



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

# Fiber drawing tower for research & development at SIPBB

07.07.2022

**Dr. Sönke Pilz**

[soenke.pilz@bfh.ch](mailto:soenke.pilz@bfh.ch)

# Applied Fiber Technology (AFT)



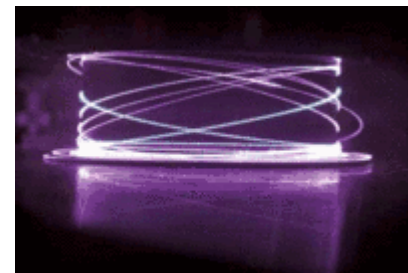
Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

## Berner Fachhochschule (BFH)

Departement : **Technik und Informatik (TI)**  
<https://www.bfh.ch/ti/de/>

Institut: **Applied Laser, Photonics and Surface Technologies (ALPS)**  
<https://www.bfh.ch/de/forschung/forschungsbereiche/institut-applied-laser-photonics-surface-technologies/>

Gruppe: **Applied Fiber Technology (AFT)**  
<https://www.bfh.ch/de/forschung/forschungsbereiche/applied-fiber-technology/>



# Applied Fiber Technology (AFT)

## Forschungs- und Entwicklungs- Projekte

Industrieorientiert Forschungs- und Entwicklungs- (R&D) Projekte

- direkt mit Industriepartner(n) oder
- mit u.a. Innosuisse-Unterstützung



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

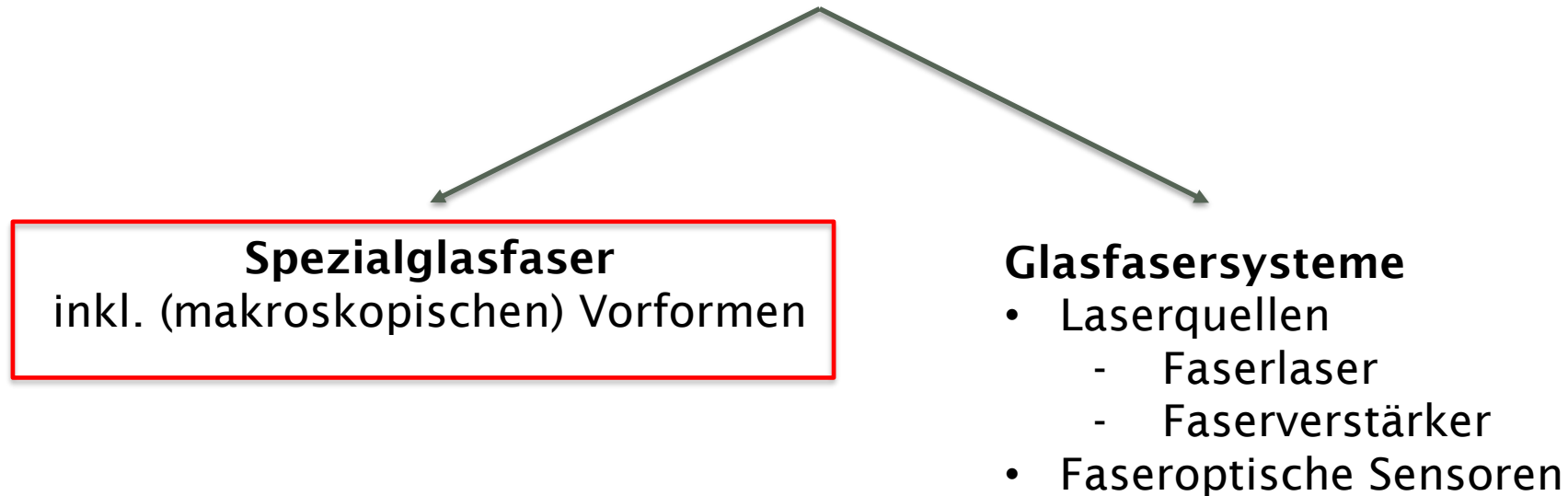


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Innosuisse – Swiss Innovation Agency**

## Forschungs- und Entwicklungs- Projekte



# Applied Fiber Technology (AFT)

## F&E von Spezialglasfaser inkl. (makroskopischen) Vorformen



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

Glas-Faserziehturm für Forschung und Entwicklung am SIPBB für Herstellung von Spezialglasfasern.

- Gemeinsamer Betrieb durch:



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

Dr. Sönke Pilz:

[soenke.pilz@bfh.ch](mailto:soenke.pilz@bfh.ch)

Prof. Dr. Valerio Romano:

[valerio.romano@bfh.ch](mailto:valerio.romano@bfh.ch)



<sup>b</sup>  
UNIVERSITÄT  
BERN

Institut für Angewandte Physik

Prof. Dr. Thomas Feurer:

[Thomas.feurer@unibe.ch](mailto:Thomas.feurer@unibe.ch)

Ass. Prof. Dr. Alexander Heidt:

[alexander.heidt@unibe.ch](mailto:alexander.heidt@unibe.ch)



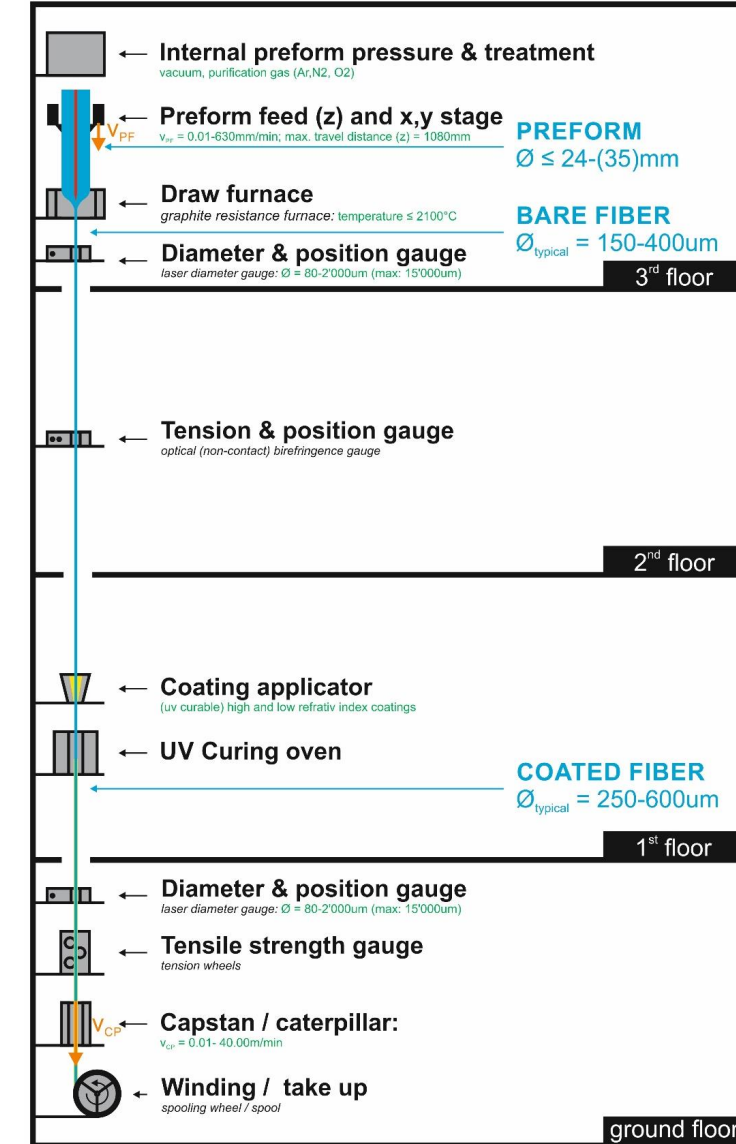
SWITZERLAND  
INNOVATION  
PARK BIEL/BIENNE

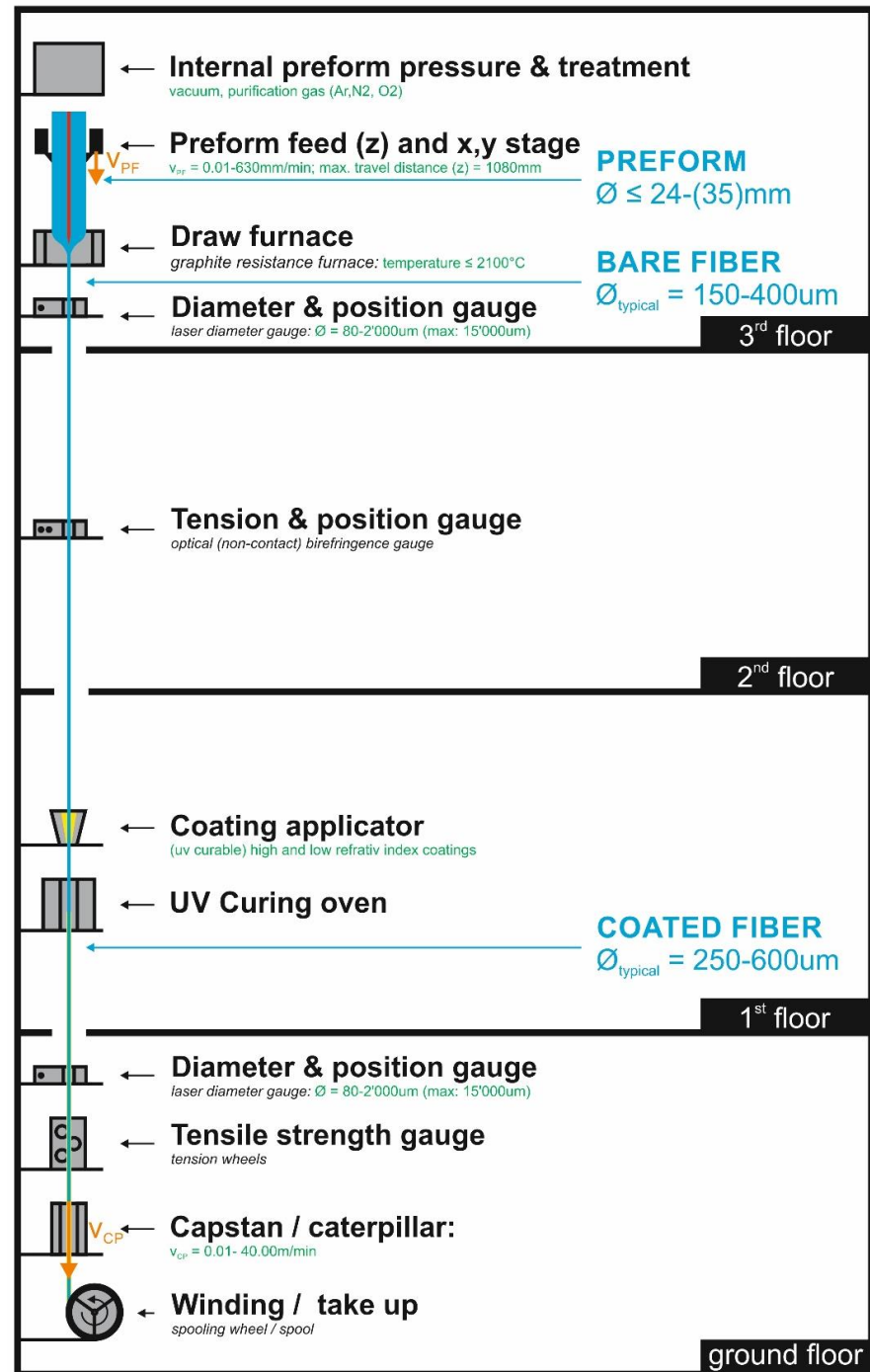
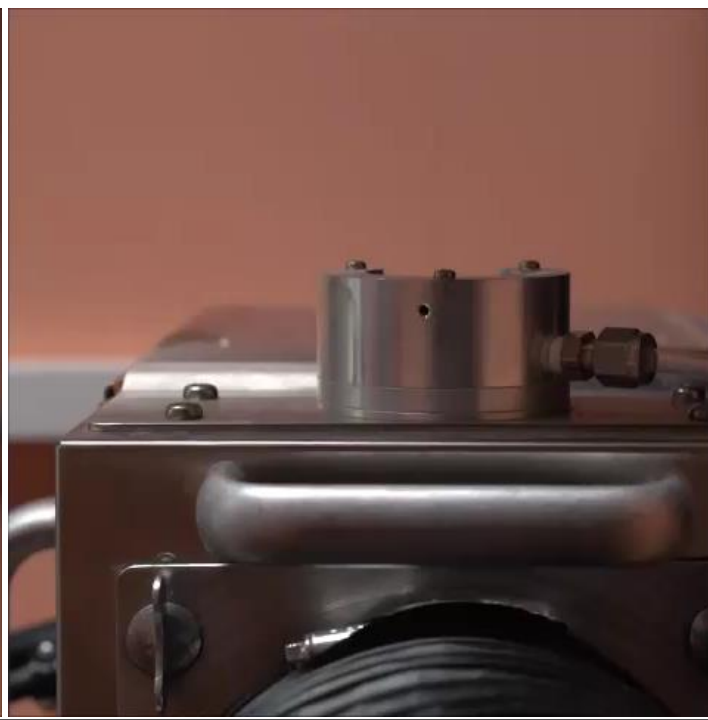
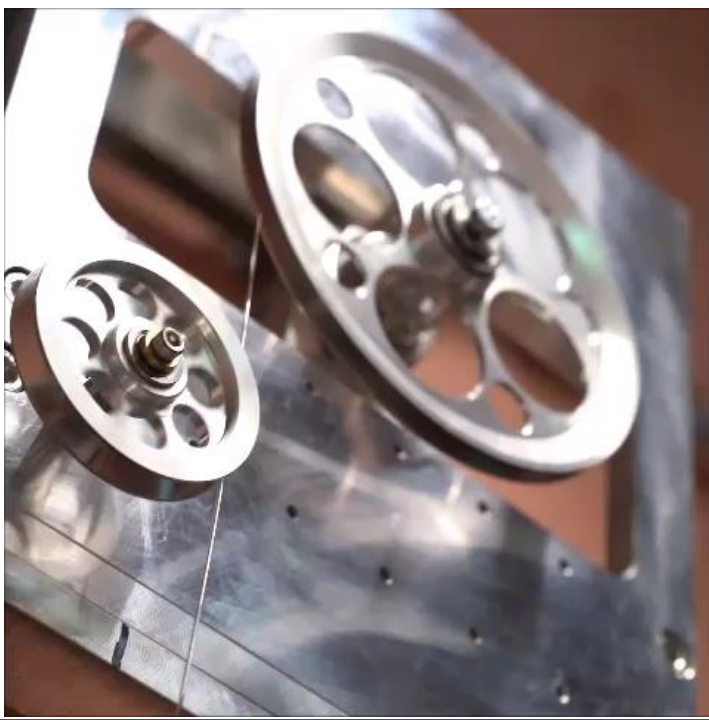
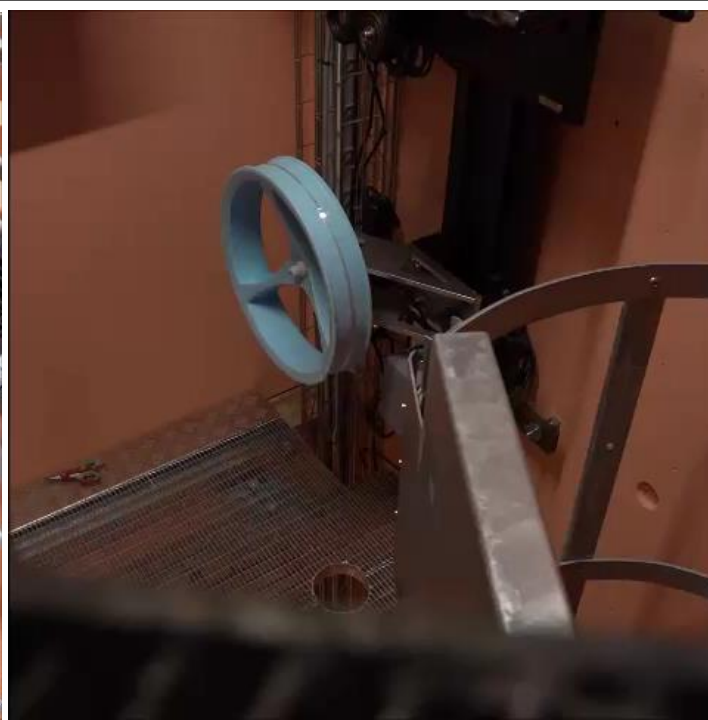
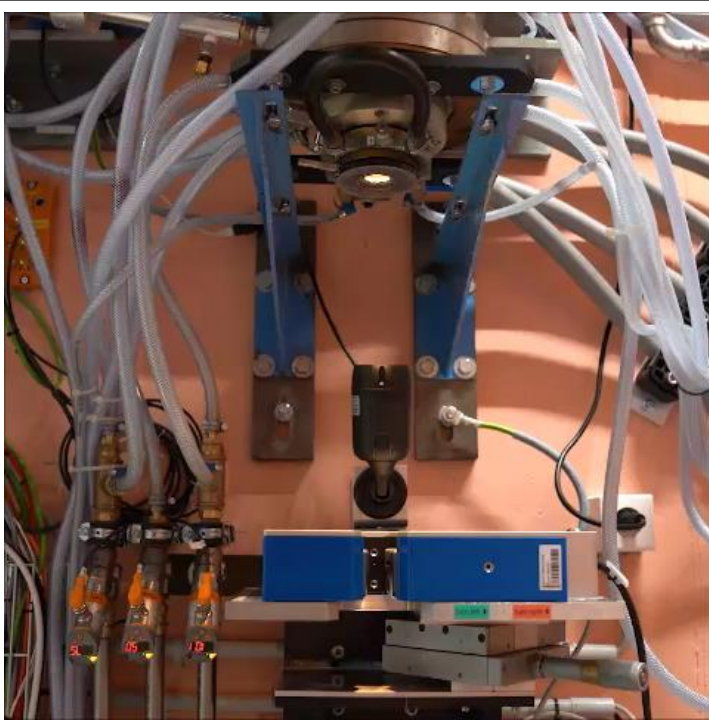
Dr. Andreas Burn:

[andreas.burn@sipbb.ch](mailto:andreas.burn@sipbb.ch)

- Einzigiger Glas-Faserziehturm in der Schweiz
- Herstellung von Prototypen bis und mit Kleinserie-Produktion

Berner Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences





# Applied Fiber Technology (AFT)

## F&E von Spezialglasfaser inkl. (makroskopischen) Vorformen

### Design von (Spezialglas-) Fasern

- Ideenfindung für neue Fasern für neuartige Anwendungen
- Mathematische Modellierung

### Vorformen (makroskopisch) und Materialien

- Vorbereitung der Fasermaterialien
- Zusammenbau der Vorformen

### Faserziehen

- Anpassen der Ziehparameter an die Materialien
- Handhabung von Vorformen und Fasern

### Analyse & Anwendung

- Prüfung / Charakterisierung
- Zusammenbau von Fasersystemen (z. B. Faserlaser, Faserverstärker oder faseroptische Sensoren)

# Applied Fiber Technology (AFT)

## F&E von Spezialglasfaser inkl. (makroskopischen) Vorformen



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

Unsere **Spezialität** sind Vorformen, welche auf unserer **Granulated Silica / «Sandpulver» Methode** basieren.

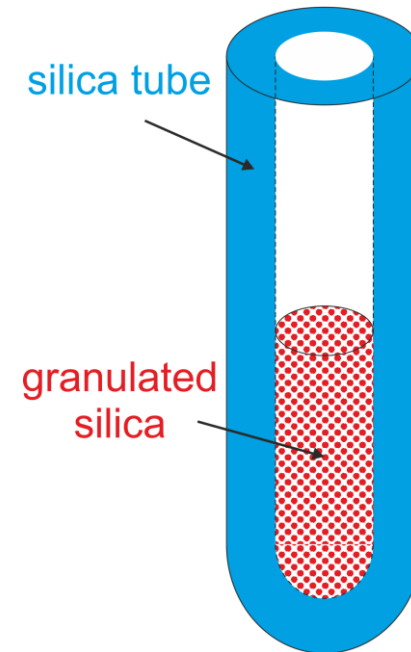
- **Granulated Silica / «Sandpulver» Methode:**

Wir haben verschieden Ansätze um dotierter Sand herzustellen, u.a.:

- Oxid-Ansatz
- Sol-Gel-Ansatz

→ Grosser Freiheitsgrad bzgl. Dotierungskonzentrationen, Zusammensetzung und Fasergeometrie («Powder-in-tube(s)»)

### POWDER-IN-TUBE

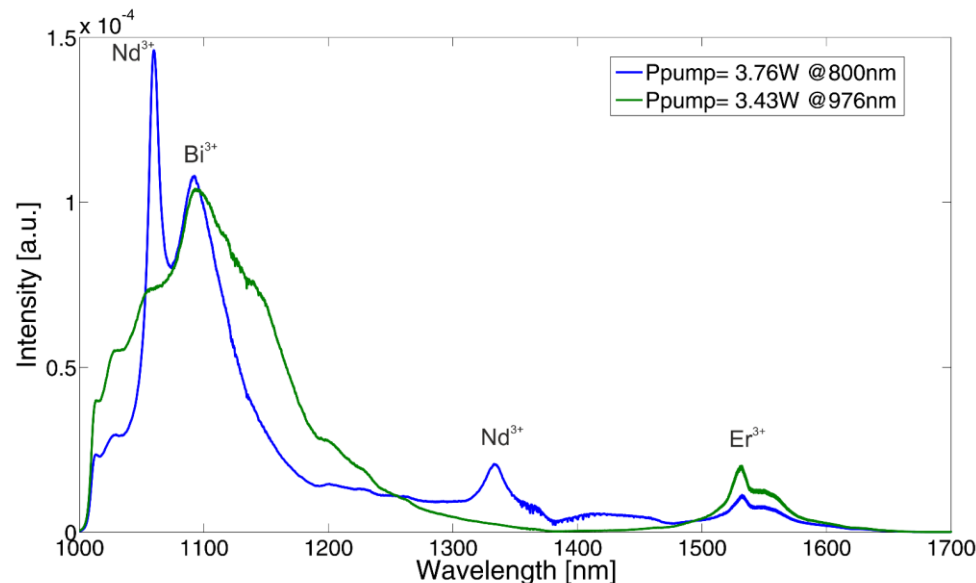


Powder-in-tube preform

	Gasphasen-Aufdampfung	Sandpulver Methode	
		Oxide-Ansatz	Sol-Gel-Ansatz
Dotierungskonzentrationen	✗	✓	✓
Zusammensetzung	✗	✓	✓
Geometrie	✗	✓	✓
Homogenität	✓	✗	✓
Verluste	✓ ✓	✗	(✓)
Kostengünstig	✗	✓ ✓	✓
Schnell	✗	✓ ✓	(✓)

### 1) Multimaterial-Fasern

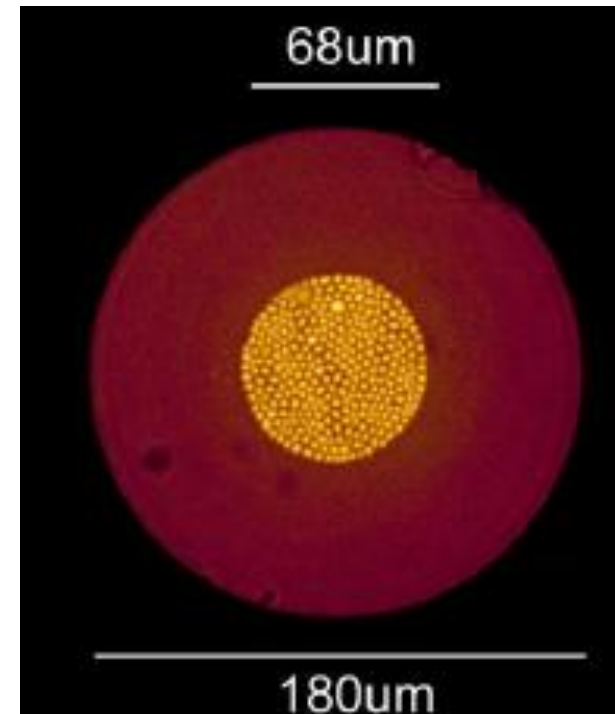
- Granulated Silica / «Sandpulver» Methode
- Er/Nd/Al/Bi-Dotierung
- Breitbandemission im Bereich 1-1.7 $\mu$ m
- **Abgeschlossenes F&E Projekt**



S. Pilz, D. Etissa, C. Barbosa and V. Romano «*INFRARED BROADBAND SOURCE FROM 1000NM TO 1700NM, BASED ON AN ERBIUM, NEODYMIUM AND BISMUTH DOPED DOUBLE-CLAD FIBER*»; Proceedings of the ALT'12, DOI: 10.12684/alt.1.73

### 2) Mikrostrukturierte-Faser

- Multikernfaser zur Strahlformung (single-mode → Top-hat)
- **Abgeschlossenes F&E Projekt**

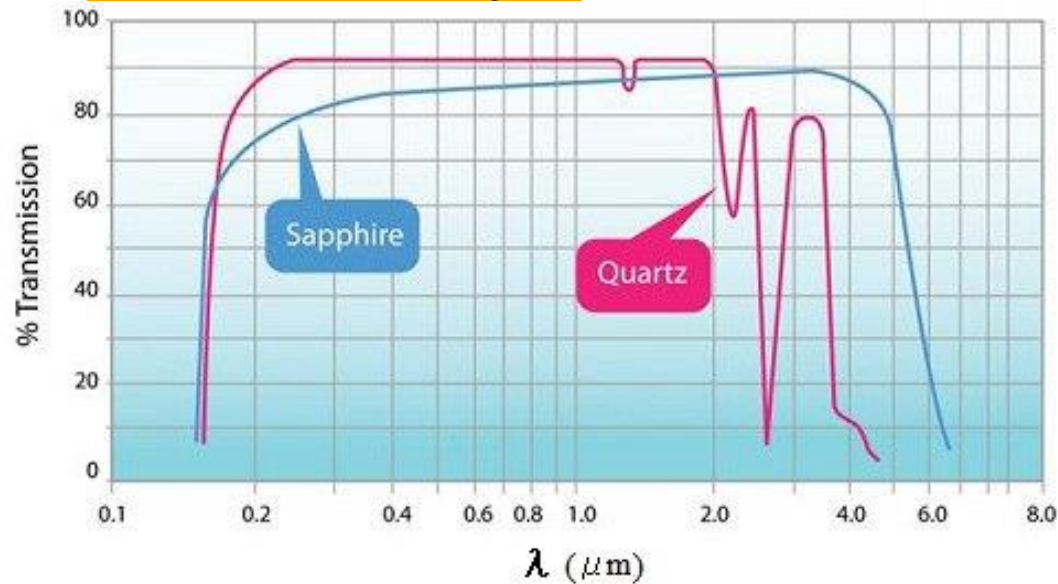


$\varnothing$ Einzelkern	2.5 $\mu$ m
Pitch	1-1.5 $\mu$ m
# Kerne	$\approx$ 350
$\varnothing$ Multikern	$\approx$ 68 $\mu$ m



### 3) Aluminium-Oxide-Faser

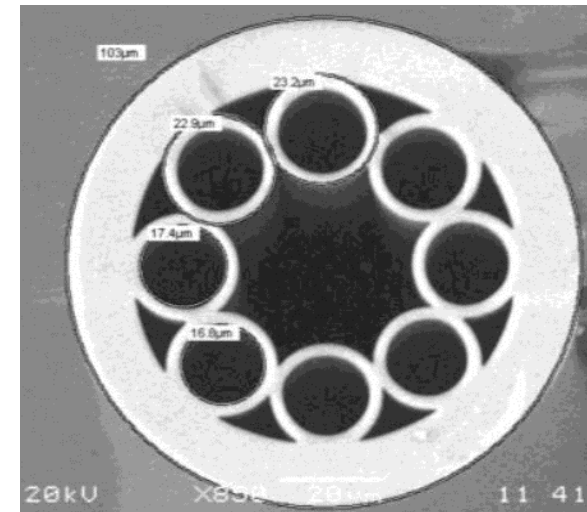
- Granulated Silica / «Sandpulver» Methode
- Basismaterial:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  statt  $\text{SiO}_2$
- Transmission im Bereich von 2-3 $\mu\text{m}$  u.a. für Laseroperationen in der Medizin
- **Aktuelles F&E Projekt**



Vrigil Taillandier «HIGH SPEED IMAGING DETECTORS WITH SIAMOND DYNODE MATERIALS»; PhD Thesis, University of Leicester, (2013)

### 4) **AUSBLICK:** Hohlkern-Faser

- Strahlführung von Ultrakurzpulslasern mit sehr hohen Pulsenergien
- Hohlkernfasern-Upgrade des Ziehturms bis Ende 2022
- **Zukünftiges F&E Projekt?**



A.D. Pryamikov et al «Demonstration of a waveguide regime for a silica hollow-core microstructured optical fiber with a negative curvature of the core boundary in the spectral region  $> 3.5 \mu\text{m}$ »; *Opt. Express* **19** (2), p. 1441, (2011)

# Spezieller Dank



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Innosuisse – Swiss Innovation Agency**



**SWITZERLAND  
INNOVATION**  
PARK BIEL/BIENNE

**SWISS PHOTONICS**



**u<sup>b</sup>**

**UNIVERSITÄT  
BERN**

Institut für Angewandte Physik



# Appendix

# Applied Fiber Technology (AFT)

## F&E von Spezialglasfaser inkl. (makroskopischen) Vorformen



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

Unsere **Spezialität** sind Vorformen, welche auf unserer **Granulated Silica / «Sandpulver» Methode** basieren.

- kommerzielle Vorformen: Dotierung (Kern oder Mantel) üblicherweise über **Gasphasen-Aufdampfung** resp. Beschichtung: MCVD, PCVD, OVD
  - Einschränkung bzgl.:
    - (hoher) Dotierungskonzentrationen
    - Zusammensetzung
    - Geometrie



©Institut für Quantenoptik, Matthias Ließmann

