



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.



ÖSTERREICHISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG



SCHWEIZERISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG



Zeitschrift der DACH-Gesellschaften DGZfP, ÖGfZP und SGZP

ZfP-ZEITUNG

AUSGABE 182

Dezember 2022



Hochkonjunktur im Seminar- und Sitzungsherbst



ÖGfZP

Frohe Weihnachten
und viele
Sternstunden im
neuen Jahr!




Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Schützenhöfer
Präsident


Dipl.-Ing. (FH) Gerald Idinger
Geschäftsführer

und das gesamte Team der ÖGfZP.

Österreichische Gesellschaft für
Zerstörungsfreie Prüfung

1230 Wien | Jochen-Rindt-Straße 33
T: +43 1 890 99 08 | E: office@oegfzp.at
oegfzp.at

In der Schweizerischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung
sind über 140 Firmen und 75 Einzelmitglieder vertreten.



Leistungsangebot

- Ausbildung:** Ausbildung und Qualifizierungsprüfungen in den Stufen 1 und 2 der gängigen Zerstörungsfreien Prüfverfahren (ET, MT, PT, RT, UT, VT) Grundlagenprüfung Stufe 3 und Qualifizierungsprüfungen Stufe 3 in den Prüfverfahren MT, PT und VT
- Zertifizierung:** Erteilung von europaweit anerkannten Zertifikaten für ZfP-Personal nach SN EN ISO 9712 auf Grund der Akkreditierung nach SN EN ISO/IEC 17024 (Akkreditierungsnummer SCESe 0018)
- Information:** Informationsorgan (ZfP-Zeitung) gemeinsam mit der DGZfP und der ÖGfZP Vortragsabende im Winterhalbjahr
- Internationale Zusammenarbeit:** Mitglied in der EFNDT und im ICNDT
- Normung:** Intensiver Kontakt zur Schweizerischen Normenvereinigung
- Kontaktadresse:** SGZP
Schweizerische Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung
CH-8600 Dübendorf
E-Mail: office@sgzp.ch

AKTUELLES AUS DER DGZfP	
3	Wichtige Informationen zur Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU im Zusammenhang mit dem Brexit
3	Die DGZfP-Familie wird größer
3	Herbstsitzung des Beirats
4	Neuer Vorstand bei der F-GZP
4	Neue Gesichter für unsere Mitglieder und Kund*innen
6	Ohne Teamwork geht es nicht! Im Gespräch mit Dr. Kathleen Schilling und Sven Rühle Anja Schmidt
ARBEITSKREISE UND FACHAUSSCHÜSSE	
8	AK München trifft sich im KI-Showroom der Universität Augsburg Markus Sause, Torsten Nancke
10	Arbeitskreis Magdeburg: Gemeinsame Sache mit dem DVS Sven Rühle
12	Arbeitskreis Ems-Vechte zu Besuch im Kernkraftwerk Emsland Frank Niese
VERANSTALTUNGEN ANKÜNDIGUNGEN	
13	Tagungen und Seminare der DGZfP
14	DACH-Jahrestagung 2023
VERANSTALTUNGEN BERICHTE	
16	9. Fachseminar Dichtheitsprüfung und Lecksuche Rudolf Konwitschny
17	Seminar „NDT in Railway“ ging in die zweite Runde Thomas Heckel
19	Erfolgreiches zweites Fachseminar Wirbelstromprüfung Thomas Orth
21	Thermographie-Kolloquium bietet reichlich Gesprächsstoff Matthias Goldammer
22	Vier Tage im Zeichen der ZfP 4.0 Johannes Vrana
STELLENMARKT	
23	Stellenmarkt
HINTER DEN KULISSEN	
24	Dürfen wir vorstellen? Unsere Abteilung Organisation und Entwicklung
NACHWUCHSAKTIVITÄTEN	
25	Nachwuchsförderung zum Anfassen – Seien Sie dabei!
25	ZfP-Vorlesung der TU Berlin



Hochkonjunktur im Seminar- und Sitzungsherbst



Titel: Hochkonjunktur im Seminar- und Sitzungsherbst

[Berichte ab Seite](#)

8



Interview mit der Schulleitung des DGZfP-Ausbildungszentrums Magdeburg

[Bericht ab Seite](#)

6

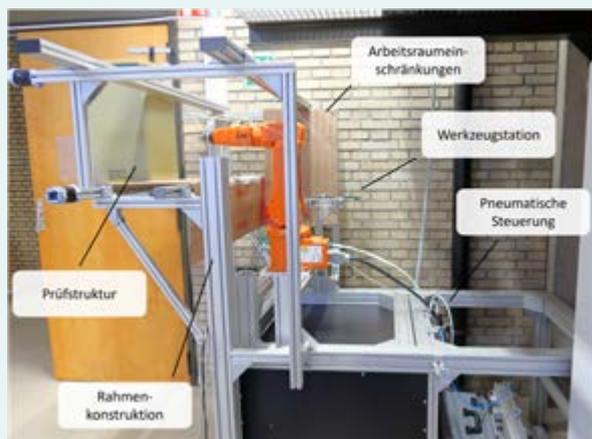


Rückblick auf die Tagungen und Seminare im Herbst

[Berichte ab Seite](#)

16

GESCHÄFTSSTELLE ÖGfZP	
26	ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufen 1 und 2
27	ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufe 3
28	CDG-Preisverleihung für Günther Mayr Gerald Idinger
GESCHÄFTSSTELLE SGZP	
30	Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP 2023
DGZfP AUSBILDUNG UND TRAINING	
32	Aktuelle Schulungsangebote
FACHBEITRÄGE	
34	Nachwuchspreis der DGZfP 2022 Entwicklung eines roboterbasierten Prüfsystems mit Luftultraschall und Ultraschalldoppelbrechung für die In-Situ-Prüfung zyklisch belasteter Prüfkörper Jonas Scheid
42	100 (+1) Jahre Lanz Bulldog – auch aus werkstofftechnischer Sicht ein interessantes Jubiläum Christoph Gajda
MITGLIEDSFIRMEN	
48	BASF eröffnet Chemetall Innovation and Technology Center für Oberflächentechnik in China
48	E.F.-Agentur für ZfP-Prüfer – Wo sich Angebot und Nachfrage treffen
49	FLIR ONE Edge Pro – die erste wirklich drahtlose mobile Infrarotkamera
49	Über 60 Partner entdecken die ZfP Zukunft in Stockelsdorf
50	Neuer UV-LED-Handstrahler von PFINDER
50	Die innovative Schnüffelspitze I·Tip von INFICON spürt auch kleinste Lecks an schwer erreichbaren Stellen auf
NEUE DGZfP-MITGLIEDER	
51	Neue korporative und persönliche Mitglieder
KALENDER	
52	Geburtstagskalender
53	Traueranzeigen
53	Arbeitskreiskalender
54	Internationaler Veranstaltungskalender
IMPRESSUM	
56	Impressum



Fachbeitrag zur Entwicklung eines roboterbasierten Prüfsystems mit Luftultraschall und Ultraschalldoppelbrechung – ausgezeichnet mit dem Nachwuchspreis der DGZfP 2022

[Bericht auf Seite](#)

34



Fachbeitrag zu den werkstofftechnischen Besonderheiten des Lanz Bulldogs

[Bericht auf Seite](#)

42



Wichtige Informationen zur Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU im Zusammenhang mit dem Brexit

Die DGZfP informiert alle Zertifikatsinhaberinnen und -inhaber:

Nach dem Brexit ist die in der Konformitätsbewertung und im NANDO-Verzeichnis geführte Druckgeräterichtlinie (DGRL) im UK-Raum noch bis zum 31.12.2022 gültig.

Für EU-Einrichtungen, die gemäß der Europäischen Druckgeräterichtlinie (PED) als öffentliche Auftraggeber fungieren, gelten die bereits ausgestellten Zertifikate für die Dauer ihrer Gültigkeit, längstens bis Ende 2027.

Anschließend müssen individuelle Vereinbarungen mit einer benannten Stelle in UK getroffen werden, damit die von der DGZfP-Personalzertifizierungsstelle (DPZ) ausgestellten Zertifikate nach

DIN EN ISO 9712 und der DGRL für Prüfungen an Druckgeräten ihre Gültigkeit in diesem Sektor behalten.

Neu: Erweiterte Anerkennung der Zertifikate

Nach aktuellen Informationen der Britischen ZfP-Gesellschaft (BINDT) behalten DPZ-Zertifikate, welche bis zum **31.12.2024** ausgestellt werden, ebenfalls ihre Gültigkeit im UK-Raum bis zur Gültigkeitsdauer des entsprechenden Zertifikats, längstens bis 31.12.2027.

Für weitere Fragen wenden Sie sich gern an die Kolleg*innen der DPZ: zertifizierung@dgzfp.de.

Die DGZfP-Familie wird größer

Mit Beginn des Jahres 2023 erweitert die DGZfP Ausbildung und Training GmbH die Zahl ihrer Ausbildungszentren und übernimmt zum 1. Januar 2023 von der LVQ Chemnitz den Standort Dresden in den bekannten Räumlichkeiten.

Das bewährte Ausbildungsprogramm wird fortgeführt. Die Schulleitung wird Silvio Georgi übernehmen, der bisher am DGZfP-Ausbildungszentrum Magdeburg tätig war. Die bisherigen Lehrkräfte, Sabine Goldbach und Frank Cziommer sowie Ines Poley im Sekretariat, vervollständigen das Team.

Die LVQ GmbH Chemnitz ist seit ca. 25 Jahren eine anerkannte Ausbildungsstätte der DGZfP und führt in dieser Zusammenarbeit Schulungen in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung an den Standorten Chemnitz und Dresden durch. Dieser Geschäftsbereich wird zum Ende des Jahres 2022 aufgegeben.

Wir bedanken uns bei der LVQ Chemnitz für die langjährige und erfolgreiche Zusammenarbeit und freuen uns sehr, dass wir den Standort weiterführen können. Dresden ergänzt die DGZfP-Landkarte der Ausbildungsstätten ideal und unterbreitet den Teilnehmenden in der Region ein attraktives Schulungsangebot.

Willkommen in der DGZfP-Familie, liebe Kolleg*innen aus Dresden!

Herbstsitzung des Beirats

Zur diesjährigen Herbstsitzung trat der Beirat der DGZfP am 20. Oktober 2022 in Berlin zusammen. Ein wichtiger Tagesordnungspunkt war die DACH-Jahrestagung 2023 in Friedrichshafen. Die Jahrestagung in Kassel wurde rückblickend ausgewertet. Die Kriterien für Ausstellungen wurden für die kommenden Jahrestagungen präzisiert.

Zur Situation in der Ausbildung wurde berichtet, dass die Schulungen im Jahr 2022 gut ausgelastet sind. Neues Personal wurde in den Ausbildungszentren der DGZfP eingestellt. Trotz gesteigerter Kosten kann eine optimistische Prognose für den Jahresabschluss 2022 abgegeben werden. Von großem Interesse war der Bericht der DGZfP-Personalzertifizierungsstelle (DPZ). Hier fiel die Umsetzung der neuen ISO 9712 nahezu zeitgleich mit der Freischaltung der neuen Betriebssoftware in dieser Abteilung zusammen, was eine große Herausforderung darstellt.

Dem Beirat wurden im Weiteren Inhalt und Arbeitsstand der DGZfP-Projekte vorgestellt und erläutert. Auch das Thema Normung war erneut Gegenstand der Diskussion sowie ein Vorschlag des Vorstands, die DGZfP als Forschungsvereinigung in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) zu positionieren.

Jutta Koehn



Beiratssitzung am 20.10.2022 in Berlin

Neuer Vorstand bei der F-GZP

Am 15. November 2022 trafen sich die Mitglieder der Fachgesellschaft akkreditierter ZfP-Prüfstellen in der DGZfP (F-GZP) zu ihrer alljährlichen Mitgliederversammlung.

Ein Tagesordnungspunkt war die Wahl der neuen Vorstandsmitglieder. Der langjährige Vorsitzende, Uwe Cohrs, kandidierte nicht erneut und auch das neu gewählte Vorstandsmitglied der DGZfP, Achim Hetterich, stand nicht zur Wiederwahl zum F-GZP-Vorstand zur Verfügung. Neuer Vorsitzender wurde Heiko Witte, seine Stellvertretung übernehmen Dr. Peter Mikitisin und Gordon Pelz.

Jürgen Müller wurde wieder in den Vorstand kooptiert. Außerdem gehören Dr. Jochen Kurz und Dr. Thomas Wenzel dem F-GZP-Vorstand an.



Neuer F-GZP-Vorstand: Thomas Wenzel, Heiko Witte (Vorsitzender), Gordon Pelz (Stellv.), Peter Mikitisin (Stellv.) und Jürgen Müller (kooptiert)

Neue Gesichter für unsere Mitglieder und Kund*innen

Sowohl Umstrukturierungen und Verabschiedungen in den Ruhestand als auch steigendes Arbeitsvolumen führen dazu, dass die DGZfP regelmäßig für Nachwuchs im Personalstamm sorgen muss. Auch im Jahr 2022 hat sich viel getan. Um die neuen Gesichter ein bisschen besser kennenzulernen, stellen sich die neuen Mitarbeiter*innen von DGZfP e.V. und DGZfP Ausbildung und Training GmbH hier kurz vor:



Jamal Alhussein | Dozent, Ausbildungszentrum Magdeburg

Seit 2007 bin ich als Dozent für ZfP-Verfahren tätig. Seit September 2022 bringe ich meine Erfahrungen im Team des DGZfP-Ausbildungszentrums Magdeburg ein. Freude macht mir bei meiner Tätigkeit als Dozent besonders das Erstellen von Ausbildungsplänen und das Planen und Vorbereiten von Schulungen. Ich bin mir sicher, dass ich diese Vorlieben im Magdeburger Team gut ausleben kann.

Bianka Busse | Schulungsorganisation, Ausbildungszentrum Wittenberge

Ich bin 45 Jahre alt und wohne mit meiner Tochter, meinem Partner und unserer Katze in Havelberg. Ich unterstütze seit Juni 2022 die Schulungsabteilung des DGZfP-Teams im Ausbildungszentrum Wittenberge. Nach meiner kaufmännischen Ausbildung war ich als freiberufliche Ausbilderin in der Berufsvorbereitung und später in einer überregionalen Fahrschule als Ausbilderin für Berufskraftfahrer, Flurförderzeuge und „Erste Hilfe“ tätig. In meiner Freizeit bin ich als Teambetreuerin im Wassersportverein Havelberg/Abteilung Kanurennsport aktiv und unterstütze die Kinder an Land und auf dem Wasser. Ansonsten treffe ich mich mit Freundinnen zum Essen oder einfach mal zum Schnacken!



Michel Farr | Hausmeister, Ausbildungszentrum Wittenberge

Ich bin 35 Jahre alt. Seit dem 01. Januar 2022 bin ich Hausmeister im Ausbildungszentrum Wittenberge. Zuvor arbeitete ich 15 Jahre in einer Tischlerei, wo ich neun Jahre lang als Vorarbeiter tätig war. In meiner Freizeit verbringe ich viel Zeit mit meinem Hausumbau und wenn ich gerade mal nicht am Bauen bin, gehe ich mit meiner Familie und dem Hund spazieren. Außerdem spiele ich oft Paintball oder bin mit dem Quad unterwegs.

Dr. Sascha Feistkorn | Organisation & Entwicklung

Seit April 2022 bin ich Teil der DGZfP. Meinen Einstieg in die Welt der Zerstörungsfreien Prüfung hatte ich an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) mit der ZfP im Bauwesen – seitdem lässt mich die ZfPBau nicht mehr los. Nach der Zeit an der BAM und am Fraunhofer IZFP hatte ich eine spannende, abwechslungs- und lehrreiche Zeit im kerntechnischen ZfP-Bereich in der Schweiz, sowohl in der Forschung und Entwicklung als auch vor Ort in den Kernkraftwerken. Nun bin ich wieder in Berlin zurück und kann meine freie Zeit mit Familie, Hund und Freunden nutzen. Meistens sind wir sportlich unterwegs – beim Fußball, Wandern oder Tauchen.





Chantal Hildebrandt | Mitglieder, Gremien und Öffentlichkeitsarbeit

Seit dem 1. August 2022 unterstütze ich das Team der Abteilung Mitglieder, Gremien und Öffentlichkeitsarbeit der DGZfP. Die Arbeit macht mir aufgrund der vielseitigen Aufgaben und des tollen Teams sehr viel Spaß und Langeweile kommt da niemals auf. Meine Freizeit verbringe ich am liebsten mit meiner Familie, Freunden und meinen zwei Hunden. Wenn wir nicht gerade spazieren sind oder die Umgebung unsicher machen, sind wir meistens in unserem Garten anzutreffen.

Idriz Jashari | Dozent, Ausbildungszentrum Dortmund

Ich bin 55 Jahre alt und habe Metallurgie an der Universität von Prishtina studiert. Die letzten 13 Jahren war ich als Dozent in Bremen und Mülheim an der Ruhr tätig. Seit dem 01. Oktober 2022 darf ich das Dozententeam im Ausbildungszentrum Dortmund unterstützen. In meiner Freizeit höre ich Musik, bin gerne im Fitnessstudio, lese, wandere, reise und fahre Rad.



Anna-Sophie Kaliske | Schulungsorganisation, Ausbildungszentrum Wittenberge

Ich bin 29 Jahre jung, glücklich verheiratet und wohne in Wittenberge. Nach meiner Ausbildung in der Spedition- und Logistikbranche habe ich mich in der Kundenbetreuung sehr wohl gefühlt. Ich verstärke seit dem 1. April das Team des Ausbildungszentrums Wittenberge, in dem ich mich sehr wohl fühle. Zu meinen größten Hobbys gehören die freiwillige Feuerwehr und das Laufen. Ansonsten bin ich gerne mit dem Fahrrad an der Elbe unterwegs oder fahre mit dem Motorrad durch die schöne Prignitz.

Patrick Lang | Dozent, Ausbildungszentrum Dortmund

Ich bin 42 Jahre alt und verstärke seit dem 15. Februar das Team des Ausbildungszentrums Dortmund. Meinen beruflichen Ursprung habe ich in der Zerspanung (FR Drehtechnik). Nach meiner berufsbegleitenden Weiterbildung zum Techniker FR Maschinenbau hat es mich in den Bereich Qualitätssicherung geführt. Mein Aufgabengebiet war sehr vielseitig. Von Prozessoptimierung bis hin zu Reklamationsbearbeitung war alles vertreten. So ist es auch zu den ersten Kontakten mit der ZfP gekommen. Ich habe zwei Kinder im Alter von 12 und 18 Jahren. Meine Interessen und Hobbys sind weit gefächert. Wenn ich nicht mit dem Motorrad unterwegs bin, stelle ich als begeisterter Angler den Raubfischen im In- und Ausland nach.



Samy Sahrawi | Schulungsorganisation, Ausbildungszentrum Berlin

Seit dem 19. September bin ich in der Schulungsabteilung in Berlin beschäftigt. Ich kümmere mich um die drucktechnische Aufbereitung und den Versand der Schulungsunterlagen und um die technische Koordination rund um unseren Hauptsitz in Berlin. Ich bin glücklich verheiratet und habe eine tolle, inzwischen erwachsene Tochter. Wenn ich abschalten möchte, schnappe ich mir unseren Hund und bin mal „kurz“ weg oder zeige ihm zur Freude meiner Frau, wie man zerstörungsfrei Schubladen öffnet. Ich freue mich auf eine interessante und abwechslungsreiche Zeit im Team der DGZfP.

Dr. Kathleen Schilling | Mitglied der Schulleitung des Ausbildungszentrums Magdeburg

Seit Januar 2022 bin ich Mitglied des Magdeburger Teams und kümmere mich um viele organisatorische Fragen rund um das Ausbildungszentrum. Zuvor war ich viele Jahre im Bereich der Qualitätssicherung einer Lohnhärterei in der Nähe meiner Heimatstadt Magdeburg tätig. Auch dort war ich bereits in die Standortleitung involviert und konnte wertvolle Erfahrungen sammeln, die mir bei der Bewältigung meiner neuen Aufgaben helfen. In der DGZfP bin ich bereits seit Jahren aktiv in diversen Ausschüssen tätig. Ausbildung liegt mir am Herzen, ganz besonders in Kombination mit Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung.



Henry Schneider | Dozent, Ausbildungszentrum Berlin

Ich bin 56 Jahre alt und hatte meine erste aktive Begegnung mit der Zerstörungsfreien Prüfung Anfang der 90er Jahre. Von damals bis heute liegen verschiedene Lebens- und Arbeitseckpunkte, aber alles war immer mit der ZfP verbunden. In den letzten 10 Jahren arbeitete ich überwiegend als Dozent und kann meine gesammelten Erfahrungen im Ausbildungszentrum Berlin gut einbringen. In meiner Freizeit bin ich ein großer Kulturfan, so dass man mich oft in irgendeinem Theater-, Opern-, Konzert- oder Literaturhaus und in Ausstellungen jeglicher Art finden kann.

Ohne Teamwork geht es nicht!

Im Gespräch mit Dr. Kathleen Schilling und Sven Rühle

Kathleen Schilling:

geb. am 07.04.1972 in Magdeburg
verheiratet, zwei Töchter

Sven Rühle:

geb. am 29.05.1969 in Magdeburg
verheiratet, zwei Söhne

In unserem Ausbildungszentrum Magdeburg (AZMD) gibt es im Vergleich zu unseren anderen Ausbildungszentren eine Besonderheit: ein Schulleitungsteam – Dr. Kathleen Schilling und Sven Rühle. Im Gespräch erläuterten sie wie Ihre Zusammenarbeit funktioniert und welchen Herausforderungen sich das AZMD stellen muss.

Warum gibt es in Magdeburg eine Doppelspitze?

Rühle: Das Ausbildungszentrum ist – das Wachstum betreffend – eines der dynamischsten Ausbildungszentren der DGZfP. Um weiterhin mit den Entwicklungen Schritt halten zu können, habe ich schon länger nach einer adäquaten Unterstützung der Schulleitung gesucht. In Kathleen Schilling habe ich eine ausgezeichnete Mitstreiterin gefunden.

Schilling: Sven hat mir versprochen, dass es nicht langweilig wird. Das Versprechen konnte er halten.

Wie teilen Sie sich die Arbeit auf?

Rühle: Ich kümmere mich hauptsächlich um den Vertrieb und um die Kontaktpflege.

Schilling: Wohingegen sich meine Arbeit zum größten Teil um die interne Kommunikation mit unserem Team dreht. Wir haben inzwischen wöchentliche Team-Meetings etabliert. Dort besprechen wir Probleme, finden Lösungen und geben wichtige Informationen weiter.

Rühle: Ich bin der Kommunikator. Ich rede mit ganz vielen Leuten. Mein Handicap ist das Verschriftlichen.

Schilling: Und somit ergänzen wir uns ganz hervorragend. Ich „regiere“ schriftlich. Wenn ich etwas im Kopf habe, dann muss das raus. Dann bin ich ganz schnell an den Tasten. Anschließend können wir gern darüber reden.

Was sind die größten Herausforderungen für das AZMD?

Schilling: Wir haben im Laufe des Jahres zwei neue Kolleg*innen eingestellt. Somit ist unsere Mannschaftsstärke jetzt gut, aber noch nicht ausreichend. Hinzu kommt die Altersstruktur. Hier besteht eine große Herausforderung darin, Nachwuchs heranzuziehen, um das Team weiter zu verstärken, aber auch um auf lange Sicht handlungsfähig zu bleiben.

Rühle: Aus meiner marktseitig geprägten Sicht, ist es unser Ziel, das AZMD als Zentrum für die automotiv Ausbildung zu stärken. Vor einigen Jahren waren wir auf diesem Gebiet noch gar nicht präsent. Dann gründeten wir den Fachausschuss ZfP im Automobilwesen und haben inzwischen die ersten Schulungen zu Ultraschall an Punktschweißverbindungen durchgeführt. Unser großes Ziel ist es, die Schulungen in diesem Sektor weiter auszubauen, sodass wir alle Bereiche abdecken, die die Automobilkonzerne benötigen.

Was zeichnet das Ausbildungszentrum aus?

Rühle: Neben der allgemeinen ZfP-Ausbildung in den verschiedenen Verfahren, haben wir zwei große Schwerpunkte: die Wirbelstromausbildung – hier ist die Nachfrage so groß, dass wir die Stufe-3-Schulung in diesem Jahr in zwei Kursen parallel anbieten müssen – und die Automotiv-Ausbildung. Außerdem sind wir sehr reiselastig. Rund 50 % unserer Angebote finden bei unseren Kund*innen als Inhouse-Schulungen statt.



Als Team unschlagbar: Sven Rühle und Kathleen Schilling mit ihrer Assistentin Doreen Holze (li.)



Sven Rühle (mit Sohn Jacob) kann beim Rudern abschalten.

Was sind die Stärken der DGZfP?

Rühle: Die DGZfP ist sehr flexibel. Die Partnerschaft innerhalb der Belegschaft ist sehr eng, sodass immer sichergestellt ist, dass Unterstützung aus anderen Ausbildungszentren kommt, wenn Engpässe auftauchen. Und auch die Unterstützung durch die Geschäftsführung in Form von Rückhalt für Entscheidungen, aber auch Investitionen in die Ausstattung, ist sehr groß.

Schilling: Das kann ich nur bestätigen.

Was machen Sie in Ihrer Freizeit, um abzuschalten?

Schilling: Ich brauche nicht viel Action, um abzuschalten. Ich verbringe gern Zeit mit meiner Familie und Freunden. Außerdem betätige ich mich kreativ.

Rühle: Ich wandere sehr gerne mit meiner Frau. Außerdem verbringen wir viel Zeit an der Ostsee. In meiner Kindheit bin ich im Leistungssport gerudert und bin jetzt noch hobbymäßig dabei. Dreimal die Woche abends auspowern und mit meinen Ruderkollegen mithalten, das macht den Kopf frei.

Danke für das Gespräch.

Anja Schmidt

Kathleen Schilling:

An der DGZfP schätze ich am meisten...
das fachliche Netzwerk aus netten Menschen

Für die Zukunft der DGZfP wünsche ich mir...
einen klaren Blick nach vorn

Das ist meine größte Stärke...
Ruhe bewahren

Das ist meine größte Schwäche...
ich kann nicht „nein“ sagen

Das bringt mich auf die Palme...
Chaos

Die größte Erfindung aller Zeiten ist...
der Geschirrspüler

Mein Lebensmotto...
Großmut und Gelassenheit

Sven Rühle:

An der DGZfP schätze ich am meisten...
den Verein, die Kollegialität

Meine Kolleg*innen halten mich für...
irre :-)

Das ist meine größte Stärke...
Kommunikation und Menschenkenntnis

Das ist meine größte Schwäche...
zu wenig Zeit für die Familie

Das bringt mich auf die Palme...
Untätigkeit

Die größte Erfindung aller Zeiten ist...
die Schienenprüfung

Mein Lebensmotto...
Grenzen neu definieren

Die Qual der Wahl

- Berge Meer
- E-Mail Anruf
- Krimi Komödie ...*ich liebe lachen*
- Morgen Abend
...*Morgenstund hat Gold im Mund*
- Katze Hund
- Kaffee Tee ...*schwarz & stark*
- Klassik Rock ...*& Pop*

Die Qual der Wahl

- Durchleuchten Durchschallen
...*Wirbelstrom!*
- Komödie Krimi ...*& Science Fiction*
- Katze Hund
- Rock Klassik ...*& 80er*
- Morgen Abend
- E-Mail Anruf
- Natur Kultur

AK München trifft sich im KI-Showroom der Universität Augsburg

Zerstörungsfreie Prüfung traf bei der Exkursion des DGZfP-Arbeitskreises München am 22. September 2022 auf Künstliche Intelligenz in der Produktion, Ziel war die neue Geschäftsstelle des KI-Produktionsnetzwerks an der Universität Augsburg. Entsprechend standen die Vorträge und das Rahmenprogramm der hybrid durchgeführten Veranstaltung unter diesem Schwerpunkt.

Nach einer kurzen Einführung und Begrüßung durch den Leiter des Arbeitskreises München, Torsten Nancke, stellten Prof. Dr. Markus Sause (Direktor KI-Produktionsnetzwerk an der Universität Augsburg) sowie Dr. Juliane Gottmann (wiss. Geschäftsführerin KI-Produktionsnetzwerk an der Universität Augsburg) Ziele und Visionen des KI-Produktionsnetzwerks an der Universität Augsburg vor.



Auch im hybriden Format entspannten sich unter den Teilnehmenden lebhafte Diskussionen.

Das KI-Produktionsnetzwerk an der Universität Augsburg

Das Forschungsnetzwerk aus Universität Augsburg, dem Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik (IGCV), dem Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Augsburg sowie der Hochschule Augsburg erforscht gemeinsam Produktionstechnologien an der Schnittstelle zwischen Werkstoffen, Fertigungstechnologien, datenbasierter Modellierung und digitalen Geschäftsmodellen. Beteiligt sind zudem unzählige regionale Industriepartner. Der Freistaat Bayern fördert das Projekt mit 92 Millionen Euro im Rahmen der Hightech Agenda Plus.

Die Daten von Inline- und Online-ZfP-Verfahren bilden die Datenbasis für den Einsatz von KI-Methoden zur Regelung von Produktionsprozessen. Im Bereich der Zerstörungsfreien Prüfung laufen daher aktuell mehrere Projekte mit Industriepartnern, um Facetten des KI-Einsatzes in diesem Umfeld zu erforschen.

Zustands- und Prozessüberwachung an der Universität Augsburg

Im Vortrag „Zustands- und Prozessüberwachung“ stellte Prof. Dr. Markus Sause die Arbeitsgruppe Zustandsüberwachung von Dr. Thomas Schleich am Institut für Materials Resource Management (MRM) der Universität Augsburg vor.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der sensorbasierten Überwachung verschiedener industrieller Fertigungsprozesse. Ein Kernthema ist dabei die Sensordatenfusion. So werden beispielsweise CNC-Maschinen für die zerspanende Bearbeitung mit Körperschall- und Beschleunigungssensorik ausgerüstet. Auf dieser Datenbasis kann eine Diagnose und Prognose des Bearbeitungsvorgangs stattfinden.

Weitere Prozesse, die aktuell in der Arbeitsgruppe bearbeitet werden, sind u. a. Infusions- und Injektionsprozesse, Schweißprozesse und Getriebe.

Akustische Zustandsüberwachung bei der zerspanenden Bearbeitung

Dr. Florian Linscheid (wiss. Mitarbeiter Mechanical Engineering, Universität Augsburg) gab mit dem Vortrag „Akustische Zustandsüberwachung bei der zerspanenden Bearbeitung“ Einblick in sein Promotionsthema. Dort beschäftigte er sich unter anderem mit der Vorhersage des Bohrerzustandes beim Bohren in CFK durch Auswertung von Körperschallsignalen, die mit einem piezoelektrischen Sensor aufgezeichnet wurden. Er präsentierte, wie die Signale aufgenommen und verarbeitet wurden, und wie mit einer Support-Vector-Machine die Klassifizierung des Bohrerzustandes vorgenommen wurde. Diese Erkenntnisse werden in Folgeprojekten aufgenommen, um zusammen mit Maschinendaten und Daten weiterer Sensoren durch Datenfusion eine kontinuierliche Prognose in Echtzeit zu erreichen.

Sensorgestützte Prozessüberwachung mittels KI-Methoden

Den Abschluss bildete ein Vortrag von Sinan Kalafat, dem Geschäftsführer der BCMtec GmbH, zum Thema „Sensorgestützte Prozessüberwachung mittels KI-Methoden“. Hier wurde gezeigt, wie mithilfe eines übergeordneten Assistenzsystems auf Basis von Sensordaten sämtliche Einzelschritte einer ganzen Fertigungsanlage dahingehend angepasst werden können, um das Gesamtergebnis zu optimieren.

Besuch im Innovationslabor der Universität Augsburg

Beeindruckende Einblicke in die Forschung an Anlagen im industriellen Maßstab bot im Anschluss das Innovationslabor der Universität Augsburg.

Hier erforschen das MRM sowie das Institut für Software & Systems Engineering (ISSE) – beide von der Universität Augsburg – verschiedene Facetten des Themenkomplexes „Digital Engineering and Automation“. Dazu gehören die sechs Standbeine Robotergestützte Komponentenprüfung, Additive Fertigung, Augmented Reality, Plug-&-Work für die Materialbearbeitung, Zustandsüberwachung sowie Sensorik und Datenfusion.



Im Innovationslabor findet unter anderem auch zerstörende Prüfung statt.

Während der Vorträge und der Besichtigung des Innovationslabors entwickelten sich vertiefte Diskussionen unter den Angereisten, hier sind stellvertretend aus nah und fern Dr. Georg Heinrich (MT Aerospace, Augsburg) und Dr. Hans-Uwe Baron (MTU Aero Engines, München) zu erwähnen.

Der KI-Showroom an der Universität Augsburg

In ihrem neuen Showroom präsentiert die Universität Augsburg zusammen mit ihren Partnern DLR ZLP und Fraunhofer IGCV zum Abschluss der Veranstaltung ihre aktuelle Forschung aus dem KI-Produktionsnetzwerk, von digitalen Zwillingen bis zu selbstorganisierender Prozessroutenplanung. Best-Practice-Beispiele geben Einblick in laufende Projekte und zwei interaktive Demonstratoren aus den Bereichen „Lernende Fertigungsprozesse“ und „Mensch-zentrierte Produktionstechnologien“ laden zum Mitmachen ein.

Bei einem anschließenden Imbiss bestand für die Teilnehmenden dann noch ausreichend Gelegenheit für fachliche Diskussionen und Vernetzung.

Bei Interesse an den Vorträgen oder Informationen bitte an den Arbeitskreis München wenden.

Prof. Dr. Markus Sause & Torsten Nancke

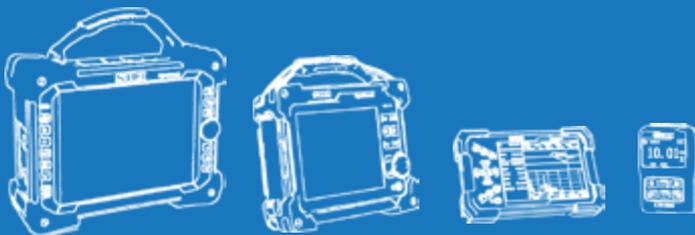
Bilder: © Universität Augsburg



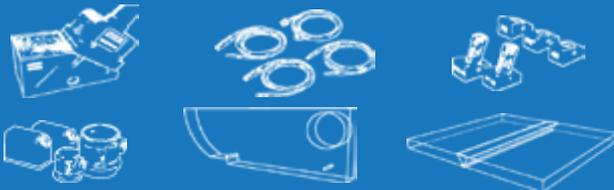
Im KI-Showroom.

SIUI

Umfassende Lösungen für UT-ZfP Anwendungen



PA/TFM/TOFD-Prüfsysteme / UT-Konventionell



UT-Sensoren / Vergleichs- u. Referenzkörper



Scanner / Steuerungssysteme / UT-Software



testsinn GmbH

Projektplanung
Anwendungsberatung
Systemkonfiguration



Prüfvorschriften
Sonderprüfungen
Prüfspezifikationen



Ausbildung (ISO/ASME)
Anwender-Training für
Geräte aller Hersteller



testsinn.de
info@testsinn.de



Arbeitskreis Magdeburg: Gemeinsame Sache mit dem DVS

Inzwischen ist es zur guten Tradition geworden, dass die Arbeitskreise der DGZfP und des DVS sich im November eines jeden Jahres treffen, um eine gemeinsame Sitzung abzuhalten. Corona-bedingt gab es im vergangenen Jahr eine Pause dieser gelebten Tradition. Am 9. November 2022 war es dann wieder soweit. 26 Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie fünf Vorführende der Elektro-Thermit GmbH & Co. KG – A GOLDSCHMIDT COMPANY aus Halle (Saale) trafen sich bei der Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH in Barleben. Durch die Veranstaltung führten der Vorsitzende des DVS-Arbeitskreises, Frank Adam, und der Stellvertreter des DGZfP-Arbeitskreises, Prof. Gerhard Mook.

Frank Adam begrüßte die Teilnehmenden im Gebäude der SL Magdeburg herzlich und übergab ohne große Umschweife das Wort an Dr. Jörg Keichel von der Elektro-Thermit GmbH & Co. KG, Halle (Saale). Jörg Keichel gab in seinem Vortrag „Das Aluminothermische Schweißen“ eine Einführung in das Schweißen mit anschließender Vorführung. Er spannte den Bogen von der Erfindung des Aluminothermischen Schweißens mit den dazu gehörenden Grundlagen bis zu den Schwierigkeiten und Randbedingungen des Schweißens mit anschaulichen Bildern und Simulationen. Ungeduldig warteten die Zuhörer schon darauf, dass sie im Anschluss an den Vortrag auf den Parkplatz zum aufgebauten Probegleis zur Vorführung gelangen konnten. Das Schweißen in der nächtlichen Kulisse der SL Magdeburg mit flammendem Schweißgut und rauchenden Töpfen sah beeindruckend aus. Manch Teilnehmendem stand die Begeisterung ins Gesicht geschrieben. Die Handykameras standen nicht still, um das Erlebte aufzuzeichnen und sich später noch einmal anzuschauen.

Dr. Uwe Zscherpel von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin hatte den zweiten Part an diesem Abend mit dem Vortrag zur Historie und Gegenwart der Radio-graphie für die Schweißnahtprüfung, der in Zusammenarbeit mit Dr. Uwe Ewert aus Teltow entstanden ist.



Vorführung des aluminothermischen Schweißens im Rahmen des Vortrags von Jörg Keichel

Mit dem ebenfalls zur Tradition gehörenden Buffet der SL Magdeburg fand der Abend ein gelungenes Ende.

Der DGZfP-Arbeitskreis Magdeburg freut sich auf das Wiedersehen mit den Schweißingenieur*innen des DVS im November 2023 – dann im Ausbildungszentrum der DGZfP in Magdeburg.

Sven Rühle

KALIBRIERT VON PROFIS FÜR PROFIS

Aus einer Hand: ZfP – UVA / Lux Kombimesegeräte und Kalibrierung

Sie sind Spezialist für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mittels fluoreszierenden Eindringprüfung (PT) oder Magnetpulverprüfung (MT). Wir sind Spezialist für präzise Messgeräte und perfekte Kalibrierung. Hierzu hat unser Lichtlabor die bisherige DAkkS Akkreditierung für Beleuchtungsstärke um die Bestrahlungsstärke UV-A 365 nm erweitert.



GOSSEN Messgerät und Kalibrierung

In Verbindung mit der neuen Kombination aus MAVOMASTER und MAVOPROBE LUX/UVA liefert GOSSEN jetzt für diese Applikation das passende Messgerät und die Kalibrierung aus einer Hand.

MADE IN GERMANY

TESTEN SIE UNSERE PERFEKTION!

GOSSEN
www.gossen-photo.de



72DL PLUS Ultraschall-Dickenmesser

Robust

- Ausgelegt für IP65

Vielseitige Vorlagen

- A-Bild-, B-Bild-, A/B-Bild-Messvorlagen
- Trend- und Zoom-Funktionen ermöglichen schnelle Messungen von Dickenvariationen

Einfache Anwendungskonfiguration

- Erstellung benutzerspezifischer Anwendungen, um Zeit zum Konfigurieren des Geräts für Routineprüfungen zu reduzieren

Effiziente Prüfdatenverwaltung

- Interne Datenprotokollierung und PC Interface Application beschleunigen die Datenerfassung und Berichterstellung

Vernetzt

- Kompatibel mit WLAN

Cloud-fähig

- Drahtlose Verbindung mit der Olympus Scientific Cloud (OSC) und kompatiblen OSC-Apps

Arbeitskreis Ems-Vechte zu Besuch im Kernkraftwerk Emsland

Die vierte Sitzung des jungen DGZfP-Arbeitskreises Ems-Vechte im November 2022 führte in das nahe gelegene Kernkraftwerk Emsland. Es ist eines der letzten, das sich in Deutschland noch im Lastbetrieb befindet.



Arbeitskreis-Exkursion ins Kernkraftwerk Emsland

Zunächst wurden der 13-köpfigen AK-Gruppe im Besucherzentrum der Aufbau, die Funktionsweise sowie die technischen Kenndaten des Großkraftwerks vermittelt. Auch die redundanten Sicherheitssysteme und der Strahlenschutz kamen dabei zur Sprache.

Die Gaskraftwerke am Standort Lingen wurden ebenfalls kurz vorgestellt. Aktuell entsteht dort eine Wasserstoff-Pilotanlage, bestehend aus Elektrolyseur und einem Pilot-Wasserstoffkraftwerk sowie einem Campus zur Erforschung der Grundlagen. Die Zukunft steht perspektivisch auf einer Großanlage zur Wasserstoffgewinnung.

Anschließend führte uns Bodo Schlünzen von RWE über das Pförtnergebäude in den äußeren Sicherungsbereich des Kraftwerks. Im Maschinenhaus konnten wir die Leistung der Turbine und des Generators in den Füßen spüren. Die mächtige Maschine kann 1.4 GW an das Stromnetz abgeben. Aufgrund der aktuellen Lage konnte der Kontrollbereich mit Leitwarte und Containment inklusive Reaktor-druckbehälter und Abklingbecken leider nicht besichtigt werden.

Nach gut drei Stunden konnten wir mit vielen neuen Eindrücken und bei herrlichem Herbstwetter wieder unsere Leihhelme im Besucherzentrum zurückgeben. Wir danken dem RWE KKW Emsland für die Gastfreundlichkeit und die informative Führung.

Frank Niese

QUALITÄT SCHAFFT SICHERHEIT



Ihr Partner:
unsere akkreditierten Prüffirmen

F-GZP www.dgzfp.de/fgzp

Fachgesellschaft akkreditierter ZfP-Prüfstellen –
eine Fachgesellschaft der DGZfP



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.

Fordern Sie bitte kostenloses Informationsmaterial an:

Geschäftsstelle F-GZP/DGZfP

Max-Planck-Straße 6 | 12489 Berlin | Tel.: 030 67807-0 | Fax: 030 67807-109 | E-Mail: mail@dgzfp.de

Wir garantieren Qualität!

Tagungen und Seminare der DGZfP



**VERSCHOBEN
AUF 2024!**

9. – 10. Februar 2023, Berlin

Fachtagung Bauwerksdiagnose

mit Geräteausstellung

Die Fachtagung Bauwerksdiagnose wird leider nochmals verschoben. Der neue Termin wird für Februar 2024 angesetzt, die genaue Terminfestlegung erfolgt im kommenden Frühjahr.

<https://fachtagung-bauwerksdiagnose.de>



**Jetzt anmelden
und im März
dabei sein**

14. – 15. März 2023, Leipzig

Sichtprüfung – aktuelle Trends und Entwicklungen 7. Fachseminar des DGZfP-FA Optische Verfahren

mit Geräteausstellung

Der DGZfP-Fachausschuss Optische Verfahren (OV) lädt zu seinem 7. Fachseminar vom 14. – 15. März 2023 nach Leipzig ein. Unsere Einladung richtet sich an Anwender*innen optischer Prüf- und Messverfahren, an Verfahrensentwickler*innen und Gerätehersteller aus allen Bereichen industrieller Anwendungen sowie an Fachleute aus Forschung und Entwicklung.

Das Programm ist auf der Tagungswebsite veröffentlicht.

Eine Geräteausstellung ergänzt das Programm und bietet ebenfalls Gelegenheit zum Austausch.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

www.dgzfp.de/seminar/opm



**Programm
in Kürze
verfügbar**

21. – 22. März 2023, Wetzlar

SCHALL 23

Entwicklung und Anwendung der Schallemissionsanalyse und Zustandsüberwachung mit geführten Wellen

mit Geräteausstellung

Die DGZfP-Fachausschüsse Schallemissionsprüfverfahren und Zustandsüberwachung laden zu ihrer gemeinsamen Tagung SCHALL 23 ein.

Das Programm soll einen Überblick über Anwendungen der Schallemissionsprüfung und die Prüfung mit geführten Wellen geben und wird noch im Dezember 2023 auf der Tagungswebsite veröffentlicht.

www.dgzfp.de/seminar/schall23

Weitere Veranstaltungen finden Sie im internationalen Veranstaltungskalender auf Seite 54.



© Tourist-Information
Friedrichshafen

DACH-Jahrestagung

ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung

15. – 17. Mai 2023 Friedrichshafen

Programm

Für die DACH-Jahrestagung 2023 wurden über 120 Beiträge eingereicht. Die Vorsitzenden und Stellvertretenden der DGZfP-Fachausschüsse sowie Expert*innen der ÖGfZP und SGZP haben die Beiträge bewertet. Auf dieser Grundlage hat der Programmausschuss am 9. Dezember 2022 das Programm zusammengestellt.

Das Programm wird im Januar auf der Tagungswebsite veröffentlicht, die Autor*innen werden noch im Dezember über die Annahme ihrer Beiträge informiert.

DGZfP-Preise 2023

Die DGZfP verleiht auch im kommenden Jahr wieder Preise für herausragende und innovative Leistungen auf dem Gebiet der Zerstörungsfreien Prüfung. Die Einreichungsfrist für Ihre Bewerbungen endet am **15. Januar 2023**. Die ausführlichen Ausschreibungsbedingungen für alle Preise finden Sie auf der DGZfP-Website unter www.dgzfp.de/Startseite/Wir-ueber-uns/Auszeichnungen.

Angebote für Firmen zur DACH-Jahrestagung

| AUSSTELLUNG

Zur DACH-Jahrestagung 2023 wird es wieder eine Ausstellung geben, die parallel zum Vortragsprogramm stattfindet. Am Montag, den 15. Mai 2023, findet bei Getränken und Buffet der Poster- und Ausstellerabend statt.

Es werden zwei Ausstellerpakete angeboten:

Ausstellerpaket STANDARD ohne Gerätepräsentation

AUSSTATTUNG:

- Standfläche 4 m² (B: 2,0 x T: 2,0 m)
- 1 Tisch, 1 Stuhl, 1 Stromanschluss

inklusive 1 komplette Tagungsteilnahme

Roll-ups und Firmendisplays dürfen auf der max. Standbreite verteilt werden. Für Broschüren (Prospektständer), Infomaterial, Werbematerial darf nur der Tisch genutzt werden.

Nur Monitore und Laptops sind zu Demonstrationszwecken erlaubt.

PREIS pro Fläche (zzgl. MwSt.):

- 1.200 € für Mitglieder der DGZfP, ÖGfZP und SGZP
- 1.600 € für Nicht-Mitglieder

Ausstellerpaket FULLSIZE mit Gerätepräsentation

AUSSTATTUNG:

- Standfläche 5 m² (B: 2,5 x T: 2,0 m)
- 1 Tisch, 1 Stuhl, 1 Stromanschluss

inklusive 1 komplette Tagungsteilnahme

Roll-ups und Firmendisplays dürfen auf der max. Standbreite verteilt werden. Für Broschüren (Prospektständer), Infomaterial, Werbematerial darf die gesamte Standfläche genutzt werden.

Geräte und Modelle dürfen auf der gesamten Standfläche platziert werden.

PREIS pro Fläche (zzgl. MwSt.):

- 1.800 € für Mitglieder der DGZfP, ÖGfZP und SGZP
- 2.400 € für Nicht-Mitglieder

Für beide Ausstellerpakete gilt:

Ergänzend zu der in der Standmiete enthaltenen kompletten Tagungsteilnahme (1 pro Stand) werden für ausstellende Firmen Tickets für zusätzliche Standbetreuung angeboten.

Die Gebühr beträgt 400 € bzw. 300 € für Mitglieder der DGZfP, ÖGfZP und SGZP und beinhaltet die Standbetreuung, Pausenverpflegung und Teilnahme am Poster- und Ausstellerabend; kein Zugang zum wissenschaftlichen Programm, keine Teilnahme am Konferenzabend, nicht für einzelne Tage übertragbar.

| ANZEIGE SCHALTEN

Eine Seite in der **Online-Broschüre mit den Kurzfassungen der Beiträge: 750 €** (zzgl. MwSt.)

| SPONSORING

Die DACH-Jahrestagung bietet attraktive Möglichkeiten für ein Sponsoring. Sie können aus unterschiedlichen Sponsoring-Paketen wählen. Wir freuen uns über Ihre Unterstützung.

Alle Sponsoring-Pakete enthalten:

- Nennung und Firmenlogo des sponsernden Unternehmens auf der Tagungswebsite
- Nennung und Firmenlogo in der Online-Broschüre mit den Kurzfassungen der Beiträge
- Firmenlogo auf Sponsorenaufstellern im Konferenzbereich

1. GOLD SPONSOR | 5.000 €**1.1 Sponsoring einer Abendveranstaltung**

Seien Sie Gastgeber von wahlweise: Begrüßungsabend, Poster- und Ausstellerabend oder Konferenzabend.

Zusätzlich zu allgemeinen Leistungen:

- Exklusive Präsentation des sponsernden Unternehmens am betreffenden Abend
 - Promotionvideo, Länge max. 60 Sek., präsentiert an einem Veranstaltungstag in den Vortragsräumen vor Sessionbeginn oder in den Pausen
 - Kostenfreie Anzeige in der Online-Broschüre mit den Kurzfassungen der Beiträge
- oder**

1.2 Sponsoring der Schlüsselbänder

Die Eintrittskarte zur Konferenz – „das bleibt hängen“.

Zusätzlich zu allgemeinen Leistungen:

- Logoprint auf den Schlüsselbändern neben dem Konferenznamen
- Promotionvideo, Länge max. 60 Sek., präsentiert an einem Veranstaltungstag in den Vortragsräumen vor Sessionbeginn oder in den Pausen
- Kostenfreie Anzeige in der Online-Broschüre mit den Kurzfassungen der Beiträge

2. SILBER SPONSOR | 2.500 €**Sponsoring Kaffeepause und Mittagessen**

Hier erreichen Sie jeden!

Zusätzlich zu allgemeinen Leistungen:

- Firmenlogo im Bereich der Pausen, auf den Buffets
- Promotionvideo, Länge max. 30 Sek., präsentiert an einem Veranstaltungstag in den Vortragsräumen vor Sessionbeginn
- Nennung als Sponsor der Kaffee-/Mittagspause

3. BRONZE SPONSOR | 1.000 €

Allgemeines Sponsoring: Enthält die oben aufgeführten allgemeinen Leistungen

<https://jahrestagung.dgzfp.de>

9. Fachseminar Dichtheitsprüfung und Lecksuche

Endlich wieder Fachseminar – und dann auch noch als Präsenzveranstaltung! Mit großer Vorfreude reisten Vortragende und Teilnehmende zum 9. Fachseminar Dichtheitsprüfung und Lecksuche vom 20. – 21. September 2022 nach Dortmund an. In den bewährten Räumen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fanden die Teilnehmenden wieder einen optimalen Rahmen für die alle drei Jahre stattfindende Veranstaltung.



Jürgen Steck begrüßt die Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmer

Unter dem Motto „Dichtheitsprüfung im Dienst von Mensch und Umwelt“ bot die Veranstaltung ein breit gefächertes Spektrum aktueller Themen. Den Auftakt machten Themen der Grundlagenforschung und der Dichtheitsprüfung im Umfeld von Lithium-Ionenbatterien und der Wasserstoffwirtschaft. Die Grundlagenforschung für Batteriematerialien wurde durch die Vorstellung von Messungen thermophysikalischer Kenngrößen mittels Knudsen-Effusions-Massenspektrometrie (KEMS) vertreten. Die Dichtheitsprüfung an Batterien wurde anhand der direkten Elektrolyt-Lecksuche, ebenfalls mit massenspektrometrischen Verfahren dargestellt. Abgerundet wurde das Thema „Grüne Energie“ mit einem Thema aus der Wasserstoffwirtschaft, der Vorstellung relevanter Normen bei der Dichtheitsprüfung von Bipolarplatten, Brennstoffzellenstapeln und Elektrolyseuren und deren exemplarischer Umsetzung in Prüfkonzepte.

Dichtheitsprüfung mit Luft und Prüfgasen

Der hohen technischen und industriellen Bedeutung der Dichtheitsprüfung mit Luft wurde mit felderprobten Tipps und Tricks für die praktische Umsetzung Rechnung getragen. Eine praktische Herausforderung beim Arbeiten mit Prüfgasen ist die Beaufschlagung der Prüflinge mit den entsprechenden Spürgasen, wozu experimentelle Ergebnisse an strömungstechnisch ungünstigen Bauteilen vorgestellt wurden. Und die Brücke zwischen unterschiedlichen Medien bei der Dichtheitsprüfung wurde durch die überarbeitete Richtlinie DP 02 geschaffen, in der das Formelwerk für die Umrechnung von Leckageraten zwischen unterschiedlichen Medien experimentell untermauert wird.

Über marktreife Prüfsysteme und neue Entwicklungen in der Messtechnik wurde in der begleitenden Firmenausstellung informiert. Diese bot auch den Rahmen für den intensiven Austausch zwischen

den Teilnehmenden, der in mehreren Kleingruppen am Abend in der Dortmunder Altstadt fortgesetzt wurde. In lockerer Atmosphäre wurden langjährige Geschäftsbeziehungen durch persönliche Verbindungen ergänzt und zwischen etlichen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde das „Sie“ durch ein „Du“ ersetzt.

Ganz getreu dem Tagungsmotto, eröffnete ein Plenarvortrag über Dichtheitsprüfung an pharmazeutischen Verpackungen den zwei-



Pausengespräche

ten Seminartag. Die Anwendungsmöglichkeiten und Ergebnisse unterschiedlicher Lecksuchtechnologien wurden anhand variierender Leckgeometrien vergleichend dargestellt.

Der nachfolgende Vortragsblock stand ganz im Zeichen praxisorientierter Anwendungen. Über die produktionsbegleitende Dichtheitsprüfung mit Luft an großvolumigen Kanistern und Kunststofffässern über Dichtheitsprüfungen an Chemieapparaten wurde der Bogen gespannt bis zur Vorstellung von Leckagen an Doppelböden von Lagertanks. Hier blieb vor allem eindrucksvolles Bildmaterial von Lecks durch anaerobe Biokorrosion im Gedächtnis.

Die letzten beiden Vortragsblöcke boten abwechslungsreiche Einblicke in die Einsatzmöglichkeiten massenspektrometrischer Detektoren sowie bildgebende und akustische Verfahren. Die breiten Anwendungsgebiete wurden durch praktische Betrachtungen zur Spezifikation an kältemittelführenden Bauteilen abgerundet. Ein Ausblick in die Zukunft erlaubte der abschließende Vortrag über Machine Learning in der Dichtheitsprüfung.

Das breitgefächerte Programm erfuhr von den Teilnehmenden vor Ort durchweg positives Feedback. Trotz des im Vergleich zum vorherigen Seminar rückläufigen Zuspruchs bereitet sich der Fachausschuss auf das nächste Seminar in drei Jahren vor und hofft, mit einem Programm auf mindestens demselben hohen fachlichen Niveau und der professionellen und immer freundlichen Unterstützung der DGZfP-Tagungsabteilung wieder eine größere Anzahl an Interessenten nach Dortmund zu locken.

[Dr. Rudolf Konwitschny, Vorsitzender des FA Dichtheitsprüfung](#)

Seminar „NDT in Railway“ ging in die zweite Runde

Am 26. September 2022 wurde vom Fachausschuss ZfP im Eisenbahnwesen das zweite internationale Seminar „NDT in Railway“ im Steigenberger Airport Hotel in Schönefeld als eintägige Veranstaltung durchgeführt. Bewusst wurden für das Seminar ein Veranstaltungsort und -termin in unmittelbarer Nähe zur in Berlin stattfindenden Messe INNOTRANS gewählt, um es insbesondere internationalen Fachleuten zu ermöglichen, bequem an dem Seminar teilzunehmen.

Mit diesem Seminar adressieren wir die aktuellen Herausforderungen der Zerstörungsfreien Prüfung im internationalen Eisenbahnsektor und geben in einem zweijährigen Turnus einen regelmäßigen Einblick in den Stand der Technik sowie neue Entwicklungen und Anwendungen. Darüber hinaus wird durch den Aufbau eines internationalen Netzwerks von Fachleuten der interdisziplinäre Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie gefördert. Aufgrund der guten Resonanz bei der ersten Veranstaltung in Potsdam im Jahr 2020, wurde das Seminar wieder als hybride Veranstaltung angeboten.

Als übergeordnete Motivation wurde das Thema Klimawandel adressiert, welches zur Hauptantriebskraft für die Zunahme des Schienenverkehrs in den nächsten Jahrzehnten werden wird. Die ständig steigenden Transportlasten, Zuggeschwindigkeiten und Verkehrsdichten sowie veränderte Umweltbedingungen erfordern eine Anpassung des Oberbaus, der Schienen- und Radsatzwerkstoffe sowie neue Traktionstechnologien und Fahrzeugkonstruktionen mit modernen Fügeverfahren. Die Zerstörungsfreie Prüfung von Eisenbahnkomponenten stellt hierbei eine der Schlüsseltechnologien für den zuverlässigen und nachhaltigen Betrieb von Schienenverkehrsdiensten mit hoher Dichte und Qualität dar. Aufgrund der höheren Anforderungen kommt es zu veränderten Schadensmechanismen und dem Auftreten neuartiger Fehlertypen, die es zu detektieren und beherrschen gilt. Daraus ergeben sich große Herausforderungen für die Zerstörungsfreie Prüfung sowohl an Fahrzeugen als auch bei der Gleisinfrastruktur.

Im Eröffnungsvortrag „Umgestaltung der Eisenbahninfrastruktur und des Eisenbahnbetriebs für eine nachhaltige Zukunft“ adressierte Huschke Diekmann, Konux GmbH, München (DE), das Thema digitale Transformation der Bahntechnik bei der Modernisierung des rollenden Materials und der Infrastruktur. Insbesondere die Eisenbahnnetze müssen mit zunehmender Belastung und veralteter Infrastruktur zurechtkommen. Als Beispiel für IIOT- und KI-basierte Lösungen im Bereich der Infrastruktur wurde ein System zur Überwachung von Weichen vorgestellt.

Standardisierung und Regelwerke

Florence Bey, COFRIEND, Paris (FR), berichtete in ihrem Vortrag „Zusätzliches Zertifikat – Instandhaltung nach EN 16910-1“ über die stufenweise Einführung der Norm mit dem Titel „Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Anforderungen an die Zerstörungsfreie Prüfung von Fahrwerken in der Instandhaltung – Teil 1: Radsätze“ am Beispiel der Radsatzprüfung in Frankreich.

Mit Veröffentlichung dieser Norm war es notwendig geworden, bereits zertifiziertem Personal ein zusätzliches Zertifikat nach EN 16910-1 durch CFCM (Personalzertifizierungsstelle für den Industriesektor Eisenbahninstandhaltung) auszustellen, damit deren Fähigkeiten auch außerhalb nationaler Grenzen anerkannt werden.

Deshalb wird das Zertifizierungssystem der CFCM in zwei Phasen bis 2024 umgestellt.

In seinem Vortrag „ZfP in ECM-Organisationen in den Niederlanden“ präsentierte Theo de Keijzer, DEKRA Rail, Utrecht (NL), seine Recherche über die Aktivitäten der ECM zertifizierten Eisenbahnunternehmen in den Niederlanden im Bereich der Zerstörungsfreien Prüfungen an rollendem Material. Hierbei standen die Organisation und die Durchführung der ZfP im Vordergrund.

Vorträge zum Thema Oberbau

Stefan Damm, P.U.T. GRAW SP. Z O.O., Goldschmidt Gruppe, Gliwice (PL), präsentierte in seinem Beitrag „Lösungen für die KI-basierte Auswertung von hochauflösenden Bildern, sowohl als eigenständige Auswertung als auch als Grundlage für den automatisierten Vergleich mit kontinuierlichen UT- oder ET-Schienenprüfungen“ die Integration von Videosystemen mit klassischen digitalen Datenverarbeitungsmethoden, die durch künstliche Intelligenz unterstützt werden. Mit Videosystemen können verschiedene Elemente des Oberbaus aufgezeichnet werden, darunter die Oberfläche des Schienenkopfes und die Seitenansicht der Schienen. Vor allem diese beiden Ansichten sind ideal für die Bestätigung von Anzeigen, die bei UT- und ET-Prüfungen erkannt wurden.

Das vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) geförderte Projekt „Artificial Intelligence For Rail Inspection“ (AIFRI) wurde von Dr. Alexander Friedrich, BAM, Berlin (DE), in seinem Beitrag „KI-basierte Analyse von Wirbelstrom- und Ultraschallmessdaten bei der Schienenprüfung“ vorgestellt. Ziel ist es, den Automatisierungsgrad des gesamten Prozesses von der Auswertung der Daten bis zur Planung von Instandhaltungsmaßnahmen zu erhöhen. Mit Hilfe eines konfigurierbaren digitalen Zwillings werden virtuelle Defekte generiert, zum Training von KI-Algorithmen zur Erkennung und Klassifizierung verwendet und deren Zuverlässigkeit evaluiert. Bis Ende 2024 soll ein Demonstrator, bestehend aus dem entwickelten IT-Tool und einem Asset-Management-System, implementiert und im Feld mit realen Daten getestet werden.

In seiner Präsentation „Ultraschallprüfung von Schienen bei hohen Geschwindigkeiten mit Phased Arrays“ stellte Xavier Harrich, SOCOMATE INTERNATIONAL, Crécy-la-Chapelle (FR), das FAAST-PA-System für die Eisenbahnschienenprüfung vor. Mittels des FAAST-PA-Verfahrens können mehrere Schallfelder unter verschiedenen Winkeln in einem einzigen Schuss erzeugt werden. Es überwindet die technischen Beschränkungen auf niedrige Prüfgeschwindigkeiten bei der Ultraschallprüfung von Eisenbahnschienen. Beispiele für Prüfungen mit hohen Geschwindigkeiten und die Vorteile im Vergleich zu herkömmlichem Ultraschall wurden vorgestellt.

Schienenfahrzeuge mit dem Schwerpunkt Radsatz

Den Anfang des dritten Vortragsblocks machte Dr. Daniel Werner, Waygate Technologies, Hürth (DE). In seinem Beitrag „Ultraschall-Radprüfung im Betrieb weitergedacht – Neue Generation mit Schwerpunkt auf verbesserter Ergonomie, Digitalisierung und Bedienerunterstützung“ stellte er die neueste Generation der Unterflurprüfanlage „Krautkrämer UFPE WheelStar“ für die Prüfung von Eisenbahnrädern im laufenden Betrieb direkt am Zug ohne vorherige Demontage vor. Eine intuitiv bedienbare Software mit visueller Prüfdatenverarbeitung unterstützt bei der Strukturierung und Op-

timierung des Prüf- und Arbeitsablaufs. Das Prüfsystem wird unter anderem für die Prüfung der Räder von Hochgeschwindigkeitszügen eingesetzt.

Dem komplexen Thema Eigenspannungsmessung mit ihren physikalischen Grundlagen und entsprechenden Anwendungsbeispielen widmete sich Dr. Ingo Poschmann, W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen (DE), in seinem Vortrag „Anwendung von ultraschallbasierter Eigenspannungsmessverfahren an Eisenbahnkomponenten“. Während die ultraschallbasierte Eigenspannungsmessung bei laufflächengebremsten Güterwagenrädern gut etabliert ist, wird die Ultraschallprüfung im Industriesektor Bahn noch nicht zur Spannungsmessung eingesetzt. Als Motivation wurden Beispiele für die Anwendung der UT-Spannungsmessungen an Rädern, Wellen, Bolzen und Schweißnähten vorgestellt.

Mara Gündel, Eddyfi Technologies, Hamburg (DE), stellt in ihrem Beitrag „ACFM-Innovationen zur Förderung zuverlässiger und effizienter Wartungsprogramme“ die Wechselstromfeldmessung (ACFM) als wertvolle Alternative zu konventionellen ZfP-Methoden im Industriesektor Eisenbahn zur Erkennung und Größenbestimmung von Ermüdungsrissen vor. Sie ermöglicht schnellere und zuverlässigere Inspektionen ohne Oberflächenvorbereitung und liefert Informationen über Risslänge und -tiefe sowohl in ferromagnetischen als auch in austenitischen Legierungen. Die Amigo2-Plattform verfügt hierfür über eine innovative Kombination aus Sensor- und Softwaretechnologie zur schnellen Schätzung der Risslänge in Schweißnähten. Es wurde ein detaillierter Überblick über die Möglichkeiten gegeben, die ACFM im Industriesektor Eisenbahn bietet.

Die Präsentation „Mobile automatisierte Inspektion von Vollachsen im eingebauten Zustand mittels Phased-Array-Technik“ von Dr. Thomas Rehfeldt, Framatome GmbH, Erlangen (DE), stellt ein alternatives mobiles Ultraschallprüfsystem für Vollwellen vor. Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit und der sehr rauen Oberflächenbedingungen unter dem Zug stellt die mobile Inspektion im Vergleich zu stationären UT-Inspektionsmethoden eine große Herausforderung dar. Es wurden fortschrittliche Methoden der Datenauswertung unter Verwendung künstlicher intelligenter Algorithmen vorgestellt.

Der Beitrag von Dr. Eric Peng, DTEC GmbH, Rosbach v. d. Höhe (DE), „Anwendung von Ultraschallprüftechniken und Lösungen für chinesische Hochgeschwindigkeits-EMU-Räder und Achsen“ musste krankheitsbedingt kurzfristig entfallen.

Neue Herausforderungen

Der Beitrag von Dr. Joachim Jonuscheit, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern (DE), „Inspektion von Glasfaserverbundwerkstoffen und Verklebungen mit Terahertz-Wellen“ adressiert Strukturen aus mehreren Funktionsschichten unterschiedlicher Materialien, z. B. Aramid, Schäume, Glasfasermaterial und Klebstoffe, welche in Schienenfahrzeugen in Bereichen eingesetzt werden, wo eine Kombination aus geringem Gewicht und hoher struktureller Integrität erforderlich ist. Im Fokus der Qualitätskontrolle liegt die frühzeitige Erkennung von Delaminationen und Strukturfehlern. Das frequenzmodulierte kontinuierliche (FMCW) Terahertz-Bildgebungssystem bietet hier eine sehr gute räumliche und Tiefenauflösung für typische Defektgrößen bei gleichzeitig großen Eindringtiefen. Beispiele für Untersuchungen an Vergleichskörpern mit künstlich eingebrachten Defekten und an in Betrieb befindlichen Schienenfahrzeugen wurden vorgestellt.

Mit der These, dass mindestens 90 % aller Schäden an Schienenfahrzeugen durch Sichtprüfung entdeckt werden, eröffnet Jens Raabe, J.M. Voith, Kiel (DE), seinen multimedialen Vortrag „Visuelle Inspektion in der Eisenbahninstandhaltung. Kann dieses ZfP-Verfahren durch Digitalisierung optimiert werden?“. Für die Akzeptanz der ZfP-Sichtprüfung in einem digitalen Umfeld ist deren digitale Transformation entscheidend. Die Unterstützung des Prüfpersonals durch den Einsatz von Digitalisierung wurde durch eine Live-Demonstration einer VT-Prüfung am Beispiel der hausintern entwickelten Software „OnCall Video“ als Remote-Prüfung eindrucksvoll präsentiert.

Dr. Michael Maaß, KARL DEUTSCH, Wuppertal (DE), diskutierte in seinem Beitrag „UT-, PAUT- und MT-Prüfsysteme für Eisenbahnkomponenten“ verschiedene Beispiele für die Prüfung von Eisenbahnradern, Wellen und Radsätzen sowohl von neuen und Komponenten aus dem Betrieb. Neben der Herstellerprüfung mit Phased-Array-Ultraschall und Magnetpulverprüfung von neuen Eisenbahnradern am Beispiel von Anlagen in der Türkei und in Indien wurde die Instandhaltungsprüfung auf Oberflächenrisse am Beispiel von MT-Anlagen für Spezialradsätze in einem Instandhaltungsbetrieb in der Schweiz vorgestellt.

Der UA-Tagungen im FA-Eisenbahnwesen bedankt sich bei allen Vortragenden für die eingereichten Beiträge und allen Teilnehmenden für die umfangreiche Beteiligung an den Diskussionen.



Live-Demonstration einer VT-Prüfung am Beispiel der bei J.M. Voith entwickelten Software „OnCall Video“ als Remote-Prüfung

Fazit und Ausblick

Der Kreis der Teilnehmenden des Seminars setzte sich aus 35 Teilnehmerinnen und Teilnehmern in Präsenz und 5 virtuell Teilnehmenden aus sieben Nationen zusammen.

Das Seminar wird unter den aktuellen Randbedingungen in Europa – hier sind vor allem die gesamtpolitische internationale Situation und die Auswirkungen der Pandemie zu nennen – im nationalen Kontext als erfolgreich bewertet. Die Sichtbarkeit der Veranstaltung im internationalen Rahmen blieb deutlich hinter den Erwartungen und den gesteckten Zielen zurück.

Ziel der Organisierenden war es, einen Anteil von mindestens 50 % der Teilnehmenden aus dem europäischen und internationalen

Ausland bei einer Gesamtteilnehmerzahl von etwa 100 Personen zu gewinnen (aktueller Stand: weniger als 25 % bei 40 Teilnehmenden). Die Durchführung als hybride Veranstaltung ist ab einem Anteil von 20 % virtuell Teilnehmenden kostendeckend.

Um diese Ziele bei der nächsten Veranstaltung zu erreichen, soll das Konzept angepasst werden. Es ist geplant, das Seminar „NDT in Railway“ um einen Tag zu erweitern, an dem ein Schwerpunktthema behandelt und zusätzlich ein Workshop angeboten werden soll. Weiterhin ist vorgesehen, die Veranstaltung nicht länger synchronisiert zur Messe INNOTRANS zu gestalten, um den Kostenrahmen und den Veranstaltungsort besser an das Besucherprofil anzupassen.

Thomas Heckel, Vorsitzender UA Tagungen im FA Eisenbahnwesen

Erfolgreiches zweites Fachseminar Wirbelstromprüfung

Vom 14. bis 15. September fand das 2. Fachseminar Wirbelstromprüfung in Schweinfurt statt.

Am Vortag traf sich der Fachausschuss Wirbelstromprüfung zu seiner regelmäßigen Sitzung zum ersten Mal wieder in Präsenz.

27 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (inkl. Gästen) tauschten sich zu den Themen Ausbildung, Normungsaktivitäten, den Arbeiten der Arbeitsgruppen und der künftigen Zusammenarbeit mit den Fachausschüssen Automotive und Anforderungen an die Zerstörungsfreien Prüfverfahren aus.

Das anschließende Seminar Wirbelstromprüfung war wieder mit einem bunten Strauß an Vorträgen versehen. Nach der coronabedingten Verschiebung des Seminars aus dem Vorjahr wurde mit 93 Teilnehmenden und elf Ausstellern fast das Niveau des ersten Seminars im Jahr 2019 erreicht.

In 24 Beiträgen wurden an zwei Seminartagen die aktuellen Entwicklungen und Anwendungen der Wirbelstromprüfung aufgezeigt.

Parallel konnten die Teilnehmenden Geräte und Demonstratoren der ausstellenden Firmen ausprobieren und sich mit Fachkolleg*innen austauschen.

Alle Beteiligten wünschen sich eine baldige Wiederholung des Seminars, mindestens in dem avisierten Zwei-Jahres-Turnus.

Dr. Thomas Orth, Vorsitzender FA Wirbelstromprüfung



Seminarteilnehmende im Vortragsraum



Pausengespräche im Ausstellungsbereich



Let's
PACS

Boost your digital
inspection processes





13th ECNDT
3-7 JULY 2023 | LISBON

**SAVE
THE
NEW
DATE**

3-7 JULY 2023 | LISBON
**EUROPEAN CONFERENCE
ON NON-DESTRUCTIVE
TESTING**

WWW.ECNDT2023.ORG

CONTACT INFORMATION

AIM GROUP INTERNATIONAL - LISBON OFFICE
EMAIL ecndt2023@aimgroup.eu
TEL +351 21 324 50 62



Thermographie-Kolloquium bietet reichlich Gesprächsstoff

Am 28. und 29. September fand nach drei Jahren wieder das Thermographie-Kolloquium statt. Nach den langen Jahren virtueller Veranstaltungen war es für einige in dieser Community auch wieder das erste persönliche Treffen. Da es sich auch nicht um eine hybride Veranstaltung handelte, gab es ohne Ablenkung durch Übertragungstechnik intensive Gelegenheit, sich mit den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern intensiv auszutauschen. Auch dieses Mal deckte das Programm die volle Vielfalt der aktiven Thermographie ab: In 18 Vorträgen, die sich über alle Industriebereiche



Teilnehmende des Thermographie-Kolloquiums 2022

erstreckten, wurden neue Entwicklungen und Anwendungen gezeigt und intensiv diskutiert. Zwei Ausstellungsstände ergänzten die Vorträge und machten die Technik auch direkt erlebbar. Ein besonderer Dank geht auch an den Gastgeber, das Fraunhofer IZFP in Saarbrücken, das nicht nur Räume und Organisation zur Verfügung stellte, sondern das Programm mit einer Führung durch die Thermographie-Labore abrundete.

Es war eine sehr familiäre Veranstaltung – dieses Mal lag die Zahl der Teilnehmenden deutlich unter der bisherigen Größe des Kolloquiums. Zum einen liegt das am Übergang der Thermographie vom Forschungsgegenstand in eine etablierte Technik mit starkem Stand in der Normierung, aber auch die massiven Veränderungen durch die Jahre der Pandemie dürften hier eine Rolle gespielt haben. Nichtsdestotrotz waren alle wesentlichen Forschungsinstitute und Anbieter sowie Teilnehmende aus allen Industriebereichen vertreten, so dass sich viele interessante Gespräche ergaben. In den drei Jahren seit der letzten Veranstaltung hat sich der Stand der Forschung mit unverändertem Tempo weiterentwickelt und sorgte für reichlich Gesprächsstoff in den Kaffeepausen.

Alles in allem hat es sich gelohnt, wieder zusammenzukommen und sich auszutauschen. Und so möchten wir dieses Forum für Thermographen auch in Zukunft erhalten und freuen uns bereits auf das nächste Kolloquium.

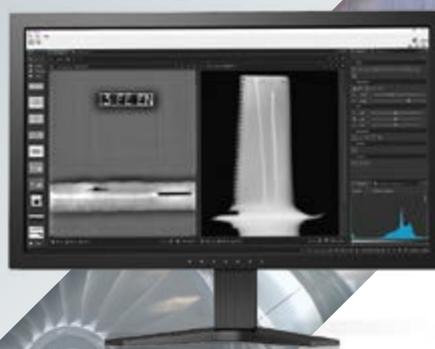
Dr. Matthias Goldammer, Vorsitzender des FA Thermographie

DIGITALE RADIOGRAPHIESYSTEME DAS BESTE AUS ZWEI TECHNOLOGIEN FÜR JEDEN EINSATZZWECK

SPEICHERFOLIENSCANNER
HD-CR 35 NDT / CR 35 NDT



D-Tect X



FLACHDETEKTOREN
DRC 1024 NDT / DRC 2430 NDT / DRC 3643 NDT



Egal ob sie sich für ein CR-System mit flexiblen Speicherfolien oder einen Flachdetektor mit schnellster Bildgebung entscheiden, oder die Vorteile beider Technologien kombinieren, die innovativen Systeme von DÜRR NDT bieten hohe Zuverlässigkeit und beste Bildqualität. Bei all Ihren Prüfaufgaben werden Sie durch unsere leistungsstarke Röntgeninspektionssoftware D-Tect X mit hilfreichen Werkzeugen bei Ihrer täglichen Arbeit unterstützt.

Vereinbaren Sie jetzt einen Demotermin und überzeugen Sie sich selbst!

Digital Intelligence – Ready to Change.

www.duerr-ndt.de / info@duerr-ndt.de / +49 7142 993810

**DÜRR
NDT**

Vier Tage im Zeichen der ZfP 4.0

Im Oktober 2022 hieß es bereits zum zweiten Mal „Welcome to the World of NDE 4.0“.

Nach dem Erfolg der ersten internationalen Konferenz für NDE 4.0, die im April 2021 pandemiebedingt rein virtuell stattfand, organisierte die DGZfP vom 24. bis 27. Oktober 2022 die zweite internationale ZfP-4.0-Konferenz, für die ZfP-Expert*innen aus aller Welt in Berlin zusammenkamen.

Eine der größten und wertvollsten Datenquellen der Industrie 4.0 ist die Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP). Innovative Technologien wie künstliche Intelligenz, Big Data oder Augmented Reality ermöglichen es, die Daten auszuwerten und zu visualisieren. Blockchains erlauben eine änderungssichere Speicherung und Rückverfolgbarkeit der Daten und 5G die von der Industrie 4.0 benötigten drahtlosen Verbindungen.

ZfP 4.0, die Konfluenz der Technologien aus dem Umfeld von Industrie 4.0 mit der Zerstörungsfreien Prüfung, stellt sich daher als wegbereitend für die Zukunft der ZfP heraus.

67 Vorträge und neue Konferenzformate in Berlin

Die mehr als 100 Teilnehmenden erwartete ein breites Spektrum an Themen und Formaten: In 16 Sessions wurden 67 Vorträge zu Themen von Künstlicher Intelligenz über Datenformate bis zu Leadership 4.0. präsentiert. Viele Vorträge waren sehr forschungsnah und beinhalteten häufig die Themen Zuverlässigkeit und POD (Probability of Detection).

Für mehr Abwechslung wurden neue Konferenzformate ausprobiert. Es waren Keynote-Speaker aus den Bereichen Industrie 4.0, TIC (Testing, Inspection and Certification) und Politik eingeladen und verschiedene Podiumsdiskussionen ergänzten das Vortragsprogramm. Dr. Ripi Singh und Dr. Johannes Vrana, beide Vorsitzende der Special Interest Group (SIG) für ZfP 4.0 des International Committee for Nondestructive-Testing (ICNDT), eröffneten die Konferenz mit einem Streitgespräch zu einigen Kernpunkten in Hinblick auf Industrie 4.0 und ZfP 4.0.

Podiumsdiskussion zur Zukunft der ZfP 4.0

Die Vortragenden der Keynote-Session diskutierten mit dem Publikum die Kernfrage, wie die vierte Revolution Wirklichkeit werden kann. In dieser von Dr. Thomas Wenzel (DGZfP, Berlin) geleiteten Podiumsdiskussion war die klare Antwort, dass die größte Hürde zur digitalen Transformation eine Einstellungsfrage ist. Die digitale Transformation ist unabwendbar und wird umgesetzt werden müssen. Es gilt daher, für die Führungsebene von Firmen und Organisationen, diese darauf vorzubereiten. Sollte dies nicht gelingen, wird die Zukunft von anderen gestaltet.

Verleihung des Kurzweil Award for High Impact in NDE 4.0

Während der Konferenz wurde das erste Mal der „Kurzweil Award for High Impact in NDE 4.0“ verliehen. Mit diesem Preis werden bis zu drei Personen für ihr Engagement in einem zentralen Themenfeld ausgezeichnet.

Prof. Dr. Norbert Meyendorf (Fraunhofer IKTS, Dresden) und Prof. Dr. Bernd Valeske (Fraunhofer IZFP, Saarbrücken) wurden für ihre zentrale (unabhängige) und engagierte Rolle beim Start und der Entwicklung des Fachgebiets ZfP 4.0 mit dem Preis geehrt.

Exkursion zum Leistungszentrum „Digitale Vernetzung“

Ein weiteres Highlight stellte die Exkursion zum Leistungszentrum „Digitale Vernetzung“ der Fraunhofer Gesellschaft dar. Bei dieser Exkursion konnten die Teilnehmenden den Stand der Forschung und Entwicklung der vier Berliner Fraunhofer-Institute FOKUS, HHI, IPK und IZM erleben.

Nicht unerwartet, konnte der Leiter der Geschäftsstelle des Leistungszentrums wenig mit dem Begriff der Zerstörungsfreien Prüfung anfangen. In seiner Eröffnungsrede sagte er, dass keines der von ihm gezeigten Beispiele einen Bezug zur ZfP hätte.

Schon beim ersten Applikationsbeispiel seines Vortrags stellte die Datenbasis ein ZfP-Verfahren dar und dies wiederholte sich bei vielen Beispielen im Vortrag und auch bei einigen der Experimente beim Rundgang durch die Institute.



Podiumsdiskussion mit Ripi Singh (Inspiring Next), Johannes Vrana (Vrana GmbH), Stefan Haas (TÜV AUSTRIA HOLDING AG), Sebastian Steinbuss (International Data Spaces Association) und Ernst Stöckl-Pukall (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)); moderiert von Thomas Wenzel (v.l.n.r.)

Der Welt außerhalb zeigen, was für eine wertvolle Datenquelle die zerstörungsfreien Prüfverfahren bieten

ZfP ist ein Nischenthema mit Fokus auf die Qualitätssicherung. Einige Forscher*innen und Anwender*innen außerhalb der ZfP-Community verwenden die Verfahren der ZfP bereits als Datenquelle für Industrie 4.0-Applikationen.

Allerdings ist diesen meist nicht bewusst, dass es sich um ein ZfP-Verfahren handelt und wer passende Ansprechpartner*innen sein könnten.

Dies ist eine der größten Herausforderungen für die ZfP-4.0-Community: der Welt außerhalb der ZfP zu zeigen, was für eine wertvolle Datenquelle die verschiedenen Verfahren bieten.

Dr. Johannes Vrana

Sitzung der Special Interest Group (SIG) für ZfP 4.0

Diese noch sehr rudimentäre Interaktion zwischen ZfP und Industrie 4.0 bzw. digitaler Transformation war auch einer der Hauptkritikpunkte, die bei der Sitzung der SIG für ZfP 4.0 des ICNDT aufkam. Die SIG wurde 2020 gegründet und konnte sich am dritten Tag der Konferenz das erste Mal persönlich kennenlernen.

Während der Sitzung wurden die Keynote-Session, das Streitgespräch und die Podiumsdiskussionen positiv hervorgehoben – insbesondere, da sie eine Interaktion mit Vertreter*innen außerhalb der ZfP-Community boten. Diese Interaktion soll zukünftig noch



Teilnehmende der 2. International Conference on NDE 4.0

deutlich verstärkt werden. Zudem wurde festgehalten, dass für die kommende Konferenz deutlich mehr Vertreter*innen aus den Bereichen IT (Information Technology) und OT (Operational Technology) als Teilnehmende gewonnen werden sollten. Ebenso wurde ange-regt, die Anzahl an Podiumsdiskussionen und Streitgesprächen zu erhöhen.

3. International Conference on NDE 4.0 2025 in Indien

Aufgrund der exzellenten Präsentation der Indian Society for Non-destructive Testing (ISNT) wird die dritte internationale Konferenz für ZfP 4.0 im Februar 2025 in Indien stattfinden. Bis dahin wird das Thema ZfP 4.0 auf den großen internationalen ZfP-Konferenzen weiter vorangetrieben.

Bis bald in der Welt der ZfP 4.0.

Dr. Johannes Vrana, Conference Chair

Stellenmarkt



Für die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG ist am Standort Hamburg folgende Position zu besetzen:

Ingenieur:in für Personenzertifizierung ZfP

Was Sie bei uns bewegen

- Sie bearbeiten Zertifizierungsvorgänge.
- Sie agieren als Prüfungsbeauftragte:r für zerstörungsfreie Prüfungen.
- Sie entwickeln Prüfungsaufgaben.
- Sie übernehmen mittelfristig die stellvertretende Leitung der Zertifizierungsstelle und vertreten Arbeitsergebnisse nach innen und nach außen.

Was Sie ausmacht

- Sie verfügen über ein abgeschlossenes Studium (TH/TU/FH) der Fachrichtung Maschinenbau / Werkstofftechnik oder vergleichbar.
- Sie haben eine Zertifizierung der Stufe 3 nach DIN EN ISO 9712 in den Verfahren VT, PT, MT, RT und UT und verfügen über praktische Erfahrungen bei der Anwendung dieser Verfahren.
- Sie weisen kalkulatorische und kaufmännische Grundkenntnisse vor und können mit den gängigen MS-Office-Programmen umgehen.

Bewerben Sie sich bevorzugt online unter www.tuev-nord-group.com/de/karriere/stellenangebote über die JobID: **2022TNS17368**.

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Ihre Ansprechperson: Theresa Meyer, Tel. 040/8557-1388
www.tuev-nord.de/karriere

TÜV®



Dürfen wir vorstellen?

Unsere Abteilung Organisation und Entwicklung

Die DGZfP ist sowohl als technisch-wissenschaftlicher Verein als auch als Schulungsanbieter jederzeit bestrebt, die Anliegen unserer Mitglieder und Kund*innen in hoher Qualität zu erfüllen. Hierbei haben wir uns den wachsenden Herausforderungen zu stellen, welche die immer schnelleren Veränderungen in Gesellschaft, Ökonomie und Technologie mit sich bringen – wie beispielsweise die Digitalisierung und die mit ihr verbundenen Beschleunigungseffekte, die als Vorreiter der vierten industriellen Revolution in umfassende Umwälzungsprozesse mündet und durch die Coronapandemie katalysiert wurde. Dies hat auch Auswirkungen auf unseren gemeinsamen Nenner – die Zerstörungsfreie Prüfung – und den damit verbundenen Aktivitäten wie u. a. Prüfdienstleistungen, die Qualifizierung und Zertifizierung von ZfP-Personal oder auch die Gremienarbeit.

Unser Ziel ist es, die gestellten Herausforderungen anzunehmen und uns unter Berücksichtigung des sich ständig verändernden Umfelds kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dazu wurde im letzten Jahr ein Strategieprozess angestoßen, mit dem unter anderem unser Angebot für die Mitglieder sowie unser Dienstleistungsspektrum auf das zukünftige Umfeld ausgerichtet werden soll. Stellvertretend seien hier – neben intern ausgerichteten Aktivitäten – einige relevante Themen wie hybride Tagungen, eLearning oder digitale Zertifizierung genannt. Hinzu kommen weitere Fragestellungen, unter anderem, wie die Attraktivität einer Mitarbeit in der DGZfP, insbesondere auch für die jüngeren Generationen, erhöht werden kann oder wie die unterschiedlichen Interessen unserer Mitglieder bei der Normung vertreten werden können.

Unsere Aufgaben

Um diese Themen strukturiert anzugehen, wurde unsere Abteilung Organisation und Entwicklung gegründet. Wir verstehen uns als interner Dienstleister mit dem Ziel, die Weiterentwicklung unserer Organisation zu lenken und zu unterstützen. Dabei bildet das Management bzw. die Unterstützung der o. g. Projekte einen großen Schwerpunkt in unserer täglichen Arbeit. Da diese Themen eng mit unseren internen Prozessen und deren Anpassungen verknüpft sind, ist auch das Qualitätsmanagement und dessen permanente Optimierung Teil unserer Aufgaben. Hinzu kommen noch die wichtigen nach innen ausgerichteten Themen Gesundheit, Arbeitssicherheit und Brandschutz. Hier ist es unser Ziel, die Attraktivität der DGZfP als Arbeitgeber zu steigern, beispielsweise durch ein attraktives Gesundheitsangebot in den Bereichen Prävention, Sensibilisierung inklusive Früherkennung sowie gesundheitlicher Beratung.

Ihre Mitwirkung

Zusammengefasst: obwohl wir eher innerhalb der DGZfP aktiv sind, werden in den kommenden Monaten die ersten Ergebnisse unserer gemeinsamen Arbeit auch außerhalb der DGZfP sichtbar sein. Um Sie, geschätzte Leser*innen, in diesen Prozess miteinzubeziehen, sind wir Ihnen für Rückmeldungen dazu äußerst dankbar. Weiterhin wissen wir es zu schätzen, wenn Sie uns weitere Themen aus Ihrer Mitglieder- und Kundensicht benennen, in denen wir uns als DGZfP verbessern bzw. optimaler ausrichten können. Über eine Kontaktaufnahme freuen wir uns: fe@dgzfp.de.

Unser Team



Dr. Sascha Feistkorn

Teamleitung

Strategie | Projektmanagement | ZfP im Bauwesen

Wenn es mal nicht um Organisation & Entwicklung geht? Dann bin ich aktiv mit meiner Familie in der großen weiten Welt unterwegs oder auf diversen Fußballplätzen anzutreffen.



Alexander Bachmann

Qualitätsmanagement | Projekte und Prozesse | Datenschutz

Wenn es mal nicht um Organisation & Entwicklung geht? Dann findet man mich draußen bei verschiedensten sportlichen Aktivitäten oder gemütlich einen Kaffee trinken.



Michel Blankschän

Projektmanagement | Nachwuchsarbeit | eLearning

Wenn es mal nicht um Organisation & Entwicklung geht? Dann bringe ich die Zeit gerne mit Sport oder mit Familie und Hund draußen auf einem langen Spaziergang.

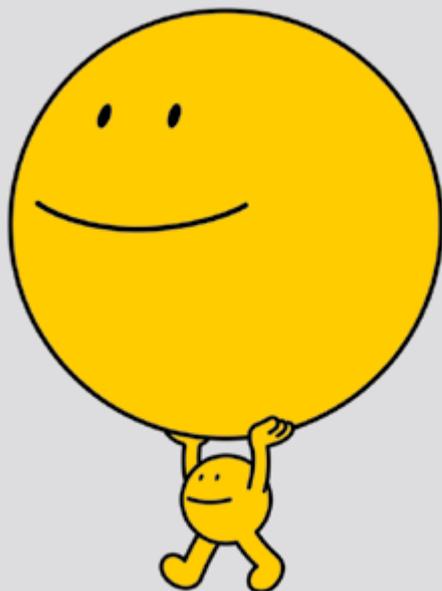


Heinz Maaß

Gesundheit | Arbeitssicherheit | Brandschutz

Wenn es mal nicht um Organisation & Entwicklung geht? Bei Restaurationsarbeiten an meinem Brezelkäfer aus dem Jahr 1951 kann ich wunderbar ausspannen und neue Energie tanken.

jugend  forscht 2023
schüler experimentieren



Mach Ideen groß!

www.jugend-forscht.de

Quelle: Stiftung Jugend forscht e.V.

Nachwuchsförderung zum Anfassen – Seien Sie dabei!

Die 58. Wettbewerbsrunde steht unter dem Motto "Mach Ideen groß!". Jugend forscht ermuntert alle interessierten Kinder und Jugendlichen, zu forschen, zu erfinden und zu experimentieren. Dabei gilt es zu zeigen, wie weit einen die eigenen Gedanken tragen – und wie aus kleinen Ideen große Forschungsprojekte werden.

Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler, die an Jugend forscht teilnehmen möchten, können zum Beispiel zu erneuerbaren Energien forschen, Erleichterungen für Menschen mit Behinderung konstruieren oder innovative Computersoftware programmieren. Interessant ist es auch, komplexen physikalischen Phänomenen auf den Grund zu gehen, sich mit moderner Robotertechnik zu befassen oder knifflige mathematische Probleme zu lösen. Zudem können die jungen Talente spannende chemische Prozesse analysieren oder Tiere in ihrer Umwelt beobachten.

Ab Februar 2023 finden bundesweit die Regionalwettbewerbe statt, bei denen die Jungforscherinnen und Jungforscher ihre For-

schungsprojekte einer Jury und der Öffentlichkeit präsentieren. Wer hier gewinnt, tritt im März und April auf Landesebene an. Dort qualifizieren sich die Besten für das 58. Bundesfinale, das vom 18. bis 21. Mai 2023 stattfindet. Auf allen drei Wettbewerbsebenen werden Geld- und Sachpreise im Gesamtwert von mehr als einer Million Euro vergeben.

(aus Pressemitteilung der Stiftung Jugend forscht e.V.)

Sonderpreis „Qualitätssicherung durch Zerstörungsfreie Prüfung“

Auch die DGZfP ist wieder dabei und vergibt auf allen Regional- und Landeswettbewerben sowie auf dem Bundeswettbewerb von Jugend forscht den Sonderpreis „Qualitätssicherung durch Zerstörungsfreie Prüfung“.

Sollten Sie Interesse haben, bei der Auswahl und Preisübergabe mitzuwirken und die DGZfP hier zu repräsentieren, sprechen Sie uns gern an: oeffentlichkeitsarbeit@dgzfp.de

ZfP-Vorlesung der TU Berlin

Vom 24. bis 30. November 2022 fand die alljährliche ZfP-Vorlesung der Technischen Universität Berlin im DGZfP-Ausbildungszentrum Berlin statt. Sieben Studierende des Fachbereichs Werkstoffwissenschaften lernten die Grundlagen der Durchstrahlungsprüfung (RT), Sichtprüfung (VT), Magnetpulverprüfung (MT), Farbeindringprüfung (PT), Wirbelstromprüfung (ET).

Die ehemaligen Vorstandsmitglieder, Dr. Matthias Purschke und Dr. Anton Erhard vermittelten die Kenntnisse in Theorie und Praxis.

Eine einstündige mündliche Prüfung bildet den Abschluss der Lehrveranstaltung.



Studierende der TU Berlin lernen die Ultraschallprüfung kennen

ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufen 1 und 2



Termine von Jänner 2023 bis Juni 2023 für die Qualifizierung und Zertifizierung gemäß EN ISO 9712, EN 4179 und NAS 410.

Achtung ab 1. Oktober 2022 gelten die Anforderungen gemäß EN ISO 9712:2022.

Es sind die – auf den Webseiten der ÖGfZP veröffentlichten – neuen Anmeldeformulare zu verwenden.

Ausbildungsstellen und Prüfungszentren der Stufen 1 und 2:

voestalpine Linz	– T: +43 5030415-76306 -77306
gbd-Zert Dornbirn	– T: +43 5572 23568
ARGE TPA-KKS & TÜV Austria Akademie	– T: +43 1 616 38 99-172
ÖGI Leoben	– T: +43 3842 43101-24

Qualifizierungsstufe 1:

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
RT1	09.01. – 19.01.2023	23.01. – 24.01.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1	30.01. – 01.02.2023	13.02. – 14.02.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1	02.02. – 06.02.2023	13.02. – 14.02.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT1	07.02. – 10.02.2023	13.02. – 14.02.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
UT1	30.01. – 10.02.2023			
UT1 Praktikum	13.02. – 15.02.2023	16.02. – 17.02.2023		VOEST/Linz
UT1	30.01. – 10.02.2023			
UT1 Praktikum	13.02. – 15.02.2023	16.02. – 17.02.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1	06.02. – 08.02.2023	20.02. – 21.02.2023	22.02. – 23.02.2023	VOEST/Linz
MT1	09.02. – 14.02.2023	20.02. – 21.02.2023	22.02. – 23.02.2023	VOEST/Linz
PT1	15.02. – 17.02.2023	20.02. – 21.02.2023	22.02. – 23.02.2023	VOEST/Linz
ET1	06.03. – 13.03.2023	14.03. – 15.03.2023		VOEST/Linz
UT1	06.03. – 17.03.2023			
UT1 Praktikum	20.03. – 22.03.2023	23.03. – 24.03.2023		gbd/Dornbirn
VT1	22.05. – 24.05.2023	05.06. – 06.06.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1	25.05. – 29.05.2023	05.06. – 06.06.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT1	30.05. – 02.06.2023	05.06. – 06.06.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1	12.06. – 14.06.2023	26.06. – 27.06.2023	28.06. – 29.06.2023	VOEST/Linz
MT1	15.06. – 20.06.2023	26.06. – 27.06.2023	28.06. – 29.06.2023	VOEST/Linz
PT1	21.06. – 23.06.2023	26.06. – 27.06.2023	28.06. – 29.06.2023	VOEST/Linz
ET1	26.06. – 03.07.2023	04.07. – 05.07.2023		VOEST/Kindberg

Kombikurse (Qualifizierungsstufe 1 und 2):

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
VT1/2	09.01. – 13.01.2023	16.01. – 17.01.2023		VOEST/Linz
VT1/2	09.01. – 13.01.2023	23.01. – 24.01.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	16.01. – 20.01.2023	23.01. – 24.01.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	23.01. – 27.01.2023	28.01.2023		gbd/Dornbirn
MT1/2	23.01. – 31.01.2023	01.02. – 02.02.2023		VOEST/Linz
VT1/2	30.01. – 03.02.2023	04.02.2023		gbd/Dornbirn
MT1/2 ¹⁾	20.02. – 24.02.2023	25.02.2023		gbd/Dornbirn
VT1/2	27.02. – 03.03.2023	13.03. – 14.03.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	06.03. – 10.03.2023	13.03. – 14.03.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	20.03. – 24.03.2023	27.03. – 28.03.2023		VOEST/Linz
MT1/2	20.03. – 28.03.2023	29.03.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1/2	03.04. – 07.04.2023	11.04.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT1/2	18.04. – 26.04.2023	27.04.2023		VOEST WIFI-Graz

¹⁾ Lernformat: Blended Learning

Kombikurse (Qualifizierungsstufe 1 und 2):

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
VT1/2	03.05. – 09.05.2023	10.05. – 11.05.2023		VOEST/Linz
VT1/2	08.05. – 12.05.2023	15.05.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1/2	12.06. – 16.06.2023	26.06. – 27.06.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	19.06. – 23.06.2023	26.06. – 27.06.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien

Qualifizierungsstufe 2:

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
VT2	27.03. – 29.03.2023	11.04. – 12.04.2023	13.04. – 14.04.2023	VOEST/Linz
MT2	30.03. – 04.04.2023	11.04. – 12.04.2023	13.04. – 14.04.2023	VOEST/Linz
PT2	05.04. – 07.04.2023	11.04. – 12.04.2023	13.04. – 14.04.2023	VOEST/Linz
UT2	27.03. – 07.04.2023			
UT2 Praktikum	11.04. – 13.04.2023	17.04. – 18.04.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
UT2	11.04. – 24.04.2023			
UT2 Praktikum	25.04. – 26.04.2023	27.04. – 28.04.2023		VOEST/Linz
VT2	17.04. – 19.04.2023	02.05. – 04.05.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT2	20.04. – 24.04.2023	02.05. – 04.05.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT2	25.04. – 28.04.2023	02.05. – 04.05.2023		TPA-KKS/TÜV-A/Wien

Termine für Erneuerungs- und Requalifizierungsprüfungen:

Vorbereitungskurs	Requalifizierungsprüfung	Veranstalter/Ort
16.01. – 17.01.2023	18.01. – 19.01.2023	VOEST/Linz
20.02. – 22.02.2023	23.02. – 24.02.2023	TPA-KKS/TÜV-A/Wien
20.03. – 21.03.2023	22.03. – 23.03.2023	VOEST/Linz
08.05. – 09.05.2023	10.05. – 11.05.2023	VOEST/Linz
08.05. – 10.05.2023	11.05. – 12.05.2023	TPA-KKS/TÜV-A/Wien
14.06. – 15.06.2023	16.06.2023	gbd/Dornbirn

ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufe 3

Termine 2023 für die Qualifizierung und Zertifizierung gemäß EN ISO 9712, EN 4179 und NAS 410.

ARGE QS 3 - AUSBILDUNG – Ausbildungsstelle der Stufe 3:

Ausbildung (Mittli GmbH & CO KG – TPA-KKS GmbH – TÜV Austria Akademie)

Anmeldungen an: ARGE QS 3 c/o ÖGfZP, Fr. Iris Köstner, T: +43 (0) 1 890 99 08-11, E: office@oegfzp.at, office@argeqs3-ausbildung.at

Verfahren	Termin	Prüfung	Ort
PVT3	12.03. – 16.03.2023	17.03.2023	Puchberg/Schneeberghof
UT3	16.04. – 20.04.2023	21.04.2023	Puchberg/Schneeberghof
GLS	25.09. – 29.09.2023 & 02.10. – 04.10.2023	05.10.2023	Puchberg/Schneeberghof
RT3	15.10. – 19.10.2023	20.10.2023	Puchberg/Schneeberghof
MT3	06.11. – 09.11.2023	10.11.2023	Puchberg/Schneeberghof

Requalifizierungstermine:

Verfahren	Termin	Prüfung	Ort
Alle Stufe 3	25.01. – 26.01.2023	27.01.2023	ÖGfZP/Wien

Beachten Sie, dass Seminare erst ab einer Teilnehmerzahl von mindestens 6 Personen möglich sind. Anmeldeschluss für ARGE QS 3 Seminare ist jeweils **6 Wochen vor Seminarbeginn** (Hausaufgabe!). In den Seminaren werden Spezifikationen in englischer Fassung behandelt. Dazu werden die erforderlichen Grundkenntnisse in Englisch vorausgesetzt!

Requalifizierungs- und Wiederholungsprüfungen **ohne Vorbereitung** können immer am Prüfungstag der Seminare abgelegt werden.

Weitere Informationen unter: oegfzp.at, office@argeqs3-ausbildung.at

CDG-Preisverleihung für Günther Mayr

Jedes dritte Jahr wird der CDG-Preis der Christian Doppler Forschungsgesellschaft für Forschung und Innovation für Josef Ressel Zentren ausgeschrieben, um deren Erfolge in der Forschung ebenso zu würdigen wie ihren Beitrag zur Stärkung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit Österreichs.

2022 wurde der Preis gleich an zwei Forschende vergeben. Mit seinem innovativen Projekt zur zerstörungsfreien Prüfung von Leichtbauteilen konnte Dr. Günther Mayr von der FH Oberösterreich mit seinem Team die begehrte Auszeichnung im September entgegennehmen.

Mit der FH Oberösterreich werden Bauteile schneller und kostengünstiger geprüft

Ob nun Lufteinschlüsse oder schlechte Verklebungen – die Prüfung von kritischen Leichtbauteilen, z. B. für die Luft- und Raumfahrt ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung für Unternehmen. Die Forschung daran ist äußerst relevant für den Standort, schnellere und genauere Prüfmethoden steigern die Produktqualität und verringern den Ausschuss. Der Bedarf an teuren Reparaturen sinkt, die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen steigt.

Das Team des Preisträgers Günther Mayr an der FH Oberösterreich setzt dafür auf die Weiterentwicklung von Thermografischen Prüfverfahren: Dabei wird das Bauteil mit Licht (oft Halogenstrahler) bestrahlt, das Bauteil absorbiert das Licht und die Oberfläche erwärmt sich. Dadurch ist die Temperatur außen höher als innen, aufgrund des Temperaturgefälles fließt die Wärme gleichmäßig nach innen – wenn das Bauteil fehlerfrei ist. Wenn im Bauteil ein Defekt ist (Luftblase, Verklebung, ...) entsteht ein Wärmestau, der sich an der Oberfläche als messbarer Hotspot bemerkbar macht. Es wird also immer nur berührungslos an der Oberfläche gemessen, daher ist die Methode gänzlich zerstörungsfrei.

It's magic!

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen werden nun mathematisch so umgerechnet, als wären sie ein Ultraschallfeld – und damit öffnet sich eine Tür zu einer Vielzahl von Methoden zur Fehlerrekonstruktion aus der Ultraschalltechnik. Diese erstaunliche Methode

wurde in Oberösterreich entwickelt (Fachhochschule OÖ, RECENDT Linz) und wird bereits zur Prüfung einfacher dünner Bauteile angewendet, da sie um ein Vielfaches schneller und effizienter ist als andere Methoden.

Die Mathematik: ein schlecht gestelltes inverses Problem

Das JR-Zentrum befasste sich nun mit der Verbesserung der Lösung, damit sie auch für dickere Materialien, hybride Verbundwerkstoffe oder komplex geformte Bauteile angewandt werden kann. Das Problem dabei ist ein bekanntes mathematisches und heißt „Fredholm-Integral der ersten Art“. Konkret geht es darum, dass die Kontraste immer „verschwommener“ werden, während die Wärme sich im Bauteil ausbreitet – es geht also über die Zeit Information verloren. Das Rückrechnen „Wo genau war der Defekt“ wird schwierig.

Zur Lösung setzt man auf eine Kombination von Künstlicher Intelligenz und einem iterativen, durch Experimente gestützten Prozess: Zusätzliche Informationen zur Ausbreitung der Wärme, z. B., dass ein Fehler immer nur lokal begrenzt ist, werden mathematisch verpackt und tragen in Summe zu einer deutlich verbesserten Ortsauflösung bei. Insbesondere können auf diese Weise Lage und Größe des Defekts wesentlich genauer bestimmt werden. Derzeit wird gemeinsam mit den Unternehmenspartnern FACC, ENGEL und OTTRONIC an der industriellen Umsetzung der Erkenntnisse gearbeitet.

Das Start-Up

Ein greifbarer Erfolg ist auch das neu gegründete Start-Up voidsy gmbh, das unter Federführung von zwei frisch promovierten Mitarbeitern des JR-Zentrums im September 2022 gegründet wurde. Ziel des in unmittelbarer Nähe der FH angesiedelten Unternehmens ist die Entwicklung eines smarten Sensorkopfes für thermografische Prüfungen, der den bisher nötigen komplexen Versuchsaufbau für die Prüfungen ersetzen soll.

Pressemeldung Christian Doppler Forschungsgesellschaft;
Gerald Idinger | ÖGfZP



v.l.: Bundesminister M. Kocher, Preisträger G. Mayr, Preisträgerin S. Stroj, CDG-Präsident M. Gerzabek

Foto: © Christian Doppler Forschungsgesellschaft/APA-Fotoservice/Reither



v.l.: G. Mayr | FH OÖ/voidsy, P. Burgholzer | RECENDT, J. Kastner | FH OÖ, U. Prommer | FHK/IMC FH Krems

Foto: © Christian Doppler Forschungsgesellschaft/APA-Fotoservice/Reither

Ihr Partner für Personalqualifizierung

Unterstützung - von der Planung bis zur Rezertifizierung.

Termine der VECTOR NDT TRAINING

VECTOR TUB GmbH, Hattingen

	Kurs-Nr	Schulung	Prüfung
RT 1	CR1-209	9.1. -19.1.2023	20.1.2023
Basic	CB3-298	16.1. -27.1.2023	28.1.2023
UT 2	CR2-201	23.1. - 9.2.2023	10.2.2023
RT 2 DR	CRT2DR-38	27.2. - 3.3.2023	4.3.2023

VECTOR München GmbH, München

	Kurs-Nr	Schulung	Prüfung
PT Stufe 1+2	CP1+2 - 563	9.1. - 13.1.2023	14.1.2023
VT Stufe 1+2	CV1+2 - 433	16.1. - 20.1.2023	21.1.2023
RT Stufe 1 mit Prakt.	CR1 - 210	23.1. - 2.2.2023	3.2.2023
UT Stufe 1 mit Prakt.	CU1 - 290	30.1. - 9.2.2023	10.2.2023

Weitere Termine finden Sie auf unseren Homepages:

www.vector-ndt-training.com und www.vector-muenchen.de

VECTOR NDT TRAINING: besser gut geschult.



sectorcert®

MAKING LIFE LESS DANGEROUS. WWW.SECTORCERT.COM

PROVEN HEROES.
PERSONALQUALIFIZIERUNG
UND -ZERTIFIZIERUNG.
WELTWEIT.



Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP 2023

Schulungsstätte gbd NDT AG, Franz Burckhardt-Strasse 11, 8404 Winterthur

Kurs	Datum	Prüfung
VT 1 & 2 (ohne Luftfahrt)	23.01. – 25.01.2023	27.01.2023
VT 1 & 2	12.06. – 16.06.2023	20.06.2023
UT E	09.01. – 11.01.2023	(keine Prüfung)
UT 1	06.03. – 17.03.2023	03.04.2023
UT 2	23.10. – 03.11.2023	27.11.2023
UT R (Bahn)	20.02. – 24.02.2023	Prüfungsdatum wird während des Kurses fixiert
UT R (Bahn)	04.12. – 08.12.2023	Prüfungsdatum wird während des Kurses fixiert
PT 1	16.01. – 18.01.2023	20.01.2023
PT 2	30.01. – 02.02.2023	06.02.2023
MT 1	20.03. – 23.03.2023	27.03.2023
MT 2	11.04. – 14.04.2023	17.04.2023
ET 1 oder ET 2	13.09. – 22.09.2023	06.10.2023 (Übungstag 05.10.2023)

ÜBERSICHT ÜBER DIE REZERTIFIZIERUNGSTERMINE ¹⁾

	1. Rezertifizierungswoche Kalenderwoche 26	2. Rezertifizierungswoche Kalenderwoche 50
PT, MT	26.06.2023	11.12.2023
PT-, MT- Prüfung	27.06.2023	12.12.2023
VT	28.06.2023	13.12.2023
UT, ET	29.06.2023	14.12.2023
VT-, UT-, ET-Prüfung	30.06.2023	15.12.2023

¹⁾ Anmeldungen **immer** über das Sekretariat der SGZP

SGZP, Schweiz. Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung, 8600 Dübendorf

(Anmerkung: Adresse immer ohne weitere Zusätze und genauso verwenden, wie oben aufgeführt)

Schulungsstätte Schweizerischer Verein für Schweisstechnik, SVS, Basel / Dagmersellen / Rheineck / Vuflens-la-Ville / Bellinzona

Kurs	Datum	Prüfung	Repetitionstag
RT 1	23.10. – 03.11.2023	30.11.2023	29.11.2023
RT 2-F	02.02. – 15.02.2023	10.03.2023	09.03.2023
RT 2-D	02.02. – 17.02.2023	10.03.2023	09.03.2023
RT 2-D (bei vorhandener RT 2-F Qualifizierung)	09.02. – 17.02.2023	10.03.2023	09.03.2023
Filmbetrachtung	03.05. – 05.05.2023	(keine Prüfung)	
VT 1&2 w, (d) – Kursort Basel	13.03. – 15.03.2023	17.03.2023	16.03.2023
VT 1&2 w, (d) – Kursort Basel	08.05. – 10.05.2023	12.05.2023	11.05.2023
VT 1&2 w, (d) – Kursort Basel	25.09. – 27.09.2023	29.09.2023	28.09.2023
VT 1&2 w, (d) – Kursort Dagmersellen	19.06. – 21.06.2023	23.06.2023	22.06.2023
VT 1&2 w, (f) – Kursort Vuflens-la-Ville	30.01. – 01.02.2023	03.02.2023	02.02.2023
VT 1&2 w, (f) – Kursort Vuflens-la-Ville	23.10. – 25.10.2023	27.10.2023	26.10.2023
VT 1&2 w, (i) – Kursort Bellinzona	02.10. – 04.10.2023	06.10.2023	05.10.2023

Schulungsstätte Emitec Messtechnik AG, 6343 Rotkreuz

Kurs	Datum	Prüfung
TT 1	Auf Anfrage	Auf Anfrage

Schulungsstätte IMITec GmbH, Meilen

Kurs	Datum	Prüfung
ET 1 (EN 4179)	06.02. - 09.02.2023	10.02.2023
ET 2 (EN 4179)	27.02. - 02.03.2023	03.03.2023
ET 3 (EN 4179)	27.03. - 30.03.2023	31.03.2023
ET Requalifikation (EN 4179)	01.03. - 02.03.2023	03.03.2023
UT 1 (EN 4179)	16.01. - 19.01.2023	20.01.2023
UT 2 (EN 4179)	06.03. - 09.03.2023	10.03.2023
UT 3 (EN 4179)	22.05. - 25.05.2023	26.05.2023
UT Requalifikation (EN 4179)	08.03. - 09.03.2023	10.03.2023
TT 1 (EN 4179)	12.06. - 15.06.2023	16.06.2023
TT 2 (EN 4179)	19.06. - 22.06.2023	23.06.2023
TT 3 (EN 4179)	08.05. - 11.05.2023	12.05.2023
TT Requalifikation (EN 4179)	21.06. - 22.06.2023	23.06.2023
RT 1 Film (EN 4179)	11.09. - 14.09.2023	15.09.2023
RT 2 Film (EN 4179)	13.03. - 16.03.2023	17.03.2023
RT 3 Film (EN 4179)	20.03. - 23.03.2023	24.03.2023
RT Film Requalifikation (EN 4179)	15.03. - 16.03.2023	17.03.2023
MT 1 (EN 4179)	03.10. - 05.10.2023	06.10.2023
MT 2 (EN 4179)	21.11. - 23.11.2023	24.11.2023
MT Requalifikation (EN 4179)	22.11. - 23.11.2023	24.11.2023
PT 1 (EN 4179)	05.12 - 07.12.2023	08.12.2023
PT 2 (EN 4179)	12.12. - 14.12.2023	15.12.2023
PT Requalifikation (EN 4179)	13.12 - 14.12.2023	15.12.2023
Basic Level 3 EN 4179	24.01. - 26.01.2023	27.01.2023
NDT Digitalisierung	15.05. - 16.05.2023	
UT Phased Array Grundkurs	30.01. - 02.02.2023	03.02.2023
NDT für Engineers und Quality Manager	28.9. - 29.09.2023	
Human Factor for NDT Personnel	27.01.2023	

¹⁾ weitere Kurse nach Absprache

Strahlenschutzkurse bei der SUVA; www.suva.ch/strahlenschutzkurse

Kurs	Datum/Ort
Grundkurs SPW (deutsch) SPG/SPZ (französisch)	www.suva.ch/strahlenschutzkurse
Fortbildungskurs SPB	www.suva.ch/strahlenschutzkurse
Transportkurs SDR/ADR SPC	www.suva.ch/strahlenschutzkurse
Handgehaltene Röntgenanlagen SPX	www.suva.ch/strahlenschutzkurse

Infos für französische und italienische Strahlenschutzkurse:
www.suva.ch/cours-radioprotection bzw. www.suva.ch/corsi-radioprotezione

Direkte Sichtprüfung zur Beurteilung von Schweißverbindungen

erfüllt die Anforderungen der DIN EN 1090

Die Schulung VT Stufe 1/2 K Pw L D zur direkten Sichtprüfung richtet sich an Personen, die für das Prüfverfahren aus Regelwerken und kundenspezifischen Anforderungen heraus Prüfanweisungen erarbeiten, Prüfaufsichtsfunktionen wahrnehmen, aber auch Tätigkeiten der Stufe 1 ausführen sollen. Die Schulung bezieht sich auf die direkte Sichtprüfung nach EN 13018 im Rahmen einer Fertigungsüberwachung.

Inhalte

Grundlagen | Arbeitstechniken und Aufgaben der Sichtprüfung | Praktische Übungen zur Durchführung der Sichtprüfung an Schweißverbindungen | Erstellen von Prüfanweisungen | Bewertung der Prüfergebnisse | Objektkunde und Prüfung von Schweißverbindungen | Endoskopie | Normenübersicht

Termine und Ort

11.04. – 14.04.2023 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling
30.05. – 02.06.2023 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling
23.10. – 26.10.2023 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling

Gebühren 2023

1.700,00 € zzgl. 735,00 € Prüfungsgebühr
für korp. Mitglieder: 1.445,00 € zzgl. 625,00 € Prüfungsgebühr
inkl. Zertifikat nach DIN EN ISO 9712

Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen nach ISO-Normen

Dieses Seminar richtet sich an qualifizierte Ultraschallprüfer*innen und Prüfaufsichten sowie an andere verantwortliche Personen, die in der täglichen Prüfpraxis Schweißverbindungen prüfen, Prüfanweisungen erstellen und Prüfergebnisse beurteilen müssen.

Die komplexen Zusammenhänge, die in den entsprechenden ISO-Normen bezüglich der Prüfplanung, Durchführung, Bewertung und Dokumentation beschrieben werden, führen in der Praxis häufig zu unterschiedlichen Interpretationen. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass alle beteiligten Personen den sicheren Umgang mit dem vorhandenen Normenkonstrukt beherrschen. Dieses bildet die Grundlage für eine sichere und reproduzierbare Bewertung der Prüfergebnisse.

Hinweis: Das Seminar UT Pw ist nicht nach DIN EN ISO 9712 zertifizierbar.

Inhalte

Grundlagen der Empfindlichkeitsjustierung | Prüftechniken für Schweißverbindungen | Normung zur Schweißnahtprüfung | Erstellung von Prüfanweisungen | Schweißnahtprüfung nach ISO 17640, Phased Array Schweißnahtprüfung | Bewertung von Schweißverbindungen nach ISO 11666

Termine und Ort

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an die Schulungsabteilung:
Tel.: +49 30 67807-130 oder per E-Mail an ausbildung@dgzfp.de.
Dauer: 3 Tage

Gebühren 2023

1.470,00 €
für korp. Mitglieder: 1.250,00 €

Ultraschallprüfung an faserverstärkten Konstruktionswerkstoffen (CFK – GFK)

Diese Schulung richtet sich an qualifizierte Ultraschallprüfer*innen der Stufe 2, die faserverstärkte Konstruktionswerkstoffe prüfen, Prüfanweisungen erstellen und Prüfergebnisse beurteilen müssen. Faserverbundstoffe werden schon seit langem in der Formel 1 und Luftfahrt erfolgreich eingesetzt und erobern jetzt weitere Produktbereiche, in denen die Forderung nach einem leichten aber festen Werkstoff besteht. Diese Aufbauschulung findet im Ausbildungszentrum München in Kooperation mit dem Carbon Composites e. V. statt.

Hinweis: Die Schulung (UT 2 Pp) ist nach DIN EN ISO 9712 zertifizierbar, wenn ein gültiges UT 2 Zertifikat von der DGZfP oder einer von der DGZfP anerkannten akkreditierten Zertifizierungsstelle vorliegt.

Inhalte

Grundlagen der Empfindlichkeitsjustierung | Eigenschaften und Aufbau von Verbundwerkstoffen | Herstellung und Verarbeitung von faserverstärkten Konstruktionswerkstoffen | Empfindlichkeitsjustierung an CFK Bauteilen | Fehlerarten und Prüftechniken mit konventioneller und Phased-Array-Technik

Termin und Ort

08.05. – 12.05.2023 im Ausbildungszentrum München

Gebühren 2023

2.400,00 € zzgl. 855,00 € Prüfungsgebühr
für korporative Mitglieder: 2.040,00 € zzgl. 725,00 € Prüfungsgebühr

Magnetische Prüfung an Ketten und Anschlagmitteln

Um die Betriebssicherheit von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb zu gewährleisten, gibt es Vorschriften, Regeln und Normen, die eine regelmäßige Überwachung der Betriebsmittel fordern. Eine der wichtigsten Regeln (DGUV 100-500) fordert eine regelmäßige Prüfung der Lastaufnahmeeinrichtungen in Abständen von einem Jahr durch eine*n Sachkundige*n.

Die Magnetische Prüfung ist dabei ein unverzichtbares Verfahren und ergänzt die Sicht- und Belastungsprüfung.

Inhalte

Physikalische Grundlagen | Handhabung der Prüf- und Messgeräte | Durchführung der Prüfung und Dokumentation der Prüfergebnisse | Kettenprüfung in Theorie und Praxis | Bewertung von Anzeigen sowie verfahrens- und objektbezogene Regelwerke

Termine, Orte und Anmeldung

www.dgzfp.de/schulungen/Prüfwerker

Dauer: 3 Tage

Gebühren 2023

670,00 € zzgl. 295,00 € Prüfungsgebühr

für korporative Mitglieder: 570,00 € zzgl. 250,00 € Prüfungsgebühr

Inhouse-Schulungen

Sie wollen mehrere Mitarbeiter*innen gleichzeitig in Ihrem Unternehmen an Ihren eigenen Geräten schulen? Gern besprechen wir Inhouse-Schulungen mit Ihnen und passen diese direkt Ihren Bedürfnissen an. Wir garantieren eine hohe Qualität durch erfahrene Dozenten, kleine Arbeitsgruppen und Übungsstücke aus der Praxis.

Schulungsabteilung

Tel.: +49 30 67807-130 | E-Mail: ausbildung@dgzfp.de

Für Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit der Cloud-basierten Management-Software DRIVE NDT können Sie Ihren gesamten ZfP-Workflow für alle Prüfverfahren zentral organisieren und steuern.

- Umfassendes Auftragsmanagement
- Individuelle und automatisierte Prüfberichterstellung
- Verwaltung von Prüfpersonal inkl. Dosismanagement
- Prüfmittelüberwachung und -verwaltung
- Anlage von Prüfobjekten inkl. Prüfparameter, ROI, ...
- Zentraler Zugriff auf Prüfanweisungen und -vorschriften
- Unterstützende Systemhinweise und Erinnerungen
- Smarte Auswertbarkeit der Daten, z.B. für Statistiken
- Beschleunigung der Abrechnungsprozesse
- Benutzerzugriff jederzeit und von überall möglich

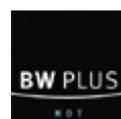
Jetzt Termin für eine kostenlose Demonstration vereinbaren!

DRIVENDT
www.drive-ndt.com

Eine Softwarelösung von



AAP NDT Channel-Partner Deutschland



Nachwuchspreis der DGZfP 2022

Entwicklung eines roboterbasierten Prüfsystems mit Luftultraschall und Ultraschalldoppelbrechung für die In-Situ-Prüfung zyklisch belasteter Prüfkörper

Jonas Scheid¹

¹ Institut für Kunststofftechnik, Stuttgart | Kontakt E-Mail: jon.scheid@outlook.de

Kurzfassung. Bei faserverstärkten Kunststoffen handelt es sich um Hochleistungswerkstoffe, welche heutzutage aus dem Bereich der Leichtbautechnik nicht mehr wegzudenken sind. Zur Gewährleistung der prognostizierten Leistungsfähigkeit muss sichergestellt sein, dass die Bauteile keine inneren Imperfektionen aufweisen. Vor allem bei dickwandigen Faserkunststoffverbunden (FKV) ist die defektfreie Herstellung mit dem effizienten Verfahren des Hochdruck Resin Transfer Moldings (HD-RTM) sehr herausfordernd. Um den Forschungsstand auf dem Gebiet der Herstellung und Prüfung dickwandiger FKV grundlegend zu erweitern, wird ein robotergestützter Versuchsaufbau zur Durchführung zerstörungsfreier Werkstoffprüfungen an beanspruchten dickwandigen FKV-Strukturen entwickelt. Mithilfe dieses Prüfaufbaus sollen zukünftig die Versagensmechanismen und der Schädigungsverlauf im Inneren der dickwandigen Strukturen untersucht werden.

Für die Entwicklung eines funktionsfähigen Prüfsystems erfolgt im ersten Schritt die konstruktive, computergestützte Gestaltung eines Versuchsaufbaus an einer Universalprüfmaschine der technischen Universität Braunschweig. Im Anschluss erfolgt eine Rekonstruktion der wesentlichen Prüfumgebung an der Universalprüfmaschine in Form eines Mockups am Institut für Kunststofftechnik (IKT) der Universität Stuttgart. Mithilfe dieses Versuchsnachbaus ist es bereits im Vorhinein möglich die Bewegungs- und Prüfabläufe des Roboters optimal im Roboterprogramm zu definieren. Zudem lassen sich im Rahmen von Demonstrationsprüfungen die Funktionalität des Prüfaufbaus sowie der Prüfprogramme bestätigen.

Einleitung

Vor allem in der Luft- und Raumfahrtbranche sowie in der Automobilbranche ist das Thema Leichtbau von immenser Bedeutung [1]. Denn der Kraftstoffverbrauch und damit verbunden die Wirtschaftlichkeit eines Verkehrsmittels steht im direkten Verhältnis zu seiner Systemmasse, welche bewegt und beschleunigt werden muss. Leichtbau ist damit zugleich ein wichtiger Faktor in Bezug auf einen ressourcenschonenden Werkstoffumgang.

Faserverstärkte Kunststoffe nehmen im Leichtbau eine herausragende Stellung ein. Denn aufgrund ihrer einzigartigen gewichtsspezifischen Materialeigenschaften stellen sie einen Hochleistungswerkstoff dar, welcher ein enormes Potential in Bezug auf Leichtbauanwendungen bietet [2, 3]. Allerdings ist zu beachten, dass aufgrund der besonderen Werkstoffkombination bei faserverstärkten Kunststoffen komplexe Bauteildefekte, sowohl während des Herstellungsprozesses als auch während der Nutzungsphase der Komponenten, auftreten können [4]. Daher kommt den Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZfP) eine wesentliche Bedeutung zu, um die Leistungsfähigkeit der Hochleistungsbauteile zu analysieren und zu bewerten.

Bei dem Prinzip der Leichtbautechnik ist die Gestaltung eines Bauteils aus dünnwandigen Strukturelementen angestrebt, welche ein maximales Flächenträgheitsmoment sicherstellen und somit für eine hohe Leistungsfähigkeit des Bauteils sorgen. Die Verwendung dieser angestrebten dünnwandigen Strukturen ist jedoch nicht immer möglich. So erfordern etwa ein begrenzter Bauraum oder weitere geometrische Anforderungen an die Komponente eine dickwandige Bauweise, um die Übertragung der geforderten Belastungen zu ermöglichen. Als „dickwandig“ wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit eine Wandstärke von größer gleich 4 mm bezeichnet. Beispiele für Bauteile aus dickwandigen FKV sind etwa

Flugzeugtragflächen oder Rotorblätter von Windkraftanlagen. Die Herstellung solcher dickwandigen FKV-Bauteile erfolgt derzeit in der Regel mittels Vakuuminjektionsverfahren. Für eine signifikante Reduktion der Zykluszeit wäre jedoch die Herstellung im HD-RTM-Verfahren äußerst vielversprechend. Bei diesem Verfahren nimmt jedoch die Eintrittswahrscheinlichkeit prozessbedingter Imperfektionen, wie etwa Faserfehlorientierungen oder Ondulationen, mit steigender Laminatdicke zu [5]. Aus diesem Grund konnte sich die Herstellung dickwandiger FKV mittels HD-RTM bislang noch nicht etablieren. Um den Forschungsstand auf dem Gebiet der Herstellung dickwandiger FKV mittels HD-RTM maßgeblich voranzutreiben, wurde deshalb ein Kooperationsprojekt zwischen verschiedenen universitären Forschungsinstituten initiiert, in welchem Rahmen diese Arbeit eingegliedert ist. Ziel des Projektvorhabens ist dabei die Entwicklung von Bewertungskriterien und Prüfstrategien für Bauteildefekte in dickwandigen, faserverstärkten Kunststoffen, welche mittels HD-RTM hergestellt werden.

Ultraschallprüfung

Die Methoden der Ultraschallprüfung stellen eines der wichtigsten Prüfverfahren der ZfP dar. Durch die Verwendung von Ultraschallwellen lassen sich schallleitfähige Materialien, wie Metalle oder Kunststoffe, auf innere und äußere Fehler untersuchen. Alle Ultraschallprüfmethoden haben gemein, dass sie auf der räumlichen Ausbreitung von Schwingungen, welche als Wellen bezeichnet werden, basieren. Voraussetzung für die Ausbreitung von Schwingungen ist die elastische Kopplung schwingungsfähiger Masseteilchen in einem Medium [6].

Ultraschallwellen können in unterschiedlichen Wellenformen auftreten. Bei Longitudinalwellen erfolgt die Wellenausbreitung in Richtung der Schwingungsebene der Masseteilchen. Da die Wellenausbreitung auf der Übertragung von Druckkräften basiert, ist eine

Ausbreitung von Longitudinalwellen in festen, flüssigen sowie gasförmigen Medien möglich [6]. Transversalwellen stellen eine weitere Wellenart dar, bei welcher die Ausbreitung der Welle senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Teilchen erfolgt. Voraussetzung zur Ausbreitung von Transversalwellen ist, dass das Ausbreitungsmedium in der Lage sein muss Scherkräfte zu übertragen, weshalb sich Transversalwellen üblicherweise nur in festen Materialien ausbreiten können [7]. Als weitere Wellenform gibt es Platten- bzw. Lambwellen, welche sich in sehr dünnen Platten (bis ca. 5 mm Stärke) ausbreiten können.

Luftgekoppelte Ultraschallprüfung

Die luftgekoppelten Ultraschallprüfmethoden ermöglichen eine kontaktlose Prüfung von Bauteilen. Jedoch erweist sich als besondere Herausforderung, dass an der Grenzfläche zwischen der Luft und dem zu prüfenden Bauteil der größte Anteil der erzeugten Ultraschalllongitudinalwellen reflektiert und nur ein sehr geringer Teil transmittiert wird, weshalb eine spezielle Prüfhardware und ein spezieller Prüfaufbau verwendet werden muss [6]. Besonders etabliert hat sich dabei die Prüfkopfausrichtung in Reemissionsanordnung (engl. Slanted Reemission Mode, SRM). Bei dieser Anordnung wird durch Schrägstellung des Sende-Prüfkopfs (siehe Abbildung 1) eine Plattenwelle in das zu prüfende Objekt induziert, welche das gesamte Bauteil lokal zum Schwingen anregt [8, 9]. Aufgrund der symmetrischen Abstrahlung der Plattenwellen ist die Detektion und damit die Positionierung des Empfänger-Prüfkopfs auf derselben Seite möglich, auf welcher sich auch der Sende-Prüfkopf befindet. Dies birgt den großen Vorteil, dass mit der SRM-Anordnung die Prüfung nur einseitig zugänglicher Objekte ermöglicht wird [10].

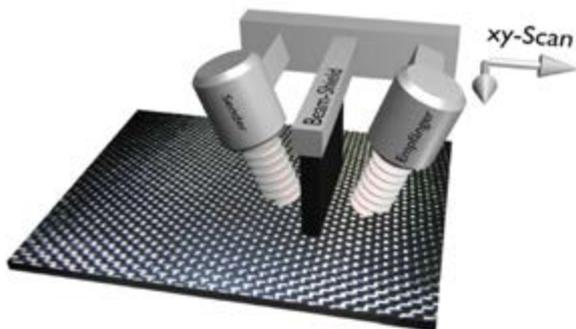


Abbildung 1: Prinzipdarstellung luftgekoppelte Ultraschallprüfung in SRM-Anordnung

Prüfung mittels Ultraschalldoppelbrechung

Bei der Ultraschalldoppelbrechungsprüfung handelt es sich um ein weniger weit verbreitetes Verfahren, welches jedoch sehr gut geeignet ist, um die anisotropen Eigenschaften eines FKV zu untersuchen.

Die Prüfmethode basiert auf dem Phänomen, dass Ultraschalltransversalwellen an den inneren Grenzschichten eines FKV orthogonal zur Ausbreitungsrichtung polarisiert werden [11]. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Transversalwellen ändert sich dabei in Abhängigkeit des Polarisationswinkels θ . In der Praxis werden zur Werkstoffprüfung mittels Ultraschalldoppelbrechung spezielle Transversalwellenprüfköpfe verwendet (siehe Abbildung 2). Diese werden im Impuls-Echo-Modus betrieben und erzeugen dabei polarisierte Transversalwellen [9, 12].

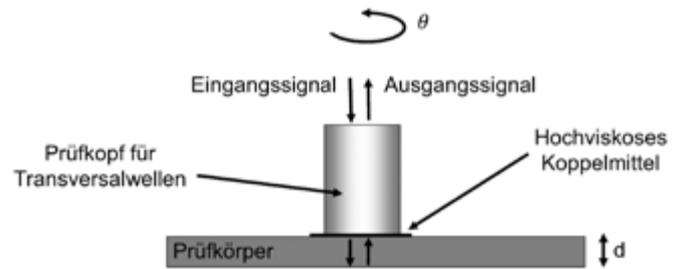


Abbildung 2: Prinzipdarstellung Ultraschalldoppelbrechungsprüfung

Als Ergebnis der Messung wird die Phasenverschiebung des Ausgangssignals, welche sich aufgrund der unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten der polarisierten Wellen einstellt, in Abhängigkeit der Polarisierung der erzeugten Transversalwellen ausgewertet.

Kooperationsprojekt und Zielsetzung

Wie bereits zu Beginn erläutert, gehören faserverstärkte Kunststoffe zu den wichtigsten Hochleistungswerkstoffen bei Leichtbauanwendungen. HD-RTM stellt ein äußerst effizientes Verfahren zur Herstellung der faserverstärkten Kunststoffkomponenten dar. Bei der Fertigung der FKV-Bauteile besteht jedoch die Gefahr des Auftretens fertigungsbedingter Defekte wie etwa Faserfehlorientierungen, Faserverschiebungen oder Ondulationen. Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Defekten dieser Art steigt mit zunehmender Laminatdicke, insbesondere aufgrund einer zunehmenden Komplexität bei der Infiltration des Fasermaterials durch die Kunststoffmatrix. Dies ist der Grund, weshalb sich das HD-RTM-Verfahren bislang noch nicht zur serienmäßigen Herstellung dickwandiger FKV-Bauteile etablieren konnte.

Um dies jedoch zukünftig zu ändern, wurde ein Kooperationsprojekt zwischen verschiedenen universitären Forschungseinrichtungen ins Leben gerufen. Das Ziel des gemeinsamen Forschungsprojekts ist die Bildung von Bewertungskriterien und Prüfstrategien für dickwandige, mittels HD-RTM hergestellte FKV-Lamine sowie die Überwachung und Analyse des Degradationsprozesses beanspruchter dickwandiger FKV-Strukturen.

Zu diesem Zweck wurden in einem ersten Schritt an der Technischen Universität (TU) Dresden Strukturkörper aus dickwandigem, faserverstärktem Kunststoff mit dem HD-RTM-Verfahren hergestellt (siehe Abbildung 3, links). Als Matrixwerkstoff wurde dabei Polyurethanharz (PUR) vom Typ LOCTITE MAX 2 des Herstellers Henkel, Düsseldorf verwendet. Als Verstärkungsmaterial kamen Glasfasern vom Typ SE 1200 TYPE 30® des Herstellers Owens Corning, Toledo, USA zum Einsatz. Zur Überprüfung der mechanischen Struktureigenschaften sind anschließend zerstörende Prüfungen durch Druck- und Schubversuche an einer Universalprüfmaschine der TU Braunschweig (siehe Abbildung 3, rechts) geplant. Zielsetzung dieser Arbeit ist die Entwicklung eines roboterbasierten Prüfsystems, mit welchem sich die zerstörenden Werkstoffprüfungen durch zerstörungsfreie In-Situ-Prüfungen ergänzen lassen. Durch dieses Vorgehen wird der reine Informationsgehalt, welcher durch die zerstörenden Versuche generiert wird, grundlegend erweitert. Die ZfP ermöglicht eine Analyse der im Bauteil stattfindenden Vorgänge bei der Bauteilbelastung, insbesondere des Verhaltens an der Faser-Matrix-Grenzschicht. Somit bieten die Verfahren der ZfP ein enormes Potential, um das Wissen über die exakten Versagensmechanismen des beanspruchten Bauteils wesentlich auszuweiten.



Abbildung 3: Dickwandige FKV-Struktur (links); Universalprüfmaschine (rechts)

Als eingesetzte ZfP-Verfahren sind dabei Prüfungen mittels luftgekoppelten Ultraschalls sowie mittels Ultraschalldoppelbrechung vorgesehen. Die dazu erforderlichen Prüfwerkzeuge wurden bereits im Rahmen vorheriger Forschungsarbeiten am IKT entwickelt und erfolgreich erprobt. Zur Führung der ZfP-Werkzeuge soll auf einen bereits am IKT vorhandenen Industrieroboter vom Typ IRB 120 des Technologieunternehmens ABB, Zürich, Schweiz zurückgegriffen werden.

Entwicklung des roboterbasierten Prüfsystems

Die Entwicklung des roboterbasierten Prüfsystems gliedert sich in drei wesentliche Teilbereiche. Zu Beginn erfolgt die konstruktive Gestaltung eines In-Situ-Prüfstands an der Universalprüfmaschine der TU Braunschweig. Dabei ist das Ziel die computergestützte Entwicklung eines funktionalen Versuchsaufbaus, um die zerstörenden Werkstoffprüfungen durch ausgewählte Ultraschallprüfmethoden zerstörungsfrei zu begleiten. Im Anschluss wird ein Versuchsnachbau der relevanten Prüfumgebung an der Universalprüfmaschine in Form eines Mockups am IKT erstellt. Mithilfe des erstellten Versuchsnachbaus kann danach mit der Programmierung der Prüfabläufe begonnen werden.

Konstruktive Gestaltung eines In-Situ-Prüfstands an der Universalprüfmaschine der TU Braunschweig

Das Vorgehen bei der konstruktiven Gestaltung des Prüfsystems orientiert sich maßgeblich an den Rahmenbedingungen und Anforderungen, welche an den Prüfaufbau gestellt sind.

Da die durchzuführenden Werkstoffprüfungen mit zwei unterschiedlichen Prüfwerkzeugen erfolgen sollen, muss am Roboter zwischen den einzelnen Prüfungen das aufgenommene Prüfwerkzeug gewechselt werden. Aufgrund der Bauraumsituation an der Universalprüfmaschine sowie aufgrund der Tatsache, dass der Werkzeugwechsel erfolgen soll, während das Prüfbauteil unter Beanspruchung steht, kann dies nicht händisch, wie bspw. durch einen Techniker, erfolgen. Stattdessen wird ein Werkzeugwechselsystem benötigt, so dass der Roboter selbstständig das Prüfwerkzeug wechseln kann. Da pneumatische Wechselsysteme Stand der Technik sind und der gegebene Industrieroboter bereits über Pneumatikdurchführungen verfügt, wird hierfür ein pneumatisches Schnellwechselsystem (SWS) vom Typ SWS-005 des schwäbischen Greifsystemherstellers SCHUNK, Lauffen ausgewählt. Bei dem selektierten SWS handelt es sich um eins der kleinsten von SCHUNK angebotenen Modelle mit einem empfohlenen Handlinggewicht

von 8 kg [13]. Damit ist das ausgewählte SWS ideal geeignet, um die maximale Traglast des Industrieroboters von 3,5 kg maximal ausnutzen zu können [14]. Um das jeweils gerade nicht benötigte Prüfwerkzeug im Bewegungsraum des Roboters für seinen Einsatz vorzuhalten, wird zudem eine spezielle Werkzeugablagestation entwickelt, welche über einen selbstzentrierenden Mechanismus bei der Ablage der Werkzeuge verfügt.

Da die Verwendung der Prüfwerkzeuge an dem ausgewählten SWS jedoch bislang nicht vorgesehen war, werden in einem zusätzlichen Schritt geeignete Adapter und Halterung konstruiert und realisiert, um einerseits die Montage des SWS am Werkzeugflansch des Roboters zu gewährleisten, andererseits jedoch auch, um die vorhandenen Prüfwerkzeuge an das SWS zu adaptieren. Die Montagesituation der Prüfwerkzeuge am Roboterflansch unter Verwendung der entwickelten Halterungen sowie des SWS ist in Abbildung 4 dargestellt.

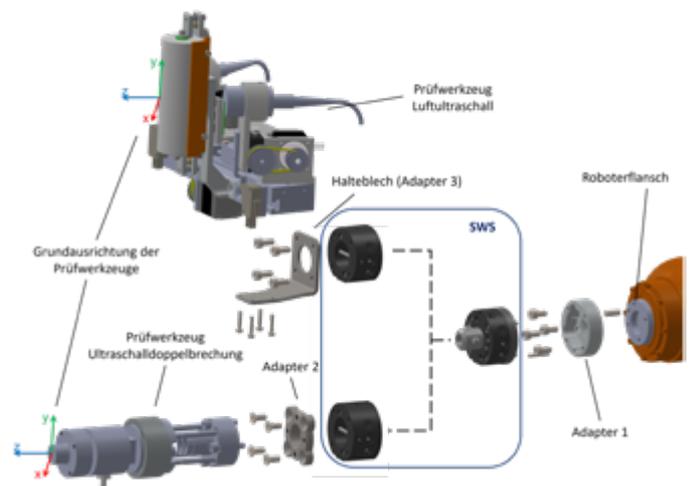


Abbildung 4: Montagesituation am Roboterflansch

Des Weiteren ist gefordert, dass die zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen an einer der vier Seiten der in Abbildung 3, links dargestellten Struktur erfolgen sollen. Dies ist speziell bei der Positionierung und Ausrichtung des Roboters relativ zu der zu prüfenden Struktur zu beachten, um die Erreichbarkeit aller Prüfpunkte zu gewährleisten. Die Identifikation einer geeigneten Roboterausrichtung und -position erfolgte mithilfe der Simulationssoftware RobotStudio, welche ebenfalls vom Roboterhersteller ABB zur Verfügung gestellt wird.

Eine weitere Grundvoraussetzung für die Durchführbarkeit der robotergestützten Prüfungen ist, dass im Roboterprogramm die Position der zu prüfenden Geometrie hinterlegt ist. Die exakte Angabe dieser Position ist im Vorhinein nur auf Basis von CAD-Daten nicht möglich und kann daher erst nach der Errichtung des Versuchsaufbaus erfolgen. Zur einfachen Einmessung der Lage der Prüffläche relativ zur Roboterbasis wird ein spezielles Tastwerkzeug entwickelt. Mit diesem Tastwerkzeug können die vier Ecken der Prüffläche angefahren werden. Bei Kontakt des Werkzeugs zur Prüffläche wird ein optisches Signal erzeugt. Anschließend kann die aktuell angefahrne Position des Roboters vom Roboterbediener im Roboterprogramm und somit in den späteren Prüfabläufen abgespeichert werden.

Nachdem alle vorbereitenden Schritte abgeschlossen sind, kann mit der Anbindung des Robotersystems an die Universalprüfmaschine der TU Braunschweig begonnen werden. Als Ausgangsbasis

dient dazu zum einen die bereitgestellten CAD-Daten der Universalprüfmaschine sowie der bestehende Roboter Aufbau, wie er zu Beginn dieser Forschungsarbeit am IKT vorhanden war.

Als Herausforderung stellt sich heraus, dass die endgültige Einspannsituation der zu prüfenden Struktur in der Universalprüfmaschine zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Forschungsarbeit noch nicht definiert ist. Um die maximale Flexibilität des Robotersystems zu gewährleisten, wird daher ein rechtwinkliger Abschluss der Elemente der Einspannvorrichtung zur Prüfstruktur angenommen, wodurch der Bewegungsraum des Roboters maximal ungünstig eingeschränkt wird (Worst-Case-Szenario, siehe gelb hervorgehobene Bauteile in Abbildung 5). Zur Adaption des bestehenden Roboterprüfstands an die Situation an der Universalprüfmaschine wird der bestehende Prüftisch durch angepasste Aluminiumprofile erweitert. Die Tischvorderbeine werden dabei durch eine einfache Stumpfstoßverbindung verlängert. Um Höhendifferenzen zwischen den Tischvorder- und Tischhinterbeinen auszugleichen, werden die Tischhinterbeine als höhenvariable Ausführung realisiert. Um aufgrund der sich ergebenden großen Tischbeinlänge zusätzliche Stabilität zu gewährleisten, werden Verstärkungsstreben verwendet. Der Roboter selbst wird auf einer Konstruktion von Aluminium-Profilen montiert, welche Verstellmöglichkeiten in alle drei kartesischen Raumrichtungen bietet. So können spätere Abweichungen bei der Einspannsituation der Prüfstruktur gegenüber den vom Autor getroffenen Annahmen kompensiert werden. Um die Erreichbarkeit aller Prüfwerkzeuge zu gewährleisten, wird zuletzt die Werkzeugstation im Arbeitsraum des Roboters platziert. Der resultierende Versuchsaufbau ist in Abbildung 5 zu sehen.

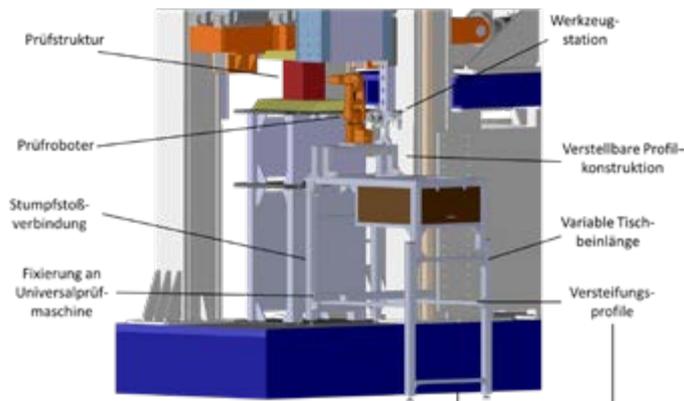


Abbildung 5: Versuchsaufbau an der Universalprüfmaschine

Nachbau der relevanten Prüfumgebung der Universalprüfmaschine am IKT

Bevor mit der Programmierung des Roboters und der Prüfabläufe begonnen werden kann, ist ein wesentlicher Schritt der Nachbau der relevanten Prüfumgebung der Universalprüfmaschine in Form eines Mockups am IKT in Stuttgart. Die Rekonstruktion eines Versuchsnachbaus am IKT hat den enormen Nutzen, dass eine Erstellung und Optimierung der Prüfprogramme bereits vor dem Einsatzbeginn an der Universalprüfmaschine in Braunschweig ermöglicht wird. Zudem können die Prüfabläufe im ZfP-Labor des IKT in einer einfach zugänglichen Umgebung getestet werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass der spätere Versuchsaufbau in Braunschweig in einer Höhe von ca. 2,5 m bis 3 m erfolgen soll, wodurch sich eine Anpassung der Prüfprogramme aufgrund möglicher, eintretender Probleme deutlich aufwendiger erweisen würde. Mithilfe des Mock-

ups kann daher der erforderliche Zeitbedarf zur Einrichtung der Prüfprogramme bei dem späteren Einsatz des Roboterprüfstands an der Universalprüfmaschine auf ein Minimum reduziert werden.

Die Entwicklung des Mockups erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt findet eine Analyse der geplanten Prüfsituation an der Universalprüfmaschine der TU Braunschweig mithilfe des CAD-Modells statt. Das Ziel der Analyse ist die Identifikation von Oberflächen bzw. Bauteilen, welche sich im Arbeitsraum des Roboters befinden und somit eine Kollisionsgefahr darstellen. Um einen Zusammenstoß zwischen dem Roboter und den behindernden Maschinenelementen zu verhindern, müssen die identifizierten Bauteile bereits während der Planung der Prüfabläufe am IKT berücksichtigt werden. Auf Basis der identifizierten bewegungsraumbegrenzenden Elemente wird anschließend ein Oberflächenmodell abgeleitet, welches die wesentlichen Einschränkungen des Bewegungsraums des Roboters sowie die zu prüfende Fläche widerspiegelt (siehe Abbildung 6).

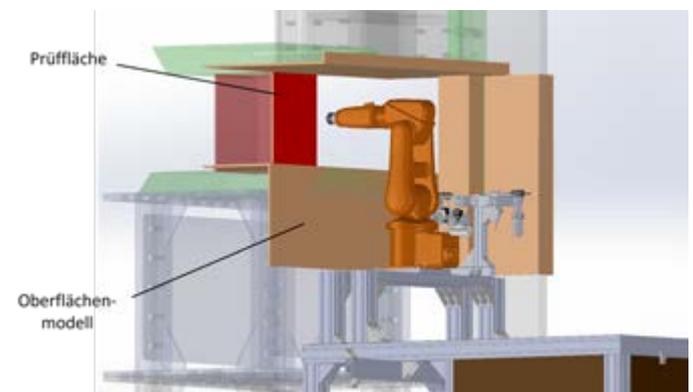


Abbildung 6: Ableitung des Oberflächenmodells aus den bewegungsraumbegrenzenden Bauelementen der Universalprüfmaschine

Nach der Ableitung des Oberflächenmodells erfolgt im zweiten Schritt die konstruktive Gestaltung des Versuchsnachbaus am IKT. Dazu wird zunächst ein CAD-Modell entworfen, welches auf dem zuvor generierten Oberflächenmodell sowie auf der geplanten Anbringung des Roboters auf dem Prüftisch basiert.

Nach der Fertigstellung des computergestützten Entwurfs des Versuchsnachbaus am IKT kann die Umsetzung im ZfP-Labor des IKT erfolgen (siehe Abbildung 7). Als zu prüfende Geometrie kann dabei bereits auf eine dickwandige, faserverstärkte Kunststoffstruktur zurückgegriffen werden, welche von der TU Dresden für den Versuchsnachbau am IKT zur Verfügung gestellt wurde.

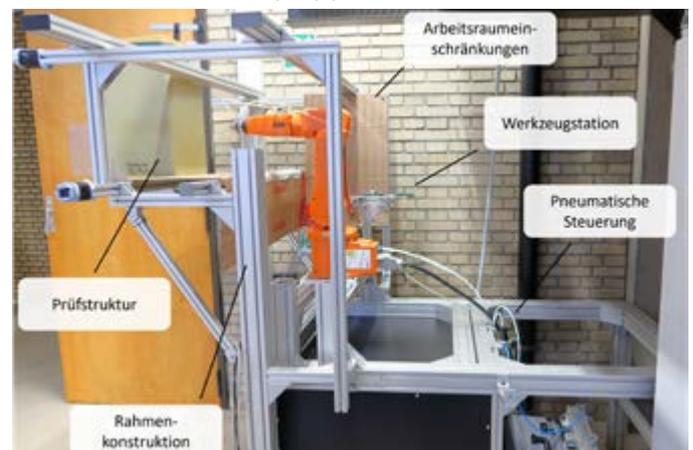


Abbildung 7: Versuchsnachbau am IKT

Programmierung des Roboters

Nach der Realisierung des Versuchsnachbaus am IKT erfolgt die Programmierung des Prüfroboters. Der Roboterprogrammierung kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu, da sie maßgeblich über die Durchführbarkeit und die Qualität der geplanten Bauteilprüfungen entscheidet. Darüber hinaus ist ein hohes Maß an Sorgfalt gefordert, um Beschädigungen des Roboteraufbaus sowie des Roboterumfelds, etwa durch eine Kollision des Roboters, zu vermeiden.

Die Hauptaufgaben des Roboterprogramms lassen sich dabei folgendermaßen zusammenfassen:

Zum einen müssen die Prüfwerkzeuge und das Tastwerkzeug sicher aus der Werkzeugablagestation entnommen und wieder abgelegt werden, weshalb Teilprogramme erforderlich sind, welche diese Aufgaben ausführen. Zum anderen muss die exakte Position der zu prüfenden Fläche relativ zum Roboterfußpunkt erfasst werden, weshalb ein weiteres Teilprogramm benötigt wird, welches unter Zuhilfenahme des zuvor entwickelten Tastwerkzeugs die Kontur der Prüffläche erfassen und im Robotercode hinterlegen kann. Darüber hinaus benötigt es weitere Teilprogramme, welche die Prüfbläufe zur Durchführung der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung ausführen. Bei Prüfung mittels luftgekoppelten Ultraschalls ist dazu eine mäanderförmige Führung des Prüfwerkzeugs über die Prüfoberfläche geplant. Da der Abstand zwischen den einzelnen Prüfbahnen einen wesentlichen Einfluss auf die Auflösung der Messung besitzt, soll dieser frei vom Roboterbediener definierbar sein. Zusätzlich sollen am Anfang und am Ende jeder Prüfbahn eine Beschleunigungs- bzw. Abbremsstrecke vorgesehen werden. So kann die Prüfbahn auf der Prüfoberfläche mit einer konstanten Geschwindigkeit abgefahren werden. Für die Prüfung mittels Ultraschalldoppelbrechung soll ein Raster aus Prüfstellen auf der Prüffläche generiert werden. An jedem erzeugten Rasterpunkt soll anschließend eine Prüfung erfolgen. Dazu wird das Prüfwerkzeug in der Hochachse sukzessiv um einen festen Winkel rotiert, um die Abhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Ultraschallwellen vom Einfallswinkel der polarisierten Transversalwellen zu bestimmen. Die Prüfkonzepte der beiden durchzuführenden Werkstoffprüfungen ist dabei in Abbildung 8 dargestellt.

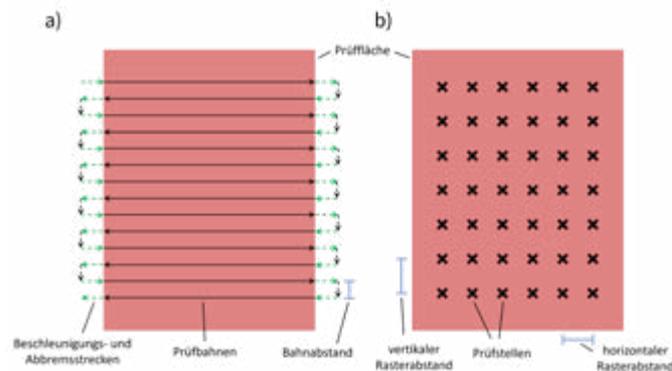


Abbildung 8: a) Prüfkonzept Luftultraschall; b) Prüfkonzept Ultraschalldoppelbrechung

Die Programmierung des Roboters erfolgt mit der Programmiersprache RAPID. Bei RAPID handelt es sich um eine high-level Programmiersprache, welche speziell vom Unternehmen ABB zur Steuerung ihrer Industrieroboter entwickelt wurde. Zur virtuellen Planung und Erprobung der Roboterbewegungen wird erneut auf die Simulationsumgebung RobotStudio zurückgegriffen. So kön-

nen bereits vor der Inbetriebnahme des realen Roboters kritische Situationen wie etwa eine Kollision der Prüfwerkzeuge mit dem Versuchsaufbau identifiziert und behoben werden.

Im Folgenden wird nun noch auf die Programmierung der Teilprogramme zur Durchführung der Prüfbläufe eingegangen. Die Teilprogramme zur Handhabung der Prüfwerkzeuge sowie zur Antastung der Prüfgeometrie sind zum Verständnis dieses Fachbeitrags weniger relevant und werden daher nicht weiter ausgeführt.

Als eine wesentliche Herausforderung bei der Luftultraschallprüfung stellt sich die Anforderung heraus, dass die Prüfwerkzeuge mäanderförmig entlang paralleler Bahnen über die Prüfoberfläche geführt werden sollen. Dazu muss die Bewegung des Roboters als sogenannte Linearbewegung definiert werden. Bei dieser Bewegungsart besteht bei Robotern allgemein die Gefahr des Auftretens sogenannter Robotersingularitäten. Dies ist der Fall, wenn sich die Stellung der Robotergelenke derart ungünstig überlagern, dass eine oder mehrere Bewegungsrichtungen des Roboters verschwinden und die Bewegung nicht fortgesetzt werden kann. In dem speziellen Fall des Bewegungsablaufs bei der Luftultraschallprüfung entsteht eine Singularität genau dann, wenn sich das Robotergelenk 5 in der Strecklage (Gelenkwinkel = 0°) befindet (siehe orangefarbene Anmerkung in Abbildung 9). In dieser Situation sind die Gelenkachsen 4 und 6 des Roboters deckungsgleich und ein unendlich schnelles Umorientieren der Achsen wäre erforderlich, um die Prüfbewegung fortzusetzen. Die Simulation des Bewegungsablaufs in RobotStudio hat gezeigt, dass die beschriebene Singularität immer im Bereich einer konstanten vertikalen Höhe auftritt. Die exakte z-Koordinate dieser „singulären Höhe“ konnte mithilfe der Kinematik des Roboters berechnet werden, welche in Abbildung 9 dargestellt ist.

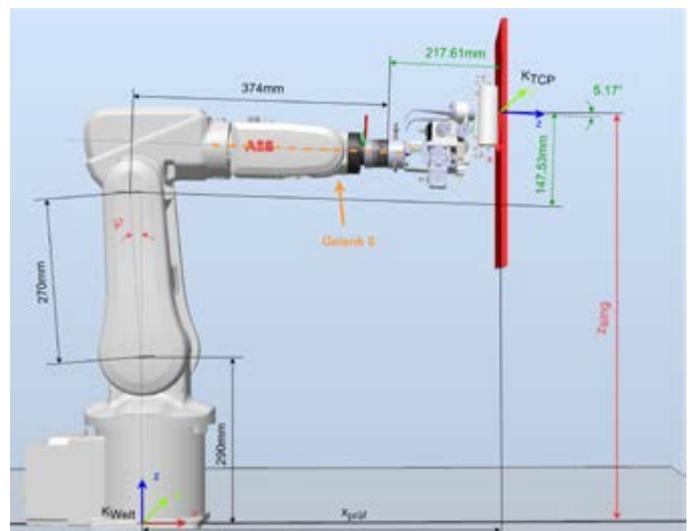


Abbildung 9: Kinematische Analyse zur Berechnung der singulären Höhe

Da die Prüfbahnen nahe der singulären Höhe nicht mit der in Abbildung 9 abgebildeten Roboterkonfiguration realisiert werden können, wird in diesem Bereich die asymmetrische Geometrie des Prüfwerkzeugs ausgenutzt. Denn durch Rotation des Prüfwerkzeugs um 180° um die Werkzeughochachse ist eine Verschiebung der singulären Höhe möglich. Dadurch wird der zuvor nicht prüfbare Bereich mit der neuen Werkzeugausrichtung nun prüfbar. Um die Prüfung der gesamten Prüfgeometrie zu ermöglichen, wird die Prüffläche nun in vier Bereiche aufgeteilt, in welche die Orientierung des Prüfwerkzeugs jeweils angepasst wird (siehe Abbildung 10).

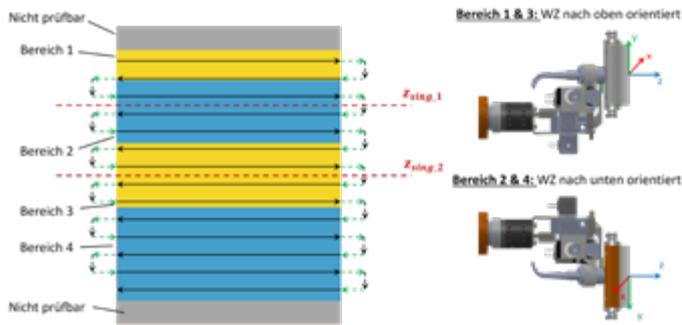


Abbildung 10: Bewegungsstrategie bei der Prüfung mittels Luftultraschall

Zur Durchführung der Ultraschallmessungen während des Abfahrens der Prüfbahnen wird auf ein bereits am IKT vorhandenes Teilprogramm zurückgegriffen. Dieses übermittelt während der Roboterbewegung kontinuierlich virtuelle Encodersignale an das Ultraschallmesssystem, welches daraufhin eine Positionszuordnung zu den aufgezeichneten A-Scans durchführt.

Bei der Bauteilprüfung mittels Ultraschalldoppelbrechung steuert der Roboter einzelne Prüfpunkte mit dem Prüfwerkzeug an. Anschließend erfolgt eine Punktprüfung unter einer sukzessiven Variation des Prüfwinkels. Im Gegensatz zu der Prüfung mittels Luftultraschall müssen bei diesem Prüfprogramm keine langen Bahnen im Linear-Modus zurückgelegt werden. Stattdessen kann zwischen den einzelnen Prüfpunkten weitestgehend mit sogenannter Punkt-zu-Punkt-Bewegungen (engl. Point-to-Point, PTP) gearbeitet werden, weshalb bei diesem Prüfprogramm das Auftreten von Robotersingularitäten vermieden wird. Als Besonderheit findet bei diesem Prüfprogramm die Berechnung des jeweils aktuellen Prüfpunkts auf Basis einer zweifachen Interpolation statt. Im ersten Schritt wird zwischen den angetasteten linken und rechten Eckpunkten der Prüfgeometrie interpoliert, um einen rechten und linken Referenzpunkt in Abhängigkeit der Zielkoordinate in z-Richtung zu ermitteln. Anschließend wird zwischen den beiden erhaltenen Referenzpunkten erneut interpoliert, um die Koordinaten des aktuellen Prüfpunkts zu bestimmen. Mithilfe dieses speziellen Interpolationsschemas ist ein Ausgleich von ggf. vorhandenen schrägen Einspannbedingungen der Prüfstruktur in die Universalprüfmaschine möglich, wodurch ein besserer Angleich der Roboterbewegung an die tatsächliche Prüfoberfläche erzielt wird. Nach der Interpolation erfolgt eine Konfigurationskorrektur in Abhängigkeit von der Quadrantenlage des aktuellen Prüfpunkts, um eine optimale Erreichbarkeit der Prüfstellen zu gewährleisten. Zur Prüfung des angefahrenen Prüfpunkts wurde ebenfalls auf ein bereits am IKT etabliertes Teilprogramm zurückgegriffen.

Durchführung von Demonstrationsprüfungen

Nach der erfolgreichen Realisierung des Versuchsnachbaus am IKT sowie der Roboterprogrammierung kann mit der Durchführung von Demonstrationsprüfungen begonnen werden. Das Ziel der Prüfungen besteht darin, die Funktionsfähigkeit des entwickelten Prüfaufbaus und der Prüfprogramme nachzuweisen. Die Ergebnisse der durchgeführten Demonstrationsprüfungen werden im Folgenden vorgestellt.

Automatisierte Probeprüfung mittels Luftultraschall

Die erste Probeprüfung erfolgt mithilfe des Luftultraschallprüfwerkzeugs, welches mit zwei Luftultraschallprüfköpfen vom Typ NCG200-D13-P38 des Herstellers The Ultrason Group, State College,

USA ausgestattet sind. Als Ultraschallmesssystem findet das System Airscope TT des Herstellers Dassel Sistemas, Madrid, Spanien Anwendung. Die Prüffrequenz wird entsprechend den verwendeten Prüfköpfen auf 200 kHz eingestellt. Der Bahnabstand der mäanderförmigen Bahnprüfungen wird auf 5 mm definiert. An dieser Stelle sei in Erinnerung gerufen, dass die Probeprüfungen dem Nachweis der Funktionalität des Prüfaufbaus dienen und es nicht beabsichtigt ist eine detaillierte Analyse der Prüffläche durchzuführen. Aus diesem Grund wird für die Probeprüfungen auf eine Feinjustierung der Prüfköpfe verzichtet.

Das Ergebnis der durchgeführten Bauteilprüfung ist in Form eines C-Scans in Abbildung 11 dargestellt.

Die vorgesehenen Beschleunigungs- und Abbremsstrecken am Anfang und am Ende jeder Prüfbahn sind auf dem C-Scan deutlich zu erkennen (Kennzeichnung 1). Zudem ist eine eindeutige Unterscheidung der einzelnen Prüfbahnen erkennbar (Kennzeichnung 2). Dies liegt daran, dass die durchgeführten Luftultraschallprüfungen mäanderförmig erfolgten. Das am Prüfwerkzeug verwendete Beam-Shield ist jedoch für kammförmige Prüfbewegungen ausgelegt. Eine Verbesserung der Prüfergebnisse wäre somit bei einer kammförmigen Bauteilprüfung zu erwarten. Darüber hinaus sind im mittleren Bereich der Prüffläche Unregelmäßigkeiten zu erkennen, welche auf vorliegende Bauteildefekt hindeuten können (Kennzeichnung 3). Diese werden allerdings im Rahmen der Demonstrationsprüfungen nicht weiter untersucht.

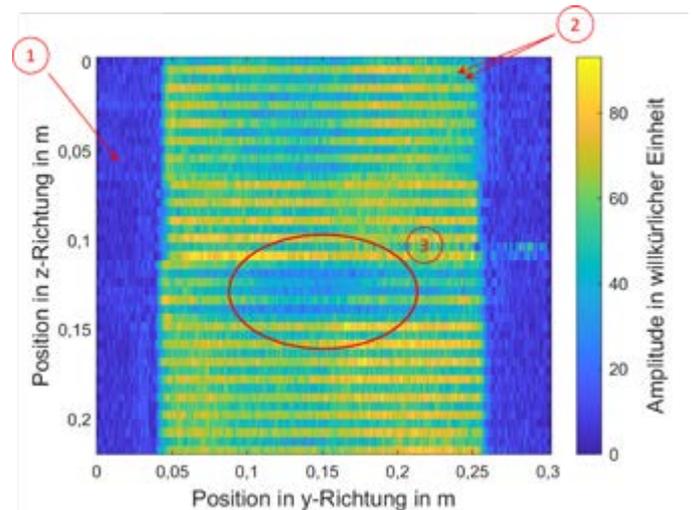


Abbildung 11: C-Scan der Demonstrationsprüfung mittels Luftultraschall mit 1: Beschleunigungs- und Abbremsstrecken, 2: Unterscheidung einzelner Prüfbahnen und 3: Unregelmäßigkeiten

Automatisierte Probeprüfung mittels Ultraschalldoppelbrechung

Die zweite Probeprüfung erfolgt mit dem Werkzeug für Prüfungen mittels Ultraschalldoppelbrechung. Dazu wird ein Transversalwellenprüfkopf vom Typ V153-RM des Herstellers Olympus, Shinjuku, Japan verwendet. Die Bauteilprüfung erfolgt bei einer Prüffrequenz von 1 MHz. Zur Demonstration der Funktionalität des Prüfprogramms erfolgt die Punktprüfung am Mittelpunkt der Prüffläche. Dabei wird abwechselnd eine Ultraschallmessung (A-Scan) durchgeführt und das Prüfwerkzeug um einen Winkel von 5° rotiert. Simultan zu dem Durchführen der Einzelmessungen werden die generierten A-Scans in Abhängigkeit des Drehwinkels des Prüfwerkzeugs zu einem „quasi“ B-Scan kombiniert. Der bei der durchgeführten Probemessung generierte B-Scan ist in Abbildung 12 dargestellt.

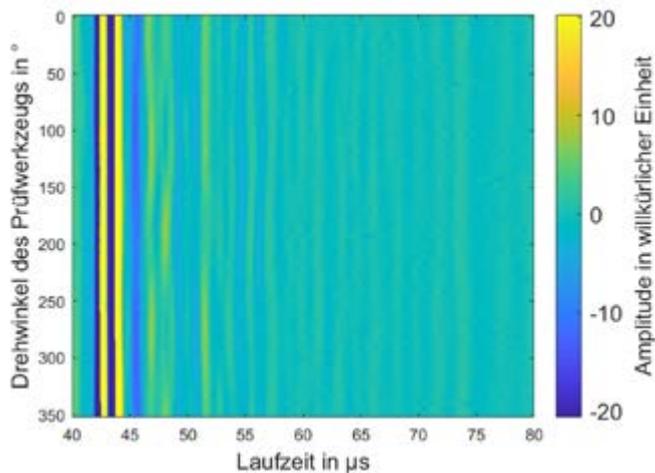


Abbildung 12: „Quasi“-B-Scan der Demonstrationsprüfung mittels Ultraschall-doppelbrechung

Bei dem erzeugten B-Scan sind keine auffälligen Unterschiede zwischen den einzelnen Ausrichtungen des Prüfwerkzeugs beobachtbar, welche auf die vorliegende Anisotropie des Prüfkörpers schlussfolgern lassen. Eine mögliche Ursache hierfür kann mit der Faserausrichtung der Prüfstruktur begründet sein. Denn die Fasern der FKV-Struktur sind unter einem Winkel von $\pm 45^\circ$ orientiert. Prüfungen mittels Ultraschall-doppelbrechung in der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Identifikation der Anisotropie bei faserverstärkten Kunststoffen mit dieser Faserausrichtung schwierig sein kann. Eine weitere denkbare Ursache für das Ausbleiben von Auffälligkeiten bei den Prüfergebnissen ist jedoch auch die fehlende Feinkalibrierung der Prüfwerkzeuge. Denn ebenfalls, wie bei der Prüfung mittels Luftultraschall bestand das Ziel der Bauteilprüfungen in dem Nachweis der Funktionalität des Versuchsaufbaus – welche im Rahmen der durchgeführten Prüfungen erfolgreich bestätigt werden konnte – und nicht in der detaillierten Analyse des Prüfteils selbst.

Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde ein Konzept zur automatisierten Detektion von Defekten in beanspruchten FKV-Strukturen erfolgreich entwickelt und implementiert. Der Hintergrund dieser Arbeit ist das Paketvorhaben PAK 988 „DIWA“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Bei diesem Projekt werden durch Kooperation unterschiedlicher Forschungsinstitute die jeweiligen Kompetenzen gebündelt. Ziel des Projekts ist die grundlegende Erweiterung des Forschungsstands auf dem Gebiet der Herstellung dickwandiger, faserverstärkter Kunststoffe mit dem HD-RTM-Verfahren sowie der nachfolgenden Bauteilprüfung. Die vorgestellte Forschungsarbeit konzentrierte sich dabei auf die Planung und Realisierung eines robotergestützten Versuchsaufbaus zur zerstörungsfreien Prüfung von FKV-Strukturen, welche von einer Universalprüfmaschine der TU Braunschweig beansprucht werden. Als zerstörungsfreie Prüfverfahren wurden dabei die Prüfung mittels luftgekoppelten Ultraschalls sowie die Prüfung mittels Ultraschall-doppelbrechung betrachtet.

Im Zuge dieser Forschungsarbeit wurden im ersten Schritt geeignete Rahmenbedingungen geschaffen, um eine reibungslose Interaktion zwischen dem Prüfroboter und den Prüfwerkzeugen zu ermöglichen. Dazu erfolgte die Adaption der gegebenen Prüfwerkzeuge und des Roboters an ein zuvor ausgewähltes Werkzeug-

wechselsystem. Zusätzlich wurde eine adäquate Werkzeugstation zur Ablage der inaktiven Werkzeuge realisiert. Im darauffolgenden Schritt konnte ein geeigneter Prüfaufbau zur Durchführung von zerstörungsfreien Bauteilprüfungen an der Universalprüfmaschine der TU Braunschweig computergestützt entwickelt werden. Als Schwierigkeit erwies sich an dieser Stelle, dass die Einspannelemente, welche zur Fixierung der Prüfstruktur in der Universalprüfmaschine vorgesehen sind, zum Zeitpunkt dieser Forschungsarbeit noch nicht vollständig entwickelt waren. Zur Vermeidung von Kollisionen bei der Durchführung der robotergestützten Bauteilprüfungen ist es allerdings erforderlich, jegliche sich im Arbeitsraum des Roboters befindlichen Elemente zu identifizieren und bei der Planung des Bewegungsablaufs des Roboters zu berücksichtigen. Aus diesem Grund wurde in dieser Arbeit eine Annahme der maximal ungünstigen Einspannsituation getroffen. Nach dem Entwurf des Prüfaufbaus an der Universalprüfmaschine erfolgte die Entwicklung eines Nachbaus der Prüfsituation in Braunschweig in Form eines Mockups am IKT. Mithilfe des Mockups war es möglich die Bewegungsabläufe des Roboters und die Programmierung der Prüfprogramme bereits im Vorhinein zu entwickeln und zu optimieren. Das Ziel war dabei die vollständige Realisierung des Roboterprogramms vor dem geplanten Einsatz des Prüfroboters in Braunschweig. Damit kann der notwendige Zeitbedarf zur Einrichtung des Prüfaufbaus an der Universalprüfmaschine in Braunschweig auf ein Minimum reduziert werden. Nach der erfolgreichen Fertigstellung der Roboterprogramme konnte schlussendlich die Funktionalität des Versuchsaufbaus und der Prüfabläufe im Rahmen unterschiedlicher Probemessungen an dem Versuchsnachbau am IKT mit Erfolg demonstriert werden. Damit steht dem Einsatz des entwickelten Prüfaufbaus sowie der Prüfprogramme an der Universalprüfmaschine der TU Braunschweig nichts mehr im Weg.

Da der Aufbau und die Durchführung der automatisierten Bauteilprüfungen an der Universalprüfmaschine in Braunschweig während der Bearbeitung dieser Forschungsarbeit nicht möglich waren, sind dies die nächsten durchzuführenden Schritte, sobald die Vorbereitungen seitens der TU Braunschweig abgeschlossen sind. Die erforderlichen Maßnahmen zur Realisierung des Aufbaus und der Prüfungsdurchführung konnten dabei bereits im Rahmen der vorgestellten Forschungsarbeit aufgezeigt werden. Vor der Verwirklichung des finalen Versuchsaufbaus sollte jedoch noch die tatsächliche Einspannsituation in die entwickelten CAD-Modelle und in das Simulationsmodell des Roboteraufbaus eingearbeitet werden. So wird eine abschließende Validierung des Versuchsaufbaus ermöglicht.

Zuletzt sei an dieser Stelle angemerkt, dass die erfolgreiche Implementierung des Werkzeugschnellwechselsystems am verwendeten Roboter in dieser Arbeit zwar nur eine kleine Rolle gespielt hat, allerdings großes Automatisierungspotential in Hinblick auf weitere roboterbasierte Forschungs- und Prüfaufgaben besitzt. Im Bereich der ZfP ist diese Lösung immer interessant, wenn das zu untersuchende Bauteil mit mehr als nur einem Prüfverfahren geprüft werden soll. Da jedes Verfahren seine individuellen Stärken und Schwächen in Bezug auf die Identifizierbarkeit von vorhandenen Bauteildefekten besitzt, lassen sich somit die Vorteile mehrerer Prüfverfahren bündeln und die Aussagensicherheit der gesamten Bauteilprüfung verbessern.

Danksagung

Die hier vorgestellten Ergebnisse entstanden im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG) geförderten Forschungsprojekts unter dem Förderkennzeichen 428323347.

In diesem Kontext gilt mein Dank der DFG sowie den beteiligten Projektpartnern der TU Braunschweig vom Institut für Flugzeugbau und Leichtbau, der TU Hamburg vom Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe sowie der TU Dresden vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik.

Darüber hinaus geht der besondere Dank an die Mitarbeiter und Professoren des Instituts für Kunststofftechnik der Universität Stuttgart, welche die Bearbeitung dieses spannenden Forschungsthemas überhaupt erst ermöglicht haben.

Referenzen

- [1] W. Bergmann und C. Leyens, *Werkstofftechnik 2. Anwendung*. München: Hanser, 2021.
- [2] C. Bonten, *Kunststofftechnik. Einführung und Grundlagen*. München: Hanser, 2016.
- [3] AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V., *Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites. Grundlagen – Verarbeitung – Anwendung*. Wiesbaden: Springer, 2014.
- [4] M. Bonnet, *Kunststofftechnik. Grundlagen, Verarbeitung, Werkstoffauswahl und Fallbeispiele*. Wiesbaden: Springer, 2016.
- [5] D. Reichle, R. Protz, Y. Bernhardt, S. Eckardt, M. Gude und M. Kreuzbruck, *Untersuchung von mittels Hochdruck-Harzinjektionsverfahren hergestellten Geflechtem mit luftgekoppeltem Ultraschall*. In: *Institut für Kunststofftechnik (Hg.), 27. Stuttgarter Kunststoffkolloquium*, pp. 107-114, Stuttgart, 2021.
- [6] K. Schiebold, *Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung – Ultraschallprüfung*. Heidelberg: Springer, 2015.
- [7] S. Steeb, *Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung: Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick*. Tübingen: expert, TAE, Band 243, 2018.
- [8] D. Döring, *Luftgekoppelter Ultraschall und geführte Wellen für die Anwendung in der Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung*. Dissertation, Stuttgart, 2011.

- [9] M. Kreuzbruck, S. Joas, W. Essig, M. Rahammer, I. Solodov und P. Fey, *Vergleich unterschiedlicher Ultraschallprüfmethoden zur Charakterisierung von Faserverbundstrukturen*. In: *Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (Hg.), Seminar des FA Ultraschallprüfung*, pp. 1–10, Berlin, 2017.
- [10] W. Adebahr und M. Kreuzbruck, *Luftultraschallprüfung mit einseitigem Zugang für FKV-Bauteile mit hohem Komplexitätsgrad*. In: *Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (Hg.), Seminar des FA Ultraschallprüfung*, pp. 1-115, Berlin, 2015
- [11] I. Solodov, K. Pfeleiderer, D. Döring und G. Busse, *Nondestructive Evaluation of Anisotropy in Composite Materials Via Acoustic Birefringence*. In: *Research in Nondestructive Evaluation*, 19(3), pp. 129-143, doi: 10.1080/09349840801954223, 2008.
- [12] P. Fey, G. Busse und M. Kreuzbruck, *Ultraschalldoppelbrechung, eine Methode zur Charakterisierung der anisotropen Schädigung in CFK*. In: *Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (Hg.), DACH-Jahrestagung*, pp. 1-5, Berlin, 2015.
- [13] SCHUNK GmbH & Co. KG, *Produktinformation. Schnellwechselsystem SWS 005*, www.schunk.com (20.11.2021)
- [14] ABB LTD, *Produktspezifikation. IRB 120*, www.abb.com (19.11.2021)

Der Autor



Jonas Scheid studiert seit 2019 Maschinenbau im Master an der Universität Stuttgart. Im Rahmen seines Studiengangs spezialisiert er sich dabei auf die Themenfelder Kunststofftechnik und technische Dynamik. Aktuell beschäftigt er sich in seiner Masterarbeit mit dem Thema der Modellierung und Simulation von Roboteranlagen. Privat schwingt er gerne den Kochlöffel und unternimmt Radtouren.

Zerstörungsfreie Prüfung

Prüfgeräte - Prüfmaschinen

Materialprüfung



BERATUNG | PROBLEMLÖSUNG | LEIHGERÄTE | SERVICE

Ihr Partner für wirtschaftliche Qualitätssicherung durch Werkstoffprüfung

Mittli GmbH & Co KG | Tel: +43 (0)1 7986611-0 | www.mittli.at | 1030 Wien, Hegergasse 7

100 (+1) Jahre Lanz Bulldog – auch aus werkstofftechnischer Sicht ein interessantes Jubiläum

von Christoph Gajda, Halle (Saale)

Im Jahr 2021 jährte sich die Weltpremiere des bekanntesten deutschen Traktors zum 100. Mal. Auf der DLG Wanderausstellung in Leipzig vom 16. bis 21. Juni 1921 wurde von der Firma Lanz der „Schwerölmotor Bulldog“ erstmalig vorgestellt. Wie sich zeigen sollte, war diese Maschine in der Lage, die Technisierung der Landwirtschaft nachhaltig zu prägen und zu einem noch heute wertgeschätzten Kulturgut zu werden. Weniger bekannt dürfte sein, dass sich mit diesem Produkt auch ein Meilenstein in der Entwicklung der Werkstofftechnik verbindet. Im Jahr 1916 war es die Firma Lanz, welche ein besonders verschleißfestes und hochwertiges Gusseisen patentieren ließ. Ein Gusseisenwerkstoff, der fortan nicht nur für die Landmaschinen eine wichtige Rolle spielen sollte.

Anlässlich dieser Jubiläen kam es am 18. Juni 2022 zum – bereits um ein Jahr verschobenen – Vortrag beim 242. DGZfP-Arbeitskreis Halle-Leipzig, bei dem sogar ein Exemplar des seltenen Traktors zu sehen und vor allem zu hören war.

1 Lanz Bulldog – Ein legendärer Traktor wird 100

Heinrich Lanz Aktiengesellschaft, Mannheim – dieser Firmenname bürgt seit Beginn der Industrialisierung in Deutschland für qualitativ hochwertige Landmaschinen, allen voran der Ackerschlepper „Bulldog“. Doch konnte es der Firmengründer Heinrich Lanz (1838 – 1905) nie erleben, wie in seinem Unternehmen Traktoren gebaut wurden. Selbst sein Sohn, Karl Lanz (1873 – 1921) konnte den großen Erfolg des bekanntesten Produktes seiner Firma nicht mehr vollständig miterleben. Von Beginn der Firmengründung im Jahr 1859 an befasste sich die Fabrik zunächst mit dem Vertrieb, später mit der Konstruktion und Herstellung von dampfbetriebenen Dreschgeräten (bestehend aus Lokomobil und Dreschkasten) sowie kleinen Hof- und Erntemaschinen. Schon bald entwickelte sich das aufstrebende Unternehmen zur größten Landmaschinenfabrik Europas mit Niederlassungen in Rostow, Paris, London, Köln, Breslau, Königsberg, Leipzig und Regensburg [1]. In der Folge erweiterte sich das Produktionsprogramm stetig und umfasste um die Jahrhundertwende diverse Gerätschaften für die landwirtschaftliche Versorgung. Die Antriebsquelle der meisten Zugmaschinen zum Anfang des 20. Jahrhunderts waren Viertakt Benzinmotoren. Auch dieser Umstand ist den damaligen Verhältnissen geschuldet, da Benzinmotoren die einzige wirtschaftliche Alternative zur weit verbreiteten Dampfmaschine waren, auch wenn ihr Zündapparat sowie die teilweise komplizierte Ventilsteuerung die Aggregate umständlich machte. Doch der Siegeszug des Dieselmotors sollte noch lange auf sich warten lassen, da die erforderlichen Einspritzdrücke bei Kompaktmaschinen nicht aufgebracht werden konnten und nur durch Kompressoren erzeugt werden konnten. Dieselmotoren waren demzufolge große, teilweise meterhohe Gebilde mit unbrauchbaren Eigenschaften für Landwirtschaft und Fahrzeugtechnik. Erst durch einen genialen Trick, der auf die Erfindung des Engländers Herbert Akroyd Stuart zurückgeht, konnten brauchbare Dieselmotoren in kompakter Baugröße gefertigt werden. Diese waren jedoch keine reinen Selbstzünder, sondern mussten durch eine fremde Heizquelle ständig gewärmt werden, damit das mit niedrigem Druck eingespritzte Dieselöl mit der gering verdichteten Luft zu einem zündfähigen Gemisch verwirbelt werden konnte. Derartige Motoren sollten fortan unter der Bezeichnung Glühkopfmotoren geführt werden, da ihr Brennraum stets durch einen ungekühlten und fremd beheizten Glühkopf (auch Zündkopf oder Zündsack genannt) auf Zündtemperatur gehalten wurde. Dieses Verbrennungsverfahren ermöglichte es, auch mit geringen Verdich-

tungs- und Einspritzdrücken, wie sie bei kompakten Maschinen nur erzeugt werden konnten, zu arbeiten. Damit wurde es erstmalig möglich, auch billiges Roh- und Schweröl als Kraftstoff zu benutzen. Angespornt von diesem Vorteil, den der Glühkopfmotor mit sich brachte, wurde die technische Entwicklung auch im Mannheimer Werk aufgegriffen, in dem ab 1916 der Ingenieur Fritz Huber (1881 – 1942) arbeitete. Sein Anteil an der Schöpfung des Glühkopfmotors bestand u. a. in der Entwicklung einer verstellbaren Einspritzdüse, durch die der Einspritzkegel stets verbrennungsgünstig gehalten werden konnte. Durch diese Erweiterung konnte der Motor nun auch im Leerlauf stabil ohne fremde Heizquelle laufen – eine Revolution, die den Glühkopfmotor auch auf eine wirtschaftliche Zukunft vorbereitete. Gleichzeitig erkannte er frühzeitig die Ambitionen des kompakten Allesfressers, denn der Glühkopfmotor war durch seine einfache Bauart dazu geeignet, fast alle verfügbaren Brennstoffe zu verwerten, solange sie brennbar waren und sich in einer Düse zerstäuben ließen. Diese Konstruktionsmerkmale wurden zum deutlichen Wettbewerbsvorteil gegenüber der starken Präsenz des aus den USA stammenden Fordson-Traktors mit Vierzylinder-Benzinmotor. Henry Ford war es gelungen, einen bezahlbaren Traktor in Blockbauweise auf einem Fließband bauen zu lassen. Da der Benzinmotor aus seinen berühmten Automobilen entliehen werden konnte und die Fließbandfertigung eine hohe Stückzahl erlaubte, war der Schlepper preisgünstig anzubieten, auch in Europa. Infolgedessen waren die europäischen Firmen dazu angehalten, ähnlich gute, wenn nicht sogar bessere Konzepte auf den Markt zu bringen. Lanz hatte diese Lücke mit dem billigen und verbrauchsgünstigen Glühkopfmotor als erstes gefunden und am Markt besetzt. Ein großer positiver Nebeneffekt war die Einfachheit der Konstruktion mit nur einem Zylinder, keinem Vergaser, keinen Ventilen und keiner komplizierten Zündeinheit, die letztlich zu dem zitierten Satz Hubers führte. Der Erfolg von Lanz war nicht mehr aufzuhalten. Als um das Jahr 1920/21 die ersten Glühkopfmotoren betriebsfähig waren und auf dem Werksgelände vor sich hin tuckerten, erkannten Mitarbeiter in dem Gefährt die Ähnlichkeit zu einer englischen Bulldogge, als sie den Zylinderkopf mit seiner charakteristischen Feuerhaube frontal ansahen. Kurzerhand folgte die Benennung des neuen Produktes in Bulldog, aus heutiger Sicht eine geniale Marketing-Strategie (Abbildung 1). Schlepper dieses Fabrikates sollten im weiteren Verlauf der Entwicklung der europäischen Landwirtschaft zum Sinnbild eines Traktors überhaupt werden und hinterließen bei Generationen von in ländlichen Gebieten

aufgewachsenen Menschen einen nachhaltigen Eindruck. Selbst im aktuellen Universalwörterbuch DUDEN ist unter dem Eintrag „Bulldog“ folgende Erklärung zu finden:

„Bulldog®, der – Zugmaschine mit Einzylindermotor“ *

*<https://www.duden.de/node/26588/revision/26617> (Zugriff am 15.07.2021)

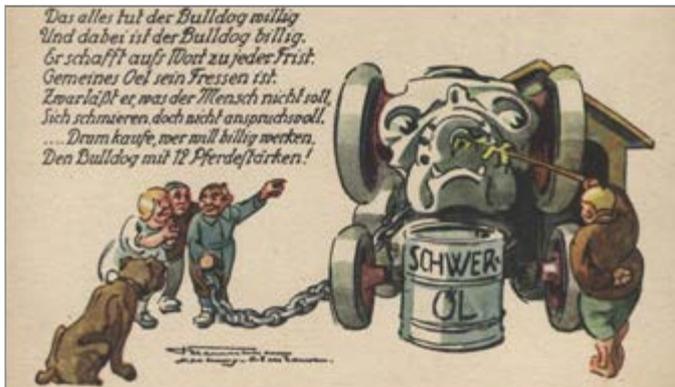


Abbildung 1: Stilierte Frontalaufnahme des Bulldog, Typ HL. Werbeaufnahme um 1921. (Archiv LBCH)

Die Firma Lanz versuchte durch ein reichhaltiges Typenprogramm für jeden Verwendungszweck den passenden Schlepper bereitzuhalten und ihre Produkte zu einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis anzubieten. Auch auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung war das Unternehmen aktiv, so konnten u. a. Patente im Bereich des Gießereiwesens sowie der Werkstoff- und Bauteilfertigung erlangt werden. Lanz-Produkte galten als hochwertig und langlebig. Auch im sozialen-gesellschaftlichen Bereich etablierte sich die Heinrich Lanz AG zu einer festen Größe in der Mannheimer Region. Als während des Zweiten Weltkrieges die Motorenfertigung aufgrund der Beschlüsse der damaligen Reichsregierung auf den Betrieb mit Holzgas umgestellt werden musste und es zu Einschnitten in der Produktion sowie der Weiterentwicklung der Schleppertypen kam, ergaben sich interne und extern sichtbare Schwierigkeiten. Mit dem Wegfall der großen landwirtschaftlichen Betriebe im Osten und Norden Deutschlands nach dem Krieg sowie den europäischen Exporten als markentreue Anhänger der Lanz'schen Produkte geriet die Firma immer mehr in Not. Dazu kam die mittlerweile aufstrebende Reihe kleinerer Konfektionäre, welche günstige Dieselschlepper für kleine und mittlere Betriebe anboten, da die Dieseltechnik in der Zwischenzeit große Fortschritte verzeichnen konnte. Ein Markt, in den die Firma Lanz nur sehr schwer eindringen konnte, und mit dem alten Glühkopfmotor umso umständlicher. So konnte Lanz nicht vom Wirtschaftswunder der 1950er Jahre profitieren und sah sich 1956 gezwungen, sich der US-amerikanischen Marke John Deere anzuschließen. Die neue Hausfarbe der Mannheimer Schlepper war von da an grün-gelb. Doch konnte durch diese Übernahme der Schlepperbau in Mannheim als Hauptstandort für John Deere in Europa gesichert werden. Noch heute befindet sich das Hauptwerk in Mannheim, wo der langen Tradition durch die Firma Lanz gedacht wird.



Abbildung 2: Der 12 PS HL-Bulldog im „Agroneum“ Wandlitz, einem Museum für Landwirtschaft und Landtechnik. Der Traktor ist Baujahr 1923 und präsentiert sich im absoluten Originalzustand, wobei er Merkmale der seltenen Verkehrs-Sonderausstattung trägt. So ist er mit einer gefederten Vorderachse und einem Zweigang-Getriebe einer Leipziger Firma ausgerüstet. Dieses Modell wurde 1921 erstmalig auf der DLG-Ausstellung in Leipzig der Weltöffentlichkeit unter dem Namen „Schwerölmotor Bulldog“ vorgestellt.

2 Lanz-Perlit – ein vielversprechender Werkstoff wird 105

Das Thema Werkstoffwissenschaften wurde im Hause Lanz stets sorgfältig behandelt und durch eine eigene Forschungsstelle überwacht. Denn der Rumpf des Schleppers, welcher im Betrieb Erschütterungen und Verschleißbeanspruchungen ausgesetzt ist, besteht zum Großteil aus einem Gusseisenwerkstoff, landläufig auch als Grauguss bezeichnet, in dem Fall sogar einem sagenumwobenen „Sonderwerkstoff“, dem sog. Lanz-Perlit, oder auch Lanz Perlitguss genannt. Dieses Material wird in der Szene der Traktorliebhaber entsprechend exponiert behandelt. So ist zuweilen von einem „Edelguss“ die Rede, der dem gewalzten Stahl in nichts nachsteht und der speziell für den Bulldog erfunden wurde. Wahr ist, dass der Name Lanz Perlit eine firmeninterne Bezeichnung ist und indessen eine patentschutzrechtliche Bezeichnung für damaliges Gusseisen darstellt. Es geht auf das Jahr 1916 zurück und wurde durch die Gießerei der Heinrich Lanz AG entwickelt und erprobt. Aus heutiger Sicht handelt es sich um nichts Weiteres, als was wir heute unter „Gusseisen mit Lamellengraphit“ verstehen. Allerdings für die damalige Zeit eine Revolution, da dem bis dato erhältlichen Gusseisen wesentliche Eigenschaftsverbesserungen zuteilwurden, darunter hauptsächlich hohe Verschleißfestigkeit und hohe Härte. Die durch die Lanz-Patente geschützten Herstellungsmethoden wurden alsbald von der Fachwelt dankbar aufgenommen und fanden u. a. im Flugzeugbau bei der Firma Junkers Anwendung.

In den Jahren 1916 und 1918 meldete August Diefenthäler von der Heinrich Lanz AG in Mannheim zwei Patente an [2, 3], die als wichtige Grundlage für die Erzeugung der modernen verschleißbeständigen Gusseisenwerkstoffe mit Lamellengraphit (GJL) angesehen werden können [4].



Abbildung 3: Titel des Patentes Nr. 301913 von August Diefenthaler vom 10. Mai 1916 [2]



Abbildung 4: Werbeanzeige von Lanz um 1926 (Archiv LBCH)

Entscheidenden Anteil an der Entwicklung des als Lanz Perlitguss oder Lanz-Perlit bezeichneten Werkstoffes [5] hatte ebenfalls Karl Sipp, Leiter der Prüfstelle der Gießerei bei der Heinrich Lanz AG. Es handelte sich dabei um ein unlegiertes Gusseisen mit Lamellengraphit und vollständig perlitischem Grundgefüge. Perlit ist eher ein Gefügebestandteil bei Kohlenstoffstählen und kann im Gusseisen nur durch spezielle Abkühlverfahren entstehen. Gusseisensorten haben typischerweise eher eine ferritische, d. h. kohlenstoffarme Grundmatrix, während der restliche komplette Kohlenstoff in reiner Form, dem Graphit, vorliegt. Sipp war es gelungen, durch ein besonderes Abkühlverfahren eine vollständige Umwandlung des bei hohen Temperaturen vorhandenen Austenits und Zementits in eine rein perlitisches Matrix ohne eigenständige Ferritanteile einzustellen. Diese ergab infolge ihrer festigkeitsbedingten höheren Härte eine bessere Verschleißbeständigkeit. Ebenso das Legieren

mit geringen Anteilen an Phosphor und Mangan führte zu einer besseren Verschleißfestigkeit infolge der Ausbildung eines homogenen Netzwerkes an Steadit, einem Gefügebestandteil aus einer Phosphor-Verbindung (dem sogenannten Phosphideutektikum). Damit wurde bereits im Jahre 1916 die Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der Gussstückwandstärke beschrieben, die heute als Wanddickeneinfluss bekannt ist. Je langsamer die Abkühlungsgeschwindigkeit, d. h. je größer die Gussstückwanddicke ist, desto größer wird auch das Korn und umso geringer die Festigkeit. Vor allem Gusseisen mit Lamellengraphit weist einen deutlichen Wanddickeneinfluss auf. Das Gefüge und damit die mechanischen Eigenschaften werden hier nicht nur von der chemischen Zusammensetzung der Legierung bestimmt, sondern maßgeblich von den jeweiligen Wanddicken. Die aus heutigem Verständnis werkstofftechnisch korrekte Bezeichnung für „Perlitguss“ oder „Lanz-Perlit“ lautet demzufolge:

unlegiertes Gusseisen mit Lamellengraphit (GJL) und feinperlitischer Grundmatrix

Die Grundmatrix dieses Gusseisenwerkstoffes, in welche die Graphitlamellen eingebettet sind, ist rein perlitisches (Abbildung 5). Das bedeutet, dass ungeachtet der Graphitausscheidung im Gefüge ein mittlerer Kohlenstoffgehalt von 0,8 % vorliegt (eutektoide Zusammensetzung). Darin liegt auch der erste Hauptunterschied zu den anderen historischen Gusseisensorten. Deren Gefüge enthielt noch mehr oder weniger große Anteile an Ferrit bzw. war vollständig ferritisch, wodurch der C-Gehalt ihrer Eisenmatrix z. T. deutlich unter 0,8 % lag (untereutektoide Zusammensetzung). Entsprechend geringer waren damit auch die Festigkeit und Härte sowie die daraus resultierende Verschleißbeständigkeit. Der hohe Perlitanteil ist somit für die Härte und Festigkeit des Lanz-Perlit verantwortlich. Der zweite Hauptunterschied wird bei der Betrachtung der interdendritischen Bereiche deutlich. Gut erkennbar ist hier ein ausgeschiedenes Phosphideutektikum (sogenannter Steadit). Es besteht im Wesentlichen aus Phosphor, Eisen und Zementit (Fe_3C). Zur gleichmäßigen Ausscheidung von Phosphideutektikum wird mindestens 0,4 % Phosphor benötigt. Normalerweise setzt dieses aufgrund seiner hohen Härte (etwa 700 bis 800 HBW) die Zähigkeit des Gusswerkstoffes herab. Bei gezielter Abkühlung und genauer chemischer Zusammensetzung jedoch ist es möglich, den Steadit als Netzwerk entlang der Dendritengrenzen ausscheiden und als natürlichen Verschleißschutz wirken zu lassen. Bei regelmäßiger Steaditanordnung wird die Gesamthärte (und damit ebenfalls die Verschleißfestigkeit) des Gefüges nachweislich erhöht, während die Festigkeit und Dehnung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

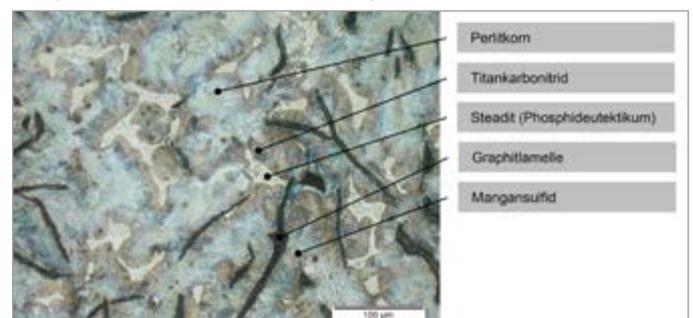


Abbildung 5: Mikrogefüge von Lanz-Perlit mit Charakterisierung der Gefügebestandteile

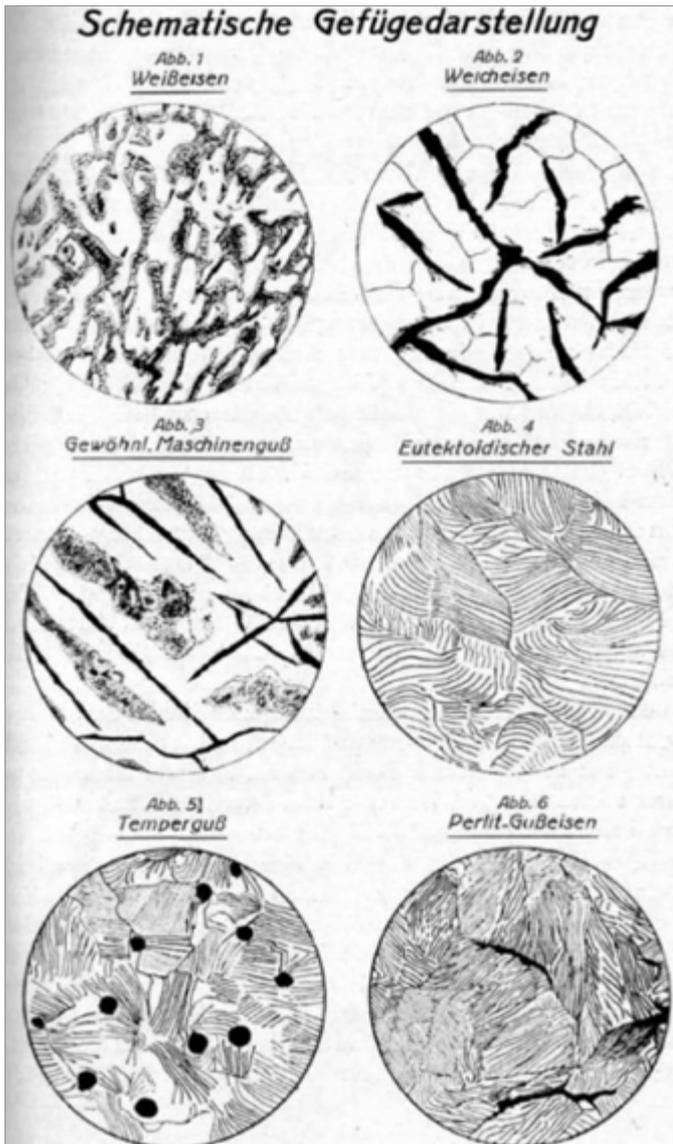


Abbildung 6: In einigen zeitgenössischen Publikationen wurde das Thema Lanz-Perlit sehr breit gefächert dargestellt. Sogar ein eigens aus dem „Lanz Forschungsdienst“ herausgegebenes Fachbuch zu diesem Thema erschien im Jahre 1936 und wird heute zu Höchstpreisen gehandelt, ist jedoch in gut sortierten technischen Bibliotheken verfügbar. In der oben stehenden Darstellung sind verschiedene Mikrogefüge von damals gebräuchlichen Gusseisensorten zu sehen. Das Lanz-Perlit (Abb. 6) nimmt eine Sonderrolle ein, da es eine vollständig perlitisches Grundmatrix hat, wie es ebenfalls die Abb. 4 „eutektoidischer Stahl“ zeigt, d. h. einem Kohlenstoffstahl mit 0,8% Kohlenstoff, wie er bspw. für Eisenbahnschienen verwendet wird. Damit wird suggeriert, dass Lanz-Perlit ein ähnliches, gleichwertiges Gefüge zu einem Schienenstahl habe, was auf die guten Verschleiß- und Festigkeitseigenschaften zurückzuführen ist. Gewöhnliche „weiche“ Gusseisensorten, wie auch der etwas höherwertigere „Maschinenguss“ kommen an diese Eigenschaften nicht heran und sind im Übrigen auch heutzutage nicht mehr in der Praxis anzutreffen.

Besondere Bedeutung bekam dieser Werkstoff beim Bau des legendären Bulldogs ab 1921. Dabei wurde insbesondere die Eignung des neu entwickelten Gusseisens für gleitend und thermisch beanspruchte Motorenkomponenten ausgenutzt. Der innovative Charakter dieses Werkstoffes zur damaligen Zeit lag genau in diesem Grundgefüge. Während das vorwiegend spröde, grobkörnige Gusseisen damals eine fast ausschließlich ferritische Grundmatrix

hatte und damit schlechte Festigkeitseigenschaften hatte, war es Sipp gelungen, durch ein genaues Abkühlverfahren eine vollständige Umwandlung des vorhandenen Austenits und Zementits in Perlitkörner zu erzeugen (Abbildung 6). Diese ergeben eine höhere Festigkeit und eine hervorragende Verschleißfestigkeit durch ihre hohe Härte. Da der Bulldog ein weitestgehend aus gusseisernen Blöcken zusammengesetzter Schlepper ist, muss die Beanspruchbarkeit dieses Materials von besonderer Güte sein. Doch genau darin besteht auch das Problem: Da Gusseisen bekanntlich wenig Dehnungsvermögen besitzt und nicht zur Plastifizierung neigt, ehe es bricht, als spröde und verformungsarm gilt, nützt all diese hohe Festigkeit nichts, wenn Schwingungen auf das System eingeleitet werden, wie es bei einem Traktor der Fall ist. Problematisch wird dies, wenn durch Frostschäden Risse in den Werkstoff gelangen. Dann muss entweder das komplette Teil (typische gefährdete Bauteile sind die wasserführenden Gussteile Zylinder, Zylinderkopf und Steigrohr) ersetzt werden, oder aufwendig repariert werden.

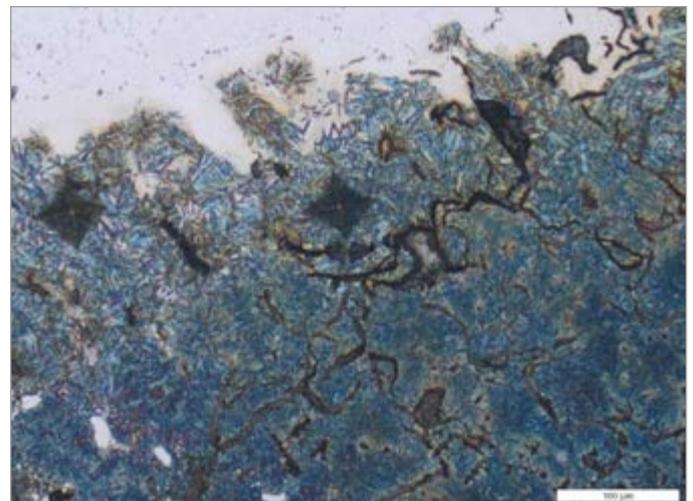


Abbildung 7: Mikrofuge: Versprodete Wärmeeinflusszone mit hartem Martensit direkt an der Schmelzlinie bei einer Versuchsschweißung an einer Vergleichsprobe aus EN-GJL-250



Abbildung 8: Ergebnis der Reparaturschweißung am Lanz Bulldog-Zylinderkopf aus Lanz-Perlit (nach heutigem Verständnis ca. EN GJL-300)

Reparaturen und schweißtechnische Instandsetzungen rissgeschädigter Bauteile aus Gusseisen gelten als anspruchsvoll und mit hohem technischen Risiko behaftet. Als Alternative zum Lichtbogen

schweißen wurden Versuche an der SLV Halle GmbH unternommen, Lanz-Perlit mittels Laserstrahlaufragschweißen zu reparieren (Abbildung 9). Dieses Verfahren bietet den unschätzbaren Vorteil, dass sehr feine Haarrisse ausgebessert werden können, ohne dabei das komplette Bauteil durchglühen zu müssen, da die Schweißung ohne Vorwärmung erfolgen kann. Verfahrensbedingt wird durch den Laserstrahl ein sehr eng begrenzter, stark fokussierter Energieeintrag in das Material eingebracht. Im vorliegenden Fall wurden Vorversuche zur Validierung des Verfahrens an einem Gusseisen mit Kugelgraphit der Sorte EN-GJS-400-18-LT nach DIN EN 1563 [6] unternommen. Diese können als vergleichende Untersuchungen und Machbarkeitsstudie für hochkohlenstoffhaltige Werkstoffe angesehen werden. Dabei wurde die Methode des Laser-Draht-Auftragschweißens als Reparaturverfahren angewandt (Abbildung 10). Als Zusatzwerkstoff wurde ein Massivdraht der Sorte SG-NiTi4 (2.4155) nach DIN EN ISO 18274 [7] im Durchmesser 1,2 mm verwendet. Dabei handelt es sich um einen Zusatzwerkstoff auf Nickelbasis, welcher durch sein austenitisches Gefüge über gute Zähigkeitseigenschaften verfügt und damit die Gefahr des verformungslosen Versagens im Bereich der Schweißverbindung reduziert. Darüber hinaus werden durch das Vorhandensein des Legierungselementes Titan porenbildende Gase im Schweißgut, wie beispielsweise Stickstoff, gebunden und als chemische Verbindung ausgeschieden, wie beispielsweise Titanitrid.



Abbildung 9: Zylinderkopf aus Lanz-Perlit auf einem Laserstrahlschweiß-Handarbeitsplatz

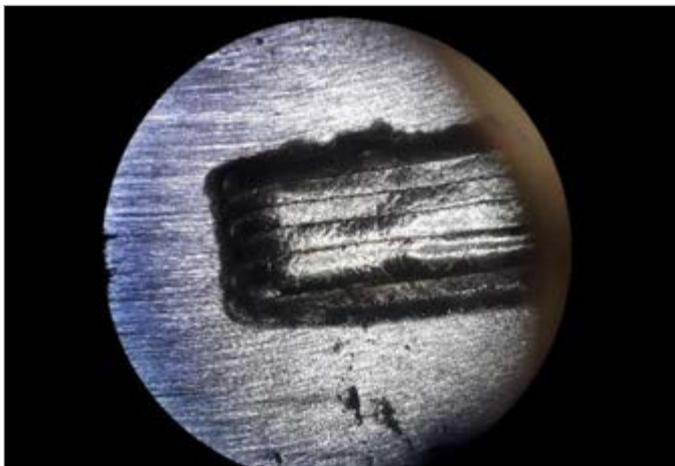


Abbildung 10: Auftragsschweißraupen mittels Laserstrahlschweißen an der Kompaktanlage

Gemäß den Zusammenhängen aus dem binären Zustandsschaubild Eisen-Zementit (Eisen-Kohlenstoff-Diagramm EKD) geht hervor, dass beim Aufschmelzen von hochkohlenstoffhaltigen, naheutektischen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen die Abkühlzeit nicht ausreicht, um den Kohlenstoff als eigenständige stabile Phase bilden zu können. Vielmehr kommt es zur (partiellen) Umschmelzung beim Durchlaufen des Dreiphasengebietes (γ -Mischkristall + Fe_3C + Eutektikum) sowie der Ausscheidung des Kohlenstoffes in metastabiler Form als intermediäre Phase (Zementit). Das dadurch entstehende Gefüge ist perlitisch-zementitisch-ledeburitisch. Dieses Gefüge zeichnet sich durch eine sehr hohe Härte aus und wirkt aufgrund seiner dendritischen Erstarrungsstruktur als grobkörnig und spröde. Eine Versprödung der Wärmeeinflusszone (WEZ) ist somit unvermeidbar.



Abbildung 11: Übersicht über das artfremde Schweißgut auf Ni-Basis ohne innere Unregelmäßigkeiten (Mikroschliff, poliert) an Probe S1. Der Grundwerkstoff weist globulare Graphitausscheidungen auf.



Abbildung 12: WEZ der Arbeitsprobe S1 mit ferritischem Grundwerkstoff (Matrixgefüge) und austenitischem Schweißgut mit geringer Aufmischungszone (ca. 10 %) sowie schmalem Martensitsaum (Mikroschliff poliert)

Während bei konventionellen Lichtbogenschmelzschweißungen an Gusseisen der Ledeburitanteil meist sehr hoch ist und dadurch das Risiko der Rissempfindlichkeit der WEZ entsprechend groß ist, konnte bei der Laser-Handschiweißung nur ein sehr geringer Anteil

an Ledeburit nachgewiesen werden. Dieser Anteil beschränkte sich auf vereinzelte Ledeburitinselfen an den Stellen, an denen vor der Umschmelzung eine Graphitkugel ausgeschieden war. Dies ist in der Tatsache begründet, dass der verwendete Werkstoff EN-GJS-400-18-LT eine vollständig ferritische Grundmatrix besitzt, welche aufgrund ihres niedrigen Kohlenstoffgehaltes ($\% C \leq 0,02$) nicht zur ledeburitischen Umwandlung neigt. Bedingt durch den Konzentrationsgradienten des Elementes Kohlenstoff zwischen dem hochkohlenstoffhaltigen Grundwerkstoff und dem niedriggekohltem Zusatzwerkstoff auf Nickelbasis war auch ein Martensitsaum feststellbar, welcher jedoch wesentlich schmaler ausfiel als bei den Lichtbogenschweißungen. Abbildung 11 bis Abbildung 12 zeigen die weiteren Ergebnisse der metallographischen Mikrostrukturanalyse an den Vergleichsproben. Da beim Laserstrahlschweißen der Wärmeeintrag gering und fein fokussiert vorliegt, tritt der beschriebene Effekt der Aufkohlung sowie der Ledeburitbildung infolge partieller Weißerstarung nicht so stark in Erscheinung. Es führte bei den untersuchten Arbeitsproben zur Bildung vereinzelter Gefügebereiche, welche keine zusammenhängende Zone bildeten, sondern vielmehr inselförmig in der WEZ vorlagen. Eine schädliche Wirkung (Disbonding) sollte somit auszuschließen sein. Es wird davon ausgegangen, dieses Verfahren auch als werkstoffschonende Alternative für rissgeschädigte Bauteile des Lanz Bulldog zur Verfügung stellen zu können.



Abbildung 13: Ob Chrom-Molybdän-Stahl oder Lanz-Perlit: Die Firma Lanz war auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaften sehr aktiv und hatte zahlreiche Patente inne. Der Werkstoff Lanz-Perlit entwickelte sich in der damaligen Zeit auch im Automobilbau zu einem Standardwerkstoff, der bis heute in der Gießereitechnik verwurzelt ist, während die bei Lanz entwickelten Cr-Mo-Stähle heute Standardwerkstoffe im Getriebebau sind [8].

Mit welchem Selbstbewusstsein die Forschungsabteilung der Firma Lanz an ihren Themen arbeitete, wird aus der Darstellung der Werkstoffe in Abbildung 13 deutlich. So wurde ganz gezielt das Bewusstsein geprägt, hochwertige Materialien in den Produkten zu verbauen. Besucher des Lanz-Werkes wie auch Kunden konnten sich davon überzeugen und wurden letztlich mit einer langlebigen und widerstandsfähigen Maschine dafür belohnt.

3 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Rückblick auf 100 Jahre Lanz Bulldog nicht nur aus fahrzeugtechnischer Sicht interessant ist. Vielmehr wird deutlich, dass mit diesem Schlepper ein stereotypes Bild für einen Traktor geschaffen wurde, der damals wie heute Kinderaugen zum Leuchten bringen kann und von dem nachwievor

eine Faszination ausgeht. Eine entsprechend weltweit vernetzte Szene zeugt davon. Gleichzeitig sind es die fertigungstechnischen und werkstofftechnischen Innovationen eines Landmaschinenherstellers, welche aus den Anforderungen der Praxis heraus erwachsen und die heute als entsprechende Forschungsleistung Würdigung erfahren.

Damit enden die Betrachtungen zum Jubiläum des berühmten Lanz Bulldogs, ohne dessen Erfolg die Entwicklung der deutschen Landmaschinenindustrie vermutlich anders verlaufen wäre. Übrigens: Wer glaubt, der Lanz Bulldog würde nur im bäuerlichen Brauchtum gewürdigt, dem sei gesagt, dass dieser Schlepper auch unter Akademikern große Anerkennung genießt. So ist es bei Promoventen der TU Dresden mittlerweile üblich, nach erfolgreicher Verteidigung ihrer Dissertation eine Ehrenrunde auf dem alten Bulldog zu drehen. Auch auf dem Campus der Hochschule Anhalt in Bernburg ist es sehr wahrscheinlich, im alltäglichen Unibetrieb einem Lanz Bulldog zu begegnen und ein HR 2 Großbulldog von 1927 ist als technisches (leider funktionsuntüchtiges) Denkmal in der Nähe der TU Braunschweig im Langen Kamp mitsamt Anhängepflug ausgestellt.

Der Autor bedankt sich insbesondere bei den Kollegen der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH für die schweißtechnologische und werkstofftechnisch-analytische Beratung bei der Instandsetzung von Lanz-Traktoren sowie bei den Freunden vom Lanz Bulldog Club Holstein e. V. für die Bereitstellung von historischem Archivmaterial.

4 Schrifttum

- [1] Bach, M.: *Alle Traktoren von Lanz*. Köln: Verlag Klaus Rabe, 2001
- [2] Diefenthäler, A.: *Verfahren zur Erzielung von Grauguß mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen gleitende Beanspruchung*. D.R.P. Nr. 301913. Berlin: Kaiserliches Patentamt, 10.05.1916
- [3] Diefenthäler, A.: *Verfahren zur Herstellung von Kolbenringwalzen mit gleichartigem Gefüge*. D.R.P. Nr. 313855. Berlin: Reichs-Patentamt, 30.05.1918
- [4] Piwowarsky, E.: *Gusseisen*. Zweite Auflage. Berlin: Springer Verlag, 1958
- [5] Lanz Forschungsdienst: *Die Entwicklung des Gusseisens zum Lanz-Perlit*. Mannheim: Heinrich Lanz Aktiengesellschaft, 1942
- [6] DIN EN 1563: *Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit*. Ausgabe: 2019-04
- [7] DIN EN ISO 18 274: *Schweißzusätze – Draht- und Bandedelektroden, Massivdrähte und -stäbe zum Schmelzschweißen von Nickel und Nickellegierungen – Einteilung*. Ausgabe: 2011-04
- [8] Heinrich Lanz AG, Mannheim: *Ein Gang durch die Lanz Werke*. Mannheim: Selbstverlag, 1937

Die Rubrik „Mitgliedsfirmen“ bietet Herstellern und Dienstleistern, die in der DGZfP organisiert sind, die Möglichkeit, Leser*innen der ZfP-Zeitung über neue Produkte, Firmenjubiläen oder personelle Veränderungen in ihren Unternehmen zu informieren. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den inserierenden Mitgliedsunternehmen. Die Redaktion behält sich vor, unverlangt eingesandte Beiträge zu kürzen.

BASF eröffnet Chemetall Innovation and Technology Center für Oberflächentechnik in China

Die globale Geschäftseinheit Oberflächentechnik des Unternehmensbereichs Coatings der BASF, die unter der Marke Chemetall agiert, hat ihr erstes regionales Innovation and Technology Center für angewandte Oberflächentechnik in Shanghai/China eröffnet.

In dem neuen 2.600 Quadratmeter großen Zentrum sollen fortschrittliche Lösungen rund um die Oberflächenbehandlung sowie Produktinnovationen für zahlreiche Industrien und Marktsegmente entwickelt werden – in Asien und für Asien.

„Die Eröffnung dieses Innovation and Technology Centers ist ein wichtiger Pfeiler unserer Wachstumsstrategie und stärkt unsere technischen Kapazitäten sowie unsere Innovationskraft in der Region Asien-Pazifik. Sie verdeutlicht unser Engagement zur Unterstützung des langfristigen Erfolgs unserer Kunden in der wachstumsstärksten Region“, sagt Christophe Cazabeau, Senior Vice President Surface Treatment, Coatings Division, BASF.

„Innovationen sind für BASF der Schlüssel zum Wachstum. In diesem Zentrum können wir maßgeschneiderte Lösungen rund um Oberflächentechnik näher am Markt entwickeln. So bauen wir unsere Technologieführerschaft weiter aus und leisten einen Beitrag zum Erfolg unserer Kunden“, sagt Dr. Jeffrey Lou, Leiter des Bereichs Greater China, BASF.

Ausgestattet mit umfangreichen technischen Möglichkeiten und betrieben von einem äußerst erfahrenen Technologie-Team bieten die neuen Labore ein breites Spektrum an Tests und Services, darunter Anwendungs-, Salzsprühnebel- und Klimatests sowie analytische Prüfungen. Daneben werden auch unterschiedliche angewandte Oberflächentechnologien und -anwendungen für eine Bandbreite an Marktsegmenten weiterentwickelt. Dazu zählen die Automobilindustrie, Coil, allgemeine Industrie, Kaltumformung, Luftfahrt, Aluminiumveredelung und Glas.

„Mit unserem regionalen Innovation and Technology Center wird es uns gelingen,

die Markteinführungszeiten für zukunftsweisende Lösungen rund um Oberflächentechnik zu verkürzen, die kundenorientierte Produktentwicklung voranzutreiben und unsere Innovationspipeline auszubauen. Als integriertes technisches Zentrum kann es die Synergien und Kompetenzen innerhalb unseres bestehenden globalen Netzwerks sowie unserer lokalen Anisylabore für Oberflächentechnik in Australien, China, Indien, Japan, Neuseeland, Singapur und Thailand nutzen, um die steigende Nachfrage auf dem asiatischen Markt mit innovativen und nachhaltigen Lösungen abzudecken“, sagt Dr. Mubarik Chowdhry, Head of Global Technology, Surface Treatment, Coatings Division, BASF.

Das Zentrum verfügt zudem über mehrere hochmoderne Simulationlinien für die Vorbehandlung und Beschichtung. Hierzu zählt auch VIANT, eine innovative, funktionale Beschichtungstechnologie, die einen höherwertigen Korrosionsschutz ermöglicht.

www.chemetall.com

E.F.-Agentur für ZfP-Prüfer – Wo sich Angebot und Nachfrage treffen

Die E.F.-Agentur für ZfP Prüfer ist ein Dienstleister im Bereich Vermittlung von Prüfaufträgen und Prüfern in der zerstörungsfreien Materialprüfung. Wir sind auch gerne behilflich bei der Suche in der zerstörenden Materialprüfung.

Als Dienstleistungsunternehmen sind wir Ihre erste Wahl, wenn es um Qualität und Schnelligkeit geht.

ZfP-Helfer-Service

Die E.F.-Agentur für ZfP Prüfer, bietet ab sofort einen neuen und einzigartigen Service an den ZfP-Helfer-Service. Sie müssen derzeit zwei Prüfer einsetzen, wo ein Prüfer und ein Helfer reichen würde? Dann haben



wir die perfekte Lösung für Sie. Buchen Sie unseren Helfer-Service und Sie können den zweiten Prüfer für das nächste Projekt einsetzen.

Ob große oder kleine Sachen. Wir helfen schnell, zuverlässig und unkompliziert.

www.zfp-pruefer.de



FLIR ONE Edge Pro – die erste wirklich drahtlose mobile Infrarotkamera

Abnehmbar und somit ideal zur Inspektion schwer zu erreichender Stellen geeignet

„Die FLIR ONE Edge Pro ist die vielseitigste und fortschrittlichste mobile Wärmebildkamera. Sie ist abnehmbar und liegt aufgrund ihres Formfaktors sehr gut in der Hand. Bei ihrer Entwicklung stand die Flexibilität im Vordergrund. So ist die Kamera nicht mehr von bestimmten Betriebssystemen oder Anschlüssen abhängig“, so Chris Bainter, Vice President, Marketing and Business Development bei Teledyne FLIR. „Neben dem neuen Design stellt Teledyne FLIR weitere Software-Tools bereit, die es auch neuen und unerfahrenen Anwendern ermöglichen, Wärmebild-Inspektionen durchzuführen, die Bilder zu verarbeiten und Berichte zu erstellen. Die allgemeinen Anwendungsszenarien reichen von Gebäudeinspektionen über Fahrzeugreparaturen bis hin zu industrieller Wartung.“

Flexibel und doch robust

Die FLIR ONE Edge Pro ist „RESNET“-konform, entspricht der Schutzklasse IP54 und verfügt über eine Halterung mit Feder, mit

der sie an vielen verschiedenen Smartphones und Tablets befestigt werden kann. Dank der kombinierten Bluetooth- und WLAN-Verbindung kann die Edge Pro in bis zu 30 Meter Entfernung vom Mobilgerät betrieben werden. So lassen sich auch schwer zu erreichende Stellen inspizieren oder Szenarien mit aus Sicherheitsgründen größeren Messabständen realisieren.

Die FLIR ONE Edge Pro ist mit einer radio-metrischen Lepton Wärmebildkamera mit einer Auflösung von 160 × 120 Pixel, kombiniert mit einer visuellen Kamera ausgestattet und besticht durch effektive Bildqualität und zielgerichtete Bildverarbeitung. Die beiden Kameras sind mit VividIR ausgestattet, das mehrere Bilder zu einem schärferen abschließenden Bild zusammenfügt, und über MSX miteinander verbunden. Die patentierte MSX-Bilddoptimierung überlagert das Bild der visuellen Kamera mit dem Wärmebild, ohne dass dabei Wärmebilddaten verloren gehen, und sorgt somit für mehr Kontext und Eindeutigkeit, die bessere Entscheidungen ermöglichen.

Darüber hinaus wurde die Akkumutzungsdauer der FLIR ONE Edge Pro verglichen



mit früheren Generationen der FLIR ONE optimiert und der Akkustand lässt sich problemlos ablesen.

Zusätzliche Bildverarbeitung

Bei Cloud-Speicher, Bildverarbeitung und Berichterstellung profitiert die FLIR ONE Edge Pro von zahlreichen Softwarelösungen und Tools, darunter Mobile, Ignite Cloud und FLIR Thermal Studio. So können Wärmebilder problemlos an Kunden weitergegeben und nahtlos in professionelle Berichte integriert werden.

www.flir.com

Über 60 Partner entdecken die ZfP Zukunft in Stockelsdorf

Vom 18. bis 20. Oktober besuchten mehr als 60 Vertriebspartner VisiConsult zu einer Konferenz, um neue Themen rund um die NDT-Bereichsmarke VCxray zu entdecken. Auch Vertreter des neuen Geschäftspartners diondo nahmen teil und gaben wertvolle Einblicke in ihr Portfolio, das den Kunden neue Möglichkeiten im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung ermöglicht.

Die Gäste von VisiConsult kamen aus fast 30 verschiedenen Ländern und waren neugierig darauf, mehr darüber zu erfahren, wie die Lösungen von VCxray ihren Kunden im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung helfen, die nächste Qualitätsstufe zu erreichen. Lennart Schulenburg, Geschäftsführer von VisiConsult, äußert sich erfreut: "Endlich können wir uns wieder mit einer großen Anzahl unserer geschätzten Vertriebspartner treffen und unsere neuesten Entwicklungen präsentieren. Seit der letzten Konferenz vor einigen Jahren hat VisiConsult seine Größe

verdreifacht, drei Marken auf den Markt gebracht, ein eigenes Dienstleistungsunternehmen für Materialprüfung gegründet und nicht zuletzt viele tolle Systeme entwickelt."

Einer der spannenden Teile war sicherlich die Präsentation von x.OS, der X-ray Operation Suite für die professionelle und umfassende Qualitätsprüfung. Sie deckt die kompletten Prozesse ab, die für verschiedene Rollen innerhalb der Teileprüfung und des Qualitätsmanagements wichtig sind.

Zudem gab es zahlreiche Präsentationen über weitere Röntgenlösungen und -technologien, Anwendungsberichte sowie Erfolgsgeschichten.

Ein weiteres Highlight war das Kennenlernen mit dem neuen Geschäftspartner diondo und einem entsprechenden Vortrag zum Portfolio, das VCxrays bisherige Lösungen um High-end CT-Systeme entscheidend ergänzen wird. Nikita Federov, Global Sales



Channel Manager, erklärt: „Bei so vielen Neuigkeiten und Änderungen ist es wichtig, dass zum einen unsere Vertriebspartner zusammenkommen, von uns auf den neusten Stand gebracht werden und sich untereinander austauschen. Noch wichtiger ist für uns die Gelegenheit unseren Partnern zuzuhören. Es gleicht einem globalen Scan der Kundenwünsche, wodurch wir noch besser Potentiale entdecken und erschließen können.“

www.visiconsult.de

Neuer UV-LED-Handstrahler von PFINDER



Die PFINDER KG in Böblingen ist einer der führenden Hersteller von Prüfmitteln für die Magnetpulver- und Eindringprüfung. Neben der langjährigen Marktführerschaft im Bereich der Serienprüfungen in der Automobilindustrie bietet PFINDER ein komplettes Prüfmittelprogramm für alle industriellen Bereiche an. Prüfmittel von PFINDER sind auch für Anwendungen im Luftfahrtbereich zugelassen. PFINDER als Pionier für biologisch sehr gut abbaubare Eindringmittel hat mit seinen Prüfmitteln schon immer durch besondere Anwendungsfreundlichkeit und herausragende Wirtschaftlichkeit überzeugt. Mit dem Label GREEN NDT richtet PFINDER zusätzlich einen besonderen Fokus auf Arbeitssicherheit und Umweltverträglichkeit.

PFINDER bietet bereits seit vielen Jahren einen mobilen UV-LED-Handstrahler an, der sich im Markt auch international sehr großer

Beliebtheit erfreut. Jetzt war Zeit für etwas Neues: In Kooperation mit einem führenden Unternehmen für UV-LED-Technologie in der direkten Nachbarschaft zur PFINDER-Zentrale in Böblingen wurde nun der UV-LED-Handstrahler PFINDER 73 ProLight entwickelt.

Komplett neu und bisher einzigartig bei NDT-Anwendungen ist die durch 16 UV-LEDs erreichte großflächige Ausstrahlung der Prüfoberfläche mit einer überragenden Homogenität. Durch die kompakte Leichtbauweise kann PFINDER 73 ProLight sowohl im mobilen wie auch bei stationärem Betrieb optimal eingesetzt werden. Durch das Schnellladegerät erreicht der leistungsstarke Akku innerhalb von nur 30 Minuten wieder seine volle Kapazität für einen Dauerbetrieb von bis zu 2,5 Stunden. Alle gängigen Normen und Spezifikationen werden erfüllt, entsprechende Zertifikate können erstellt werden (Bsp. RRES 90061, ASTM E3022).

Auch im Bereich Zubehör bietet PFINDERs Produkt-Philosophie GREEN NDT wichtige Vorteile: Durch Verwendung eines Stan-

dard-Akkus (CAS-System) sind weltweit Ersatz- und Zusatz-Akkus verschiedener Kapazitäten erhältlich. Ein aufwendiges Einsenden des Gerätes oder der Nachkauf teurer Spezial-Akkus entfällt.

PFINDER 73 ProLight ist weltweit erhältlich über die PFINDER-Standorte in Deutschland, USA, Mexiko und China oder bei den zahlreichen Distributionspartnern.

www.pfinder.de



Die innovative Schnüffelspitze I·Tip von INFICON spürt auch kleinste Lecks an schwer erreichbaren Stellen auf

Mit der neuen Schnüffelspitze I·Tip sorgt INFICON dafür, dass sich mit einer automatisierten Roboterschnüffellecksuche die Dichtheit beispielsweise von Kühlschränken oder Wärmepumpen in der Linienfertigung zu 100 Prozent korrekt prüfen lässt. Die innovative Schnüffelspitze umschließt die relevanten Prüfstellen komplett und saugt austretendes Kältemittel stets zuverlässig an. So gelingt auch an schwer erreichbaren Stellen der Nachweis selbst sehr kleiner Lecks.

Ihre Fähigkeiten verdankt die neue I·Tip Schnüffelspitze von INFICON ihrer besonderen Konstruktion: Sie schließt einen Raum um eine etwaige Leckstelle ein. Die zwei Varianten von I·Tip tun dies allerdings auf unterschiedliche Weise. Die Variante SENS nutzt dazu verdichtete Bürsten, ist besonders empfindlich und gestattet es darum, kleinste Leckraten zu erfassen. Mit ihren

robusten Gummilippen eignet sich die Variante RUGGED dagegen besonders für raue und schmutzige Anwendungen.

Die Schnüffelspitze I·Tip erkennt Lecks an Kältemittelleitungen mit Durchmessern zwischen 2 bis 14 mm – auch dann, wenn das Gas aus ihnen auf der Geräterückseite oder nach unten entweicht. Die Schnüffelspitze lässt sich zusammen mit den INFICON Schnüffelleitungen SL3000 und SL3000XL verwenden.

Automatische Roboterschnüffellecksuche

Ihre besondere Stärke spielt die neue I·Tip Schnüffelspitze im Verbund mit dem Gesamtlösungspaket von INFICON für die Roboterschnüffellecksuche aus: in der Fertigungslinie von Kühlschränken oder Wärmepumpen. Dieses Lösungspaket von INFICON besteht aus einem innovativen 3D-Scanner, Spezial-Software mit optimierter



Dank seiner verdichteten Bürsten umschließt I·Tip zu prüfende neuralgische Stellen an Kältemittelleitungen komplett. (Quelle: INFICON)

den – angesichts der Fertigungstoleranzen im Kühlschrankbau ist dies eine wichtige Voraussetzung für eine vollautomatische Schnüffellecksuche. Anschließend platziert die Software die I·Tip Schnüffelspitze am Ende des Roboterarms auf dem kürzesten Weg direkt über der Lötstelle – kollisionsfrei und präzise. Ermittelt der Ecotec E3000 dann ein Leck, löst er sofort einen Alarm aus.

www.inficon.com

Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder

aus Datenschutzgründen entfernt

Lerne uns
unverbindlich
kennen!*

www.dgzfp.de



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.

Gestalte Deine Zukunft in der ZfP



Wir unterstützen dich und fördern die Zerstörungsfreie Prüfung durch

- Vernetzung und Wissenstransfer
- Aus- und Weiterbildung
- Nachwuchsförderung und -gewinnung

Werde Mitglied und profitiere von unserem weitreichenden Netzwerk

* Studierende und Auszubildende haben bis zur Vollendung des 30. Lebensjahres die Möglichkeit der temporären Mitwirkung im Verein in Form eines „Kennenlernjahres“. Das „Kennenlernjahr“ ist gebührenfrei, auf 12 Monate befristet und endet automatisch.

Die DGZfP gratuliert allen Jubilaren sehr herzlich

aus Datenschutzgründen entfernt

Die DGZfP trauert um verstorbene Mitglieder und Fachkollegen

Franz Hallinger, geb. 10. Juli 1982, verstarb am 23. August 2022 im Alter von 40 Jahren. Er war 3 Jahre *persönliches* Mitglied der DGZfP.

Hans-Josef Göbel, geb. 25. Oktober 1946, verstarb am 4. Juli 2022 im Alter von 75 Jahren. Er war 10 Jahre *persönliches* Mitglied der DGZfP.

Arbeitskreise – Termine & Themen

Liebe Besucher*innen & Gäste der DGZfP-Arbeitskreise,

wir veröffentlichen aktuelle Arbeitskreis-Termine regelmäßig auf unserer Website: www.dgzfp.de/Arbeitskreise/Terminübersicht

Wichtiger Hinweis: Eine Anmeldung zu den Sitzungen ist unbedingt erforderlich. Das betrifft sämtliche Veranstaltungen (regionale und überregionale Online-Meetings, Präsenz- und Hybridsitzungen sowie Exkursionen).

Über unseren kostenlosen und unverbindlichen E-Mail-Service erhalten Sie regelmäßig die gewünschten Einladungen zu allen Arbeitskreisen. Die Registrierung können Sie vornehmen über www.dgzfp.de/Benutzerkonto



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.

Vernetzen Sie sich mit uns



www.facebook.com/DGZfP



@DGZfP_aktuell



www.xing.com/pages/deutsche-gesellschaft-fuer-zerstoerungsfreie-pruefung



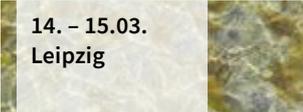
www.linkedin.com/school/dgzfp



www.dgzfp.de/blog

und verschaffen Sie sich Gehör.

Wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen.

Datum Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2023		
 Berlin	Fachtagung Bauwerksdiagnose – wird auf 2024 verschoben –	DGZfP, BAM https://fachtagung-bauwerksdiagnose.de
15. – 16.02.2023 Terneuzen/Niederlande	International Symposium Robotics and Remote Internal Inspection of Pressure Equipment	KINT, Spring-Robotics https://sprintrobotics.org/ international-symposium/
27.02. – 02.03.2023 Fürth	iCT 2023 12 th International Conference on Industrial Computed Tomography	Fraunhofer IIS www.ict2023.org
28.02. – 03.03.2023 Melbourne/Australien	APCNDT 16 th Asia Pacific Conference for Non-Destructive Testing	AINDT www.apcndt2023.com.au
06. – 08.03.2023 Darmstadt/hybrid	InCeight Casting C8	Fraunhofer LBF www.inceight-casting.com
12. – 15.03.2023 Manama/Bahrain	8 th Middle East NDT Conference & Exhibition	Bahrain Society of Engineers http://mendt.co
12. – 16.03.2023 Long Beach/CA/USA	8 th International Workshop on Reliability of NDT/NDE	ICNDT/SPIE https://spie.org/SS23/conferencedetails/ international-workshop-on-reliability-of- ndt-nde
 14. – 15.03. Leipzig	Sichtprüfung – aktuelle Trends und Entwicklungen 7. Fachseminar des DGZfP-FA Optische Verfahren	DGZfP www.dgzfp.de/seminar/opm
 21. – 22.03. Wetzlar	SCHALL 23 Entwicklung und Anwendung der Schallemissions- analyse und Zustandsüberwachung mit geführten Wellen	DGZfP www.dgzfp.de/seminar/schall23
09. – 11.05.2023 New Orleans/USA	Digital Imaging for NDE	ASNT
09. – 12.05.2023 Stuttgart	35. Control	Messe Stuttgart www.control-messe.de

Datum Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2023		
15. – 17.05. Friedrichshafen	DACH-Jahrestagung 2023	DGZfP, ÖGfZP, SGZP https://jahrestagung.dgzfp.de
06.06.2023 Marseille/Frankreich	The Cofrend Days 2023	COFREND www.cofrend2023.com
19. – 23.06.2023 Niagara Falls/Kanada	VIII PANNDT – The 8 th Pan-American Conference for Nondestructive Testing – wird auf Juni 2025 verschoben –	CINDE www.panndt.org/panndtconference
26. – 30.06.2023 Columbus/OH/USA	31 st Research Symposium	ASNT https://asnt.eventsair.com/research-symposium-2023
27. – 29.06.2023 Sheffield/UK	NDE in Nuclear 2023	NUGENIA https://snetp.eu
03. – 07.07.2023 Lissabon/Portugal	13 th ECNDT 2023	FSEND-RELACRE https://ecndt2023.org
16. – 21.07.2023 Long Island/NY/USA	Fully 3D Conference – 17 th International Meeting on Fully Three-Dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine	Stony Brook University https://renaissance.stonybrookmedicine.edu/Fully3D2023
15. – 17.08.2023 Dübendorf/Schweiz	17 th International Symposium on Nondestructive Characterization of Materials	ASNT https://asnt.eventsair.com/isndcm23
11. – 15.09.2023 Essen	SCHWEISSEN & SCHNEIDEN	Messe Essen www.schweissen-schneiden.com
14. – 15.11.2023	Seminar des FA Ultraschallprüfung	DGZfP

2024

27. – 31.05.2024 Incheon/Korea	20 th World Conference on Non-Destructive Testing (WCNDT 2020)	KSNT www.20thwcndt.com
-----------------------------------	---	--

→ Besuchen Sie die virtuellen Arbeitskreise der DGZfP!

Informationen zu Themen und Terminen finden Sie online unter

www.dgzfp.de/arbeitskreise



→ Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

Mit einer Auflage von rund 3.600 Exemplaren erreicht die ZfP-Zeitung die ZfP-Firmen und ZfP-Experten in fast allen europäischen und in den wichtigen Ländern in Übersee.

Sonderkonditionen bei mehr als fünfmaliger Schaltung sind möglich.

Die neuen Anzeigenpreise und -formate sowie weitere Mediadaten finden Sie unter:

www.dgzfp.de/mediadaten

Die ZfP-Zeitung wird klimaneutral gedruckt.



IMPRESSUM

Die ZfP-Zeitung wird von der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V. (DGZfP), der Österreichischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) und der Schweizerischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (SGZP) herausgegeben.

Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag der Gesellschaften enthalten.

Redaktion

Dr. Jochen Kurz, DGZfP (V.i.S.P.)
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-105 | E-Mail: jk@dgzfp.de

Dr. Eric Cataldi | Schweizerische Bundesbahnen SBB
Ferrovie Federali Svizzere FFS | P-O-UHR-FZG-QK-VTK
Viale Officina 18 | 6500 Bellinzona | Schweiz
Tel.: +41 79 479 06 09 | E-Mail: eric.cataldi@sbb.ch

Dr. Wolfgang Schützenhöfer, ÖGfZP
Jochen Rindt-Str. 33 | 1230 Wien | Österreich
Tel.: +43 1 890 99 08 | E-Mail: office@oegfzp.at

Gerald Idinger, ÖGfZP
Jochen-Rindt-Str. 33 | 1230 Wien | Österreich
Tel.: +43 1 890 99 08 | E-Mail: office@oegfzp.at

Dr. Thomas Wenzel, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-0 | E-Mail: mail@dgzfp.de

Anja Schmidt, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-103 | E-Mail: zeitung@dgzfp.de

Anzeigenverwaltung

Anja Schmidt, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-103 | E-Mail: anzeigen@dgzfp.de

Layout

Anja Schmidt, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-103 | E-Mail: zeitung@dgzfp.de

Sigrid Sy, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-104 | E-Mail: zeitung@dgzfp.de

Druck

Druckhaus Sportflieger
Sportfliegerstr. 7 | 12487 Berlin

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften zu kürzen. Ein Anspruch auf Abdruck besteht nur für Gegendarstellungen im Sinne des Presserechts.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Die Verantwortung für den Inhalt der Anzeigen liegt ausschließlich bei den Inserenten.

ISSN 1616-069X

Die nächste Ausgabe der ZfP-Zeitung erscheint im Februar 2023.

Redaktionsschluss: 10. Januar 2023



JAHRESTAGUNG 2023

Zerstörungsfreie Materialprüfung



© M.Maier, Abb.7



Friedrichshafen

15. – 17. Mai

ZFP IN FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG

DGZFP | Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin | Tel.: +49 30 67807-120 | E-Mail: tagungen@dgzfp.de | www.dgzfp.de

VUMAN - das Original

Unser Videoendoskop für lange Reichweiten in 3. Generation seit 2009

- Ab Ø 6 mm bis 30 m Länge
- Plug-and-play für einfaches Sondenwechsell
- 18 Standardsonden für jede Anwendung
- RAD-hard Sonden für den Nuklearbereich
- Dampferzeugerspezialsonden
- Pneumatische Kamerakopfabwinkelung X-WAY
- Remote Focus für detailreiche Bilddarstellung (3 mm bis ∞)
- Das größte Touchscreen Bediendisplay mit 10.4"
- Optimale Dokumentation durch integrierte Bearbeitungsmöglichkeiten
- Schneller, integrierter SSD-Speicher bis zu 80 GB
- Akkubetrieb für noch mehr Unabhängigkeit
- Ultraleichtes und robustes Design aus echtem Carbon
- Made in Germany – Qualität, die überzeugt



The Original VUMAN E3

Keine Lust zu lesen? Dann lassen Sie sich von unserem Video überzeugen!
Und falls dann noch Fragen offen sind, kontaktieren Sie uns!



Abonniert uns auf YouTube,
um Teil 2 und 3 nicht zu verpassen!

Abonnieren