

## Anwendungen der LASer Direkt Nanostrukturierung (ALADIN)

### Das Projekt

Laserablation zur direkten Materialstrukturierung soll als Nanostrukturierungsmethode etabliert werden. Kurze Wellenlängen (157 nm) ermöglichen höchste Auflösung und kontrollierte Wechselwirkung bei der Strukturierung transparenter Materialien. So sind optische Strukturen herstellbar, für die höchste Präzision erforderlich ist. Integration einer Online-Prozesskontrolle mittels Weißlichtinterferometrie soll die Einhaltung engster Toleranzen ermöglichen. Erstmals wird es damit möglich sein, Oberflächen mit optischer Qualität durch direkte Laserbearbeitung zu erzeugen. So können optische und fluidische Komponenten wie z.B. Mikro-Optiken und Diffraktive Optiken mit Anwendungen in Medizin- und Messtechnik, Sensorik, Mikrosystemtechnik und Life Science flexibel, einfach, schnell und kostengünstig gefertigt werden.

Neben diesem innovativen Produktionsverfahren stellen die hergestellten Produkte selbst Innovationen dar, die ohne dieses Verfahren in dieser Form nicht möglich wären (Faserlinsen für medizinische Anwendungen oder die optische Messtechnik, Nanoporenanarrays mit kombiniertem optischen und elektrophysiologischem Zugang, asphärische Mikrooptiken, diffraktive Optiken).

So besitzen beispielsweise die zurzeit für chirurgische Laseranwendungen verwendeten Fasern keine distalen Optiken. Auf dem Markt befindliche so genannte „Sidefire“ Fasern beinhalten lediglich einen unter einem bestimmten Winkel liegenden planen Schliff zur Ablenkung der Laserstrahlung. Die Endflächen der im medizinischen Bereich verwendeten Fasern werden zurzeit mit der Hand auf die entsprechende optische Güte poliert. Dies ist in der Produktion ein kostenintensiver Prozess, welcher durch eine automatisierte 157 nm Abtragung kostengünstiger und schneller durchgeführt werden könnte. Mit der in diesem Projekt zu entwickelnden Bearbeitungsmethode wird es möglich sein, unterschiedliche optische Funktionsflächen auf die distale Faserfläche zu platzieren. Bei verschiedenen medizinischen Anwendungen kann eine Fokussierung oder eine Divergenzerhöhung therapeutische Vorteile bieten.

Weiterhin können mit der vorgeschlagenen Methode Mikrooptiken, diffraktive Optiken und elektrochemische Sensoren flexibler und kostengünstiger gefertigt werden;

Intraokularlinsen können mit zusätzlichen Funktionen versehen werden. Nanoporenanarrays sind in der angestrebten Form noch gar nicht verfügbar, weil bisher keine praktikable Produktionsmöglichkeit existiert. Durch die Integration verschiedener Technologien und die Vernetzung von Einrichtungen aus unterschiedlichen Branchen ist eine rasche Umsetzung von Innovationen in Optik, Mikrosystemtechnik, Medizin- und Sicherheitstechnik, Bio- und Nanotechnologie zu erwarten.

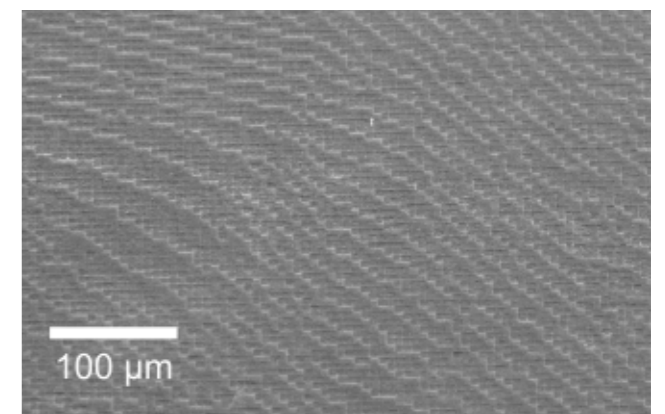
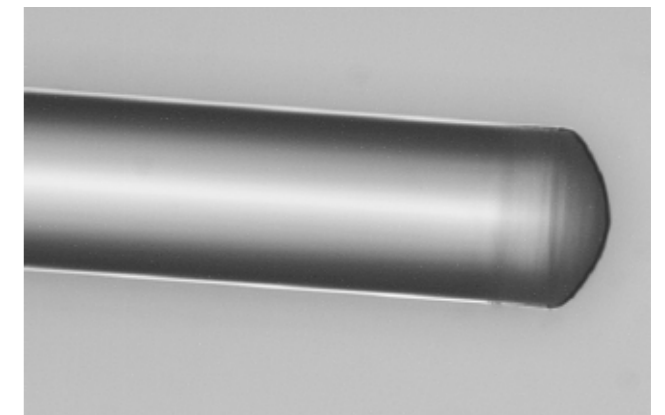


Abb. 1: Durch F2-Laserablation hergestellte Faserendlinse auf 200µm-Faser (oben) und diffraktive Quarzoptik (unten)

### Die Kooperation

Zehn Partner (zwei Forschungsinstitute, sechs kleine und mittlere Unternehmen und zwei weitere Unternehmen) haben sich zusammengefunden, um das Verbundvorhaben „ALADIN“ gemeinsam durchzuführen. Die Standorte sind über ganz Deutschland verteilt, allein die teilnehmenden Unternehmen haben ihren Sitz in sechs verschiedenen Bundesländern. Teilweise wurden bestehende Kontakte genutzt, teilweise ganz neue geknüpft, um ein interdisziplinäres Netzwerk zu bilden. Sowohl etablierte, traditions-



reiche Unternehmen, als auch junge Neugründungen mit hochgesteckten Innovationszielen sind im Konsortium vertreten. Die Bandbreite der Branchen erstreckt sich von den Bereichen Optik und Lasertechnik über Messtechnik und Mikrosystemtechnik, Medizin- und Sicherheitstechnik bis hin zur Bio- und Nanotechnologie.

## Die Perspektiven

---

Beispiele für neue oder kostengünstigere oder wesentlich verbesserte Produkte, die die beteiligten Unternehmen vermarkten werden, sind:

- Laserbearbeitungsstationen mit integrierter Prozesskontrolle
- Multifunktionale mikrostrukturierte Nanotiterplatten für die Hochdurchsatz-Wirkstoffsuche und Laboranalytik
- Neuartige Applikatoren für medizinische Anwendungen
- Optische Sensoren für Anwendungen in Medizin und Messtechnik
- Verbesserte Diffusionsbarrieren auf PTFE-Basis
- Diffraktive optische Elemente, Innovative Intraokularlinsen

Die zukünftige Herstellung derartiger Komponenten kann von Laser-Lohnfertigern durchgeführt werden. Sie kann aber auch wegen der möglichen preisgünstigen modularen Bauweise direkt von den beteiligten Unternehmen übernommen werden. Wenn es gelingt, in dem Vorhaben innovative Ansätze aus Optik, Laser- und Messtechnik zu verbinden, kann ein Beitrag zur Stärkung der Spitzenstellung Deutschlands auf dem Gebiet der laser-basierten mikrotechnischen Produktion geleistet werden. So sind neben den von den Projektpartnern direkt vermarkteten Produkten weitere Anwendungen, beispielsweise in Telekommunikation oder im Pharmabereich absehbar.

## Das Projekt im Überblick

---

Anwendungen der LAser Dlkret Nanostrukturierung (ALADIN)

**Technologiefeld / Branche:** Optik und Lasertechnik, Messtechnik und Mikrosystemtechnik, Medizin- und Sicherheitstechnik, Bio- und Nanotechnologie

**Laufzeit:** 01.01.2006 bis 31.12.2008

**Projektkosten:** 669.175 Euro

**Förderungssumme:** 568.772 Euro

## Projektpartner **Forschung**

---

### Laser-Laboratorium Göttingen e.V.

(Koordinator)

Dr. Jürgen Ihlemann

Hans-Adolf-Krebs-Weg 1

37077 Göttingen

Tel.: 0551 5035-44

Fax: 0551 5035-99

E-Mail: jihle@llg.gwdg.de

www.llg.gwdg.de

**Projektschwerpunkte:** Lasermikro- und -nanostrukturierung, Projektkoordination

### Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH

Dr. Gereon Hüttmann

Peter-Monnik-Weg 4

23562 Lübeck

Tel.: 0451 500-6530

Fax: 0451 505486

E-Mail: huettmann@bmo.uni-luebeck.de

www.bmo.uni-luebeck.de

**Projektschwerpunkte:** Optische Messtechnik, medizinische Laseranwendungen, Lasermaterialbearbeitung für die Sensorherstellung

## Projektpartner **Industrie**

---

### PlanOptik AG

Michael Schilling

Unter den Eichen

56479 Elsoff

Tel.: 02664 5068-0

Fax: 02664 5068-91

E-Mail: m.schilling@planoptik.com

www.planoptik.com

**Branche:** Mikrosystemtechnik

**Projektschwerpunkt:** Glasbearbeitung

### Ionovation GmbH

Dr. Karsten Gall

Westerbreite 7

49084 Osnabrück

Tel.: 0541 9778-662

Fax: 0541 9778-666

E-Mail: Karsten.Gall@ionovation.com

www.ionovation.com

**Branche:** Biotechnologie

**Projektschwerpunkt:** Nanoporenarrays

### Wavelight AG

Geschäftsbereich Chirurgie

Gregor Weidemann

Kreuzstraße 22

82319 Starnberg

Tel.: 08151 26861-77

Fax: 08151 26861-35

E-Mail: weidemann@wavelight-laser.com

www.wavelight.net

**Branche:** Medizinlaser für chirurgische Anwendungen

**Projektschwerpunkt:** Medizinische Applikatoren

### CeramOptec GmbH

Endrik Groenhoff

Siemensstraße 44

53121 Bonn

Tel.: 0228 97967-39

Fax: 0228 97967-99

E-Mail: endrik.groenhoff@biolitec.de

www.ceramoptec.de

**Branche:** Glasfasertechnik

**Projektschwerpunkt:** Modifizierte Glasfaserenden

### \*Acri.Tec Gesellschaft für ophthalmologische Produkte mbH

Dr. R. Schuhmann

Neuendorfstraße 20a

16761 Hennigsdorf

Tel.: 03302 202-6130

Fax: 03302 202-6115

E-Mail: r.schuhmann@acritec.de

www.acritec.de

**Branche:** Ophthalmologische Produkte

**Projektschwerpunkt:** Innovative Intraokularlinsen

### Coherent Lambda Physik GmbH

Gerd Spiecker

Hans-Böckler-Straße 12

37079 Göttingen

Tel.: 0551 6938-156

Fax: 0551 6938-314

E-Mail: GSpiecker@lambdaphysik.com

www.lambdaphysik.com

**Branche:** Laser

**Projektschwerpunkt:** F2-Laserbearbeitungssysteme

### Drägerwerk AG

Dr. Gerd Peter

Moislinger Allee 53-55

23542 Lübeck

Tel.: 0451 882-4170

Fax: 0451 882-74170

E-Mail: Gerd.Peter@draeger.com

www.draeger-medical.com

**Branche:** Medizintechnik

**Projektschwerpunkt:** Diffraktive Elemente

### Dräger Safety AG & Co. KGaA

Dr. Michael Dietrich

Revalstraße 1

23560 Lübeck

Tel.: 0451 882-2052

Fax: 0451 882-1977

E-Mail: Michael.Dietrich@draeger.com

www.draeger.com

**Branche:** Medizintechnik

**Projektschwerpunkt:** Gassensoren