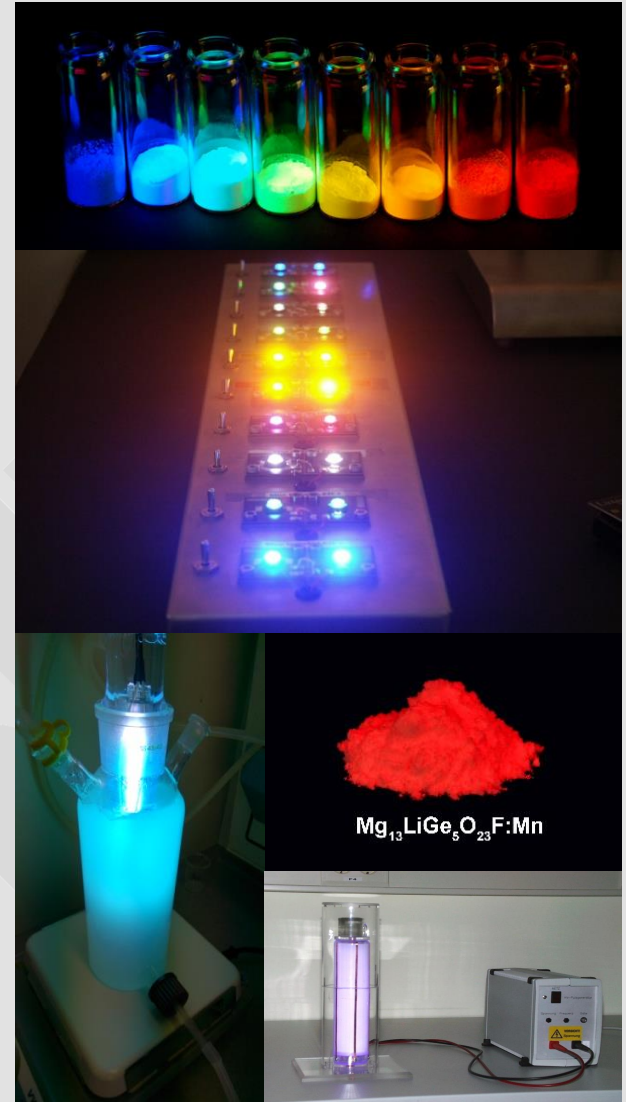


Meine persönlichen Patentierungserfahrungen - Von der Idee zur Innovation -

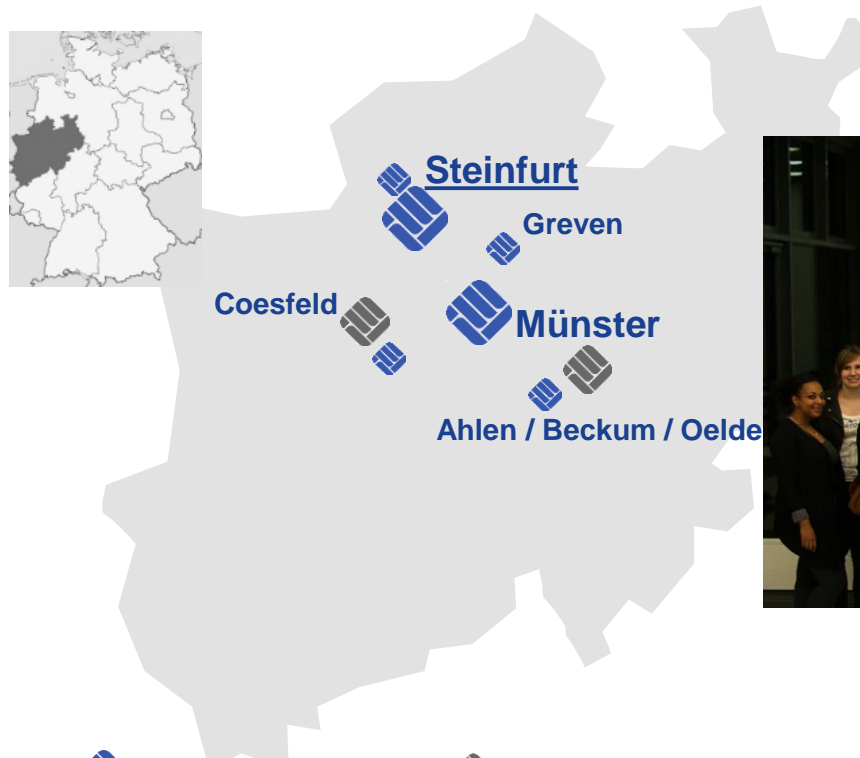
Prof. Dr. Thomas Jüstel

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



Kontaktdaten

- **Adresse:** Stegerwaldstr. 39, D-48565 Steinfurt
- **Tel.:** +49 (0)2551 9-62100
- **Mobil:** +49 (0)151 72307784
- **e-mail:** 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

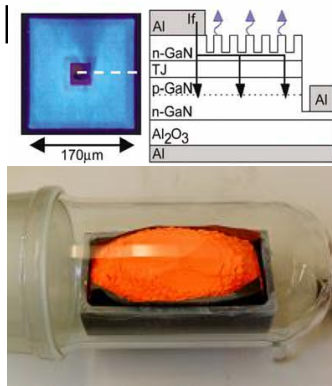
4. Danksagung

1. Von der Idee zur Innovation

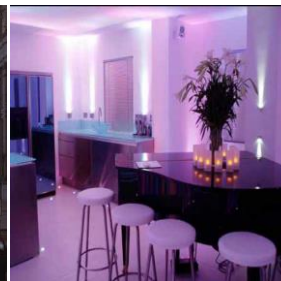
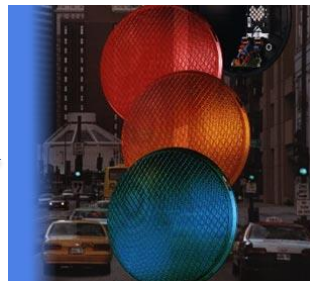
Definition Idee: Ein Gedanke oder Leitbild (wörtlich eine „Eingebung“ oder „Erscheinung“), nach der zukünftiges Handeln gerichtet wird

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

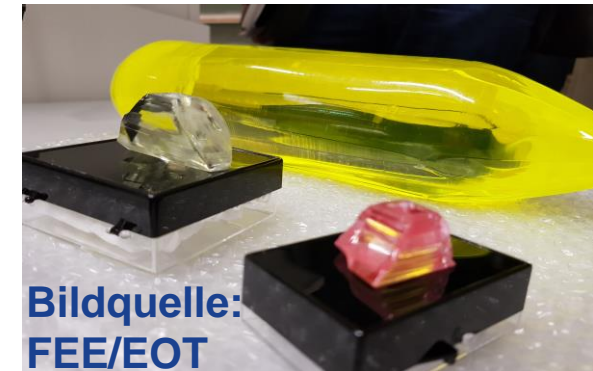
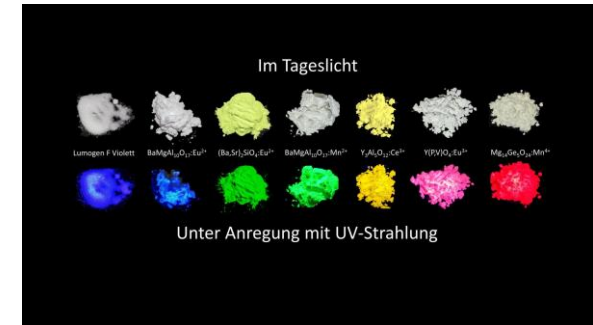
- **Kreativität:** „Innovate and not imitate“
- **Fachwissen** in einem Technologiefeld
- **Breites Basiswissen:** Lichterzeugung ↔ Astrophysik

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

Ir³⁺-, Ln³⁺-Komplexe, taz, tpd,

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



Materialien

Organische Halbleiter: Emitter, Elektronen- und Lochleiter



Komponenten

OLED „Stack“



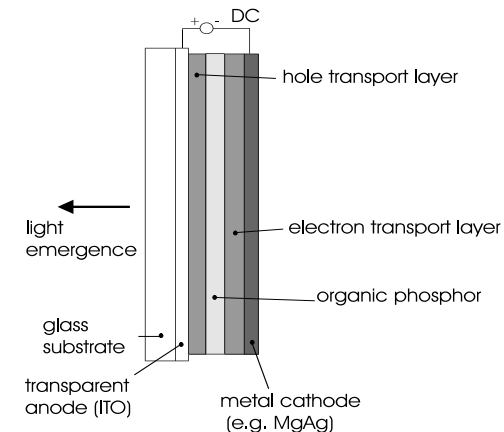
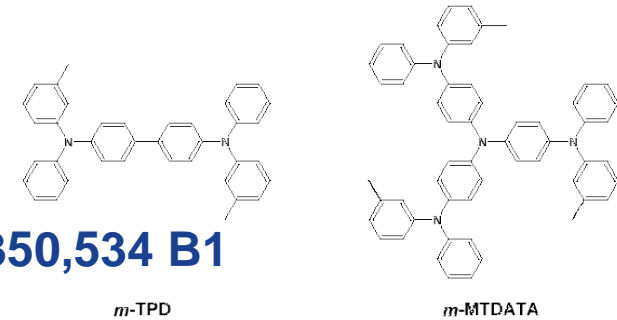
Geräte

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)*

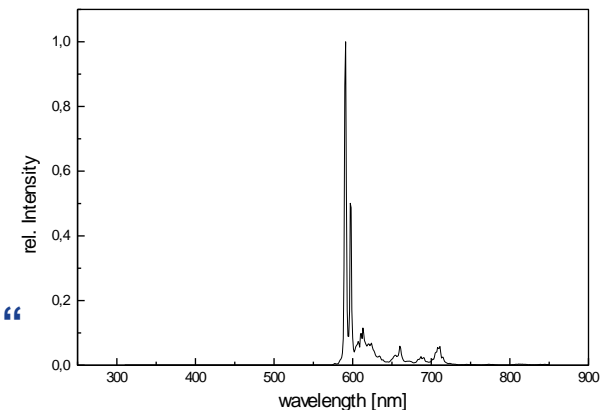
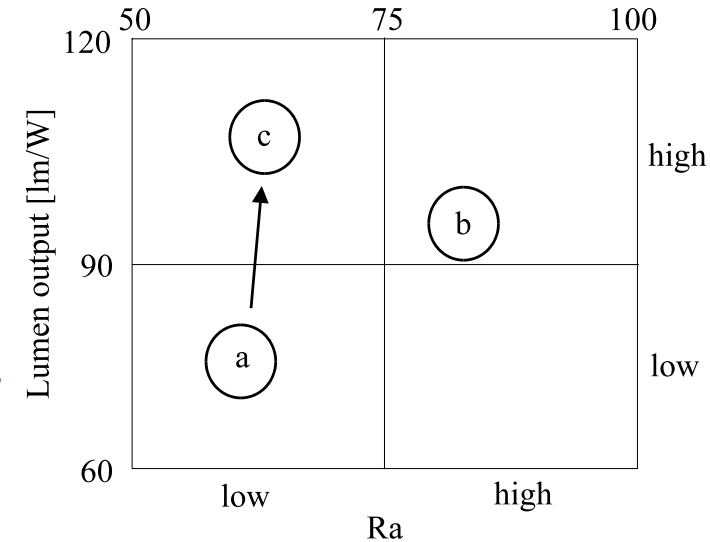
Aufgabe Suche nach rotem FL-Leuchtstoff
mit hohem Lumenäquivalent

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

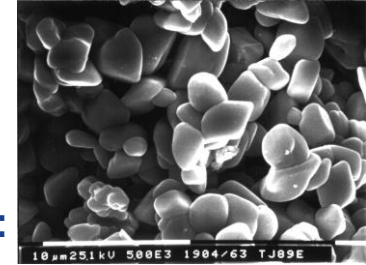


2.1 Erste Patentanmeldung

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

Ausgangspunkt	Sonnenbanklampen mit UV-A Leuchtstoff $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ (Lit.: G. Blasse, B.C. Grabmeier, <i>Luminescent Materials</i>, 1994)	
Aufgabe	UV-Lampe mit sonnenähnlichem Spektrum → CLEO Natural	
Forschungsergebnis	2-Komponentenleuchtstoffmischung: UV-B und UV-A	
Erfindungsmeldung	27. August 1997	
Patentanmeldung	EP 97204031	19. Dezember 1997
	US 09/208,509	09. Dezember 1998
Erteiltes Patent	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	

2.2 Patent in der Anwendung

Was ist aus der Idee geworden?

Entwicklung	Testserie mit Hg-Niederdruckentladungslampen in Borosilikatglas und einer dichromatischen Leuchtstoffmischung: UV-B $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ UV-A $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$
Produkteinführung	2001: CLEO Natural 100 W www.eur.lighting.philips.com/tanning
Ergebnis	Innovation mit verbessertem Bräunungsergebnis
Problem	Akzeptanz der Kunden, da längere Bräunungszeiten
Herausforderung	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*)

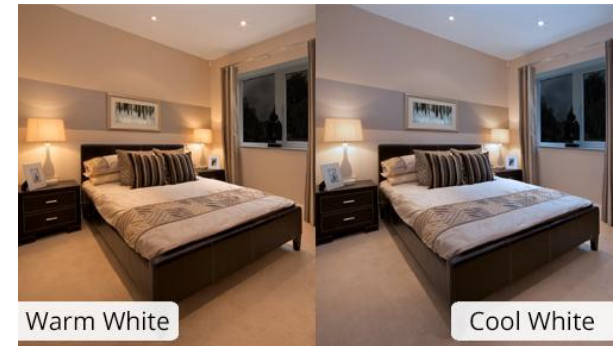
Aufgabe LED mit halogenlampenähnlichem Spektrum (CCT ~ 3000 K)

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 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$

Rot $Sr_2Si_5N_8:Eu$ oder $CaS:Eu$

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:

$(Ca,Sr)AlSiN_3:Eu,O$ (Mitsubishi)

$K_2SiF_6:Mn$ (GE)

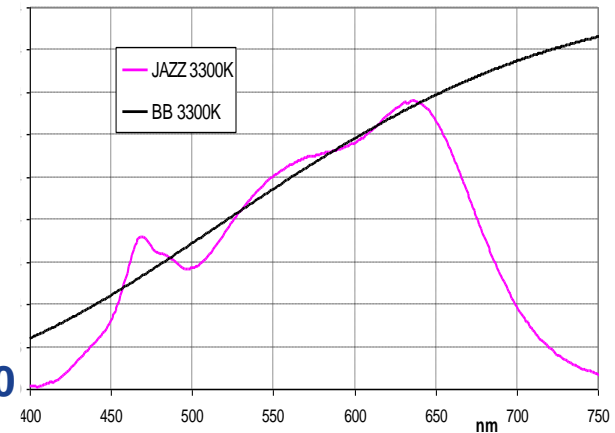
QDots (Samsung)

Lumileds Reaktion

$(Ca,Sr,Ba)_2Si_{5-x}Al_xN_{8-x}O_x:Eu$

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

Rezent: $SrLiSi_3N_4:Eu$



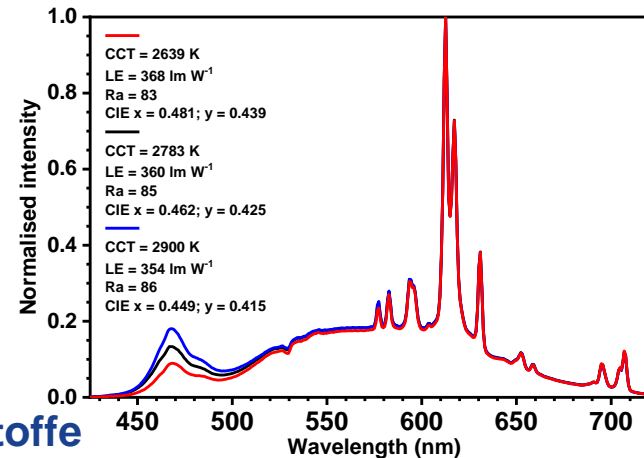
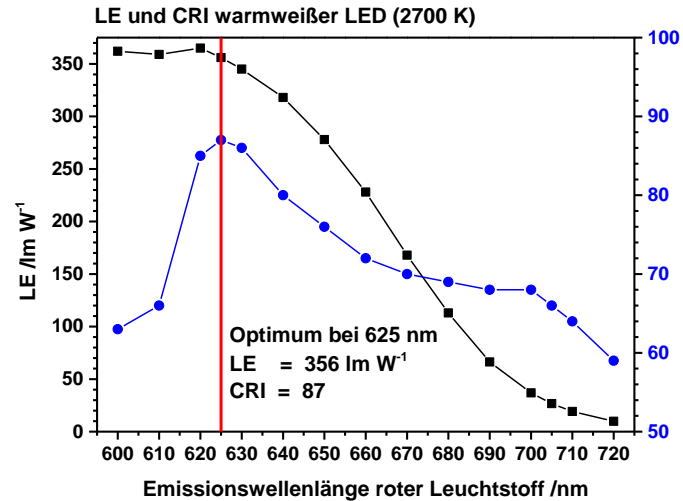
2.3 Patent zur ersten warm-weißen LED

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
- $(\text{Ca,Sr,Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu,Ce,}(\text{Zr,Hf})$
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.



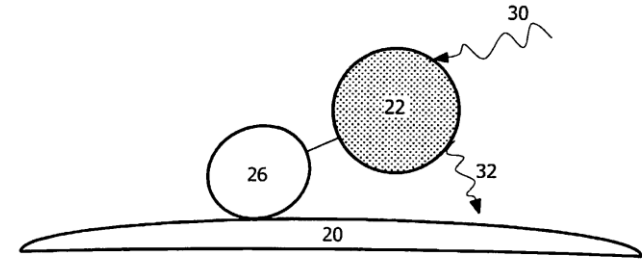
2.4 Patent als Spin-off

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 ₄ :Nd	193	10
LaPO ₄ :Pr	225	25
LuPO₄:Pr	234	27
YPO ₄ :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

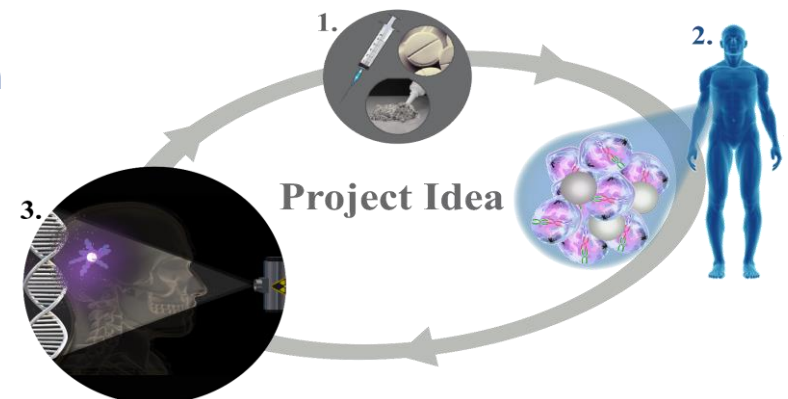
Produkteinführung Keine

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

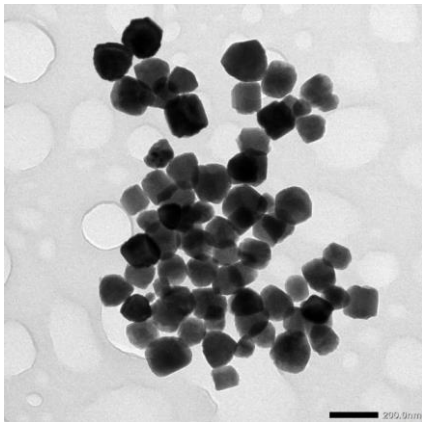


2.4 Patent als Spin-off

Was ist aus der Idee geworden?

Entwicklung

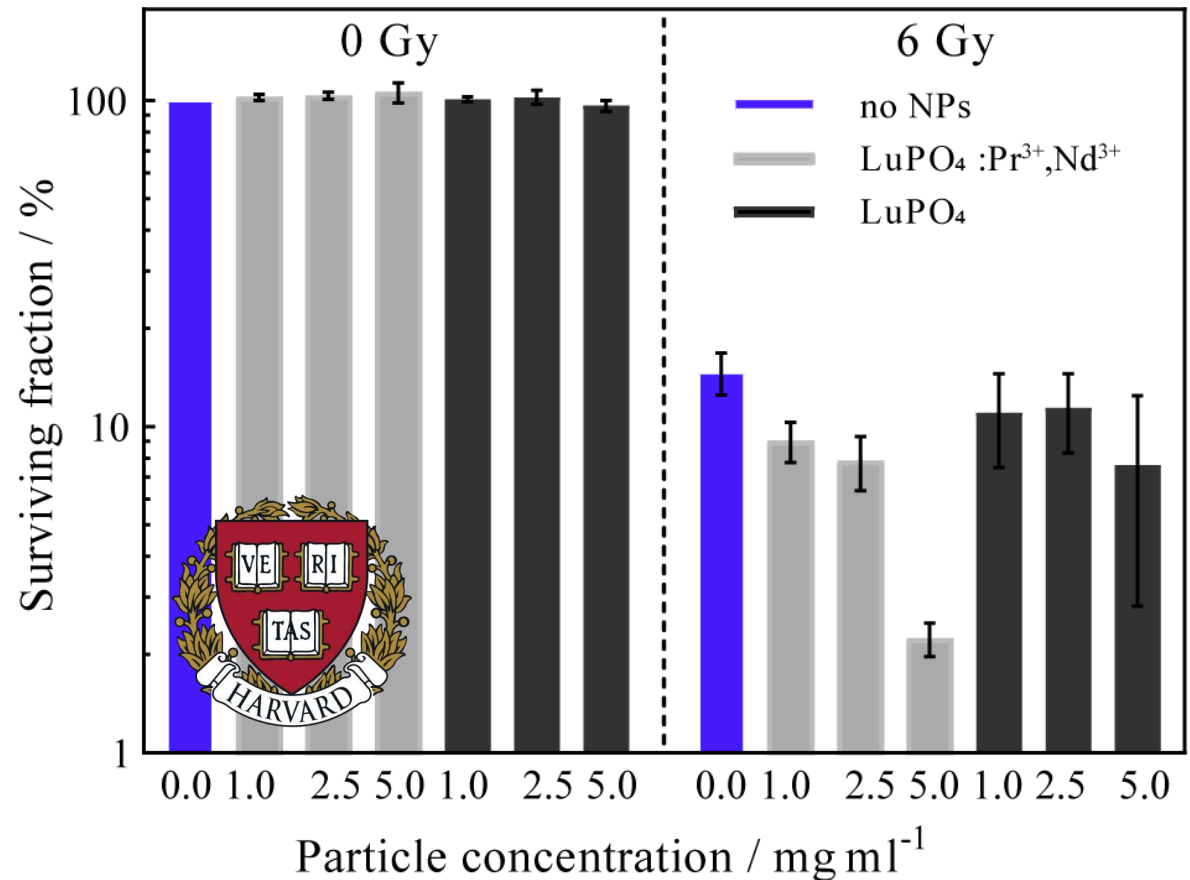
LuPO₄:Pr,Nd unlösliche Nanokristalle mit d = 100 nm, FDA approved



1. Koloniebildungstest A549-Zellen (Lungenkarzinomzelllinie)

mit Bestrahlungsparameter:

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



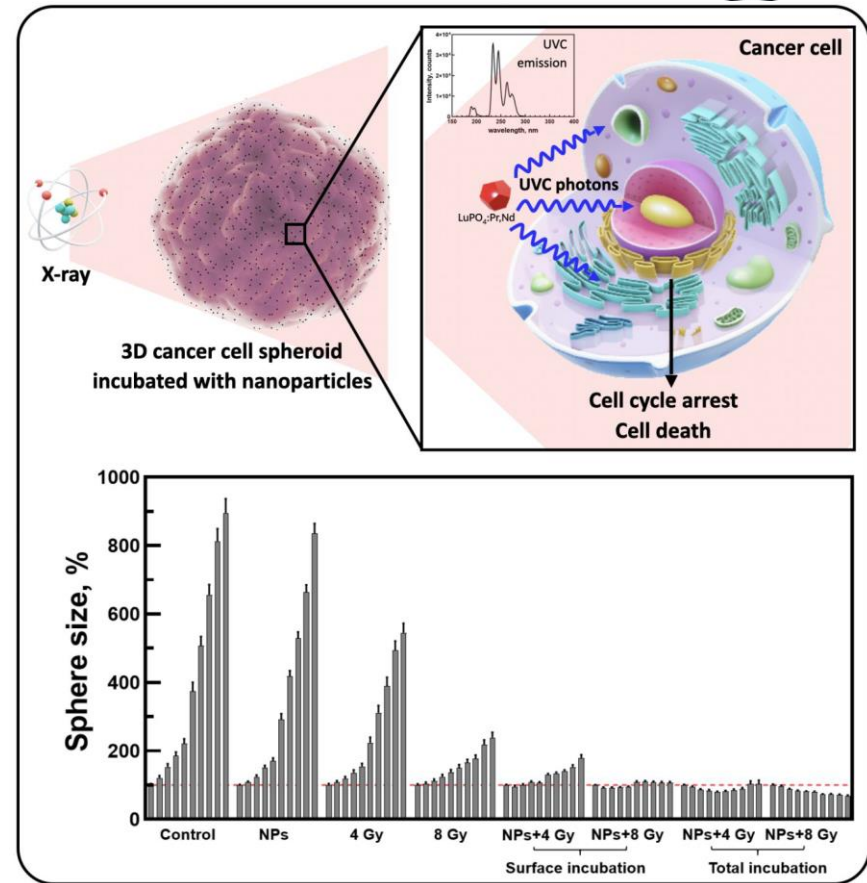
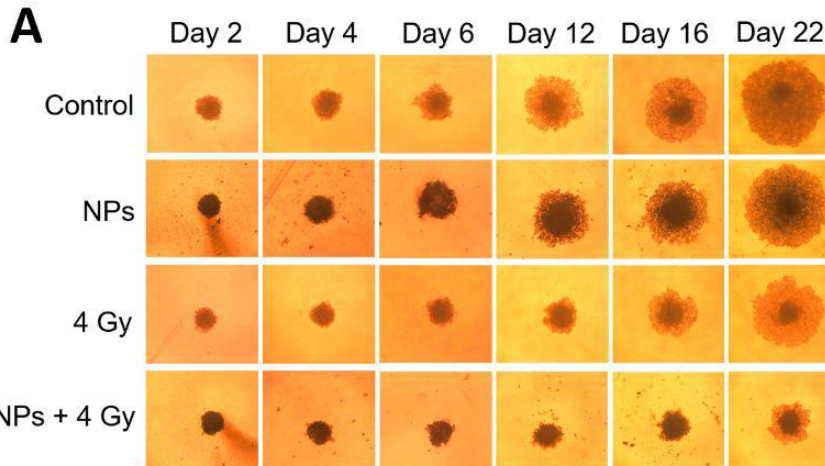
2.4 Patent als Spin-off

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

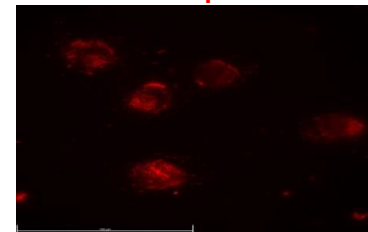
Empfehlung: Entwicklung mit einer KMU oder als Spin-out, dann

Akademia

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

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

Ebenfalls Interesse an optischen Markern: **LuPO₄:Eu** und **LuPO₄:Tb**

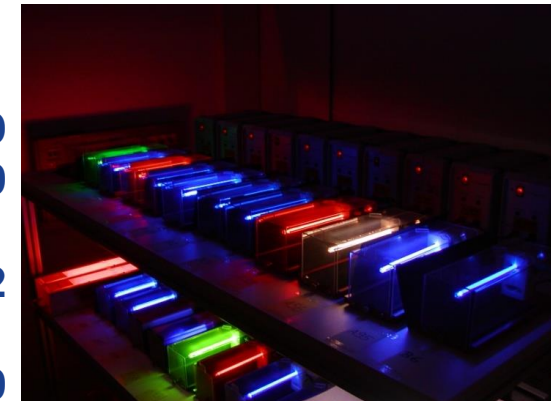


Quelle: UK Münster

2.5 Patent auf Umwegen

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

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



2.5 Patent auf Umwegen

Was ist aus der Idee geworden?

Produkteinführung

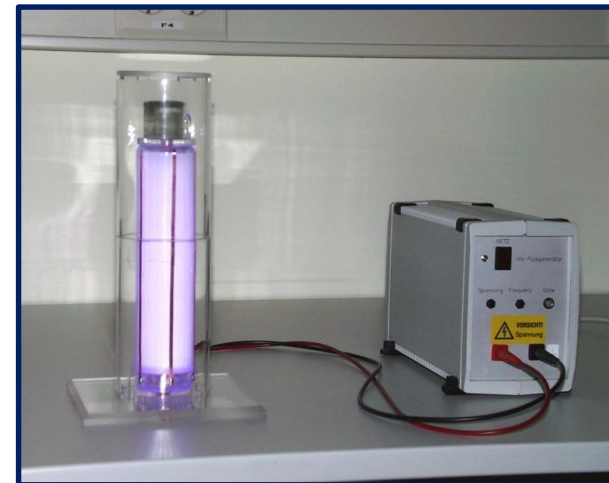
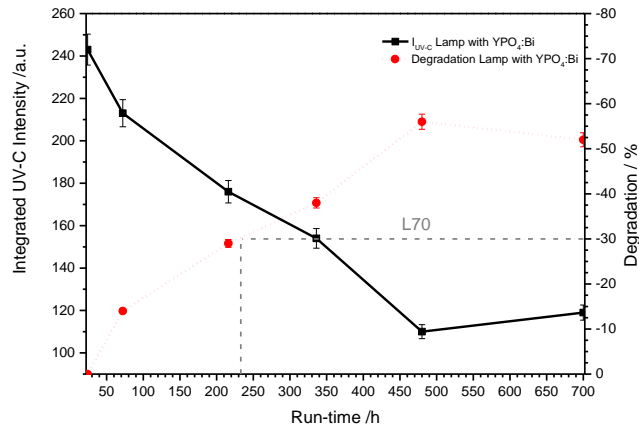
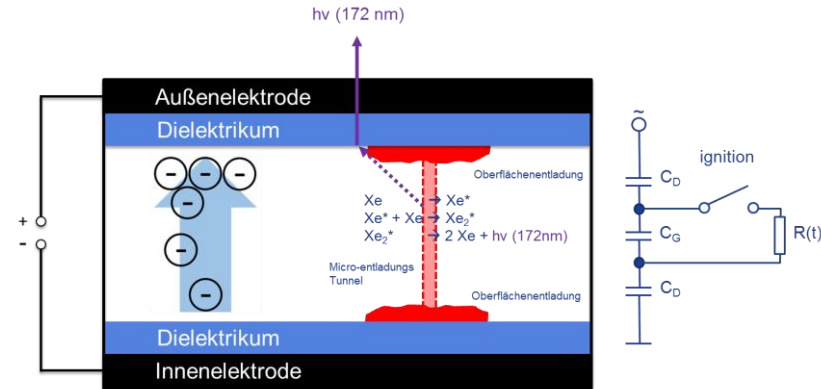
Philips InstantTrust

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

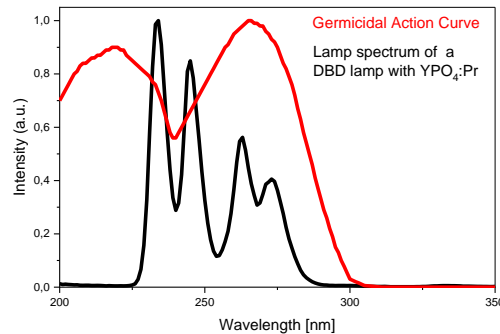
2.5 Patent auf Umwegen

Was ist aus der Idee geworden?

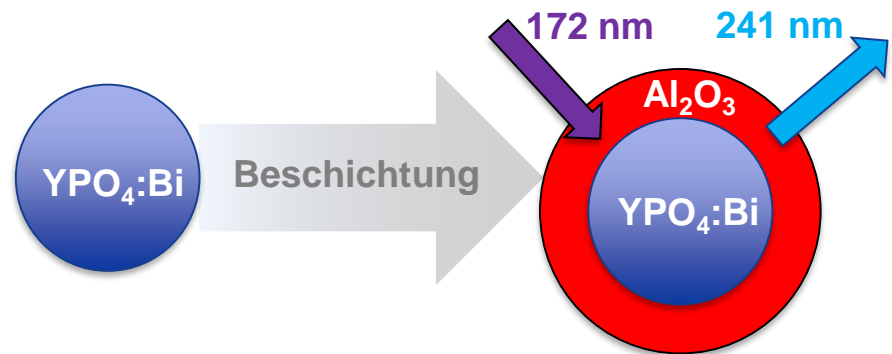
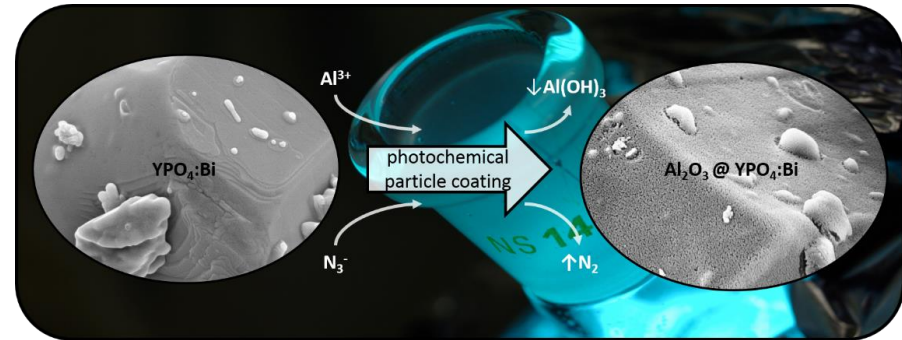
Entwicklung

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

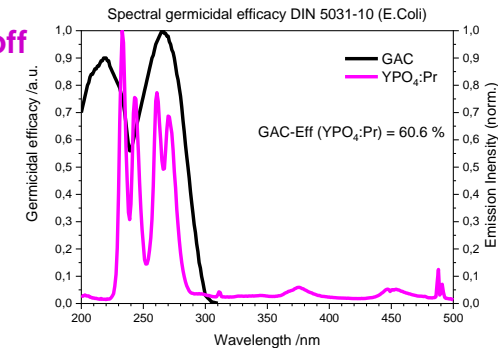
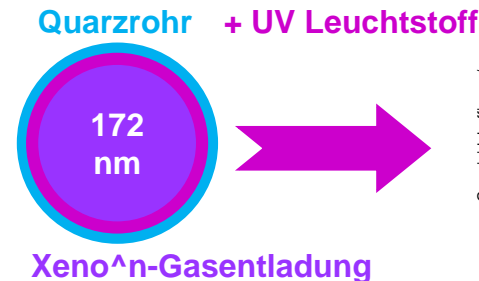
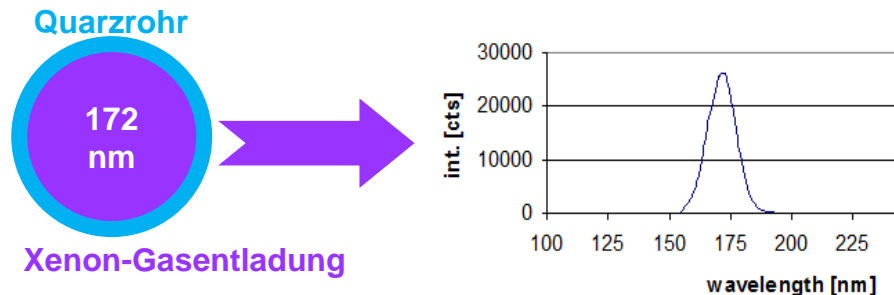
Literatur: M. Broxtermann, T. Jüstel, Mat. Res. Bull. 80 (2016) 249

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)
- H₂O₂-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



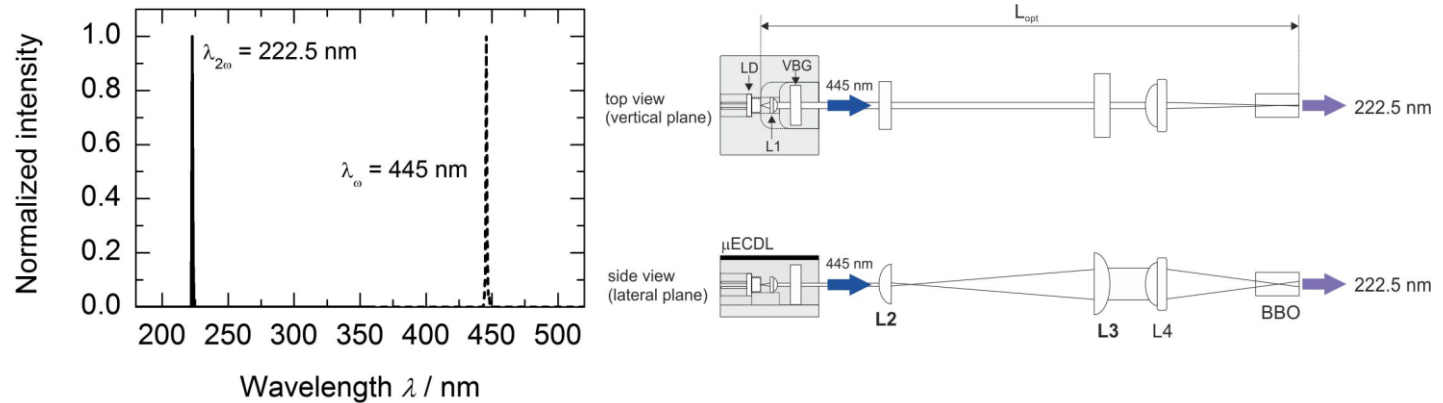
2.6 Patent mit hoher Aktualität

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 Pr^{3+} and 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 yellow, rectangular and circular ceramic samples. A blue arrow labeled 'Visible light' points towards them. A graph inset shows a peak in UVC emission at approximately 280 nm, labeled '34x UVC', with a wavelength axis from 220 to 380 nm.

2.6 Patent mit hoher Aktualität

Idee zur Umwandlung von sichtbarem Licht in UV-Strahlung

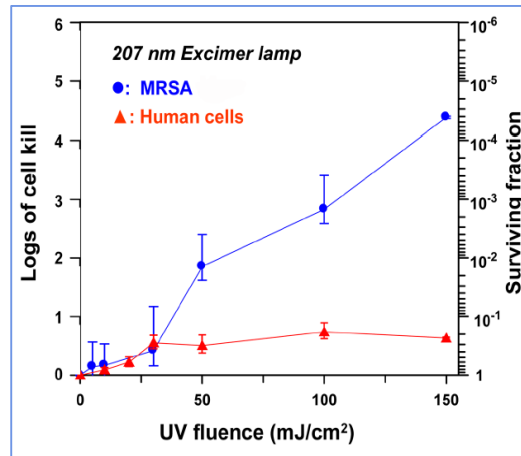
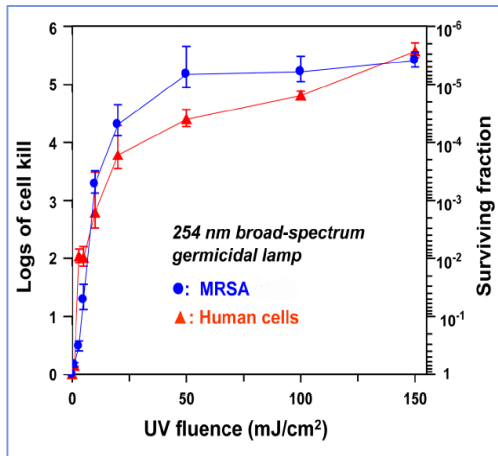
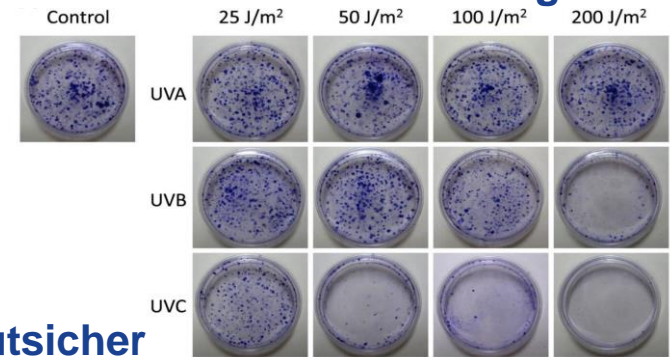
Anwendung Luft- und Oberflächendesinfektion mit hautsicherer UV-Strahlung

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?

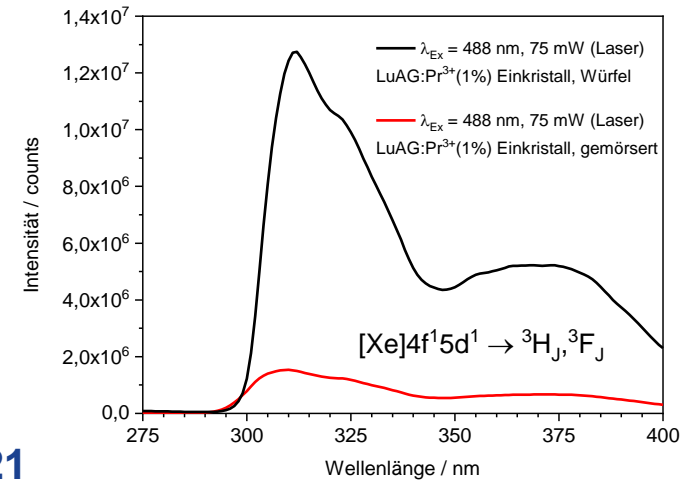
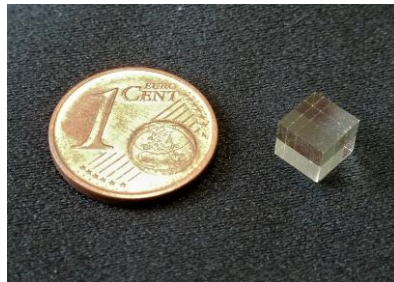
Problem Aktuelle NLO und up-Konverter Materialien mit UV-C Emission besitzen eine Quantenausbeute $\ll 1\%$!

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

