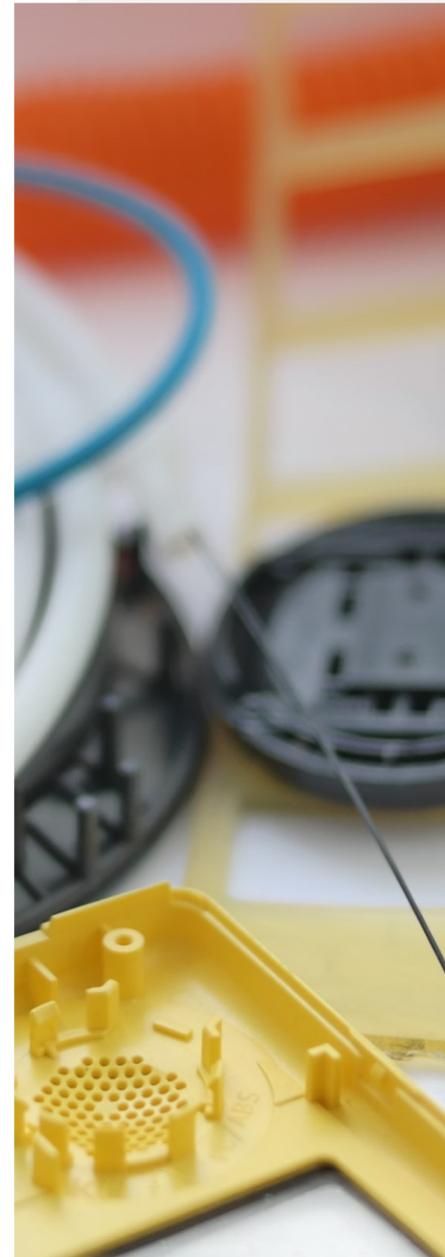
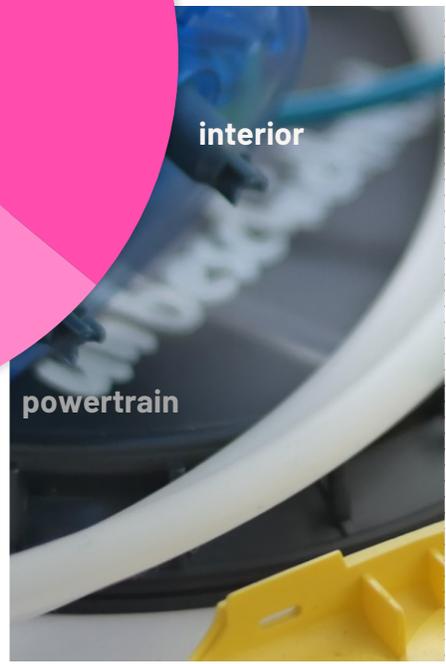
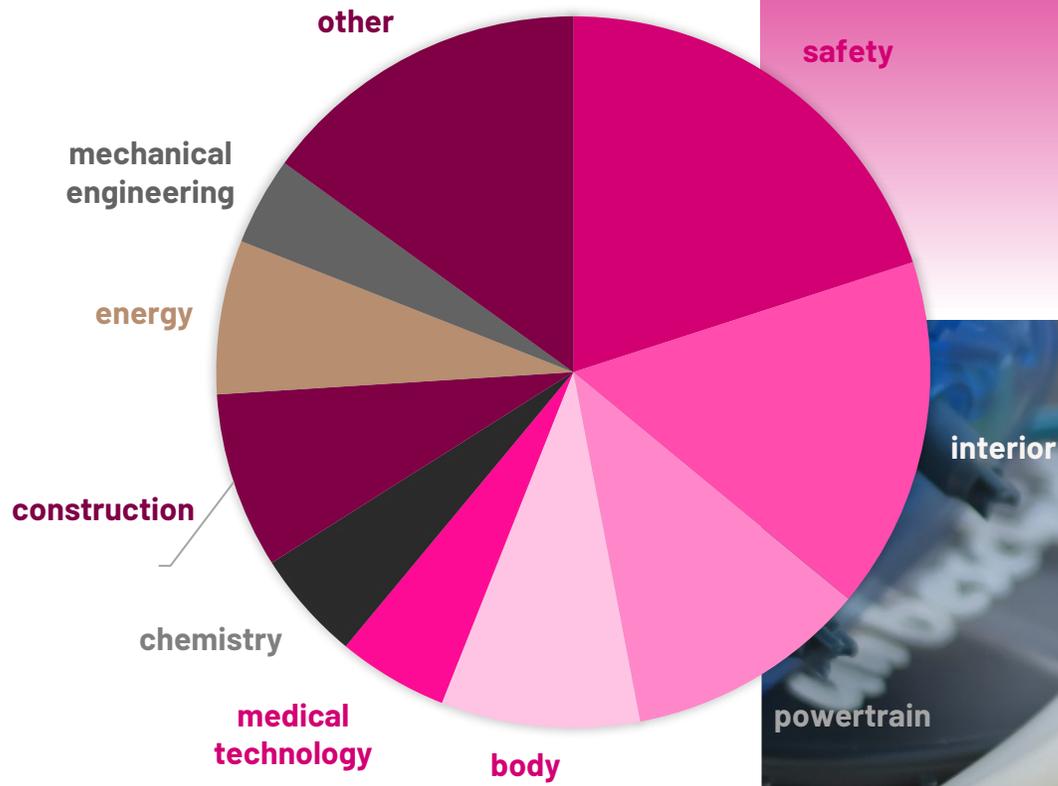


GWP

SCHADENSANALYSEN
ENTWICKLUNGSBEGLEITUNG
LABOR-SERVICES

The GWP logo consists of the letters 'GWP' in white, bold, sans-serif font, centered within a white square. This square is positioned on top of a horizontal purple bar that spans the width of the square.

WISSEN SCHAFFT FORTSCHRITT



KURZPORTRÄIT.

Die GWP ist ein werkstofftechnischer Komplettanbieter für die produzierende Industrie. 3.000 metall- und kunststoffverarbeitende Kunden nutzen unsere Labore und Werkstätten für die Absicherung der Qualität von Produkten und Prozessen. Und unsere Experten entwickeln Innovationen und analysieren Schäden auf hohem Niveau. Unsere Kompetenz ist in über 40 Jahren mit 20.000 Berichten gewachsen und umfasst die wichtigsten Fachgebiete der Metalle, Kunststoffe, Composite, Anorganik und Sprengstoff....



VERTRAUEN IST GUT,
AKKREDITIERUNG IST
BESSER.



Die Akkreditierungen in der Urkundenanlage festgelegten Umfang..



SCHUTZ VON **PROTOTYPEN** UND **DATENSCHUTZ**

Die ENX Association unterstützt mit TISAX im Auftrag des VDA die gemeinsame Akzeptanz von Informationssicherheits-Assessments in der Automobilbranche. Die TISAX Assessments werden von akkreditierten Audit-Anbietern durchgeführt, die ihre Qualifikation in regelmäßigen Intervallen nachweisen. TISAX und TISAX-Ergebnisse sind nicht für die Allgemeinheit bestimmt.

Das Assessment wurde vom TISAX Auditdienstleister TÜV Süd durchgeführt. Das Ergebnis ist ausschließlich über das ENX-Portal abrufbar:

<https://portal.enx.com>.



IS

2
2
2
2
2
2
2
2

undatommikroskopische Untersuchung der Oberfläche

Untersuchung

mittels Punktspektrometrie

wertung

5

in im Röntgenbereich zu verschleiß- und wetterbedingter Korrosion führt soll die Ursache der Korrosion geklärt werden, Untersuchungen verfügbar;

undatommikroskopische Untersuchung in der korrosierten Oberfläche

Untersuchung

mittels Punktspektrometrie

er GWP kundenspezifisch zur Verfügung gestellt, auf die Problematik hin

Analyse-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
-	KW-016	Korngrößen und Seltene an der Oberfläche

undatommikroskopische Untersuchung

Zur Identifizierung sind überwiegend weiße Verfärbungen erkennbar, diese Verfärbungen sind nachfolgende Ergebnisse vorhanden, weitere Informationen

der Oberfläche

Das werden neben den Legierungselementen (Al, Si, Fe, Cu, Zn) Anteile sein, siehe EDS-Spektren in Bild 5, in korrosierten Bereichen ohne die Korrosionsprodukte erkennbar (Bild 11-15).

von beiden Oberflächen werden Eisen bzw. Stahlpartikel (Si, Fe) identifiziert, wobei Fe noch als typisches Legierungselement in Stahl nachgewiesen, die Partikel sind in Umfangsrichtung verteilt.

phosphatische Strukturen auf den Oberflächen nachgewiesen (Bild 6-10), Bildung der Partikel ist vergleichbar zu den Eisenpartikeln.

SEITE 2 VON 5

3.5 Metallographische Untersuchung

Die Schnittflächen der metallographischen Untersuchung sind in Bild 13 (Längs) und 14 (Querschnitt) dargestellt. Die Oberflächen der Querschnitte sind in Bild 15 und 16 dargestellt. Die Endauflage an der Oberfläche einer ca. 20 µm dicken Elektrode, die Korrosion ist lokal und maßstäblich, in den Vertiefungen erscheint die Korrosion überwiegend lokalisiert in Form von Blasen (Bild 15) und 16. Es ist ebenfalls eine bevorzugte Korrosion entlang von Legierungselementen erkennbar (Bild 15). An Stellen mit begrenzter, d.h. geringerer Korrosion, sind kupferhaltige Partikel (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) erkennbar.

Häufige einer Korrosion das durch den Angriff an der Oberfläche der Elektrode erkennbar, siehe Bilder 21-22.

3.4 Chemische Analyse mittels Punktspektrometrie

Prüfparameter:

Gerät: SpectroFlex (Firma: S7)

Analyseprogramm: Spectrochem Pro (Version 2.00.01)

Verweis-Nr.: 01619/2020/310

Proben-Nr.: Al-2020-3-1

Standard: #1330

Probenbezeichnung: Extrakt aus einer Teilprobe, Schnitt mit 4 Körnern von P90

Auswertung: Mittelwert aus 8 Einzelmessungen

SEITE 3 VON 5

Element	Probe in %	z.B. EN-618-502		Bemerkung
		Min	Max	
Al	0,07	0,0	0,0	-
Fe	0,30	0,0	0,0	-
Cu	0,39	0,4	0,4	-
Mn	0,50	0,2	1	-
Mg	0,01	0,0	0,0	-
Zr	0,004	0,0	0,0	-
Zn	0,03	0,0	0,0	-
Si	0,037	0,0	0,0	-
P	0,004	-	-	-
Bi	0,002	0,0	0,0	-
Co	< 0,01	0,0	0,0	-
Pb	0,016	0,0	0,0	-
Ni	0,019	0,0	0,0	-
Sn	0,007	0,0	0,0	-
Zr	0,001	0,0	0,0	-
Mo	0,001	-	-	-

4 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Die Probe entspricht in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Beispiel einer EN-618-502 Aluminiumlegierung. Dabei handelt es sich um eine Aluminiumlegierung die bei geringen bis mittleren Temperaturen im Maschinenbau zum Einsatz kommt. Die Korrosionsbeständigkeit wird bei Verwendung als „gut“ und im Meerwasser als „befriedigend bis ausreichend“ bewertet [D1].

Beim Korrosionsangriff handelt es sich um Loch- und Muldenkorrosion mit lokalisierten Partikeln, auf den Oberflächen der Aluminiumteile sind zahlreiche Eisen- (Stahl-) sowie Kupferpartikel vorhanden. Eine schwermetallhaltige Niederschlagskorrosion auf Basis [D2]. Die lokalisierten Partikel sind vermutlich bedingt durch die Kupferpartikel in der Legierung (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) entstanden. Die Korrosion ist lokal und maßstäblich, in den Vertiefungen erscheint die Korrosion überwiegend lokalisiert in Form von Blasen (Bild 15) und 16. Es ist ebenfalls eine bevorzugte Korrosion entlang von Legierungselementen erkennbar (Bild 15). An Stellen mit begrenzter, d.h. geringerer Korrosion, sind kupferhaltige Partikel (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) erkennbar.

Häufige einer Korrosion das durch den Angriff an der Oberfläche der Elektrode erkennbar, siehe Bilder 21-22.

Die Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumlegierungen wird durch die anfallende Ausbildung passivierender Oxidschicht im Aluminium gewährleistet. Bei der hier vorliegenden Elektrode wird die Oxidschicht durch die Korrosion zerstört. Die lokalisierten Partikel sind vermutlich bedingt durch die Kupferpartikel in der Legierung (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) entstanden. Die Korrosion ist lokal und maßstäblich, in den Vertiefungen erscheint die Korrosion überwiegend lokalisiert in Form von Blasen (Bild 15) und 16. Es ist ebenfalls eine bevorzugte Korrosion entlang von Legierungselementen erkennbar (Bild 15). An Stellen mit begrenzter, d.h. geringerer Korrosion, sind kupferhaltige Partikel (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) erkennbar.

Wir empfehlen diese Versuchsanordnungen zu vermeiden um die Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen.

Die Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumlegierungen wird durch die anfallende Ausbildung passivierender Oxidschicht im Aluminium gewährleistet. Bei der hier vorliegenden Elektrode wird die Oxidschicht durch die Korrosion zerstört. Die lokalisierten Partikel sind vermutlich bedingt durch die Kupferpartikel in der Legierung (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) entstanden. Die Korrosion ist lokal und maßstäblich, in den Vertiefungen erscheint die Korrosion überwiegend lokalisiert in Form von Blasen (Bild 15) und 16. Es ist ebenfalls eine bevorzugte Korrosion entlang von Legierungselementen erkennbar (Bild 15). An Stellen mit begrenzter, d.h. geringerer Korrosion, sind kupferhaltige Partikel (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) erkennbar.

Wir empfehlen diese Versuchsanordnungen zu vermeiden um die Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen.

Die Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumlegierungen wird durch die anfallende Ausbildung passivierender Oxidschicht im Aluminium gewährleistet. Bei der hier vorliegenden Elektrode wird die Oxidschicht durch die Korrosion zerstört. Die lokalisierten Partikel sind vermutlich bedingt durch die Kupferpartikel in der Legierung (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) entstanden. Die Korrosion ist lokal und maßstäblich, in den Vertiefungen erscheint die Korrosion überwiegend lokalisiert in Form von Blasen (Bild 15) und 16. Es ist ebenfalls eine bevorzugte Korrosion entlang von Legierungselementen erkennbar (Bild 15). An Stellen mit begrenzter, d.h. geringerer Korrosion, sind kupferhaltige Partikel (Bild 15) oder Partikel in der Elektrode (Bild 15) erkennbar.

Wir empfehlen diese Versuchsanordnungen zu vermeiden um die Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen.

[D1] Datenblätter einer EN-618-502 (Aluminiumlegierung der Firmen „Mitsubishi“ & „Cristal“) von „Göteborg“

[D2] „Aluminiumlegierungen“, 2007

[D3] „Aluminiumlegierungen“, 2007

[D4] „Aluminiumlegierungen“, 2007

5 BERICHTSSTÄTTER

LA Robert Herberich, LA, Max-Planck-Gesellschaft
Experten-Gesellschaft für Materialwissenschaften
Berichtsansteller

LA, Max-Planck-Gesellschaft
Experten-Gesellschaft für Materialwissenschaften
Berichtsansteller

Die Messergebnisse beinhalten nicht ausschließlich ein Ergebnis. Dieser Bericht darf nur verwendet und weitergegeben werden, wenn die entsprechenden Bedingungen der GWP erfüllt sind. Dieser Bericht ist ein Dokument der Max-Planck-Gesellschaft für Materialwissenschaften.

BILDANWAND

SEITE 4 VON 5

Abbildung

Probe 1

Probentyp

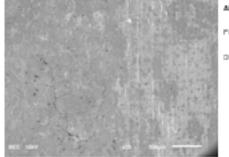
Korrosion



Abbildung

Probe 1

Oberfläche

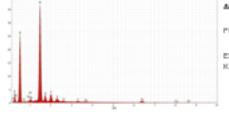
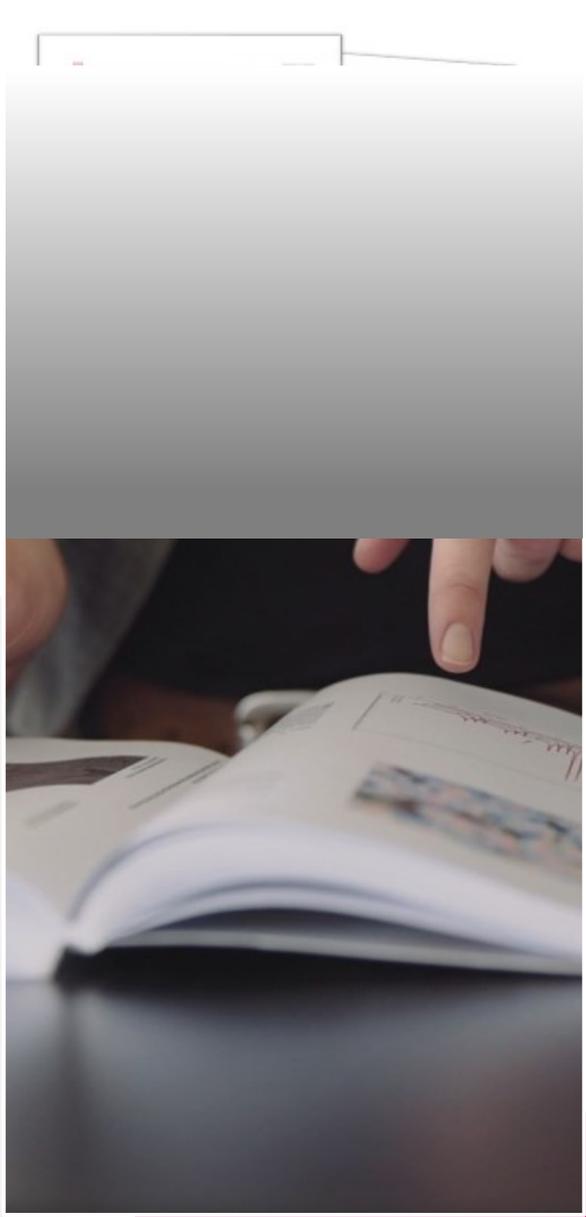


Abbildung

Probe 1

EDS-Spektrum

Korrosion

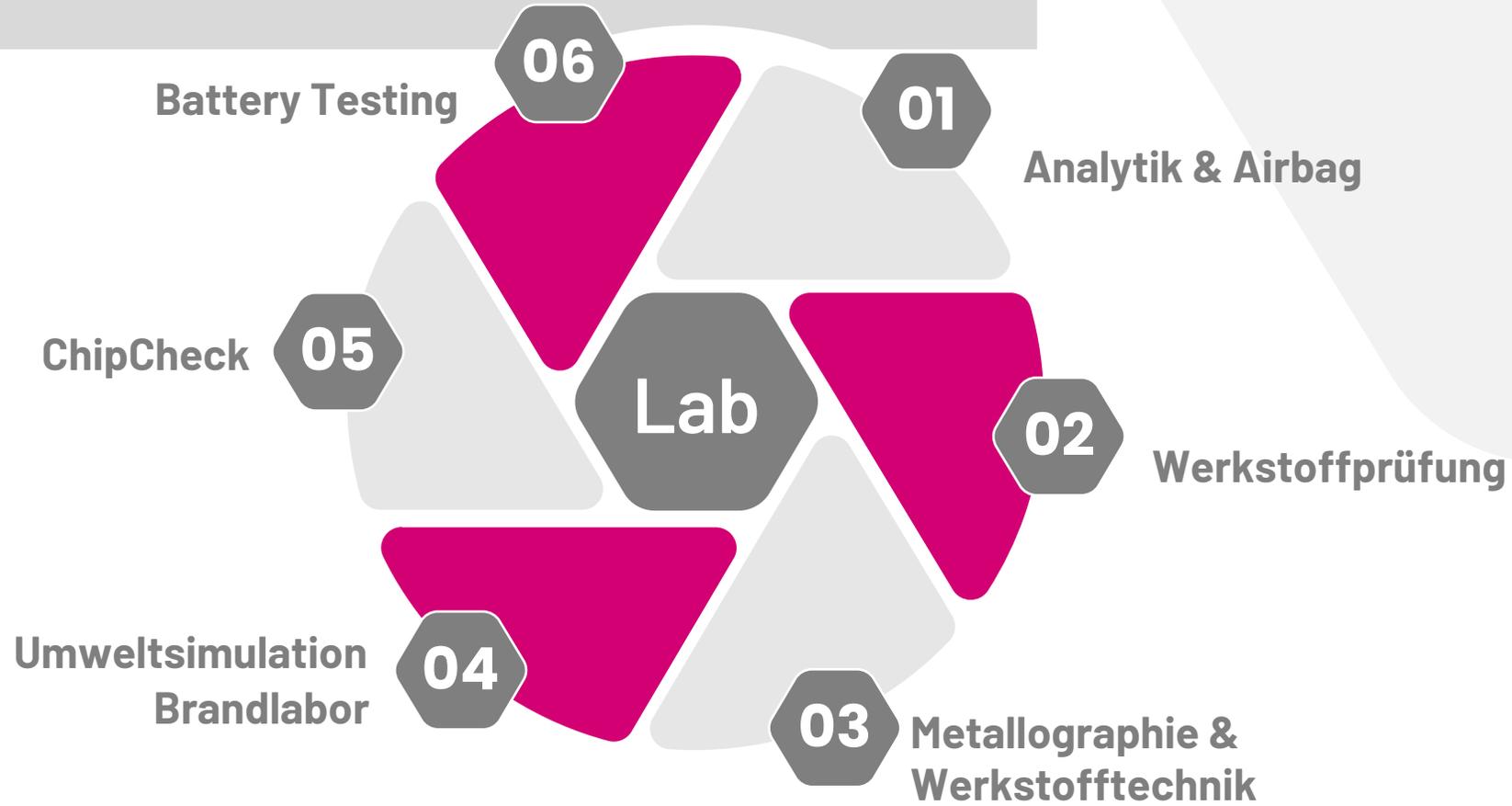
EIN BELASTUNGSFÄHIGER BERICHT MIT HOHEM KUNDENNUTZEN IST UNSER PRODUKT.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage festgelegten Umfang.



GWP LABOR KOMPETENZSPEKTRUM



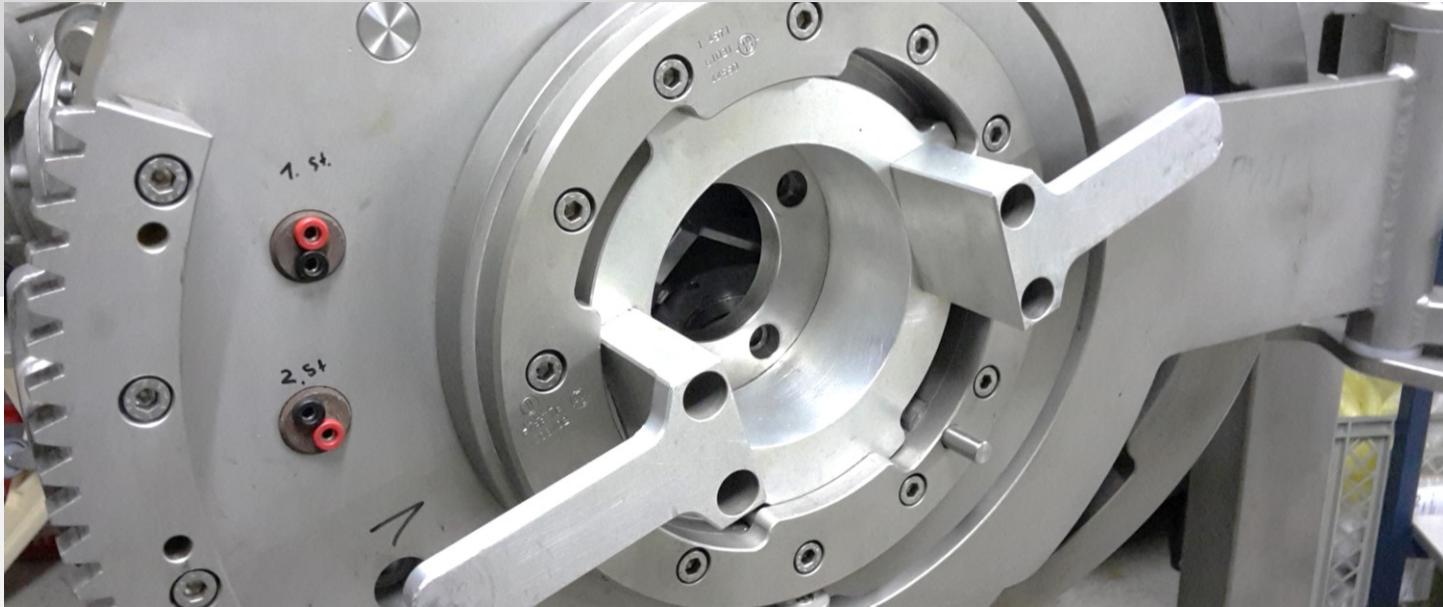


DER NATUR DES STOFFES AUF DER SPUR:
WIR **ANALYSIEREN** METALLE, KUNSTSTOFFE,
GASE, PARTIKEL, STÄUBE UND OBERFLÄCHEN.

Metalle: Zum Analysieren von Metallen bieten wir Chemische Analyse, Spektralanalysen sowie Instrumentelle Analyseverfahren. Methoden sind Röntgendiffraktometrie (XRD), Rasterelektronenmikroskopie (SEM), Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) und die Funkenspektroskopie (OES).

Kunststoffe: Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC), Thermogravimetrische Analyse (TGA), Infrarotspektroskopie (FTIR), Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX), Pyrolyse GC/MS, Dynamisch-mechanische Analysen (DMA), Vicat-Erweichungstemperatur, Gel-Permeations-Chromatographie (GPC).

Gase. Analysetechniken wie Gaschromatographie Massenspektrometrie, Infrarotspektrometrie kommen beispielsweise bei den Messungen von Batterie- oder Airbagemissionen zum Einsatz. Diese Methoden ermöglichen die Detektion und Quantifizierung einer Vielzahl von Gasen.

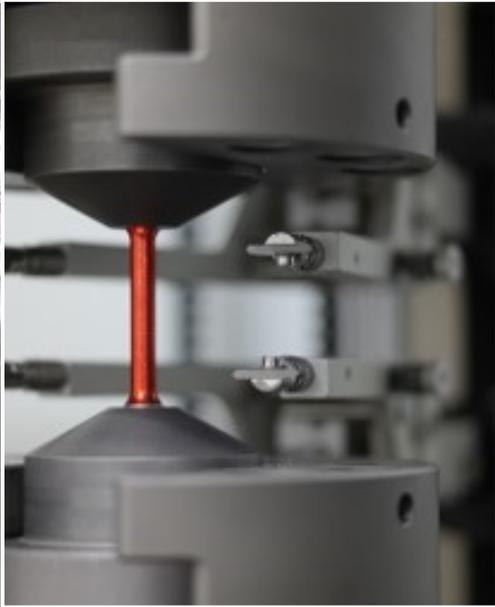


LABOR FÜR ENERGETISCHE MATERIALIEN UND AIRBAG-EMISSIONEN

Airbag Performance von Treibstoffen.

Wir bestimmen die Leistungsmerkmale von Gasgeneratoren durch Zünden in einer Kammer. Dabei werden die Druckverläufe in der Kammer aufgezeichnet. Das resultierende Druckprofil beschreibt die Leistung des Treibstoffes in der angewandten Umgebung. Der entscheidende Parameter von Treibstoffen ist die Brennrate. Aus dem Druckverlauf können bei definierter Geometrie des Treibstoffes die druckabhängige Brennrate und andere wichtige Parameter ermittelt werden.

Airbag Emissionen. Durch unser sowohl nach AK-ZV01 als auch nach SAE J1794 akkreditiertes Verfahren können Gas-, Staub- und Akustikemissionen an pyrotechnischen Rückhaltesystemen bestimmt und bewertet werden. Die Emissionsmessungen werden in einer 60 Liter Kanne, einem 2,7m³ -Tank oder in einem vom Kunden zur Verfügung gestellten Testfahrzeug durchgeführt.

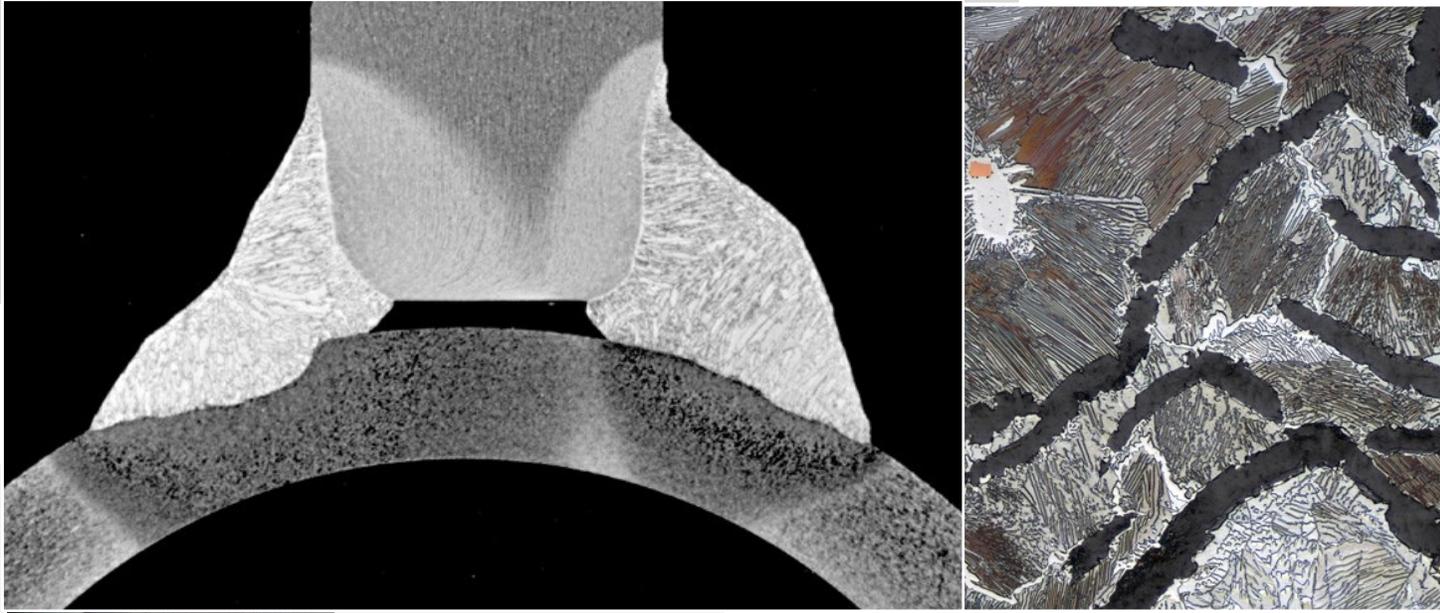


Die GWP bietet Ihren Kunden im Bereich der zerstörenden Werkstoffprüfung ein breites Spektrum an Prüfdienstleistungen an. In München und im Saarland stehen modern ausgestattete akkreditierte Labore zur Verfügung, in denen die Eigenschaften von Materialien und Bauteilen umfassend und praxisnah geprüft und optimiert werden.

- Zugprüfung an Metallen und Kunststoffen
- Kerbschlagprüfung
- Härteprüfung
- Biegeprüfung
- Bauteilversuche



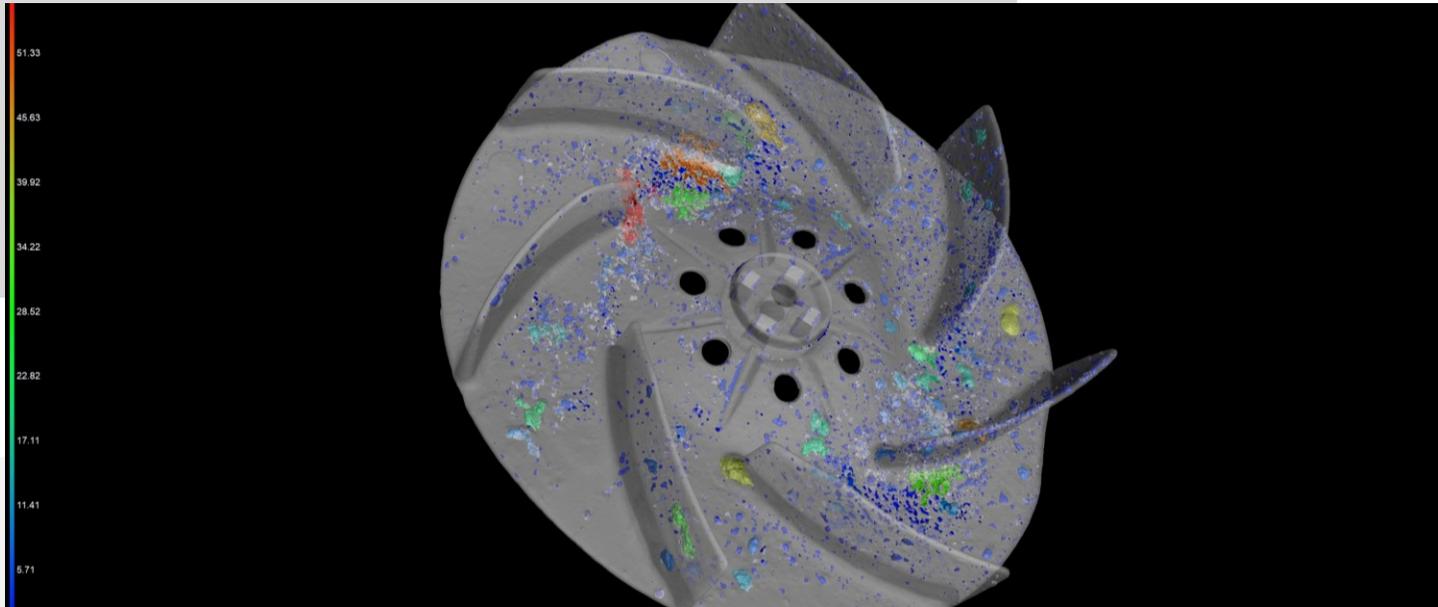
RM, REH, HV, A5, Z, FMAX,...
WIR ERMITTELN **WERKSTOFFKENNWerte** UND
PRÜFEN DIE **MECHANISCHEN FESTIGKEITEN**
GANZER BAUTEILE.



QUALITÄTSSICHERUNG, SCHADENSANALYSE,
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG:
OHNE **MATERIALOGRAPHIE** GEHT'S NICHT.

Die GWP in München betreibt das größte unabhängige Metallographie Labor in Süddeutschland. Metallographische Untersuchungen kommen sowohl in der Qualitätssicherung sowie in der Schadensanalytik zum Einsatz. Bei der klassischen Metallographie werden Schnitte durch die Probe gelegt, in Kunstharz eingebettet und anschließend die Oberfläche angeschliffen und poliert. Mit speziellen Kontrastiermethoden (Ätzen) werden die Materialstrukturen (Gefüge) sichtbar und lassen sich am Lichtmikroskop oder Rasterelektronenmikroskop betrachten. Das am REM angeschlossene EDX-System ermöglicht zudem die chemische Analyse oberflächennaher Werkstoffzusammensetzungen. Die Kernkompetenz des akkreditierten Metallographielabors liegt in der Untersuchung von unterschiedlichsten metallischen Werkstoffen, Faserverbundwerkstoffen sowie elektronischen Bauteilen in der Qualitätssicherung und Schadensanalytik.





DER FORM DES STOFFES AUF DER SPUR:
INDUSTRIELLE **COMPUTERTOMOGRAPHIE** AUF
HÖCHSTEM NIVEAU.

Micro CT in der Werkstofftechnik: Übersicht der Möglichkeiten

- μ -Fokus und nano-Fokus mit bis zu 225 KV
- Darstellung des Prüfkörpers als 3D-Volumen mit einer Detailerkennbarkeit bis 5 μm
- Koordinatenmesstechnik, geometrische Bemaßung
- Soll-Ist-Vergleich, Gegenüberstellung mit CAD, Darstellung in Falschfarben 2D und 3D
- Wandstärkenanalyse, Darstellung in Falschfarben 2D und 3D
- Defektanalyse, Bestimmung von Volumen, Porositäten, Schaumstrukturen, Faserverbundwerkstoffen
- Segmentierung von komplexen Multimaterial-Konstruktionen
- Automatisierte Auswerteverfahren für die Serienprüfung
- Visualisierung und Animation nach kundenspezifischen Anforderungen
- Vielfältige Anwendungen in der Schadensanalyse



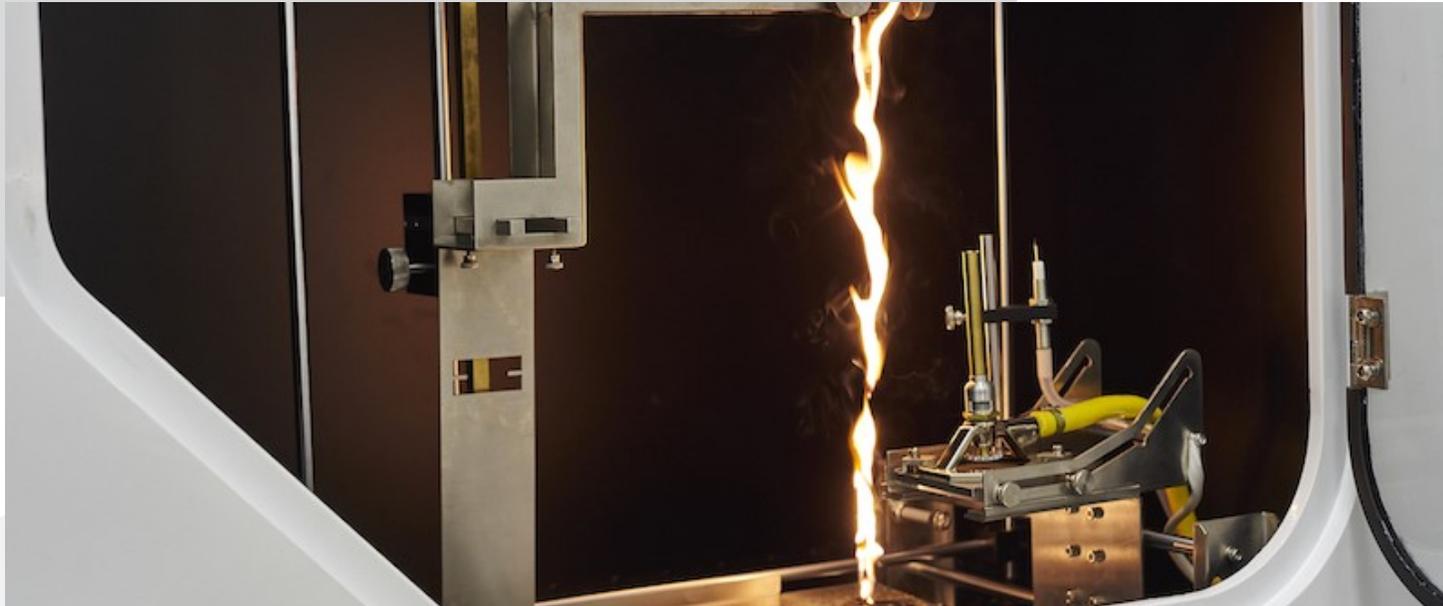


**SCHWACHSTELLEN, LEBENSDAUER UND
FUNKTION: WIR TESTEN DIE BESTÄNDIGKEIT
VON WERKSTOFF UND BAUTEIL UNTER
UMWELTEINFLÜSSEN.**

Labor für Umweltsimulation - die GWP ist Ihr Partner bei Fragen zu klimatischen, korrosiven und mechanischen Umwelteinflüssen auf Ihre Produkte.

Wir führen in unserem Umweltsimulation Labor nicht nur Salzsprühnebelprüfung, Bewitterungsprüfung, Klimaprüfung und Temperaturprüfung durch, wir begleiten unsere Kunden auch durch die Erprobung und entwickeln eigene Prüfungen zur Simulation bauteilspezifischer Beanspruchung.

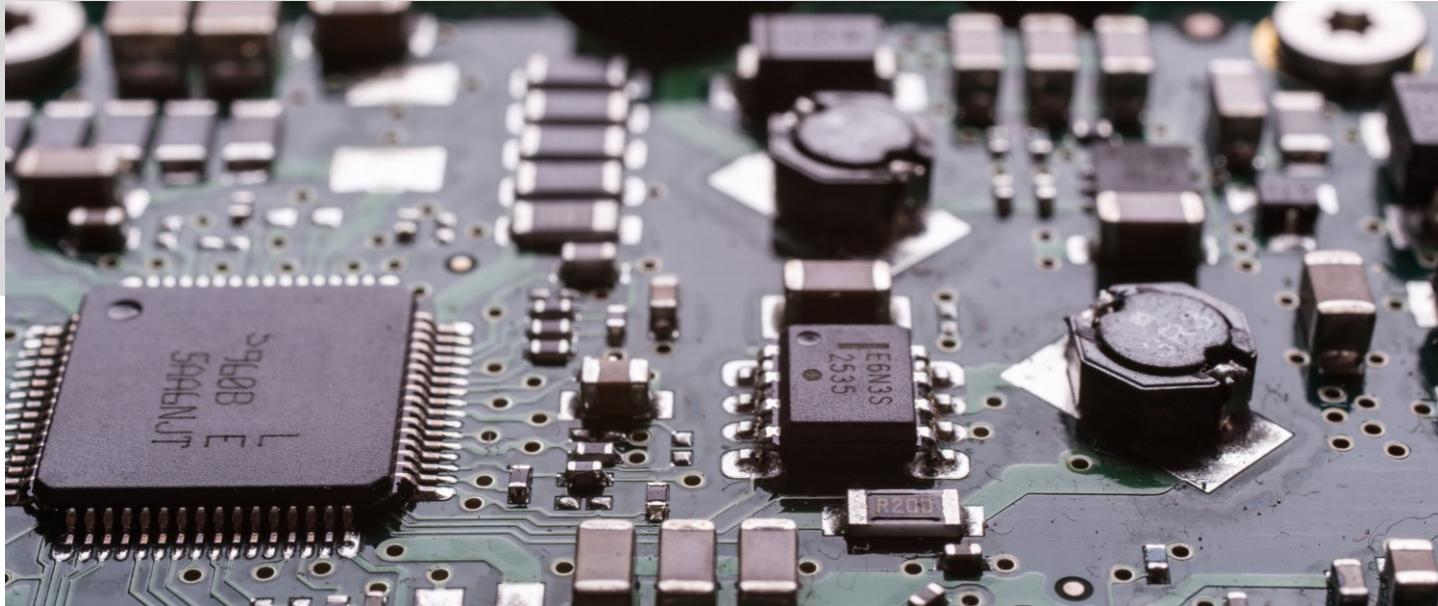
- Temperaturschock
- Klimaprüfung
- Salzsprühnebeltest
- Umweltsimulation & Elektronik
- Pyrotechnik & Airbag
- Xenontest
- Farbmessung
- Glanzmessung
- Emissionsmessung
- Freibewitterung



WERKSTOFFE MÜSSEN SICHER SEIN.
UND DÜRFEN KEINEN BRANDHERD BILDEN:
IM **BRANDLABOR** ERMITTELN WIR DIE GEFAHR.

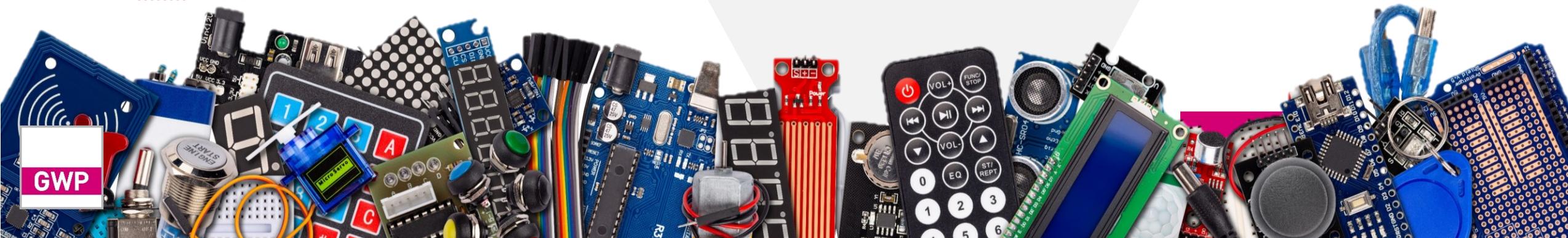
Das Brandlabor der GWP bietet Ihnen Brandprüfungen oder auch Brandversuche an, mit denen wir die Entflammbarkeit, das Brandverhalten, die Hitzebeständigkeit uvm. nach nationalen und internationalen Normen, in unseren Brandkammern nach DIN 75200, FMVSS 302, UL94 uvm. anbieten können. Die Brandprüfungen dienen zur Einstufung der Brennbarkeit von Kunststoffen und zur Ermittlung der Brennrate von Bauteilen

 [YouTube](#)



Unsere byriden Service-Bündel für die Elektrotechnik. Wir bieten Laborservices und Expertenservices an, die dazu beitragen, die Qualität, Leistung und Zuverlässigkeit von elektronischen Bauteilen zu verbessern. Mit ChipCheck, dem Analyse Labor der GWP, welches sich auf die Untersuchung von elektronischen Komponenten wie Halbleiter, Chips, Stecker, Displays, SMD Bauteile, etc. spezialisiert bieten wir Qualitätssicherung, Schadensanalysen oder Plagiatsnachweise und nutzen dabei modernste Analysemethoden wie CT, REM, Laser-Scanning.

ANALYSELABOR FÜR **ELEKTRONISCHE BAUGRUPPEN** **UND KOMPONENTEN.**



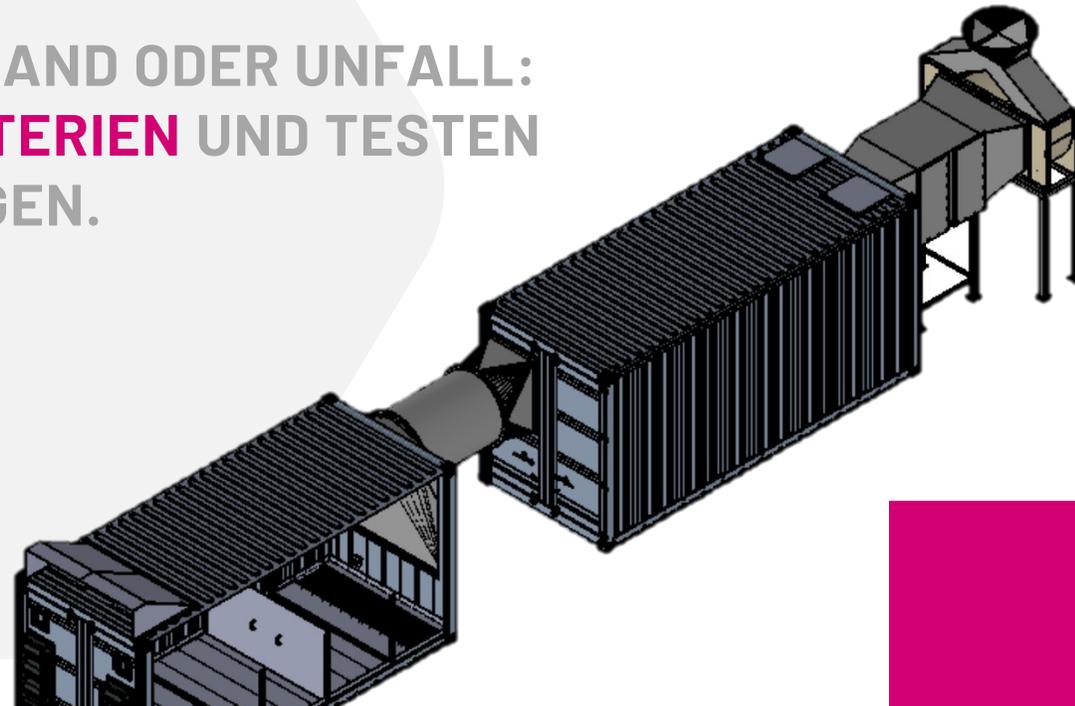


Mit zunehmender E-Mobilität wächst auch der Untersuchungsbedarf bei Batterien. Mit dem Batterielabor beschäftigen wir uns als werkstoffkundlicher Komplettanbieter mit der Charakterisierung und der Prüfung von Batterien und dessen Komponenten. Die Ergebnisse dienen unseren Kunden in der Entwicklung, der Qualitätssicherung sowie der Schadensanalyse.

- Misuse- und Abuseversuche
- Elektrische Prüfungen
- Vibration und Schock
- Charakterisierung von Batteriezellen



LEBENSDAUER, FUNKTION, BRAND ODER UNFALL:
WIR CHARAKTERISIEREN **BATTERIEN** UND TESTEN
UNTER EXTREMEN BEDINGUNGEN.





40 JAHRE ERFAHRUNG IN DER WERKSTOFFTECHNIK
 MACHEN UNS ZUM KOMPETENTEN PARTNER IN
 SACHEN **SCHADENSANALYSE** FÜR DIE INDUSTRIE.

Labor für Schadensanalysen nach VDI 3822 an metallischen, polymeren und keramischen Bauteilen nach Rissen, Brüchen oder Korrosion: Trotz sorgfältiger Planung, Konstruktion, Produktion und erfolgreicher Testläufe kann es auch im Normalbetrieb zu Fehlern und Schäden an technischen Komponenten kommen. Wir helfen Ihnen den Primärschaden ausfindig zu machen, dessen Schadensursache zu klären und Abhilfemaßnahme festzulegen. Somit können Sie Schäden und finanzielle Verluste in Zukunft verhindern! Unsere Abhilfemaßnahmen beziehen sich dabei auf alle Bereiche: Konstruktion, Fertigung, Werkstofftechnik und Betriebsbedingungen.

- Brüche und Risse
- Korrosionsschäden
- Tribologische Schäden
- Kunststoffschäden
- Schäden an Leitungen
- Schäden an Elektrokomponenten

**WIR SIND DA, WO WIR
GEBRAUCHT WERDEN.**

GOSLAR

ENSDORF, SAARLAND

ZORNEDING / MÜNCHEN

GWP

KONTAKT.

GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH
Georg-Wimmer-Ring 25
D-85604 Zorneding vor München

Handelsregister München HRB 53245
USt.-IdNr. DE 131 179 893

Tel.: +49 8106 994110

Fax: +49 8106 994111

info@gwp.eu

www.gwp.eu

www.gwp-kunststofflabor.de



THANK YOU.