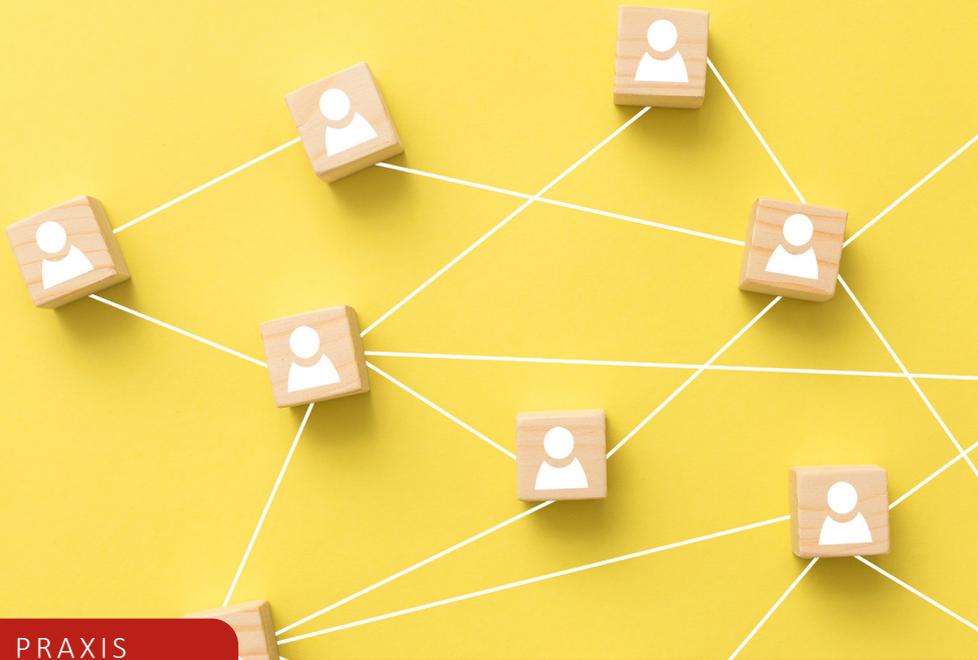




Mittelstand-Digital
Zentrum
Bau



PRAXIS

Modellbasierte Kommunikation

Technischer Bericht

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Mittelstand-
Digital 

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber:

Mittelstand-Digital Zentrum Bau
info@digitalzentrumbau.de

Autoren:

Sebastian Hollermann, Birgit Sinnigen, Loreen Zeisberg

Inhalte und Produktion:

Mittelstand-Digital Zentrum Bau

Bilder:

Titelbild: Adobe Stock (Redpixel)

S. 1 Adobe Stock (Tippapatt)

S. 4 Abb. 1 Eigene Darstellung

S. 5 Abb. 2 buildingSMART

S. 5 Abb. 3 Eigene Darstellung

S. 6 Abb. 4 Eigene Darstellung

S. 6 Abb. 5 buildingSMART

S. 7 Abb. 6 Eigene Darstellung

S. 9 Abb. 7 Jade Hochschule IDoK

S. 9 Abb. 8 Jade Hochschule IDoK

S. 10 Abb. 9 Jade Hochschule IDoK

S. 11 Abb. 10 Jade Hochschule IDoK

Satz & Layout:

Birgit Sinnigen auf Vorlage von Tina von Wolffersdorff
www.besonders-blond.de

Mit unseren Publikationen geben wir **Einblicke in die Praxis von BIM und anderen Digitalisierungstechniken**. Wir zeigen und beschreiben, welche Möglichkeiten bereits heute existieren und auch angewendet werden. Unsere Expertinnen und Experten des Mittelstand-Digital Zentrum Bau erklären dabei nicht nur Techniken, Begriffe und Prozesse, sondern auch die Chancen, die sich für kleine und mittelständische Unternehmen ergeben.

Dieser Technische Bericht gibt einen detaillierten Einblick in das Thema BIM-Werkzeuge und stellt eine Marktübersicht verfügbarer Softwarelösungen bereit. Angesichts des zunehmenden Einsatzes von BIM in der Bau- und Architekturbranche ist die Auswahl des richtigen BIM-Werkzeugs von entscheidender Bedeutung. Dieser Bericht hilft dabei, die vielfältigen Optionen zu verstehen und diejenigen Werkzeuge zu identifizieren, die Ihren spezifischen Anforderungen am besten gerecht werden

Wir sind sehr an Ihrer Meinung und auch an Ihren Beispielen aus der BIM- und Digitalisierungspraxis interessiert. **Melden Sie sich** bitte gerne per E-Mail oder auch über unsere Social Media Kanäle auf Twitter, Facebook oder LinkedIn.

 info@digitalzentrumbau.de

 [digitalzentrumbau/](#)

 [company/digitalzentrumbau/](#)



Einführung

Die Digitalisierung in der Bauindustrie hat nicht nur die Planung und Ausführung von Bauwerken verändert, sondern auch die Art und Weise, wie Kommunikation und Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten stattfinden. Komplexe Bauprojekte erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen Architekten, Ingenieuren, Bauunternehmen und weiteren Stakeholdern. Traditionelle Kommunikationsmethoden, die auf E-Mails, Besprechungsprotokollen oder manuellem Dateiaustausch basieren, stoßen dabei zunehmend an ihre Grenzen. Fehlerhafte oder veraltete Informationen führen oft zu Missverständnissen, Planungsfehlern oder Verzögerungen im Bauprozess.

Im Mittelpunkt dieser Entwicklung steht das Building Information Modeling (BIM), das eine modellbasierte und vernetzte Arbeitsweise ermöglicht. BIM bietet die Möglichkeit, digitale Bauwerksmodelle zu erstellen, die nicht nur geometrische Informationen, sondern auch zahlreiche weitere Daten, wie Materialeigenschaften, Kosten oder Zeitpläne, enthalten. Damit BIM jedoch sein volles Potenzial entfalten kann, ist eine effiziente Kommunikation und ein strukturierter Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten essenziell. Hier spielen Common Data Environment (CDE)-Plattformen und das BIM Collaboration Format (BCF) eine zentrale Rolle. Dieser Bericht erläutert die Funktionsweise dieser Werkzeuge und zeigt auf, welche Vorteile die Kommunikation am Gebäudemodell im Vergleich zu herkömmlichen Methoden bietet.

CDE-Plattformen

Die Basis für strukturierten Datenaustausch sind CDE-Plattformen. Die Abkürzung CDE steht für Common-Data-Environment zu Deutsch „gemeinsame Datenumgebung“. CDE-Plattformen dienen als zentrale Datenumgebung, in der alle Projektinformationen gespeichert, versioniert und für die Beteiligten zugänglich gemacht werden. Sie ermöglichen die nahtlose Zusammenarbeit an einem Gebäudemodell in Echtzeit, indem sie eine gemeinsame Datenbasis schaffen. Alle Änderungen und Ergänzungen am Modell werden dokumentiert und sind für alle Akteure jederzeit nachvollziehbar.

Funktionalitäten einer CDE-Plattform:

- **Zentrale Datenablage** für alle BIM-Daten: Alle Modellinformationen, Dokumente und Pläne sind an einem zentralen Ort gespeichert und für alle Beteiligten zugänglich.
- **Rechte- und Rollenmanagement:** Die Plattformen erlauben eine differenzierte Steuerung der Zugriffsrechte, sodass nur autorisierte Personen Änderungen vornehmen oder bestimmte Informationen einsehen können.
- **Versionsverwaltung:** Änderungen an Modellen oder Dokumenten werden automatisch versioniert, sodass jederzeit auf frühere Stände zurückgegriffen werden kann.
- **Echtzeit-Zugriff:** Alle Teammitglieder haben Zugriff auf aktuelle Informationen, wodurch Fehler durch veraltete Daten reduziert werden.
- **Integration mit externen Tools und Formaten:** CDEs lassen sich mit gängigen BIM-Softwarelösungen und Standardformaten wie BCF (BIM Collaboration Format) oder IFC (Industry Foundation Classes) verknüpfen.

Für einen detaillierten Einblick in die Nutzung von CDE-Plattformen lesen Sie bitte unseren Bericht *CDE-Marktübersicht 2024*, der neben weiteren Informationen zur Nutzung von CDE-Plattformen auch eine Marktübersicht enthält. Darin werden CDE-Anbieter auf dem deutschen Markt anhand verschiedener Kriterien nach DIN SPEC 91391-1 und Erfahrungen aus dem BIMSWARM-Marktplatz klassifiziert. Dies erleichtert den Vergleich verschiedener CDE-Lösungen und kann eine Hilfe bei der Auswahl sein. Die *CDE-Marktübersicht 2024* steht wie alle unsere Technischen Berichte auf unserer Website zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Das BIM Collaboration Format (BCF)

Das BIM Collaboration Format (BCF) ist ein offenes und herstellerunabhängiges Dateiformat, das speziell entwickelt wurde, um die modellbasierte Kommunikation in BIM-Projekten zu verbessern. Es dient als Schnittstelle zwischen verschiedenen BIM-Softwarelösungen und ermöglicht es, Kommentare, Änderungsanforderungen und Aufgaben direkt am 3D-Modell zu verknüpfen, ohne dass Geometriedaten übertragen werden müssen.

BCF wurde ursprünglich von buildingSMART entwickelt und ist heute ein weit verbreiteter Standard für die koordinierten Kommunikation in BIM-Prozessen. Anders als herkömmliche Dateiformate für Bauwerksmodelle wie IFC (Industry Foundation Classes), die die gesamte Modellgeometrie und Metadaten enthalten, konzentriert sich BCF rein auf die textbasierte Interaktion zwischen den Projektbeteiligten. Dadurch wird der Datenaustausch effizienter und die Kommunikation zwischen Fachplanern, Architekten, Bauleitern und anderen Projektbeteiligten erheblich vereinfacht.

Ein wesentlicher Vorteil von BCF besteht darin, dass modellbasierte Anmerkungen und Diskussionen direkt im räumlichen Kontext des Modells stattfinden. Dies bedeutet, dass statt langen E-Mail-Ketten oder unstrukturierten PDF-Kommentaren alle relevanten Informationen gezielt auf das betroffene Bauteil oder Modellsegment referenziert werden können. Diese präzise Lokalisierung der Problempunkte ermöglicht eine effizientere Fehlerbehebung und reduziert das Risiko von Missverständnissen.

Inhalt von BCF-Dateien

Eine BCF-Datei (meist im .bcfzip-Format) besteht aus mehreren Komponenten, die zusammen ein „ISSUE“ (Thema oder Problem) beschreiben. Für die Beschreibung des ISSUE gibt es verpflichtende Angaben und solche die optional sind.

Verpflichtende Angaben

Eindeutige Kennzeichnung (GUID)
Titel
Art
Status (z. B. erkannt, zugewiesen...)
Autor und Erstellungsdatum
Ansichtspunkt (Viewpoint)

Opitonale Angaben

Priorität des ISSUE (z. B. niedrig, mittel, hoch)
Laufende Nummer (Index)
Zuständigkeit
Fälligkeitsdatum

Workflow Beispiele

Aus dem Autorensystem heraus wird eine IFC-Datei erzeugt. Diese IFC-Datei wird über die CDE-Plattform für die Prüfung zur Verfügung gestellt. Die IFC-Datei wird in das Prüfsystem eingelesen, es wird ein „Modelcheck“ durchgeführt. Issues werden identifiziert und es wird ein Status gesetzt. Wird ein Issue identifiziert erstellt die prüfende Person eine BCF-Datei, welche das Issue beinhaltet und übergibt diese an den Autor. Der Autor liest die BCF ein und behebt das Issue. Anschließend wird eine aktualisierte IFC-Datei in die CDE hochgeladen und der Prozess beginnt erneut. Diese Schleife wird, wiederholt bis kein Issue mehr besteht und das Modell freigegeben wird.

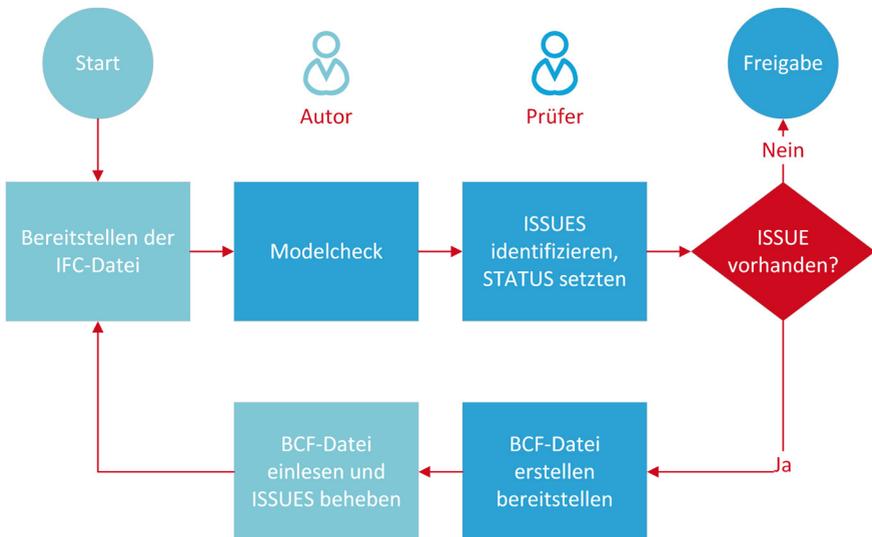


Abbildung 1: Workflow - Modellbasierte Kommunikation mit BCF (Quelle: Eigene Darstellung)

1. Bereitstellen des Modells im IFC-Format

Das Gebäudemodell wird von einem Autor in einer beliebigen Software erstellt und anschließend in das Austauschformat IFC exportiert. Dieses standardisierte Format ermöglicht den Austausch ohne Bindung an eine bestimmte Software.



Abbildung 2: IFC (Quelle: BuildingSMART)

2. IFC einlesen und Modell prüfen (Modelcheck)

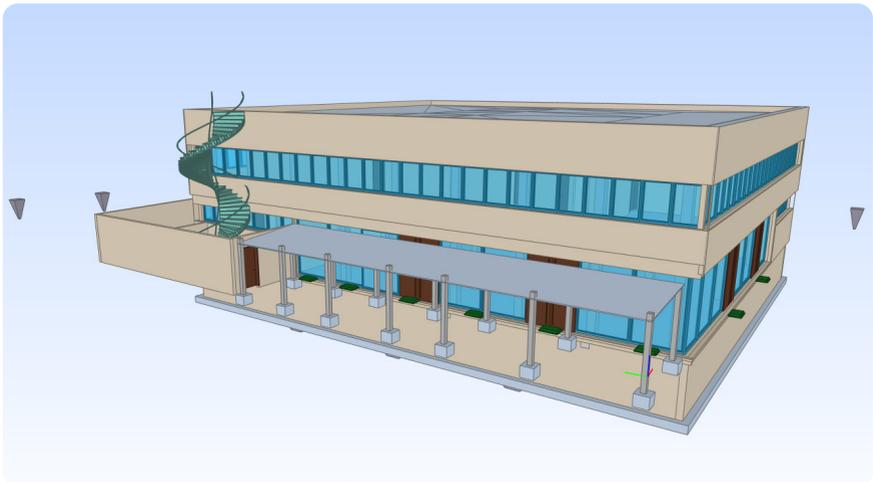


Abbildung 3: Beispiel-Modell im IFC-Viewer (Quelle: Eigene Darstellung)

Im nächsten Schritt wird das Gebäudemodell von einem Prüfer eingelesen und geprüft. Der Prüfer führt einen sogenannten Modellcheck durch und identifiziert Unstimmigkeiten, die im Folgenden als ISSUES bezeichnet werden.

3. ISSUES identifizieren und kommentieren

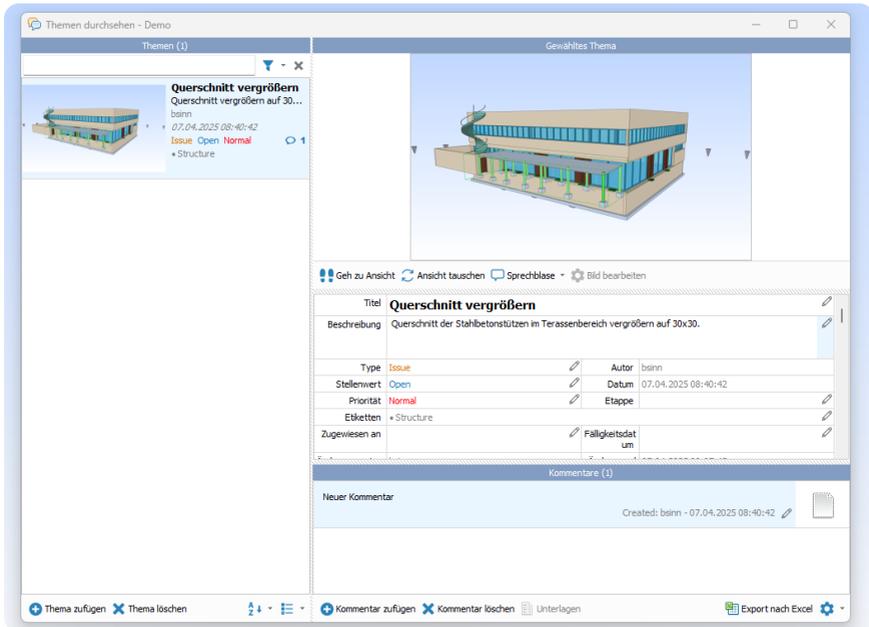


Abbildung 4: Setzen eines ISSUES (Quelle: Eigene Darstellung)

Wird ein ISSUE durch den Prüfer identifiziert, so wird dies in einem Kommentar festgehalten. Für die Dokumentation dieser ISSUES steht das BCF-Format zur Verfügung. Um Kommentare über BCF austauschen zu können, muss in der Regel ein Plugin in der verwendeten Software installiert werden.



Abbildung 5: BCF (Quelle: BuildingSMART)

4. BCF in Autorensystem einlesen und ISSUE bearbeiten

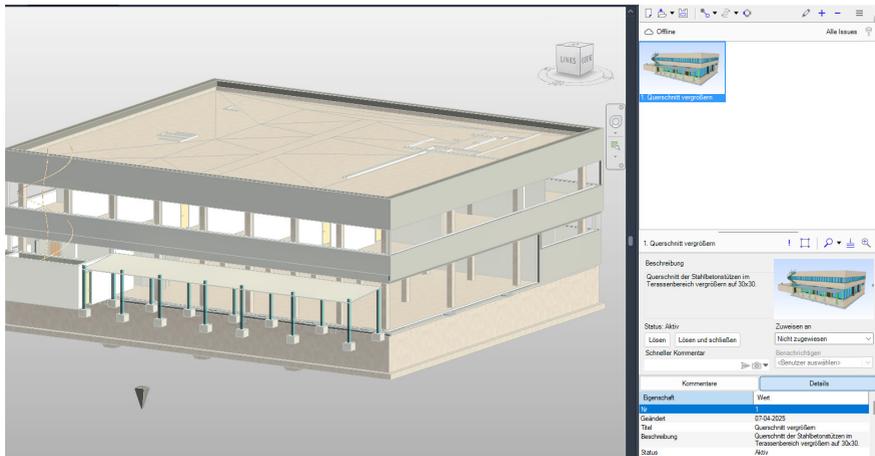


Abbildung 6: BCF in Autorenssoftware einlesen (Quelle: Eigene Darstellung)

Die BCF Datei wird von dem Prüfer z. B. über die CDE-Plattform zurück an den Autoren gespielt. Der Autor öffnet nun das Gebäudemodell im Autorensystem und importiert zusätzlich die BCF Datei. Der Kommentar des Prüfers wird damit direkt im originalen Gebäudemodell angezeigt. Das ISSUE kann dort von dem Autor direkt kommentiert oder behoben werden.

Wenn der Autor das ISSUE behoben hat, wird eine aktualisierte IFC Datei erstellt und der Workflow beginnt erneut bis zur Freigabe des Gebäudemodells.

Vorteile der Kommunikation am Gebäudemodell

Kontextbasierte Kommunikation

In der herkömmlichen Baukommunikation werden Informationen oft in Form von E-Mails, Tabellen oder Protokollen ausgetauscht, die keine direkte Verbindung zu den spezifischen Bauteilen oder Problemen haben. Dies führt zu Missverständnissen und erhöht den Koordinationsaufwand. Die Kommunikation am Gebäudemodell, wie sie durch BCF ermöglicht wird, verlinkt hingegen Kommentare, Anfragen und Aufgaben direkt mit dem betroffenen Bauteil. Dies reduziert Missverständnisse und erhöht die Effizienz, da alle Beteiligten sofort wissen, auf welchen Teil des Modells sich die Kommunikation bezieht.

Transparenz und Nachvollziehbarkeit

Durch die Nutzung von CDE-Plattformen wird jede Änderung am Modell dokumentiert und ist für alle Beteiligten transparent. Auch die Historie der Kommunikation bleibt nachvollziehbar, was spätere Rückfragen oder das Nachvollziehen von Entscheidungen erleichtert. Herkömmliche Methoden bieten oft nicht die Möglichkeit, eine vollständige und strukturierte Übersicht über den Projektfortschritt und die Diskussionen zu behalten.

Erhöhte Zusammenarbeit und Fehlerreduktion

Durch die Möglichkeit, in Echtzeit und direkt am Modell zu kommunizieren, können Probleme schneller erkannt und gelöst werden. Die frühzeitige Identifizierung und Bearbeitung von Kollisionen oder Unstimmigkeiten im Modell reduziert die Fehlerquote und damit verbundene Kosten. Herkömmliche Methoden, die auf separate Kommunikationstools wie E-Mails oder Meetings setzen, verlangsamen oft den Prozess und erhöhen die Gefahr, dass wichtige Informationen übersehen werden.

Fazit

Die Kommunikation am Gebäudemodell mittels CDE-Plattformen und dem BCF-Format bietet gegenüber herkömmlichen Kommunikationsmethoden entscheidende Vorteile. Sie ermöglicht eine kontextbasierte, transparente und nachvollziehbare Kommunikation, die Missverständnisse reduziert und die Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten erheblich verbessert. Insbesondere in komplexen Bauprojekten bietet dieser Ansatz eine effiziente Möglichkeit, Informationen strukturiert auszutauschen und so die Qualität und Geschwindigkeit der Projektdurchführung zu steigern.

Ausblick

Mit dem Fortschritt der Technologie eröffnen sich neue Möglichkeiten der Kommunikation. Bereits seit einigen Jahren sind verschiedene Technologien zur Erweiterung der Realität auf dem Vormarsch, darunter Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR) Anwendungen. All diese Technologien haben eines gemeinsam: Sie führen unsere Visualisierung und damit auch unsere Kommunikation weg von den gewohnten Desktop-Anwendungen. Dabei kommen Head-Mounted Displays, auch VR-Brillen und AR-Brillen (Abb. 7 und Abb. 8) genannt, Tablets und Smartphones zum Einsatz. Schon heute gibt es Anbieter, die eine zusätzliche VR- oder AR-Anwendung direkt mit ihrer CDE-Plattform verknüpfen.



Abbildung 7: Person mit Head-Mounted-Display / VR-Brille (Quelle: Jade Hochschule - IDoK)



Abbildung 8: Person mit AR-Brille mit Bauhelm (Quelle: Jade Hochschule - IDoK)

Diese Technologien haben das Potenzial, unsere Kommunikation auch am Gebäudemodell direkt auf die Baustelle zu verlagern. Dies könnte z. B. durch eine Projektion des Modells über ein Tablet oder ein Head-Mounted Display in die reale Baustellenumgebung erfolgen. Der Nutzer könnte Unstimmigkeiten direkt im Modell markieren und in Echtzeit über eine CDE übermitteln (Abb. 8 und Abb. 9).



Abbildung 9: AR-Smartphone Anwendung auf einer Baustelle (Quelle: Jade Hochschule - IDoK)

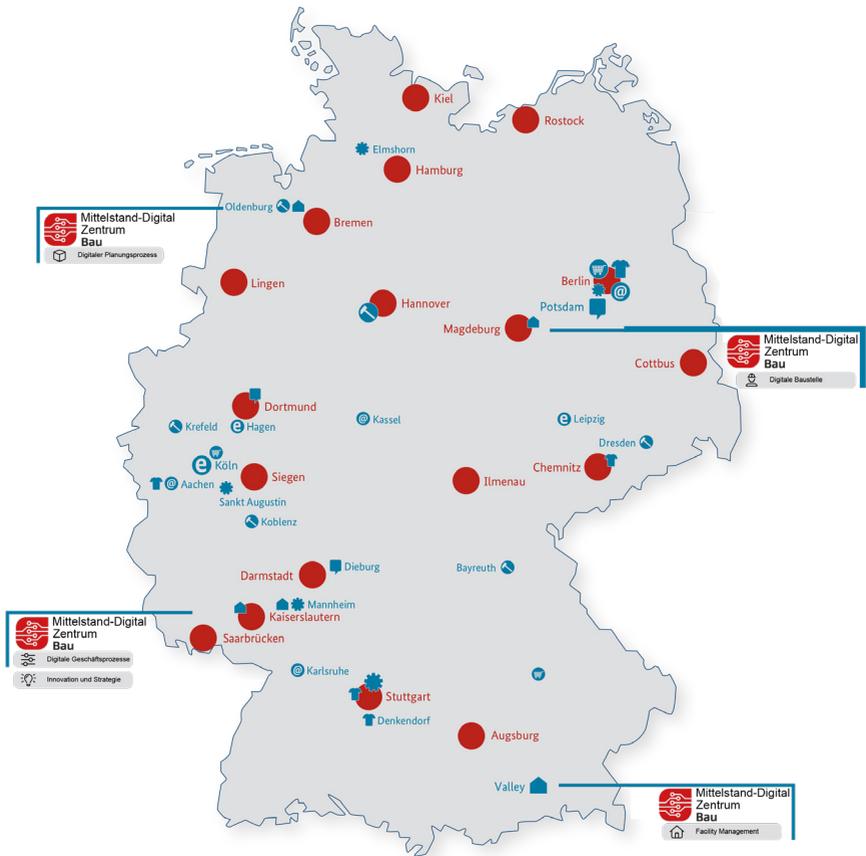
Darüber hinaus gibt es unterschiedliche Möglichkeiten Modell über Projektionsflächen mithilfe von Shutterbrillen zu visualisieren (Abb. 10). Diese Art von Technologie kann in unserem Reallabor mit Labor für digitales Engineering (DiEng) an der Jade Hochschule ausprobiert werden. Hier können wir bis zu drei unterschiedliche Modelle gleichzeitig in unsere „Mixed reality Cave“ laden und direkt vor Ort darüber sprechen. Die Kommunikation kann an dieser Stelle direkt zwischen den Personen vor Ort stattfinden und externe können zusätzlich dazu geschaltet werden. Externen Personen können dabei Desktop-PCs verwenden und sich das Modell anschauen oder andere Arten der Visualisierung wie z. B. VR-Brillen nutzen. Die Gebäudemodelle werden auch hier im Format IFC eingelesen. Sprechen Sie uns gerne darauf an und bringen Sie ihre eigenen Modelle bei einem Besuch in unserem Labor mit.



Abbildung 10: Mixed reality Cave (Quelle: Jade Hochschule - IDoK)

Die regionalen Mittelstand-Digital Zentren und Themenzentren mit Ihren Stützpunkten

Die regionalen Mittelstand-Digital Zentren und Themenzentren mit ihren Stützpunkten





Mittelstand-Digital
**Zentrum
Bau**

Wie Sie uns erreichen

info@digitalzentrumbau.de
www.digitalzentrumbau.de

Über Mittelstand-Digital

Das Mittelstand-Digital Netzwerk bietet mit den Mittelstand-Digital Zentren und der Initiative IT-Sicherheit in der Wirtschaft umfassende Unterstützung bei der Digitalisierung. Kleine und mittlere Unternehmen profitieren von konkreten Praxisbeispielen und passgenauen, anbieterneutralen Angeboten zur Qualifikation und IT-Sicherheit. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenfreie Nutzung der Angebote von Mittelstand-Digital. Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Mittelstand-
Digital

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages