

ZWP  
news  
2017



Verehrte Leserinnen und Leser,

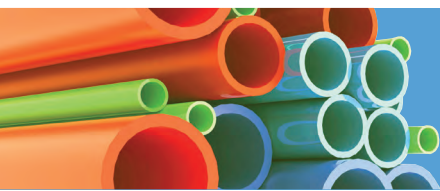
noch nie hat sich für uns ein Themenschwerpunkt geradezu „aufgedrängt“ wie in diesem Jahr 2017. **BIM (Building Information Modeling)** ist in aller Munde – zum Beispiel auch auf der EXPO REAL in München, in vielen Fachvorträgen und Immobilienkreisen.

Bereits im Jahr 2012 hatten wir in unseren ZWP news erstmalig den Themenschwerpunkt „Building Information Modeling“ ausgewählt. Seit vielen Jahren entwickeln wir unsere Planungsprozesse kontinuierlich aus einer konsequenten 3D-Planung aller Gewerke heraus in die durchaus sehr unterschiedlichen BIM-Anforderungen, die Sie als Kunde definieren. Der BIM-Planungsprozess ist mittlerweile etabliert und hat vollends Einzug gehalten. Wünschenswert wäre es, wenn die Entwicklung, Kompatibilität und die Verlässlichkeit von Softwareprodukten den Marktanforderungen

in allen Belangen gerecht werden würden. Weil wir uns schon frühzeitig auf den Weg gewagt haben, konnten wir in den letzten Jahren viele gute und auch manche lehrreiche Erfahrung machen. Daraus haben wir gelernt und sind heute fundiert und qualifiziert aufgestellt. Unser Ziel ist es, diesen spannenden Prozess des modellbasierten Dialogs der Planenden innovativ zu unterstützen und den Mehrwert beim Bau und beim Betrieb der Anlagen durch unsere Arbeit für die Bauschaffenden zur Verfügung zu stellen. Dies belegen die in diesen ZWP news vorgestellten Projektbeispiele eindrucksvoll, wie wir finden.

Viel Vergnügen beim Lesen unserer ZWP news 2017 wünschen

Mirjam Borowietz, Hans-Joachim Kloth, Erhard Rüter, Christoph Zibell



Themenschwerpunkt:

**Building Information Modeling (BIM)**



ZWP Ingenieur-AG

Berlin ■ Bochum ■ Dresden ■ Hamburg ■ Köln ■ München ■ Stuttgart ■ Wiesbaden

[www.zwp.de](http://www.zwp.de)



## Realisierte Projekte

### Barenboim-Said Akademie, Berlin

#### Umbau und Sanierung des ehemaligen Magazingebäudes der Staatsoper

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Sprinklertechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Kühldecken, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Fördertechnik, Gebäudeleittechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Lichttechnik, Bühnentechnik

**Bauherr:** Barenboim-Said Akademie, Berlin

**Architekt:** Gehry Partners LLP / HG Merz Architekten und Museumsgestalter, Berlin

Im Herbst 2016 eröffnete die Barenboim-Said Akademie im südlichen Gebäudeteil des ehemaligen Magazingebäudes der Staatsoper Unter den Linden in Berlin. Seither studieren junge Musikerinnen und Musiker aus der Konfliktregion des Nahen Ostens in dem repräsentativen Gebäude mit neoklassizistischer Fassade. Die außergewöhnliche Musikhochschule mit Akademieräumlichkeiten sowie einem Konzertsaal (Pierre Boulez Saal) von Frank Gehry legt den Fokus auf drei programmatische Schwerpunkte: Musikpädagogik, Geisteswissenschaften mit einem Lehrplan für Musik und Weltwahrnehmung und Internationale Beziehungen und Projekte – genauso, wie es sich die Initiatoren Daniel Barenboim und Edward Said in Fortführung ihres „West-Eastern Divan Orchestra“ gewünscht hatten. Der Leitgedanke „Bildung durch Musik“ liegt allen drei Institutionen – der Barenboim-Said Akademie, dem Pierre Boulez Saal und dem West-Eastern Divan Orchestra zugrunde.

Herzstück des Gebäudes ist der Pierre Boulez Saal, der mit einem Rang in Form einer zweifach geschwungenen Ellipse im Raum zu schweben scheint, dabei aber die vielfältigsten Kombinationsmöglichkeiten im Hinblick auf die Anzahl der Bühnenplätze, die Fläche der Bühne sowie der Platzierung der Künstler erlaubt. Die ZWP Ingenieur-AG zeichnet

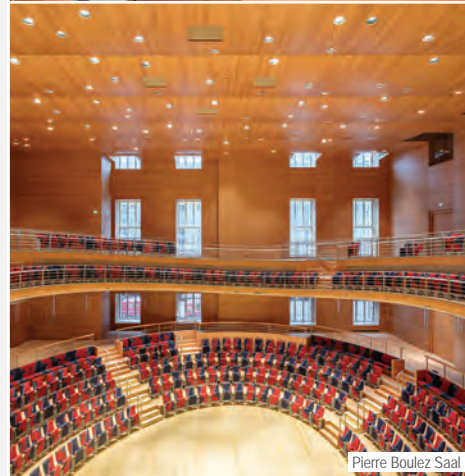
sich als TGA-Gesamtplaner verantwortlich für die Planung und Realisierung der technischen Gebäudeausrüstung. Dazu gehörte auch die Umsetzung der aufwendigen Bühnentechnik des Saals: Über eine Teleskoptribüne kann die Bestuhlung horizontal in Schubladen ausgezogen oder unter der Eingangsebene verstaut werden. So kann der Raum flexibel an die Nutzung angepasst werden und bis zu 682 Sitzplätze bereitstellen. Im Rahmen der Vorplanung wurden außerdem verschiedene Wärmesysteme in Bezug auf ihre Investitionskosten und den Primärenergiebedarf in einem Variantenvergleich untersucht. Die Bereitstellung von Heizwärme aus dem Fernwärmenetz Berlin-Mitte erzielte die beste Bewertung. Die erforderliche Heizleistung für das Gebäude beträgt 276 kW. Die Kälteerzeugung für die Lüftungsanlagen erfolgt zu 70 % durch in den Anlagen integrierte Verdunstungskühlung und nur zu 30 % über integrierte Kompressionskältemaschinen. Für die Umluftkühler der Technikräume, der Bühnentechnik und im Serverraum wird Kälte mit einem leistungsgeregelten Multisplitsystem erzeugt, welches direkt mit Kältemittel arbeitet. Quellluftauslässe im Boden des Saals sorgen für die Zuluftzufuhr, die Ablufferfassung erfolgt im Deckenbereich. Der Volumenstrom wird mit einer CO<sub>2</sub>- und Raumtemperaturregelung an die Erfordernisse angepasst.



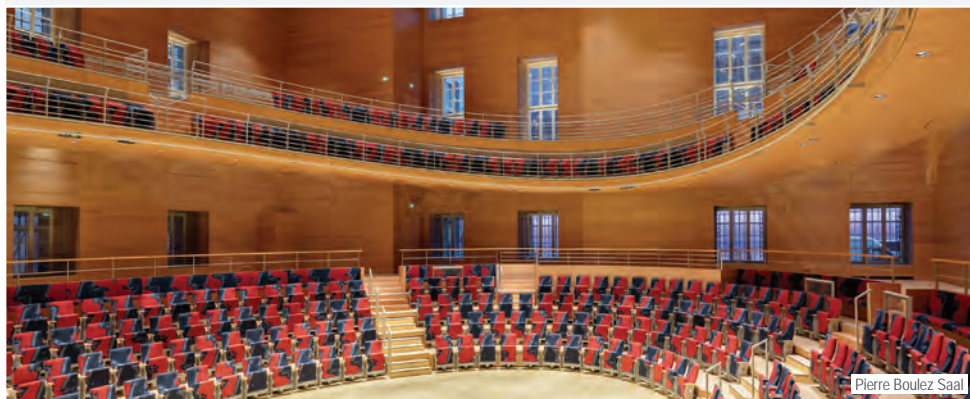
Außenansicht Barenboim-Said Akademie



Erschließungsbereich



Pierre Boulez Saal



Pierre Boulez Saal

#### Eckdaten:

- BGF 7.000 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung Multisplitanlage 18 kW
- Heizleistung 276 kW
- Elektr. Anschlussleistung 600 kVA
- Volumenstrom Lüftung 29.000 m<sup>3</sup>/h
- Datenpunkte 1.040
- Sprinklerköpfe 325

© Fotos: Till Schuster, Dresden

# Campus DEG, Agrippastraße Köln

## Neubau Bürogebäude und Umbau des Bestandsgebäudes

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlüftungstechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeleittechnik, Fördertechnik

**Auftraggeber:** DEG - Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Köln

**Architekt:** sop architekten (slapa oberholz pszczulny), Düsseldorf

Die DEG - Zentrale der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft hat ihren Hauptsitz in der Kölner Kämmergasse um ein fünfstöckiges Gebäude erweitert. Im vorausgegangenen Architekturwettbewerb konnte die ZWP Ingenieur-AG die sop architekten bereits erfolgreich unterstützen. Der Neubau positioniert sich als Eckgebäude an der Agrippastrasse und umfasst eine Brutto-Grundfläche von ca. 5.000 m<sup>2</sup>. Die nachhaltig konzipierten Büroflächen sind über eine ansprechend gestaltete unterirdische Passage mit dem Bestandsgebäude verbunden. Auch hier wurden Umbau- und Ergänzungsmaßnahmen realisiert. Im gebäudehohen Atrium der Zentrale entstand außerdem auf der Höhe der ersten Etage ein „schwebender“ Konferenzraum, der künftig die bestehenden Konferenzflächen erweitert. Diese aufgeständerte Konstruktion bietet zudem auch Raum für Speisepplätze für die angrenzende Casinonutzung.

Zur beauftragten Leistung der ZWP Ingenieur-AG gehört die Erstellung eines zukunftsweisenden Energiekonzeptes sowie die Planung und Objektüberwachung der technischen Gebäudeausrüstung.

Die Planungen richten sich nach der Vorgabe, die Qualität eines KfW 70-Gebäudes zu erreichen und sich außerdem an den Parametern des DGNB-Gold-Standards zu orientieren. Um die Behaglichkeit der neuen Arbeitsplätze im Neubau zu optimieren, wurde für die zentrale Lüftungseinheit eine DEC-Anlage verwirklicht. Diese Technik ermöglicht es, auch die im Sommer zur Verfügung stehende sehr ökologische, öffentliche Fernwärme mit einem Primärenergiefaktor von 0,0 für die Luftkühlung

zu nutzen. Die statische Kühlung des Hauses wird über eine Kompressionskältemaschine in Kombination mit hybriden Rückkühlern realisiert. Diese stellen im Zusammenspiel mit der Betonkernaktivierung einen ausgewogenen Kühlbetrieb sicher, der im Wesentlichen durch Nachtauskühlung funktioniert. Für die optimale Raumtemperatur runden Heiz-/Kühlsegel das Raumklimakonzept ab. Für die in enger Abstimmung mit dem Nutzer konzipierten Bedieneinheiten für Kühlen, Heizen, Licht und Jalousiesteuerung kommen individuelle visualisierte Touchpanels zum Einsatz. Durch die Nutzung von Sonnenenergie erzeugen die auf dem Dach installierten Photovoltaikmodule Strom, der direkt ins öffentliche Stromnetz zurückgespeist wird. Die komplexe Anbindung der Gebäude- und Sicherheitstechnik des Neubaus an das Bestandsgebäude spiegeln den hohen Abstimmungsgrad mit dem Bauherrn wieder, welcher unverzichtbar ist für eine erfolgreiche Planung und Bauausführung. Auch die Zusatzanforderung des KfW 70-Standards sowie den Wärmeschutz der Gebäudehülle in einer Qualität mindestens 15 % besser als EnEV-Standard auszuführen, erfüllt das neue Herzstück der DEG.

### Eckdaten:

- BGF ca. 5.000 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung 180 kW
- Heizleistung 220 kW
- Elektr. Anschlussleistung 250 kW
- Volumenstrom Lüftung 25.000 m<sup>3</sup>/h
- Datenpunkte 700



Gebäudeansicht



Bürofläche



Technikzentrale



Treppenanlage



Passage



Foyer

© Fotos: ZWP Ingenieur-AG (S. Feld)



## Realisierte Projekte

### Hessisches Ministerium der Finanzen, Wiesbaden (2.BA)

Erweiterung des Hessischen Ministeriums der Finanzen

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Mess-, Steuer-, und Regeltechnik

**Bauherr:** Land Hessen, vertreten durch Hessisches Baumanagement Regionalniederlassung West, Wiesbaden

**Architekt:** Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LIBH) Fulda (Entwurf); Eßmann Gärtner Nieper Architekten GbR, Darmstadt

Das neue Dienstgebäude des Hessischen Ministeriums der Finanzen wurde Mitte 2016 feierlich eröffnet. Der vierstöckige Erweiterungsbau verfügt über 80 Büroräume, fünf Besprechungszimmer, einen Veranstaltungssaal für bis zu 300 Personen und eine Bibliothek sowie eine Garage mit 74 Stellplätzen.

Der Neubau wurde als „Passivhaus“ errichtet. Für die geplante Anlagentechnik bedeutet dies den Einsatz einer vollflächigen Lüftungsanlage zur Sicherstellung der Frischluftversorgung mit einer hocheffizienten Wärmerückgewinnung. Die Wärmeversorgung erfolgt aus dem Bestandsgebäude, in dem die Abwärme aus dem Abgas der dortigen Wärmeerzeugung (Brennwertnutzung) weitgehend für die Wärmeversorgung des Neubaus genutzt wird. In einer vorherigen Projektphase wurde im Jahr 2009 die Möglichkeit der bodennahen Geothermie untersucht, diese Idee wurde jedoch nach dem Anbohren einer unter hohem Druck stehenden Wasserblase (in 130 m Tiefe) und der damit in Zusammenhang stehenden großflächigen Überflutung verworfen.

Als Heizflächen kommen im Gebäude ausschließlich Flächenheizsysteme zum Einsatz: Bauteilaktivierung in den Büros, Fußbodenheizung im Atrium. Die Besprechungsräume verfügen über Kühl-/Heizdecken – diese Systeme können sowohl Heizen, wie auch Kühlen.

Die Möglichkeit der Gebäudekühlung im Sommer ist insbesondere bei gewerblich genutzten Passivhausgebäuden von großer Bedeutung, wie die Betriebserfahrung bei anderen ausgeführten Passivhäusern gezeigt hat.

Um auch bei der Kälteerzeugung dem Nachhaltigkeitsgedanken Rechnung zu tragen, wurde eine Kälteerzeugung installiert, die je nach Außentemperatur kaskadierend arbeitet, in dem zunächst mit dem Kühlpotenzial

der Außenluft frei gekühlt wird, danach adiabatisch (Verdunstungskühlung) und erst in der Spitzenlast der Kompressionskältemaschine gekühlt wird.

Das neue Dienstgebäude des hessischen Finanzministeriums entspricht als erstes Dienstgebäude im Land Hessen dem für Bundesbauten geltenden Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen „BNB“; einer Ableitung aus dem Bewertungssystem des DGNB.

#### Eckdaten:

- BGF 7.700 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung 100 kW
- Heizleistung 90 kW
- Volumenstrom Lüftung 5.500 m<sup>3</sup>/h



Gebäudeansicht



Besprechungsraum



Technikzentrale



Foyer

© Fotos: ZWP Ingenieur-AG

## Bergische Universität Wuppertal

### Ersatzneubau Chemie, Biologie und Ingenieurwissenschaften

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Fördertechnik, Gebäudeleittechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Gebäudeautomation, Grundleitungen, Löschanlagen, Lichtsimulation, Gebäudesimulation, Strömungssimulation, Studie, Medientechnik, Labortechnik, Labormöbel

**Auftraggeber:** BLB Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, Düsseldorf

**Generalplaner und Architekt:** sop GmbH & Co. KG | slapa oberholz pszczulny, Düsseldorf

Auf dem Campus Griffenberg der Bergischen Universität in Wuppertal ist seit Juli 2017 der Ersatzneubau für die Fächer Chemie, Biologie und Ingenieurwissenschaften in Betrieb. Im Rahmen der Hochschulstandortentwicklungsplanung hatte sich der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW in 2011 für den Neubau entschieden. Der Gesamtkomplex verfügt über ca. 28.500 m<sup>2</sup> Fläche – aufgeteilt auf zwei Gebäudeteile, die durch einen verglasten Eingangsbereich miteinander verbunden sind. Durch die optimierte TGA-Planung konnten die Gebäudehöhen reduziert werden, so dass eine Einstufung in ein Hochhaus und daraus resultierende zusätzliche Anforderungen an den Brandschutz vermieden worden sind. Mit dem multifunktional geplanten Ersatzneubau wurden für die bauliche Zukunft des gesamten Hochschulstandorts neue Maßstäbe gesetzt.

Seminar- und Büroräume sind mit einer natürlichen Lüftung ausgestattet. Öffnungsflügel in der Fassade sind auf jeder zweiten Ausbauhachse positioniert, sodass eine individuelle Versorgung mit Frischluft gewährleistet ist. Auch die Foyer- und Verkehrsflächen des Verbindungsbauwerks werden natürlich be- und entlüftet. Die raumluftechnischen Anlagen verfügen über eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung mit einem Kreislaufverbundsystem. Um einen wirtschaftlichen und nachhaltigen Betrieb zu sichern, ist die Digestorien-Abluft in das KV-System der Wärmerückgewinnung eingebunden. Zur Unterstützung und

Optimierung der komplexen Gebäudeplanung hat die ZWP Ingenieur-AG umfangreiche Simulationen durchgeführt. So haben thermische Simulationen für ausgewählte Bereiche gezeigt, dass ein großer Teil der Büro- und Seminarbereiche ohne zusätzliche Kühlung komfortabel zu nutzen sind. Mit Hilfe einer Strömungssimulation des 25 Meter hohen verglasten Luft-raums des Eingangsbauwerks wurde ein auf rein natürlicher Lüftung basierendes Kühlkonzept über motorische Lüftungslamellen entwickelt. Darüber hinaus konnte die Nutzung der am Innenhof liegenden Büroflächen mittels detaillierter Tageslichtsimulationen optimiert und kostenintensive Lichtlenksysteme vermieden werden. Um den Einsatz fossiler Primärenergie noch weiter zu senken, wird die Abwärme von Druckluftkompressoren in die Warmwasserbereitung bzw. -zirkulation eingebunden. Die Zuluft wird im Sommer über einen adiabaten Kühlprozess konditioniert. Dabei kann in den meisten Jahreszeiten auf den Einsatz von elektrisch betriebenen Kältemaschinen verzichtet werden, denn partiell anfallende Spitzenkühllasten werden über eine im Ring verlegte Kaltwasserversorgung mit Umluftkühlgeräten kompensiert. Da die Forschungstätigkeit der Universität einem ständigen Wandel unterliegt, legt der Nutzer größten Wert auf Flexibilität auch in der Infrastruktur der technischen Anlagen. Die Planung entwickelte daher ein Ver- und Entsorgungsraster für sämtliche Bereiche, das Nutzungsänderungen mit minimalem Aufwand ermöglicht.



Eingang



Technikzentrale

#### Eckdaten:

- BGF 28.500 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung 870 kW
- Heizleistung 1.700 kW
- Volumenstrom Lüftung 220.000 m<sup>3</sup>/h
- Netzersatzanlage 560 kW
- Sprinklerfläche 4.500 m<sup>2</sup>



Laborbereich



Technikzentrale



Technikzentrale



## Realisierte Projekte

### Storz & Bickel, Tuttlingen

#### Neubau eines Produktions- und Verwaltungsgebäudes

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeautomation

**Auftraggeber:** Storz & Bickel, Tuttlingen

**Architekt:** kpk | kerler + partner architekten ingenieure, Sigmaringen

Für die Firma Storz & Bickel, die für die Produktion der hochwertigen Vaporizer „Kräuterverdampfer“ bekannt ist, ist in Tuttlingen ein neues Produktions- und Verwaltungsgebäude realisiert worden. Die architektonische Gestaltung des neuen Gebäudes richtet sich nach der Topografie des Grundstücks im Gewerbegebiet „Grubenäcker“. Der dreigeteilte Baukörper schließt das Grundstück nach Süden hin ab und folgt an allen Seiten den Grundstücksgrenzen. Lagerräume, Verwaltungsflächen und die Produktion sind in einem kompakten Baukörper untergebracht. Die ZWP Ingenieur-AG zeichnet sich verantwortlich für die technische Gebäudeausrüstung des Neubaus. Im Sinne der Nachhaltigkeit erfüllt der Neubau die Anforderung, dass der Jahresprimärenergiebedarf 20 % unter EnEV 2013 liegen sollte. Als Wärmeerzeugungsanlagen dienen ein Gas-Brennwert-Kessel mit 90 kW sowie eine reversible Wärmepumpe mit 100 kW. In großen Teilbereichen erfolgt eine mechanische Belüftung über RLT-Anlagen. Diese sind neben einer hocheffizienten Wärmerückgewinnung auch mit einem Heizregister ausgestattet. Die Lüftungsanlage für Produktion und Verwaltung verfügt zusätzlich über eine adiabate Kühlung

und einen Kühlregister. Die Geothermieanlage ist zur Grundlastwärmeversorgung über eine reversible Wärmepumpe vorgesehen, die das Gebäude gleichzeitig mit Kälte versorgen kann. Bei ausreichend kühlen Temperaturen des Erdreichs wird das Gebäude direkt über das Erdreich gekühlt (freie Kühlung). Die Bohrpfähle unter der Bodenplatte nutzen Erdwärme, die für die freie Kühlung des Gebäudes vorgesehen ist. Die Räume werden mittels Heiz- und Kühldecken beheizt und gekühlt. Natürliche Belichtung sowie LED-Technik und eine Gebäudeautomation komplettieren das nachhaltige Gebäudekonzept.

#### Eckdaten:

- BGF 4.800 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung 90 kW
- Heizleistung 170 kW
- Reversible Wärmepumpe 100 kW Heizleistung / 90 kW Kälteleistung
- Volumenstrom Lüftung 14.000 kW
- Beleuchtung ausschließlich LED-Technik



Foyer



Atrium



Erschließungszone



Teeküche



Konferenzraum

© Fotos: format 2d, Bingen am Rhein

## Waldorf Campus Berlin

### Neubau einer Waldorfschule mit Hort und Kindergarten

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Energieversorgungskonzepte, Grundleitungen

**Auftraggeber:** Freunde der Johannes-Schule-Berlin e.V. / Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik, Berlin

**Architekt:** Kersten + Kopp Architekten, Berlin

Mit der dreigeschossigen Johannes-Schule und einem zweigeschossigen Gebäude für Kindergarten und Hort ist in Berlin ein neuer Lebens- und Lernort entstanden, inmitten eines heterogenen Stadtgefüges aus Wohngebäuden und angrenzenden Sportflächen. Das neue Schulgebäude wurde unter der Prämisse eines nachhaltigen CO<sub>2</sub>-neutralen Ansatzes in Holzbauweise errichtet – lediglich das Kellergeschoss, die Treppenträume und die Sanitärkerne sind als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt worden.

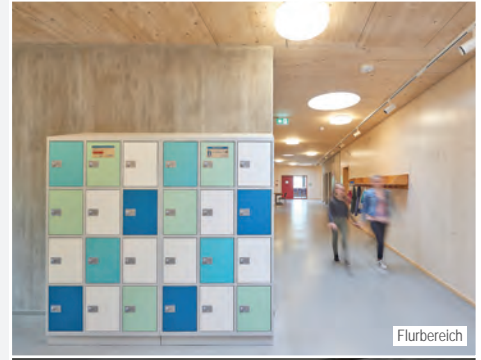
Die ZWP Ingenieur-AG wurde zunächst mit der Planung der technischen Gebäudeausrüstung für das Schulgebäude beauftragt. Im weiteren Projektverlauf wurde der Campus um das Rudolf-Steiner-Bildungszentrum erweitert. Für diese Projekte wurde durch die Rudolf-Steiner-Bildungszentrum gGmbH das gleiche Projektteam weiter beauftragt. Auch für den dritten Bauabschnitt, eine Dreifeldsporthalle, war das Team bestehend aus Architektur, Statik, Haustechnik in einem öffentlichen Ausschreibungsverfahren, diesmal unter der Generalplanung von Kersten + Kopp Architekten, erfolgreich.

Die Infrastruktur wird schrittweise erweitert. Das Energiekonzept sieht die Versorgung aller fünf Gebäude in ähnlicher Bauweise aus einer Heizzentrale und aus einer Mittelspannungsstation vor. Das gesamte Haustechnikkonzept basiert auf der Prämisse, die Technik so einfach und intuitiv wie möglich zu halten.

Die Fassaden der Johannes-Schule bieten mit hochwärmedämmenden Isolierverglasungen als Holzfensterkonstruktionen großzügige Bezüge zum Außenraum. Aufgrund der Holzbauweise dient die gesamte Stärke der Außenwandkonstruktion als Gebäudedämmung, so wurde ein niedriger Energiestandard bei gleichzeitig moderaten Bauteilstärken erreicht. Im Innenraum wurde die Technik in die Holzbauweise so integriert, dass die hölzernen Wandoberflächen weitestgehend sichtbar belassen werden konnten. Die Flügel beinhalten auf allen Etagen die Klassenräume, Werkstätten, künstlerische Räumlichkeiten und naturwissenschaftliche Bereiche. Im Erdgeschoss befinden sich das Foyer, ein Speisesaal und der Küchenbereich.



Gebäudeansicht



Flurbereich



Innenraum

## Bildungscampus III Heilbronn (1.BA)

### Neubau mehrerer Hochschulgebäude

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Kältetechnik, Raumluftechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeautomation

**Auftraggeber:** Schwarz Immobilien Management GmbH & Co. KG, Neckarsulm

**Architekt:** Auer Weber Architekten, Stuttgart

Der Bildungscampus Heilbronn soll bis 2019 beträchtlich ausgebaut werden und zukünftig 10.000 Studenten optimale Studienbedingungen bieten. Initiator ist die Dieter Schwarz Stiftung, die auch alle Baukosten trägt. Auf der Grundlage eines städtebaulichen Wettbewerbs aus dem Jahr 2013 wurde der Bildungscampus III in einem ersten Bauabschnitt um die beiden Gebäude Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) und Hochschule Heilbronn (HHN) erweitert. Ende 2016 wurden die neuen Bauwerke für die Studenten eröffnet. Bis 2018 entsteht ein weiteres Gebäude für die Masterstudiengänge der DHBW und in 2019 soll mit dem Fachbereich Wirtschaft und Verkehr der HHN und der Campus-Bibliothek der gesamte neue Bildungskomplex realisiert sein. Die ZWP Ingenieur-AG war mit der Planung und Objektüberwachung (Leistungsphase 1 bis 8) der haustechnischen Anlagen des ersten Bauabschnitts beauftragt. Die Seminarräume sind mit Kapillarrohrmatten zum

Heizen und Kühlen mit Einzelraumregelung versehen. Die Raumlufqualität wird einzeln über die Führungsgröße CO<sub>2</sub> geregelt. Die Besonderheit der Belüftung der Seminarräume besteht darin, dass die Erschließung über Schrankelemente erfolgt und dadurch die Architektur an den Decken hervorgehoben und die Funktion der Kapillarrohrmatten gewährleistet ist.

#### Eckdaten:

- BGF 18.690 m<sup>2</sup>
- Kühlleistung 1.400 kW
- Heizleistung 400 kW
- Volumenstrom Lüftung 110.000 m<sup>3</sup>/h
- Betonkernaktivierung und Kapillarrohrmatten



Gebäudeansicht



Atrium



## Realisierte Projekte

© Fotos: Stefan Müller Fotografie, Berlin

### Stresemannquartier, Berlin Neubau eines Bürokomplexes mit Tiefgarage

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Fördertechnik, Gebäudeautomation, Außenentwässerung, Grundleitungen, Löschanlagen

**Bauherr:** Stresemannquartier GmbH & Co. KG, Berlin

**Architekt:** Bernd Albers, Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin

Das Stresemannquartier besteht aus einem dreiteiligen Gebäudeensemble und bietet vorwiegend Bürofläche auf ca. 16.600 m<sup>2</sup> Brutto-Grundfläche. Die drei Bauteile sind um einen internen Platz herum angelegt und Brücken im 2. Obergeschoss verbinden die einzelnen Baukörper miteinander. Außerdem befindet sich im Untergeschoss eine durchgehende Tiefgarage für 50 Stellplätze, die natürlich be- und entlüftet wird. Die Gebäude mit sieben bzw. neun Geschossen sind für eine hochwertige Büronutzung mit Besprechungsräumen ausgelegt. Die Büroetagen werden über Heiz-/Kühldecken und Schlitzauslässe in den Büro-/Besprechungsräumen konditioniert. Die Beleuchtungsschaltung erfolgt über einen KNX BUS. Das Bauvorhaben wird zentral mit Fernwärme/-kälte versorgt.

Die elektrische Erschließung erfolgt über eine Mittelspannungsschaltanlage durch Vattenfall. Trink-, Regen- und Schmutzwasser wird durch die Berliner Wasserbetriebe bereitgestellt und entsorgt. Unter der Tiefgarage befindet sich ein Regenwasserrückhaltebecken um die Einleitorderungen für Regenwasser erfüllen zu können. Die Technikzentralen befinden sich im Untergeschoss und auf den Dächern. Die Etagen der Häuser 2 und 3 sind in Schächten und Zentralen geschossweise für einen späteren Mieterausbau vorgerüstet. Das Beleuchtungskonzept sieht verschiedene Varianten für die Innenbeleuchtung der Bürogoschosse vor. Unter anderem eine Leuchtenanordnung senkrecht zur Fassade auf Stützenachse oder parallel zur Fassade.



Interner Platz



Blick von der Straße

### Haus der Vereine, Wiesbaden-Dotzheim Neubau einer Versammlungsstätte

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Gebäudeautomation

**Auftraggeber:** Landeshauptstadt Wiesbaden, vertreten durch den Magistrat Hochbauamt

**Architekt:** Zaeske und Partner Architekten BDA, Wiesbaden

In Wiesbaden-Dotzheim ist eine neue Versammlungsstätte für Vereine realisiert worden. Nach dem Entwurf von Zaeske und Partner Architekten verfügt das neue Gebäude auf dem Grundstück „Im Wiesengrund“ über mehrere Veranstaltungsräume, die mit einem flexiblen Raumtrennsystem zusammen oder getrennt voneinander genutzt werden können. Der zentrale Saal von 155 m<sup>2</sup> Fläche kann beidseitig mit Sälen von je 135 m<sup>2</sup> erweitert werden, zusätzlich kann auch noch das Foyer dazugeschaltet werden. Im Obergeschoss befindet sich ein weiterer Veranstaltungsraum. Insgesamt wurde das neue Gebäude flächenmäßig für etwa zweitausend Veranstaltungen ausgelegt, die pro Jahr in Dotzheim

stattfinden. Die Brutto-Grundfläche beträgt 1.550 m<sup>2</sup>. Die ZWP Ingenieur-AG zeichnet sich für die technische Gebäudeausrüstung verantwortlich. Der Neubau wurde mit sehr niedrigem Primärenergiebedarf ( $\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) konzipiert. Eine Wärmepumpe deckt die Heiz- und Kühllast ab, die Wärmeversorgung erfolgt aus der Heizungs-/Kältezentrale im Obergeschoss. Die Veranstaltungsräume werden über Heizkörper beziehungsweise Deckenstrahlplatten, die Büroräume über Induktionsauslässe beheizt. Zwei Lüftungsgeräte gewährleisten eine kontrollierte Be- und Entlüftung von Büros und Sälen. Zudem werden die Lüftungs- und Heizungsanlagen über ein frei programmierbares Automationssystem gesteuert und geregelt.

© Fotos: format 2d, Bingen am Rhein



Gebäudeansicht



Veranstaltungsraum



# Hotel am Bostalsee, Gonesweiler

## Neubau des Hotels „Seezeitlodge“

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeleittechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Fördertechnik, Gebäudeautomation

**Auftraggeber:** HotelKultur GmbH & Co. KG, Nonnweiler

**Architekt:** Graft Architekten, Berlin | Nicolay Design, Stuttgart / New York (Innenarchitektur)

Am Südofer des Bostalsee ist ein neues Freizeit- und Tagungshotel der gehobenen Klasse (Vier Sterne Superior) entstanden, die „Seezeitlodge“. Graft Architekten haben inmitten des Naturgebietes ein Hotel entwickelt, dessen Architektursprache sich aus der Topografie heraus entwickelt. Der lang gestreckte dreigeschossige Hotelneubau fügt sich harmonisch und unauffällig in die hügelige Landschaft ein, wobei ein großer Teil des Erdgeschosses weitestgehend in die Landschaft integriert wurde. Von außen betrachtet wirkt das Gebäude von daher wie ein zweigeschossiger Riegel. Im Erdgeschoss des neuen Gebäudes befindet sich ein großzügiger Gastronomiebereich mit Restaurant, Bar und Küche, außerdem Tagungsräume, Büroflächen, Personal sowie Diensträume. Für Wellnessurlauber bietet das Hotel einen großen Spa mit Fitnessbereich. Das Schwimmbad mit dazugehörigem Saunabereich erstreckt sich vom Innen- in den Außenbereich. In den beiden Obergeschossen bietet das Hotel insgesamt 98 Zimmer und Suiten mit gehobener Ausstattung.

Die ZWP Ingenieur-AG war mit der Planung und Objektüberwachung der technischen Gebäudeausrüstung beauftragt. Im Fokus stand das Energie- und Klimakonzept, das unter Berücksichtigung einer Komfortoptimierung bei gleichzeitiger Minimierung von Betriebs- und Investitionskosten umgesetzt wurde. Neben diversen baulichen Maßnahmen, wie unter anderem ein optimierter Sonnenschutz und ein hoher Dämmstandard, wurden insbesondere auch folgende technische Maßnahmen realisiert: Ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) zur gleichzeitigen Stromerzeugung

und Abwärmenutzung, eine Kältemaschine mit Abwärmenutzung, Lüftungsgeräte mit indirekter adiabater Kühlung, sowie eine dezentrale Lüftung der Hotelzimmer mit einer Beleigungs- und nutzungsabhängigen Schaltung der Abluftventilatoren. Außerdem wurden alle Hotelzimmer mit einer Betonkernaktivierung zur Heizung und Kühlung ausgestattet. Im Restaurantbereich und im Foyer stellt eine zusätzliche Fußbodenheizung im Sommer die ausreichende Kühlung der Räume sicher. Die Wärme- und Wasserversorgung erfolgt über Gasbrennwertkessel und die BHKW-Anlage. Bei einem Stromausfall wird die elektrische Leistung der BHKW-Anlage als Stromersatzanlage für einige Verbraucher genutzt. Die RLT-Anlagen sind mit einer adiabaten Kühlung versehen. Damit wird mit natürlicher Verdunstungskühlung ressourcenschonend geheizt. Zudem hat die ZWP-Lichtplanungsabteilung eine nachhaltige, intelligent steuerbare und architektonisch passende Beleuchtung umgesetzt. Und im Sinne des Architekturkonzepts fügt sich auch die Technikzentrale auf dem Dach unauffällig in die Natur ein: Die Umgebung spiegelt sich in der Verkleidung aus Aluminiumspiegeln wieder.

### Eckdaten:

- ➔ BGF 10.000 m<sup>2</sup>
- ➔ Kühlleistung 200 kW
- ➔ Heizleistung 700 kW
- ➔ Elektr. Anschlussleistung 1.000 kVA
- ➔ Volumenstrom Lüftung 53.600 m<sup>3</sup>/h
- ➔ BHKW, 75 kW Wärme, 50 kW Strom



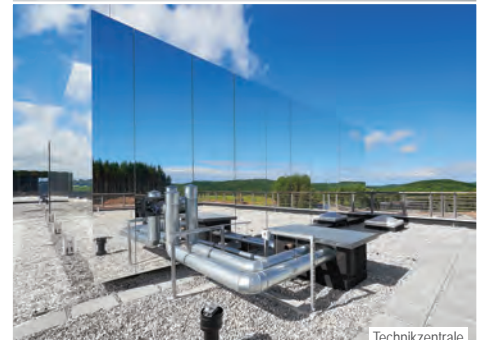
Restaurant



Suite



Technikzentrale



Technikzentrale



Außenansicht



Technikzentrale

# Building Information Modeling (BIM)

## Themenschwerpunkt

### Fünf Jahre BIM bei der ZWP Ingenieur-AG

Mit dem konsequenten Ansatz der 3D-Modellierung bei der Konstruktion und der Kopplung von Berechnungen und Konstruktion der haustechnischen Anlagen verfolgt die ZWP Ingenieur-AG schon seit 2011 einen BIM-Ansatz im Hause. Seit wir 2012 das Thema Building Information Modeling (BIM) zum ersten Mal in unseren News behandelt haben, hat sich jedoch viel getan.

Während wir 2012 vor allem einen hausinternen Ansatz betrieben haben und einzelne Testprojekte starteten, ist das Thema mittlerweile Teil unseres Tagesgeschäftes. In der Zwischenzeit sind die Vorteile von BIM besonders bei unseren Bauherren angekommen, die jetzt verbindlichere Vorgaben machen. Diese gestiegene Erwartungshaltung führt nicht zuletzt auch dazu, dass wir mittlerweile deutlich mehr interdisziplinäre BIM-Projekte umsetzen und 3D-Modelle durch Architekten erhalten, die zuvor noch überwiegend in 2D geplant haben.

Wir wenden Building Information Modeling (BIM) als interdisziplinäre Planungsmethode in übergreifenden Projekten an, das heißt, wenn das Gesamtplanungsteam an dem Prozess teilnimmt. Der Austausch innerhalb des



BIM-Planung am Beispiel Hamburg Heights, Hamburg

gesamten Planungsteams im Rahmen eines Big-BIM-Ansatzes hat sich seit 2012 deutlich verbessert und läuft routinierter ab. Wir haben mittlerweile Standards entwickelt, die eine Abstimmung mit unseren Projektpartnern bei open und closed BIM-Projekten vereinfachen. In einer geschlossenen Programmumgebung (closed BIM) funktioniert das sowieso ohne Datenverluste aufgrund der Nutzung des gleichen Software-Produktes.

Insbesondere ist es immer wieder wichtig, sich im Vorfeld im interdisziplinären Team zwischen Architekten, Statikern, Haustechnikern

und dem Bauherren im Rahmen eines BIM-Abwicklungsplanes auszutauschen, wann, welche Modellinhalte zu erstellen und welche Modellierungsgrundsätze anzuwenden sind.

Dadurch, dass wir uns schon seit mittlerweile fünf Jahren mit dem Thema befassen, bot sich uns bei der Projektarbeit immer wieder die Möglichkeit auszuprobieren, was funktioniert und was vielleicht auch noch nicht.

Die Modelle der einzelnen Planungspartner werden auf unserem lokalen Server zusammengefügt und deren Qualität für die Weiternutzung überprüft. Hier liegt die Herausforderung darin, dass auch bei der Arbeit an gemeinsamen Gebäudemodellen eine klare Planungsdisziplin eingehalten wird und feste Planungsstände „eingefroren“, abgeglichen und freigegeben werden. Die Vorstellung, dass alle gleichzeitig in einem Modell arbeiten ist auch mit BIM nicht zielführend, wenn keine klare Verlässlichkeit der Daten festgelegt ist.

Die Modellqualität aller Beteiligten hat sich deutlich verbessert. Die reine Informationsübertragung über die IFC-Schnittstelle bis zur Ausführungsplanung läuft letztendlich relativ reibungslos. Während vor zwei bis drei Jahren Modelle zum Teil noch aufwendig nachbearbeitet werden mussten, hat sich mittlerweile auch der Austausch von für die Gebäudetechnik wichtigen bauphysikalischen

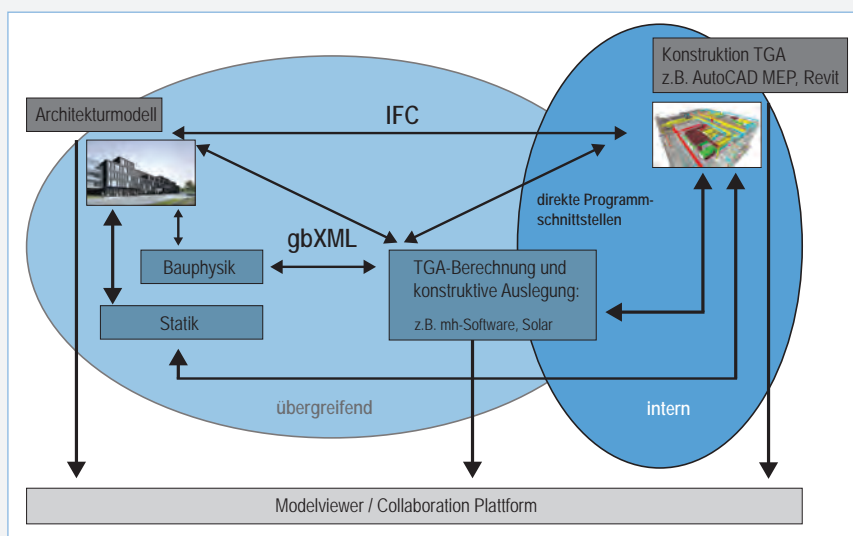
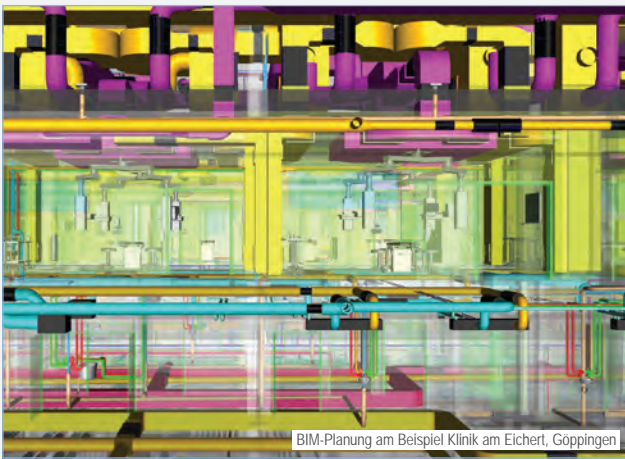
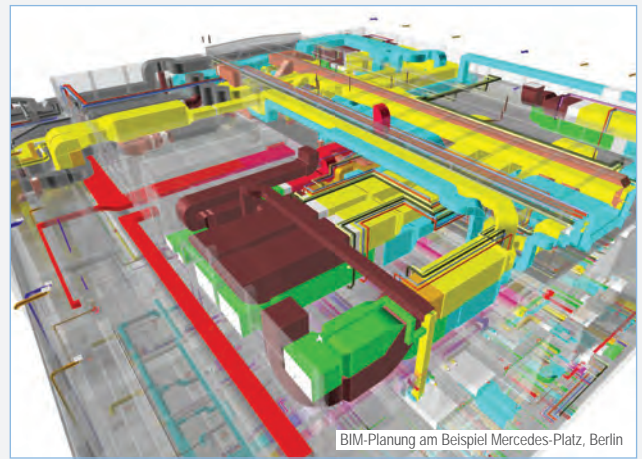


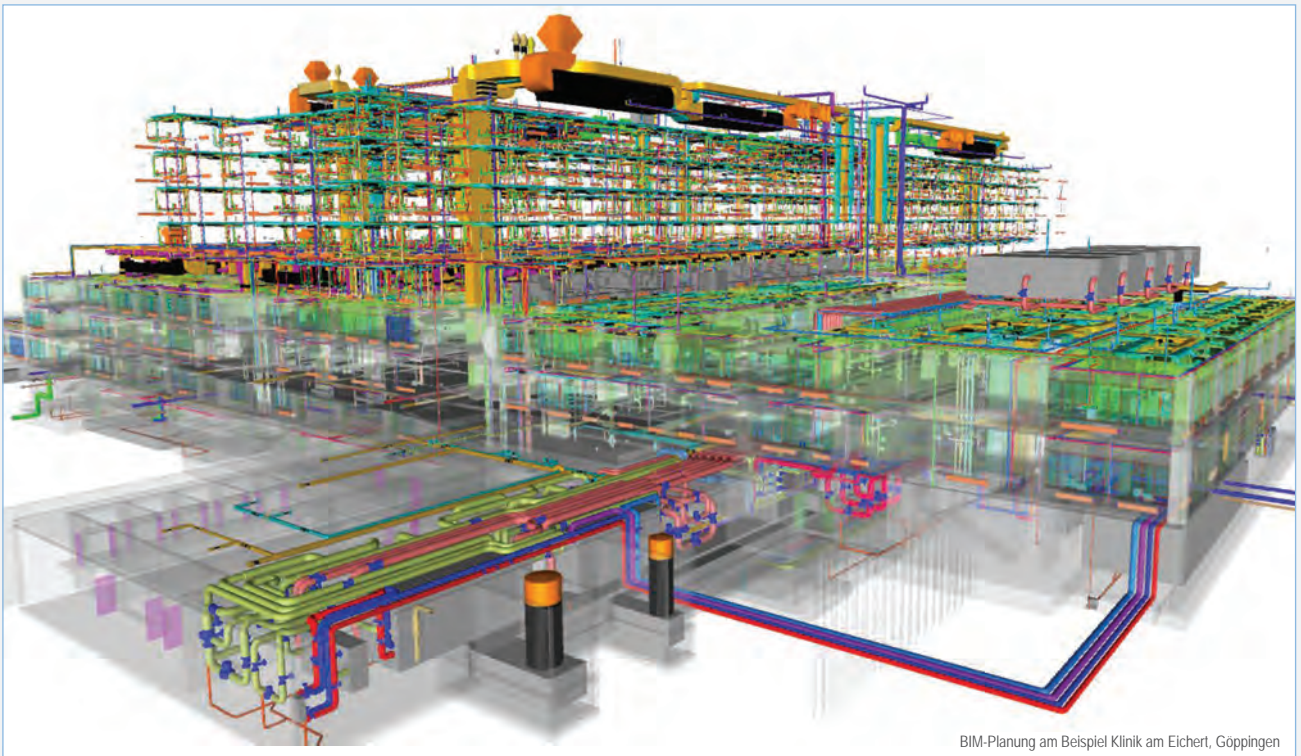
Abbildung: Import/Export Gebäudemodell, Workflow und Schnittstellen - offene Programmumgebung



BIM-Planung am Beispiel Klinik am Eichert, Göppingen



BIM-Planung am Beispiel Mercedes-Platz, Berlin



BIM-Planung am Beispiel Klinik am Eichert, Göppingen

Gebäudedaten über das Green Building XML-Schema (gbXML) mit den entsprechenden Projektpartnern als gut umsetzbar erwiesen. Bedauerlicherweise ist aber keine direkte Veränderung oder Weiterbearbeitung der IFC-Modelle möglich. Das kann nur in der jeweils eigenen Software erfolgen. Während wir die Modelle für Datenbankauswertungen, Massenermittlungen, Koordinationskontrollen und Berechnungen intensiv nutzen, steckt in Bezug auf die Ausschreibung und der Terminplanung noch vieles in den Kinderschuhen. Hier sehen wir noch reichlich Potenzial. Einerseits für die Baustellenabwicklung und andererseits vor allem für die Auftraggeber, die As-Built-Modelle für den Gebäudebetrieb und ihr Asset-Management nutzen können. Im Moment ist es noch so, dass die Modelle nach der Leistungsphase 5 in der Regel abrechnen, weil die ausführenden Firmen diese noch nicht in ausreichendem Maße weiter bearbeiten und es an vielen Stellen auch noch keine vertraglichen

Regeln gibt. Wir glauben jedoch, dass es sich für Betreiber und Facility-Management-Unternehmen lohnt, klare Vorgaben zu machen, welche Daten sie künftig modellorientiert verwenden wollen. Dann könnten dem Modell sinnvoll konkrete Informationen zum Beispiel über Sachverständigenabnahmen oder

Wiederholungsprüfungen bestimmter Bauteile mitgegeben werden. Der nächste Schritt wird sicher sein, dass sich die Methode auch im Rahmen der Ausschreibung und der Terminplanung noch stärker durchsetzt.

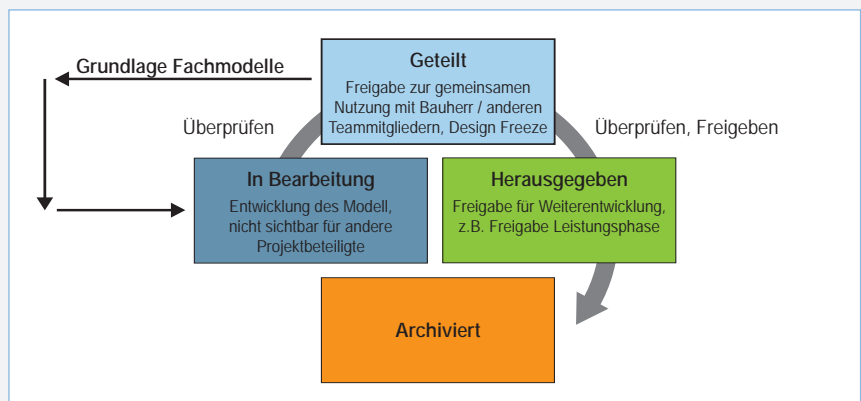


Abbildung: Beispiel Datenmodelle in Anlehnung an Entwurf der E DIN EN ISO 19650-1

# Building Information Modeling (BIM)

## Themenschwerpunkt

### Closed BIM anhand des Projektbeispiels: STRABAG-Konzernhaus „SIEGI.241“ in Köln Planung der technischen Gebäudeausrüstung unter Verwendung von closed BIM

Leistungen: Planung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Feuerlöschtechnik, Gebäudeleittechnik, Fördertechnik

Bauherr: STRABAG AG, Köln

Architekt: MHM architects, Wien

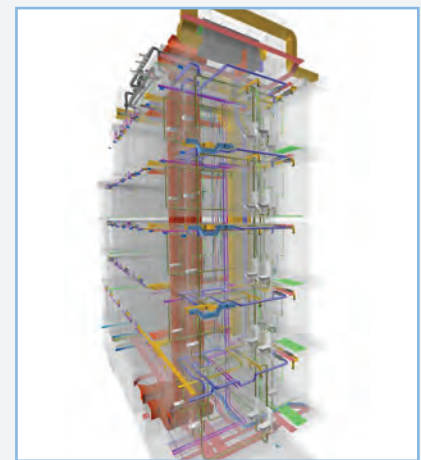
Die Konzernzentrale der STRABAG AG an der Siegburger Straße 241 in Köln wird um ein neues fünfgeschossiges Verwaltungsgebäude plus Tiefgarage erweitert. Der moderne Neubau mit rund 17.100 m<sup>2</sup> Brutto-Grundfläche soll im Herbst 2018 bezugsfertig sein.

Die ZWP Ingenieur-AG ist mit den Leistungsphasen 1 bis 7 der Technischen Gebäudeausrüstung beauftragt. Während der Planungsphase wurde von unseren Fachingenieuren zunächst ein 3D-Gebäudemodell mit den Programmen mh-software und AutoCAD MEP erstellt. Ab der Leistungsphase 5 hat sich der Auftraggeber für die Projektabwicklung mit der closed BIM-Methode entschieden. Dieser Prozess ist auf eine einheitliche Software abgestimmt und setzte in diesem Fall voraus, dass alle Projektbeteiligten mit Autodesk Revit arbeiten.

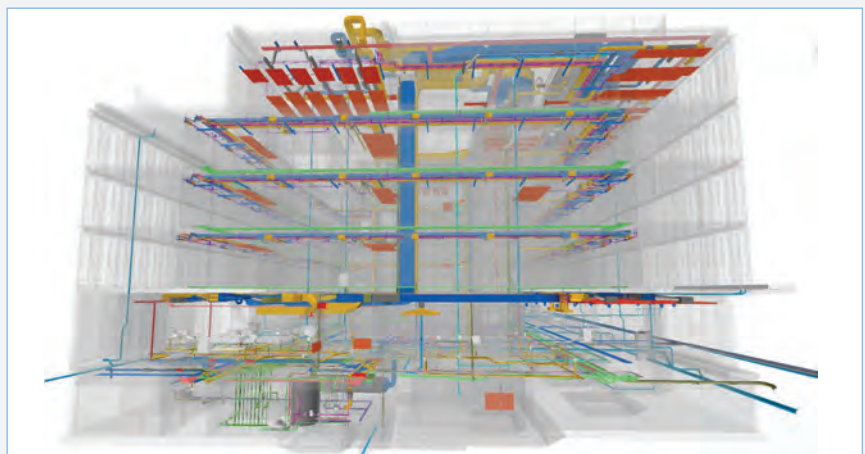
Ein Vorteil von closed BIM ist die unkomplizierte Koordination von Fachmodellen sowie die Verwendung eines identischen Dateiformats zur Planung. Informationsverluste beim Datenaustausch können gänzlich vermieden werden, da der Datenaustausch nicht über eine IFC-Schnittstelle stattfindet, sondern über die rvt-Datei (Revit-Datei). Durch die Software-Umstellung auf Revit MEP mussten auch wir unser Modell für die technischen Gewerke (Kostengruppen 410, 420, 430 und 434) komplett neu modellieren. Das Hochbaumodell wurde von der Ed. Züblin AG, bauausführendes Generalunternehmen der STRABAG SE-Gesellschaft erstellt. Durch die Zusammenarbeit mit diesem im Hochbau sehr erfahrenen und hochprofessionellen Partner bot sich eine gute Gelegenheit, das volle Potenzial von Revit in Bezug auf eine Ausführungsplanung zu testen. Was ist Revit MEP überhaupt? Bei Revit MEP handelt es sich um ein parametrisches System, das mit definierten Elementen arbeitet, die Abhängigkeiten zueinander besitzen.

Die Änderung eines Parameters, eines Wertes, führt zu einer Aktualisierung der Abhängigkeiten in allen Bereichen des Modells (Ansichten, Bauteiltabellen). In unserem internen BIM-Arbeitsprozess war bislang eine Kopplung von Konstruktion und Berechnung sichergestellt. Da Revit MEP jedoch keine integrierte Berechnungssoftware besitzt, mussten sich unsere Fachplaner zunächst mit der Frage beschäftigen, wie die notwendigen Berechnungen zur Energiebedarfsermittlung sowie die hydraulischen Berechnungen in Verbindung mit Revit MEP erstellt werden können. Bis die richtige Software gefunden war, die alle Anforderungen erfüllt, haben wir allerdings auch einige erfolglose Testphasen durchlaufen.

Auch bei einem closed BIM-Verfahren ist die enge Abstimmung aller Projektbeteiligten hinsichtlich der Modellerstellung vor Projektbeginn unerlässlich. Hierzu haben wir im Vorfeld einen Anforderungskatalog entwickelt. So dürfen Raumbezeichnungen im Projektverlauf nicht mehr geändert werden, Lagekoordinaten und Modellaustauschintervalle müssen festgelegt sein. Außerdem sind mehrschichtige Wände unzulässig und in den Bauteilen müssen

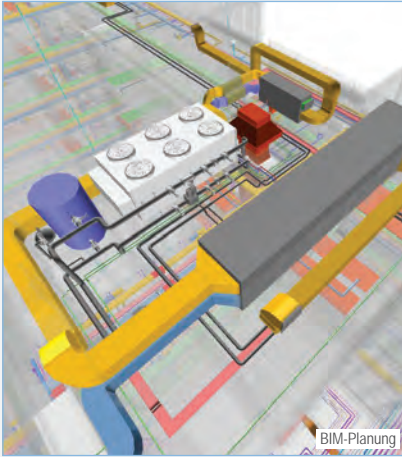


bauphysikalische Parameter enthalten sein. Des Weiteren war es notwendig, dass das Architekturmodell zu Beginn der Ausführungsplanung nahezu vollständig war (Ebenen, Räume, U-Werte, etc.), bevor mit der weiteren Bearbeitung in Revit begonnen werden konnte. Ein wesentlicher Vorteil der closed BIM-Umgebung ist definitiv der Umgang mit Durchbrüchen. Mit einem Zusatzwerkzeug können Durchbrüche vereinfacht und halbautomatisch



Abbildungen: BIM-Planung SIEGI.241

positioniert und mit einer autoupdate Funktion versehen werden, so dass eine automatische Anpassung möglich ist, wenn sich die TGA-Konstruktion verändert. Dadurch kann im Modell stets sichergestellt werden, dass die Durchbrüche aktuell sind. Die Architekten konnten die gegebenen Durchbruchkörper direkt als Aussparung in ihr Modell übernehmen, ohne diese selber nachzeichnen zu müssen. Die Ableitung von Daten und Plänen aus dem Modell war problemlos. Dies umfasst unter anderem Raumlisten, Listen für die Massenauszüge und Zeichnungslisten.



#### Technische Gebäudeausrüstung:

Die Bereitstellung der Heiz- und Kühlenergie erfolgt im Wesentlichen durch eine Geothermienutzung. Das Gebäude wird über Grundwasserbrunnen und Wärmepumpenanlagen konditioniert. Auf Basis einer durchgeführten Variantenuntersuchung zum Raumklima seitens der ZWP Ingenieur-AG wurden Kapillarrohrdecken zur Konditionierung der Räumlichkeiten gewählt. Bedingt durch die Nähe zum Bahndamm und die damit vorherrschende Schallbelastung an den Fassaden erhält das Gebäude eine vollflächige, mechanische Belüftungsanlage. Die Lüftungsanlagen sind mit adiabatischen Abluftbefeuchtungsanlagen und mit integrierten Kälteerzeugungsanlagen

ausgestattet. So kann insgesamt eine über den Jahresverlauf ausgeglichene Energiebilanz für die Energieentnahme und Energieeinkopplung in das Erdreich erzielt werden. Für den Personentransport sind vier Aufzugsanlagen im Gebäude vorgesehen, eine Dreieraufzugsgruppe befindet sich im Foyer. Die Gebäudeautomation ist in diesem Objekt mit einer adaptiven und prädiktiven Regelstrategie vorgesehen, so dass aufgrund der installierten Sensoren und der intelligenten Regelung die prädiktive Regelstrategie zur Anwendung kommt. Die technischen Lösungen, die Ausbildung der Gebäudehülle und der Einsatz von energiesparenden Technologien ermöglichen es, dass das Gebäude nach dem KfW 55-Standard eingestuft werden kann.

## Urban Soul, Bonn

Neues Stadtquartier mit Büro- und Geschäftshaus, Wohnungen und Hotel

**Leistungen:** Planung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Fördertechnik, Gebäudeautomation, Feuerlöschtechnik

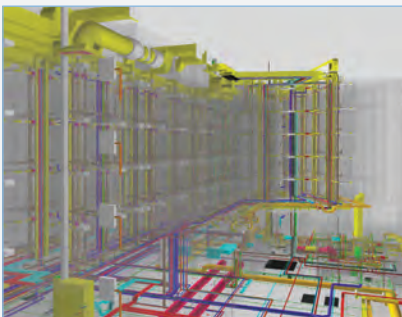
**Auftraggeber:** die developer Projektentwicklung GmbH, Düsseldorf

**Architekt:** CROSS Architecture, Aachen

Die Projektentwicklungsgesellschaft „die developer Projektentwicklung GmbH“, plant den Neubau von drei Gebäuden auf dem städtischen Grundstück vor dem Bonner Hauptbahnhof in Bonn mit unterschiedlicher Nutzung. Unter dem Motto und dem Projekt-namen „Urban Soul – Dreiklang für Bonn“ entstehen ein Geschäfts- und Wohnhaus mit Gastronomiebereichen, ein Hotelgebäude mit integriertem Gastronomiebereich, eine Tiefgarage sowie ein Büro- und Verwaltungsgebäude mit einer Verkaufsstätte und angrenzendem Parkhaus. Das „Lifestyle House“ bezeichnet ein Geschäftshaus mit etwa 13.200 m<sup>2</sup> Brutto-Grundfläche auf fünf Geschossen. Das

Hotelgebäude verfügt über 11.800 m<sup>2</sup> Fläche auf sieben Geschossen. Weitere 19.000 m<sup>2</sup> sind für das City Office vorgesehen, inklusive einem unmittelbar angrenzenden Parkhaus.

Die ZWP Ingenieur-AG ist mit der Planung und Ausschreibung der gebäudetechnischen Anlagen in den drei Bauvorhaben beauftragt. Die Gesamtfertigstellung des Projektes ist für 2019 vorgesehen. Als besondere Leistung ist im Auftragsumfang unter anderem die Lichtplanung für die äußerliche Lichtwirkung des Innenhofs und die Beleuchtung der Treppenhäuser enthalten. Die besondere innerstädtische Lage in unmittelbarer Nähe zum Bonner Hauptbahnhof machen die planerische Aufgabe zu einer bedeutenden Herausforderung. Zwei der drei Bauteile werden direkt im laufenden Betrieb auf dem unterirdischen Baukörper der bestehenden U-Bahnstation mit Verkaufspassage und Tiefgarage errichtet. Daraus resultieren spezielle Schnittstellen jeglicher Art, die im Planungsprozess zu berücksichtigen sind. Insbesondere ist dabei die elektrotechnische Erdung der baulich verknüpften Baukörper vor dem Hintergrund der naheliegenden Bahntrasse hervorzuheben.



Abbildungen: BIM-Planung Urban Soul

© Visualisierungen: die developer Projektentwicklung GmbH, Düsseldorf  
© alle BIM-Visualisierungen: ZWP Ingenieur-AG



## Projekte in der Phase der Realisierung

### Leipziger Platz, Berlin Neubau eines Büro- und Geschäftshauses

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlüftungstechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Gebäudeautomation, Fördertechnik, Löschanlagen

**Auftraggeber:** F100 Investment, Luxemburg

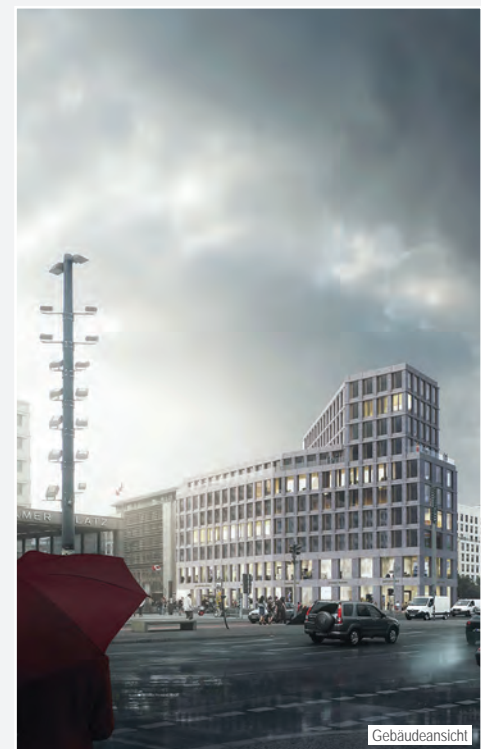
**Architekt:** léonwohlhage Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin

Auf dem letzten freien Grundstück am Leipziger Platz im Herzen von Berlin entsteht bis 2019 ein neues Büro- und Geschäftshaus. Der Entwurf von léonwohlhage Gesellschaft von Architekten ergänzt die vorgegebene Stadtstruktur und sieht ein modernes Bürogebäude direkt gegenüber des Potsdamer Platzes vor.

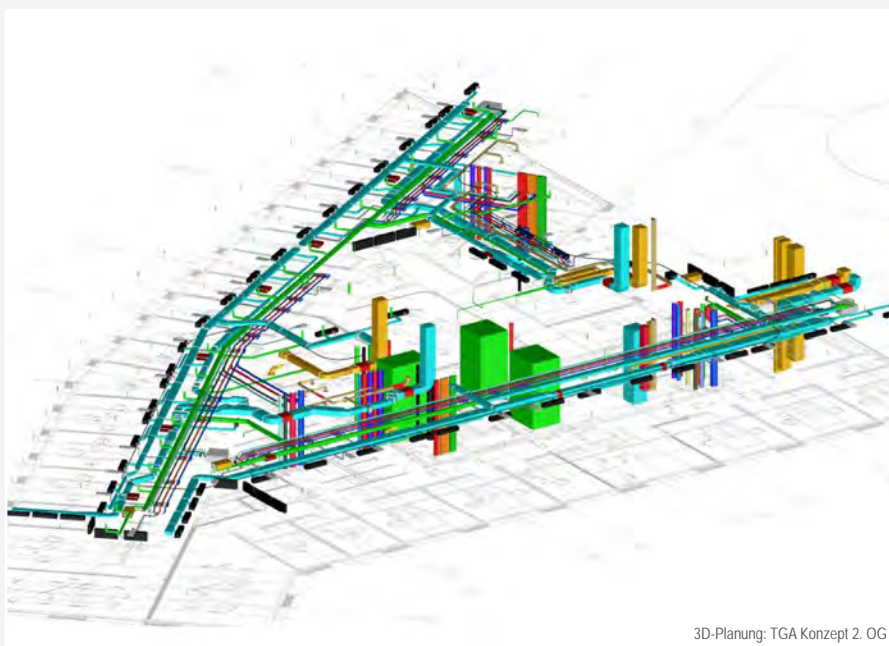
Das repräsentative und qualitativ hochwertige Bürogebäude verfügt über 2.000 m<sup>2</sup> Handelsfläche im Erdgeschoss und ca. 6.500 m<sup>2</sup> Bürofläche in den Obergeschossen 2 bis 9. Der Neubau wird einerseits den funktionalen und ästhetischen Ansprüchen gerecht und vermittelt andererseits ein zukunftsweisendes,

nachhaltiges Gebäudekonzept nach außen. Die ZWP Ingenieur-AG ist mit der Planung und Ausführung der technischen Gebäudeausrüstung beauftragt. Entsprechend dem nachhaltigen Gebäudekonzept wird das Bauwerk nach den Vorgaben einer LEED-Platin-Zertifizierung errichtet. Die Wärme- und Kälteversorgung erfolgt aus den anliegenden Fernnetzen Berlin-Mitte. Es wurde eine Entscheidung zu Gunsten der zentralen Versorgung getroffen, um unter anderem die Technikflächen zu minimieren. Diese besondere Herausforderung entstand, da Teile des Untergeschosses aufgrund einer teilweisen Überbauung der nebenliegenden U-Bahn nur in Teilen nutzbar waren.

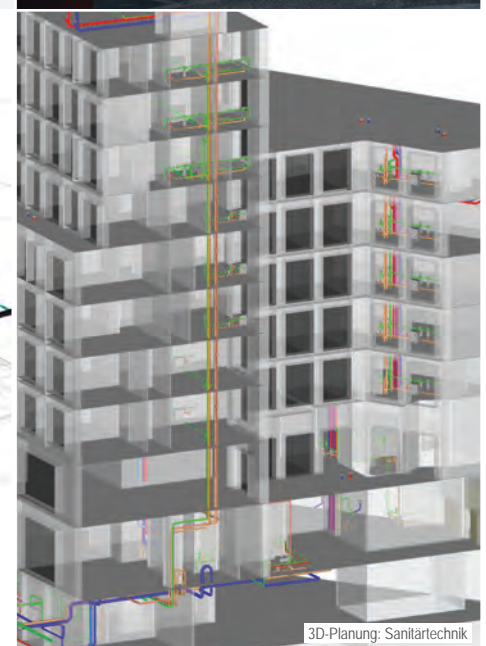
© Visualisierungen: léonwohlhage Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin



Gebäudeansicht



3D-Planung: TGA Konzept 2. OG



3D-Planung: Sanitärtechnik

## Siemens Nacelle Factory, Cuxhaven

### Neubau einer Fertigungsstätte für Windkraftanlagen

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlüftungstechnik, Sprinklertechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Gebäudeautomation, Fördertechnik, Küchentechnik, Energieversorgungs-konzepte, Thermische Bauphysik

**Auftraggeber:** Siemens Real Estate, Laatzen

**Architekt:** Architekten Brüning Rein GbR, Essen

Bis Ende 2017 realisiert die Siemens AG innerhalb kürzester Planungs- und Ausführungszeit in Cuxhaven einen neuen Fertigungsstandort. Das neue Werk in Cuxhaven ist die erste Offshore-Windproduktionsstätte in Deutschland und ist mit insgesamt rund 200 Millionen Euro eines der wichtigsten Investitionsprojekte der Siemens AG der letzten Jahre. Im Bau befindet sich eine Produktions- und Montagehalle mit einer Nutzfläche von etwa 56.000 m<sup>2</sup>, sowie ein Bürogebäude mit 3.800 m<sup>2</sup> Bürofläche, einer Kantine sowie weitere notwendige Gebäude wie Pfortner und Energiezentrale. Zukünftig werden 1.000 Mitarbeiter am neuen Standort arbeiten.

Die ZWP Ingenieur-AG war unter anderem mit den Leistungen der thermischen Bauphysik und der Energiekonzeption beauftragt. Im Fokus der Planung standen die speziellen „Sustainable Building Standards“ der Siemens AG. Dafür wurden in der Planung verschiedene innovative und ganzheitliche Konzepte

erarbeitet und miteinander verglichen. Ziel war dabei eine mindestens 25%ige Unterschreitung der Anforderungen aus der Energieeinsparverordnung und eine Optimierung der Lebenszykluskosten bei möglichst geringem Ressourcenverbrauch.

Beispielsweise wurde die Dachfläche des Technikstaffelgeschosses mit einer hoch innovativen thermischen Solaranlage zur Abdeckung des Warmwasserbedarfes der Umkleiden belegt. Schwerpunkte der Planung waren die Integration der automatischen Löschanlage in das mit zahlreichen, in zwei Ebenen fahrenden Krananlagen ausgestattete Produktionsgebäude und die Integration der haustechnischen Anlagen in das aufwendige statische System der Halle.



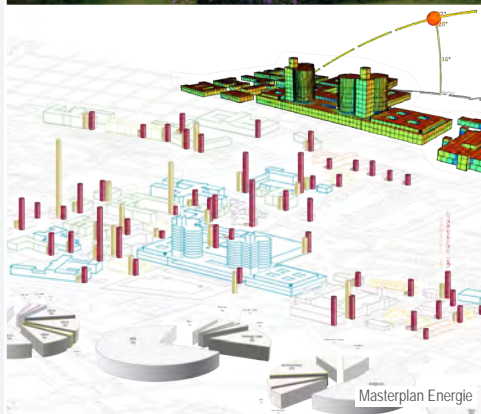
Baufortschritt November 2016



Vogelperspektive



Universitätsklinikum Münster Zentralklinikum



Masterplan Energie

© Foto: Universitätsklinikum Münster

## UKM Universitätsklinikum Münster

### Masterplan Energie und Medien

**Leistungen:** Masterplan Energie und Medien  
**Auftraggeber:** Universitätsklinikum Münster

Das Universitätsklinikum Münster (UKM) hat mit dem Masterplan „Universitätsmedizin 2025“ eine Zukunftsvision im Bereich Patientenversorgung und Forschung entwickelt. Auf dem Campus mit circa 70 Gebäuden unterschiedlicher Nutzungen und Baualterklassen werden zahlreiche Sanierungen durchgeführt und mehrere Neubauten geplant.

Vor diesem Hintergrund war die ZWP Ingenieur-AG mit der Erstellung eines „Masterplans Energie und Medien“ für die zukünftige Entwicklung des UKM beauftragt. Dieser Masterplan liefert nun passende Lösungen für die zukünftige Energie- und Medienversorgung unter Berücksichtigung der langfristigen baulichen und klimapolitischen Entwicklungsziele. Leitthemen bei der Entscheidungsfindung waren Energieeffizienz, Flexibilität, Zukunftsfähigkeit, Klimaneutralität und Betriebssicherheit.

Es wurde ein integriertes Gesamtkonzept für alle relevanten Medien entwickelt. Das erarbeitete Gesamtversorgungs- und

Infrastrukturkonzept lässt sich stufenweise, den geplanten Bau- und Sanierungsabschnitten folgend, realisieren. Alle Potenziale für nutzbare Synergien wurden identifiziert und für die zukünftige Nutzung erschlossen. Im Endergebnis lässt sich die CO<sub>2</sub>-Emission des Standortes durch den Einsatz von Wärme-Kälte-Kopplung, mit saisonalen Eisspeichern und für den Niedertemperaturwärmebedarf (Flächenheizungen, RLT-Anlagen, 1. Stufe TWW-Erzeugung) und Kraft-Wärme-Kopplung für Hochtemperaturwärmeverbraucher (Radiatoreheizungen, 2. Stufe TWW-Erzeugung, Nacherhitzer) auf ein Drittel vom heutigen Bedarf absenken. Damit sind die Klimaziele 2050 zu wirtschaftlich tragbaren Konditionen erreichbar.



## Projekte in der Phase der Realisierung

### attocube, München-Haar Neubau einer Konzernzentrale

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Elektrotechnik, Fördertechnik, Gebäudeleittechnik

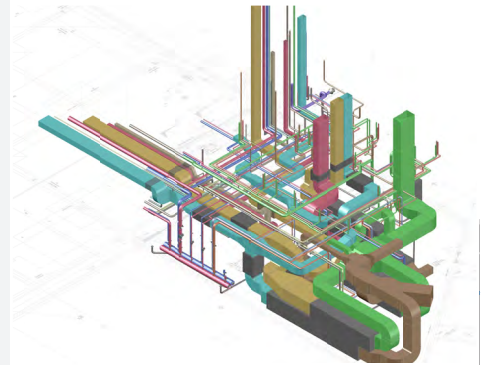
**Auftraggeber:** HENN GmbH, München

**Architekt:** HENN GmbH, München

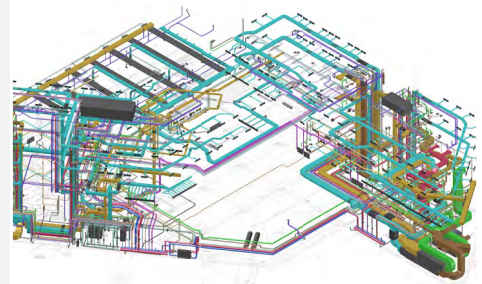
Der Bauherr, die Wittenstein Immobilien GmbH, errichtet für die attocube systems AG bis 2018 eine neue Firmenzentrale in Haar bei München. Der Neubau, geplant von Henn Architekten, besteht aus einem Untergeschoss, einem Erdgeschoss sowie zwei Obergeschossen auf insgesamt ca. 9.242 m<sup>2</sup> Brutto-Grundfläche. Bei der Planung des neuen Firmengebäudes war es ein wesentlicher Aspekt, dass der Neubau genügend Raum bereitstellt für die wachsende Mitarbeiterzahl und für die Bedienung der wachsenden Auftragszahlen. Auf der geplanten neuen Fläche beinhaltet die zukünftige Konzernzentrale sowohl allgemeine Verwaltungsfunktionen, als auch eine Manufaktur für Präzisionsmesswerkzeuge im Nanobereich. Im Erdgeschoss befindet

sich ein öffentlich zugängliches Café. Zusätzlich ist das Gebäude auch mit einer Tiefgarage ausgestattet, die sowohl von Mitarbeitern wie auch von Kunden genutzt werden kann. Der Neubau der attocube systems AG wird analog den Kriterien zur Erfüllung eines KfW-Effizienzhaus 55-Standards errichtet. Heiz-/Kühldecken in Verbindung mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung gewährleisten ein behagliches Raumklima. Durch den Einsatz schallgedämmter Überströmelemente konnte weitestgehend auf ein Abluftkanalnetz in den Büro- und Testflächen verzichtet werden. Dies erlaubte die Realisierung geringer Installationsräume in der Abhangdecke, so dass die Geschosshöhen im Rahmen der Baugrenzen optimal ausgenutzt werden konnten.

© Visualisierungen: HENN GmbH, München |  
3D-Planung: ZWP Ingenieur-AG



3D-Planung (Technikzentrale Süd)



3D-Planung (Gesamtgebäude)



Foyer



Foyer



Vortragssaal



## Stadthalle Bayreuth

### Sanierung des Gebäudes

**Leistungen:** Planung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeleittechnik, Fördertechnik, Sprinklertechnik, Lichtplanung

**Auftraggeber:** Stadt Bayreuth, Hochbauamt Bayreuth

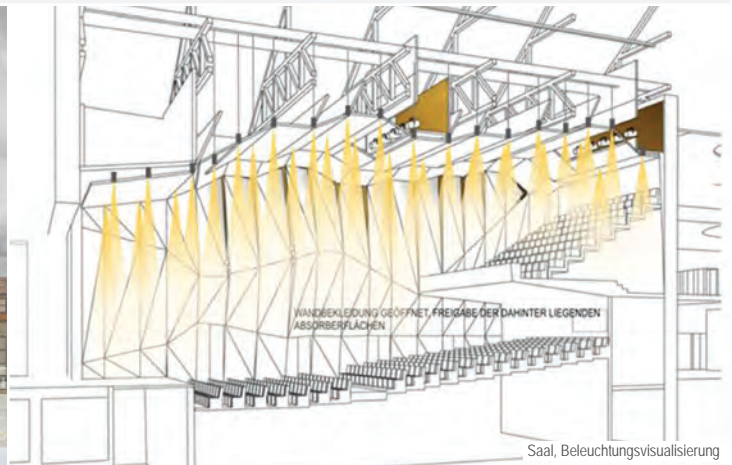
**Architekt:** Knerer & Lang Architekten, Dresden

Die Sanierungs- und Umbaumaßnahme der Stadthalle Bayreuth zu einem modernen Kultur- und Tagungszentrum gilt als eines der wichtigsten Kulturprojekte der Stadt. Die Stadthalle, dessen älteste Gebäudeteile aus 1750 stammen, besteht aus einem Theaterbau mit Bühnenturm, einem Konzertsaal sowie der ehemaligen Handwerkskammer und einem Seitenflügel. Ein gläserner Verbindungsbau wird auf dem angrenzenden Geißmarkt neu errichtet. Zukünftig bietet das 11.800 m<sup>2</sup> große Gebäude Platz für bis zu 500 Personen bei Konferenzen und bis zu 2.000 Personen bei großen Festveranstaltungen. Mit den Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen wird das denkmalgeschützte Gebäude technisch auf den neuesten Stand gebracht. Die ZWP Ingenieur-AG ist mit der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung beauftragt, bestehend

aus Starkstromanlagen, Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen und Fördertechnik. Die berechnete Gebäudespitzenleistung beträgt ca. 800 kVA. Die Errichtung einer 20 kV-Mittelspannungsschaltanlage mit zwei 630 kVA-Transformatoren erfolgt im Außenbereich als begehbare Transformatorstation in Beton-Kompaktbauweise. Im Untergeschoss wird eine Niederspannungsschaltanlage errichtet, die die sternförmige Versorgung der neu geordneten Unterverteilerbereiche, TGA, Fördertechnik, Cateringküche und Bühnentechnikanlagen übernimmt. Für die Strom- und Datenversorgung der Büro- und Konferenzräume ist ein Estrichüberdeckendes Bodenkansalsystem als Grundinstallation vorgesehen.

Im Sinne des Denkmalschutzes werden Leuchten vor der Baumaßnahme gesichert

und technisch und optisch aufbereitet. Eine Umrüstung historischer Leuchten auf LED-Technik wird umgesetzt. Für die einzelnen Räume wurden von der ZWP-Lichtplanungsabteilung spezielle Beleuchtungskonzepte entwickelt. Zur Beleuchtungssteuerung kommen Bussysteme wie KNX, DALI und DMX zum Einsatz. In Bereichen mit Kunstwerken wird auf Lichtempfindlichkeit und eine Farbwiedergabe Ra>90 geachtet. Die nachrichtentechnischen Anlagen werden im entkernten historischen Gebäude neu installiert, bestehend aus anwendungsneutralem Datenetz, Videoanlage, Sprachalarmierungsanlage sowie einer Brandmeldeanlage. Im Objekt werden sieben neue Aufzüge für Lasten- und Materialtransport und zur Gewährleistung der Barrierefreiheit errichtet.



## Quartier Mertensstraße, Berlin

### Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage (Block 5 und 6)

**Leistungen:** Planung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Fördertechnik, Gebäudeleittechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Infrastruktur

**Auftraggeber:** Mertensstraße 16 GmbH, Berlin

**Architekt:** Stephan Höhne Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin

In Berlin-Spandau entsteht bis 2018 auf einem 45.395 m<sup>2</sup> großen Areal das neue Quartier Mertensstraße. Insgesamt werden sechs Wohnblöcke errichtet, die jeweils über eine Tiefgarage verfügen. Die Wohngebäude bestehen aus vier Vollgeschossen sowie zwei Staffelgeschossen und weisen jeweils ein Untergeschoss auf. Im Untergeschoss befinden sich Mieterkeller und Fahrradabstellplätze, erforderliche Technikflächen und eine Tiefgarage. Die Tiefgaragen werden direkt über Ein- und Ausfahrampen

an der Mertens-/Golzstraße erschlossen. Die ZWP Ingenieur-AG ist für die Planung der technischen Gebäudeausrüstung verantwortlich. Vorgesehen ist ein einfacher Standard für die technische Ausstattung der Wohnungen. Eine Fernwärmeanbindung sichert die Beheizung der Wohnungen, in denen statische Raumheizflächen vorgesehen sind. Zentrale Abluftanlagen gewährleisten die Wohnraumlüftung nach DIN 1946-6. Außerdem verfügen die Blöcke 5 und 6 des neuen Quartiers über insgesamt 12 Aufzugsanlagen.



## Projekte in der Phase der Realisierung

### NCT, Dresden

#### Nationales Centrum für Tumorerkrankungen NCT am Standort Dresden

**Leistungen:** Planung und Objektüberwachung, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumlufttechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeleittechnik, Fördertechnik, Medientechnik

**Auftraggeber und Architekt:** wörner traxler richter planungsgesellschaft mbH, Dresden

Im Mai 2017 fand die Grundsteinlegung für den Neubau des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen (NCT) in Dresden statt. Bis 2019 entsteht der Klinikneubau, der auf vier Etagen ca. 3.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche für rund 200 Wissenschaftler sowie forschende Ärzte bereithält. Mit dem „Operationssaal der Zukunft“, einem besonderen Forschungsbereich, in dem Instrumente und Geräte digital vernetzt werden, stehen dem Krebspatienten im NCT Dresden die neuesten Behandlungsmethoden zur Verfügung. Wissenschaftler gewinnen hier wichtige Erkenntnisse aus den Daten zur Entwicklung computer- und robotergestützter

Assistenzsysteme für die Krebschirurgie. Neben diesem Experimental-OP verfügt das Gebäude über einen Bereich mit bildgebenden Verfahren, eine Tagesklinik sowie einen Forschungsbereich mit S1- und S2-Laboren und eine Tierhaltung.

Die ZWP Ingenieur-AG hat das Architekturbüro wörner traxler richter im Hinblick auf das Konzept der technischen Gebäudeausrüstung unterstützt. Die Ver- und Entsorgung stammt aus den Netzen des Universitätsklinikums Dresden mit ca. 500 kW Wärme, 700 kW Kälte, 50.000 m<sup>3</sup>/h Zu- und Abluft sowie 800 kVA.

© Visualisierung: wörner traxler richter |  
Beleuchtungskonzept: ZWP Ingenieur-AG



Beleuchtungskonzept



Beleuchtungskonzept



Gebäudeansicht

## Hamburg Heights

### Neubau einer Hotel-, Büro- und Wohnanlage

**Leistungen:** Planung (Leistungsphase 1 bis 5), Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Raumluftechnik, Kältetechnik, Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Gebäudeautomation

**Auftraggeber:** HOCHTIEF Building GmbH, Berlin

**Architekt:** MPP Meding Plan + Projekt GmbH, Hamburg (Height 3),  
Winking Froh Architekten GmbH, Hamburg (Tiefgarage)

Auf dem als Spiegel-Insel bekannt gewordenen Hamburger Areal zwischen der Willy-Brandt-Straße im Norden, dem Dovenfleet und dem Zollkanal im Süden und der Brandstwierte im Westen stehen zwei denkmalgeschützte Bürohochhäuser des Hamburger Architekten Werner Kallmorgen. Das erste entstand 1967 für IBM und ist zum Unternehmen passend als Hollerith-Lochkarte gestaltet. Das zweite stammt aus dem Jahr 1969 und wurde nach Bauhaus-Art für DER SPIEGEL errichtet. Im Jahr 2011 bezog der Verlag sein neues Domizil in der Hafencity – seither standen die Hochhäuser, mittlerweile verbunden durch Flachbauten mit Empfangsbereich und Kantine, leer.

HOCHTIEF plant und baut auf dem ca. 7.700 m<sup>2</sup> großen Areal ein neues Stadtquartier – die Hamburg Heights. Dafür sollen zunächst die beiden unter Denkmalschutz stehenden Hochhäuser saniert und in heutigen Standard versetzt werden. Neben dem Schwerpunkt Büronutzung soll in den Hochhäusern auch Platz für andere Nutzungsarten wie Gastronomie oder Einzelhandel geschaffen werden. Height 1 (das ehemalige SPIEGEL-Gebäude) ist komplett vermietet und verkauft. Darüber hinaus sollen auch neue Bürohäuser entstehen, die

das vorhandene Ensemble sinnvoll und stilvoller ergänzen. Neben einem Adina Apartment Hotel (Height 3), das bereits verkauft ist, sollen ein Wohnhaus (Height 5) sowie ein weiteres Gebäude für Hotel- oder Büronutzung (Height 4) entstehen. Auf dem gesamten Grundstück ist eine Tiefgarage geplant, die von der Straße Dovenfleet erschlossen werden soll.



Vogelperspektive



Gebäudeansicht

## First Q: A network of expertise in engineering and consultancy throughout Europe

Die ZWP Ingenieur-AG ist seit 2016 Mitglied des First Q Networks. Das Netzwerk bündelt die Kompetenzen und Erfahrungen verschiedenster Ingenieurfirmen in ganz Europa. Mitglieder von First Q kommen unter anderem aus Irland, Spanien, Finnland, Schweden, Italien, der Niederlande und Frankreich. Das Ziel des First Q Network ist die Förderung des Erfahrungsaustausches um die Beratungsleistungen rund um das Thema Ingenieurwesen und Technische Gebäudeausrüstung zu optimieren.

Im Rahmen dieses Austausches fanden 2017 zwei Experten-Meetings in Köln und in London statt.

Am 24. März 2017 waren die Mitglieder des First Q-Netzwerkes zu Gast bei der ZWP Ingenieur-AG in Köln. Im Fokus des Meetings stand der Austausch von Informationen rund um das Thema des nachhaltigen Bauens, insbesondere Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden, Klimaneutralität, Simulationen sowie BIM.

Am 14. September 2017 fand das First Q Experten-Meeting „Smart Building“ in London statt, an dem Mitarbeiter der ZWP Ingenieur-AG teilgenommen haben. In der internationalen Runde wurde intensiv über die Bedeutung von „Smart Building“ im Europäischen Kontext diskutiert. Innerhalb der vielen Facetten

des „Smart Building“ wurden unter anderem folgende Bereiche näher besprochen: Die Bedienung mit Smart Devices (z.B. Mobiltelefone, Tablet, automatische Nutzererkennung), die Gebäudeintelligenz in Bezug auf Energieverbräuche, sowie auch das Monitoring des Nutzerkomforts. Dabei hatten die Büros der Mitgliedsländer zum Teil sehr verschiedene Ansätze und Kundenanforderungen. Des Weiteren stand das präsenzorientierte Flächenmanagement und das flexible Reagieren der Haustechnik darauf als eines der Zukunftsthemen im Fokus des Experten-Meetings.

Weitere Informationen:  
[www.firstqnet.com](http://www.firstqnet.com)



First Q Meeting in Köln, März 2017



First Q Meeting in London, September 2017

## Herausgeber

ZWP Ingenieur-AG | Zentrale  
An der Münze 12-18  
D-50668 Köln

2017 © Konzept | Gestaltung: ZWP Ingenieur-AG

© Fotos Cover: format 2d, Bingen am Rhein

© Fotos: ZWP Ingenieur-AG (S. Feld) sowie weitere benannte Fotografen

Telefon: +49 221 973182 - 0  
Telefax: +49 221 973182 - 40  
E-Mail: koeln@zwp.de

Registergericht Köln HRB 67209  
Vorstand: Mirjam Borowietz, Hans-Joachim Kloth, Christoph Zibell

## Haftungsausschluss:

Trotz sorgfältiger Kontrolle aller Inhalte sind Fehler nicht auszuschließen.  
Haftungsansprüche gegen uns, die durch die Nutzung der dargestellten  
Informationen verursacht wurden, sind daher grundsätzlich ausgeschlossen.

## ZWP Ingenieur-AG

**Niederlassung Berlin**  
Bülowstraße 66, Aufgang D3  
D-10783 Berlin

Telefon: +49 30 755008 - 0  
Telefax: +49 30 755008 - 99

**Niederlassung Bochum**  
Massenbergstraße 15-17  
D-44787 Bochum

Telefon: +49 234 96423 - 0  
Telefax: +49 234 96423 - 40

**Niederlassung Dresden**  
August-Bebel-Straße 23  
D-01219 Dresden

Telefon: +49 351 47372 - 0  
Telefax: +49 351 47372 - 50

**Niederlassung Hamburg**  
Am Born 19  
D-22765 Hamburg

Telefon: +49 40 2981264 - 0  
Telefax: +49 40 2981264 - 40

**Niederlassung Köln | Zentrale**  
An der Münze 12-18  
D-50668 Köln

Telefon: +49 221 973182 - 0  
Telefax: +49 221 973182 - 40

**Niederlassung international**  
An der Münze 12-18  
D-50668 Köln

Telefon: +49 221 973182 - 200  
Telefax: +49 221 973182 - 210

**Niederlassung Innovation**  
An der Münze 12-18  
D-50668 Köln

Telefon: +49 221 973182 - 0  
Telefax: +49 221 973182 - 40

**Niederlassung München**  
Dessauerstraße 15  
D-80992 München

Telefon: +49 89 121121 - 0  
Telefax: +49 89 121121 - 40

**Niederlassung Stuttgart**  
Gropiusplatz 10  
D-70563 Stuttgart

Telefon: +49 711 72570 - 0  
Telefax: +49 711 72570 - 10

**Niederlassung Wiesbaden**  
Hagenauer Straße 53  
D-65203 Wiesbaden

Telefon: +49 611 33444 - 7  
Telefax: +49 611 33444 - 80

[www.zwp.de](http://www.zwp.de)