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

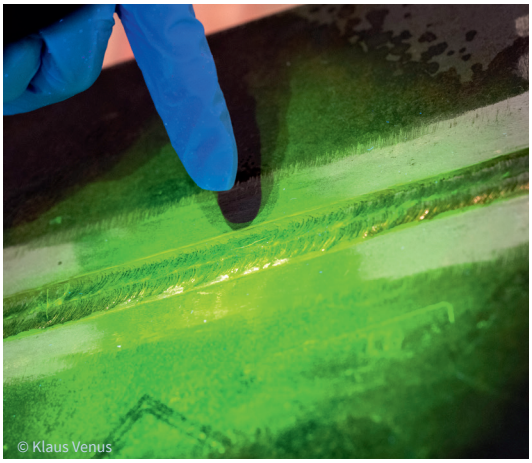
AUSGABE 177

Dezember 2021





© Klaus Venus



© Klaus Venus



Nachwuchs für die ZfP – Schülercamp und Lehrerfortbildung

ÖGfZP

Frohe Weihnachten und viele Sternstunden im neuen Jahr!

Dr. Wolfgang Schutzenhöfer
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

RIL CHEMIE

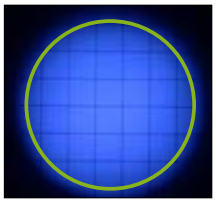
TC1 - die ZfP-Taschenlampe

UV-LED Technologie mit bis zu 4fach größerem Ausleuchtungsbereich+

+ im Vergleich zu gängigen UV-LED Taschenlampen von Marktbegleitern

1:1 Vergleich

SECU-CHEK TC1



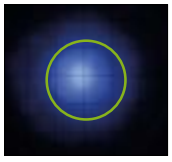
140 cm²*
ø 13,5 cm*



UVN365-TC103

- wirklich gleichmäßige Ausleuchtung für gute Erkennbarkeit
- sichere Prüfung, dank elektronischer Akkuüberwachung
- voll qualifiziert (Airbus, ASTM, Rolls-Royce, ISO 3059, u.a.)
- lange Lebensdauer, spritzwassergeschützt IP 65

herkömmliche UV-LED Taschenlampe



35 cm²*
ø 6,5 cm*

Weitere Infos unter
www.ril-chemie.de/TC1

Zubehör



*Bereich mit einer UV-A-Intensität von mehr als 1.200 µW/cm² in 38 cm Abstand

www.ril-chemie.de • info@ril-chemie.de • +49 (0)6805-942574-0 • www.uv-led-lampe.de

AKTUELLES AUS DER DGZfP

3 **Grußwort des Geschäftsführers**

4 **Weil es spannend ist! – Matthias Purschke blickt auf 40 Jahre ZfP zurück**
Anja Schmidt

6 **Beiratssitzung in Berlin**
Jutta Koehn

7 **Verleihung der Röntgenplakette**
Matthias Purschke

8 **Abschiede und Neuanfänge bei der DGZfP**
Anja Schmidt

F-GZP

8 **Mitgliederversammlung der F-GZP**
Matthias Purschke

ARBEITSKREISE UND FACHAUSSCHÜSSE

9 **Der Arbeitskreis Magdeburg tagt vor Ort**
Sven Rühe

10 **Endlich in Präsenz – Verabschiedung und Ernennung der Arbeitskreisleitung Hamburg**
Marika Maniszewski

11 **4. Sitzung der Arbeitskreisleitungen und Fachausschuss-Vorsitzenden**
Nadine Feyer, Marika Maniszewski

VERANSTALTUNGEN | ANKÜNDIGUNGEN

12 **Tagungen und Seminare der DGZfP**

NACHWUCHSAKTIVITÄTEN

16 **MINT-EC-Schülercamp – Die Welt der Werkstoffe im Blick**
Marika Maniszewski, Julia Willich

17 **MINT-Tag Rheinland-Pfalz 2021 – Den Materialfehlern auf der Spur**
Marika Maniszewski, Julia Willich

18 **ZfP-Schulung für Metallographen**
Wolfang Kotter

STELLENMARKT

20 **Stellenmarkt**

GESCHÄFTSSTELLE DGZfP

23 **Rezensionen neu erschienener Fachbücher**
Hannelore Wessel-Segebade

GESCHÄFTSSTELLE ÖGfZP

24 **ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufen 1 und 2**

25 **ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufe 3**



Nachwuchs für die ZfP – Schülercamp und Lehrerfortbildung

Titel: Nachwuchs für die ZfP – Schülercamp und Lehrerfortbildung

Berichte ab Seite 16



16 Jahre DGZfP – Matthias Purschke blickt zurück

Bericht auf Seite 4



ZfP-Schulung für angehende Metallographen im Ausbildungszentrum Dortmund

Bericht auf Seite 18

GESCHÄFTSSTELLE SGZP

28 Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP 2022
31 Protokoll der 40. Mitgliederversammlung der SGZP

DGZfP AUSBILDUNG UND TRAINING

39 Neue NDT Master® in Berlin geehrt
40 NDT on Tour mit dem Fraunhofer IKTS
Lars Schubert, Andrea Gaal
41 Modernste Röntgentechnik im Ausbildungszentrum Dortmund
Holger Aßmann
42 Dürfen wir vorstellen? – Das Team der DGZfP-Schulungsabteilung

FACHBEITRÄGE

46 Wissenschaftspreis 2021
Multiskalige Analyse von Additive Gefertigten Gitterstrukturen Mittels Computertomographie und Neutronendiffraktion
Tobias Fritsch, Giovanni Bruno

PRÜFPRAXIS

53 6 Dichtheitsprüfaufgaben bei der Fertigung von Komponenten für Brennstoffzellenfahrzeuge
Sandra Seitz

MITGLIEDSFIRMEN

56 Ultraschallprüfsysteme für Eisenbahnradsätze
56 Christoph Prüfer leitet Prüfzentrum des Fraunhofer IKTS
57 Pfeiffer Vacuum unterstützt junges Forscherteam am Schülerforschungszentrum Nordhessen
57 DIMATE verstärkt Salesteam
58 Teledyne FLIR erweitert Angebot an akustischen Bildgebungssystemen
58 Erweiterung des BMB Anlagenparks
59 VisiConsult: Pilotprojekt zum Einsatz von KI in der Qualitätssicherung
59 BAM eröffnet neues Kompetenzzentrum Additive Fertigung

KALENDER

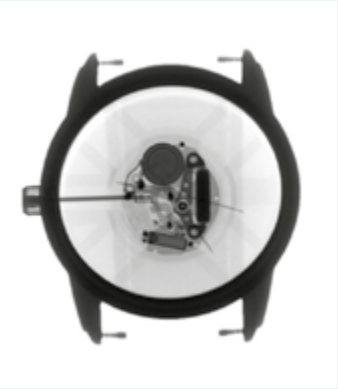
60 Geburtstagskalender
62 Internationaler Tagungskalender

NEUE DGZfP-MITGLIEDER

61 Neue Korporative und Persönliche Mitglieder

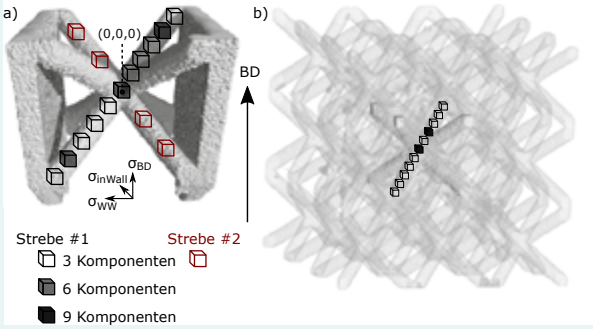
IMPRESSUM

64 Impressum



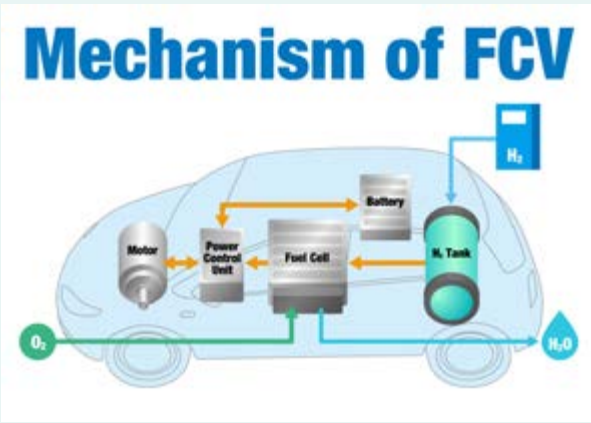
Neue Röntgenausstattung im Ausbildungszentrum Dortmund

Bericht auf Seite 41



Fachbeitrag zur Analyse von additiv gefertigten Gitterstrukturen – mit dem Wissenschaftspreis 2021 ausgezeichnet

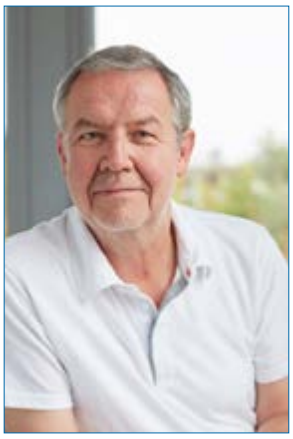
Fachbeitrag auf Seite 46



Dichtheitsprüfung bei Komponenten für Brennstoffzellenfahrzeuge

Bericht auf Seite 53

Grußwort des Geschäftsführers



Liebe Mitglieder und Freunde der DGZfP,

auch dieses Jahr stand und steht im Zeichen der Coronapandemie. So mussten zu Beginn des Jahres und im Frühjahr die Gremiensitzungen erneut online durchgeführt werden. Einige Ausbildungszentren der DGZfP konnten die Arbeit erst im Februar wieder aufnehmen. Die Hygienevorgaben führten weiterhin zu deutlich reduzierten Teilnehmerzahlen in den Schulungen. Die Ausbildungszentren in Dortmund und München mussten im April und Mai auf Grund der von der Bundesregierung beschlossenen „Notbremse-Regelungen“ erneut für mehrere Wochen schließen. Geplante nationale und internationale Tagungen und Veranstaltungen mussten verschoben oder umorganisiert werden.

Die für Osnabrück geplante DGZfP-Jahrestagung musste kurzfristig als virtuelle Konferenz gestaltet werden. Nach Meinung vieler, die daran teilgenommen haben, eine durchaus gelungene Premiere. Dies führte aber dazu, dass die Mitgliederversammlung 2021 erneut online durchgeführt werden musste. Obwohl wir unsere satzungsgemäßen Aufgaben, Berichterstattung über die Aktivitäten und die finanzielle Lage der DGZfP u.v.m., erfüllen konnten, fehlte bei alldem die persönliche Begegnung, der Austausch über Berufliches und Privates. Das, was uns in der DGZfP verbindet, unser Vereinsleben, kam leider wieder viel zu kurz.

Die zweite Jahreshälfte gestaltete sich anfangs positiver. Arbeitskreis- und Fachausschusssitzungen konnten vermehrt in Präsenz stattfinden. So traf sich der Beirat der DGZfP im Oktober erstmals seit zwei Jahren wieder in Berlin. Ein Seminar konnte, kurz bevor sich die Inzidenzen wieder in die völlig falsche Richtung entwickelten, in Berlin durchgeführt werden.

Die Unterstützung und das ehrenamtliche Engagement vieler Mitglieder, war eine sehr wichtige Stütze in diesen schwierigen Zeiten. Dafür möchten wir Ihnen ganz herzlich danken!

An dieser Stelle ist aber auch dem Team der DGZfP ein großer Dank auszusprechen. Alle Mitarbeitenden haben unter teils schwierigsten und wechselnden Bedingungen einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, dass wir erneut ohne größere „Beschädigungen“ durch das Jahr gekommen sind und sogar verschiedene Projekte für die Zukunft voranbringen konnten!

Es ist jetzt Zeit...

...auf Wiedersehen zu sagen. Wie Sie wissen, gehe ich Ende des Jahres in den Ruhestand und damit ist es Zeit, mich zu verabschieden.

Unsere Gesellschaft hat in den letzten Jahrzehnten in verschiedenster Hinsicht eine bemerkenswerte Entwicklung vollzogen. Die DGZfP genießt national und international ein hohes Ansehen und Einfluss. Sie hat ihre Aktivitäten und das Angebot in allen Bereichen ausbauen können und verfügt über eine grundsolide finanzielle Basis. Dies wird gerade auch für die Umsetzung wichtiger Zukunftsaufgaben hilfreich sein. All dies konnte man erhoffen, aber nicht unbedingt erwarten. Wir alle, Sie als engagierte Mitglieder und Freunde, das gesamte Team der DGZfP, die Geschäftsführung und alle ehrenamtlichen Vorstandsmitglieder, können auf das Erreichte stolz sein.

In diesem Sinne freue ich mich, dass ich an dieser Entwicklung mitwirken durfte und möchte mich bei Ihnen allen für das entgegengebrachte Vertrauen ganz herzlich bedanken.

Dr. Thomas Wenzel wird die Aufgaben des Geschäftsführenden Vorstandsmitglieds zum 1. Januar 2022 übernehmen. In einer Zeit des Wandels und vieler neuer Herausforderungen wünsche ich ihm viel Erfolg und das notwendige Quäntchen Glück und dass Sie ihm das gleiche Vertrauen entgegenbringen werden wie mir!

Auf der Mitgliederversammlung 2022 in Kassel werde ich letztmalig den Jahresabschluss für das Jahr 2021 vorstellen und freue mich darauf Sie dort zu treffen.

Ich wünsche Ihnen allen ein harmonisches und gesegnetes Weihnachtsfest, ein paar ruhige Tage und alles Gute für die Zukunft.

Dr. Matthias Purschke
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied





Weil es spannend ist!

Matthias Purschke blickt auf 40 Jahre ZfP zurück

geb. am 19.05.1957 in Berlin
verheiratet, zwei „Kinder“ (28 und 30 Jahre alt)
Spitzname: Matti, Matze...

DGZfP: Warum sollten sich junge Leute heute für die ZfP entscheiden?

Matthias Purschke: Weil es spannend ist! Es ist vielfältig, anspruchsvoll und echt herausfordernd. Es ist eben sehr facettenreich.

Matthias Purschke kam wohl eher durch Zufall in die ZfP – oder war es vielleicht Fügung?

In seiner Schulzeit war er hauptsächlich für Mathe und Physik zu begeistern, also entschied er sich für das Studium der Elektrotechnik an der Technischen Universität Berlin. Anfangs noch etwas zweifelnd, ob das die richtige Wahl war, beschloss er gemeinsam mit einem Kommilitonen bereits im Grundstudium eine Vorlesung aus dem Hauptstudium zu besuchen. Im Fach „Steuerungs- und Regelungstechnik“ merkte er schnell, dass dies genau das war, wofür er sich interessierte.

Aber wie kamen Sie denn nun eigentlich zur ZfP?

Im Rahmen des Studiums musste ich zwei Arbeiten – eine Studien- und eine Diplomarbeit – schreiben. Auf der Suche nach einem passenden Thema, schaute ich auch ans schwarze Brett eines Elektrotechnik Instituts. Wie der Zufall es wollte, kam in diesem Moment ein wissenschaftlicher Mitarbeiter vorbei und bot mir an, in einem Forschungsprojekt mit der Firma Seifert zum Thema „Bildverarbeitung an industriellen Röntgenbildern“ mitzuarbeiten.

Somit war der erste Schritt in die ZfP getan. Nach diesen beiden Arbeiten folgte die Doktorarbeit und Matthias Purschke hatte erste Berührungspunkte mit der DGZfP.

Was müssen wir tun, um junge Leute für die ZfP zu gewinnen?

Wer damit einmal in Berührung gekommen ist: Da kenne ich Keinen, der gesagt hat: „Nee, das ist mir zu blöd.“

Durch vielfältige Kooperationen mit weiterführenden Schulen und Hochschulen sowie Stiftungen wie Jugend forscht arbeitet die DGZfP seit vielen Jahren gemeinsam mit Matthias Purschke daran, die Zerstörungsfreie Prüfung bekannter zu machen und das Interesse an der Arbeit in der ZfP zu wecken. Seit einigen Jahren verzeichnen wir in Deutschland einen deutlichen Rückgang bei den technischen Studiengängen. Nun heißt es einerseits, in dieser



Matthias Purschke an seinem ersten Arbeitstag bei der DGZfP in Berlin

Meine Kolleg*innen halten mich für... zuverlässig, teamorientiert, authentisch und kommunikativ

Das ist meine größte Stärke... auf andere zugehen, eigene Fehler eingestehen, dazu stehen und daraus lernen

Das ist meine größte Schwäche... oft zu ungeduldig und manchmal zu nachlässig

Das bringt mich auf die Palme... Respektlosigkeit, Hinterhältigkeit, Überheblichkeit und Willkür

An der DGZfP schätze ich am meisten... unterschiedliche Menschen mit nicht immer gleichen Interessen zusammenzubringen

Für die Zukunft der DGZfP wünsche ich mir... sich in schnell ändernden Zeiten den Bedürfnissen der Mitglieder, Kunden und Partner immer wieder neu anpassen zu können

Das ist mein Lebensmotto... Wat mutt, dat mutt

schrumpfenden Gruppe an Interessierten, die Leute zu finden, die sich für die ZfP begeistern. Andererseits muss durch verschiedene Strategien auf die Wichtigkeit der ZfP und das spannende Berufsfeld aufmerksam gemacht werden, um wieder mehr junge Menschen in diesen Bereich zu bringen.

„Der Studierenden-BC ist eine echte Allzweckwaffe. Die müsste man wirklich kultivieren!“ findet Matthias Purschke.

Für die Jugend beginnt nach Schule und Ausbildung oder Studium der Arbeitsalltag. Das haben Sie nun hinter sich. Nach 16 Jahren in der DGZfP geht Ihre berufliche Laufbahn zu Ende. Wie fühlt sich das an?

Ich verspüre weder Freude noch Wehmut. Es war meine eigene Entscheidung und die ist gut überlegt. Natürlich ist es schade, viele Kolleginnen und Kollegen vermutlich nie oder zumindest selten wieder zu sehen. Aber die Erinnerungen nimmt man mit. Und es ist einfach an der Zeit, dass jemand Neues kommt. Jemand mit größerer Nähe zur Industrie. Das liegt bei mir inzwischen zu lange zurück.

Wie hat sich die ZfP in Ihren Augen entwickelt?

Der Digitalisierungsfortschritt hat die Zerstörungsfreie Prüfung sehr verändert. Die Möglichkeiten, die wir heute haben, waren vor 25 Jahren gar nicht vorstellbar. Jetzt heißt es herauszufinden, wie wir aus den Daten, die wir ermitteln, die Produktionsprozesse optimieren bzw. die Sicherheit noch weiter zu erhöhen. Hier wird sich in den nächsten Jahren Einiges tun.

Möchten Sie Ihrem Nachfolger Thomas Wenzel etwas mit auf den Weg geben?

Die DGZfP hat sich in den letzten Jahrzehnten immer weiterentwickelt. Als Team konnte sie die Erwartungen der Kunden und Partner hervorragend erfüllen. Dafür gibt es kein Geheimrezept. Es ist in der Struktur der DGZfP, mit Gremien wie Fach- und Unterausschüssen sowie dem Beirat, so angelegt. Man muss die Struktur nur nutzen. Ich bin stolz darauf, dass sich die DGZfP zu einem modernen Dienstleistungsanbieter entwickelt hat – neutral und unabhängig.

Ich wünsche mir für Thomas Wenzel, dass er nicht mit mir verglichen wird. Das ist überflüssig. Jede Zeit hat ihre Herausforderungen und verlangt die entsprechenden Antworten.

Auf was freuen Sie sich in der kommenden Zeit?

Ich freue mich auf diesen Zustand der Zeitlosigkeit. Morgens mit einer Tasse Kaffee auf der



Matthias Purschke auf WCNDT-Werbetour in Shanghai, gemeinsam mit dem damaligen ICNDT-Chairman Douglas Marshall



Immer für einen Spaß zu haben – Matthias Purschke bei der WCNDT 2016 in München



Teamplayer – beim Firmenlauf 2009 mit Michael Zwanzig, Ralf Holstein und Timur Gens (v.li.)

Terrasse, ein paar Minuten dem Rasen beim Wachsen zusehen und darüber nachdenken, was der Tag bringen wird.

Konkrete Pläne für den Ruhestand hat Matthias Purschke nicht. Er blickt einer Zukunft entgegen, in der er die Zeit vergehen lassen kann, nicht mehr fern- beziehungsweise fremdgesteuert ist. Doch langweilig wird ihm sicher nicht. Mit seinen vielfältigen Interessen wie Musik, Kunst, Kultur und Kochen, wird er sicherlich viel Abwechslung in seinen neuen Alltag bringen. Matthias Purschke spielt ein wenig Gitarre – gern



Rock oder Country, macht elektronische Musik oder besucht Konzerte. Er kann fast jeder Musikrichtung etwas abgewinnen. Außer: Deutscher Schlager.

Außerdem kann er sich vorstellen, wieder mit dem Zeichnen und Malen zu beginnen und auch die Gartenarbeit entspannt ihn. „Da haste wat jeschafft!“ freut er sich am Ende des Tages.

Haben Sie abschließend einen Rat an die Branche?

Eher eine Bemerkung: ZfP macht man aus verschiedenen Gründen: Erstens die Produktqualität und zweitens die Sicherheit.

Wir alle – die ganze ZfP – sind gefordert und in der Pflicht unseren Job nach bestem Wissen und Gewissen zu machen. Wenn ZfP nicht gewissenhaft gemacht wird, passieren Unglücke. Ich wünsche mir, dass dieses Bewusstsein darüber, dass jede Tätigkeit in der ZfP extrem wichtig ist, wieder im Vordergrund steht. Wir dürfen ZfP nicht rein finanziellen Überlegungen unterordnen. Wenn das passiert, fürchte ich, werden wir schlimme Ereignisse haben. Diese Gewissenhaftigkeit muss oberstes Gebot haben. Das ist kein Rat, sondern eher eine Erfahrung der letzten 40 Jahre.

Die Qual der Wahl

Durchleuchten oder Durchschallen? – Egal, Hauptsache es löst die Prüfaufgabe

Schweißen oder kleben? – Egal, Hauptsache es hält

Buch oder Zeitung? – Warum oder?

Natur oder Kultur? – unbedingt beides

Rock oder Klassik? – beides und noch vieles mehr

☐ Berge ☑ Meer

☑ Komödie ☐ Krimi

☑ Kaffee ☐ Tee

Anja Schmidt

Beiratssitzung in Berlin

Endlich wieder im Rahmen einer Präsenzsitzung tagte der Beirat der DGZfP am 13. Oktober 2021 in Berlin. Auch das Kennenlernen und der fachliche Austausch mit anderen Beiratsmitgliedern waren am Rande der Sitzung wieder möglich, zumal sich einige Beiräte nach ihrer Wahl 2020 und 2021 bisher nur online treffen konnten.

Der Wirtschaftsplan und die Prognose für den Jahresabschluss 2021 der DGZfP e.V. wurden behandelt. Die Corona-Pandemie hinterlässt natürlich finanziell auch bei der DGZfP Spuren, aber die Tendenz zeigt wieder deutlich nach oben.

Weiterhin wurde die virtuelle Jahrestagung der DGZfP 2021 ausgewertet. Diese erhielt viel Lob und positives Feedback, lediglich die Online-Ausstellung und natürlich der finanzielle Aspekt erfüllten nicht alle Erwartungen. Für die kommende Jahrestagung in Kassel laufen die Vorbereitungen planmäßig. Sie wird weitestgehend wieder im bewährten, bis 2019 gängigen, Format stattfinden. Das wissenschaftliche Programm wird im Dezember fertiggestellt.

Schwerpunktthema bei Zertifizierung und Ausbildung war die Neufassung der ISO 9712. Die Bearbeitung durch die internationalen Gremien geht dem Ende entgegen und es ist beabsichtigt, noch in diesem Jahr, wenn möglich, die Mitglieder der DGZfP über Neuerungen zu informieren.

Bezüglich der Verschiebung der WCNDT 2020 in Korea gelten aktuell die Informationen der Website dieser Tagung – jedoch sind die internationalen Diskussionen bezüglich des endgültigen Termins noch nicht abgeschlossen.

Auf Anregung aus dem Beirat soll die Geschäftsordnung der DGZfP überarbeitet und den aktuellen Entwicklungen angepasst werden. Dabei werden auch Vorschläge und Aktivitäten der U35-Mitglieder Berücksichtigung finden.

Jutta Koehn





Verleihung der Röntgenplakette

Seit 1951 verleiht die Stadt Remscheid alljährlich die in Fachkreisen hochangesehene und begehrte Röntgenplakette. Diese wird vom Oberbürgermeister oder der Oberbürgermeisterin der Stadt Remscheid an Persönlichkeiten verliehen, die sich im weitesten Sinne um den Fortschritt und die Verbreitung von Röntgens Entdeckungen besonders verdient gemacht haben. Der Kreis der bisher ausgezeichneten Wissenschaftler*innen umfasst bislang neun Nobel-Preisträger, was verdeutlicht, welche Bedeutung die Röntgenplakette der Stadt Remscheid in Fachkreisen innehat.

Am 18. September dieses Jahres wurden die Röntgenplaketten für die Jahre 2020, wo die Verleihung pandemiebedingt ausfallen musste und 2021 an zwei renommierte Wissenschaftler verliehen. Die Verleihung fand in der Aula des alt-ehrwürdigen Röntgen-Gymnasiums in Remscheid-Lennep wie immer in einem sehr stimmungsvollen Rahmen statt.

Prof. Wolfgang Schlegel wurde die Röntgenplakette 2021 für seine Arbeiten auf dem Gebiet der medizinischen Röntgentherapie verliehen. Wolfgang Schlegel ist ein Pionier der medizinischen Physik. Zahlreiche Verfahren und Techniken, die heute in den Kliniken rund um den Globus eine präzise Bestrahlung von Tumoren ermöglichen, basieren auf den Entwicklungen Schlegels und seinem Team. Zahllose Patient*innen weltweit haben es seinen Erfindungen zu verdanken, dass ihre Tumoren präzise und schonend bestrahlt und ihre Heilungschancen so verbessert werden konnten. Leider konnte Prof. Schlegel aus gesundheitlichen Gründen nicht persönlich an der Verleihung teilnehmen. Die Laudatio und seine Dankesworte wurden als aufgezeichnete Videobotschaften den zahlreichen Anwesenden präsentiert.

Prof. Günther Hasinger wurde die Röntgenplakette im Jahr 2020 für seine herausragenden Forschungen auf dem Gebiet der Röntgenastronomie verliehen. In den letzten Jahrzehnten hat sich Günther Hasinger mit der Erforschung des Röntgenhintergrunds beschäftigt. Seine Untersuchungen halfen nachzuweisen, dass diese diffuse Röntgenstrahlung hauptsächlich von unzähligen Schwarzen Löchern in aktiven Galaxienzentren stammt, die im Laufe der kosmischen Geschichte wachsen und strahlen. Aktuell befasst er sich mit den schwachen Fluktuationen im kosmischen Röntgen- und Infrarot-Hintergrund die auf die Existenz einer sehr frühen Population Schwarzer Löcher hinweisen und untersucht die Frage, ob es sich dabei möglicherweise um die bisher unverstandene Dunkle Materie handelt.



Die DGZfP gehört seit vielen Jahren zu den Förderern des Röntgenmuseums und ist Mitglied der Gesellschaft der Freunde und Förderer des Deutschen Röntgen-Museums Remscheid-Lennep e. V., die geeignete Wissenschaftler aus aller Welt auswählt und dem Oberbürgermeister oder der Oberbürgermeisterin zur Ehrung vorschlägt. In diesem Komitee ist die DGZfP alljährlich an der Auswahl geeigneter Wissenschaftler beteiligt. Die DGZfP hat sich auch an der Restaurierung des Geburtshauses von Wilhelm Conrad Röntgen in Lennep beteiligt. Erstmals fand in diesem Jahr der traditionelle Empfang des Fördervereins für die Preisträger am Vorabend der Verleihung, an diesem historischen Ort statt.

Matthias Purschke



v.l.n.r.: Prof. Metin Tolan, Vorsitzender des Plakettenausschusses, Prof. Günther Hasinger, Prof. Ulrich Mödder, Vorsitzender des Vereins der Freunde und Förderer des Deutschen Röntgen-Museums, und Burkhard Mast-Weisz, Oberbürgermeister der Stadt Remscheid



Geburtshaus von Wilhelm Conrad Röntgen in Lennep

Abschiede und Neuanfänge bei der DGZfP



Petra Swierczinski feierte ihren Abschied in den Ruhestand

Nicht nur von Matthias Purschke verabschiedet sich die DGZfP. Auch einige andere Kolleginnen und Kollegen haben in diesem Jahr ihren wohlverdienten Ruhestand angetreten. Neben Friederike Pohlmann und Ilona Meyer, von der wir uns bereits in der Juli-Ausgabe der ZfP-Zeitung verabschiedeten, nutzen wir die Gelegenheit und bedanken und verabschieden wir uns auch bei Manfred Löhr aus dem DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund und Petra Swierczinski aus unserem Ausbildungszentrum in Wittenberge. Wir wünschen auch Ihnen alles Gute für den Ruhestand und hoffen, dass die Zeit bei der DGZfP in guter Erinnerung bleibt.

Wenn alte Bekannte gehen, ist auch immer Zeit für Neuanfänge. Neu ins Team der DGZfP kamen in diesem Jahr Christine Krüger, Detlef Koswig und Steffen Moeck. Wir freuen uns sie im Team begrüßen zu dürfen.



Christine Krüger verstärkt seit April 2021 das Team der Abteilung Tagungen und Seminare. Nach ihrer Zeit als Luftverkehrskauffrau, freut sie sich auf die vielfältigen Aufgaben der Tagungsorganisation. In ihrer Freizeit erkundet sie gern mit ihrer Familie das Berliner Umland, am liebsten mit dem Fahrrad.



Detlef Koswig lebt seit 1992 in Berlin. Nach langjähriger Erfahrung im Vertrieb unterstützt er nun seit Juli 2021 das Team der DGZfP Personalzertifizierung (DPZ). Als Ausgleich zum Bürojob ist er leidenschaftlicher Radsportler.



Steffen Moeck ist seit Juli 2021 als Dozent im Ausbildungszentrum Wittenberge tätig. Er verfügt über langjährige Erfahrungen in den Verfahren Infrarotthermografie und Ultraschallprüfung. In der Freizeit erkundet er mit seiner Familie den neuen Lebensmittelpunkt Prignitz.

Anja Schmidt

Mitgliederversammlung der F-GZP endlich wieder in Präsenz

Traditionell im November traf sich der Vorstand der F-GZP mit ihrem Vorsitzenden Uwe Cohrs, den Stellvertretern Achim Hetterich und Heiko Witte, sowie dem kooptierten Vorstandsmitglied Jürgen Müller am 03.11.2021 zur Sitzung in Berlin-Mitte. Im Wesentlichen diente die Vorstandssitzung zur Vorbereitung der Mitgliederversammlung am 04.11.2021.

Mit je einem Vertreter von 27 Mitgliedsfirmen war die Mitgliederversammlung sehr gut besucht. Die Freude darüber, dass diese Mitgliederversammlung in Präsenz stattfinden konnte, war bei allen Beteiligten spürbar. Neben den Haushaltsvorstellungen und Themen zur Akkreditierung, lag der Schwerpunkt auf dem Strahlenschutz. Eingeleitet von einem Vortrag von Charlotte Kaps (Vorsitzende des FA Strahlenschutz und Transport radioaktiver Stoffe (FA ST)) zum Thema „Umsetzung der SEWD Richtlinie“, speziell die Schulungsanforderungen an sogenannte mit „Sicherungsaufgaben betraute Personen“, wurden erste Erfahrungen diskutiert. Achim Hetterich (Stellvertretender Vorsitzender des FA ST) stellt in diesem Zusammenhang seine Erfahrungen mit der Fa. YellowFox vor. Zwei Vertreter der Firma berichteten über GPS-basierte Ansätze zur Erfüllung von Teilen der SEWD-Richtlinie. Alle Beteiligten waren sich einig, dass das Thema SEWD-Richtlinie und ihre Umsetzung, die Szene noch sehr lange in Atem halten wird!

Matthias Purschke



Der F-GZP-Vorstand nutzte auf seiner Sitzung die Gelegenheit, Matthias Purschke in den Ruhestand zu verabschieden

Liebe Besucher & Gäste der DGZfP-Arbeitskreise,

Aufgrund der aktuellen Einschränkungen durch die Pandemie, ist die Terminplanung zurzeit schwierig. 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 Onlinemeetings, Präsenz- und Hybrid-Sitzungen 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 https://www.dgzfp.de/Benutzerkonto

Der Arbeitskreis Magdeburg tagt vor Ort

Jubiläumssitzung – mehr als 30 Jahre AK Magdeburg

Am 22. September 2021 war es wieder soweit – der DGZfP-Arbeitskreis Magdeburg traf sich (endlich!) wieder zu einer Präsenzsitzung. Trotz Anmeldelimitierung und Abstandsregelung konnte die Arbeitskreisleitung 32 Gäste begrüßen. Dr. Matthias Purschke als geschäftsführendes Vorstandsmitglied eröffnete mit Grußworten die Veranstaltung. Er schlug einen Bogen von den Anfängen des Arbeitskreises – der ehemalige Leiter und Gründer, Prof. Winfried Morgner, konnte trotz seines hohen Alters persönlich begrüßt werden – zu den Nachfolgern über Dieter Giffhorn, Dieter Linke bis zu der jetzt tätigen Arbeitskreisleitung. Zur Vorbereitung auf den Vortrag erhielt er von Sven Rühe einen USB-Stick mit Bildmaterial und hob amüsiert hervor, dass dies wohl einer der am besten dokumentiertesten Arbeitskreise der DGZfP sei. Die Bilder sind ab jetzt fester Bestandteil des DGZfP-Archivs.

Drei Vorträge zu ZfP-Firmen und Instituten aus Magdeburg sollten die Kontinuität der ZfP in Magdeburg zeigen.

Dies gelang mit Vorträgen der Herren Swoboda zum Thema: „Von der RWP zum TÜV Austria“ mit der Vorstellung der Aktivitäten und Tätigkeiten. Hier konnte das breite Spektrum eines Dienstleisters im Raum Magdeburg dem breiten Publikum eröffnet werden.

Prof. Gerhard Mook gab im zweiten Vortrag einen Überblick über die aktuellen ZfP-Tätigkeitsfelder der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Auch hier staunte das Publikum über die innovativen Lösungen vor allem in der Wirbelstromprüftechnik.

Den Abschluss bildete der Vortrag von Sven Rühe über die ZfP-Tätigkeitsfelder der PLR (ein Mitglied der Goldschmidt Gruppe). Hier ging es über die klassische ZfP als Dienstleister, über die ZfP-Ausbildung zum führenden Unternehmen für die Prüfung an verlegten Schienen.

Das Schlusswort ergriff Matthias Purschke und nahm Abschied vom Arbeitskreis, da er zum Ende 2021 in den Ruhestand geht. Das Arbeitskreispublikum dankte ihm mit einem Applaus für sein Engagement.

Weiter ging es im November

Zum Arbeitskreis am 17. November 2021 fanden sich 18 Mitglieder der DGZfP und Gäste zusammen. Dank eines guten Hygienekonzepts des Veranstaltungsorts konnten nach erfolgreichem Nachweis der 3G-Regeln alle den Worten des Arbeitskreisleiters und des Vortragenden Prof. Jürgen Pohl zum Thema „Utraschallspannungsmessung – Chancen und Grenzen“ folgen.

Prof. Pohl spannte in seinem Vortrag den Bogen von den Grundlagen der Eigenspannungsmessung mit Ultraschall zu Anwendungsbeispielen der Technik.

Nach dem Vortrag traf man sich endlich wieder beim Brötchen und geselligem Beisammensein.

Sven Rühe



Matthias Purschke (re.) beglückwünscht die Arbeitskreisleiter Jürgen Pohl, Gerhard Mook und Sven Rühe (v. li.) zum Jubiläum



Teilnehmende der Jubiläumssitzung im AK Magdeburg

Endlich in Präsenz – Verabschiedung und Ernennung der Arbeitskreisleitung Hamburg





Matthias Purschke (li.) bedankt sich bei den ehemaligen Arbeitskreisleitern Muamet Malici und Eike Bayer; Thomas Wenzel (re.) begrüßt die „Neuen" Kilian Wendt, Peter Feddern und Mathias Kucharczewski (v.l.n.r.) im Ehrenamt

Am 15. September 2021 ließ es die Situation zu, die Arbeitskreisleitung des DGZfP-Arbeitskreises Hamburg nun offiziell und persönlich zu verabschieden und die neuernannten Stellvertretungen zu begrüßen.

Muamet Malici (Daimler AG, Hamburg) begrüßte ein letztes Mal „seine" AK-Teilnehmenden im DGZfP-Ausbildungszentrum Hamburg. Auch Eike Bayer (ehem. Zeppelin Aviation & Industrial Services AG, Hamburg), nun ebenfalls offiziell ehemaliger Stellvertreter des AK Hamburg, konnte sich mit persönlichen Worten von den Teilnehmenden verabschieden. Dr. Matthias Purschke dankte Muamet Malici für neun Jahre Arbeitskreistreue, davon fünf Jahre als Leitung des Arbeitskreises. Eike Bayer wurde für die stellvertretende Leitung in der Zeit von September 2016 bis Dezember 2020 geehrt.

Im weiteren Verlauf des Nachmittags, stellten sich die „Neuen" vor. Peter Feddern (Lufthansa Technik AG, Hamburg), bereits bekannt als Stellvertreter des AK Hamburg, übernimmt seit September 2021 die Leitung und wird von seinen Stellvertretern Mathias Kucharczewski (Airbus Operations GmbH, Hamburg) und Kilian Wendt (Feldbinder Spezialfahrzeugwerke, Winsen) unterstützt.

Im Anschluss konnten sich die Teilnehmenden unter Einhaltung der Coronaauflagen bei einem kleinen Imbiss austauschen.

Wir wünschen den Ehemaligen und Neuen alles Gute und viel Erfolg.

Marika Maniszewski



4. Sitzung der Arbeitskreisleitungen und Fachausschuss-Vorsitzenden



Fach- und Unterausschuss-Vorsitzende trafen sich in Berlin zum fachübergreifenden Erfahrungsaustausch

Nach einer längeren Pause fand am 25. und 26. Oktober 2021 die vierte Sitzung der Arbeitskreisleitungen und Fach-/Unterausschuss-Vorsitzenden im Dorint Hotel in Berlin-Adlershof statt. Aufgrund der noch immerwährenden Situation wurde die Sitzung auf zwei Tage verteilt und zwischen Arbeitskreisen und Fachausschüssen getrennt. Diese Aufteilung stellte eine Besonderheit dar, sicherte jedoch allen Interessierten die Möglichkeit einer Teilnahme.

Am ersten Tag trafen sich die Fach- und Unterausschuss-Vorsitzenden. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde unter den 22 Anwesenden, informierte Dr. Matthias Purschke über Neuerungen aus den Gremien und der DGZfP. Auch Dr. Ralf Holstein erläuterte aktuelle Neuigkeiten von Schulung und Ausbildung (u. a. E-Learning).

Für die DGZfP hat es einen besonderen Stellenwert zu erfahren, was die Vorsitzenden der Fach- und Unterausschüsse bzw. deren Stellvertretungen über die Gremienarbeit zu berichten haben. So bekam jede*r Anwesende die Möglichkeit einen Kurzvortrag aus dem jeweiligen Ausschuss zu halten.

Am Abend waren alle Anwesenden beider Tage zu einem gemeinsamen Abendessen eingeladen.

Der zweite Tag war den Arbeitskreisleitungen vorbehalten, jedoch trafen urlaubs- und coronabedingt nur fünf Leitungen aufeinander. Die DGZfP war vertreten durch Dr. Matthias Purschke, Dr. Thomas Wenzel und Marika Maniszewski. Nichtdestotrotz, gab es nach einer zügigen Vorstellungsrunde Berichte aus den Arbeitskreisen und anregende Diskussionen.

Folgende Themen wurden an den beiden Tagen diskutiert:

Es wird festgehalten, dass Präsenzsitzungen wichtig sind, aber mit zukünftigen Änderungen der Reisebereitschaft/-möglichkeit zu rechnen ist. Vergangene hybride Sitzungslösungen wurden gut und gern angenommen.

Thematisiert wurde außerdem, dass die geplanten Tagungen und Seminare, die teilweise situationsbedingt verschoben werden mussten, im Herbst 2022 kritisch zu betrachten sind. Zukünftig muss hier wieder ein guter Rhythmus gefunden werden.

Dr. Ralf Holstein berichtet über den aktuellen Stand der ISO 9712. Der Entwurf ist freigegeben und verabschiedet, die deutsche Version wird voraussichtlich ab Sommer 2022 verfügbar sein.

Eine aufschlussreiche Diskussion über die Mitarbeit in Gremien wurde gestartet. Es ist immer schwieriger ehrenamtliche Mitglieder zur Mitarbeit zu gewinnen, da die Arbeitgeber keinen Mehrwert in der Mitarbeit in den Fach- und Unterausschüssen sehen. Einen Mehrwert für die Mitarbeiten in Ausschüssen herauszuarbeiten, ist eine ernstzunehmende Herausforderung. Weitere zukünftige Herausforderungen der Gremienarbeit sind die Nachwuchsgewinnung, Quervernetzung innerhalb der Fach- und Unterausschüsse, aber auch darüber hinaus mit den Arbeitskreisen. Im engen Austausch mit den Vorsitzenden und Leitungen, wird die DGZfP dieses Thema bearbeiten.

Die DGZfP bedankt sich bei Allen für die interessanten Diskussionen, die konstruktive Kritik und das Beleben der Gremienarbeit durch ihr Engagement. Das nächste gemeinsame Treffen findet im Frühjahr 2023 statt.

Nadine Feyer, Marika Maniszewski



Das Treffen der Arbeitskreisleitungen fand urlaubs- und coronabedingt im kleinen Kreis statt.

Tagungen und Seminare der DGZfP

Unser Tagungsteam arbeitet täglich an der Umsetzung der aktuellen, gesetzlichen Vorgaben, um Ihnen eine sichere Tagungsteilnahme zu gewährleisten.
Aktuelle Maßnahmen gegen die Verbreitung des Coronavirus finden Sie auf der jeweiligen Veranstaltungswebsite.

15. – 17. März 2022, Erfurt

12. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen

mit Geräteausstellung

Der DGZfP-Fachausschuss lädt zu seiner 12. Fachtagung wieder in das Kongresszentrum der Messe Erfurt ein. Das Programm ist auf der Tagungswebsite veröffentlicht.

Wir laden Sie ein, sich u.a. zu den Themenschwerpunkten Rad-, Schienen-, und Wellenprüfung sowie zu neuen Verfahren und Regelwerken zu informieren. Am Nachmittag des ersten Tagungstages präsentieren Firmen in einem gesonderten Vortragsblock ihre Produkte und Dienstleistungen. Eine Geräteausstellung ergänzt das Programm.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

www.dgzfp.de/seminar/eisenbahn



Foto: Deutsche Bahn

22. März 2022, Berlin

Anwenderseminar CarbonSafe2 – Entwicklung einer referenzfreien Strukturüberwachung für Faserverbundwerkstoffe

Im Rahmen des Seminars stellen die Partner des Projekts „CarbonSafe 2“ das referenzfreie Ultraschall-Prüfsystem für ausgewählte Komponenten aus Faserverbundwerkstoffen (CFK) im Kraft- und Nutzfahrzeugbereich vor.

Die Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes sowie resultierende Erfordernisse an den Transfer des Systems in die Praxis sollen diskutiert werden.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, die Teilnahme ist kostenfrei.

www.dgzfp.de/seminar/carbonsafe

10. – 15. Juli 2022, Berlin/Potsdam

26th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 26)

mit Geräteausstellung

Unter dem Motto „Building the future on 50 Years of experience – It‘s SMiRT to embrace change“ wird die 26. SMiRT Konferenz Führungskräfte, Manager und Ingenieure aus der ganzen Welt zusammenbringen, um angesichts der globalen Energiewende Innovationen für sichere, zuverlässige und effiziente Kernenergie voranzutreiben.



Kongresshotel Potsdam Foto: Klaus Bavendieck

Wir sind optimistisch, dass 500 Teilnehmende aus aller Welt unserer Einladung folgen werden, inzwischen wurden mehr als 600 Vorträge aus über 30 Ländern angemeldet. Das Programmkomitee hat mit der Sichtung der Beiträge begonnen und das Programm nimmt Gestalt an. Die Autoren wurden über die Vortragsannahme informiert.

Veranstaltungen dieser Größenordnung sind heute ohne die Unterstützung durch Sponsoren aus Wirtschaft und Industrie nicht mehr denkbar. Daher wenden wir uns auch mit der Bitte an Sie, die SMiRT 26 als Aussteller oder Sponsor zu unterstützen und den Namen Ihres Unternehmens untrennbar mit dem Erfolg der Veranstaltung zu verknüpfen. Nutzen Sie die Chance und präsentieren Sie Ihr Unternehmen auf der Jubiläumsveranstaltung 2022 in Potsdam!

www.smirt26.com

14. – 15. September 2022, Schweinfurt

2. Fachseminar Wirbelstromprüfung – Aktuelle Anwendungen und Entwicklungen

mit Geräteausstellung

Wir freuen uns über Ihre Vortragsanmeldungen bis zum **31. März 2022**. Die folgenden Themenschwerpunkte sollen im Seminar besprochen werden:

- Materialcharakterisierung mit Wirbelstrom
- Angewandte Fehlerprüfung mit Wirbelstrom
- Sondertechniken der Wirbelstromprüfung
- Statistische Betrachtungen und neue Auswertetechniken
- Normung/Standardisierung und Ausbildung

www.dgzfp.de/seminar/et

---

26. September 2022, Berlin

2nd Seminar NDT in Railway

mit Geräteausstellung

Die ständig steigenden Belastungen erfordern Anpassungen von Gleisbau, Schienen- und Radsatzmaterialien sowie neue Traktionstechnologien und Fahrzeugkonzepte mit modernen Fügeverfahren.

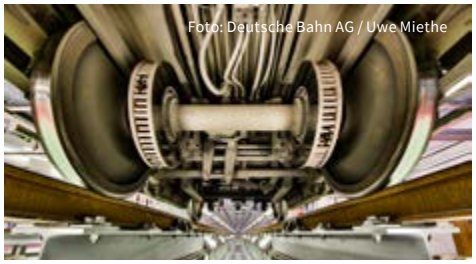


Foto: Deutsche Bahn AG / Uwe Miethe

Das internationale Seminar widmet sich den modernen Herausforderungen der zerstörungsfreien Prüfung im Bahnbereich sowie neuen Entwicklungen und Anwendungen.

Gestalten Sie das Programm mit und senden Sie uns Ihre Beitragsanmeldungen bis zum **31. März 2022**.

www.dgzfp.de/seminar/railway

---

neuer Termin: 24. – 26. Oktober 2022, Berlin

International Conference on NDE 4.0

Die ursprünglich für April 2022 in München geplante Veranstaltung wurde aufgrund der weiterhin unsicheren Lage, bedingt durch das Coronavirus, auf Oktober 2022 verschoben. Die Tagung findet nun vom 24. – 26. Oktober in Berlin statt.

ZfP 4.0 zeigt sich als zukünftige, tragende Säule in der ZfP. Die Fortsetzung der 2021 virtuell durchgeführten Konferenz möchte unter dem Motto: NDE 4.0 – Enabling your journey! Personen und Unternehmen beim Einstieg in die Welt von ZfP 4.0 unterstützen.

Wir freuen uns auf Ihre Beitragsanmeldungen bis zum **31. März 2022** und Ihre Teilnahme in 2022.

https://conference.nde40.com

VERSCHOBEN auf 2023!

9. – 10. Februar 2023, Berlin

Fachtagung Bauwerksdiagnose

mit Geräteausstellung

Die Corona-Pandemie beeinflusst das Tagungsgeschehen weiterhin. Die geltenden Regelungen bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) erlauben bis zum Frühjahr keine größeren Veranstaltungen. Der Fachausschuss ZfP im Bauwesen der DGZfP hat daher beschlossen, die Fachtagung Bauwerksdiagnose in das Jahr 2023 zu verschieben. Die Veranstaltung findet vom 9. – 10. Februar 2023 in der BAM statt.


Foto: BAM

Das geplante Vortragsprogramm sowie der Workshop „Methoden der Dauerüberwachung von Bauwerken“ werden in bereits angekündigter Form stattfinden.

Wir freuen uns, Sie zur Fachtagung 2023 in Berlin begrüßen zu können.

https://fachtagung-bauwerksdiagnose.de

23. – 25. Mai 2022, Kassel

DGZfP-Jahrestagung 2022
ZfP in Forschung Entwicklung und Anwendung

Programm

Für die DGZfP-Jahrestagung 2022 wurden knapp 120 Beiträge eingereicht.

Die Vorsitzenden und Stellvertreter*innen der Fachausschüsse sowie der Vorstand haben die Beiträge bewertet. Auf dieser Grundlage hat der Programmausschuss am 3. Dezember 2021 das Programm zusammengestellt.

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

Werbung zur Jahrestagung

Auch zur kommenden Jahrestagung bieten wir unseren Mitgliedsfirmen verschiedene Werbe- und Präsentationsmöglichkeiten an. Ihre Bestellung senden Sie uns bitte bis zum **31. März 2022**.

- **Anzeige in der Broschüre mit den Kurzfassungen:** 650,00 €
  (als PDF-Datei zum Download)
- **Stellfläche für Firmendisplay:** 295,00 €
- **Erweiterte Firmenpräsentation:** 545,00 €
  (2 m², 1 Tisch, Stromanschluss)

Details dazu finden Sie in unserem Aufruf und auf der Tagungswebsite.

Werden Sie Sponsor und verknüpfen Sie den Namen Ihres Unternehmens untrennbar mit dem Erfolg der Jahrestagung 2022!
Bitte sprechen Sie uns an, wir freuen uns über Ihre Unterstützung.

https://jahrestagung.dgzfp.de

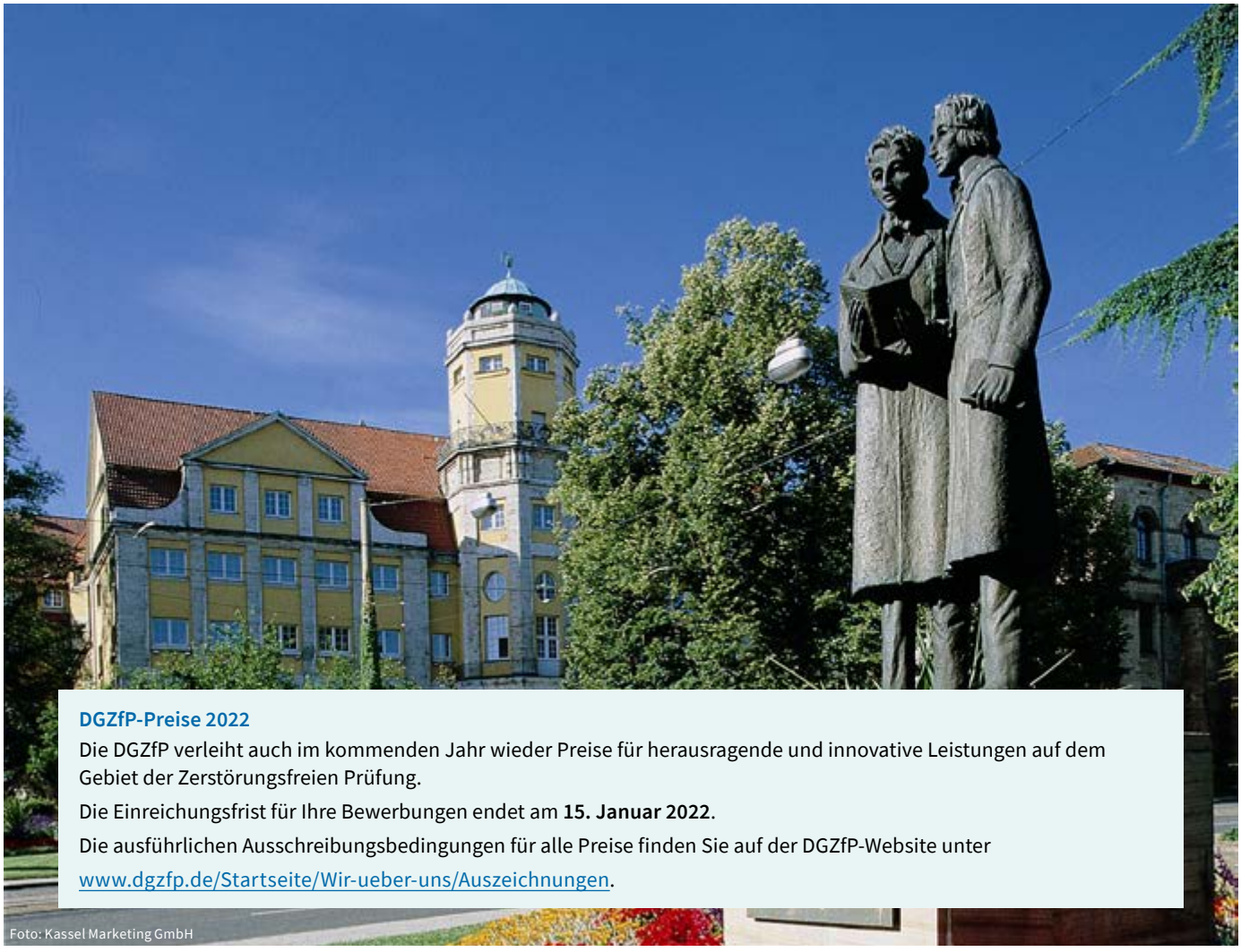


Foto: Kassel Marketing GmbH

DGZfP-Preise 2022

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 2022**.

Die ausführlichen Ausschreibungsbedingungen für alle Preise finden Sie auf der DGZfP-Website unter www.dgzfp.de/Startseite/Wir-ueber-uns/Auszeichnungen.

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.

Aufruf an die korporativen Mitglieder der DGZfP

Werbung zur DGZfP-Jahrestagung, 23. – 25. Mai 2022 in Kassel



TERMINE:

1. Bestellung einer Anzeige in der Online-Broschüre der Kurzfassungen	31. März 2022
Eingang der Datei	15. April 2022
2. Bestellung einer Firmenpräsentation während der Tagung (2.1 und 2.2)	31. März 2022

1. ANZEIGE IN DER BROSCHÜRE DER KURZFASSUNGEN

Die Broschüre mit den Kurzfassungen erscheint zur Jahrestagung 2022 erstmalig nicht in gedruckter Form. Die PDF-Datei wird auf der Tagungswebsite für alle Teilnehmenden und Interessierten bereit gestellt. Sie hat bleibenden Wert und ist ein guter Werbeträger. Es werden nur ganze Seiten vergeben.

1 ganzseitige Anzeige, vierfarbig **650,00 €**

Ein Merkblatt zur Erstellung der Anzeige finden Sie auf der Tagungswebseite https://jahrestagung.dgzfp.de. Wir benötigen Ihre Druckdatei bis zum 15. April 2022.

2. FIRMENPRÄSENTATION WÄHREND DER TAGUNG

2.1 Stellfläche für Ihr Firmendisplay

Gebühr Stellfläche (max. Breite 200 cm) **295,00 €**

2.2 Erweiterte Firmenpräsentation

Auf einer Fläche von B 200 x T 200 cm stellen wir Ihnen einen Stromanschluss und einen Tisch zur Verfügung. **Geräte sollen nicht ausgestellt werden**.

Gebühr erweiterte Firmenpräsentation **545,00 €**

Die Buchung einer Firmenpräsentation (2.1 und 2.2) ist nur für teilnehmende Mitgliedsfirmen möglich. Wir erwarten Ihre Bestellung bis zum 31. März 2022. Die Werbung wird während der gesamten Tagung (Montag bis Mittwoch) gezeigt.
Informationen zum Auf- und Abbau erhalten Sie mit der Auftragsbestätigung.

Bitte verwenden Sie für alle Bestellungen das Anmeldeformular. Ihre Bestellung ist bindend.
Eine Stornierung ist nicht möglich. Alle genannten Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

Der Aufruf und das Bestellformular sind auf der Tagungswebseite veröffentlicht:

https://jahrestagung.dgzfp.de



MINT-EC-Schülercamp – Die Welt der Werkstoffe im Blick

Nach einer Pause in 2019 und durch die coronabedingte Absage im vergangenen Jahr, fand 2021 das mittlerweile fünfte Schülerforschungscamp des Themenclusters Zukunft Werkstoffe des nationalen Excellence-Schulnetzwerks MINT-EC statt.

Das MINT-EC-Themencluster ist eine Arbeitsgruppe von Lehrkräften, die bereits seit 2009 besteht und jährlich ein Forschungscamp für interessierte MINT-EC-Schülerinnen und -Schüler anbietet. Unter der Federführung der DGZfP und der TU Bergakademie Freiberg arbeiten die Lehrkräfte an der Umsetzung industrienaher MINT-Projekte im Unterricht.

Die Entdeckung neuer Werkstoffe forciert neue technische Möglichkeiten und somit Fortschritt. Gleichzeitig muss jede Arbeit mit Werkstoffen von einer verlässlichen Werkstoffprüfung begleitet werden. Dieser Dreiklang bildet den Rahmen für das MINT-EC-Camp „Zukunft Werkstoffe – Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen seit Jahrhunderten“ in Goslar.

Während des mehrtägigen Camps erhalten die teilnehmenden Schüler*innen Einblicke in zukunftsträchtige Studien- und Berufsfelder wie z. B. die Materialprüfung. Elf Jugendliche von MINT-EC-Mitgliedsschulen deutschlandweit standen vom 19. bis 22. September 2021 vier aufregende und informative Tage rund um die Zerstörungsfreie Materialprüfung bevor. Ziel des mehrtägigen Camps ist es, den Jugendlichen die Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) nahe zu bringen und Kontakte zu Instituten und der Industrie zu vermitteln.

Am Christian-von-Dohm-Gymnasium in Goslar führten die Lehrerinnen und Lehrer des Themenclusters gemeinsam mit den Schüler*innen Experimente zu den zerstörungsfreien Prüfverfahren Sichtprüfung, Magnetpulverprüfung, Infrarotthermographie, Ultraschallprüfung, Polarisation und Durchstrahlungsprüfung durch.

Darüber hinaus standen eine Werksführung bei der Albemarle Germany GmbH, eine Exkursion zur TU Clausthal sowie ein Ausflug zum UNESCO-Weltkulturerbe Rammelsberg auf dem Programm.

Hinter den Campkulissen

Am Montagmorgen begrüßte Marika Maniszewski von der DGZfP alle Teilnehmenden. Ute Eckhof, ehem. MINT-Koordinatorin des Christian-von-Dohm-Gymnasiums und Mitglied des Themenclusters Zukunft Werkstoffe, eröffnete daraufhin offiziell das Forschungscamp.

Michel Blankschän von der DGZfP Ausbildung und Training GmbH stieg mit einem Überblick über verschiedene ZfP-Verfahren und deren Einsatzgebiete in das Thema Zerstörungsfreie Prüfung ein. Die Schülerinnen und Schüler teilten sich anschließend in fünf Gruppen, um an allen Prüfstationen Halt zu machen und die verschiedenen ZfP-Verfahren selbst auszuprobieren:

Sichtprüfung

Die Sichtprüfung wurde mithilfe der Endoskopie durchgeführt. Die Jugendlichen prüften selbst gebastelte und echte Rohrleitungsstücke. Auch die DGZfP-Prüfkästen kamen zum Einsatz und wurden „unter die Lupe genommen“.

Magnetpulverprüfung

Mit Handjoch, einer Schweißnaht und fluoreszierendem Prüfmittel führten die Schüler*innen eine Magnetpulverprüfung durch.

Infrarotthermographie

Zwei Handgeräte und verschiedene Bauteile und Materialien kamen bei der Infrarotthermographie zum Einsatz. Die Jugendlichen prüften z. B. eine Carbonplatte, die im Innern einen Fehler besitzt.

Ultraschallprüfung

Bei der Ultraschallprüfung arbeiteten die Schüler*innen mit speziell für den Unterricht konzipierten Phywe-Ultraschallgeräten inkl. Prüfstücken.

Polarisation

Bei der Polarisation unternahmen die Schüler*innen Versuche zum Thema „Polarisiertes Licht und Werkstoffkunde“. Dabei wurde u. a. der Zusammenhang zwischen Wellen und Schwingungen erläutert. Letztlich war das Ziel, polarisiertes Licht zu erzeugen.

Durchstrahlungsprüfung

Geprüft wurde selbstverständlich nur mit einem Schul-Röntgengerät. Mittels Fluoresenzschirm konnten verschiedene Gegenstände visualisiert und anschließend ausgewertet werden.

Exkursionen und Ausflüge

Darüber hinaus standen am Montag die industrielle Produktion und Verarbeitung hochspezialisierter moderner Werkstoffe auf dem Programm. Dies wurde den Schülerinnen und Schülern bei einer

Werksführung durch das Albemarle Werk in Langelsheim, dem führenden Hersteller von Lithiumverbindungen, Lithium-Rohstoffen sowie Sondermetallen, vorgeführt.

Am zweiten Tag lag der Fokus auf der Erprobung neuer Werkstoffe und der Rohstoffrückgewinnung an der Technischen Universität Clausthal. Die Jugendlichen besuchten das Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik (IFAD). Dort beschäftigen sich Wissenschaftler*innen unter anderem mit dem Recycling von Elektro(nik)geräten und der Aufbereitung von Rückständen aus dem Bergbau. Am Clausthaler Umwelttechnik Forschungszentrum (CUTEC) erlebten die Schülerinnen und Schüler die Anwendung moderner Werkstoffe (z. B. bei der Entwicklung von Brennstoffzellen).

Die Geschichte der Region und des Bergbaus lernten die Teilnehmenden während einer Stadtführung durch Goslar und einer eintägigen Exkursion zum Bergwerksmuseum Rammelsberg kennen.

Fazit

„Insgesamt konnten wir allen Schüler*innen sehr differenzierte Einblicke in zukünftige Studien- und Berufsfelder der Zerstörungsfreien Prüfung vermitteln, sodass wir das viertägige MINT-EC-Camp in Goslar als ein erfolgreiches Projekt unserer Nachwuchsarbeit betrachten“, fasst Marika Maniszewski von der DGZfP das Schülercamp in Goslar zusammen.

Marika Maniszewski, Julia Willich





Anhand vieler praktischer Übungen konnten die Schülerinnen und Schüler die Zerstörungsfreie Prüfung live erleben

MINT-Tag Rheinland-Pfalz 2021 – Den Materialfehlern auf der Spur

Am 30. September 2021 fand der MINT-Tag Rheinland-Pfalz in Mainz statt. Lehrkräfte weiterführender Schulen informierten sich auf dieser Fortbildung in Workshops und Vorträgen über die neuesten Ideen und Trends für einen alltags- und anwendungsnahen Unterricht in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik).

Workshop „Den Materialfehlern auf der Spur – Grundlagen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung“

Marika Maniszewski (DGZfP) und Michel Blankschän (DGZfP Ausbildung und Training GmbH) von der DGZfP-Nachwuchsförderung folgten der Einladung der Stiftung PfalzMetall und informierten die 20 teilnehmenden MINT-Lehrer*innen im Workshop „Den Materialfehlern auf der Spur – Grundlagen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung“ über die zerstörungsfreien Prüfverfahren Ultraschall- und Magnetpulverprüfung.

Die zwei Workshopdurchgänge mit jeweils zehn Lehrer*innen starteten mit einer Vorstellung der DGZfP und einem Überblick über verschiedene zerstörungsfreie Prüfverfahren und deren Einsatzgebiete.

Nach einer theoretischen Einführung in die physikalischen Grundlagen der Ultraschall- und Magnetpulverprüfung führten die Lehrkräfte selbstständig Übungen durch. Mit den Ultraschallgeräten prüften sie Übungsblöcke mit verdeckten Bohrungen. Die Magnetpulverprüfung erfolgte fluoreszierend. Das, was das bloße Auge nicht entdecken kann, brachten die beiden Prüfverfahren zum Vorschein.

Ziel der Workshops war es, den Lehrer*innen Anregungen für praktische Anwendungsmöglichkeiten der physikalischen Grundlagen im Bereich der zerstörungsfreien Materialprüfung zu geben. Darüber hinaus informierten Marika Maniszewski und Michel Blankschän über die Berufsausbildung zum/r Werkstoffprüfer/in Systemtechnik sowie über das Studienangebot der Werkstoff- und Materialwissenschaften an Universitäten und Hochschulen in Deutschland.

Einige Lehrkräfte bekundeten ihr Interesse, unser Team der Nachwuchsarbeit zu einem ZfP-Workshop an ihre Schulen einzuladen. Darüber freuen wir uns sehr und kommen dem gern nach.

Über die MINT-Tage Rheinland-Pfalz

Zweimal im Jahr finden die MINT-Tage Rheinland-Pfalz statt. Im Frühjahr für Kitas und Grundschulen und im Herbst für weiterführende Schulen. In Infoforen von Partnern aus Industrie, Wirtschaft und Bildung werden anwendungsnahe Inhalte für einen interessanten naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht präsentiert. Zudem erhalten die teilnehmenden Lehrkräfte Informationen zur Berufsorientierung und lernen Ansprechpartner*innen für MINT-Angebote und MINT-Förderung kennen.

Die Veranstaltungen werden organisiert von den Arbeitgeberverbänden der Metall- und Elektroindustrie, vem.die arbeitgeber e.V. und PfalzMetall, den Chemieverbänden Rheinland-Pfalz sowie der Landesvereinigung Unternehmerverbände Rheinland-Pfalz e.V. (LVU) mit SCHULEWIRTSCHAFT.

Marika Maniszewski, Julia Willich



ZfP-Schulung für Metallographen

Im Oktober 2021 fand bereits zum dritten Mal eine ZfP-Schulung für die Metallographen des Technischen Berufskollegs Solingen (TBK) im DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund statt. Die Gruppe von 16 Berufsschülern des TBK setzte sich aus dem zweiten und dritten Ausbildungsjahr des Berufskollegs zusammen. In der zweiwöchigen ZfP-Schulung wurden den Berufsschülern die Grundlagen der klassischen ZfP-Verfahren Sichtprüfung (VT), Magnetpulverprüfung (MT), Farbeindringprüfung (PT), Durchstrahlungsprüfung (RT) und Ultraschallprüfung (UT) theoretisch und auch praktisch nahegebracht. Der theoretische Unterricht wurde sehr praxisnah gestaltet und von vielen Demonstrationsvorführungen begleitet. Nachmittags hatten die Berufsschüler dann die Gelegenheit ihr theoretisches Wissen in praktischen Aufgaben zu erproben und zu vertiefen. Nach Absprache mit den beiden Oberstudienräten des TBK, Uta Richter-Harneid und Dr. Zeynel Alkan, wird die Teilnahme an dieser Schulung auch mit einer Note im Abschlusszeugnis eingehen. Somit bestand der jeweilige Freitag der beiden Wochen aus einer theoretischen Prüfung und der Überprüfung der praktischen Fertigkeiten der Schüler. Das Engagement und das Interesse an dieser Schulung war vorbildlich und die Mitarbeit war rege und oft sehr konstruktiv, zumal diese Schulung auch in die erste Herbstferienwoche fiel. Da die Berufsschüler in ihrer Ausbildung bisher nur die zerstörende Prüfung kennengelernt haben, war „die Erkenntnis neu, dass Bauteile geprüft und danach wieder in Prozessen eingesetzt werden können“, sagte der 18-jährige Timon Wagner. Die technische Ausstattung in den Verfahren UT und RT war für die Auszubildenden beeindruckend und stieß auf großes Interesse. Dem 23-jährigen Anton Gawantka gefiel besonders die Vielfältigkeit der Einsatzbereiche der verschiedenen RT-Methoden, von Film über digital bis hin zur Skopie und CT. „Der Respekt vor Strahlung und die damit verbundenen gesundheitlichen Gefahren, aber auch der gleichzeitige Nutzen der Durchstrahlung ist beachtlich.“ Zum Ende der Veranstaltung bedankte sich der 24-jährige Michael Kunz aus dem dritten Ausbildungsjahr nochmals stellvertretend für alle Schüler, dass ihnen die einmalige Chance in ihrer Ausbildung geboten wurde, mittels der ZfP-Verfahren einen neuen Bereich der Materialprüfung kennenzulernen. Auch die Dozenten des Ausbildungszentrums Dortmund waren mit dem Verlauf der ZfP-Schulung sehr zufrieden, denn auch sie konnten über die normalen, sonst eher üblichen Ausbildungsinhalte hinweg, viele eigene Ideen in die Theorie und Praxisgestaltung einfließen lassen.

Im Herbst 2023 soll die nächste ZfP-Schulung dieser Kooperation stattfinden.

Wolfang Kotter

Fotos: Thorsten Baum



Dozent Matthias Renske mit den Auszubildenden Metallographen des TBK Solingen

ULTRASCHALLPRÜFUNG NEU DEFINIERT



Erfahren Sie mehr unter
waygate-tech.com/
USM100

Smarter decisions, faster.

Der neue Krautkrämer USM 100

Der neue Maßstab in der Ultraschallprüfung:
Der Krautkrämer USM 100 ist ein robustes und vielseitiges Fehlerprüfgerät. Er verbindet herausragende Prüfleistung mit überlegener Ergonomie und Konnektivität.

Steigern Sie Effizienz und Anzahl Ihrer Ultraschallprüfungen mit dem Krautkrämer USM 100.

Waygate Technologies
a Baker Hughes business

Wir suchen im Rahmen eines zunächst befristeten Arbeitsverhältnisses eine/n Mitarbeiter/in im Bereich

Ultraschall- und Materialprüfung m/w/d

Ihre Aufgaben

- Durchführung von zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen mit dem Schwerpunkt Ultraschallprüfungen
- Durchführung von zerstörenden Werkstoffprüfungen zur Qualitätssicherung der Fügeverbindungen
- Erstellen von Prüfberichten und Interpretation der Prüfstücke
- Dokumentation und Archivierung von Prüfergebnissen
- Durchführung von Ursachenanalysen bei Abweichungen inklusive der Einleitung, Umsetzung und Überwachung von Korrekturmaßnahmen
- Mitwirkung bei der Reklamationsbearbeitung
- Durchführung von Kontrolleur- und Produktaudittätigkeiten
- Mitwirkung bei der Erstellung von Prüfplänen

Ihr Profil

- Abgeschlossene Berufsausbildung als Konstruktionsmechaniker/in bzw. in einem vergleichbaren Berufsbild
- Umfangreiche praktische Schweißkenntnisse
- Idealerweise Berufserfahrung im Bereich Materialprüfung und in der Ultraschalltechnik
- Selbstständige, qualitätsbewusste und gewissenhafte Arbeitsweise
- Teamfähigkeit und Flexibilität
- Bereitschaft zur Schichtarbeit
- Teamfähigkeit
- Bereitschaft zur Schichtarbeit

Beste Voraussetzungen für Ihren Erfolg!

Wir bieten Ihnen ein vielseitiges und abwechslungsreiches Aufgabengebiet in einem leistungs- und zukunftsorientierten Unternehmen. Wenn Sie diese Herausforderung anspricht, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung

Wagon Automotive Nagold GmbH arbeitet seit Jahren erfolgreich als Systemlieferant mit führenden internationalen Automobilherstellern zusammen – in der Blechumformung, dem Karosseriebau und in der Oberflächenbeschichtung.

Unser Spezialgebiet ist die Herstellung großer komplexer Karosseriemodule aus Stahl oder Leichtbauwerkstoffen für Pkw und Nutzfahrzeuge. Dies schließt den kompletten Fertigungsprozess in der Blechverarbeitung und Blechbearbeitung ein, inklusive KTL und/oder Decklackierung.

Die erstklassige Produktqualität und eine hohe Innovationskraft sichern die Marktposition des Unternehmens.

Mit der Wagon Automotive Bremen GmbH als 100%ige Tochter der Wagon Automotive Nagold GmbH schaffen wir mit einem Standort in Kundennähe kurze Wege – ein weiterer Faktor unseres Erfolges.

www.wagon-automotive.de

Bitte kontaktieren Sie uns

WAGON AUTOMOTIVE NAGOLD GMBH
Lise-Meitner-Straße 10, 72202 Nagold
Andreas Benger T +49 7452 606-111
Bewerbung@wagon-automotive.de






MBQ Qualitätssicherung

non-destructive TESTING + SOFTWARE SOLUTIONS

MBQ Qualitätssicherungs GmbH Als mittelständisches Unternehmen mit Hauptsitz in Hettstedt und Büros in Leuna, Nünchritz und Nordhausen, sind wir seit über 20 Jahren im Bereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung tätig. Neben dem Prüfservice, gehört die Entwicklung, Herstellung und Wartung von verfahrensbezogenen Datenbankanwendungen nach kundenspezifischen Aufgabenstellungen im Bereich der Prüftechnik zu unserem breiten Leistungsspektrum.

Wir suchen

Standortleiter
(m/w/d) in Vollzeit
für die Zerstörungsfreie Prüfung

jeweils für den Raum **Dresden** und **Merseburg / Halle (Saale)**

IHRE AUFGABEN

- Planung, Organisation und Durchführung von zerstörungsfreien Werkstoffprüfung an Schweißkonstruktionen, Anlagenüberwachung und im Gerätebau
- Koordination der Mitarbeiter und Prüfungen
- Betreuung von Kunden, Neukundenakquise
- Anwendung der Verfahren PT, MT, UT, VT und RT
- Dokumentation der Prüfungen
- Inspektionstätigkeiten

ANFORDERUNGEN

- Techniker, Meister, Ingenieur oder mehrjährige Erfahrung mit mindestens Stufe 2 in PT, MT, UT, VT und RT
- Kenntnisse und Zertifikate im Bereich zerstörungsfreie Werkstückprüfung wünschenswert
- Anwenderkenntnisse Datenbanken
- Sprachkenntnisse Deutsch, Englisch

UNSER ANGEBOT

- Abwechslungsreiche, verantwortungsvolle und herausfordernde Aufgaben
- Unbefristete Anstellung, leistungsgerechte Vergütung
- Geregelte Arbeitszeiten, Überstundenausgleich und überdurchschnittliche Sozialleistungen
- Unterstützung bei Ihrer beruflichen Weiterentwicklung
- Direkte und effektive Kommunikation

Wir suchen

Werkstoffprüfer
(m/w/d) in Vollzeit

für den Raum **Merseburg / Halle (Saale)**

IHRE AUFGABEN

- Fachgerechte Durchführung von ZfP Prüfungen vorrangig in den Bereichen Merseburg, Leuna und deren näheren Umgebungen
- Auswertung und Dokumentation der durch die Prüfung erzielten Ergebnisse in einer Datenbank

ANFORDERUNGEN

- Abgeschlossene Berufsausbildung im technischen Bereich wünschenswert
- Gültige Qualifizierungen der Stufe 1 oder 2 nach DIN EN ISO 9712 oder DIN EN 27201 T7 (ZfP-Bahn) in den Verfahren zerstörungsfreien Werkstoffprüfung von Vorteil
- Gültiger Nachweis zufriedenstellender Sehfähigkeit
- Kenntnisse im Bereich der ZfP um Prüfaufträge selbständig zu realisieren
- Führerschein der Klasse B
- ADR Schein und Qualifikation im Strahlenschutz sind vorteilhaft

UNSER ANGEBOT

- einen modernen und abwechslungsreichen Arbeitsplatz mit umfangreicher Aufgabenstellung in einem Unternehmen, welches in Sachsen-Anhalt, Sachsen und in Thüringen agiert
- Entwicklungsmöglichkeiten in den Bereichen der ZfP-Inspektion, ZfP-Lehrgänge

Wir haben Ihr Interesse geweckt? Dann freuen wir uns Sie in unserem Team begrüßen zu können. Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen können Sie uns per Mail, per Post oder auf unserer Homepage zukommen lassen.

MBQ Qualitätssicherungs-GmbH
Mittelstraße 14a | 06333 Hettstedt-Walbeck | (0 34 76) 87230 00 | www.mbq-gmbh.de | info@mbq-gmbh.de



UPLIFT YOUR FUTURE

Wir sind 11.000. An 16 Standorten weltweit. Jedes dritte Flugzeug fliegt mit unserer Technologie.
Immer effizienter, leiser, nachhaltiger. Wir gestalten die Zukunft der Luftfahrt. Was wir noch brauchen? Sie.

Unser Team in **Hannover** sucht Sie als:

ZFP-PRÜFER / RISSPRÜFER NDT (M/W/D)

Kennziffer - MSMC2

STARKE AUFGABEN

- Durchführung von Prüftätigkeiten in den NDT-Verfahren fluoreszierende Farbeindringprüfung und/oder Ultraschall
- Vorbereitung (Penetrieren) und Ausführung von zerstörungsfreien Prüfungen an Triebwerksbauteilen und Modulen einschließlich Erstellung der dazugehörigen Dokumentation
- Berücksichtigung und Einhaltung der anzuwendenden Regeln, Prüfverfahren, Prüfanweisungen, Normen und Spezifikationen (OEMRO / MTU)
- Interpretation und Bewertung hinsichtlich Annahme und Zurückweisung unter der Voraussetzung des Bestandteiles der Prüfanweisung
- Selbstständige Arbeitsausführung und Dokumentation sowie Protokollierung der Ergebnisse
- Bedienung und Prüfung von technischen Anlagen und Geräten
- Erkennung notwendiger zusätzlicher Untersuchungen
- Termintreues Erledigen der zu bearbeitenden Aufträge

BESTE VORAUSSETZUNGEN

- abgeschlossene Berufsausbildung in einem metallverarbeitenden Beruf mit fachbezogener Weiterbildung oder entsprechender Berufserfahrung
- Kenntnisse in den gängigen Prüfverfahren wie Eindringprüfung und/oder Ultraschall, Magnetpulver usw. gemäß NAS 410, EN 4179
- Erfahrungsnachweise für Triebwerksbauteile sind zwingend erforderlich
- SAP-Grundkenntnisse wünschenswert
- Gute englische Sprachkenntnisse
- Bereitschaft zur Schichtarbeit
- Darüber hinaus überzeugen Sie durch eine hohe Eigenständigkeit, Zuverlässigkeit und Teamfähigkeit.

AUSGEZEICHNETES UMFELD

Wir bieten Ihnen zahlreiche Zusatzleistungen, die ganz auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. Dazu gehören umfangreiche Weiterbildungs- und maßgeschneiderte Entwicklungsprogramme, eine attraktive Altersversorgung, Gesundheits- und Fitnessangebote, Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie- und Berufsleben etwa flexible Arbeitszeitmodelle oder die Möglichkeit zu mobiler Arbeit. Für Ihren Erfolg bieten wir Ihnen beste Rahmenbedingungen!

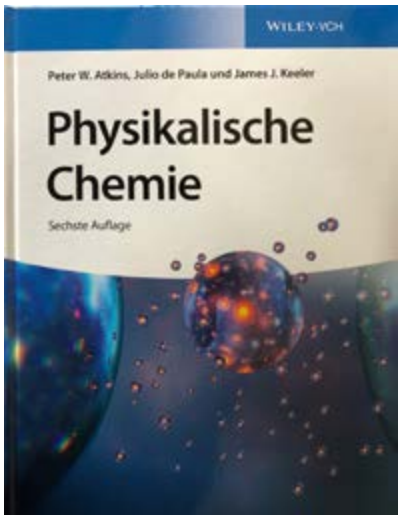
STARTKLAR?

Dann geben Sie Ihrer Bewerbung Schub und schicken Sie uns Ihre Unterlagen online. Gleich jetzt, gleich hier. Checken Sie Anschreiben, Lebenslauf und Zeugnisse und folgen Sie einfach den Anweisungen. Wir freuen uns auf Sie!

KONTAKT

Matthias Jaeger
T: +49 511 7806-9022
matthias.jaeger@mtu.de

Rezensionen neu erschienener Fachbücher



Physikalische Chemie

Peter W. Atkins, Julio de Paula und James J. Keeler

Wiley-VCH Verlag

Der „große Atkins“ wurde von den drei Autoren umfassend überarbeitet (6. Auflage). Auf 1203 Seiten wird die Physikalische Chemie in 19 Foki anschaulich und illustrativ ansprechend behandelt. Die Struktur der Kapitel wurde durch Foki ersetzt, um zu „signalisieren, dass im jeweiligen Fokus verwandte Gruppen von Konzepten behandelt werden, die in einer konventionellen Anordnung mehr als ein Kapitel erfordern würden“ (Vorwort S. XXI).

Die erste Seite eines Fokus ist blau hinterlegt und damit leicht zu finden. Auf dieser Seite wird die Gliederung des betreffenden Fokus kurz unter Angabe der Abschnittsüberschriften dargestellt. Es folgt eine Kurzbeschreibung der Anwendungen. Die Auflistung aller Anwendungen macht deutlich, aus welchem Fachgebiet die Beispiele gewählt wurden, z.B. Materialwissenschaft, Biochemie oder Astrophysik.

Jeder Abschnitt beginnt mit einem Blick auf Motivation, Schlüsselideen und Voraussetzungen. Besonders als „Toolkit“ – nicht nur farblich – hervorgehoben werden mathematische, physikalische und chemische Konzepte. So befasst sich z.B. Toolkit 2 mit „Eigenschaften der Materie“ und Toolkit 13 mit der „elektromagnetischen Strahlung“. Eine Auflistung der Toolkits, Tabellen und Zusatzinformationen findet sich vor dem Vorwort. Jeder Fokus enthält diverse Beispiele mit Berechnungen, Selbsttests mit Lösungen, eine Auflistung der Schlüsselkonzepte und Übersicht über die wichtigsten Gleichungen, leichte, schwere und abschnittsübergreifende Aufgaben mit ausführlichen Lösungen und Musterantworten zu Diskussionsfragen.

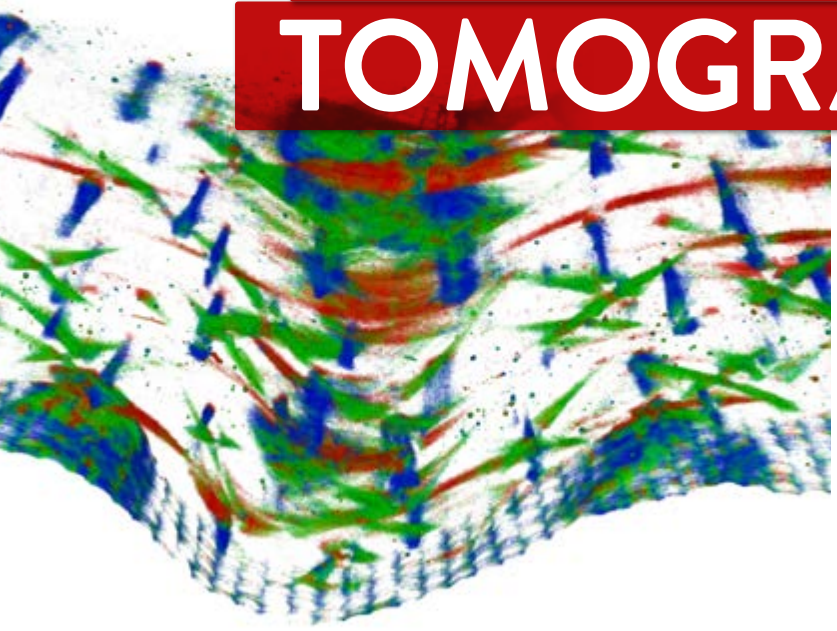
Das Buch beginnt mit einem Fokus auf die Eigenschaften der Gase und den Hauptsätzen zur Thermodynamik, gefolgt von Stoffumwandlungen und Mischungen. Nach Quantentheorie, Atomstruktur und Atomspektren wird die Molekülstruktur und –symmetrie betrachtet. Auf Wechselwirkung zwischen Molekülen und Festkörper folgt die Bewegung von Molekülen und die chemische Kinetik. Das Buch schließt mit einem Fokus auf die Reaktionsdynamik und Oberflächenprozesse. Ein sehr zu empfehlendes, umfassendes und schönes Werk!

Hannelore Wessel-Segebade

© FH Upper Austria, paid advertisment

INDUSTRIAL COMPUTED TOMOGRAPHY

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA



11TH CONFERENCE ON INDUSTRIAL COMPUTED TOMOGRAPHY 2022

School of Engineering | Wels Campus | Austria

8th - 11th February 2022

» Non-destructive Testing
» 3D Materials Characterisation
» Dimensional Measurement
» Industry Cases

Register until 24th January 2022!

www.ict-conference.com/2022

Co-Organisers

DGZfP DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG e.V.

ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufen 1 und 2

Termine von Jänner bis Juli 2022 für die Qualifizierung und Zertifizierung gemäß EN ISO 9712, EN 4179 und NAS 410.

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	10.01. – 20.01.2022	24.01. – 25.01.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1	31.01. – 02.02.2022	14.02. – 15.02.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1	02.02. – 04.02.2022	14.02. – 15.02.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT1	07.02. – 10.02.2022	14.02. – 15.02.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
UT1	31.01. – 11.02.2022			
UT1 Praktikum	14.02. – 16.02.2022	17.02. – 18.02.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1	14.02. – 16.02.2022	28.02. – 01.03.2022	02.03. – 03.03.2022	VOEST/Linz
MT1	17.02. – 22.02.2022	28.02. – 01.03.2022	02.03. – 03.03.2022	VOEST/Linz
PT1	23.02. – 25.02.2022	28.02. – 01.03.2022	02.03. – 03.03.2022	VOEST/Linz
UT1	07.03. – 18.03.2022			
UT1 Praktikum	21.03. – 23.03.2022	24.03. – 25.03.2022		gbd/Dornbirn
ET1	14.03. – 23.03.2022	24.03. – 25.03.2022		VOEST/Linz
TT1	02.05. – 06.05.2022	09.05. – 10.05.2022		VOEST/Linz
UT1	25.04. – 06.05.2022			
UT1 Praktikum	09.05. – 11.05.2022	12.05. – 13.05.2022		VOEST/Linz
VT1	04.07. – 06.07.2022	18.07. – 19.07.2022	25.07. – 26.07.2022	VOEST/Linz
MT1	07.07. – 12.07.2022	18.07. – 19.07.2022	25.07. – 26.07.2022	VOEST/Linz
PT1	13.07. – 15.07.2022	18.07. – 19.07.2022	25.07. – 26.07.2022	VOEST/Linz
UT1	04.07. – 15.07.2022			
UT1 Praktikum	18.07. – 20.07.2022	21.07. – 22.07.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien

Kombikurse (Qualifizierungsstufe 1 und 2):

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
VT1/2	10.01. –14.01.2022	24.01. – 25.01.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	17.01. – 21.01.2022	24.01. – 25.01.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT1/2	17.01. – 25.01.2022	26.01.2022	27.01.2022	VOEST/Linz
MT1/2	24.01. – 28.01.2022	29.01.2022		gbd/Dornbirn
VT1/2	31.01. – 04.02.2022	07.02.2022	08.02.2022	VOEST/Linz
PT1/2	07.02. – 11.02.2022	12.02.2022		gbd/Dornbirn
VT1/2	21.02. – 25.02.2022	26.02.2022		gbd/Dornbirn
VT1/2	28.02. – 04.03.2022	14.03. – 15.03.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	07.03. – 11.03.2022	14.03. – 15.03.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	21.03. – 25.03.2022	28.03.2022	29.03.2022	VOEST/Linz
MT1/2	21.03. – 29.03.2022	30.03.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1/2	25.04. – 29.04.2022	09.05. – 10.05.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	02.05. – 06.05.2022	09.05. – 10.05.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1/2	30.05. – 03.06.2022	07.06.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT1/2	20.06. – 24.06.2022	04.07. – 05.07.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT1/2	27.06. – 01.07.2022	04.07. – 05.07.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien

Qualifizierungsstufe 2:

Verfahren	Termin	Prüfung	2. Prüfung (opt.)	Veranstalter/Ort
UT2	31.01. – 11.02.2022			
UT2 Praktikum	14.02. – 16.02.2022	17.02. – 18.02.2022		VOEST/Linz
VT2	04.04. – 06.04.2022	19.04. – 21.04.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
PT2	07.04. – 11.04.2022	19.04. – 21.04.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
MT2	11.04. – 15.04.2022	19.04. – 21.04.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
VT2	04.04. – 06.04.2022	19.04. – 21.04.2022	25.04. – 27.04.2022	VOEST/Linz
MT2	07.04. – 12.04.2022	19.04. – 21.04.2022	25.04. – 27.04.2022	VOEST/Linz
PT2	13.04. – 15.04.2022	19.04. – 21.04.2022	25.04. – 27.04.2022	VOEST/Linz
UT2	04.04. – 15.04.2022			
UT2 Praktikum	19.04. – 21.04.2022	25.04. – 26.04.2022		TPA-KKS/TÜV-A/Wien
ET2	11.07. – 20.07.2022	21.07. – 22.07.2022		VOEST/Kindberg
UT2	11.07. – 22.07.2022			
UT2 Praktikum	25.07. – 27.07.2022	28.07. – 29.07.2022		VOEST/Kindberg

Requalifizierungstermine:

Vorbereitungskurs	Requalifizierungsprüfung	Veranstalter/Ort
21.02. – 23.02.2022	24.02. – 25.02.2022	TPA-KKS/TÜV-A/Wien
16.05. – 18.05.2022	19.05. – 20.05.2022	TPA-KKS/TÜV-A/Wien
08.06. – 09.06.2022	10.06.2022	gbd/Dornbirn
25.07. – 27.07.2022	28.07. – 29.07.2022	TPA-KKS/TÜV-A/Wien

ZfP Kurs- und Prüfungstermine der Stufe 3

Termine 2022 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
MT3	24.01. – 27.01.2022	28.01.2022	Puchberg/Schneeberghof
PT3	06.03. – 10.03.2022	11.03.2022	Puchberg/Schneeberghof
UT3	24.04. – 28.04.2022	29.04.2022	Puchberg/Schneeberghof
RT3	16.10. – 20.10.2022	21.10.2022	Puchberg/Schneeberghof

Requalifizierungstermine:

Verfahren	Termin	Prüfung	Ort
Alle Stufe 3	09.03. – 10.03.2022	11.03.2022	Puchberg/Schneeberghof
Alle Stufe 3	19.10. – 20.10.2022	21.10.2022	Puchberg/Schneeberghof

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

Wir gedenken einem Pionier der Österreichischen ZfP



Ing. Otto Ganglbauer

Am 25. August 2021 verstarb Otto Ganglbauer im 95. Lebensjahr.

Geboren am 23. Jänner 1927 in Neumarkt im Mühlkreis wuchs er in Sankt Valentin auf.

Nach der Kriegsmatura am Fadinger Gymnasium in Linz kam er im Alter von 17 Jahren auf die Kriegsmarineschule in Wien. Der Bestellung zum Fähnrich zur See folgte der Dienst am Hilfskreuzer Orion, welcher am 04.05.1945 durch russische Fliegerbomben nördlich von Swinemünde versenkt wurde.

Diese Periode „Kriegsmarine“ war eine nachhaltige Erfahrung und geliebte Disziplin von Ing. Otto Ganglbauer.

Nach der Kriegsgefangenschaft in Holland holte er den regulären Maturaabschluss an der Fadingerschule nach.

Dem folgte ein Studium der Physik und Mathematik an der TH/TU Wien und der Beginn in der VOEST im Bereich zerstörungsfreie Prüfung.

Diesen Zentralbereich leitete er erfolgreich bis zu seiner Pensionierung, wobei sein Hauptaugenmerk auf die ZfP-Qualifikation der Mitarbeiter und die Einführung neuer ZfP-Methoden und Techniken gerichtet war. International betreute er mit seinen Mitarbeitern im Zuge der montagebedingten ZfP-Prüfungen die weltweiten Baustellen des Voest Anlagenbau, u. a. im Bereich der LD-Tiegel, Kernkraftkomponenten u. v. a.

Bei der Entwicklung normgerechter ZfP-Ausbildungsregeln in Österreich (ÖNORM M3040.1-3) und später im Rahmen von CEN TC 138 und ISO TC 135 SC 7 war er maßgeblich als österreichischer Delegierte beteiligt.

Ing. Otto Ganglbauer und Dipl.-Ing. Heinrich Theiretzbacher haben den fachlichen Anstoß zur Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) getan.

Als Leiter des Hauptausschusses der ÖGfZP war er für den Bereich Technik, Training und Qualifikation verantwortlich. Otto Ganglbauer führte erfolgreich die vorhandenen Strukturen der diversen Interessensgruppen (z. B. Österreichische Gesellschaft für Schweißtechnik (ÖGS), Eisenhütte Österreich, u. a.) in der ÖGfZP zusammen. Unabhängig und parallel zum Hauptausschuss war der Qualifikationsausschuss unter der Leitung von Heinrich Theiretzbacher für die Zertifizierung der ZfP-Kandidaten aktiv.

Ing. Otto Ganglbauer war Ehrenmitglied der ÖGfZP, sowie auch Träger der goldenen ÖGfZP-Nadel.

G. Aufricht, Wien; Dr. W. Schützenhöfer, Präsident ÖGfZP, Wien

MOBILES RÖNTGEN

Praxisgerecht und sicher



Mobiles Röntgen - Vorteile

Schnelle Bilderstellung

Hohe Bildgüte

Unempfindlichkeit gegenüber Unter- und Überbelichtung

Umfassende Bildbearbeitung

Analyse und Dokumentation (Dicondekonform)

Kostenreduktion:

- Kein Verbrauchsmaterial
- Geringere Bearbeitungskosten

System - Vorteile

Geringe Strahlenbelastung durch gepulste Strahlung (ALARA)

Alternative zum Isotopenstrahler:
hohe Durchdringung (bis 7 cm Vollstahl)

Geringes Gewicht und Akkubetrieb

Schneller Systemaufbau („Plug and Play“)

Sichere und intuitive Bedienung

Kompatibilität (Matrixdetektoren) mit allen marktüblichen Röntgenquellen

Unser Service für Sie

Herstellerzertifizierte Reparatur und Wartung in Deutschland | Anpassungen von Kundensystemen | kundenspezifische Entwicklungen | Erprobungstermine

ELP GmbH European Logistic Partners | Nützenberger Str. 359 | 42115 Wuppertal
Tel.: +49 (0)202 698940 | www.elp-gmbh.de | elp@elp-gmbh.de

Kurs- und Prüfungsprogramm der SGZP 2022

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

Kurs	Datum	Prüfung
VT 1 & 2 (ohne Luftfahrt)	17.01. – 19.01.2022	21.01.2022
VT 1 & 2	02.05. – 06.05.2022	10.05.2022
VT 1 & 2	07.11. – 11.11.2022	15.11.2022
UT E	10.01. – 12.01.2022	(keine Prüfung)
UT 1	07.03. – 18.03.2022	04.04.2022
UT 2	24.10. – 04.11.2022	28.11.2022
UT R (Bahn)	28.02. – 04.03.2022	Prüfungsdatum wird während des Kurses fixiert
UT R (Bahn)	05.12. – 09.12.2022	Prüfungsdatum wird während des Kurses fixiert
PT 1	10.01. – 12.01.2022	14.01.2022
PT 1	22.08. – 24.08.2022	26.08.2022
PT 2	24.01. – 27.01.2022	31.01.2022
PT 2	05.09. – 08.09.2022	12.09.2022
MT 1	21.03. – 24.03.2022	28.03.2022
MT 1	21.11. – 24.11.2022	29.11.2022
MT 2	04.04. – 07.04.2022	11.04.2022
ET 1 oder ET 2	14.09. – 23.09.2022	07.10.2022 (Übungstag 06.10.2022)
Grundkurs Stufe 3 (GK3)	21.02. – 01.03.2022	03.03.2022

ÜBERSICHT ÜBER DIE REZERTIFIZIERUNGSTERMINE [1)]

	1. Rezertifizierungswoche Kalenderwoche 23	2. Rezertifizierungswoche Kalenderwoche 50
PT, MT	16.05.2022	12.12.2022
PT-, MT- Prüfung	17.05.2022	13.12.2022
VT	18.05.2022	14.12.2022
UT, ET	19.05.2022	15.12.2022
VT-, UT-, ET-Prüfung	20.05.2022	16.12.2022

[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 / Vufflens-la-Ville / Bellinzona

Kurs	Datum	Prüfung	Repetitionstag
RT 1	31.10. – 11.11.2021	06.12.2022	05.12.2022
RT 2-F	07.02. – 18.02.2022	18.03.2022	17.03.2022
RT 2-D	07.02. – 22.02.2022	18.03.2022	17.03.2022
RT 2-D (bei vorhandener RT 2-F Qualifizierung)	14.02. – 22.02.2022	18.03.2022	17.03.2022
Filmbetrachtung	11.05. – 13.05.2022	(keine Prüfung)	
VT 1&2 Sw, (d) Kursort Basel	23.03. – 25.03.2022	29.03.2022	28.03.2022
VT 1&2 Sw, (d) Kursort Basel	04.05. – 06.05.2022	20.05.2022	19.05.2022

Kurs	Datum	Prüfung	Repetitionstag
VT 1&2 Sw, (d) Kursort Basel	21.11. – 23.11.2022	25.11.2022	24.11.2022
VT 1&2 Sw, (d) Kursort Dagmersellen	11.06./18.06./25.06.2022	01.07.2022	30.06.2022
VT 1&2 Sw, (d) Kursort Rheineck	26.09. – 28.09.2022	30.009.2022	29.09.2022
VT 1&2 Sw, (f) Kursort Vufflens-la-Ville	21.02. – 23.02.2022	25.02.2022	24.02.2022
VT 1&2 Sw, (f) Kursort Vufflens-la-Ville	21.11. – 23.11.2022	25.11.2022	24.11.2022
VT 1&2 Sw, (i) Kursort Bellinzona	10.10. – 12.10.2022	14.10.2022	13.10.2022

Schulungsstätte Emitec Messtechnik AG, 6343 Rotkreuz

Kurs	Datum	Prüfung
TT 1	10.10. – 13.10.2022 & 20.10. – 21.10.2022	22.10.2022

Schulungsstätte IMITec GmbH, Meilen

Kurs	Datum	Prüfung
ET 1 (EN4179)	07.02. – 10.02.2022	11.02.2022
ET 1 (EN4179)	19.09. – 22.09.2022	23.09.2022
ET 2 (EN4179)	28.02. – 03.03.2022	04.03.2022
ET 2 (EN4179)	24.10. – 27.10.2022	28.10.2022
ET 3 (EN4179)	28.03. – 31.03.2022	01.04.2022
ET Requalifikation (EN4179)	09.02. – 10.02.2022	11.02.2022
ET Requalifikation (EN4179)	02.03. – 03.03.2022	04.03.2022
ET Requalifikation (EN4179)	30.03. – 31.03.2022	01.04.2022
ET Requalifikation (EN4179)	21.09. – 22.09.2022	23.09.2022
ET Requalifikation (EN4179)	26.10. – 27.10.2022	28.10.2022
UT 1 (EN4179)	17.01. – 20.01.2022	21.01.2022
UT 1 (EN4179)	29.08. – 01.09.2022	02.09.2022
UT 2 (EN4179)	07.03. – 10.03.2022	11.03.2022
UT 2 (EN4179)	14.11. – 17.11.2022	18.11.2022
UT 3 (EN4179)	23.05. – 26.05.2022	27.05.2022
UT Requalifikation (EN4179)	19.01. – 20.01.2022	21.01.2022
UT Requalifikation (EN4179)	09.03. – 10.03.2022	11.03.2022
UT Requalifikation (EN4179)	25.05. – 26.05.2022	27.05.2022
UT Requalifikation (EN4179)	31.08. – 01.09.2022	02.09.2022
UT Requalifikation (EN4179)	16.11. – 17.11.2022	18.11.2022
IRT 1 (EN4179)	13.06. – 16.06.2022	17.06.2022
IRT 2 (EN4179)	20.06. – 23.06.2022	24.06.2022
IRT 3 (EN4179)	18.04. – 21.04.2022	22.04.2022
IRT Requalifikation (EN4179)	20.04. – 21.04.2022	22.04.2022
IRT Requalifikation (EN4179)	22.06. – 23.06.2022	24.06.2022
RT 1 Film (EN4179)	07.02. -10.02.2022	11.02.2022

Kurs	Datum	Prüfung
RT 1 Film (EN4179)	19.09. – 22.09.2022	23.09.2022
RT 2 Film (EN4179)	28.02. -03.03.2022	04.03.2022
RT 2 Film (EN4179)	24.10. – 27.10.2022	28.10.2022
RT 3 Film (EN4179)	28.03. – 31.03.2022	01.04.2022
RT Film Requalifikation (EN4179)	02.03. – 03.03.2022	04.03.2022
RT Film Requalifikation (EN4179)	30.03. – 31.03.2022	01.04.2022
RT Film Requalifikation (EN4179)	26.10. – 27.10.2022	28.10.2022
MT 1 (EN4179)	08.11. – 10.11.2022	11.11.2022
MT 2 (EN4179)	22.11. – 24.11.2022	25.11.2022
MT Requalifikation (EN4179)	24.11.2022	25.11.2022
PT 1 (EN4179)	06.12 – 08.12.2022	09.12.2022
PT 2 (EN4179)	13.12. – 15.12.2022	16.12.2022
PT Requalifikation (EN4179)	15.12.2022	16.12.2022
Basic Level 3 EN419	04.01. – 06.01.2022	07.01.2022
Basic Level 3 EN419	01.11. – 03.11.2022	04.11.2022
NDT Digitalisierung	04.05. – 05.05.2022	06.05.2022
NDT Digitalisierung	30.11. – 01.12.2022	02.12.2022
Phased Array Grundkurs	22.08. – 25.08.2022	26.08.2022
NDT für Engineers und Quality Manager	12.01. – 13.01.2022	14.01.2022
NDT für Engineers und Quality Manager	24.08. – 25.08.2022	26.08.2022

[1)] *weitere Kurse nach Absprache*

Schulungsstätte gbd Swiss AG, Schneidersmatt 32, 3184 Wünnewil

Kurs	Datum	Prüfung
VT 1&2	nach Absprache	nach Absprache

Schulungsstätte Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton du Vaud, 1401 Yverdon-les-Bains

Kurs	Datum	Prüfung
PT1 et PT2 en français	Les cours et examens sont organisés à la demande	11.02.2022

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 Röntgen-anlagen SPX	www.suva.ch/strahlenschutzkurse

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

Protokoll der 40. Mitgliederversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung

Traktanden

1. Begrüssung, Feststellen der Beschlussfähigkeit
2. Wahl der Stimmenzähler
3. Protokoll der 39. Mitgliederversammlung 2020 (ZfP-Zeitung Oktober 2020, Ausgabe 171, Sei-ten 26 ff)
4. Jahresberichte 2020
5. Jahresrechnung und Bilanz 2020
6. Entlastung der Vereinsorgane
7. Gebührenregelung, Jahresbeiträge und Budget 2021
8. Wahlen

Traktandum 1

Begrüssung, Feststellen der Beschlussfähigkeit

Auf Grund der ausserordentlichen Situation (Covid-19) hatte der Vorstand an seiner ausserordentlichen Vorstandssitzung vom 17.02.2021 entschieden, auch die 40. Mitgliederversammlung auf schriftlichem Weg durchzuführen. Alle Mitglieder der SGZP wurden per Schreiben vom 22.02.2021 über diesen Sachverhalt informiert.

Zusätzlich hatte der Vorstand entschieden, das Jubiläum 40 Jahre SGZP auf den 02.07.2021 zu verschieben, sowie den Funktionärsanlass wie geplant am 25.03.2021 per Zoom-Meeting durchzuführen.

Der Vorstandsbeschluss ist gestützt auf die bundesrätliche Verordnung 2 über Massnahmen zur Bekämpfung des Coronavirus (COVID-19) vom 13. März 2020 (Stand am 17. April 2020). Die schriftlich durchgeführte 40. MV ist demzufolge auch in dieser Form beschlussfähig.

Der Vorstand bedauert die Durchführung in schriftlicher Form, denn eine Mitgliederversammlung dient nicht nur dazu, die erforderlichen Geschäfte abzuwickeln, sondern auch zur Kontaktpflege und dem Meinungsaustausch unter Mitgliedern und Kollegen.

Die folgenden Unterlagen waren Bestandteil der schriftlich durchgeführten 40. Mitgliederversammlung:

- Protokoll der letzten Mitgliederversammlung
- Jahresbericht des Präsidenten
- Jahresbericht Ausbildungsausschuss, autorisierte Qualifizierungsstelle und Programmausschuss
- Jahresbericht Fachkommissions-Ausschuss
- Jahresbericht Normenwesen
- Jahresbericht Vortragsabende
- Auditorenbericht des Q-Beauftragten
- Jahresberichte der Zertifizierungsstelle und des Sekretariats
- Rechnung 2020 (inkl. Budget 2021) und Bilanz
- Revisorenbericht
- Antrag des Vorstandes: Gebührenregelung, Jahresbeiträge, Budget 2021
- Informationen zu den Wahlen
- Abstimmungsformular

Die Abstimmungsformulare wurden von 1 bis 264 durchnummeriert und mit den oben aufgeführten Unterlagen am 06.04.2021 an die Mitglieder der SGZP versandt. Bis zum Abgabetermin des Abstimmungsformulars am 30.04.2021 (Datum Poststempel) sind 78 der versandten 264 Abstimmungsunterlagen an das Sekretariat der SGZP retourniert worden.

Die Umschläge wurden durch zwei Stimmenzähler im Beisein zweier Vorstandsmitglieder geöffnet und ausgezählt. Von den 78 eingegangenen Abstimmungsformulare waren alle gültig. Dadurch betrug die Anzahl gültiger Stimmen 78, das absolute Mehr war 40.

Traktandum 2

Wahl der Stimmenzähler

Es wurden die Herren Thomas Lüthi und Gianni Giorgi bei 3 Enthaltungen mit 75 Stimmen gewählt.

Traktandum 3

Protokoll der 39. Mitgliederversammlung 2020

Das Protokoll zur schriftlich durchgeführten 39. Mitgliederversammlung wurde in der ZfP-Zeitung vom Oktober 2020, Ausgabe 171, Seiten 26 ff abgedruckt und zudem mit den Unterlagen zur schriftlichen 40. Mitgliederversammlung versandt. Es wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen genehmigt.

Traktandum 4

Jahresberichte 2020

Präsident

Die laufenden Geschäfte des Vorstandes wurden im Berichtsjahr anlässlich von 3 ordentlichen Sitzungen und einer ausserordentlichen Sitzung erledigt.

Die ordentlichen Sitzungen fanden wie folgt statt:

- 20/3 22.10.2020 FISCH und Partner AG, Dübendorf
- 21/1 21.01.2021 Video-Konferenz
- 21/3 24.03.2021 SVTI, 8304 Wallisellen

An diesen Sitzungen wurden zusätzlich zu den normalen Geschäften vor allem die folgenden Themen behandelt:

- Organisation, Vorbereitungen und Besichtigung des Durchführungsortes der 40. Mitgliederversammlung inkl. Jubiläumsveranstaltung und Funktionärsanlass
- Die NADCAP Zulassung des NANDTB ist auf Grund des Kosten/Nutzen-Verhältniss zurzeit nicht interessant. Die betroffenen Firmen müssen deshalb mit eigenen Prüfungsfragebogen und Prüfungsteilen arbeiten.
- Die Gebührenregelung wurde auf Grund der Anforderungen der EN 4179 angepasst und erweitert.
- Erwin Hack tritt auf die 40. MV aus dem Vorstand zurück. Da sich niemand von EMPA für eine Nachfolge aufdrängt, muss die Nachfolge aus dem Mitgliederkreis geregelt werden.
- Da die EMPA ab diesem Zeitpunkt wahrscheinlich nicht mehr im Vorstand vertreten sein wird, muss ev. die Verlegung des

Geschäftssitzes in Betracht gezogen werden. Mögliche Varianten sollen als vorbeugende Massnahme abgeklärt werden.

- Nach der Re-Akkreditierung wurde bei der SAS Beschwerde betreffend des zeitlichen Ablaufs eingereicht. Verschiedene Verzögerungen durch die SAS haben zu einer Akkreditierungslücke geführt. Da die Antwort der SAS nur schwer nachvollziehbar ist, wird vom Vorstand eine Aussprache mit der SAS gewünscht. Das Gespräch wurde am 14.01.2021 online durchgeführt, Teilnehmer von SAS: Hr. Konrad Flück + Hr. Nicolas Guscioni, Teilnehmer von SGZP: Hr. Peter Fisch + Hr. Erwin Hack.
  Herr Flück war gut vorbereitet, das Thema SGZP wurde offenbar innerhalb der SAS vorbesprochen. Es wurde zugesichert, dass zukünftig der zeitliche Ablauf seitens SAS angepasst wird. Von SAS wurde auch erwähnt, dass bei der nächsten Re-Akkreditierung ein neuer Auditor eingesetzt werden wird.
- Aus dem Re-Akkreditierungsaudit wurden 8 NCs notiert, insbesondere:
  - Aktualisierung der Personaldaten der Chargenträger (inkl. FK-Mitglieder)
  - Einhaltung der Mindestabstände zu Aufsichtspersonen während den Prüfungen
  - Korrekturen bei Managementabläufen
  - NCs bei internen Audits müssen mit Lenkungsdokumenten und Verantwortlichkeiten weiterverfolgt werden
  - Antrag zur Zertifizierung muss anhand der Vorgaben nach ISO 17024 und ISO 9712 angepasst werden
  - Die Zertifizierungsstelle muss vor der Prüfung sicherstellen, dass ein Kandidat die Prüfungs-Anforderungen erfüllt.
- Einem Antrag des SVTI zur Unterstützung des Int. Symposium on NDT in Civil Engineering Conference (NDT-CE) wurde zugestimmt.
- Da die revidierte NAS410 seit 09/2020 gültig ist, die revidierte EN4179 jedoch erst auf Ende 2021 zu erwarten ist, hat das NANDTB zusammen mit dem BAZL beschlossen, dass die prEN4179 ab sofort gültig ist.
- Versicherungsdeckung der SGZP: Für den Vorstand und die FK (z.B. NANDTB) wurde zusätz-lich eine Organhaftpflichtversicherung abgeschlossen
- Auf die Ausschreibung für den René Hornung Preis (mit Preisgeld 3‘000.--) sind 3 sehr interessante Bewerbungen eingesandt worden. Der Vorstand entschied sich für eine dieser Bewer-bungen und wird den Preisträger für die Verleihung zur Jubiläumsveranstaltung einladen.
- Der Antrag zur Steuerbefreiung der SGZP wurde abgelehnt.
- Es gibt unterschiedliche Handhabungen von Prüfungszentren nach EN4179. Zum Teil werden Prüfungen ohne Überwachung der SGZP und ohne SGZP Kenntnis über Anzahl Qualifizierungen und Qualifizierungsinhaber durchgeführt. Diese Vorgehensweise entspricht nicht der SGZP-Richtlinie. Das NANDTB und der AA werden beauftragt, dies zu analysieren und den Vorstand zu informieren.
- Beim Internen Audit des Ausbildungsausschusses resultierten eine NC und zwei Empfehlungen. Die NC und eine Empfehlung wurden erledigt, die zweite Empfehlung (Online-Prüfungen) wird weiterverfolgt.
- Beim internen Audit einer Schulungsstätte resultierten eine NC und eine Empfehlung. Die NC wurde bereits auf Grund des SAS-Audits behoben, die Empfehlung (Schulung der Prüfungs-kommissionen) wurde gemäss dem normalen Zyklus (alle 2 Jahre) am 25.03.2021 durchgeführt.
- Der DACH Audit von der ÖGfZP wurde am 02.10.2020 online durchgeführt. Daraus erfolgten 3 Empfehlungen, die alle beantwortet werden konnten.

Ausserordentliche Sitzung:

Eine ausserordentliche Vorstandssitzung (21/2) fand am 17.02.2021 per Zoom-Meeting (Video-Konferenz) statt. Die infolge Corona-Pandemie erforderliche Neuorganisation der 40. Mitglieder-ver-sammlung, inkl. obligatorischem Funktionärsanlass und Jubiläumsveranstaltung machte diese ausserordentliche VS-Sitzung erforderlich.

Folgende Beschlüsse wurden dabei getroffen:

- Der Funktionärsanlass wird wie geplant am 25.03.2021, jedoch als Zoom-Meeting durchgeführt.
- Die 40. Mitgliederversammlung wird schriftlich durchgeführt.
- Die Jubiläumsfeier mit Übergabe des René Hornung Preises wird am 02. Juli im Flieger- und Flab-Museum in Dübendorf durchgeführt.
- Die Mitglieder, Funktionäre, die DGZfP und die ÖGfZP werden darüber informiert.
- Auf Wunsch des Vortragenden (Herr Flückiger), der seinen Vortrag als Präsenzveranstaltung durchführen möchte, wird dieser Weiterbildungsabend auf den Herbst 2021 verschoben

Verschiedene Angelegenheiten:

- Ein Antrag auf Verlängerung eines Zertifikates wurde abgelehnt, da alle in Frage kommen-den Rezertifizierungskurse und Prüfungen durchgeführt worden sind.
- Ein Rekurs wurde auf Grund eines unkorrekten, alten SGZP-Zertifikates von der Rekurskommission akzeptiert und die Angelegenheit korrigiert.
- Ein Teilnehmer wurde vom Kurs und der Prüfung abgewiesen, weil er gegen die Corona-Massnahmen bewusst verstossen hatte. Ein Rekurs wurde angekündigt, ist aber vorläufig noch nicht eingetroffen. Für solche Fälle ist die SGZP gefordert, die Richtlinien entsprechend zu ergänzen und somit den Ausbildnern und den Prüfungsbeauftragten die Rückendeckung zu gewährleisten. Anlässlich der Funktionärsschulung am 25.03.2021 wurde speziell auf dieses Thema verwiesen und die Prüfungskommissionen und die Schulungsleiter entsprechend geschult.

Entscheide auf Antrag des Ausbildungs-Ausschusses:

Neu zugelassene Mitglieder von Prüfungskommissionen:

- Herr Daniel Ebner: Prüfungsbeauftragter VT, PT, MT, UT
- Herr Ronny Kraft: Prüfungsbeauftragter ET, UT
- Herr Stefan Novak: Prüfungsbeauftragter ET, UT, RT und IRT nach EN 4179
- Herr Sepp Lussi: Prüfungsbeauftragter ET nach EN 4179
- Herr Mark Hagenbruch: Prüfungsbeauftragter
- Herr Christian Dürager: Prüfungsbeauftragter ET, UT, RT und IRT nach EN 4179

Zulassungen/Änderungen bei den Schulungsstätten:

- IMITec GmbH, Meilen, Zulassung als Schulungsstätte/ Prüfungszentrum ET, IRT nach EN 4179 für 3 Jahre

- SVS, Bellinzona, Zulassung für weitere 3 Jahre als Schulungsstätte/Prüfungszentrum.

Diverses:

- Herr Gero Wahle wird in den AA aufgenommen und bestätigt.

Entscheide auf Antrag des Fachkommissions-Ausschusses:

Infolge Covid Pandemie wurden nur wenige Sitzungen der FK ausgetragen, und es sind keine Anträge aus der FKA erfolgt.

SGZP Mitglieder:

Im Geschäftsjahr 2020-2021 konnten folgende Mitglieder neu aufgenommen werden:

- Kollektivmitglieder:
  - Bürgin GmbH, Konstruktionswerkstatt
  - Walo Bertschinger AG
- Einzelmitglieder:
  - Herr Siegfried Galiberger
  - Herr Dieter Bartz
  - Herr Urs Zahner
  - Herr Bernd Gemeiner
  - Herr Thomas Pfister

Dem gegenüber stehen folgende Anzahl Austritte und Ausschlüsse:

- 3 Kollektiv- und 6 Einzelmitglieder

Leider mussten wir die Information zur Kenntnis nehmen, dass Herr Ernst Blaser, unser Gründungssekretär und Ehrenmitglied der SGZP am 05. März 2021 seinen Lebenskreis geschlossen hat und friedlich eingeschlafen ist. Ernst Blaser war von 1981 bis 1991 im Vorstand und wir bitten alle, ihn in guter Erinnerung zu halten.

Somit beläuft sich der Mitgliederbestand (Stand März 2021) gegenüber dem Vorjahr:

	Stand 03/2021	Stand 03/2020	Stand 03/2019
Einzel:	92	93	88
Kollektiv:	150	151	146
Ehrenmitglieder:	13	14	13
Freimitglieder:	4	3	2
Gegenmitglieder:	5	5	5

Ein besonderer Dank geht an unser langjähriges Vorstandsmitglied Erwin Hack, er tritt aus dem Vorstand der SGZP zurück, für seine für die SGZP geleisteten Dienste und wünschen ihm eine gesunde und erholsame Zukunft.

Als neues Vorstandsmitglied kann der Mitgliederversammlung Frau Anja König vom SVS vorgeschlagen werden.

Der Präsident bedankt sich bei allen Vorstandsmitgliedern, Chargenträgern, Funktionären und den weiteren Personen, die für die SGZP in irgendeiner Form tätig sind, für die geleistete Arbeit und hofft auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit.

Der Bericht des Präsidenten der SGZP Peter Fisch wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen angenommen.

Ausbildungsausschuss – Autorisierte Qualifizierungsstelle - Programmausschuss

Der Bericht wurde vom Vorsitzenden René Girardier verfasst.

Die laufenden Geschäfte des Ausbildungsausschusses (AA) wurden im Berichtsjahr anlässlich der ordentlichen Sitzung vom 20. November 2021 via MS Teams erledigt.

An dieser ordentlichen Sitzung wurden hauptsächlich folgende Traktanden behandelt:

- Beurteilung von Anträgen für neue Prüfungsbeauftragte mit Wahlempfehlung an den Vorstand
- Zulassung von neuen Aufsichtsführenden
- Festlegung der Prüfungskommissionen für die geplanten Qualifizierungsprüfungen im Jahre 2021
- Zulassungsaudits bei Quality Control NDT SA (nur EN 4179) (Aufrechterhaltungsaudit), SVS (VTw (Bellinzona)) (Aufrechterhaltungsaudit) und IMITec GmbH (ET und IRT nach EN 4179) (Erstzulassung).
- Veränderungen aufgrund ISO/TR 25107 (Syllabus) und ISO/TR 25108 (Anforderungen an Schulungsstätte und Prüfungszentrum)
- Allgemeiner Informations- und Erfahrungsaustausch

Im Berichtsjahr fand keine ausserordentliche Sitzung statt. Dringende Aufgaben wurden im Gremium elektronisch (E-Mail) diskutiert und verabschiedet.

Im Jahr 2020 gab es im AA folgende Mitgliedermutation:

Josef Lussi von RUAG AG zieht sich nach 6 Jahren Zugehörigkeit per Ende 2020 aus dem Ausbildungsausschuss zurück. Sein Engagement im Dienst der SGZP und vor allem im Ausbildungsausschuss war sehr wertvoll und wurde sehr geschätzt. Herzlichen Dank!

Als sein Ersatz wurde Gero Wahle von RUAG AG (Senior Manager Quality Technology und Responsible Level 3 nach EN 4179) angefragt. Er beantragte die Aufnahme in den Ausbildungsausschuss. Der AA begrüsste diesen Antrag und empfahl ihn dem Vorstand zur Wahl. Der Entscheid über die definitive Aufnahme traf der Vorstand an seiner Sitzung vom 21. Januar 2021.

Dem Ausbildungsausschuss gehören weiterhin 9 Mitglieder an.

Im Jahr 2020 wurden total 55 Qualifikationsprüfungen (Vorjahr 57) durchgeführt, die sich wie folgt aufteilten.

- 34 ordentliche Prüfungen in allen Verfahren (31)
- 19 Rezertifizierungsprüfungen (22)
- 1 Requalifizierungsprüfung nach EN 4179 (ET2)

Die Prüfungskommissionen setzten sich aus den gewählten Prüfungsbeauftragten und Aufsichtsführenden zusammen. Einer der beiden Aufsichtsführenden war der jeweilige Leiter der Schulungsstätte.

Ausbildungstätigkeit

- Im Jahr 2020 wurden in den Ausbildungsstellen Emitec, gbd NDT AG, gbd Swiss AG, SVS und IMITec GmbH insgesamt 425 Teilnehmer in den Verfahren VT, PT, MT, ET, UT, RT und TT nach EN ISO 9712 und EN 4179 ausgebildet (2019: 468). Darin enthalten sind 117 Teilnehmer für Auffrischungskurse zur Absolvierung der Rezertifizierungsprüfung. Der UT Einführungskurs wurde von 3 Teilnehmern besucht (2019: 3 Teilnehmer).
- Die Zahl der Kursteilnehmer ist im Jahre 2020 somit um 43 Teilnehmer tiefer, als im Vorjahr (2019: 468 Teilnehmer; 2018: 411 Teilnehmer; 2017: 443 Teilnehmer; 2016: 483 Teilnehmer; 2015: 525 Teilnehmer; 2014: 462 Teilnehmer; 2013: 542 Teilnehmer; 2012: 456 Teilnehmer).

- Aus allen Kursen haben sich 308 Teilnehmer für eine Qualifizierungsprüfung angemeldet. Diese Prüfung wurde von 254 Teilnehmern beim ersten Mal bestanden.
- Damit liegt die Erfolgsquote aller ordentlichen Prüfungen bei 82,5 %. Sie ist um 2,2 % höher als im Vorjahr (2019: 80,3 %; 2018: 79,5 %; 2017: 78,1 %; 2016: 81,1 %; 2015: 86,9 %; 2014: 84,2 %; 2013: 82,3 %; 2012: 84,2 %).
- 46 Teilnehmer kamen zu einer Nachprüfung, 37 davon haben die Prüfung im zweiten Anlauf bestanden. Dies entspricht einer Erfolgsquote von 80,4 %. Darunter gab es auch Teilnehmer, welche an einer Qualifizierungsprüfung im Vorjahr teilgenommen hatten.
- Für insgesamt 117 Teilnehmer wurden 19 Rezertifizierungsprüfungen durchgeführt (2019: 159 Teilnehmer). Dabei haben 117 Teilnehmer die Prüfung beim ersten Mal bestanden, das entspricht einer Quote von 100 %. Davon entfallen 2 Teilnehmer, welche bei IMITec GmbH 1 Requalifizierungsprüfung für das Verfahren ET 2 nach EN 4179 absolviert haben.

Die Verteilung der Kursteilnehmer auf die einzelnen Verfahren ist wie folgt:

Verfahren	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
VT	127	158	111	172	148	138	157	162
PT	88	81	57	73	76	135	92	89
MT	31	36	51	39	46	42	38	60
ET	3	3	5	5	6	5	7	5
UT	52	23	46	25	57	71	60	50
RT	7	8	4	6	11	9	7	12
TT	0	0	9	0	6	6	7	19

(ohne Rezertifizierungskurse)

Die Erfolgsquote in den einzelnen Verfahren ist wie folgt:

Prüfung	Teilnehmer	bestanden	Erfolgsquote
VT 1	0	-----	-----
VT 2	39	32	82,1 %
VT 2 (Schweissen)	88	76	86,4 %
PT 1	50	43	86,0 %
PT 2	38	32	84,2 %
MT 1	21	20	95,2 %
MT 2	10	7	70,0 %
ET 1	1	1	100,0 %
ET 2	2	1	50,0 %
UT 1	33	22	66,7 %
UT 2	9	5	55,6 %
RT 1	7	6	85,7 %
RT 2	0	-----	-----
TT 1	0	-----	-----

(ohne Rezertifizierungsprüfungen)

Ausblick:

Die SGZP wird im Jahr 2021 eigene Stufe 3 – Kurse in den Oberflächenverfahren VT, PT und MT anbieten. Die Durchführung ist für das 4. Quartal 2021 geplant. Bei Bedarf wird im Vorfeld noch ein Grundkurs durchgeführt. Interessenten können sich bei der Schulungsstätte gbd NDT AG melden.

Der Dank geht an alle Personen (Leitende der Schulungs- und Prüfungszentren, Dozierende, Prüfungsbeauftragte und Aufsichtsführende), welche sich in der SGZP im Jahre 2020 für die Schulung und Qualifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfungen engagiert haben.

Der Bericht des Ausbildungsausschussvorsitzenden René Girardier wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen angenommen.

Fachkommissionen (FK) und Fachkommissionsausschuss (FKA)

Der Bericht wurde vom Vorsitzenden des Fachkommissionsausschusses Patrick Weber verfasst.

Die 56. Sitzung des FKA fand (Corona bedingt) am 04.12.2020 online per MS Teams statt. Folgende Sitzungen wurden 2020 durchgeführt:

- UT (12 Mitglieder, +1), 0 (Total 78); Vorsitz Herr R. Girardier / gbd Swiss AG (AA SGZP)
- RT (9 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 44); D. Galsterer / Qualitech
- MT (10 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 83); Herr Peter Fisch / Fisch und Partner (Vorstand SGZP)
- ET (8 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 93); Herr Stephan Frei /RUAG Aviation
- PT (8 Mitglieder, -1), 0 (Total 78); Herr Gero Wahle / RUAG Aviation
- VT (10 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 57); Herr Stefan Novak / RUAG Aviation
- SZ (12 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 63); Herr Michel Hammans und Herr Stefan Büchi / SUVA
- Luftfahrt (13 Mitglieder, +/-0), 1 + 1; Herr Christian Dürager / IMItec GmbH (Vorstand SGZP)
- TT (8 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 7); Herr Peter Blaudszun / gbd NDT AG (Vorstand SGZP)
- EB Eisenbahninstandhaltung (12 Mitglieder, +/-0), 0 (Total 11); Herr Thomas Baumgart / SBB
- Vorsitz FKA, 1 (Total 56); Herr Patrick Weber (Vorstand SGZP)

Die nächste FKA Sitzung findet am 02.12.2021 beim SVTI in Wallisellen statt.

Der Bericht des FKA-Vorsitzenden Patrick Weber wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen angenommen.

Normenwesen

Der Bericht wurde vom Verantwortlichen für das Normenwesen und Vorsitzenden der SNV INB NK 180 „Zerstörungsfreie Prüfung“, Michael Scherrer, verfasst.

Trotz der Corona-Situation hat die ISO fleissig gearbeitet und viele Online-Treffen durchgeführt Die Normenarbeit erfolgt in den Normenkomitees des SNV. Im NK180 werden nationale und internationale Normen der ZfP begutachtet und kommentiert. Alle Mitglieder des NK180 (Th. Baumgart, A. Brunner, J. Burggraf, D. Grütter, R. Klieber, M. Maggioni, J. Schors) können selbstständig über Normenthemen abstimmen. Herr Scherrer leitet die Normenunterlagen an die Fachkommissionen der SGZP zur fachlichen Beurteilung weiter und stimmt entsprechend den Rückmeldungen ab.

Im Berichtsjahr sind neu publiziert worden:

- 6 Europäische Normen: RT (EN ISO 14096-1:2020, EN ISO 14096-2:2020, EN ISO 16526-1:2020, EN ISO 16526-2:2020, EN ISO 16526-3:2020, EN ISO 21432:2020)
- 4 Europäische Normen: UT (EN ISO 22232-1:2020, EN ISO 22232-2:2020, EN ISO 22232-3:2020, EN ISO 23243:2020)
- 1 ISO Norm: RT (ISO 23159:2020)
- 1 ISO Norm: TT (ISO 22290:2020)

Zur Überarbeitung und Abstimmung wurden folgende Dokumente vorgelegt:

- ISO/FDIS 3452-1, ISO/FDIS 3452-2, WI=00138239, prEN 13477-1, ISO/WD 24367, ISO/WD 24489, ISO/CD 24543, prEN 17501, ISO/AWI 5750, ISO/CD 18251-2, prEN 1518, ISO/AWI 4773, ISO/AWI 18563-1, ISO/WD 24647, ISO/DIS 9712

Eine von Herrn Dr. Thomas Lüthi gepflegte Normenliste ist auf www.sgzp.ch einsehbar, sowie die Möglichkeit, den Status internationaler Normen auch auf www.standards.cen.eu oder www.iso.org abzurufen.

Der Bericht des Verantwortlichen für das Normenwesen Michael Scherrer wurde bei einer Enthal-tung mit 77 Stimmen angenommen.

Vortragsabende

Der Bericht wurde vom Verantwortlichen der Vortragsabende, Erwin Hack, verfasst.

Im abgelaufenen Jahr waren drei Weiterbildungsanlässe zu aktuellen Themen auf dem Empa Areal in Dübendorf geplant:

- Schallemission und geführte Wellen; Referent: Andreas Brunner
- Anwendung der Röntgen CT in Industrie und Forschung; Referent: Christoph Sauerwein
- Zerstörungsfreie Prüfung in der Ermittlung von Unfallursachen; Referent: Michael Flückiger

Auf Grund der aktuellen Situation konnte nur der erste Vortrag als hybride Veranstaltung durchgeführt werden.

Der Bericht des Verantwortlichen der Vortragsabende Erwin Hack wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen angenommen.

Q-Beauftragter

Corona bedingt wurden die geplanten Audits beim Ausbildungsausschuss und in einem Prüfungszentrum auf den Januar 2021 verschoben. Im 2021 wurde das Prüfungszentrum gbdNDT in Oberwinterthur anlässlich einer PT1-Prüfung und der Ausbildungsausschuss auditiert. Bei beiden Audits wurden keine Abweichungen festgestellt, jedoch mehrere Hinweise und Empfehlungen abgegeben.

Der Bericht des Q-Beauftragten Daniel Wilke wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen ange-nommen.

Zertifizierungstätigkeit

In der Berichtsperiode wurden die folgende Anzahl Qualifizierungen, Zertifizierungen, Erneuerungen und Rezertifizierungen durchgeführt (in Klammer die Zahlen aus dem Vorjahr):

- Qualifikationen: 291 (325)
- Zertifizierungen: 263 (297), davon 2 (11) aufgrund externer Qualifikation
- Erneuerungen: 218 (173)
- Rezertifizierungen: 140 (146) + 9 (10) Stufe 3 per Kreditsystem

Die Vorbereitung zum Reakkreditierungsaudit, welches von der SAS vom 06.02.2020 auf den 03.06.2020 verschoben worden ist, verlief problemlos, und alle geforderten Dokumente wurden der SAS termingerecht und vollständig eingereicht. Das eigentliche Audit startete am 28. Mai 2020 mit einem per Video-Konferenz abgehaltenen Vorgespräch, darauf folgte am 03. Juni das Vorort Audit bei der Zertifizierungsstelle der SGZP in Wallisellen. Am 12. Juni wurde dann vom Fachauditor der SAS das Prüfungszentrum der gbdNDT in Oberwinterthur begutachtet. Beim Abschlussgespräch am 01. Juli 2020 wurden seitens der SAS total 6 Nichtkonformitäten festgestellt, welche alle termingerecht behoben werden konnten. Der Abschlussbericht der SAS liess auf sich warten und wurde Mitte September mit 2 zusätzlichen Nichtkonformitäten an das Sekretariat der SGZP zugestellt. Trotz der zügigen Behebung der beiden zusätzlichen Nichtkonformitäten führte dies zu einer Akkreditierungslücke von rund 2 Wochen. Am 5. Oktober 2020 wurde uns dann die Akkreditierung wieder erteilt. Der Vorstand hat auf Grund der langen zeitlichen Verzögerung zwischen dem Abschlussgespräch und der Zustellung des Berichtes (Hauptgrund für die entstandene Zertifizierungslücke) ein klärendes Gespräch im Januar 2021 mit der SAS geführt.

Das verschobene DACH-Audit der ÖGfZP bei der SGZP wurde per Zoom-Meeting anfangs Oktober 2020 nachgeholt. Es wurden 3 Empfehlungen aufgelistet und vom Vorstand beurteilt. Es entstanden keine zwingenden Änderungen in unseren Verfahrensabläufen.

Nach wie vor arbeitet die Zertifizierungsstelle kostendeckend. Die Erträge aus der Qualifizierung, als auch aus der Zertifizierung lagen leicht unter den Werten der Vorjahre, diejenigen der Erneuerungen jedoch leicht darüber.

Die neue Revision der ISO 9712 ist nun in der Vernehmlassung. Wenn diese Revision angenommen wird, sollte diese Ende 2021 in Kraft treten.

Der Bericht des Zertifizierungsbeauftragten René Klieber wurde bei einer Enthaltung mit 77 Stimmen angenommen.

Traktandum 5

Jahresrechnung und Bilanz 2020

Den Einnahmen von CHF 249‘211.71 stehen Ausgaben von CHF 245‘245.86 gegenüber. Somit ergibt sich ein Einnahmenüberschuss von CHF 3‘965.85.

Die Bilanz enthält CHF 438‘784.51 Aktiven. Das Gesellschaftsvermögen beträgt am 31.12.2020 CHF 422‘653.11. Unter Berücksichtigung von Passiven von CHF 12’165.55 (Kreditoren) ergibt sich eine Vermögensänderung per 31.12.2020 von CHF 3‘965.85.

Die Revisoren Herr Bernhard Binda und Herr Christian Spörri haben die Rechnung und Bilanz 2020 geprüft und für richtig befunden. Sie empfehlen die Jahresrechnung 2020 zu genehmigen.

Die Entlastung über die Rechnungsführung wurde bei zwei Enthaltungen mit 76 Stimmen angenommen.

Traktandum 6

Entlastung der Vereinsorgane

Die beantragte Entlastung der Vereinsorgane wurde bei zwei Enthaltungen mit 76 Stimmen angenommen.

Traktandum 7

Gebührenregelung, Jahresbeiträge und Budget 2021

Der Vorstand schlägt der Versammlung vor, die Mitgliederbeiträge auf dem jetzigen Stand zu belassen.

Für das Jahr 2021 werden bei den Einnahmen ähnliche Zahlen wie 2020 erwartet. Bei den Ausgaben ist ein grösserer Betrag für das Jubiläum 40 Jahre SGZP budgetiert, sowie ein Betrag für die Unterstützung eines Internationalen Symposiums. Wir rechnen mit einer konstanten Mitgliederzahl und gleichbleibender Anzahl Qualifizierungen, Zertifizierungen, Erneuerungen und Rezertifizierungen gegenüber dem Jahr 2020. Für das Vereinsjahr 2021 wird ein kleiner Ausgabenüberschuss erwartet.

Das vom Vorstand vorgelegte Budget und die Gebührenregelung wurden bei zwei Enthaltungen und einer Leerstimme mit 75 Stimmen angenommen.

Traktandum 8

Wahlen

Alle 2 Jahre muss gemäss den Statuten der Vorstand der SGZP neu gewählt werden. Unser langjähriges Vorstandsmitglied und Vizepräsident Dr. Erwin Hack hat sich leider entschieden, sich nicht mehr zur Wiederwahl zu stellen. Alle anderen Vorstandsmitglieder stellten sich der Wiederwahl und wurden wie folgt gewählt:

- Peter Fisch, Präsident: 76 Ja und 2 Enthaltungen
- Peter Blaudszun: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung
- Eric Cataldi: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung
- Christian Dürager: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung
- René Klieber: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung
- Mike Scherrer: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung
- Patrick Weber: 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung

Als neues Vorstandsmitglied wurde Frau Anja König mit 76 Ja, 1 Nein und 1 Enthaltung gewählt. Anja König arbeitet beim SVS in Basel und hat u.a. die Funktion als Leiterin Bereich Ausbildung beim SVS.

Der Q-Beauftragter Daniel Wilke wurde mit 77 Ja und einer Enthaltung gewählt.

Die Revisoren Christian Spörri und Bernhard Binda wurden mit 75 Ja und 3 Enthaltungen gewählt.

Mit 72 Ja-Stimmen und 6 Enthaltungen wurde das scheidende Vorstandsmitglied Erwin Hack als Ehrenmitglied der SGZP aufgenommen.

Für die Wahlinformationen

Für das Protokoll

R. Klieber
Sekretär und Zertifizierungsbeauftragter

Peter Fisch
Präsident

11.06.2020

CarestreamNDT

Worldwide NDT Products and Solutions



**Globale Stärke.
Lokale Unterstützung.**

Bei Carestream NDT, schätzen wir unsere Beziehung zu Ihnen, den NDT-Technikern und Fachleuten weltweit. Wir hören Ihnen zu und berücksichtigen Ihre Anforderungen und Bedürfnisse. Nur so können wir Ihnen einen lösungsorientierten Ansatz bieten und das richtige Digitalsystem für Sie finden. Das Ergebnis ist die Steigerung von Produktivität und Rentablilität.

Individuelle digitale ZfP-Lösungen

- **5 DR Detektoren:** 75µ / 98µ / 139µ Auflösung, high-speed, großes oder kompaktes Format
- **2 Non-Glass DR Detektoren:** verschiedene Formate
- **2 CR Systeme:** Leistungsstark im Labor und mobil im Einsatz vor Ort
- **Imaging Plates:** GP - HR and XL Blue Speicherfolien in zahlreiche Formaten
- **INDUSTREX Digital Viewing Software:** all-in-one software für CR, DR, und Film Scanner

carestream.com/ndt

BAM

ndt-Service.de

**CARESTREAM NDT AND YOU.
WE'RE BETTER TOGETHER.**

© Carestream Health, Inc., 2021. CARESTREAM and INDUSTREX are trademarks of Carestream Health. 08/21

Carestream

OmniScan X3 – Das neue Prüfgerät



Innovativer TFM-Modus

OmniScan – der Standard für portable Phased-Array-Prüfgeräte – kann ab sofort noch mehr! Nutzen Sie jetzt unsere neuen leistungsstarken Tools im neuen OmniScan X3 für ein noch präziseres, effizienteres Arbeiten.



Prüfen Sie mithilfe von beeindruckenden **TFM**-Bildern (Total Focusing Method), die durch eine vollständige Matrixerfassung **(FMC)** erzeugt wurden.

Profitieren Sie von einer optimierten Phased-Array-Bildgebung, einem innovativen **Live-TFM-Envelope-Feature** und dem neuartigen **integrierten Reflexionssimulator** mit AIM-Funktion (Acoustic Influence Map) für den TFM-Modus.

https://www.olympus-ims.com/de/phasedarray/omniscan-x3/

Olympus und OmniScan sind eingetragene Marken der Olympus Corporation.

SMiRT 26
50 Anniversary Berlin/Potsdam


© Klaus Bavendiek

- Present technical achievements
- Join discussions
- Share state of the art developments, scientific and technological innovations
- Present your company
- Become part of the exhibition
- Get one of the lucrative sponsor packages

BUILDING THE FUTURE ON 50 YEARS OF EXPERIENCE.
IT´S SMIRT TO EMBRACE CHANGE!

JOIN US!

www.smirt26.com

© viZaar

26th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology

Postponed to

10 – 15 JULY 2022 | BERLIN/POTSDAM | GERMANY

IASMiRT · DGZfP · TÜV NORD · swissnuclear · Technische Universität Kaiserslautern

Neue NDT Master® in Berlin geehrt

Nach erfolgreichem Abschluss der BC 3 Module 2 und 3 im DGZfP-Ausbildungszentrum Berlin, erhielten am 24. September 2021 elf Absolvent*innen die Auszeichnung NDT Master®.

Der NDT Master® ist ein geschützter Titel, der Stufe-3-Personen nach intensiver Ausbildung von der DGZfP verliehen wird.

NDT Master® – Was heißt das genau?

Die Ausbildung richtet sich an erfahrene Stufe 2-Prüfer sowie an Nachwuchsführungskräfte, die zukünftig als Prüfaufsicht, ZfP-Verantwortliche, Technische Leiter, Qualitätsmanager oder Abnehmer tätig werden wollen.

Ab April 2021 können auch Personen, die ihre Ausbildung nicht in einer anerkannten Schulungsstätte der DGZfP absolviert haben und entsprechende Zertifikate anderer akkreditierter Zertifizierungsstellen vorweisen können, den DGZfP-Titel „NDT Master®“ erwerben. Bisher musste die Ausbildung komplett bei der DGZfP erfolgen.

Voraussetzungen

Die Prüfung zu den Grundlagen der Stufe 3 (BC Modul 1) muss bei einer, für die ISO 9712 national akkreditierten Stelle (z. B. TÜV Nord, SECTOR Cert, TÜV Rheinland, ÖGfZP, SGZP, BINDT/PCN usw.) absolviert worden sein.

Die Schulung zu den Grundlagen der Stufe 3 muss nachweislich 80 Stunden Schulungszeit umfasst haben und bei einer anerkannten Schulungsstätte erfolgt sein.

Es müssen zwei gültige Stufe 3-Zertifikate von einer, für die ISO 9712 national akkreditierten Stelle vorliegen und regelkonform bei der DGZfP rezertifiziert werden.

Die Schulungen BC Modul 2 und 3 inklusive erfolgreicher Prüfung müssen nach wie vor bei der DGZfP absolviert werden.

Der Weg zum NDT Master®

1. Schritt: BC Modul 1

Dieses Modul bildet die Grundlage für die Stufe 3-Ausbildung und ist Voraussetzung für die Zertifizierung in der Stufe 3. Theoretische und praktische Inhalte dieses Moduls sind die Einführung in die Werkstoff- und Fertigungstechniken, Schadensanalyse und Fehlerkunde sowie in die Verfahren Sicht-, Eindring-, Magnetpulver-, Ultraschall- und Durchstrahlungsprüfung. Die ISO 9712-Qualifizierung und -Zertifizierung von Prüfpersonal gilt es ebenfalls in ihren Grundsätzen zu beherrschen.

2. Schritt: BC Modul 2

Theorie und Praxis in den Verfahren Wirbelstrom- und Dichtheitsprüfung werden in dieser Schulung vermittelt. Weitere Kerninhalte sind darüber hinaus die prüfaufgabenbezogene Auswahl und Anwendung von ZfP-Verfahren in der chemischen Industrie, der Bahnindustrie und der Energiewirtschaft sowie die Vermittlung der Anforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie.

3. Schritt: BC Modul 3

In dieser Schulung wird das Wissen mit theoretischen und praktischen Inhalten der ZfP-Verfahren Schallemissionsprüfung und Thermografie abgerundet. Weitere Inhalte des Moduls sind Akkreditierung von ZfP-Laboratorien, Personalqualifikation gemäß ASNT und ASME sowie Zuverlässigkeit von ZfP-Prüfverfahren.

Nach erfolgreichem Abschluss der BC Module 1, 2 und 3 hat man die Voraussetzung für den Erwerb des Titels „NDT Master®“ erlangt.

4. Schritt: Stufe 3-Abschluss in zwei Hauptverfahren

Die letzte „Hürde“ zum NDT Master® besteht im erfolgreichen Abschluss der Stufe 3 in zwei ZfP-Hauptverfahren. Alternativ besitzen die Kandidat*innen dies bereits schon vor Absolvierung der BC-Module. Hauptverfahren sind u. a. Durchstrahlungs-, Eindring-, Ultraschall-, Sicht- oder Magnetpulverprüfung.



Wir gratulieren (v.l.n.r.) Marina Hartmaier, Beverly Lumpp, Stefan Mehringer, Artur Bukaty, Martin Weiß, Enrico Rausch, Sebastian Kubiak, Eike Stöveken, Matthias Aehle, Jochen Treib sowie Patrick Schüle (nicht im Bild) und wünschen ihnen auf ihrem weiteren Weg durch die Zerstörungsfreie Prüfung viel Erfolg!

NDT on Tour mit dem Fraunhofer IKTS



Teilnehmende der BC3-Schulung (M3) „inspizieren“ die Ausstellungsobjekte und erhalten fachkundige Auskunft durch Stephan Heilmann und Lars Schubert.

Am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS wurde das Konzept des NDT-Tourbusses entwickelt. Ziel ist es, den Entwicklungsstand der ZfP- und SHM-Verfahren einem fachkundigen Publikum direkt zugänglich und erlebbar zu machen.

Ein Transporter wurde mit Messgeräten und Demonstratoren bestückt und diese am 23. September 2021 im Rahmen des Moduls 3 der BC3-Schulung im DGZfP-Ausbildungszentrum Berlin präsentiert. Das Modul 3 der BC-Schulung beinhaltet seit vielen Jahren einen Vortragsblock zu Themen wie SHM oder ZfP-Sensorik.

Die Teilnehmer*innen der Schulung sowie DGZfP-Mitarbeiter*innen bekamen die Gelegenheit, sich die Geräte und Ausstellungsobjekte näher anzuschauen, anzufassen und spezifische Fragen zu stellen.

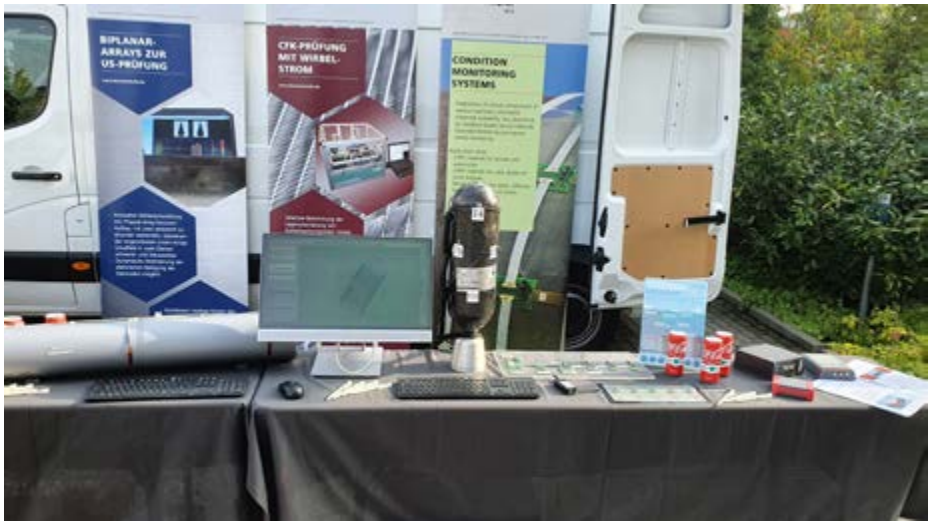
Gezeigt wurden:

- PCUS Pro-Ultraschallplattform mit Augmented Reality-unterstützter Datenvisualisierung
- Hochfrequenz-Ultraschallelektronik zur Prüfung dünner Bleche
- Laser-Speckle-Photometrie (LSP) zur Detektion von Eigenspannungen und Bauteilfehlern
- Überwachung von Wasserstoffdrucktanks mit geführten Wellen
- Überprüfung von GfK-Rotorblättern mittels Schallemissionsverfahren
- Monitoring von korrosionsgefährdeten Rohrleitungen
- Unterwassersensorik zur Korrosionserkennung

Das Angebot stieß auf reges Interesse und motiviert uns sowie die DGZfP, das Format in regelmäßigen Abständen zu wiederholen. Sollten Sie Interesse am Besuch unseres Tourbusses haben sprechen Sie uns gern an: lars.schubert@ikts.fraunhofer.de

Lars Schubert, Andrea Gaal

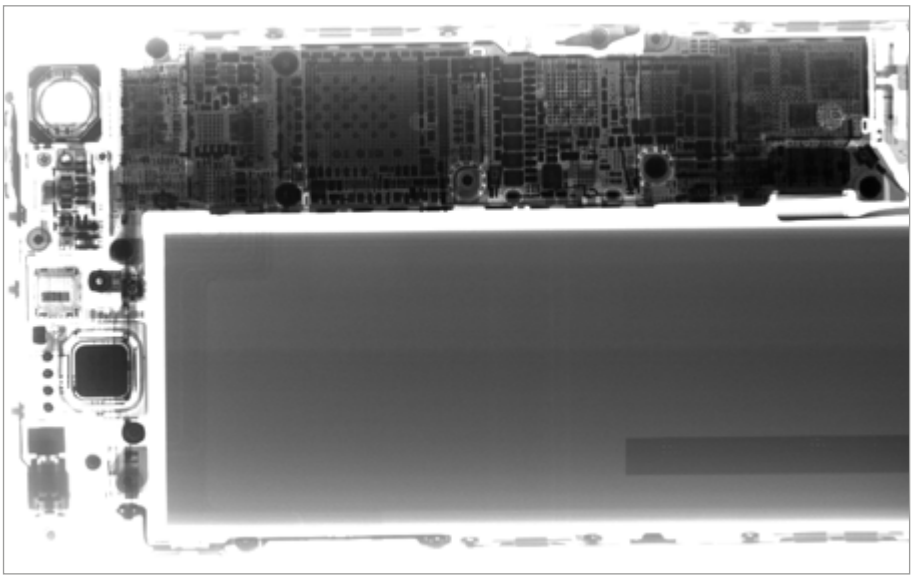




Verschiedene Ausstellungsobjekte standen zum Anschauen und Anfassen bereit

Modernste Röntgentechnik im Ausbildungszentrum Dortmund

Da die Digitalisierung auch in der ZfP-Ausbildung immer wichtiger wird, investierte die DGZfP im Jahr 2021 über eine halbe Million Euro in neue und moderne Röntgenanlagen für das DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund. Das Ausbildungszentrum bietet nun mit dem maßgeschneiderten XRH222-Manipulator und der aufgerüsteten ISOVOLT 160/Retrofit modernste digitale Radiographie- und CT-Schulungen an.



Digitale Röntgenaufnahme eines Mobiltelefons mit den neuen Anlagen

Das DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund bietet seinen Kundinnen und Kunden ein umfangreiches Schulungsprogramm mit modernster Technik für ZfP-Prüfpersonal. Neben der Schulung für konventionellen Ultraschall sowie Phased Array und TOFD-Technik, bietet das Ausbildungszentrum als einziges DGZfP-Ausbildungszentrum die Dichtheitsprüfung (Lecksuche) mit umfangreichem Equipment nahezu ganzjährig an. Neben dem vor kurzem neu gestalteten Schulungsbereich für die Oberflächenverfahren und der damit verbundenen neuesten Beleuchtungs- und Magnetisierungstechnik, wurde somit nun auch der Röntgenbereich mit vier großen Bunkeranlagen, vier Röntgenröhren sowie der modernisierten Vollschutzanlage, erweitert.

Holger Aßmann

XRH222-M Manipulator



Röntgenröhre: MXR225HP
- max. Hochspannung: 225 kV
- Brennfleckgröße (klein/ groß): 0,4 mm/ 1 mm

Detektor: Flachbilddetektor VIVIX-V 2323D
- 16bit
- 179 µm Pixel-Pitch

Einsatzgebiet: RT-D, RT-S, RT-CT

Isovolt 160/Retrofit



Röntgenröhre: MXR160HP11
- max. Hochspannung: 160 kV
- Brennfleckgröße (klein/ groß): 0,4 mm/ 1 mm

Detektor: 6KHS
- 14bit
- 49,5 µm Pixel-Pitch

Einsatzgebiet: RT-D, RT-S

Der Detektor gehört zu den höchstauflösendsten, die derzeit auf dem Markt angeboten werden. Die Prüfklasse B der ISO 17636-2 ist auch in Wandstärken von 2 mm Aluminium nachweislich erreichbar.



Dürfen wir vorstellen?
Das Team der DGZfP-Schulungsabteilung

Seit mehr als 70 Jahren vermittelt die DGZfP praxisorientiertes und theoretisch fundiertes Wissen im Bereich der Zerstörungsfreien Prüfung.

Etwa 5.000 Teilnehmer*innen besuchen jährlich unser umfangreiches Ausbildungsangebot. Die Organisation der Schulungen und Qualifizierungsprüfungen für unsere acht Ausbildungszentren ist die zentrale Aufgabe der Schulungsabteilung in Berlin. Die Ausbildung im Industriesektor Bahn organisieren die Kolleginnen der Schulungsabteilung im Ausbildungszentrum Wittenberge.

Bei Fragen zu Schulungsinhalten, Terminen, Gebühren und vielem mehr sind wir der erste Ansprechpartner für unsere Kund*innen. Telefonisch, per E-Mail aber auch persönlich stehen wir in engem Austausch und verstehen uns dabei als Dienstleister nach innen und nach außen.

Schulungsorganisation

Wir begleiten unsere Teilnehmer*innen vom ersten Kontakt bis zur abgeschlossenen Schulung. Dabei gilt es viele Fragen zu beantworten, Daten einzuholen und flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren. Vor Schulungsbeginn versenden wir die Reservierungsbestätigung, die verbindliche Anmeldebestätigung, die Rechnung sowie alle Informationen zum jeweiligen Ausbildungszentrum. Zudem stellen wir den Dozent*innen und Prüfungsbeauftragen die notwendigen Unterlagen für die Schulungs- und Prüfungsdokumentation zur Verfügung. Auch die Vorbereitung der Schulungsräume und die Begrüßung der Teilnehmer*innen liegt in unserer Hand. Im Anschluss einer Schulung erhalten die Teilnehmer*innen von uns die Teilnahmebescheinigungen und wir stehen weiterhin für Fragen zu Verfügung.

Aufgrund verschiedenster Normen und Regelwerke in den jeweiligen Industriesektoren werden die Anforderungen an die Schulungsvorbereitung bezüglich der Nachweise von Zugangsvoraussetzungen und deren Dokumentation immer vielschichtiger. Deshalb arbeiten wir in diesem Bereich eng mit der DGZfP-Personalzertifizierungsstelle (DPZ) zusammen.

Unser Anspruch

Viele Herausforderungen, wie z.B. kurzfristige Zu- und Absagen von Teilnehmenden oder die sich ständig ändernden Vorschriften zur Durchführung von Schulungen im Rahmen der Coronapandemie, erfordern ein hohes Maß an Flexibilität von unserer Abteilung.

Unser Ziel ist es, unseren Kund*innen eine optimale Beratung und Betreuung auch in schwierigen Zeiten zu bieten.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Kund*innen und Teilnehmenden für die angenehme Zusammenarbeit bedanken und wünschen Ihnen und Ihren Familien ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Start in das neue Jahr.

So erreichen Sie uns:

Telefon: 030 67807-130
E-Mail: ausbildung@dgzfp.de



Schulungsprogramm 2022

Aktuelle Informationen rund um die angebotenen ZfP-Verfahren finden Sie in unserem Schulungsprogramm 2022, die jeweiligen Termine können Sie online abrufen.
Unsere Schulungen und Qualifizierungsprüfungen nach DIN EN ISO 9712, DIN 54161, DIN EN 4179 und den Fachkunde-Richtlinien Technik im Strahlenschutz bieten wir deutschlandweit in unseren Ausbildungszentren und auf Kundenwunsch auch gern als Inhouseschulung an.
Bei Fragen zu Schulungen und Qualifizierungsprüfungen wenden Sie sich gern jederzeit an unsere Schulungsabteilung:
Tel.: 030 67807-130 | E-Mail: ausbildung@dgzfp.de



Unser Team



Karina Bachmann
Leiterin Schulungsabteilung

Seit 2005 bin ich in der Schulungsabteilung tätig und dort seit elf Jahren Abteilungsleiterin. Zu meinen Aufgaben zählen neben der Organisation der Abteilung unter anderem Beratung der Kund*innen und Teilnehmenden sowie die Erstellung von (Inhouse-)Angeboten.

Privat gehe ich gern in Berlin und Umgebung spazieren und verbringe viel Zeit mit der Familie.



Marika Köberlein
Ich bin 48 Jahre alt, verheiratet und lebe mit meinem Mann und meiner 14-jährigen Tochter in Berlin.

Seit November 2019 arbeite ich in der Schulungsabteilung. Dort fühle ich mich sehr wohl, da das Aufgabengebiet sehr vielseitig ist und es täglich gilt, neue, interessante Herausforderungen zu meistern.

In meiner Freizeit bin ich gern in der Natur unterwegs, lese und verbringe viel Zeit mit der Familie und Freunden.



Katharina Kröger
2007 startete ich meine Ausbildung bei der DGZfP. In der Schulungsabteilung bin ich seit 2009 für die Kundenberatung, Bearbeitung der Anmeldungen, Formatierung der Schulungsunterlagen und Erstellung der NDT-Master-Unterlagen zuständig.

Zu Hause wartet dann mein eineinhalbjähriger Weltentdecker auf seine neuen Abenteuer.



Daniela Lehmann
Ich bin 37 Jahre jung und seit September 2008 bei der DGZfP Ausbildung und Training GmbH. Meine Tätigkeiten in der Schulungsabteilung umfassen die Bearbeitung des E-Mail-Verkehrs, die Kundenberatung sowie die Erstellung der Teilnahmebescheinigungen.



Mario Mielitz
Ich bin seit 2002 im Unternehmen. Meine Aufgaben umfassen die Schulungsunterlagen und den Postversand sowie alle technischen Fragen rund um das Ausbildungszentrum Berlin.



Susanne Zeidler
Teamassistentin

Seit mittlerweile zehn Jahren bin ich bei der DGZfP, seit acht Jahren als Teamassistentin in der Schulungsabteilung.

Meine Aufgaben umfassen die telefonische Kundenberatung, das Organisieren von Dienstreisen, die Verwaltung und Bestellung des Schulungsmaterials sowie die Erstellung des Schulungsprogramms.





SCHULUNG 2022

MIT SICHERHEIT IN DIE ZUKUNFT

Direkte Sichtprüfung (VT) Stufe 1/2 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

Gebühren 2022: 1.545,00 € zzgl. 670,00 € Prüfungsgebühr
für korp. Mitglieder 1.315,00 € zzgl. 570,00 € Prüfungsgebühr
inkl. Zertifikat nach DIN EN ISO 9712

Termine:
11. – 14.04.2022 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling
13. – 16.06.2022 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling
01. – 04.11.2022 im Ausbildungszentrum Hamburg/Helling

Anmeldung: DGZfP Ausbildung und Training GmbH | Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-130 | E-Mail: ausbildung@dgzfp.de

Für Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

DGZfP
AUSBILDUNG UND
TRAINING GmbH



SCHWACHSTELLE ENTDECKT.



PROJEKT ABGESICHERT.



NON-DESTRUCTIVE TESTING DER WELTWEITEN NR. 1.

SGS – LEISTUNG UND INNOVATION

KONTAKTIEREN SIE UNS:

SGS Germany GmbH, SGS Gottfeld Industrial Services
Baukauer Straße 98, D-44653 Herne, t +49 2323 9265 - 0, f +49 2323 9265 -111
de.int.gottfeld@sgs.com, www.sgsgroup.de

AUF DEM WEG ZU NEUEN PERSPEKTIVEN?

Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Ihre Bewerbung:
de.bewerbung.ind@sgs.com, t +49 2323 9265 - 103

DIE SGS-GRUPPE IST DAS WELTWEIT FÜHRENDE UNTERNEHMEN IN DEN BEREICHEN PRÜFEN, TESTEN, VERIFIZIEREN UND ZERTIFIZIEREN. DER SGS-TÜV SAAR ALS JOINT VENTURE VON SGS UND TÜV SAARLAND E. V. SICHERT ZUVERLÄSSIGKEIT UND QUALITÄT VON PROZESSEN, PRODUKTEN UND TECHNISCHEN DIENSTLEISTUNGEN.

SGS TÜV SAAR

SGS

© SGS Holding Deutschland B.V. & Co. KG – 2019 – All rights reserved – SGS is a registered trademark of SGS Group Management SA

Wissenschaftspreis 2021
Multiskalige Analyse von Additive Gefertigten Gitterstrukturen Mittels Computertomographie und Neutronendiffraktion

Tobias Fritsch[1], Giovanni Bruno[1]

[1] Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Deutschland

Kontakt: tobias.fritsch@bam.de

Kurzfassung: *Das Laserstrahlschmelzen (L-PBF) als Prozess im Bereich der Additiven Fertigung (AM) ermöglicht ein neuartiges Bauteildesign und somit auch die Produktion von komplexen Gitterstrukturen, welche Materialeinsparungen und effizientere Kühlsysteme erlauben und daher für verschiedene industrielle Anwendungen (z. B. Gasturbinen) geeignet sind. Interne Defekte, Eigenspannungen und geometrische Abweichungen von der Soll-Geometrie sind jedoch unvermeidbar.*

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die strukturelle Integrität von L-PBF-gefertigten Gitterstrukturen zerstörungsfrei auf verschiedenen Größenskalen untersucht. Eine Auswerteroutine für dreidimensionale quantitative Pulvercharakterisierung hinsichtlich der Partikelgröße, der -form, der -porosität, des Interpartikelabstands und der Packungsdichte wurde entwickelt. Synchrotron-Computertomographie (CT) wurde für die Korrelation der Packungsdichte mit der Partikelgröße und -form genutzt. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass mindestens 50 % der Porosität aus den Pulverpartikeln während der Herstellung der Streben mittels L-PBF gelöst wurde.

Streben sind die Grundbausteine der Gitterstrukturen und wurden mit industrieller Labor-CT untersucht. Dabei lag der Fokus auf dem Einfluss des Bauwinkels, auf die Strebenporosität und -oberflächenqualität. Die Analyse der Oberflächentopographie wurde hinsichtlich einer quantitativen Analyse von sogenannten re-entrant features erweitert. Der Vergleich dieser Auswertung mit konventionellen Oberflächenparametern offenbarte sowohl deren Komplementarität als auch den Bedarf an neuen AM-spezifischen Oberflächenparametern.

In-situ-CT-Versuche mit anschließender digitaler Volumenkorrelation (DVC) erlaubten die Gitterstruktur bezüglich des mechanischen Verhaltens unter Druckspannung zu bewerten. Aufgrund einer schichtweisen Faltung der Einheitszellen konnte dabei das Versagensverhalten als knoten-dominiert identifiziert werden.

Mittels Neutronenbeugung konnten Eigenspannungen in solchen Gitterstrukturen erstmalig experimentell bestimmt werden. Dabei wurden sowohl die Hauptspannungsrichtungen als auch die -beträge in Abhängigkeit von der Anzahl der gemessenen Spannungsrichtungen bestimmt. Während in der Strebe ein signifikanter uni-axialer Spannungszustand nachgewiesen wurde, zeigte der Knotenpunkt einen hydrostatischeren Spannungszustand. Sowohl im Falle der Strebe als auch des Knotenpunkts waren mindestens sieben gemessene Spannungsrichtungen nötig, um die Hauptspannungsrichtungen verlässlich zu ermitteln.

Einleitung

Die additive Fertigung (AM) im Sinne des Laser-Powder Bed Fusion (L-PBF) Prozesses ermöglicht eine noch nie dagewesene Gestaltungsfreiheit. Erste nicht sicherheits-relevante Teile, die mit L-PBF hergestellt werden, sind bereits für Flugzeuge [1] und Gasturbinen [2] im Einsatz. Bei der Herstellung von nicht sicherheitsrelevanten Teilen geht es im Vordergrund um Materialeinsparung und Konstruktionsoptimierung [3]. Die Qualitätssicherung bezüglich interner Defekte und Eigenspannungscharakterisierung (RS) wird erst bei sicherheitsrelevanten Teilen essenziell. Das Wissen über das Langzeitverhalten ist für die Zertifizierung von sicherheitsrelevanten AM-Bauteilen unerlässlich. Wenn sicherheitsrelevante Bauteile eingesetzt werden sollen, ist das Verständnis von AM-spezifischen Defekten, wie innere Hohlräume, geometrische Ungenauigkeit, Oberflächenrauigkeit und Eigenspannung entscheidend für die Optimierung des Herstellungsprozesses.

Der L-PBF-Prozess wird für die Herstellung von Bauteilen mit hoher Komplexität, [4-6] wie z. B. Gitterstrukturen [7] genutzt.

Ein umfassendes Verständnis einer komplexen Struktur erfordert das Verständnis jedes einzelnen Bestandteils. Hier liegt die Neuheit dieser Arbeit: eine multiskalige Materialcharakterisierung, die ein Verständnis des L-PBF-Prozesses und eine Qualitätsbewertung ermöglicht. Die Skala reicht von den Pulverpartikeln (10 – 40 µm) bis zu den Gitterstrukturen (4 cm), wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

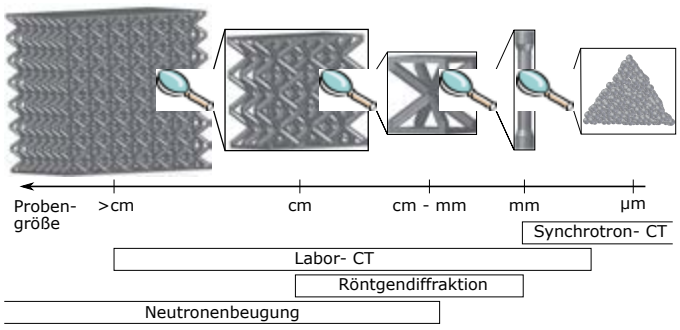


Abb. 1 Multiskaliger Untersuchungsansatz

Pulverpartikel

Das Pulver ist das Ausgangsmaterial für das L-PBF-Verfahren. Um den Prozess zu verstehen und die Qualitätskontrolle von L-PBF zu verbessern, ist der erste Schritt die Charakterisierung des Pulvers.

Ein tiefes Verständnis der Pulvereigenschaften ist unerlässlich, da sie einen erheblichen Einfluss auf eine Vielzahl von Eigenschaften des Endprodukts haben [8].

Für die Charakterisierung der Pulverpartikel wurde Synchrotron-CT verwendet, die an der BAMline am Synchrotron BESSY II (Helmholtz-Zentrum, Berlin, Deutschland) [9] durchgeführt wurde. Die Energie des monochromatischen und parallelen Strahls wurde zwischen 40 keV und 50 keV (je nach Material) variiert, um bei jeder Probe eine Transmission von je mindestens 10 % zu erreichen. Eine effektive Pixelgröße von 0,876 µm wurde durch Verwendung eines 5x Mikroskopobjektivs (Olympus, Hamburg, Deutschland) und einer CCD-Kamera (4000 × 2760 Pixel, PCO, Kelheim, Deutschland) erreicht. Die räumliche Auflösung für eine Radiographie wurde mit einer JIMA RC-02-Auflösungstabelle [10] auf 1 µm bestimmt. Der Abstand zwischen dem Szintillatorschirm und dem Objekt betrug 10 mm. Dreitausend Projektionen wurden über einen Bereich von 180° für jede Messung aufgenommen. Jede Projektion hatte eine Integrationszeit von 3 s. Nach jeweils 100 Projektionen wurden 10 „flat-field" Bilder aufgenommen, gemittelt und für die Korrektur der 100 folgenden Projektionen verwendet. Vor der Rekonstruktion der Volumendaten aus den Projektionen wurde zunächst „Paganin's Phase Retrieval Algortihmus" (mit $\beta/\delta = 0{,}027$) [11] angewendet, um anschließend die gefilterte Rückprojektion für einen Parallelstrahl [12] zu verwenden. Es wurde dafür eine eigens entwickelte Software verwendet.

Der folgende Arbeitsablauf wurde entwickelt, um die Partikelpackungsdichte, den Interpartikelabstand, die Partikelform sowie -größe und die Porosität innerhalb der Pulverpartikel mit einer ausreichenden Partikelstatistik aus einer einzigen Aufnahme zu extrahieren.

Die rekonstruierten Rohdaten sind in Abbildung 2a dargestellt. Die erkennbaren Ringartefakte wurden durch einen in ImageJ [13] implementierten Wavelet-Filter [14] korrigiert, siehe Abbildung 2b. Zur Rauschunterdrückung wurde ein bilateraler Filter (7 Pixel lateral, 50 Grauwerte) verwendet [15], siehe Abbildung 2c. Anschließend wurde eine binäre Maske der Pulverpartikel durch Anwendung der in ImageJ implementierten automatischen Grauwertschwelle erstellt. Der endgültige Schwellenwert wird durch das iterative Verfahren basierend auf dem ISO-Daten-Algorithmus, der erstmals in [16] vorgestellt wurde, bestimmt. Abbildung 2d zeigt das resultierende Binärbild nach der globalen Schwellenwertbildung. Die Hohlräume (d. h. Porosität) innerhalb der Pulverpartikel werden in diesem Schritt des Arbeitsablaufs künstlich verschlossen, da sie die nachfolgende Watershed-Segmentierung sowie die Analyse des Interpartikelabstands verfälschen würden.

Die Porositätsanalyse wird anhand der gefilterten Grauwertverteilung durchgeführt, die in Abbildung 2c dargestellt ist und wird daher nicht durch das Verschließen der inneren Hohlräume nach der Binarisierung beeinflusst.

Die Mehrzahl der Pulverpartikel berühren sich physisch und müssen während der Bildanalyse zur Quantifizierung getrennt werden. Ein weit verbreiteter Ansatz zur Partikelerkennung und -trennung ist der Algorithmus der Watershed-Segmentierung [17]. Ein Watershed-Ansatz für die 3D-Partikelerkennung (implementiertes Plug-in in ImageJ), der Partikelkonkavitäten toleriert, wurde angewendet [17], siehe Abbildung 2e und f.

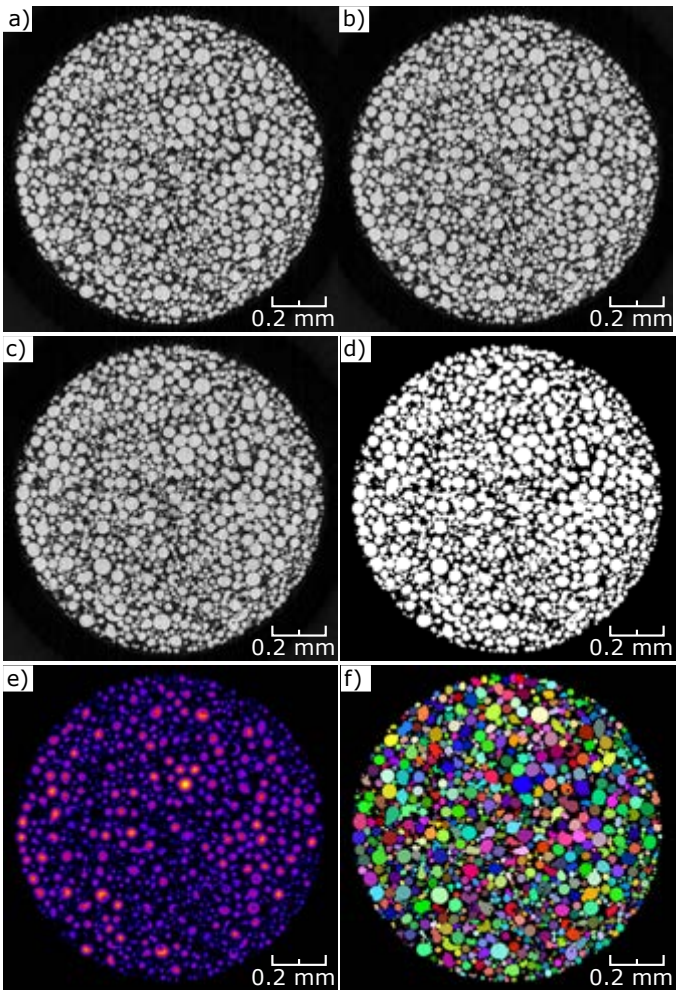


Abb. 2 Darstellung des Arbeitsablaufs der Partikelsegmentierung. Das gleiche Tomogramm wird in aufeinanderfolgenden Schritten der Bildanalyse gezeigt: a) Rohdaten, b) Ringartefaktkorrektur, c) bilateraler Filter, d) binarisierte Pixelmaske, e) 3D-Distanzkarte der Pixelmaske (jedes lokale Maximum stellt einen Seed-Punkt), f) Partikelseparation basierend auf dem Seed-Punkt aus e) (k = 0,7). [18]

Die Ergebnisse zeigen, dass die Pulvercharakterisierung mittels Synchrotron-CT reich an Informationen und Statistiken ist. Das untersuchte Volumen umfasst 64000 Pulverteilchen. Dies entspricht einem Materialgewicht von 3 mg unter Annahme der Materialdichte $\rho_{IN625} = 8{,}44$ g/cm3.

Der vorgestellte Arbeitsablauf ist auch für weitere AM-Pulverchargen anwendbar. Auf diese Weise wird der Vergleich zwischen z. B. gas- und plasmaatomisierten Pulver möglich [18]. Hier werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von drei Pulverchargen (IN 625, AISI 316L und Ti64) diskutiert. Dabei sind IN 625 und AISI 316L gasatomisiert und Ti64 plasmaatomisiert.

Die Ergebnisse der Formanalyse zeigen, dass der Einfluss der Partikelform auf die Packungsdichte (PD) vernachlässigbar ist. Die PD von 316L und Ti64 ist nahezu gleich, während sich die Form in Bezug auf die Anisotropie deutlich unterscheidet (siehe Tab. 1). IN 625 und AISI 316L weisen eine vergleichbare Anisotropie und Sphärizität auf, unterscheiden sich aber in der PD. Die maximale PD für geordnete monodisperse Kugeln beträgt bekanntermaßen 0,74. Für ungeordnete monodisperse Kugeln wurde eine PD von 0,635 angegeben [19].

Es ist zu erkennen, dass die Pulverpartikel der Ti64 Charge (plasmaatomisiert) am kugelähnlichsten sind, d. h. kleine Anisotropie und große Sphärizität. Dies führt zwar im Allgemeinen zu einer besseren Fließfähigkeit, jedoch hier nicht zu einer höheren Packungsdichte.

In dieser Arbeit wurden polydisperse Partikelgrößenverteilungen diskutiert. Pednekar et al. haben statistisch äquivalente bidisperse Größenverteilungen für lognormale Größenverteilungen vorgestellt [20].

Tab. 1 Ergebnisse für die bidisperse Partikelgrößenverteilung, die Partikelformanalyse und die Packungsdichte

Pulver	IN 625	316L	Ti64
Rel. Anteil Große Partikel	0,19	0,27	0,27
Rel. Anteil Kleine Partikel	0,81	0,73	0,73
Durchmesser Große Partikel (DL) / µm	36,68	37,68	37,95
Durchmesser Kleine Partikel (DS) / µm	14,18	19,53	19,68
DS/DL	0,39	0,52	0,52
Mittelwert der Anisotropie	0,38	0,31	0,18
Mittelwert der Sphärizität	0,92	0,92	0,95
Packungsdichte (PD)	0,60	0,576	0,561

Die statistisch äquivalente bidisperse Verteilung wurde für unsere polydispersen Verteilungen nach Pednekar et al. berechnet [20], siehe Tabelle 1. Das Größenverhältnis DS/DL korreliert mit der PD, wobei DS und DL die Durchmesser der kleineren bzw. größeren Partikel der bidispersen Verteilung sind. Das kleinere Radiusverhältnis führt zu einer größeren PD im Pulverbett, da die kleineren Partikel die Hohlräume zwischen den größeren Partikeln füllen. Dies zeigt jedoch, dass das Größenverhältnis für alle drei Pulverchargen nicht klein genug ist, um eine Erhöhung der PD im Vergleich zum Nominalwert des monodispersen Pulvers zu ermöglichen (0,635).

Streben

Die Nenngeometrie einer Strebe ist ein Zylinder. Streben sind die Grundlage der Gitterstrukturen. Ein detailliertes Wissen über Streben ist entscheidend für die Gitterstrukturen sowie für das Verständnis ihrer Leistungsfähigkeit. Die Auflösung eines CT-Scans wird mit abnehmender Bauteilgröße besser. Ein hochauflösender Scan einer einzelnen Strebe enthüllt Informationen, die auf der Ebene der gesamten Gitterstruktur unsichtbar gewesen wären. Daher ist die Kombination solcher multiskaligen Messungen ratsam.

Der Bauwinkel (d. h. der Winkel zwischen Bauplattform und der Oberfläche der hergestellten Struktur) ist von großem Interesse für die Gestaltung von Gitterstrukturen. Ziel ist es, Strukturen mit Hilfe von L-PBF ohne Einschränkung des Bauwinkels herstellen zu können. Derzeit ist die Herstellung von Strukturen mit einem Bauwinkel unter 30° ohne Stützstrukturen nicht möglich [21], da die Struktur auseinanderfallen würde. Ziel dieses Kapitels ist es daher, ein besseres und detailliertes Verständnis dafür zu erlangen, wie die Qualität der Streben (in Bezug auf Porosität und Oberflächentopographie) durch den Bauwinkel beeinflusst wird. Es wird eine Analysestrategie vorgestellt, die einen detaillierten Einblick in die winkelaufgelöste Oberflächentopographie zusammen mit einer detaillierten Porositätsbewertung ermöglicht, da die Porenform mit der Position innerhalb der Strebe korreliert und diese Korrelation vom Bauwinkel abhängt. Sieben Streben aus IN 625 mit einem Bauwinkel α von 30° bis 90°, wie in Abbildung 3 dargestellt, wurden mittels L-PBF von Siemens Energy AG, Berlin, hergestellt. α ist definiert als der Winkel zwischen der Zylinderachse und der Bauplattform, so bedeutet α = 90°, dass die Strebe senkrecht auf der Bauplatte steht. Jede Strebe hatte einen Nenndurchmesser von 1 mm und eine Nennlänge von 6 mm. Ein Bereich von 5 mm wurde entlang der Höhe der Proben analysiert. Eine Markierung, wie in Abbildung 3 dargestellt, wurde am Kopf der Strebe angebracht. Die Lücke im Ring markiert die Oberfläche der Oberseite (US) während der Produktion.

Die CT-Messungen wurden an einem Tomographen (GE v|tome|x 180/300L) mit Transmissionstarget durchgeführt, das mit einer Beschleunigungsspannung von 125 kV und einem Röhrenstrom von 60 µA betrieben wurde. Bei einer Aufnahmezeit von 2 s pro Projektion für 2100 Projektionen ergab sich eine Messzeit von 70 min pro Scan. Für die Rekonstruktion wurde ein Feldkamp-Algorithmus [12] verwendet. Die Voxelgröße betrug 2,1 µm und wurde mit zwei im Abstand kalibrierten Rubinkugeln bestimmt. Der nominale Kugelabstand betrug 2,2728 mm, der tatsächliche 2,2709 mm. Eine Auflösung von 4 µm für die Projektionen wurde mit Hilfe eines JIMA RC-02-Auflösungsobjekts ermittelt. Jede Strebe wurde in drei verschiedenen Höhen gescannt, jedes Volumen wurde separat rekonstruiert und anschließend zu einem einzigen Volumen zusammengeführt.

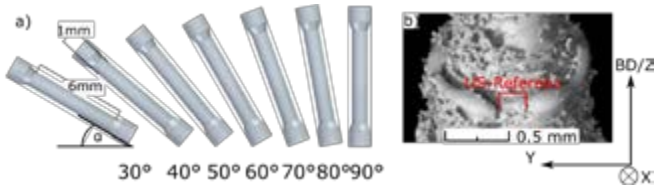


Abb. 3 a) Geometrie der sieben untersuchten Streben und b) 3D-rendering des verwendeten Referenzrings für die Zuordnung von US [22]

Um mehr Informationen über die Oberflächentopographie zu erhalten, wurde ein Workflow als Kombination zwischen der von VG studio MAX 3.2 erweiterten Oberflächenbestimmung und einem selbst geschriebenen Python-Skript erstellt. Die gerenderte Strebenoberfläche wurde in Abbildung 4.a für α = 30° in 3D dargestellt. Die ermittelte Oberfläche wurde vernetzt und in zwei Formaten exportiert: sowohl als Punktwolke (ASCII) als auch als triangulierte Oberfläche (stl). Die Punktwolkendaten waren kleiner, leichter zu handhaben und führten zu kürzeren Berechnungszeiten. Ein Nachteil war der Verlust der Oberflächenausrichtung, wie sie durch den Oberflächennormalenvektor definiert ist. Für die triangulierte Oberfläche sind sowohl die Informationen über den Normalenvektor als auch die Größe für jedes Dreieck zugänglich.

Zur Analyse der Oberflächentopographie wurde zunächst eine Koordinatentransformation der Strebenoberfläche von kartesischen Koordinaten (x, y, z) in zylindrische Koordinaten ($\rho = \sqrt{(x^2 + y^2)}$, $\theta = \text{atan2}(y/x)$, z) durchgeführt, siehe Abbildung 4a und b. Die Streben wurden anhand der in Abbildung 1b gezeigten Referenzmarkierung (d. h. der Lücke im Kreissegment) in Abbildung 1b so ausgerichtet, dass DS entlang θ = 0° und US entlang θ = 180° liegen. Der Referenzmarker ermöglichte eine Ausrichtung mit einer Genauigkeit von 5° in θ.

Anschließend wurden primäre Linienprofile ρ(z) auf der Oberfläche entlang der Strebenhöhe für jeden Azimutwinkel θ extrahiert. Primär bedeutet hier, dass kein Hoch- oder Tiefpassfilter auf die Linienprofile angewendet wurde, wie es zur Unterscheidung der Oberflächenwelligkeit und Oberflächenrauhigkeit gemäß ISO-Norm

[23] vorgeschlagen wird. Für jedes Linienprofil ρ(z) wurde das arithmetische Mittel $P_a(\theta)$ nach Gleichung 1 und 2 bestimmt, wobei *N* die Anzahl der Pixel des Linienprofils ρ(z) beschreibt.

$$P_a(\theta) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left|\rho_i^{\theta}(z) - \rho_{mean}^{\theta}\right| \quad (1)$$

$$\rho_{mean}^{\theta} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\rho_i^{\theta}(z) \quad (2)$$

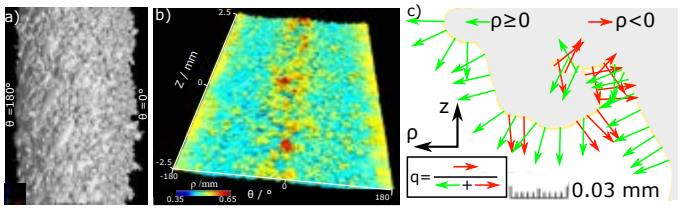


Abb. 4 a) 3D-rendering der rekonstruierten Strebe (α=30°), b) die entrollte Oberfläche in Zylinderkoordinaten und c) Definition des relativen Anteils von re-entrant surface features.[22]

Die triangulierte Oberfläche wurde wie folgt analysiert: Ein Zylinder wurde mit Hilfe des ICP-Algorithmus (iterative closest point) an jede Strebe angepasst. Dies ist gleichbedeutend mit der Minimierung der quadratischen Differenz zwischen der tatsächlichen Oberfläche (identifiziert durch XCT) und der Zylinderoberfläche für jeden Punkt der tatsächlichen Oberfläche. Die Zylinderachse wurde dann als Mittelpunkt der Strebe verwendet. Wir konvertierten die Oberfläche von kartesischen in zylindrische Koordinaten gemäß der Transformation ($\rho = \sqrt{(x^2+y^2)}$, $\theta = \text{atan2}(y/x)$, z) für jeden Scheitelpunkt der triangulierten Oberfläche. Nacheinander wurden der Massenschwerpunkt (CM) und die Richtung des Normalenvektors für jedes Dreieck bestimmt. Der CM wurde benötigt, um jedes Dreieck eindeutig einem konkreten Linienprofil zuzuordnen. Alle CMs, die innerhalb von Δθ = 1° liegen, wurden einem bestimmten Linienprofil zugewiesen und zusammen mit den Flächen der entsprechenden Dreiecke zugeordnet. Wenn die ρ-(Radialkoordinate, nicht zu verwechseln mit der Rauheit) Komponente des Normalenvektors negativ war, wurde das Dreieck als ein re-entrant feature definiert, siehe Abbildung 4c. Die Fläche dieser Dreiecke wurde entlang eines Linienprofils aufsummiert, was $A_{\rho<0}^{\theta}$ ergab. Analog dazu wurde die Fläche aller Dreiecke entlang desselben Linienprofils aufaddiert, was A^{θ} ergibt. Das Verhältnis der Flächensumme der Dreiecke mit negativer Radialkomponente ($A_{\rho<0}^{\theta}$) und der Summe aller Dreiecke (A^{θ}), die jedem Linienprofil zugeordnet sind, wurde für die Quantifizierung der re-entrant features verwendet. Der relative Anteil der re-entrant features q wurde somit berechnet als

$$q = \frac{A_{\rho<0}^{\theta}}{A^{\theta}} \quad (3)$$

Die Werte für P_a und q sind in Abbildung 5a und b für alle sieben Streben im Polarkoordinatensystem dargestellt.

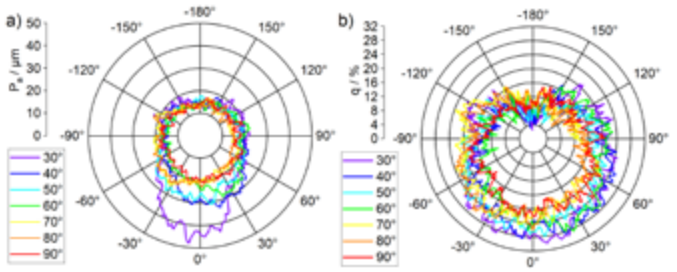


Abb. 5 Polardarstellung der a) Oberflächenrauhigkeit P_a nach Gleichung 2 und 3 und b) des relativen Anteils der re-entrant features [22]

In Abbildung 5 ist zu erkennen, dass beide Parameter (P_a und q) bei allen Streben kleinere Werte im US-Bereich (θ = 180°) liefern als im DS-Bereich (θ = 0°). Dies entspricht einer höheren Oberflächenqualität für US als für DS und bestätigt damit das bisherige Prozessverständnis. Weiterhin zeigen beide Polardiagramme für den Baurwinkel den gleichen qualitativen Verlauf im DS-Bereich: je geneigter gebaut wird desto schlechter wird die Qualität an der DS.

Zusätzlich zu den Gemeinsamkeiten liefern die Analysen ergänzende Information über die Oberflächenqualität. Im DS-Bereich (θ = 0°) Verhältnis zwischen der Amplitude bei α = 30° und α = 90° beträgt in Abbildung 5b nur etwa 1,4, während das gleiche Verhältnis in den Abbildungen 5a etwa 2 beträgt. Das ist darauf zurückzuführen, dass für α = 30° deutlich mehr angeschmolzene Pulverpartikel zu erwarten sind als bspw. bei α = 90°. P_a ist sensibler für anhaftende Partikel als q, da q einen relativen Wert darstellt und sich bei anhaftenden Partikeln nicht nur die re-entrant feature surface vergrößert, sondern auch die absolute Oberfläche. Ein weiterer Unterschied zeigt sich bei θ = 180°. Während in Abbildung 5a keine Abhängigkeit von α zu erkennen ist, zeigt Abbildung 5b eine deutliche Abnahme von α = 90° auf α = 30°. Im US-Bereich finden wir für alle Streben kaum angeschmolzene Pulverpartikel, weshalb P_a keine Veränderung zeigt. q reagiert hier jedoch sensibler auf kleine, rissähnliche Öffnungen an der Oberfläche, die in der Tat mit geneigterer Fläche abnehmen, wodurch sich somit eine höhere Oberflächenqualität zeigt.

Gitterstrukturen

Die Gitterstruktur wird in Hinblick auf Eigenspannungen charakterisiert, da diese zu Verformungen führen können, die zuvor bewertet wurden. Für die 3D-Spannungsanalyse wurde die Neutronenbeugung (ND) eingesetzt.

Das ND-Experiment wurde an der Stress-Spec-Strahlführung am Neutronen Reaktor FRMII in Garching, München, Deutschland durchgeführt [24]. Die Untersuchung konzentrierte sich auf die einzelne Einheitszelle (UC) und die entsprechende 3 x 3 x 3-Gitterstruktur. Beide hatten einen Strebendurchmesser von 1 mm und eine Strebenlänge von 10 mm (siehe Abbildung 6). Die Kantenlänge einer Einheitszelle betrug somit 5,77 mm. Die charakteristische Länge ist der Abstand zwischen den Knoten, d. h. die Hälfte der Kantenlänge der Einheitszelle (2,89 mm).

Das Messvolumen wurde durch einen Primärspalt von 1 mm x 1 mm und einen oszillierenden Radialkollimator mit FWHM = 0,5 mm vor dem Detektor definiert. Die Wellenlänge des Neutronenstrahls wurde mit einem Monochromator auf 0,142 nm abgestimmt. Auf diese Weise wurde das Beugungssignal der {311}-Gitterebene auf dem 2D-Detektor an der Position von 2θ = 84° ausgewertet. Die {311}-Gitterebene wurde für die Analyse gewählt, da diese nachweislich das makroskopische, mechanische Verhalten von Nickel am besten repräsentiert [175]. Die beugungselastischen Konstanten $E^{h,k,l}$ = 193,5 GPa und $\nu^{h,k,l}$ = 0,305 wurden für die Spannungsberechnung verwendet [25]. Diese Werte wurden experimentell an L-PBF produziertes IN 625 bestimmt, was den aktuellen Stand der Literatur widerspiegelt.

Elf Messvolumina wurden entlang einer Strebe im einzelnen UC und vier Punkte entlang einer senkrechten Strebe gemessen, um die Symmetrie des UC nachzuweisen. Mindestens drei Dehnungskomponenten wurden bestimmt. Elf Punkte mit drei Dehnungskomponenten entlang einer Strebe wurden für den mittleren UC der 3 x 3 x 3-Gitterstruktur gemessen, und zwar in der gleichen Bezie-

hung, wie für die einzelne UC. Drei zusätzliche Richtungen (axiale Komponente der Strebe, radiale Komponente der Strebe und eine zufällige Richtung) wurden an drei Punkten des einfachen UC gemessen. Für die 3 x 3 x 3-Gitterstruktur wurden neun Komponenten (siehe Tabelle 2) an zwei Messvolumina gemessen. Die Verteilung der Volumenpositionen ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Zählzeit betrug 30 min für jede Komponente. Die für jeden Punkt gewählten (ϕ, ψ)-Winkel sind im Probenkoordinatensystem in Tabelle 2 angegeben.

Tab. 2 Gewählte (φ,ψ)- Winkelpaare im Probenkoordinatensystem

	σ_{inWall}	σ_{BD}	σ_{WW}	σ_{ax}	σ_{ran1}	σ_{ran2}	σ_{ran3}	σ_{ran4}	σ_{ran4}
φ/°	0	-90	0	-45	-45	-30	-60	0	-80
ψ/°	90	90	0	125	35	20	40	10	75
#	1	2	3	4	5	6	7	8	9

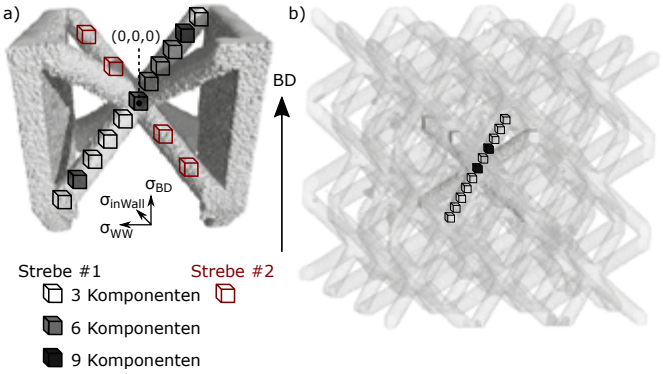


Abb. 6 a) Dargestellt ist das tatsächliche Volumen (CT-Daten) der einzelnen UC. b) Die 3 x 3 x 3-Gitterstruktur ist mit einem Faktor von 75 % transparent dargestellt, um die zentralen UC hervorzuheben. Die Kompressionsplatten wurden virtuell entfernt, um einen guten Blick auf die Gitterstruktur zu erhalten. Die Gauge-Volumina sind für beide Strukturen in weiß, grau, schwarz und rot skizziert. [26]

Der wichtigste Teil des Experiments war die Ausrichtung innerhalb der Gitterstrukturen, da das Messvolumen die gleiche Größe wie die Streben hatte. Eine Fehlanpassung zwischen dem Zentrum des Eichvolumens und dem Schwerpunkt der Streuung würde zu einer Pseudo-Peak-Verschiebung führen. Daher wurde bei der Durchführung der „Eingangsscans“ äußerste Sorgfalt aufgewendet und die Ausrichtung erfolgte mit der bestmöglichen Genauigkeit des Instruments. Eine Eulersche Wiege (χ-Rotation) wurde auf dem Rotationstisch (ω-Rotation) montiert. Ein zweiter Rotationstisch (ϕ-Rotation) wurde auf der Eulerschen Wiege zusammen mit drei Schrittmotoren montiert, die eine Verschiebung in x-, y- und z-Richtung ermöglichte. Die Ausrichtung des UC auf das Messvolumen begann mit einer optischen Ausrichtung des zentralen Knotens mit Hilfe eines Theodoliten. Anschließend wurde ein Scan in x-, y- und z-Richtung durchgeführt, um das Maximum des gebeugten Signals auf dem 2D-Detektor zu finden. Eine Bewegung entlang der Strebe (d. h. der Raumdiagonale der BCC-Zellenstruktur) wurde unter Verwendung der gleichen Schrittweite entlang aller drei Translationsachsen durchgeführt. Die Verformungsfreiheit der Strebe wurde im Vorfeld durch eine NAC zwischen einem CT-Scan und der CAD-Datei nachgewiesen. Der gleiche Justageablauf wurde verwendet, um die 3 x 3 x 3-Gitterstruktur bestmöglich auszurichten. Eventuelle Fehler in der Ausrichtung wurden durch „Spiegel“-Messungen für die beiden Komponenten σinWall und σ_{BD} korrigiert: Beide wurden mit ϕ und ϕ+180° gemessen. Ein möglicher Pseudo-Strain wird mit dieser Methode gemittelt. [27]. Es wurde jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messungen festgestellt. Dies bestätigt, dass die Ausrichtung ausgezeichnet war. Dennoch wurde die gemittelte Spitzenposition für die Dehnungs- und Spannungsanalyse verwendet.

Ein kurzer Abstand zwischen Probe und Primärschlitz war erforderlich, um die Umwandlung von Strahlendivergenzeffekten zu Divergenzeffekten zu vermeiden. Dies führte jedoch zu einer geringeren Flexibilität bei der Rotation. Die ω-Drehung wurde durch die Eulersche Wiege begrenzt. Dies führte zu einem Versatz von 1,5°, d. h. ω = 40,5° wurde anstelle von ω = 0,5*2θ = 42° verwendet. Dieser Versatz führte zu einer Präzession des Streuvektors um die ϕ-Rotationsachse für χ ≠ 0°. Der ω-Versatz wurde im Fall von χ = 0° durch einen Versatz von ϕ_{offset} = 1,5° korrigiert. Für alle anderen Richtungen führte dies zu einem kleinen Versatz in der gemessenen Dehnungsrichtung, der als vernachlässigbar angenommen wurde.

Die Ausrichtung sowohl der einzelnen UC als auch der 3 x 3 x 3-Gitterstruktur wurde mit Hilfe von CT-Rekonstruktionen nachgewiesen. Eine Ebene wurde an die Druckplatte und ein Zylinder an die untersuchte Strebe angepasst. Der Winkel betrug 35,35° für die einfache UC und 35,21° für die 3 x 3 x 3-Gitterstruktur. Bei dem ND-Versuch wurde die Strebe als perfekte Raumdiagonale angenommen. Die Abweichung zum Nennwinkel von arccos(1/√3) = 35,27° liegt unter 0,3 %. Der Winkel der Strebe erweist sich daher als (im Durchschnitt) unverzerrt. Lokale Verzerrungen könnten das ND-Experiment ebenfalls beeinflussen, aber eine Verzerrung zwischen der gedruckten Verformung, der gedruckten Strebe und dem Nennzylinder ist jedoch bei der Auflösung des CT-Scans (etwa 50 µm) nicht erkennbar. Die Abweichung wird von der Rauheit der Strebe dominiert. Diese Rauheit in P_a beträgt bekanntlich etwa 40 µm (siehe Streben).

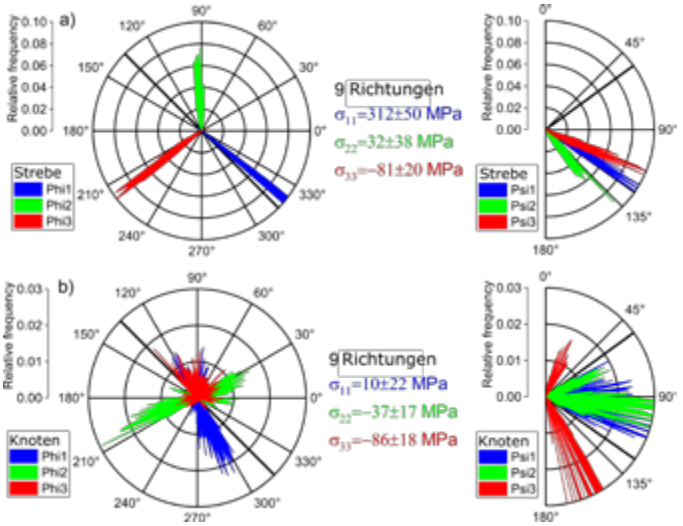


Abb. 7 a) Die Ergebnisse der Bestimmung der Hauptspannungsrichtungen für a) die Strebe und b) den Knoten im zentralen UC der 3×3×3-Gitterstruktur im Probenkoordinatensystem in Bezug auf den Eigenwert σ_{ii} (Mitte) und den azimutalen Φ^S_i (links) und polaren Ψ^S_i (rechts) Winkel des entsprechenden Eigenvektors. Die Lösung wird für alle neun gemessenen Richtungen dargestellt. [26]

Basierend auf den neun Messungen (Tabelle 2), wurden die Hauptspannungsrichtungen berechnet. [26] Alle Ergebnisse stellen die statistische Auswertung von 1000 Iterationen zur Abschätzung eines Fehlerbandes sowohl für die Hauptspannungsrichtungen als auch für die Hauptspannungswerte dar.

Die Ergebnisse der Hauptrichtungsberechnungen unter Verwendung aller neun gemessenen Richtungen, siehe Tabelle 2, werden für die Strebe und den Knoten der zentralen UC der 3 x 3 x 3-Gitterstruktur in Abbildung 7 dargestellt. Diese beiden Gauge-Volumina sind als dunkelgraue Würfel in Abbildung 6 zu sehen. Die Ergebnisse werden in Form des azimutalen (ϕ^S, links) und polaren (ψ^S, rechts) Winkels der Eigenvektoren im Probenkoordinatensystem präsentiert. Die entsprechenden Eigenwerte werden in Form der Spannung σ_{ii} angegeben, die zu ϕ^S_i und ψ^S_i korrespondieren. Die Strebe (Abbildung 7a) zeigt eine ausgeprägte Spannung von $\sigma_{11} = 312 \pm 50$ MPa entlang $\phi^S_1 = 310°$ und $\psi^S_1 = 122°$. Diese Richtung korreliert gut mit der Ausrichtung der Streben im Probenkoordinatensystem ϕ^S strut = 315° und ψ^S strut = 125,3°, die in Abbildung 7 als dicke schwarze Linien dargestellt sind. Im Vergleich dazu zeigt der Knoten, wie erwartet, eine deutlich geringere Spannung und auch eine breitere Verteilung für die Hauptspannungsrichtung, siehe Abbildung 7a. Es ist wichtig zu beachten, dass Abbildung 7a eine andere Skala für die relative Häufigkeit im Vergleich zu 7b hat. Die gleiche Skala würde jede Vorhersage der Hauptrichtung täuschen. Durch Reduzierung der Anzahl der gemessenen Richtungen $d^{311}_{\varphi,\psi}$ von neun auf sieben Richtungen, um Eigenwerte und Eigenvektoren zu berechnen, ändern sich die Richtungen und absoluten Spannungswerte nicht wesentlich. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Algorithmus die exakt entgegengesetzten Winkel liefert, die ohnehin derselben Spannungsrichtung entsprechen. Wenn wir sieben Richtungen in den Algorithmus eingeben, sind die Ergebnisse für die Hauptspannungsrichtungen unabhängig von der Wahl der sieben Richtungen. Die Hauptspannungswerte werden jedoch beeinflusst. Die Ergebnisse für sechs gemessene Richtungen unterscheiden sich deutlich von den Ergebnissen für neun, acht und sieben Richtungen. Unrealistischerweise sind die berechneten Richtungen deutlich unkorreliert von der Strebenorientierung.

Die gleichen Berechnungen wurden für den Knoten in der Mitte der 3 x 3 x 3-Gitterstruktur durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 7b dargestellt. Im Vergleich zu den Ergebnissen für die Strebe in Abbildung 7a ist der Spannungswert σ_{11} klein, während σ_{22} und σ_{33} innerhalb des Fehlers gleich sind. Außerdem sind die Verteilungen von ϕ^S_i und ψ^S_i weniger uni-axial. Es kann keine Vorzugsrichtung bestimmt werden. Dies korreliert gut mit der Position des Knotens an der Kreuzung von vier Streben. Es ist zwar trivial, dass das Material am Knoten isotroper als an einer einzelnen Strebe ist. Jedoch kann trivialerweise nicht geschlussfolgert werden, dass die Hauptspannungsrichtungen von der Geometrie dominiert werden.

Zusammenfassende Diskussion

Der Kern dieser Arbeit ist die Entwicklung und Verbesserung von Analysemethoden und Routinen zur Untersuchung von AM-Defekten und Eigenschaften in Gitterstrukturen.

Die Packungsdichte wurde mit der Größe und Form der Pulverpartikel korreliert, um die Qualität des Pulverbettes zu verstehen. Wie in [28] gezeigt, korreliert eine höhere Packungsdichte mit einer höheren Dichte des produzierten Teils. Daher ist die Partikelpackungsdichte des Pulverbettes ein wichtiger Prozessparameter für das L-PBF-Verfahren. Im Pulverkapitel wird erörtert, dass die Partikelgröße mit der Packungsdichte korreliert. Es wird gezeigt, dass die Umwandlung von einem polydispersen zu einer statistisch äquivalenten bidispersen Partikelgrößenverteilung die Korrelation vereinfacht. Das Durchmesserverhältnis zwischen kleinen und großen Partikeln korreliert gut mit der Partikelpackungsdichte, siehe Tabelle 1. Die Korrelation muss an weiteren Pulverchargen verifiziert werden, aber die vorliegenden Ergebnisse scheinen vielversprechend. Sie eröffnen den Weg für eine breitere Anwendung (idealerweise für jede Partikelgrößenverteilung für Additive Manufacturing-Pulver). Eine weitere Schlussfolgerung betrifft den Zusammenhang zwischen der Form der Pulverpartikel und der Technik ihrer Herstellung. Plasma-Zerstäubung fördert Partikel mit geringerer Anisotropie und größerer Sphärizität im Vergleich zur Gas-Zerstäubung. Dieser Unterschied ist bei der Anisotropie deutlicher als bei der Sphärizität. Der Arbeitsablauf in Bezug auf die Analyse der Partikelform ermöglicht das Verständnis, dass die Packungsdichte nur in geringem Maße von der Partikelform beeinflusst wird, und die Partikelgröße den größten Einfluss auf die Partikelpackungsdichte hat.

Ähnlich wie bei der Pulverpartikelanalyse wurde ein Arbeitsablauf zur Quantifizierung der Oberflächentopographie von additiv gefertigten zylindrischen Streben in Gitterstrukturen präsentiert. Die Auswertung ermöglicht ein tieferes Verständnis für den Einfluss des Bauwinkels auf Teile, die durch Laser-Pulver-Bett-Fusion hergestellt wurden.

Damit kann gezeigt werden, dass die Oberflächentopografie nicht durch einen einzigen Parameter beschrieben werden kann. Diese Arbeit zeigt die Redundanz, aber auch die Komplementarität zwischen verschiedenen Oberflächencharakterisierungsmethoden für AM-Oberflächen. Es wird eine Reihe von repräsentativen Parametern benötigt, wie sie für konventionelle Materialien existieren (R_a, R_z, R_q, R_{sk}, S_a, S_q, etc.) [29]. Die neuen Parameter sollten natürlich mit den bestehenden Parametern verknüpft werden, müssen aber auf AM-Merkmale wie re-entrant surface features und anhaftende Pulverpartikel optimiert sein.

Die hier angewandte Bestimmung der Hauptspannungskomponenten ist enorm hilfreich, um solche komplexen Strukturen zu verstehen. Sie ist zerstörungsfrei und für komplexe Geometrien geeignet, da der dreidimensionale Spannungszustand ermittelt wird. Auf der Grundlage der Ergebnisse kann folgende Empfehlung gegeben werden: Es müssen so viele Richtungen wie möglich bestimmt werden, auch wenn theoretisch sechs unabhängige Dehnungsmessungen ausreichen sollten. Die Ergebnisse zeigen im vorliegenden Fall, dass mindestens sieben Richtungen notwendig sind, um die richtigen Hauptrichtungen zu finden. Um den Messfehler für den Hauptspannungswert zu minimieren, sollten auch die drei berechneten Spannungsrichtungen gemessen werden, was insgesamt zehn gemessene Richtungen ergibt: sieben zufällige Richtungen für die Ermittlung der Hauptrichtungen und drei Messungen entlang dieser Hauptrichtungen für einen möglichst genauen Spannungsbetrag.

Alle hier präsentierten Ergebnisse sind detaillierter in [18], [22] und [26] zu finden.

Literatur

[1] *J. Kranz, D. Herzog and C. Emmelmann. "Design for manufacturing approach for laser additive manufactured bionic lightweight structures in TiAl6V4". In: User's Conference for Rapid Technology. (Erfurt, Germany). Rapid. Tech, May 2014, pp. 1–11. isbn: 978-3-932875-36-6.*

[2] *Siemens sets innovation milestone with first 3D-printed parts for industrial steam turbine. Access: 01.09.2019. Apr. 2018. url: https://www.siemens.com/press/en/feature/2018/powergenerationservices/2018-04-3d-parts.php?content=PS.*

[3] *S. Hyde and A. Okninski. "Additive Manufacturing Design Optimised Bipropellant Injector". In: (Rom, Italy). Space Propulsion 2016. May 2016.*

[4] T. Wohlers. Additive manufacturing and 3D printing state of the industry. Report. 2013.

[5] Gausemeier, J.; Echterhoff, N.; Wall, M., Thinking Ahead the Future of Additive Manufacturing: Innovation Roadmapping of Required Advancements. DMRC - Direct Manufacturing Research Center 2013.

[6] Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B., Additive Manufacturing Technologies; Springer, 2015.

[7] Brodin, H.; Saarimäki, J., Mechanical Properties of Lattice Truss Structures Made of a Selective Laser Melted Superalloy. In 13th International Conference on Fracture, Beijing, China, 2013.

[8] M. J. Heiden et al. "Evolution of 316L stainless steel feedstock due to laser powder bed fusion process". In: Additive Manufacturing 25 (2019), pp. 84–103. doi: https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.10.019.

[9] A. Rack et al. "High resolution synchrotron-based radiography and tomography using hard X-rays at the BAMline (BESSY II)". In: Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment 586.2 (2008), pp. 327–344. issn: 0168-9002. doi: 10.1016/j.nima.2007.11.020.

[10] V. Voland et al. Novel Techniques for High-Resolution Computed Tomography of Optoelectronic Devices. 2012.

[11] D. Paganin et al. "Simultaneous phase and amplitude extraction from a single defocused image of a homogeneous object". In: Journal of MicroscopyOxford 206 (2002), pp. 33–40. issn: 0022-2720. doi: 10.1046/j.1365- 2818.2002.01010.x. url: ://WOS:000175227800004.

[12] L. A. Feldkamp, L. C. Davis and J. W. Kress. "Practical cone-beam algorithm". In: Journal of the Optical Society of America A 1.6 (1984), pp. 612–619. doi: 10 . 1364 / JOSAA . 1. 000612.

[13] J. Schindelin et al. "The ImageJ ecosystem: An open platform for biomedical image analysis". In: Molecular Reproduction and Development 82.7-8 (2015), pp. 518–529. issn: 1098-2795. doi: http://dx.doi.org/10.1002/mrd.22489.

[14] B. Münch et al. "Stripe and ring artifact removal with combined wavelet — Fourier filtering". In: Optics Express 17.10 (2009), pp. 8567–8591. doi: 10. 1364/OE.17.008567.

[15] C. Tomasi and R. Manduchi. "Bilateral filtering for gray and color images". In: Sixth International Conference on Computer Vision (IEEE Cat. No.98CH36271). 1998, pp. 839–846. doi: 10.1109/ICCV.1998.710815.

[16] T. Ridler and S. Calvard. "Picture Thresholding Using an Iterative Selection Method". In: IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 8.8 (1978), pp. 630–632. issn: 0018-9472. doi:10.1109/TSMC.1978.4310039.

[17] B. Münch et al. "FIB-Nanotomography of Particulate Systems—Part II: Particle Recognition and Effect of Boundary Truncation". In: Journal of the American Ceramic Society 89.8 (2006), pp. 2586–2595. issn: 0002-7820. doi: 10.1111/j.1551-2916.2006.01121.x.

[18] T. Thiede et al. "3D Shape Analysis of Powder for Laser Beam Melting by Synchrotron X-ray CT". In: Quantum Beam Sci. 3.3 (2019). doi: https://doi.org/10.3390/qubs3010003.

[19] J. E. Ayer and F. E. Soppet. "Vibratory Compaction: I, Compaction of Spherical Shapes". In: Journal of the American Ceramic Society 48.4 (1965), pp. 180–183. issn: 0002-7820. doi: 10.1111/j.1151-2916.1965.tb14708.x.

[20] S. Pednekar, J. Chun and J. F. Morris. "Bidisperse and polydisperse suspension rheology at large solid fraction". In: Journal of Rheology 62.2 (2018). doi: https://doi.org/10.1122/1.5011353.

[21] L. Farahbod et al. "Assessment of SLM-Manufactured Single Struts as Major Elements of Complex Lattice Structures". (2018).

[22] 3D Computed Tomography Quantifies the Dependence of Bulk Porosity, Surface Roughness, and Re-Entrant Features on Build Angle in Additively Manufactured IN625 Lattice Struts Adv. Eng. Mater. 2100689. https://doi.org/10.1002/adem.202100689

[23] Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 6: Classification of methods for measuring surface texture. Standard. 17.040.20. Feb. 2010.

[24] M. Hofmann et al. "The New Materials Science Diffractometer STRESSSPEC at FRM-II". In: Residual Stresses VII, ECRS7. Vol. 524. Materials Science Forum. Trans Tech Publications Ltd, Sept. 2006, pp. 211–216. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.524-525.211.

[25] Z. Wang et al. "Diffraction and single-crystal elastic constants of Inconel 625 at room and elevated temperatures determined by neutron diffraction". In: Materials Science and Engineering: A 674 (2016), pp. 406–412. doi: https://doi.org/10.1016/j.msea.2016.08.010.

[26] Fritsch, T., Sprengel, M., Evans, A., Farahbod-Sternahl, L., Saliwan-Neumann, R., Hofmann, M. & Bruno, G. (2021). J. Appl. Cryst. 54, 228-236. https://doi.org/10.1107/S1600576720015344

[27] T. Holden et al. "Determination and mitigation of the uncertainty of neutron diffraction measurements of residual strain in large-grained polycrystalline material". In: Journal of Applied Crystallography 48 (2015). doi: 10.1107/S1600576715002757.

[28] E. O. Olakanmi. "Effect of mixing time on the bed density, and microstructure of selective laser sintered (sls) aluminium powders". In: Materials Research 15.2 (2012), pp. 167–176. issn: 1980-5373 1516-1439. doi: 10.1590/s1516-14392012005000031.

[29] Geometrical product specification (GPS). Surface texture. Profile method. Terms, definitions and surface texture parameters. Standard. 17.040.20. Apr. 1997.

Der Autor



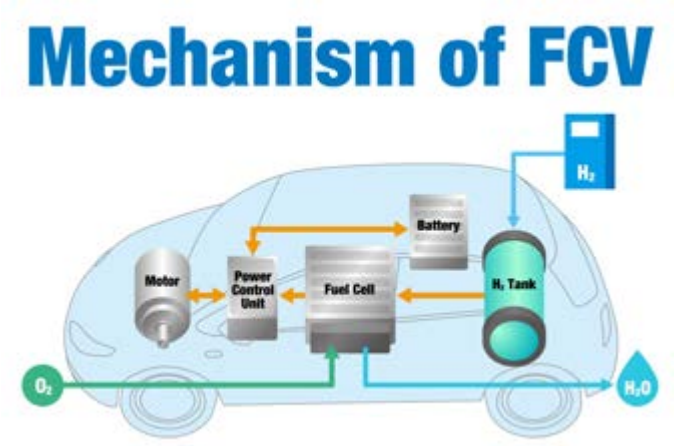
Dr. Tobias Fritsch beendete 2016 sein Physikstudium an der Universität Potsdam. Anschließend forschte und promovierte er an der BAM zum Thema additiv gefertigter Gitterstrukturen. Aktuell ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter mit Schwerpunkt auf Computertomographie und quantitativer Bildanalyse an der BAM tätig.

Checkliste: Qualitätssicherung bei FCEV-Komponenten

6 Dichtheitsprüfaufgaben bei der Fertigung von Komponenten für Brennstoffzellenfahrzeuge

Sandra Seitz, Market Manager Automotive Leak Detection Tools, Inficon

Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEVs) führen ihre Antriebsenergie in Form von Wasserstoff mit sich. In der Brennstoffzelle entsteht bei der kontrollierten Reaktion von Wasserstoff mit Luftsauerstoff Wasserdampf – und der Strom, mit dem die Elektromotoren des Fahrzeugs betrieben werden. Grundsätzlich ist Wasserstoff allerdings leicht entzündlich, und zwar in einem breiten Konzentrationsbereich von 4 bis 73 Prozent Wasserstoff in Luft. Schon deswegen spielt die Gasdichtheit der wasserstoffführenden Komponenten bei der Fertigung von FCEVs eine sehr große Rolle. Inficon, Spezialist für Dichtheitsprüfung und Lecksuche, hat die vielfältigen Prüfaufgaben an Brennstoffzellenfahrzeugen ausführlich untersucht. Eine Erkenntnis: Grenzwerte und Prüfmethoden werden von den möglichen Versagensmodi der Bauteile bestimmt. Die folgenden sechs FCEV-Komponenten brauchen eine besonders zuverlässige Dichtheitsprüfung.



Komponenten eines Brennstoffzellenantriebs

1. Das Herzstück: die Bipolarplatte

Der Fuel Cell Stack ist gleichsam das Herz eines Brennstoffzellenfahrzeugs. Und das Herz des Fuel Cell Stacks sind seine Bipolarplatten. Die elektrisch leitenden Bipolarplatten verbinden die Anode der einen Zelle mit der Kathode der anderen. Zwischen den Endplatten des Stacks sind mehrere Bipolarplatten geschichtet, jeweils durch Membran-Elektroden-Einheiten getrennt. Jede Bipolarplatte enthält zwei Hohlräume für die Prozessgase Wasserstoff und Luftsauerstoff und meist auch eine interne Kühlschleife. Natürlich soll aus den Bipolarplatten kein Wasserstoff nach außen austreten. Auch darf es keine unkontrollierten Wasserstoff-Sauerstoff-Reaktionen durch sogenannte Crossover-Lecks zwischen Anode und Kathode geben. Die Bipolarplatten sollten darum mit der empfindlichen Vakuummethode getestet werden: in einer Vakuumkammer mit Helium als Prüfgas. Die Grenzleckraten liegen dabei im Bereich 10^{-4} bis 10^{-5} mbar·l/s. Allerdings werden – immerhin geht es um Wasserstoff – durchaus auch hundertfach kleinere Grenzleckraten von 10^{-7} mbar·l/s diskutiert.

2. Zuverlässige Kühlkreisläufe

Bipolarplatten verfügen über einen Hochtemperatur-Kühlkreislauf. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, darf das Kühlmedium nur eine geringe Leitfähigkeit haben: In der Regel verwendet man deionisiertes Wasser mit einem Frostschutzzusatz. Die Flüssigkeitsdichtheit des Kühlkanals erfordert eine Prüfung gegen Leckraten im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-4} mbar·l/s – denn das Wasser selbst verschließt Lecks dieser Größe. Auch hier empfiehlt sich in der Fertigungslinie der Einsatz der Vakuummethode. Denn sie verbindet hohe Zuverlässigkeit mit kurzen Taktzeiten.

3. Montierte Fuel Cell Stacks

Sind die Bipolarplatten zu kompletten Fuel Cell Stacks zusammengebaut, ist die Zeit für End-of-line-Tests. Hier dient ebenfalls Helium als Prüfgas, denn alle Prüfungen mit Wasserstoff bergen das Risiko, dass die Brennstoffzelle ungewollt Strom produziert. Hinzu kommt, dass Groblecks im Wasserstoffkreislauf schnell zu zündfähigen Wasserstoffkonzentrationen von mehr als 4 Prozent in Luft führen könnten. Welche Grenzleckrate für den komplettierten Fuel Cell Stack noch akzeptabel ist, hängt in hohem Maß auch von der konkreten Einbausituation im Fahrzeug ab. Bei welcher Leckrate eine zündfähige Wasserstoffkonzentration entstehen kann, hat letztlich ebenso mit dem Volumen zu tun, das den Fuel Cell Strack umgibt, wie mit dem Luftaustausch dort. In der Praxis prüft man assemblierte Brennstoffzellenstacks meist gegen Helium-Grenzleckraten im Bereich 10^{-3} bis 10^{-5} mbar·l/s.

4. Wasserstoffrezirkulation und Medienverteilerplatte

Wasserstoff und der Luftsauerstoff werden den Membran-Elektroden-Einheiten der Bipolarplatten überstöchiometrisch zugeführt. Anders gesagt: Bei der Reaktion bleiben immer Reste der beiden Gase übrig. Hier kommt die Wasserstoffrezirkulation der Brennstoffzelle ins Spiel. Die Prozessgasreste durchlaufen zunächst einen Wasserabscheider, dann wird der Wasserstoffanteil rezirkuliert, um erneut zur Verfügung zu stehen. Neben den Dichtheitsprüfungen an der Wasserstoffrezirkulation sind auch an der Medienverteilerplatte einer Brennstoffzelle noch Tests erforderlich. Sie leitet Wasserstoff, Luft und Kühlmittel. Zudem sind diverse Ventile und Pumpen zu prüfen. Bei all diesen wasserstoffführenden Komponenten empfehlen sich Tests gegen Leckraten in der Größenordnung von 10^{-4} bis 10^{-6} mbar·l/s.

5. Wasserstofftankkörper mit hohen Betriebsdrücken

In FCEVs werden meist sogenannte Typ-IV-Tanks aus Verbundwerkstoffen verbaut. Solche Tanks für Pkw sollen Betriebsdrücken von bis zu 700 bar widerstehen. Sehr große Wasserstofftanks für Busse müssen bei Betriebsdrücken von bis zu 350 bar dicht bleiben. Internationale Normen definieren die maximal zulässigen Per-

meationsraten. Nach der ISO 15869 B.16 ergibt sich so bei einem Pkw-Wasserstofftank mit 30 l Kapazität und 700 bar Druck eine Helium-Grenzleckrate von 2,3 · 10^{-2} mbar · l/s. In der Praxis werden Wasserstofftanks aber oft nicht bloß den Normen entsprechend geprüft, sondern gegen noch kleinere Leckraten im Bereich 10^{-3} mbar · l/s – denn jede Leckrate über der Permeation des Materials ist der Beleg für ein reales Leck. Bei der Vorprüfung der Tankkörper wendet man neben der Vakuummethode auch die Akkumulationsmethode mit Formiergas an – ein handelsübliches und unbrennbares Gemisch aus 5 Prozent Wasserstoff und 95 Prozent Stickstoff. Dabei misst man, wie viel Wasserstoff-Prüfgas in einem definierten Zeitraum austritt und in einer einfachen Prüfkammer akkumuliert.

6. Die Prüfung kompletter Tanks mit allen Armaturen

Auch nach dem Zusammenbau des Tankkörpers mit allen Armaturen – Befüll- und Auslassventile sowie Drucksensoren – ist noch ein Test nötig: die sogenannte Schnüffellecksuche. Der fertige Tank wird dazu entweder mit Helium oder Formiergas befüllt und dann abgedichtet. Nun kann eine Schnüffelspitze an der Oberfläche des Tanks entlangfahren – vor allem an den Verbindungsstellen zu den Armaturen als den neuralgischen Punkten. Bei der automatisierten, dynamischen Schnüffellecksuche führt ein Roboterarm die Schnüffelspitze. Dies vermeidet die Fehlerquellen menschlicher Prüfer und sorgt für maximalen Durchsatz. Allerdings müssen die Schnüffellecksuchgeräte dafür einen besonders hohen Gasfluss aufweisen, weil der Roboterarm die Schnüffelspitze nur so schnell genug und mit dem nötigen Sicherheitsabstand über das Prüfteil bewegen kann. Die Grenzleckraten bei den Dichtheitsprüfungen an fertigen Wasserstofftanks liegen im Bereich 5 · 10^{-2} mbar · l/s.

„E-Mobilität: Dichtheitsprüfung für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben“

Ein umfassendes E-Book von Inficon behandelt die vielfältigen Prüfaufgaben bei der industriellen Fertigung von Komponenten für Battery Electric Vehicles (BEV), Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) und Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV). Es steht hier zum kostenlosen Download zur Verfügung:

www.inficon.com/de/maerkte/automobilindustrie/dichtheits-pruefung-emobilitaet-elektroauto-brennstoffzelle

Schritte der Dichtheitsprüfung	1	2	3	4	5
Zu verhindernder Fehler	Wasserstoff-Leckage nach außen	Cross-over-Leckage • Wasserstoff-Luft-Kanal • Luft-Wasserstoff-Kanal	Wasserstoff-Leckage in den Kühl-Kanal	Luft-Leckage in die Kühl-Kanal	Kühlmittel-Leckage nach außen
					
Typische Leckraten	• „so niedrig wie möglich“, genaue Spezifikation hängt von Belüftung ab • 10^{-3} ... 10^{-5} mbar·l/s • Einige Publikationen fragen nach 10^{-7} mbar·l/s				10^{-3} ... 10^{-4} mbar·l/s

Versagensszenarien der Brennstoffzelle und die entsprechenden Dichtheitsprüfaufgaben

QUALITÄT SCHAFFT SICHERHEIT

Ihr Partner: unsere akkreditierten Prüffirmen

F-GZP



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!

www.dgzfp.de/fgzp

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 Redaktion behält sich vor, unverlangt eingesandte Beiträge zu kürzen.

Ultraschallprüfsysteme für Eisenbahnradsätze

DTEC GmbH befindet sich in der Region Frankfurt Rhein-Main, Deutschland, mit einer 4000 m² großen Betriebs- und Bürofläche. Mit jahrelanger Erfahrung in fortschrittlichen UT-Prüfungen und 2D / 3D Machine Vision Technologien entwickeln wir Eisenbahn-Ultraschall- und Messlösungen für Servicedepot, Wartungswerkstätten und streckenseitigen Einsatz.

Unsere UT-Lösungen

Unser Unterflurradsatz-Ultraschallprüfsystem (UW-UT) wurde entwickelt, um hocheffiziente, genaue und äußerst zuverlässige Radsatzprüfungen unter dem Zug mittels Doppelrobotersystem durchzuführen. Darüber hinaus bieten wir auch mobile UT-Inspektionssysteme für Hohlachsen (HA-UT) und Vollachsen (SA-UT) sowie das Demontierte Radsatz-Ultraschallprüfsystem (DW-UT), ein Portalsystem, das in der schweren Instandhaltung in Radsatz-Werkstätten weit verbreitet ist. Unser streckenseitiges Radriss-Ultraschallprüfsystem (TWC-UT) kann Radermüdungsrisse während der Fahrt erkennen. Zusammen mit unserem Unterflursystem für die visuelle Überwachung des Drehgestells (UVB-MV) mit künstlicher Intelligenz und 3D-Bildgebung führen wir das Asset Management in eine neue Ära der intelligenten Instandhaltung.

Offen für Zusammenarbeit

Seit Langem sind wir mit jedem unserer Partner in Forschung und Entwicklung, sowie im Bereich Marketing, tief verbunden, um leistungsstarke Produkte und maßgeschneiderte Dienstleistungen für die Eisenbahnindustrie anbieten zu können. DTEC bemüht sich auch weiterhin, neue Partnerschaften mit Bahnbetreibern, Forschungsinstituten, Lieferanten, lokalen Vertretern und strategischen Marktpartnern aufzubauen. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen für eine sicherere und intelligentere Bahn!

www.dtec-gruppe.com



Christoph Prüfer leitet Prüfzentrum des Fraunhofer IKTS

Seit dem 1. Juni 2021 verstärkt Christoph Prüfer das Team des Fraunhofer IKTS und übernimmt die Leitung des akkreditierten ZfP-Zentrums. „Wir freuen uns sehr, dass mit Herrn Prüfer ein hervorragend qualifizierter und gut vernetzter Fachmann das Prüfzentrum leitet. Ich bin überzeugt, dass er zukünftig wichtige Akzente bei der Weiterentwicklung der am IKTS eingesetzten ZfP-Verfahren setzt" erklärt Dr. Christian Wunderlich, stellvertretender Institutsleiter am IKTS.

Ausgewiesener Fachmann

Christoph Prüfer, Jahrgang 1976, studierte Werkstofftechnik in Osnabrück und arbeitete anschließend in Hamburg am Airbus A380-Ermüdungsversuch. 2008 kehrte er in seine Heimatstadt Dresden zurück und baute ein ZfP-Team zur Begleitung weiterer Flugzeuggroßstrukturversuche auf. An seiner neuen Tätigkeit am Fraunhofer IKTS schätzt er „die Bandbreite, die es erlaubt ZfP-Lösungen von der Machbarkeitsstudie bis zum einsatzbereiten Prototypen anzubieten und dabei auf Experten-Know-how und neuestes Equipment zurückgreifen zu können."

ZfP am Fraunhofer IKTS

Am ZfP-Prüfzentrum werden metallische, nichtmetallische, keramische und Verbundwerkstoffe im Kundenauftrag geprüft. Dabei kommen sowohl genormte als auch nicht genormte ZfP-Verfahren zum Einsatz. In den Bereichen Ultraschallprüfung, Wirbelstromprüfung, Schallemissionsprüfung und Sichtprüfung wurde dem ZfP-Prüfzentrum durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) (Akkreditiertes



ZfP-Zentrum) die flexible Akkreditierung ausgesprochen. Damit dürfen genormte Prüfverfahren modifiziert oder neu eingeführt werden, um damit wechselnde Anforderungen beim Auftraggeber erfüllen zu können. Zudem kommen auch andere zerstörungsfreie Prüfverfahren, wie Röntgen-, Barkhausenrauschen-, Thermographie-, Magnetpulver- oder Eindringprüfung zum Einsatz.

www.ikts.fraunhofer.de

Pfeiffer Vacuum unterstützt junges Forscherteam am Schülerforschungszentrum Nordhessen

Junge Forschende verschiedener Fachrichtungen nutzen Infrastruktur und Möglichkeiten des Schülerforschungszentrums Nordhessen (SFN), um Ideen für neue Prozesse und Produkte zu entwickeln. Pfeiffer Vacuum unterstützt nun das Schülerforschungszentrum durch die Spende einer Vorvakuumpumpe.

Im Rahmen eines Projektes entwickeln Schülerinnen und Schüler einen Filter für Einfamilienhäuser, das CO_2 in O_2 umwandelt. Hierbei werden die Abgase von Gas- oder Ölheizungen durch einen flachen Algentank geleitet, der an jeder Häuserwand montiert werden kann. Mithilfe von Photosynthese wird aus dem CO_2 der Abgase wieder Sauerstoff. Das Team ist derzeit dabei, einen stabilen Prozess zu entwickeln. Hierbei hilft ihnen ein Rasterelektronenmikroskop, das von ZEISS gespendet wurde.

Bei einem Elektronenmikroskop handelt es sich um ein Instrument, das kleinste Strukturen sichtbar macht. Für den Betrieb eines solchen Gerätes sind Vakuumpumpen notwendig, die einen Anteil an der Energiebilanz des Elektronenmikroskops haben. Da es derzeit noch nicht möglich ist, die Energiebilanz eines Elektronenmikroskops zu quantifizieren, hat sich das Schülerforschungszentrum in Kassel auch dieser Aufgabe angenommen: Junge Menschen untersuchen in wissenschaftlicher Vorgehensweise den CO_2-Footprint eines Elektronenmikroskops.

Dr. Frank Zeismann, Universität Kassel, betreut die Experimente: „Schon nach dem Austausch der alten Pumpe gegen die Pfeiffer Vacuum HiScroll waren wir von der geringen Geräuschemission begeistert. Die Schülerinnen und Schüler planen, die Leistungsaufnahme zu beobachten, wissenschaftlich zu dokumentieren und damit auch eine Entscheidungshilfe für den Hersteller zu generieren."

Andreas Schopphoff, Head of Market Segment R&D bei Pfeiffer Vacuum: „Die Unterstützung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern ist Pfeiffer Vacuum eine Herzensangelegenheit. Wir freuen uns, die derzeit modernste trockene Vorvakuumpumpe dem Schülerforschungszentrum zur Verfügung zu stellen, um auf diesem Weg den CO_2-Footprint des Mikroskops zu optimieren und damit einen Beitrag zur Nachhaltigkeit zu leisten. Diese neue Scrollpumpe ergänzt optimal die bereits installierte Turbopumpe von Pfeiffer Vacuum. Elektrische Großgeräte, für deren Betrieb Vakuum eine Grundvoraussetzung ist, haben ein enormes Energieeinsparpotenzial. Durch moderne Technik und intelligente Steuerung lässt sich dieses Potenzial heben. Ich bin sehr froh, dass engagierte junge Menschen dabei mithelfen."



Modernste Pumpentechnologie von Pfeiffer Vacuum im Einsatz bei einem ZEISS Rasterelektronenmikroskop am Schülerforschungszentrum Nordhessen

Mehr Informationen zur Vorvakuumpumpe HiScroll finden Sie hier:

https://t1p.de/pfeiffer-vacuum-HiScroll-Pumpen

DIMATE verstärkt Salesteam

Seit dem 1. Juli 2021 verstärkt Joachim Janßen das DIMATE Team mit seiner langjährigen Projekterfahrung im ZfP-Bereich. Bereits seit über 20 Jahren berät der gelernte Maschinenbautechniker und technische Betriebswirt Anlagenbetreiber und Dienstleister in Sachen Effizienzsteigerung innerhalb der Prüfprozesse. Als Salesmanager stellt er sein Know-how nun in den Dienst der DIMATE-Kunden und ist erster Ansprechpartner für (Neu-)Kunden und alle Anfragen rund um die Einsatzmöglichkeiten der DIMATE Produkte.

janssen@dimate.de



Teledyne FLIR erweitert Angebot an akustischen Bildgebungssystemen

Die Si124-PD für die Erkennung von Teilentladungen und die Si124-LD für die Erkennung von Luftlecks bieten spezielle Funktionen für eine höhere Investitionsrentabilität.

Teledyne FLIR hat seine Kategorie der akustischen Bildgebung um zwei neue Modelle der industriellen akustischen Kamera FLIR Si124 erweitert: Die speziell für die Erkennung von Druckluftlecks geeignete Si124-LD und die Si124-PD für die Erkennung von Teilentladungen in elektrischen Hochspannungsanlagen. Die beiden neuen Kameras bieten zusätzliche, maßgeschneiderte Lösungen für unterschiedliche Endanwenderbedürfnisse, von der Versorgungsinfrastruktur bis hin zu Anlagenumgebungen – und das mit vergleichsweise geringem Kostenaufwand.



Die FLIR Si124-PD- und Si124-LD-Geräte verfügen außerdem über benutzerfreundliche Onboard-Analysefunktionen mit Zugang zu einem Online-Portal über den FLIR Acoustic Camera Viewer Cloud-Service. Mit dieser Software können Benutzer sowohl schnelle Diagnosen als auch tiefergehende Analysen durchführen. Mit diesen Daten können Si124-PD-Benutzer den Grad der Teilentladungsprobleme in Hochspannungsanlagen bestimmen und so die Zuverlässigkeit des Stromnetzes verbessern. Das Modell Si124-LD hilft Anwendern, das Ausmaß von Druckluftlecks zu bestimmen und so bis zu fünfstellige Summen an Energiekosten einzusparen.

"Die akustischen Kameras der FLIR Si124-Familie ermöglichen eine präzisere Problemerkennung, da sie eine unübertroffene Anzahl integrierter Mikrofone mit einem verbesserten Signal-Rausch-Verhältnis sowie eine Spitzenerkennungsfrequenz von 35 kHz bieten, die den Anwendern hilft, Problembereiche noch genauer zu lokalisieren", erklärt Rob Milner, Global Business Development Manager - Condition Monitoring bei Teledyne FLIR. "Die Si124-PD- und LD-Kameras verfügen über dieselben robusten Softwarefunktionen wie die Si124, sind jedoch so angepasst, dass sie eine wirtschaftlichere Option für bestimmte Anwendungen darstellen, wie z. B. die Ortung von Koronaentladungen in einem Umspannwerk oder von Druckluftlecks in einer Fabrik. Zusammengenommen kann die Familie der Si124-Geräte dazu beitragen, die Inspektionszeiten im Vergleich zu herkömmlichen Methoden um den Faktor 10 zu reduzieren."

Si124-PD für die Teilentladungsdetektion

Die neue Si124-PD bietet eine automatische elektrische Fehlerklassifizierung für Teilentladungsprobleme, einschließlich Oberflächenentladung, Entladung, schwebende Entladung und Entladungen in die Luft. Mit der Softwarefunktion zur Bewertung des Grads von Teilentladungen können Benutzer auch die Art der Komponente, die Anlagenspannung und den Abstand zur Komponente eingeben, um eine für diese Parameter spezifische Bewertung des genauen Ausmaßes der Probleme zu erhalten. Diese Funktion ist in der Cloud-Software FLIR Acoustic Camera Viewer enthalten.

Außerdem können Benutzer Probleme schon aus Entfernungen von bis zu 130 Metern sicher erkennen und das Gerät flexibel mit einer Hand bedienen. Die Bilder lassen sich auch bei hellen Außenbedingungen problemlos auf dem Bildschirm überprüfen.

Si124-LD für die Erkennung von Druckluftlecks

Das Si124-LD verfügt über eine geräteinterne Leckgrößen- und Kostenanalyse in Echtzeit, die es dem Benutzer ermöglicht, die Leckrate sofort auf dem Bildschirm anzuzeigen, wenn sie auftritt, entweder in Litern pro Minute (l/min) oder Kubikfuß pro Minute (CFM), und die Leckgröße zu quantifizieren. Diese Funktion ermöglicht eine schnelle Einschätzung des Luftverlustes und der geschätzten Kosteneinsparungen durch die Behebung des Problems. Durch die Einbindung des Si124-LD in ein regelmäßiges Wartungsprogramm können Unternehmen die Lebensdauer und Effizienz vorhandener Kompressoren verlängern und gleichzeitig die Notwendigkeit der Installation neuer Einheiten sowie die Stromkosten senken.

Die FLIR Si124-PD, Si124-LD und die originale industrielle akustische Kamera Si124 sind weltweit bei Teledyne FLIR und seinen autorisierten Händlern erhältlich.

www.flir.de

Erweiterung des BMB Anlagenparks

Trotz pandemiebedingter Hürden gelang es uns Anfang Oktober unseren Anlagenpark um zwei BOSELLO-Röntgenanlagen des Herstellers ZEISS zu erweitern.

Mit einem Anlagenpark der mittlerweile 20 Röntgenanlagen umfasst, realisieren wir nahezu alle Ihre Prüfaufgaben: Mit bis zu 50.000 Teilen pro Tag decken wir das gesamte Spektrum der Prüfung vom Prototypen bis hin zur Serienprüfung ab.

Dank jahrzehntelanger Erfahrung, auch im Consultingbereich, lässt sich eine solche Anlage auch problemlos in Ihre Produktion integrieren, dies sogar in bestehende Fertigungslinien.

Schauen Sie sich gerne unser aktuellstes Projekt an, bei dem wir kosteneffizient per Remote Inspection auf von uns integrierten Anlagen bei unserem Kunde den Prüfprozess abbilden.

www.bmb.gmbh



VisiConsult: Pilotprojekt zum Einsatz von KI in der Qualitätssicherung

Der Luftfahrtzulieferer PFW Aerospace, eine Tochter des französischen Unternehmens Hutchinson, prüft den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) zur Sicherung anspruchsvoller Qualitätsstandards in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Hierbei wird eine optimierte Wirtschaftlichkeit in Qualitäts-Bewertungsaufgaben angestrebt. Im Zuge eines Pilotprogramms evaluiert VisiConsult, der Weltmarktführer für kundenspezifische Röntgensysteme, ob die Auswertung von Bilddaten mittels KI automatisierbar ist. Der Kern bildet die Qualifizierung von Künstlicher Intelligenz entsprechend anspruchsvoller Luftfahrt Prüfstandards.

Ausgewählt für ein einzigartiges Programm

PFW Aerospace wurde als Pilotkunde ausgewählt und erhält einen KI-Prototypen inklusive Testbetrieb und statistischem Qualifizierungsreport.

Die Basis bilden Röntgenaufnahmen längsgeschweißter Nähte von Rohren aus Titanium. Die Prüfteile unterliegen sehr hohen Qualitätsstandards, da sie in Flugzeugen verbaut werden. PFW wird über einen definierten Zeitraum Röntgenbilder sammeln, die dann durch VisiConsult als Grundlage zum Training von KI-Netzen genutzt werden. Dies wird in Zusammenarbeit mit dem KI-Pionier FUJITSU auf eine sichere industrielle Plattform gebracht.

Qualifizieren geht über Probieren

Um diese neuartige Technologie entsprechend den anspruchsvollen Prüfstandards zu qualifizieren, müssen ausreichend statistische Daten über die Genauigkeit der Algorithmen vorliegen. Daher erfolgt ein dauerhafter Abgleich der KI-Ergebnisse zu den Auswertungen von erfahrenen Röntgenprüfern. Erst wenn eine ausreichend gute Detektionswahrscheinlichkeit (POD) nachgewiesen wurde, kann das System qualifiziert und in der Produktion verwendet werden.

Mehr Qualität durch mehr Intelligenz

PFW Aerospace sieht in der Künstlichen Intelligenz zur Fehlerinterpretation ein zukunftsweisendes Werkzeug für seine Qualitätsabteilung. Durch den Einsatz von KI wird eine deutliche Erhöhung der Effizienz in der zerstörungsfreien Prüfung erwartet. Dabei sortiert es Bauteile mit erkannten Abweichungen aus und gibt dem Werkstoffprüfer nur noch die Röntgenscans der einwandfreien Bauteile für eine finale Freigabe durch den Menschen weiter. Die Informationen zu den Bauteilen mit Abweichungen können auch an die Entwicklung gehen, um Konstruktionsdaten zu optimieren. Gutensohn versichert: „Die finale Freigabe wird weiterhin durch unsere hochqualifizierten Prüf-Kollegen erfolgen." Hier gilt das Motto: Safety First!

Weitere Pilotprojekte aus anderen Branchen

VisiConsult plant weitere Piloten, auch aus anderen Branchen, wie zum Beispiel Öl & Gas und Automotive. Unternehmen, die sich für das Programm interessieren und sich bewerben möchten, finden alle Informationen unter

www.visiconsult.de/smart-inspection

BAM eröffnet neues Kompetenzzentrum Additive Fertigung

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hat ein neues Kompetenzzentrum für Additive Fertigung (AM) gegründet. Es bündelt verschiedene an der BAM vorhandene Kompetenzen und Expertisen – von verwendeten Ausgangsmaterialien über additive Fertigungstechnologien bis zur Prüfung fertiger Bauteile. Vorrangiges Ziel ist es, additiv gefertigte Komponenten für sicherheitsrelevante Bereiche, wie beispielsweise die Luft- und Raumfahrt, schneller in die Anwendung zu bringen.

Die additive Fertigung erlaubt es, komplexe Bauteile schnell und ressourcenschonend herzustellen. Aktuell wird sie in der Industrie z.B. für die Herstellung von Prototypen und im Anlagenbau genutzt. Nur in Einzelfällen und mit hohem Entwicklungsaufwand kommt additive Fertigung in sicherheitsrelevanten Bereichen wie der Luft- und Raumfahrt oder im Fahrzeugbau zum Einsatz. Zum einen fehlen Kriterien für eine Beurteilung der Qualität und Zuverlässigkeit 3D-gedruckter Produkte. Zum anderen lassen sich vorhandene Erkenntnisse und Normen nicht eins zu eins auf additiv gefertigte Komponenten übertragen.

Das neue Kompetenzzentrum Additive Fertigung der BAM will dies ändern. Dazu wurde ein interdisziplinäres Team mit Expert*innen aus den Bereichen additive Fertigungstechnik, Werkstoffanalytik und zerstörungsfreie Materialprüfung gebildet. Das Team wird gemeinsam Lösungen erarbeiten und additive Fertigungsverfahren weiterentwickeln.

Um Unternehmen beim Aufbau additiver Produktionsketten zu unterstützen, steht an der BAM ein breites Dienstleistungsangebot zur Verfügung: von der Beratung zur Werkstoffwahl über die Entwicklung werkstoffangepasster Prozesse bis zur umfassenden Prüfung und Bewertung mechanischer Eigenschaften von Bauteilen. So liefert das Kompetenzzentrum beispielsweise Antworten dazu, wie sich additiv gefertigte Komponenten bei hohen Temperaturen und unter mechanischen Belastungen verformen und wie diese Verformungen berechnet werden können. Mittels neuer Messmethoden sollen Materialdefekte zukünftig zuverlässig lokalisiert und möglichst bereits im Herstellungsprozess behoben werden.



Im Kompetenzzentrum Additive Fertigung der BAM werden eine Vielzahl an Verfahren erprobt, wie hier beispielsweise der 3D-Druck metallischer Bauteile

Quelle: BAM

Weitere Informationen zu dem neuen Kompetenzzentrum Additive Fertigung der BAM finden Sie hier:

www.bam.de/additive-fertigung

Die DGZfP trauert um verstorbene Mitglieder und Fachkollegen

Thomas Weinert, geb. 25. Juli 1962, verstarb am 4. November 2021 im Alter von 59 Jahren.
Er war 22 Jahre Persönliches Mitglied der DGZfP. Von 2008 bis 2015 leitete er stellvertretend den DGZfP-Arbeitskreis Halle-Leipzig.

Peter Kreier-Flammer, geb. 24. August 1960, verstarb am 19. November 2021 im Alter von 61 Jahren.
Er war 17 Jahre Persönliches Mitglider der DGZfP.

Enabling your journey! Blockchain • 5G • Digital Twin • Feedback Loops • Human Factors



24 – 26 October 2022 in Berlin, Germany

INTERNATIONAL CONFERENCE ON NDE 4.0

https://conference.nde40.com

▶ SUBMIT YOUR ABSTRACT UNTIL **31 MARCH 2022!** ▶ PRESENT YOUR COMPANY AND PRODUCTS.

DGZfP
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG e.V.

Co-Sponsors:

ICNDT

Technical University of Munich

© Photo above: vegefox.com – stock.adobe.com
Photo below: MH – stock.adobe.com

Datum Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2022		
30.01. – 02.02.2022 Manama/Bahrain	8th Middle East NDT Conference & Exhibition	Saudi Arabian Section of ASNT, Bahrain Society of Engineers https://mendt.co
08. – 11.02.2022 Wels/Österreich	iCT – 11th Conference on Industrial Computed Tomography 2022	FH OÖ www.ict-conference.com/2022
15. – 17.03.2022 Erfurt	**12. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen**	**DGZfP** www.dgzfp.de/seminar/eisenbahn
16. – 18.03.2022 Sugar Land/TX/USA	International Chemical and Petroleum Industry Inspection Technology Conference (ICPIIT)	ASNT https://asnt.eventsair.com/icpiit2022
22.03.2022 Berlin	**Anwenderseminar CarbonSafe2 Entwicklung einer referenzfreien Strukturüberwachung für Faserverbundwerkstoffe**	**DGZfP** www.dgzfp.de/seminar/carbonsafe
24.– 27.04.2022 Florenz/Italien	Analysing Art 2022: New Technologies – New Applications	BINDT www.bindt.org/events/ Seminars-and-Workshops
26. – 28.04.2022 Denver/CO/USA	Digital Imaging for NDT	ASNT https://asnt.eventsair.com/di22
03. – 06.05.2022 Stuttgart	34. Control 2022	Schall Messen www.control-messe.de
18. – 19.05.2022 Coventry/UK	Workshop on Structural Integrity, NDT and CM requirements for Industry 4.0	BINDT www.bindt.org/events/ Seminars-and-Workshops
23. – 25.05.2022 Kassel	**DGZfP-Jahrestagung 2022**	**DGZfP** https://jahrestagung.dgzfp.de
30.05. – 03.06.2022 Incheon/Korea	20th World Conference on Non-Destructive Testing (WCNDT 2020)	KSNT www.20thwcndt.com
31.05. - 02.06.2022 Münster	28. Internationale Ausstellung Fahrwegtechnik (iaf)	VDEI e.V. www.iaf-messe.com
04. – 07.07.2022 Palermo/Italien	10th European Workshop on Structural Health Monitoring (10th EWSHM)	Univ. of Palermo, Univ. of Pittsburgh www.ewshm2020.com
10. – 15.07.2022 Berlin/Potsdam	**26th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 26)**	**iASMiRT, DGZfP, TÜV NORD, swissnuclear, TU Kaiserslautern www.smirt26.com**
16. – 17.08.2022 Subang Jaya/Malaysia	The 6th Malaysia International NDT Conference and Exhibition (6th MINDTCE)	Malaysian Society for Non-Destructive Testing (MSNT) https://mindtce.com.my
16. – 18.08.2022 Zürich/Schweiz	NDT-CE 2022 – International Symposium on Nondestructive Testing in Civil Engineering	SVTI https://ndt-ce.com/2022

Datum Ort	Veranstaltung	Veranstalter
2022		
22.08. - 26.08.2022 Wien/Österreich	ICARST-2022	IAEA www.iaea.org/events/icarst-2022
23. – 26.08.2022 Waikoloa/HI/USA	7th US-Japan NDT Symposium	ASNT, JSNDI www.asnt.org
06. – 08.09.2022 Telford/UK	59th Annual British Conference on NDT and Materials Testing Exhibition	BINDT www.bindt.org/events/materials-testing-2022
13. – 16.09.2022 Ljubljana/Slovenien	35th European Conference on Acoustic Emission Testing (EWGAE) & 10th International Conference on Acoustic Emission Testing (ICAE)	University of Ljubiljana www.ewgae.eu
14. – 15.09.2022 Schweinfurt	**2. Fachseminar Wirbelstromprüfung Aktuelle Anwendungen und Entwicklungen**	**DGZfP** www.dgzfp.de/seminar/et
19. – 21.09.2022 Koblenz	DVS CONGRESS	DVS www.dvs-ev.de/2022
20. – 21.09.2022 Dortmund	**9. Fachseminar Dichtheitsprüfung und Lecksuche**	**DGZfP**
20. – 23.09.2022 Berlin	InnoTrans 2022	Messe Berlin www.innotrans.de
26.09. - 26.09.2022 Berlin	**Seminar NDT in Railway**	**DGZfP** www.dgzfp.de/seminar/railway
24. – 26.10.2022 Berlin	**International Conference on NDE 4.0** *– verschoben –*	**DGZfP** https://conference.nde40.com
25. – 28.10.2022 Peking/China	Third World Congress on Condition Monitoring (3rd WCCM)	ISCM, CMES www.wccm2021.com
07. – 08.11.2022 Singapore	Singapore International NDT Conference & Exhibition	NDTSS https://ndtss.org.sg/
2023		
09. – 10.02.2023 Berlin	**Fachtagung Bauwerksdiagnose** *– verschoben –*	**DGZfP, BAM** https://fachtagung-bauwerksdiagnose.de
28.02. - 03.03.2023 Melbourne/Australien	APCNDT 16th Asia Pacific Conference for Non-Destructive Testing	AINDT www.apcndt2023.com.au
03. – 07.07.2023 Lissabon/Portugal	13th ECNDT 2023	FSEND-RELACRE https://ecndt2023.org

➔ Besuchen Sie die virtuellen Arbeitskreise der DGZfP!

Informationen zu Themen und Terminen finden Sie zurzeit nur online unter

www.dgzfp.de/arbeitskreise



➔ Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

Mit einer Auflage von rund 4.000 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.

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/10884-2112-1001

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. Anton Erhard, DGZfP (V.i.S.P.)
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-105 | E-Mail: er@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. Matthias Purschke, 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

Nadine Feyer, DGZfP
Max-Planck-Str. 6 | 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67807-115 | 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 2022.

Redaktionsschluss: 12. Januar 2022

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG e.V.

DGZfP-JAHRESTAGUNG 2022

Zerstörungsfreie Materialprüfung

Kassel 23. – 25. Mai



ZfP IN FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG

FUJIFILM
Value from Innovation

NEU

Automated Digital Radiography

DynamIx™ AXR



- Lieferbar mit 160, 225 oder 320 kV
- Digitale Detektoren in unterschiedlichen Auflösungen und Abmessungen erhältlich
- Schnell, zuverlässig und benützerfreundlich
- Integriert in unsere innovative DynamIx VU Software
- Anpassung an kundenspezifische Wünsche

Fujifilm Europe GmbH ● Heesenstrasse 31 ● 40549 Düsseldorf

0211 5089 141 ● www.fujifilm.com ● ipd_feg@fujifilm.com