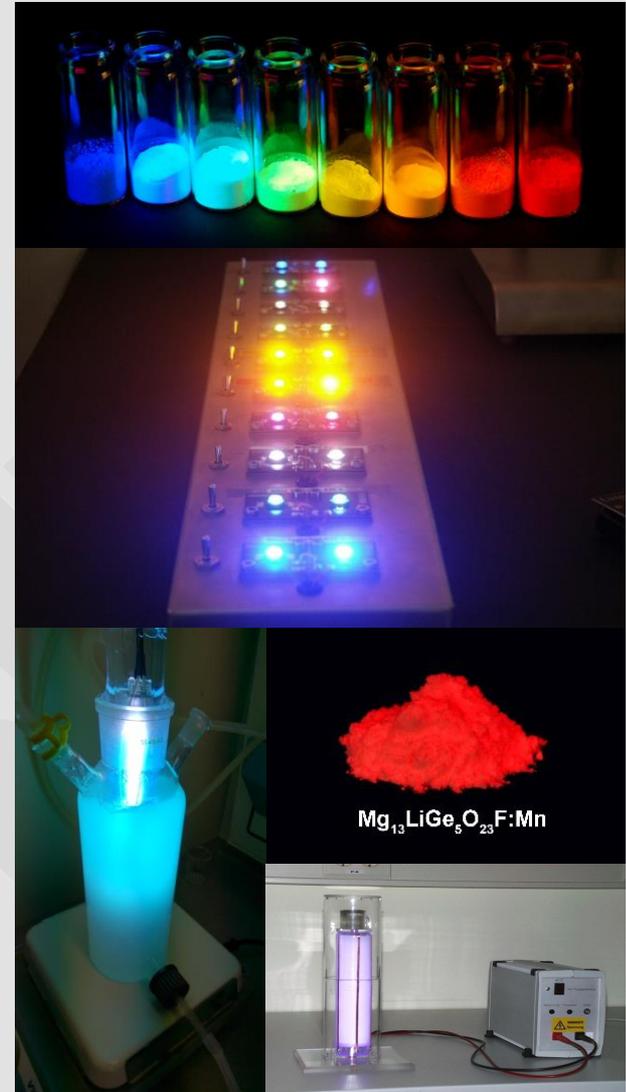


# Meine persönlichen Patentierungserfahrungen - Von der Idee zur Innovation -

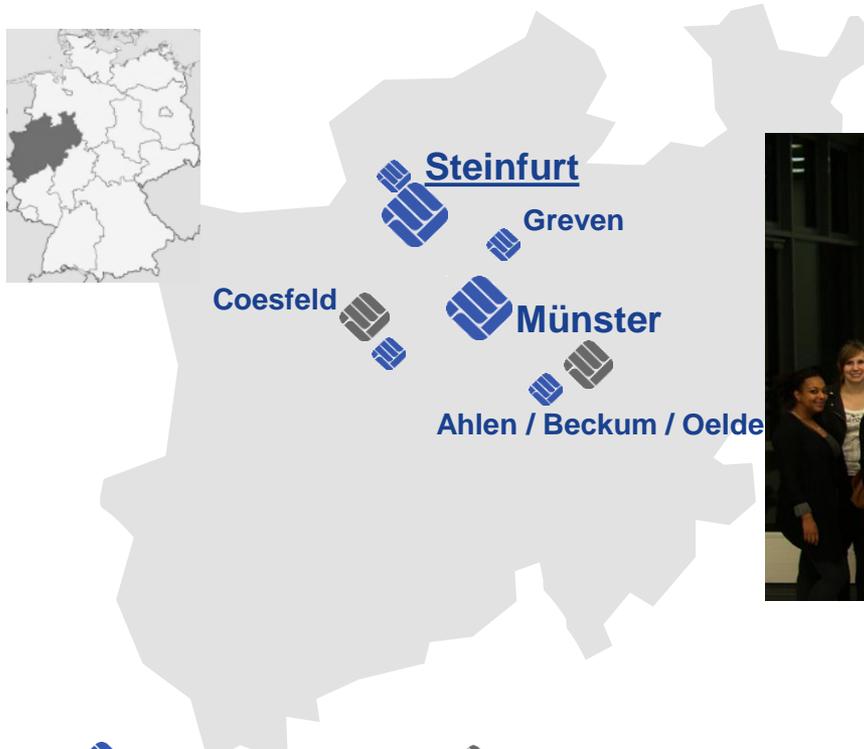
Prof. Dr. Thomas Jüstel

GDCh-Fachgruppe Patentrecht beim  
Wissenschaftsforum am 31.08.2021

AG Tailored Optical Materials  
Fachbereich Chemieingenieurwesen  
Institut für Optische Technologien  
FH Münster, Stegerwaldstraße 39, 48565 Steinfurt



# FH Münster, FB CIW und AG TOM



 Location of the FH Münster  Place of study  Associated institute

## Kontaktdaten

- **Adresse:** Stegerwaldstr. 39, D-48565 Steinfurt
- **Tel.:** +49 (0)2551 9-62100
- **Mobil:** +49 (0)151 72307784
- **e-mail:** [tj@fh-muenster.de](mailto:tj@fh-muenster.de)
- **web:** <https://www.fh-muenster.de/juestel>
- **skype:** thomasjuestel

## Arbeitsgruppe Tailored Optical Materials

- **Leuchtstoffe**
- **Nanoskalige Pigmente**
- **Kern-Schale Partikel (Coatings)**
- **Koordinationschemie**
- **Festkörper- und Photochemie**
- **Optische Spektroskopie**

# Inhalt

---

## 1. Von der Idee zur Innovation

## 2. Persönliche Patentierungserfahrungen

1. Erste Patent(anmeldung): „Low-Pressure Hg Discharge Lamp Having Specific Luminescent Composition“, US 5,892,324
2. Patent in der Anwendung: „Low-Pressure Hg Discharge Lamp for Tanning“, US 6,208,069 B1
3. Patent zur ersten warm-weißen LED: „Red Deficiency Compensating Phosphor Light Emitting Device“, US 6,680,569 B2
4. Patent als Spin-off: „Radiation Therapy and Medical Imaging Using UV Emitting Nanoparticles“, WO 2005/058360 A2
5. Patent auf Umwegen: „Device for Disinfecting Water Comprising a UV-C Gas Discharge Lamp“, US 6,398,970 B1
6. Patentanmeldung 2021 mit hoher Aktualität: „Blue to UV Up-Converter“, WO002021073914 A1

## 3. Zusammenfassung

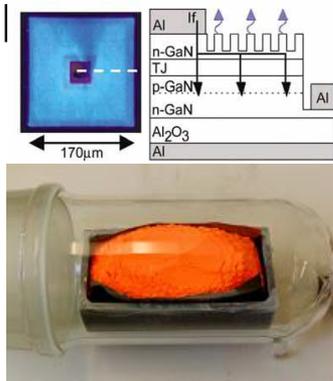
## 4. Danksagung

# 1. Von der Idee zur Innovation

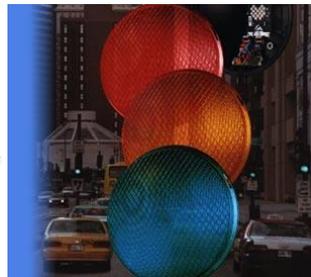
**Definition Idee:** Ein Gedanke oder Leitbild (wörtlich eine „Eingebung“ oder „Erscheinung“), nach der zukünftiges Handeln gerichtet wird

**Definition Innovation:** Eine neue Idee oder Erfindung (wörtlich eine „Neuerung“), die technologisch und wirtschaftlich umgesetzt wird

Innovationen beginnen zwar als Ideen, sind jedoch viel mehr als das: Sie sind neue Ideen, die in Aktion getreten, d.h. in Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen umgesetzt worden sind.



Blaue LED  
+  
Grün  
+  
Gelb  
+  
Rot



# 1. Von der Idee zur Innovation

## Was benötigt man nun als Erfinder?

### 1. Ideenfindung

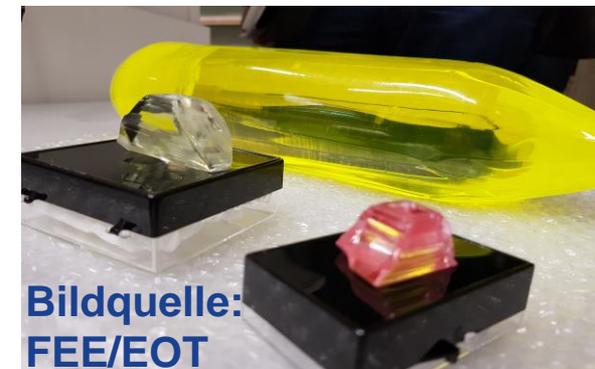
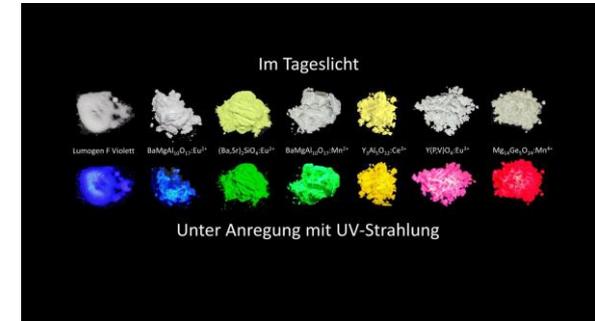
- **Kreativität:** „Innovate and not imitate“
- **Fachwissen in einem Technologiefeld**
- **Breites Basiswissen: Lichterzeugung ↔ Astrophysik**

### 2. Bewertung

- **Ressourcen: Investitionen, Personal, Zeit**
- **Demonstrator: Labor, Technikum & Werkstatt**
- **Kundensicht: Problemlösungen, Zufriedenheit**

### 3. Umsetzung

- **Führungsqualitäten**
- **Das richtige Umfeld + neue Märkte**
- **Veränderungswillen im Unternehmen**



Bildquelle:  
FEE/EOT

# 1. Von der Idee zur Innovation

## Mein Umfeld als Erfinder

### 1. RU Bochum & MPI Mülheim

- Grundlagenforschung
- Hoher Grad an Kreativität & Methodenvielfalt
- IP:  $Mn^{4+}$ -Komplexe → Bleichaktivatoren (Unilever N.V.)

### 2. Philips Forschungslaboratoren Aachen

- Zentrale Forschung: Grundlagen & Anwendung
- Kundensicht: Problemlösungen, Marktfähigkeit

### 3. Fachhochschule Münster, Campus Steinfurt

- Angewandte Forschung
- Kooperation mit KMU & Großunternehmen (Merck)
- Kooperation mit anderen Fachbereichen (PHY, ETI)



# 1. Von der Idee zur Innovation

## Mein Start bei Philips zur Entwicklung von OLED Mater. → Lichtquelle?

Rohstoffe

Ir, Eu, Tb, Pt, In



Chemikalien

Ir<sup>3+</sup>-, Ln<sup>3+</sup>-Komplexe, taz, tpd, .....

OLED with Tb complex: US Patent 6,350,534 B1



Materialien

Organische Halbleiter: Emitter, Elektronen- und Lochleiter



Komponenten

OLED „Stack“



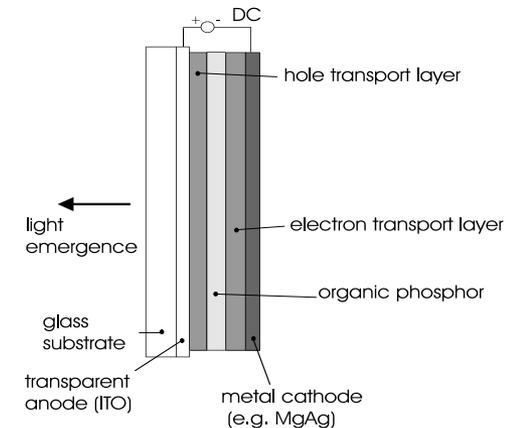
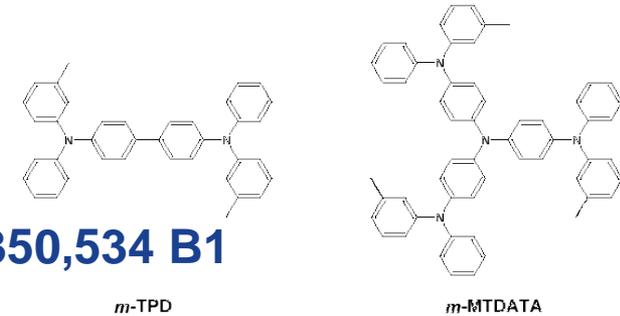
Geräte

Bildschirme, Lampen, Signale



Anwendungen

Designbeleuchtung, Anzeigen, Smartphones, Fernseher, .....



1987: Erfindung bei Kodak, 2021: >6600 Patente, Karl Leo (Novaled) Eur. Erf.-preis

## 2.1 Erste Patentanmeldung

### Idee bei einer Diskussion am 01.09.1995 im PFL-A

**Ausgangspunkt** Trichromatische Hg-  
Niederdruckentladungslampen

*(Lit.: J.M.P.J. Verstegen, D. Radielovic, L.E. Vrenken,  
J. Electrochem. Soc. 121 (1974) 1627)*

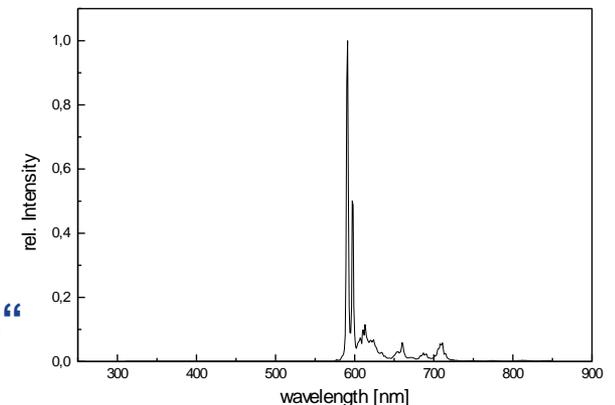
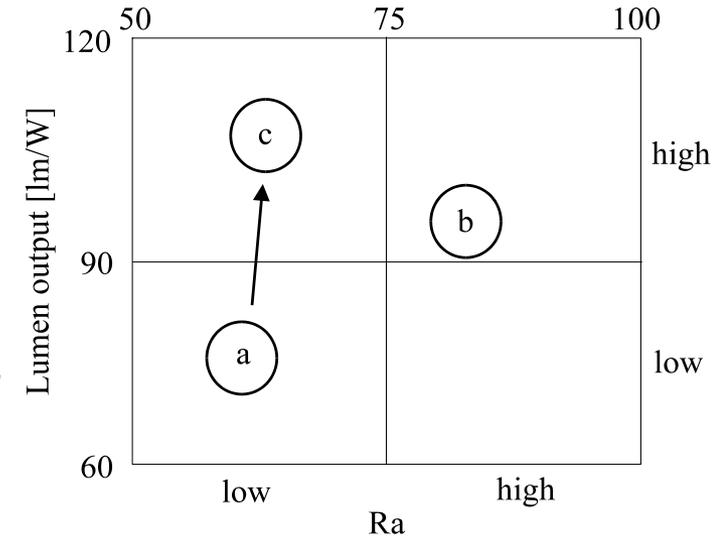
**Aufgabe** Suche nach rotem FL-Leuchtstoff  
mit hohem Lumenäquivalent

**Forschungsergebnis**  $(\text{In}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{Eu}_y)\text{BO}_3$

**Erfindungsmeldung** 09. August 1996

**Patentanmeldung** 21. August 1997

**Erteiltes Patent** T. Jüstel, C.R. Ronda  
„Low-Pressure Hg Discharge Lamp  
Having Specific Luminescent Comp.“  
US Patent 5,892,324, 06. April 1999



## 2.1 Erste Patentanmeldung

### Was ist aus der Idee geworden?

#### Entwicklung

Leuchstoffproben mit  $d_{50} = 2-3 \mu\text{m}$   
Testserie mit Hg-Niederdruckentladungslampen  
und einer trichromatischen Leuchstoffmischung:  
 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu} + \text{LaPO}_4:\text{CeTb} + (\text{In,Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$



#### Problem

Lebensdauer des Leuchstoffes

#### Ursache

Reaktion zwischen In und Hg: Amalgambildung

#### Ergebnis

Kein Produkt, d.h. keine Innovation!

#### Aufwand

Zwei Jahre Forschung an Materialien und Lichtquellen

## 2.2 Patent in der Anwendung

### Idee während der Van Houten Stage im CDL Eindhoven, Sept.-Dez. 1996

<b>Ausgangspunkt</b>	<b>Sonnenbanklampen mit UV-A Leuchtstoff <math>\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}</math> (Lit.: G. Blasse, B.C. Grabmeier, <i>Luminescent Materials</i>, 1994)</b>	
<b>Aufgabe</b>	<b>UV-Lampe mit sonnenähnlichem Spektrum → CLEO Natural</b>	
<b>Forschungsergebnis</b>	<b>2-Komponentenleuchtstoffmischung: UV-B und UV-A</b>	
<b>Erfindungsmeldung</b>	<b>27. August 1997</b>	
<b>Patentanmeldung</b>	<b>EP 97204031</b>	<b>19. Dezember 1997</b>
	<b>US 09/208,509</b>	<b>09. Dezember 1998</b>
<b>Erteiltes Patent</b>	<b>T. Jüstel, H. Nikol, C.R. Ronda, D. vd Voort, C.J. Jalink „Low-Pressure Hg Discharge Lamp for Tanning“ US Patent 6,208,069, 27. Mai 2001</b>	

## 2.2 Patent in der Anwendung

### Was ist aus der Idee geworden?

<b>Entwicklung</b>	Testserie mit Hg-Niederdruckentladungslampen in Borosilikatglas und einer dichromatischen Leuchtstoffmischung: UV-B $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ UV-A $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$
<b>Produkteinführung</b>	2001: CLEO Natural 100 W <a href="http://www.eur.lighting.philips.com/tanning">www.eur.lighting.philips.com/tanning</a>
<b>Ergebnis</b>	Innovation mit verbessertem Bräunungsergebnis
<b>Problem</b>	Akzeptanz der Kunden, da längere Bräunungszeiten
<b>Herausforderung</b>	Bewertung des Patents bzgl. des Anteils am neuen Produkt



## 2.3 Patent zur ersten warm-weißen LED

### Idee im Rahmen eines Projekts für Lumileds (JV Philips Lighting & Agilent 1999)

**Ausgangspunkt** Kaltweiße LED seit 1996 durch Nichia Corp., Japan  
(*Lit.: JP 19858596 vom 29.07.1996*)

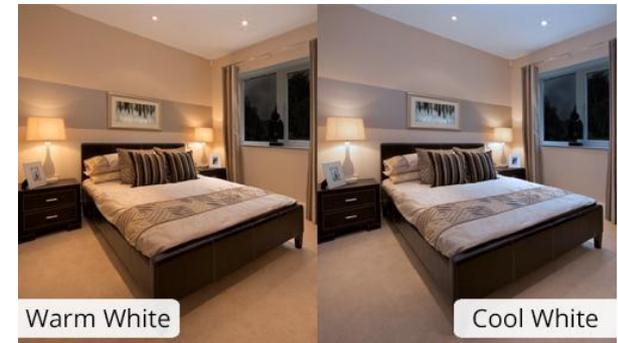
**Aufgabe** LED mit halogenlampenähnlichem Spektrum (CCT ~ 3000 K)

**Forschungsergebnis** Mit Blaulicht anregbare Rotemitter

**Erfindungsmeldung** Mehrere Dokumente in 2001  
bei Philips und Lumileds

**Patentanmeldung** US 10/083,314, 25. Februar 2002

**Erteiltes Patent** R.B. Mueller-Mach, G.O. Mueller, T. Jüstel, P. Schmidt  
“Red Deficiency Compensating Phosphor Light Emitting Device“  
US Patent 6,680,569 B2, 20. April 2004



## 2.3 Patent zur ersten warm-weißen LED

### Was ist aus der Idee geworden?

#### Entwicklung

Weißer LED mit 465 nm (In,Ga)N Halbleiterdioden  
und einer dichromatischen Leuchtstoffmischung:

Gelb  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$

Rot  $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$  oder  $\text{CaS}:\text{Eu}$

#### Produkteinführung

2001-2003: Luxeon LED mit 1, 3, oder 5 W, erste warmweiße LED

#### Ergebnis

Basisinnovation mit Verbesserungspotential: Viele „Fast Follower“  
Patent bisher 232mal zitiert!

#### Herausforderung

Bewertung des Patents bzgl. des Anteils am neuen Produkt

Alternative Rotemitter

umgehen Patentschutz:

$(\text{Ca},\text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu},\text{O}$  (Mitsubishi)

$\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$  (GE)

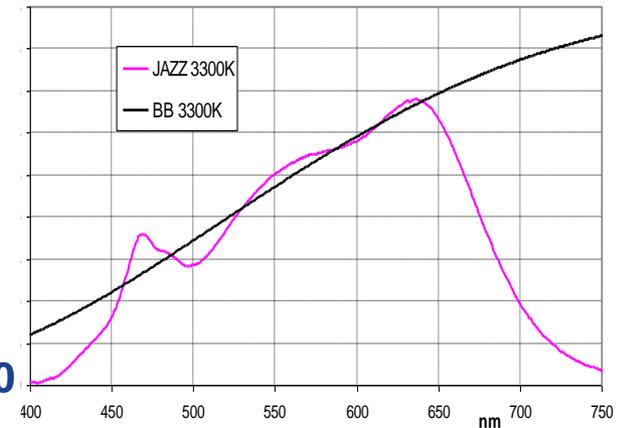
QDots (Samsung)

#### Lumileds Reaktion

$(\text{Ca},\text{Sr},\text{Ba})_2\text{Si}_{5-x}\text{Al}_x\text{N}_{8-x}\text{O}_x:\text{Eu}$

US Patent 7,700,002 B2, 20. April 2010

Rezent:  $\text{SrLiSi}_3\text{N}_4:\text{Eu}$



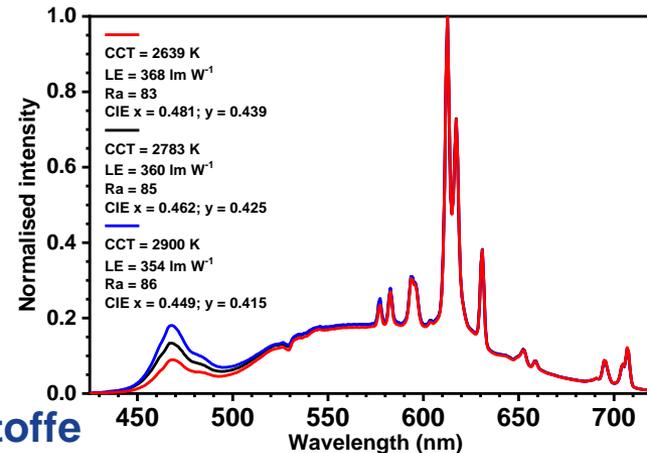
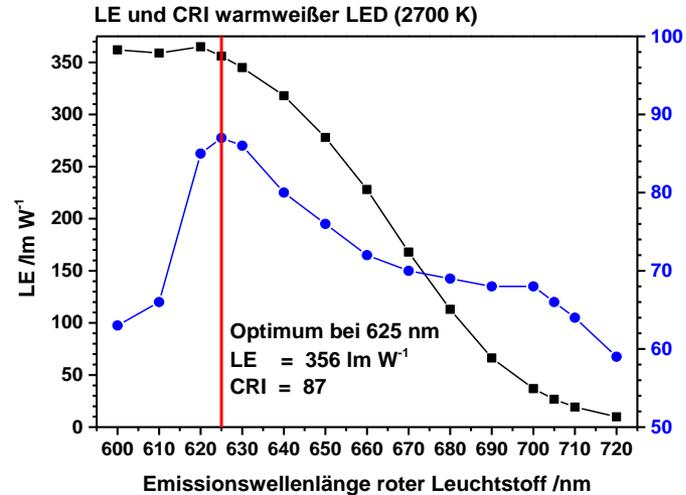
## 2.3 Patent zur ersten warm-weißen LED

### Was ist aus der Idee geworden?

$\text{Eu}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{4+} \rightarrow \text{QDots} \rightarrow \text{Ln}^{3+}$   
(Ln = Pr, Sm, Eu)

Weitere Patente zur Abgrenzung  
und Erhöhung der Lichtausbeute  
warmweißer LED:

- $\text{Ln}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce,Pr}$  Ln = Y, Gd, Lu  
US Patent 7,753,553 B2
- $(\text{Ca,Sr,Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu,Ce,(Zr,Hf)}$   
US Patent 9,028,716 B2
- $(\text{Ca,Sr,Ba})\text{SiN}_2:\text{Eu,M}$   
US Patent 8,858,834 B2
- $\text{M}^{\text{II}}_2\text{M}^{\text{III}}\text{M}^{\text{V}}\text{O}_6:\text{Eu}$   
US Patent 9,758,722 B2
- $(\text{Ba,Sr})(\text{Zr,Hf})\text{Si}_3\text{O}_9:\text{Eu}$   
EP Patent 2841529 B1
- Uranyl-sensibilisierte Eu-Leuchtstoffe  
WO2018185116 A2
- u.v.m.



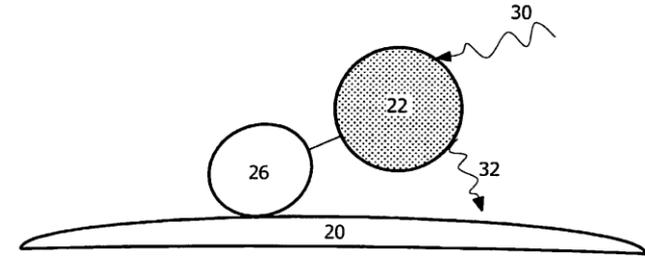
## 2.4 Patent als Spin-off

### Idee im Jahr 2002 im Rahmen eines Projektes zu ultraschnellen Szintillatoren

**Ausgangspunkt** Forschungsaktivitäten bei Philips im Bereich UV-C emittierender Szintillatoren mit Nanosekunden-Abklingzeit für PET & SPECT

**Forschungsergebnis** Nanoskalige UV-C emittierende Szintillatoren mit  $\tau < 40$  ns:

<u>Szintillator</u>	<u>Emission (nm)</u>	<u>Abklingzeit (ns)</u>
LuPO <sub>4</sub> :Nd	193	10
LaPO <sub>4</sub> :Pr	225	25
<b>LuPO<sub>4</sub>:Pr</b>	<b>234</b>	<b>27</b>
YPO <sub>4</sub> :Pr	235	30



(57) **Abstract:** The invention relates to UV emitting nanoparticles for radiation therapy purposes. If the nanoparticles are brought indirectly or directly to the diseased tissue, excitation with high energy radiation leads to VUV or UV-C emission. This UV radiation is absorbed by the surrounding organic matrix, resulting in decomposition of the material. The nanoparticles can also be modified by attaching antibodies to the particles by chemical linking or coating. Preferably these antibodies bind specifically to the cell membrane of cancer cells leading to a localised destruction of diseased tissue with a high efficacy and a lower level of destruction of surrounding healthy tissue. Endoscopic detection of the UV emission can be used as a medical imaging technique to locate and study diseased tissue.

**Erfindungsmeldung** 08. Januar 2002

**Patentanmeldung** EP 031004756 17. Dezember 2003

WO 2005/058360 A3 30. Juni 2005

**Patentstatus** Int. Recherchebericht 26. Mai 2006

**Wie ging es weiter?**

## 2.4 Patent als Spin-off

### Was ist aus der Idee geworden?

**Entwicklung** Keine weiteren Aktivitäten bei Philips

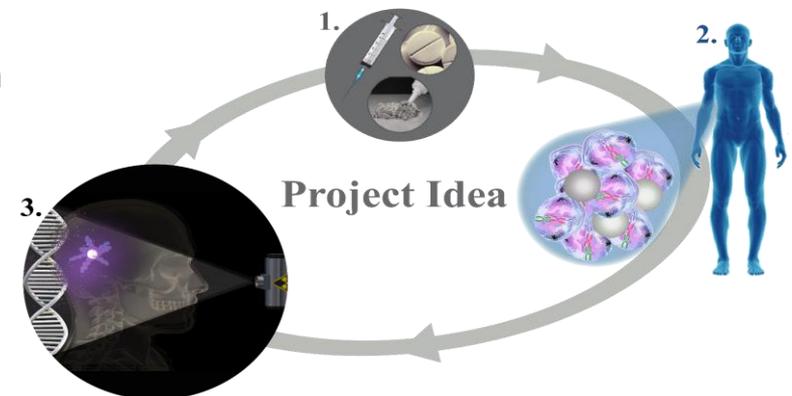
**Produkteinführung** Keine

**25.08.2015** Kontaktaufnahme durch Dr. Martin Purschke, HMS Boston, die eine ähnliche Projektidee zum Patent anmelden wollten

**JV Projekt 2016-2020** FH Münster und HMS Boston

**Ergebnis** Mehrere Publikationen

**Weitere Interessenten** TU Dresden  
Universität zu Lübeck  
Radiation Monitoring Devices, Watertown, MA  
UK Münster



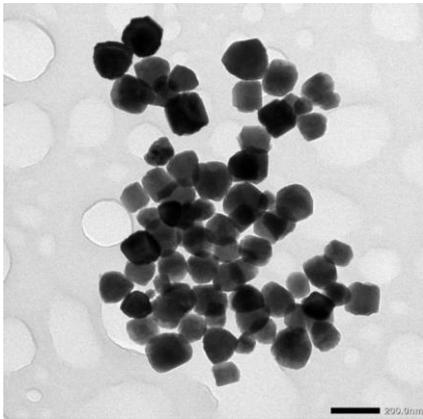
1. Nanophors werden in den Körper eingebracht
2. Anreicherung im Tumorgewebe am Point of Use
3. Röntgenstrahlung aktiviert Nanopartikel → UV-C

## 2.4 Patent als Spin-off

### Was ist aus der Idee geworden?

#### Entwicklung

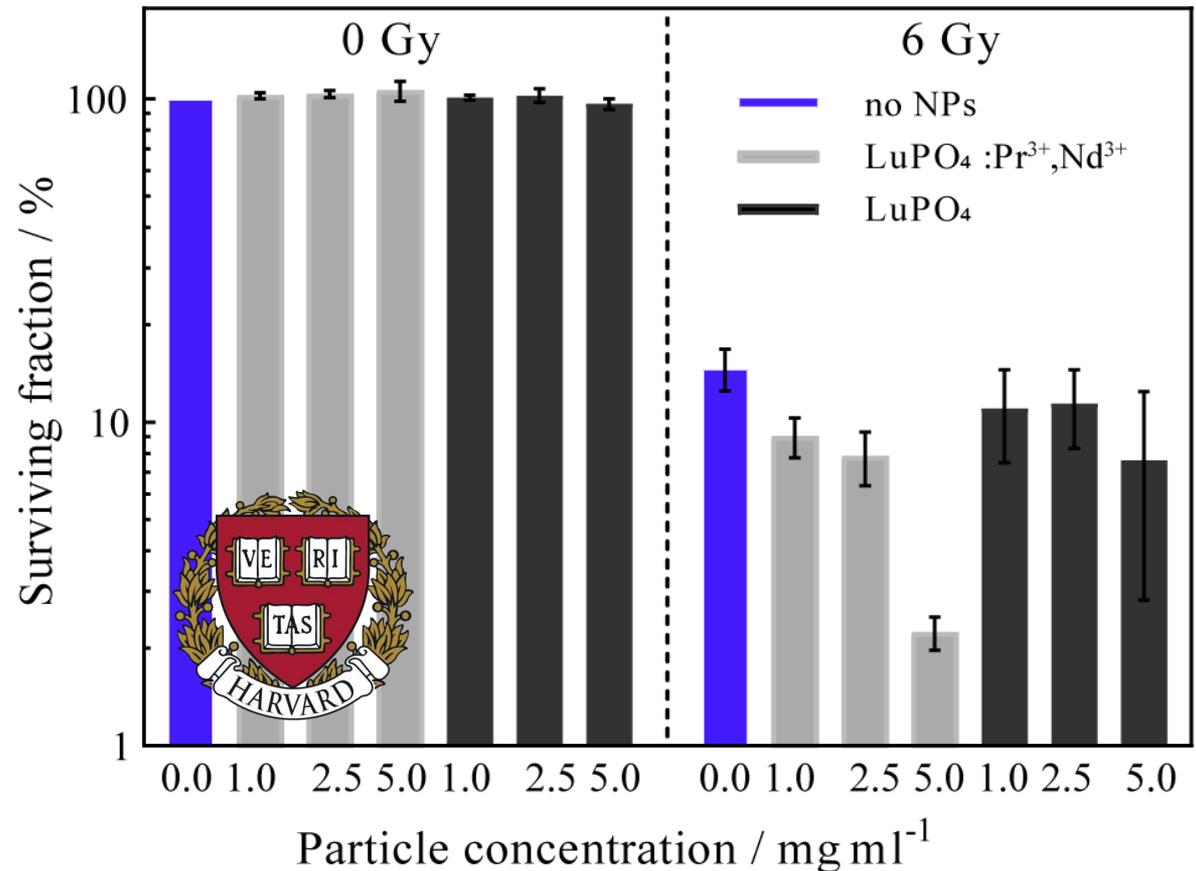
#### LuPO<sub>4</sub>:Pr,Nd unlösliche Nanokristalle mit d = 100 nm, FDA approved



#### 1. Koloniebildungstest A549-Zellen (Lungenkarzinomzelllinie)

mit Bestrahlungsparameter:

- 320 kV und 12,5 mA
- 40 cm Abstand
- 30 s Bestrahlungsdauer



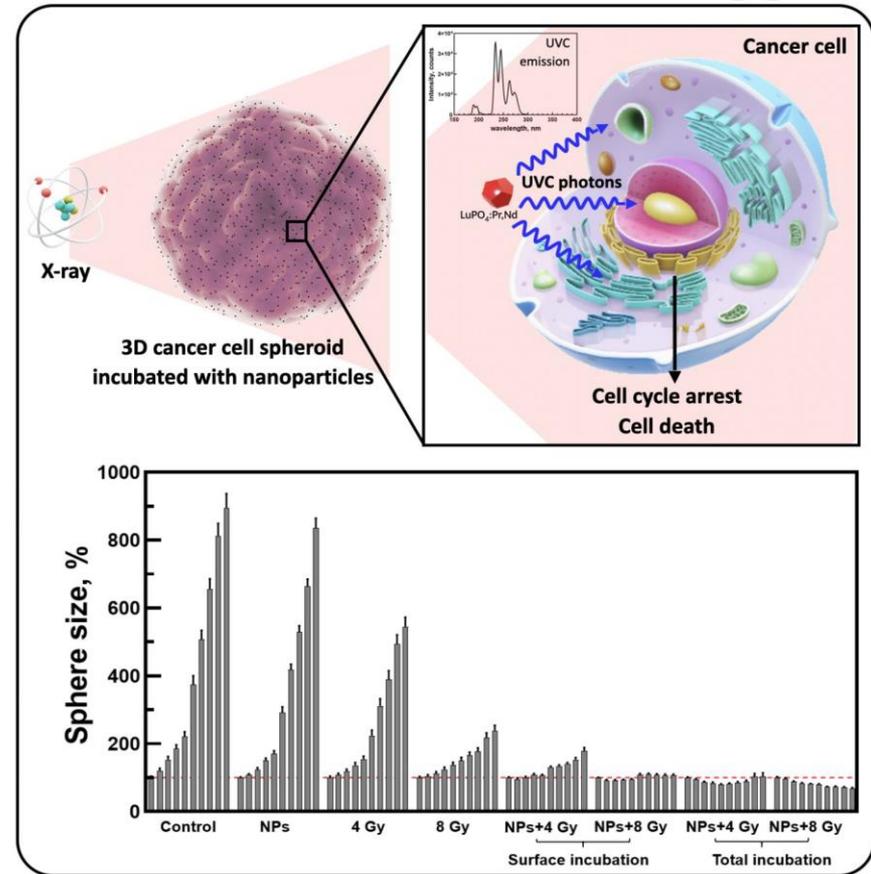
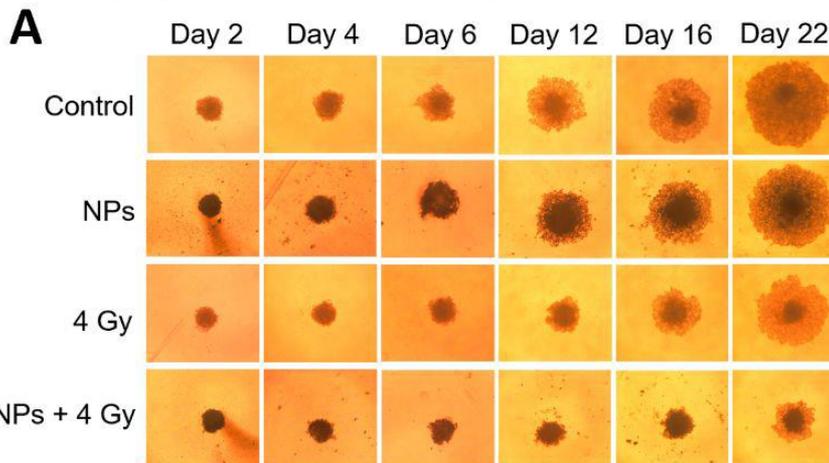
## 2.4 Patent als Spin-off

### Was ist aus der Idee geworden?

#### 2. Studie an 3D-Zellspheroiden (A549-Zellen)

##### Ergebnisse

- Partikel dringen in den Tumor ein
- Partikel sind nicht zelltoxisch
- Partikel + Bestrahlung stoppen das Wachstum der Karzinome



## 2.4 Patent als Spin-off

### Was ist aus der Idee geworden?

#### Suche nach F&E Partnern

#### Industrie

Treffen am 04. Januar 2018

Kein Interesse in F&E einzustiegen, wohl aber an der Technologie

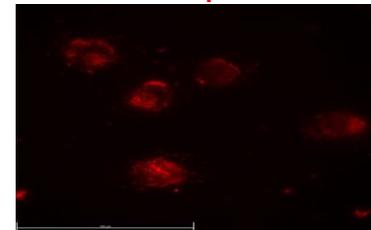
Empfehlung: Entwicklung mit einer KMU oder als Spin-out, dann .....

#### Akademia

Uni Klinikum Münster (UKM), Profs Götte, Greve, Haverkamp, Langer

DFG-Antrag, der im Sept. 2021 eingereicht werden soll

Ebenfalls Interesse an optischen Markern: **LuPO<sub>4</sub>:Eu** und **LuPO<sub>4</sub>:Tb**



Quelle: UK Münster

## 2.5 Patent auf Umwegen

### Idee zur Entwicklung Hg-freier Entladungslampen (CFL, PL, QL, TL)

<b>Ausgangspunkt</b>	<b>BMBF Projekt mit Osram, Philips, Siemens, FH Münster, Univ. Hamburg, TU Darmstadt, Uni Köln zur Entwicklung von Fluoreszenzlampen auf Basis von <math>Xe_2^*</math>-Excimerstrahlern, weil Hg-frei, schnelle Schaltzyklen, T-unabhängig, hoher Formfaktor!</b>	
<b>Andere Anwendung</b>	<b>UV-Strahler zur Wasseraufbereitung</b>	
<b>Forschungsergebnis</b>	<b>VUV zu UV-C Leuchtstoff <math>YPO_4:Bi</math> mit 90% Quantenausbeute</b>	
<b>Erfindungsmeldung</b>	<b>30. September 1998</b>	
<b>Patentanmeldungen</b>	<b>DE19919169 A</b>	<b>18. April 1999</b>
	<b>US09/561,613</b>	<b>27. April 2000</b>
<b>Erteiltes Patent</b>	<b>US Patent 6,398,970 B1</b>	<b>06. April 2002</b>
<b>Patentstatus</b>	<b>Bei Signify abgelaufen am 27. April 2020</b>	



## 2.5 Patent auf Umwegen

### Was ist aus der Idee geworden?

Produkteinführung

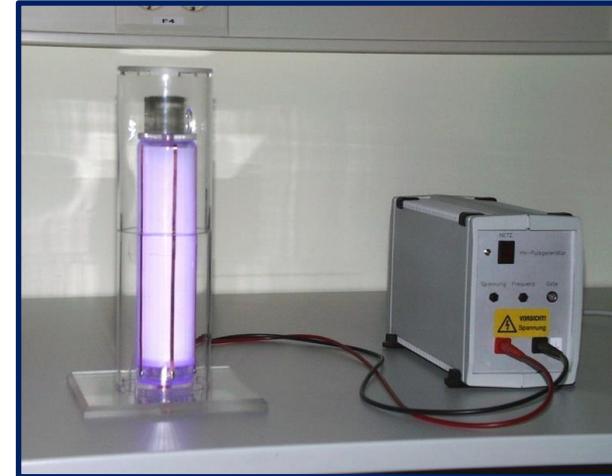
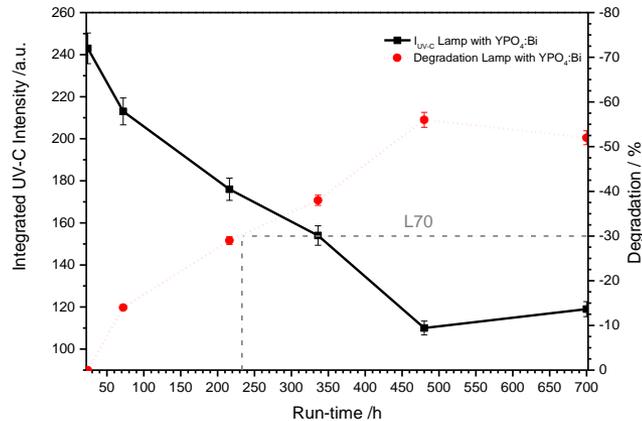
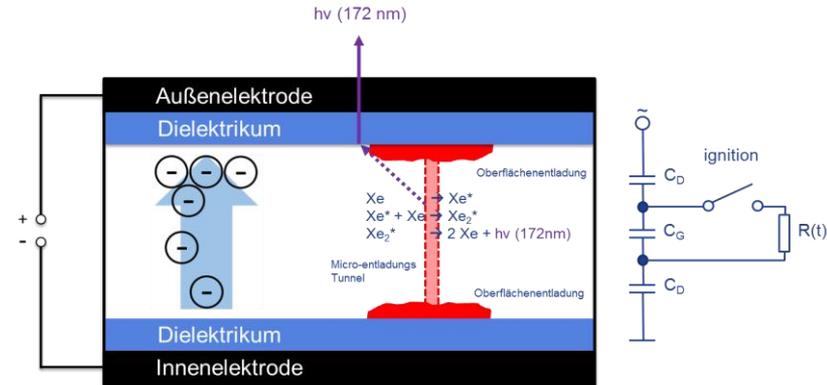
Philips InstantTrust

Anwendung

Boote, Yachten, Caravans

Problem

Lebensdauer geringer als  
von Hg-Entladungslampen



Literatur: M. Broxtermann, T. Jüstel, et al., A Detailed Aging Analysis of  $MPO_4:X$  ( $M = Y, La, Lu; X = Bi, Pr, Gd$ ) due to the Xe Excimer Discharge, *J. Luminescence*, Vol. 202, pp. 450-460, 2018

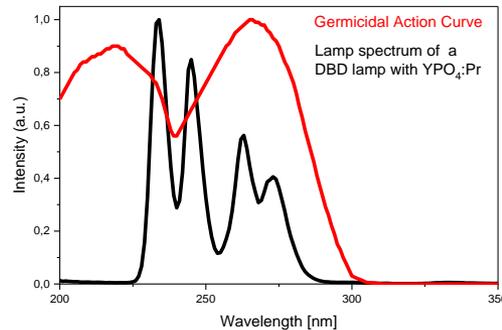
## 2.5 Patent auf Umwegen

### Was ist aus der Idee geworden?

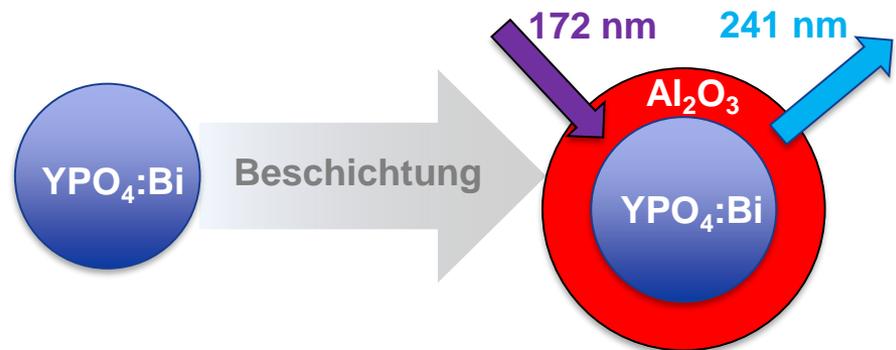
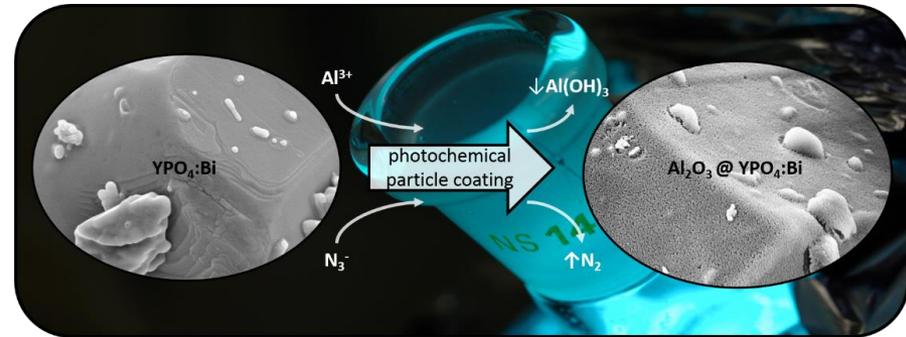
#### Entwicklung

#### Stabilisierung des Leuchtstoffs $\text{YPO}_4:\text{Bi}$ durch $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ Beschichtung

#### Suche nach anderen Leuchtstoffen: $\text{YPO}_4:\text{Pr}$



$\text{LaPO}_4:\text{Pr}$  225 nm  
 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Pr}$  265 nm



#### Ergebnis

Spin-off Anwendungen:  
Luftdesinfektion  
Oberflächenreinigung  
Abbau von Nitrat  
Abgasreinigung

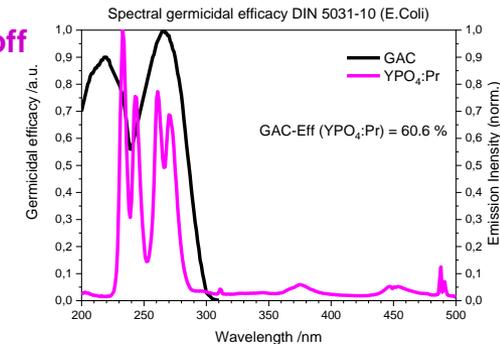
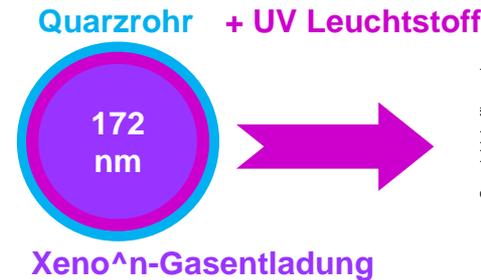
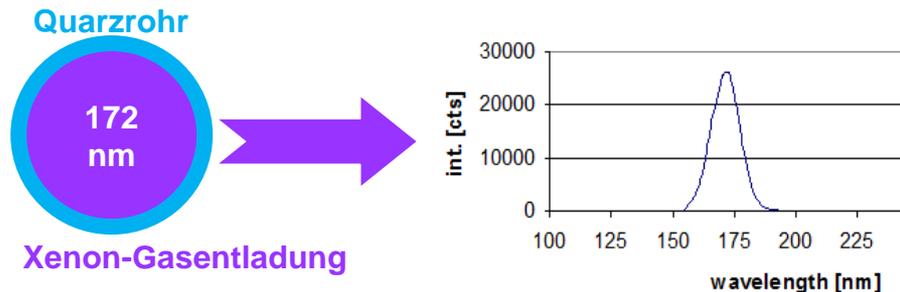
Literatur: M. Broxtermann, T. Jüstel, Mat. Res. Bull. 80 (2016) 249

## 2.5 Patent auf Umwegen

### Was ist aus der Idee geworden?

#### Entwicklung einer idealen UV-Strahlungsquelle

- › Hocheffizient:  $\eta(\text{UV}) > 20\%$  (minimale Betriebskosten)
- › UV-C Strahlung: UV-Desinfektion:  $\lambda \sim 260 \text{ nm}$  (max. GAC)
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Aktivierung:  $200 \text{ nm} < \lambda < 300 \text{ nm}$
  - Ozonbildung, TOC-, Nitratabbau:  $\lambda < 240 \text{ nm}$
- › Kostengünstig und leistungsstark (wenige Strahler, minimale Investitionskosten)
- › Hohe Lebensdauer (minimale Betriebs- bzw. Wartungskosten)
- › Quecksilberfrei (UNEP Minamata Convention on Mercury 2017)



#### Weitere Patentanmeldungen / Erteilte Patente

- T. Jüstel, J. Dirscherl, H. Nikol, D.U. Wiechert, Device for Disinfection of Water with UV-C Discharge
- T. Jüstel, H. Nikol, J. Dirscherl, W. Busselt, EP00201427, US 6398970 B1
- T. Jüstel, H. von Busch, G. Heussler, W. Mayr, US 7298077 B2
- G.F. Gärtner, G. Greuel, T. Jüstel, W. Schiene, US 7687997 B2
- T. Jüstel, J. Meyer, W. Mayr, US 7808170 B2
- T. Jüstel, P. Huppertz, D.U. Wiechert, W. Mayr, H. von Busch, US 7855497 B2
- T. Jüstel, G. Greuel, J.M. Kuc, US 9334442 B2
- T. Jüstel, N. Braun, M. Broxtermann, A. Deitermann, C. Jung, A. Nietzsche, I. Robers, DE102018117167 A1



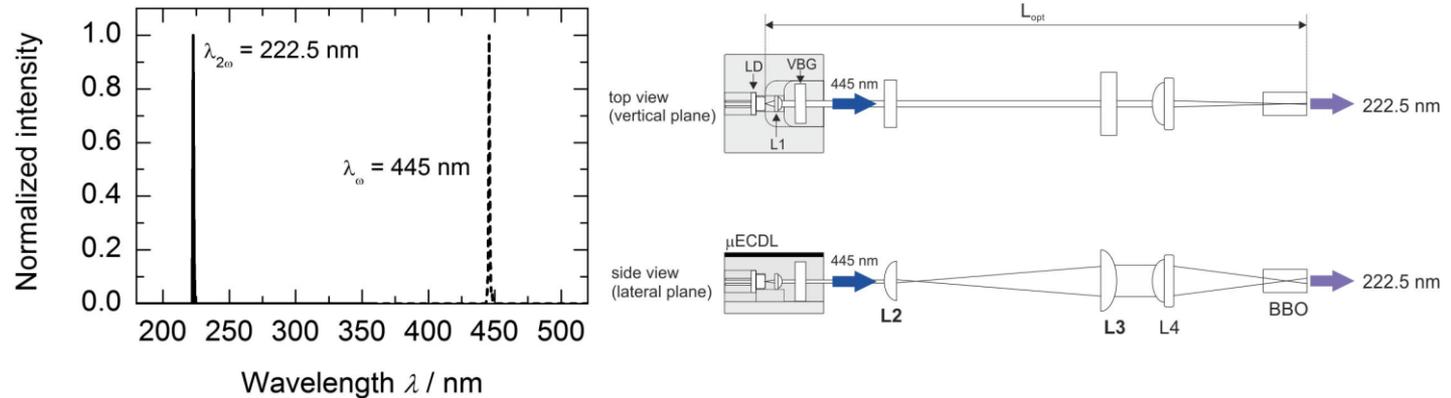
## 2.6 Patent mit hoher Aktualität

### Idee zur Umwandlung von sichtbarem Licht in UV-Strahlung

#### Ausgangspunkt

#### Aktuelle wissenschaftliche Literatur

#### 1. Nicht-linear optisches Materialien zur SHG aus Berlin



#### 2. Keramische UV-C up-Konverter aus Atlanta

**ABSTRACT:** The objective of this study was to develop visible-to-ultraviolet C (UVC) upconversion ceramic materials, which inactivate surface-borne microbes through frequency amplification of ambient visible light. Ceramics were formed by high-temperature sintering of compacted yttrium silicate powders doped with  $\text{Pr}^{3+}$  and  $\text{Li}^+$ . In comparison to previously reported upconversion surface coatings, the ceramics were significantly more durable and had greater upconversion efficiency under both laser and low-power visible light excitation. The antimicrobial activity of the surfaces under diffuse fluorescent light was assessed by measuring the inactivation of *Bacillus subtilis* spores, the rate of which was nearly 4 times higher for ceramic materials compared to the previously reported films. Enhanced UVC emissions were attributed to increased material thickness as well as increased crystallite size in the ceramics. These results represent significant advancement of upconversion surfaces for sustainable, light-activated disinfection applications.

The image shows several yellowish ceramic samples, some as thin plates and some as discs. A blue wavy arrow labeled 'Visible light' points towards the samples. A red wavy arrow labeled '34x UVC' points away from the samples. A graph in the bottom right shows a peak in UVC emission at approximately 280 nm, with the x-axis labeled 'Wavelength (nm)' ranging from 220 to 380.

# 2.6 Patent mit hoher Aktualität

## Idee zur Umwandlung von sichtbarem Licht in UV-Strahlung

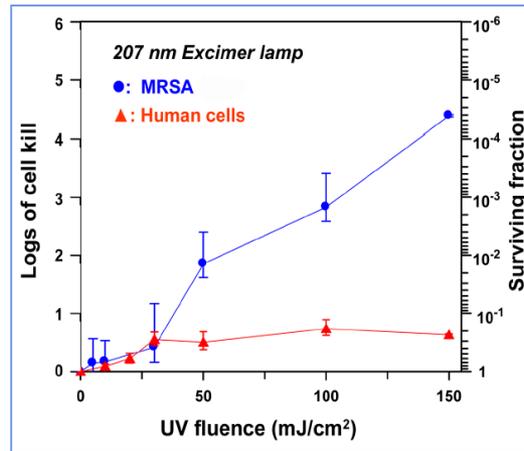
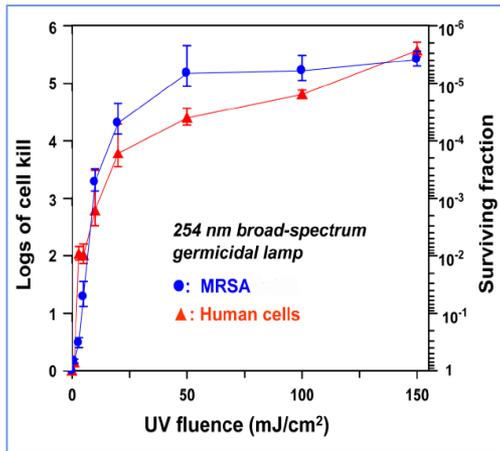
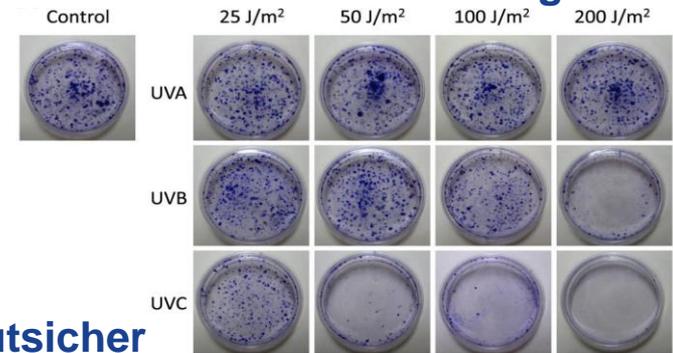
Anwendung Luft- und Oberflächendesinfektion mit hautsicherer UV-Strahlung

UV-A kein Effekt

UV-B geringer Effekt

UV-C 240-280 nm höchster Effekt

UV-C 200-240 nm starker Effekt & hautsicher



Literatur  
Produkt

D.J. Brenner et al., Radiation Research 187 (2017) 483

Ushio Homepage Care222 UV disinfection solutions → KrCl\* Strahler

## 2.6 Patent mit hoher Aktualität

### Was ist aus der Idee bisher geworden?

#### Problem

Aktuelle NLO und up-Konverter Materialien mit UV-C Emission besitzen eine Quantenausbeute  $\ll 1\%$ !

#### Entwicklung

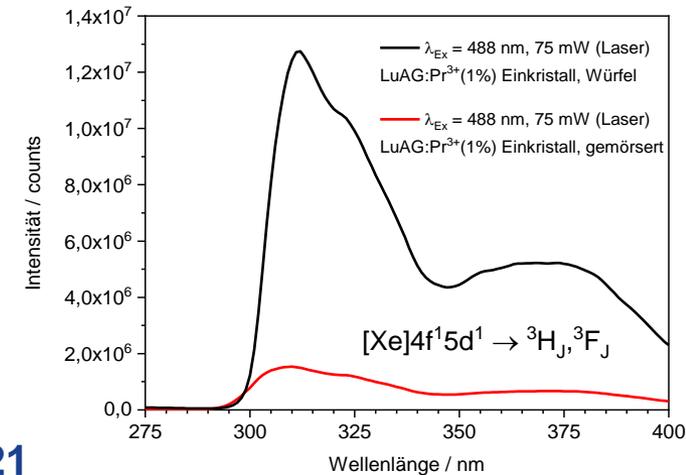
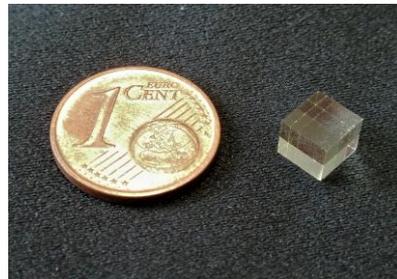
Röntgen  $\rightarrow$  UV-C (200-240 nm)  
 $e^-$   $\rightarrow$  UV-C (200-240 nm)  
 EUV/VUV  $\rightarrow$  UV-C (200-240 nm)  
 Blau  $\rightarrow$  UV-C (200-240 nm)

#### Szintillatoren

Kathodenstrahlkonverter  
 Down-Konverter  
 Up-Konverter

#### Ergebnis

Granate als UV-B up-Konverter  
 Kristalle besser als Mikropulver



#### Patentanmeldung

WO002021073914 A1 22. April 2021

#### Zukunft

Spin-off Anwendungen für UV-B Strahlung gesucht.....!

## 3. Zusammenfassung

### **Erfahrungen aus 25 Jahren Erfindertätigkeit**

- **Jede Erfindungs-/Patentanmeldung führt zu allerlei Herausforderungen**
- **Von der Erfindungsmeldung bis zum erteilten Patent dauert es 5 Jahre oder mehr → Zeitpunkt der Patentanmeldung muss mit viel Bedacht gewählt werden**
- **Man benötigt ein inspirierendes Umfeld und den richtigen Patentanwalt: Großer Dank an A. Hüttermann!**
- **Ein interdisziplinäres Team ist entscheidend für die Umsetzung einer Idee bis zum „Demonstrator“**
- **Recherchen zur Absicherung der Neuigkeit bzw. erfinderischen Höhe einer Idee/Erfindungsmeldung sind trotz aller Datenbanken herausfordernd**
- **Was aus einem Patent kommerziell wird, ist für den Erfinder oft recht undurchsichtig!**
- **Offengelegte Patente tragen wie Peer-Reviewed Publikationen zur Findung neuer Kooperationspartner bei: R. Anderson, Wellman-Center, HMS Boston**
- **Ein gutes Patentportfolio ist für Sichtbarkeit und Kooperationen unverzichtbar**

## 4. Danksagung

**Dr. Florian Baur**  
**Dr. David Enseling**  
**Ines Becker**  
**Dr. Helga Bettentrup**  
**Agata Blacha**  
**Andre Bleise**  
**Ewelina Broda**  
**Dr. Michael Dierks**  
**Dr. Danuta Dutczak**  
**Dr. Tobias Dierkes**  
**Emilie Goirand**  
**Nadine Engbers**  
**Linda Eickhoff**  
**Jörg Exner**  
**Joana Flottmann**  
**Dr. Rolf Gerdes**  
**Dr. Joanna Gondek**  
**Dr. Benjamin Herden**  
**Alexander Hoffmann**  
**Torsten Hofmann**  
**Marcel Hübner**  
**Dr. Thomas Jansen**  
**Dr. Arturas Katelnikovas**  
**Dr. Ramunas Skaudzius**  
**Heike Kätker**

**Beata Koziara**  
**Tim Köcklar**  
**Dr. Jagoda Kuc**  
**Stephan Lippert**  
**Maximilian Mäsing**  
**Dr. Daniel Michalik**  
**Dr. Monika Michalkova**  
**Dr. Alexander Milbrat**  
**Katarzyna Mocniak**  
**Dr. Stephanie Möller**  
**Dr. Matthias Müller**  
**Jessica Peschel**  
**Dr. Julian Plewa**  
**Tatjana Rat**  
**Carsten Schledorn**  
**Dr. Simas Sakirzanovas**  
**Carsten Schweder**  
**Dr. Sebastian Schwung**  
**Andrew Shamu**  
**Lisa Siewert**  
**Claudia Süssemilch**  
**Dr. Dominik Uhlich**  
**Christine Vogel**  
**Dr. Nils Wagner**  
**Nele Schumacher**

**Dr. Beata Malysa**  
**Antonio Lorusso**  
**Dr. Stefan Fischer**  
**Dr. David Böhnisch**  
**Gökhan Öksüz**  
**Heike Jenneboer**  
**Anne Uckelmann**  
**Juri Rosenboom**  
**Nils Kuprat**  
**Elisa Lindfeld**  
**Anne Westemeyer**  
**Dr. Sara Espinoza**  
**Dr. Mike Broxtermann**  
**Dr. Simon Korte**  
**Dr. Max Volhard**  
**Viktor Anselm**  
**Patrick Pues**  
**Natalie Pasberg**  
**Michael Laube**  
**Jan-Niklas Keil**  
**Jan Kappelhoff**  
**Franziska Schröder**  
**Tim Pier**  
**Julia Exeler**  
**Sven Reetz**  
**Florian Rosner**  
**Raphael Steinbach**



**MERCK**

