



Bauen ohne IT ist Geschichte

Baubetriebstage 2016

Prof. Dr.-Ing. Joaquín Díaz
BVBS Bundesverband Bausoftware e.V.

- **Gesellschaftlicher Wandel**
- Intelligente Systeme
- Digitalisierung im Bauwesen
- Lösungsansatz: 5D-Modeling
- Korrektes Modellieren / Model-checking
- Rückblick und Ausblick



Nachhaltigkeit

Smart-City



Prozesse

E-Mobilität



Gesellschaftlicher Wandel

Klimaschutz

Energie

Ökologie

Ressourcen



Strategien

Anforderungen

Verfügbarkeit

Veränderungen



Lebenslanges
E-Learning

Gesellschaftlicher Wandel



Online Procurement



Kaufverhalten

Stationärer Verkauf





Neue Technologien



Virtual Reality

mobil



Internet der Dinge

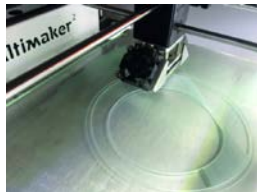
A.I.

Fachkräfte



Drohnen

Assistenzsysteme



3D-Scanning

3D-Printing



Zukunft

3D-Mapping



selbstfahrende Autos



Gesellschaftlicher Wandel





- Gesellschaftlicher Wandel
- **Intelligente Systeme**
- Digitalisierung im Bauwesen
- Lösungsansatz: 5D-Modeling
- Korrektes Modellieren / Model-checking
- Rückblick und Ausblick

Assistenzsysteme

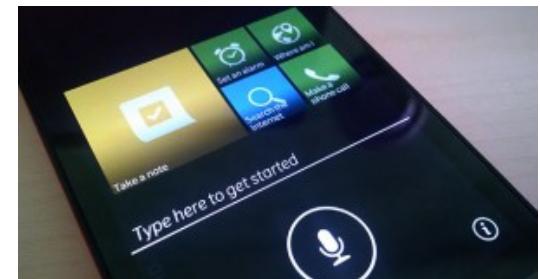
- Apple Siri
- Google Now
- Microsoft Cortana
- Blackberry Assistant



Mensch



Technologie

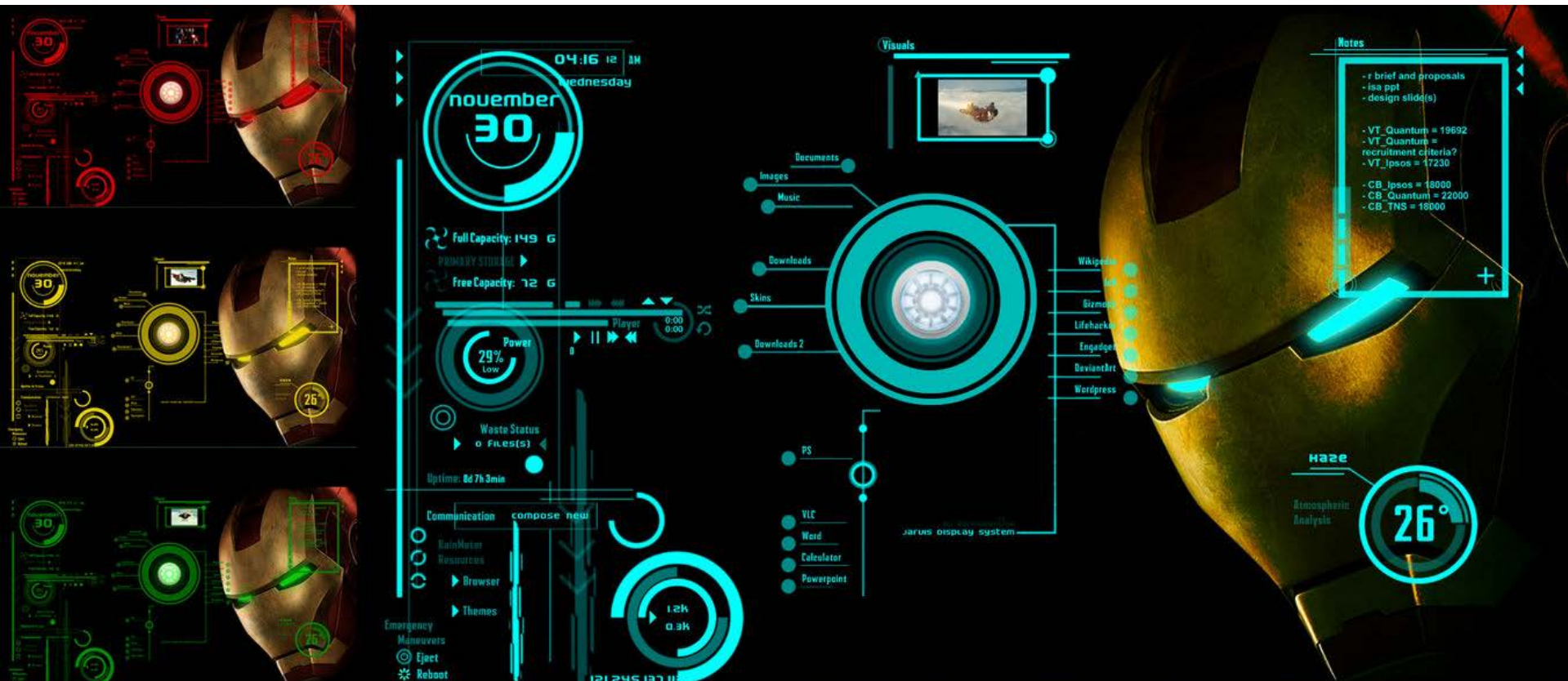


Ziel von Mark Zuckerberg 2016: Haus mit künstlicher Intelligenz steuern lassen

Sprache verstehen:

Musik, Beleuchtung, Temperatur, etc. steuern

Gesichter erkennen: Freunde erkennen und Tür öffnen,



Solche Modelle sind Vergangenheit



Teuer
Aufwendig
Filigran

...

Quelle: Dipl.-Ing. Gerd
von Spiess

Heute kommen die Modelle aus dem 3D-Drucker



Der Drucker baut aus Beton ein
230-Quadratmeter-Haus



3D-DRUCKER „BAUT“ HAUS IN 24 STUNDEN

Los Angeles – Der Traum vom Eigenheim – US-Wissenschaftler machen ihn jetzt noch schneller wahr. Denn mit einem 3D-Drucker, den die

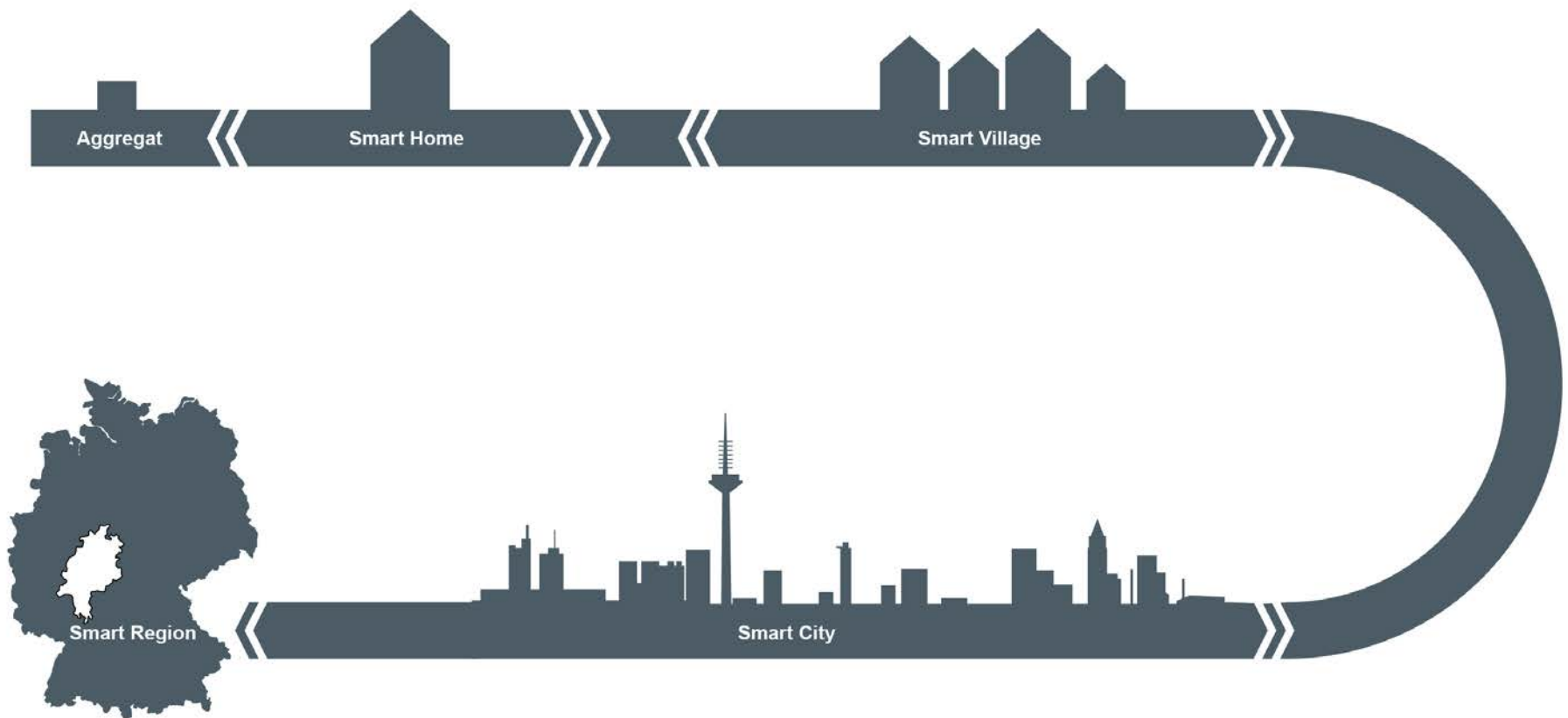
University of Southern California entwickelt hat, lässt sich ein 230-Quadratmeter-Haus in nur 24 Stunden ausdrucken.

Der „Contour

Crafting“ verwendet dabei keinen Kunststoff, sondern trägt Beton Schicht für Schicht auf – sowohl zu geraden Wänden als auch zu Kuppeln.

Illustration: CONTOURCRAFTING.ORG/UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA

Smart Grid

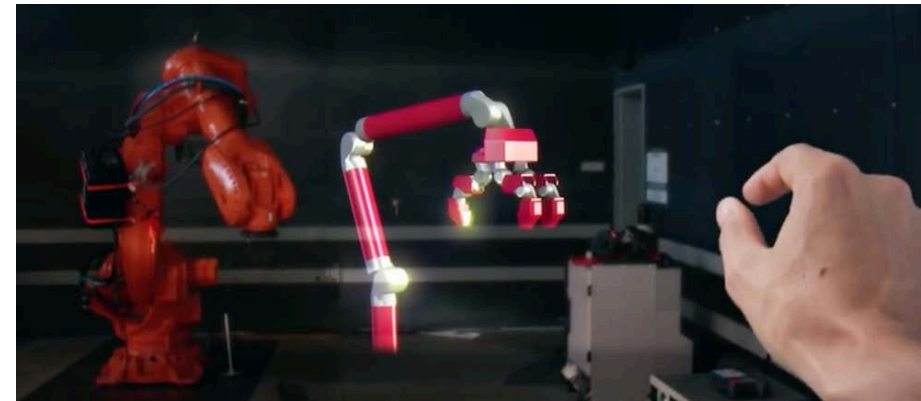


Kriterien: Economy / Mobility / Environment / People / Living / Governance

Augmented Reality

Microsoft HoloLens

- Interaktive 3D-Projektionen
- Funktioniert auch ohne Smartphone/Computer
- Steuerung über Gesten, Sprache, Kopf- und Augenbewegung
- Ein Sichtfeld von lediglich 30° bis 40°



Quelle: <https://www.microsoft.com>

Augmented Reality Fraunhofer IIS

Virtual Reality mit Lokalisierungstechnologie vereinfacht Planung und Gestaltung von Gebäuden, Infrastrukturen und Prozessen.



Quelle: Fraunhofer IIS/Kurt Fuchs

Vermessung aus der Luft

- Abraumgruben
- Baugruben
- Deponien
- Trassenbau
- Straßenbau
- Fassadenaufmaß
- Orthophotos
- Massenberechnung

Inspektion aus der Luft

- Strom- und Leitungstrassen
- Schornsteine
- Kühltürme
- Brückenbauwerke
- Windkraftanlagen
- Solaranlagen
- Sanierungsobjekte
- Beweissicherung



Quelle: <http://www.scantec3d.de>

- Gesellschaftlicher Wandel
- Intelligente Systeme
- **Digitalisierung im Bauwesen**
- Lösungsansatz: 5D-Modeling
- Korrektes Modellieren / Model-checking
- Rückblick und Ausblick

Status Quo in Deutschland

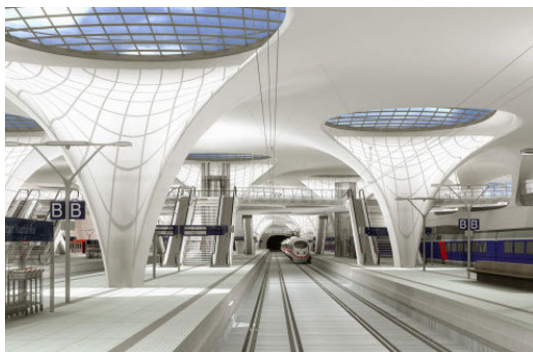


✓ Beste Bauprodukte



✓ Hervorragende Ingenieure/Fachplaner

✓ Ausgezeichnete Handwerksbetriebe und Baufirmen



Paradoxon der Baubranche:

Trotz hoher Qualität riesige Probleme bei vielen Bauprojekten!

Quellen der Bilder:
Flughafen Berlin Brandenburg: Berlin Airport
Elbphilharmonie: Herzog & de Meuron
Stuttgart 21: Aldinger & Wolf

Planung/Entwurf

- **Mangelhafte Kommunikation** zwischen Architekten, Ingenieuren, Bauunternehmern, etc.
- **Keine direkte Kosten-Rückkoppelungen** bei Entwurfsentscheid
- Unstrukturierte, **heterogene Informationen**

Ausführung

- Fehlende oder **falsche Entwurfsinformationen**
- **Mangelhafte Mengenangaben**
- Schwierigkeiten in der **Kommunikation** bzgl. Kosten- und Terminfragen
- Produktionskontrolle basiert auf **ungenügenden Informationen**
- **Häufige Unterbrechungen**

Betrieb/Nutzung

- **Unzureichende Bestandspläne** und Projektdokumentation
- Renovierung, Anbau- und Abbruchplanung ist zeitaufwändig und **schwer kalkulierbar (unvorhersehbare Randbedingungen)**

DIGITALISIERUNGSGRAD NACH BRANCHEN

Bewertungsskala 1 = größtenteils, 2 = teilweise, **3 = wenig**, 4 = ansatzweise digitalisiert



QUELLE: TOP 500 STUDIE 2014/ACCENTURE

Aktuelle Befragungsergebnisse in Deutschland

20% der am Bau Beteiligten haben die Planungsmethode **BIM nie gehört**

50% der Planer (Generalplaner, Architekt, Fachplaner) arbeitet **immer** anhand von **2D-Zeichnungen**

66% der Unternehmen mit Projektvolumen von über 25 Millionen € arbeitet **nicht** nach der **BIM-Methode**

Umfrage der DB: **140** präqualifizierte Ingenieurbüros angefragt, **25** bezeichnen sich als **BIM-kompetent**

- Gesellschaftlicher Wandel
- Intelligente Systeme
- Digitalisierung im Bauwesen
- **Lösungsansatz: 5D-Modeling**
- Korrektes Modellieren / Model-checking
- Rückblick und Ausblick

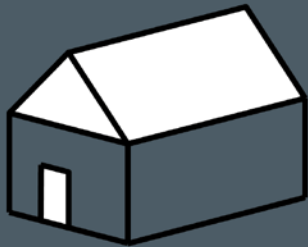
Dimensionen im Bauwesen

3D

4D

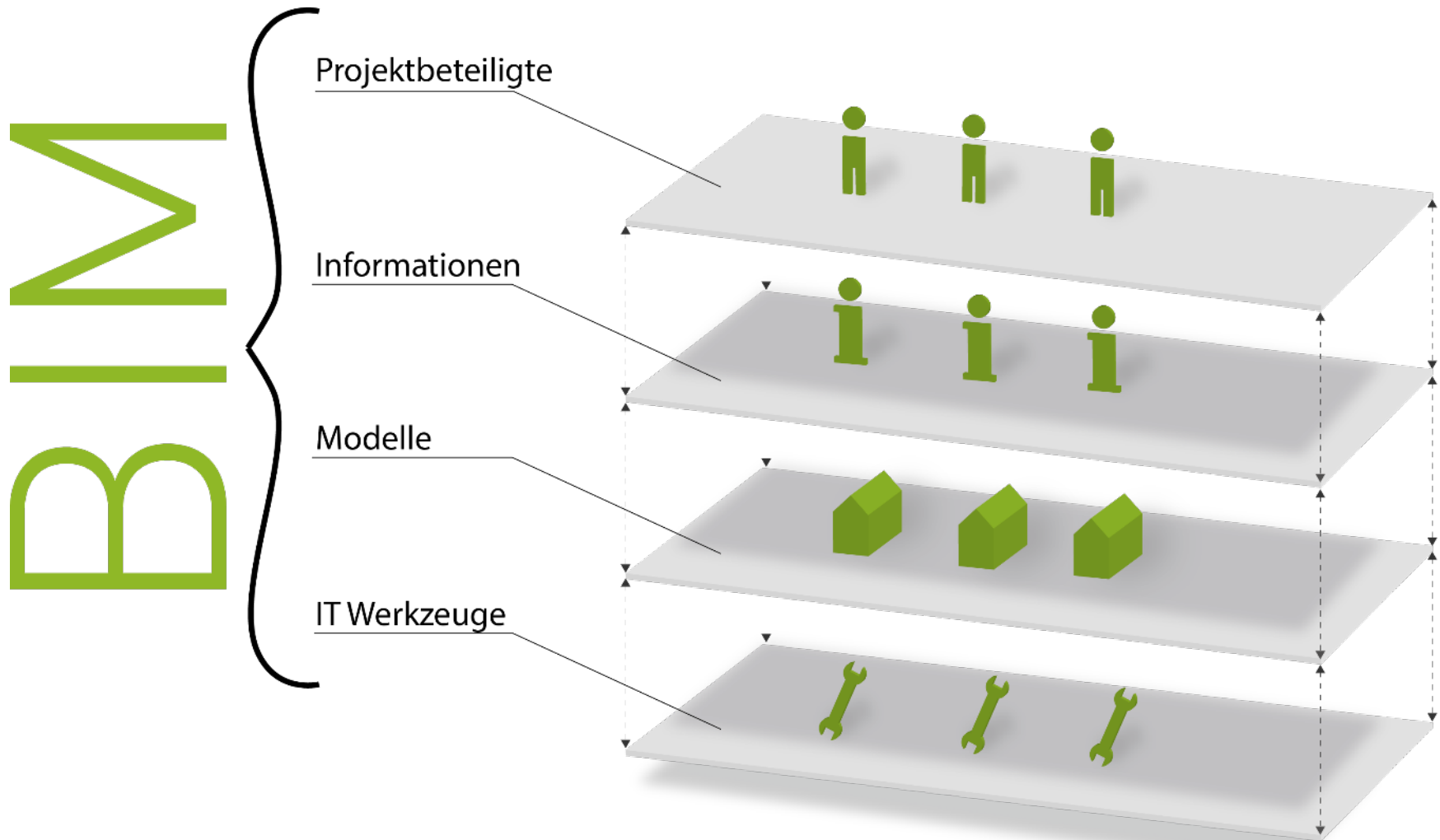
5D

6D

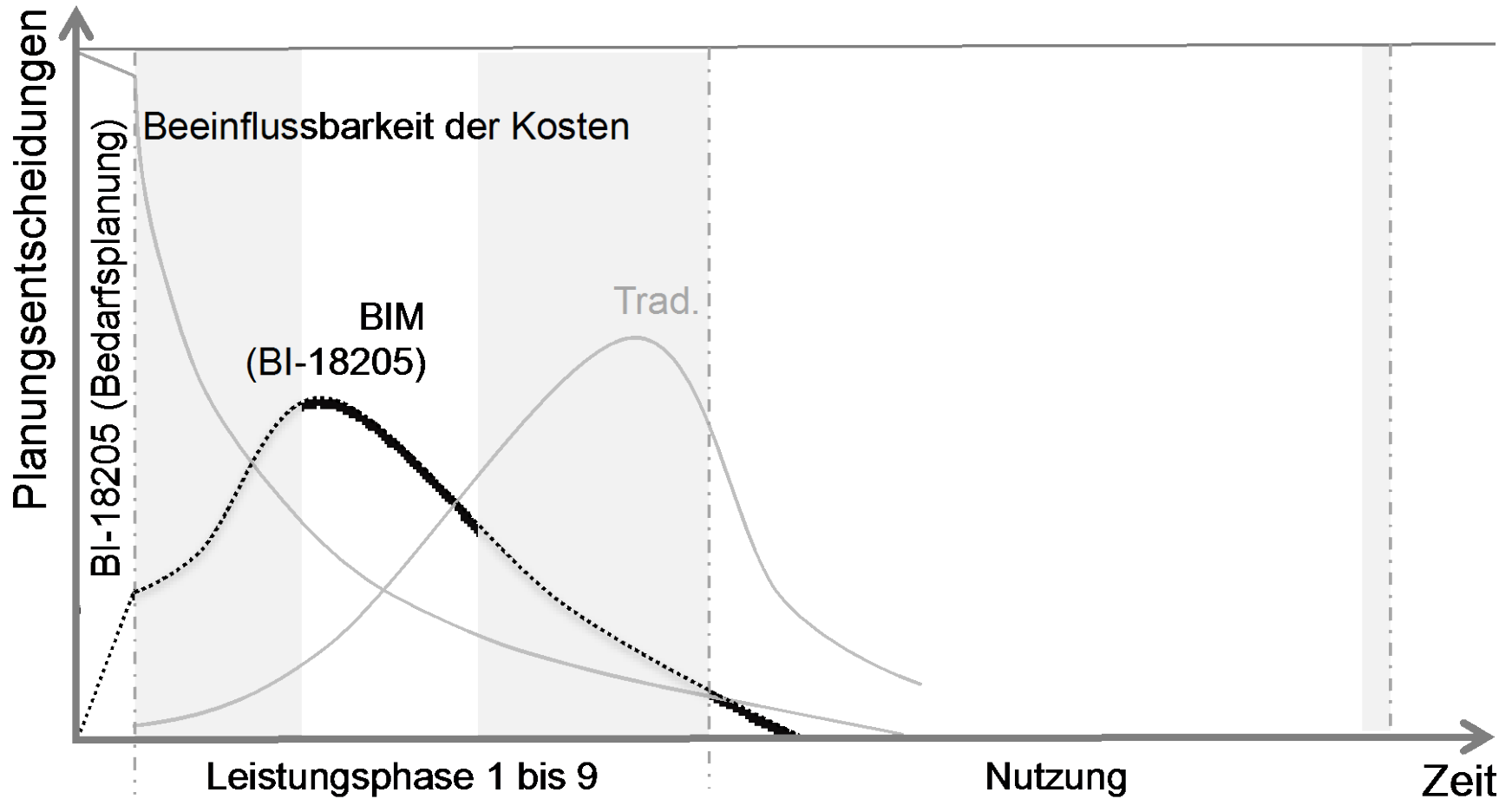


Nachhaltigkeit:
>Prozess
>Ökologische
>Ökonomische
>Soziokulturelle
>Technische
Qualität

Kommunikation zwischen allen Ebenen



Verlagerung der Planungsentscheidungen



- Gesellschaftlicher Wandel
- Intelligente Systeme
- Digitalisierung im Bauwesen
- Lösungsansatz: 5D-Modeling
- **Korrektes Modellieren /
Model-checking**
- Rückblick und Ausblick

Technical drawing of a ship hull cross-section. The drawing shows the hull structure from the bow to the stern. Key dimensions and labels include:

- Dimensions:** 1.50t, 20, 30, 35, 40, 60, 50, 26.40, 7.00' (24.60), 26.40, 15.00, 15.00.
- Labels:** HSB 87.10 NN, Hydrot. Stamp. 83.82, best. Rückverankerung Spindelband, Spindelband, abgenommene Wälzschale.
- Structural Details:** The drawing shows the hull plating, internal stiffeners, and the arrangement of the anchor band (Rückverankerung Spindelband) and the roller shell (abgenommene Wälzschale).

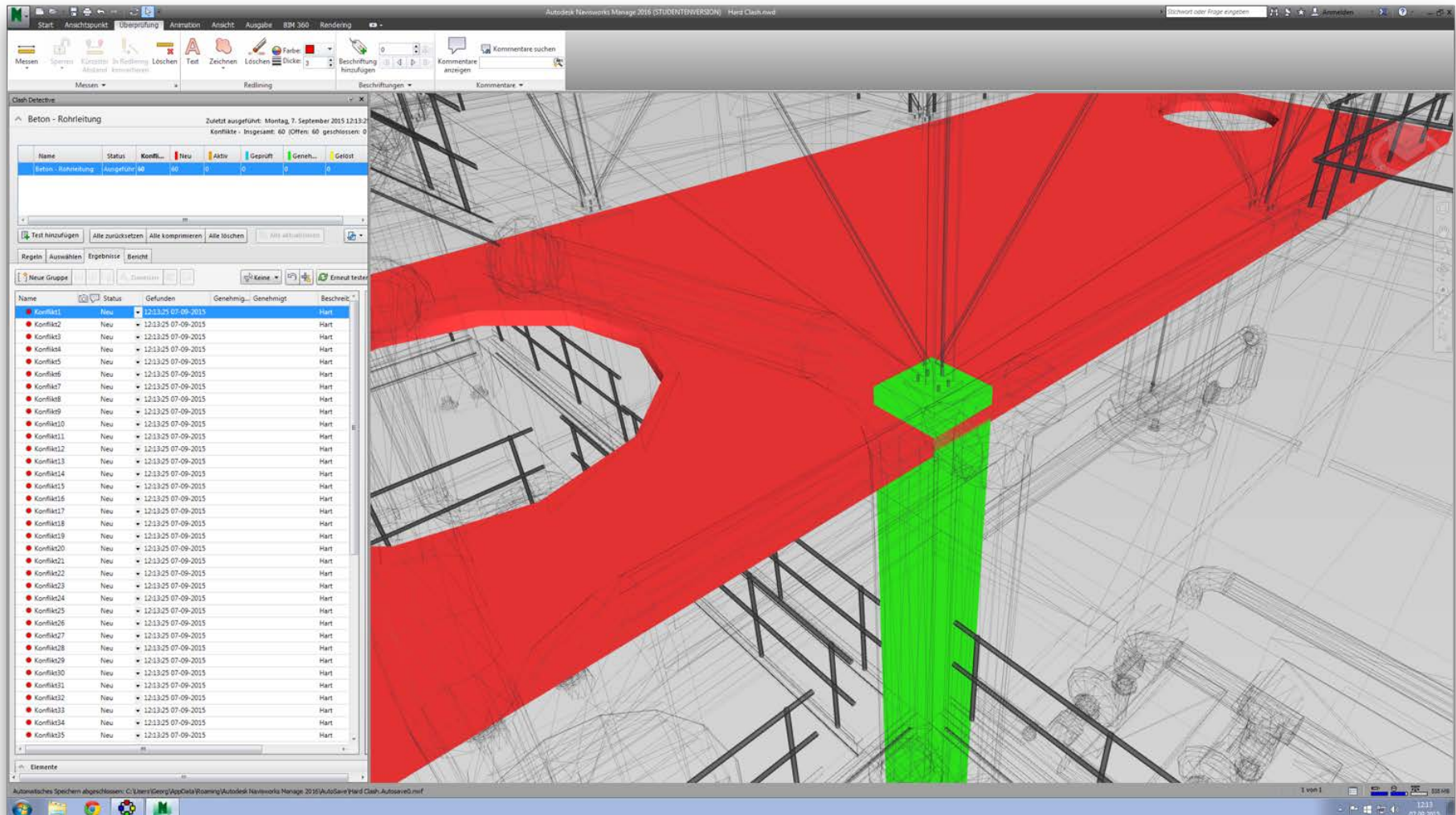
[illegible]

Seite 27



Kollisionsprüfung

Doppelte Massen → Ausführungsprobleme → Änderung des Entwurfs → Nachträge



Alleine im (Einfamilien-)Hausbau
gelten **über 1000** qualitätssichernde
technische **Baubestimmungen**.

Nur auf Basis eines **geprüften** Modells
kann eine **präzise** Kosten- und
Zeitplanung erfolgen.

80% der Fehler sind Planungs-,
Abstimmungs- und Ausschreibungsfehler

Forschungsbericht: Dialog Bauqualität

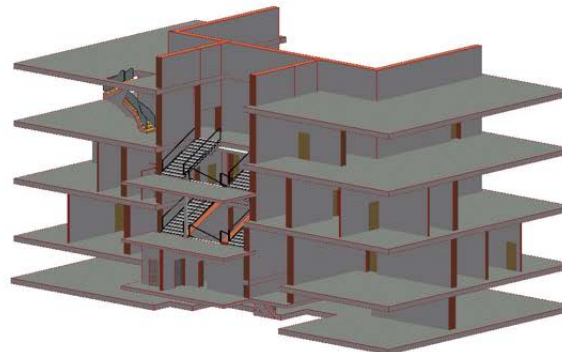
- Gesellschaftlicher Wandel
- Intelligente Systeme
- Digitalisierung im Bauwesen
- Lösungsansatz: 5D-Modeling
- Korrektes Modellieren / Model-checking
- **Rückblick und Ausblick**



Innovation I: Integration verschiedener digitaler Modelle



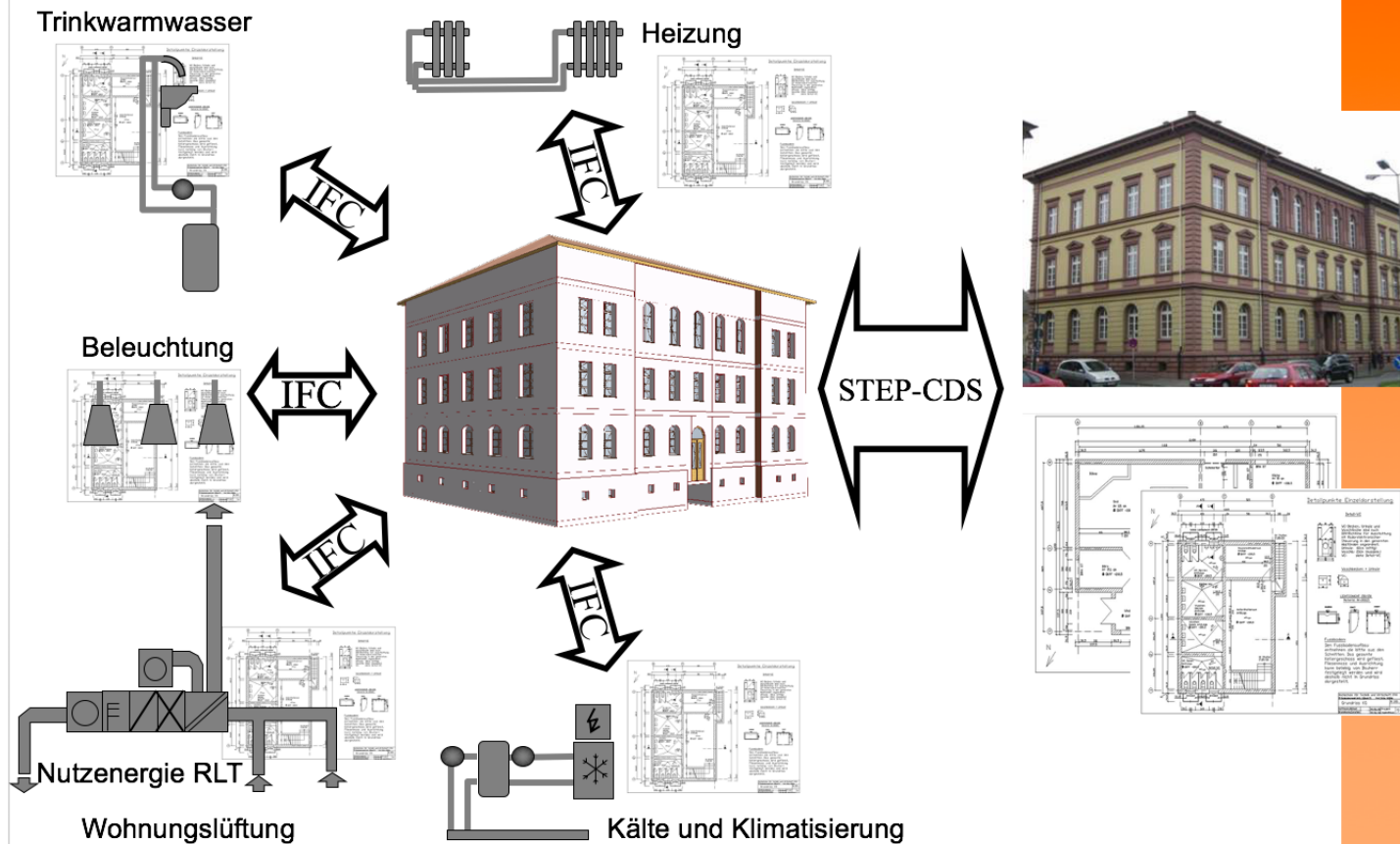
- 2D-CAD
- 3D-CAD
- XD-Modelle
- Fachmodelle (EnEV, ...)
- Archivierung
- Betreibermodell (FM)
- Bauwerksmodell
- Building-Information-Modell



Rückblick: vor 10 Jahren

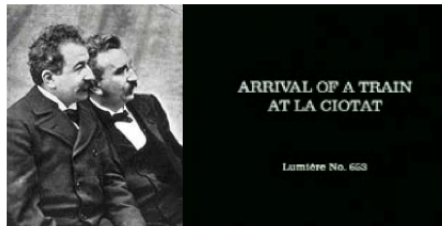


Integrierte Gebäudeplanung





Der Prozess der Änderung



Gebrüder Lumier 1895
Die Erfinder des modernen Film

*“ Wir können nicht werden,
was wir wollen, wenn wir
bleiben, wie wir sind “*

Max Du Pree

Technologie	Firma	Industrie
Gebäudemodell	Arbeitskultur	Horizontale Integration der Fachbereiche
Datenbank	Prozess	Vertikale Integration der Prozesse
Kommunikation	Rollen & Verantwortlichkeit	

Die Bedeutung von digitalem Planen und Bauen wächst; jedoch ist Deutschland noch am Anfang. Hier besteht Handlungsbedarf, denn das herkömmliche Planen und Bauen gehört der Vergangenheit an.

Gegenwart und Zukunft:
Planen und Bauen 4.0

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit



Prof. Dr.-Ing. Joaquín Díaz
BVBS Bundesverband Bausoftware e.V.
Fachbereich Bauwesen, Technische Hochschule Mittelhessen