-Variante**

Werkzeugentwicklung



**Werkzeugoberform und
-unterform
für Press- und
Spritzgießverfahren**

Auslegung und Herstellung Sensorstruktur



- Untersuchung des Schadensverhalten unter simulierten und realen Prüfbedingungen
- Erstellung der 2D-Abwicklung
- Positionierung der Dehnungssensoren im Bauteil
- Widerstandswert: 350 Ω
- Herstellung des Sensorhalbzeugs (Sensorstruktur, Zuleitungen, Bauteilkontur und Positionierungshilfen für Weiterverarbeitung)

Integration der Sensorstruktur in den Herstellungsprozess

Aufnahme und Transport der Halbzeuge



Einlegen in das Press- und Spritzgießwerkzeug



Vorheizstation und Sensorhalbzeugablage



Handlingsystem

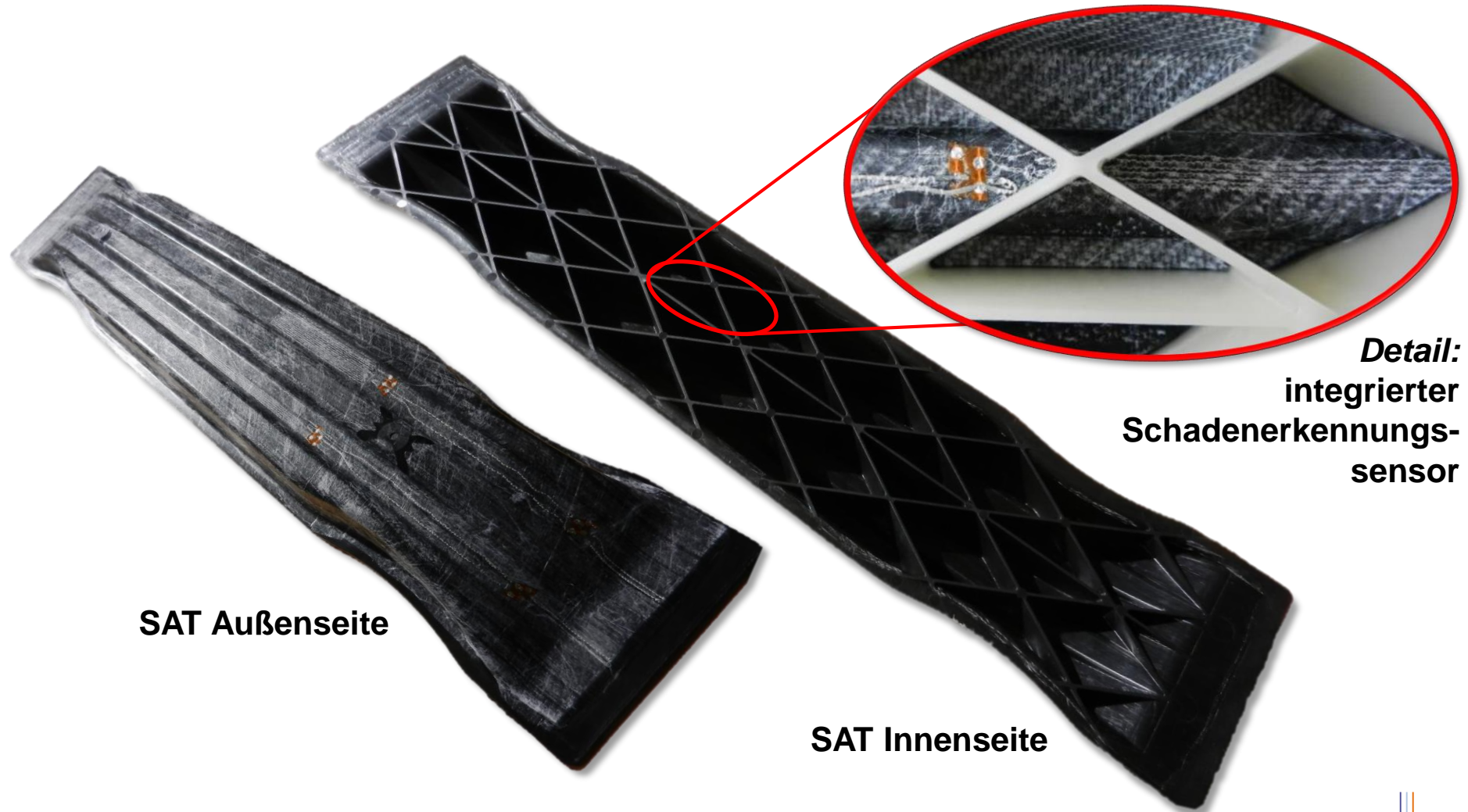
Erwärmtes thermoPre-Organoblech

Sensorhalbzeug



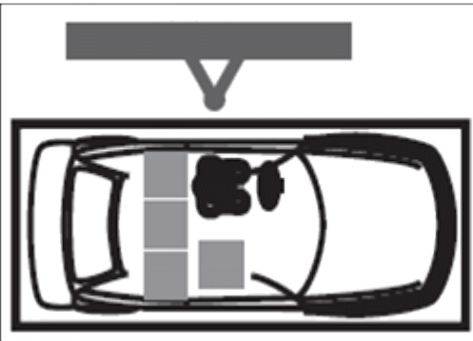
SAT mit integrierter Schadenerkennungssensorik

SAT mit integriertem Schadenerkennungssensor

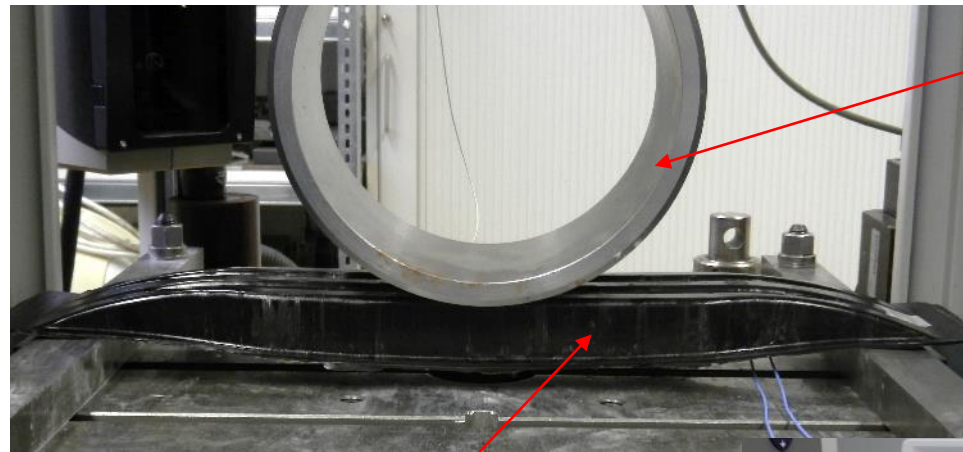


Funktionsnachweis des Seitenaufprallträgers im 3-Punkt-Biegeversuch

Prüfung in
Anlehnung an
**Euro NCAP-
Seitenaufprall:**



Aufprall seitlich unter 90°
auf Pfahl
Geschwindigkeit = 29 km/h
Pfahl-Ø: 254mm



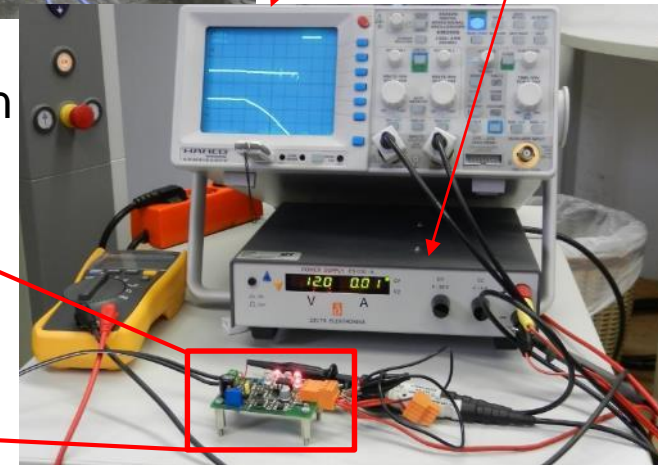
Biegestempel
Ø 250mm

Oszilloskop,
Spannungs-
versorgung

SAT mit integriertem
Dehnungssensor und Zuleitungen



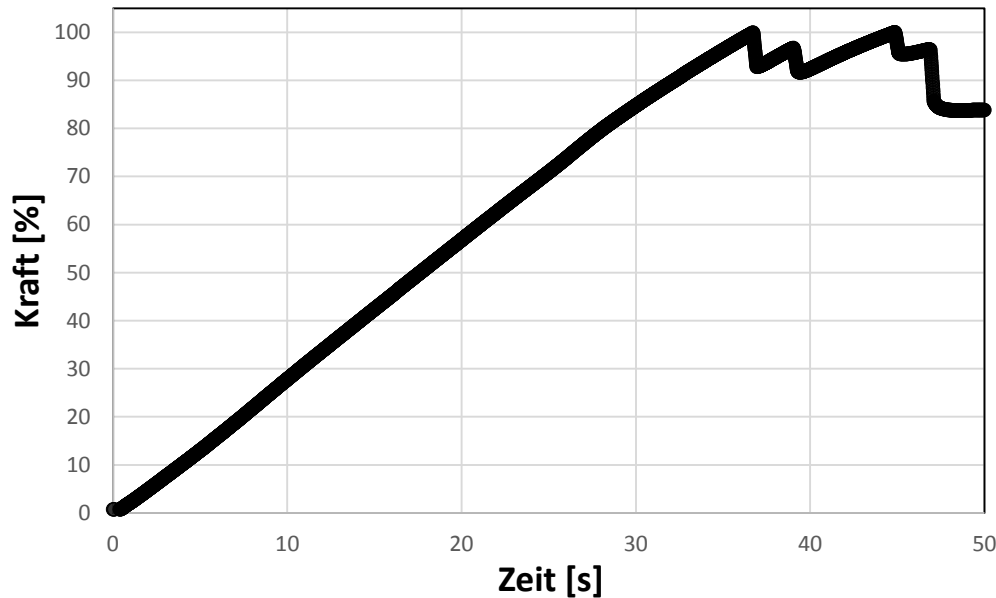
Auswerteelektronik



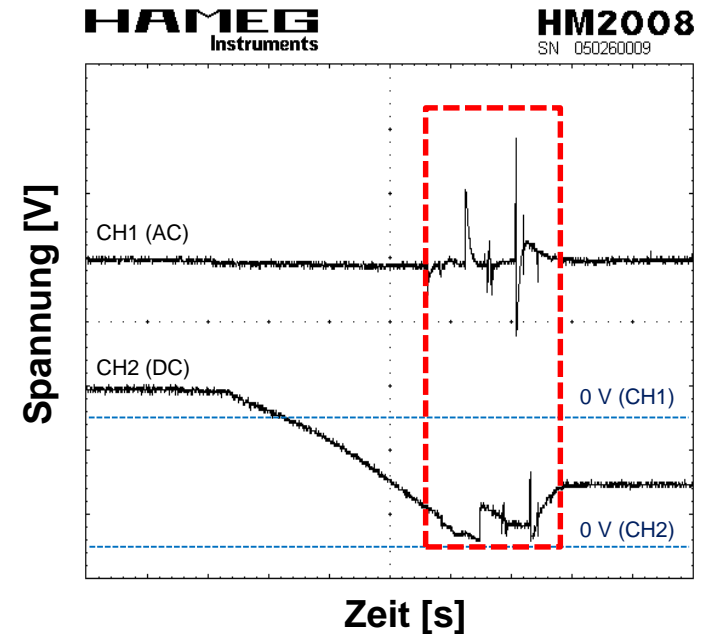
Ergebnisse des 3-Punkt-Biegeversuch

thermoPre-SAT

Mechanische Kennwerte 3-Punkt-Biegung



Zwick Z200; Kraft-Zeit-Verlauf



Visualisierter Spannungs-Zeit-Verlauf des Sensorsignals

 Bereich, in dem das Schadenerkennungssystem ausgelöst hat

Zusammenfassung

- Integration von Sensorstrukturen in den Herstellungsprozess ohne großen Mehraufwand möglich
- Funktionsnachweis Schadenerkennungssystem erbracht
- Übertragbarkeit des Sensorprinzips auf andere Strukturen möglich
- Individuelle Auslegung der Schadenerkennungssystems je nach Belastungsart
- Schutz gegen klimatische Umwelteinflüsse gegeben
- Einfache Auswertung der Sensorsignale
- Anschluss an Pkw-Bordnetz

**Die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse
wurden im Rahmen des Wachstumskerns
thermoPre[®] erarbeitet.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!