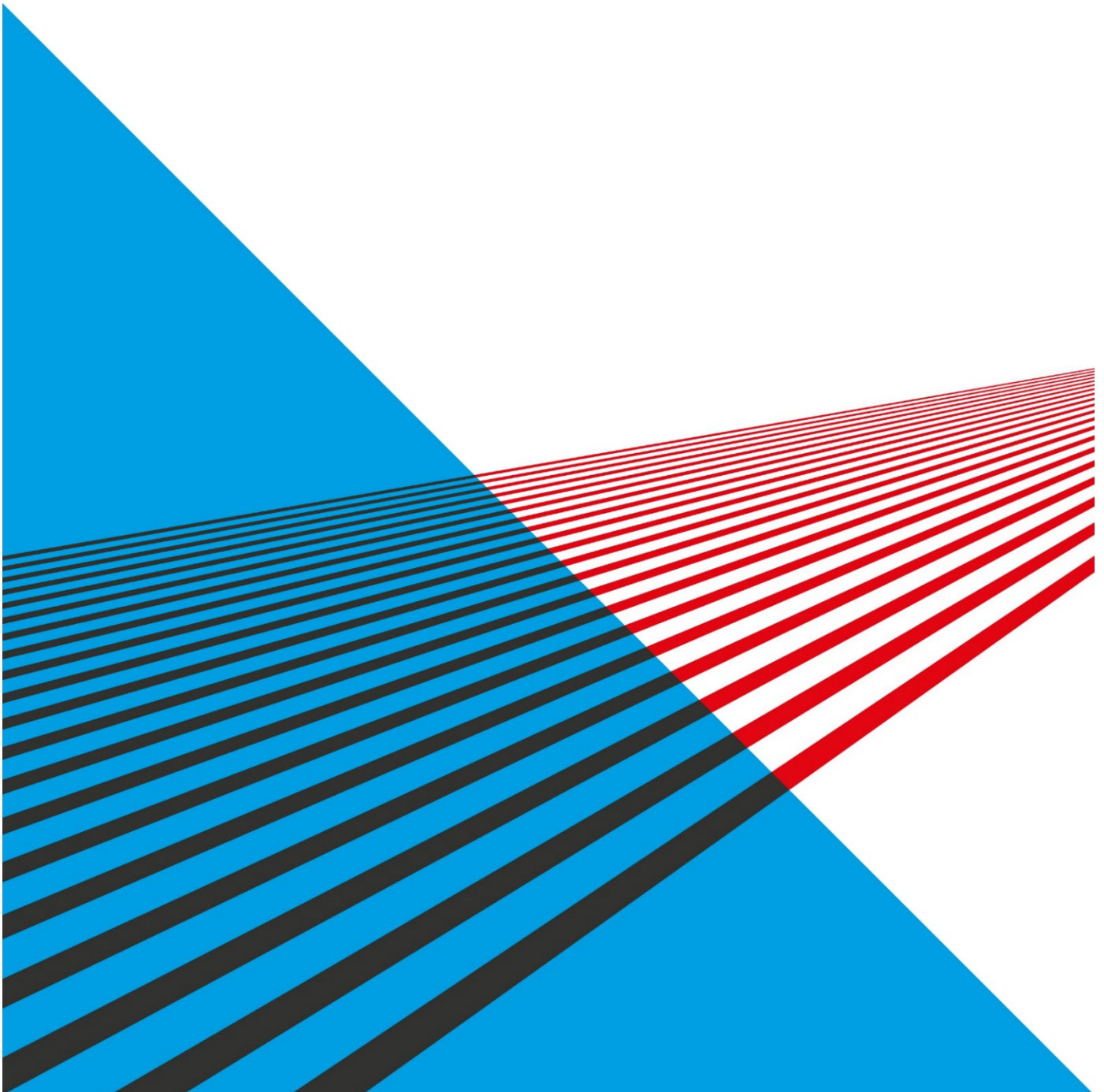


**EB Zürich**

Kantonale Schule für Berufsbildung
Riesbachstrasse 11
8090 Zürich
Telefon 0843 843 844
www.eb-zuerich.ch

Unterlagen BIM

Zürich, 28.4.2025



BIM – Building Information Modeling

Was ist BIM?

Building Information Modeling (BIM) ist eine digitale Arbeitsmethode für Planung, Erstellung und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturprojekten. BIM basiert auf einem digitalen 3D-Modell, das mit umfassenden Informationen zu Bauteilen, Materialien, Kosten und Terminen angereichert ist. Alle Beteiligten greifen auf dieselben Informationen zu, wodurch Kommunikation, Planungssicherheit und Effizienz verbessert werden.

Wichtige Grundlagen von BIM

1. Dreidimensionales Modell (3D-Modell)

- Digitales Abbild des Bauwerks.
- Enthält alle physischen und funktionalen Merkmale.
- Erleichtert die visuelle Überprüfung und Koordination.

2. BIM-Dimensionen

- **3D** – Geometrische Visualisierung.
- **4D** – Zeitebene (Terminplanung).
- **5D** – Kostenberechnung.
- **6D** – Nachhaltigkeit und Energieeffizienz.
- **7D** – Betrieb und Facility Management.

3. Informationsaustausch

- Einheitliches Datenformat (IFC – Industry Foundation Classes).
- Offener, softwareunabhängiger Austausch von Modellen und Informationen.
- Gewährleistet Interoperabilität zwischen verschiedenen Softwarelösungen.

4. Kollaboratives Arbeiten

- Gemeinsame Datenbasis („Common Data Environment“ – CDE).
- Transparente Kommunikation zwischen Architekten, Planern, Ingenieuren und Bauausführenden.
- Weniger Missverständnisse und Fehler, besseres Risikomanagement.

5. Lebenszyklusorientierung

- Einsatz von BIM in allen Phasen des Bauwerkslebenszyklus: Planung, Bau, Betrieb und Rückbau.

- Langfristige Optimierung des Betriebs (z.B. Wartung und Facility Management).

6. BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

- **BIM-Manager** (koordiniert und verantwortet den BIM-Prozess).
- **BIM-Koordinator** (technische Umsetzung und Qualitätssicherung).
- **BIM-Modellierer** (erstellen und pflegen die Modelle).

Nutzen und Vorteile von BIM

- Bessere Planungssicherheit und Kostentransparenz.
- Frühzeitiges Erkennen und Vermeiden von Planungsfehlern.
- Effizientere Projektabwicklung.
- Verbesserte Qualitätssicherung durch gemeinsame Standards.
- Langfristige Einsparungen bei Betrieb und Instandhaltung.

Beispiele für BIM-Softwarelösungen

- **Autodesk Revit**
- **Archicad (Graphisoft)**
- **Allplan (Nemetschek)**
- **Tekla Structures (Trimble)**

Einstieg in BIM (Links zu Tutorials)

- [Bauen digital Schweiz](#)

Spatial Computing

Spatial Computing – Grundlagen und Potenzial für die Berufsbildung

1. Was ist Spatial Computing?

Spatial Computing bezeichnet die Verschmelzung physischer und digitaler Welten durch interaktive, kontextbezogene Technologien. Im Kern geht es darum, digitale Informationen räumlich in unserer realen Umgebung abzubilden und diese nahtlos mit unserer physischen Welt zu verknüpfen. Wesentliche Bausteine sind:

- **Augmented Reality (AR):** Ergänzung der physischen Wahrnehmung um computergenerierte Objekte oder Informationen (z. B. Anleitungshilfen im Blickfeld).
- **Virtual Reality (VR):** Vollständiges Eintauchen in eine computergenerierte, dreidimensionale Umgebung (z. B. virtuelle Werkstätten).
- **Mixed Reality (MR):** Kombination von AR und VR: digitale Elemente verhalten sich so, als wären sie Teil der realen Welt (z. B. interaktive Hologramme am Arbeitsplatz).
- **3D-Scanning und -Modellierung:** Erfassung realer Objekte oder Räume per Laser-Scanning oder Fotogrammetrie zur digitalen Weiterverarbeitung.
- **Ortungs- und Sensortechnologien:** Tracking-Systeme (z. B. Inside-Out-Tracking, Marker-basiert) und IoT-Sensorik zur präzisen Erfassung von Position, Bewegung und Kontext.

Durch diese Technologien entsteht eine Benutzererfahrung, in der physische und virtuelle Inhalte intuitiv und situationsabhängig miteinander interagieren.

2. Schlüsselkomponenten und Funktionsweise

1. **Erfassung (Capture):**
 - Kameras, LiDAR-Sensoren oder Inertialsensoren erfassen Raumdaten und Nutzerbewegungen.
2. **Verarbeitung (Compute):**
 - Algorithmen für Objekt- und Umgebungserkennung, Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) und KI-basierte Analyse erzeugen Echtzeit-Modelle.
3. **Darstellung (Display):**
 - Head-Mounted Displays (z. B. Microsoft HoloLens), Smart Glasses oder Projektionstechniken integrieren digitale Inhalte ins Blickfeld.
4. **Interaktion (Interact):**
 - Gestensteuerung, Sprachbefehle, Eye-Tracking und haptisches Feedback ermöglichen natürliche Bedienung.

Diese Pipeline erlaubt es, digitale Objekte präzise in der realen Welt zu positionieren, ihre Interaktion zu erlauben und kontextbezogene Informationen einzublenden.

3. Potenziale für die Berufsbildung

1. Praxisnahe Simulationen und Lernumgebungen

- **Risikoarme Übungsszenarien:** Auszubildende können komplexe Arbeitsprozesse (z. B. Wartung von Maschinen, elektrotechnische Installationen) gefahrlos in VR trainieren.
- **Replikation seltener Situationen:** Ungewöhnliche Störfälle oder Notfallprozeduren lassen sich jederzeit abbilden, ohne reale Anlagen abzuschalten.

2. Individualisiertes Lernen

- **Adaptive Lernpfade:** Systeme analysieren den individuellen Lernfortschritt und passen Aufgabenstellungen dynamisch an Kompetenzniveau und Lernstil an.
- **Feedback in Echtzeit:** AR-Anwendungen geben sofortiges visuelles Feedback zu Arbeitstechniken (z. B. korrekte Schraubtechnik, präziser Werkzeuggriff).

3. Kollaboration und Fernunterstützung

- **Virtuelle Fachkräfte:** Experten können via MR live auf die Arbeitsumgebung der Auszubildenden zugreifen, Anleitungen visualisieren und gemeinsam Lösungen erarbeiten – unabhängig vom Standort.
- **Gruppenlernen in virtuellen Räumen:** Mehrere Lernende interagieren gleichzeitig in einer gemeinsamen VR-Umgebung, etwa beim gemeinsamen Aufbau eines mechanischen Modells.

4. Effizienzsteigerung und Kostenreduktion

- **Reduzierte Reisezeiten und Ausfallzeiten:** Maschinenwartung oder Schulungsdurchführungen können remote unterstützt werden.
- **Wiederverwendbare Lerninhalte:** Einmal erstellte 3D-Modelle und Simulationen sind skalierbar und für verschiedene Kurse oder Ausbilder verfügbar.

5. Förderung digitaler Kompetenzen

- Auszubildende lernen frühzeitig den Umgang mit zukunftsweisenden Technologien, stärken Problemlösefähigkeiten im digitalen Kontext und erwerben Medienkompetenz.
-

4. Herausforderungen und Ausblick

- **Technische Infrastruktur:** Hohe Anforderungen an Bandbreite, Rechenleistung und präzises Tracking; Investitionen in Hardware (Headsets, Sensoren) und Software-Lizenzen.

- **Didaktische Integration:** Lehrpläne und Ausbilder müssen Lernziele neu definieren, didaktische Methoden anpassen und pädagogisch sinnvoll AR/VR-Szenarien entwickeln.
- **Benutzerakzeptanz:** Gewöhnung an neue Interfaces, mögliche Übelkeit in VR (Motion Sickness) sowie Datenschutzbedenken durch Raum- und Nutzerdaten.

Trotz dieser Herausforderungen eröffnet Spatial Computing in der Berufsbildung ein enormes Potenzial, um Lernprozesse praxisnäher, motivierender und effizienter zu gestalten. Mit fortschreitender Verbreitung von XR-Technologien und sinkenden Kosten wird Spatial Computing zunehmend integraler Bestandteil moderner Ausbildungskonzepte – ein entscheidender Schritt in Richtung einer digitalisierten, zukunftsfähigen Arbeitswelt.

Appliste

- Resolve > Demo Projekt im App verfügbar
- IrisVR

Hier ist eine kompakte Anleitung für die beiden VR-Apps **Resolve** und **Prospect by IrisVR**, die speziell für den Einsatz mit BIM-Modellen im Architektur-, Ingenieur- und Bauwesen konzipiert sind.

Resolve – BIM-Modelle in VR und AR erleben

*Was ist Resolve?

Resolve ist eine VR/AR-Plattform, die es Projektteams ermöglicht, umfangreiche BIM-Modelle direkt auf kabellosen Headsets wie der Meta Quest 2, 3 oder Pro zu visualisieren. Besonders hervorzuheben ist die Fähigkeit, grosse Modelle mit bis zu 1 Milliarde Polygonen ohne Qualitätsverlust darzustellen.

Hauptfunktionen

- **Integration mit Autodesk Construction Cloud, BIM 360 und Procore:* Automatische Aktualisierung der Modelle in VR ohne manuelles Exportieren.
- **Sprachgesteuerte Annotationen:* Ermöglicht das Hinzufügen von Kommentaren direkt in der VR-Umgebung.
- **Multi-User-Kollaboration:* Mehrere Nutzer können gleichzeitig an einem Modell arbeiten.
- **Simulation von Sicherheits- und Wartungsprozessen:* Virtuelle Durchführung von Inspektionen und Notfallübung.

Installation & Nutzung

1. **Registrierung:* Besuche resolvebim.com und erstelle ein Konto.
2. **Verbindung herstellen:* Verknüpfe dein Konto mit Autodesk Construction Cloud oder Procore.
3. **App installieren:* Lade die Resolve-App aus dem [Meta Quest Store](#) herunter und installiere sie auf deinem Headset.
4. **Modell laden:* Starte die App, melde dich an und wähle das gewünschte BIM-Modell zur Ansicht aus.

Prospect by IrisVR – Interaktive BIM-Reviews in VR

🔍 Was ist Prospekt?

Prospect ist eine VR-Anwendung, die es ermöglicht, 3D-Modelle aus verschiedenen CAD-Programmen wie Revit, Navisworks, Rhino und SketchUp in einer immersiven Umgebung zu betrachten und zu bearbeiten.

🚀 Hauptfunktionen

- **Einfache Modellkonvertierung:** Mit nur einem Klick können Modelle in VR geladen werden.
- **Unterstützung verschiedener Dateiformate:** Kompatibel mit Revit, Navisworks, SketchUp, Rhino und mehr. □
- **Immersives Issue Tracking:** Ermöglicht das Erfassen und Verfolgen von Problemen direkt in der VR-Umgebung.
- **Multi-User-Sitzungen:** Teams können gemeinsam Modelle in Echtzeit überprüfen.

📦 Installation & Nutzung

1. **Download:** Gehe zu irisvr.com/downloads und lade die Prospect-Software herunter.
2. **Installation:** Installiere die Software auf deinem PC und wähle die gewünschten Plugins für deine CAD-Programme aus.
3. **Modell importieren:** Öffne Prospect und importiere dein 3D-Modell.
4. **VR-Session starten:** Verbinde dein VR-Headset und starte die immersive Modellbetrachtung.

Beide Anwendungen bieten leistungsstarke Werkzeuge für die immersive Visualisierung und Zusammenarbeit an BIM-Modellen. Während Resolve besonders für grosse Modelle und nahtlose Integration mit Plattformen wie Autodesk Construction Cloud konzipiert ist, bietet Prospect eine breite Unterstützung verschiedener CAD-Formate und fokussiert sich auf interaktive Design-Reviews.

Für weiterführende Informationen und Tutorials besuche die offiziellen Webseiten:

- Resolve: resolvebim.com
 - Prospect by IrisVR: irisvr.com/prospect □
-