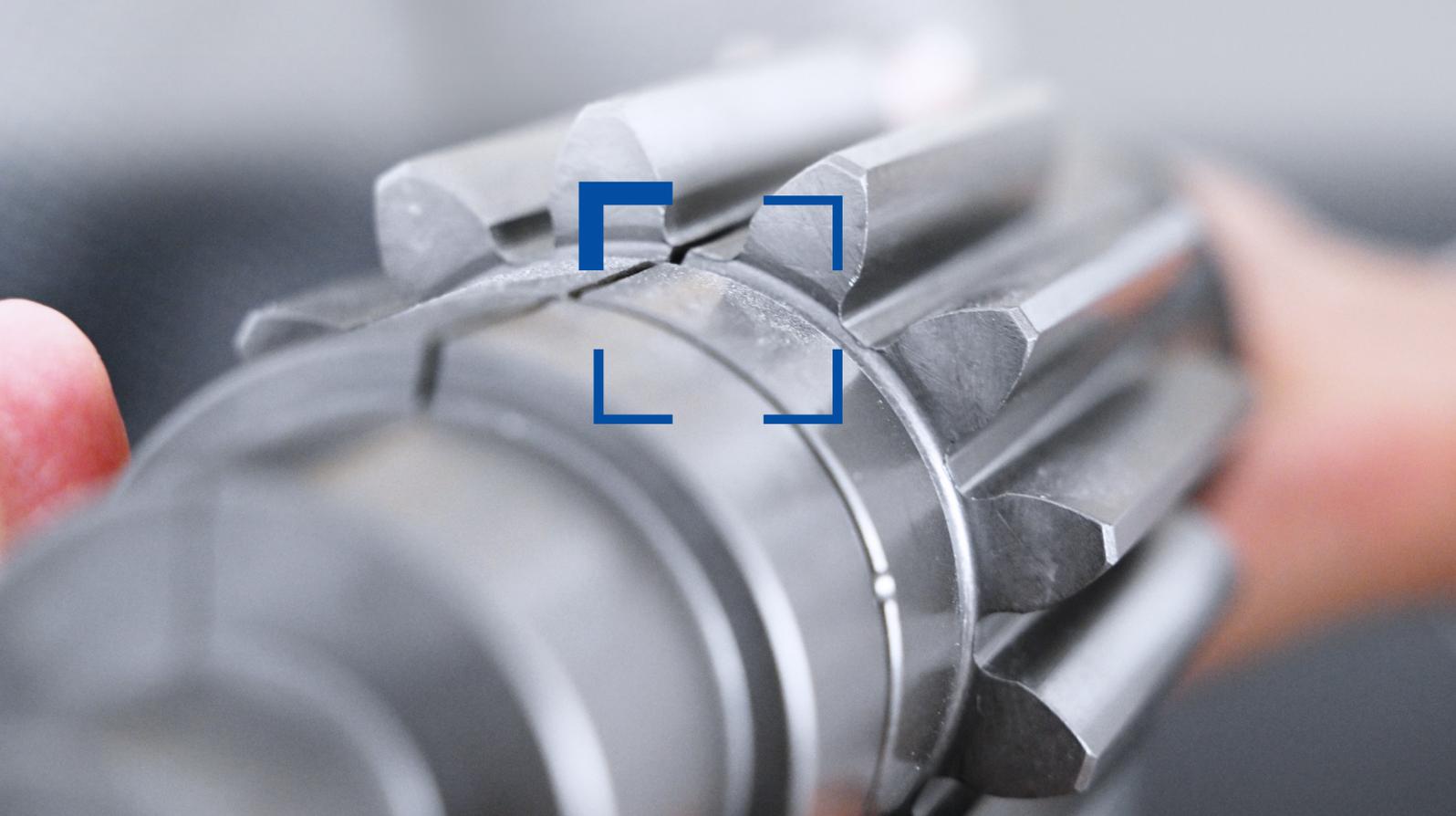


STAHL MUSS HALTEN.



Kombinierte ZEISS Mikroskopie für die
Qualitätssicherung in der Stahlbranche.



Seeing beyond

Qualitätssicherung in der Stahlbranche.

SPC prüft Werkstoffe mit ZEISS Mikroskopie.

Klimavorgaben, Globalisierung und geopolitische Konflikte stellen Unternehmen, die Stahl produzieren und verarbeiten, vor große Herausforderungen. Umso wichtiger wird die Qualitätssicherung, damit der kostbare Rohstoff möglichst effizient verwendet und Ausschuss vermieden werden kann. Die SPC Werkstofflabor GmbH unterstützt Stahlproduzenten und -verarbeiter als Servicepartner – und setzt dabei auf eine Kombination von Licht- und Rasterelektronen-Mikroskopie von ZEISS.

„Die Stahlindustrie ist in einer schwierigen Lage: Ob im Automobilbereich, im Maschinenbau, in der Bau- oder Elektroindustrie – die Anforderungen an Bauteile aus Stahl werden immer höher. Zugleich sinkt das Angebot und steigen die Preise beim Rohstahl“, berichtet Alexander Maier. Als Geschäftsführer des akkreditierten Werkstofflabors SPC könnte er sich beinahe darüber freuen. Denn, so sagt er weiter: „Wir merken, dass Unternehmen dadurch mehr Bedarf an Qualitätssicherung haben, um die Effizienz ihrer Prozesse zu erhöhen. Und genau das ist unser Geschäft als Servicepartner für Werkstoffprüfung und Schadensanalyse.“ Zugleich hält sich für ihn und sein Team die Freude in Grenzen. Denn erstens ist die Hauptursache für die gerade besonders schwierige Situation, geopolitische Konflikte, bedrückend; zweitens ist die Planbarkeit der Aufträge erschwert. Umso wichtiger wird für SPC die langjährige Partnerschaft mit ZEISS, sagt Alexander Maier:

» „Optimal aufeinander abgestimmte Hard- und Softwarelösungen, Cloud-Dienste zum Teilen der Ergebnisse und leistungsstarke Automatisierungsfunktionen bedeuten, dass wir zuverlässig reproduzierbare Ergebnisse liefern, und das so effizient wie möglich – genau das ist in der derzeitigen Lage gefragt.“

Qualität von Rohstahl und Recyclinganteil gesunken

Thomas Schaupp ist Laborleiter bei SPC. Auch er kennt die Schmerzen der Stahlindustrie nur zu gut: „Ein sehr hoher Anteil des Rohstahls kam bis vor zwei Jahren aus Russland, und der war sehr hochwertig. Durch die Wirtschaftssanktionen bezieht Deutschland seinen Stahl jetzt aus anderen Märkten, die nicht immer vergleichbare Qualität liefern.“ Die Industrie mischt dem Rohstahl zudem zunehmend einen gewissen Anteil an Schrott bei – aus ökonomischen Gründen, aber auch, um mit mehr



Alexander Maier, Geschäftsführer des akkreditierten Werkstofflabors SPC

Zirkularität dem wachsenden Bedarf nach mehr Nachhaltigkeit nachzukommen. „Aber auch die Schrottqualität sinkt“, sagt Thomas Schaupp. „Und diese Gesamtlage – Rohstahl von niedrigerer Qualität und schlechterer Schrott – führt dazu, dass stahlverarbeitende Unternehmen Probleme mit der Materialqualität erleben, die sie seit vielen Jahren nicht mehr gesehen haben.“ Das hat oft gravierende Folgen für die daraus



SPC ist Servicepartner für Werkstoffprüfung und Schadensanalyse.

» „Wir merken, dass Unternehmen (...) mehr Bedarf an Qualitätssicherung haben, um die Effizienz ihrer Prozesse zu erhöhen (...).“

Alexander Maier,
Geschäftsführer und
Thomas Schaupp,
Laborleiter bei SPC.



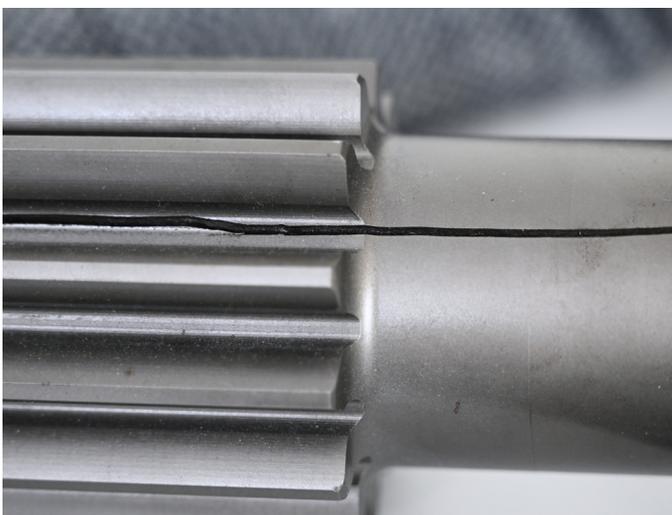
entstehenden Bauteile, wie bei einer Ritzelwelle, die ein Kunde von SPC, ein Stahlverarbeiter, zur Prüfung eingereicht hat. Thomas Schaupp erklärt:

» „Der Hersteller der Ritzelwelle hat sich beim Stahlhändler beschwert, nachdem eine komplette Charge der Ritzelwellen im Herstellungsprozess der Länge nach aufriss. Der Stahlhändler hat uns damit beauftragt, nach der Ursache zu forschen.“

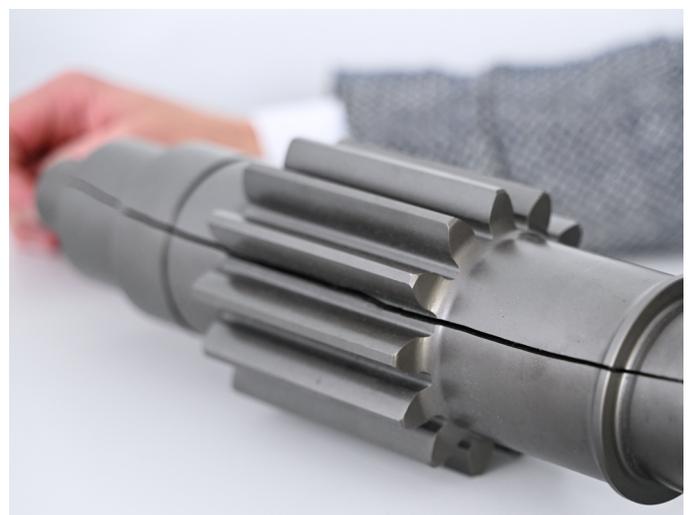
SPC kam dieser Anfrage gerne nach und konnte bereits wenige Tage später die Ursache klar feststellen.

Prüfprozess mit Kombination aus Licht- und Rasterelektronenmikroskopie

„Auf den ersten Blick sah der Bruch für uns danach aus, als wäre er durch eine Beschädigung an der Oberfläche des rohen Teils während dem Härteprozess entstanden“, berichtet Thomas Schaupp, „also ein Riss von außen nach innen.“ Doch die hochauflösende Analyse eines Bruchstückes aus einer zerstörten Ritzelwelle mit dem Digitalmikroskop ZEISS Smartzoom 5 legt einen anderen Schluss nah: „Schon mit bloßem Auge konnten wir an der entnommenen Probe erkennen, dass der Stahl an der Zentralachse im Inneren stark dunkel verfarbt ist, was nach außen hin abnimmt“, sagt Thomas Schaupp.



Der Hersteller der Ritzelwelle benötigt eine Ursachenanalyse des Schadens.



Eine schnelle Schadensanalyse ist wichtig, damit der Hersteller nicht in Lieferverzug gerät.

» Die Analyse mit dem Digitalmikroskop ZEISS Smartzoom 5 zeigt: Um die zentrale Achse ist eine sogenannte ‚Verzunderung‘, also Oxidation des Stahls erkennbar. Der Bruch entstand also von innen.



„Und die mikroskopische Analyse zeigt: Um die zentrale Achse ist eine sogenannte ‚Verzunderung‘, also Oxidation des Stahls erkennbar. Der Bruch entstand also von innen.“

Um das Gefüge im Inneren noch genauer zu analysieren, erstellten die Mitarbeiter von SPC eine weitere Probe, einen metallografischen Schliff, eingebettet in schwarzes Epoxidharz, glattpoliert und an der Oberfläche mit einer Säure behandelt. „Der Ätzzvorgang bewirkt eine chemische Reaktion des Materials“, erklärt Thomas Schaupp“, dadurch können wir unter dem Mikroskop sehen, ob und wo sich eine Verunreinigung im Material befindet.“ Hierfür untersuchten die Mitarbeiter von

SPC die Probe mit dem ZEISS Axio Imager, ein hochauflösendes Weitfeldmikroskop für automatisierte Materialforschung. Thomas Schaupp berichtet:

» „Die Analyse hat bestätigt, dass nahe der zentralen Achse eine ‚Seigerung‘ stattgefunden hat, also eine Verunreinigung; zusätzlich sahen wir nichtmetallische Einschlüsse aus. Dadurch wurde der Stahl spröde.“

Im letzten Schritt galt es zu erkennen, aus welchen Materialien die Verunreinigung besteht. Hierfür prüften die Mitarbeiter



Vergößerung der Bruchfläche erfolgt mit dem Digitalmikroskop ZEISS Smartzoom 5.

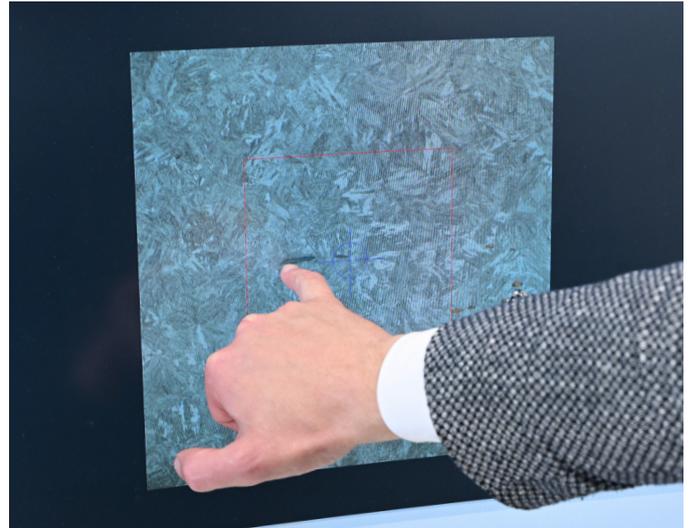


Um das Gefüge im Inneren noch genauer zu analysieren, wird ein metallografischer Schliff erstellt.



Die Probe wird mit dem ZEISS Axio Imager, einem hochauflösenden Weitfeldmikroskop für automatisierte Materialforschung, untersucht.

den metallografischen Schliff von der Ritzelwelle mit dem Rasterelektronenmikroskop ZEISS EVO. Mithilfe dessen zusätzlicher Fähigkeit zur energiedispersiven Spektroskopie (EDX) können sie eine chemische Materialanalyse durchführen, bei der ein Elektronenstrahl die Atome in der Probe anregt und die dadurch entstehende Röntgenstrahlung gemessen wird. Die Analyse zeigt: Im Stahl der Ritzelwelle gab es nahe der Zentralachse nichtmetallische Einschlüsse mit hohem Gehalt an Mangan und Schwefel sowie Seigerungen der Elemente Schwefel und Phosphor. Thomas Schaupp erklärt: „Normalerweise wären diese Verunreinigungen noch tolerierbar, aber genau an dieser Stelle wurde eine Bohrung angesetzt, die das Material besonders strapaziert hat, und es kam zum Bruch.“ Seine Bewertung des Sachverhalts: „Ja, der Stahl, den unser



Die Analyse bestätigt eine Verunreinigung an der Zentralachse; zusätzlich werden nichtmetallische Einschlüsse aus Fremdmaterial festgestellt.

Kunde geliefert hat, war verunreinigt, aber das war innerhalb der Norm. Das Unternehmen, das daraus die Ritzelwelle hergestellt hat, hätte meiner Ansicht nach für diesen Verwendungszweck engere Toleranzen fordern sollen.“

ZEISS als Partner: 30 % schneller zu zuverlässigen Ergebnissen

Durch den korrelativen Workflow zwischen Licht- und Rasterelektronen-Mikroskopie von ZEISS konnte das SPC Werkstofflabor dieses Ergebnis innerhalb weniger Tage ermitteln.

» *„Genau, zuverlässige Ergebnisse sind natürlich wichtig, aber ebenso, diese schnell zu erhalten“, sagt Thomas Schaupp.*



Im letzten Schritt galt es zu erkennen, aus welchen Materialien die Verunreinigung besteht. Hierfür prüften die Mitarbeiter einen metallografischen Schliff von der Ritzelwelle mit dem Rasterelektronenmikroskop ZEISS EVO.

» „ (...) das macht ZEISS einzigartig: die optimal aufeinander abgestimmte Hard- und Software, was es so bei keinem anderen Hersteller gibt.“

Thomas Schaupp, Laborleiter bei SPC.



„Mängel in Werkstoffen wie Stahl führen bei unseren Kunden zu hohen Kosten. Die Ursachen hierfür müssen schnell gefunden und behoben werden können, sonst kommt es zu Lieferverzögerung, was schnell teuer werden kann.“ Die Anschaffung der Ausstattung des Labors steht in der Verantwortung von Thomas Schaupp als Laborleiter, und für ihn gibt es keine Alternative zu ZEISS. „Zwei Dinge machen ZEISS einzigartig: Erstens die optimal aufeinander abgestimmte Hard- und Software, was es so bei keinem anderen Hersteller gibt. Da funktioniert alles intuitiv und einfach, und dank der Automatisierungsfunktionen eben auch schnell und effizient. Mit anderen Lösungen hätten wir da sicher 30 Prozent mehr Zeitaufwand.“ Das ist für SPC gerade in Zeiten des Fachkräftemangels und hohen Arbeitsaufkommens wichtig, berichtet er:

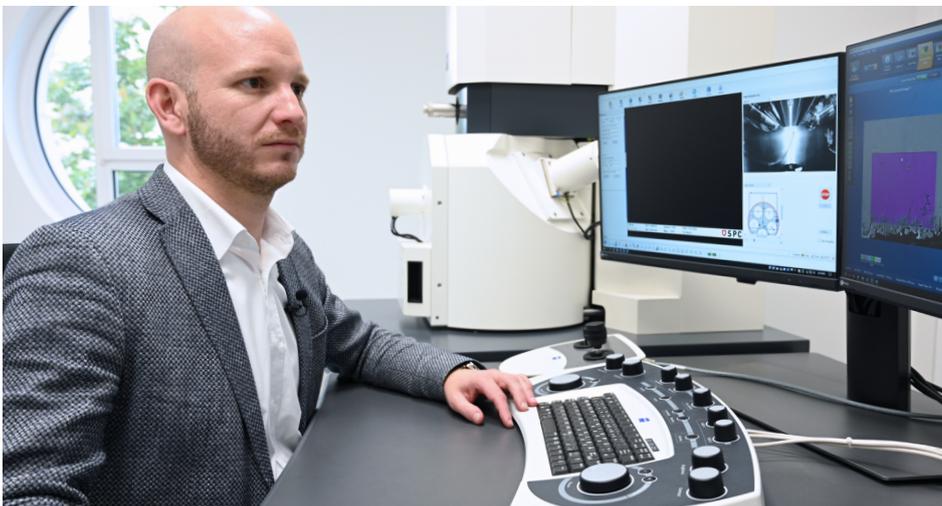
» „Der Einfluss des individuellen Nutzers ist gering, wir bekommen mit wenig Nutzer-Input immer reproduzierbare Ergebnisse, das erleichtert unsere Arbeit gerade in diesen Zeiten erheblich.“

Der zweite große Vorteil von ZEISS gegenüber anderen Anbietern: die cloudbasierte Datenbank ZEISS ZEN Data Storage, mit der die Ergebnisse der Materialanalysen mit den Kunden transparent und komfortabel geteilt werden können. Thomas Schaupp sagt dazu:

» „PDFs via E-Mail zu verschicken ist heute einfach nicht mehr zeitgemäß, und ZEISS bietet uns einen Weg, genau das zu vermeiden – in Zeiten der Digitalisierung erwarten wir und unsere Kunden solche Lösungen.“

ZEISS und SPC verbindet schon seit vielen Jahren eine enge Partnerschaft – und daran soll sich laut Thomas Schaupp auch nichts ändern: „Zu ZEISS gibt es in jeglicher Hinsicht kurze Wege. Wenn wir Service benötigen, geht das schnell, man kennt sich gegenseitig, und ZEISS versteht unsere Bedürfnisse. Warum soll ich da wechseln?“

[Sehen Sie hier das Video zur Story.](#) 



Die Analyse zeigt: Im Stahl der Ritzelwelle gab es nahe der Zentralachse nichtmetallische Einschlüsse mit hohen Gehalten an Mangan und Schwefel sowie Seigerungen der Elemente Schwefel und Phosphor.

Carl Zeiss IQS Deutschland GmbH

Carl-Zeiss-Straße 22
73447 Oberkochen, Deutschland
Tel.: +49 7364 20-6337
Fax: +49 7364 20-3870

info.metrology.de@zeiss.com
www.zeiss.de/imt