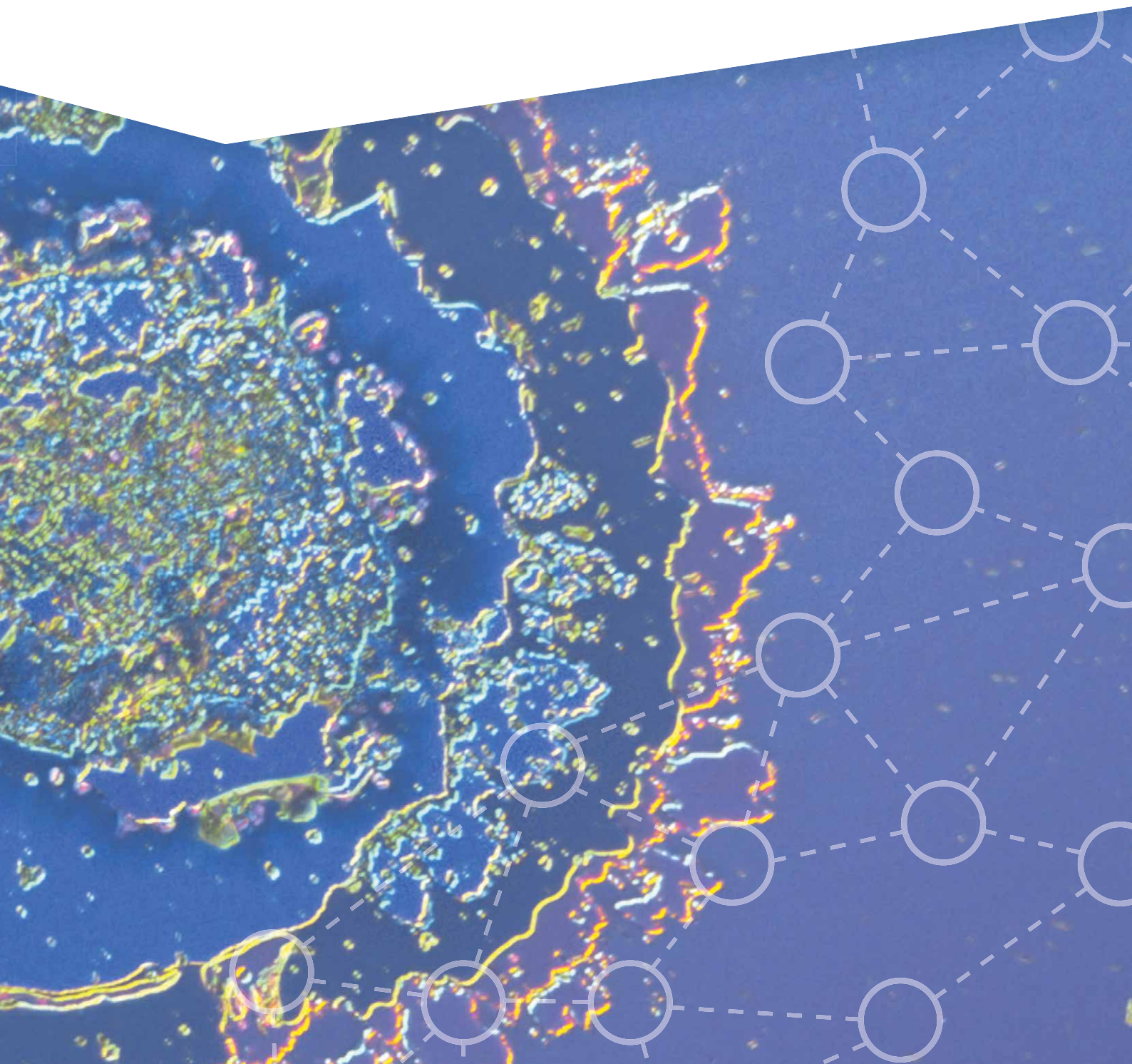
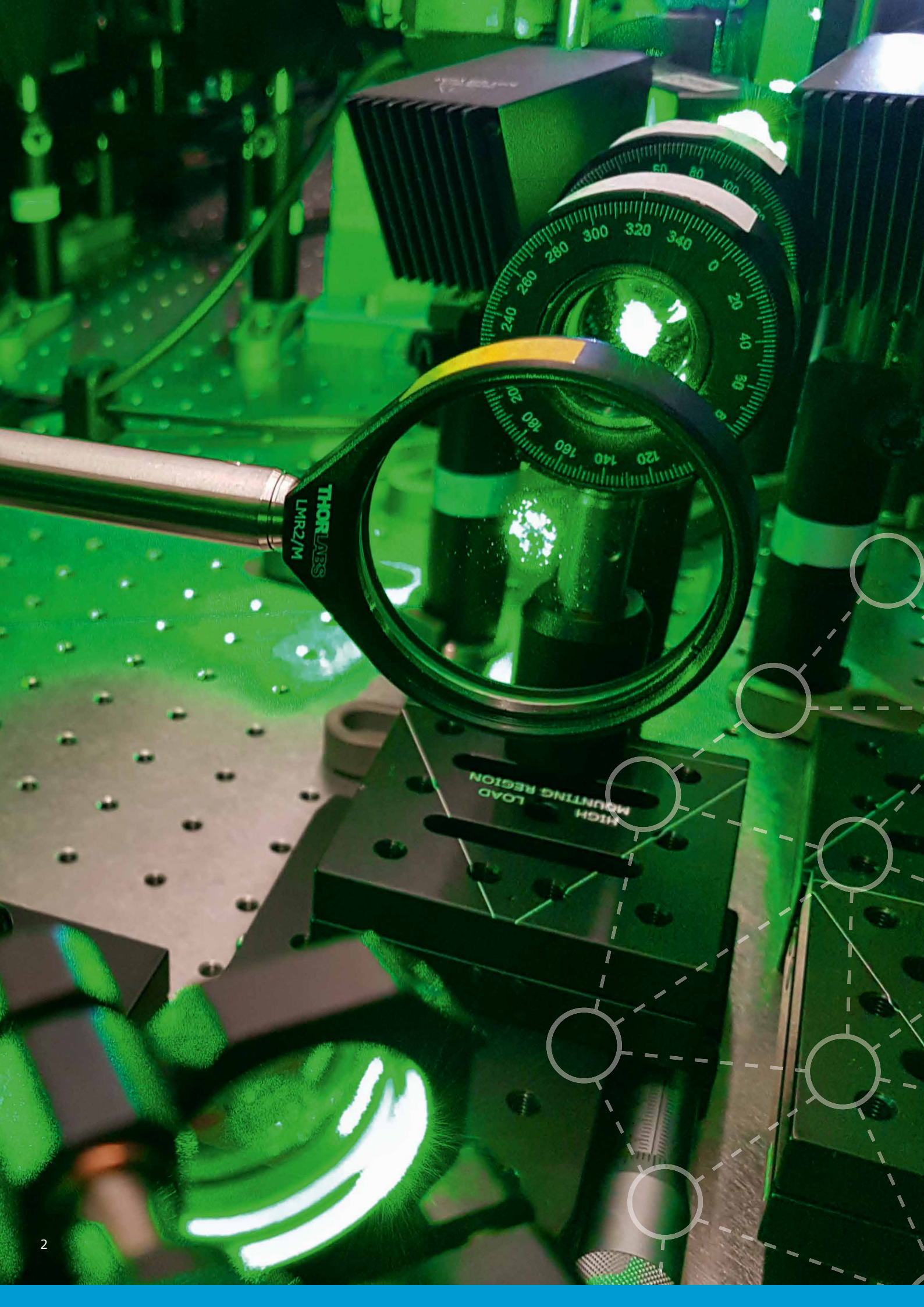


2021

GESCHÄFTSBERICHT



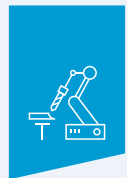


THORLABS
LMIR2/M

HIGH
LOAD
MOUNTING
REGION

INHALT

VORWORT	4
---------	---



PRÄZISIONSFERTIGUNG	6
Spezialdesign für einen Parabolspiegel	6
Retrofit für Industrie 4.0	8
In-situ Vermessung von optisch funktionalen Oberflächen	10
Spanende Bearbeitung von optischem Silizium	11
Luft, Laser und Ultraschall für noch mehr Möglichkeiten	12
Baugruppen für Hochpräzisionslinsen	14

STARKE ALLEINSTELLUNGEN	24
--------------------------------	-----------



NETZWERK & INNOVATIONSPROZESSE	28
Aussergewöhnliche Konstellation führt zur Bestnote	28
Grenzenlos im Bodenseeraum	31
Symposium on Optical Coatings and Laser Applications	32
«Future of Precision Manufacturing»	33



OPTISCHE BESCHICHTUNG	16
Hydrophobe Schichten für Laseranwendungen	16
Nikolausgeschenk der besonderen Art	17
Magnificoat	18
Partner der Industrie für Mess- und Beschichtungsdienstleistungen	20
Praktische Kontrolle und zeitliche Überwachung von dielektrischen Beschichtungsprozessen	22



ZAHLEN & FAKTEN	34
Personal	34
Kommunikation	35
Finanzen	36
Publikationsliste 2021	38

IMPRESSUM

Herausgeber	RhySearch. Das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal.
Redaktion	Agnes Zeiner
Mitarbeit	Marco Buhmann, Danijela Djordjevic, Thomas Gischkat, Valentin Holzwarth, Thomas Liebrich, Raoul Roth, Daniel Schachtler, Bärbel Selm, Theodor Weiss
Konzept/Gestaltung	up! consulting ag, Ruggell
Erscheinung	Juni 2022

Fotos	RhySearch, Roland Korner (S. 5, 17), Leica Geosystems (S. 6), iStock.com (S. 10, 31), Staffan Enbom, CC BY 2.0 (S. 16), Bühler AG (S. 23), VAT (S. 25), Universität Liechtenstein (S. 29), Hilti Family Foundation Liechtenstein (S. 30), Schott Suisse SA (S. 32), Berner Fachhochschule (S. 35), privat z. V. g.
Druck	BVD Druck+Verlag AG, Schaan
Auflage	400 Exemplare

VOLL AUF KURS UND MIT NEUER STRATEGIE

Die Entwicklung der Strategie, die aktuell schon voll in der Umsetzung ist, prägte das Jahr 2021 bei RhySearch. Im Mittelpunkt der operativen Arbeit standen die 27 Projekte, mit denen sich die Teams aus den Bereichen beschäftigten.

Der betriebliche Umsatz wuchs gegenüber dem Vorjahr um 25 % auf 3,78 Mio. Franken, wobei die Trägerbeiträge von 41.0 % (2020) auf 37.6 % abnahmen. Der Umsatz mit Beratungs- und Forschungsaufträgen belief sich auf CHF 2,95 Mio., was einer Erhöhung um CHF 719'413 gegenüber dem Vorjahr entspricht, und der Anteil Eigenleistungen der Industrie erhöhte sich ebenfalls (CHF 1'012'616). Besonders erfreulich ist, dass bei den Dienstleistungen ein sehr deutliches Wachstum von über 200 % verzeichnet werden konnte (2021: CHF 209'617; 2020: CHF 67'476). Damit ist RhySearch voll auf Kurs, den Prozentanteil der Träger zu reduzieren und mehr Umsatz mit Dienstleistungen und Industriebeiträgen zu generieren.

Auch 2021 entwickelte sich die Organisation weiter und wuchs von 20 auf 23 Mitarbeitende. Im September konnten wir zusätzliche Büros am Berufs- und Weiterbildungszentrum Buchs (BZB) beziehen. Das Thema Raumbedarf bleibt aktuell, wir arbeiten in enger Zusammenarbeit mit der FH OST und den Trägern von RhySearch an der langfristigen, angemessenen Bereitstellung von Spezialräumen und Büros.

Neue Strategie 2022 bis 2025

Eine der zentralen Aktivitäten war die Erarbeitung der Strategie für die Jahre 2022 bis 2025, sowie der Start der Aktivitäten für deren Umsetzung. Für die fünf Teilstrategien wurden neun Strategieprojekte definiert und die zugehörigen Mission Statements verabschiedet. Mehr zu diesem Prozess und dessen Ergebnissen lesen Sie ab Seite 24.

Die neue Strategie ist auch im Licht der Entwicklungen zu sehen, die sich aus dem Konzept des High-Tech Campus Buchs und des Park Ost von Switzerland Innovation (SIP-OST), ergeben. Der Standort Buchs ist einer der Netzwerkstandorte des SIP-OST und RhySearch will seinen Beitrag für einen guten Start dieser für die Region eminent wichtigen Institution leisten.

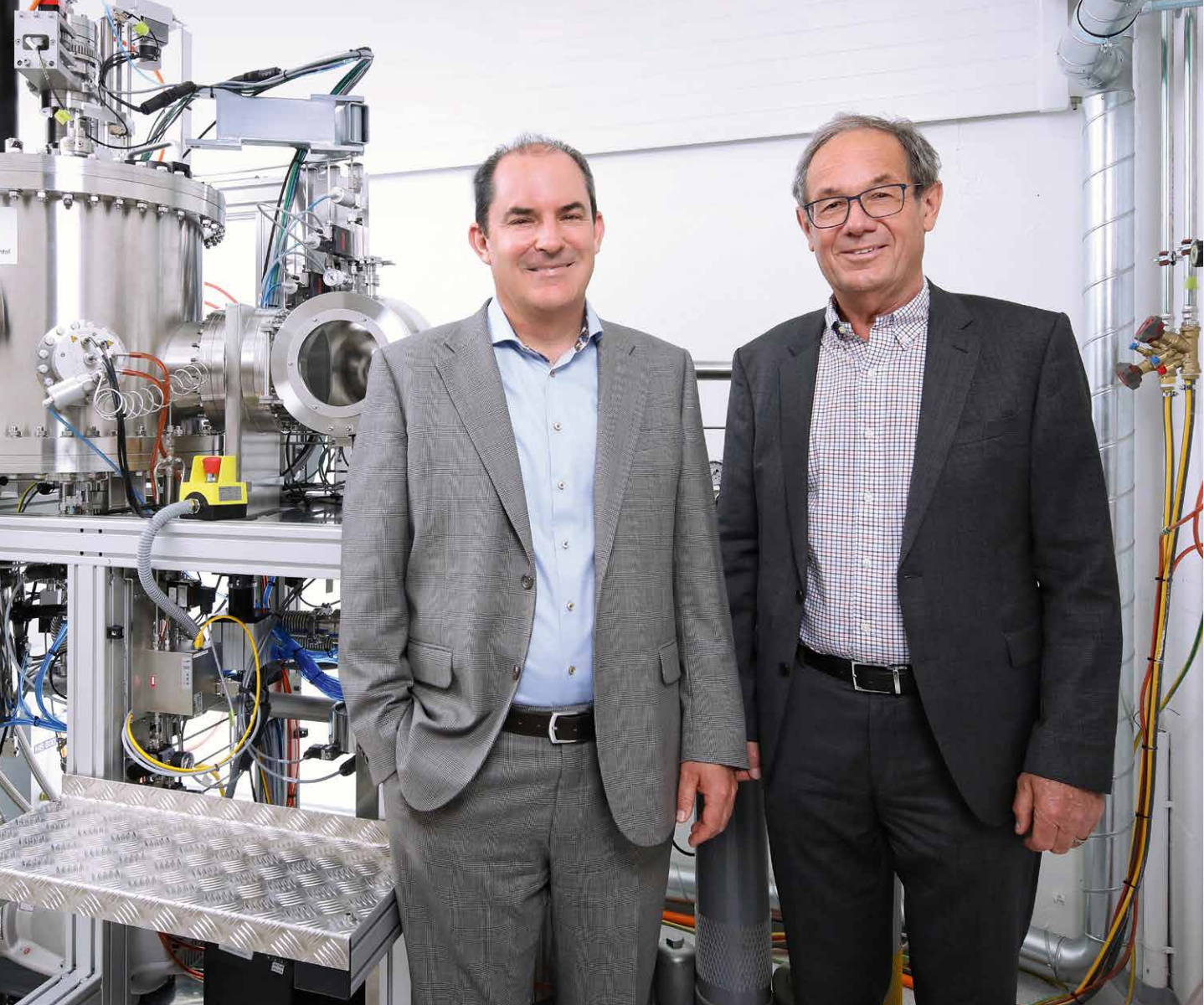


Aus den Bereichen und Ausblick

Von den 27 Projekten, die bearbeitet wurden, waren zum Jahresende 11 abgeschlossen, 12 bewilligt und 14 neu gestartet. Das gesamte pro rata Projektvolumen für 2021 lag bei CHF 3,17 Mio.

Von den CHF 11,09 Mio. des mehrjährigen Sonderkredits waren zum Jahresende Investitionen für CHF 8,56 Mio. abgeschlossen, die restlichen sind beschlossen und laufen dem Betrieb im 2022 zu. Alle drei Bereiche sind mit dem Erreichten zufrieden und schauen zuversichtlich auf 2022:

Der Bereich Optische Beschichtung will auf dem guten Ergebnis des Dienstleistungsangebots aufbauen. Im Zentrum stehen dabei die neue ALD-Anlage (Atomic Layer Deposition), die 2021 Betrieb genommen wurde, sowie die Forschungs-Beschichtungsanlage FORZA, auf der im Rahmen eines laufenden Innosuisse-Projektes neuartige Materialien entwickelt werden.



Dr. Richard Quaderer, Geschäftsführer (links) und Werner Krüsi, Verwaltungsratspräsident (rechts).

Der Bereich Präzisionsfertigung setzt Schwerpunkte bei der Lasermaterialbearbeitung mittels des neuen Ultrakurzpulslaser, der Anlieferung und Inbetriebnahme des hochgenauen Koordinatenmessgerätes sowie der Einführung eines Prozessleitsystems.

Erstmals wurde im Rahmen der Innosuisse-geförderten TFV-Event-Serie der Anlass «Moderne Fertigung zwischen Tagesgeschäft und Megatrend Digitalisierung» durchgeführt. Auch das Symposium OCLA wurde wiederum sehr erfolgreich (wenn auch digital) durchgeführt, nachdem es im Vorjahr wegen Corona abgesagt werden musste.

Der Bereich Netzwerk & Innovation übertraf mit zwei neuen Digitalisierungsprojekten die Umsatzziele klar. Neben der Stärkung der Funktion als Anlaufstelle für umfassende Forschungs- und Innovationsunterstützung für Unternehmen sollen im Rahmen der strategischen Ausrichtung weitere Digitalisierungsprojekte gestartet werden.

Das RhySearch-Team publizierte 15 wissenschaftliche Paper, hielt 13 Präsentationen, zeigte fünf Poster und gewann darüber hinaus zwei Awards.

Wir danken all den Personen und Institutionen, die diese Ergebnisse und Aktivitäten ermöglichten – unseren Partner aus Wirtschaft und Forschung, den Vertreter der Träger, unseren Mitarbeitenden und dem Verwaltungsrat von RhySearch, sowie vielen mehr.

Mit freundlichen Grüßen,

Werner Krüsi
Präsident des
Verwaltungsrates

Dr. Richard Quaderer
Geschäftsführer



SPEZIALDESIGN FÜR EINEN PARABOLSPIEGEL

Bei der Entwicklung von Baugruppen oder Systemen, die hoch- und ultrapräzise Komponenten enthalten, ist die Fertigung von Prototypen zur Funktionsbemusterung von zentraler Bedeutung. Dies trifft insbesondere auf optische Systeme zu. RhySearch unterstützte die Leica Geosystems AG aus Heerbrugg in der Prototypenphase eines Entwicklungsprojekts mit der Fertigung von Parabolspiegeln mit integrierter Mikrostruktur.

Parabolspiegel werden typischerweise zur Fokussierung von kollimiertem (parallel gerichtetem) Licht eingesetzt. Bei der Fertigung sind drei Aspekte von zentraler Bedeutung:

- die Formgenauigkeit der Spiegelfläche,
- eine ausreichend kleine Rauheit, um diffuse Reflexion zu vermeiden,
- sowie die Lageabweichungen bezüglich definierter geometrischer Merkmale am Bauteil, mit deren Hilfe die positionsgenaue Montage des Spiegelbauteils im optischen Gesamtsystem sichergestellt wird.

Vor allem Letzteres erfordert ein durchdachtes Prozessdesign, das Fehlerquellen minimiert. Kern der Aufgabenstellung von Leica Geosystems war allerdings eine zusätzliche Mikrostruktur, die in die Parabolfläche eingearbeitet sein und die genannten drei Aspekte ebenfalls erfüllen sollte.

Ausgeklügeltes Vorrichtungsdesign für die Montage ausserhalb der Spindelachse

Die Mikrostruktur erforderte eine Abkehr von der klassischen Konfiguration zum Drehen von Parabolspiegeln, bei

der die Parabolachse mit der Spindelachse der Drehmaschine zusammenfällt. Das Werkstück wird dabei, sofern erforderlich, ausserhalb der Spindelachse («off-axis») montiert. Jede andere Positionierung auf der Spindel erfordert drei simultan eingesetzte NC Achsen, und bringt damit auch eine anspruchsvollere Maschinenprogrammierung sowie eine durch die Maschinendynamik begrenzte Fertigungsgeschwindigkeit mit sich. In engem Austausch zwischen Leica Geosystems und RhySearch entschied man sich für die On-axis-Komplettbearbeitung der Spiegelfläche inklusive der Mikrostruktur in Kombination mit einem ausgeklügelten Vorrichtungsdesign.

Naheliegender Partner für eine technologische Nische

Die räumliche Nähe von RhySearch und Leica Geosystems in Heerbrugg ermöglichte den effizienten und schnellen Austausch von Bauteilen, sodass Funktionstests bei Leica Geosystems rasch durchgeführt werden und Ergebnisse wieder in eine weitere Prozessoptimierung bei RhySearch fliessen konnten. Schlussendlich war es möglich, die gewünschte Parabolgeometrie mit Mikrostruktur in kurzer Zeit einer erfolgreichen Konzeptverifikation zu unterziehen. Damit konnten Risiken minimiert und die Produkteinführung des Gesamtsystems in die nächste Phase übergeleitet werden.

Marco Buhmann, Wissenschaftlicher Mitarbeiter bei RhySearch, sagt: «Ich möchte Leica Geosystems für das entgegengebrachte Vertrauen danken. Das hat ermöglicht, Vor- und Nachteile verschiedener Prozessdesigns offen zu diskutieren und sich schlussendlich gemeinsam für die optimale Lösung zu entscheiden.»

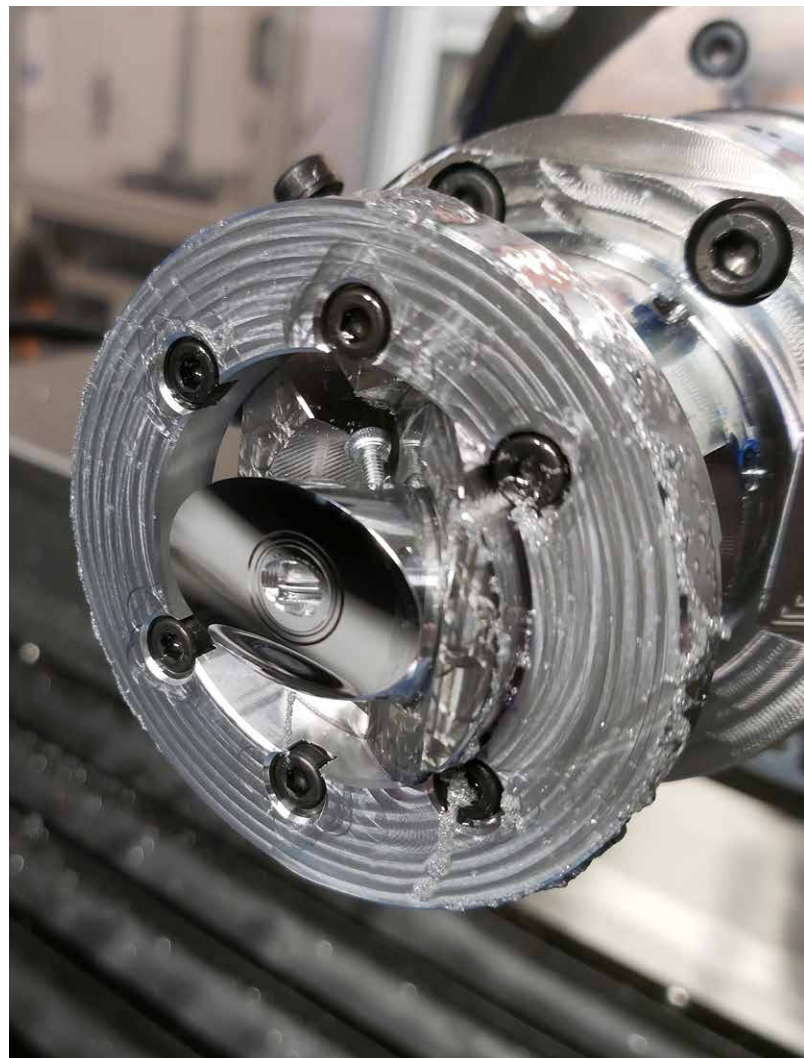


«Mit RhySearch haben wir in unmittelbarer Nähe einen Partner zur Verfügung, der über Infrastruktur und Know-how in der technologischen Nische der Diamantzerspannung verfügt. Die Industrie profitiert dadurch klar.»

Pascal Hutter, Senior Engineer Mechanics & Optics, Leica Geosystems

Ultrapräzisions- oder Diamantdrehen ist eine verbreitet eingesetzte Technologie zur Fertigung von Metallspiegeln. RhySearch verfügt schweizweit als einziges Forschungsinstitut über die Infrastruktur, die für dieses Projekt nötig war: ein klimatisiertes Fertigungslabor mit Maschinen für das Diamantdrehen und das 5-Achsen-Simultanfräsen

gemäss dem aktuellsten Stand der Technik in Bezug auf die erreichbaren Genauigkeiten. Die gesamte Prozesskette – Prozessdesign, Vorrichtungskonstruktion und -fertigung sowie Ultrapräzisionszerspanung – ist somit in-house verfügbar, um Prototypen- und Funktionsmusterfertigungen effizient umsetzen zu können.



Links: Fertigung der Aufspannvorrichtung für das Werkstück auf der 5-Achsen-Fräsmaschine vom Typ KERN Micro HD.

Rechts: Die Vorrichtung inklusive des Parabolwerkstücks aus Aluminium, montiert auf der Spindel der Diamantdrehmaschine vom Typ LT-Ultra MTC 650 UP. Beide Maschinen stehen nur wenige Meter voneinander entfernt und verwenden ein Nullpunktspannsystem gleichen Typs.



RETROFIT FÜR INDUSTRIE 4.0

Wie kommen ältere Werkzeugmaschinen ins Internet der Dinge?

Wie können ältere Werkzeugmaschinen in ein Industrie 4.0-Umfeld eingebunden beziehungsweise vernetzt werden? Diese Frage stand am Anfang des Projekts «Retrofit» von RhySearch, in dessen Verlauf eine Architektur ausgearbeitet und implementiert wurde, die aufzeigt, wie solche Werkzeugmaschinen IIoT-fähig gemacht werden können.

Der Begriff «Industrial Internet of Things», kurz IIoT, wird verwendet, um den Teilbereich des Internets der Dinge abzugrenzen, der industrielle Anwendungen und Geräte betrifft. In der «4. Industriellen Revolution» sind viele Geräte vernetzt und automatisiert. Die neueste Generation von Werkzeugmaschinen wird heute mit der entsprechenden Software und Hardware zur Kommunikation ausgeliefert. Die Maschinen werden in der industriellen Produktion dann oft mit sogenannten MES¹-Systemen verknüpft und immer häufiger auch mit dem ERP²-System des Unternehmens.

Noch lange kein «altes Eisen»: Legacy Equipment

Was aber ist mit den noch mehrheitlich älteren Werkzeugmaschinen, die immer noch zahlreich im Einsatz sind? Diese Maschinen, sogenanntes «Legacy Equipment», sind noch lange nicht an ihrem Lebensende. Aufgrund ihres Alters haben sie jedoch nicht die erforderlichen Standards, um mit dem restlichen Maschinenpark verknüpft zu werden – etwa standardisierte Schnittstellen, die es ermöglichen, Daten mit MES-Systemen auszutauschen.

«Der Aufwand besteht darin, dass es keine einheitliche Schnittstelle gibt und für jede Steuerung – also je nach Hersteller, teilweise sogar je nach Modell, und sogar für jeden Typ – die Schnittstelle angepasst werden muss. Aus diesem Grund fokussierten wir uns bei diesem Projekt darauf, für jeweils einen Typen von Maschinensteuerungen der Hersteller Fanuc und Heidenhain eine Schnittstelle zu

schaffen, um mit OPC-UA³ kommunizieren zu können», erklärt Dr. Thomas Liebrich, der das Projekt leitete.

Im Zuge des Projektes wurde die entsprechende Architektur dafür geschaffen und zusätzlich ein Dashboard programmiert, um die Daten zu visualisieren, und auf dem auch der aktuelle Maschinenstatus angezeigt werden kann.

Vorstoss in Richtung IIoT und Industrie 4.0 für die regionale Industrie

RhySearch hat sich mit diesem Projekt in die Thematik des IIoT und Industrie 4.0 vorgewagt und einen ersten wichtigen Schritt unternommen, nämlich das Auslesen von Daten. Dieses Projekt soll ein Anstoss für den vertieften Vorstoss in diese Themengebiete sein, bspw. die anschließende Auswertung und Analyse der Daten.

Der regionalen Industrie wird mit diesem Projekt eine Umsetzungsmöglichkeit aufgezeigt, wie ihr «Legacy Equipment» vernetzt werden kann, um auch mit einem älteren Maschinenpark den Schritt in Richtung der 4. Industriellen Revolution zu wagen und einen Nutzen daraus zu ziehen. Der Aufbau mit dem Dashboard wurde bereits bei einem Industriepartner vorgeführt.

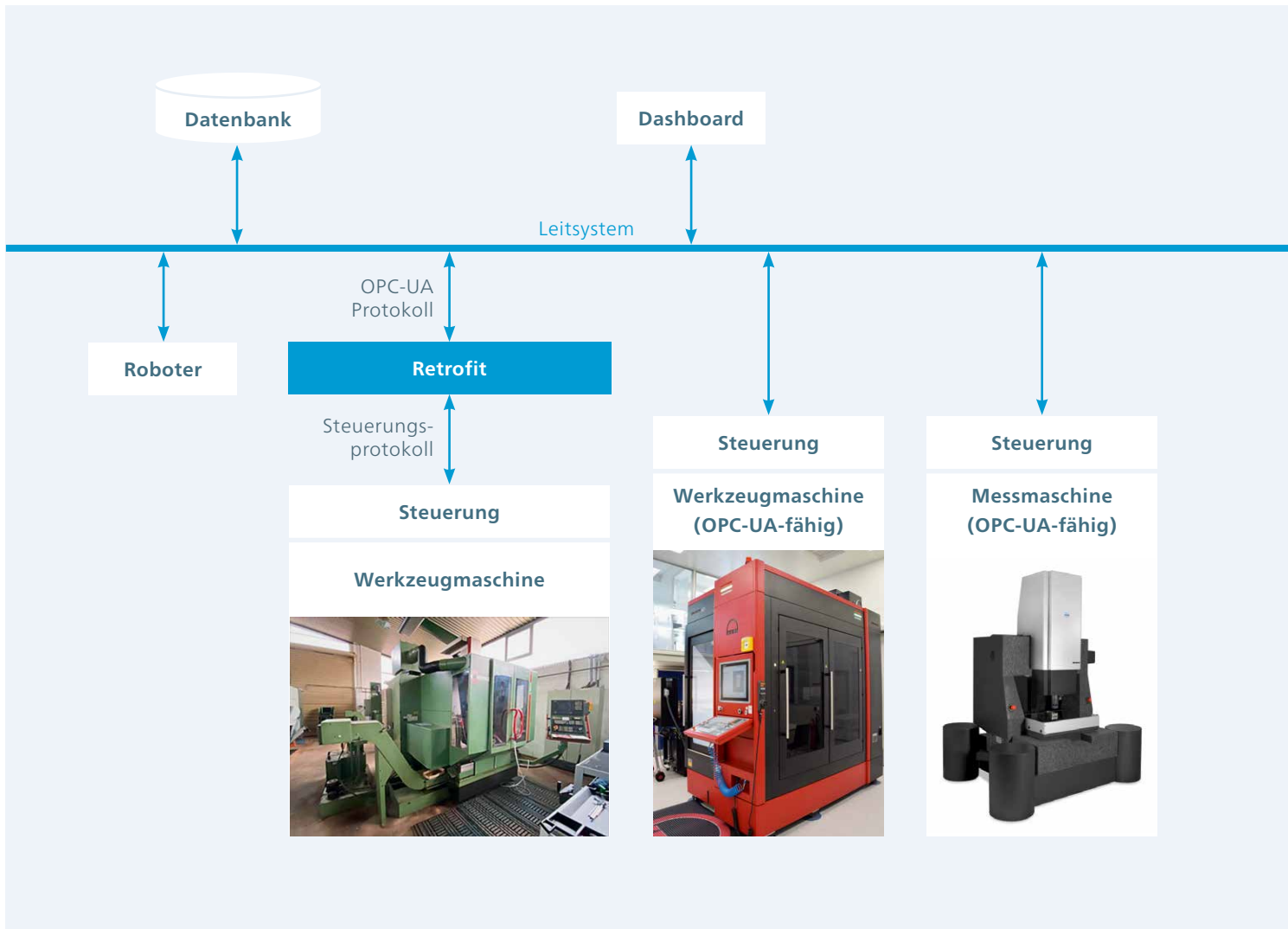
Nächster Schritt: Zusammenarbeit mit weiteren Industriepartnern

Um weiteren Nutzen aus dem Projekt zu gewinnen, geht es für RhySearch nun darum, weitere Industriepartner zu finden, die Interesse an einer Vernetzung ihrer älteren Werkzeugmaschinen haben. Dabei steht jedoch nicht die Visualisierung im Vordergrund, sondern die Einbettung der Werkzeugmaschinen ins IIoT mit Hilfe des in diesem Projekt implementierten Gateways.

¹ MES = Manufacturing Execution System; Produktionsleitsystem; System zur Führung, Lenkung, Steuerung oder Kontrolle der Produktion in Echtzeit

² ERP = Enterprise Resource Planning; Softwarelösung zur Ressourcenplanung eines Unternehmens bzw. einer Organisation

³ OPC-UA = Open Platform Communications – Unified Architecture; Standard für den Datenaustausch als plattformunabhängige, service-orientierte Architektur



Konzept zur Verwendung des Retrofit mit einem MES

Future of Precision Manufacturing

Die digitale Transformation in der Hoch- und Ultrapräzisionsfertigung war auch Thema beim ersten Event im Rahmen der neuen Veranstaltungsreihe «Networking Event Series – Future of Precision Manufacturing». Mehr dazu lesen Sie auf Seite 33.

Mitwirkende am Projekt

- Heidenhain
- Fanuc
- RhySearch
- OST – Ostschweizer Fachhochschule, Prof. René Pawlitzek, Dozent für Informatik, und Jonas Halbeisen



IN-SITU VERMESSUNG VON OPTISCH FUNKTIONALEN OBERFLÄCHEN



Um Komponenten mit optisch funktionalen Oberflächen für hochtechnologische Anwendungen zu fertigen – etwa in Smartphones verbaute Polymer-Linsen – braucht es ultrapräzise Zerspanprozesse mit geometrisch bestimmter Schneide. Die erzielbaren Oberflächen weisen neben Mittenrauheitswerten im einstelligen Nanometerbereich Formgenauigkeiten von weniger als einem Mikrometer auf.

Ein vielversprechender Ansatz, um die Effizienz und Stabilität derartiger Zerspanprozesse zu verbessern, ist, Messsysteme zur Vermessung der gefertigten Werkstückgeometrie direkt auf der Bearbeitungsmaschine zu integrieren (in-situ Vermessung). Dies ermöglicht eine «Closed-Loop»-Fertigung, bei der ein Werkstück durch einen nachfolgenden Bearbeitungsschritt korrigiert werden kann und zuvor für die Vermessung nicht von der Bearbeitungsmaschine demontiert werden muss. Auf diese Weise können systematische Prozessfehler erkannt und kompensiert werden.

Ein vorangegangenes Forschungsprojekt (siehe Geschäftsbericht 2020) zeigte bereits das Potential integrierter Messtechnik auf einer Ultrapräzisionsdrehmaschine auf. In einem Projekt «Effizienzsteigerung in der Ultrapräzisionsbe-

arbeitung durch Implementation von In-situ-Messvorgängen auf der Bearbeitungsmaschine» wurden nun geeignete Messstrategien erarbeitet, damit die im Messvorgang erzeugten Geometriedaten in den Fertigungsprozess integriert und nutzbar gemacht werden können. Der Fokus lag dabei auf der Implementierung geeigneter Filteralgorithmen, welche unerwünschte Bestandteile des Messsignals, wie Rauschen oder Ausreisser, zuverlässig separieren können.

Die Ergebnisse dieses Projekts führten sowohl bei RhySearch als auch einigen regionalen Firmen, die Optiken herstellen, zu einer Reduktion der Ausschussquote, weil die Werkstücke nun auf der Maschine vermessen werden und etwaige Formabweichungen noch korrigiert werden können.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde zudem in Kooperation mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung der ETH Zürich eine Semesterarbeit ermöglicht. Des Weiteren konnte ein Konferenzbeitrag bei der International Conference and Exhibition 2021 der European Society for Precision Engineering and Nanotechnology im Juni 2021 veröffentlicht werden.

SPANENDE BEARBEITUNG VON OPTISCHEM SILIZIUM

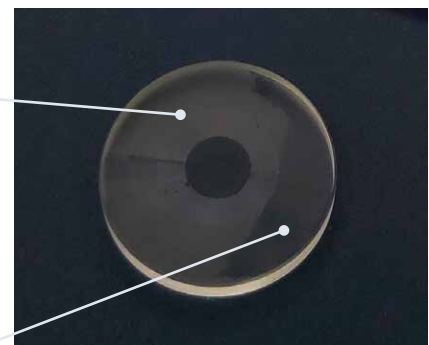
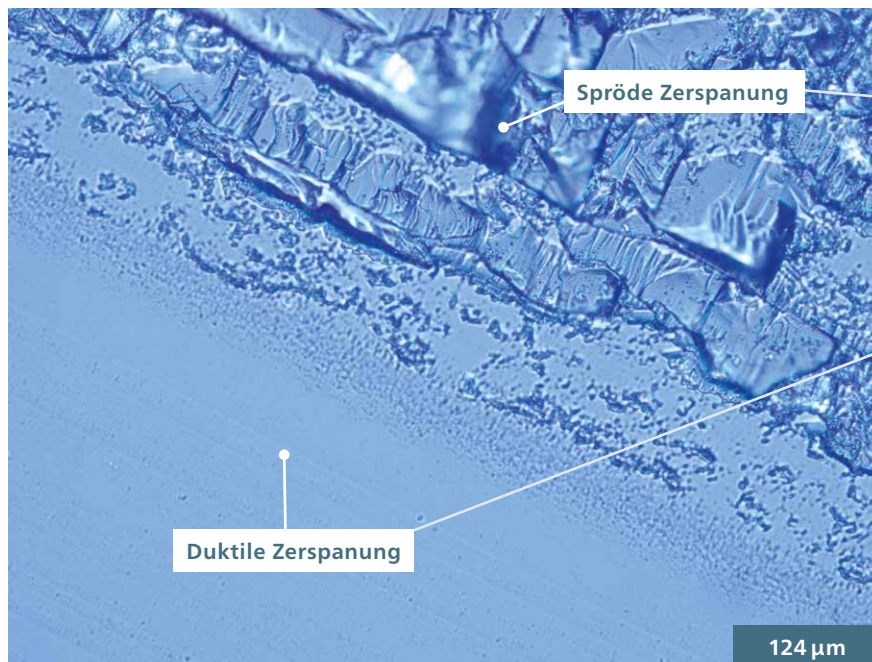
Zu den traditionellen Materialien, die mit der Ultrapräzisionszerspanung für optische Anwendungen bearbeitbar sind, zählen Nichteisenmetalle wie z.B. Aluminium und Kupfer. Mit diesen Materialien können jedoch nur reflektierende Optiken hergestellt werden. Im Projekt «Spanende Bearbeitung von optischem Silizium» beschäftigte sich das RhySearch-Team mit der Frage, wie die Technologie der Ultrapräzisionszerspanung so angepasst werden kann, dass sie auch für die direkte Herstellung von transmissiven Optiken nutzbar wird. Diese finden sich beispielsweise in astronomischen Instrumenten oder Lasern, und bedingen den Einsatz spezifischer Materialien.

Gebräuchliche optische Materialien für transmissive (lichtdurchlässige) Anwendungen wie z.B. Infrarot sind Germanium und Kalziumfluorid, aber auch «Fused Silica», bekannt als Quarzglas. Alle gelten als sprödharte Werkstoffe, weshalb sich ihr Verhalten bei der Zerspanung stark von jenem duktiler Metalle wie Aluminium unterscheidet. Im Allgemeinen steht im Vergleich zu Metallen nur ein stark verkleinertes Prozessfenster zur Verfügung, das die Erreichung der geforderten Oberflächenkennwerte erlaubt.

Im Rahmen des Projekts wurden zunächst erforderliche Kenntnisse über die eingesetzten Materialien und deren Zerspanverhalten erarbeitet. Die entwickelte Methodik zur Bestimmung der kritischen Spannungsdicke ermöglicht auch zukünftig die Bestimmung des Prozessfensters für die duktile Zerspannung von sprödharten Werkstoffen.

Erste durchgeführte Versuche zur Bearbeitung von Kalziumfluorid zeigen, dass neben der Kenntnis des Prozessfensters auch die messtechnische Erfassung der Ist-Bauteilgeometrie von Bedeutung ist, um auf der gesamten zu bearbeitenden Oberfläche eine duktile Zerspanung realisieren zu können. Kalziumfluorid ist ein kristallines Material mit einem breitbandigen Transmissionsverhalten und daher für optische Anwendungen im infraroten Wellenlängenbereich geeignet.

Mit dem im Rahmen des Projekts aufgebautem Knowhow, den erarbeiteten Versuchsmethodiken und generierten Daten erweiterte RhySearch sein Angebot an bearbeitbaren Werkstoffen für die regionale Industrie um optisch-transmissive bzw. sprödharte Materialien. Zudem wurde darauf geachtet, möglichst allgemein anwendbare Methodiken zu entwickeln, die es zukünftig erlauben, auch andere Materialien bezüglich ihrem Zerspanverhalten zu charakterisieren.



Untersuchung des Materialabtrages bei der Zerspannung von Kalziumfluorid: Das linke Bild zeigt eine Mikroskop-Aufnahme mit dem Übergang von sprödem (raue, matte Oberfläche) zu duktilem (glatte Oberfläche) Abtrag. Im rechten Bild ist die komplette Probe abgebildet, die unterschiedlichen Bereiche sind mit bloßem Auge zu erkennen.



LUFT, LASER UND ULTRASCHALL FÜR NOCH MEHR MÖGLICHKEITEN

Mit umfassenden Ergänzungen zur bestehenden Infrastruktur im klimatisierten Präzisionsfertigungslabor weitet RhySearch seine Möglichkeiten weiter aus. «Mit den neuen Maschinen bieten wir unseren Forschungspartnern und Kunden einzigartige Kompetenzen im Bereich der Hoch- und Ultrapräzisionsfertigung», so Bereichsleiter Dr. Thomas Liebrich.

MATERIALBEARBEITUNG MIT ULTRAKURZPULS-LASER

Das 5-Achs-Bearbeitungszentrum «GL.compact II» von GFH GmbH wurde im Dezember 2021 geliefert und kurz darauf erfolgreich in Betrieb genommen. Damit eröffnet RhySearch den Weg zur Mikrobearbeitung und Funktionalisierung von Oberflächen.

Anhand ultrakurzer Laserpulse mit Pulsdauern von weniger als 300 Femtosekunden lassen sich Materialien wie Metalle, Kunststoffe, Glas, Keramik, Diamant oder Silizium mit höchster Präzision bearbeiten – sowohl mikroborenen, feinschneiden, abtragen, laserdrehen als auch struk-

turieren. Durch den Einsatz eines wassergekühlten optischen Scanners und einer auf rotierenden Zylinderlinsen basierenden Trepanieroptik lassen sich scharfkantige Strukturen in sehr kurzer Zeit mit hohen Aspekt-Verhältnissen herstellen.

Mit der integrierten software-basierenden Ansteuerung der Prozessstrategien lassen sich auch sehr komplexe Geometrien oder Freiformflächen mittels CAD-Datensätzen erstellen. So können Bearbeitungsqualität und -effizienz gezielt optimiert werden.



ULTRASONX: ULTRASCHALLBEARBEITUNG AUF LT-ULTRA

Die Ultrapräzisions-Drehmaschine von LT Ultra-Precision Technology GmbH wurde mit einem «UTS2» von SON-X GmbH ergänzt. Das System ermöglicht die ultraschallunterstützte Diamantbearbeitung, wodurch RhySearch nun auch optische Oberflächen in

Werkstoffen fertigen kann, die traditionell nicht mit Diamantwerkzeugen bearbeitbar sind, wie zum Beispiel Stahlwerkstoffe. Diese werden unter anderem für Komponenten und Formwerkzeuge für die Herstellung von Kameras von Mobiltelefonen eingesetzt.



MIKROBEARBEITUNG MIT LUFTANGETRIEBENER SPINDEL

Eine luftangetriebene Spindel von Big Kaiser für das automatisierte 5-Achs-Bearbeitungszentrum «Micro HD» von KERN Microtechnik ermöglicht die Mikrozerspanung mit bis zu 80'000 Umdrehungen pro Minute.

Die hohen Drehzahlen sind notwendig, um beispielsweise filigrane Fluid-Strukturen mit Kanalbreiten von weniger als 200 Mikrometer herzustellen. Die Anwendungen von Mikrofluidik sind die Biotechnologie (z.B. Stammzellenforschung) oder 3D-Zellkulturen in der Pharmatechnik, welche sogar Tierversuche überflüssig machen könnten.





BAUGRUPPEN FÜR HOCHPRÄZISIONSLINSEN

Ultrapräzise gefertigt: additiv und integriert

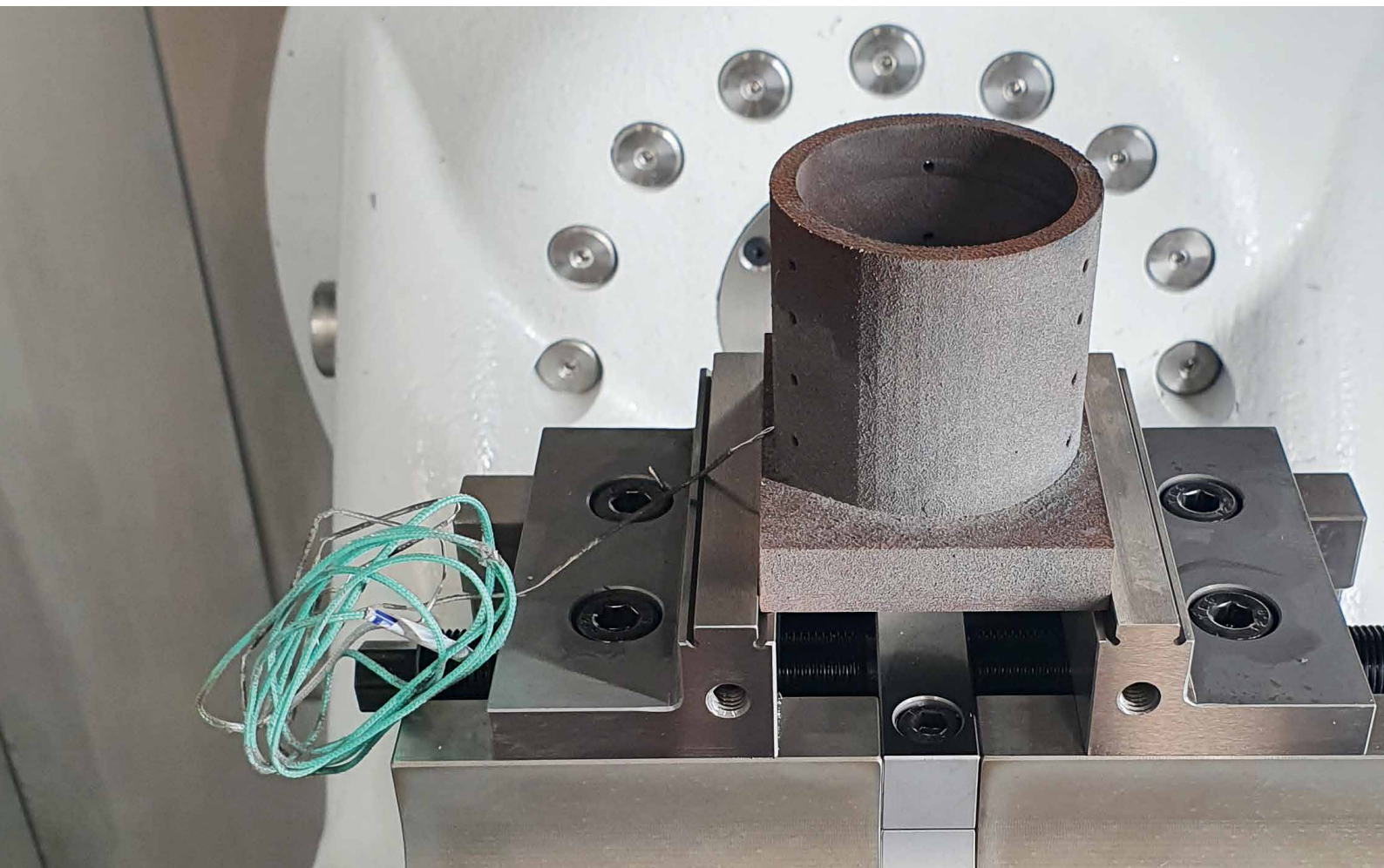
Sowohl die Medizintechnik als auch die Halbleiterindustrie benötigen hochpräzise Linsenmodule – ein hoch kompetitiver Markt, in dem laufend verbesserte Funktionalitäten und kurze Entwicklungszeiten ein Muss sind. Einer der führenden Hersteller ist SwissOptic in Heerbrugg. In einem gemeinsamen Projekt mit inspire und SwissOptic untersuchte RhySearch das Potential eines völlig neuartigen Herstellungsverfahrens.

Traditionell werden Linsen-Baugruppen aus rotationsymmetrischen Gehäusen gefertigt, in denen die Linsen hoch-

genau sitzen müssen. Die additive Fertigung – auch als 3D-Druck bekannt – ermöglicht es, hoch komplexe Geometrien zu fertigen, die mit den bisher üblichen konventionellen Verfahren nicht erreicht werden können. Diese Technologie wurde im Projekt eingesetzt, um bereits während der additiven Fertigung Sensorik in die Gehäuse zu integrieren, und so intelligente Objektive zu gestalten.

Hochpräzise Nachbearbeitung bei RhySearch

Um die Vorlaufzeit in der Fertigung und die Kosten der Linsensysteme zu reduzieren, wurden die Funktionsflächen,



Das Gehäuse nach der additiven Fertigung, vorbereitet für die Nachbearbeitung auf der KERN Micro HD Fräsmaschine. Deutlich ist das Kabel des Sensors erkennbar.

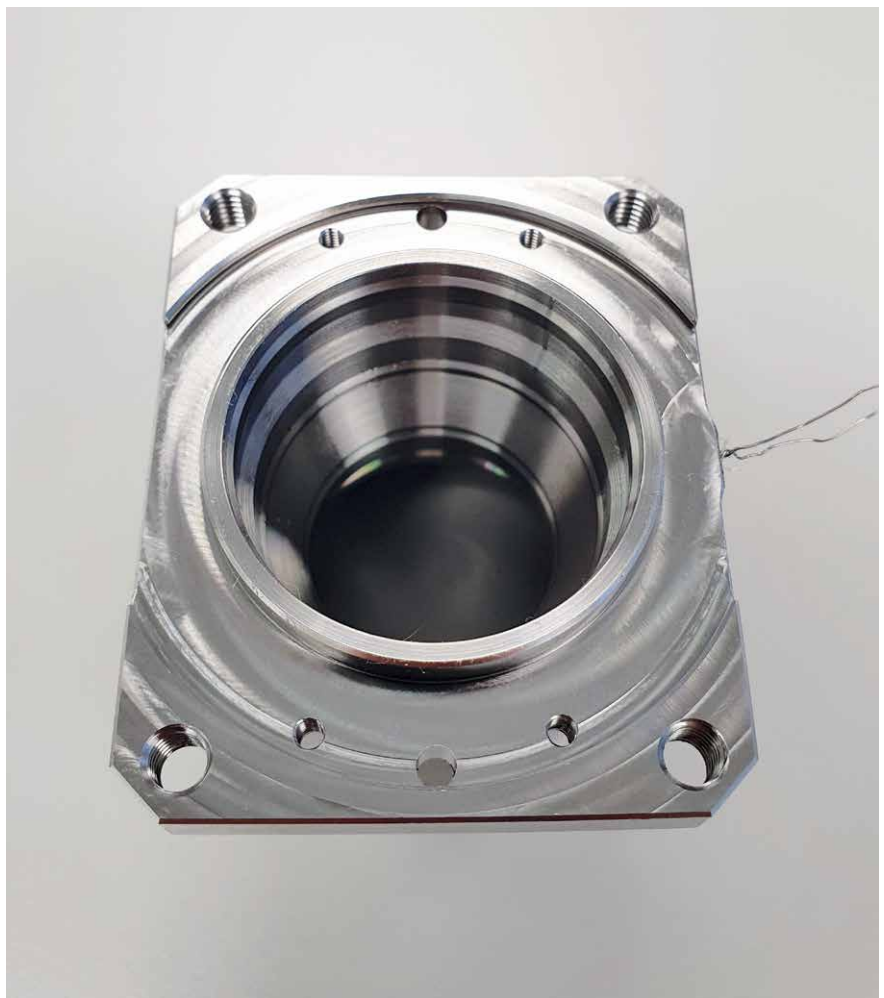
die für eine genaue Montage der einzelnen Gehäuseschalen des Linsensystems erforderlich sind, auf einer Hochpräzisionsmaschine, der KERN Micro HD, bei RhySearch zerspanend nachbearbeitet.

Mehrwert geschaffen

Die Prozesskette, die im Rahmen des Projekts entwickelt wurde, kombiniert die Vorteile der additiven Fertigung und der Präzisionsbearbeitung. So wird ein Mehrwert für die Herstellung von Hochpräzisions-Linsensystemen geschaffen.

Auf einen Blick

- Projektpartner:
 - SwissOptic
 - inspire innovation centre for additive manufacturing in St.Gallen
 - RhySearch
- Gesamtprojektvolumen: CHF 1.14 Mio Franken
- Laufzeit: 3 Jahre (2019–2022)
- Gefördert durch innosuisse, Schweizerische Agentur für Innovationsförderung



Das fertig bearbeitete Gehäuse.



HYDROPHOBE SCHICHTEN

für Laseranwendungen

Mit Hilfe von hoch reflektiven Spiegeln wird das Licht in industriellen Lasern präzise ausgerichtet. In aggressiven oder feuchten Umgebungen kann es jedoch zu Beschlag auf den Laserspiegeln kommen, wodurch die Präzision nicht mehr gegeben ist.

Mit laser-induzierten periodischen Oberflächenstrukturen kann eine chemische Veränderung oder eine Änderung der Rauheit von Oberflächen erreicht werden. Dies hat Einfluss auf deren Benetzbarkeit, das heisst, ob und wie stark sich Schmutz oder Feuchtigkeit darauf abgelagern.

Zusammen mit der Fachhochschule Vorarlberg entwickelte RhySearch in einem anwendungsorientierten Forschungsprojekt neuartige Kombinationen von Oxidschichten auf sol-

chen laser-induzierten periodischen Oberflächenstrukturen. Damit ist es gelungen, hochreflektierende Spiegel mit leicht zu reinigenden (sogenannten hydrophoben) Oberflächen herzustellen.

«Die Spiegel wurden in unserer Ionenstrahl-Sputter-Anlage beschichtet. Dank der Erkenntnisse aus dem Projekt war es möglich, die Hydrophobie der Spiegel zu verbessern, und gleichzeitig ihre hohe Reflektivität zu erhalten, sodass sie ideal geeignet sind für anspruchsvolle Laseranwendungen», erklärt Bereichsleiterin Dr. Roelene Botha.

Die Resultate wurden im Juni 2021 an der Swiss Nano Convention, dem wichtigsten Schaufenster für die Nanotechnologie in der Schweiz, präsentiert.

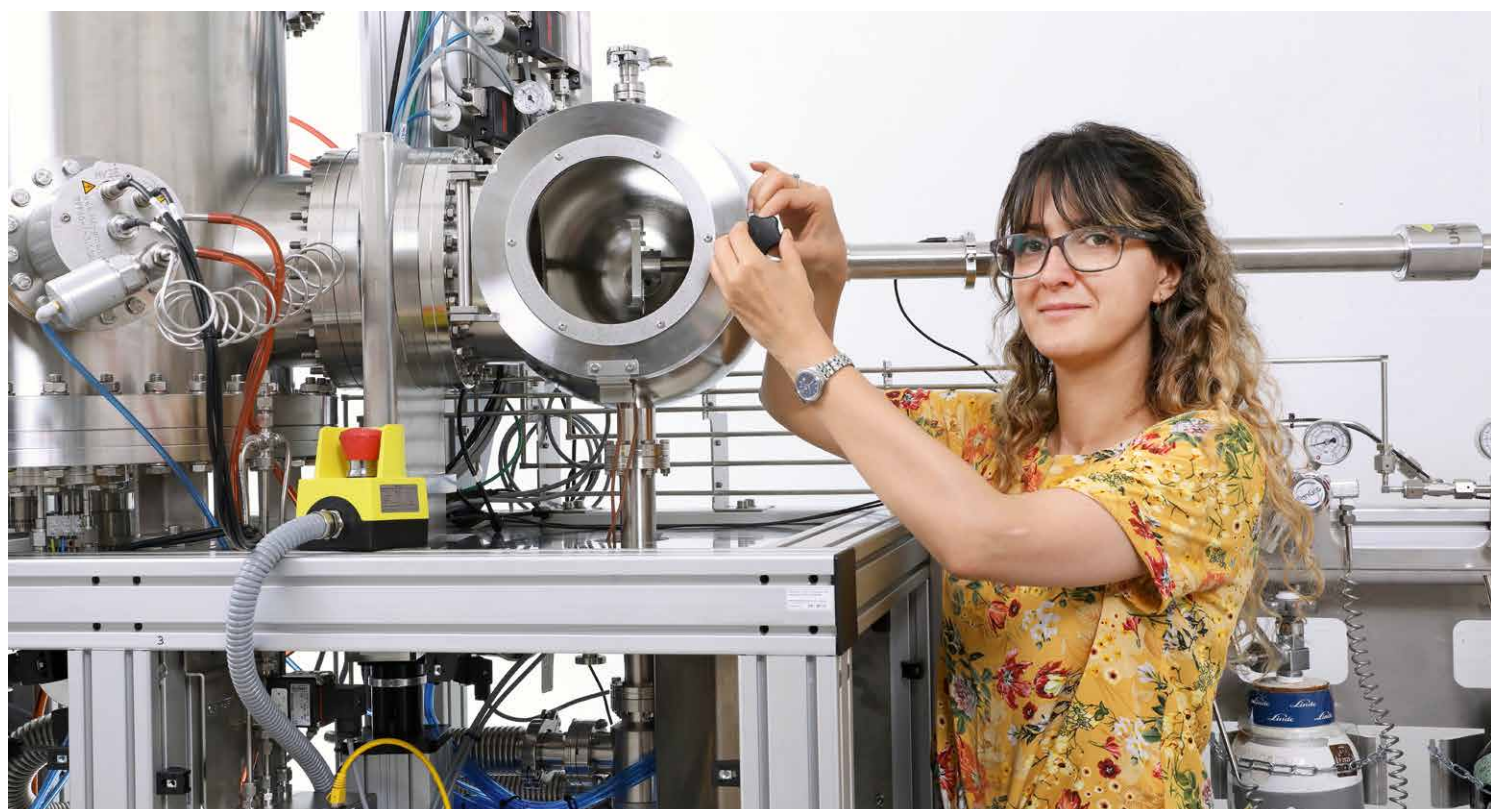


Vorbild Natur: An der hydrophoben Oberfläche perlt das Wasser ab.



NIKOLAUSGESCHENK DER BESONDEREN ART

Eigens entwickelte Forschungsanlage ForzA angeliefert



Da waren mehr als ein paar Rentiere nötig, um am 7. Dezember ein heiss ersehntes «Nikolausgeschenk» bei RhySearch anzuliefern: ForzA, die neue Forschungsanlage von RhySearch zur Dünnschichtabscheidung, wiegt immerhin rund 600 Kilogramm.

Mit ForzA, einer eigens und speziell für die Forschung entwickelten Beschichtungsanlage, sollen Forschungs- und Entwicklungsfragen rund um die Dünnschichtabscheidung für photonische Anwendungen beantwortet werden.

Der Aufbau ist Bestandteil des von Innosuisse geförderten Projekts «Ion Beam Sputtering of 2D materials – A new approach» in Kooperation mit der ETH Zürich und der OST – Ostschweizer Fachhochschule. In diesem ersten Forschungsprojekt soll die Frage beantwortet werden, ob Schichtsysteme aus Graphen und anderen 2D-Materialien mittels Ionenstrahlensputtern direkt auf photonische Bauelemente oder

Photonikkomponenten hergestellt werden können – ganz ohne umständliche Transferprozesse. Mit diesem Durchbruch in der Abscheidung von 2D-Materialien bestünde erstmals die Möglichkeit, skalierbare und direkt in die Prozesskette integrierbare Prozesse zur Herstellung von 2D-Materialien wie Graphen zu entwickeln.

Das durch die Innosuisse, Schweizerische Agentur für Innovationsförderung, geförderte Projekt «Ion Beam Sputtering of 2D materials – A new approach» (47744.1 IP-ENG) läuft bis ins Jahr 2022.

Projektpartner

- RhySearch
- Institute of Electromagnetic Fields, ETH Zurich
- Institut für Mikrotechnik und Photonik, OST – Ostschweizer Fachhochschule



MAGNIFICOAT

Neue Beschichtungstechnologie für hochkomplexe Filter

Evatec ist ein weltweit führender Hersteller von Beschichtungsanlagen, die vor allem bei Kunden aus der Halbleiter- und Photonik-Industrie im Einsatz sind. Die Marktentwicklung bei den hochkomplexen Filtern bietet dem Ostschweizer Unternehmen die einzigartige Chance, neue Märkte und Kunden zu erschliessen.

Optische Filter für die nächste Generation von Consumer-Elektronikanwendungen stellen neue komplexe Anforderungen an Prozess und Anlage. Die Zahl der Einzelschichten kann sehr gross sein – teilweise über 100 Schichten pro Filter-, gleichzeitig wächst der Bedarf stark, und die Produktion muss für den Massenkonumentenmarkt im 24/7-Betrieb mit hohem Durchsatz und hoher Ausbeute bei geringen Kosten möglich sein. Um ihren Kunden diesen Spagat zu ermöglichen, setzt Evatec auf die Zusammenarbeit mit RhySearch und der Fachhochschule OST.

In einem von INNOSUISSE geförderten dreijährigen Projekt mit dem Arbeitstitel «Magnificoat» wird die bestehende Magnetron-Sputter-Beschichtungstechnologie der Evatec-Anlage «Clusterline 200 BPME» auf die oben genannten Ziele hin weiterentwickelt.

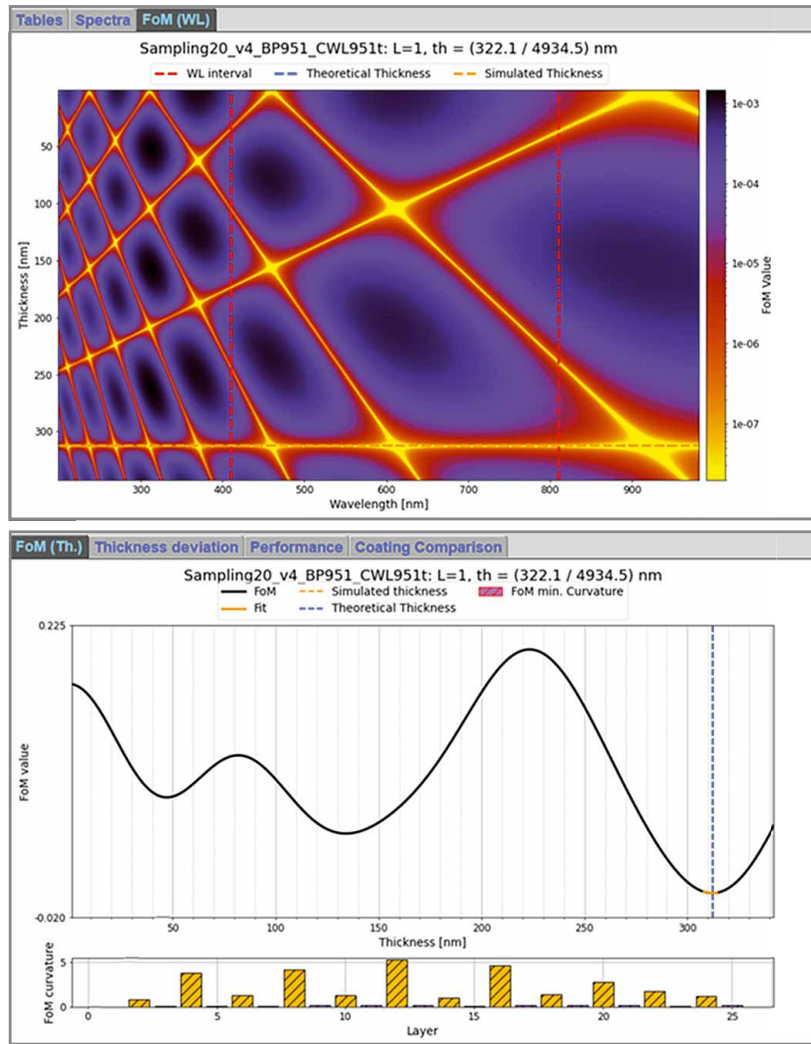
Monitoring-Software als Beitrag zur Digitalisierung des RhySearch Angebotes

Von entscheidender Bedeutung für die Beschichtung komplexer Filter ist die in-situ Überwachung des Beschichtungsprozesses durch das optische Monitoringsystem. Darauf legten im Jahr 2021 Entwicklungsingenieur Daniel Schachtler und Manuel Bärtschi, der im Rahmen des Projekts seine Dissertation bei RhySearch schreibt, den Schwerpunkt.

Eine eigens entwickelte Simulations-Software ermöglicht es noch vor der eigentlichen Beschichtung, jedes Schichtdesign mit beliebigen optischen Monitoring-Strategien zu testen. Sie spiegelt als digitaler Zwilling das Monitoringsystem und erlaubt den Einbezug von Prozessstreuung wie z. B. Signalrauschen oder Ratenfluktuationen. Herausragend gegenüber bestehenden Software-Lösungen ist die Fähigkeit, die Fehlerfortpflanzung in den nachfolgenden Schichten ebenfalls zu simulieren. Damit steht Evatec ein hervorragendes Werkzeug für die Analyse vor der Produktion zur Verfügung, das genaue Beschichtungsergebnisse bei geringster Empfindlichkeit gegenüber Produktionsfehlern gewährleistet. «Für RhySearch ist dies ein wichtiger Beitrag zum Thema Digitalisierung im Bereich Optische Beschichtung», sagt Daniel Schachtler.



Nach erfolgreicher Entwicklung und Abschluss des Projektes im nächsten Jahr wird Evatec eine Beschichtungsanlagen-technologie anbieten können, die hervorragende Schichteigenschaften mit den Vorzügen der Clusterline 200 BPME in Bezug auf Produktivität und Automatisierung verbindet. «So können unsere Kunden nicht nur hochkomplexe Filter mit hohem Durchsatz und hoher Ausbeute herstellen, sondern auch Filter für weitere Anwendungen mit ähnlich anspruchsvollen Spezifikationen wie beispielsweise Schmalbandpassfilter mit extrem breitem Blockbereich. Dieser technologische Vorsprung bringt Evatec in eine hervorragende Ausgangsposition und ist ein bedeutendes Alleinstellungsmerkmal», blickt Silvia Schwyn Thöny, Projektleiterin von Seiten Evatec, in die Zukunft.



Auf einen Blick

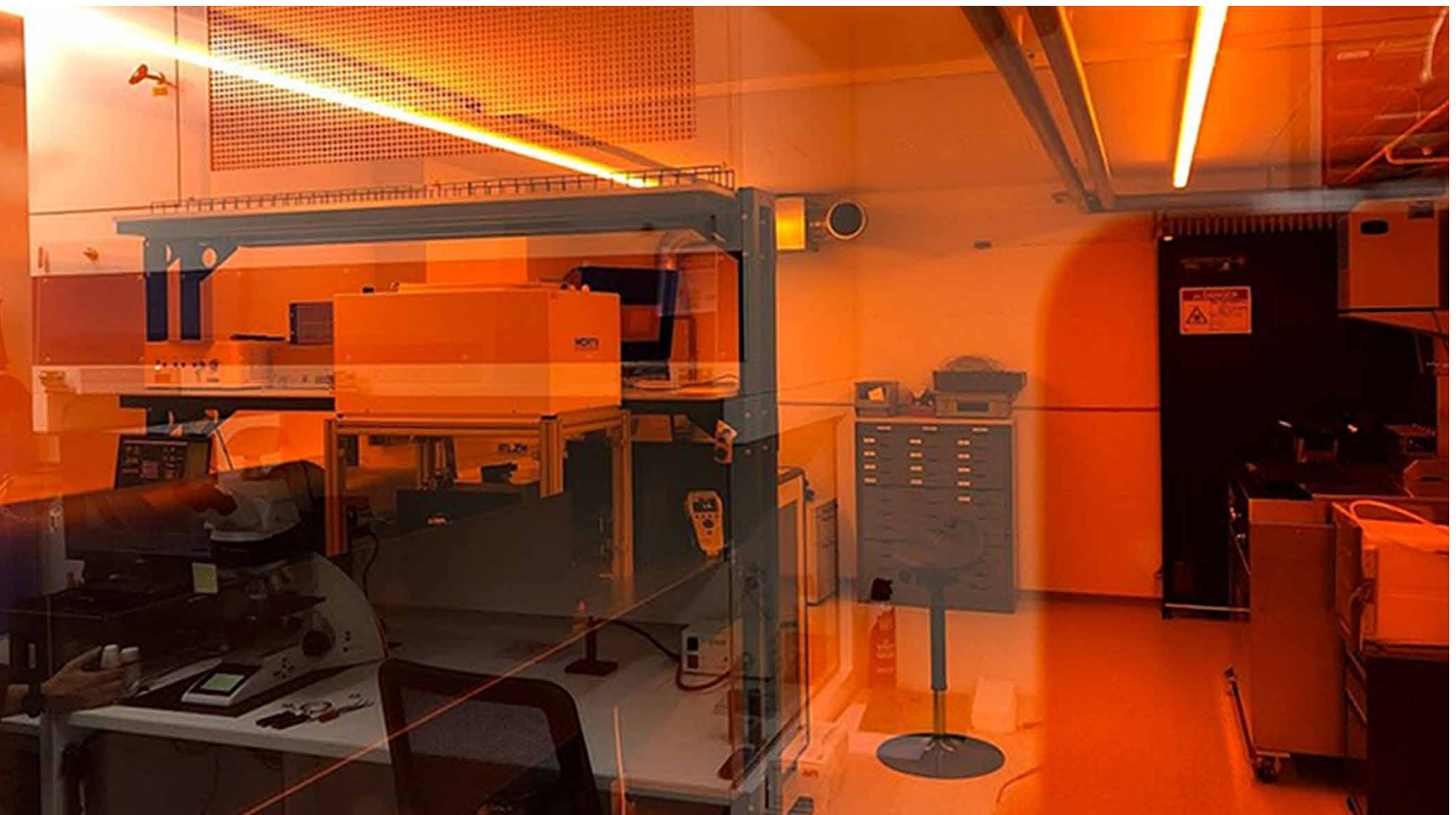
- Projektpartner:
 - Evatec AG
 - OST – Ostschweizer Fachhochschule, Institut für Mikrotechnologie und Photonik
 - RhySearch
- Gesamtprojektsumme: 2.3 Mio Franken
- Projektlaufzeit: 3 Jahre (2019–2023)
- Gefördert durch Innosuisse, Schweizerische Agentur für Innovationsförderung

«Für RhySearch ist die entwickelte Monitoring-Software ein wichtiger Beitrag zum Thema Digitalisierung im Bereich Optische Beschichtung.»

Daniel Schachtler, wissenschaftlicher Mitarbeiter, RhySearch



PARTNER DER INDUSTRIE FÜR MESS- UND BESCHICHTUNGSDIENSTLEISTUNGEN



Die Nachfrage nach Messdienstleistungen im Laserlabor des Bereichs Optische Beschichtung ist 2021 im Vergleich zum Vorjahr um das 3,5-fache gestiegen, und auch Beschichtungsdienstleistungen haben sich verdoppelt. Ein erfreuliches Wachstum, und ein beeindruckendes Ergebnis für das noch recht junge Dienstleistungszentrum. Erwartet wird, dass sich die Nachfrage in den nächsten Jahren weiter erhöhen wird

Die RhySearch-Infrastruktur gibt der lokalen Industrie Zugang zu Ionenstrahl-Sputter- und Atomlagenabscheidungs-Beschichtungstechnologien, die die Herstellung von Kleinserien und Bemusterungen ermöglichen, und als zusätzlicher Produktionsschritt interne Prozesse ergänzen. Dank der hochmodernen Infrastruktur sind geprüfte Beschichtungen möglich, die höchste Genauigkeit, Wiederholbarkeit und Qualität bieten.

Aber auch Forschungsinstitute benötigen oft einzigartige Lösungen, die für die industrielle Fertigung in grossem Mass-

stab nicht relevant sind, z. B. für neuartige Laserentwicklungen oder wenn sehr hochwertige und saubere Beschichtungsprozesse erforderlich sind. RhySearch bietet hier den Forschungspartnern einen unkomplizierten Zugang zu massgeschneiderten optischen Beschichtungen.

Messungen als Grundlage zur Produktentwicklung

Korrekte Messungen sind der Schlüssel zur Verbesserung von Produkten. Dies gilt auch für die Herstellung optischer Beschichtungen: Für ihre Prozessentwicklung brauchen Industriekunden oft in relativ kurzer Zeit eine Analyse und Charakterisierung ihrer optischen Komponenten, um Prozesse zu bewerten und zu verbessern. Dabei sind sie auch darauf angewiesen, dass die Resultate reproduzierbar und sinnvoll sind. Deshalb hat RhySearch 2021 sein umfassendes Portfolio an Messtechniken und Know-how weiter aufgebaut, um die Schweizer und Liechtensteiner Industrie und Forschung zu befähigen, ihre Produkte und Entwicklungen voranzutreiben.

Eine sehr gefragte Dienstleistung sind normgerechte, reproduzierbare LIDT-Messungen. Diese Messungen der laserinduzierten Zerstörschwelle prüfen die Laserbeständigkeit von optischen Komponenten. Ausführliche Messberichte erlauben es den Kunden, die Resultate tiefgehend analysieren und für die Prozessoptimierung und Produktentwicklungen einzusetzen. Für die Wahl der richtigen Messprozedur steht den Kunden ein erfahrenes Team beratend zur Seite.

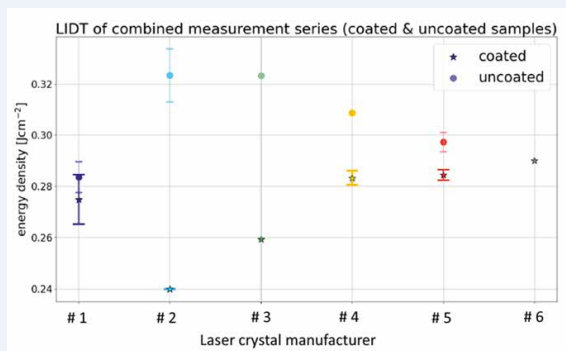
Noch ist der Aufbau der Infrastruktur nicht ganz abgeschlossen, doch nach Fertigstellung aller Anlagen und der Weiterentwicklung des Know-hows wird der bereits sehr gut ausgebaute Infrastrukturpark eines der breitesten Angebote in Europa bieten.

Laserlabor: Normgerechte Charakterisierung optischer Komponenten

- Laserinduzierte Zerstörschwelle (LIDT)
- Vollflächiges Streulichtverhalten (Total Integrated Scattering)
- Absorption (Laser-induzierte Deflektion)
- Reflexion (Resonator Abklingzeit)
- Spektrale Eigenschaften (UV- bis IR-Wellenlängen)
- Mikroskopische Untersuchungen
- Weisslichtinterferometrie
- Haltbarkeits- und Umwelttests, u. v. m.

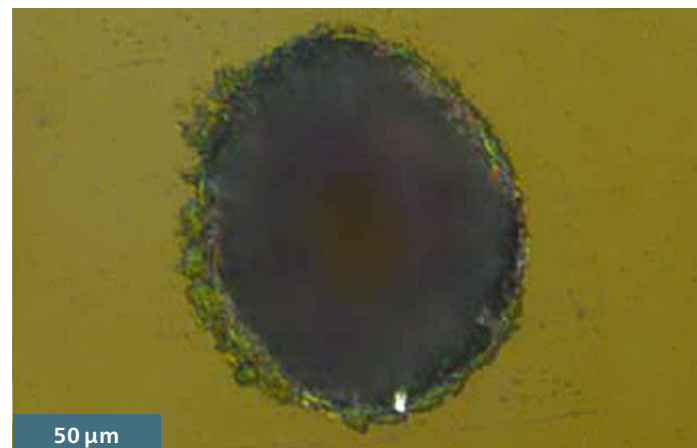
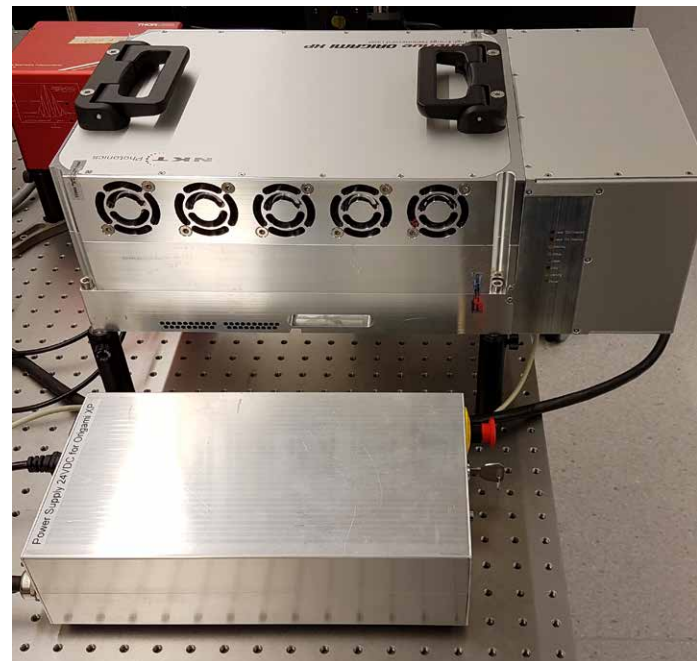
Anwendungsbeispiel

Im Jahr 2021 konnte das Team von RhySearch einen Kunden bei der Auswahl des richtigen Anbieters und der richtigen Fertigungstechniken unterstützen. Ziel war es, die Qualität optischer Komponenten sowohl für Nanosekunden- als auch für Femtosekunden-Anwendungen sicherzustellen.



NEUER HIGH-ENERGY ONEFIVE ORIGAMI XP FEMTOSEKUNDEN-LASER VON NKT PHOTONICS

Diese Laserquelle kommt im LIDT-Messlabor zum Einsatz. Sie ermöglicht die Charakterisierung von optischen Komponenten für Femtosekunden-Laseranwendungen. Die Bilder zeigen den Femtosekunden-Laser selbst, und ein Schadensbild in der Größenordnung von 50 Mikrometer.





PRAKTISCHE KONTROLLE UND ZEITLICHE ÜBERWACHUNG

von dielektrischen Beschichtungsprozessen

Während des Beladens, Entladens, Schliessens oder Öffnens einer Dünnschicht-Beschichtungsanlage, aber auch während des Beschichtungsprozesses selbst können Partikel entstehen – unerwünschte kleine Materialteile mit einer Grösse von 200 nm und mehr. Diese können sich auf die Qualität von Beschichtungen auswirken. Informationen über die Verteilung der Partikelgrössen sind sowohl für die abgeschiedenen Schichten als auch für den Beschichtungsprozess wichtig.

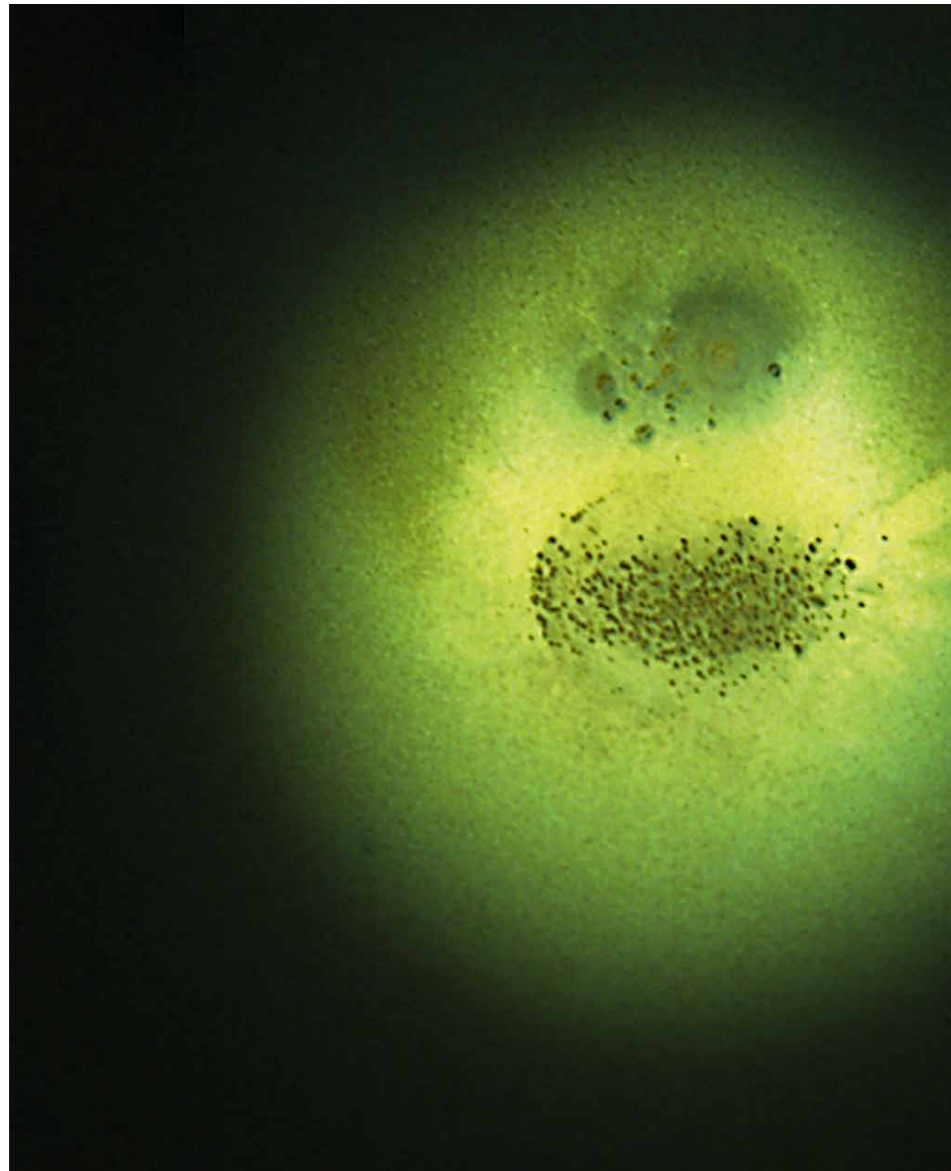
Das Thema Partikelkontrolle während des Beschichtungsprozesses ist für die Photonikindustrie ein ungelöstes Problem – bisher. 2021 initiierte RhySearch mit PRACMATIC (Practical control and monitoring over time of dielectric coating processes) ein Konsortialprojekt, das nach praktischen, industriellen Methoden zur Eliminierung der Partikelbildung während der Abscheidung dielektrischer Beschichtungen sucht. Ziel ist die Entwicklung robuster, einfach zu bedienender und kosteneffizienter prozessbegleitender Diagnosewerkzeuge und Software zur Überwachung der Beschichtungsprozesse und der Partikelerzeugung. So soll ein Prozess für die Herstellung dielektrischer optischer Beschichtungen mit geringer Partikeldichte definiert werden, um eine hohe Produktionsausbeute und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Unternehmen zu gewährleisten.

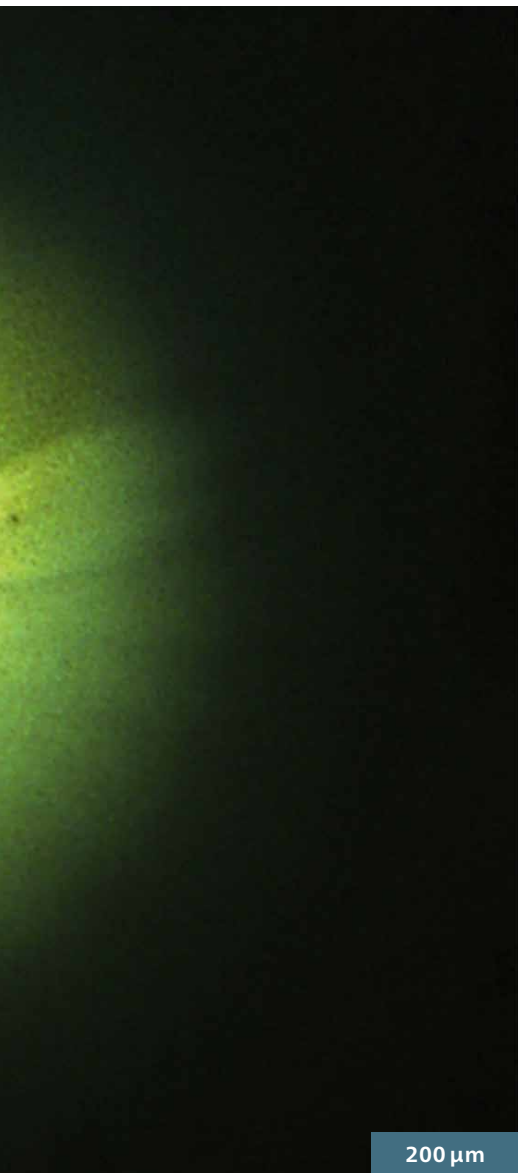
In zwei Workshops, die im Rahmen des PRACMATIC Innosuisse Photonics Booster Projekts mit einer Vielzahl an Industrie- und Forschungspartnern durchgeführt wurden, konnte ein detailliertes Verständnis der Problemstellung und der erforderlichen Untersuchungen gewonnen werden. In einem

nächsten Schritt wird ein detaillierter Projektvorschlag ausgearbeitet.

Das Projekt wird Fachwissen sowohl aus der Forschung als auch aus den Produktionsumgebungen der Konsortialpartner entlang der gesamten Prozesskette kombinieren. Daten sol-

len untereinander geteilt werden, um fundierte Prozessentscheidungen zu treffen und gemeinsam innovative Prozesse zu entwickeln, zu implementieren und zu testen. Dies wird den Weg für zukünftige Produktionsprozesse ebnen, die eine vorhersagbare Qualität liefern.





200 μm

Partikelinduzierte Absorption in einer Beschichtung aufgrund unzureichender Systemreinigung

«Das Innosuisse Photonics Booster Project Pracmatic ermöglichte eine wertvolle innovationsorientierte Zusammenarbeit zwischen einer Vielzahl von Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen. Die Initiative ermöglichte es uns, Ideen zu sammeln, mit Gleichgesinnten zu diskutieren, unsere Vernetzungsstruktur zu verbessern und Lösungen zur Verbesserung der Produktionsausbeute von multifunktionalen optischen Beschichtungsprozessen zu finden. So lieferte das Projekt den notwendigen Anreiz für die Einrichtung eines wissenschaftsbasierten Innovationsprojekts zwischen einem Konsortium von Industriepartnern.

Wir sind sehr daran interessiert, zu einem möglichen Folgeprojekt beizutragen, falls dies verwirklicht wird.»



Dr. Markus Hofer, Head of Business Development Advanced Materials, Bühler AG, Uzwil

STARKE ALLEINSTELLUNGEN

Wichtigstes Element der neuen Strategie

Nach der erfolgreichen Aufbauphase hat RhySearch für die Jahre 2022 bis 2025 eine neue Strategie erarbeitet. Deren Schwerpunkt bildet der Ausbau der beiden Kernbereiche und deren Alleinstellungen, die systematische Intensivierung der Projektarbeiten mit der regionalen Industrie und ein Fokus auf Digitalisierung im Industrie 4.0-Umfeld.



RhySearch, das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal, wurde im Jahr 2014 gegründet, mit den beiden technischen Schwerpunkten Optische Beschichtung und Präzisionsfertigung. Dank eines gut dotierten Investitionskredits der Träger – Kanton St.Gallen und Fürstentum Liechtenstein – verfügt RhySearch über eine ausgezeichnete technische Infrastruktur und konnte sich hervorragend im Markt etablieren.

«Unsere bisherige Strategie stammte aus dem Jahr 2014 und bedurfte einer Überarbeitung. Wir wollen auch in Zukunft ein richtungsweisender Partner für die innovativen Unternehmen der Region und darüber hinaus sein. Ziel ist es, noch stärker zu werden, um gemeinsam mit der Indust-

rie technologiebasierte Produkte und Prozesse der Zukunft zu schaffen», erklärt Verwaltungsratspräsident Werner Krüsi die Hintergründe des Strategieprozesses.

Methode des Schweizerischen Kurs für Unternehmensführung

Die Erarbeitung der neuen Strategie wurde von Verwaltungsratspräsident Werner Krüsi geleitet, unter Einbezug der Mitglieder des Verwaltungsrates, der Geschäftsleitung und externer Experten. Sie folgte der Methode des Schweizerischen Kurs für Unternehmensführung (SKU; 2010), entwickelt und vermittelt durch Prof. Dr. Peter Gomez von der Universität St.Gallen und Prof. Dr. Gilbert J.B. Probst von der Universität Genf. Die Methode ist als ein in sich geschlos-



«In einem gemeinsamen Innovationsprojekt mit RhySearch und der Fachhochschule OST entwickelten wir ein neues Verfahren zum Polieren von Oberflächen. Neben den Forschungskompetenzen und der modernen Infrastruktur – Reinraumtechnik, Beschichtungs- und Fertigungstechnik – waren es auch die kurzen Wege zwischen allen Partnern, die zum Erfolg des Projektes beitrugen. So konnte man sich auch spontan vor Ort treffen, um aktuelle Ergebnisse zu besprechen.»

Michael Zickar, Senior Vice President R&D, VAT

sener Management-Kreislauf zu verstehen, gliedert in fünf Hauptschritte:

1. Identifikation der strategischen Ausgangslage
2. Vernetzung und Dynamik der Strategiesituation verstehen
3. Strategische Stossrichtung erarbeiten
4. Strategie beurteilen und konkretisieren
5. Strategie umsetzen und überprüfen

Nach der systematischen Herleitung der internen und externen Analyse folgte die Entwicklung der strategischen Stossrichtung sowie deren Prüfung im Hinblick auf ihren Umsetzungserfolg, sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht. Nachdem die strategische Stossrichtung definitiv verabschiedet wurde, wurde sie in Form von fünf Teilstrategien TS 1–5 konkretisiert.

Stärkung der beiden Kernbereiche durch Vertrieb, Kooperationen und Digitalisierung

Strategischer Schwerpunkt für RhySearch in den kommenden Jahren bildet der Ausbau und das Wachstum der beiden heutigen Kernbereiche Optische Beschichtung und Präzisionsfertigung (TS2).

Die Stärkung der beiden Bereiche wird mit drei Hauptmassnahmen unterstützt:

- Ausbau und Professionalisierung der Projektakquise und des Vertriebs (TS1),
- Ergänzung der Stammleistungen mit digitalisierten Leistungsangeboten (TS3).
- konsequente Nutzung von Kooperationen zur Kompetenz- und Leistungsergänzung (TS4)

Basierend auf den agilen Prinzipien, mit solider Methodenkompetenz in Innovations- und Komplexitätsmanagement sowie systematischer Wissenserneuerung wird RhySearch eine starke Operational Excellence erlangen (TS5). Zudem unterstützen geschickte Netzwerkbildung und ein zielgerichtetes Eventangebot die Wirksamkeit der beiden Kernbereiche. Damit kann RhySearch die Ansprüche der Kunden und den Auftrag der Träger erfüllen.



«Der Erfolg dieser neuen Strategie hängt natürlich wesentlich von der konsequenten Umsetzung und Implementierung ab. Dafür haben wir insgesamt neun Strategie-Projekte definiert, die allesamt in den kommenden zwei Jahren umgesetzt werden», erklärt Geschäftsführer Dr. Richard Quaderer die nächsten Schritte.

Potenziale der Digitalisierung in den Stammbereichen konsequent nutzen

Eines der Fokusthemen der neuen Strategie sind digitalisierte Angebote, die im Endausbau zu einer neuen Kernleistung von RhySearch werden sollen – in einer ersten Phase zugunsten der Stammbereiche Optische Beschichtung und Präzisionsfertigung, in einer zweiten Phase als eigenständige Leistung für die Industriekunden, insbesondere KMU.

«Digitalisierung ist für uns natürlich kein neues Thema, und auch in diesem Jahresbericht finden sich einige Digitalprojekte. Neu ist jedoch die Aufnahme in die Strategie. Aufgrund



des weiten möglichen Leistungsspektrums, der Neuartigkeit und den grossen Kooperationsmöglichkeiten und -notwendigkeiten bei diesem Thema arbeiten wir hier bewusst iterativ, um diesen Teilbereich unserer Strategie laufend an den Bedürfnissen der Industrie auszurichten und zu ergänzen», erklärt Bärbel Selm, Bereichsleiterin Netzwerk & Innovation.

Strategie ist wichtiger Beitrag zur Zukunft des Standortes

Mit dieser neuen Strategie kann sich RhySearch in den nächsten Jahren zu einem nationalen Kompetenzzentrum mit internationaler Ausstrahlung entwickeln, und damit einen wichtigen Beitrag zur Zukunftssicherung des Wirtschaftsstandorts St.Gallen und Liechtenstein leisten.

Aktuelle Projekte mit Fokus «Digitalisierung»

Bereits heute arbeitet das Team von RhySearch an konkreten Projekten, die auf die Digitalisierung im Industrie-Umfeld fokussieren. Beispiele dafür finden Sie in diesem Jahresbericht:

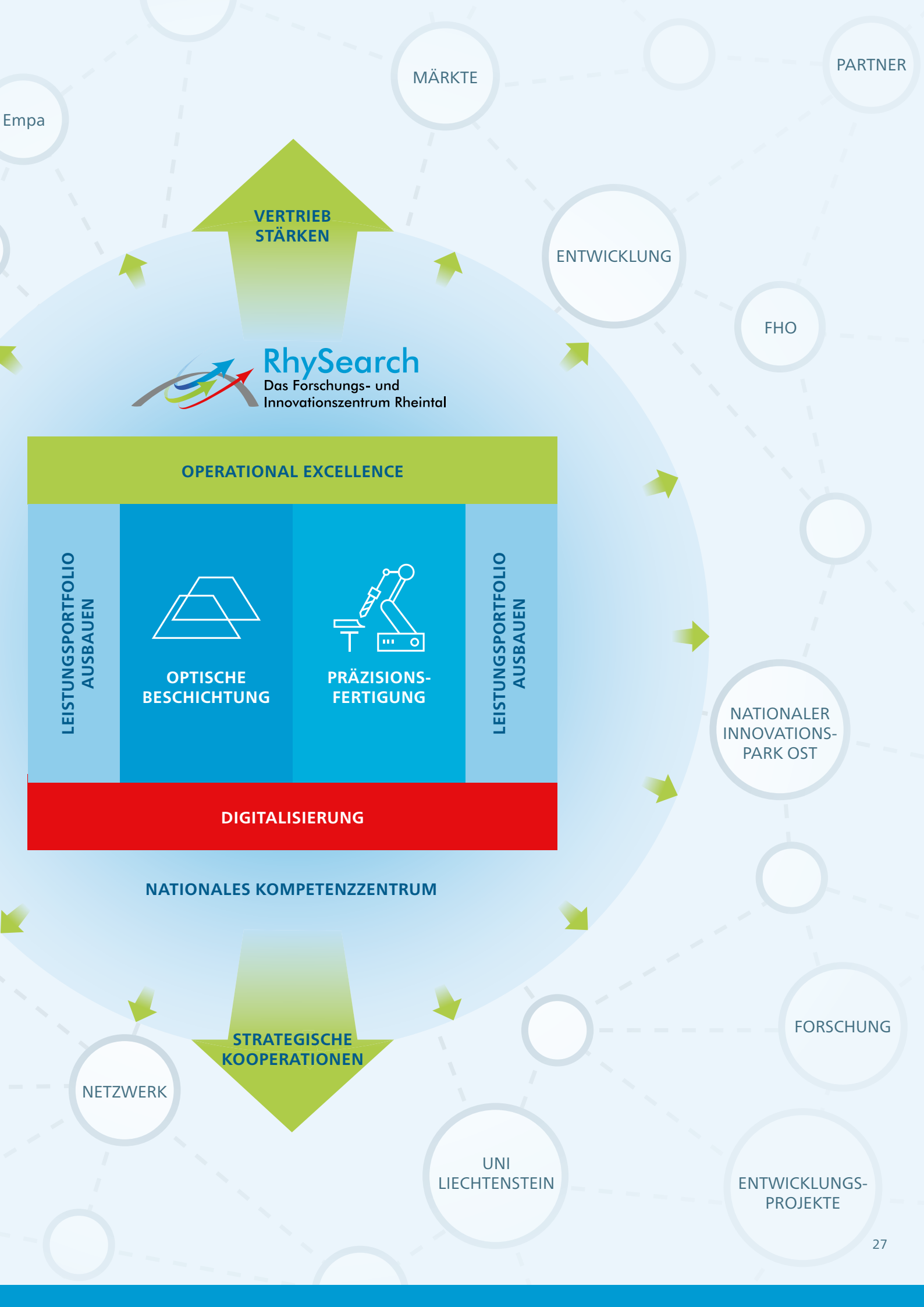
- S. 8 Retrofit für Industrie 4.0
- S. 18 Magnificoat
- S. 28 Aussergewöhnliche Konstellation führt zur Bestnote

Angebot von RhySearch

- Vernetzung mit Partnern aus Forschung und Industrie
- Machbarkeitsstudien
- Direkt und öffentlich finanzierte Forschungsprojekte
- Dienstleistungen, Prototyp- und Kleinstserienfertigung
- Kostenlose Erstgespräche und Beratung zum Innovationspotential einer Idee
- Abklären von Möglichkeiten zur Finanzierung und Forschungsförderung
- Patentrecherche
- Beratung, Planung und Coaching

Visualisierung der Strategie 2022–2025 und der davon abgeleiteten Strategieprojekte





MÄRKTE

PARTNER

Empa

VERTRIEB
STÄRKEN

ENTWICKLUNG

FHO

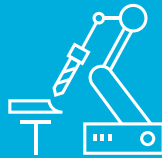


OPERATIONAL EXCELLENCE

LEISTUNGSPORTFOLIO
AUSBAUEN



OPTISCHE
BESCHICHTUNG



PRÄZISIONS-
FERTIGUNG

LEISTUNGSPORTFOLIO
AUSBAUEN

DIGITALISIERUNG

NATIONALER
INNOVATIONSPARK
OST

NATIONALES KOMPETENZZENTRUM

STRATEGISCHE
KOOPERATIONEN

FORSCHUNG

NETZWERK

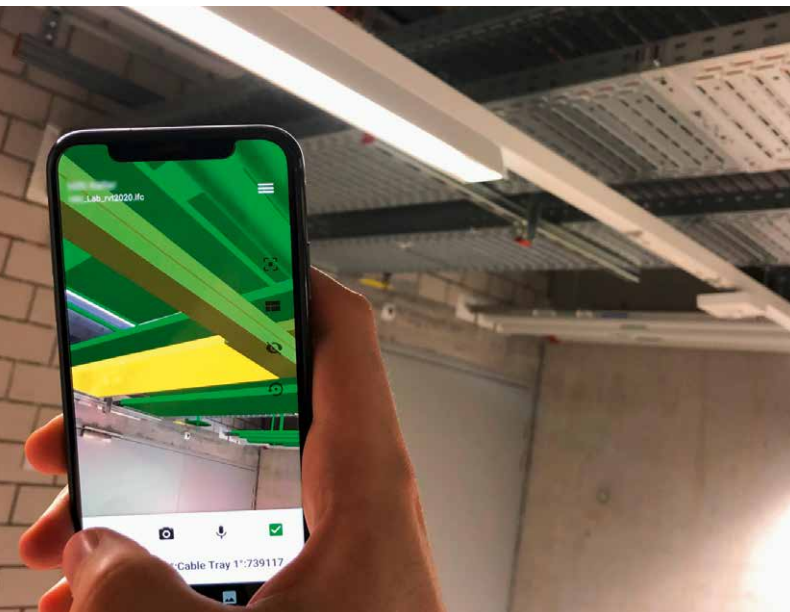
UNI
LIECHTENSTEIN

ENTWICKLUNGS-
PROJEKTE



AUSSERGEWÖHNLICHE KONSTELLATION FÜHRT ZUR BESTNOTE

Dr. Valentin Holzwarth: Abschluss mit summa cum laude



Valentin Holzwarth hat erfolgreich als erster Doktorand bei RhySearch Ende 2021 seine Dissertation beendet. Wir fragten ihn nach seinen Erfahrungen und Eindrücken aus den letzten vier Jahren.

Valentin, wie kamst du 2017 als erster Doktorand zu RhySearch?

Während meiner Masterarbeit an der ETH Zürich habe ich mich intensiv mit der Digitalisierung in der Industrie beschäftigt und das Thema hat mich begeistert. Daher suchte ich bewusst ein Doktorat auf diesem Gebiet. Mein damaliger Professor und späterer Projektpartner hat mich dann auf das Doktoratsprojekt bei RhySearch aufmerksam gemacht. Mich hat damals die aussergewöhnliche Projektkonstellation direkt angesprochen, ich bewarb mich und der Rest ist Geschichte.

Kannst Du näher erklären, was an der Projektkonstellation aussergewöhnlich war?

Im Normalfall arbeitet und forscht ein Doktorand oder eine Doktorandin als Angestellte*r an der Universität, was in den meisten Fällen auch optimal ist. Die Projektkonstellation meines Doktorats war aussergewöhnlich aufgrund des Partner-Ökosystems, und geprägt von starker regionaler und überregionaler Zusammenarbeit. Ermöglicht wurde es

durch die grosszügige Förderung der Hilti Family Foundation Liechtenstein, die darüber hinaus massgeblich zum Aufbau des Partner-Ökosystems beigetragen hat. Auf akademischer Ebene war ich als externer Doktorand am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Liechtenstein eingeschrieben, und wurde zudem unterstützt vom Innovation Center Virtual Reality (ICVR) der ETH Zürich, und insbesondere von Prof. Dr. Andreas Kunz vom Institut für Werkzeugmaschinen, der mir viele wichtige Impulse mitgab.

Worum geht es in deiner Dissertation?

Ich habe mich mit Anwendungsfällen digitaler Technologien im Kontext der Bauindustrie beschäftigt, wie zum Beispiel Mixed Reality (MR) und Virtual Reality (VR). Diese Technologien helfen Arbeitenden, z. B. auf einer Baustelle oder in einer Fabrik, ihre zunehmend komplexen Aufgaben schnell und fehlerfrei auszuführen. Mittels VR Brille können teure oder gefährliche Arbeitsprozesse, wie z. B. die Rohrverbindungstechnik, völlig virtuell und ohne das reale Equipment trainiert werden. Das spart nicht nur Kosten, sondern erhöht auch die Sicherheit.

Ein weiterer Anwendungsfall ist die Unterstützung der Arbeitenden während der Ausführung mittels MR. So können aktuelle und relevante Informationen direkt ins Sichtfeld ein-



Auch wenn dies der Jahresbericht 2021 ist: Im April 2022 erhielt Valentin Holzwarth (zweiter von links) in feierlichem Rahmen an der Universität Liechtenstein seine Doktorwürde im Bereich der Wirtschaftswissenschaften. Zudem wurde ihm von seinem Doktorvater Prof. Dr. Jan vom Brocke (links) die Bestnote summa cum laude verliehen. Weiters gewann er den Liechtenstein-Preis für Nachwuchsforschende, mit der die beste Dissertation des Jahres prämiert wird. RhySearch gratuliert ganz herzlich!

geblendet werden, was besonders hilfreich bei der Baufortschrittsdokumentation und der Abnahme ist. Hinzu kommen weitere Anwendungsfälle wie beispielsweise Fernwartung, die bereits in der Produktionsindustrie eingesetzt werden.

Stichwort Produktionsindustrie. Lassen sich die Ergebnisse deiner Dissertation auch auf die Produktionsindustrie übertragen?

Definitiv, genau daran arbeiten wir bei RhySearch jetzt in einem laufenden Innosuisse-Projekt. Dieses Projekt erforscht die Möglichkeiten des Einsatzes von VR-Technologie im Werkzeugmaschinenbereich. Hier besteht die Herausforderung vor allem in der Simulation der Maschinensteuerung und des entsprechenden Maschinenverhaltens, welches je nach Anwendungsfall sowohl zeitlich als auch räumlich

sehr genau abgebildet werden muss. Hier erforschen wir momentan einige spannende Ansätze.

Nachdem du diesen grossen Meilenstein geschafft hast – welche weiteren Ziele hast du und wie geht es bei dir beruflich weiter?

Nach über 4 Jahren bin ich immer noch begeistert vom Thema und glücklicherweise darf ich meine Forschung als PostDoc bei RhySearch fortführen. Gleichzeitig bin ich für das bereits erwähnte Innosuisse-Projekt zuständig und auch für die Digitalstrategie bei RhySearch. Zudem ist es mir ein persönliches Anliegen unsere enge Forschungszusammenarbeit mit der ETH Zürich und der Universität Liechtenstein über gemeinsame Projekte weiter zu stärken. Dann habe ich mit zwei anderen Doktoranden noch ein Start-Up Unternehmen gegründet –



das erste RhySearch Spin-off! Kurzum: es wird mir nicht langweilig.

Eine letzte Frage: Was ist die wichtigste Erfahrung oder Erkenntnis aus der Zeit Deines Doktorats?

Einerseits bin ich sehr dankbar für die Unterstützung aller involvierten Stakeholder sowie die Möglichkeit zu lernen und mich weiterzuentwickeln. Am wichtigsten für mich ist jedoch die hervorragende Zusammenarbeit innerhalb von RhySearch und besonders mit den Partnern Hilti Family Foundation Liechtenstein, ETH Zürich, Universität Liechtenstein und Hilti AG. Nur dank dieser Zusammenarbeit und dem individuellen Einsatz aller am Projekt beteiligten Personen können wir heute auf ein erfolgreiches Dissertationsprojekt zurückblicken.



Links: Bildausschnitt einer virtuellen Trainingsumgebung;
rechts: Nutzer mit Virtual Reality-Headset

«Durch die Förderung eines Doktorats bei RhySearch schaffen wir nachhaltige, regionale Mehrwerte. Dies geschieht durch die gezielte Unterstützung von Themen, die heute und in Zukunft für den Wirtschaftsstandort relevant sind.»

Michelle Kranz, Geschäftsführerin, Hilti Family Foundation Liechtenstein

Neue Dissertation

Seit November 2021 verstärkt Niklas Sass das Team von RhySearch. Er wird sich im Rahmen seiner Dissertation mit der Optimierung des optischen Strahlengangs in Messgeräten beschäftigen. Auch diese Stelle wird

von der Hilti Family Foundation Liechtenstein gefördert und soll wichtige Erkenntnisse für die regionale Industrie ermöglichen.

GRENZENLOS IM BODENSEERAUM

Nach den guten Erfahrungen mit dem Projekt «i4Production» in Zusammenarbeit mit der Internationalen Bodensee-Hochschule IBH baut RhySearch seine Tätigkeiten über die Landesgrenzen hinweg weiter aus. Ziel ist, die einzigartigen Leistungen von RhySearch mit der internationalen Community zu teilen und weiterzuentwickeln. Als erster Schritt werden Projektkooperationen in der wirtschaftlich starken Bodenseeregion etabliert.

Zu diesem Zweck werden Forschungsprojekte über die (Landes-)Grenzen hinweg akquiriert. Unter anderem hat sich RhySearch für zwei weitere IBH-Projekte beworben:

Das Bodensee-Lab Nachhaltiges IoT am Beispiel des Smart Connected Building beschäftigt sich mit den wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Folgen des «Internet der Dinge» (IoT): Zunehmend verbinden mit Sensoren und Aktuatoren bestückte Mikroprozessoren und Kleinstcomputer in Alltagsgegenständen uns mit dem Internet, hinterlassen aber auch einen stetig grösser werdenden öko-

logischen Fussabdruck. Erarbeitet werden sollen nachhaltige Lösungen, die – ebenso wie das Internet der Dinge selbst – grenzüberschreitend wirken.

Das Sustainable Mobility Innovation Lab Bodensee (SMILEE) beschäftigt sich mit der Mobilität der Zukunft in der Vierländerregion Bodensee – innerstädtischer und überländlicher Verkehr, topografische Herausforderungen und Mobilität im Grenzgebiet und über die Staatsgrenzen hinaus. Ziel ist die Entwicklung innovativer Mobilitätslösungen, die auch die regionale Wirtschaft stärken – wobei «Mobilität» durchaus auch heissen kann, alternative Konzepte wie virtuelle Realität mit einzubeziehen (vgl. Seite 28).

In beiden Projektgruppen arbeiten Hochschulen wie die HTWG Konstanz, die OST Schweizer Fachhochschule, die ZHAW Winterthur, die Zeppelin Universität Friedrichshafen, die Universität Liechtenstein und die Fachhochschule Vorarlberg länderübergreifend mit Akteuren aus Wirtschaft und Verwaltung zusammen.





SYMPOSIUM ON OPTICAL COATINGS AND LASER APPLICATIONS

Erstes virtuelles OCLA mit 120 Teilnehmenden

Seit 2014 führt RhySearch das OCLA Symposium on Optical Coatings and Laser Applications durch. Nach der kurzfristigen Absage im Vorjahr zeigte sich 2021, dass die Veranstaltung nicht nur am Standort Buchs grosse Anziehungskraft für die Optics Community hat, sondern auch virtuell.

Jährlich treffen sich auf Einladung von RhySearch hochkarätige Wissenschaftler und Ingenieure aus den Bereichen Optische Beschichtungen und Laseranwendungen auf Einladung von RhySearch an der OST Ostschweizer Fachhochschule. Aufgrund des ersten Corona-Lockdowns musste das OCLA 2020 im letzten Moment abgesagt werden. Umso mehr freute sich das RhySearch Team, dass das 6. OCLA am 30. und 31. März 2021 gemeinsam mit den Partnern OST, European Optical Society und Swisstophonics wieder durchgeführt werden konnte – erstmals virtuell via Online-Konferenzsystem und mit besonders internationaler Besetzung.

Neben Vorträgen zu den Themen Laseroptik, optische High-End-Beschichtungen, Dünnschichtabscheidungen und optische Charakterisierung kam – trotz der virtuellen Durchführung – auch das Networking nicht zu kurz. In «Breakout-Sessions» via Zoom tauschten sich die Teilnehmerinnen und

Teilnehmer zu verschiedenen Themen im ungezwungenen Rahmen aus. So wurde auch das Netzwerk der Community wieder gestärkt – ein wichtiger Aspekt im Bereich Forschung und Entwicklung, der 2020 leider aufgrund vieler abgesagter Konferenzen und Veranstaltungen oft zu kurz kam.

«Natürlich wäre es schöner, wenn wir Sie bei uns in Buchs begrüßen dürften. Aber kein Nachteil ohne Vorteil: Durch das Online-Format können erstmals auch Teilnehmende dabei sein, für die eine Reise in die Ostschweiz nicht möglich wäre», fand RhySearch Geschäftsführer Dr. Richard Quaderer in seiner Begrüssung treffende Worte.

Ein Blick in die über 120 Personen umfassende Teilnehmerliste zeigt, wie international das OCLA ist: Teilnehmer aus den meisten europäischen Länder waren vertreten. Besonders freute das Organisationsteam, dass die Forschungskollegen von so renommierten Institutionen wie dem Laser Zentrum Hannover oder von LIDARIS in Litauen als Referenten oder Teilnehmer dabei waren. Sogar Teilnehmende aus den USA durfte RhySearch begrüßen – für diese bedeutete das immerhin, dass sie sich um 2 oder 3 Uhr Ortszeit an den PC setzen mussten, um am OCLA teilzunehmen!



«Das weite Netzwerk von RhySearch in der Schweiz und Liechtenstein ist für die regionale Optik-Industrie von grosser Bedeutung – nicht nur für den Austausch an Fachveranstaltungen wie dem OCLA, sondern auch, um konsortiale Projekte mit verschiedenen Industriepartnern in die Wege zu leiten.»

Dr. Dirk Apitz, Head of Development & Application Engineering, Schott Suisse SA

ERSTE VERANSTALTUNG «FUTURE OF PRECISION MANUFACTURING»

Moderne Fertigung zwischen Tagesgeschäft und Megatrend Digitalisierung

Mit einer neuen mehrteiligen Fachveranstaltungsreihe unter dem Titel «Networking Event Series – Future of Precision Manufacturing» stärkt RhySearch die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Forschung rund um das Thema «Präzise Fertigung». Der erste Anlass fand am 29. Juni statt und widmete sich dem Thema «Moderne Fertigung zwischen Tagesgeschäft und Megatrend Digitalisierung».

Die digitale Transformation und immer neue Erkenntnisse in der Forschung bedeuten für Unternehmen, dass Innovation wesentlich davon bestimmt wird, wie und wie intensiv die Fachbereiche zusammenarbeiten. Je besser die Zusammenarbeit, umso schneller und effizienter kann innoviert werden.

50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der regionalen Wirtschaft, allesamt Experten auf dem Gebiet der Hoch- und Ultrapräzisionsfertigung, und Personen aus dem wissenschaftlichen Kreis trafen sich am Campus der OST Ostschweizer Fachhochschule für Vorträge rund um die Themen «Innovation und Daten» und «Fertigung». In drei Workshops wurde dann das Gehörte von den Teilnehmenden im Hinblick auf praxisbezogene Anwendungen erarbeitet.

Zudem wurden Themen identifiziert, die in den nächsten Monaten weiterverfolgt werden.

«Wir sind sehr zufrieden mit dem Erfolg der Veranstaltung – nicht nur dass wir ausgebucht waren, sondern man spürte richtiggehend die Energie. Die Teilnehmenden haben es sichtlich genossen, sich nach den Lockdowns wieder einmal persönlich über ihre Themen austauschen zu können – ebenso wie wir von RhySearch», freute sich Bärbel Selm, Bereichsleiterin Netzwerk & Innovation, über den gelungenen Event.

In den Folgejahren wird RhySearch weitere Veranstaltungen in dieser Serie durchführen, deren übergeordnetes Ziel ist, ein lebendiges Netzwerk für Präzisionsfertigung in der Region zu etablieren.

Sponsoren

- Innosuisse, Schweizerische Agentur für Innovationsförderung
- August Manser AG
- Huber+Suhner AG
- Kern Microtechnik GmbH
- OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH





PERSONAL

Der Personalstamm von RhySearch erhöhte sich im vergangenen Jahr von anfangs 20 Mitarbeitenden (17.4 VZE) auf 23 Mitarbeitende (18.75 VZE).

Im Bereich Präzisionsfertigung wurden drei neue Stellen geschaffen und besetzt: ein Entwicklungsingenieur mit Spezialisierung auf Internet of Things (IoT), Maschinenkommunikation und Datenanalyse, ein Projektleiter für den neuen Ultrakurzpuls-Laser sowie ein wissenschaftlicher Mitarbeiter für den Ultrakurzpuls-Laser. Bei letzterem handelt es sich um eine Doktorandenstelle, die von der Hilti Family Foundation Liechtenstein gefördert wird (siehe S. 30).

Im Bereich Optische Beschichtung konnte die Stelle einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und Entwicklungsingenieurin erfolgreich besetzt werden.

Per Ende Jahr waren zwei Stellen ausgeschrieben – die Nachfolge der Bereichsleiterin Optische Beschichtung, die RhySearch Mitte 2022 verlassen wird, und eine Assistenzstelle Geschäftsführung und Kommunikation.

Organigramm per 31.12.2021

Total VZE Mitarbeitende: 18.75

GESCHÄFTSFÜHRER

Dr. Richard Quaderer

Assistenz GF / Kommunikation
vakant

KOMMUNIKATION

Managerin
Agnes Zeiner

NETZWERK & INNOVATION

Bereichsleiterin /
Mitglied Geschäftsleitung
Bärbel Selm

Wiss. Mitarbeiter
Valentin Holzwarth

Praktikantin
Samira Steriti

FINANZEN & PERSONAL

Leiterin /
Mitglied Geschäftsleitung
Danijela Djordjevic

Kaufm. Mitarbeiterin
Alexandra Huber

PRÄZISIONSFERTIGUNG

Bereichsleiter /
Mitglied Geschäftsleitung
Dr. Thomas Liebrich

Polymechanikerin
Jasmin Zanolari

Projektleiter
Dr. Raoul Roth

Projektleiter
Dr. Rodolphe Catrin

Wiss. Mitarbeiter
Marco Buhmann

Wiss. Mitarbeiter
Niklas Sass

Entwicklungsingenieur
Kabil Ramadani

Entwicklungsingenieur
Sandro Widmer

OPTISCHE BESCHICHTUNG

Bereichsleiterin /
Mitglied Geschäftsleitung
Dr. Roelene Botha

Projektleiter
Dr. Theodor Weiss

Projektleiter
Dr. Thomas Gischkat

Wiss. Mitarbeiter
Daniel Schachtler

Sen. Wissenschaftler
Dr. Andreas Bächli

Wiss. Mitarbeiter
Manuel Bärtschi

Entwicklungsingenieur
Fabian Steger

Entwicklungsingenieur
Maryam Nazari

Verwaltungsrat

Präsident: Werner Krüsi; Verwaltungsrat FISBA AG, St. Gallen und Präsident Swissmem Industrie Sektor Photonics

Mitglieder: Dr. Hans Ebinger; CEO ZLaser GmbH, DFreiburg

Dr. Roland Herb; Geschäftsführer RHmanagement GmbH, Triesen

Dr. Markus Hofer; Vice President Business Development Advanced Materials, Bühler AG, Uzwil

Heiko Korndorf, lic.oec.publ.; Gründer Wireframe AG, Vaduz

Neue Leiterin Finanzen und Personal

Valerie Oesch, die bereits kurz nach der Gründung zu RhySearch kam und die Jahre des Aufbaus wesentlich mitgeprägt hat, seit 2020 auch als Mitglied der Geschäftsleitung, entschied sich für eine Neuorientierung. Ihre Nachfolge als Leiterin Finanzen und Personal und ebenfalls Teil der Geschäftsleitung trat im September Danijela Djordjevic an, die über 20 Jahre Erfahrung im Finanz- und Personalbereich mitbringt.



KOMMUNIKATION

Einer der Schwerpunkte im Bereich Kommunikation ist jährlich die Erstellung des öffentlichen Geschäftsberichts. Dieser wurde 2021 mit einem völlig neuen Konzept und neuer Gestaltung veröffentlicht. Ziel war es, den Leser:innen mit interessanten Projektberichten die Arbeit der Wissenschaftler bei RhySearch in verständlicher Form näherzubringen, und gleichzeitig der Industrie die Breite des Angebots von RhySearch zu verdeutlichen. Erfreulich waren die vielen positiven Reaktionen seitens der Kunden und Projektpartner sowie anderer Zielgruppen auf dieses neue Format.

Die Medienpräsenz wurde unter anderem mit mehreren Pressemitteilungen, zum Beispiel zum (digital durchgeführten) OCLA, gestärkt. Gleichzeitig konnte auch ein reges Interesse der Medien selbst an Interviews mit der Geschäftsleitung beobachtet werden – gerade im Hinblick auf den

Entscheid des Kantons zum Switzerland Innovation Park Ost (SI-PO) und in Bezug auf den neuen Campus Buchs. Dies konnte gut im Sinne von RhySearch genutzt werden.

Die Website www.rhysearch.ch ist das wichtigste digitale Kommunikationsinstrument und wird laufend aktualisiert. Als weiteren digitalen Kommunikationskanal setzt RhySearch auf die Social-Media-Plattform LinkedIn. Dieses Netzwerk hat vor allem professionelle Nutzerinnen und Nutzer, sowohl im DACH-Raum als auch international. Auf der Unternehmensseite www.linkedin.com/company/rhysearch wurden rund 40 Beiträge publiziert, per Ende Jahr folgten 418 Personen RhySearch (2020: 237 Follower) und lasen regelmässig die Updates. Durchschnittlich wurde die Seite 170-mal pro Monat (2020: 113 mal) aufgerufen.

«Die Zusammenarbeit mit RhySearch ermöglicht offene Innovation und eine starke Vernetzung von Partnern aus Industrie und Forschung über die ganze Schweiz hinweg. Wir freuen uns auf viele weitere gemeinsame zukünftige Projekte.»

Dr. Sylvain Le Coultre, Dozent, Berner Fachhochschule





FINANZEN

Jahresrechnung 2021

Die Jahresrechnung für das Jahr 2021 schloss bei Aufwendungen und Erträgen von je CHF 5'896'434 (Vorjahr: CHF 5'172'616) ab. Die Fördergelder der Träger für den Betrieb betragen für den Kanton St.Gallen CHF 1'184'099 (Vorjahr: CHF 1'031'986 inkl. Bund) und für das Fürstentum Liechtenstein CHF 592'050 (Vorjahr: CHF 515'993). Die Rücklagen wurden gemäss Geschäftsreglement gebildet und per 31.12.2021 um CHF 157'000 von CHF 519'800 auf CHF 676'800 erhöht. Der Gewinn wird, wie im Reglement vorgesehen, nach Abzug der gebildeten Rücklagen an die Träger zurückerstattet.

Die proportionale Aufteilung der verschiedenen Umsatzarten (Betriebsbeiträge der Träger, Direktfinanzierungen, Forschungsförderung) zeigt die Abbildung rechts.

Sonderkredit

Im Jahr 2017 wurde ein Sonderkredit für die Jahre 2017–2020 über CHF 11.09 Mio. gesprochen, um die technische Infrastruktur von RhySearch weiter auszubauen. Alle Investitionsanträge wurden fristgerecht an die beiden Träger eingereicht, die letzten davon am 18.11.2020. Die per 31.12.2020 noch laufenden Investitionsprojekte werden bis spätestens 31.12.2022 abgeschlossen sein.

Zusammenfassend wurden somit aus dem Sonderkredit 2017–2020 über CHF 11'090'000 bis zum 31.12.2021 folgende Gelder beantragt und ausgegeben:

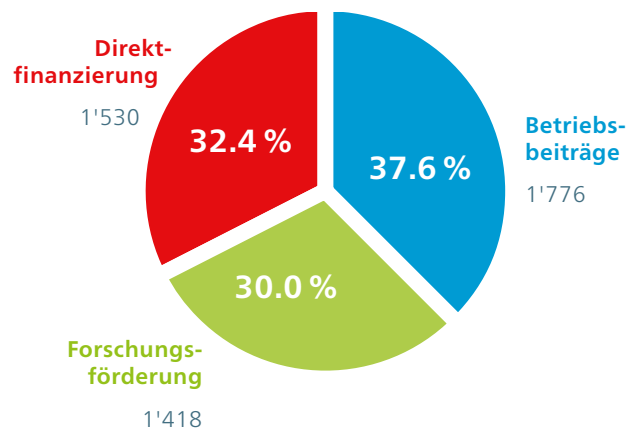
Anträge und Ausgaben aus Sonderkredit 2017–2020 per 31.12.2021

Beträge in CHF

Anschaffung	Beantragte Gelder	Stand per 31.12.21
Laufende Anschaffungen	6'059'100	3'635'458
Abgeschlossene Anschaffungen	5'135'586	4'925'765
Totalbetrag per 31.12.2021	11'194'686	8'561'223
Sammelantrag Optische Beschichtung	245'000	0
Sammelantrag Präzisionsfertigung	255'000	0
Totalbetrag per 31.12.2021 inkl. Sammelanträge	11'694'686	8'561'223

Aufteilung Mittelherkunft 2021

inkl. Eigenleistungen der Industrie in TCHF



Revisionsbericht

Vom 8.–10. März 2022 revidierte die Finanzkontrolle des Kantons St.Gallen als Revisionsstelle die handelsrechtliche Jahresrechnung 2021. Die Prüfung wurde im Auftrag der beiden Träger durchgeführt und erhielt ein positives Testat ohne Einschränkungen. Der Revisionsbericht datiert vom 18. März 2022.

	01.01. – 31.12.2021	01.01. – 31.12.2020
ERTRAG		
Betriebsbeiträge Kanton St.Gallen ¹	1'184'099	1'031'986
Betriebsbeiträge Fürstentum Liechtenstein	592'050	515'993
Forschungsförderung	1'418'034	1'111'312
Direktfinanzierung ²	1'530'444	1'117'753
Investitionsbeiträge Kanton St.Gallen Sonderkredit	802'815	944'520
Investitionsbeiträge Fürstentum Liechtenstein Sonderkredit	401'407	472'260
Erlösminderungen ³	-32'415	-21'208
Total Ertrag	5'896'434	5'172'616
AUFWAND		
Forschungs- und Entwicklungskosten ²	-1'812'204	-1'438'666
Kosten Investitionen Sonderkredit	-1'204'215	-1'416'777
Personalaufwand inkl. Mandate/Entsendungen	-2'305'773	-1'978'320
Betriebsaufwand ⁴	-417'242	-214'353
Total Aufwand	-5'739'434	-5'048'116
Bildung Rücklagen	-157'000	-124'500
GEWINN / VERLUST	0	0

¹ 2021: Kanton St.Gallen und Bund

² Kein handelsrechtlicher Abschluss, da die Eigenleistungen der Industrie in Innosuisse-Projekten in den direktfinanzierten Umsätzen sowie den Forschungs- und Entwicklungskosten abgebildet werden (Betrag 2021: CHF 1'012'616 / 2020: CHF 946'480)

³ Mehrwertsteuer / VST-Kürzungen

⁴ Inkl. Abschreibungen, Finanzertrag/-aufwand, ausserordentlicher Ertrag/Aufwand

Gesamtprojektsumme aller Innosuisse-geförderten Projekte 2014–2021 (kumulativ)

Eigenleistung Industrie CHF 7'908'934	Fördergelder Innosuisse CHF 7'034'677
Projektvolumen CHF 14'943'611	



PUBLIKATIONSListe 2021

Fachpublikationen (Paper)

- Bärtschi M., Schachtler D., Schwyn-Thöny S., Wittwer V. J., Südmeyer T., Botha R., **The influence of plasma source power on the properties of magnetron sputtered Ta₂O₅ thin films**, Proceedings of the European Optical Society Annual Meeting, September 2021.
- Balogh-Michels Z., Stevanovic I., Borzi A., Bächli A., Schachtler D., Gischkat T., Neels A., Stuck A., Botha R., **Crystallization behavior of ion beam sputtered HfO₂ thin films and its effect on the laser-induced damage threshold**, Journal of the European Optical Society-Rapid Publications, 2021, 17:3.
- Buhmann M., Carelli E., Egger C., Roth R., Liebrich T., **Investigation on probe positioning errors affecting on-machine measurements on ultra-precision turning machines**, Procedia CIRP, Vol. 101, 2021, pp. 242–245.
- Buhmann M., Liebrich T., Roth R., Gloor L., Wegener K., **Alignment, calibration and data post-processing for on-machine metrology on ultra-precision diamond turning machines**, Proceedings of the 21st International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, 2021.
- Cattaneo H., Schachtler D., Botha R., Fähnle O., **SSD detection on LIDT tested coated Fused Silica samples**, Proceedings of the European Optical Society Annual Meeting, September 2021.
- Gischkat T., Döbeli M., Bächli A., Botha R., Balogh-Michels Z., **Influence of Ar-impurities on the wettability of IBS-deposited Y₂O₃ thin films**, Applied Surface Science 2021, 568, 150880.
- Gisler, J., Schneider, J., Handali, J., Holzwarth, V., Hirt, C., Fuhl, W., Vom Brocke, J., Kunz, A., **Indicators of Training Success in Virtual Reality Using Head and Eye Movements**, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 2021, pp. 280–285.
- Gorobets V., Holzwarth V., Hirt C., Jufer N., Kunz A., **A VR-based Approach in Conducting MTM for Manual Workplaces**, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2021, 117, p. 2501.
- Handali J. P., Schneider J., Gau M., Holzwarth V., **Visual Complexity and Scene Recognition: How Low Can You Go?**, IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), 2021, P.286.
- Holzwarth V., Gisler J., Hirt C., Kunz A., **Comparing the Accuracy and Precision of SteamVR Tracking 2.0 and Oculus Quest 2 in a Room Scale Setup**, Proceedings: ICVARS 2021, Melbourne, VIC, Australia, 20.–22. März, 2021.
- Holzwarth V., Schneider J., Handali J., Gisler J., Hirt C., Kunz A., vom Brocke J., **Towards estimating affective states in Virtual Reality based on behavioral data**, Virtual Reality, 2021, 25, p.1139.
- Holzwarth V., Steiner S., Schneider J., vom Brocke J., Kunz A., **BIM-Enabled Issue and Progress Tracking Services Using Mixed Reality**, Smart Services Summit, 2021, p. 49.
- Joy Gisler J., Kunz A., Holzwarth V., Hirt C., **Work-in-Progress – Enhancing Training in Virtual Reality with Hand Tracking and a Real Tool**, Proceedings: 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network, 2021, 978-1-7348995-2-8/21.
- Nonino, E., Gisler, J., Holzwarth, V., Hirt, C., Kunz, A., **Subtle Attention Guidance for Real Walking in Virtual Environments**, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 2021, pp. 310–315.
- Schwyn Thöny S., Schachtler D., Waldner S., Frei T., Bärtschi M., **Pre-production simulation of optical monitoring combining monochromatic and broadband monitoring strategies**, Proceedings Volume 11872, Advances in Optical Thin Films VII, 2021, 1187200.

Poster

- Balogh-Michels Z., Domke M., Gischkat T., Bächli A., Steger F., Botha R., **Scratch and Laser Resistance of Y₂O₃-based LIPPS Structures**, Swiss Nano Convention, online, 24. Juni 2021.
- Bärtschi M., Schachtler D., Schwyn-Thöny S., Wittwer V. J., Südmeyer T., Botha R., **The influence of plasma source power on the properties of magnetron sputtered Ta₂O₅ thin films**, European Optical Society Annual Meeting, Rom, 13.–17. September 2021.
- Gischkat T., Schachtler D., Balogh-Michels Z., Botha R., Mocker A., Cucinelli M., Berger M., Denk M., Alder P., Stevanovic I., Meinel T., Günther S., Eiermann B., **Investigation of particle densities of ultrasonic cleaned substrates using laser damage testing methods**, SPIE Laser Damage Conference, LD21-11910-57, 13. Oktober 2021.
- Gisler, J., Schneider, J., Handali, J., Holzwarth, V., Hirt, C., Fuhl, W., Vom Brocke, J., Kunz, A., **Indicators of Training Success in Virtual Reality Using Head and Eye Movements**, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 2021, pp. 280–285.

- Nonino, E., Gisler, J., Holzwarth, V., Hirt, C., Kunz, A., **Subtle Attention Guidance for Real Walking in Virtual Environments**, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 2021, pp. 310–315.

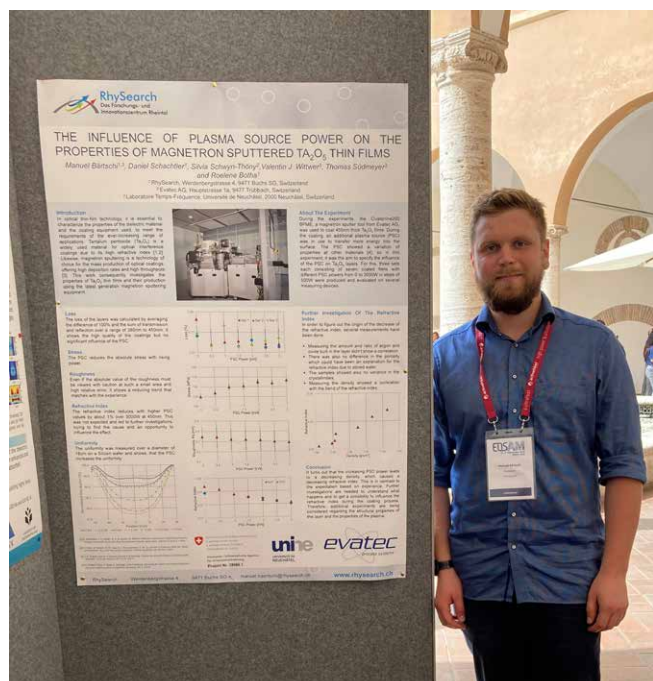
Präsentationen

- Botha R., **Update on the activities at RhySearch**, Symposium on Optical Coatings for Laser Applications – OCLA, online, 31. März 2021.
- Botha R., **Manufacturing optical coatings: challenges and opportunities**, EPIC Techwatch, W3+ Messe, Dornbirn AT, 23. September 2021.
- Buhmann M., Carelli E., Egger C., Roth R., Liebrich T., **Investigation on probe positioning errors affecting on-machine measurements on ultra-precision turning machines**, 9th CIRP Conference on High Performance Cutting, 24.–26. Mai 2021.
- Buhmann M., Liebrich T., Roth R., Gloor L., Wegener K., **Alignment, calibration and data post-processing for on-machine metrology on ultra-precision diamond turning machines**, 21st International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, 2021.
- Buhmann M., **Surface metrology on ultra-precision diamond turning machines**, Seminar of the Institute of Machine Tools and Manufacturing (IWF), ETH Zurich, 16. Juli 2021.
- Cattaneo H., Schachtler D., Botha R., Fähnle O., **SSD detection on LIDT tested coated Fused Silica samples**, European Optical Society Annual Meeting, Rom, 13.–17. September 2021.
- Gischkat T., **Low Temperature Ion Beam Sputter Coatings**, Swiss Advanced Manufacturing Community Events, Online, 4. November 2021.
- Holzwarth V., Gisler J., Hirt C., Kunz A., **Comparing the Accuracy and Precision of Steam VR Tracking 2.0 and Oculus Quest 2 in a Room Scale Setup**, ICVARS 2021, Melbourne, VIC, Australia, 20.–22. März 2021.
- Holzwarth V., Hirt C., Gisler J., Kunz A., **Virtual Reality Extension for Digital Twins of Machine Tools**, Smart Services Summit 2021, Rüslikon CH, 22. Oktober 2021.
- Quaderer R., **RhySearch – Ihr Partner für Angewandte Forschung & Entwicklung in den Bereichen Optische Beschichtung und Präzisionsfertigung**, Kongress N-Tec Talks: W3+ Messe, Dornbirn AT, 22. September 2021.

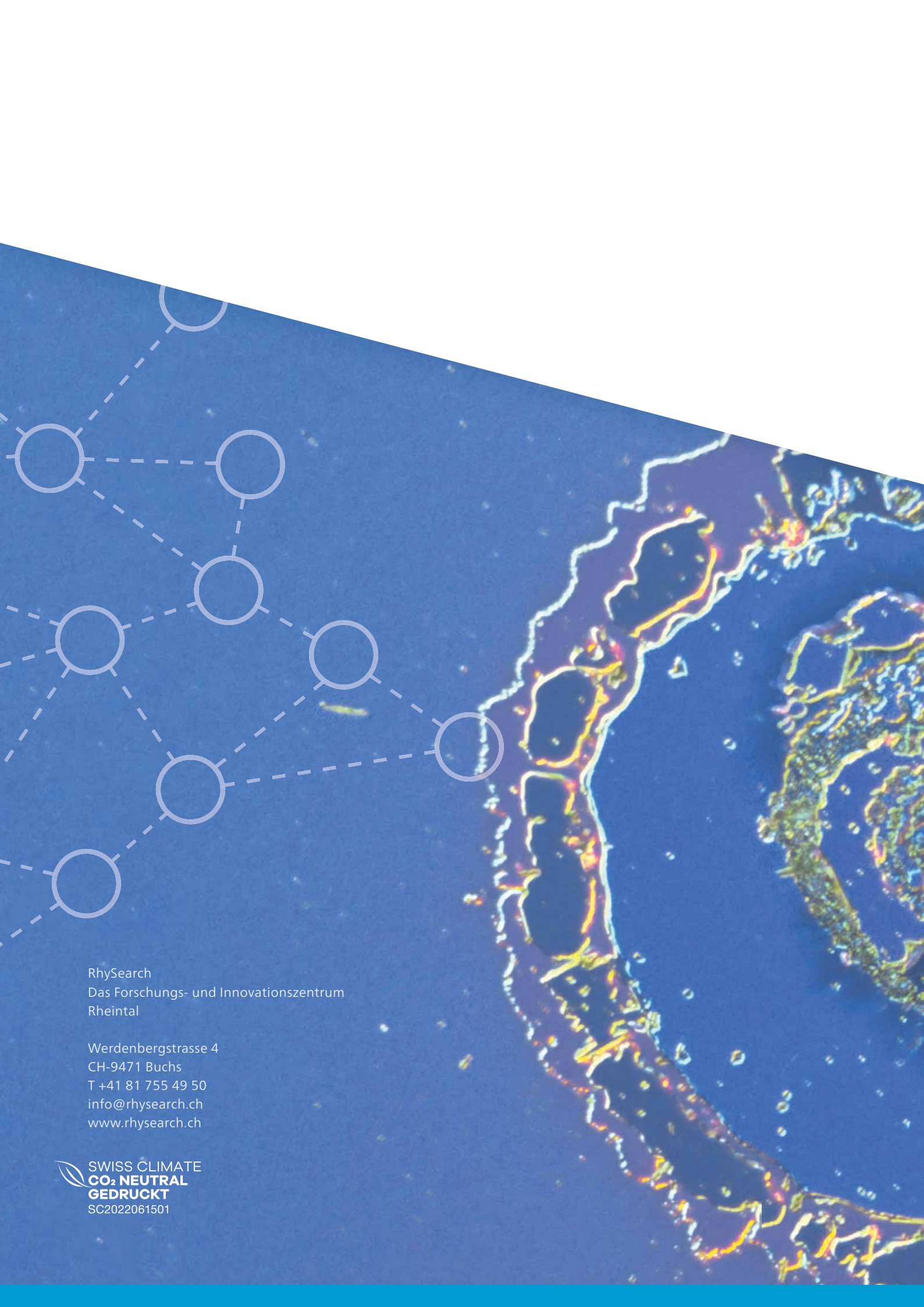
- Roth, R., **Usinage ultra-précision: exigences dans la gamme submicrométrique**, Association Swiss pour la recherche Horologère (ASRH), Neuchâtel, 3. November 2021.
- Schwyn Thöny S., Schachtler D., Waldner S., Frei T., Bärtschi M., **Pre-production simulation of optical monitoring combining monochromatic and broadband monitoring strategies**, SPIE Optical System Design Conference, online, 13.–17. September 2021.

Awards

- Gisler J., Hirt, C., Holzwarth V., **Gold Medal Engineering & IT for the Project Real Tools in Vocational Virtual Reality Training**, QS Reimagine Education Awards 2021.
- Holzwarth V., **Best Presentation Award, Comparing the Accuracy and Precision of Steam VR Tracking 2.0 and Oculus Quest 2 in a Room Scale Setup**, ICVARS 2021.



Doktorand Manuel Bärtschi präsentiert seine Arbeit in einer Poster Session während des European Optical Society Annual Meeting EOSAM in Rom. Die Studie, die im Rahmen eines Innosuisse-Projekts mit dem Industriepartner Evatec durchgeführt wurde, befasst sich mit der Entwicklung von Plasmaprozessen für magnetron-gesputterte Dünnschichten (siehe Seite 18).



RhySearch
Das Forschungs- und Innovationszentrum
Rheintal

Werdenbergstrasse 4
CH-9471 Buchs
T +41 81 755 49 50
info@rhysearch.ch
www.rhysearch.ch

 SWISS CLIMATE
CO₂ NEUTRAL
GEDRUCKT
SC2022061501