

Masterarbeit

Photokatalytische Wirkung von UV-Strahlung mit variabler Wellenlänge auf mit Breitband-Halbleitern beschichtete Membranen für biomedizinische Anwendungen

Ansprechpartner:

Dr.-Eng.
Esmail Issa

Arrheniusbau
Raum 229
Tel.: 03677 69-3247
esmail.issa@tu-ilmenau.de

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.
Edda Rädlein

Arrheniusbau
Raum 113
Tel.: 03677 69-2802
edda.raedlein@tu-ilmeau.de

Beschreibung der Forschung

Die Coronavirus-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig es ist, die Atemluft von Krankheitserregern zu befreien, und zwar nicht nur bei Ausbrüchen, sondern auch im täglichen Leben. Eine bewährte Methode der Luftentkeimung ist die Bestrahlung mit ultraviolettem (UV)-Licht über photokatalytische Oberflächen, die in direktem Kontakt mit dem infizierten Medium stehen. Solche Oberflächenmaterialien bestehen aus n-Typ-Halbleitern mit einem Bandlückenbereich von 3,22 bis 3,37 eV (relativ breit), z.B. TiO_2 , ZnO , SnO_2 , usw. Das Patent für Methode und Gerät [WO2022189522A1](https://patents.google.com/patent/WO2022189522A1/en?inventor=esmail&assignee=Issa&oq=esmail+Issa)⁽¹⁾, welche eine photoaktive Membran verwenden, sollen in dieser Forschung untersucht werden. Die Membran besteht aus lichtdurchlässigen Glasplatten, die unterschiedliche Porengrößen und -strukturen aufweisen. Die permeable Membran ist auf einer Seite mit einer oder zwei Schichten der oben genannten Oxide beschichtet. Die andere Seite der Membran ist mit einer transparenten, leitfähigen Oxidschicht (TCO), z. B. indiumdotiertem Zinnoxid, beschichtet, die dazu dient, UV-Strahlung zurück in die Membran zu reflektieren. Gegebenenfalls wird die UV-Aktivierung der beschichteten Oberfläche im Hinblick auf die Änderung der Oberflächenenergie untersucht.

Ihre Aufgabe

Gemeinsam mit anderen Teammitgliedern sind Sie für die Durchführung der folgenden Schritte verantwortlich:

- Herstellung einer vorgefertigten permeablen Membran aus Glasplatten mit unterschiedlichen Porengrößen und -strukturen mittels Photolithographie oder Phasentrennung sowie Nassätzung.
- Einseitige Beschichtung der hergestellten Glasmembran mit TiO_2 , ZnO , SnO_2 , etc. mittels chemischer Gasphasenabscheidung (CVD) und Untersuchung verschiedener Schichtdicken.
- Einseitige Beschichtung der Glasmembran mit TCO-Schichten mittels physikalischer Gasphasenabscheidung (PVD) und Untersuchung verschiedener Schichtdicken.
- Untersuchung der abgeschiedenen Schichten mit SEM/EDX, UV-VIS Spektrophotometrie, spektroskopischer Ellipsometrie und optischen Mikroskopen.
- Untersuchung der mechanischen Stabilität der abgeschiedenen Schichten sowie der Membranen durch Haft und Kratztests im Vergleich zu den relevanten ISO Normen.
- Aufbau des UV-Quellen-Photomembran-Setups und abschließende Charakterisierung der photokatalytischen Wirkung mittels bekannter Oberflächenenergie-tests.

Ihre Qualifikation

- Sie befinden sich im Master der Studiengänge der Mikro-Nanotechnologie, der Physik, der Technischen Physik, der Technischen Chemie, der Materialwissenschaft oder der Biomedizinischen Technik, des Maschinenbaus oder der Elektrotechnik und möchten eine einzigartige Abschlussarbeit im Bereich der Mikrosystemtechnik für biomedizinische Anwendungen anfertigen.
- Sie verfügen sowohl über theoretische Kenntnisse als auch über erste praktische Erfahrungen in den Bereichen Halbleiter, CVD, PVD, Photolithographie, Nasschemie und Photonik.
- Sie sind in der Lage, Messgerät zu benutzen oder zu erlernen und die gemessenen Daten zu analysieren.

Die Arbeit kann einzeln oder im Team bearbeitet werden.

Sollten Sie motiviert sein, an dieser lebensrettenden Forschung mitzuwirken, senden Sie bitte Ihre Bewerbung an Frau Vanessa Möller unter: vanessa.moeller@tu-ilmenau.de

<https://patents.google.com/patent/WO2022189522A1/en?inventor=esmail&assignee=Issa&oq=esmail+Issa>

Fachgebiet
Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Edda Rädlein
<https://www.tu-ilmenau.de/anw/>




TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU