

Kapazitiv gekoppelte Plasmastrahler zur Erzeugung von 222 nm Excimerstrahlung mit gedruckten Elektrodenstrukturen

Krypton-Chlorid-Flachlampen zur flächigen Erzeugung von UV-Strahlung

Biruk Alemu, Tim Gehring, Robert Huber, Raghuraman Anantharaman, Qihao Jin, Jan Dycke und Rainer Kling

Überblick

Kapazitiv gekoppelte Flachlampen

- Dielektrisch behinderte Entladung (DBE)
- Erzeugung von 222 nm UV-Strahlung
- Flächige Flachlampengeometrien
- Gedruckte Elektrodenstrukturen mit komplexen Geometrien möglich

Vorteile von gedruckten Elektroden

- Maskenloser Digitaldruck für schnellen Entwicklung und Herstellung komplexer Strukturen in 2D und 3D
- Großflächige Elektrodenstrukturen möglich

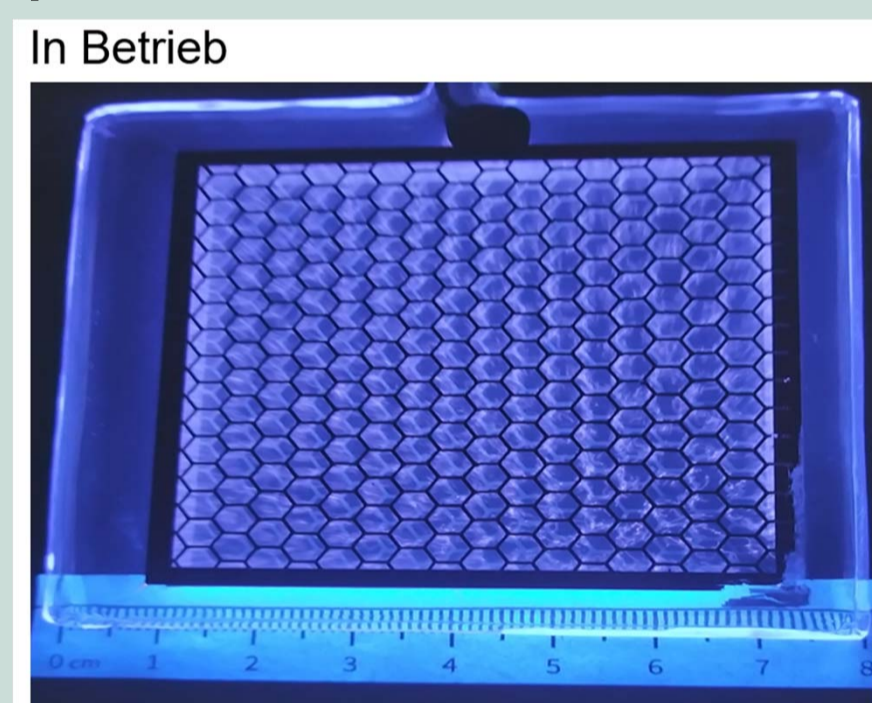
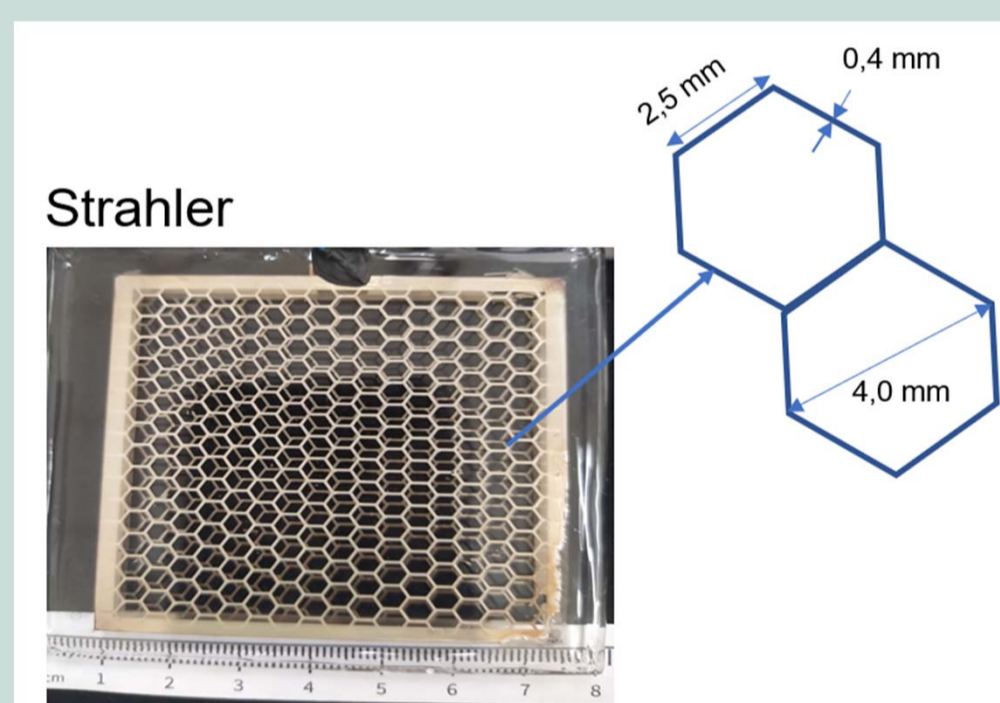
Anwendungsbeispiele

- UV-Desinfektion (von Wasser, Luft oder Oberflächen)
- Plasmaaktiviertes Wasser (PAW) (NO_3^- , NO_2^-)

Flachlampenstruktur

Dimensionierung und Füllparameter

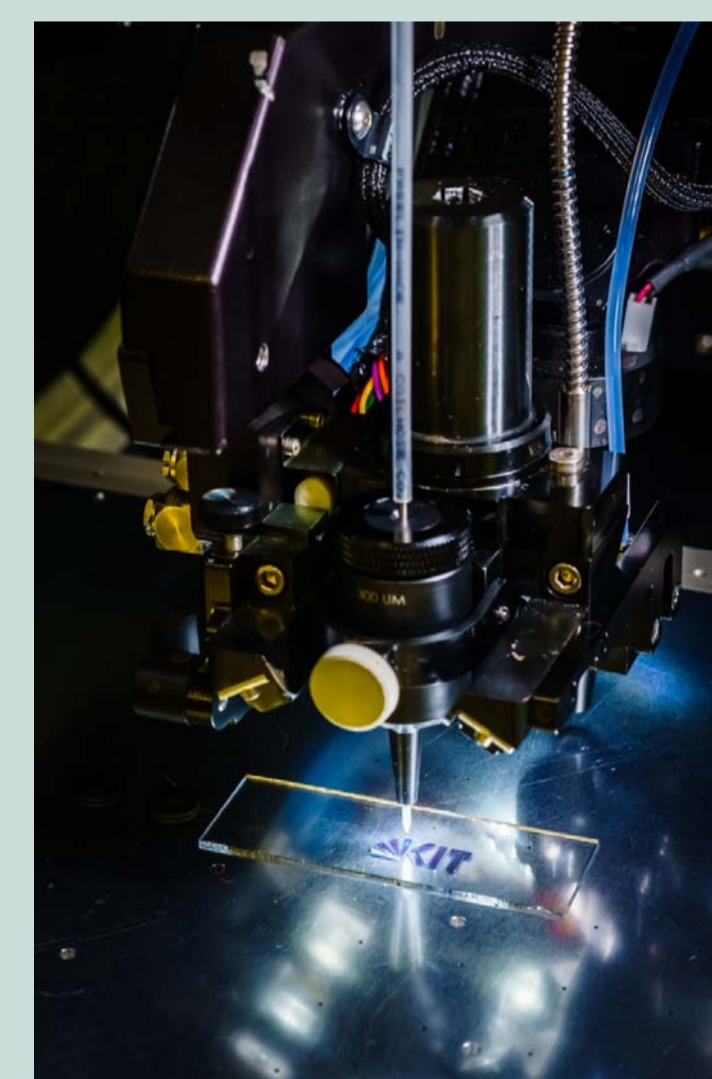
- Lampenkörper aus Quarz
- 5 Vol% Cl in 95 Vol% Kr Füllung
- Startgasdruck: 520 mbar
- Gedruckte Elektroden aus Silbernanopartikeln



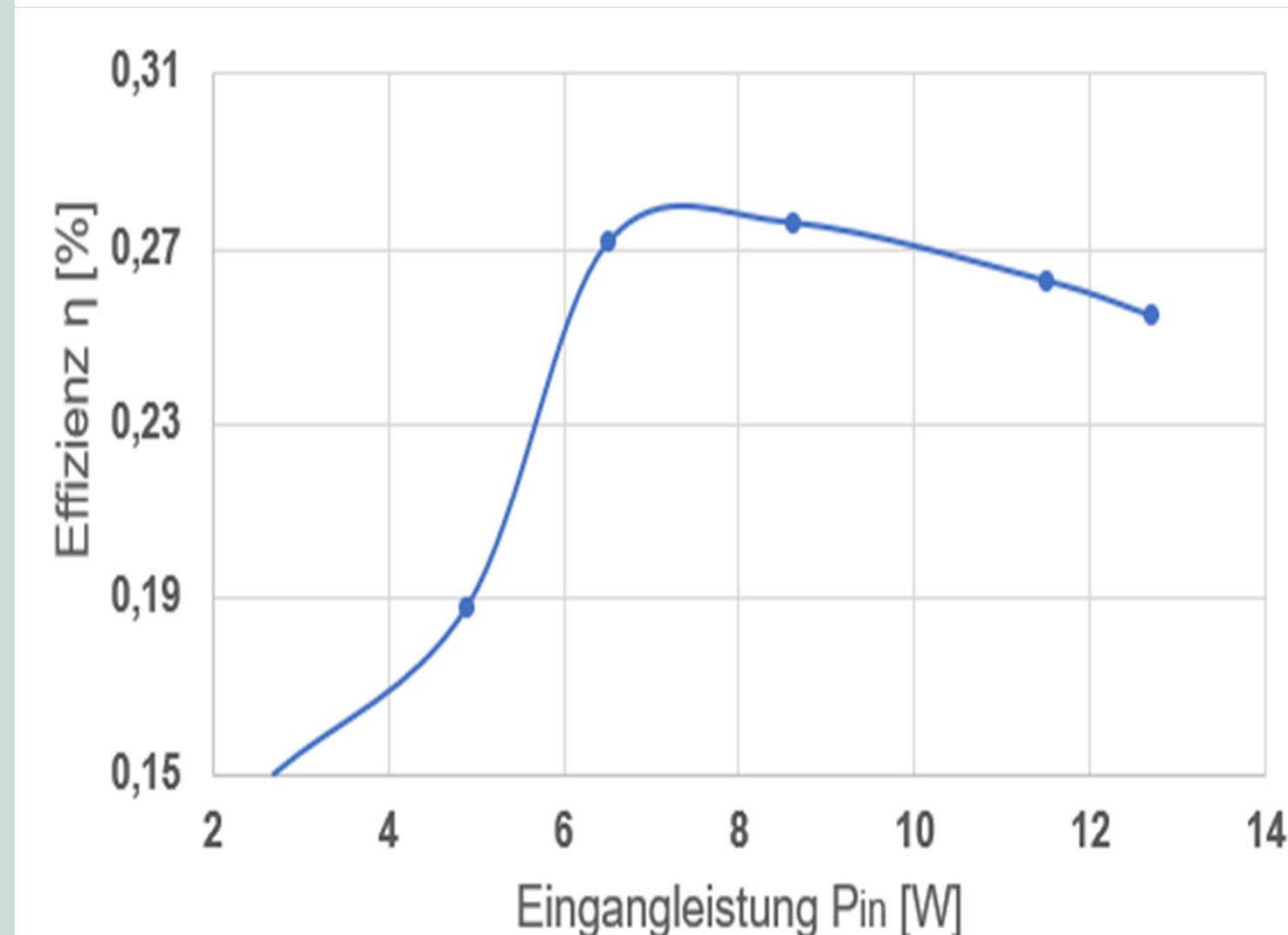
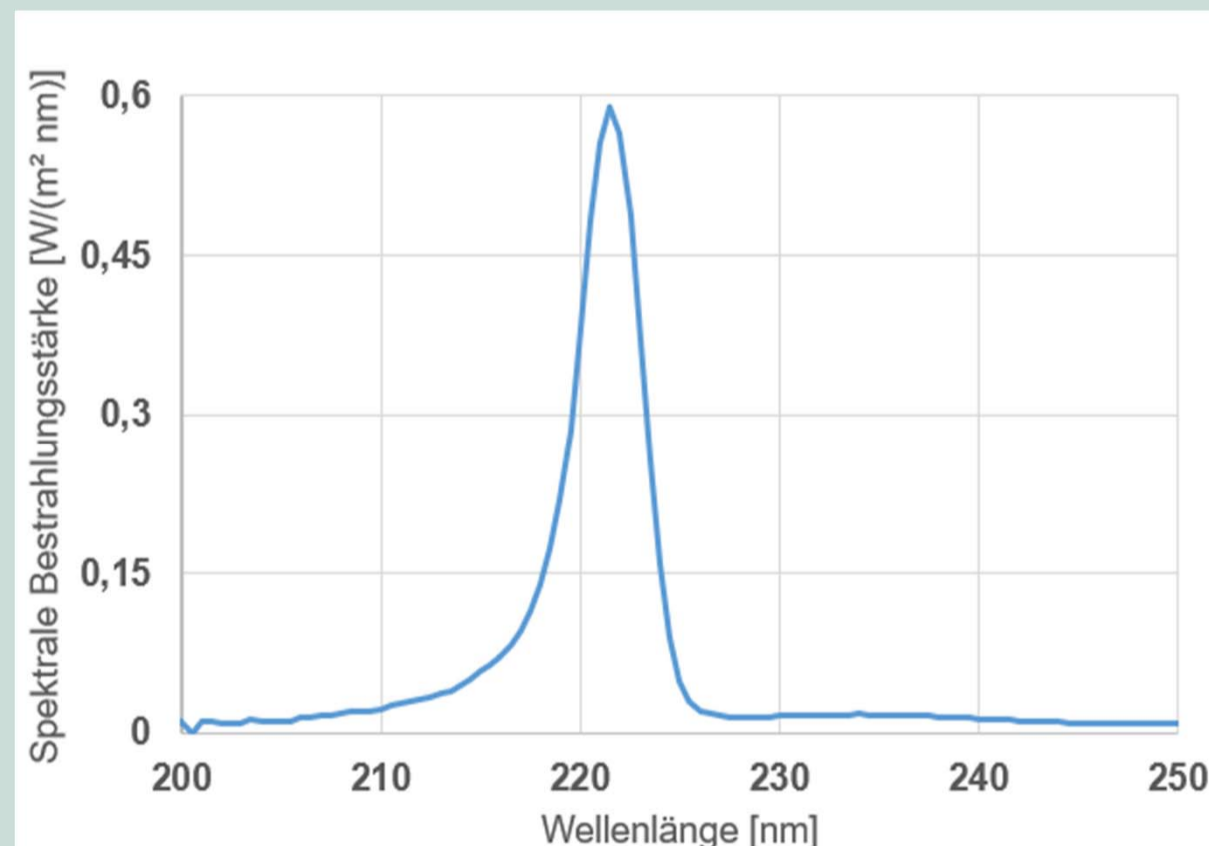
Herstellung der Elektrodenstruktur

Aerosol Jet Drucker

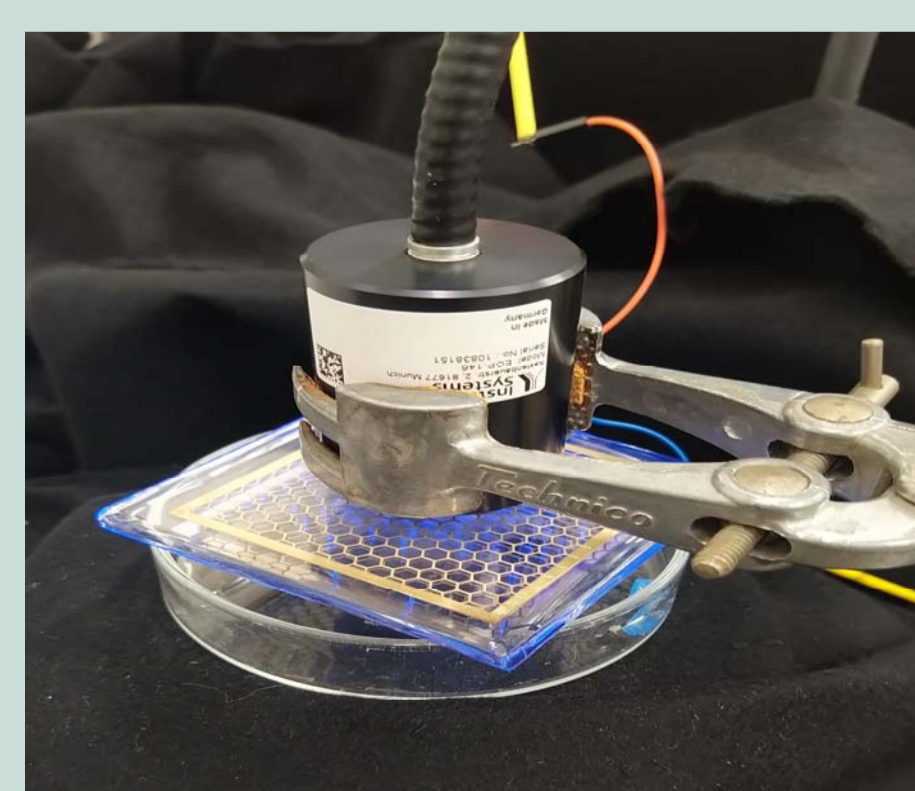
- Vollständig digitaler Druck
- Einfache additive Fertigung, auch auf 3D-Strukturen
- Sehr hohe Materialkompatibilität (Tinten)
- Druckbare Linienbreite von 10 µm bis 2 mm
- UV-Aushärtung und Lasersintern direkt im Gerät



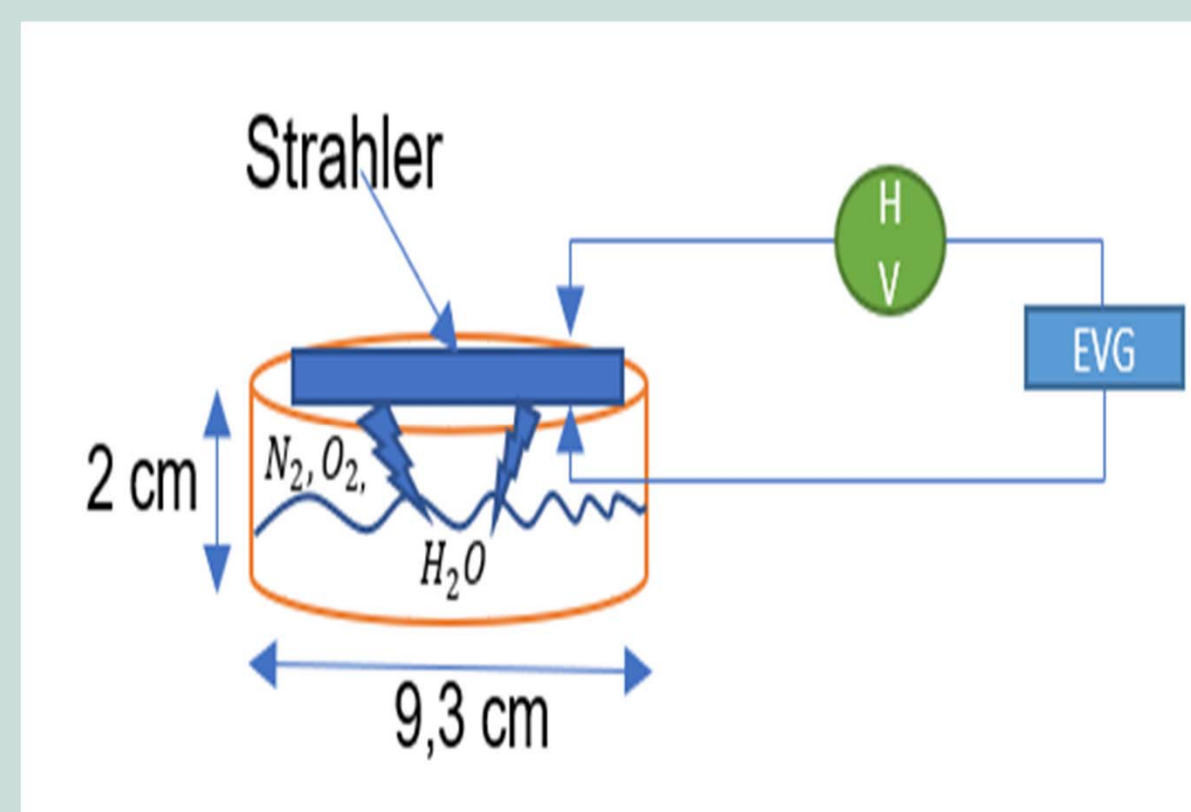
Optische und elektrische Eigenschaften des Lampensystems



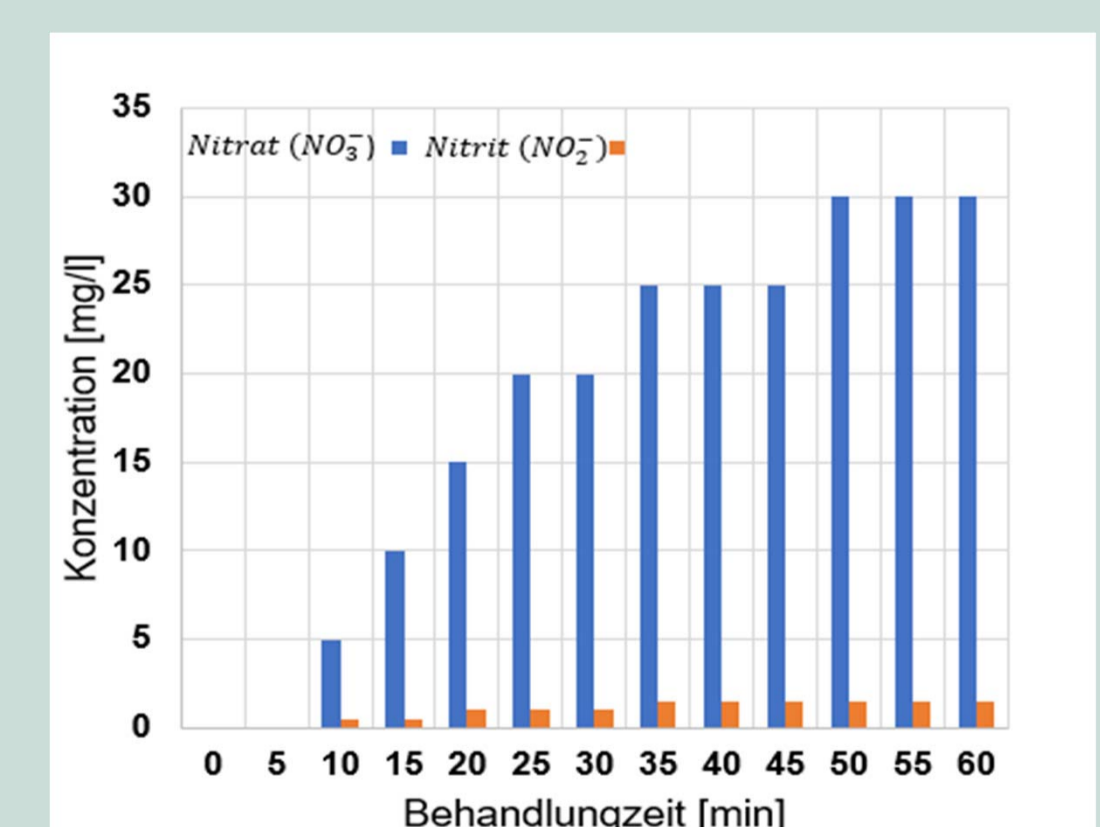
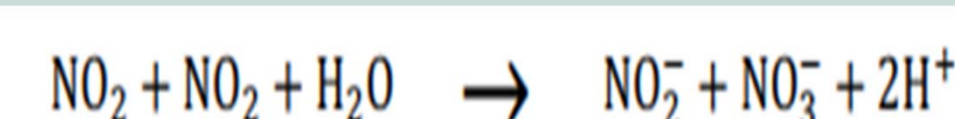
- 222 nm Excimer-Strahlung
- Bestrahlungsstärke an der Strahleoberfläche $E = 3,47 \text{ W/m}^2$
- Strahleroberfläche $A = 68,4 \text{ cm}^2$
- Eingangsleistung $P_{in} = 8,6 \text{ W}$
- Strahlungsleistung $P_{out} = 24 \text{ mW}$
- Maximale Effizienz $\eta = 0,28\%$



Anwendungsbeispiel: Plasmaaktiviertes Wasser



- Kolorimetrische Messung der Nitrat und Nitrit Konzentration im Wasser (Quantofix Teststreifen) in Intervallen von fünf Minuten über eine Stunde
- 50 ml DI- Wasser in der Petrischale und 1 cm Abstand von Strahler



Kontakt:
Biruk Alemu
Telefon: +49 721 608 48141
E-Mail: biruk.alemu@kit.edu

Karlsruher Institute für Technologie (KIT)
Lichttechnisches Institut (LTI)
Engesserstr. 13
76131 Karlsruhe, Deutschland

