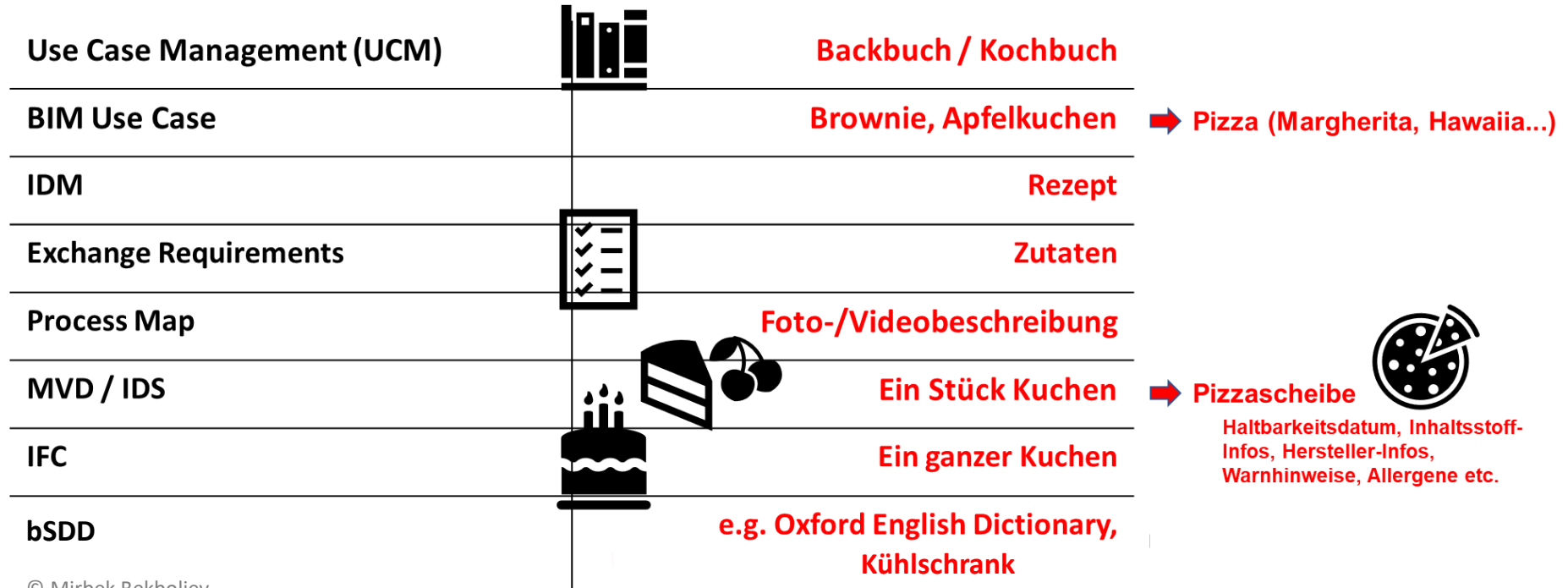


31. August 2023

openBIM für Tageslichtplanung und -analyse im Hinblick auf die Gebäudeenergieeffizienz

Mirbek Bekboliev, M.Sc.
Technischer Projektmanager / buildingSMART Deutschland
Technical Lead / bSI Building Domain Steering Committee / SCTE Mitglied

Feuerwehrmann und EU-Klimapakt-Botschafter



© Mirbek Bekboliev

Dieser Anwendungsfall ist Teil des bSI IDM "BIM & BEM" aka Technischer Bericht "BIM and Building Energy Modeling / Performance" und behandelt nur die Tageslichtbeleuchtung.


Beleuchtungsdesign bleibt außerhalb des Rahmens.

Das Tageslicht variiert stark:

- mit der geografischen Region;
- mit den Jahreszeiten;
- mit den Wetterbedingungen; und
- mit der Tageszeit

Die Tageslichtsimulationen in diesem Anwendungsfall basieren nur auf den Bedingungen für den bedeckten Himmel nach CIE für den 21. September um 12:00 Uhr.

Ein theoretischer Teil ist nicht vorgesehen.



Information Delivery Manual (IDM)
Development for Building Information
Modelling (BIM) and Building Energy
Modelling (BEM) Workflows

Also known as:
“Technical Report for BIM-BEM
Workflows”

A technical report providing an overview of requirements for developing IDMs and corresponding data exchange specifications between building information modelling and building energy modelling, simulation, and analysis throughout a project lifecycle

Jeffrey W. Ouellette
Paul Woodard
Mirbek Bekboliev

Version: 1.2
Date: 2022-08-31
Document ID: BR-2022-1044-TR

buildingSMART International Ltd
Head Office
Registered Office
Trademarks
Website

Registered in England and Wales company no. 5024694
Kings House, Station Road, Kings Langley, Hertfordshire, WD4 8LZ, UK
© Day Court, Colliers Lane, Stoneham-Camp, Cambridge CB23 9AU, UK
© Registered Trademarks of BUILDINGSMART INTERNATIONAL LIMITED
www.bim-smart.com

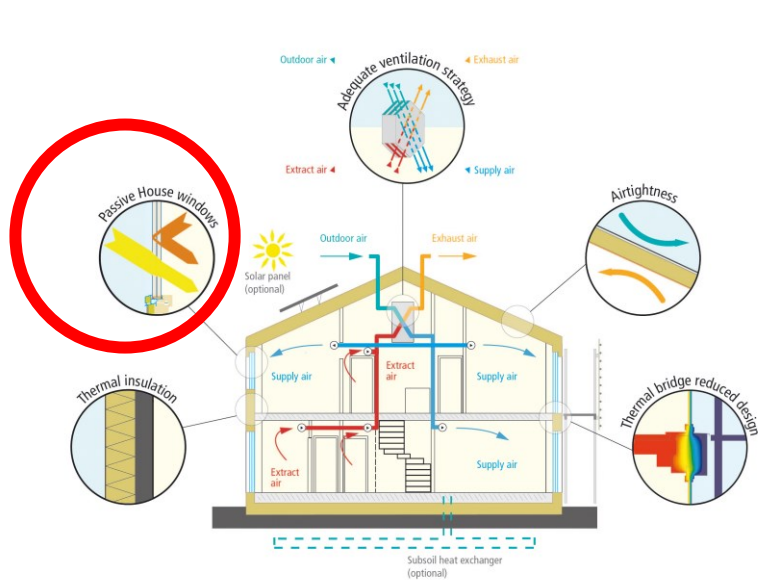
<https://app.box.com/s/1lo25g724749mbqjhgixy2nqdarq33uw>

Beleuchtungssysteme umfassen sowohl natürliche als auch elektrische Lichtquellen, einschließlich Sonnenschutzvorrichtungen oder -elemente. Diese Systeme haben einen wesentlichen Einfluss auf die Wärmegewinne, die thermische Effizienz des Bauwerks und den Gesamtenergieverbrauch.

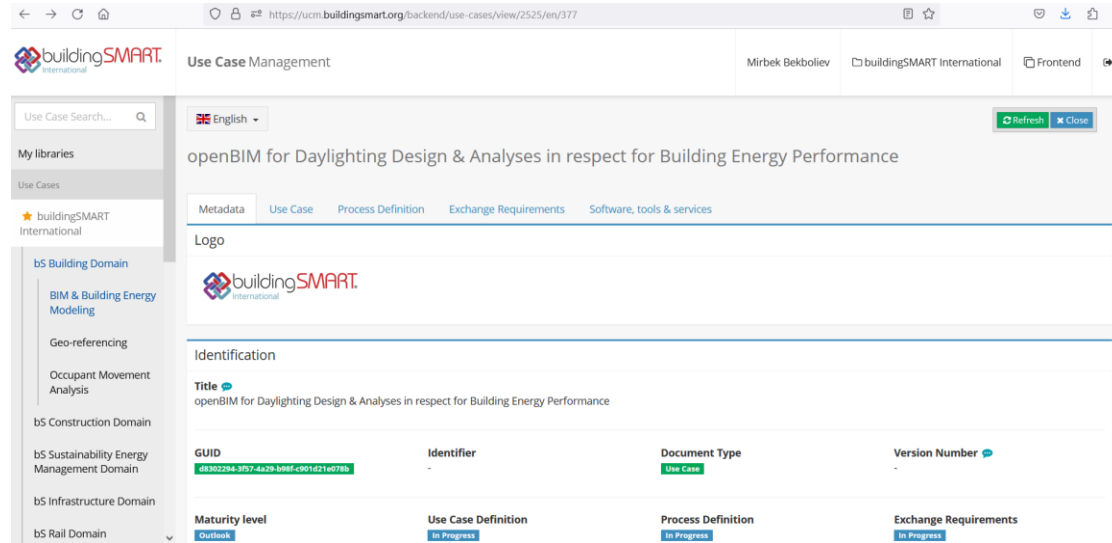
Mindestanforderungen, um Tageslichtsimulationen mit DIALux Evo und IFC-Model (basierend auf IFC2x3 Schema) durchführen zu können:

- ifcSite (Standort)
- ifcWall
- ifcSpace
- ifcWindow -> Skylight, Dome
- ifcDoor
- ifcRoof
- ifcSlab
- IfcShadingDevice
- ...
- BIM-Autorenwerkzeug
- IFC-Model Viewer oder Checker für BCF
- Beleuchtungs- und Tageslichtsimulationstool
- CDE-Plattform
- IDS-Ersteller und Validierungswerkzeuge
- bSDD - buildingSMART Data Ductionary
- BEM Tool – Gebäudeenergiemodellierungstool
- Tool für bioklimatische Analysen

Example for some Green Building Certifications



LEED Credits (Source: USGBC)



The screenshot shows the 'Use Case Management' interface for buildingSMART International. The browser address bar displays the URL: <https://ucm.buildingsmart.org/backend/use-cases/view/2525/en/377>. The page title is 'Use Case Management' and the user is logged in as 'Mirbek Bekboliev'. The main content area displays the use case 'openBIM for Daylighting Design & Analyses in respect for Building Energy Performance'. The interface includes a search bar, a language selector (English), and a navigation menu with tabs for 'Metadata', 'Use Case', 'Process Definition', 'Exchange Requirements', and 'Software, tools & services'. The 'Identification' section shows the title and GUID: `d8302294-3f57-4a29-b08f-001d216d78b`. A table below lists key attributes:

GUID	Identifier	Document Type	Version Number
<code>d8302294-3f57-4a29-b08f-001d216d78b</code>	-	Use Case	-

Maturity level	Use Case Definition	Process Definition	Exchange Requirements
Outlook	In Progress	In Progress	In Progress

<https://ucm.buildingsmart.org/>

EUROPEAN CLIMATE PACT

40%
des gesamten weltweiten Energieverbrauchs entfallen auf den Gebäudesektor

80%
sind Bestandsgebäude mit einer schwachen Gebäudehülle (undicht, schlecht gedämmt, mit Wärmebrücken, weniger widerstandsfähig gegen Hitzewellen oder Überschwemmungen...!)

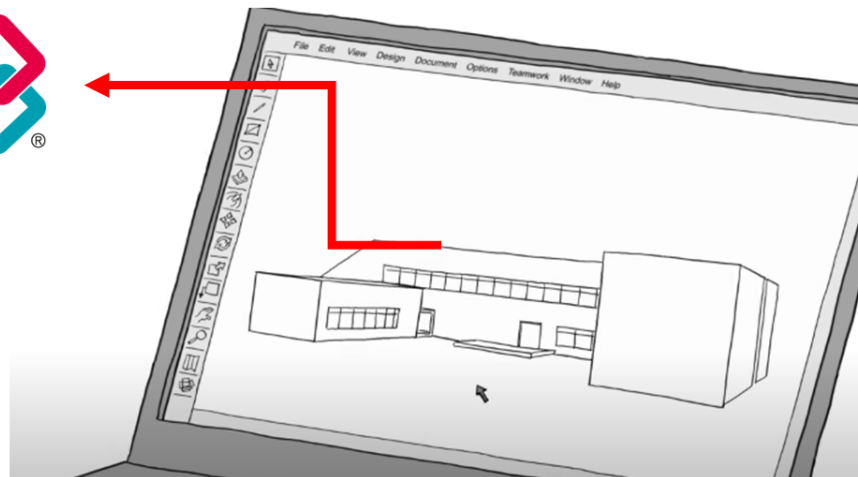
➔ Renovation Wave ➔ EnerPHit / LEED O&M / DGNB etc.

#MyWorldOurPlanet
#EUClimatePact

Mirbek Bekboliev

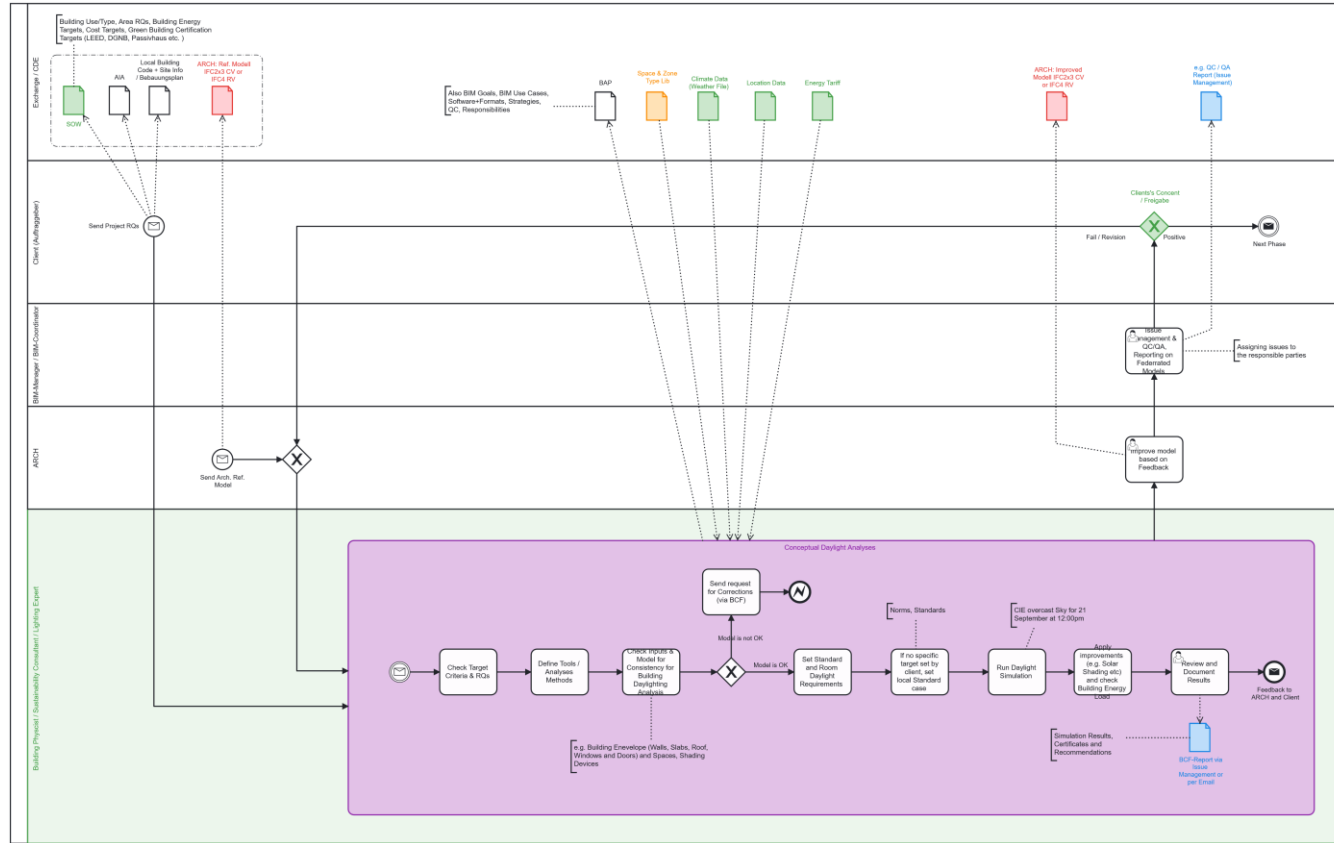
EUROPEAN UNION





Source: buildingSMART International (adapted)

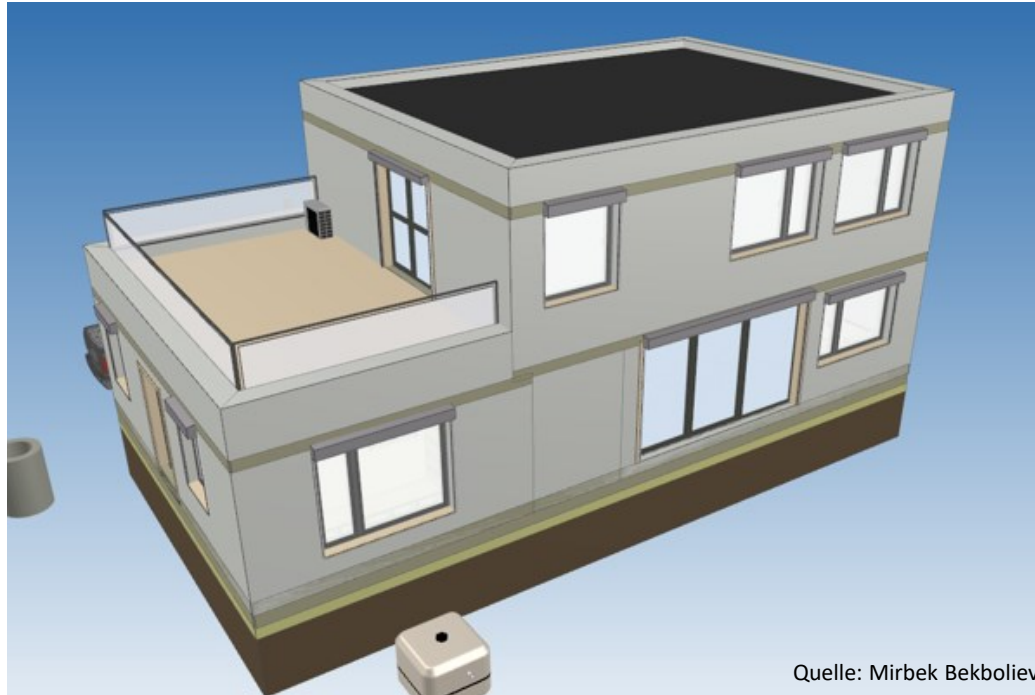
“What openBIM does for you?” -> <https://www.youtube.com/watch?v=KppDDS3KnnM>



Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

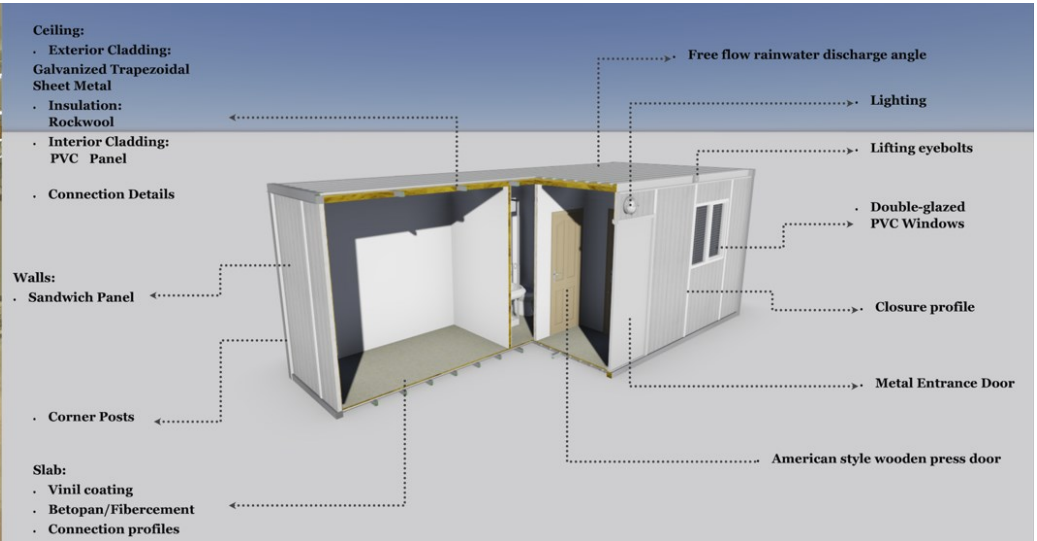
Definition des Arbeitsumfangs: Der Arbeitsumfang wird auf der Grundlage verschiedener Faktoren festgelegt, z. B. der Gebäudenutzung/des Gebäudetyps, des Flächenbedarfs, der Energie- und Kostenziele des Gebäudes und der Ziele für die Green-Building-Zertifizierung wie LEED, DGNB, Passivhaus usw.

Fall 1 Neubau - Einfamilienhaus



Quelle: Mirbek Bekboliev

Fall 2 Bestehendes Gebäude – Bürogebäude



Quelle: Mirbek Bekboliev

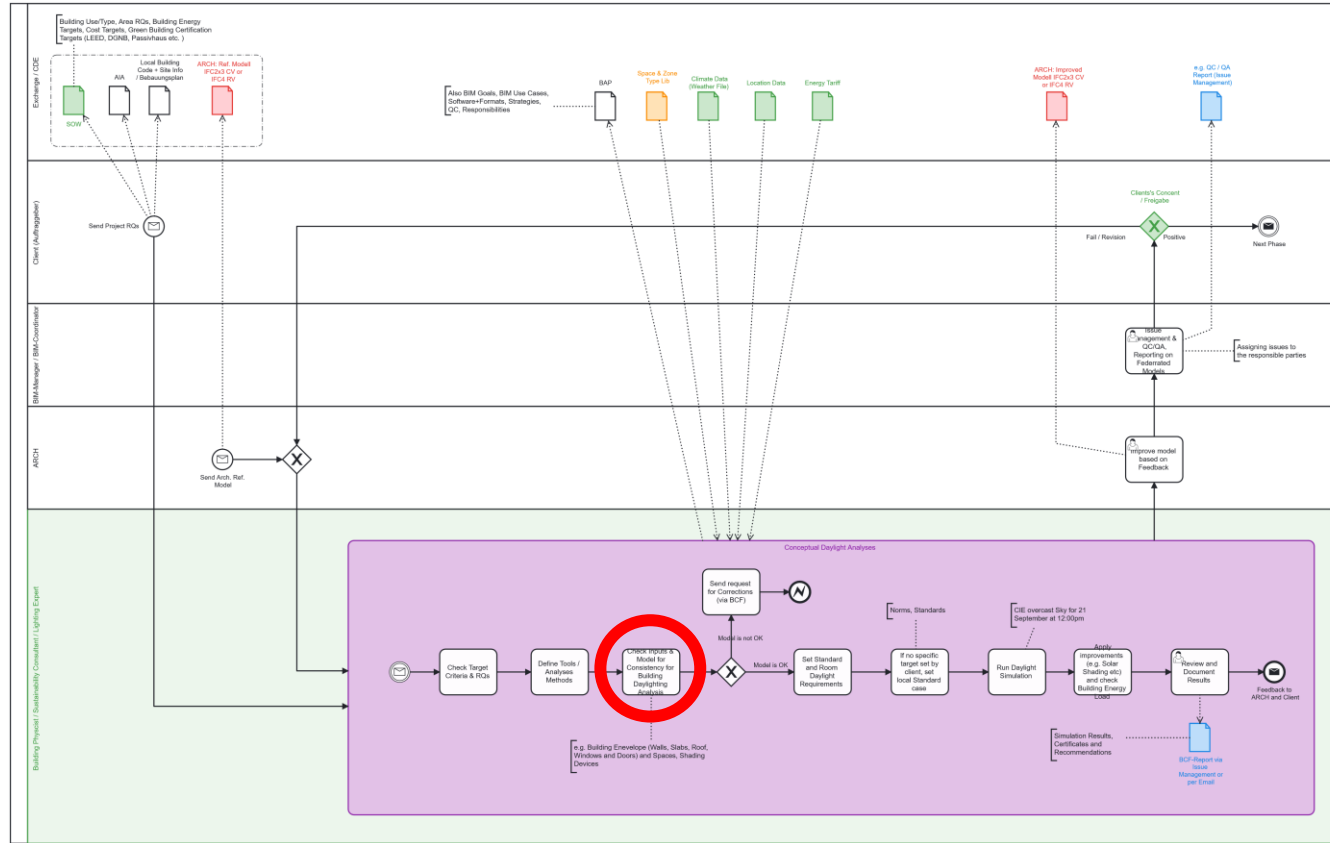
Das EIR wird für ein BIM-Projekt erstellt, das alle Projektanforderungen, Rollen, Disziplinen und Austauschformate wie IFC (Industry Foundation Classes) und BCF (BIM Collaboration Format) für den Informationsaustausch enthält.

Der Auftraggeber lässt das Informationspaket, einschließlich des Arbeitsumfangs und der Umweltverträglichkeitsprüfung, als RFP an potenzielle Auftragnehmer zukommen. Die Auftragnehmer reichen ihre Angebote auf der Grundlage der bereitgestellten Informationen ein.

Start der Tageslichtanalyse: Sobald sich alle Parteien auf das Projekt geeinigt haben, beginnt die Phase der Tageslichtanalyse. Der Architekt übermittelt ein Referenz-IFC-Modell für den Export, das als Ausgangspunkt für die Analyse dient (siehe die oben genannten Gebäudemodelle aus Fall 1 und 2).

Überprüfen der Zielkriterien und Anforderungen: Der Planer überprüft die Zielkriterien, die Anforderungen des Kunden und die relevanten Bauvorschriften, um die Ziele der Tageslichtanalyse zu verstehen.

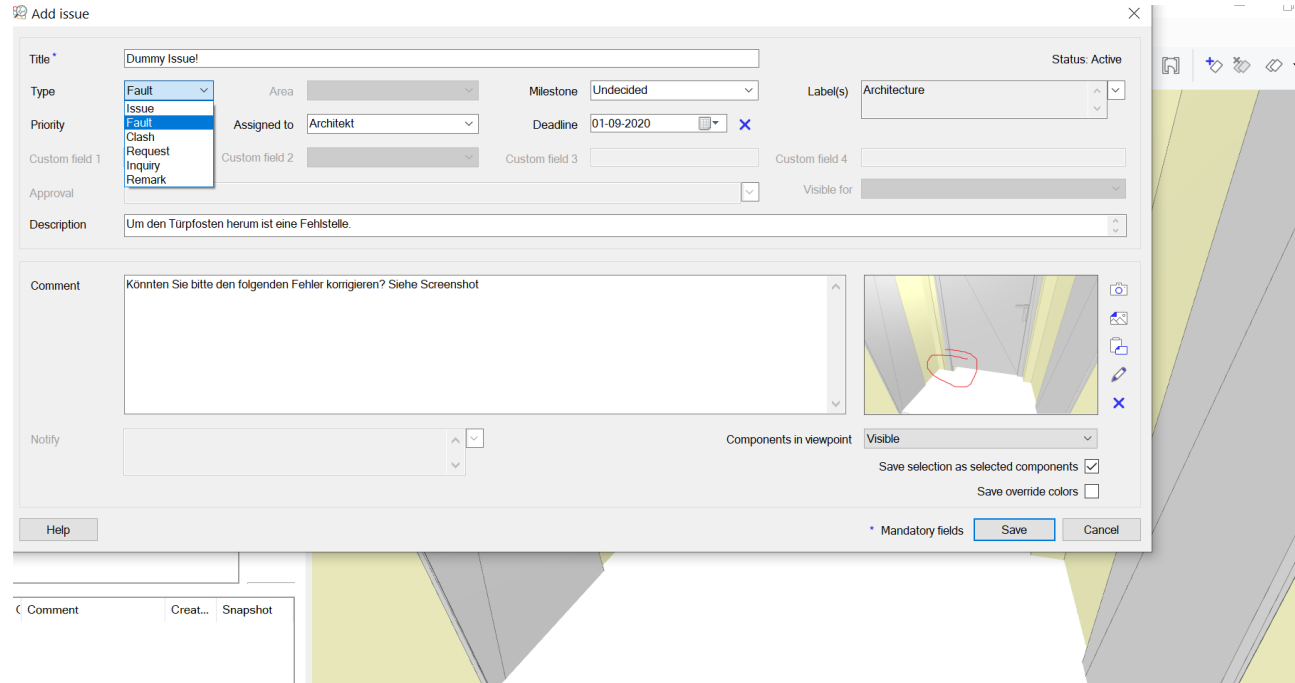
Festlegung von Tools und Analysemethoden: Es werden geeignete Software-Tools und Analysemethoden ausgewählt, um die Tageslichtanalyse effektiv durchzuführen.



Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

Source: Mirbek Bekboliev

Überprüfung der Eingaben und der Konsistenz des Modells: Der Planer stellt sicher, dass das Gebäudemodell (einschließlich der Gebäudehülle, der Räume und der Beschattungseinrichtungen) konsistent und für die Tageslichtanalyse geeignet ist. Alle festgestellten Probleme werden dem Architekten über das BCF mitgeteilt.



Add issue

Title * Status: Active

Type Area Milestone Label(s)

Priority Assigned to Deadline

Custom field 1 Custom field 2 Custom field 3 Custom field 4

Approval Visible for

Description

Comment

Notify Components in viewpoint

Save selection as selected components

Save override colors

Help

* Mandatory fields



Use Case Management

Keywords eingeben

USE CASE FILTER

▼ Sprache

- Alle
- English
- Deutsch
- Français
- Nederlands

> bS Chapter

> bSI Room

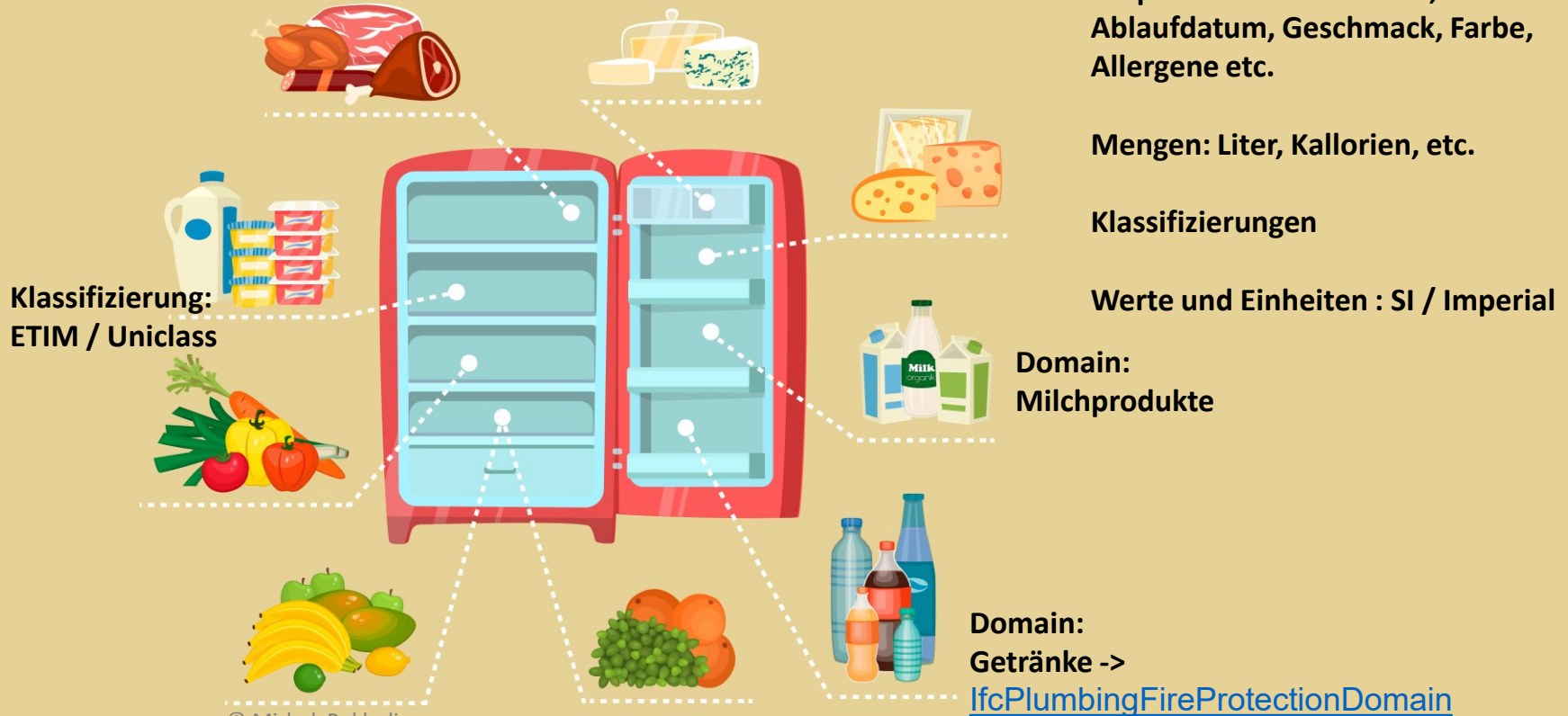
BCF & Issue management from Building Owners and Sustainability Consultants Perspective

Management Summary

- BCF can be used for Operation & Maintenance!
- Issue Management, with the help of BCF, could create additional added value for the building owner and sustainability consultants!
- Having a geometrical digital (3D) representation of the building asset will facilitate the understanding and navigation of the Issues (Location, Position, related Elements etc.)!
- BCF could be used for other use cases in operation phases...
 - Based on the performed expert analyses and inspections, BCF could be successfully implemented for Documentation Purposes (Building Airtightness Testings, Building Handover, Building Commission (MEP), Inventarisation and many more purposes...)

<https://ucm.buildingsmart.org/use-case-details/2518/en>

bSDD - Kühlschrank Analogie



© Mirbek Bekboliev

Neues bSDD



Sensor



All


Classifications

Properties

Domains

- IFC 4.3
- CCI Construction 1.0
- ETIM 7.0
- ETIM 8.0
- Uniclass 2015 1

Classification IFC > ... > IfcDistributionControlElement

IfcSensor  A sensor is a device that measures a physical quantity and converts it into a signal which can be read by an observer or by an ins...

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.CO2SENSOR  A device that senses or detects carbon dioxide.

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.CONDUCTANCESENSOR  A device that senses or detects electrical conductance.

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.CONTACTSENSOR  A device that senses or detects contact, such as for detecting if a door is closed.

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.COSENSOR  A device that senses or detects carbon monoxide.

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.EARTHQUAKESENSOR  A device that senses or detects the seismic wave and measures the seismic intensity in case of earthquake.

Classification IFC > ... > IfcSensor

IfcSensor.FIRESENSOR  A device that senses or detects fire

Quelle: <https://www.buildingsmart.org/buildingsmart-international-launches-the-new-buildingsmart-data-dictionary/>



Classification

Global Warming Potential

English

Code	719eb5fc-33f6-479a-a7ec-88a4581bc53e
Classification type	Class
Namespace URI	https://identifier.buildingsmart.org/uri/LCA/LCA/1.0/class/719eb5fc-33f6-479a-a7ec-88a4581bc53e
Domain	EPD Indicators and modules
Domain version	1.0
Domain release date	2022-03-25
Domain state	Active
Domain quality assurance procedure	EN ISO 23386:2020
Owner	buildingSMART product room
DocumentReference	EN 15804:2012+A2:2019
RevisionNumber	1
Status	Active
VersionDateUtc	2022-03-30
VersionNumber	1
Uid	719eb5fc-33f6-479a-a7ec-88a4581bc53e
Related IFC entity	IfcBuilding

Classification properties

[global warming potential - biogenic](#)

covers carbon emissions to air (CO₂, CO and CH₄) originating from the oxidation and/or reduction of aboveground biomass by means of its transformation or degradation (e.g. combustion, digestion, composting, landfilling) and CO₂ uptake from the atmosphere through photosynthesis during biomass growth – i.e. corresponding to the carbon content of products, biofuels or above ground plant residues such as litter and dead wood

[global warming potential - fossil fuels](#)

it covers greenhouse gas (GHG) emissions to any media originating from the oxidation and/or reduction of fossil fuels by means of their transformation or degradation (e.g. combustion, digestion, landfilling, etc.)

[global warming potential - land use and land use change](#)

factor describing the potential radiative forcing impact of carbon uptakes and emissions (CO₂, CO and CH₄) originating from carbon stock changes caused by land use change and land use over a given period of time

[global warming potential - total](#)

it accounts for the total global warming potential arising from fossil, biogenic and land use and land use change emissions = "global warming potential - biogenic" + "global warming potential - fossil fuels" +

Quelle: <https://www.buildingsmart.org/buildingsmart-international-launches-the-new-buildingsmart-data-dictionary/>

ifcRoof

Cladding:

Galvanized Trapezoidal Sheet Metal

• Insulation:
Rockwool

• Interior Cladding:
PVC Panel

• Connection Details

ifcWall

• Sandwich Panel

ifcBuildingElementPartTypeEnum
->USERDEFINED -> Sandwich Panel

ifcColumn

• Corner Posts

ifcSlab

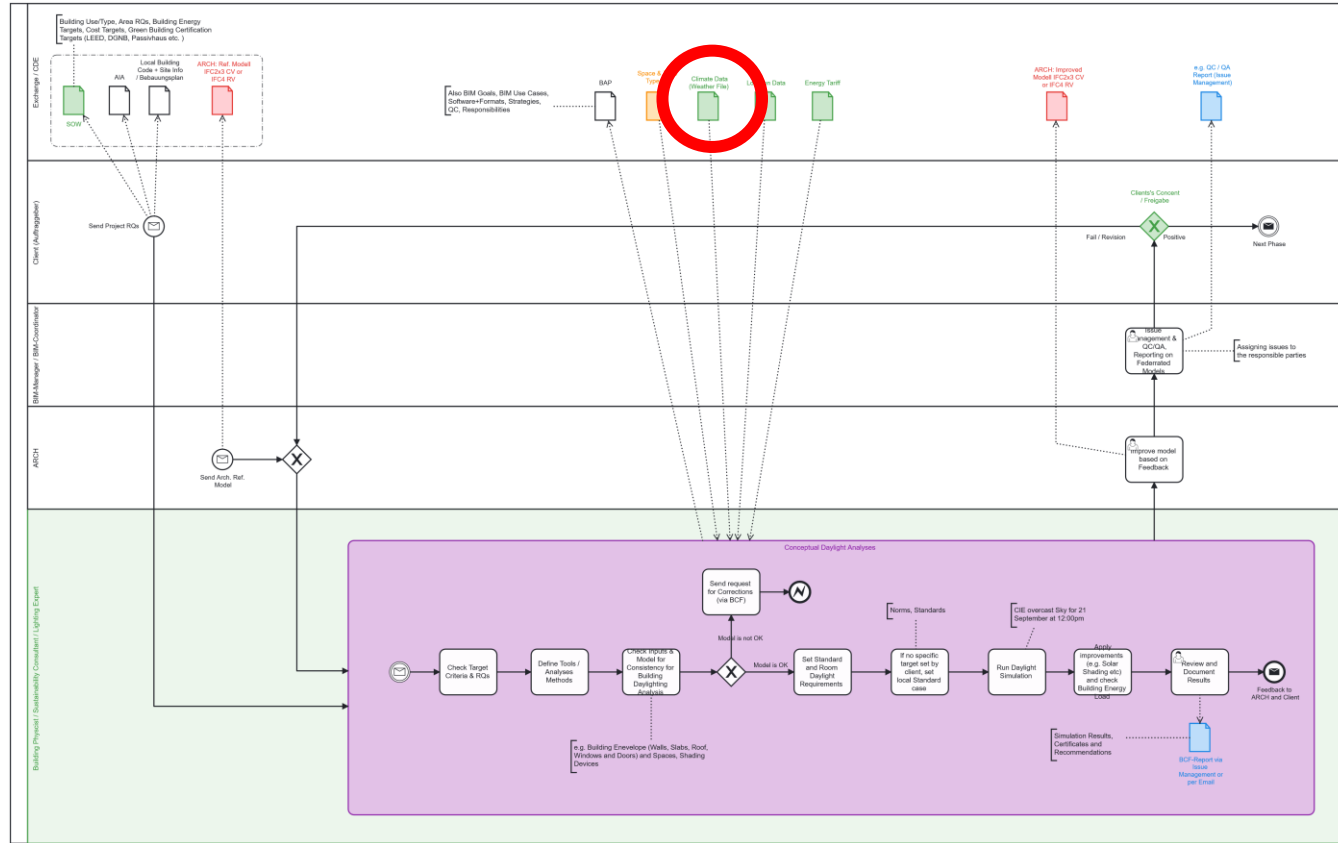
- Vinyl coating
- Betopan/Fibercement
- Connection profiles



IFC und bSDD API

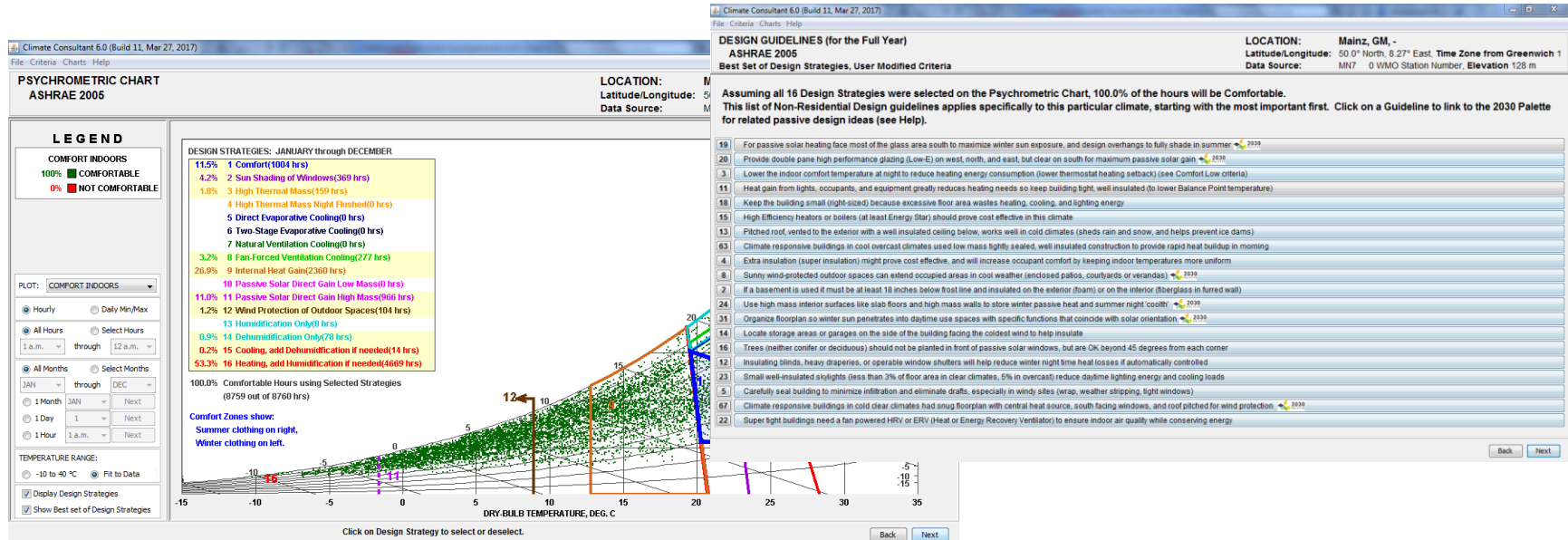
The screenshot displays the bSDD software interface. On the left, the 'bSDD settings' window is open, showing 'Select model IFC version' set to 'IFC 4', 'Include related classifications' checked, 'Use bSDD test environment' checked, and 'Select bSDD domains to search' with 'IFC' checked. The main 'bSDD classification' window is open, showing a search for 'IfcDoor'. The 'Classifications' list is empty. The 'Propertysets' section includes 'Pset_ProcessCapacity' and 'Pset_DoorCommon'. The 'Pset_DoorCommon' section has fields for 'AcousticRating', 'DurabilityRating', 'FireExit', 'FireRating', 'GlazingAreaFraction', 'HandicapAccessible', 'HasDrive', and 'HygrothermalRating'. A '3D' button is visible in the top right of the classification window. The 3D model shows a building facade with a door highlighted in blue. On the right, the 'Standard-Ablage' panel shows a list of properties: 'Preis: Definitionspreis eingeben', 'Größe: Definitionsgröße eingeben', 'URL: Definitions-URL eingeben', 'Status: Instanzstatus eingeben', 'Eigentümer: Instanzeigentümer eingeben', and 'Typ: IfcDoor, IfcDoor.GATE'. Below this is a tree view with 'Gliederung' expanded, showing a list of IFC and BMR objects. The 'IfcDoor.GATE' object is highlighted in blue.

Quelle: Mirbek Bekboliev, BSI Summit 2023
Rome

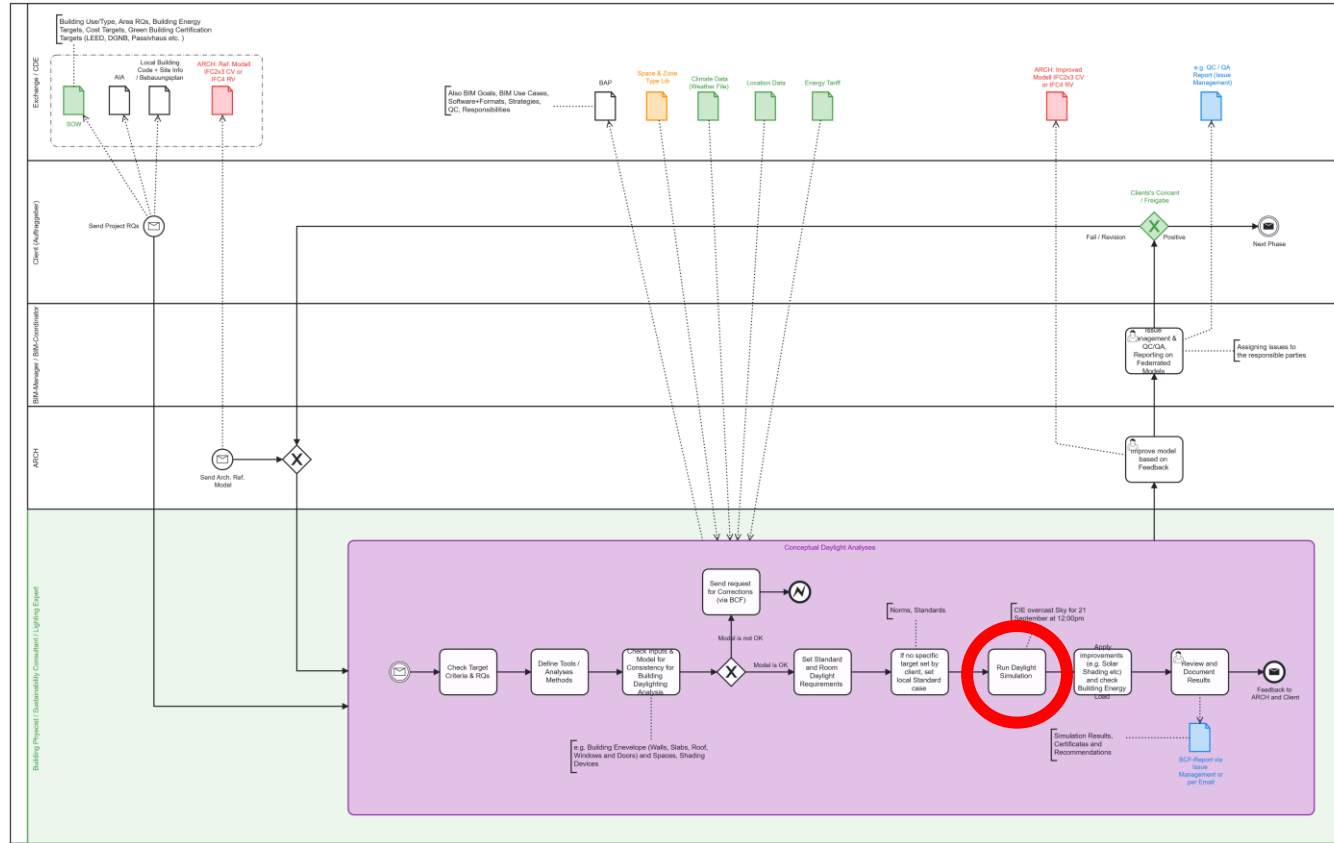


Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

Klima- und Standortdaten: Klimadaten, wie z.B. Wetterdaten, werden für Simulationszwecke beschafft. Diese Daten sind wichtig, um die Tageslichtbedingungen am Projektstandort zu bewerten. Man könnte auch Tools für bioklimatische Analysen verwenden.



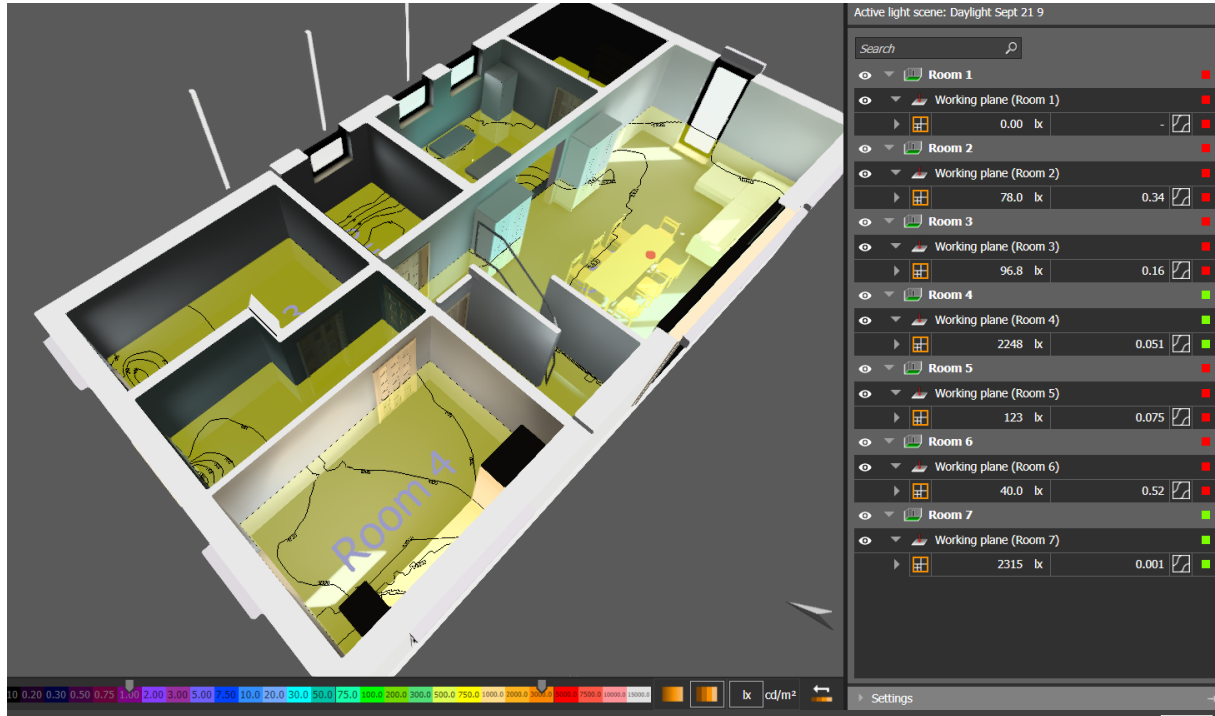
Setting Daylight Requirements: If specific daylight targets are not set by the client, local standard cases will be applied as the baseline for analysis.



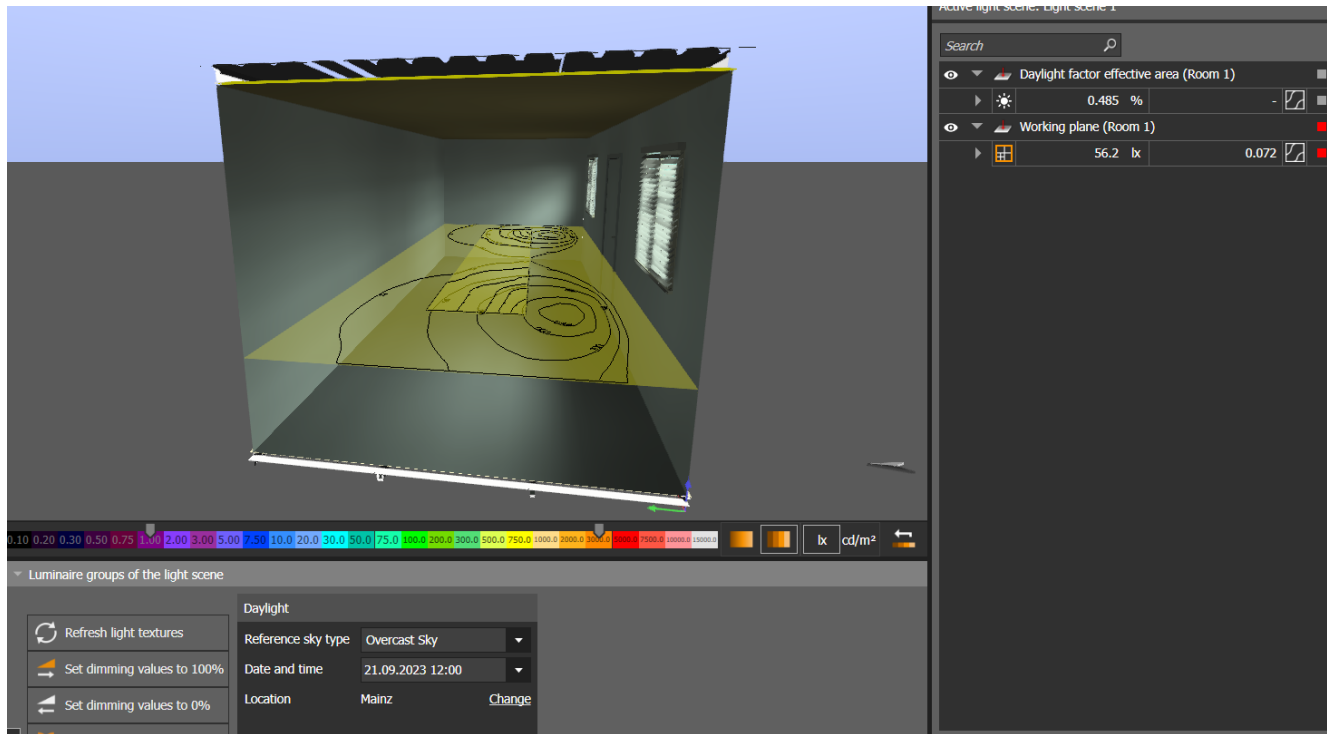
Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

Tageslichtsimulation: Die Tageslichtsimulation wird auf der Grundlage bestimmter Bedingungen durchgeführt (z. B. bedeckter Himmel nach CIE für den 21. September um 12:00 Uhr). Mit Hilfe von Softwaretools lassen sich Maßnahmen wie Sonnenschutz zur Verbesserung der Tageslichtnutzung anwenden.

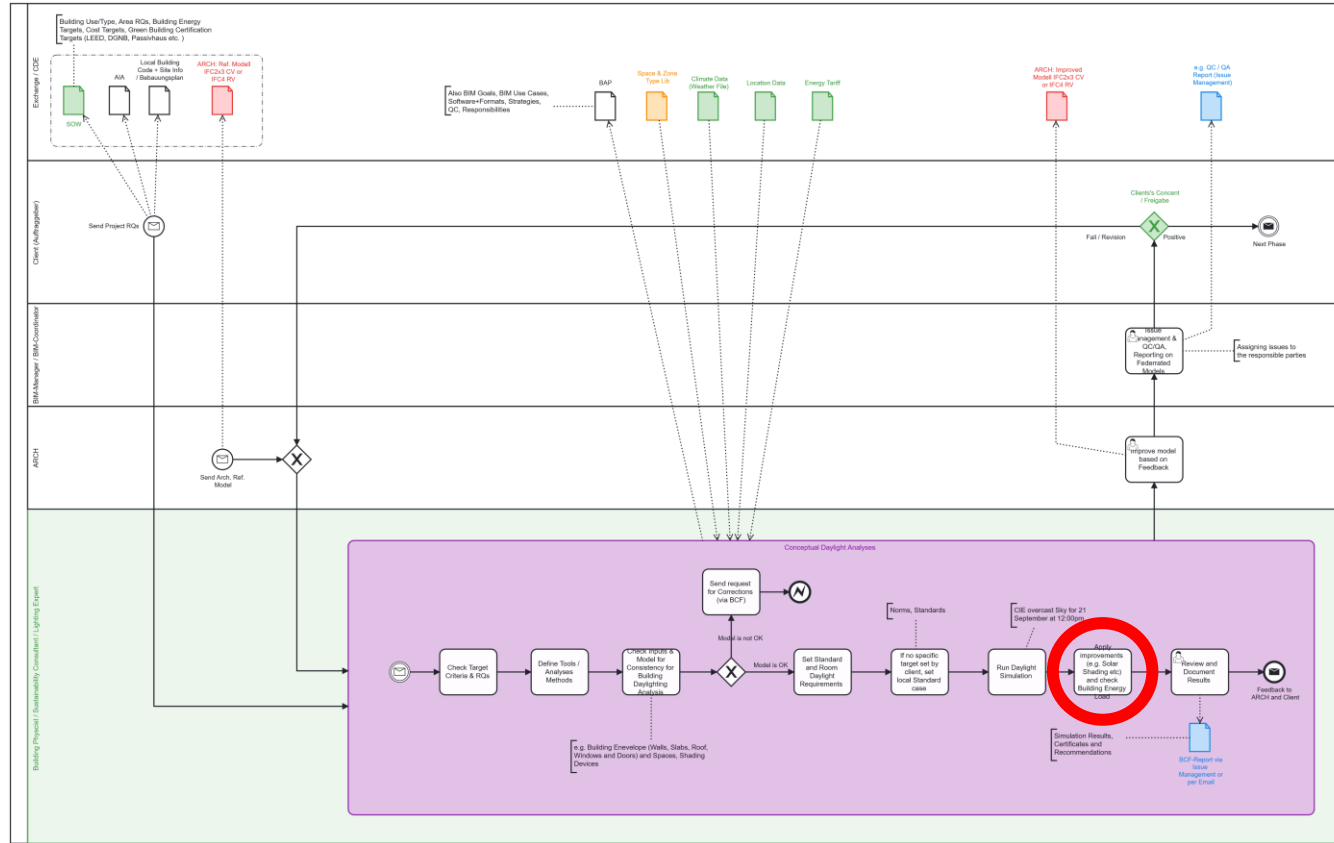
Fall 1 Neues Gebäude - aktueller Stand



Fall 2 Bestehendes Gebäude - aktueller Zustand



Source: Mirbek Bekboliev



Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

Verbesserungen anwenden und Gebäudeenergieverbrauch prüfen: Konstruktive Verbesserungen, wie z.B. die Installation eines Sonnenschutzes, werden auf das Modell angewendet. Außerdem werden die Auswirkungen dieser Verbesserungen auf die Energiebelastung des Gebäudes bewertet.

Einige zusätzliche Änderungen, die zu einer Win-Win-Situation führen können, indem ein Überhang aus PV-Paneelen angebracht wird, der zusätzlichen Platz für die Energieerzeugung und auch für die Beschattung bietet

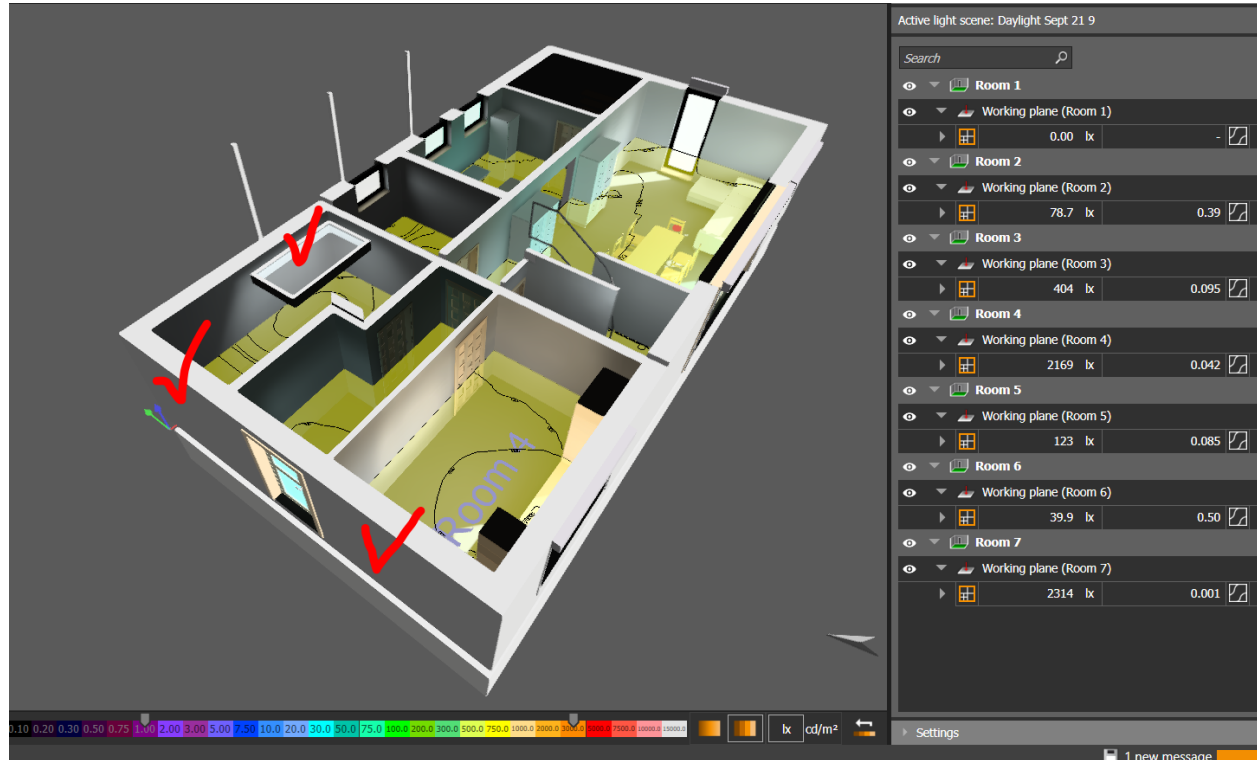
Hinweis: Diese Art der Beschattung wird in der Tat bei vielen Projekten eingesetzt, insbesondere dort, wo keine Dachfläche für die PV-Anlage zur Verfügung steht.



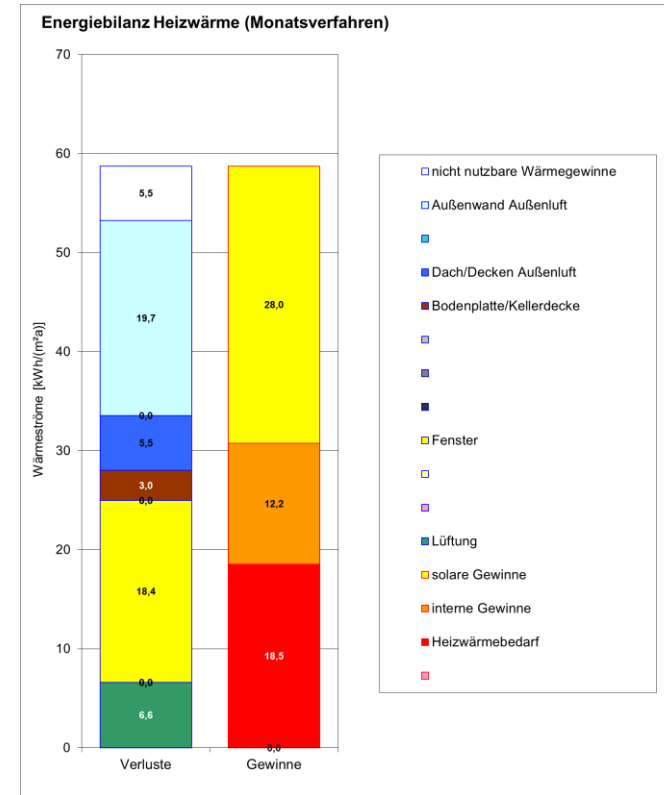
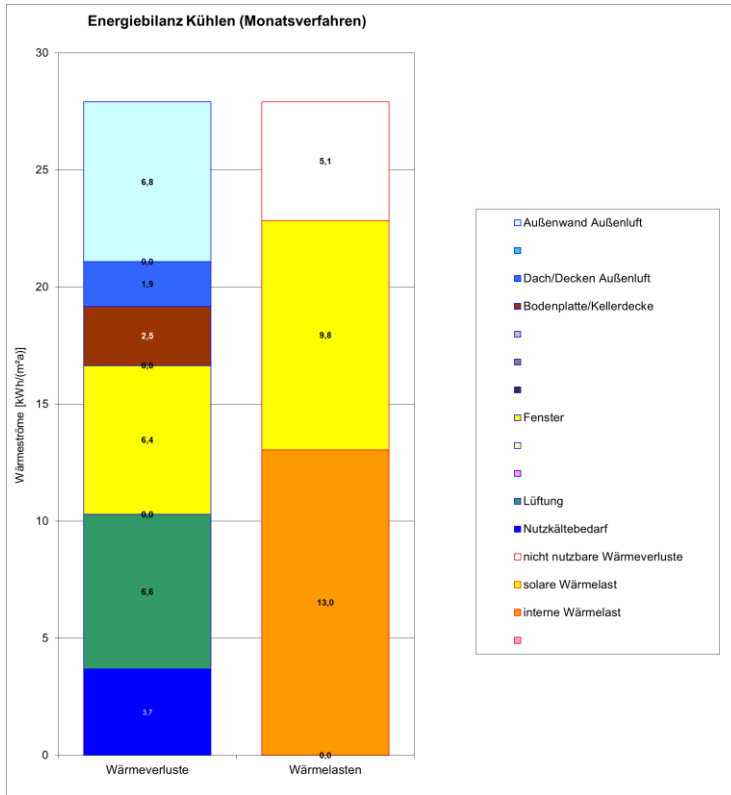
Source: Mirbek Bekboliev

Fall 1 Neues Gebäude - veränderter Zustand

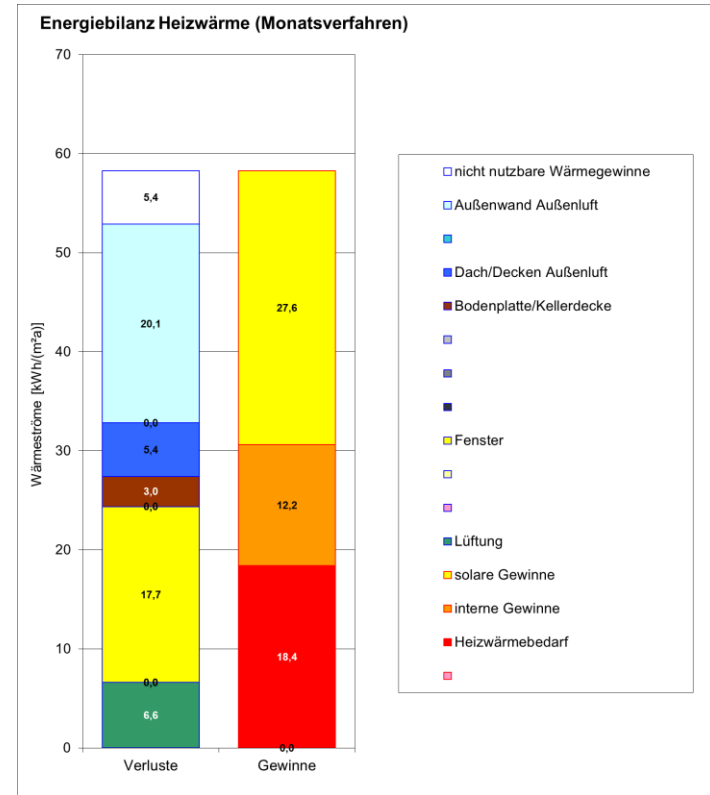
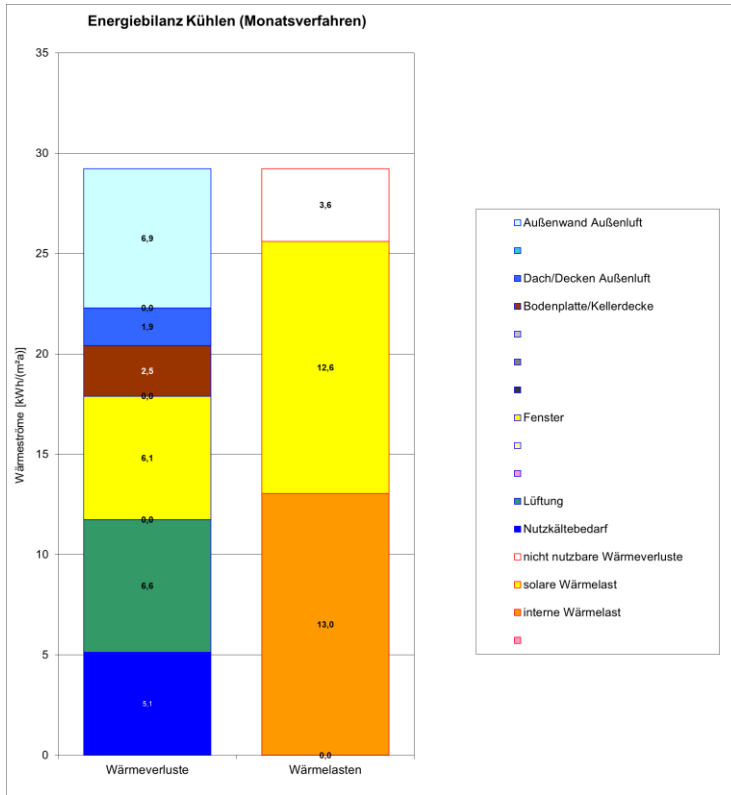
Hier wurden die Fenster auf der Westseite entfernt und ein Oberlicht über dem Raum 3 angebracht.



Source: Mirbek Bekboliev



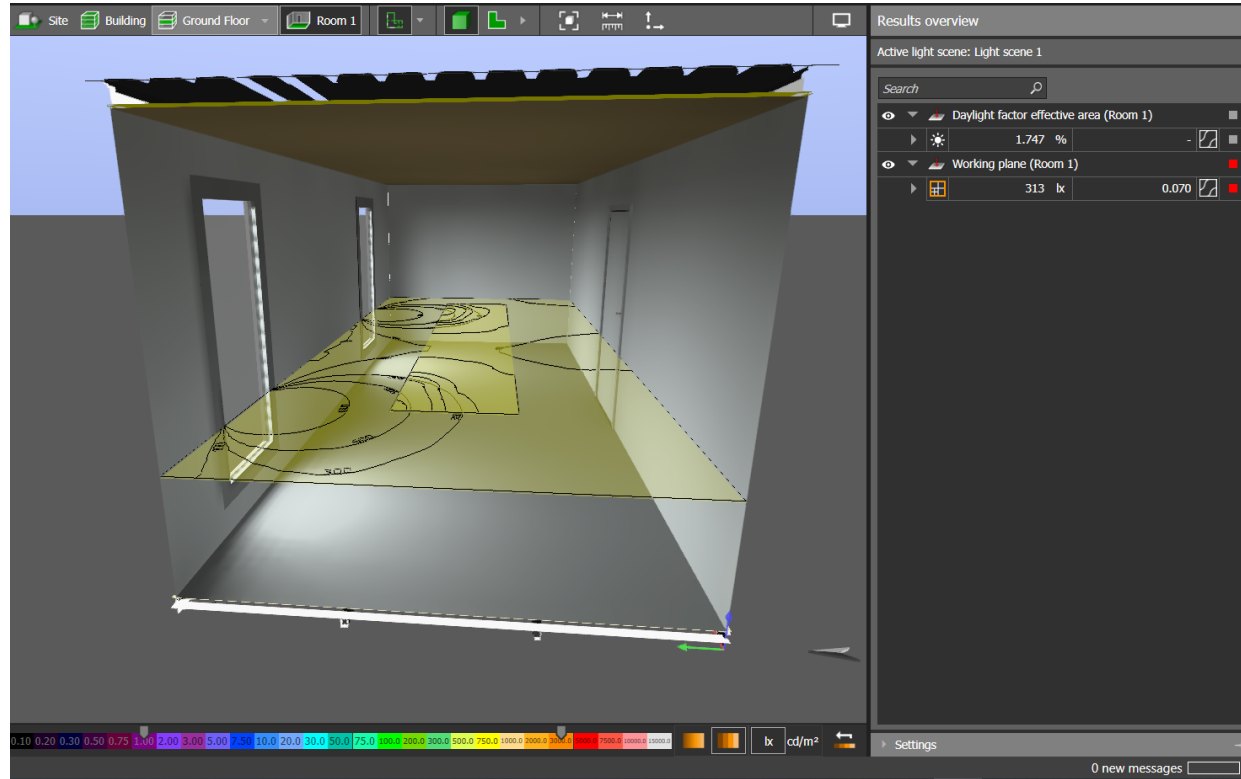
Simulation des Energiebedarfs von Fall 1 - Neubau - Ist-Zustand (Quelle: Mirbek Bekboliev)

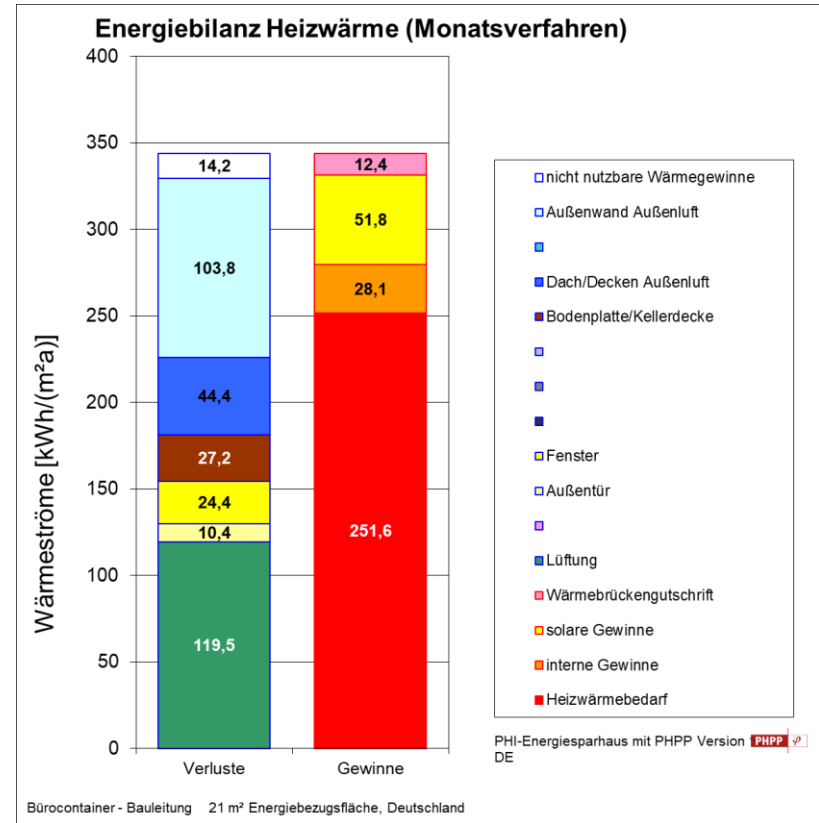
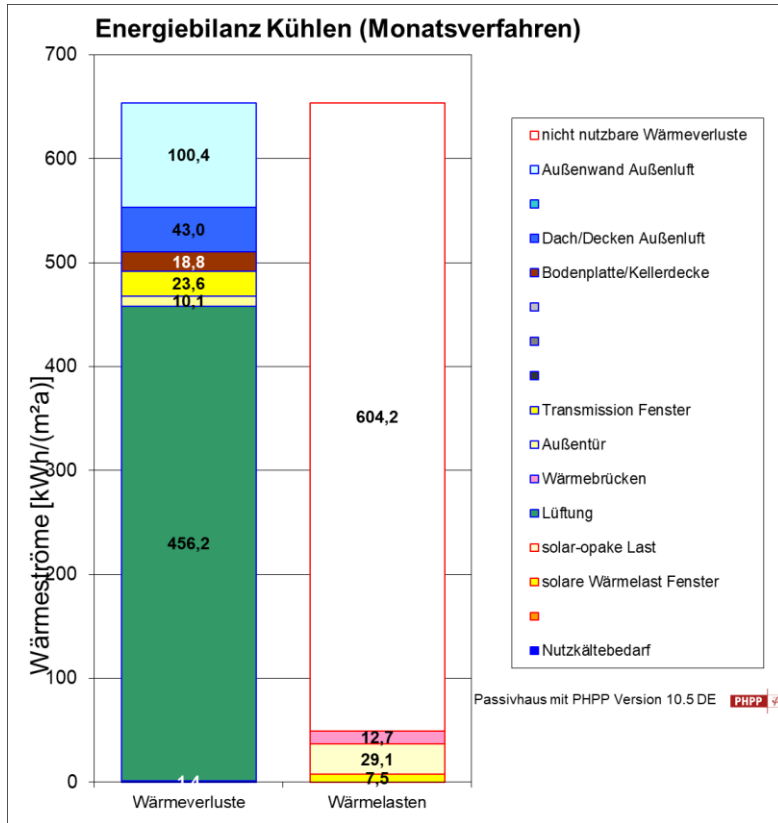


Simulation des Energiebedarfs im Fall 1 Neubau - veränderter Zustand (Quelle: Mirbek Bekboliev)

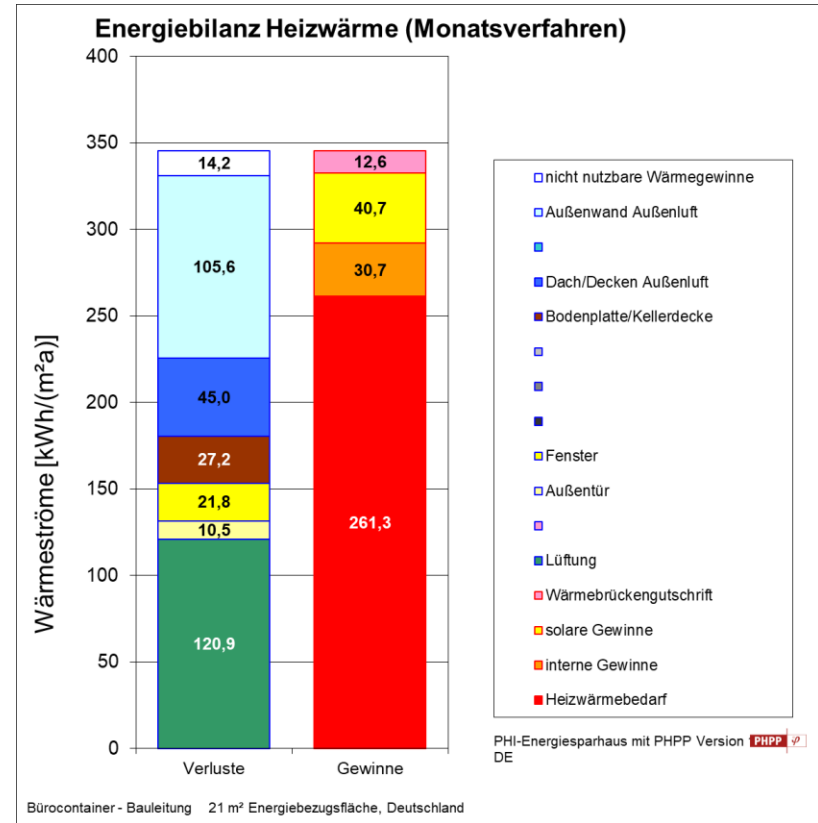
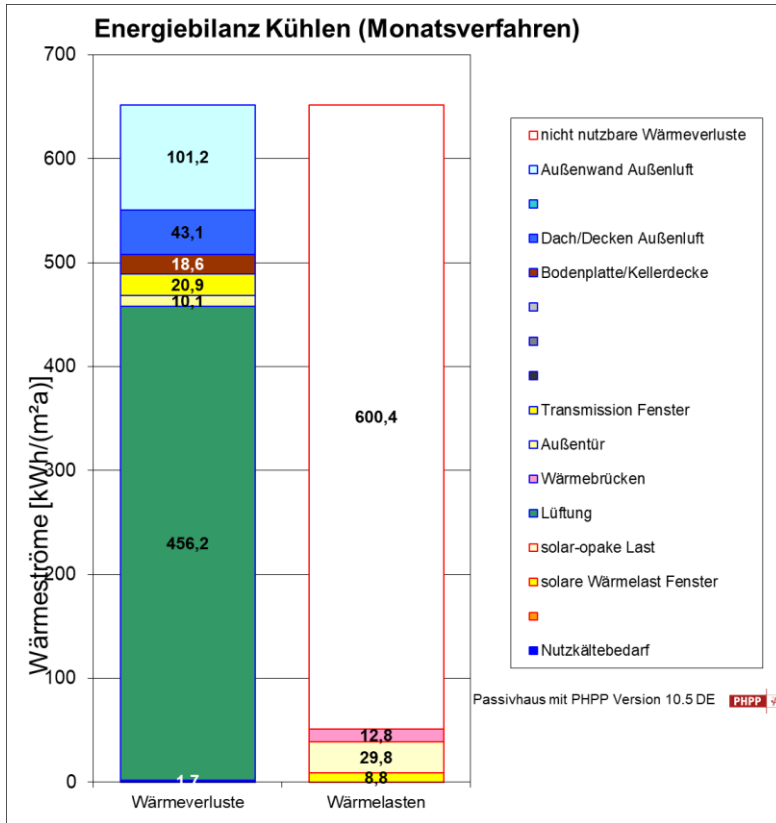
Fall 2 Bestehendes Gebäude - geänderter Zustand

Hier wurden die Fenster vergrößert und an der Nordfassade angebracht, was sich negativ auf den Energiebedarf auswirkte

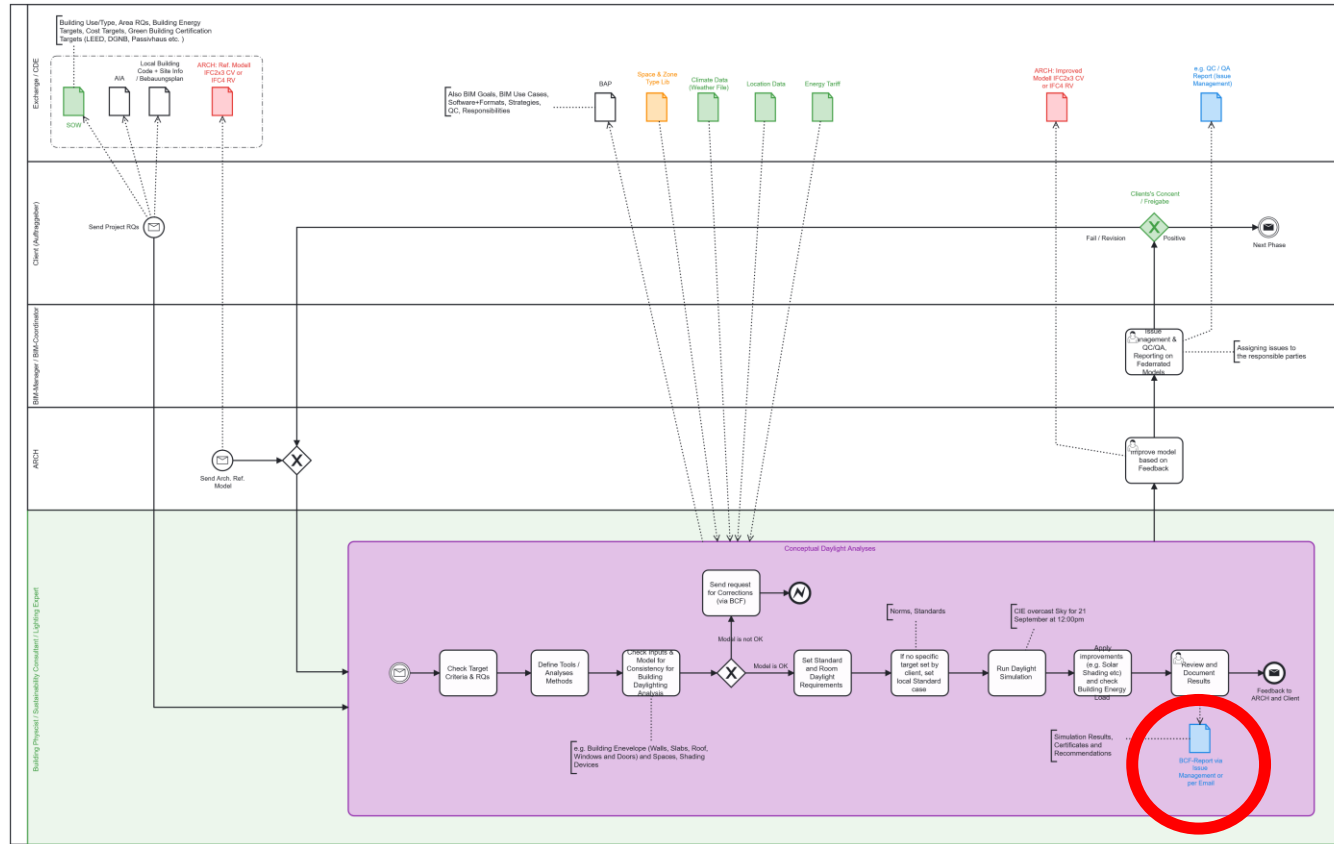




Simulation des Energiebedarfs von Fall 2: Bestehendes Gebäude - aktueller Zustand (Quelle: Mirbek Bekboliev)



Simulation des Energiebedarfs in Fall 2: Bestehendes Gebäude - geänderter Zustand (Quelle: Mirbek Bekboliev)

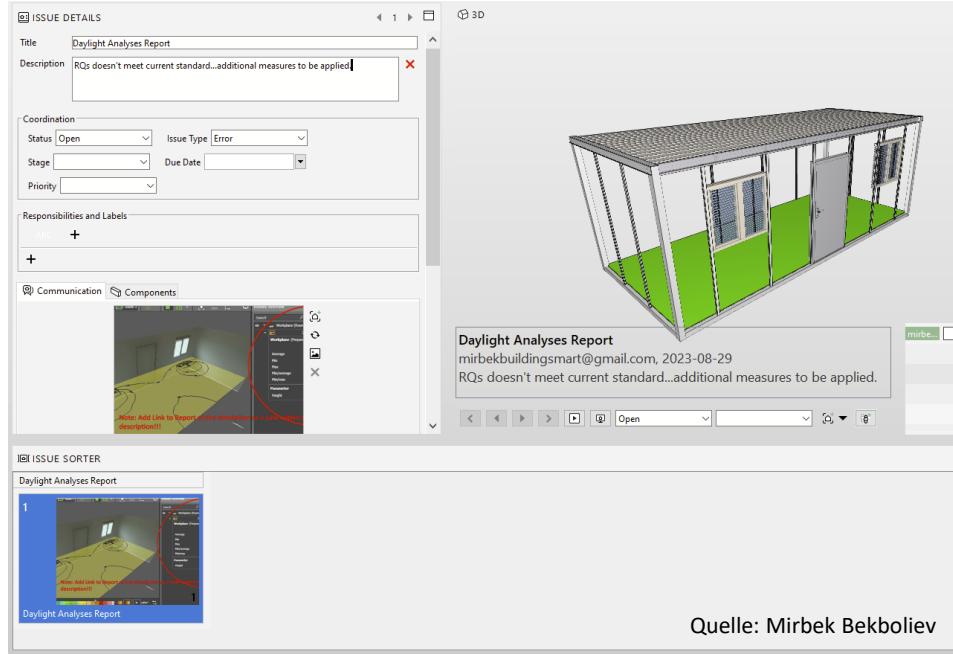


Editor: Mirbek Bekboliev, M.Sc. buildingSMART Germany
 Revision: 2023-02-12

Überprüfung und Dokumentation der Ergebnisse:

Die Ergebnisse der Tageslichtsimulation werden überprüft und dokumentiert. Dazu gehören Zertifikate und Empfehlungen für den Architekten und den Bauherrn.

Darüber hinaus bietet die BCF-basierte Kommunikation eine wertvolle Möglichkeit, die Zusammenarbeit und das Verständnis zwischen den Beteiligten zu verbessern und gleichzeitig bestimmte Aspekte des Modells zu beleuchten. In diesem Fall wurden das Feedback, die Simulationsergebnisse und die Kommentare über das BCF und die Problemmanagement-Plattform gemeinsam übermittelt.



The screenshot displays a software interface for managing issues. The main window is titled "ISSUE DETAILS" and contains the following sections:

- Title:** Daylight Analyses Report
- Description:** RQs doesn't meet current standard...additional measures to be applied
- Coordination:** Status (Open), Issue Type (Error), Stage, Due Date, Priority
- Responsibilities and Labels:** A section with a plus sign (+) for adding details.
- Communication Components:** A section containing a 3D model of a building with a green floor and a red line indicating a specific area of interest. Below the model is a note: "Note: Add Link to Report on the corresponding BCF component!"

Below the main window is an "ISSUE SORTER" section, which lists the "Daylight Analyses Report" with a small thumbnail of the 3D model.

At the bottom right of the interface, there is a summary box for the "Daylight Analyses Report" with the following information:

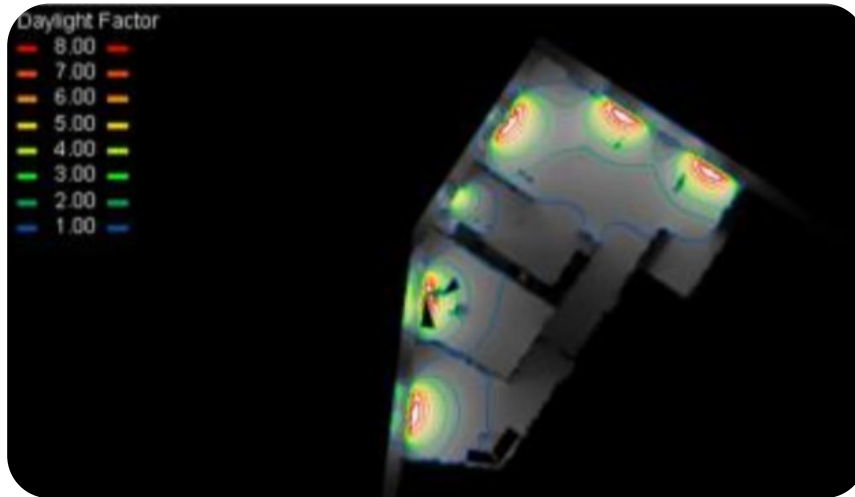
- Daylight Analyses Report**
- mirbekbuildingsmart@gmail.com, 2023-08-29
- RQs doesn't meet current standard...additional measures to be applied.

Feedback und Verbesserung: Auf der Grundlage des Feedbacks und der Empfehlungen verbessert der Architekt das IFC-Modell, um die notwendigen Planungsänderungen einzubauen.

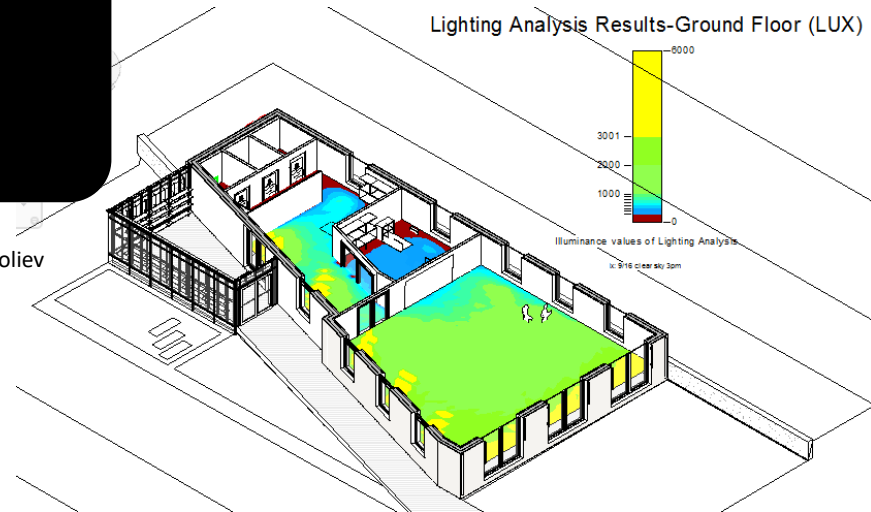
Issue Management & QC/QA: Der BIM-Manager oder -Kordinator führt je nach Unternehmensgröße das Issue Management und die Qualitätskontrolle/Qualitätssicherung der föderierten Modelle durch, um Genauigkeit und Konsistenz sicherzustellen.

Berichterstattung und Genehmigung: Wenn der Entwurf den Anforderungen des Kunden und den relevanten Tageslichtstandards und -normen entspricht, geht das Projekt in die nächste Phase über.

Weitere APIs und Software Lösungen



Quelle: Mirbek Bekboliev



EINIGE NÜTZLICHE LINKS

[Room Activities](#)

[Building Domain \(BD\)](#)

[bSI Technical Roadmap](#)

[bSI Process](#)

[All about openBIM](#)

[What does that 3 letter acronym mean?](#)

[Industry Foundation Classes \(IFC\)](#)

[Information Delivery Manual \(IDM\)](#)

[Information Delivery Specification \(IDS\)](#)

[Model View Definition \(MVD\)](#)

[BIM Collaboration Format \(BCF\)](#)

[Standards Library \(all officially Published Standards and Reports\)](#)

[bSI Forum](#)

[buildingSMART Data Dictionary \(bSDD\)](#)

[UCM – Use Case Management](#)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Linked in