

## [o3u]-cam4BSDF

BSDF Messgerät mit [o3u]-cam (Kamera)

|                                 |  |                        |            |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2023, Expedition Zukunft Start 2023 | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.07.2025   | <b>Projektende</b>     | 30.06.2026 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2026  | <b>Projektlaufzeit</b> | 12 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | Verschattung, Sonnenschutz, Tageslichtnutzung, Fassade, Gebäudeenergie     |                        |            |

### Projektbeschreibung

Gut geplantes Tageslicht und Sonnenschutz haben nicht nur direkte Auswirkungen auf den Kunstlichtbedarf, sondern beeinflussen über die solaren Gewinne auch die Heiz- und Kühllasten in Gebäuden. Die Verfügbarkeit von natürlichem Tageslicht spart zudem nicht nur Energie, sondern fördert auch das Wohlbefinden und die Gesundheit der Nutzer und steigert die Motivation und Produktivität.

Das Potenzial dieser Systeme kann aber nur ausgeschöpft werden, wenn sie korrekt geplant werden, wofür die Verfügbarkeit von BSDF-Daten unbedingt nötig ist. BSDFs (bidirectional scattering distribution function) beschreiben, wie einfallendes Licht, z.B. Sonneneinstrahlung, gestreut, reflektiert und abgelenkt wird. Diese Informationen sind essentiell, um die Funktion der Systeme zu charakterisieren, damit sie in Gebäudesimulationen eingeplant werden können.

BSDF-Daten sind derzeit in der Praxis nicht verfügbar. Sie werden momentan nur im Zuge von wissenschaftlichen Forschungsprojekten generiert, mit Hilfe von aufwändigen und veralteten Messaufbauten an den Forschungsinstituten, von denen es weltweit nur einige wenige gibt. Das Messprinzip ist, dass man für alle Einstrahlrichtungen die Ausstrahlung in den gesamten Raumwinkel um die Probe erfasst. Auftragsmessungen sind mit langen Messzeiten und hohen Kosten verbunden, und die Winkelauflösung und der Dynamikbereich (Messgenauigkeit) sind unzureichend, um Sonnenabbildungen zu erfassen.

Aus diesen Gründen wird die BSDF-Charakterisierung in der Praxis nicht angewandt, es besteht eine Lücke im Bauprozess, die eine zeitgemäße digitale Erfassung der Verschattungs- und Tageslichtsysteme verhindert.

o3u hat im Zuge des FFG-geförderten Life-Science-Projektes „OP-Leuchte“ (Proj.Nr. 903767) ein neues, Kamera-basiertes Messgerät zur photometrischen Vermessung von Leuchten und optischen Komponenten entwickelt, die sog. [o3u]-cam ©. Im Verhältnis zu den handelsüblichen Goniophotometern ist das Messgerät klein, eine Messung dauert nur wenige Sekunden, und die Winkelauflösung ist mit 0,05 Grad wesentlich größer.

Ziel des Projektes ist die Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit für ein neues [o3u]-cam basiertes Messverfahren zur Charakterisierung von Sonnenschutz- und Tageslichtsystemen, das schnelle und kostengünstige Messungen der BSDF erlaubt.

Wenn es gelingt, genormte BSDF-Daten von Sonnenschutz- und Tageslichtsystemen kostengünstig und mit ausreichender Genauigkeit zu messen, sodass diese Systeme mit den entsprechenden Gebäudesimulationsprogrammen geplant werden können, stellt das eine Revolution im Gebäudebereich dar.

Der Gebäudemarkt wird sich verändern: die Sonnenschutz- und Tageslichttechnik wird durch diese neue „Berechenbarkeit“/Planbarkeit stärker in den Fokus aller Baubeteiligten rücken, die integrative Planung von Fassade, Sonnenschutz, Kunst- und Tageslicht, Heizung und Kühlung, Energie wird forciert. Von der Industrie werden vermehrt multifunktionale Systeme nachgefragt werden, die nicht nur den Sonnenschutz oder die Gebäudebelichtung, sondern alle Aspekte gleichzeitig lösen.

Diese Aktivitäten werden dazu führen, dass das Potenzial, das in der Tageslicht- und Sonnenschutztechnik (Gebäudehülle) steckt, berechenbar und planbar wird, und dass die Nachfrage nach solchen Systemen stark ansteigen wird. Am Ende wird die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden signifikant verbessert.

## **Abstract**

Well-planned daylight and solar shading not only have a direct impact on the need for artificial light, but also influence the heating and cooling loads in buildings via solar gains. The availability of natural daylight not only saves energy, but also promotes the well-being and health of users and increases motivation and productivity.

However, the potential of these systems can only be realised if they are used in a correctly planned manner, for which the availability of BSDF data is essential. BSDFs (bidirectional scattering distribution function) describe how incident light, e.g. solar radiation, is scattered, reflected and deflected. This information is essential to characterise the function of the systems so that they can be incorporated into building simulations.

BSDF data is currently not available in practice. They are currently only generated in the course of scientific research projects, with the help of complex and outdated measurement set-ups at research institutes, of which there are only a few worldwide. The measuring principle is that the radiation in the entire solid angle around the sample is recorded for all directions of incidence. Order measurements are associated with long measurement times and high costs, and the angular resolution and dynamic range (measurement accuracy) are insufficient to capture images of the sun.

For these reasons, BSDF characterisation is not used in practice; there is a gap in the construction process that prevents up-to-date digital recording of shading and daylighting systems.

As part of the FFG-funded life science project 'Operating theatre light' (Proj.Nr. 903767), o3u has developed a new camera-based measuring device for the photometric measurement of luminaires and optical components, the so-called [o3u]-cam ©. In comparison to commercially available goniophotometers, the measuring device is small, a measurement only takes a few seconds and the angular resolution of 0.05 degrees is significantly higher.

The aim of the project is to test the technical and economic feasibility of a new [o3u]-cam-based measurement method for characterising sun shading and daylighting systems that allows fast and cost-effective measurements of the BSDF.

If it is possible to measure standardised BSDF data of solar shading and daylighting systems cost-effectively and with sufficient accuracy so that these systems can be planned with the corresponding building simulation programmes, this will

represent a revolution in the building sector.

The building market will change: this new 'predictability'/plannability will bring sun shading and daylight technology more into the focus of all those involved in construction, and the integrative planning of façades, sun shading, artificial light and daylight, heating and cooling and energy will be accelerated. There will be an increasing demand from the industry for multifunctional systems that not only solve sun protection or building lighting, but all aspects simultaneously.

These activities will mean that the potential of daylighting and solar shading technology (building envelope) will become calculable and plannable, and that the demand for such systems will rise sharply. Ultimately, the energy efficiency and sustainability of buildings will be significantly improved.

### **Projektkoordinator**

- optical design unit gmbh

### **Projektpartner**

- Universität Innsbruck