

# **Optische High-End Beschichtungen und deren Charakterisierung @ RhySearch**

**Dr. Thomas Gischkat**

**Projektleiter Optische Beschichtung**

[www.rhysearch.ch](http://www.rhysearch.ch)

# RhySearch

## Alpenrheintal: Tal der Optik

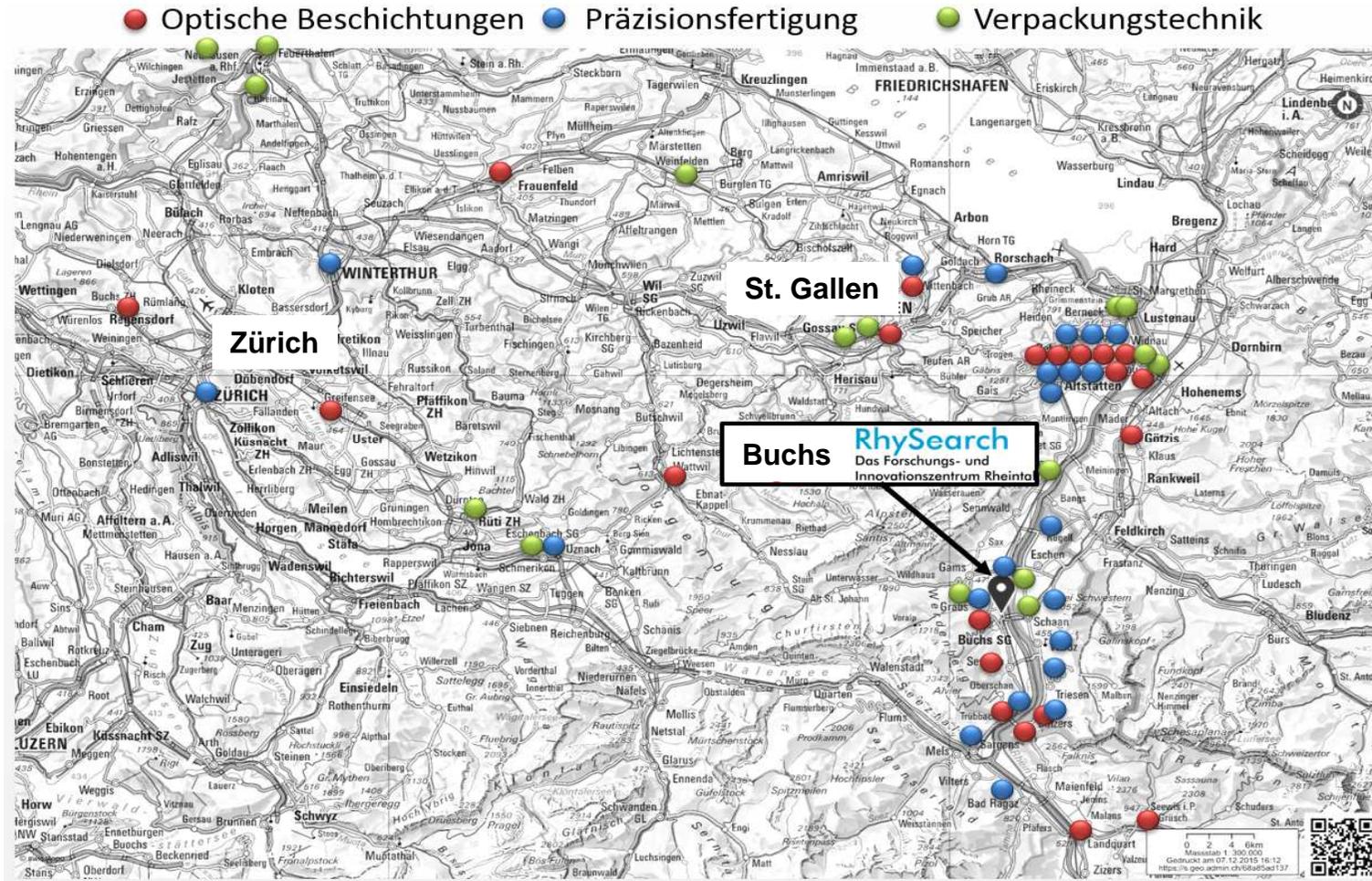


Abb.: Symbolische Verteilung der Industriezweige. Erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## Alpenrheintal: Tal der Optik

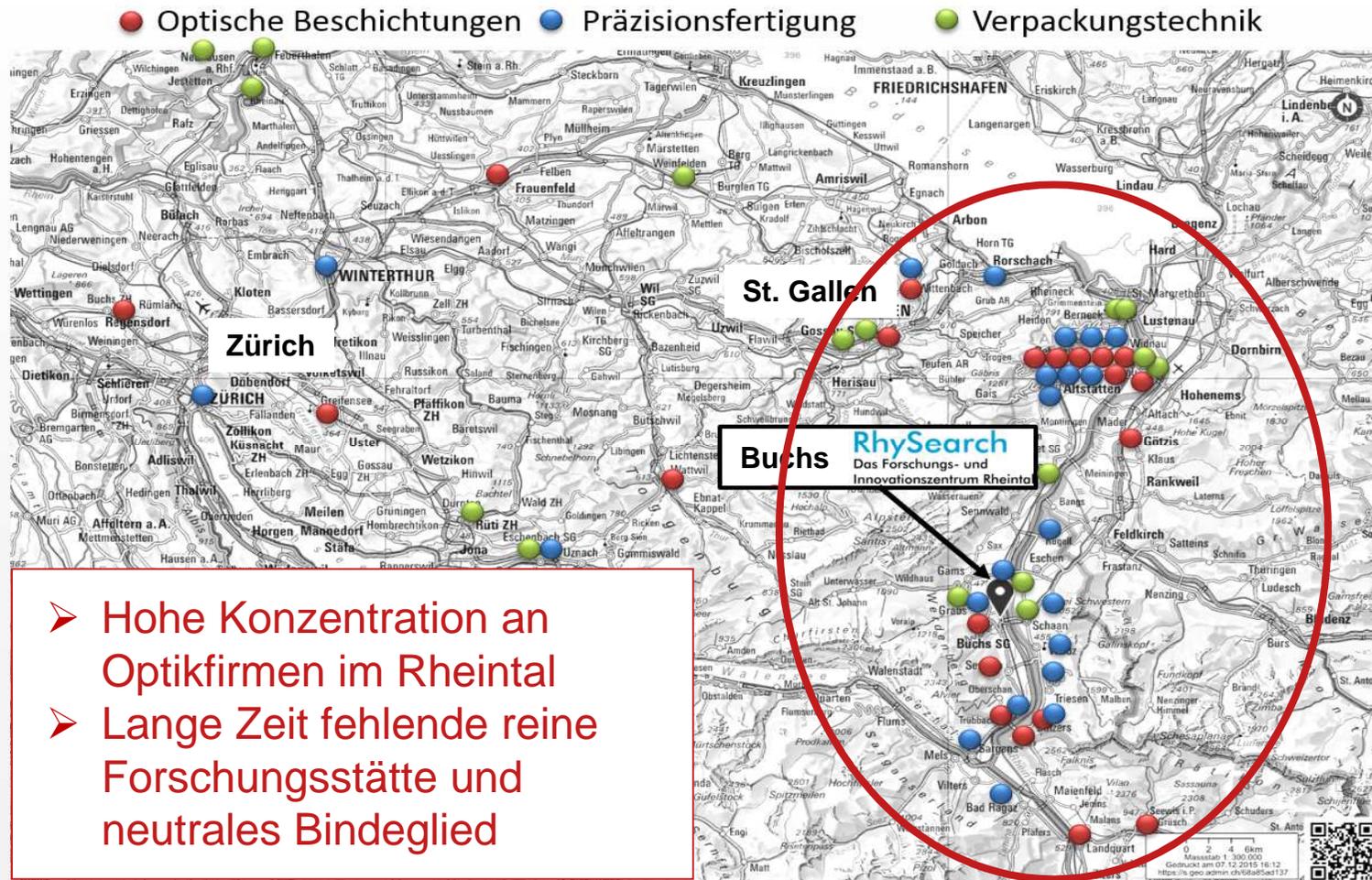


Abb.: Symbolische Verteilung der Industriezweige. Erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## **Alpenrheintal: Tal der Optik**

- 2012: Entschluss über Gründung eines Forschungs- und Innovationszentrums im Rheintal

## **Volksabstimmung**

vom 25. November 2012

Kantonsratsbeschluss über die Genehmigung  
des Regierungsbeschlusses über den

**Beitritt zur Vereinbarung über das Forschungs-  
und Innovationszentrum Rheintal**



Volksabstimmung  
Kanton St. Gallen  
mit 77% Zustimmung



Parlamentsbeschluss  
Liechtenstein

### **Worum geht es?**

Das Forschungs- und Innovationszentrum Rheintal ist eine interdisziplinäre Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Mikrosystemtechnik, Produktionsmesstechnik, Energiesysteme und technologieorientiertes Unternehmertum mit Sitz in Buchs. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten orientieren sich an den Anforderungen der Industrie und verbinden anwendungsorientierte Forschung mit deren praktischen Umsetzung. Die Institution bietet einen einfachen und schnellen Zugang zu modernsten Technologien. Dabei sind insbesondere auch kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) angesprochen, die über weniger Technologie-Ressourcen verfügen.

## ***Alpenrheintal: Tal der Optik***

- 2012: Entschluss über Gründung eines Forschungs- und Innovationszentrums im Rheintal

## ***Gründung***

- 2013: Umsetzung und Gründung von RhySearch in Buchs SG
- 2016: 7 Mitarbeiter (inkl. 1 Doktorand)
  - **Gesucht: Leiter optische Beschichtung**



## ***Auftrag***

- Unterstützung von KMU's mit angewandter Forschung und Entwicklung
- Unterstützung von KMU's bei Innovationsprozessen
- Bereitstellung eines breiten Netzwerkes

## NETZWERK

Vermittlung von  
Forschungszusammenarbeit  
und Innovationsprojekten

## ANGEWANDTE FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Technologiefelder:  
- Optische Beschichtung  
- Präzisionsfertigung  
- Verpackungstechnologie

## INNOVATIONS- PROZESSE

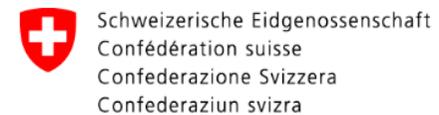
Unterstützung in praxis-  
orientierter Entwicklung von  
Produkten und  
Geschäftsmodellen

## ***Auftrag***

- Unterstützung von KMU's mit angewandter Forschung und Entwicklung
- Unterstützung von KMU's bei Innovationsprozessen
- Bereitstellung eines breiten Netzwerkes

## ***Projekte und Aktivitäten***

- Beteiligte KTI-Projekte (opt. Beschichtung):
  - 4 laufende
  - 1 eingereichtes
  - 1 in Vorbereitung
  - Min. 3 KTI-Projekte in Planung
  - Wichtigster Forschungspartner NTB
- 40 vermittelte Anfragen
- 136 Firmenerstkontakte



**Kommission für Technologie und  
Innovation KTI**



# Optische Beschichtung

# Optische Beschichtung

- **Wachstumsrate: 7.1%**
- **Umsatz in 2020: 10Mrd. US\$ \*)**



[www.glastroesch.ch](http://www.glastroesch.ch)



[www.volkswagenag.com](http://www.volkswagenag.com)



[www.fotointern.ch](http://www.fotointern.ch)

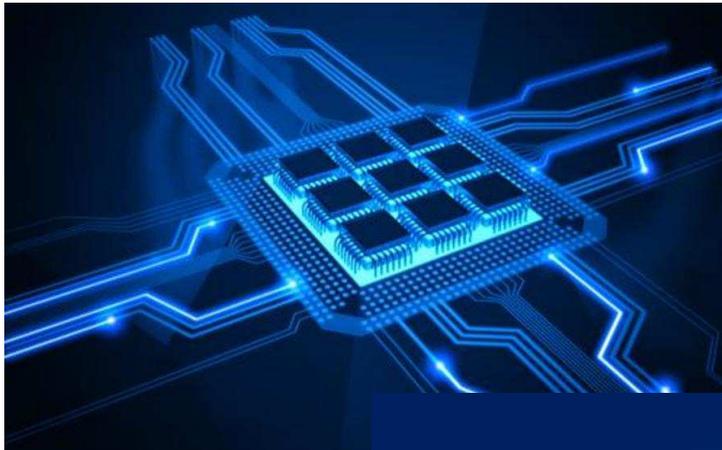


[www.zeiss.ch](http://www.zeiss.ch)

\*) Studie Feb.2016 von *Markets and Markets*.

www.electrooptics.com

- Halbleiterlithographie
  - z.B. EUV Optiken ( $\lambda < 13.5\text{nm}$ )



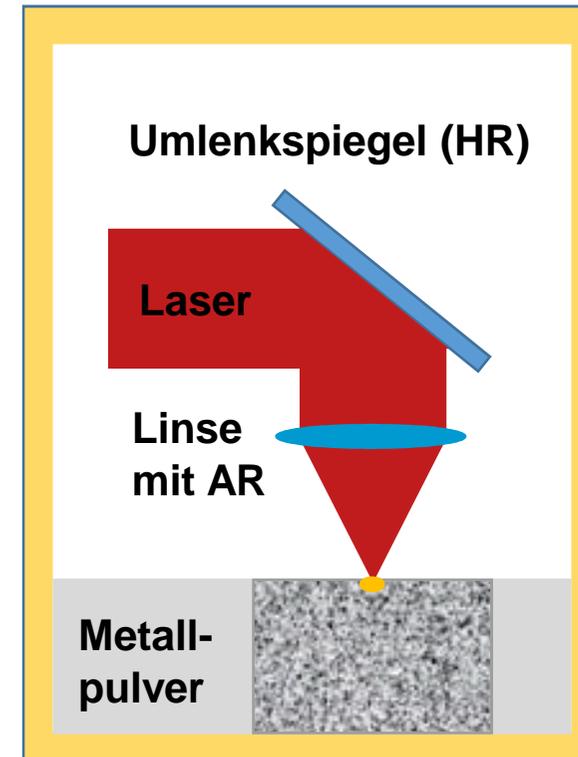
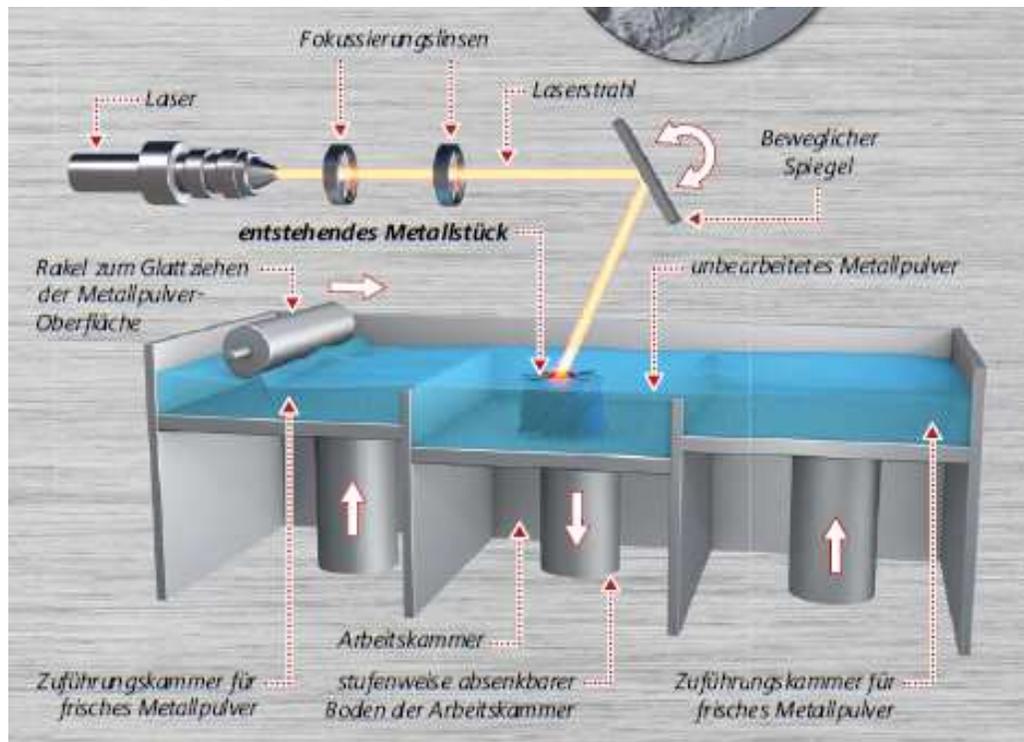
[bigthink.com/ideafeed/next-generation-microchips-are-nano](http://bigthink.com/ideafeed/next-generation-microchips-are-nano)



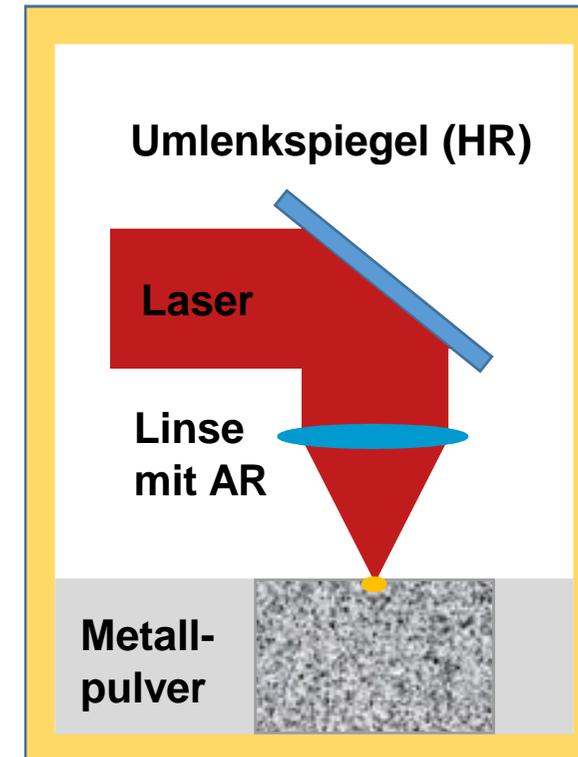
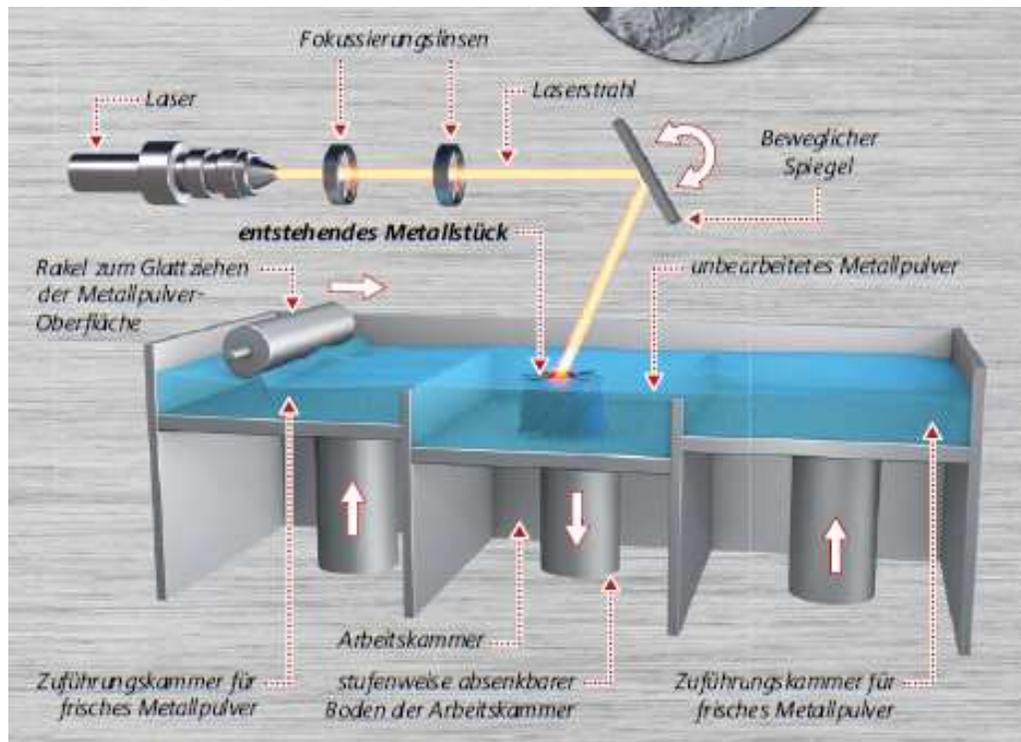
<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Intel-arbeitet-an-10-7-und-5-Nanometer-Fertigungstechnik-1574891.html>

[www.intel.com](http://www.intel.com)

- Halbleiterlithographie
  - z.B. EUV Optiken ( $\lambda < 13.5\text{nm}$ )
- Neue Laseranwendungen
  - z.B. Optiken für 3D-Metalldrucker



- Geringste Absorption
- Geringste Rauheit
- Hohe Laserbeständigkeit
- Hohe Langzeitstabilität
- **Dual Ion Beam Sputtering**

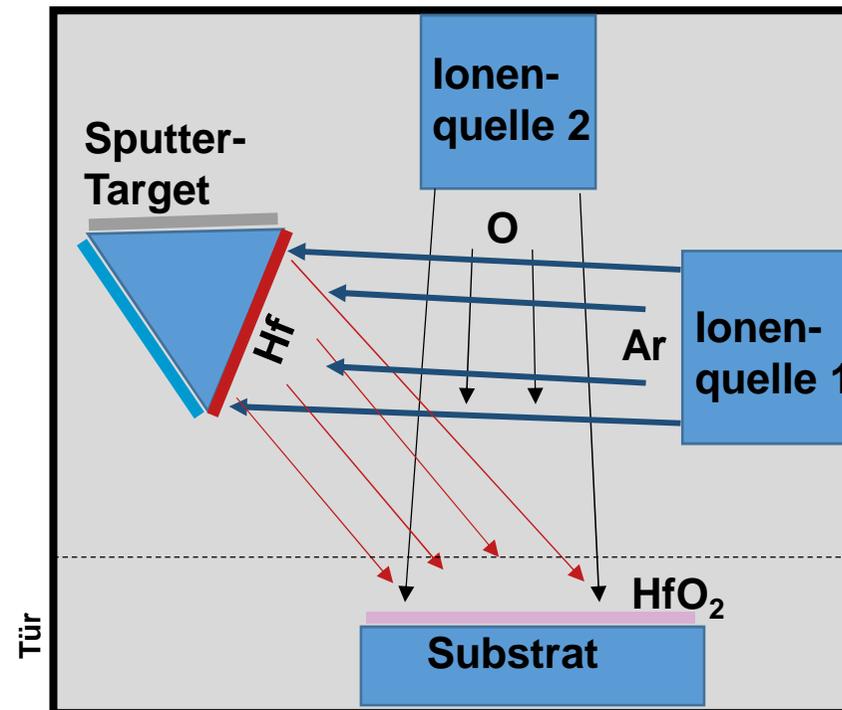


## **Anlage: Veeco Spector**

- State-of-the-Art Dual Ion Beam Sputteranlage
- "hohe" Beschichtungsrate (0.2-0.5nm/s)
- Höchste Genauigkeit mit optischen Breitbandmonitoring

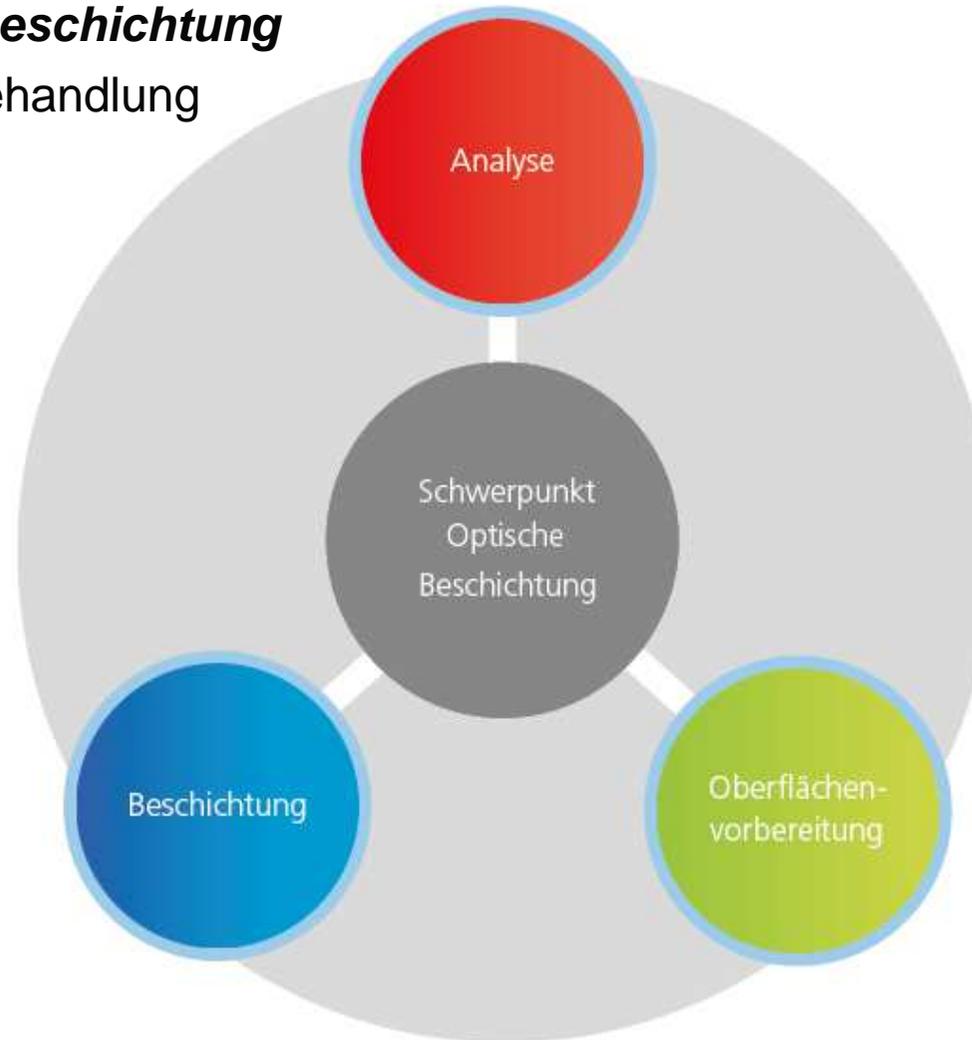
## **Verfügbarkeit bei RhySearch**

- Ende 2016/ Anfang 2017



## ***Bereich optische Beschichtung***

- Oberflächenvorbehandlung
- Beschichtung
- Analyse



# Analyse

## **LIDT <sup>\*)</sup> (gemäss ISO 21254)**

- Messung der Laser induzierten Zerstörschwelle

<sup>\*)</sup> Derzeitiger Aufbau und Entwicklung innerhalb KTI-Projekt 16871.1 am PWO der NTB.

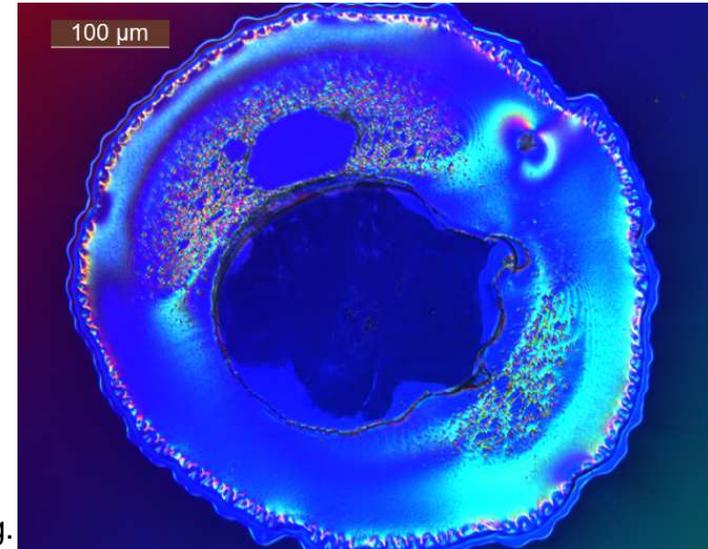


Abb.: Mikroskopaufnahme einer Laser-induzierten Zerstörung einer Beschichtung.

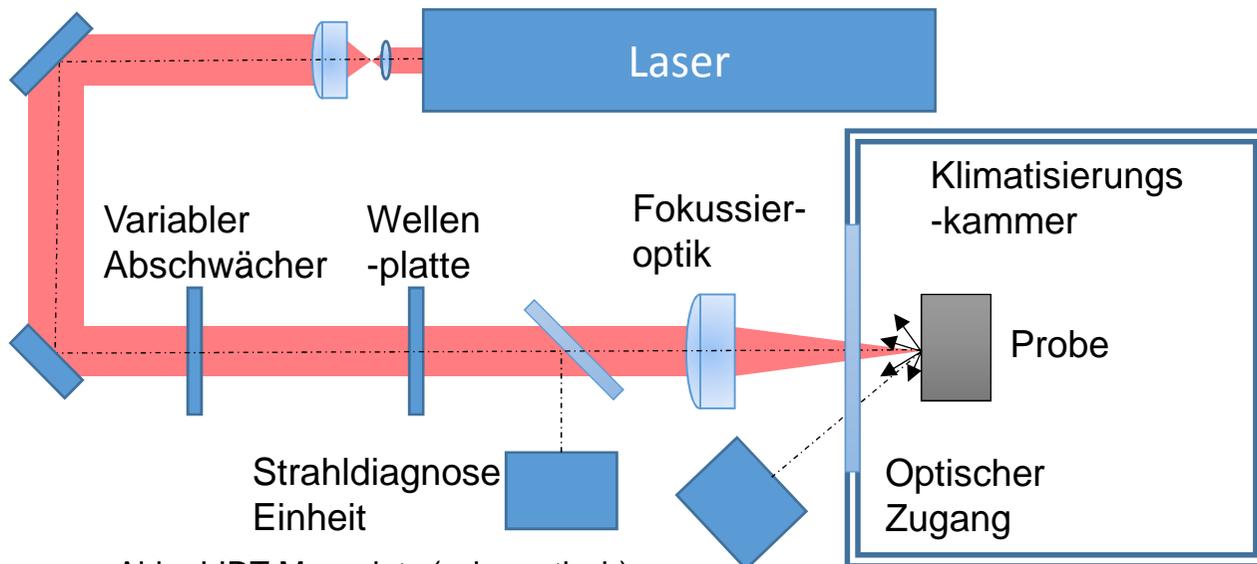


Abb.: LIDT-Messplatz (schematisch).

Offline  
Analyse



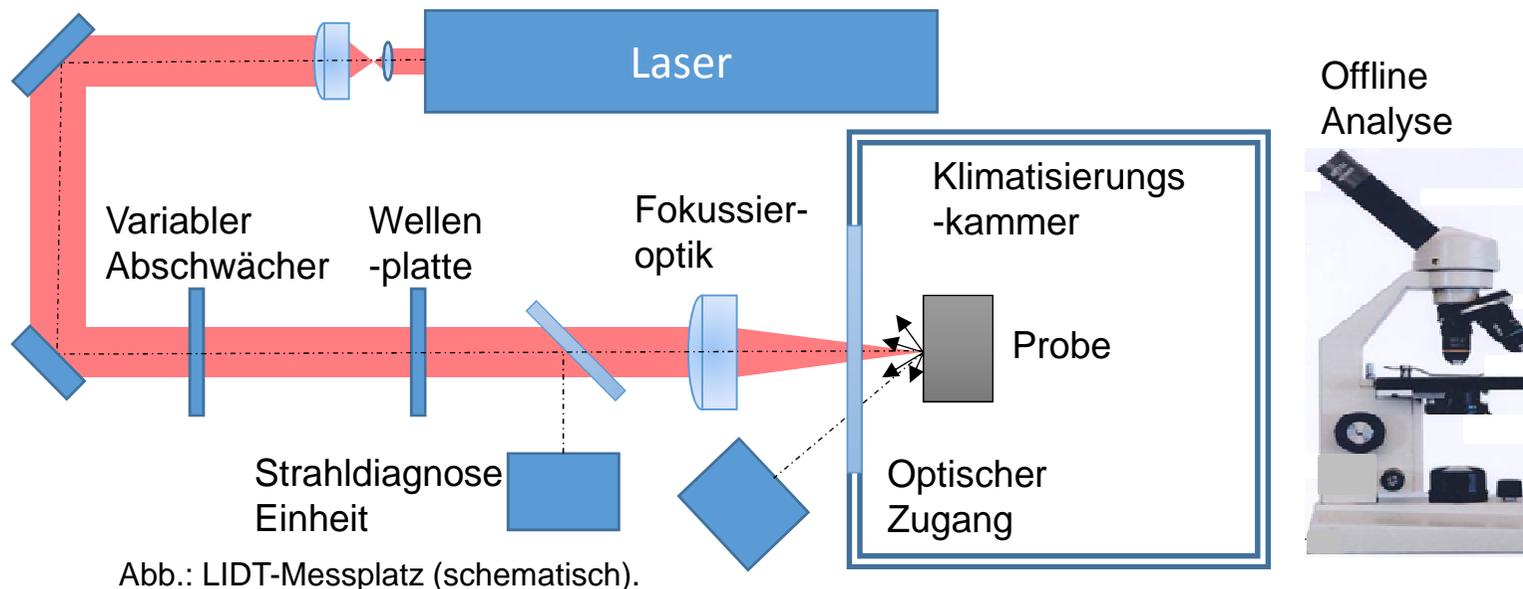
## **LIDT** \*) (gemäss ISO 21254)

- Messung der Laser induzierten Zerstörschwelle
- Online bestellbar unter:  
[www.RhySearch.ch](http://www.RhySearch.ch)

\*) Derzeitiger Aufbau und Entwicklung innerhalb KTI-Projekt 16871.1 am PWO der NTB.

## **Wellenlängen**

- Vorhanden:
  - $\lambda = 1064\text{nm}$ , ns-Pulse
  - $\lambda = 1030\text{nm}$ , fs-Pulse
- Ausstehend:
  - $\lambda = 532\text{nm}$ , ns-Pulse
  - $\lambda = 355\text{nm}$ , ns-Pulse



## **LIDT <sup>\*)</sup> (gemäss ISO 21254)**

- Messung der Laser induzierten Zerstörschwelle
- Online bestellbar unter:  
[www.RhySearch.ch](http://www.RhySearch.ch)

## **Degradationsprüfkammer <sup>\*)</sup>**

- Änderung der optischen Eigenschaften unter permanenter Bestrahlung



Abb.: Degradationsprüfkammer.

## **Techn. Daten**

- TruMark 6350 UV-Laser
  - $\lambda = 355\text{nm}$
  - 8 – 23ns Pulsdauer
  - 1 – 100kHz
  - Max. 5.2W @ 25kHz
- Druckdicht (+/-)
- Versch. Atmosphären
  - Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
  - rel. Feuchte
- Heizbar
  - Max.250°C
- **Simulation und Testen des Alterungsverhalten sowie LIDT von Laseroptiken unter Laserbestrahlung bei Realbedingungen**

<sup>\*)</sup> Derzeitiger Aufbau und Entwicklung innerhalb KTI-Projekt 16871.1 am PWO der NTB.

## **Cavity-Ring-Down, CRD** (gemäss ISO 13142)

- Messung des zeitlichen Abklingverhaltens einer Laser-Cavity
- Rückschlüsse auf Reflektivität und Gesamtverluste in einer optischen Komponente
- Ziel: Nachweisgrenze  $\leq 1\text{ppm}$

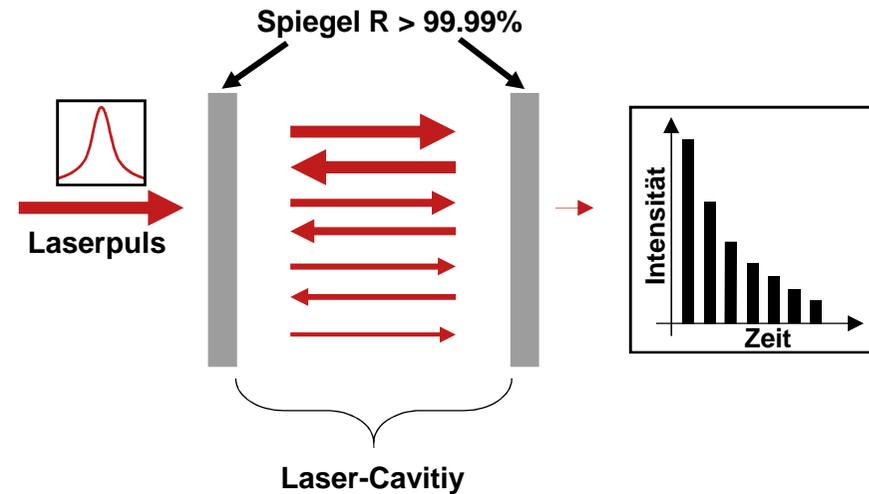


Abb.: Cavity-Ring-Down (schematisch).

## **Techn. Daten**

- Einfallswinkel:  $0^\circ$ ,  $12^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$
- Wellenlängen:  $\lambda = 638\text{nm}$  und  $1064\text{nm}$
- Substratgrösse  $\varnothing = 1/2''$  und  $\varnothing = 1''$
- Substratdicke:  $d = 4\text{mm}$  bis  $9\text{mm}$

## **Verfügbarkeit**

- Ende 2016



[www.leibniz-ipht.de](http://www.leibniz-ipht.de)

## **Total-Scattering, TS** **(geplant, gemäss ISO 13696)**

- Messung der Streuverluste in
  - Vorwärts- und
  - Rückwärtsrichtung

## **Verfügbarkeit**

- Geplant für Anfang 2017

## **Offene Punkte**

- Selbstbau oder Fertigungssystem
- Wellenlängenbereich

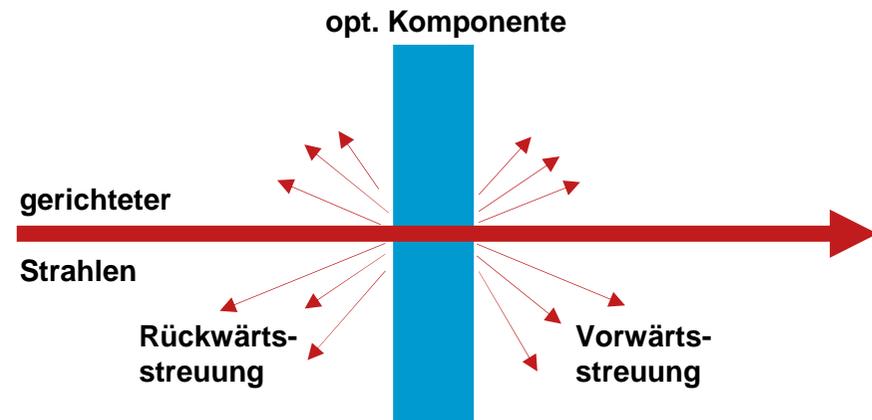


Abb.: Vorwärts- und Rückwärtsstreustrahlung (schematisch).

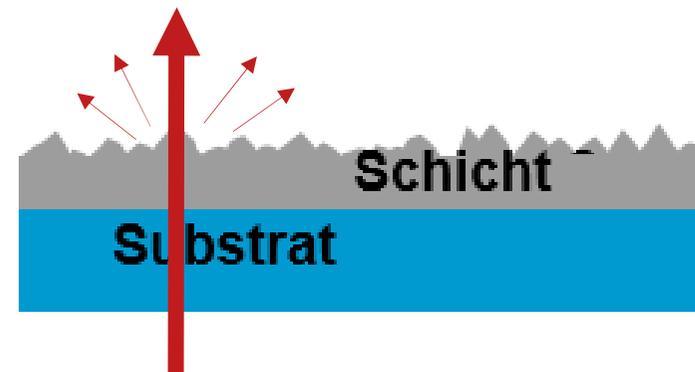


Abb.: Streustrahlung (schematisch).

# **Zusammenfassung und Ausblick**

## ***RhySearch***

- Unterstützung von KMU's mit angewandter Forschung und Entwicklung, Innovationsprozessen, grossem Netzwerk

## ***Bereich Optische Beschichtung***

- Dual Ion Beam Sputteranlage für High-End Beschichtungen
- Testen von Hochleistungsbeschichtungen und Optiken

## ***Ausblick***

- Auf dem Weg zur anerkannten Forschungseinrichtung
- Akquirierung vieler spannender und innovativer Projekte in Gemeinschaft mit der Industrie
- **RhySearch: angesehener Partner für angewandte Forschung und Entwicklung**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Foto: Stefan Kaiser

## Dank an Partner und Unterstützer



Die **ETH Zürich** unterstützt RhySearch auf Projektbasis