



## Infrarot-Laser

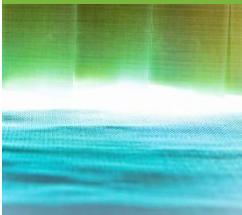


Für die Behandlung und Modifizierung von technischen Oberflächen kommen neben chemischen Methoden zunehmend Verfahren zum Einsatz, bei denen mit energiereichem Licht gearbeitet wird. Diese Techniken haben den Vorteil, dass im Gegensatz zu chemischen Verfahren gravierende Verringerungen auftretender Emissionen und des Materialverbrauchs möglich sind.

Die Auswahl an anwendbaren, technisch relevanten Lichtquellen ist sehr vielfältig. Zur Untersuchung der Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Lichtquellen für eine material- und umweltschonende Vorbehandlung technischer Oberflächen wurden von INNOVENT in den letzten Jahren leistungsfähige und variable Versuchsanlagen aufgebaut.

Diese können mit unterschiedlichen Lichtquellen im UV- und IR-Wellenlängenbereich ausgestattet werden, wodurch sich ein breites Anwendungsfeld eröffnet. Es ist uns damit möglich, Verfahren und Parameterbereiche gezielt für individuelle Aufgabenstellungen anzupassen und zu testen.

## VUV-Anlagen



## IR-Laser



CL100 Laserarbeitsplatz

Der Infrarot-Laser vom TYP CL100 von der Firma Cleanlaser wird primär als Reinigungslaser vermarktet.

Im industriellen Bereich wird er vorzugsweise für Entschichtungs-, Entlackungs- und Reinigungsarbeiten eingesetzt. Weiterhin ist er auch noch bedingt zum Strukturieren und Beschriften geeignet.

Das Funktionsprinzip beruht dabei auf dem Verdampfen der Schmutz- oder Deckschicht durch den fokussierten Laserstrahl. Die sehr leistungsstarken aber kurzen Laserimpulse verursachen bei entsprechenden Prozessparametern nur eine sehr geringe

thermische Belastung des Basismaterials. Zusätzlich zu den bekannten Anwendungsbereichen, wurden durch INNOVENT folgende weitere Anwendungsfelder erschlossen:

- Lasersilikatisierung
- chemische Oberflächenmodifizierung von nicht lasersensitiven Kunststoffen

**Hersteller:** cleanLASER GmbH

**Typ:** CL100

thermische Belastung des Basismaterials. Zusätzlich zu den bekannten Anwendungsbereichen, wurden durch INNOVENT folgende weitere Anwendungsfelder erschlossen:



Demonstration der Ortsauflösung

## Gerätekonfiguration

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| Lasertyp:            | diodengepumpter Festkörper Laser |
| Wellenlänge:         | 1064 nm                          |
| Leistung:            | 5 - 100 W                        |
| Pulsfrequenz:        | 50 - 200 kHz                     |
| max. Pulsenergie:    | 1 mJ                             |
| Fokussdurchmesser:   | 55 - 130 µm                      |
| Arbeitsfeldgröße:    | max. 280 × 280 mm                |
| Scangeschwindigkeit: | 50 - 3000 mm/s                   |

Durch den computergesteuerten 2D-Scankopf ist eine hohe Ortsauflösung möglich. Abhängig vom gewählten Objektiv, liegt diese im Bereich des Fokusdurchmessers. Die kleinste mögliche Abbildung ist ein Punkt von circa 55 µm. Alle geometrischen Abbildungen bzw. Strukturen werden durch die Kombination von Einzelpunkten erzeugt.

## Ansprechpartner:

Dr. Jörg Leuthäuser  
Tel.: +49 3641 2825 48  
E-Mail: JL@innovent-jena.de  
<http://www.innovent-jena.de/pco>



INNOVENT e.V. Technologieentwicklung  
Prüssingstr. 27 b, D-07745 Jena





## VUV-Anlagen

Als VUV wird ein besonders kurzwelliger Teil des UVC Spektrums bezeichnet. Unsere Arbeiten richten sich vorrangig darauf, praxistaugliche Verfahrenslösungen für die Nutzung von kurzwelligem UVC-Licht zur Oberflächenbehandlung zu entwickeln oder potenzielle Anwendungsfelder zu erschließen.

Es wurde eine vielseitig einsetzbare und unkompliziert umrüstbare Versuchstechnik aufgebaut, die mit unterschiedlichen Lichtquellen und wahlweise als geschlossene Kammer oder als offene Anlage im kontinuierlichen Durchlaufbetrieb genutzt werden kann. Fertigungstechnisch relevante Behandlungsparameter können variiert und reproduzierbar eingestellt werden. Die VUV-Behandlung kann an Luft oder unter Zufuhr von anderen Prozessgasen wie Inertgas, Stickstoff oder von Precursorformulierungen durchgeführt werden. Für die Entwicklung und Erprobung neuer Methoden sowie zur Weiterentwicklung der Methode für neue Anwendungen stehen verschiedene UVC-Lichtquellen mit unterschiedlichen Emissionswellenlängen zur Verfügung:

## Xe-Excimerlampe



VUV-Bandanlage  
(Einzugsseite)

Das Funktionsprinzip des Excimer – *Excited Dimer*, ist die Anregung eines metastabilen Zustands zur Bildung eines Edelgasmoleküls bei dessen Zerfall Licht einer spezifischen Wellenlänge emittiert wird.

Das Betriebsgas unserer Anlage ist Xenon. Mit der von der Anlage emittierten Wellenlänge von 172 nm können nahezu alle organischen Verbindungen gespalten werden, was diese Bestrahlungsmethode interessant für viele Anwendungen der Oberflächenreinigung und -aktivierung macht.

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| <b>Hersteller:</b> | ATL/Optec         |
| <b>Typ:</b>        | Sonderanfertigung |

### Gerätekonfiguration

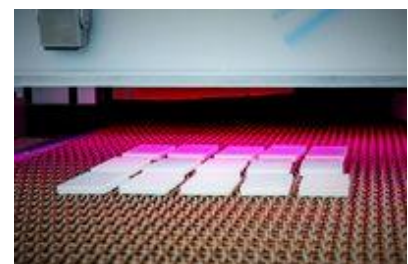
- Höhenverstellbar von 0 bis 100 mm
- Bestrahlungsbreite: maximal 38 cm
- Leistungsaufnahme: maximal 330 W
- Strahlungsleistung: regelbar bis maximal 40 mW/cm<sup>2</sup>
- Stationär und Bandbetrieb möglich
- Bandgeschwindigkeit: 5 bis 200 cm/min

### Anwendungsbeispiele

- Reinigung von technischen Oberflächen (z. B. Gläser, Stähle, Keramiken)
- Aktivierung von Kunststoffen zur u. a. Verklebung und Lackierung
- Funktionalisieren von Kunststoffoberflächen
- Hydrophilisieren



172 nm Xenon Excimer-Lampe und Reaktor



kontinuierliche Behandlung von PE-Proben mit Xenon Excimer-Strahlung

### Ansprechpartner:

Dr. Jörg Leuthäuser  
Tel.: +49 3641 2825 48  
E-Mail: JL@innovent-jena.de  
<http://www.innovent-jena.de/pco>



INNOVENT e.V. Technologieentwicklung  
Prüssingstr. 27 b, D-07745 Jena



## Hg/Nd Bestrahlungsanlage



VUV-Bandanlage  
(Ausgangsseite)

Die in unserer Anlage verbauten Quecksilber-Niederdruck-Amalgamstrahler (NIQ) emittieren ein Spektrum mit Hauptlinien bei 185 und 245 nm. Bei Wellenlängen unter 200 nm kann Licht Sauerstoff zu Ozon umwandeln.

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| <b>Hersteller:</b> | Groebel UV        |
| <b>Typ:</b>        | Sonderanfertigung |

Diese reaktiven Sauerstoffspezies sind in der Lage, zusammen mit der emittierten Strahlung, Oberflächen von Kunststoffen zu reinigen und Bindungen an Polymerketten zu spalten. Der Arbeitsabstand kann hierbei, im Gegensatz zur 172 nm Excimer Lampe freier variiert werden, was auch die Behandlung von nicht ebenen Werkstücken möglich macht.

### Anwendungsbeispiele

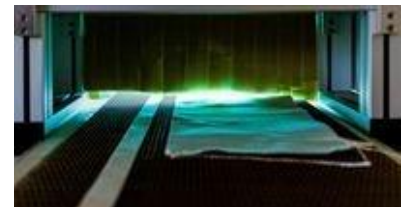
- Reinigung von technischen Oberflächen (z. B. Gläser, Stähle, Keramiken)
- Aktivierung von Kunststoffen zur u. a. Verklebung und Lackierung
- Funktionalisieren von Kunststoffoberflächen
- Hydrophilisieren

### Gerätekonfiguration

- Betriebswerte:
  - Leistungsaufnahme: 385 W
  - Strahler: 11; einzeln schaltbar
  - maximale Intensität: bei 185 nm 8 mW/cm<sup>2</sup>  
bei 254 nm 50 mW/cm<sup>2</sup>
- Bestrahlungsbreite: maximal 38 cm
- Bestrahlungsabstand: regelbar bis 16 cm
- Stationär und Bandbetrieb möglich
- Bandgeschwindigkeit: 5 bis 200 cm/min



stationäre NIQ-Bestrahlungskammer



textile Gewebe beim Durchlauf der NIQ-Bestrahlungseinheit



Reaktor bei Durchlauf durch NIQ-Lampeneinheit

### Ansprechpartner:

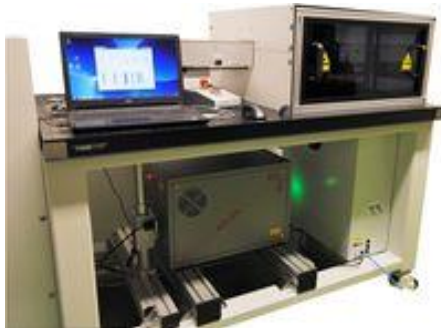
Dr. Jörg Leuthäuser  
Tel.: +49 3641 2825 48  
E-Mail: JL@innovent-jena.de  
<http://www.innovent-jena.de/pco>



INNOVENT e.V. Technologieentwicklung  
Prüssingstr. 27 b, D-07745 Jena



## Excimerlaser



193 nm ArF-Laser  
(Frontansicht der Anlage)

Im Gegensatz zu den im Haus vorhandenen Lampen sendet

**Hersteller:** ATL/Optec

**Typ:** Sonderanfertigung

der Excimerlaser kohärentes Licht, einer Wellenlänge aus. Der bei INNOVENT verwendete UV Laser ist ein gepulster ArF (argon fluoride) Laser von ATL. Er kann mit variabler Pulsfrequenz betrieben werden und besitzt drei zuschaltbare Optiken mit denen ein breiter Fluenzbereich eingestellt werden kann. Er ergänzt somit die im Haus befindlichen Möglichkeiten zur VUV Bestrahlung technischer Oberflächen.

## Anwendungsbeispiele

- Reinigung von technischen Oberflächen (z. B. Glas, Stahl, Keramik)
- Aktivierung von Kunststoffen zur u. a. Verklebung und Lackierung
- Funktionalisieren von Kunststoffoberflächen
- Hydrophilisieren



193 nm ArF-Laser  
(Seitenansicht)

## Gerätekonfiguration

- Betriebswerte:
  - Frequenz: 1 - 500 Hz
  - Schussenergie: 3 - 10 mJ
  - Einstellbare Fluenz: 3 - 60 mJ/cm<sup>2</sup>
- 3 zuschaltbare Optiken
- X-Y Verfahrtschisch zur Bestrahlung von Flächen bis ca. 30 × 20 cm<sup>2</sup>
- Softwaregestützte Bestrahlung zur präzisen Einstellung orts aufgelöster Fluenz



193 nm ArF-Laser  
(Innenansicht Arbeitskammer)



193 nm ArF-Laser  
(Innenansicht)

## Ansprechpartner:

Dr. Jörg Leuthäuser

Tel.: +49 3641 2825 48

E-Mail: JL@innovent-jena.de

<http://www.innovent-jena.de/pco>



INNOVENT e.V. Technologieentwicklung  
Prüssingstr. 27 b, D-07745 Jena

Mitglied der



ZUSE-GEMEINSCHAFT