SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

TASK 70

Low Carbon, High Comfort Integrated Lighting

Digitalisierung als Schlüssel für nachhaltige und Nutzer:innen-zentrierte Beleuchtungssysteme

David Geisler-Moroder
IEA Vernetzungstreffen 2026, Wien, 19. Jänner 2026

Beleuchtung im Kontext der Dekarbonisierung und Energieeffizienz

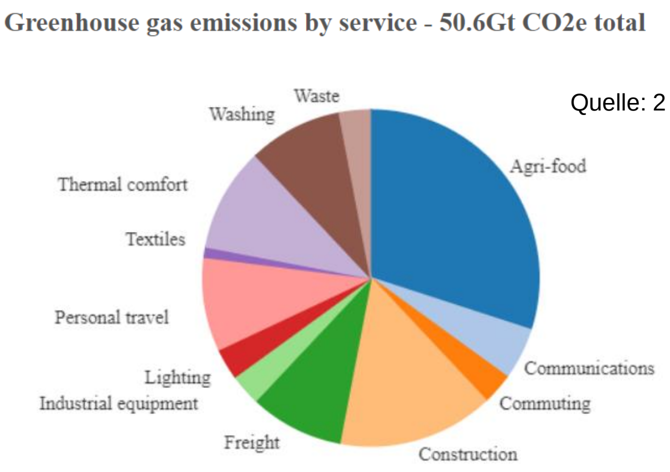
Status quo

- Beleuchtung ist für 5 % der weltweiten Treibhausgasemissionen und 15 % des Stromverbrauchs verantwortlich[1]
- Stärkerer „Wettbewerb“ um Strom (E-Mobilität, Wärmepumpen, etc.) und Besteuerung von CO2 Emissionen

Ziel

Erweiterung der Bewertung von integralen Beleuchtungslösungen (Tageslicht, Kunstlicht, Steuerung) auf eine ganzheitliche Sicht der Auswirkungen

- gesamter Lebenszyklus ("Beleuchtungs-Wertschöpfungskette"),
- graue Energie für elektrische Beleuchtung und Tageslichttechnologien,
- Regionale Aspekte des Energiemarktes,
- Interaktion mit anderen Gewerken am Bau, usw.



Quelle: 2

[1]UNEP Report, Accelerating the Global Adoption of ENERGY-EFFICIENT LIGHTING, 2017
[2] https://public.tableau.com/app/profile/rosamund.pearce/viz/Greenhousegasemissionsbyservice/Dashboard1

IEA SHC Task 70 / EBC Annex 90

Low Carbon, High Comfort Integrated Lighting

Task Manager: J. de Boer, Germany

Project duration: 1/2023-6/2026

Joint Work

Subtask A

Luo Tao, China
J. de Boer, Germany

Low Carbon Lighting and Passive Solar: Scenarios, Strategies, Roadmaps

Subtask B

B. Matusiak, Norway
M. Sarey Khanie, UK

Visual and Non-Visual User Requirements

Subtask C

D. Geisler-Moroder, Austria
Eleanor Lee, USA

Digitized lighting solutions

(Technology & Design Tools / Process)

Subtask D

Niko Gentile, Sweden
Natalia Giraldo Vasquez, Denmark
Justyna Martyniuk-Pęczek, Poland

Application and Case Studies

Joint Work

IEA SHC Task 70 / EBC Annex 90

Low Carbon, High Comfort Integrated Lighting

Task Manager: J. de Boer, Germany

Project duration: 1/2023-6/2026

Joint Work

Subtask A

Luo Tao, China
J. de Boer, Germany

Low Carbon Lighting and Passive Solar: Scenarios, Strategies, Roadmaps

Subtask B

B. Matusiak, Norway
M. Sarey Khanie, UK

Visual and Non-Visual User Requirements

Subtask C

D. Geisler-Moroder, Austria
Eleanor Lee, USA

Digitized lighting solutions

(Technology & Design Tools / Process)

Subtask D

Niko Gentile, Sweden
Natalia Giraldo Vasquez, Denmark
Justyna Martyniuk-Pęczek, Poland

Application and Case Studies

Joint Work

Grundlagen

Erweiterung des LCA-Ansatzes auf integrale Beleuchtungslösungen

Daten, Methoden, Szenarien

Nutzer-Perspektive

Reale Wirkung statt hypothetischem, technischem Potenzial

Visuelle/nicht-visuelle Anforderungen, Nutzerverhaltensmodelle

Technologie & Digitalisierung

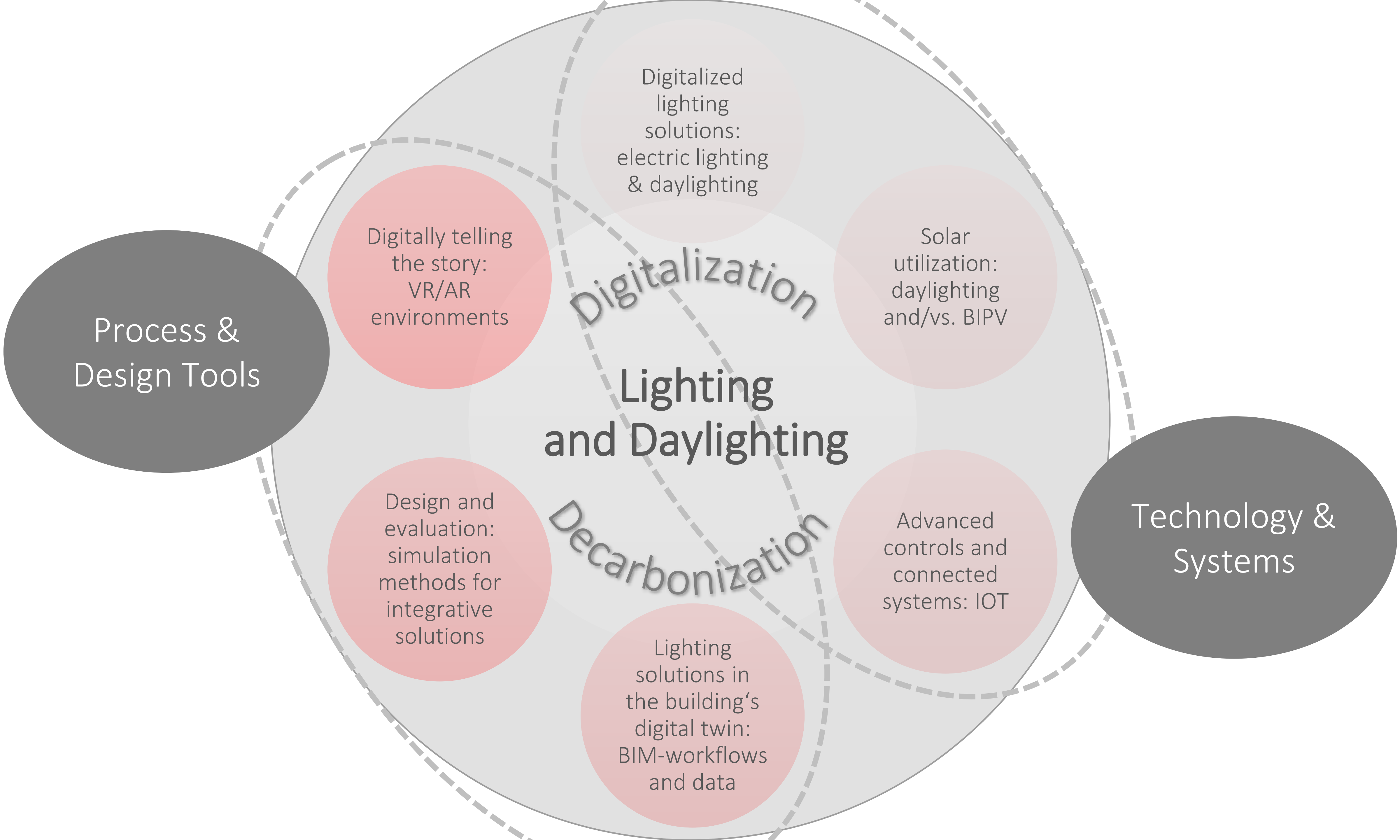
Hin zu intelligenten, vernetzten und in Planungsabläufen abbildbaren Beleuchtungssystemen

Beleuchtungssysteme, Workflows, Software

Evaluierung und Validierung

Überprüfung der Methoden und des realen Impakts in Beispielszenarien

Fallstudien, Guidelines



Process & Design Tools
Digitally telling the story: VR/AR environments
Digitalized lighting solutions: electric lighting & daylighting
Solar utilization: daylighting and/vs. BIPV
Digitalization
Lighting and Daylighting
Decarbonization
Design and evaluation: simulation methods for integrative solutions
Lighting solutions in the building's digital twin: BIM-workflows and data
Advanced controls and connected systems: IOT
Technology & Systems

Subtask C: Digitalized Lighting Solutions (Technology & Design Tools / Process)

Technologien

- Systemkonzepte für digitalisierte Beleuchtungslösungen, Kombination Tageslicht und Solarenergie
- Beleuchtungssteuerungen und IOT

Planungswerkzeuge / Prozesse

- BIM-Workflow für integrale Beleuchtungslösungen und zugrundeligende Daten
- Simulationsmethoden für integrative Lichtplanung und VR-Möglichkeiten

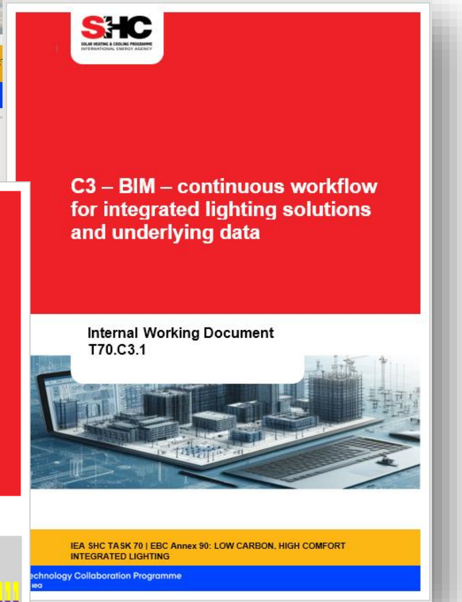
Dissemination

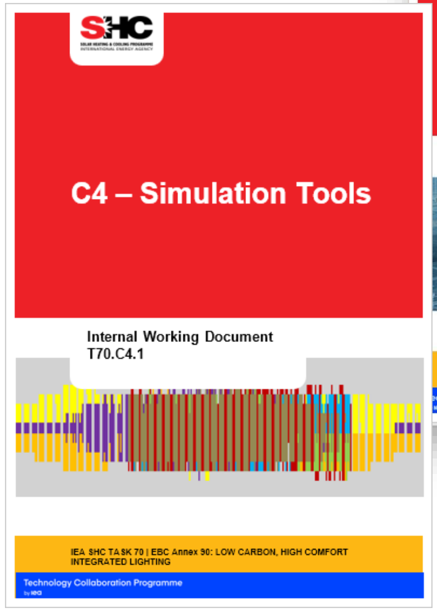
Berichte

- Literatur- und Marktübersicht zu integralen Beleuchtungslösungen (Tageslicht, Kunstlicht, Steuerung)
- BIM: Workflows, Datenspezifikation, Datenbanken
- Simulationstools

- Weitere Berichte aus Subtasks A, B, D

(Alle zum Ende des Projekts Mitte 2026)





SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

Dissemination

Wissenschaftliche Artikel und Vorträge

- Zahlreiche Veröffentlichungen des österreichischen und des internationalen Konsortiums in internationalen Fachzeitschriften und auf Kongressen
- Special Issue „Low Carbon, High Comfort Integrated Lighting" in Building and Environment
- Buch "Human visual and non-visual response to the built environment – recent achievements and their practical implementation" (Wiley SHC Book Series)

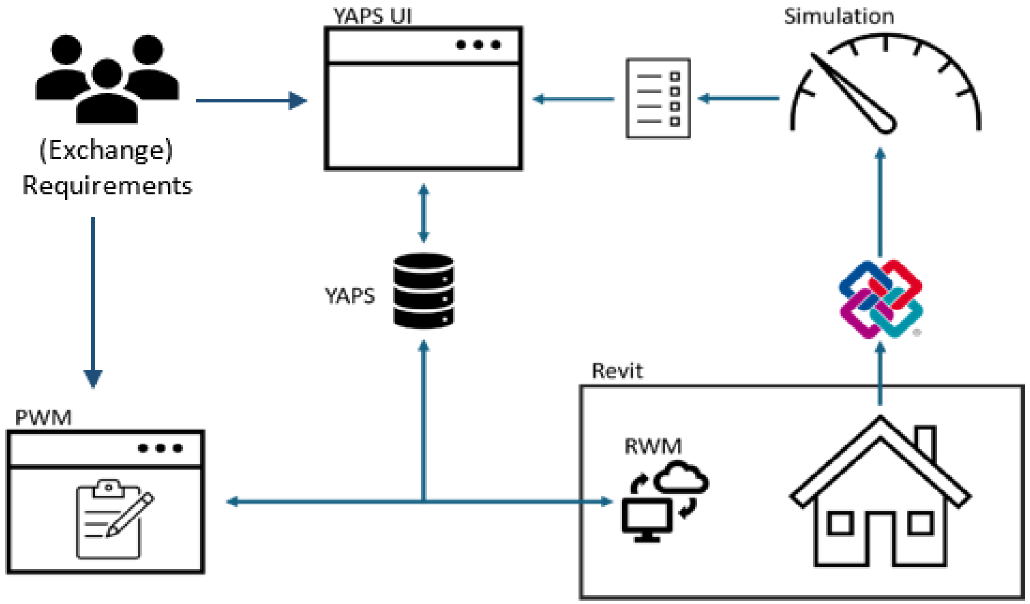
Industrieworkshop im Rahmen des 5. Task Meetings in Innsbruck

- Mit Vertretern aus Lichtplanung, Industrie, Normung, Land, etc.

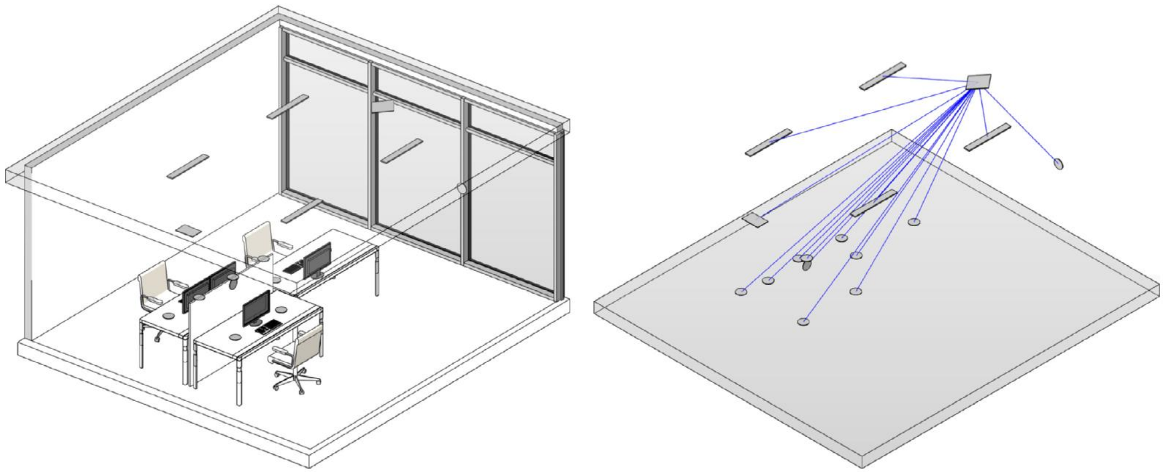
Highlights

BIM-Workflows

- BIM2BEM Workflow
- Steuerungsplanung in BIM



In: Miller, J., et al. (2025). Enhancing Interoperability Between Building Information Modeling and Building Energy Modeling: Alphanumerical Information Exchange for Energy Optimization in Early Design Stages. Applied Sciences, 15(10), 5789. https://doi.org/10.3390/app15105789



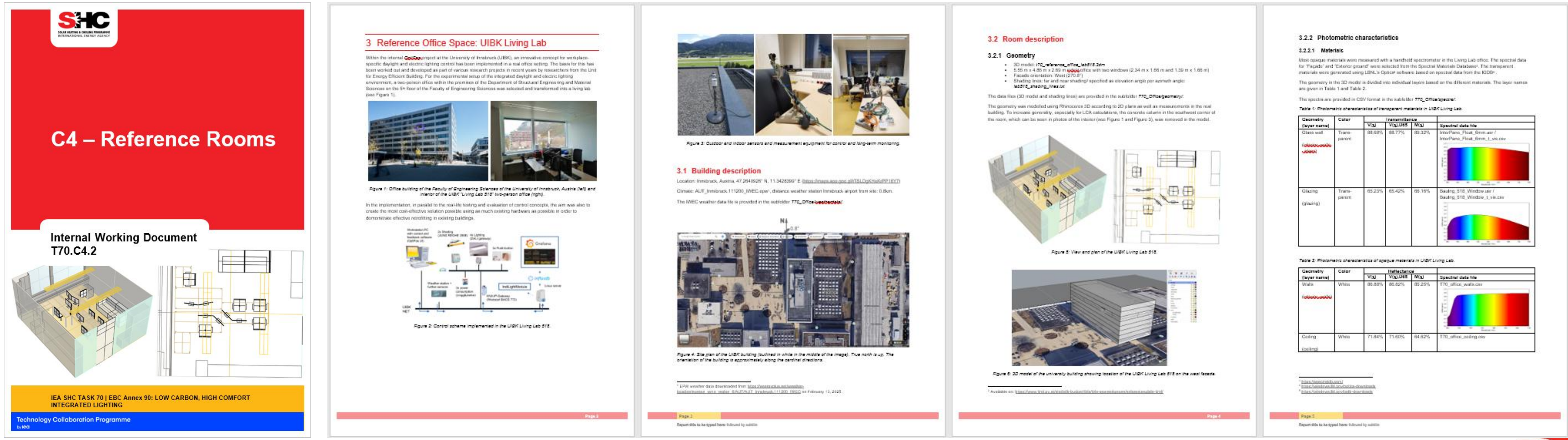
In: Philipp Zech, et al. From BIM to Digital Twin: A transformation process through advanced control modeling and automated commissioning using daylight and artificial lighting as examples, Energy and Buildings, Volume 329, 2025, 115184, https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.115184

Highlights

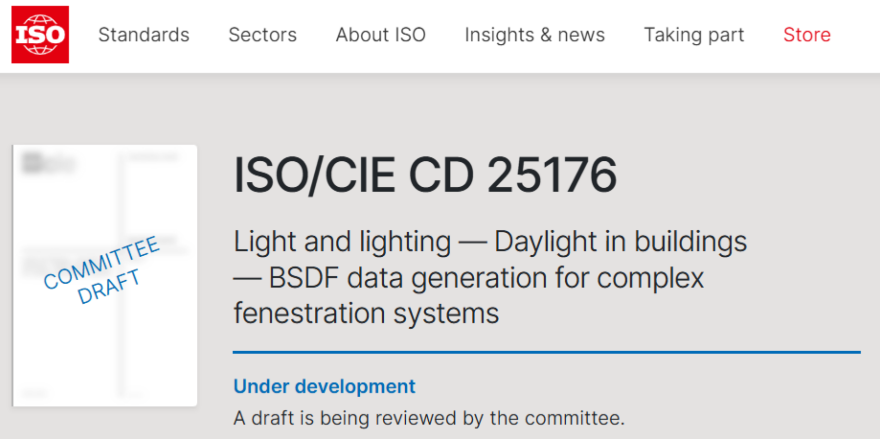
Simulationstools

- Übersicht verfügbarer Tools
- RADIANCE Refactoring
- Spektrale Referenzräume

	AGi32	ElumTools	DALEC	DIALux	DIAL+	GB SWARE Dali	Ladybug / Honeybee	PKPM	Radiance	RELUX	ALFA	ClimateStudio	DesignBuilder	IDA ICE	IES VE	LARK	Geronimo	LightStanza	OpenStudio	OWL
Contributor	LBNL	LBNL	UIBK	Valerio Lo Verso	UCLouvain	Zhen Tian	AAU ADMT	Zhen Tian	LBNL	Michelangelo / Gdansk Tech	AAU ADMT +Polito + UnB	POLITO + UnB	University of Brasilia UnB	AAU BUILD	Josef (UIBK)	Barbara / NTNU	Jerome	LBNL	LBNL	UCLouvain
SOFTWARE USERS																				
Suited for lighting designers			+		+		+			+	+	+	o		o	o				+
Suited for architects			+		+		+			+	+	+	+		o	-				+
Suited for electric engineers			+		+		+			+	o	o	o		o	-				-
Suited for HVAC engineers			+		+		+			-	-	+	+		+	-				-
Suited for building engineers/planners			+		-		+			-	-	o	+		+	-				+
Suited for researchers			+		-		+			+	+	+	+		+	+				+
DESIGN PHASE																				
Suited for R&D			-		-		+			+	+	+	+		+	-				-
Suited for early design			+		+		+			+	+	+	+		o	-				+
Suited for detailed design			-		-		+			+	+	+	+		+	+				+
ALGORITHMS / ENGINES																				
Ray tracing			+		+		+			+	+	+	+		+	+				+
Photon mapping			-		-		-			+	-	-	-		-	+				-
Radiosity			-		-		-			+	-	-	-		-	-				-
Radiance kernel			+		+		+			-	+	+	+		+	+				+
3 Phase Method			+		+		+			-	-	-	+		-	-				-
5 Phase Method			-		-		+			-	-	-	-		-	-				-
Daylight Coefficient Method			-		-		+			-	-	-	+		+	+				+



Highlights



ISO/CIE 25176 “BSDF data generation for complex fenestration systems”

- BSDF: “Photometrie eines CFS” (Complex Fenestration Systems)
- Analogon zur Lichtverteilung einer Leuchte für Tageslichtsysteme
- Grundlage für die Abbildung von Tageslicht- und Beschattungssystemen in Simulationen
  - Lichtsimulation (Sonne und Himmel)
  - Gebäudesimulation (winkelabhängige solare Gewinne)
- Bereits in verschiedenen Tools implementiert, in ISO/CIE 10916 verankert
- Draft International Standard: 27.02.2026

Danksagung

Konsortium des IEA SHC Task 70 / EBC Annex 90

FFG
Forschung wirkt.

Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

IEA Forschungskooperation
im Rahmen von open4innovation

universität
innsbruck
Arbeitsbereich für
Energieeffizientes Bauen

Bartenbach
THE LIGHTING INNOVATORS

HELLA

Vielen Dank!

Dr. David Geisler-Moroder
Universität Innsbruck
Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck
David.Geisler-Moroder@uibk.ac.at