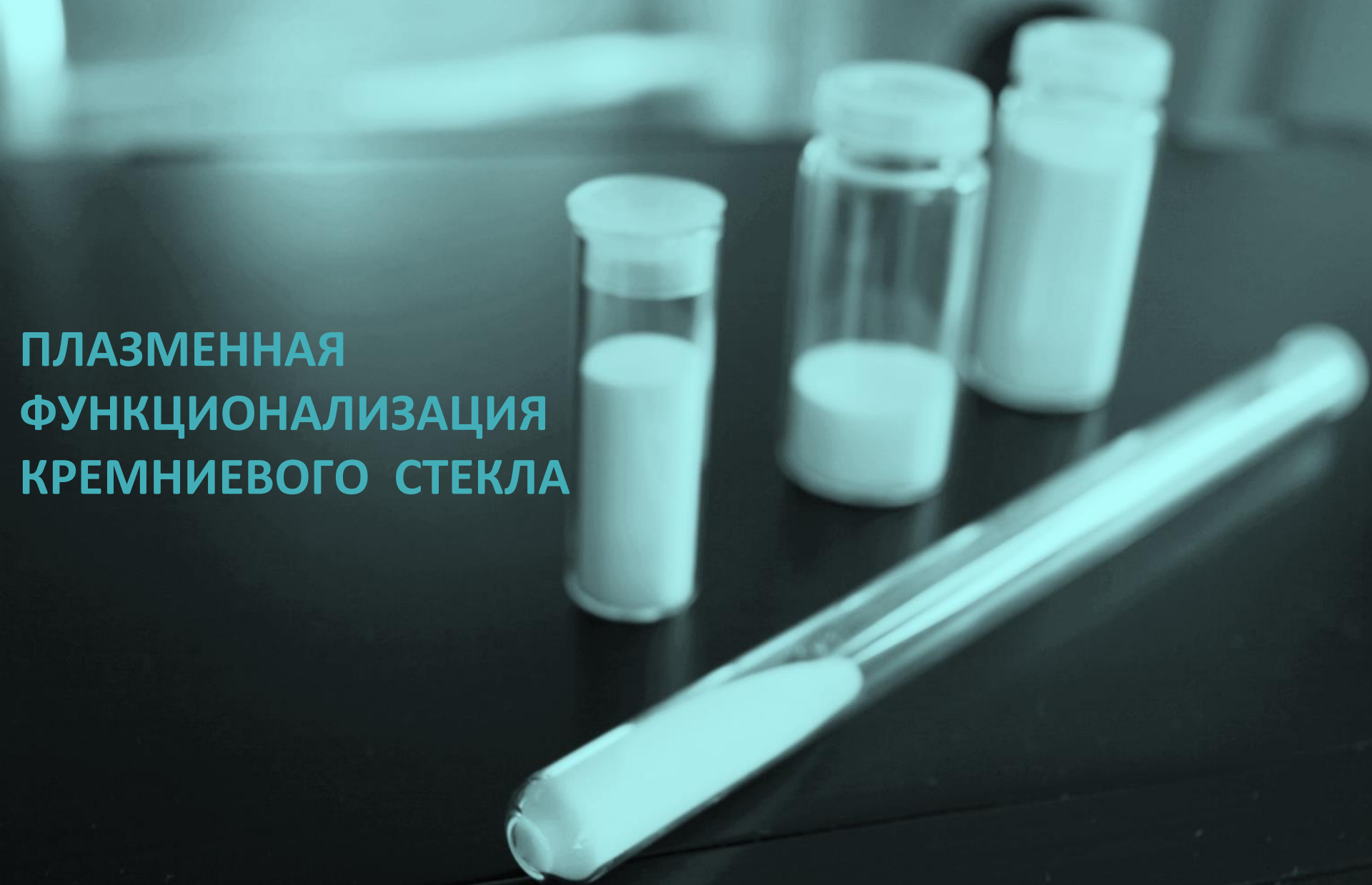
A photograph of laboratory glassware on a dark surface. In the foreground, a test tube is tilted, containing a white powder. Behind it, three vials are standing upright, also containing white powder. The background is blurred, showing more laboratory equipment. The entire image has a blue tint.

**PLASMA
FUNCTIONALIZED
SiO₂ GLASSES**

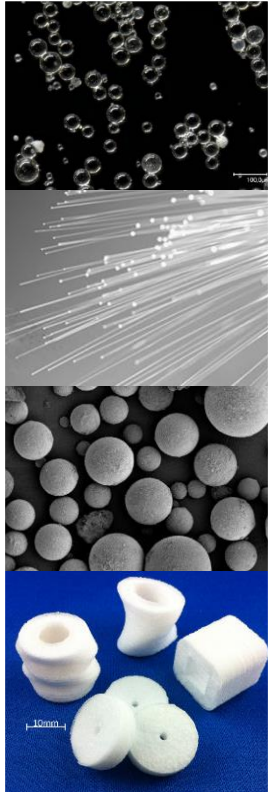
**Hermann Marsch
Maicom Quarz GmbH**

A photograph of laboratory glassware on a dark surface. In the foreground, a long, thin glass test tube lies horizontally, containing a white powder. Behind it, three smaller glass vials are arranged in a row, also containing white powder. The background is blurred, showing more laboratory equipment. The entire image has a blueish-green tint.

**ПЛАЗМЕННАЯ
ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ
КРЕМНИЕВОГО СТЕКЛА**

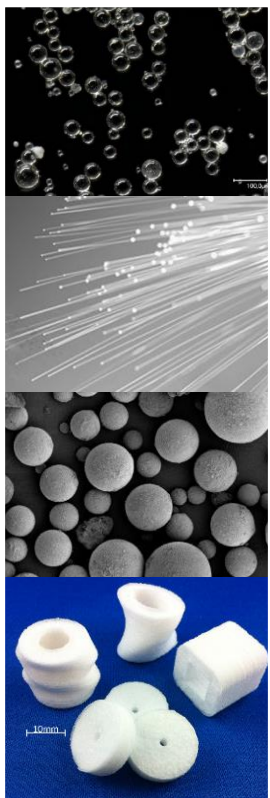
**Hermann Marsch
Maicom Quarz GmbH**

Contents



- Maicom Quarz GmbH
- Current R&D Activities
- Developing Doped SiO_2 Glasses
 - Project Partners
 - Production Process
 - IC Plasma Technology
- About pades
- Conclusion
- Outlook

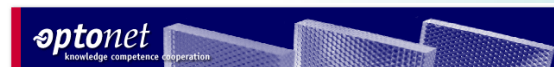
Содержание



- *О Maicom Quarz GmbH*
- *Текущие НИОКР*
- *Создание легированного кремниевого стекла*
 - Партнеры
 - Технология производства
 - Технология использования высокотемпературной плазмы
- *Об ассоциации Pades*
- *Заключение*
- *Практическое применение*

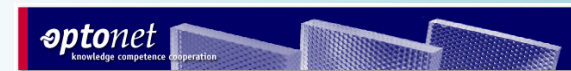
Maicom Quarz GmbH

- head office: Posterstein, Germany
- offices in Minsk, Kasan and Moscow
- company profile
 - processing of high-tech materials
 - sales & engineering activities in semiconductors and related materials (quartz glass, silicon, sapphire, SiC)
 - development of industrial projects around the world
 - Equipment for electronics, optoelectronics and optics
- network activities
 - SEMI Europe
 - Electronic Industry Russia
 - Optonet
 - Silicon Saxony



Maicom Quarz GmbH

- *Головной офис: Постерштайн, Германия*
- *Представительства в Минске, Казани, Москве*
- *Профиль компании*
 - Производство высокотехнологичных материалов
 - Инжиниринговые услуги и продажа полупроводниковых и сопутствующих материалов
(в т.ч.: кварцевого стекла, кремния, карбида кремния, сапфира)
 - Разработка промышленных проектов по всему миру
 - Оборудование для оптики, оптоэлектроники и электроники
- *Активное межотраслевое сотрудничество*
 - SEMI Europe
 - Electronic Industry Russia
 - Optonet
 - Silicon Saxony



Current R&D Activities

- *Partikeldesign Thüringen – pades:*



Plasma Functionalized Particles For Doped High-Purity Quartz Glasses



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- *International Research Activities by SMEs – IraSME:*

Development of a plasma-based synthesis for spherodized sub- μm -particles with corrosion inhibiting properties



Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

on the basis of a decision
by the German Bundestag

Текущие НИОКР

- *Разработка Наночастиц Thüringen – pades:*



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Плазма функционализированные частицы для легирования
высокочистых кварцевых стекол



- *Международное исследование SMEs –IraSME (в России FASIE) :*

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

Разработка плазменного синтеза для сфероидизированных
субмикронных частиц с ингибирующими коррозию свойствами

on the basis of a decision
by the German Bundestag



Current R&D Activities

- Developing of a Preparation Process for Quartz Glass Prototypes Using Selective Laser Sintering



→ technological routine for 3D printable glass particles

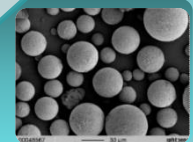
raw material preparation (synthetic granulates)



IC plasma processing



amorphous glass particles for 3D printing (50...70 μm)



Текущие НИОКР

Разработка процесса подготовки прототипов из кварцевого стекла с использованием селективного лазерного спекания

→ технологический процесс создания стеклянных частиц для 3D печати



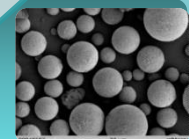
Подготовка сырья (синтетические гранулы)



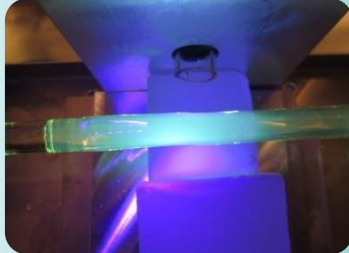
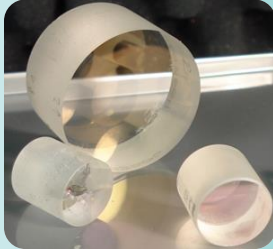
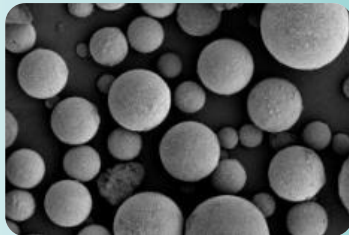
Высокотемпературная плазменная обработка



Аморфные стеклянные частицы для 3D печати (50...70 μm)



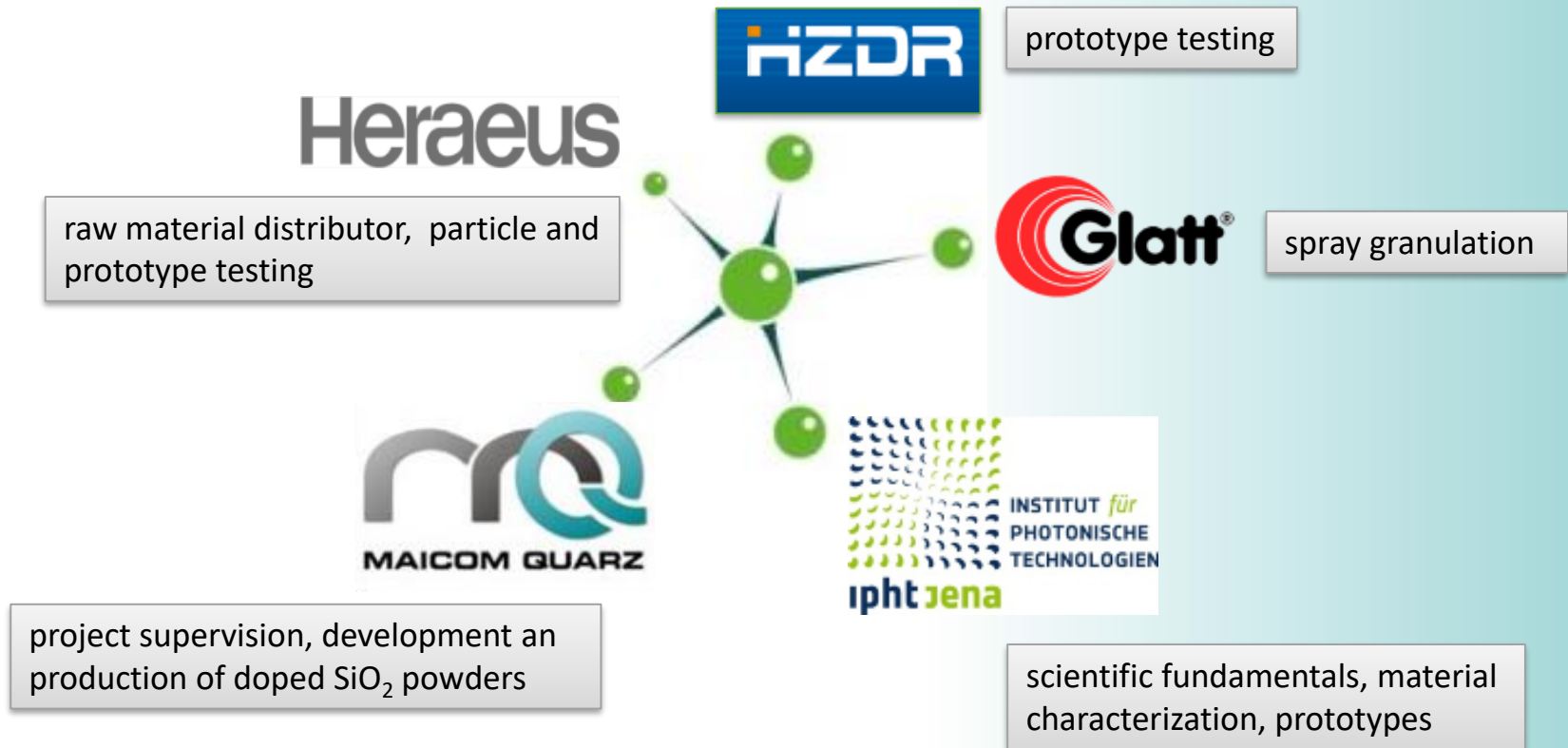
Developing Doped SiO₂ Glasses

<p>Problem</p>	<p>High performance optical fibers are expensive. Dopants accelerate the tendency for crystallization in quartz precursors, so direct melting for dissolving the crystallites is hardly possible. → Cost-efficient production of doped, high-purity quartz glasses needed</p>	
<p>Solution</p>	<p>Development of an innovative technology chain for producing doped, high-purity SiO₂ particles from industrial side products and rare-earth elements</p>	
<p>Product</p>	<p>Functionalized particles for producing special bulk glasses for various applications</p>	

Создание легированного SiO₂ стекла

<p>Проблема</p>	<p>Высокоэффективные оптические волокна являются дорогостоящими. Леглируемые элементы ускоряют тенденцию к кристаллизации кварца, поэтому прямое плавление для растворения кристаллитов не решает задачу. →Необходимо экономичное производство легированного, высокочистого кварцевого стекла</p>	
<p>Решение</p>	<p>Разработка инновационной технологической цепи для производства легированных, высокочистых кремниевых частиц из побочных продуктов промышленного производства и редкоземельных элементов</p>	
<p>Продукт</p>	<p>Функционализированные частицы для массового производства для различных применений</p>	

Project Partners

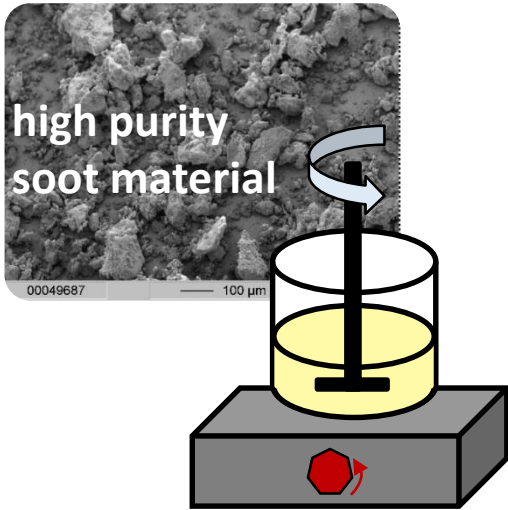


Партнёры проекта

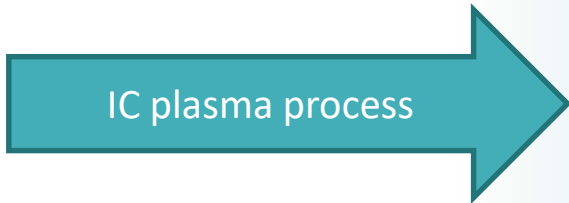


Production Process

raw material preparation



- mixing & doping
- drying & granulation
- milling & sizing

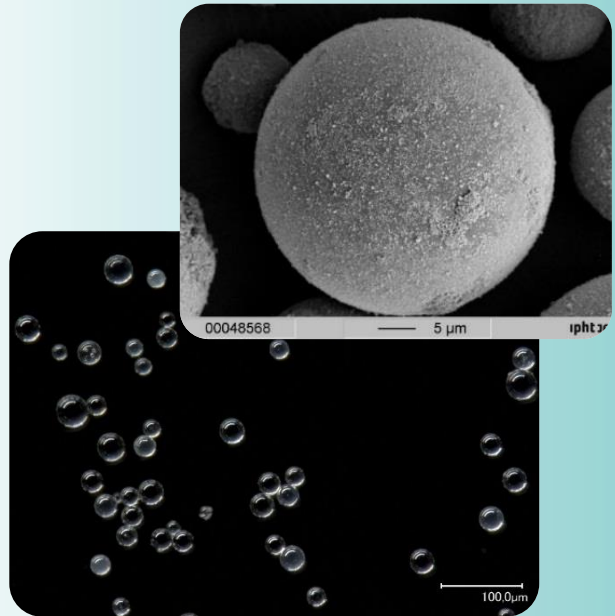


Adjusting the specific material properties by varying...



- plasma power
- gas atmosphere
- gas flow conditions

doped spheres



dopants:

- aluminum
- rare-earth elements

Технология производства

Подготовка сырья



- Смешивание и легирование
- Сушка и грануляция
- Измельчение и калибровка

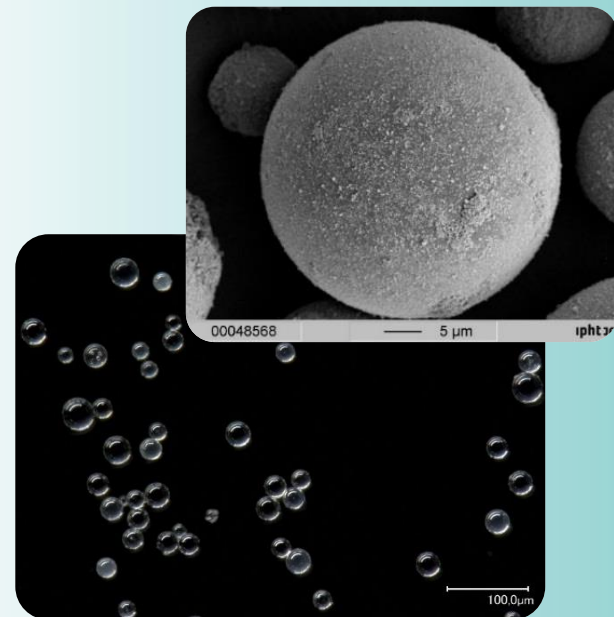
Высокотемпературная
плазма

Регулировка свойств
конкретного материала путем
изменения...



- Мощности
плазмы
- Давления
- Подачи газа

Легированные сферы



Присадки (легирование):

- алюминий
- редкоземельные элементы

IC Plasma Technology



- patented high temperature plasma system
 - inductively coupled HF-Plasma
 - power up to 120 kW
 - various material feeding concepts
 - quartz glass setup for high-purity synthesis
- processing of different material types
 - powders, granulates
 - liquids with up to 20 w% solid content
- high throughput for solid raw materials (up to 20 kg/h)



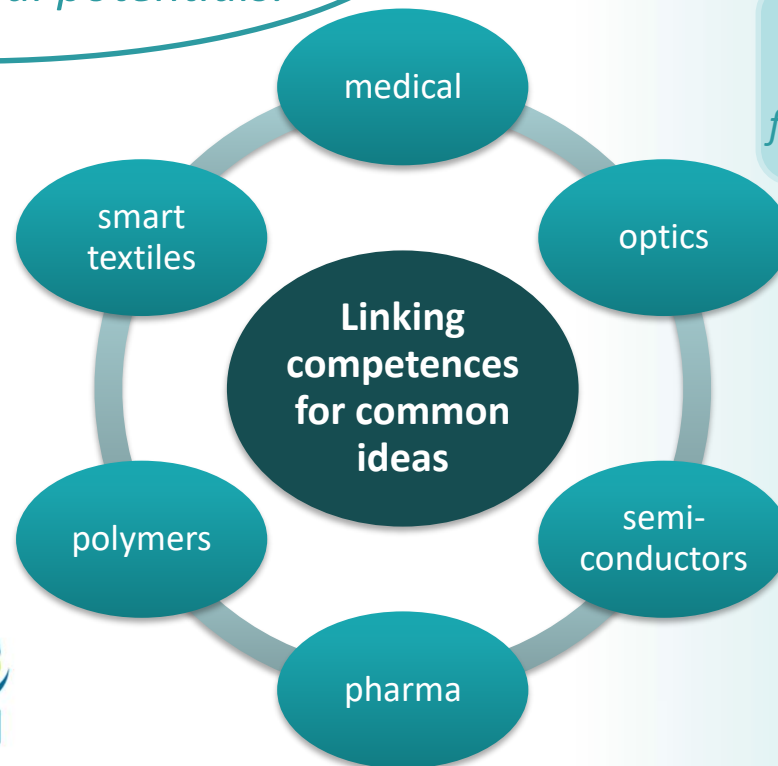
Технология использования высокотемпературной плазмы



- *Запатентованная высокотемпературная плазменная система*
 - Индуктивно связанная ВЧ-плазма
 - Мощность до 120 kW
 - Разные способы подачи материала
 - Загрузка кварцевого стекла для высокочистого синтеза
- *Производство материалов различного типа*
 - Порошков, гранулов
 - Жидкостей с содержанием сухого вещества до 20 вес.%
- *Большая пропускная способность сырья (до 20 кг/ч)*



Specialized industrial centers are a strategic stage of German funding policy for activating local potentials.



*since 2001:
51 industrial centers
funded with more than 350 Mio. €*

**groundbreaking
TECHNOLOGIES for
an innovative
foundation**

Об ассоциации



Специализированные промышленные центры - стратегический этап политики финансирования Германии для активизации местного промышленного потенциала



С 2001:
51 индустриальных центра
финансирование более 350 мл €

Иновационные технологии для инновационных организаций



Об ассоциации **pades** partikeldesign thüringen from particle to functionally.



About



- cooperation of 13 small/ medium-sized businesses and 4 research facilities in Thuringia (Germany)

- funded by  Federal Ministry of Education and Research with more than 12 million €

- creates a complete solution for material development:
 - particle processing
 - component manufacturing
 - characterization
 - process and structure modelling
 - application



Об ассоциации **partikeldesign thüringen** **des** from particle to functionality.

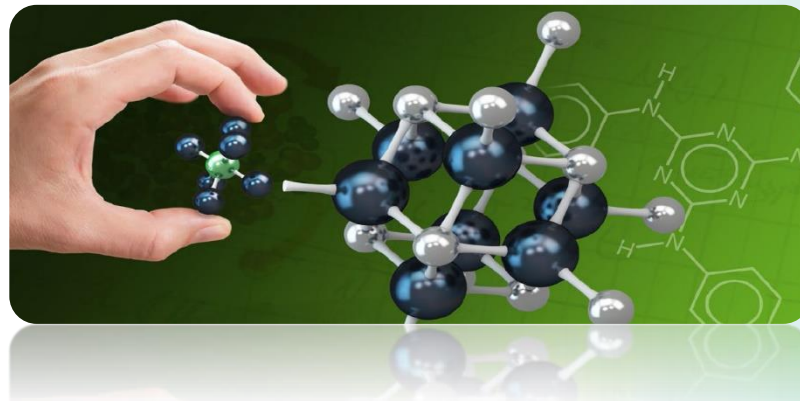
- *Сотрудничество 13 компаний малого/ среднего бизнеса и 4 НИИ Тюрингии (Германия)*



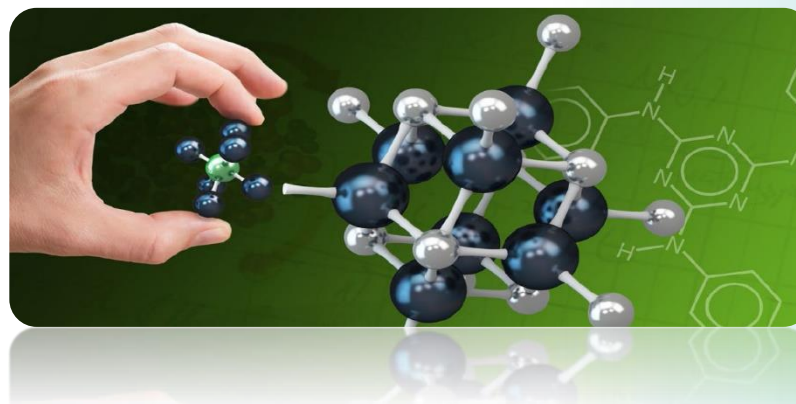
- *Финансирование более 12 млн €*
- *Создание законченного решения для разработки материалов:*
 - Производство наночастиц
 - Производство компонентов
 - Описание характеристик
 - Производственное и структурное моделирование
 - Применение



- current R&D projects:
 - Adsorbents for Separation of Substances
 - High-Performance Catalysts
 - Materials for Advanced Ceramics
 - High-Performance Plastics and Composites
 - Plasma Functionalized Specialty Glasses
 - Resonant Metallic Nanoparticles



- *Текущие НИОКР:*
 - Адсорбенты для разделения веществ
 - Высокоэффективные катализаторы
 - Материалы для современных керамик
 - Высокоэффективные пластмассы и композиты
 - Плазма функционализированные стекла специального назначения
 - Резонирующие металлические наночастицы



pades stands for...

→ supporting local companies and creating employment

→ commercialization of innovative products and technologies ...



... from Thuringia to all over the world!

for more information visit www.pades-net.de

Об ассоциации **pa** partikeldesign
des thüringen
from particle
to functionality.

pades выступает за...

→ поддержку местных компаний и создание рабочих мест

→ **коммерциализацию инновационных
продуктов и технологий...**

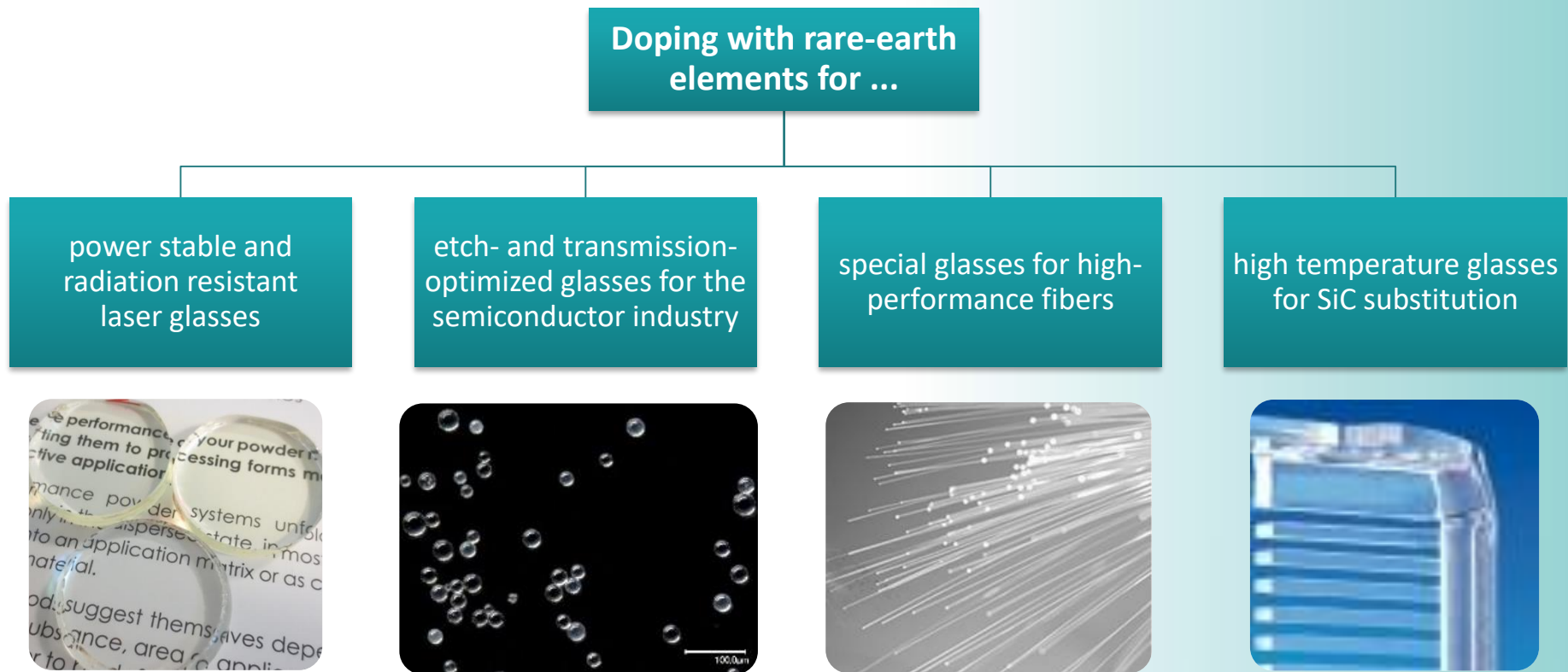


... из Тюрингии по всему миру!

www.pades-net.de

Conclusion

- plasma-based synthesis leads to spherodized particles with enhanced optical properties and improved flowability



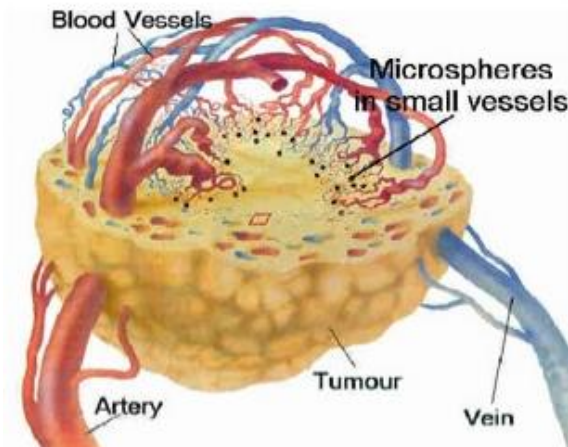
Заключение

- *Плазменный синтез приводит к сферодизации частиц с улучшенной плавкостью и улучшенными оптическими свойствами*



Outlook

- spheres for medical applications with ...
 - ... special dopants for selective internal radiation therapy
 - ... high purity
 - ... spherical shape
 - ... controlled size distribution



source: <http://thinbook.blogspot.de/2015/02/introduction-therasphere-is-yttrium-90.html>



Практическое применение

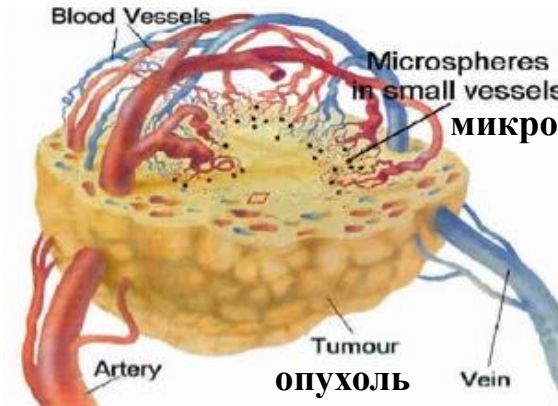
- *Наночастицы/ сферы для применения в медицине*

... С индивидуальными легированными элементами для избирательной радиотерапии

... высокой чистоты

... сферической формы

... контролируемым размером частиц



source: <http://thinbook.blogspot.de/2015/02/introduction-therasphere-is-yttrium-90.html>



Спасибо за внимание!



Hermann Marsch

E-Mail: h.marsch@maicom-quarz.de

Tel.: +49 36602 504-510

Maicom Quarz GmbH

Stolzenberg 5

D-04626 Posterstein