

**Paul Brückner**

## **Fassadenintegrierte emergse Photobioreaktoren ePBR als Tageslichtsystem**

Erstprüfer: Prof. Timo Schmidt

Zweitprüfer: Prof. Michael Schmidt

Abgabe im WiSe 2021/22

### **Inhalte und Ziele:**

Ermittlung photometrischer und strahlungsphysikalischer Kenngrößen zur Beurteilung der Lichtqualität im Innenraum bei Einsatz eines ePBR als lichtdurchlässiges Fassadenbauteil.

Entwicklung einer geeigneten Messapparatur, Entwurf und Bau einer Ulbricht-Kugel sowie der Durchführung verschiedener Messreihen.



## Emerse Photobioreaktoren als Tageslichtsystem Motivation

Die wachsende Flächenkonkurrenz zwischen den Wirtschaftszweigen Energie-, Agrar-, Wohnungswirtschaft und Industrie erfordern eine Weiterentwicklung unseres urbanen Raumes. Die vertikalen Flächen in Städten bieten ein enormes, noch wenig genutztes Potenzial. Mit emersen Photobioreaktoren ePBR können Teile dieses Potenzials gehoben werden. In Ihnen können mit Mikroalgen unterschiedlichste Stoffe über Sonnenlicht produziert und zusätzlich CO<sub>2</sub> gebunden werden. Dabei entstehen Synergien in viele Richtungen. Der ePBR muss aber auch alle Anforderungen an ein Fassadensystem erfüllen. Neben Witterungsschutz und Statik muss eben auch die Tageslichtversorgung im Innenraum sichergestellt werden. Dies zu prüfen war das Ziel dieser Arbeit.

Schmidt et al. 2020



## Emerse Photobioreaktoren als Tageslichtsystem Entwicklung Messaufbau

Ein wesentlicher Teil der Arbeit war neben einer ausführlichen Einarbeitung in das Thema Licht im fachübergreifenden Zusammenhang, die Entwicklung eines geeigneten Messaufbaus zur Ermittlung einschlägiger Kennzahlen zur Beurteilung des Reaktoraufbaus. Dazu wurde eigens eine Ulbricht-Kugel entworfen und gebaut, die den hohen Anforderungen an Qualität und Größe des Hilfsinstruments entsprach.

eigene Abbildung



## Emerse Photobioreaktoren als Tageslichtsystem Lebendige Proben

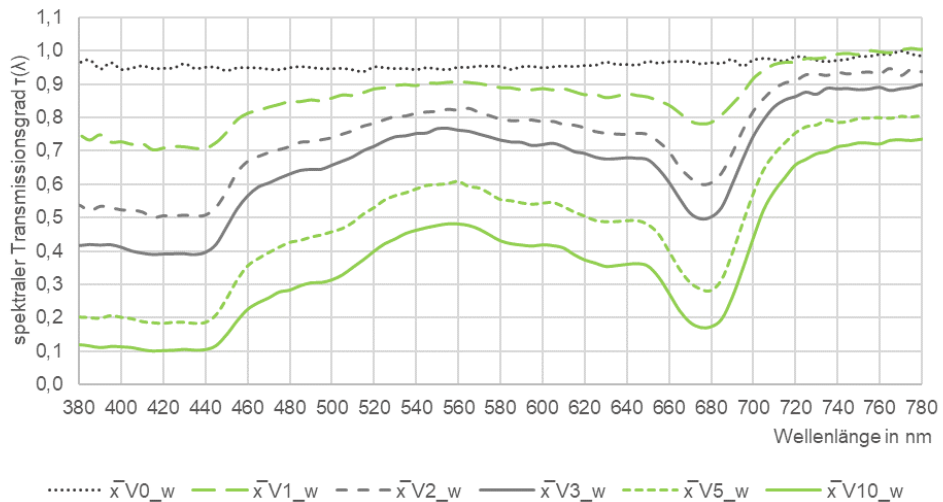
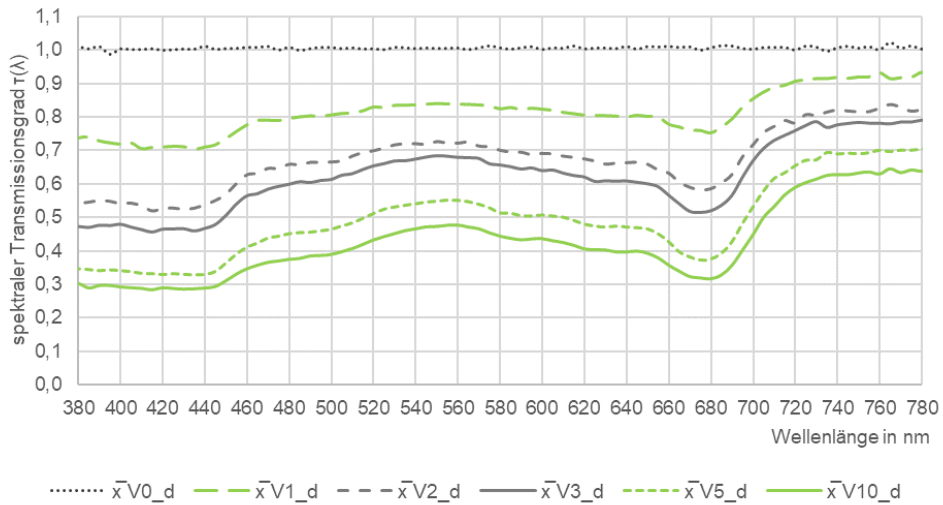
Untersucht wurden Biofilme aus Mikroalgen, Cyanobakterien. Um die Proben am leben zu halten, war ein Exkurs in die Biologie notwendig. Da die Arbeit im Zuge des interdisziplinären Verbundforschungsprojekt „Next Generation Biofilm“ mit mehreren deutschen Hochschulen erstellt wurde, war sie geprägt von vielen neuen und interessanten Eindrücken aus Maschinenbau, Biologie, Design, Mess- und Fassadentechnik.

eigene Abbildung



## Emerse Photobioreaktoren als Tageslichtsystem Ergebnisse und Fazit

Durch die Arbeit wurde eine Methodik mit dazugehöriger Messapparatur zur Bestimmung der Transmissionseigenschaften von Biofilmen und transluzenten Schüttgütern geschaffen. Die ersten Messungen konnten zeigen, welche Systemeigenschaften diesbezüglich zu erwarten sind und es konnten Rückschlüsse über mögliche Einsatzgebiete gezogen werden. Es wurde aber auch erkannt, dass einige sehr wichtige Eigenschaften wie beispielsweise die visuelle Erscheinung und die emotionale Wirkung des Systems im urbanen Umfeld nur schwer mit Kennzahlen beschrieben werden können.



Ergebnisse für den spektralen Transmissionsgrad von Biofilmproben mit unterschiedlicher Zelldichte und Feuchtigkeitszustand.