



Prüfstände am FLB

Herausgeber:

FLB Lehrstuhl für Fahrzeugleichtbau – Universität Siegen
Breite Straße 11, 57076 Siegen, Deutschland

Telefon: +49 271 740 2384

Fax: +49 271 740 3786

E-Mail: info.flb@uni-siegen.de

Homepage: www.mb.uni-siegen.de/fahrzeugleichtbau

Vorwort

Der Lehrstuhl für Fahrzeugleichtbau (FLB) wurde im Jahr 2010 an der Universität Siegen innerhalb des Instituts für Fahrzeugtechnik gegründet und befasst sich mit der Entwicklung von Methoden und Prinzipien zur effizienteren Gestaltung des Leichtbaus in Fahrzeugkarosserien und Fahrwerkstrukturen. Insbesondere wird die Leichtbauentwicklung unter Berücksichtigung der Entwicklungskette von der Materialanwendung und den Fertigungstechnologien bis hin zur Konstruktion betrachtet. Das Ziel dieser Vorgehensweise ist es, den Leichtbau weiterzuentwickeln und der Industrie neuartige, kostengünstige und realisierbare Lösungswege zum wirtschaftlichen Leichtbau aufzuzeigen.

Basierend auf diesem Ansatz werden am Lehrstuhl für Fahrzeugleichtbau neue Produkte und Werkstoffanwendungen in Verbindung mit innovativen Fertigungsverfahren und Entwicklungsmethoden sowohl eigenständig als auch in Zusammenarbeit mit Industriepartnern im Rahmen von Forschungsprojekten erarbeitet.

Des Weiteren ist der Lehrstuhl Gründungsmitglied des Automotive Centers Südwestfalen (ACS) und war als Partner maßgeblich an der Karosserieentwicklung des Elektrofahrzeuges StreetScooter beteiligt.

Inhaltsverzeichnis

Fallturm	1
Schlittentest-Anlage.....	2
Mehraxialer Hydropulsprüfstand Instron.....	3
Universalprüfmaschine Zwick Roell Z100 + Temperierung.....	4
Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine Zwick Roell HTM 5020.....	5
Elektromechanischer Kriechprüfstand Testcom-50 + Klimakammer.....	6
Servopneumatischer Prüfstand Dynamess TP10 LCF.....	7
Resonanzprüfmaschine SincoTec Power Swing 100.....	8
Hochgeschwindigkeits-Kamerasystem Photron	9
Hochgeschwindigkeits-Thermo-Kamera FLIR.....	10
Korrosionskammer.....	11
Punkt- und Buckelschweißmaschine Dalex.....	12
Hydraulische Presse WKP 2000 S inkl. Glüh- und Härteofen.....	13
Ansprechpartner für technische Fragen	14

Fallturm



Abbildung 1: Fallturm (li.) und Beispielaufbau eines Komponenten-Crashtests (re.)

Einsatzgebiet:

- Dynamische Prüfung von Strukturbauteilen, Fügeverbindungen und Werkstoffversagen in den unterschiedlichsten Konfigurationen
- Vergrößerung der Testfläche durch modularen Aufbau möglich

Technische Daten:

- Anprallgeschwindigkeit bis zu 34 km/h
- Schrittweise einstellbare Fallmasse von 5,0 bis 1000 kg mit bis zum Anprall durchgängig geführten Fallkörben
- Messung von Kraft, Weg und Beschleunigung (100 kHz / Kanal)
- Verschiedene Anprallgeometrien (z.B. für 3-Punkt-Biegung)

Schlittentest-Anlage



Abbildung 2: RCAR-Barriere (li.) und Schlittentest an 10°-AZT-Barriere (re.)

Einsatzgebiet:

- Prüfung von Crash-Management-Systemen (CMS) und anderen Front- oder Heckstrukturen eines Kraftfahrzeugs
- Prüfung von Rückhaltesystemen nach ECE / FMVSS durch Verzögerungseinrichtung (Biegeblechbremse)
- Einsatz eines zweiten Schlittens zur Car-to-Car-Collision
- Prüfung mit den gängigsten Crash-Barrieren (starre Wand, 40 %-Offset, AZT-Test, RCAR etc.)

Technische Daten:

- Schrittweise einstellbare Schlittenmasse (max. 2000 kg)
- Erreichbare Maximalgeschwindigkeit: $v_{\max} = 50 \text{ km/h}$
- Auswertung des Kraft-, Weg- und Beschleunigungsverlauf



Abbildung 3: Hochgeschwindigkeits-Aufnahme 10°-RCAR-Strukturtest

Mehraxialer Hydropulsprüfstand Instron



Abbildung 4: Flexibles Spannfeld für mehraxiale Bauteil-Prüfung

Einsatzgebiet:

- Ein- oder mehraxiale zyklische Prüfung von Fahrwerks- und Karosseriekomponenten
- Überprüfung der Betriebsfestigkeit und Lebensdauer
- Alle Prüfeinrichtungen befinden sich auf einem schwingungs-entkoppelten Prüffeld mit den Maßen 4,0 x 5,0 m
- Flexible Einspannvorrichtungen

Technische Daten:

- 4 Prüfzylinder: 1 x 25 kN, 3 x 40 kN
- Zylinderhub: je 100 mm
- Abfahren von zyklischen Signalen und Beanspruchungs-Zeit-Signalen bis 50 Hz nach Vorgabe (Daten-Import: z.B. csv-Format)

Universalprüfmaschine Zwick Roell Z100 + Temperierung

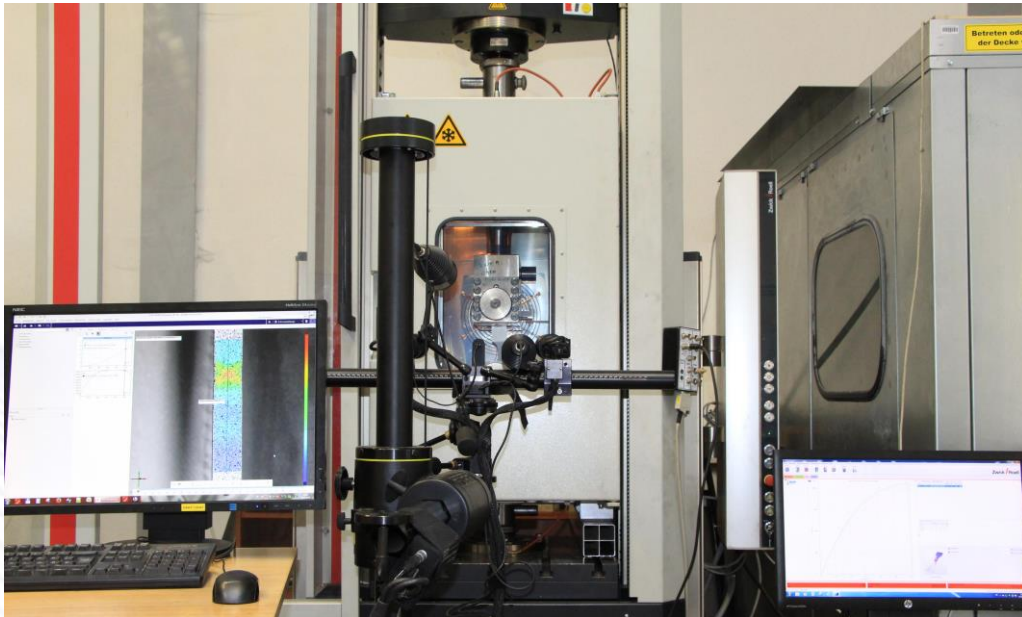


Abbildung 5: Zugprüfung mit Temperierung und optischer Dehnungsmessung

Einsatzgebiet:

- Geschwindigkeitsgeregelte Werkstoffprüfung zur Ermittlung von Materialkennwerten (Zug- und Druck-Stufe) nach Norm
- Festigkeitsprüfungen für Fügetechniken und -elemente sowie Bestimmung der Belastungsgrenzen

Technische Daten:

- Max. Kraft: 100 kN
- Max. Traversengeschwindigkeit: 400 mm/min
- Temperaturbereich Thermokammer: -50 bis 100 °C

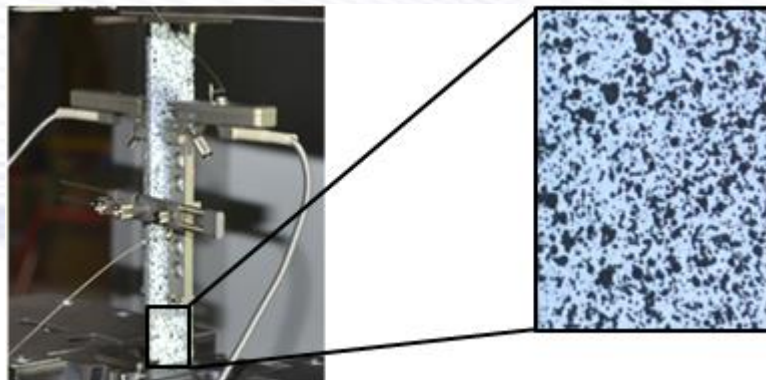


Abbildung 6: Optische Dehnungsmessung (GOM Aramis) mittels Grauwertkorrelation

Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine Zwick Roell HTM 5020

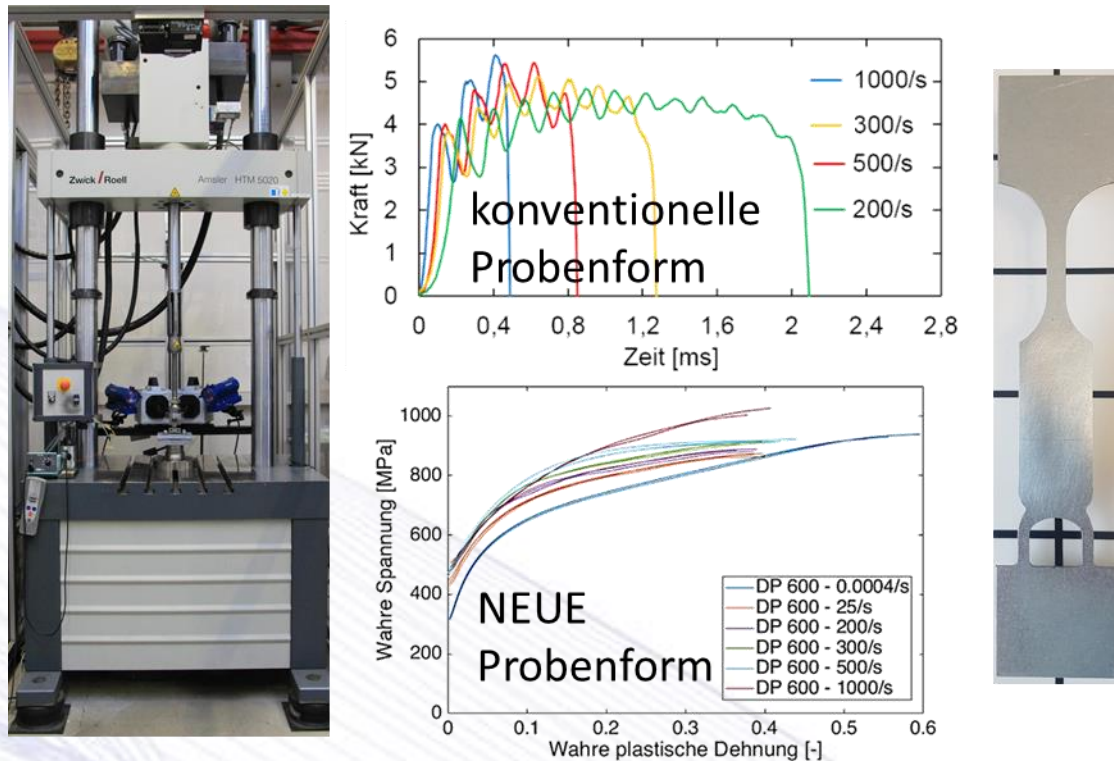


Abbildung 7: Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine HTM5020 (li.), schwingungsfreie Spannungs-Dehnungs-Kurven durch neue High-Speed-Probenform „GEN. III Probe“ (re.)

Einsatzgebiet:

- Hochgeschwindigkeits-Werkstoffprüfung zur Ermittlung von dehnratenabhängigen Materialkennwerten
- Dehnratenabhängige Materialkennwerte werden vor allem in der FE-Crash-Berechnung eingesetzt (z.B. Definition von Versagenskriterien)
- Ermittlung des Versagens von Werkstoffen und Verbindungen
- Einsatz der Temperierkammer zur Untersuchung von strain-rate-hardening- und thermal-softening-Effekten möglich

Technische Daten:

- Max. Kraft: 50 kN
- max. Zuggeschwindigkeit: 20 m/s
- Hydraulischer Antrieb mit Zwischenspeicher (kein „Anfahren“)
- Optische 3D-Dehnungsmessung mit dem GOM-ARAMIS-System
- Reduzierte Systemschwingung durch innovatives Messverfahren

Elektromechanischer Kriechprüfstand Testcom-50 + Klimakammer



Abbildung 8: Kriechprüfstand Testcom-50 von Ibertest

Einsatzgebiet:

- Kraft- oder dehnungsgeregelte Kriechversuche an Kunststoffen, FVK oder Metallen
- Beschleunigte Kriechversuche an Kunststoffen durch Überlagerung von Kraft und Temperatur („Stepped Isothermal Method“)
- Zug/-Druck-Prüfung unter Temperatur und Feuchte

Technische Daten:

- Max. Kraft: 50 kN (Messgenauigkeit Klasse 0,5)
- Geschwindigkeit einstellbar von 0,001 mm/min bis 500 mm/min
- Maße Klimakammer: 680 x 220 x 300 mm³
- Temperatur: -40 °C bis +150 °C
- Rel. Feuchte einstellbar von 30 % bis 85 % (zwischen 20-80°C)

Servopneumatischer Prüfstand Dynamess TP10 LCF

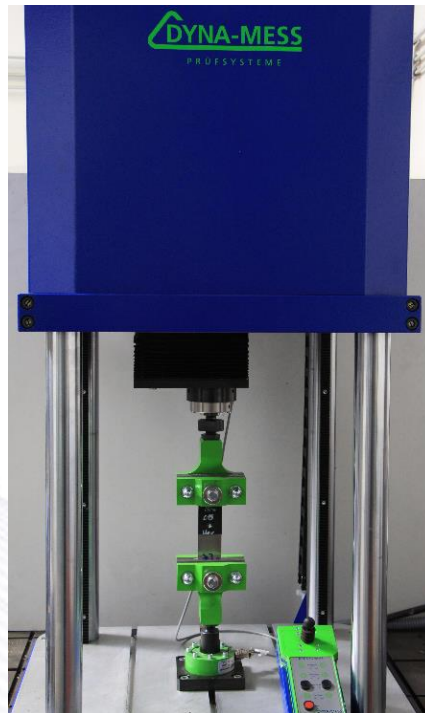


Abbildung 9: Schwingprüfung punktförmiger Fügetechnik

Einsatzgebiet:

- Schwingprüfung von Verbindungstechnik oder Kunststoffproben mit geringen Prüffrequenzen
- Aufnahme von Wöhlerkurven
- Quasistatische Zug-/Druck-Versuche mit hoher Genauigkeit
- Zug-/Druck- oder Biegeprüfungen möglich

Technische Daten:

- Max. Kraft: 10 kN (Messgenauigkeit besser Klasse 1)
- Max. Prüffrequenz: 10 Hz
- Max. Hub: 300 mm
- Flexible Einspannvorrichtungen

Resonanzprüfmaschine SincoTec Power Swing 100

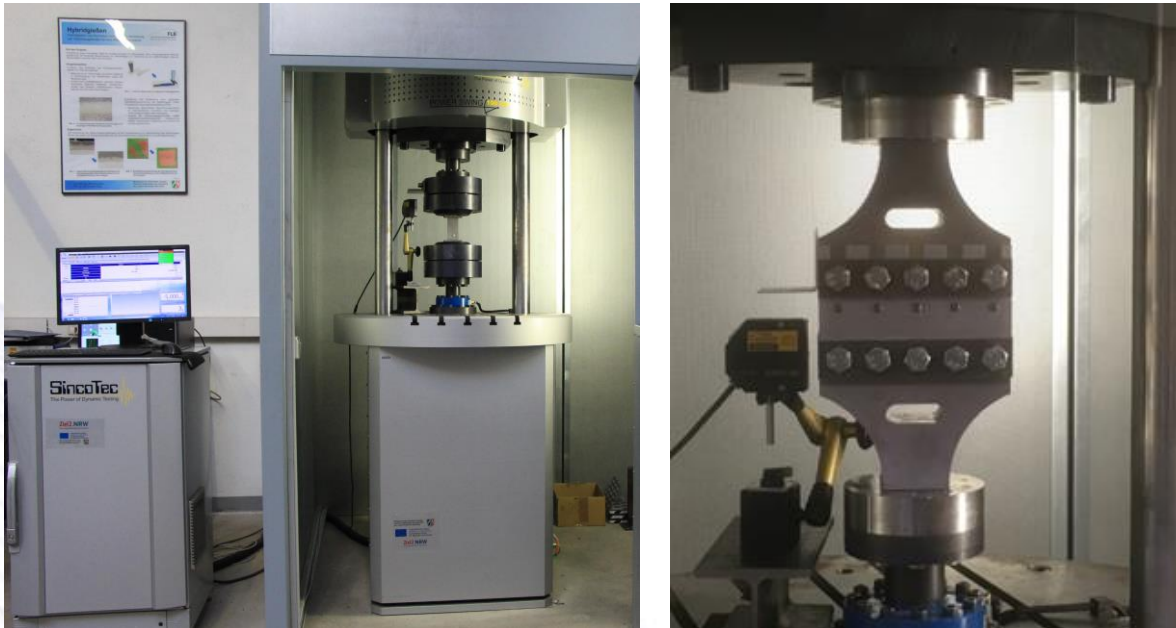


Abbildung 10: Resonanzprüfmaschine für Zugschwellversuche an Flachproben (li.) und H-Probenaufnahme für Fügetechnik (re.)

Einsatzgebiet:

- Elektromagnetische Anregung von Werkstücken und Proben in ihrer jeweiligen Eigenfrequenz (kritische Belastungsart)
- Durchführung von Dauerschwingfestigkeitsversuchen im Bereich von HCF (High Cycle Fatigue) und VHCF (Very High Cycle Fatigue) zur Ermittlung von Wöhler-Diagrammen
- Aufnahme von Wöhlerkurven

Technische Daten:

- Hochfrequenzpulser mit magnetisch angeregtem Schwingkopf
- max. Nennkraft: 100 kN
- Frequenzbereich: 30-300 Hz
- max. Prüfhub: ± 2 mm
- Resonanzregelung: Kraft oder Weg
- Einspannungen für Flachproben (0,5-20 mm Dicke)
- 3-Punkt-Biege-Versuch (bis 70 mm Breite, 65-240 mm Länge)
- Vorrichtung für H-Proben
- Prüfraum: 530 x 1050 mm

Hochgeschwindigkeits-Kamerasystem Photron

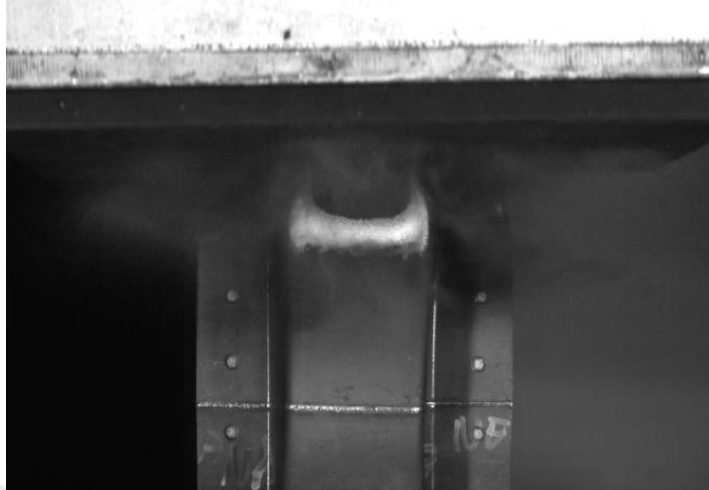


Abbildung 11: Hochgeschwindigkeits-Kamera Photron SA5 (li.), Ausschnitt Highspeed-Video eines Fallturmtests aufgenommen mit 2.000 fps (re.)

Einsatzgebiet:

- Aufnahme von Hochgeschwindigkeitsprüfungen (z.B. Fallturm und Schlittentest) mit z.B. 2000 fps
- Auflösung des Versagensverlaufs von Proben oder Bauteilen
- Als Teil des GOM-ARAMIS-Systems zur optischen Dehnungsmessung bei Zugversuchen

Technische Daten:

- 2 Kameras verfügbar
- Bildausschnitte frei einstellbar
- Maximale Bildrate von 7,5 kHz bei einer Auflösung von 1024 x 1024 Pixeln, bei geringere Auflösung sind Bildraten bis zu 1 MHz möglich

Hochgeschwindigkeits-Thermo-Kamera FLIR

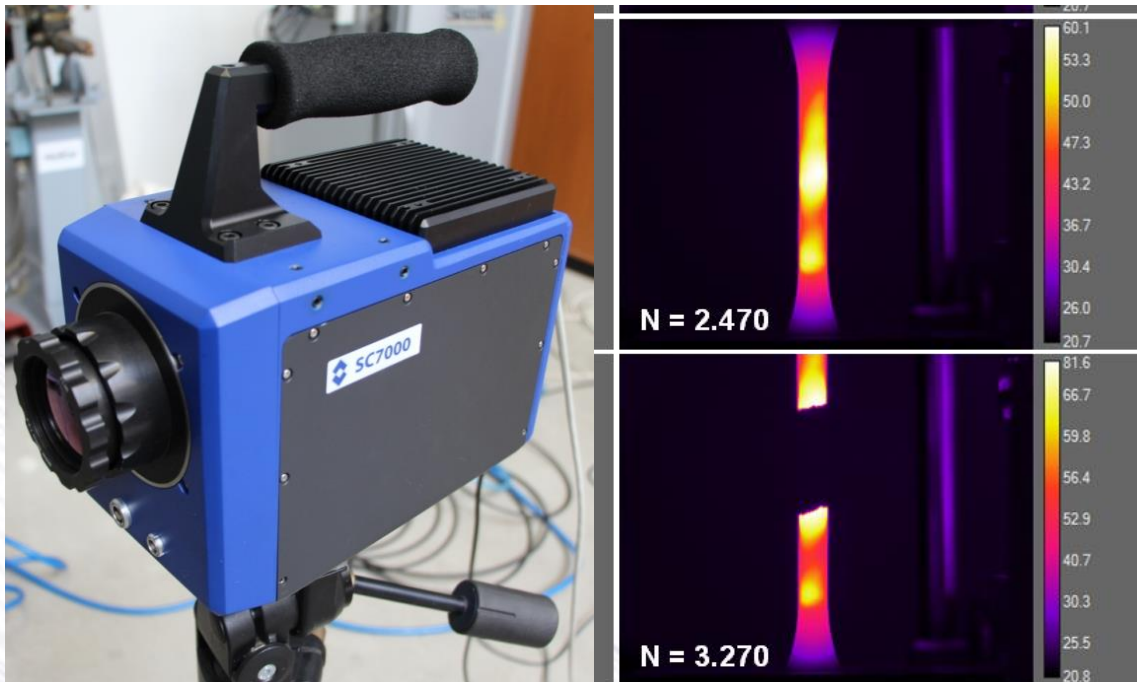


Abbildung 12: FLIR Thermo-Kamera SC7000 (li.), Wärme-Entwicklung beim Schwingprüfung von Kunststoffproben (re.)

Einsatzgebiet:

- Berührungslose optische Temperaturmessung
- Überwachung von temperatursensitiven Materialprüfungen oder Produktionsprozessen

Technische Daten:

- Bildrate: 383 Hz bei einer Auflösung von 320 x 256 Pixeln, (bis zu 31 kHz)
- Temperaturen bis 300 °C messbar

Korrosionskammer



Abbildung 13: Korrosionskammer mit angeschlossenem Tank (Salzlösung)

Einsatzgebiet:

- Beschleunigte Korrosionsprüfung für Komponenten und Proben
- Simulation des Langzeitverhaltens von Probekörpern unter Einfluss von Salz-Wasser-Lösung (Sprühnebel), Kondenswasser und Temperaturwechselzyklen

Technische Daten:

- Temperaturbereich: 25-75° C
- Salzsprühnebel- und Kondenswassertest
- Prüfraumabmessung: 900 x 1100 x 800 mm
- Abbildung der gängigen Prüfvorschriften (ISO, VDA)
- Benutzerdefinierte Prüfzyklen programmierbar
- Kombiniertes Einsatz mit dem Hydropulsprüfstand möglich

Punkt- und Buckelschweißmaschine Dalex

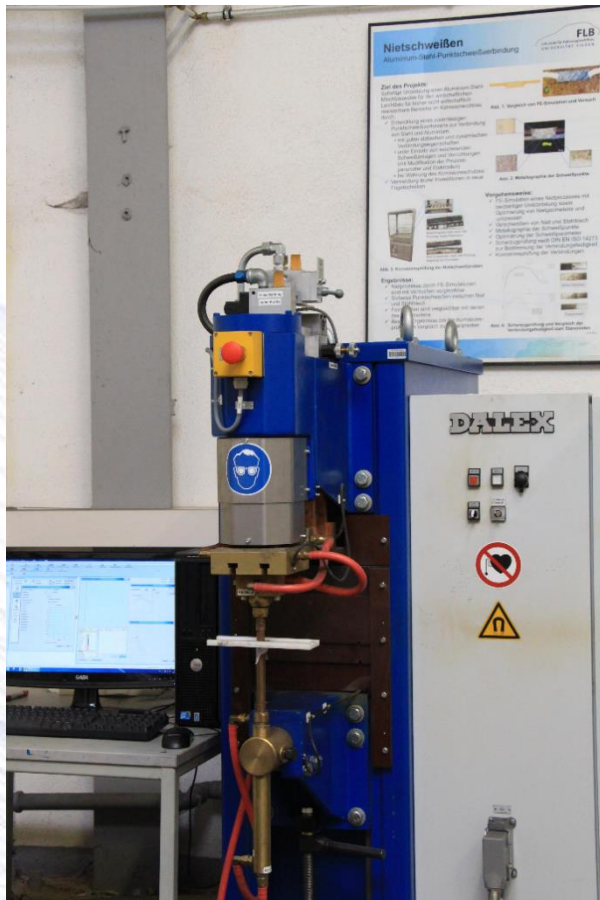


Abbildung 14: Schweißanlage (li.) + neuartige Fügetechnik (re.)

Einsatzgebiet:

- Punktschweißen: Stahl bis 5 mm, Aluminium bis 3,5 mm
- Buckelschweißen: Stahl bis 5 mm, Buckeldurchmesser: 7 mm
- Kombinierte Punkt- und Buckelschweißmaschine in Mittelfrequenztechnik
- Ausführung als 2-Stufen-Trafo (Eignung für beschichtete Bauteile)

Technische Daten:

- Leistung: 180 kVA
- Schweißstrom: max. 40 kA
- Erweiterter Elektrodenkraftbereich: 80-1200 daN
- Hub: 100 mm
- Ansteuerung und Überwachung des Schweißprozesses (Strom- und Spannungsverlauf) erfolgt PC-gesteuert

Hydraulische Presse WKP 2000 S inkl. Glüh- und Härteofen



Abbildung 15: Hydraulische Presse (li.) + Glüh- und Härteofen (re.)

Einsatzgebiet:

- Standardpresse zur Umformung von Metallblechen und neuartigen Werkstoffverbunden
- Glüh- und Härteofen zur Wärmebehandlung von Metallblechen und Vortemperierung für Umformprozesse

Technische Daten Presse:

- Presskraft: max. 2250 kN
- Kraft Ziehkissen (unten): einstellbar 50-500 kN / Hub: 200 mm
- Tischgröße: 1000 mm x 1000 mm
- Einbauhöhe: 800 mm / Kolbenhub: 700 mm
- Werkzeugtemperierung bis max. 140° C über Temperiergerät

Technische Daten Glüh- und Härteofen Kittec:

- Max. Temperatur: 1280° C
- Maße Brennraum: 750 x 1100 x 500 mm³

Ansprechpartner für technische Fragen

Anlage / Prüfeinrichtung	Ansprechpartner
▪ Fallturm ▪ Schlittentest-Anlage	Herr Arno Reichmann staatl. gepr. Techniker arno.reichmann@uni-siegen.de Tel.: +49 (0) 271 740 2371
▪ Resonanzprüfmaschine ▪ Mehraxialer Hydropulsprüfstand ▪ Pneumat. Prüfstand Dynames TP LCF ▪ Kriechprüfstand Testcom-50 ▪ Hydraulische Presse inkl. Ofen	Herr Daniel Heidrich, M.Sc. daniel.heidrich@uni-siegen.de Tel.: +49 (0) 271 740 2290
▪ Punkt- und Buckelschweißmaschine ▪ Korrosionskammer ▪ Thermo-Kamera	Herr Hongli Xu, M.Sc. hongli.xu@uni-siegen.de Tel.: +49 (0) 271 740 3198
▪ Universalprüfmaschine ▪ Hochgeschwindigkeitsprüfmaschine ▪ Hochgeschwindigkeitskameras ▪ Optische Dehnungsmessung	Herr Damian Sulik, M.Sc. damian.sulik@uni-siegen.de Tel.: +49 (0) 271 740 3878

Gerne unterbreiten wir Ihnen ein schriftliches Angebot.

Nehmen Sie Kontakt zu uns auf!



„Mit neuen Methoden zu leichten Lösungen.“

