

AUTOMATISIERTE KALIBRIERUNG VON MATERIALKARTEN FÜR FÜGEVERBINDUNGEN IN EXPLIZITEN FE-SIMULATIONEN

Doktorandenslam auf dem Technologietag Leichtbau 2025
Von Tim Wirtz (DLR e.V.)
tim.wirtz@dlr.de



Vision und Forschungsfrage



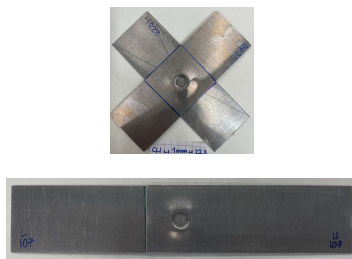
- Punktförmige und flächige Fügeverbindungen
- Hoher Zeitaufwand für Charakterisierungskampagnen für FE-Simulationen
- Zeitaufwändig aufgrund zahlreicher iterativer manueller Prozesse

→ Wie lässt sich der Aufwand für die Materialkartenkalibrierung von punktförmigen und ebenen Verbindungen für den Einsatz in expliziten FE-Simulationen deutlich reduzieren?

Prozesskette



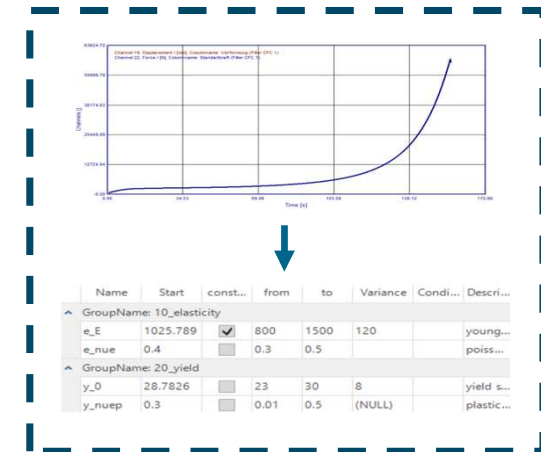
Prüfkörper



Experimente



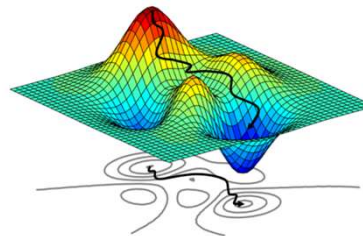
Versuchsergebnisse



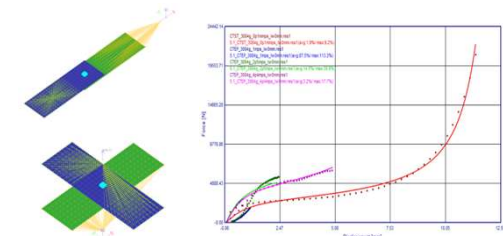
Materialkarte

Modify material M1 MAT19000001																
Label	19000001		Elem type: Solid, Beam, TShell		RDO_EROSIO		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS	
Type	MAT_100_SOLID		RDO_EROSIO		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS	
Surfco	erosion		RDO_EROSIO		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS	
Titel	BASIC_MAT		RDO_EROSIO		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS		RDO_POROS	
RowCol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	RO	E	PR	SSOV	SH	DT	TFAL									
2	EFAL	NRR	NRS	NRT	MRR	MSS	MTT	NF								
3	SEFAL	SNRR	SNRS	SNRT	SMRR	SMSS	SMTT									

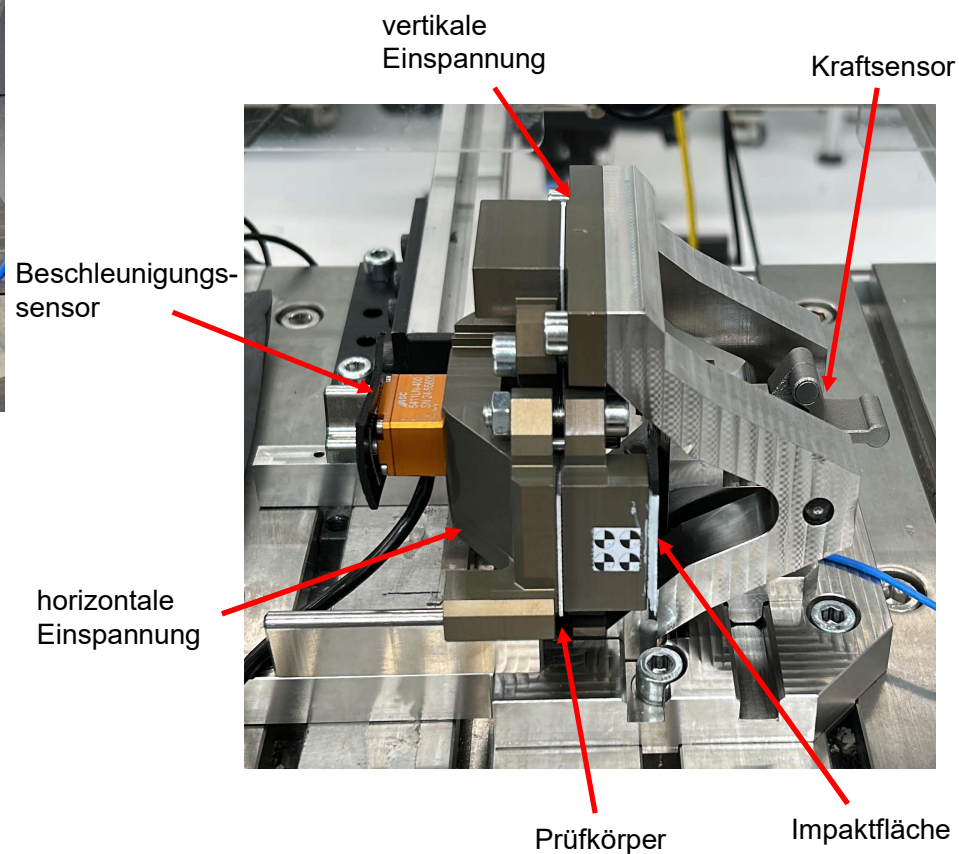
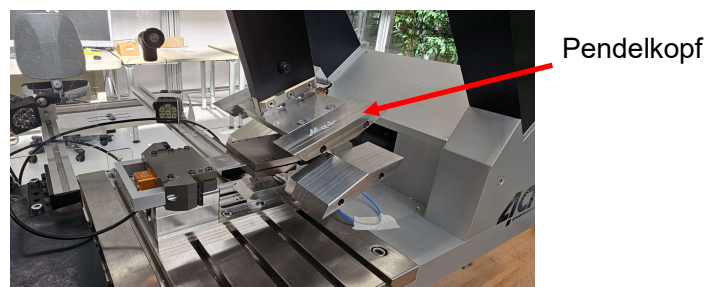
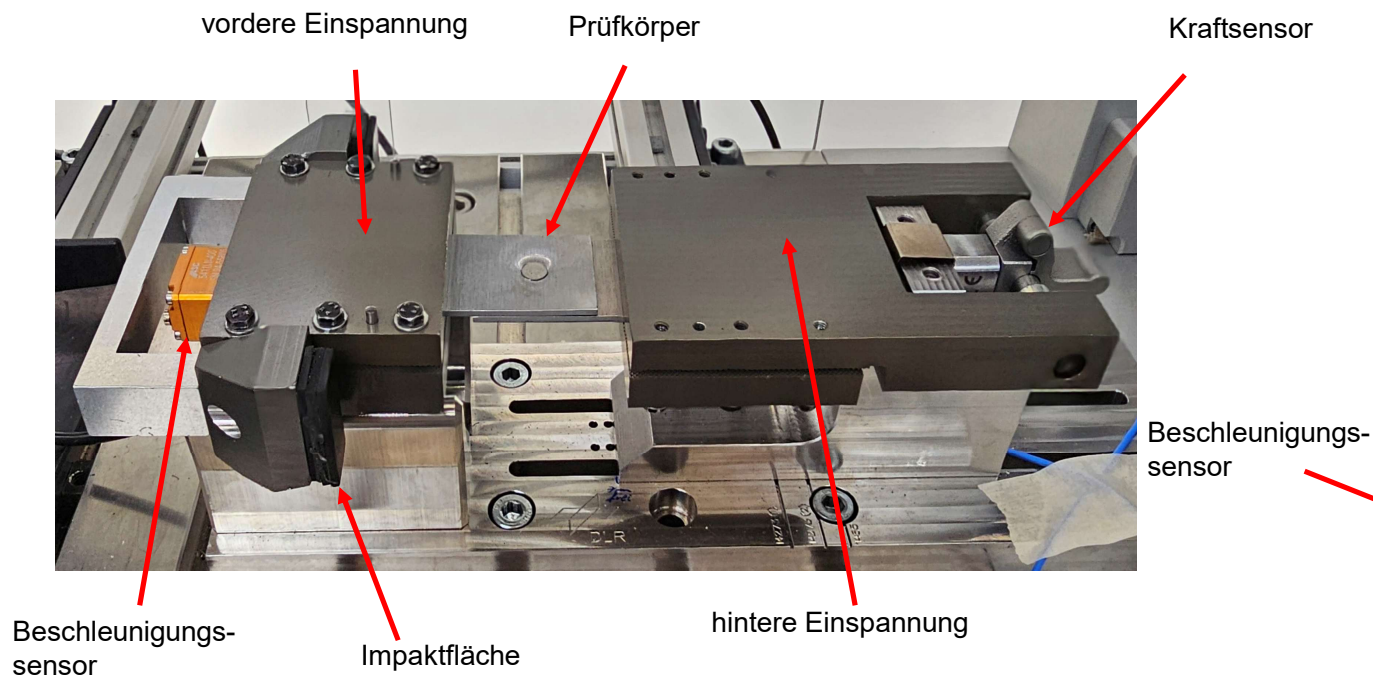
Optimierung



Simulation



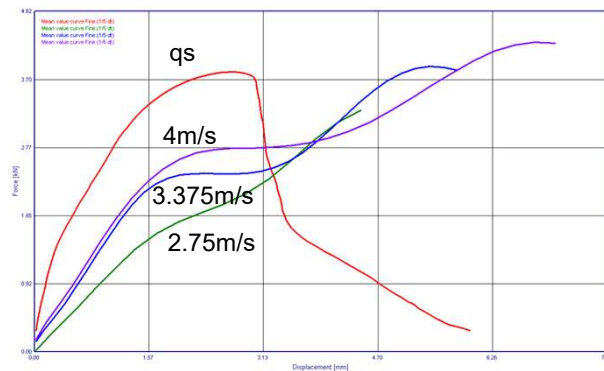
Entwickelte Einspannungen (dynamisch)



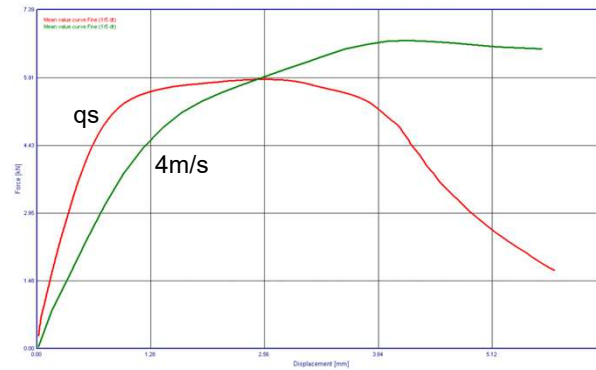
Dehnrateneffekte der Fügeverbindung (Scherzug)



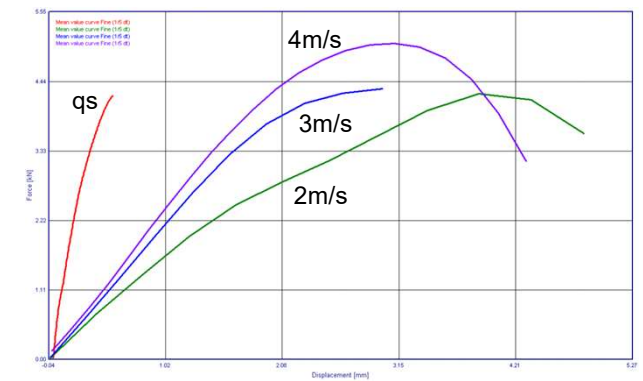
1mm Alu-Blech mit Nietverbindung



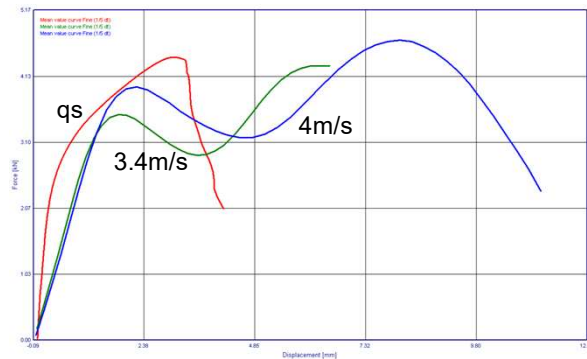
2mm Alu-Blech mit Nietverbindung



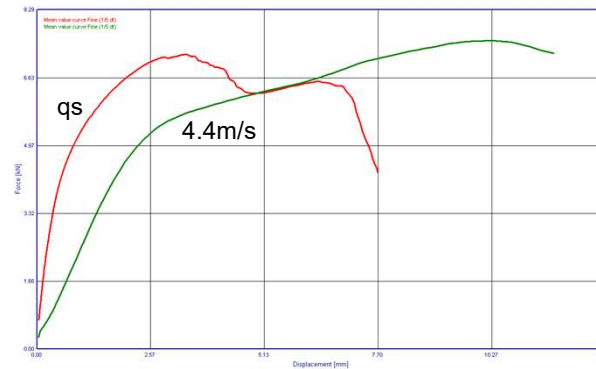
2mm Alu-Blech mit Clinchverbindung



1mm Alu-Blech mit FDS-Verbindung



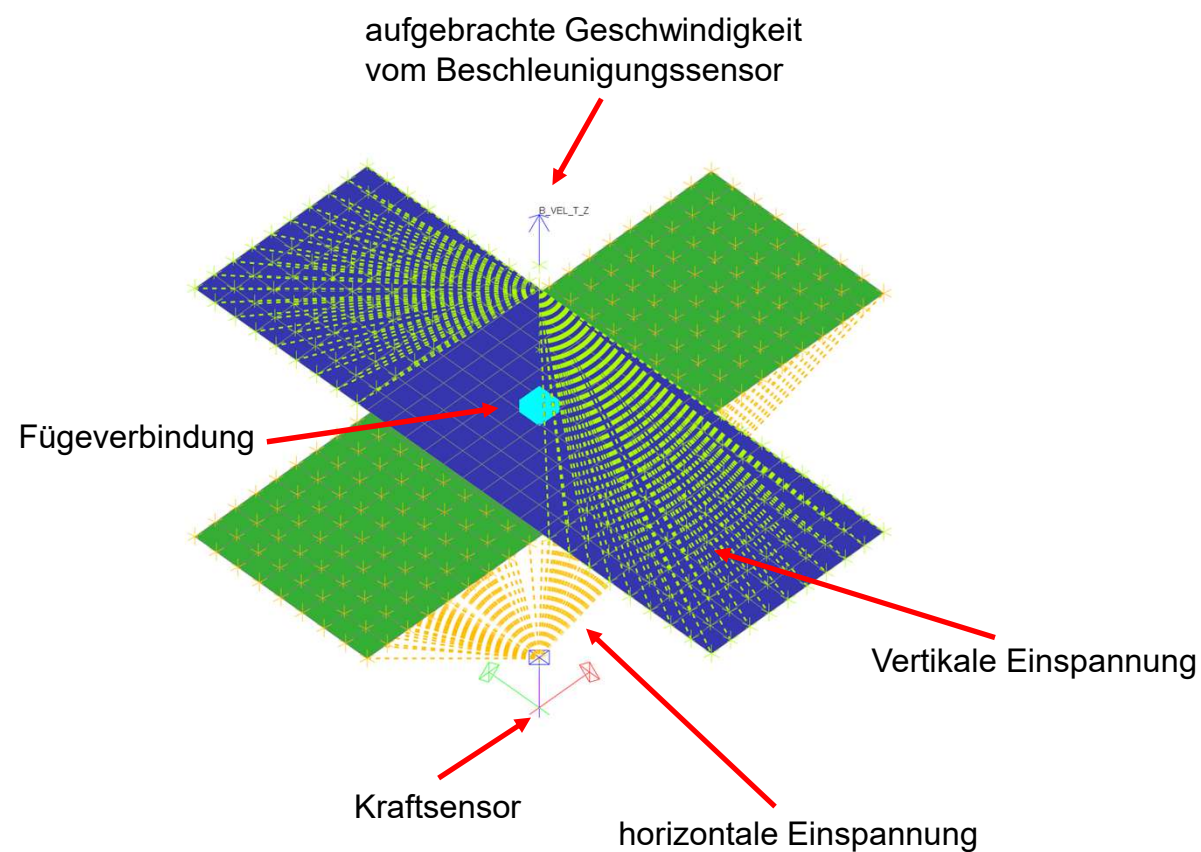
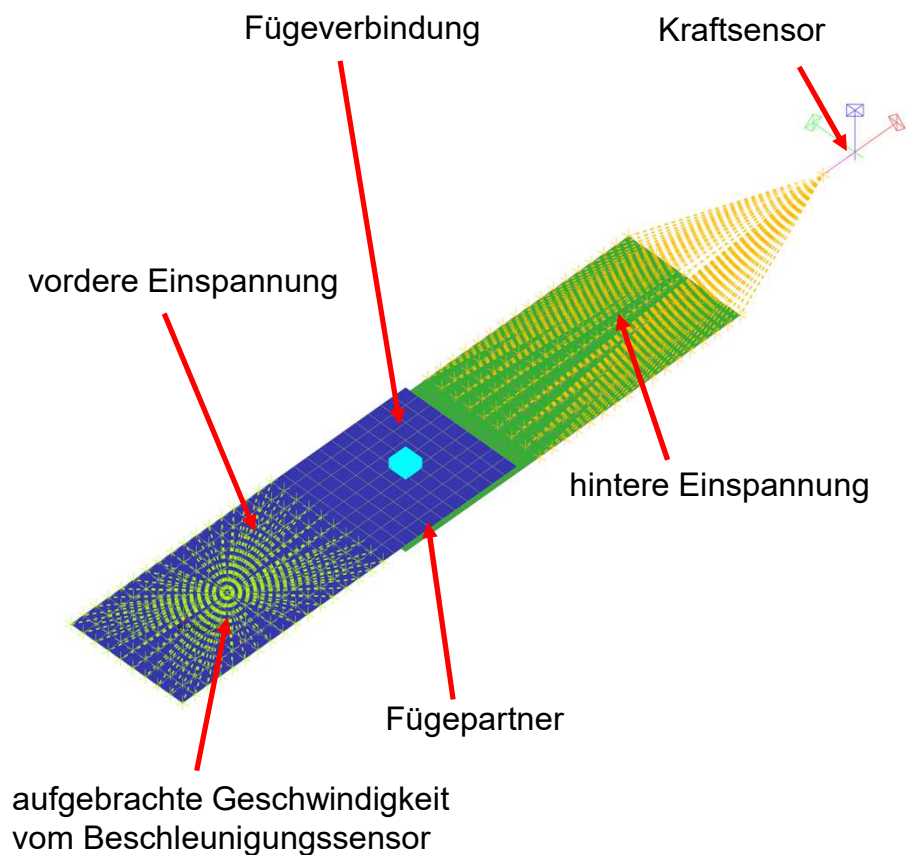
2mm Alu-Blech mit FDS-Verbindung



Der Unterschied zwischen statischer und dynamischer Belastung ist auch hier zu beobachten: :

<https://doi.org/10.1016/j.tws.2021.108277>

Simulationsmodelle



Ausblick



- Ermittlung des Startwertes der initialen Materialkartensets
- Optimierungsprozess finalisieren
- (Schälversuche berücksichtigen)
- Validierung der optimierten Materialkarte
- Adaption auf eine geschwindigkeitsgesteuerte Versuchsmaschine

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Doktorandenslam auf dem Technologietag Leichtbau 2025

Von Tim Wirtz (DLR e.V.)

tim.wirtz@dlr.de

