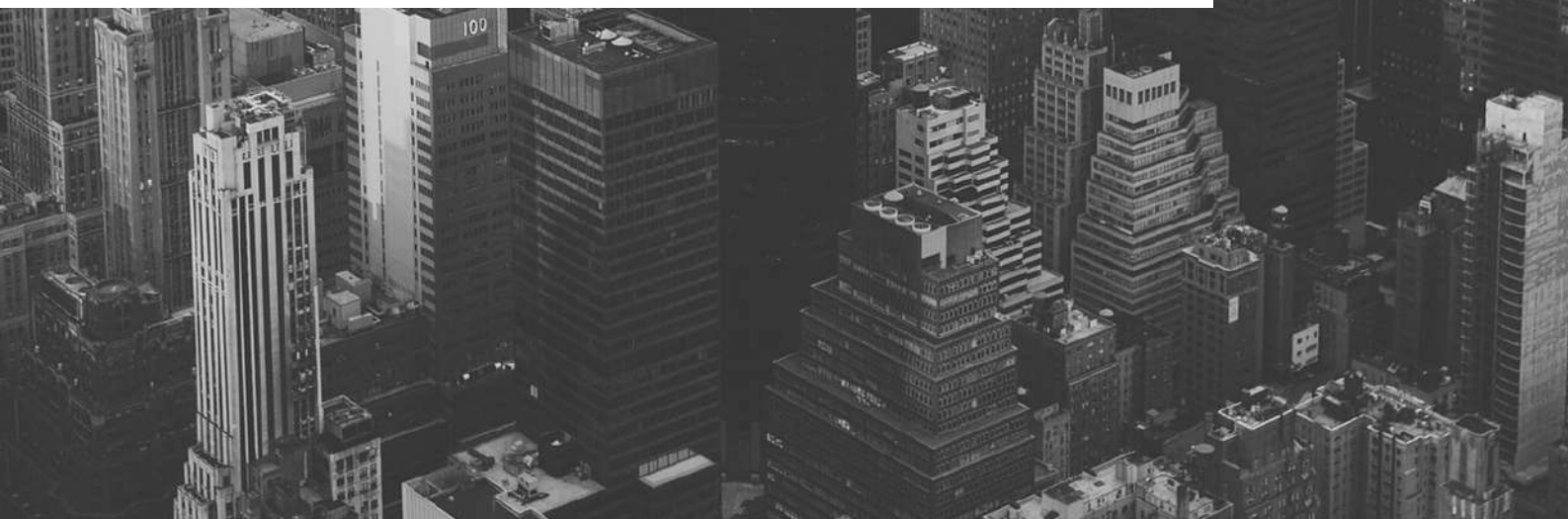


# ICONS

**E-GUIDE  
“DER WEG ZUR DIGITALISIERUNG FÜR  
ARBEITER\*INNEN 4.0 : METHODEN UND  
WERKZEUGE”**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**BZB**

Bildungszentren des  
Baugewerbes e.V.



FUNDACIÓN  
LABORAL  
DE LA CONSTRUCCIÓN



# INDEX

---

<u>Kurze Zusammenfassung</u>	3
1. <u>Das ICONS-Project</u>	4
1.1 <u>Die Herausforderung: Der Weg zu einer kooperativeren und digitaleren Arbeitsumgebung im Bausektor</u>	4
1.2 <u>Die Methodik</u>	6
2. <u>Konforme BIM-orientierte Schulung für Arbeiter*innen 4.0 im Bauwesen</u>	8
3. <u>Video</u>	11
3.1 <u>Einführung</u>	11
3.2 <u>BIMx-Grundlagen</u>	11
3.2.1 <u>Erste Schritte</u>	11
3.2.2 <u>Arbeitsspezifische Modelle: architektonisch</u>	16
3.2.3 <u>Arbeitsspezifische Modelle: elektrisch</u>	19
3.2.4 <u>Arbeitsspezifische Modelle: klimatechnisch</u>	20
3.2.5 <u>Arbeitsspezifische Modelle: sanitär</u>	21
3.3 <u>A360</u>	22
3.3.1 <u>Erste Schritte</u>	22
3.3.2 <u>Arbeitsspezifische Modelle: architektonisch</u>	24
3.3.3 <u>Arbeitsspezifische Modelle: elektrisch</u>	25
3.3.4 <u>Arbeitsspezifische Modelle: klimatechnisch</u>	26
3.3.5 <u>Arbeitsspezifische Modelle: sanitär</u>	26
4. <u>App für Arbeiter*innen 4.0 im Bauwesen</u>	27
4.1 <u>Einführung</u>	27
4.2 <u>App-Design</u>	27
4.3 <u>Arten des Inhalts und der Interaktionen</u>	29
1. <u>Text und Bilder</u>	30
2. <u>Interaktive Bilder</u>	31
3. <u>Videos</u>	32
4. <u>Eingebettete 3D-Inhalte</u>	33
5. <u>Virtual-Reality-Inhalte</u>	34
6. <u>Augmented-Reality-Inhalte</u>	37
7. <u>Video-Karussell</u>	37
4.4 <u>Evaluationstest</u>	41
5. <u>Konklusion</u>	42



# ICONS

# KURZE ZUSAMMENFASSUNG

Dieses Dokument enthält alle relevanten Informationen über den Aufbau und die Funktionsweise der beiden BIM-orientierten Schulungsinstrumente, die im Rahmen des Projekts ICONS - Innovation in CONstruction Sites (Innovation auf Baustellen) entwickelt wurden und sich speziell an Bauarbeiter richten.

Es soll Ausbildern und Berufsbildungsanbietern im Bausektor unterstützen und gleichzeitig Blue-collar-Arbeitskräfte befähigen, BIM-Projekte besser zu verstehen.

Nach einer Einführung in die Ziele des ICONS-Projekts und die Methodik, die bei der Entwicklung der beiden BIM-Schulungstools angewandt wurde, ist jeweils ein Kapitel der Beschreibung des Schulungskurses und der innovativen App gewidmet.

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Meinung der Autoren widerspiegelt. Die Kommission kann nicht für die Verwendung der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



# 1 . DAS ICONS- PROJEKT

## 1.1 DIE HERAUSFORDERUNG: DER WEG ZU EINER KOOPERATIVEREN UND DIGITALEREN ARBEITSUMGEBUNG IM BAUSEKTOR

---

Das ICONS-Projekt begann im Dezember 2019 und wird Ende Februar 2022 abgeschlossen sein. Das Projekt wird durch das ERASMUS+-Programm kofinanziert.

Es zielt darauf ab, die Arbeitsqualität im Bausektor zu verbessern, indem es die digitalen Fähigkeiten und BIM-Kenntnisse der Beschäftigten steigert, und somit die Produktivität und Nachhaltigkeit des Bausektors in Europa zu fördern.

Konkret besteht das Ziel des Projekts darin, einen maßgeschneiderten Schulungskurs und eine App zu entwickeln, um die hochtechnischen und komplexen Informationen, die in einer BIM-Struktur enthalten sind, in eine Form zu übersetzen, die von Nicht-Experten gelesen, verstanden und leicht verarbeitet werden kann.

# 1 . DAS ICONS PROJEKT

Der ICONS-Aktionsplan umfasst die Konsolidierung der strategischen und operativen Zusammenarbeit zwischen den Akteuren im Bausektor sowie die Maximierung des Kommunikationsflusses zwischen Designern, Bauleitern und Arbeitern.

Der Kern des Projekts besteht aus drei Intellectual Outputs (IOs):

IO 1: "Konforme BIM-orientierte Schulung für die Arbeiter\*innen 4.0 im Baubereich". Diese Schulung richtet sich an Beschäftigte im Baugewerbe und zielt darauf ab, ihre Fähigkeiten zum Lesen und Verarbeiten von technischen Informationen in Übereinstimmung mit dem durch BIM eingeführten integrierten Projektssystem zu verbessern.

IO 2: «App für Arbeiter\*innen 4.0 im Baubereich». Eine innovative App, die speziell für Blue-Collar-Arbeitskräfte auf Baustellen entwickelt wurde und als pädagogisches Hilfsmittel mit klaren und sofort einsatzbereiten Anweisungen für einfache Schlüsselhandlungen dienen soll, die Arbeitskräfte bei der Arbeit auf Baustellen benötigen.

IO 3: «E-Guide "Weg zur Digitalisierung für Arbeiter\*innen 4.0: Methoden und Werkzeuge"». Der E-Guide stellt die Inhalte von IO 1 und die wichtigsten Hinweise zur Nutzung der App (IO 2) zusammen und macht sie zugänglich; er steht auf Italienisch, Deutsch, Englisch und Spanisch zur Verfügung.



# 1 . DAS ICONS PROJEKT

ICONS unterstützt zudem die Verbesserung der digitalen Fähigkeiten und des Wissens der Arbeitnehmer über die wichtigsten Informationen und Software für den gesamten Lebenszyklus des Bauvorhabens. Es ist bekannt, dass die Verbesserung der digitalen Fähigkeiten den Wettbewerbsvorteil der Arbeitskräfte auf dem Arbeitsmarkt erhöht und darüber hinaus zu einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Leistung, der Effizienz und des Kommunikationsflusses zwischen den verschiedenen Akteuren im Bauzyklus beiträgt.

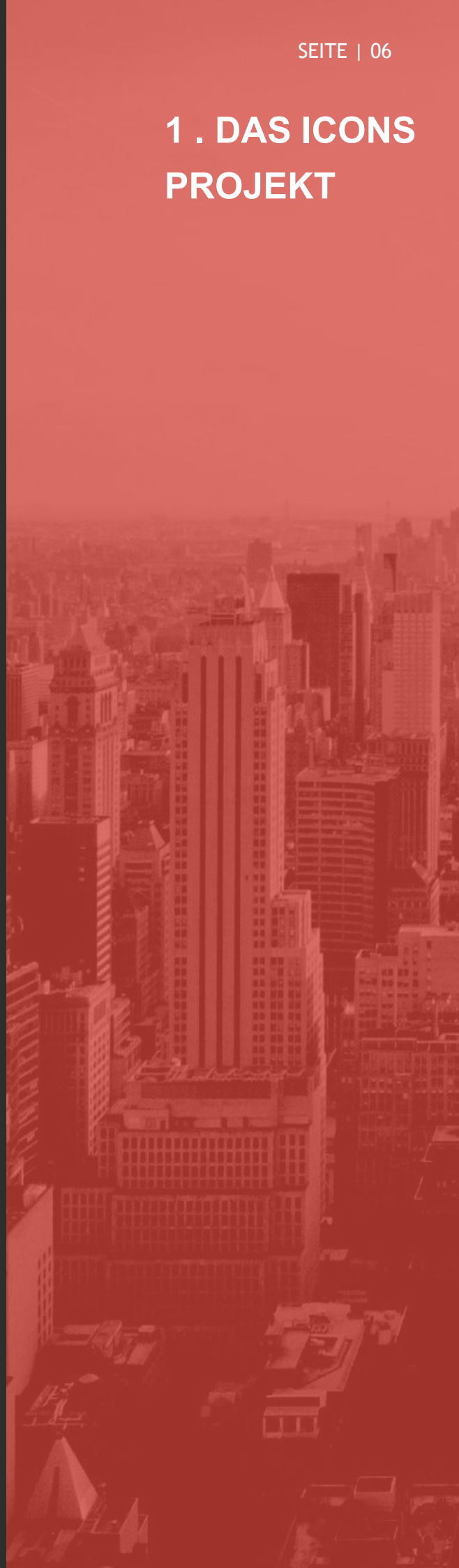
## 1.2 DIE METHODIK

---

Das ICONS-Projekt wird in zwei Hauptphasen entwickelt, einer Vorbereitungs- und einer Testphase, die zur Entwicklung eines maßgeschneiderten BIM-Schulungskurses und einer App für Arbeiter führte.

Während der Vorbereitungsphase führte das Konsortium Schreibtischanalysen auf lokaler Ebene durch, um das derzeitige Niveau der BIM-Kenntnisse unter Arbeitern zu verstehen und ihre Bedürfnisse und Anforderungen in Bezug auf die Schulungsinhalte zu untersuchen. Die Inhalte der Schulungsmodule wurden entsprechend definiert und beschrieben, während parallel dazu auch die Struktur der App in ihren virtuellen Elementen, Interaktionsprozessen und grafischen Aspekten entwickelt wurde.

Nach der Fertigstellung einer Pilotversion des Schulungsmoduls und der App wurde eine internationale





Online-Schulung für Ausbilder durchgeführt, bei der erfahrene Ausbilder aus den Ländern der Projektpartner in der Verwendung der Schulungsmodule und der Funktionsweise der App sowie in der Messung und Auswertung des Feedbacks der Lernenden geschult wurden.

# 1 . DAS ICONS PROJEKT



## 2. KONFORME BIM-ORIENTIERTE SCHULUNG FÜR ARBEITER\*IN NEN 4.0 IM BAUWESEN

Die Realisierung des BIM-orientierten Schulungskurses erfolgte in zwei Phasen: einer vorbereitenden Analysephase und einer Entwicklungsphase.

In der Vorbereitungsphase wurden folgende Analysen durchgeführt, die für die Festlegung der Inhalte des Schulungsmoduls grundlegend waren:

- Analyse des Stands der Technik von BIM in den europäischen Projektpartnerländern (Italien, Spanien, Slowenien, Großbritannien, Deutschland). Von jedem Partner auf nationaler Ebene durchgeführte Analyse des rechtlichen und pädagogischen Rahmens für die aktuelle Einführung von BIM. Anlässlich der KoM (Düsseldorf, Februar 2020) präsentierte CU als federführender IO1-Partner die Ergebnisse dieser Analyse, wobei insbesondere eine Fragmentierung in Bezug auf Wissen, Ausbildung und Anwendung von BIM in den EU-Projektpartnerländern hervorgehoben wurde.

- Analyse des Bildungsbedarfs. Analyse, die von jedem Partner auf lokaler Ebene durchgeführt wurde, durch die Verwaltung von Fragebögen, die an Unternehmer und Arbeiter im Bausektor gerichtet waren, mit dem Ziel, die Herausforderungen und Schwierigkeiten beim Verständnis und der Umsetzung von BIM zu identifizieren. Die Fragebögen wurden von CU und SCVAP entwickelt.

- Analyse der aktiven Schulungskurse zu BIM in den Partnerländern. Spezifische Analyse der in den Partnerländern auf regionaler und nationaler Ebene verfügbaren Schulungsprogramme, mit Angaben zu Inhalten, Zielen und Schulungsergebnissen. Zu den Hauptergebnissen gehört, dass sich die bestehenden Schulungsangebote häufig an Planer richten und nicht an Bauarbeiter und/oder andere am Bau- und Renovierungszyklus beteiligte Fachleute.



Auf der Grundlage der Ergebnisse der oben genannten Analysen wurde die Entwicklungsphase des Schulungsmoduls eingeleitet. Das Modul richtet sich an Blue-collar-Beschäftigte, auch als Reaktion auf die Ausbildungslücke, die sich bei der Analyse der in den europäischen Projektländern aktiven Ausbildungskurse herausstellte. Trotz der Zersplitterung gibt es in allen Projektländern wenig (wenn überhaupt) Wissen über BIM unter den Beschäftigten.

Was den Inhalt betrifft, so wurde ein einführender Ansatz für das Thema verfolgt, indem in das Schulungsmodul grundlegende Aspekte darüber aufgenommen wurden, was BIM ist, wofür es verwendet wird, wie man es einsetzt und welche Vorteile es bietet, wobei nur die Begriffe und Funktionen von BIM ausgewählt wurden, die für die Beschäftigten bei der Ausführung ihrer Aufgaben nützlich sind, um eine Informationsüberlastung zu vermeiden. Es wurde eine Sprache bevorzugt, die für jede im Bausektor tätige Fachkraft geeignet ist, mit einer Kombination aus Text, Bildern und Videos, um das Modul dynamischer und attraktiver zu machen, sowie einfach zu lesen, zu verstehen und zu konsultieren.

Das Modul ist in zwei Teile gegliedert: einen theoretischen Teil mit den wichtigsten Informationen darüber, was BIM ist, und einen praktischen Teil mit 43 Videotutorials, die zeigen, wie man das BIM-Modell mit Hilfe von zwei der auf europäischer Ebene am häufigsten verwendeten Softwareprogramme (Archicad und Revit) navigiert.

## 2. KONFORME BIM-ORIENTIERTE SCHULUNG FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



Der theoretische Teil besteht aus 9 Kapiteln mit insgesamt 81 Folien, die sich auf die wichtigsten Konzepte konzentrieren und ein Übermaß an Informationen vermeiden. Das Inhaltsverzeichnis enthält Hyperlinks, so dass Leser\*innen direkt zu dem/den entsprechenden Kapitel(n) weitergeleitet werden können. Außerdem wurde ein Glossar mit den wichtigsten Definitionen in das Modul aufgenommen. Das theoretische Modul ist in allen Projektsprachen verfügbar (Englisch, Italienisch, Slowenisch, Spanisch und Deutsch). In Anhang I ist das komplette Ausbildungsmodul zu finden.

Im praktischen Teil werden Anleitungsvideos gezeigt, die Blue-Collar-Beschäftigten zeigen, wie sie in dem von Fachleuten mit BIM-Software erstellten Modell navigieren können, wie im folgenden Kapitel beschrieben. Es gibt mehrere Anwendungen, die in diesem Zusammenhang verwendet werden können, aber leider ist der Markt noch nicht ganz reif für die Verwendung des IFC-Dateiformats auf der Baustelle, so dass die kostengünstigste Lösung darin bestand, den Projekt-Viewer der am häufigsten verwendeten 3D-Authoring-Tools zu verwenden: BIMx als Viewer für ARCHICAD-Projekte und A360 für Revit-Projekte.

## **2. KONFORME BIM-ORIENTIERTE SCHULUNG FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN**



# 3. VIDEO

## 3.1 EINFÜHRUNG

---

Der praktische Teil umfasst 43 Anleitungsvideos, von denen 24 der Verwendung von GRAPHISOFT BIMx für die Navigation in ARCHICAD-Modellen und 19 der Verwendung von Autodesk A 360 für die Navigation in Modellen, die in Revit erstellt wurden, gewidmet sind. Die Videos zeigen die Umsetzung dieser Funktionen anhand eines Cursors, der die Schaltflächen und/oder die Arbeitsbereiche anzeigt, einschließlich eines begleitenden Textes, der die Bewegung oder eine spezifische Handlungsaufforderung beschreibt (z. B. Tippen der Schaltfläche, Zoomen usw.)

## 3.2 BIMx-GRUNDLAGEN

---

### 3.2.1 ERSTE SCHRITTE

#### App herunterladen

BIMx kann für MacOs X und Windows heruntergeladen werden, aber wir sind besonders interessiert an den iOS und Android-Versionen (es ist sogar möglich, ein Modell im Browser auf der Website <https://bimx.graphisoft.com> zu navigieren). Sowohl die iOS- und Android-Versionen sind kostenlos zum Download verfügbar. Zudem gibt es sie aber auch als kostenpflichtige Pro-Version.



## 3. VIDEO

## Unterschiede zwischen BIMx und BIMx Pro

Sowohl die Standard- als auch die Pro-Version von BIMx bieten die Möglichkeit, in von Archicad exportierten Modellen zu navigieren und von Fachleuten erstellte Layouts zu betrachten. Die Pro-Version bietet sogar die Möglichkeit, direkt aus BIMx zu drucken, Lieblingsansichten für Präsentationen zu speichern und mit Teamwork-Benutzern zu kommunizieren, wenn diese BIMcloud "pro" verwenden (die kostenpflichtige Version der App, die es mehreren Benutzern ermöglicht, zeitgleich an demselben Projekt zu arbeiten). Mehr Infos unter:

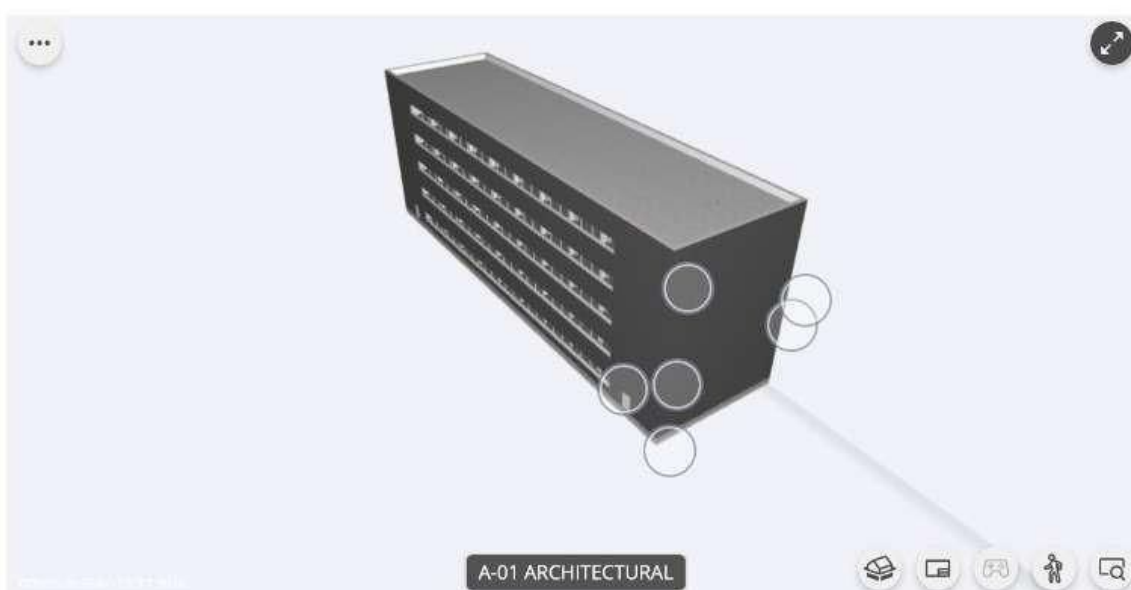
<https://community.graphisoft.com/t5/Visualize-articles/BIMx-License-Types/ta-p/304184>

## Wie man BIMx-Modelle und Updates erhält

BIMx-Modelle können über die Plattform BIMx Model

Home

## ICONS BIM example Building - BIMx



Download delle apps BIMx



</> [Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#) [Email](#)

[Download del modello](#)

Descrizione [Edita](#)

Dim. file  
388.76MB

Download  
35

Parole Chiave [Edita](#)

Azienda

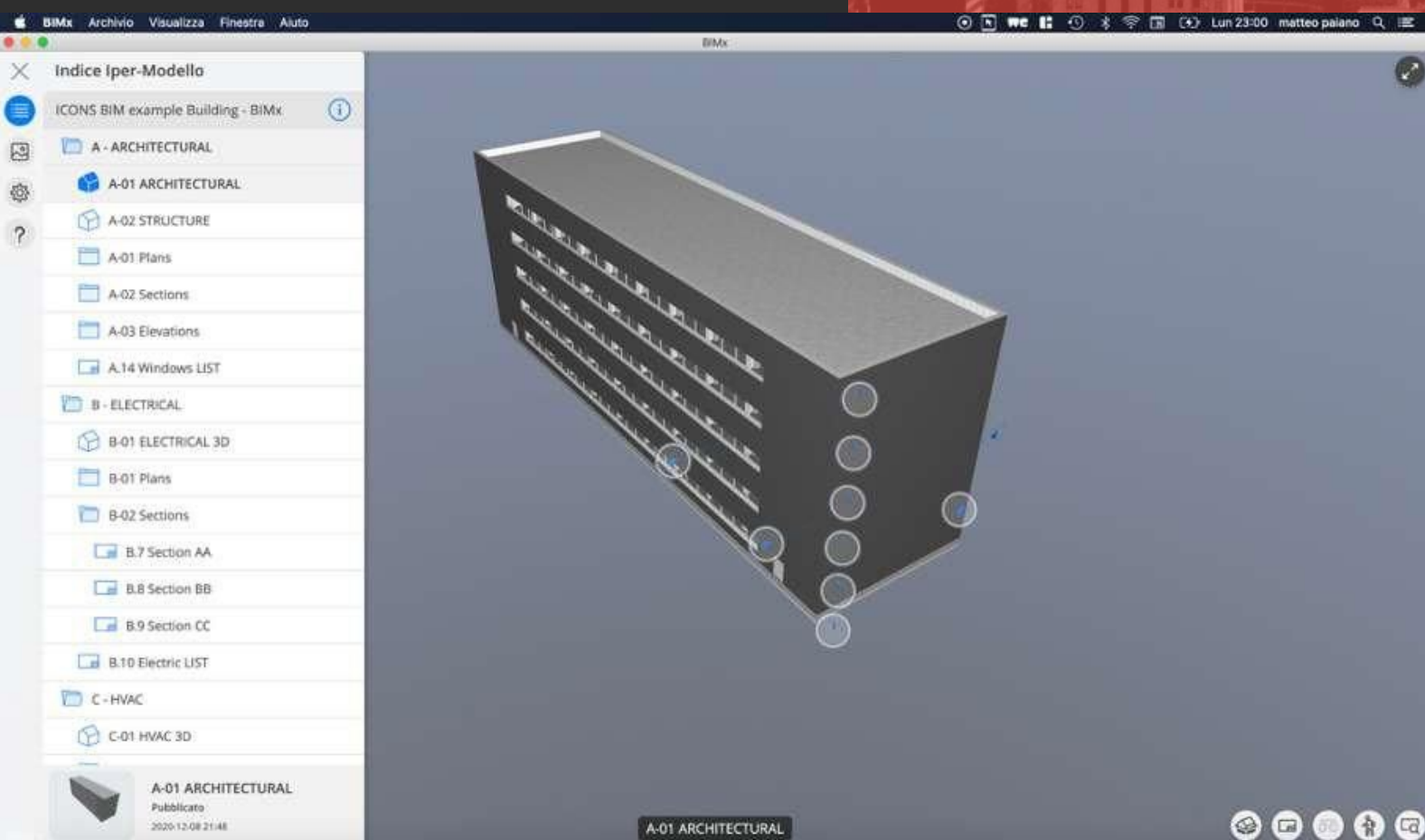
Upload eseguito

## 3. VIDEO

Transfer (<https://bimx.graphisoft.com/>) oder über einen gemeinsamen Ordner wie Dropbox, G-Drive usw. in der Cloud geteilt werden. Im ersten Fall erhält der Endnutzer einen Link zum Herunterladen der Datei von der BIMx-Modelltransfer-Webseite. Im zweiten Fall kann der Nutzer die "Plus"-Schaltfläche in der oberen linken Ecke der BIMx-App anklicken und dann "navigate hyper model" (Hypermodell navigieren) auswählen, um die heruntergeladene BIMx-Datei auf Ihrem Gerät zu suchen.

### Allgemeine Struktur einer Datei

Die Struktur der Akte kann von dem Fachmann, der sie erstellt hat, verwaltet werden. Der Fachmann kann die Datei auf beliebige Weise in Ordnern organisieren. In unserem Szenario ist die Datei in Ordnern nach Disziplinen gegliedert (Elektrik, Sanitär, HLK/HVAC). Jeder Ordner kann sowohl 3D-Ansichten (die verschiedene Aspekte des Modells zeigen können) als auch Layouts enthalten.



## 3. VIDEO

### Wie man im Modell navigiert

Die Navigation im 3D-Modell kann mit Hilfe einiger Gesten erfolgen:

1 Finger zum Umkreisen;

2 Finger zum Schwenken;

Zoomen mit 2 Fingern;

Es ist sogar möglich, im "Walkthrough"-Modus zu navigieren, indem man einen Joystick-Knopf benutzt, um sich im 3D-Modell zu bewegen.

Es ist sogar möglich, in und durch Layouts zu navigieren:

2 Finger zum Schieben und Navigieren durch Layouts;

Zoomen durch Aufziehen mit 2 Fingern;

### Wie man interaktive Abschnitte erstellt

Während der Navigation im 3D-Modell ist es möglich, eine interaktive Schnittebene mit dem entsprechenden Button in der unteren rechten Ecke der 3D-Ansicht zu erstellen.





Es ist sogar möglich, Schnittebenen ausgehend von einem Plan oder Schnitt in einem Layout zu erstellen. Hier finden Sie die Schaltfläche zum Öffnen einer 3D-Ansicht, die mit einer Schnittebene an der Stelle der Schnittlinie geschnitten wird.

### Wie man Messungen vornimmt

In BIMx ist es möglich, 2D- und 3D-Maße zu nehmen, indem man die entsprechenden Funktionen verwendet, die über das "..."-Symbol oben links in der App verfügbar sind. Mit diesem Werkzeug lassen sich Längen-, Winkel- und Flächenmaße ermitteln.

### Wie man mit Fachleuten kommuniziert

Um ein Problem zu erklären oder eine Frage zu einem oder mehreren Elementen des Modells zu stellen, können die Benutzer eine Reihe von Funktionen nutzen:

- Zunächst können sie die Elemente in der 3D-Ansicht auswählen, indem sie lange auf sie drücken;
- dann ist es möglich, Hyperlinks zu diesen Elementen zu erstellen, indem sie auf die Schaltfläche "selected: n / ausgewählt: n" in der oberen linken Ecke und dann auf "Hyperlink erstellen" im folgenden Menü.

Der Hyperlink ist ein spezieller Link, der automatisch das BIMx-Modell öffnet und die Elemente auswählt, die mit dem Hyperlink verbunden sind (wenn BIMx und das exakte Modell auf dem Gerät sind).

Es ist auch möglich, einen Screenshot des Modells zu teilen, indem man den "..."-Button in der oberen rechten Ecke der App drückt und die Funktion "Share/Teilen" aus dem Menü auswählt.



## 3.2.2 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: ARCHITEKTONISCH

## 3. VIDEO

### Bestimmte Ansichten auswählen

Sobald ein BIMx-Projekt geöffnet ist, können Sie einen seiner Ordner mit Hilfe des Navigators auf der rechten Seite öffnen. In diesem Fall öffnen wir den Ordner "architektonisch" und wählen aus der Liste der Inhalte die 3D-Ansicht. Nun können wir im unteren Teil des Navigators auf die Vorschau tippen, um das 3D-Fenster zu öffnen.

### Wie man Layouts ansieht

Sobald die 3D-Ansicht geöffnet ist, kann der Benutzer den Navigator wieder öffnen, indem er auf die Schaltfläche in der oberen linken Ecke der App tippt (sie hat sich kürzlich von einem "Menü"-Symbol zu einem "Pfeil"-Symbol geändert). Vom Navigator aus können Ordner geöffnet werden. Innerhalb dieser Ordner können sowohl 3D-



Ansichten als auch 2D-Layouts gefunden und geöffnet werden. Während des Navigierens in einer 3D-Ansicht kann man sogar auf Layouts zugreifen, indem man auf die entsprechende Schaltfläche in der rechten unteren Ecke der App tippt.

### Wie man Arbeitspläne verwendet

Arbeitspläne sind eine spezielle Art von Tabellenansicht, die verschiedene Arten von Informationen und Darstellungen zu jeder Art von Element im Modell enthalten kann.

Diese Ansichten werden als 2D-Layouts aufgelistet.

Wenn Sie auf ein Element im Arbeitsplan tippen, ist es sogar möglich, es in 3D zu betrachten.

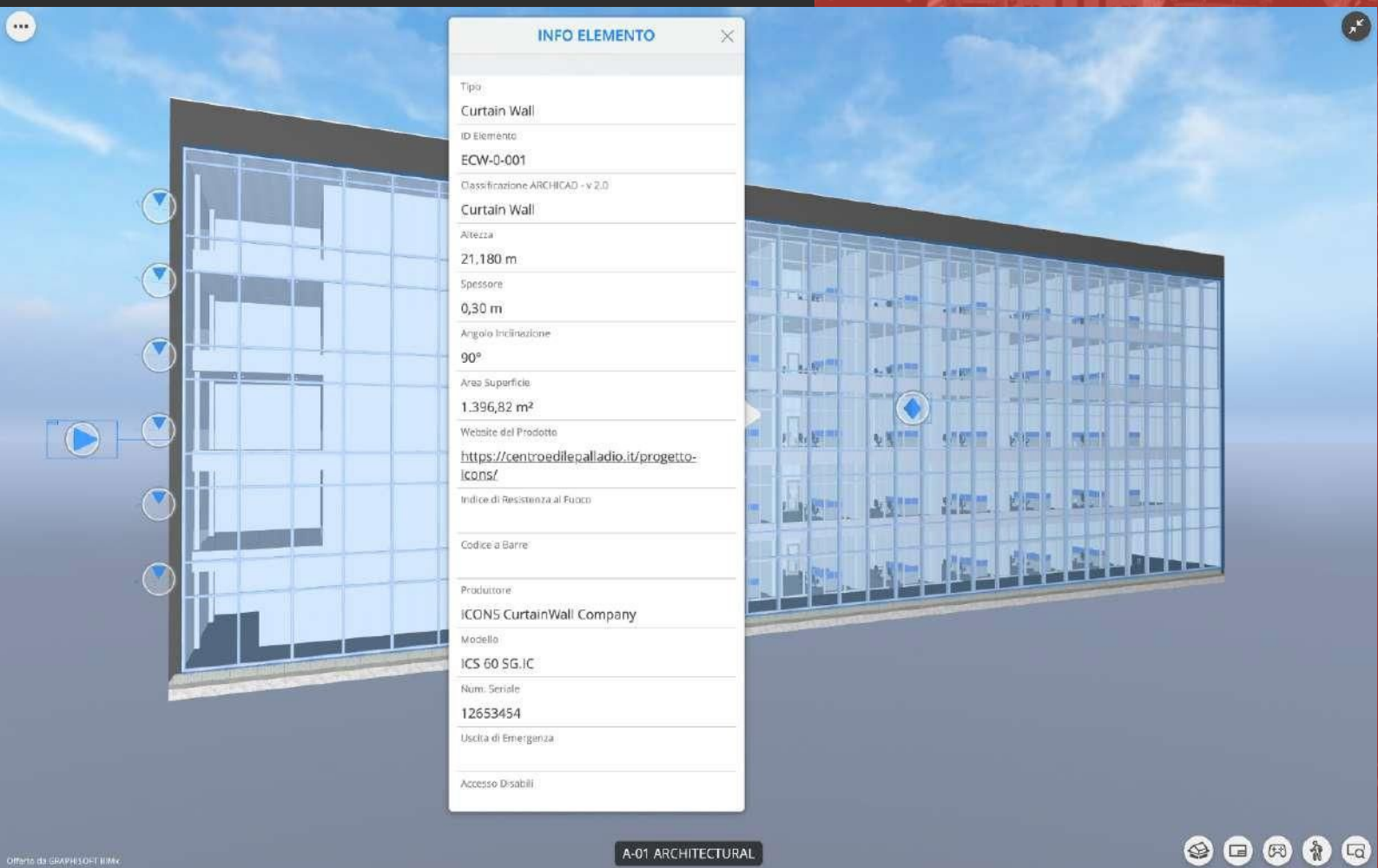
AIE-07 Schedule: Curtain Walls								
Element ID	Qt	Len...	Height	3D view	Producer	Model	Serial Number	Website
ECW-0-000	1	50,00	1,500		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653453	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>
ECW-0-001	1	65,95	21,180		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653454	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>
ECW-1-002	1	50,00	1,500		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653455	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>
ECW-2-003	1	50,00	1,500		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653456	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>
ECW-3-004	1	50,00	1,500		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653457	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>
ECW-4-005	1	50,00	1,500		ICONS CurtainWall ...	ICS 60 SG.IC	12653458	<a href="https://centroedilepa...">https://centroedilepa...</a>

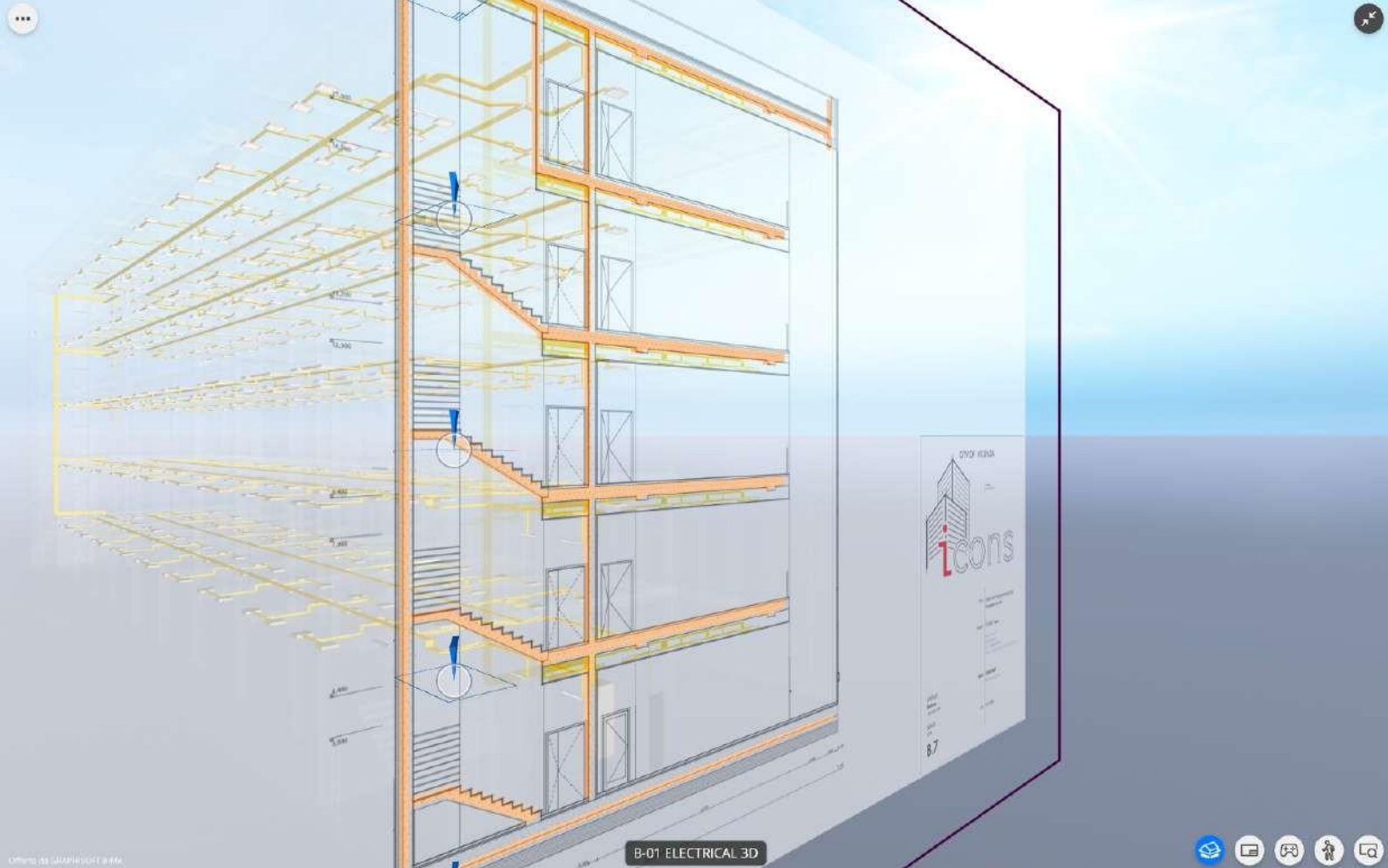


## 3. VIDEO

## Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

Während der Betrachtung einer 3D-Ansicht kann der Benutzer auf jedes Element im Modell doppelt tippen und durch Auswahl von Informationen aus den verfügbaren Funktionen einige der Daten zu diesem Element einsehen. Diese Informationen der Elemente müssen von der Fachkraft während Erstellung des BIMx-Modells ausgewählt und exportiert werden.

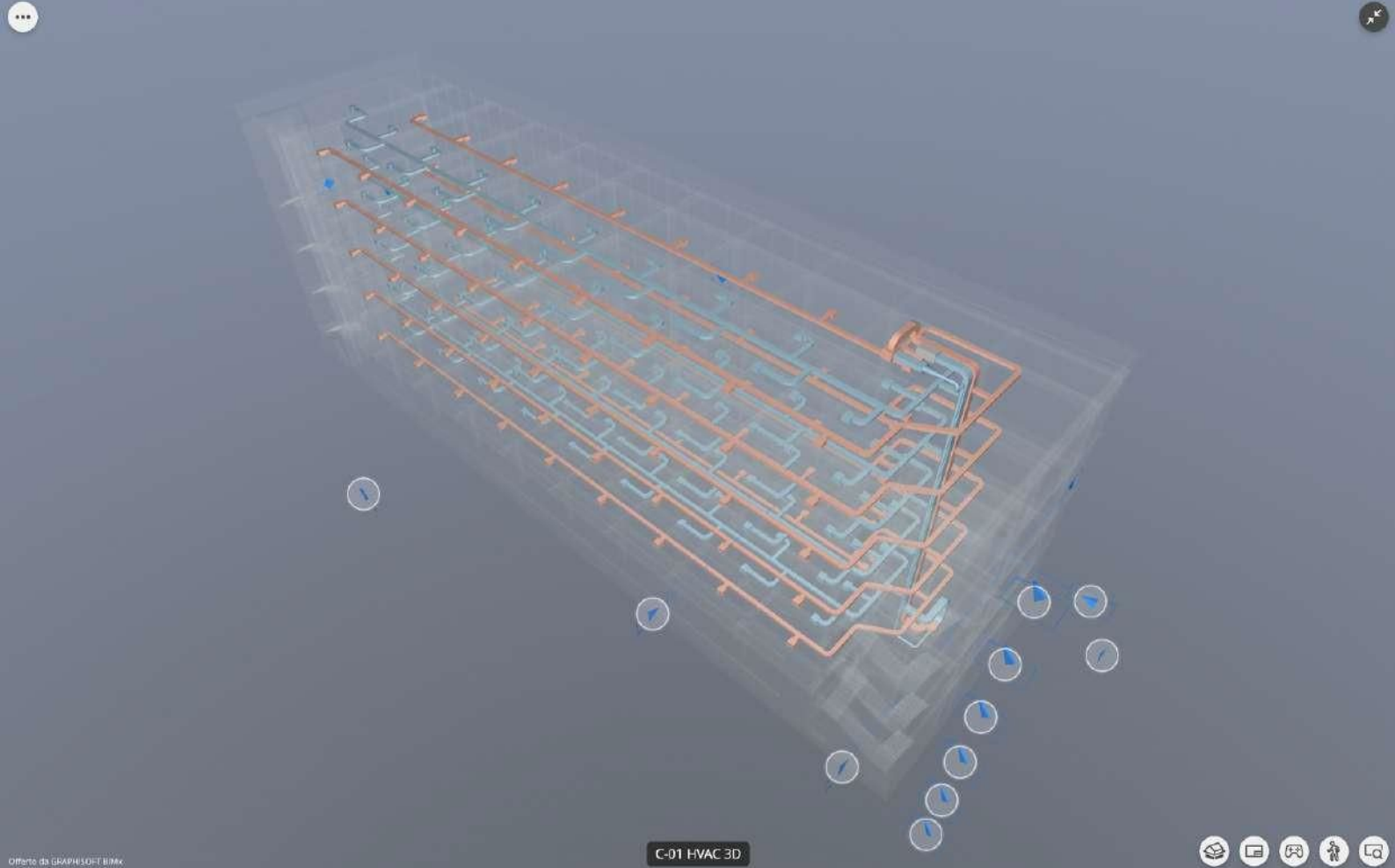




### 3.2.3 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: ELEKTRISCH

- ◆ Bestimmte Ansicht auswählen
- ◆ Wie man Layouts ansieht
- ◆ Wie man Arbeitspläne nutzt
- ◆ Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

## 3. VIDEO



## 3.2.4 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: KLIMATECHNISCH

- ◆ Bestimmte Ansicht auswählen
- ◆ Wie man Layouts ansieht
- ◆ Wie man Arbeitspläne nutzt
- ◆ Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

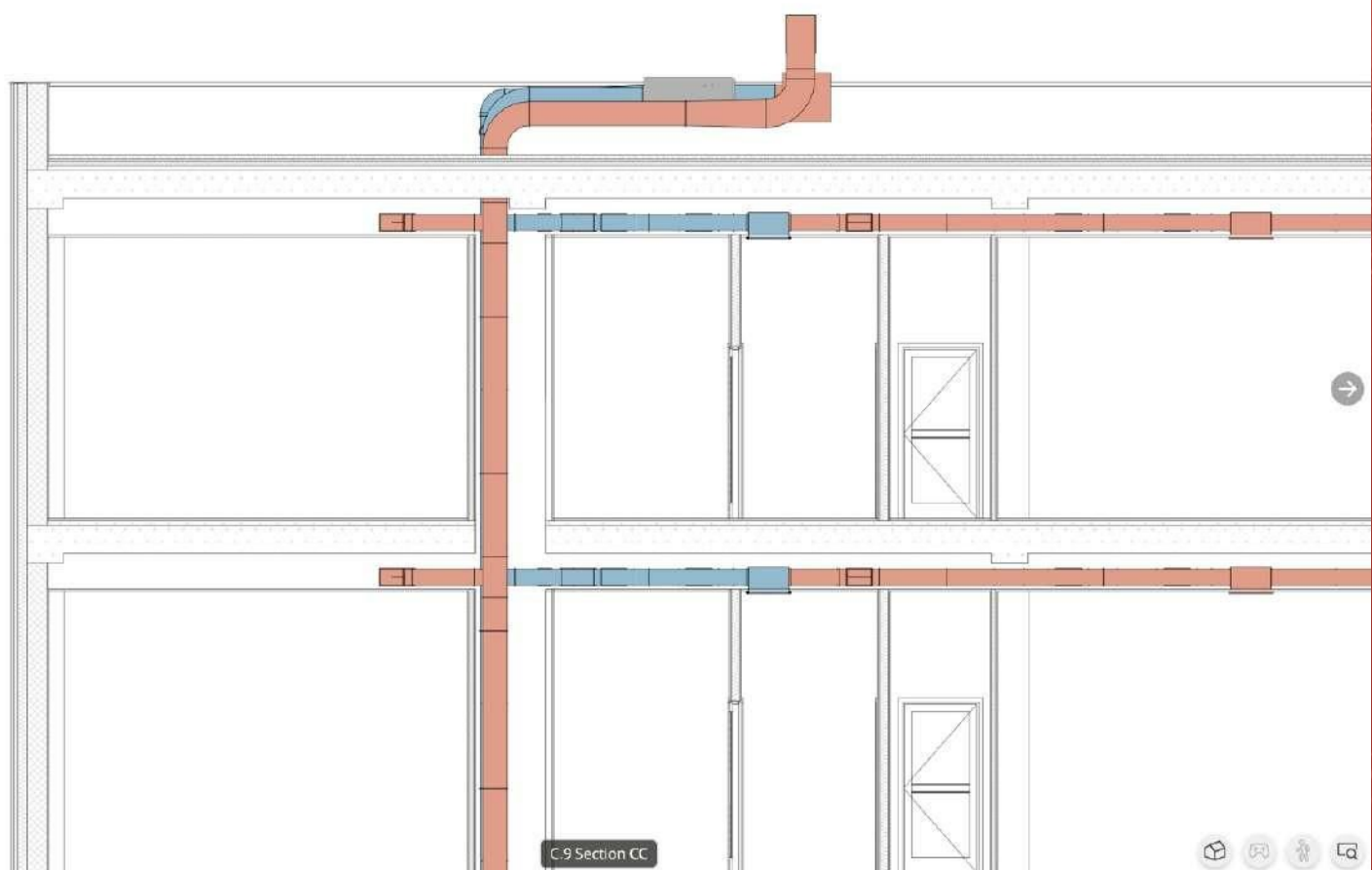
## 3. VIDEO



## 3.2.4 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: SANITÄR

## 3. VIDEO

- Bestimmte Ansicht auswählen
- Wie man Layouts betrachtet
- Wie man Arbeitspläne nutzt
- Wie man Informationen aus Elementen extrahiert



## 3.3 A360

---

### 3.3.1 ERSTE SCHRITTE

#### App herunterladen

A360 ist sowohl für Android- als auch für iOS-Geräte verfügbar. A360 erfordert eine monatliche Zahlung. Die App kann jedoch zunächst 30 Tage lang kostenlos getestet werden. Sobald die App heruntergeladen ist, kann ein Benutzerkonto bei Autodesk erstellt werden, um die Testversion zu starten.

#### Teil eines Teams werden

Der schnellste Weg, eine oder mehrere Dateien in A360 herunterzuladen, besteht darin, in ein Fusion-Team eingeladen zu werden. Wenn eine Fachkraft einen anderen Benutzer in ein Team einlädt, erhält das neue Teammitglied eine E-Mail, mit der es auf die Projektwebseite gehen und alle Dateien zu diesem Projekt herunterladen kann. Um auf die Projektseite zuzugreifen, muss man sich mit seinem Autodesk-Konto anmelden.

#### Allgemeine Struktur einer Datei

A360 kann verschiedene Formate öffnen, aber das, was uns in diesem Fall interessiert, ist das rvt-Dateiformat. In A360 können Benutzer Ordner erstellen, in denen sie rvt-Dateien ablegen können, um sie so zu organisieren, wie sie es wünschen. Diese Arbeit kann sogar in einem Browser erledigt werden, indem man im Internet nach "A360" sucht, sich auf der A360-Webseite mit einem Autodesk-Konto anmeldet und ein Projekt erstellt, das nach den Wünschen des Kunden organisiert ist.

### Wie man im Modell navigiert

Um in einem Modell zu navigieren, muss der Benutzer zunächst den Ordner des entsprechenden Projekts öffnen und, wenn die Datei nach Disziplinen strukturiert ist, den spezifischen Ordner auswählen. Sobald die rvt-Datei geöffnet ist, kann man durch Antippen des ersten Symbols auf der linken Seite der App das Menü "Sheets/Bögen" öffnen.

Mit einigen Gesten kann man sich im 3D-Modell bewegen:

- 1 Finger zum Umkreisen;
- 2 Finger zum Verschieben;
- Mit 2 Fingern aufziehen, um zu zoomen.

Es ist sogar möglich, im "detaillierten Modus" (auch bekannt als Walkthrough) zu navigieren, indem man einen Joystick-Knopf benutzt, um sich im 3D-Modell zu bewegen oder die Würfelansicht oben rechts zu benutzen, um die Hauptausrichtungen zu verwenden.

Es ist möglich, Elemente zu isolieren oder auszublenden, indem man das Menü "Sheets/Bögen" (zweite Schaltfläche auf der linken Seite) verwendet, um die Navigation im Modell zu erleichtern.

Außerdem ist es möglich, Layouts zu öffnen, indem Sie das Menü "Sheets/Bögen" verwenden und eine 2D-Ansicht auswählen.

Um in 2D-Zeichnungen zu navigieren, kann man:

- Mit 2 Fingern streichen, um zu verschieben;
- Mit 2 Fingern aufziehen, um zu zoomen.

### Wie man Messungen vornimmt

In A360 ist es möglich, Messungen nur in 2D-Zeichnungen vorzunehmen.

In den 2D-Zeichnungen können Sie das Werkzeug "Messen" aktivieren, indem Sie auf das Lineal-Symbol am unteren Rand der App tippen. Es erscheinen 3 neue Schaltflächen am unteren Rand, die dem Benutzer die Möglichkeit geben, zwischen linearer, winkelliger und flächenhafter Messung zu wählen.



### Mit den Professionals kommunizieren

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich Notizen zu machen und diese mit dem Rest des Teams zu teilen, während Sie A360 verwenden.

Eine Methode ist die Aktivierung des "Markup/Markierungs"-Werkzeugs durch Tippen auf das Bleistiftsymbol unten in der App, um Linien, Pfeile, Texte usw. zu zeichnen. Kommentare können auch durch doppeltes Tippen auf ein Element in der 3D-Ansicht erstellt werden. Sobald die Notiz fertig ist, kann der Benutzer auf die Schaltfläche "Share/Teilen" in der oberen rechten Ecke der App drücken, um die Kommentare zu speichern.

Alle Notizen und Kommentare sind im Menü "Comments/Kommentare" verfügbar, das durch Tippen auf das dritte Symbol auf der linken Seite der App geöffnet werden kann. Die Kommentare werden automatisch mit dem Rest des Teams geteilt (wenn Sie Teil davon sind), andernfalls ist es möglich, die gesamte Datei und ihre Kommentare zu teilen.

Der Benutzer muss nur das Projekt verlassen und auf das "i"-Symbol unter der Projektvorschau tippen und die Funktion "Share/Teilen" aus dem Menü wählen.

## 3.3.2 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: ARCHITEKTONISCH

### Spezifische Ansichten wählen

Wenn die Projektordner nach Disziplinen strukturiert sind, kann das Gebäudemodell aufgerufen werden, indem der entsprechende Ordner geöffnet und auf die Vorschau des Gebäudemodells getippt wird. Sobald das Projekt geöffnet ist, kann man mit den zuvor beschriebenen Funktionen navigieren, wie z. B. Gesten, dem Ansichtswürfel und der Walkthrough-Funktion.

### Zeichnungen öffnen

Sobald das Projekt geöffnet ist, kann ein 2D-Layout über das Menü "Sheets/Bögen" betrachtet werden, das durch Antippen des ersten Symbols auf der linken Seite der App erscheint. Aus dem Dropdown-Menü kann die gewünschte 2D-Ansicht ausgewählt werden, um sie zu öffnen. Wie wir in der Einführung gesehen haben, ist es möglich, in der 2D-Ansicht mit den zuvor beschriebenen Gesten zu navigieren.

### Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

In der 3D-Ansicht ist es möglich, Informationen über ein Element abzurufen, indem man es doppelt antippt und das "i"-Symbol auswählt: Dadurch wird das Menü "Properties/Eigenschaften" geöffnet, das alle Informationen über das ausgewählte Element enthält. Der Benutzer kann auch auf die Informationen eines Elements zugreifen, indem er es im Menü "Parts/Bauteile" (das zweite Symbol auf der rechten Seite der App) auswählt und auf die Schaltfläche rechts neben dem aufgelisteten Element tippt, um die Funktion "Properties/Eigenschaften" im entsprechenden Dropdown-Menü zu aktivieren.

## 3.3.3 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: ELEKTISCH

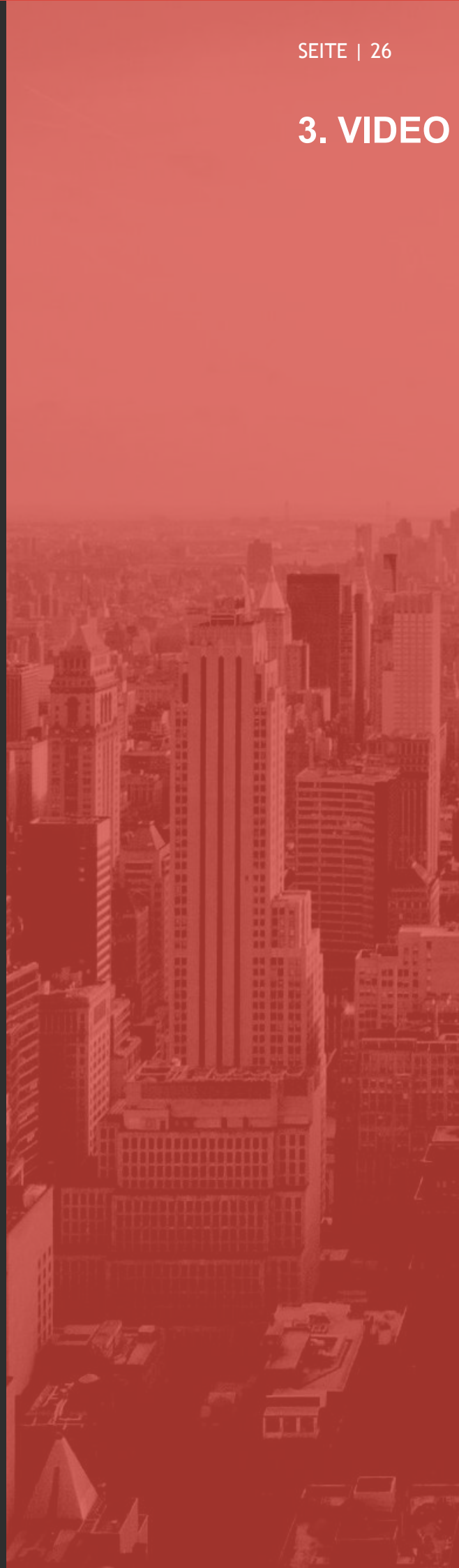
- Bestimmte Ansicht auswählen
- Wie man Layouts betrachtet
- Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

### 3.3.4 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: KLIMATECHNISCH

- Bestimmte Ansicht auswählen
- Wie man Layouts betrachtet
- Wie man Informationen aus Elementen extrahiert

### 3.3.5 ARBEITSSPEZIFISCHE MODELLE: SANITÄR

- Bestimmte Ansicht auswählen
- Wie man Layouts betrachtet
- Wie man Informationen aus Elementen extrahiert





# 4. APP FÜR ARBEITER\* INNEN 4.0 IM BAUWESEN

## 4.1 EINFÜHRUNG

---

Die ICONS-App ist eine Multiplattform-Multimedia-Anwendung, die es den Nutzern ermöglicht, das gesamte in den BIM-orientierten Schulungskursen erstellte Material auf interaktive Weise zu betrachten. So kann der Benutzer den Kurs mit mobilen Geräten (Tablets, Smartphones usw.), die mit den Betriebssystemen iOS und Android arbeiten, abrufen. Für die Entwicklung der Anwendung wurde eine Echtzeit-Entwicklungsplattform verwendet, die es ermöglicht, die angegebene Multiplattform-Funktion beizubehalten und die verschiedenen Multimedia-Elemente zu integrieren, die in der ICONS-App enthalten sind: 3D-Grafiken, Augmented Reality, Video, Bilder, Hyperlinks und Text. Die gewählte Entwicklungsplattform ist Unity 3D Version 2019.4, außerdem wurde die Vuforia Augmented Reality Bibliothek hinzugefügt.

## 4.2 APP-DESIGN

---

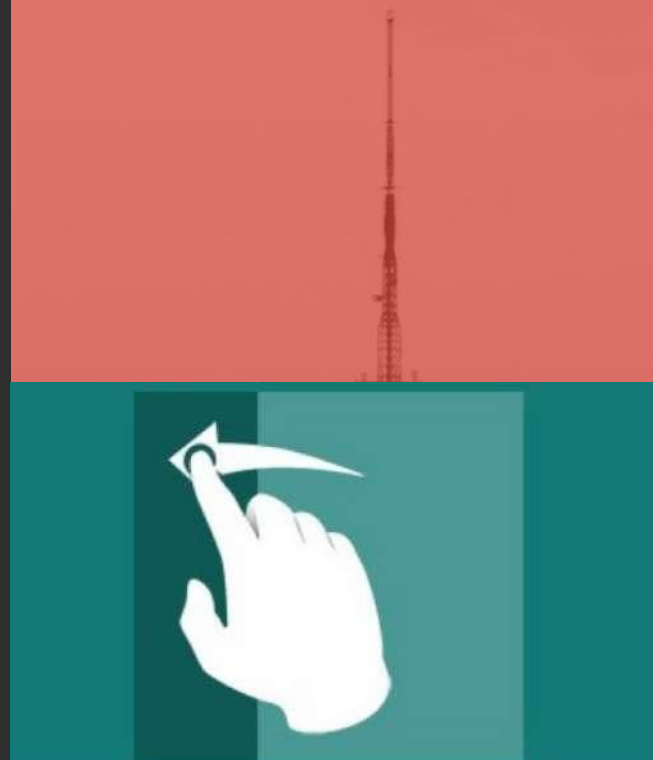
Um die App leicht verständlich zu machen und für die Gestaltung der Interaktion zu nutzen, wurde eine bekannte Interaktionsmetapher verwendet. Die Metapher basiert auf der Idee eines Diakarussells. Das Karussell hat in jeder seiner Folien verschiedene strukturierte Inhalte eingebettet. So kann der Benutzer auf jeder Folie verschiedene Inhalte finden, die durch entsprechende Medien wie Text, Bilder, Videos oder sogar interaktive 3D-Grafiken unterstützt werden.

Die Interaktion mit dem System basiert in diesem Fall auf der Verwendung der Touch-Interaktion, um von einer Folie zur nächsten zu wischen.

Um die Navigation zu vereinfachen und zu beschleunigen, wurden zwei Verzeichnisse hinzugefügt, eines auf den Anfangsfolien, um direkt zu den einzelnen Inhaltsmodulen zu springen, und ein zusätzliches Miniaturverzeichnis, das es ermöglicht, den gewünschten Inhalt auf visuelle Weise zu finden und durch Antippen in der Miniaturansicht aufzurufen.

Siehe folgende Bilder.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN

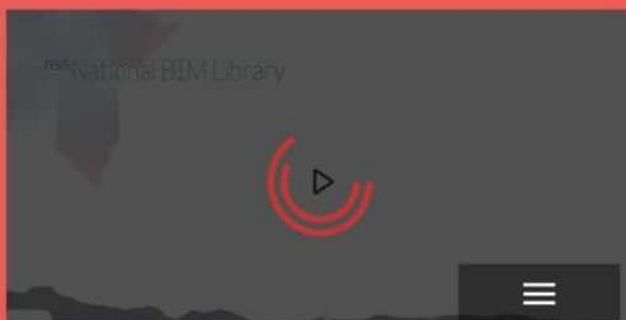


Currently there is no cross industry standardisation for BIM Objects

Most widely used BIM object platforms:

- The BIM Object ([www.bimobject.com](http://www.bimobject.com))
- The NBS National BIM Library ([www.nationalbimlibrary.com](http://www.nationalbimlibrary.com))

## BIM object platforms



When is information used?

38

Types of information

39

Types of information

40

Types of information

41

Information: how and where

42

Throughout the entire LIFE CYCLE of a building or infrastructure project:

Space programming  
Design coordination  
Design specification

Design

2D or 3D



Graphical

Information is often connected to the Building Information Model (BIM) model of the project



- Objects are parametric - modifications to the design are simplified.
- Visualizing spaces and details is fast and easy.
- 3D printing based directly from the model.
- Obtaining components directly from the model.
- Access to specifications of elements...

Graphical



Graphical

Information is created by project participants using BIM software tools and specialized software tools for:

- Documents
- Modeling
- Parametric design
- Data management
- Communication
- BIM on the construction site
- Simulators
- Issue management
- Clash detection



Graphical

## 4.3 ARTEN DES INHALTS UND DER INTERAKTIONEN

---

Wie bereits erwähnt, basiert die Art der Inhalte auf verschiedenen Medien und der Interaktion mit den Medien, um die Informationen zu erkunden. In diesem Abschnitt werden wir die verschiedenen Arten von Inhalten und die Interaktion, die in der ICONS-App unterstützt werden, detailliert beschreiben.

Die App ist in drei Hauptteile gegliedert: Theoretische Inhalte, BIM-Visualisierungstools und abschließende Testauswertung.

Im vorherigen Indexbild ist zu erkennen, dass es neun theoretische Hauptmodule gibt. Wir können zum Anfang jedes Moduls navigieren, indem wir auf den Index tippen oder den Miniaturindex verwenden. Innerhalb dieser Module können wir die folgenden Inhalte finden.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN





### 4.3.1 TEXT UND BILDER

Es handelt sich um einfache, nicht interaktive Inhalte, die der Benutzer lesen und ansehen kann, um die Informationen zu extrahieren. Sie können unten ein Beispielbild sehen.

Wenn ein Bild erscheint, wird immer ein Link zur Originalquelle angeboten, um die Informationen zu erweitern, siehe den unteren Teil des vorherigen Bildes. Dieser Link wird in einem externen Navigator geöffnet, je nach Konfiguration des Geräts, das zum Erkunden der App verwendet wird.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



## What are the benefits of using BIM?



BIM significantly improves collaboration and eliminates issues related to different parties using different systems (interoperability) HOW?

Every party uses the same building model for their part of work and contribution- essentially the building is virtually built before it is built on site.

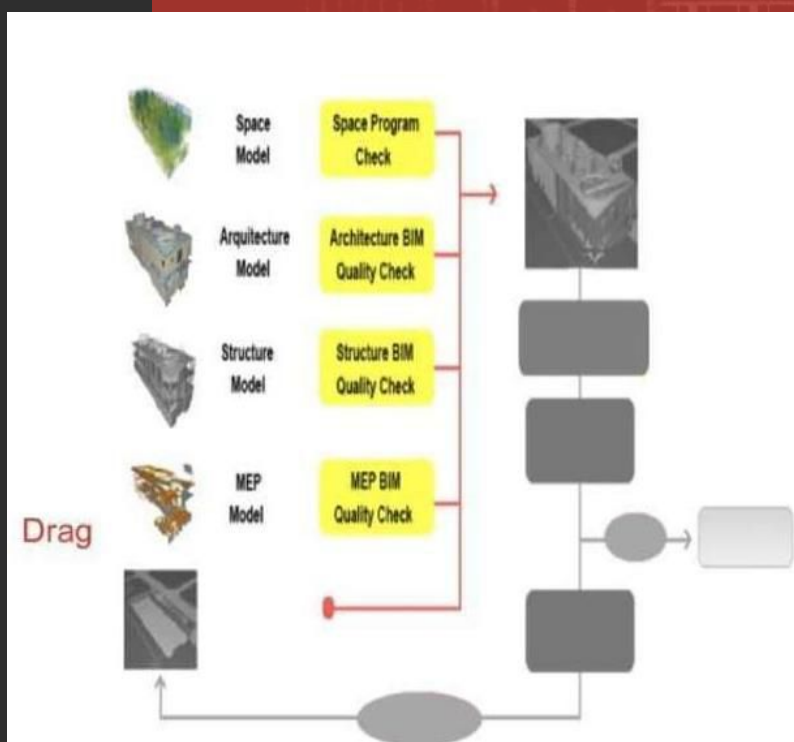
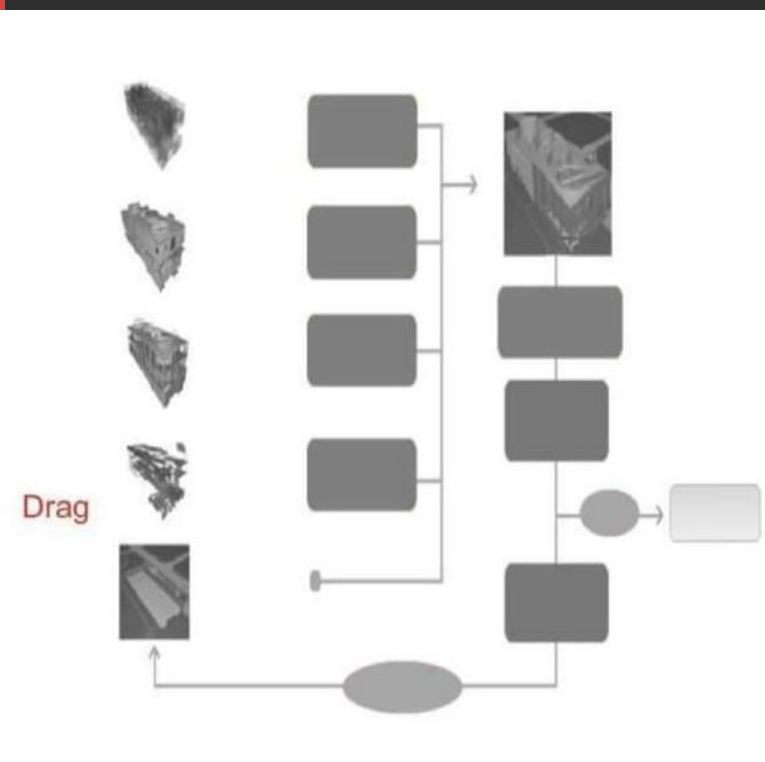
**BENEFIT – COST SAVINGS** in the long term (whole life cycle of the project) because significant effort, time and cost is involved in adopting BIM practices



## 4.3.2 INTERAKTIVE BILDER

Um die Informationen auf weniger Folien zu komprimieren und die App ansprechender zu gestalten, wurden einige der Inhalte mit interaktiven Bildern organisiert. Wenn dies geschieht, wird ein Symbol wie das in den folgenden Bildern angezeigt, um dem Benutzer zu signalisieren, dass es sich um einen interaktiven Inhalt handelt. Die Art der Interaktion kann durch Antippen von Teilen des Bildes, Ziehen, Streichen usw. erfolgen und hängt von der spezifischen Art der anzuzeigenden Informationen ab. Es werden entsprechende Hinweise gegeben, um eine angemessene Interaktion zu ermöglichen.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### 4.3.3 VIDEOS

Ein weiterer wichtiger Inhaltstyp sind die Videos. Die Videos sind in die Folien eingebettet und mit einem Symbol versehen, das sie kennzeichnet. Siehe das Bild unten.

Um das Video abzuspielen, berühren Sie einfach das Symbol und das Video wird abgespielt. Es gibt eine Zeitleiste, mit der Sie zu verschiedenen Punkten des Videos springen können. Das Video kann vergrößert werden, um Details besser sehen zu können, indem Sie mit zwei Fingern zoomen. Auch die Quelle der Videos ist mit dem Ursprungsort verlinkt, um erweiterte Informationen zu ermöglichen.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### Why adopt BIM?

- Legal requirement - European Union Public Procurement Directive (EUPPD) 2014 expects all EU countries to change their legislation by 2016 and recommend use of BIM in all public contracts
- Increased quality assurance
- Reduce cost and delays
- Easier solution to technical and organisational issues
- Improving project management during the whole life cycle of a building





## 4.3.4 EINGEBETTETE 3D-INHALTE

Einige der Folien enthalten 3D-Elemente, die innerhalb der Folie manipuliert und rotiert werden können.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### BIM object

A BIM object is a digital representation of the physical characteristics of the product or its materials

It is designed to simulate the real life object's behaviour in relation to the building structure



Wireframe

Texture

## 4.3.5 VIRTUAL-REALITY-INHALTE

Die App enthält eine Reihe interaktiver 3D-Inhalte, die es den Nutzern ermöglichen, interaktiv durch ein 3D-Gebäude zu navigieren, um die Art der von den BIM-Tools angebotenen Informationen auf räumliche Weise zu verstehen. Es gibt ein Symbol, mit dem Sie dieses Gebäudemuster anzeigen können. Siehe Bild unten.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### Multi-disciplinary BIM model coordination



A federated, multidisciplinary model is a combined Building Information Model that has been compiled by combining several different models into one

These are created in separate distinct models that originate from a range of construction disciplines - architects, structural engineers, building service engineers, contractors, sub contractors and suppliers.



## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN

Die App enthält eine Reihe interaktiver 3D-Inhalte, die es den Nutzern ermöglichen, interaktiv durch ein 3D-Gebäude zu navigieren, um die Art der von den BIM-Tools angebotenen Informationen auf räumliche Weise zu verstehen. Es gibt ein Symbol, mit dem Sie dieses Gebäudemuster anzeigen können. Siehe Bild unten.



A-STRUCTURE

B - ELECTRICAL

C-HVAC

D-PLUMBING

ELECTRICAL





Außerdem besteht die Möglichkeit, in das Gebäude hineinzugehen, um Details zu sehen und mit verschiedenen Ansichtskonfigurationen (Röntgenblick oder blickdicht) durch das Gebäude zu navigieren.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



## 4.3.6 AUGMENTED-REALITY-INHALTE

Die App macht es außerdem möglich, die mit einem Gebäude verbundenen BIM-Informationen mit Hilfe von Augmented-Reality-Interaktion zu erkunden. Für den Zugriff auf diese Funktion werden die AR-Symbole verwendet, die auf der Seite erscheinen, die wir zuvor für VR gezeigt haben. Um die AR nutzen zu können, muss eine gedruckte Seite mit dem Symbol des Projekts Icons vorliegen. Siehe die Bilder unten.

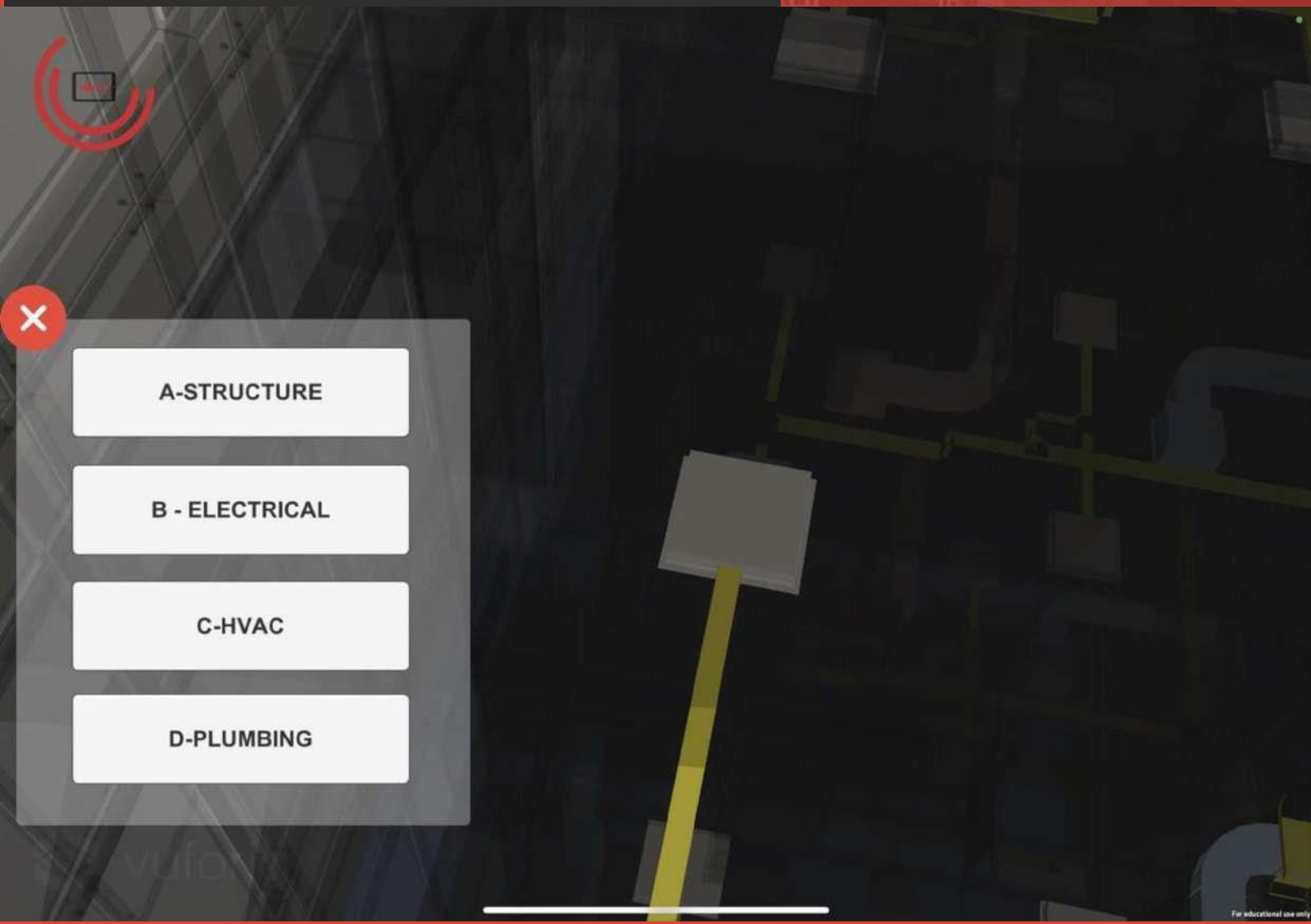
## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



Wenn das System diese Markierung erkennt, zeigt es ein schwebendes virtuelles Modell des Gebäudes an. Während das Mobilgerät auf die Markierung gerichtet ist, können die Details des Gebäudes und die verschiedenen BIM-Informationen betrachtet werden, indem man einfach das AR-Gebäude umkreist.

Wenn man nahe genug an die Markierung herangeht, kann man sogar Details im Inneren des Gebäudes erkunden.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN





## 4.3.7 VIDEO-KARUSSELL

Zuvor wurde bereits angedeutet, dass einer der Inhalte der App ein Abschnitt ist, der die Verwendung von zwei der gängigsten Tools für die Erkundung von BIM-Informationen auf mobilen Geräten ermöglicht: BIMx und A360. Um auf diese Informationen zuzugreifen, haben wir einen speziellen Index erstellt.

In diesem Index gibt es vier Abschnitte, fünf Abschnitte für jedes der Tools, die es uns ermöglichen, die grundlegende Verwendung jedes einzelnen Tools zu erlernen. Die Inhalte wurden in Form von Lernvideos erstellt. Diese Videos wurden in Videokarussells strukturiert, um sie für den Benutzer leichter zugänglich zu machen. In den folgenden Bildern ist ein Beispiel für die Videokarussells zu sehen.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### BIM Visualization Tools: BIMX & A360



Intro

A - Achitectural

B - Electrical

Intro

F - Achitectural

G - Electrical

C - HVAC

D - Plumbing

**BIMX: ArchiCAD  
associated Tool**

H - HVAC

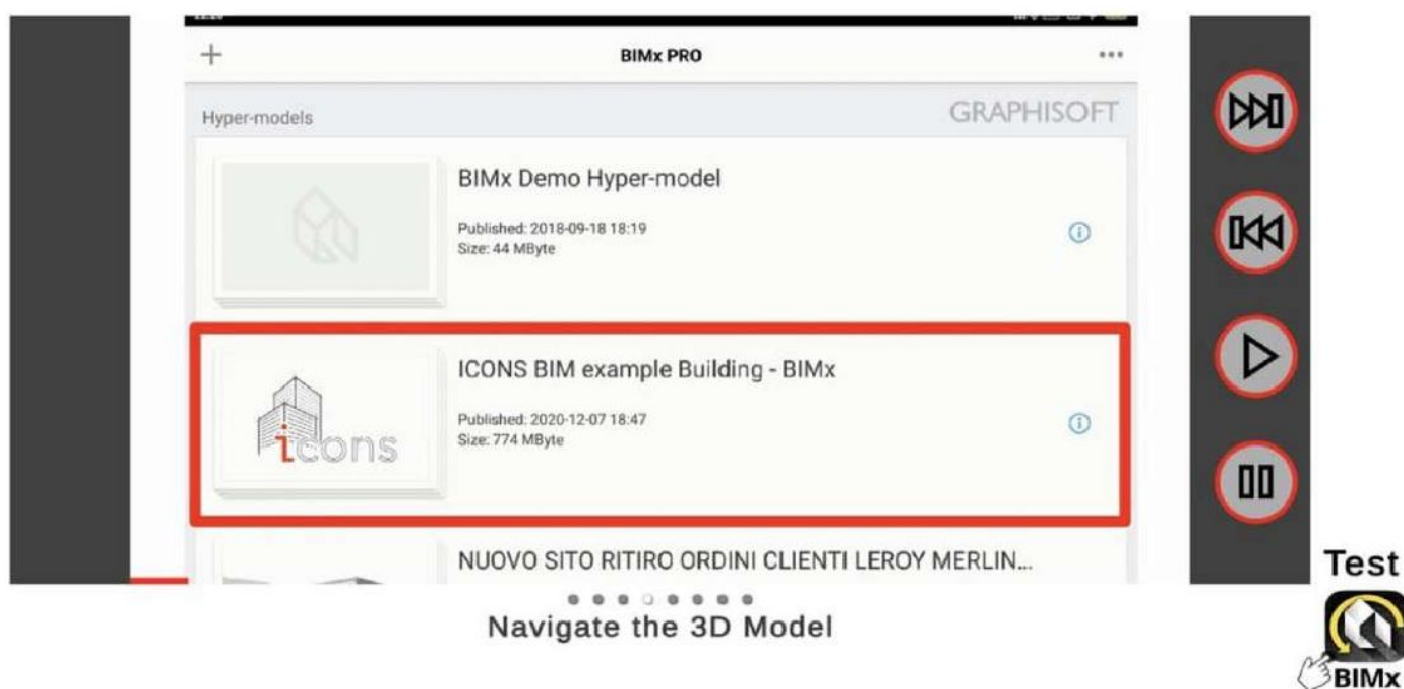
I - Plumbing

**A360: Revit associated  
Tool**

Touch the text to go to  
chapter

Jedes Videokarussell hat je nach Inhalt eine unterschiedliche Anzahl von Videos. Die Anzahl der Videos und das aktuelle Video werden durch eine Sammlung von Punkten im unteren Teil des Karussells angezeigt. Durch Streichen über den oberen Teil des Karussells kann das Video gewechselt werden. Auf der linken Seite des Karussells befindet sich ein Video-Steuerungsfeld, mit dem die Wiedergabe des aktuellen Videos gesteuert wird.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



## 4.4 EVALUATIONSTEST

Schließlich ermöglicht die App die Durchführung eines Tests zur Bewertung des mit dem System erworbenen Wissens. Der Test ist am Ende platziert und kann interaktiv beantwortet werden. Auf der letzten Seite können die Antworten validiert werden. Das System gibt die Punktzahl und ein Feedback zu den Fragen mit richtigen und falschen Antworten. Siehe die Bilder unten.

## 4. APP FÜR ARBEITER\*INNEN 4.0 IM BAUWESEN



### Final test evaluation



#### Chapter 1 - What Is BIM and why is it used?

1. What does BIM stand for?

- ✓  a) Building Information Modelling
- b) Building Industry Movement
- c) Building Information Matching

2. What is BIM useful for?

- ✓  a) To coordinate the work of several professionals
- b) To improve the performance of a design team



Average

27%

Review the test to see where it failed. You can always keep checking the app to improve.



## 4. KONKLUSION

Der Prozess der Digitalisierung verändert die Arbeitsweise der Fachleute des AEC-Sektors rapide, und wir können davon ausgehen, dass auch die Arbeitsabläufe auf der Baustelle nach und nach von diesem Wandel betroffen sein werden. In der gesamten EU werden diese neuen Methoden in einigen Jahren für alle Arbeiten im Zusammenhang mit öffentlichen Gebäuden verpflichtend werden, und auch große private Investoren, die viele Gebäude in ihrem Investitionsportfolio haben, werden wahrscheinlich folgen, sobald die Vorteile der datengesteuerten Analyse und Verwaltung deutlich werden.

Die Bandbreite der Software im Zusammenhang mit dem BIM-Prozess und der Bauphase wächst schnell, so dass wir in Zukunft mit vielen Änderungen rechnen können.

Auf jeden Fall ist der Weg dieser Schulung ein guter Ausgangspunkt, um die Arbeitskräfte für das zu sensibilisieren, was sie wahrscheinlich in einigen Jahren auf der Baustelle sehen werden:

Ständig aktualisierte Daten, die von den Anwendungen geliefert werden, werden dank einer direkten Verbindung mit den Büros der Professionals die Zeitverschwendung reduzieren und alle Fehler vermeiden, die ein föderiertes 3D-Modell verhindern kann.

# ICONS INNOVATION IN CONSTRUCTION SITES



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Kontakt

Scuola Costruzioni Vicenza Andrea Palladio

+ 39 0444.544395

[iconsproject@aldaintranet.org](mailto:iconsproject@aldaintranet.org)

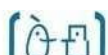
[www.scuolacostruzionivicenza.i](http://www.scuolacostruzionivicenza.i)

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



BZB

IRTIC



FUNDACIÓN  
LABORAL

Coventry



Gospodarska  
zbornica  
Slovenije



WESTDEUTSCHER HANDWERKSKAMMERTAG