

Carestream Industrex Digitalsysteme für die zerstörungsfreie Materialprüfung

DINOSAURIER CSI: 77 MIO. JAHRE ZURÜCK IN DIE VERGANGENHEIT BLICKEN



Einblick in prähistorisches Leben dank digitaler Röntgentechnologie

DIE ZERSTÖRUNGSFREIE MATERIALPRÜFUNG WIRD SCHON IMMER MIT QUALITÄTSBEWUSSTEN BRANCHEN ASSOZIIERT, IN DENEN DIE SICHERHEITSPRÜFUNG EINEN BESONDEREN STELLENWERT EINNIMMT, Z. B. LUFT- UND RAUMFAHRTTECHNIK, AUTOMOBILTECHNIK, ENERGIE- UND ÖLINDUSTRIE, ELEKTRONIK- UND PRODUKTIONSBRANCHE. DANK DES DINOSAURIERPROJEKTS „LEONARDO“ WURDE DIESER BEREICH NUN AUF EIN NEUES WISSENSCHAFTLICHES GEBIET AUSGEDEHNT UND DAMIT EINE NEUE ÄRA IN DER DIGITALEN ZERSTÖRUNGSFREIEN MATERIALPRÜFUNG EINGELÄUTET.

Für die Paläontologen des Judith River Dinosaur Institute (JRDI) hat die zur zerstörungsfreien Materialprüfung eingesetzte digitale Röntgentechnologie bei der, nicht-invasiven, Analyse eines 77 Mio. alten mumifizierten Dinosauriers mit dem Namen Leonardo eine entscheidende Rolle gespielt. Mithilfe der heutzutage angewendeten CR-Verfahren (computergestützte Radiographie) werden wir in die Lage versetzt, in eine lange Zeit verloren geglaubte prähistorische Welt zu blicken. Im Rahmen des „Leonardo“-Projekts war die zur zerstörungsfreien Materialprüfung eingesetzte Technologie ein entscheidender Faktor, um den Geheimnissen um die prähistorische Existenz des Dinosauriers auf den Grund gehen zu können.

Feldeinsatz der Kodak Industrex Produkte für die zerstörungsfreie Materialprüfung

Bei der vom JRDI in Montana, also im Feldeinsatz, durchgeführten Untersuchung von „Leonardo“ wurde auf die Hilfe der ZfP-Röntgenexperten von Carestream Health (vormals Kodak) zurückgegriffen. In diesem Zusammenhang baute das Team ein digitales Mini-Röntgenlabor an einer entfernt gelegenen Feldstation auf. Mithilfe des Kodak Industrex ACR 2000i Digitalsystems nahmen sie 40 Röntgenbilder von Schädel, Skelettabschnitten und Abdomen von „Leonardo“ auf.

Unterstützt von der Leistungsfähigkeit, Geschwindigkeit und des Kontrastumfangs der Speicherfolien durchdrang das ACR 2000i Digitalsystem im Nu das dichte fossile Gestein und generierte eindrucksvoll detaillierte Röntgenaufnahmen von „Leonardo“.

Steve Mango, Worldwide Technology Manager NDT Solutions von Carestream Health, ist der für dieses Projekt verantwortliche technische Experte.

„Bei der zerstörungsfreien Materialprüfung werden in der Regel Röntgenbilder von Industriewerkstoffen und -teilen aufgenommen. Vom Sachgebiet her gibt es keine großen Ähnlichkeiten zu „Leonardo“, so dass wir viele Erkenntnisse gewinnen konnten, insbesondere in Bezug auf Belichtungsparameter. Uns wurde eine Chance gegeben, die Vielseitigkeit unseres Systems zu beweisen. Die Qualität der erzeugten Röntgenbilder lässt sich mit der menschlicher Aufnahmen aus dem medizinischen Bereich vergleichen.“

Das ausschließlich mit Phosphor-Speicherfolien funktionierende ACR 2000i Digitalsystem war so flexibel, dass das Team große Bildgebungsbereiche des Exemplars zur Aufnahmeerstellung drehen konnte. Nun steht die nächste Phase an, bei der die Wissenschaftler ihren Schwerpunkt auf die Röntgenuntersuchung von „Leonardos“ schwerer zugänglichen, fragileren Bereichen der inneren Organe legen.



„Wissenschaftler haben lange auf diesen Augenblick gewartet“, sagt Joe Iacuzzo, „Leonardo“-Projektmanager. „Das Kodak Industrex Digitalsystem war ein integraler Bestandteil dieser unglaublichen Entdeckung. Ohne diese Art von Technologie hätten wir niemals die noch erhaltenen Organe eines Dinosauriers untersuchen können.“



Erstellen der ersten 3D-Festkörperaufnahme eines Dinosauriers mithilfe der NASA

Zur Erfassung und Erstellung einer 3D-Aufnahme des Fossils wird der 1,5t schwere „Leonardo“ sich weiter fortbewegen, als er es in 77 Mio. Jahren jemals getan hat. Seine Reise führt ihn zu der gut 1.800 Meilen entfernten NASA-Einrichtung Ellington Field in Houston, Texas, wo er unter Verwendung des Kodak Industrex ACR 2000i Digitalsystems weiteren Tests zur zerstörungsfreien Materialprüfung unterzogen wird.

Die NASA-Einrichtung ist die ideale Wahl für diese Phase des Analysevorgangs. Der große Hangar misst ca. 10x21 m. Die wissenschaftlichen Bildgebungsexperten des „Leonardo“-Teams haben bereits ein Gantry-System und eine Plattform gebaut, um eine präzise 3D-Bildgebung der Bereiche des Exemplars zu ermöglichen, die während der Feldarbeit nicht zugänglich waren.

„Die NASA-Einrichtung ist aufgrund ihrer Weiträumigkeit ideal, und wir sind zudem in der Lage, eine entsprechende Sicherheitssperrzone einzurichten. Dies gilt insbesondere beim Einsatz starker Strahlungsintensitäten der Iridium 192- und Cobalt-60-Gamma-Isotopquellen“, so Mango. „Die Einrichtung versetzt uns in die Lage, das Bildgebungsverfahren in einem Bereich durchzuführen und die Speicherfolien in einem anderen, separaten Bereich zu scannen und zu analysieren.“

Die Überreste von „Leonardo“ werden mithilfe der flexiblen Bildgebungsfunktionen des Kodak Industrex Digitalsystem einem angepassten Dinosaurierproportionen-Scan anstelle eines CT-Scans unterzogen. Das hierbei generierte 3D-Modell ist das erste seiner Art, da es neben dem Skelett auch Organe und mumifizierte Haut umfasst.

„Das 3D-Modell ist für unsere Forschungsarbeit von großer Bedeutung. „Leonardo“ ist so vollständig erhalten, so etwas ist bisher praktisch noch nicht da gewesen. Die meisten der bei der NASA gewonnenen Untersuchungsergebnisse haben unsere Feldarbeit bestätigt. Ohne die zur zerstörungsfreien Materialprüfung eingesetzte digitale Technologie wären es uns nicht möglich gewesen, 100 %-ige Sicherheit in Bezug auf wichtige Aufbauelemente „Leonardos“ zu erhalten. Es kommt in der Wissenschaft sehr selten vor, dass man sich eines Ergebnisses absolut und ohne jedwede Spekulation sicher sein kann.“

Vorteile durch digitale Technologie

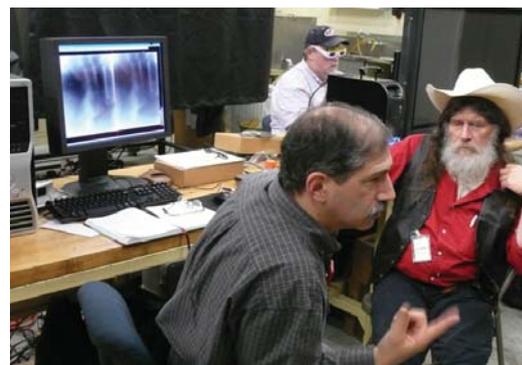
Grundlage der bei der NASA eingesetzten Aufnahmetechnik war ein aus Aufnahme und Drehung bestehendes Verfahren. Radiologen erzeugten verschiedene 10-12 Minuten lange Aufnahmen, in dem die Röntgenröhre nach und nach um einen Winkel von 5° verschoben wurden. Diese Einzelbilder werden dann später zu dem 3D-Modell zusammengesetzt.

„Wir haben 55 Röntgenbilder mithilfe eines Stereoradiographieverfahrens aufgenommen“, erklärt Mango. „Mithilfe des Stereoverfahrens haben wir zwei Röntgenbilder in zwei bestimmten Winkeln aufgenommen. Damit konnten die Wissenschaftler ein vollständiges Stereobild von „Leonardo“ rekonstruieren. Unser Digitalsystem verfügt über ausreichende Bedienelemente und Einstellungsoptionen, so dass wir eine Vielzahl von Belichtungsparametern einsetzen konnten.“

Laut Mango ermöglichte das Kodak Industrex Digitalsystem die „Wiederbelebung“ überbelichteter Aufnahmen und Indexbilder. Damit waren die Wissenschaftler in der Lage, jedes Teil des Exemplars eindeutig zu identifizieren.



„Leonardo“ trifft in der NASA-Einrichtung Ellington Field in Houston, Texas, ein.



Die bei der Bildgebung erzielten klaren Aufnahmen lassen sich auf die spezielle Viewing Software des Systems zurückführen. Mango konnte zwecks optimierter Belichtung und minimierter Streustrahlung Feineinstellungen an den Verstärkungseinstellungen des Lesegeräts vornehmen. Durch Anwendung der richtigen Stärke und Intensität elektromagnetischer Energie wurde ein harmonisches Gleichgewicht zwischen Bildqualität und Durchdringungsvermögen geschaffen.

„Wir haben zusammen mit dem Röntgenbild ein Digitalfoto des Auswahlbereichs gemacht, als Referenzquelle mit speziellen Anmerkungen zum relevanten Bereich“, führt Mango weiter aus. „Das System ermöglichte es uns, sämtliche Aufnahmen zusammen abzulegen und damit alles ordnungsgemäß zu dokumentieren. Wir waren sogar in der Lage, Aufnahmen zu retten, indem die Folien mit einer zu starken Belichtung oder Sättigung neu eingelesen wurden. Bei Film- oder anderen Systemen wäre das nicht möglich gewesen.“

Warum ist „Leonardo“ so faszinierend?

Trotz der heutzutage zu beobachtenden Weiterentwicklungen innerhalb der industriellen Anwendung der zerstörungsfreien Materialprüfung, übt die Paläontologie, dieses einzigartige Anwendungsgebiet, eine besondere Anziehungskraft aus und bringt uns näher an diese Technologie heran. „Leonardo“ ist Inspiration, nicht nur für die wissenschaftliche Gemeinde, sondern auch für die Erfinder von Morgen.

„Dinosaurier erwecken unser Interesse an der Wissenschaft, dies gilt vor allem für Kinder“, fügt Iacuzzo hinzu. „Durch Dinosaurier finden Kinder erstmals wirklichen Gefallen an den Naturwissenschaften, dies könnte sogar der Wegbereiter für eine spätere Karriere in Wissenschaft und Technik sein.“

Weitere Informationen über „Leonardo“

Weitere Informationen finden Sie unter www.mummydinosaur.com.



Das wissenschaftliche Expertenteam des „Leonardo“-Projekts. Vorne links: Mythmerchant Films-Team Igal Petel und Michael Jorgensen. Hinten, von links nach rechts: Art Andersen, Kathy Zoehfeld, Steve Mango, Mike Holloway, Sue Frary, Joe Iacuzzo, Ken Huntley, Nick Morton, Dr. Robert Morton, David Trexler und Dr. Robert Bakker

Weitere Anwendungsgebiete der zerstörungsfreien Materialprüfung

KODAK INDUSTREX Produkte liefern u. a. in den folgenden Bereichen herausragende Ergebnisse:

- Flugzeuginspektion
- Flugzeugtriebwerke
- Archäologische Überreste
- Baugruppen
- Guss
- Beton
- Elektrische Komponenten
- Faserverbundwerkstoffe
- Forensik
- Fortwirtschaft (Baumkerne, Saatgut)
- Rüstungsgüter, Kampfmittelräumung
- Nukleare Anwendungen
- Gemälde, Skulpturen
- Pipelines
- Sicherheit
- Reifen
- Schweißkonstruktion

Weitere Informationen

Weitere Informationen über KODAK INDUSTREX Digitalsysteme für die zerstörungsfreie Materialprüfung und andere Carestream Health NDT Produkte sowie Lösungen erhalten Sie von Ihrer lokalen Carestream Health Vertretung oder über ndt.carestream.com