



BIM in der TGA

Die Zukunft der energetischen Gebäudeplanung,
neue Anforderungen an Ingenieure

Sven Kirchhoff

Dipl.-Ing.

» Vorstellung SOLAR-COMPUTER

Die Firma SOLAR-COMPUTER

37 Jahre SOLAR-COMPUTER



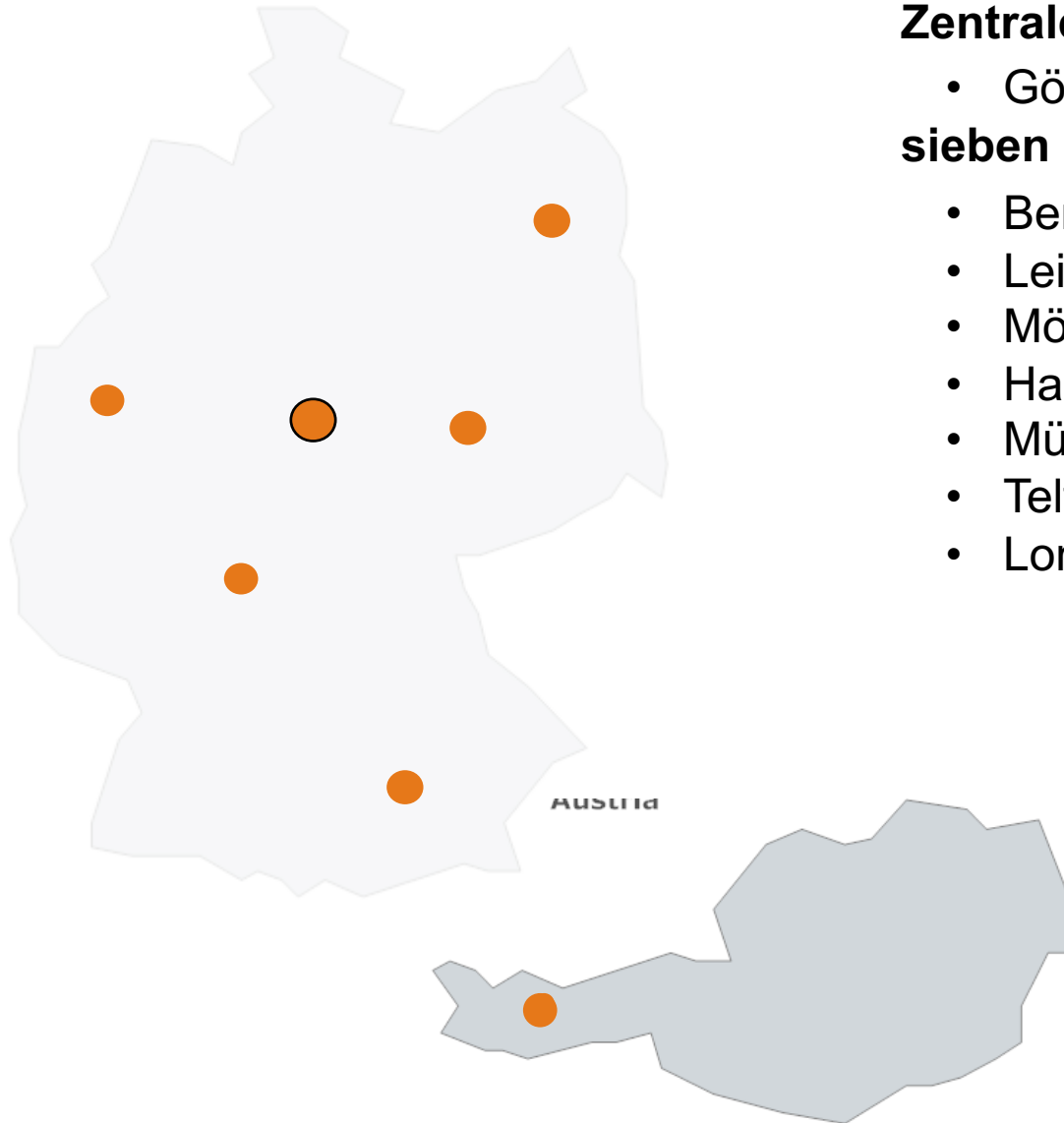
SOLAR-COMPUTER-Konzept eines
Energieversorgers im Jahre 1980



„SOLAR-COMPUTER Energieberatung und
Wärmebedarf DIN 4701 auf einem CP/M-Rechner im
Jahr 1982

Der Start von SOLAR-COMPUTER

- **Energieberatungs-Pioniere** bereits 1978
- Start im TGA Bereich mit **Wärmebedarf**
- zügige Ausweitung im TGA Bereich



Zentrale SOLAR-COMPUTER

- Göttingen

sieben selbstständige Geschäftsstellen

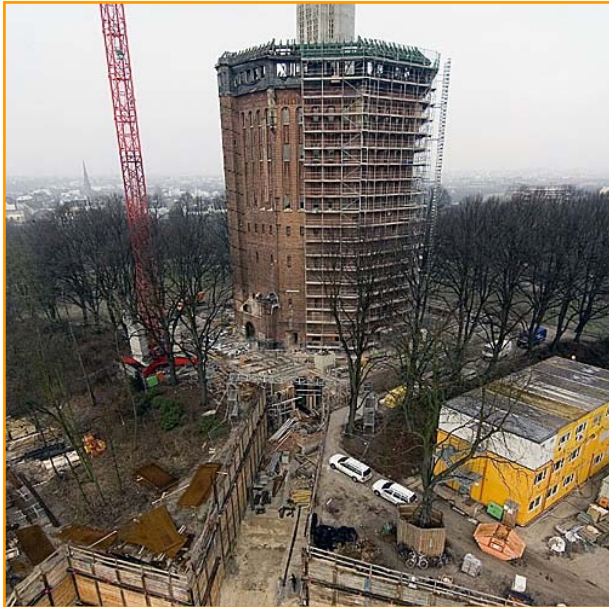
- Berlin
- Leipzig
- Mönchengladbach
- Hanau
- München
- Telfs (Österreich)
- London

Programmübersicht

- Bauphysik: U-Wert-Berechnung DIN EN ISO 6946 / ISO 10077-1
Wasserdampfdiffusion
Wärmebrückenberechnung
- Energie: EnEV 2014 Wohn- und Nichtwohngebäude DIN V 18599
EnEV 2014 Wohngebäude DIN 4108-6 , DIN 4701-10
Energieausweis Verbrauch
- Heizung: Heizlast DIN EN 12831
Heizkörperauslegung EN 442 / VDI 6030
Flächenheizung DIN EN 1264
Heizungs-Rohrnetz VDI 3805/2
Tichelmann-Netze, Einrohrheizung
- Klima: Kühllast VDI 2078/6007 u. Raumlufttemperatur
Thermische Gebäudesimulation
Energiebedarf Gebäude VDI 2067 -10
- Lüftung: Luftkanalnetz Druckverlust/Abgleich
Volumenstromberechnung
Wohnungslüftung DIN 1946-6
Luftkanalmaß VOB DIN 18379
- Sanitär: Entwässerung DIN EN 12056 / 752 / DIN 1986-100
Trinkwasser DIN 1988-300 / DVGW 551/553/557
- Betriebswirtschaft: Wirtschaftlichkeit VDI 2067-1 / VDI 6025
- CAD: CAD-Anbindung Revit MEP / AutoCAD MEP
CAD-Anbindung TriCAD MS
Raumtool 3D

» Vorstellung SOLAR-COMPUTER

SOLAR-COMPUTER Anwender



Projekt „Wasserturm Hamburg“, gerechnet mit SOLAR-COMPUTER-Software im Jahr 2007.



Projekt „Airbus Dubai“, gerechnet mit SOLAR-COMPUTER-Software mit englischer Oberfläche im Jahr 2007.

- aktuell ca. 3.800 Kunden
- Ingenieure, Architekten, Energieberater, Gutachter
- Gebäude- und Anlagen-Planer für **Projekte aller Art und Größe**
- Anwender im In- und Ausland, **Fremdsprachen-Versionen**

» Vorstellung SOLAR-COMPUTER

Zusammenarbeit mit Autodesk



1990



Meilensteine:

1978: Strategie zur modularen Software festgelegt

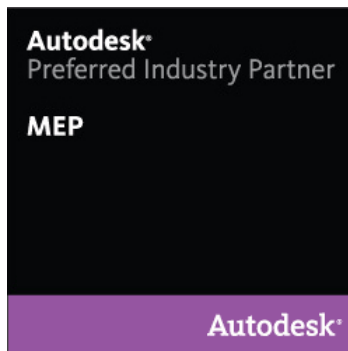
Ende 80'er: Schnittstelle pit - SOLAR

Anfang 90'er: Schnittstelle RoCAD - SOLAR

2006

RoCAD
wechselt zu
Autodesk

Die erfolgreiche MuM
Hautechnik-Software RoCAD
mitsamt Technologie wechselt
zu Autodesk. Damit sind
die Investitionen unserer
Anwender gesichert.



2010

2006: Schnittstelle AutoCAD MEP - SOLAR

2009: GBIS – bidirektionale Anbindung AutoCAD MEP

2010: SOLAR wird PIP für den Bereich MEP

2011: Industrie Partnerschaft mit Autodesk (PiP Nachfolge)

2011/12: GBIS – bidirektionale Anbindung Revit MEP

Seit 2012: Begleitung von BIM Projekten

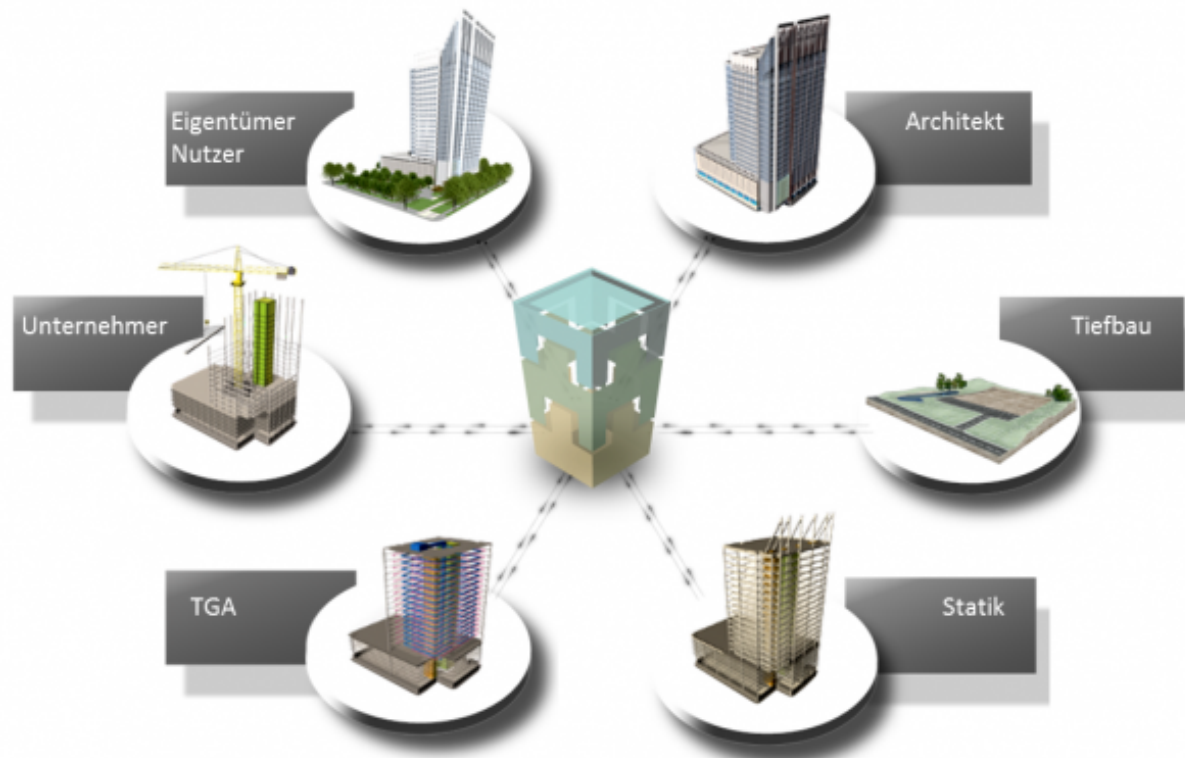
SOLAR-COMPUTER als starker Partner

- 37 Jahre TGA - Erfahrung
- Supportstärke (z.B. GEB Umfrage – Platz 1 für SOLAR-COMPUTER)
- Vorstand in 18599 Gütegemeinschaft
- flexibel (komplette Eigenentwicklung)
- modulares Baukastenprinzip (individuell an Bedarf anpassbar)

Vorteile der Produktpalette

- bidirektionale Schnittstelle mit Autodeskprodukten (GBIS)
- Zeiteinsparung im Planungsprozess
- Planungssicherheit für Kunden
- kompletter TGA Anbieter
- komplette EnEV Software umgesetzt (DIN V 18599, WG + NWG)
- ausführliche Kühllast VDI 2078 umgesetzt / enger Kontakt zum ILK (Prof. Franzke)

BIM Grafik – Überblick Beteiligte



„Das A und O einer jeden Baumaßnahme ist eine grundsolide Vorbereitung und Planung.

Die mangelnde Vorbereitung eines Großbauvorhabens ist Grundstein für Probleme, die sich anschließend durch das gesamte Projekt ziehen und insbesondere zu Bauzeit- und Baukostenüberschreitung führen.“

Schwarzes Buch 2013, Bund der Steuerzahler



„Daher ist es wichtig, speziell am Anfang mehr in die Projektvorbereitung zu investieren- bspw. für exakte Bedarfsermittlung und valide Prognosen.

Auch wenn es die Planungskosten erhöht!“

Schwarzes Buch 2013, Bund der Steuerzahler



Woher kommen diese Probleme?

- Viele Beteiligte
- Unterschiedliche Strukturen der Firmen / Büros
- Schnittstellen
- Komplexität der Projekte
- Änderungen
- Kommunikationsschwierigkeiten

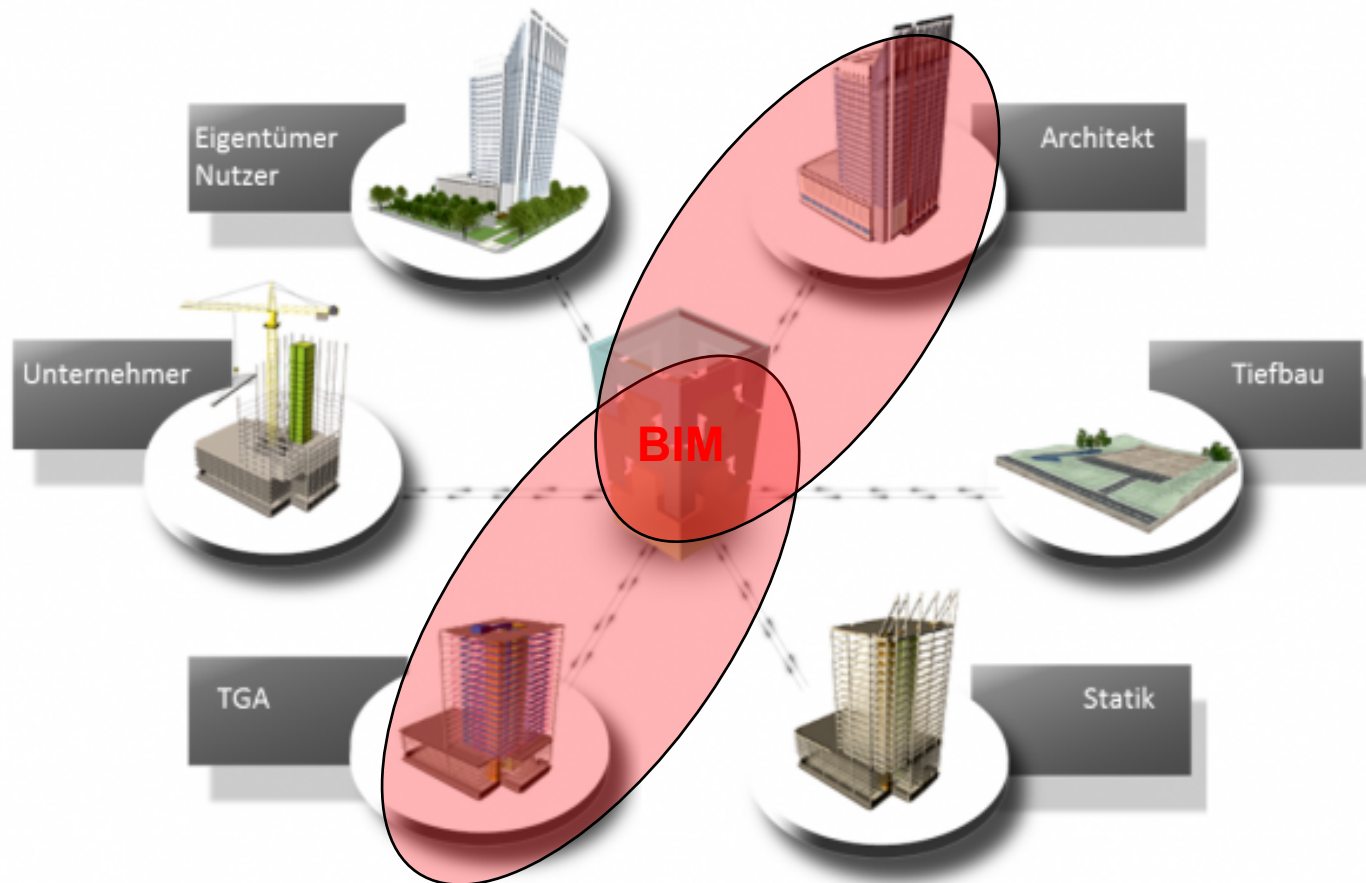


BIM Administrator / BIM Manager

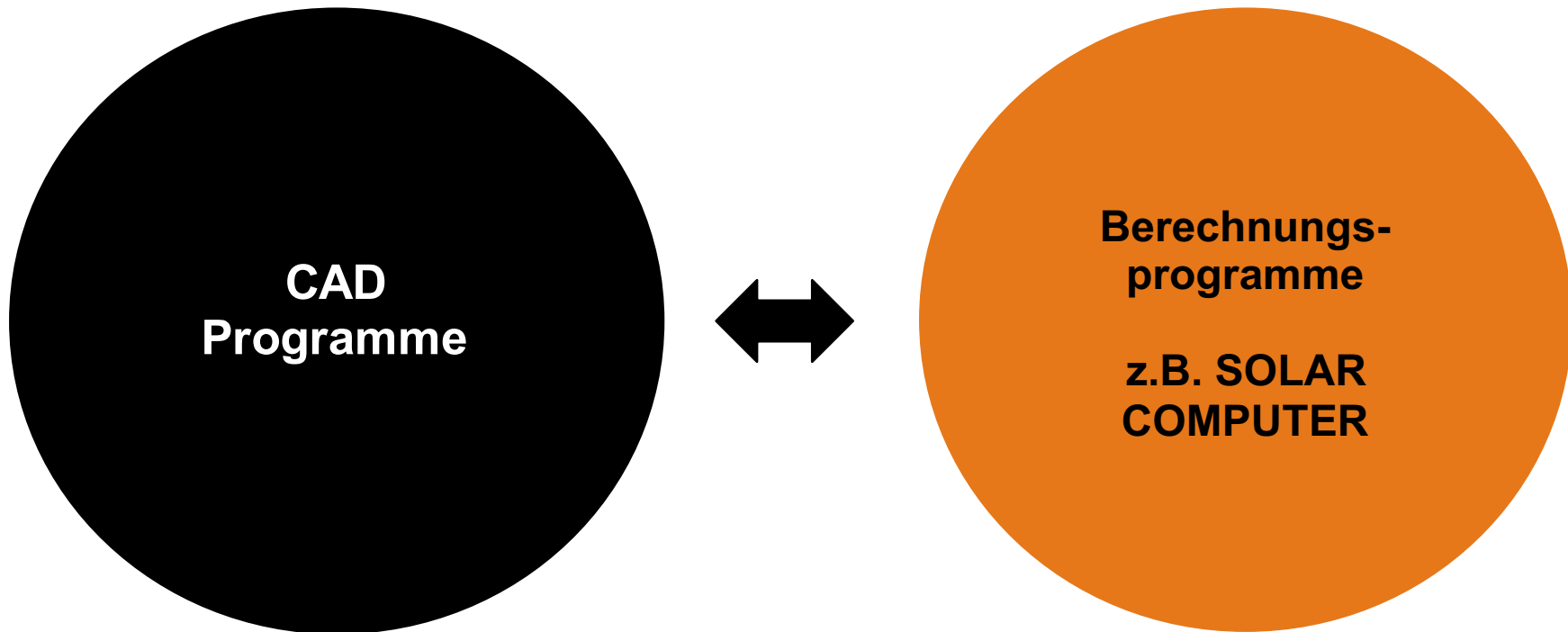
Für die Fachmodelle wie auch für das Gesamtmodell und die Schnittstellensoftware für die Zusammenführung der Fachmodelle sind geeignete Softwareangebote auszuwählen.

Der **BIM-Administrator** oder **BIM-Manager** übernimmt - unter den heutigen Rahmenbedingungen - die notwendige Koordination der Zusammenführung der fachspezifischen Modelle.

BIM Grafik – Überblick Beteiligte

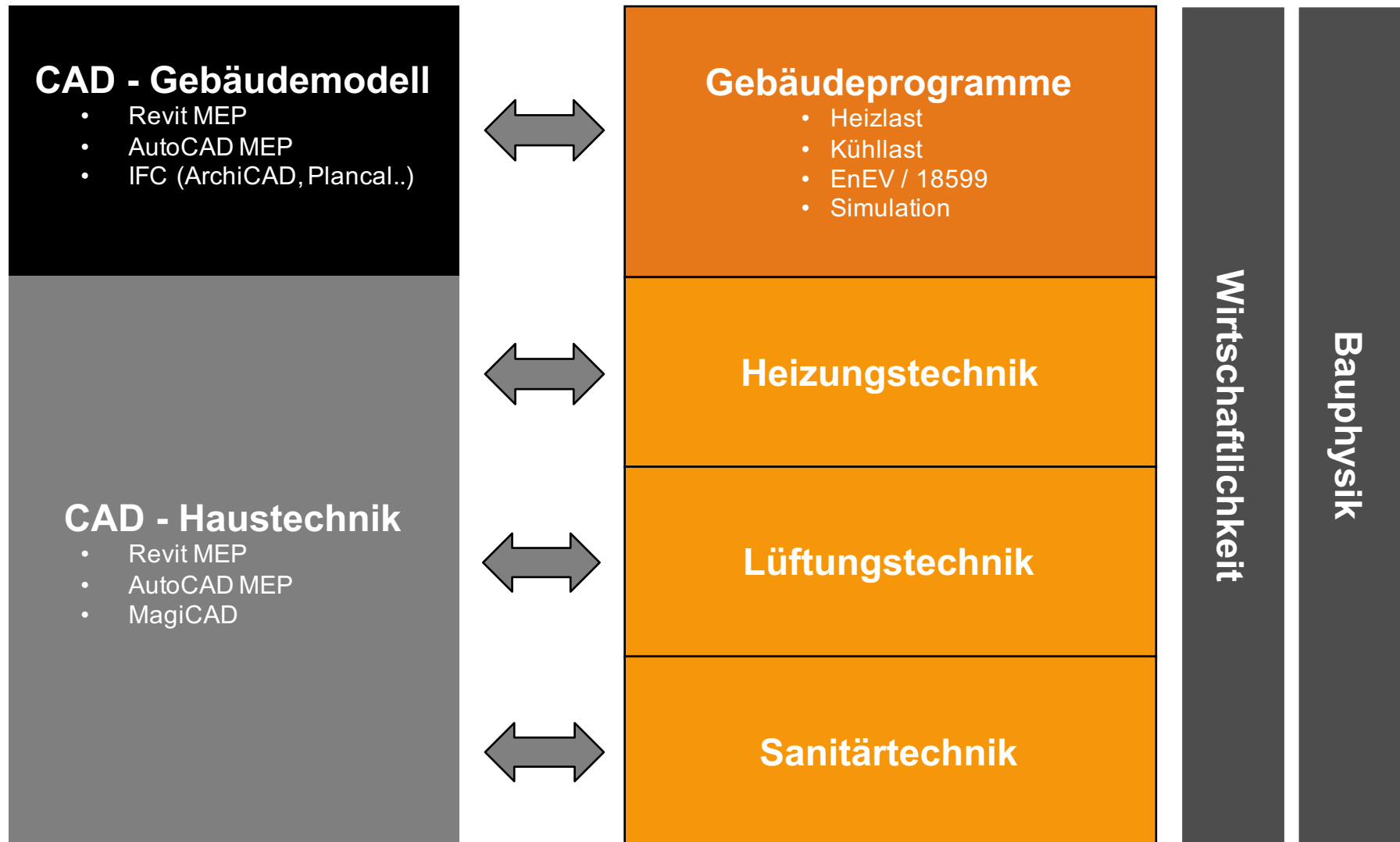


...heute Fokus auf die Welten „Architektur“ und „TGA-Planung Gebäude“



CAD

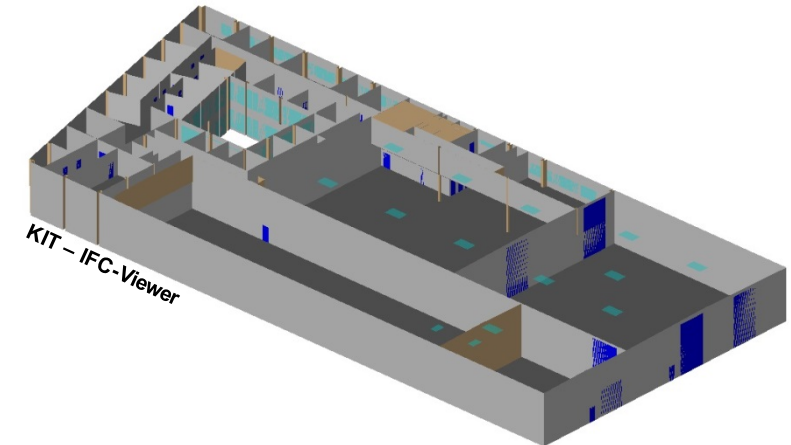
SOLAR-COMPUTER Berechnung



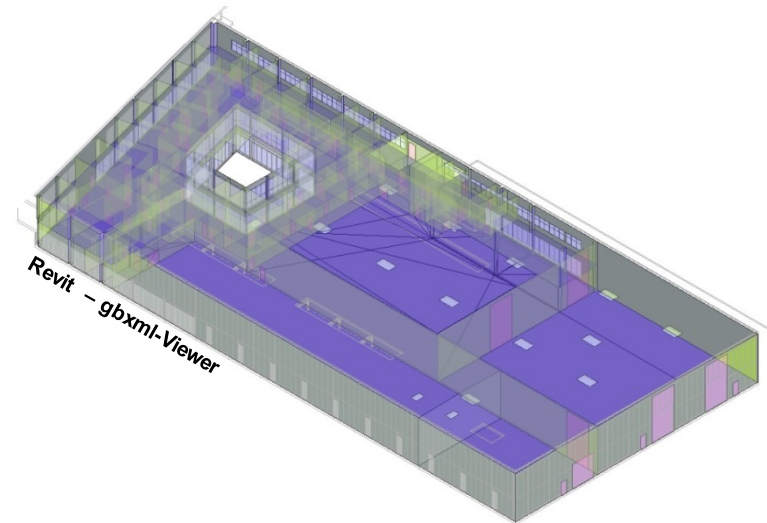
Verwendung des 3D-Gebäudemodells

Zwei wichtige Austauschformate:

1.) IFC



2.) gbxml

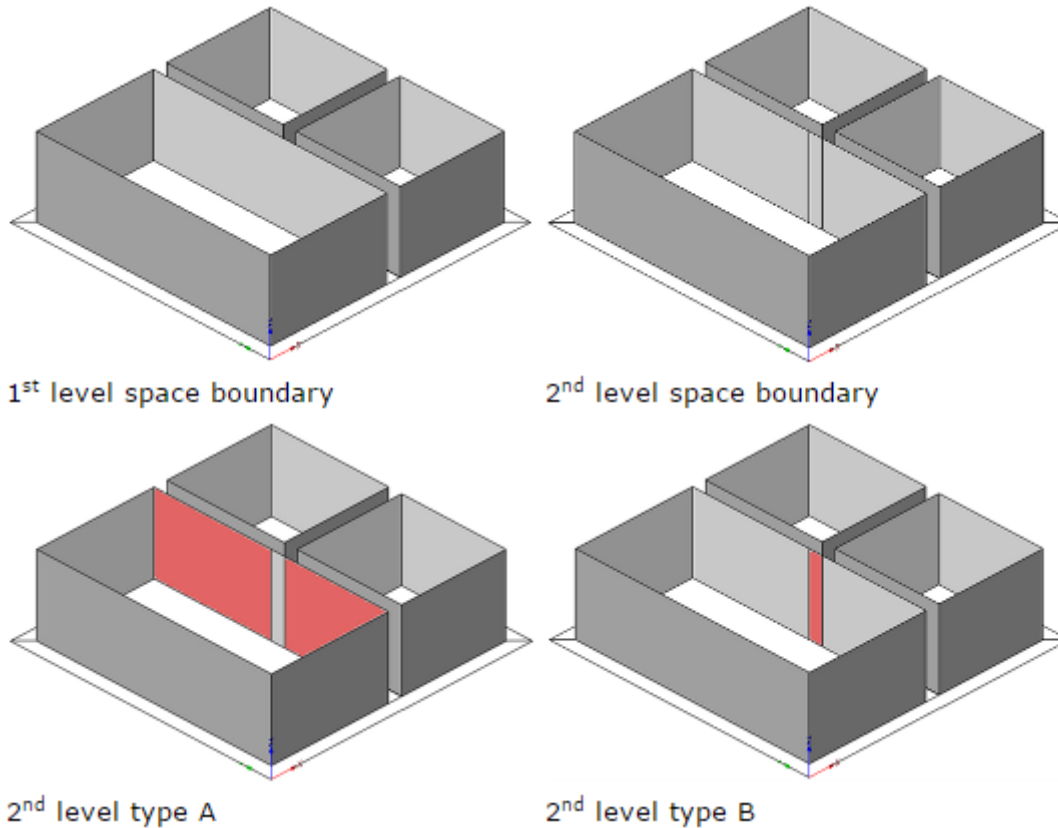


Verwendung des 3D-Gebäudemodells

Exportiert werden:

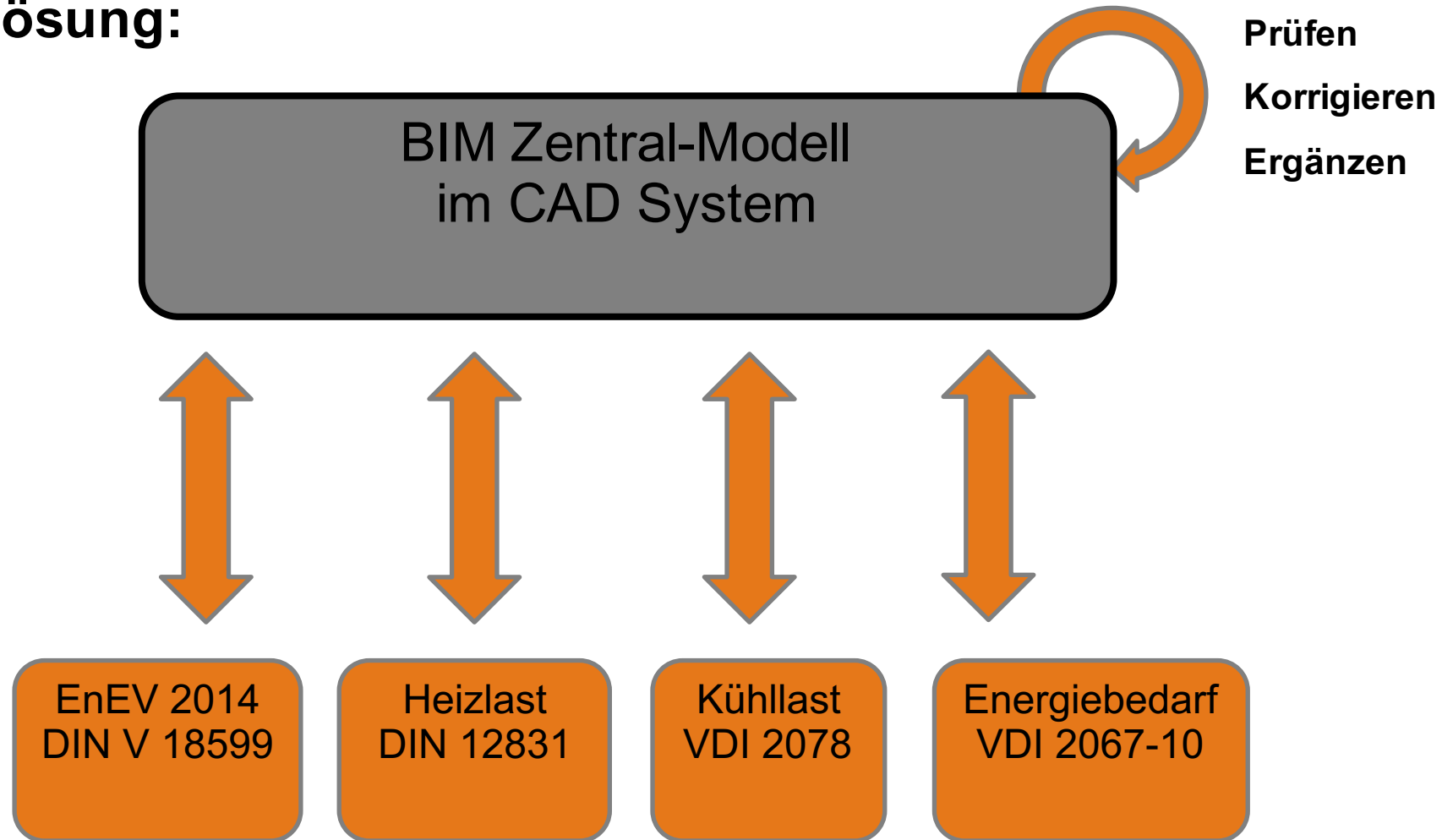
- Raumgeometrien mit den Raumflächen und Raumvolumen
- Bauteile mit ihren jeweiligen Flächen und Eigenschaften (z.B. Nebenraumbeziehung)

Spezialthema „Nachbarraumbeziehungen“



...leider unterstützen viele CAD Anwendungen nicht das IFC Attribut „Space Boundary 2“

Ideallösung:



BIM am Beispiel eines EnEV Nachweises

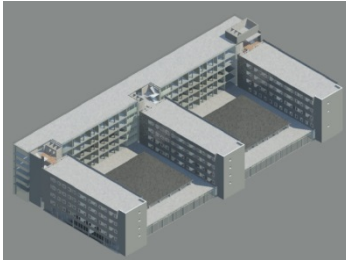
3D-Gebäudemodell im CAD vorhanden



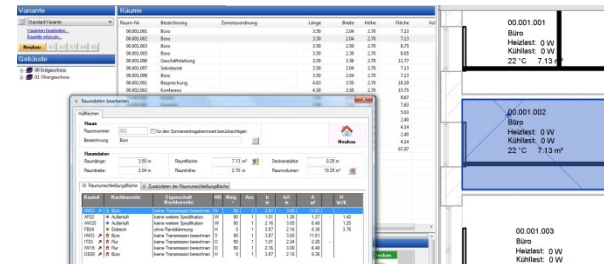
» BIM in der TGA

BIM am Beispiel eines EnEV Nachweises

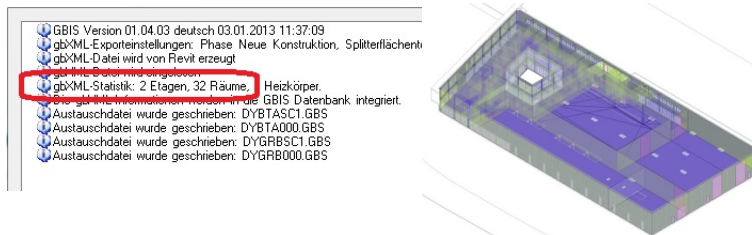
1. Gebäudemodellierung -> ggfs. Kopie



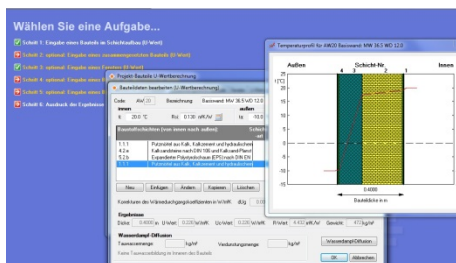
4. Daten übernehmen



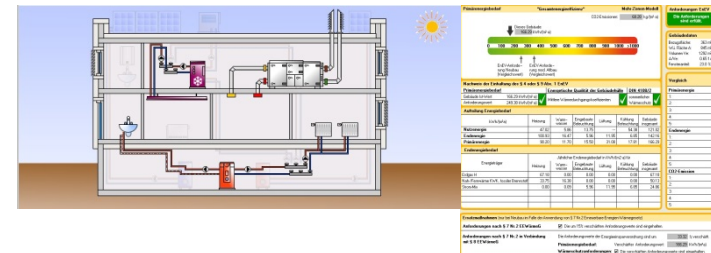
2. Prüfen / Viewer / ggfs. korrigieren



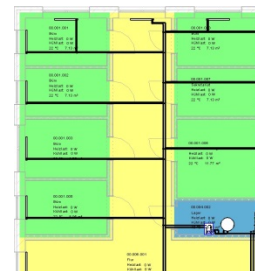
3. U-Wert Berechnung - Zuschlüsselung



5. Zonieren / Anlagenerfassung / Berechnen



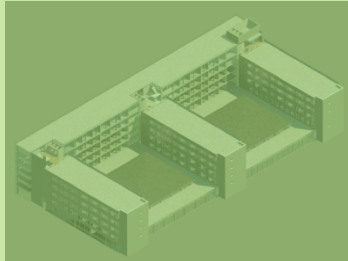
6. Daten Zurückschreiben / Visualisierung



» BIM in der TGA

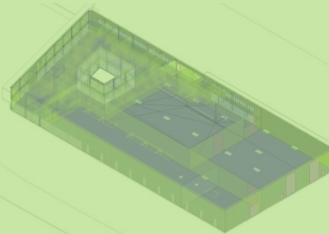
BIM am Beispiel Heizlast und Kühllastberechnung

1. Gebäudemodellierung -> ggfs. Kopie

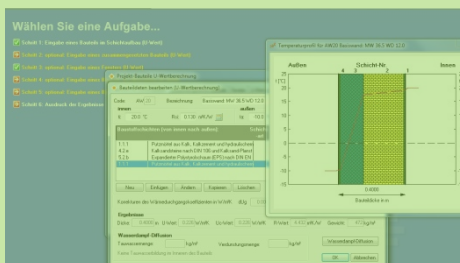


2. Prüfen / Viewer / ggfs. korrigieren

GBIS Version 01.04.03 deutsch 03.01.2013 11:37:09
 gbXML-Exporteinstellungen: Phase Neue Konstruktion, Splitterflächen
 gbXML-Datei wird von Revit erzeugt
 gbXML-Datei wird eingeladen
 gbXML-Statistik: 2 Etagen, 32 Räume, Heizkörper,
 Die gezeigten Informationen wurden in die GBIS Datenbank integriert.
 Austauschdatei wurde geschrieben: DYBTASC1.GBS
 Austauschdatei wurde geschrieben: DYGTAC000.GBS
 Austauschdatei wurde geschrieben: DYGRBSC1.GBS
 Austauschdatei wurde geschrieben: DYGRB000.GBS



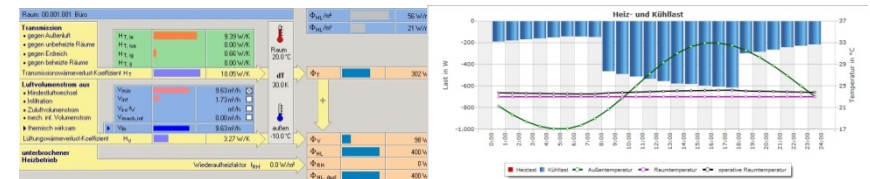
3. U-Wert Berechnung - Zuschlüsselung



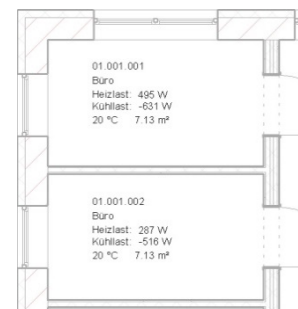
4. Daten übernehmen

Variable	Einheit	Wert	Einheit	Wert	Einheit	Wert
00.001.001	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.002	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.003	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.004	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.005	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.006	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.007	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.008	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.009	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.010	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.011	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.012	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.013	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.014	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.015	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.016	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.017	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.018	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.019	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.020	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.021	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.022	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.023	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.024	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.025	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.026	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.027	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.028	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.029	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.030	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.031	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.032	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.033	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.034	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.035	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.036	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.037	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.038	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.039	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.040	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.041	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.042	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.043	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.044	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.045	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.046	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.047	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.048	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.049	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.050	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.051	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.052	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.053	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.054	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.055	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.056	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.057	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.058	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.059	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.060	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.061	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.062	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.063	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.064	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.065	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.066	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.067	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.068	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.069	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.070	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.071	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.072	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.073	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.074	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.075	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.076	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.077	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.078	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.079	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.080	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.081	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.082	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.083	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.084	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.085	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.086	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.087	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.088	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.089	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.090	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.091	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.092	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.093	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.094	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.095	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.096	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.097	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.098	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.099	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
00.001.100	Büro	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00

5. Erfassung innere Lasten / Berechnen



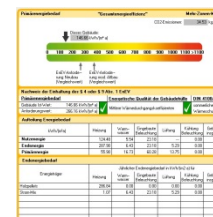
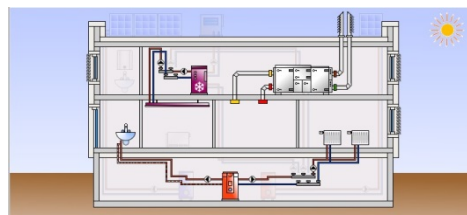
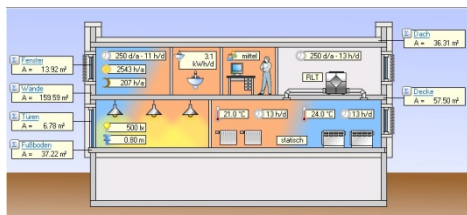
6. Daten Zurückschreiben / Visualisierung



Ggfs. bereits erledigt (Änderungen)

Verwendungsmöglichkeiten des Gebäudemodells aus Sicht des TGA-Ingenieurs

- Heizlastberechnung (DIN EN 12831)
- Kühllastberechnung (VDI 2078/6007)
- EnEV 2014 (DIN V 18599)
- Nachweis Sommerl. Wärmeschutz (DIN 4108-2)
- Thermische Gebäudesimulation (VDI 2067-10)
- Wohnungslüftung (DIN 1946-6)



Erfahrungen in laufenden BIM Projekten:

Botschaft 1: BIM erfordert eine **neue Art der Zusammenarbeit!**

-> hier im Speziellen die Zusammenarbeit zwischen
Architekt / Zeichner / Bauphysiker / TGA – Fachplaner / Energieberater

Botschaft 2: Ein Nutzen ist nur im Gesamtprozess zu erreichen.

Die Einführung von BIM ist ein **Veränderungsprozess**, oft Verbunden
mit einer Organisationsentwicklung.

-> **Erhöhter Aufwand** beim Modellieren / Prüfen

-> **Geringerer Aufwand** bei der TGA-Planung / Energieberatung

Fazit der TGA-Planung und Energieplanung im BIM Prozess

- Energieplanung / TGA Planung schon **heute** in BIM Prozesse integrierbar
- keine **Doppelerfassung** notwendig
- **Zeitersparnis** bei der Erfassung der Gebäudehülle
- bessere **Qualität** durch Fehlerminimierung gegenüber der manuellen Erfassung
- Redundanzen werden stark minimiert
- Es gibt verschiedene mögliche Work-Flows
 - > Die Anzahl der Änderungen und die Komplexität des Gebäudes beeinflussen den optimalen Work-Flow
- Für eine **bidirektionale** Verbindung müssen alle notwendigen ID`s mit durchgeschleust werden
- Neben den Gebäudeberechnungen (Lasten, EnEV, Simulation) gibt es bereits BIM – Lösungen für die **TGA-Netz-Berechnung**

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

