

BIMstocks

Digital Urban Mining Plattform: Erfassung der materiellen Zusammensetzung des Baubestands durch eine Kopplung von BIM und GIS



Univ. Prof. Dr. Iva Kovacic



Institut für Hoch- und Industriebau

Forschungsbereiche



Integrale Planung und
Industriebau



Hochbau und
Gebäudeerhaltung



Integrale
Gebäudetechnik

About Us ...

...

Forschungsbereich "Integrale Planung und Industriebau"

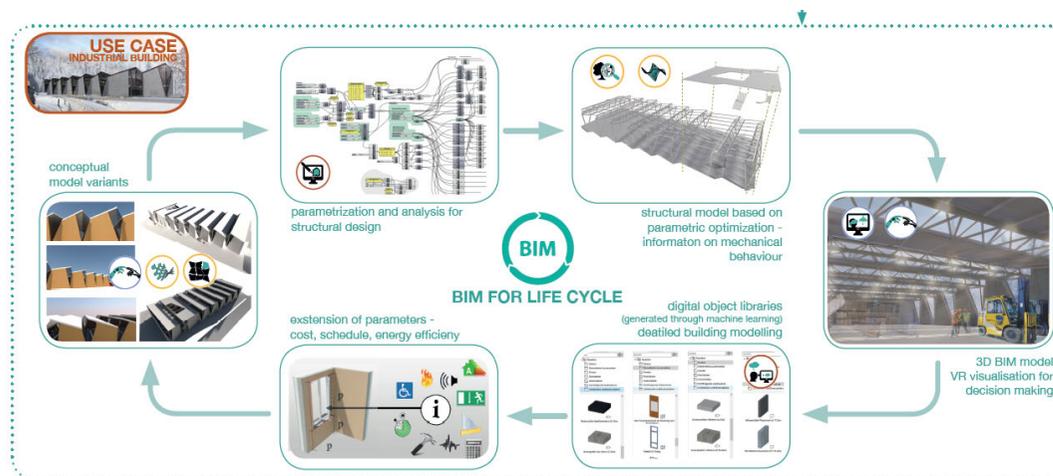


IBAU
TEAM

Motivation

Forschung und Entwicklung der Integralen, kollaborativen Planung gestützt durch BIM und Digital Design- und Optimierungswerkzeuge

PEOPLE - PROCESS - TECHNOLOGY

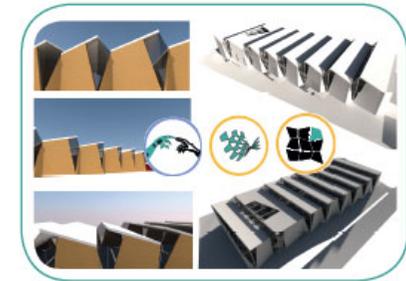


Fokus

Digital Design & Planning

Digital Platforms for Circular Economy

Forschungsgeleitete Lehre
Integrated BIM Design Lab
Experimental Research of Collaborative
Design Practice



Forschungsschwerpunkte - Projekte



Digital Platforms for Circular Economy

BIMMATERIAL

Process Design for BIM based Material Passports / FFG Stadt der Zukunft

SC/BIM

Scanning and data capturing for Integrated Resources and Energy Assessment using BIM / FFG Stadt der Zukunft

BIMstocks

Digital Urban Mining Platform: Assessing the material composition of building stocks through coupling of BIM to GIS / FFG Stadt der Zukunft

LargeClouds2

BIM

Efficient workflow transforming large 3D point clouds to Building Information Models with user-assisted automatization / FFG, IKT der Zukunft

dicycle

DiCycle „Reconsidering digital deconstruction, reuse and recycle processes using BIM and Blockchain” / FFG Stadt der Zukunft



IKT

Partners



Ziele

- Entwicklung
 - einer durchgängigen digitalen Methode zur Erfassung der materiellen Zusammensetzung des Baubestands
 - eines Sekundärrohstoffkataster
 - einer „Urban Mining Plattform“
- Re-Use und Recycling Potentiale
- Testen der GPR Technologie für Materialidentifizierung



Workflow

vom Bestand zum BIM-Modell



- vor Ort Untersuchung
- Fotodokumentation
 - Bohrungen
 - GPR Scans
 - Lidar Scans

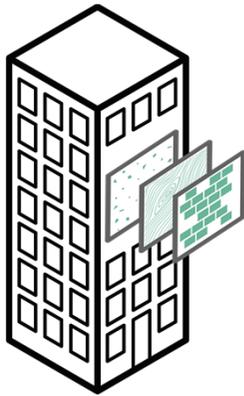


Aufnahme der Materialitäten, Materialschichten, Schichtstärken und Eigenschaften

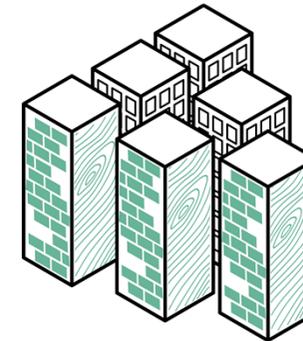
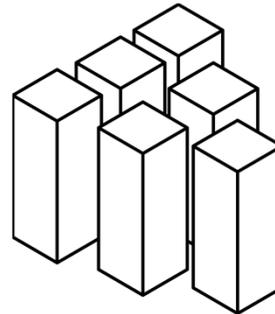


Aufarbeitung der Daten für Abgleich und Validierung der GPR Daten und Basis für BIM Modelle

vom BIM Modell zu der Materialmassen-Prognose auf Stadtebene



+



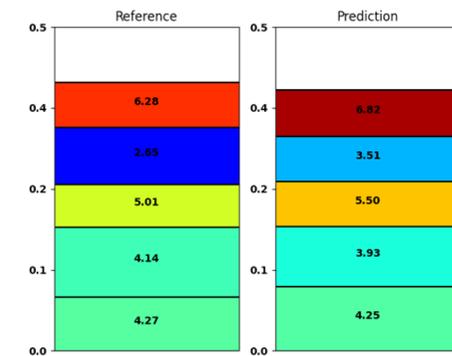
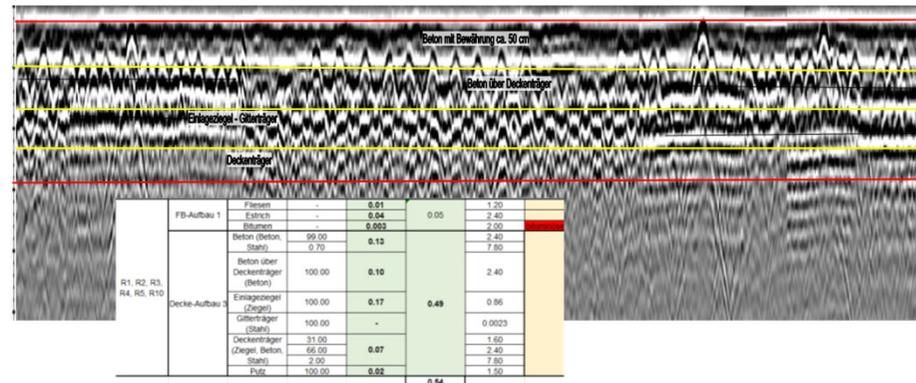
BIM Modelle wurden auf Basis der ausgearbeiteten Daten zu den spezifischen Fallbeispielen erstellt

Die BIM Modelle wurden mit bestehenden GIS Daten der Stadt Wien gekoppelt (Nutzung, Bauperiode und Volumen)

Prognose der vorhandenen Materialmassen in Wien

GPR Scans und Machine Learning

- Rohdatenabgleich mit Daten der manuellen Gebäudeaufnahme
- Machine-Learning Algorithmus für automatische Erkennung des Aufbaus



BIM Model

Input - Data



Output - Data



aufgenommene
Materialien



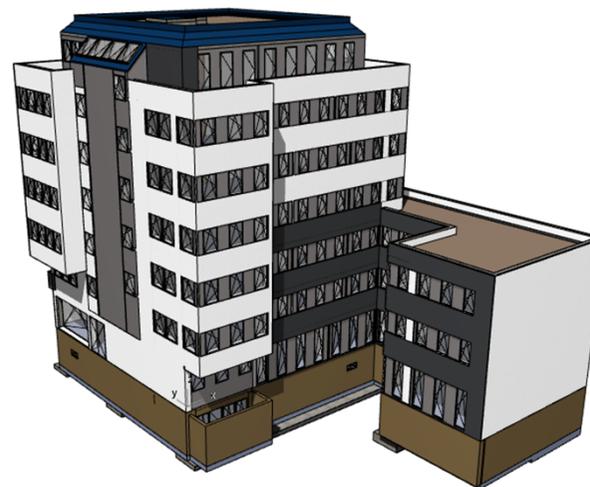
Gebäudepläne



Lidar-Scans

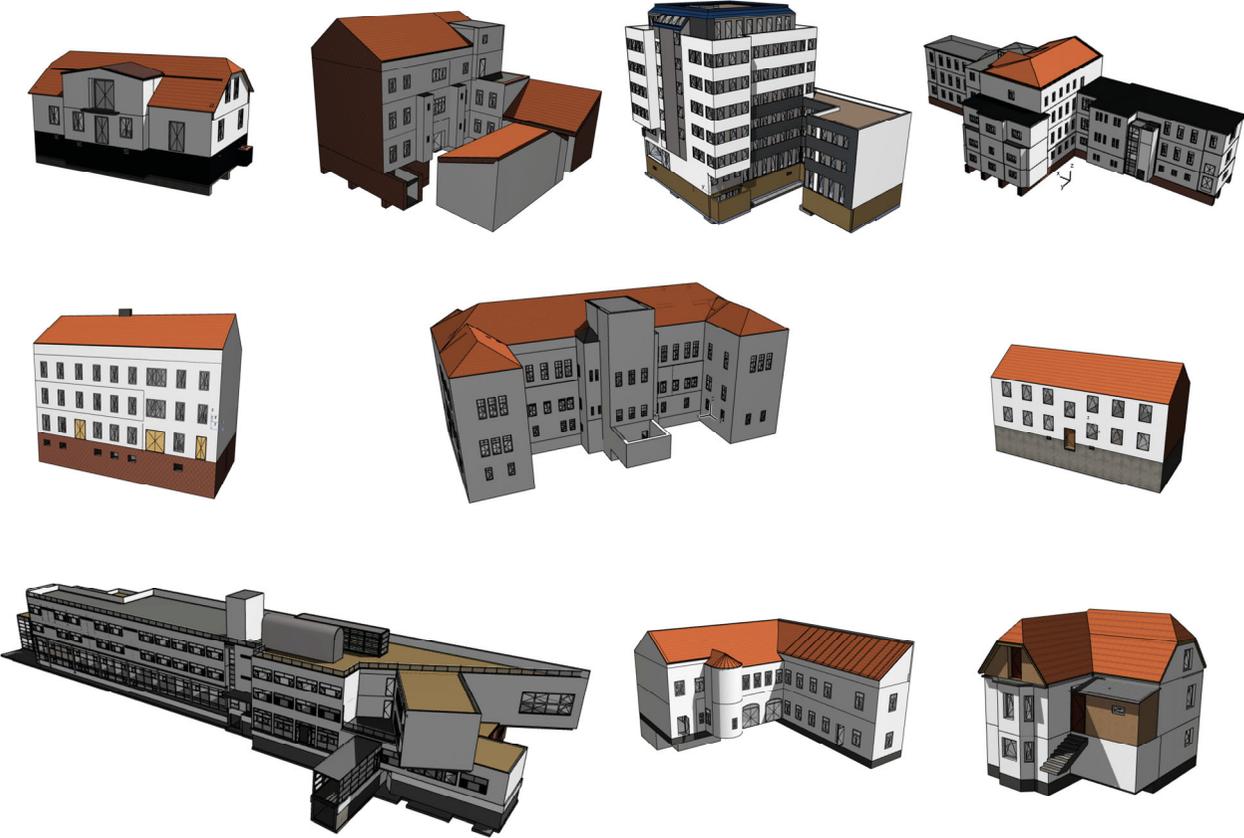


GPR-Scans

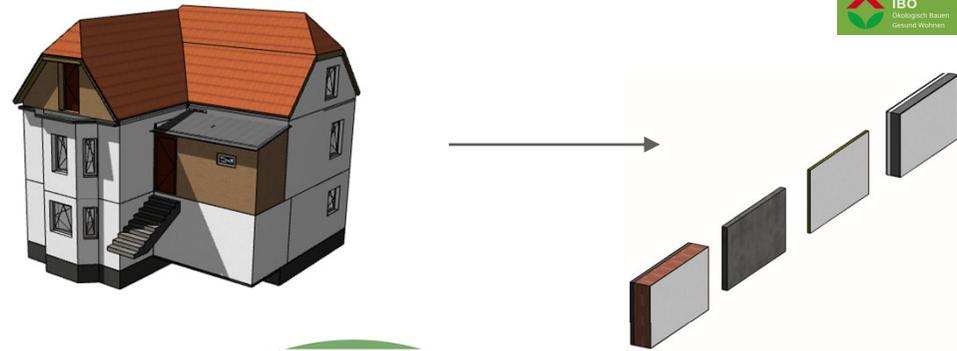


Wandliste		
Aufbau	Dicke	2D Querschnitt Vorschau
1991 AW Alu Sandwich Paneel	6	
1991 AW Fassade Alupaneel	0	
1991 AW StB 7cm	7	
1991 AW StB EPS 40cm	40	
1991 AW StB EPS 45cm	45	
1991 AW StB Mineralwolle Alublende	28	
1991 IW Gipskarton ca 10cm	10	

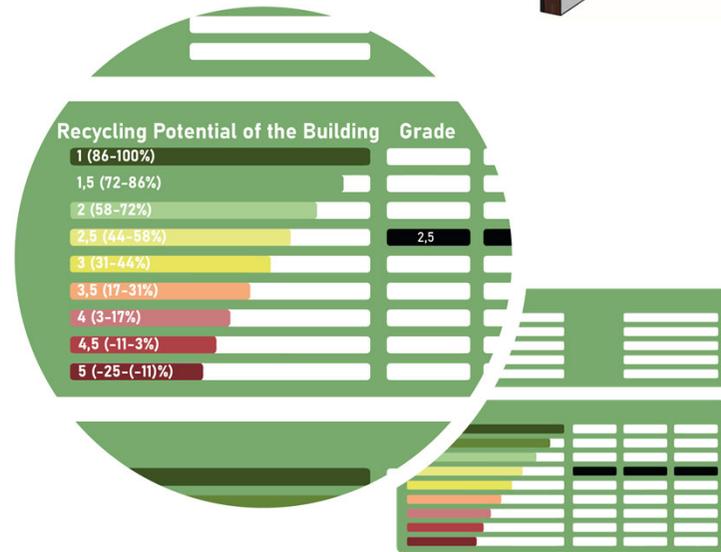
BIM Model



BIM Model



- BIM – Objektkatalog
- BIM – Evaluierung der Materialien, Schad- und Störstoffe integriert
- Materielle Gebäudepässe auf Basis der BIM Modelle



- Mathematisches Prognosemodell

$$M_{m,l,j} = (GV_{i,j} \times MI_{m,l,j})$$

$M_{m,l,j}$... Masse des Materials m verbaut in Gebäudekategorie l,j [kg]

$GV_{i,j}$... Gesamtvolumen der Gebäudekategorie i,j [m³]

$MI_{m,l,j}$... spezifische Materialintensität für ein Material m pro Gebäudekategorie i,j [kg/m³]

- Gebäudekategorie – Nutzung und Bauperiode
- GIS-basierte Prognose der Materialmassen auf Stadtebene

*GIS-based Analysis of Vienna's Material Stock in Buildings
Fritz Kleemann, Jakob Lederer, Helmut Rechberger, and Johann Fellner
<https://doi.org/10.1111/jiec.12446>

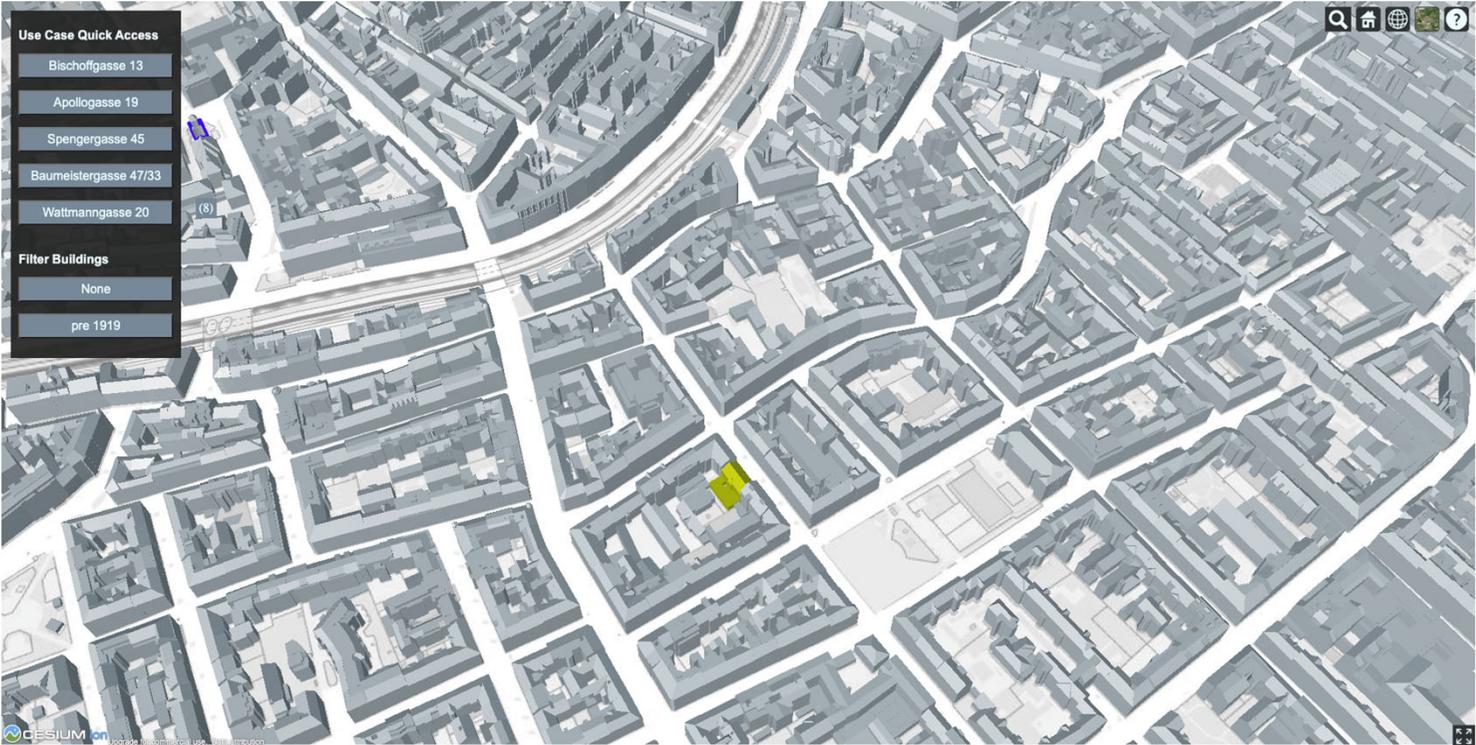
Digital Urban Mining Platform



- Kalkulation der Unsicherheiten
- in BIMstocks Fokus auf Gründerzeit
- Integration verschiedener Variablen:
 - BIM – GIS Kopplung (Volumen)
 - Fehler in der manuellen Erhebung
 - Abschätzung der Aufbauten nicht direkt untersuchter Bauteile
 - Differenzen in Schichtdicken lt. Laserscans und manueller Begutachtung
 - etc.

Material	Anzahl der benötigten UCs
Putz	24
Ziegel	12
Gipskarton	24
Kupfer	89
Holz	3282
Schüttung	45
Bereits untersuchte UCs in Gründerzeit	4

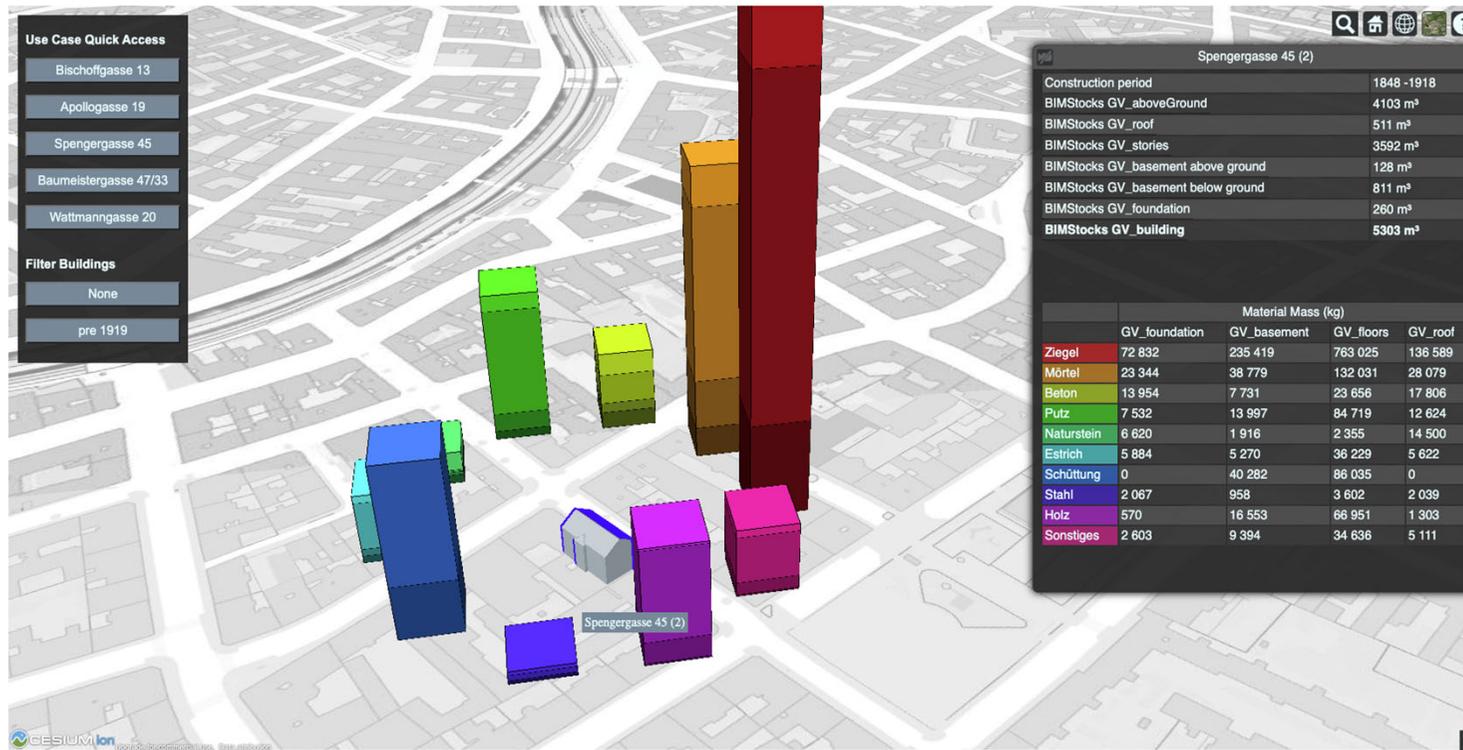
Digital Urban Mining Platform



Digital Urban Mining Platform



Digital Urban Mining Platform



- short-term
 - Prädiktion der Materialkompositionen im Gebäudebestand
 - MGPs für direkte, sowie approximierte MGPs für nicht-direkt aufgenommene Gebäude
- long-term
 - Plattform für die Abbildung des Gebäudebestands sowie Neubauprojekte
 - Umfassende Materialdatenbank für bessere Wiederverwendungs- und Recyclingperspektiven
 - Detaillierte Bewertung von Materialien und Gebäudeelementen, die für die Wiederverwendung in Betracht kommen können

Iva Kovacic
Univ. Prof. Dr.

TU Wien | Fakultät für Bauingenieurwesen
Institut für Hoch- und Industriebau
Forschungsbereich Integrale Planung und Industriebau
Karlsplatz 13 | E210-01 | 1040 Vienna | Austria

iva.kovacic@tuwien.ac.at
www.industriebau.tuwien.ac.at

