

# Lichttopographie

## Kollaborative Tageslichtplanung in openBIM - Prozessen

Til Sommer  
Entwerfen und Gebäudetechnologie, Wintersemester 2022/23

OpenBIM-Prozesse ermöglichen allen an der Entwicklung eines Bauwerks beteiligten Parteien, unabhängig von der Wahl ihrer Autorensoftware, kollaboratives Arbeiten. Durch Koordination, regelmäßigem Aktualisieren und Prüfung der einzelnen Teilmodelle im Gesamtkontext werden Fehler und Unstimmigkeiten in der Planung früher entdeckt und können zu einem insgesamt höherwertigen Planungsniveau und Kosten- sowie Materialersparnis in späteren Bau-, Betriebs- und Umnutzungsphasen führen.

Die Tages- und Kunstlichtplanung stellt dabei durch die Beteiligung mehrerer Fachrollen und der komplexen Beziehung zwischen atmosphärischen, sicherheitsrelevanten und baulichen Anforderungen einen anschaulichen Anwendungsfall der kollaborativen Arbeit dar.

Gleichzeitig zeigen die Bemühungen internationaler Expert:innen Lichtmerkmale für einen offenen und geordneten Austausch von Leuchtendaten auf europäischer Ebene zu normieren, die aktuelle Relevanz und den Bedarf der Entwicklung von openBIM-optimierten Pro-

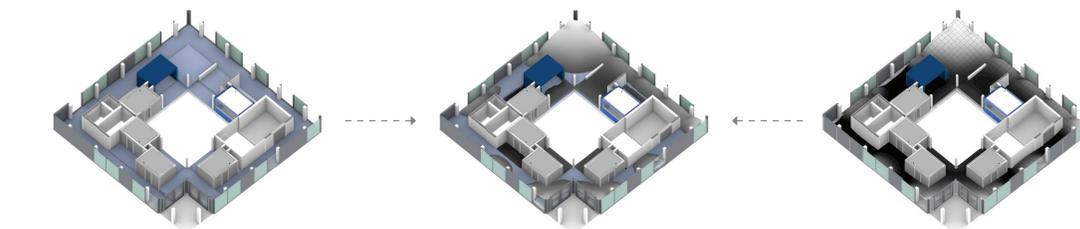


Bild 1 - Darstellung der Analyseergebnisse und der Anforderungen als dreidimensionales Mesh im digitalen Gebäudemodell

zessen in der Lichtplanung. In dieser Arbeit wird untersucht, wie die Tages- und Kunstlichtplanung frühzeitig und interdisziplinär in einen openBIM-Prozess integriert werden kann. Es sollen die Kommunikationsbarrieren, die durch unterschiedliche ausgeprägtes Fachwissen und technischen Fertigkeiten zwischen Experten und Laien entsteht, minimiert werden. Dabei stehen die Möglichkeiten im Fokus, Analyseergebnisse dreidimensional und bauteilbezogen für alle Projektbeteiligten im Common Data Environment (CDE) bereitzustellen. Die Basis dafür bildet der internationale Standard Industry Foundation Classes (IFC).

### Stand der Forschung

Bisherigen Lösungen zur Lichtplanung sind entweder in

closedBIM Prozessen (ReluxCAD für Revit) etabliert und somit nicht für alle Beteiligten zugänglich oder erfordern einen hohen manuellen Aufwand aufgrund beschränkter Dateiformatkompatibilität (simpleBIM und IDA ICE).

### Berge, Täler, Meeresspiegel

Die Arbeit schlägt vor, die Lichtanalyseergebnisse in Form einer „Berg-und-Tal-Landschaft“, die Lichttopographie, im virtuellen Gebäudemodell darzustellen, wobei Berge hohe und Täler niedrige lokale Werte anzeigen. Gleichzeitig werden je nach zonenspezifischen Zielwerten Volumen erzeugt, indem die Umrissfläche und die zu erreichenden Werte als Höhe angesetzt werden.

Die erzeugten Anforderungs-

geometrien werden als Schnittenebene, ähnlich wie die Höhe des Meeresspiegels, zur Analyselandschaft geladen. Berge oberhalb der Grenze werden intuitiv als „ausreichend“ erkannt, während Werte unterhalb der Ebene „ungenügend“ sind.

Welche Kenngrößen der Lichtplanung, z.B. die Beleuchtungsstärke oder der Tageslichtquotient, dabei untersucht werden, spielt für das Prinzip eine untergeordnete Rolle.

Das zentrale Speichern der Geometrien ermöglicht durch Überlagerung unterschiedlicher Ergebnisse und Anforderungen das einfache Vergleichen von Gebäudeentwürfen und Nutzungsvarianten.

### Ausblick Kunstlicht

Interessant ist das „Terraforming der Lichttopographie“ durch das

Hinzufügen unterschiedlicher Leuchtentypen. Leuchten mit geringem Abstrahlwinkel erzeugen einen steilen Berg, während breit gestreutes Licht einen sanfteren Anstieg im Analysemesh bewirken. Dabei wird auf das Ergebnis der Tageslichtanalyse „aufgeschüttet“, bis alle Bereiche ihre Anforderungen erfüllen.

### Integration in IFC und Fazit

Im IFC-Format sind Analyse- und Anforderungsklassen derzeit nicht definiert. Die vorgeschlagene Ergänzung des IFC-Formats um die Typen `IfcAnalysisRequirements` und `IfcAnalysisResult` vermeidet die Verwendung umständlicher und ungenauer Workarounds und steigert die Anwendungsgebiete für modellbasierte Analysen.

Die intuitive und geteilte Darstellung von Tageslichtanalysen als Lichttopographie erweist sich insbesondere im Rahmen von Projekten, die intensive Absprachen zwischen Beteiligten erfordern als nützlich. Der vorgeschlagene Workflow verlangt im aktuellen Entwicklungsstand jedoch ein hohes Maß an Disziplin und eine eindeutige Definition der Anwendungsfälle.

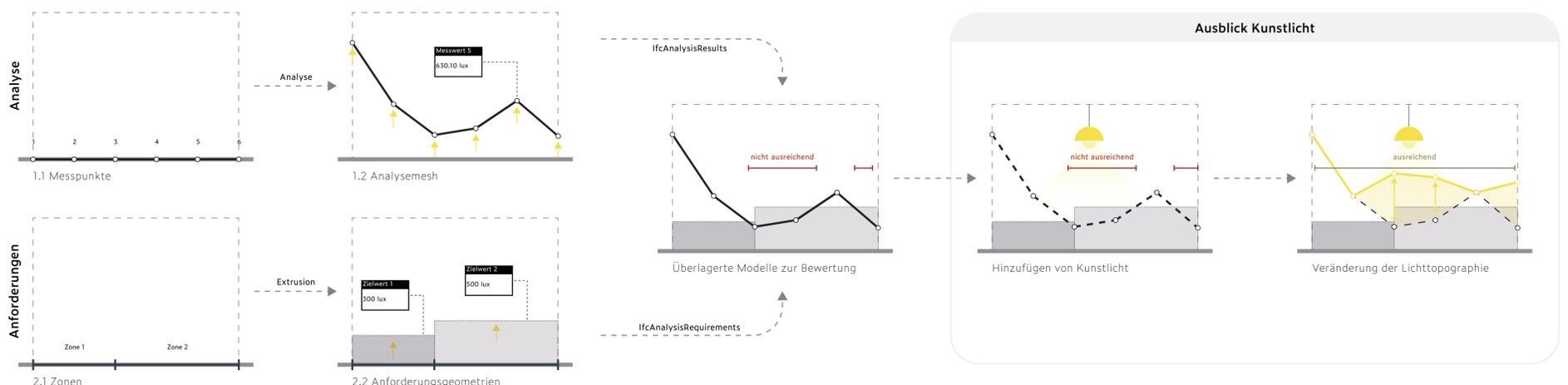


Bild 2 - Idee der Lichttopographie