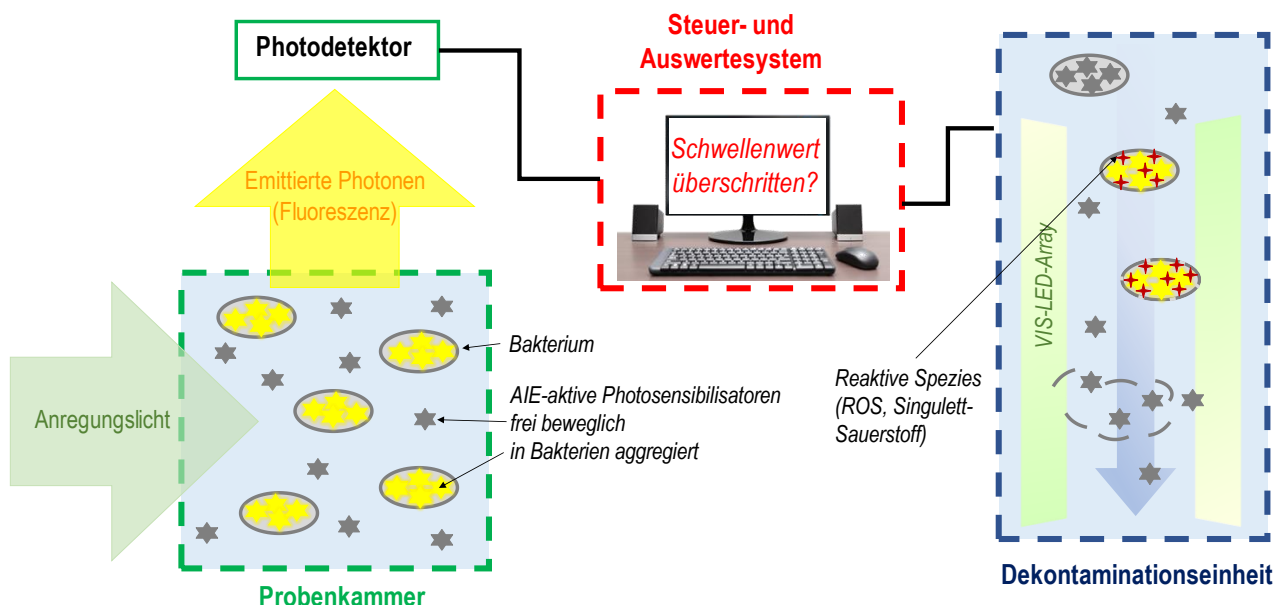


AIE-aktive Photosensibilisatoren zum Monitoring und zur Minimierung der mikrobiellen Kontaminationen im Feuchtmittelkreislauf

Biofouling führt im Offsetdruck zu erheblichen Beeinträchtigungen des Druckprozesses und der Arbeitshygiene. Derzeit existieren keine Verfahren, die ein kontinuierliches Monitoring der Kreisläufe sowie eine bedarfsgerechte Dekontamination ermöglichen. Eine kontinuierliche Nachdosierung von Bioziden ist u. a. aus Gründen des Korrosionsschutzes oder der erhöhten Verschleppung in Folgeprozesse nicht möglich.

Ziel des laufenden Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Verfahrens zum Monitoring und zur Minimierung der mikrobiellen Kontaminationen im Feuchtmittelkreislauf auf der Basis speziell zu entwickelnder AIE (Aggregations-induzierte Emission)-aktiver Photosensibilisatoren. Derartige Photosensibilisatoren geben bei Einschränkung ihrer molekularen Beweglichkeit (z. B. bei Einlagerung in Bakterien) nach photochemischer Anregung (z. B. durch Bestrahlung mit Vis-Licht) die absorbierte Energie durch Energieübertrag an umgebende Moleküle sowie durch Fluoreszenz ab. Der Energieübertrag auf Umgebungsmoleküle führt zur Bildung hochreaktiver Sauerstoffspezies (ROS).

Um mikrobielle Kontaminationen im Feuchtmittel zu überwachen und bedarfsgerecht zu inaktivieren, werden die AIE-aktiven Photosensibilisatoren (z. B. als Teil des Feuchtmittelkonzentrats) in geringer Konzentration in die Feuchtmittelkreisläufe dosiert, wo deren Einlagerung in die vorhandenen Bakterien zur Einschränkung der molekularen Beweglichkeit führt. Durch kontinuierliche Messung der Fluoreszenz lässt sich daher das Auftreten einer mikrobiellen Kontamination bzw. das Überschreiten eines Schwellenwertes mittels speziell zu entwickelnder Algorithmen überwachen. Zur bedarfsgerechten Dekontamination des Feuchtmittelkreislaufes erfolgt eine Behandlung mit Licht geeigneter Wellenlänge (z. B. mittels in den Kreislauf eingebrachter Vis-LED-Arrays). Die Anregung der in den Mikroorganismen vorliegenden AIE-aktiven Photosensibilisatoren führt zur Bildung reaktiver Spezies, die diese oxidativ inaktivieren (photodynamische Inaktivierung). Eine erfolgreiche Dekontamination lässt sich mittels Fluoreszenzmessungen (Wegfall des Fluoreszenzsignals) nachweisen.



Schema des Monitoring- und Dekontaminationssystems bei dem Einsatz von AIE-aktiven Photosensibilisatoren

