

# Kantonsratsbeschluss über einen Sonderkredit für die Beteiligung an den Investitionen des Forschungs- und Innovationszentrums Rheintal

Botschaft und Entwurf der Regierung vom 13. Dezember 2016

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>3</b>
1.1 Wirtschaftliches Umfeld	3
1.2 Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal	3
1.2.1 Bestehende Struktur und Aufgaben	3
1.2.2 Geplante Entwicklung: Eigene Forschungskompetenz	4
1.2.3 Anerkennung durch die Kommission für Technologie und Innovation	7
<b>2 Auf- und Ausbau eigener Forschungskompetenz</b>	<b>8</b>
2.1 Forschungsschwerpunkt Optische Beschichtung	8
2.1.1 Industrielandschaft	8
2.1.2 Highend-Beschichtung	9
2.1.3 Angebots- und Kompetenzportfolio	10
2.2 Forschungsschwerpunkt Präzisionsfertigung	12
2.2.1 Industrielandschaft	12
2.2.2 Ultrapräzisionsfertigung	14
2.2.3 Automatisierung und Digitalisierung	17
2.2.4 Angebots- und Kompetenzportfolio	18
2.3 Forschungsschwerpunkt Verpackungstechnologie	20
<b>3 Kosten Anlagen und Laborgeräte</b>	<b>22</b>
3.1 Schwerpunkt Optische Beschichtung	22
3.2 Schwerpunkt Präzisionsfertigung	23
3.3 Gesamtinvestitionen und Mittelherkunft	24
<b>4 Abgrenzung zu den Erneuerungsinvestitionen an der NTB</b>	<b>24</b>
<b>5 Rechtliches</b>	<b>25</b>
<b>6 Antrag</b>	<b>25</b>

## Zusammenfassung

*Das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal «RhySearch» ist eine öffentlich-rechtliche Anstalt mit eigener Rechtspersönlichkeit. RhySearch ist seit April 2013 operativ tätig. Träger von RhySearch sind der Kanton St.Gallen und das Fürstentum Liechtenstein. Die Verantwortung für die strategische Führung des Forschungs- und Innovationszentrums obliegt dem siebenköpfigen Verwaltungsrat. Im Mai 2013 wurde in Wirtschaftskreisen ein Unterstützungsverein gegründet, der die Aufgabe hat, die Industrieinteressen zu bündeln und bei RhySearch einzubringen. Der Verwaltungsrat verabschiedete im Herbst 2014 die Strategie von RhySearch und legte damit fest, in welchen Hightech-Bereichen RhySearch Forschung und Innovation betreiben soll.*

*RhySearch bildet heute einen wichtigen Netzwerkknoten für die Hightech-Industrie. Über Kooperationsvereinbarungen sind führende Forschungsinstitutionen in das Netzwerk eingebunden, die bei verschiedensten Problemstellungen neuartige Ansätze und das nötige Expertenwissen in die Lösungsfindung mit einbringen. Damit bietet RhySearch interessierten Industriepartnern eine breite Palette von Kompetenzen an. Überdies wird den Unternehmen eine Anlaufstelle für umfassende Forschungs- und Innovationsunterstützung zur Verfügung gestellt. In der angewandten Forschung und Entwicklung fokussiert RhySearch auf die Schwerpunkte Optische Beschichtung, Präzisionsfertigung und Verpackungstechnologie. Die drei Schwerpunkte wurden unter Einbezug der regionalen Arbeitgeberverbände, der beiden Industrie- und Handelskammern und der Industrie bestimmt sowie in der Strategie von RhySearch festgelegt.*

*Der weitere Aufbau eigener Forschungskompetenz erfordert Investitionen in die technische Infrastruktur, die Gegenstand dieser Vorlage sind. Beim vorliegenden Sonderkredit geht es darum, durch neue Anwendungsfelder die Hightech-Wertschöpfungskette im Rheintal und darüber hinaus zu stärken. Ohne diese Investitionen kann RhySearch die in den Abschnitten 2 und 3 beschriebenen Forschungskompetenzen und Dienstleistungen nicht anbieten und deshalb in der Folge nicht genügend Drittmittel generieren. Die Investitionen sind letztlich auch eine Voraussetzung dafür, dass RhySearch von der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) als beitragsberechtigte Forschungsstätte anerkannt wird und dadurch Fördergelder des Bundes akquirieren kann. In der Schweiz ist die KTI die wichtigste Stelle zur Förderung von Innovationsprojekten. Der Sonderkredit sieht vor, Anschaffungen von Anlagen und Laborgeräte im Umfang von insgesamt 11,09 Mio. Franken zu tätigen. Es entfallen folgende Investitionsbeiträge auf die Träger: Kanton St.Gallen Fr. 7'393'000.–; Fürstentum Liechtenstein Fr. 3'697'000.–.*

*Der Kantonsratsbeschluss untersteht dem fakultativen Finanzreferendum nach Art. 7 des Gesetzes über Referendum und Initiative.*

Herr Präsident  
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir unterbreiten Ihnen mit dieser Vorlage Botschaft und Entwurf des Kantonsratsbeschlusses über einen Sonderkredit für die Beteiligung an den Investitionen des Forschungs- und Innovationszentrums Rheintal.

## **1 Ausgangslage**

### **1.1 Wirtschaftliches Umfeld**

Die St.Galler Grenzregionen sowie das Fürstentum Liechtenstein sind stark exportorientiert. Aus den Wahlkreisen Rheintal, Werdenberg und Sarganserland wurden im Jahr 2015 Waren im Wert von 5,7 Mrd. Franken exportiert, in Liechtenstein betragen die Exporterlöse 3,4 Mrd. Franken, zusammen also rund 9 Mrd. Franken.

In den St.Galler Grenzregionen stellt die Industrie 44 Prozent<sup>1</sup> der Arbeitsplätze (Schweiz: 25 Prozent). In Liechtenstein sind es 43 Prozent. Die Industrieschwerpunkte im Wirtschaftsraum Alpenrheintal sind sich ähnlich. Die Industrie in den St.Galler Grenzregionen ist spezialisiert auf Metallbearbeitung, Maschinenbau, Herstellung elektronischer und optischer Produkte und den Kunststoffbereich. In Liechtenstein dominieren der Maschinenbau, der Fahrzeugbau und die Nahrungsmittelbranche.

Die grenzüberschreitenden Pendlerströme sind beträchtlich. Insgesamt überqueren rund 12'300 Berufspendlerinnen und -pendler täglich die Landesgrenze von der Schweiz nach Liechtenstein und umgekehrt. Davon arbeiteten im Jahr 2014 über 1'200 Personen mit Wohnsitz Liechtenstein in St.Gallen. Umgekehrt waren es knapp 8'600 Personen.

Beide Werkplätze sind dem Währungsumfeld unmittelbar ausgesetzt. Angesichts der global wachsenden Konkurrenz und des starken Frankens sind Unternehmen konstant gefordert, durch Qualität und Einzigartigkeit der Produkte und der Verfahren international wettbewerbsfähig zu bleiben. Hochinnovative Unternehmen sind für Preisschwankungen weniger anfällig. Seit der Aufhebung des Euro-Mindestkurses durch die Schweizerische Nationalbank im Januar 2015 hat die Innovationsförderung weiter an Bedeutung gewonnen.

### **1.2 Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal**

#### **1.2.1 Bestehende Struktur und Aufgaben**

Das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal (RhySearch) ist eine öffentlich-rechtliche Anstalt mit Sitz in Buchs SG. Träger sind der Kanton St.Gallen und das Fürstentum Liechtenstein. Rechtliche Grundlage ist die Vereinbarung über das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal (sGS 577.31; nachfolgend VFIR), welche die Träger am 17. April 2012 abgeschlossen haben.

RhySearch ist seit April 2013 operativ tätig. Es ist in Räumlichkeiten der Interstaatlichen Hochschule für Technik in Buchs (NTB) eingemietet. Der Auftrag von RhySearch ist die Förderung von Forschung und Innovationen in Hightech-Bereichen. Dies beinhaltet insbesondere folgende Aktivitäten:

---

<sup>1</sup> Das nachfolgend in Abschnitt 1.1 aufgeführte Zahlenmaterial stammt aus der Studie zur Bedeutung der Personenfreizügigkeit für die Region Liechtenstein, St.Galler Rheintal und Vorarlberg, HTW Chur, Mai 2016.

- Aufbau und Durchführung eigener angewandter Forschung und Entwicklung (aF&E);
- Vernetzung mit bestehenden Forschungs- und Bildungseinrichtungen, um grosse Forschungsaufträge und Technologietransfer durchzuführen;
- Anlaufstelle für umfassende Forschungs- und Innovationsunterstützung von Hightech-Unternehmen;
- Steigerung der Standortattraktivität der Region Rheintal für hochqualifizierte Arbeitskräfte im Hightech-Bereich.

RhySearch unterhält seit Beginn seiner operativen Tätigkeit eine Kooperation mit der Empa, der NTB und der Universität Liechtenstein. Eine gemeinsame Kooperationsvereinbarung regelt die Zusammenarbeit. Diese Einigung ermöglicht es regionalen Hightech-Firmen, via RhySearch Zugang zu hochqualifizierten Spezialisten und deren Gerätepark zu erhalten. Im September 2015 ist die inspire AG der Kooperation beigetreten. Die inspire AG ist das führende Schweizer Kompetenzzentrum für den Technologietransfer zur MEM<sup>2</sup>-Industrie. Die ETH Zürich (ETHZ) ist Miteigentümerin der inspire AG.

Aus den regionalen Wirtschaftsverbänden formierte sich im Jahr 2014 ein Unterstützungsverein für RhySearch. Der Verein bündelt die Interessen und Forschungsbedürfnisse der Unternehmen und bringt sie in die Leitung der Anstalt ein. Auf der anderen Seite sorgt der Verein für einen hohen Bekanntheitsgrad der Forschungsangebote und Dienstleistungen bei den Unternehmen.

### **1.2.2 Geplante Entwicklung: Eigene Forschungskompetenz**

RhySearch baut in den kommenden Jahren eigene Forschungskompetenz auf. Durch das Zusammenführen und Etablieren neuer Anwendungsfelder unterstützt RhySearch die Hightech-Wertschöpfungskette in der Wirtschaftsregion Alpenrhein und darüber hinaus. Der Verwaltungsrat hat im Herbst 2014 in seiner Strategie die Forschungsschwerpunkte Optische Beschichtung, Präzisionsfertigung und Verpackungstechnologie verabschiedet.

Vorgängig ermittelten die Kooperationspartner mögliche Anwendungsfelder für RhySearch und bewerteten den Bedarf der Industrie nach diesen Anwendungsfeldern. Die Abbildung 1 zeigt das Ergebnis dieser Bewertung. Das Anwendungsfeld Optische Schichten<sup>3</sup> erhielt prozentual die höchste Bewertung.

---

<sup>2</sup> MEM-Industrie: Maschinen-, Elektronik- und Metallindustrie.

<sup>3</sup> Der Forschungsschwerpunkt Optische Beschichtung deckt sich mit dem in Abschnitt 1.2.2 abgefragten Anwendungsfeld Optische Schichten (Beschichtung=Prozess, Schichten=Ergebnis).

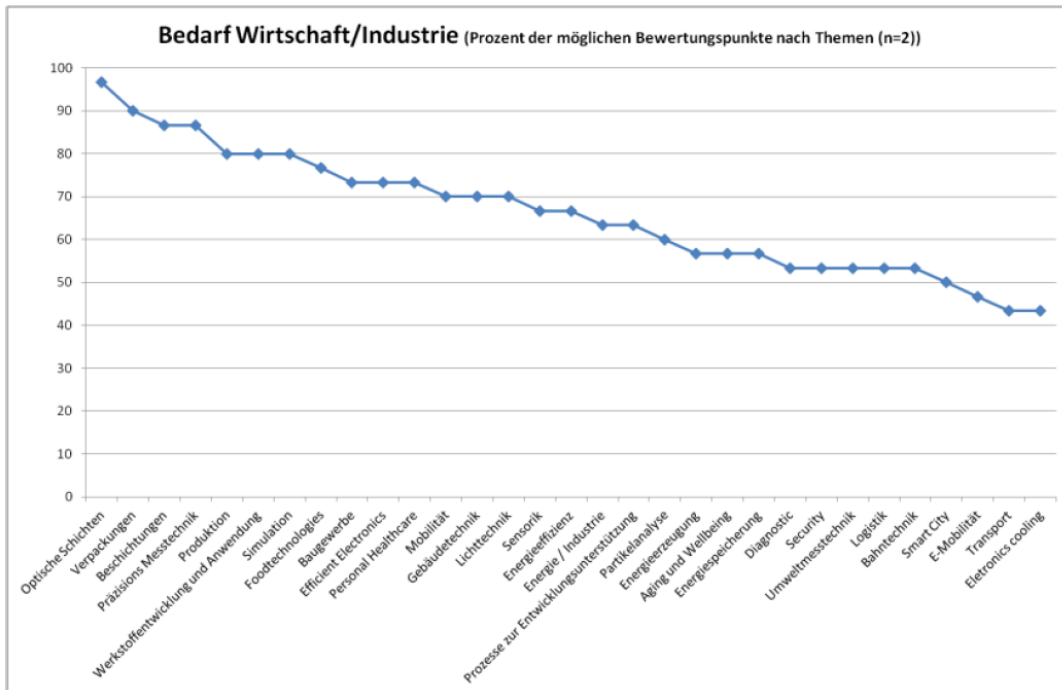


Abbildung 1: Bewertung des Industriebedarfs, Oktober 2012

Die Bewertung wurde bei Mitgliederfirmen der Arbeitgeberverbände in einer Umfrage verifiziert (Abbildung 2). Die erhaltene Priorisierung der Anwendungsfelder hat die höchste Nennung für Präzisionsfertigung ergeben, gefolgt von Präzisionsmesstechnik und Beschichtungen<sup>4</sup>.

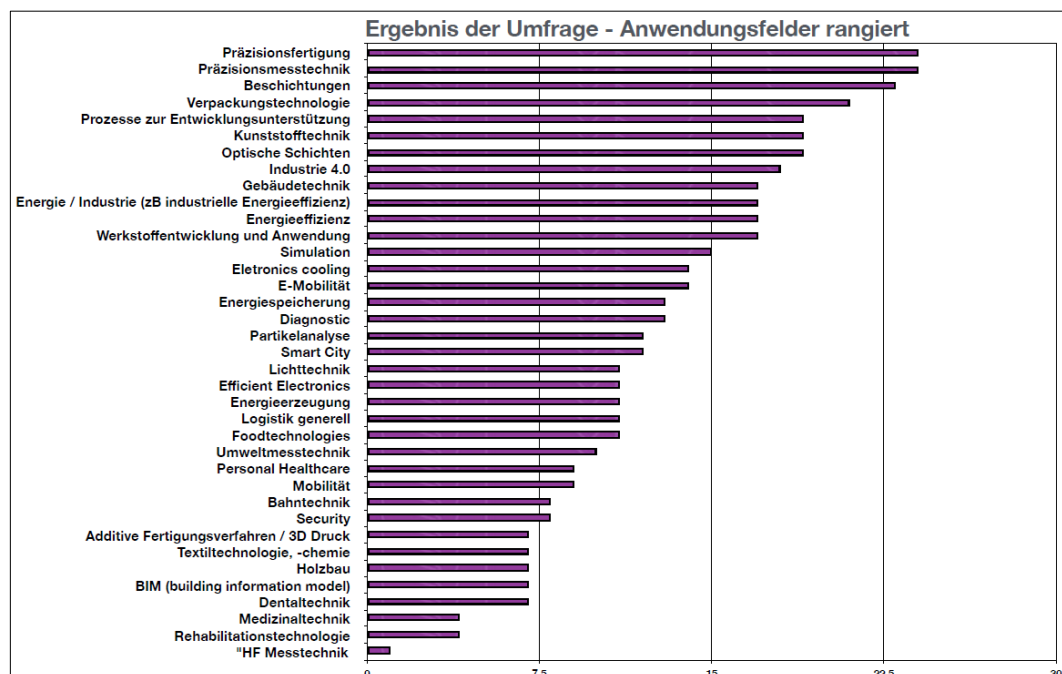


Abbildung 2: Priorisierung der Anwendungsfelder, Mai 2014

<sup>4</sup> Der Begriff ist sehr breit gefasst. Er deckt mit Ausnahme des Anwendungsfelds Optische Schichten alle Anwendungsfelder von Schichten ab.

Um die Forschungsinhalte näher zu definieren, arbeitet RhySearch in Einzelgesprächen und Gruppen-Workshops mit Industrieunternehmen und den Kooperationspartnern zusammen. Abbildung 3 zeigt Unternehmen im Alpenrheintal mit den Schwerpunkten Optische Beschichtung, Präzisionsfertigung und Verpackungstechnologie. Gerade im St.Galler Rheintal und im Fürstentum Liechtenstein gibt es eine im Vergleich zur Gesamtschweiz überdurchschnittliche Konzentration von Unternehmen mit Berührungspunkten zu diesen drei technologischen Schwerpunkten.



Abbildung 3: RhySearch-Firmen-Netzwerke im Alpenrheintal, August 2016

Der Aufbau der drei technischen Schwerpunkte erfolgt gestaffelt (Tabelle 1): Der Aufbau des Bereichs Optische Beschichtung wurde vor drei Jahren gestartet. Mehrere Projekte befinden sich in Umsetzung (Abschnitt 1.2.3). Im Bereich Präzisionsfertigung sind die Themenfelder konkretisiert. Ein erstes Projekt startet im Jahr 2017. Die nächsten Schritte im Bereich Verpackungstechnologie sind ebenfalls für das Jahr 2017 geplant.

	Optische Beschichtung	Präzisionsfertigung	Verpackungstechnologie
1. Vorabklärungen	✓	✓	✓
2. Kickoff-Meeting	✓	✓	
3. Arbeitskreis	✓	✓	
4. Kooperationsprojekt	✓	(✓) ↷	
5. Start Aufbau Personal und Infrastruktur	✓		
6. Folgeprojekte	✓		

Tabelle 1: Status der Aufbauarbeiten per Juli 2016

Die Themenfelder sollen über erfolgreich mit den Unternehmen umgesetzte Projekte etabliert werden. Das jeweils erste gemeinsame Projekt soll der Kern für den Aufbau des Schwerpunkts sein. Das heisst schrittweiser Aufbau und Konkretisierung sowie stufenweise Rekrutierung des zugehörigen Fachpersonals. Das Potenzial für eine Projektpipeline muss dabei gegeben sein. Damit wird die Nachhaltigkeit sichergestellt.

### 1.2.3 Anerkennung durch die Kommission für Technologie und Innovation

In der Schweiz ist die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) des Bundes die wichtigste Stelle zur Förderung von Innovationsprojekten. Derzeit beteiligt sich RhySearch an vier Projekten, die durch die KTI gefördert werden. Dazu gehört die Koordination des Projekts LIDT<sup>5</sup> mit insgesamt 15 Partnern aus Forschung und Industrie. Das gesamte Projektvolumen liegt bei 4,3 Mio. Franken. Die vier KTI-Projekte setzen 1,7 Mio. Franken Fördergelder frei. Die beteiligten Industriepartner erwarten in den kommenden vier Jahren eine Umsatzsteigerung von 35,5 bis 48,1 Mio. Franken und 63 bis 73 neue Arbeitsplätze (Abbildung 4).



Abbildung 4: Gesamtprojektsumme der KTI-geförderten Projekte, August 2016

Die baldige Anerkennung durch die KTI ist erklärtes Ziel von RhySearch und den beiden Trägern. Sie stehen in engem Kontakt mit der KTI. RhySearch informiert die KTI laufend über die Aufbauarbeiten.

Für die KTI-Anerkennung müssen grundsätzlich drei Kriterien erfüllt sein:

1. Forschung auf internationalem Niveau mit eigenem Forschungspersonal (wissenschaftliche Mitarbeitende, Doktoranden);
2. Fachpublikationen entsprechender Qualität;
3. geeignete Forschungsinfrastruktur.

Entscheidend für eine erfolgreiche Antragsstellung sind:

- RhySearch treibt die Forschungsfelder Optische Beschichtung und Präzisionsfertigung<sup>6</sup> voran.
- Es sind eine enge Zusammenarbeit mit einem universitären Lehrstuhl sowie wenigstens ein bis zwei Doktoranden zu etablieren, die bei RhySearch an renommierten Themen arbeiten.
- Im Hinblick auf die Anerkennung als beitragsberechtigter Forschungsstätte sind mehrere Innovationsprojekte zu realisieren und anerkannte Fachpublikationen zu erzielen.
- Die Forschungsinfrastruktur ist weiter auszubauen.

<sup>5</sup> Laser Induced Damage Threshold: Laserzerstörsschwelle.

<sup>6</sup> Die KTI empfiehlt, vorerst zwei Forschungsschwerpunkte voranzutreiben.

Die KTI hat mit Schreiben vom 18. November 2016 die Förderfähigkeit von RhySearch in jeweils zu prüfenden Einzelfällen bestätigt, die grundsätzliche Anerkennung aber vom weiteren Aufbau der Forschungsinfrastruktur abhängig gemacht.

## 2 Auf- und Ausbau eigener Forschungskompetenz

### 2.1 Forschungsschwerpunkt Optische Beschichtung

#### 2.1.1 Industrielandschaft

Im Alpenrheintal sind überdurchschnittlich viele Hightech-Unternehmen ansässig. Sie stellen hochpräzise Produkte in der Beschichtungs- und Vakuumtechnologie, Photonik<sup>7</sup> und Optik, Elektro-, Mess- und Regeltechnik her und sind oft in Europa oder im Weltmarkt führend. Die Europäische Kommission erachtet die Photonik als eine der sechs Schlüsseltechnologien für die europäische Industrie<sup>8</sup>. Die schweizerische Photonik-Industrie erzielt substantielle Umsätze; so lag das Produktionsvolumen im Jahr 2013 bei 3 Mrd. Franken. Im unmittelbaren Einzugsgebiet von RhySearch ist folgender Photonik-Cluster ansässig (Tabelle 2):

Unternehmen	Ort	Photonik-Produkte
Baumer Electric AG	Frauenfeld	Binärsensoren, Lichtschranken, Bildverarbeitung
Cedes AG	Landquart	Infrarotlichtvorhänge und -sensoren
Elesta Elektrotechnik AG	Bad Ragaz	Encoder, Lichtvorhänge und -sensoren
Econorm Gams AG	Gams	Beidseitige Entspiegelung von Uhrengläsern
Escatec Switzerland AG	Heerbrugg	Mikrooptische und elektronische Komponenten
Evatec AG	Trübbach	Beschichtungsanlagen
ESPROS Photonics AG	Sargans	CMOS Sensoren
Feinwerkoptik Zünd AG	Werdenberg	Optische und optomechanische Komponenten
Filtrop AG	FL-Balzers	Optische Filter, Komponenten und Beschichtungen
FISBA AG	St.Gallen	Optische und mikrooptische Komponenten und Systeme
GMP SA	Fällanden	Vertrieb von Laser-, Spektroskopie- und Photonik-Produkten
IMT Masken und Teilungen AG	Greifensee	Mikrostrukturen auf und in Glas und Beschichtungen
Interferenz FWT AG	Au	Herstellung von Optik- und Laserbaugruppen
Leica Geosystems AG	Heerbrugg	Geräte zur räumlichen Vermessung
Leica Microsystems AG	Heerbrugg	Mikroskope, konfokale Lasermikroskope
Mikrop AG	Wittenbach	Mikrooptische Komponenten und Systeme
Montfort Laser GmbH	A-Götzis	Lasersysteme
Mungo Optic	Wattwil	Beschichtung von optischen Komponenten und Teilen
Onefive GmbH	Regensdorf	Ultrakurzpulslasersysteme
Optics Balzers AG	FL-Balzers	Optische Komponenten und Baugruppen
Optico AG	Sevelen	Optische Komponenten
Optrel	Wattwil	Blendschutzprodukte (für Schweißen und Medizin)

<sup>7</sup> Photonik ist die technische Beherrschung von Licht in jeder Form. Im Blickpunkt der Photonik stehen Erzeugung, Kontrolle, Messung und vor allem die Nutzung von Licht in nahezu allen gesellschaftlich und ökonomisch wichtigen Gebieten. Der Begriff «Photonik» reflektiert dabei den Bezug zum Photon, dem Lichtteilchen, so wie der Begriff «Elektronik» auf das Elektron verweist.

<sup>8</sup> Europäische Kommission, High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies, KETs: Time to Act – Final Report, 2015, abrufbar unter <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/11082/attachments/1/translations>.



Unternehmen	Ort	Photonik-Produkte
Pantec Engineering AG	FL-Ruggell	Technologieausrüster Metrologie und Lasersysteme
Zünd Precision Optics	Diepoldsau	Planoptische Bauteile und Baugruppen
Projectina AG	Heerbrugg	Hersteller von optischen Vergleichsmikroskopen
SCHOTT Schweiz AG	St.Gallen	Optisches Glas, optische Komponenten
SPM AG	FL-Schaan	Beschichtungstargets
SwissOptic AG	Heerbrugg	Optische Komponenten und Systeme, Beschichtungen
Trumpf Laser Marking Systems AG	Grüsch	Laser-Flachbettschneidanlagen, Laser-Beschrifter
Ultralight AG	FL-Schaanwald	Entwicklung und Produktion von UV-Lampen und Komponenten
Umicore Thin Film Products AG	FL-Balzers	Beschichtungsmaterialien
Vacor AG	FL-Balzers	Optische Beschichtungen
Vectronix AG	Heerbrugg	Handgehaltene Beobachtungssysteme
WZW Optic AG	Balgach	Optische Komponenten und Systeme, Beschichtungen

Tabelle 2: Photonik-Cluster im Einzugsgebiet von RhySearch, August 2016

### 2.1.2 Highend-Beschichtung

Für viele Anwendungen im Bereich der Photonik stellen hochwertige Beschichtungen eine wichtige Voraussetzung dar. Optische Beschichtungen sind oft für optische Systeme und Laser leistungsbegrenzend. Insbesondere in den nachfolgend aufgeführten Anwendungsfeldern sind Innovationen von zentraler Bedeutung:

- *Informationstechnologie:* Für die nähere Zukunft wird eine exponentielle Zunahme der Datenmengen (Big Data) erwartet, insbesondere auf Grund der sich abzeichnenden Umwälzungen in der Produktion. Industrie 4.0 und das Internet of Things (IoT) stellen die Datenverarbeitung vor eine grosse Herausforderung. Während vor wenigen Jahren die produzierten Datenmengen Terabyte ( $10^{12}$  byte) je Tag betragen, wird diese bis ins Jahr 2025 vermutlich auf Geopbyte ( $10^{30}$  byte) je Tag steigen. Mit den heutigen Speichersystemen, die auf Elektronen basieren, ist diese Datenmenge nicht zu bewältigen. Hingegen ist der Einsatz von Photonen vielversprechend, da die Datendichte höher und der Energieverbrauch geringer sind. Gestützt auf diese Erkenntnisse werden für die Beschichtungsindustrie hinsichtlich der Herstellung von volloptischen Speichern und Chips hohe Wachstumsraten erwartet.
- *Halbleiterlithographie:* Mit den steigenden Anforderungen an die Mikrochips und Mikrosysteme hinsichtlich Herstellungskosten, Funktionalität, Schnelligkeit und Energieeffizienz müssen Materialien und Prozesse kontinuierlich weiterentwickelt werden. Um die Herstellungskosten zu senken, muss zum Beispiel die Packungsdichte erhöht werden können. Hierfür wird die UV-Lithographie zu immer kürzeren Wellenlängen getrieben. Der aktuellste Trend ist die Verwendung des extremen UV-Bereichs (EUV). Bei Licht mit Wellenlängen von 13,5 Nanometer (nm) werden an die Optik Anforderungen wie geringste Absorption und minimalste Rauheit gestellt. Da Linsen und die umgebende Luft das Licht sofort absorbieren würden, werden Spiegel verwendet, die sich wie das gesamte System im Vakuum befinden. Dabei müssen die Spiegel so glatt sein, dass bei einem Spiegel in der Grösse der Schweiz die Höhenunterschiede unter einem einzigen Millimeter liegen.

- *Medizintechnik*: Hier ist ein starker Trend zu minimalinvasiven Eingriffen zu verzeichnen. Dabei behandelt und beobachtet der Arzt die sich im Körper befindende Operationsstelle mittels Endoskop. Der Trend zur Miniaturisierung von Endoskopen bedingt die Entwicklung von Beschichtungstechniken, die eine möglichst konforme Beschichtung auf kleinsten, stark gekrümmten Oberflächen ermöglichen. Eine Verkleinerung des Arbeitskanals wird durch den Einsatz eines Laserskalpells erreicht. Entsprechend müssen kleinste, laserbeständige Optiken zur Laserstrahlführung verbaut werden.
- *Life Sciences / Biowissenschaften*: Fluoreszenzspektroskopie ist aus der modernen Krebsforschung nicht mehr wegzudenken. Dafür werden Filter benötigt, die immer höheren Ansprüchen genügen, da ein starker Trend hin zu immer höherer Auflösung zu beobachten ist. Um diese Filter herzustellen und wirtschaftlich zu produzieren, müssen die bestehenden optischen Beschichtungsverfahren weiter- bzw. neu entwickelt werden.
- *Lasieranwendungen*: Es kommen immer weitere Anwendungen hinzu, zum Beispiel können Projektoren miniaturisiert und in Smartphones eingebaut werden. Ein weiterer Markt für die Anwendung mit Hochleistungslasern ergibt sich bei der additiven Fertigung bzw. beim 3D-Druck von Produkten aus Metall. Dabei wird das Endprodukt aus Pulver punktuell mit hoher Laserintensität gesintert. Anwendungsbereiche von Hochleistungslasern liegen zudem in der Erdbeobachtung. So können mit in Satelliten untergebrachten Lasern die Luftströmungen der Erdatmosphäre analysiert werden. Dadurch sind zum Beispiel bessere Wettervorhersagen möglich. All diese Anwendungen benötigen entsprechende Highend-Beschichtungen, die sich zum Teil erst in der Entwicklungsphase befinden.

Insbesondere die Forschung im Bereich der ultrakurzen Laserpulse stösst bei Unternehmen auf grosses Interesse. Viele Unternehmen wollen verstärkt in Anwendungen mit Ultrakurzpulslasern und die Entwicklung von optischen Beschichtungen für diesen Bereich vorstossen. Im Zentrum stehen Anwendungen im Medizinbereich, in der berührungslosen Fertigung sowie für Highend-Schichten, die bei sehr hohen Energieeinträgen nicht zerstört werden. Es fehlt in der Region jedoch ein stark praxisorientierter Zugang insbesondere zur Beschichtungsforschung in diesem Bereich. Diese Lücke soll durch RhySearch geschlossen werden.

Das Beschichtungszentrum am RhySearch wird für die Beschichtungsindustrie Analytik und aF&E betreiben. Durch die beantragte Infrastruktur am RhySearch (Abschnitt 3.1) können die Produktentwicklungszeiten der Unternehmen deutlich verkürzt und Innovationen begünstigt werden. Dabei erhalten die Unternehmen Zugriff auf ein breites Kompetenzportfolio an hochentwickelten Methoden und Prozessen, die insbesondere für kleine Unternehmen nicht aus eigener Kraft finanzierbar sind.

Heute sind Unternehmen gezwungen, in diesem Bereich mit Forschungsinstituten im Ausland zusammenzuarbeiten. Die ETHZ forscht nicht an Beschichtungen auf diesem Gebiet. Das an der Empa Dübendorf eröffnete «Coating Competence Center» konzentriert sich vorwiegend auf Schutz- und Hartschichten.

### **2.1.3 Angebots- und Kompetenzportfolio**

Ein wichtiger Meilenstein beim bisherigen Aufbau der Forschungskompetenz war die Bewilligung des Konsortialprojekts LIDT durch die KTI im April 2014 (Abschnitt 1.2.3). Im Rahmen des Projekts wird ein neuartiger Messplatz zur Durchführung von sogenannten LIDT-Analysen aufgebaut, namentlich die Messung der Beständigkeit von Beschichtungen gegenüber Laserbestrahlung. Die neue Prüftechnik ermöglicht die Entwicklung, Herstellung und Qualitätssicherung von neuen optischen Hochleistungsbeschichtungen, wie sie zum Beispiel in modernen Lasern zur Anwendung kommen. An der Projektumsetzung beteiligen sich in der Region ansässige Unternehmen der ge-

samten Wertschöpfungskette. Es sind dies Hersteller von Beschichtungsanlagen, optische Systemhersteller, optische Beschichter, Laserhersteller und Laserentwickler und Anwender (Abschnitt 2.1.1).

Der Personalbestand im RhySearch wird in den kommenden fünf Jahren auf zwölf Vollzeitäquivalente ausgebaut. Geführt wird das Zentrum von einem Forschungsleiter.

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Vollzeitäquivalent</b>	2,0	3,5	5,0	7,5	9,5	12,0

Tabelle 3: Vollzeitäquivalente 2017–2021; Beschichtungszentrum

Im Mittelbau sind bei Vollbetrieb vier Vollzeitstellen eingeplant. Diese Stellenprozentage können zum Teil auch durch Personal der Forschungspartner, insbesondere der NTB, auf Verleihbasis abgedeckt werden. So kann die Wartung der Beschichtungsanlage durch einen Spezialisten der NTB erfolgen. Als Forschungspersonal sind bei Vollbetrieb sieben Doktoranden vorgesehen.

#### *Analyse-Dienstleistungen*

RhySearch wird Planungs-, Entwicklungs- und Qualifizierungsarbeiten für und mit Kunden ausführen. Des Weiteren werden mit Ausgangs- und Eingangsprüfung Analytik-Dienstleistungen angeboten. Bisher mussten vergleichbare Dienstleistungen im Ausland bezogen werden. Durch die räumliche Nähe zur regionalen Industrie werden die Entwicklungs- und Rücklaufzyklen beschleunigt. Diese Nähe ermöglicht eine raschere Markteinführung von technologischen Innovationen.

#### *Forschungskompetenz*

Dabei geht es um die Entwicklung neuer Prozesse, Materialien und insbesondere neuer Schichten, das Herstellen von Spezialbeschichtungen und die Entwicklung von Analyseverfahren in Zusammenarbeit mit bzw. für einzelne Industriepartner. Zudem können in Forschungs- und Konsortialprojekten wie dem LIDT neue Herstellungs- und Analyseverfahren entwickelt werden. Zusätzlich werden Unternehmen bei der Abschätzung der Technologieentwicklung im Bereich der Beschichtung und bei Investitionsentscheidungen in der Produktionstechnologie unterstützt.

Folgende Kompetenzen und Leistungsbereiche sind Gegenstand der Aufbauarbeiten am RhySearch:

- ISO-Norm konforme Analysen mittels LIDT- und CRD<sup>9</sup> Messungen;
- Bestimmung und Optimierung der Laserbeständigkeit von Beschichtungen bei Kundenunternehmen;
- Bestimmung der Laserbeständigkeit von fertigen Komponenten (dies ermöglicht den beteiligten Systemanbietern ihre Produkte zu analysieren und zu verbessern);
- «State of the Art»-Möglichkeiten und Kompetenzen zur Charakterisierung optischer Schichten hinsichtlich Gesamtverlusten (Reflektions-, Absorptions- und Streuverluste);
- «State of the Art»-Charakterisierung optischer Schichten unter Belastung und unter besonderen klimatischen Bedingungen (Degradation);
- Inbetriebnahme der neuen Ionenstrahlbeschichtungsanlage (DIBS);<sup>10</sup>
- Optimierung von Verfahren zur Behandlung von Oberflächen (Reinigungsprozesse, künftig eventuell auch Superpolishing);
- Entwicklung neuer Beschichtungstechniken und die Weiterentwicklung von Beschichtungsanlagen auf Basis der gewonnenen Ergebnisse (dies ermöglicht den beteiligten Unternehmen, Wettbewerbsvorteile zu erzielen);

<sup>9</sup> Cavity Ring Down: Resonator-Abklingzeit.

<sup>10</sup> Im Februar 2016 gab das Gravitationswellenobservatorium LIGO bekannt, dass erstmals Gravitationswellen direkt nachgewiesen werden konnten. Die dafür verwendeten Laserspiegel wurden mit einer DIBS-Anlage hergestellt.

- Entwicklung neuer Beschichtungen für besondere Anwendungen und Überführen der entwickelten Prozesse gemeinsam mit den Industriepartnern in den industriellen Produktionsprozess;
- Charakterisierung der neuen Schichten und deren Oberfläche mittels bildgebenden Verfahren (Ionenstrahlanalyse, Rückgriff auf Infrastruktur der Empa und NTB);
- Vernetzung mit internationalen Forschungsinstituten;
- Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten an spezifischen Forschungsthemen;
- Fachspezifische Weiterbildungsangebote für Operateure und Ingenieure.

Diese Leistungsbereiche ermöglichen RhySearch, zukunftsorientierte Prozesse und Produkte in den Anwendungsfeldern der Informationstechnologie, Halbleiterlithographie, Medizin und Biowissenschaften sowie neue Laseranwendungen zu entwickeln.

#### *Zusammenarbeit mit der NTB*

RhySearch arbeitet im Bereich Optische Beschichtung hauptsächlich mit dem Institut für Produktionsmesstechnik, Werkstoffe und Optik (PWO) und dem Institut für Mikro- und Nanotechnologie (MNT) zusammen.

#### *Zusammenarbeit mit der Empa*

Die Empa hat am Standort Dübendorf ein Beschichtungszentrum eingerichtet, an dem neuartige Beschichtungen, vorwiegend Hart- und Schutzschichten, aus dem Labormassstab in den Produktionsmassstab hochskaliert werden und dabei die technische Machbarkeit nachgewiesen wird. Im Rahmen der strategischen Planung des ETH-Rates 2017–2020 wird das Beschichtungszentrum in ein Zentrum für fortgeschrittene Produktionsverfahren (Advanced Manufacturing) erweitert. Damit ist die Kompetenz im Bereich Optische Schichten komplementär zu den Kompetenzen an der Empa. Es ist zu erwarten, dass für die Entwicklung neuer Schichten bei RhySearch verstärkt die Analytik-Kompetenzen der Empa wie beispielsweise Röntgenstrukturanalyse und Ionenstrahlanalyse eingesetzt werden.

## 2.2 Forschungsschwerpunkt Präzisionsfertigung

### 2.2.1 Industrielandschaft

Präzisionsbauteile im Bereich CNC<sup>11</sup>-Fertigung werden in die ganze Welt exportiert. Sie werden oft in Schlüssel-Bausteinen eingesetzt: in der Optik (Linsen, Fassungen und Objektive), der Halbleiterindustrie (mechatronische Baugruppen, Hochleistungsoptiken, Vakuumventile, Vakuumbeschichtungsanlagen), der Medizintechnik (Mikrooptische Baugruppen für die Endoskopie), im Automobilbau (Sensorbauteile, Lenksysteme), der Luft- und Raumfahrt (Hochleistungsobjektive) und der Hochenergiephysik (Beschleuniger-, Vakuumkomponenten). Entsprechend ist über Jahrzehnte in der Region eine Unternehmenslandschaft mit vielfältigen Dienstleistungen im Werkzeug- und Maschinenbau, in der Messtechnik und in der Oberflächenbearbeitung gewachsen.

Internationale Kunden schätzen diese Fertigungsprodukte auf Grund ihrer Präzision und Qualität. Gleichwohl erweist sich der Preisdruck durch deutsche Unternehmen bei Spitzenprodukten, durch osteuropäische Unternehmen bei Standardprodukten und durch asiatische Hersteller bei Mengenprodukten für die Region zusehends als zentrale Herausforderung. Daher findet eine fortschreitende Fokussierung der regionalen Unternehmen auf anspruchsvolle und hochpräzise Spitzenprodukte mit kleineren Stückzahlen statt. Eine der Aufgaben von RhySearch ist, den Erhalt und Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit über Technologieführerschaft und nicht über Kostenführerschaft zu unterstützen.

<sup>11</sup> Serienmässig verfügbare CNC-Fertigungsanlagen erlauben heute, in der Produktion Formtoleranzen von  $\pm 3\text{-}5\mu\text{m}$  zu erzielen. Hierbei deutet die Abkürzung CNC (Computerized Numerical Control) darauf hin, dass dies mittels elektronischem Steuerungsverfahren geschieht.

Nachfolgend eine Auswahl von regionalen Unternehmen der Präzisionsfertigung:

<b>Unternehmen</b>	<b>Ort</b>	<b>Präzisionsgefertigte Produkte</b>
Alme AG	Aadorf	Präzisionsteile und Baugruppenmontage
Büsser Formenbau AG	Neuhaus	Formenbau
BSF Bünter AG	Heerbrugg	Präzisionsteile
CNC Mechanik AG	FL-Ruggell	Präzisionsteile und Baugruppenmontage
Erowa AG	Reinach	Spannsysteme
Feinwerkoptik Zünd AG	Werdenberg	Optische Komponenten
FISBA AG	St.Gallen	Optische Komponenten und Systeme
FMA Mechatronic Solutions AG	FL-Schaan	Präzisionsmesstechnik
Heule Werkzeugbau AG	Balgach	Werkzeugbau
Kistler Instrumente AG	Winterthur	Messsysteme und Sensoren
Hexagon Metrology	Heerbrugg	Industrielle Messtechnik
Listemann AG	FL-Eschen	Wärmebehandlung, Fügetechnik
Messtechnik AG	FL-Triesen	Messtechnik
Mikrop AG	Wittenbach	Mikro-Optik
Oerlikon Surface Solutions AG	FL-Balzers	Werkzeugbeschichtungen, Maschinenbau
Otto Hofstetter AG	Uznach	Formenbau
Polymeca AG	Heerbrugg	Präzisionsmechanik und Oberflächentechnik
PWB AG	Altstätten	Präzisionsteile
REWAG Feinmechanik AG	Waldkirch	Präzisionsteile
Spühl GbmH	Wittenbach	Maschinenbau
Stäubli Sargans AG	Sargans	Roboter- und Maschinenbau
Starrag AG	Rorschach	Maschinenbau
SwissOptic AG	Heerbrugg	Optische Komponenten und Systeme
VAT Vakuumventile AG	Haag	Vakuumventile und Zubehör
VDL ETG Switzerland AG	Trübbach	Präzisionsteile und Baugruppenmontage
W. Buschor Präzisionsmechanik AG	Au	Präzisionsteile
Wachter AG Präzisionsmechanik	FL-Vaduz	Präzisionsteile

Tabelle 4: Auswahl an Präzisionsfertigungsunternehmen im Einzugsgebiet von RhySearch

Ansässige Industriekonzerne wie Hilti, Thyssen Krupp, SFS fertigen u.a. Präzisionsprodukte in der Region.

Um die begehrte Marktposition der Technologieführerschaft im internationalen Wettbewerb zu halten oder gar auszubauen, ist es für die Industrieunternehmen von zentraler Bedeutung, die Präzision ihrer Produkte und Prozesse schneller als ihre Wettbewerber steigern und die Produktionskosten gleichzeitig senken zu können, insbesondere durch fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung. Zu diesem Zweck baut RhySearch die Modellfertigung «Werkstatt4» auf, in der Unternehmen Entwicklungsdienstleistungen für die Fertigung von hochpräzisen Werkstücken

und Unterstützung bei der Automatisierung und Digitalisierung beziehen können. Schliesslich sollen den Fertigungsunternehmen alternative Geschäftsmodelle aufgezeigt werden, die durch eine Digitalisierung der Prozesse und Informationen möglich werden.

Die erklärten Ziele der «Werkstatt4» sind:

1. die Präzision von Fertigungsteilen im Sub-Mikrometerbereich zu verbessern, und somit eines der wesentlichen Alleinstellungsmerkmale der Region auf dem Weltmarkt zu stärken;
2. als Modell für eine moderne Fertigungsorganisation mit vernetzten Maschinen, digital identifizierten Werkstücken und intelligenter Steuerung für die Unternehmen zu dienen und diesen zu helfen, ihre eigene Fertigung entsprechend zu optimieren;
3. alternative Geschäftsmodelle für Fertigungsunternehmen in einer digitalen Zukunft zu erarbeiten und Sparringpartner für die Unternehmer zu sein.

Das Fachpersonal von «Werkstatt4» und dort ausgebildete Bachelor- und Master-Studierende sowie Doktorierende werden bei den Fertigungsunternehmen der Region auf Grund ihrer Kenntnisse in der Präzisionsfertigung, Messtechnik sowie Automatisierung und Digitalisierung sehr gefragte Fachkräfte sein.

## 2.2.2 Ultrapräzisionsfertigung

Serienmässig verfügbare CNC-Fertigungsanlagen erzielen in der Produktion Formtoleranzen von  $\pm 3\text{-}5\ \mu\text{m}$ <sup>12</sup>. Sonderanlagen und vertieftes Know-How erlauben, dies in den Bereich von  $\pm 1\ \mu\text{m}$  zu steigern. Noch enger tolerierte Fertigungsteile erfordern einen Technologiesprung hin zur sogenannten Ultrapräzisionsfertigung, mit der die Genauigkeit nochmals um den Faktor 10 gesteigert werden kann, die sich heute aber noch im Stadium der Entwicklung befindet. Bei dieser Technologie ist die Maschine mit einer Granit-Schwingungsdämpfung ausgerüstet, ähnlich wie bei einer Koordinatenmessmaschine oder einem Interferometer und erlangt dadurch die Fähigkeit, Positionen im nm<sup>13</sup>-Toleranzbereich anzusteuern und stabil zu halten. Aktuell wird diese Technologie auf sehr anspruchsvolle Teile in Hightech-Nischen angewendet, die dann allerdings zum Teil auch für die Herstellung von Produkten des alltäglichen Gebrauchs eingesetzt werden. Beispiele sind die Herstellung von Kontaktlinsen und von Linsen für Handy-Kameras.

Nur wenige Maschinenbauer können eine solche Ultrapräzisionsmaschine liefern und nur wenige Fertigungsunternehmen besitzen das erforderliche Prozess-Know-How. Vornehmlich werden heute Prototypen und Kleinserien gefertigt.

Die Ultrapräzisions-Maschinenteknik hat über die reine CNC-Fertigung hinaus grosse Bedeutung für die Zukunft. Statt eines CNC-Bearbeitungskopfs kann auch ein Bearbeitungskopf für die Laserbearbeitung oder Funkenerosion auf einer solchen Maschine implementiert werden. Zu einem späteren Zeitpunkt wird RhySearch derartige Entwicklungsprojekte zur Erweiterung der Ultrapräzisionsfertigung aufgreifen. Für die Zukunft wird ein grosses Anwendungspotenzial für Präzisionsteile in der Optik, Medizintechnik, Bioanalytik und Sensorik/Messtechnik erwartet.

Beispielhaft werden hier zunächst zwei Anwendungen aus der Region dargestellt: die Herstellung von hochgenauen Beschleunigerbauteilen für den Freie-Elektronen-Laser SwissFEL<sup>14</sup> des Paul Scherrer Instituts (PSI) und die Herstellung von hochgenauen Asphären für die Präzisionsoptik.

### *Hochpräzise Komponenten für den SwissFEL*

---

<sup>12</sup> Mikrometer.

<sup>13</sup> Nanometer.

<sup>14</sup> SwissFEL ist ein neuartiger Röntgenlaser, der derzeit am PSI in Villigen aufgebaut wird (Projektvolumen: 275 Mio. Franken, [www.psi.ch/media/ueberblick-swissfel](http://www.psi.ch/media/ueberblick-swissfel)).

Der sich im Aufbau befindliche Freie-Elektronen-Laser SwissFEL des PSI stellte einen Testfall für die Präzisionsfertigung der Region dar. Für den Elektronenbeschleuniger waren hochgenaue Bauteile aus Kupfer zu fertigen, für welche die erforderliche Herstellungstechnik ursprünglich nicht vorhanden war. Mit Unterstützung der PSI-Ingenieure erwarben die Alme AG, Aadorf, und die VDL ETG Switzerland AG, Trübbach, die Fähigkeit, diese Kupfer-Kavitäten<sup>15</sup> mittels Ultrapräzisionsfertigung herzustellen. Dazu waren Investitionen in temperierte Fertigungsräume, in besondere Ultrapräzisions-CNC-Maschinen und genaueste Koordinatenmesstechnik erforderlich. Darüber hinaus mussten die Fertigungsteams die Prozesstechnik und Handhabung der hochgenauen, aber auch empfindlichen Teile erlernen. Insgesamt wurden eine Anzahl von rund 10'000 Kavitäten gefertigt, individuell vermessen und an das PSI ausgeliefert. Damit ist die Fertigungsindustrie der Region massgeblich an der Erstellung dieses Forschungsgeräts beteiligt.

#### *Hochgenaue asphärische Linsen<sup>16</sup>*

Mithilfe von asphärischen Linsen lassen sich bessere und kompaktere Objektive bauen als mit dem alleinigen Einsatz von sphärischen Linsen. Während in den vergangenen Jahrzehnten nur schwach-asphärische Formen technisch möglich waren, steht seit einigen Jahren mit der Ultrapräzisionsfertigung eine Technologie zur Verfügung, um auch stärker ausgeprägte und formgenauere Asphären zu fertigen. Die SwissOptic AG, Heerbrugg, stellt beispielsweise solche Asphären her. Sie werden für die Herstellung von Hochleistungsobjektiven in der Laser-Augenheilkunde und von Objektiven für die Luftbildaufnahme sowie für den Bau von Lasersystemen verwendet.

Während die anspruchsvollsten Asphären individuell mit Ultrapräzisionstechnik gefertigt werden, besteht die Möglichkeit, Serien-Asphären aus besonderen niedrigschmelzenden Glasrohlingen in einer aufgeheizten Form zu pressen – das sogenannte Blankpressen, wie es bei der FISBA AG, St.Gallen, angewendet wird. Bei diesem Herstellungsverfahren wird dann nur die Form mittels Ultrapräzisionstechnik gefertigt und anschliessend kostengünstig repliziert. Dies führt zu einer deutlichen Kosteneinsparung je Einheit gegenüber der individuellen Fertigung. Asphärische Linsen kommen zum Einsatz bei verschiedensten Anwendungen. Die Oerlikon Balzers AG beschichtet Werkzeuge, die mittels Hochleistungslaser hergestellt wurden. In den Hochleistungslasern kommen Asphären zum Einsatz.

Ultrapräzisionstechnik findet sich auch in jeder Koordinatenmessmaschine. Solche Koordinatenmessmaschinen werden von der Leica-Gruppe entwickelt und vertrieben und finden sich in der Qualitätssicherung jeder Präzisionsfertigung, zum Beispiel bei der Überprüfung nach der Fertigung von Spritzguss- und Metallteilen, wie sie in jeder Hilti-Bohrmaschine verbaut werden.

#### *Technische Herausforderungen für die nähere Zukunft sind:*

- Ein Werkstück, unabhängig vom verwendeten Material, muss vom Operator per Hand gewechselt werden, ein automatischer Wechsel ist bei der erforderlichen Genauigkeit noch nicht möglich.
- Das Werkstück muss zur genauen Vermessung von der Maschine genommen werden. Der Lagefehler des Werkstücks beim Wiedereinsetzen ist in der Regel grösser als die erforderliche Genauigkeit. Daher ist eine Komplettbearbeitung inklusive In-Prozess-Vermessung in einem einzigen Aufspannvorgang anzustreben.
- Die In-Prozess-Messung von Werkstücken ist grundsätzlich möglich, aber nicht ausreichend genau, um Offline-Messungen zu vermeiden.
- Der CNC-Bearbeitungspfad wird manuell bestimmt und nicht wie bei der klassischen CNC-Fertigung aus den CAD<sup>17</sup>-Daten, also computerunterstützt, generiert. Es erfolgt eine iterative Annäherung in mehreren Schritten an die Endform.

---

<sup>15</sup> Fachbegriff für die Bauteile.

<sup>16</sup> Wennwenigstens eine der Linsenoberflächen von der Kugelform oder von der planaren Form abweicht, spricht man von asphärischen Linsen.

<sup>17</sup> Computer-Aided Design.

- Neue Geometrien und neue Materialien erfordern einen Initialaufwand an Prozess- und Werkzeugentwicklung, der viele Wochen betragen kann.



*Ziel: Automatisierung und In-Prozess-Messtechnik für die Ultrapräzisionsfertigung*

RhySearch will mit inspire, der NTB und Industriepartnern die Ultrapräzisionsfertigung serientauglich und kostengünstiger machen. Die Forschungsergebnisse aus der Ultrapräzisionsfertigung werden auch helfen, die konventionelle Fertigungstechnik zu verbessern.

Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, für ausgewählte Serienprodukte einen automatischen Werkstückwechsel zu konzipieren und umzusetzen. Materialien sind metallische Verbindungen wie Kupfer, Aluminium und Messing sowie sprödharte Keramiken und Gläser. Es soll erstmalig eine vollautomatische Serienproduktion ultrapräziser Werkstücke möglich werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Reihe technischer Herausforderungen zu bewältigen:

- geeignetes Spannsystem für den automatisierten Wechsel;
- automatische Positionsmessung des Werkstücks und Korrektur;
- In-Prozess-Messung während oder nach der Bearbeitung.

Für die Lösung dieser multidisziplinären Aufgabenstellung sind die Industrieunternehmen der Region in Zusammenarbeit mit den beteiligten Instituten hervorragend geeignet.

### **2.2.3 Automatisierung und Digitalisierung**

Ein weiteres aktuelles Forschungsgebiet sind die Automatisierung und Digitalisierung der Fertigung – unter dem Schlagwort «Industrie 4.0» oder «Industrie2025»<sup>18</sup>. Im Zusammenhang mit der mittlerweile möglichen Digitalisierung der Geschäftsprozesse bieten sich gerade für flexible mittelständische Unternehmen neue Chancen an, den Kundenkreis oder gar das Angebot zu erweitern und die interne Effizienz zu steigern.

Ein über Jahrzehnte gewachsenes Unternehmen kann seine Prozesse nicht «über Nacht» digitalisieren. Zunächst steht eine Verschlinkung der Ablaufgestaltung<sup>19</sup> an. Werkstücke/Produkte sollten soweit als möglich, zum Beispiel durch einen Barcode, eindeutig und digital gekennzeichnet sein, um für den Fertigungsplan Informationen zu diesen Teilen abrufen und neue Daten, zum Beispiel das Ergebnis einer Qualitätsprüfung, abspeichern zu können. Auch die Bearbeitungsmaschinen des Unternehmens sind nacheinander so zu modifizieren, dass sie ein Fertigungsprogramm empfangen und Fertigungsdaten senden können. Dazu sind viele Schnittstellen zwischen diesen Anlagen, dem internen Datennetz und den verschiedenen eingesetzten Software-Systemen erforderlich. Des Weiteren bedarf es einer zentralen Datenbank und eines Steuerungssystems sowie Schnittstellen zum ERP-System<sup>20</sup> des Hauses. Typischerweise wird die Digitalisierung der Fertigungsprozesse einige Jahre in Anspruch nehmen und in sinnvollen und bewältigbaren Schritten ablaufen müssen.

Mit «Werkstatt4» wird eine Software/Hardware-Architektur aufgebaut, wie sie ein mittelständisches Unternehmen vergleichsweise einfach implementieren kann, und es werden relevante Erfahrungen im Betrieb dieses Systems gesammelt. Diesbezüglich wird «Werkstatt4» den Charakter einer Modellfertigung anstreben. Die Fachkräfte von «Werkstatt4» zusammen mit den Kooperationspartnern – insbesondere der NTB – werden die regionalen Unternehmen in ihren eigenen Digitalisierungsprojekten beraten und unterstützen. In «Werkstatt4» können neue Werkstück-Kennzeichnungen, neue Hard- und Software-Schnittstellen sowie neue Abläufe getestet werden, bevor sie im Unternehmen im Produktionsalltag zuverlässig funktionieren müssen.

---

<sup>18</sup> «Industrie 2025» ist die Initiative von vier Schweizer Branchenverbänden. Sie basiert auf den Ansätzen von Industrie 4.0 und adressiert konkret die fertigende Industrie in der Schweiz ([www.industrie2025.ch](http://www.industrie2025.ch)).

<sup>19</sup> Lean Production.

<sup>20</sup> ERP steht für Enterprise Resource Planning. Ein ERP-System ist eine Software bzw. ein IT-System, das zur Unterstützung der gesamten Ressourcenplanung eines Unternehmens eingesetzt wird.

### Neue Geschäftsmodelle

Basierend auf der fortschreitenden Digitalisierung werden neue Geschäftsmodelle entstehen, die möglicherweise die wirtschaftliche Entwicklung eines Unternehmens stärker beeinflussen, als es genauere Maschinen oder steuerungslose Fertigungszellen tun, da diese Veränderungen die Struktur der gesamten Industrie betreffen werden. Genauso wie das Unternehmen UBER bereits heute einen privaten PKW über das Smartphone des Fahrers zu einem Taxi umfunktionieren kann, werden an das Internet angebundene Fertigungsmaschinen, Werkstücke und dazugehörige Daten sicher auf vielfältige Arten kommerziell genutzt werden und zu neuen Geschäftsmodellen führen. Beispiele dafür sind:

- Ein Unternehmen kann die Leistungsfähigkeit seines Produkts über das Internet überwachen und zum richtigen Zeitpunkt seinem Kunden eine Wartung verkaufen, bevor es zu einem Ausfall des Produkts kommt. Derartige Dienstleistungen werden in Zukunft stark zunehmen.
- Die Fertigungseinheiten unterschiedlicher Unternehmen werden von einem Koordinationsunternehmen neu kombiniert. Bereits heute sind Lieferketten vieler Produkte weltumspannend aufgebaut. Unter Umständen wird auch das Prozesswissen bei einem solchen Koordinationsunternehmen liegen (Apple steuert seine Zulieferer auf diese Weise).
- Die Fertigungsdaten werden von Analyseunternehmen geprüft und gefiltert, die dann dem Fertigungsunternehmen gezielte Verbesserungsprogramme (z.B. zur Reduktion von Ausschuss) verkaufen, wobei der Verkaufspreis über eine Formel mit der tatsächlichen Verbesserung verknüpft ist. Heute sind solche Geschäftsmodelle bereits bei der Reduktion des Energieverbrauchs von Unternehmen im Einsatz.

RhySearch will in Zusammenarbeit mit dem Hilti Lehrstuhl für Business Process Management an der Universität Liechtenstein die denkbaren Geschäftsmodelle für CNC-Fertigungsunternehmen prüfen und innovative Geschäftsmodelle selbst entwickeln und erproben. Durch diese Kooperation wird RhySearch für Unternehmen ein kompetenter Diskussions- und Sparringspartner bei der Implementierung neuer Geschäftsmodelle sein. Dazu wird RhySearch mögliche Geschäftsmodelle mit den Unternehmen in Workshops diskutieren. Ziel ist es, den regionalen Unternehmen frühzeitig die Chancen durch die Digitalisierung aufzuzeigen und ihnen auch die Möglichkeit zu bieten, Risiken rechtzeitig zu erkennen. RhySearch kann dann in Zusammenarbeit mit der Universität Liechtenstein die Unternehmen bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle unterstützen.

### 2.2.4 Angebots- und Kompetenzportfolio

RhySearch baut seine Forschungskompetenz in der CNC-Präzisionsfertigung komplementär zu den Forschungspartnern Empa, NTB, Universität Liechtenstein und IWF<sup>21</sup>/inspire auf (Abbildung 5). Die Empa selbst beschäftigt sich nicht ingenieurwissenschaftlich mit der CNC-Präzisionsfertigung.

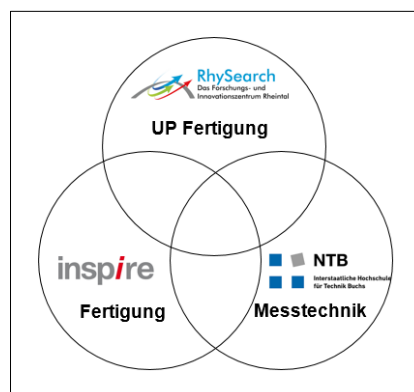


Abbildung 5: Synergie komplementärer Kompetenzen der beteiligten Partner beim Aufbau von «Werkstatt4»

<sup>21</sup> Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung der ETHZ.

### *Besondere Kompetenzen der Forschungspartner*

Das IWF/inspire hat ein Maschinenkonzept für die Ultrapräzisionsfertigung erarbeitet, das in Form von Prototypen umgesetzt worden ist. Mit dieser Prototypmaschine wurden Musterteile gefertigt und entsprechendes Prozesswissen aufgebaut. Das Kompetenzspektrum des IWF/inspire umfasst:

- Optimierung von Werkzeugmaschinen;
- Schleifen, Honen, Läppen;
- Additive Fertigung (AM);
- Lasermaterialbearbeitung;
- Funkenerosion / EDM;
- Mikro-, Ultrapräzisionsfertigung & Prüfung;
- Zerspanung mit geometrisch definierten Schneiden;
- Virtual Reality und Industrie 4.0;
- Fertigung für die Umwelt / Elektromobilität.

Das Institut PWO der NTB hat in den letzten Jahren durch gezielte Investitionen in Messgeräte, Infrastruktur und Personal eine ausgezeichnete Position in der Region aufgebaut und erfolgreich mit den führenden regionalen Unternehmen der CNC-Präzisionsfertigung zusammengearbeitet. Das Messlabor stellt eine ideale Ergänzung zu der von RhySearch geplanten Produktionstechnik dar. Zudem sind im Bereich Materialprüfung Synergien mit dem Institut MNT der NTB zu erwarten.

### *Kombination von Technologien und Anlagen*

Für RhySearch wird eine Kombination von Technologien und Anlagen angestrebt, die in der Schweiz einmalig ist. Dies sind:

- moderne 5-Achsen-Ultrapräzisions-CNC-Maschine für die Bearbeitung von Werkstücken mit Formgenauigkeiten  $< 1\mu\text{m}$  (kommerziell erhältlich, individuelle Maschinenkonfiguration);
- Hochgeschwindigkeitsspindel (kommerziell erhältlich) und geeignete Dreh-, Fräs- und Schleifwerkzeuge (Teil der Prozessentwicklung);
- neuartige In-Prozess-Messtechnik (mit Industrie- und Forschungspartnern zu entwickeln);
- Zugriff auf Präzisions-Koordinatenmesstechnik (NTB/PWO-Labor);
- spezifisch automatisierter Werkstückwechsel (mit den Industrie- und Forschungspartnern zu entwickeln).

Die Anpassung der Präzisionstechnologie für die Praxis ist kostenintensiv, zeitaufwändig und erfordert erfahrene Ingenieure in diesem Fachgebiet. Die Herstellungsbetriebe und ihre Mitarbeitenden benötigen bei der Umsetzung technische Unterstützung und Weiterbildung, um diese neue Technologie für ihre Produktion einsetzen zu können und um einschlägige Fehler zu vermeiden.

Für den Personalstamm am RhySearch ist folgendes Kompetenzspektrum geplant:

- Konstrukteur mit Spezialkenntnissen in der Ultrapräzisionsfertigung;
- Prozessingenieur mit Spezialkenntnissen in der UP-Fertigung und In-Prozess-Messtechnik;
- CNC-Programmierer mit Spezialkenntnissen der Pfadgenerierung für UPM-Fertigung und In-Prozess-Messtechnik;
- Projektleiter Fertigungstechnik/Maschinenbau;
- Forschungsleiter des Bereichs.

Daneben werden im RhySearch-Forschungsfeld Präzisionsfertigung spezifische Fachkräfte für die Industrie ausgebildet:

- Bachelor- und Masterarbeiten in Zusammenarbeit mit der Industrie und der ETHZ sowie der NTB: Wesentlich ist, dass die Studierenden im Forschungsfeld Präzisionsfertigung an relevanten und praxisnahen Industrieprojekten ihre fachlich-wissenschaftliche Ausbildung erhalten.

- Doktorarbeiten zu spezifischen Forschungsthemen: Die strategische Zusammenarbeit mit inspire und IWF/ETHZ ermöglicht, dass Doktorate mit ETH-Abschluss bei RhySearch durchgeführt werden. Damit wird die Ausbildung von benötigten Spitzennachwuchskräften für die Industrie sichergestellt.
- Fachspezifische Weiterbildungsangebote für Ingenieure, Techniker und Polymechaniker in der Praxis.

Der Personalbestand im RhySearch wird in den nächsten fünf Jahren auf 10,5 Vollzeitäquivalente ausgebaut (Tabelle 5).

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Vollzeit-äquivalent</b>	1,5	3,5	6,5	8,5	9,5	10,5

Tabelle 5: Vollzeitäquivalente 2016–2021; Präzisionsfertigung

Es gibt bisher in der Schweiz kein Forschungszentrum dieser Art. Unternehmen sind gezwungen, dafür ins Ausland zu gehen (z.B. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen).

### 2.3 Forschungsschwerpunkt Verpackungstechnologie

In der Strategieentwicklung wurde das Forschungsfeld Verpackungstechnologie als weiterer Schwerpunkt (Abschnitt 1.2.2) bestimmt. Die Wertschöpfungskette der Verpackungsindustrie umfasst:

- Rohmaterialhersteller für Verpackungsmaterial;
- Rohmaterialhersteller für Verpackungsmaterial-Maschinenhersteller;
- Maschinenhersteller für Verpackungsmaterial;
- Verpackungsmaterial-Hersteller;
- Rohmaterialhersteller für die Verpackungs-Maschinenhersteller;
- Verpackungs-Maschinenhersteller;
- Verpacker;
- Hersteller Verpackungsgüter;
- Logistik-Betriebe;
- Zwischenhandel.

Im Zuge des demographischen Wandels, von digitalen Trends und des sich wandelnden Zeitgeists (z.B. die wachsende Bedeutung von Nachhaltigkeit und Gesundheit) ändern sich die Anforderungen an die Verpackungen immens. Die regionalen, in diesem Gebiet tätigen Industrieunternehmen benötigen daher anspruchsvolle Technologien für ihre Produktion. Eine Auswahl von führenden Unternehmen in der näheren und weiteren Region findet sich in Tabelle 6. RhySearch steht mit ersten Unternehmen in Kontakt. Die Vorgehensweise beim Aufbau dieses Forschungsfelds ist in Abschnitt 1.2.2 beschrieben.

Bei der Forschungskompetenz am RhySearch wird es nicht um Verpackungsmaterialien oder -design gehen. Die beiden Themen werden durch Institutionen wie die Empa und die Hochschule für Technik Rapperswil bereits intensiv bearbeitet. Eine mögliche Konkretisierung für RhySearch ergibt sich aus der Digitalisierung, der Logistik im Bereich der Verpackungsbranche, intelligente Verpackungen oder die profitable Herstellung individualisierter Verpackungen.

<b>Unternehmen</b>	<b>Ort</b>	<b>Produkte mit Bezug zur Verpackungstechnologie</b>
Berhalter AG	Widnau	Abstanzmaschinen für Verpackungsindustrie
Dividella AG	Grabs	Maschinen zur Verpackung von verpackten Gütern
Otto Hofstetter AG	Uznach	Maschinen und Spritzgusswerkzeuge zur Herstellung von Verpackungen
Grabher INDOSA Maschinenbau AG	Au	Maschinen für Dosenverpackungen
Bosch Packaging Systems AG	Beringen	Maschinen zur Herstellung diverser Verpackungen
PackSys Global AG	Rüti	Maschinen zur Herstellung von Kunststoff- und Alutuben
Swiss Can Machinery AG	Berneck	Maschinen zum Befüllen und Verschliessen von Dosen und Gläsern
MEDIPACK AG	Schaffhausen	Packmaterial aus Kunststoff, Verpackungsmaschinen
SIG allCap AG	Neuhausen am Rheinflall	Packmaterial (Verschlüsse), Systemkomponenten für Verpackungsmaschinen
B. Heer AG	St.Gallen	Packmaterial aus Holz, Wellpappe und Schaumstoff
Greiner Packaging AG	Diepoldsau	Packmaterial aus Kunststoff
K+D AG	St.Gallen	GMP-konformes, veredeltes und fälschungssicheres Packmaterial aus Karton
Model AG	Weinfelden	Packmaterial aus Karton
säntis packaging ag	Rüthi	Packmaterial
SCHOTT Schweiz AG	St.Gallen	Packmaterial aus Glas
HILCONA AG	FL-Schaan	Verpacker (Anwender)
Herbert Ospelt Anstalt	FL-Bendern	Verpacker (Anwender)

Tabelle 6: Auswahl an Unternehmen im Bereich Verpackungstechnologie, August 2016

### 3 Kosten Anlagen und Laborgeräte

#### 3.1 Schwerpunkt Optische Beschichtung

Nachfolgend sind die Kosten für die Anlagen und Laborgeräte sowie das geplante Beschaffungsjahr aufgeführt (Tabelle 7):

Investitionen	Jahr	Beschreibung	Kosten (inkl. MWST)
Ergänzung Dual Ion Beam Sputter (DIBS) Anlage	2017	«State of the art»-Beschichtungstechnologie für die Herstellung von Hochleistungsschichten für optische Anwendungen	0,47 Mio. Fr.
Hochenergie-gepulster Laser	2017	Durchstimmbare oder Nd:YAG <sup>22</sup> Laserquelle, die es erlaubt, einen grossen Analytik- und Energiebereich abzudecken.	0,40 Mio. Fr.
Laserprofilometer	2018	Messung der Schichtspannung einer dünnen Schicht	0,12 Mio. Fr.
Laserkalorimeter	2018	Für die normgerechte Bestimmung der Absorptionsverluste in optischen Beschichtungen	0,15 Mio. Fr.
Atomlagenabscheidungsanlage (ALD)	2019	Neuartiges Beschichtungsverfahren, komplementär zu DIBS. Eine wesentliche Eigenschaft von ALD ist die sehr gute Schichtdickenkontrolle, die für Laserbeschichtungen Voraussetzung ist. Die Methode eignet sich zudem für die Beschichtung grosser Flächen oder komplexer Strukturen.	1,10 Mio. Fr.
Ionenstrahloberflächenkorrektur	2020	Ionenstrahlanlage zum Korrigieren der Oberflächenform und -rauigkeit auf nm-Skala. Wird in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen entwickelt.	1,00 Mio. Fr.
Ausbauten und Anpassungen technische Infrastruktur	2018–2020	Technische Erschliessungs- und Installationskosten (wie Zuleitungen, Abluft, Schutzvorrichtungen usw.), für den Betrieb der Anlagen und Geräte.	0,90 Mio. Fr.
Verschiedene Zusatzgeräte	2017–2020	Total Scattering, Kleingeräte für Reinigung und Labor, Sandstrahlgerät, Flowboxen für Probenvorbereitung, Einlegehalter für unterschiedliche Probengrößen usw.	1,00 Mio. Fr.
<b>Total</b>			<b>5,14 Mio. Fr.</b>

Tabelle 7: Investitionsbedarf 2017–2020

#### *Unterhalt und Wartung*

Die Anlagen und Laborgeräte werden in den von RhySearch gemieteten Räumlichkeiten an der NTB aufgebaut. Für den effektiven Betrieb werden Personal und Mittel für den Unterhalt, Verbrauchsmaterial usw. benötigt. Diese Betriebskosten sind über die Grundfinanzierung durch die Träger und Beiträge Dritter abgedeckt; es entstehen damit keine neuen Kosten aus dem Betrieb

<sup>22</sup> Laserquelle, die es erlaubt, einen grossen Analytik- und Energiebereich abzudecken.

des Optikbeschichtungszentrums. Bei Vollbetrieb ist mit jährlichen Betriebskosten von rund 0,45 Mio. Franken zu rechnen (Tabelle 8):

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Vollzeit-äquivalent</b>	0,15 Mio. Fr.	0,28 Mio. Fr.	0,39 Mio. Fr.	0,45 Mio. Fr.	0,45 Mio. Fr.

Tabelle 8: Betriebskosten 2017–2021

### 3.2 Schwerpunkt Präzisionsfertigung

Nachfolgend sind die Kosten für die Anlagen und Laborgeräte (Abschnitt 2.2) sowie das Beschaffungsjahr aufgeführt (Tabelle 9):

Investitionen	Jahr	Beschreibung	Kosten (inkl. MWST)
Ultrapräzisionsmaschine	2017	Ultrapräzisions-CNC-Maschine inkl. Werkzeuge, Teilzahlung 1	1,00 Mio. Fr.
Klimatisiertes Labor	2017	Laborumgebung für Ultrapräzisionsmaschine	0,75 Mio. Fr.
Ultrapräzisionsmaschine	2018	Ultrapräzisions-CNC-Maschine inkl. Werkzeuge, Teilzahlung 2	0,30 Mio. Fr.
Messmittel UPM	2018	Ausstattung der Maschine mit besonderen Messköpfen zur Vermessung im Prozess	0,50 Mio. Fr.
Elektronik und Software	2018	Elektronik und Software-Pakete zur Digitalisierung «Werkstatt4»	0,60 Mio. Fr.
Automatisiertes CNC-Center	2018	Roboter-automatisiertes CNC-Fertigungscenter	1,25 Mio. Fr.
Laserbearbeitung	2019	Lasermikrobearbeitungscenter	0,75 Mio. Fr.
Laserbearbeitungskopf	2020	Nachrüstung der UPM-Maschine mit einem Ultrakurzpuls-Laserbearbeitungskopf zur Laserbearbeitung von Werkstoffen.	0,80 Mio. Fr.
<b>Total</b>			<b>5,95 Mio. Fr.</b>

Tabelle 9: Investitionsbedarf 2017–2020

#### *Unterhalt und Wartung*

Die Anlagen und Laborgeräte werden ebenfalls in den von RhySearch gemieteten Räumlichkeiten an der NTB aufgebaut. Für den effektiven Betrieb werden Personal und Mittel für den Unterhalt, Verbrauchsmaterial usw. benötigt. Diese Betriebskosten sind über die Grundfinanzierung durch die Träger und Beiträge Dritter abgedeckt; es entstehen damit keine neuen Kosten aus dem Betrieb des Fertigungszentrums. Im Vollbetrieb wird der Forschungsschwerpunkt Präzisionsfertigung Betriebskosten von etwa zehn Prozent der Investitionssumme, also etwa 0,5 bis 0,7 Mio. Franken, aufweisen (Tabelle 10).

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Vollzeit-äquivalent</b>	0,06 Mio. Fr.	0,20 Mio. Fr.	0,35 Mio. Fr.	0,60 Mio. Fr.	0,60 Mio. Fr.

Tabelle 10: Betriebskosten 2017–2021

### 3.3 Gesamtinvestitionen und Mittelherkunft

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht der beantragten Investitionssumme 2017–2020:

Forschungsschwerpunkt	Investitionen (in Mio. Fr.)
Optische Beschichtung	5,14
Präzisionsfertigung	5,95
<b>Total</b>	<b>11,09</b>

Tabelle 10: Gesamtinvestitionen 2017–2020

Die beantragten Investitionen werden zu einem Drittel vom Fürstentum Liechtenstein und zu zwei Dritteln vom Kanton St.Gallen getragen: Die beantragten Mittel des Kantons St.Gallen sind im Budget 2017 und im Aufgaben- und Finanzplan 2018–2020 eingestellt.

Mittelherkunft	2017	2018	2019	2020	Total (in Mio. Fr.)
Investitionsbeitrag SG	1,913	2,313	1,600	1,567	7,393
Investitionsbeitrag FL	0,957	1,157	0,800	0,783	3,697
<b>Gesamtsumme</b>	<b>2,870</b>	<b>3,470</b>	<b>2,400</b>	<b>2,350</b>	<b>11,090</b>

Tabelle 11: Mittelherkunft 2017–2020

## 4 Abgrenzung zu den Erneuerungsinvestitionen an der NTB

Der Kantonsrat beschloss am 29. November 2011, dass sich der Kanton St.Gallen an den Erneuerungsinvestitionen der Interstaatlichen Hochschule für Technik (NTB) und des dazugehörigen Erweiterungsbaus mit einem Kantonsbeitrag von Fr. 9'444'500.– beteiligt (sGS 234.110.1). Die Erneuerungsinvestitionen sichern bestehende Kompetenzbereiche der NTB, nämlich Energiesysteme, Mikro- und Nanotechnologie und Produktionsmesstechnik.

Bei den beantragten Investitionen für RhySearch geht es hingegen um den Aufbau von Kompetenzfeldern im Bereich optischer Highend-Schichten und der Präzisionsfertigung, die komplementär zu den Aktivitäten der NTB sind. Im Bereich Präzisionsfertigung setzt RhySearch Produktionsmesstechnik ein, die an der NTB entwickelt wurde. Umgekehrt fliesst über die Bearbeitung von Werkteilen mit höchster Genauigkeit Wissen zurück an die NTB. Damit wird der Forschungs- und Denkplatz Buchs zukunftsgerichtet weiter ausgebaut.

Mit den ergänzenden Technologiekompetenzen stärken sich RhySearch und NTB gegenseitig. RhySearch entwickelt Resultate aus der angewandten Forschung zu marktfähigen Produkten und Dienstleistungen. Das Zielpublikum sind dabei die regionalen und überregionalen Hightech-Unternehmen. Die NTB hingegen ist eine rechtlich selbständige Teilschule der Fachhochschule Ostschweiz und hat hauptsächlich die Ausbildung von Ingenieuren zum Ziel.



## **5 Rechtliches**

Nach Art. 23 VFIR können die Träger von RhySearch Beiträge an Investitionen in die technische Infrastruktur der Anstalt leisten. Sie beschliessen ihren Anteil am Investitionsbeitrag nach dem innerstaatlichen Finanzhaushaltsrecht. Die Investitionsbeiträge werden nach Art. 24 VFIR zu einem Drittel vom Fürstentum Liechtenstein und zu zwei Dritteln vom Kanton St.Gallen getragen.

Der Anteil des Kantons St.Gallen beläuft sich – wie oben ausgeführt (vgl. Abschnitt 3) – auf 7,393 Mio. Franken. Er übersteigt die Betragsgrenze von drei Mio. Franken für einmalige neue Ausgaben nach Art. 7 Abs. 1 des Gesetzes über Referendum und Initiative (sGS 125.1; abgekürzt RIG). Der Beschluss des Kantonsrates untersteht daher dem fakultativen Finanzreferendum. Zudem ist der Anteil des Kantons St.Gallen in Form eines Sonderkredits nach Art. 52 Abs. 3 des Staatsverwaltungsgesetzes (sGS 140.1; abgekürzt StVG) zu beschliessen.

Der Kreditbeschluss des Kantonsrats erfordert keinen Vorbehalt, wonach der Anteil des Landes Liechtenstein am Investitionsbetrag ebenfalls kreditrechtlich bewilligt sein muss. Hingegen wird in den auf den Kreditbeschluss folgenden konkreten Beitragsverfügungen gegenüber RhySearch der Vorbehalt aufgenommen werden, dass der Beitrag des Kantons St.Gallen nur geleistet wird, wenn der Anteil vom Fürstentum Liechtenstein ebenfalls sichergestellt ist.

## **6 Antrag**

Wir beantragen Ihnen, Herr Präsident, sehr geehrte Damen und Herren, auf den Kantonsratsbeschluss über einen Sonderkredit für die Beteiligung an den Investitionen des Forschungs- und Innovationszentrums Rheintal einzutreten.

Im Namen der Regierung

Martin Klöti  
Präsident

Canisius Braun  
Staatssekretär

---

## **Kantonsratsbeschluss über einen Sonderkredit für die Beteiligung an den Investitionen des Forschungs- und Innovationszentrums Rheintal**

Entwurf der Regierung vom 13. Dezember 2016

Der Kantonsrat des Kantons St.Gallen

hat von der Botschaft der Regierung vom 13. Dezember 2016<sup>23</sup> Kenntnis genommen und  
erlässt

als Beschluss:

### **I.**

*Ziff. 1*

<sup>1</sup> Für die Beteiligung an den Investitionen des Forschungs- und Innovationszentrums Rheintal wird ein Sonderkredit von Fr. 7'393'000.– gewährt.

*Ziff. 2*

<sup>1</sup> Die jährlichen Zahlungskredite werden der Investitionsrechnung belastet. Die Abschreibung des Sonderkredits erfolgt ab dem Jahr 2019 innert fünf Jahren.

### **II.**

*[keine Änderung anderer Erlasse]*

### **III.**

*[keine Aufhebung anderer Erlasse]*

### **IV.**

1. Dieser Erlass wird rückwirkend vom 1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2020 angewendet.

2. Dieser Erlass untersteht dem fakultativen Finanzreferendum.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> ABI 2016, ●●.

<sup>24</sup> Art. 7 Abs. 1 des Gesetzes über Referendum und Initiative, sGS 125.1.