



**Bauen ist für uns mehr als das Planen, das Graben,
das Transportieren, das Errichten.**

»In dem Moment, wenn ich mit dem Zug in Hamburg einfahre – vom Hauptbahnhof über die Alster, links der Jungfernstieg, rechts die Außenalster – da geht immer mein Herz auf.«

JAN DELAY
MUSIKER

-  4 MIN. → ELBTOWER ENTFERNUNG BIS ELBTOWER
-  S- UND U-BAHN
-  4 BUNDESTRASSE
-  A1 ANSCHLUSS AUTOBAHN
-  FÄHRE
-  WELTKULTURERBE
-  RESTAURANT
-  GRÜNANLAGE



Das Energiekonzept des Elbtowers: Wie moderne (Hoch)Häuser im Betrieb CO2-neutral werden.

Im Kontext zur Planungszeit und dem Stand der Digitalisierung

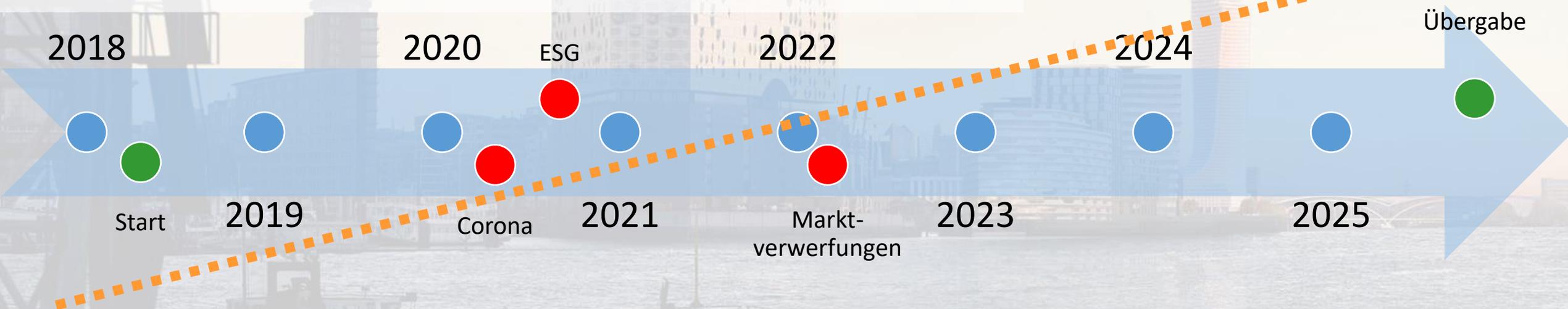


Anspruch und Umfeld

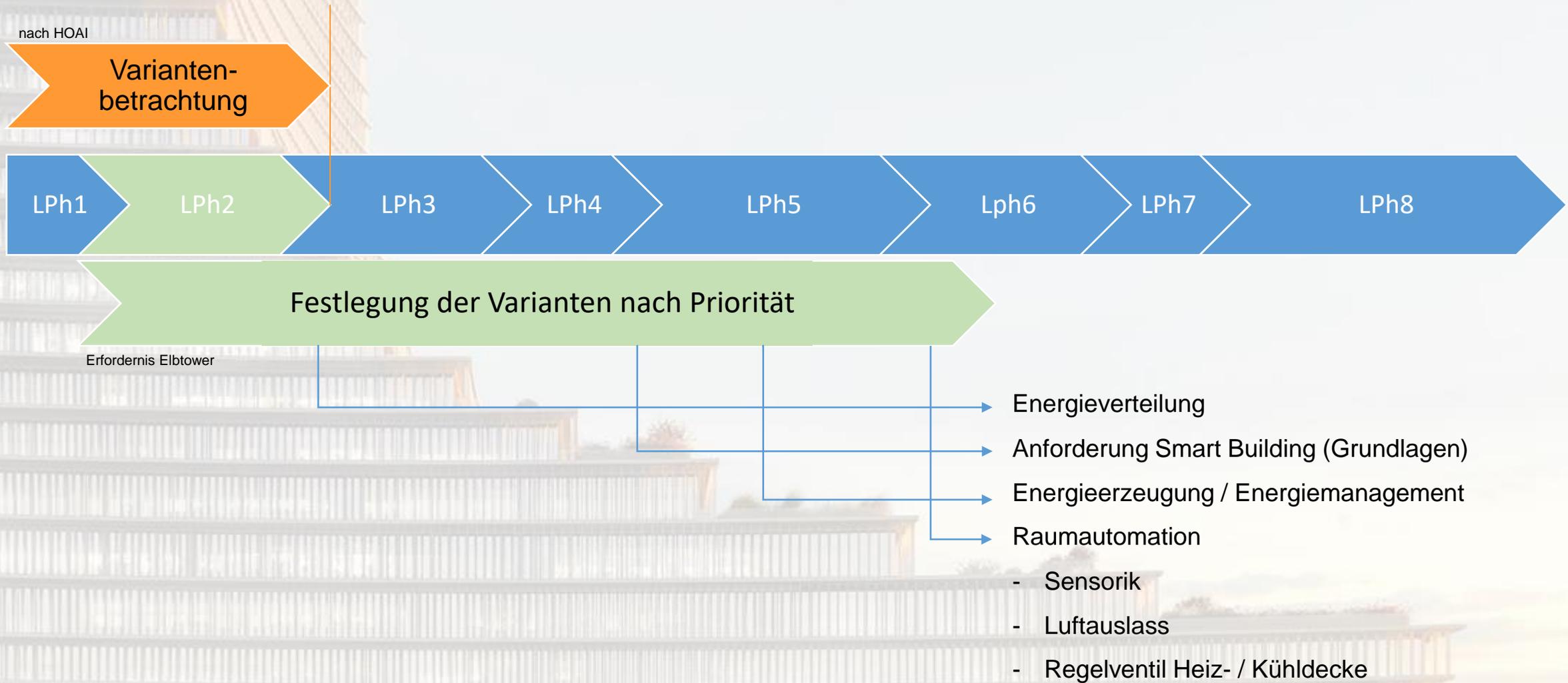
- ➔ Eines der modernsten und nachhaltigsten Gebäude der Welt planen!
- ➔ CO2-freier Betrieb durch intelligentes Energiekonzept!
- ➔ Einbinden der Mieter bei der Gesamtkonzeption!



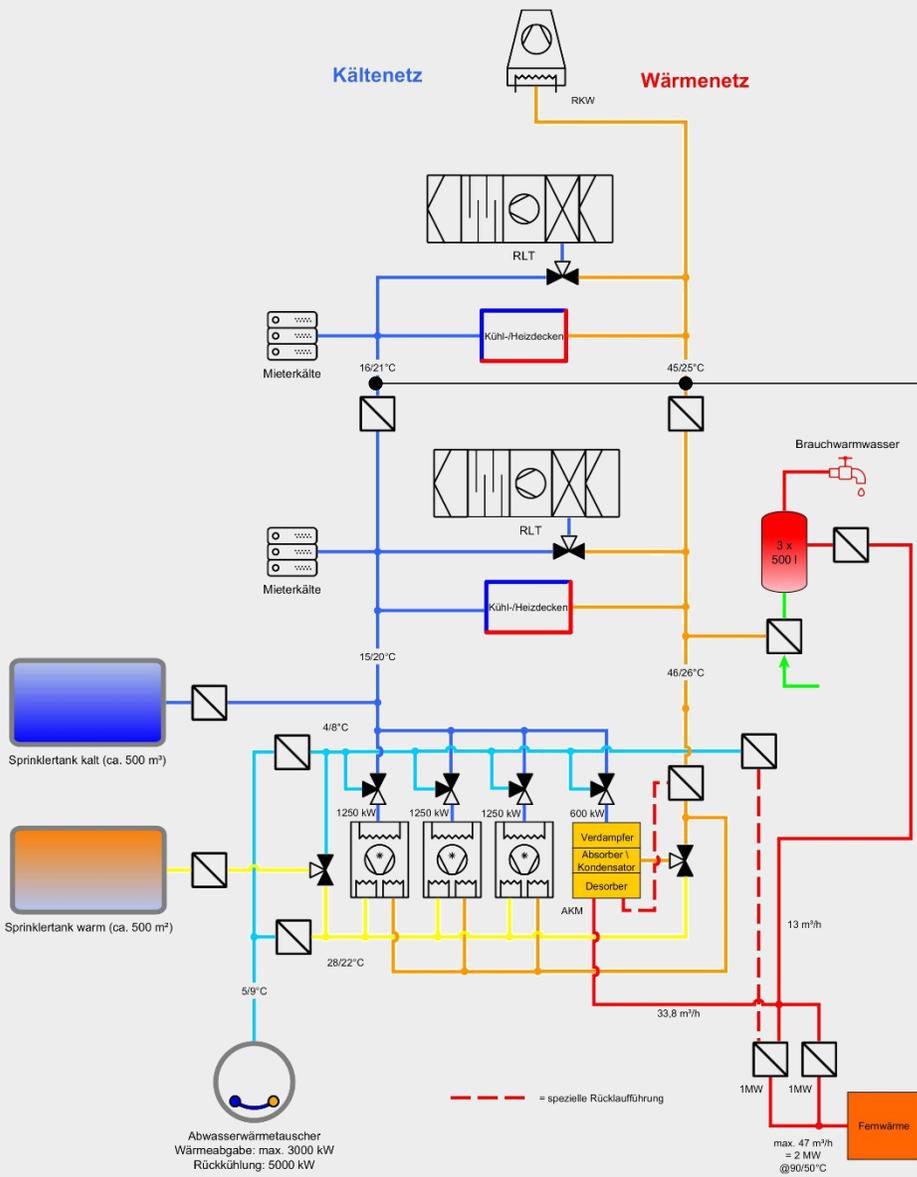
Planung - Gestern für Morgen und Übermorgen



Planung - Gestern für Morgen und Übermorgen



Wärme- und Kälteverteilung



LOW-EX

Reduktion der Verteilungsverluste

Bedarfs – und anforderungsgerechte Energieverteilung und Energiebereitstellung durch

niedrige Heizwassertemperaturen (< 40°C)

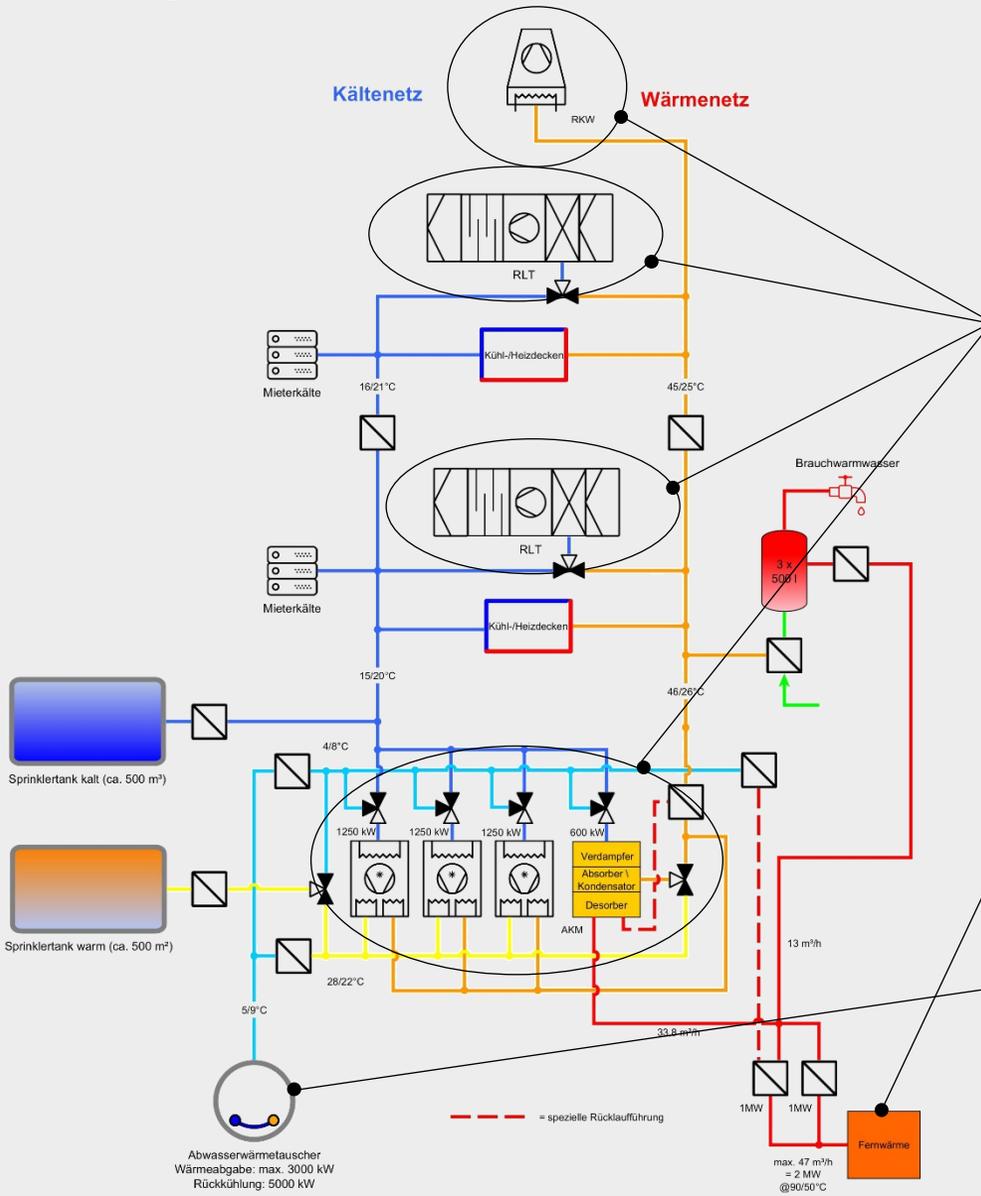
hohe Kaltwassertemperaturen (> 12°C)



INTELLIGENTES ENERGIEMANAGEMENT

Durch Vernetzung der Energieflüsse können Synergien bei der Wärme- oder Kälteerzeugung genutzt und Restenergie gespeichert werden.

Energiequellen Elbtower



Stromversorgung für alle elektrisch betriebenen Erzeugeranlagen 100% Ökostrom

Fernwärme CO2-neutral (Industrieabwärme)

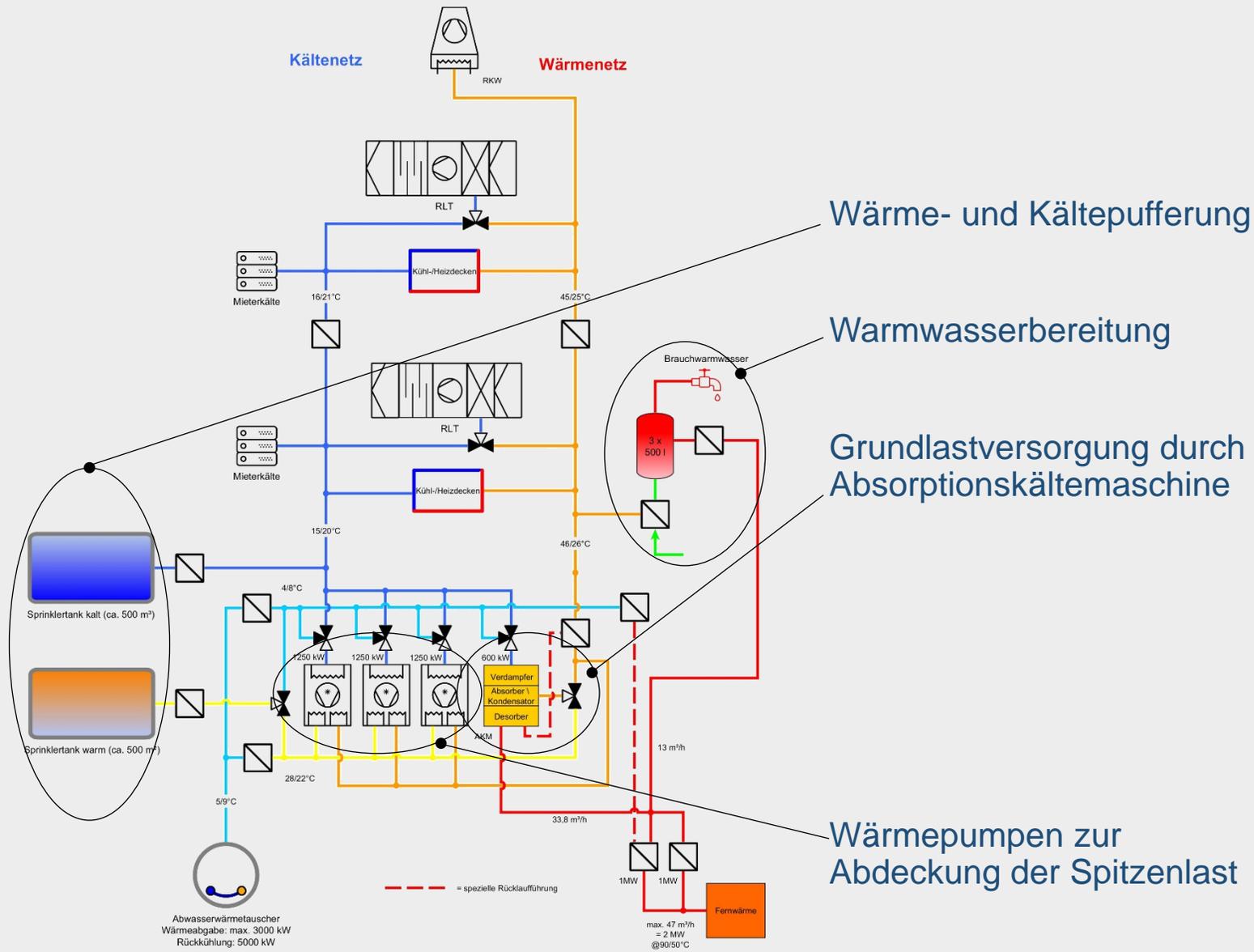
Abwasser CO2-neutral

100 % ÖKOSTROM
Der Elbtower bezieht für alle Mieter verbindlich Strom aus ausschließlich regenerativen Quellen.

ABWASSERWÄRME
Abwasserwärme wird für die Klimatisierung genutzt: Im Sommer wird überschüssige Wärme abgeführt, im Winter wird zusätzliche Wärme zugeführt

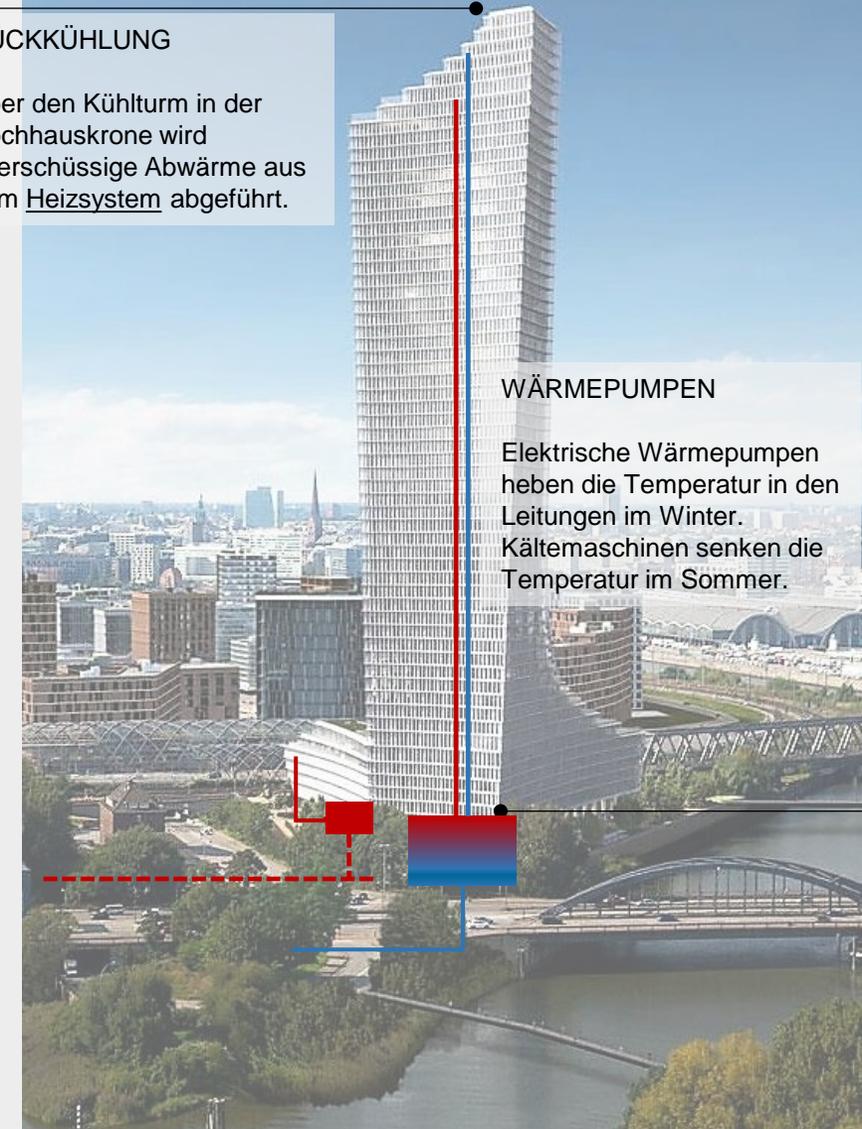


Wärme- und Kälteenergieerzeugung



RÜCKKÜHLUNG

Über den Kühlturm in der Hochhauskrone wird überschüssige Abwärme aus dem Heizsystem abgeführt.

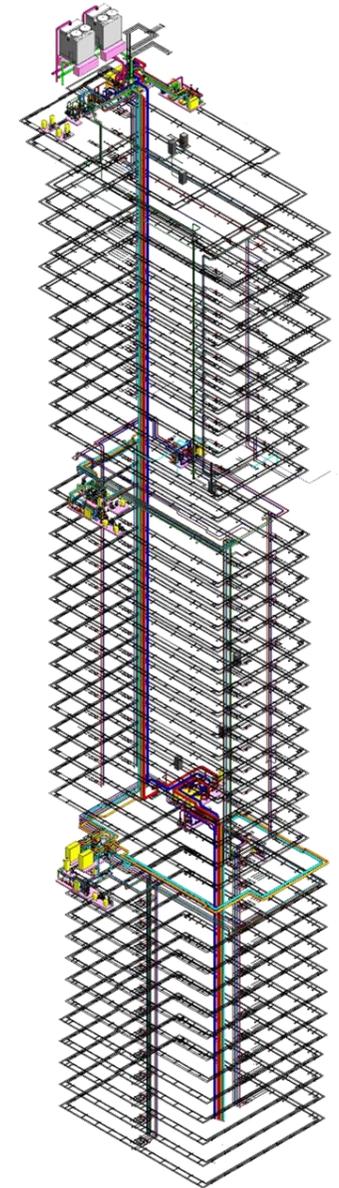
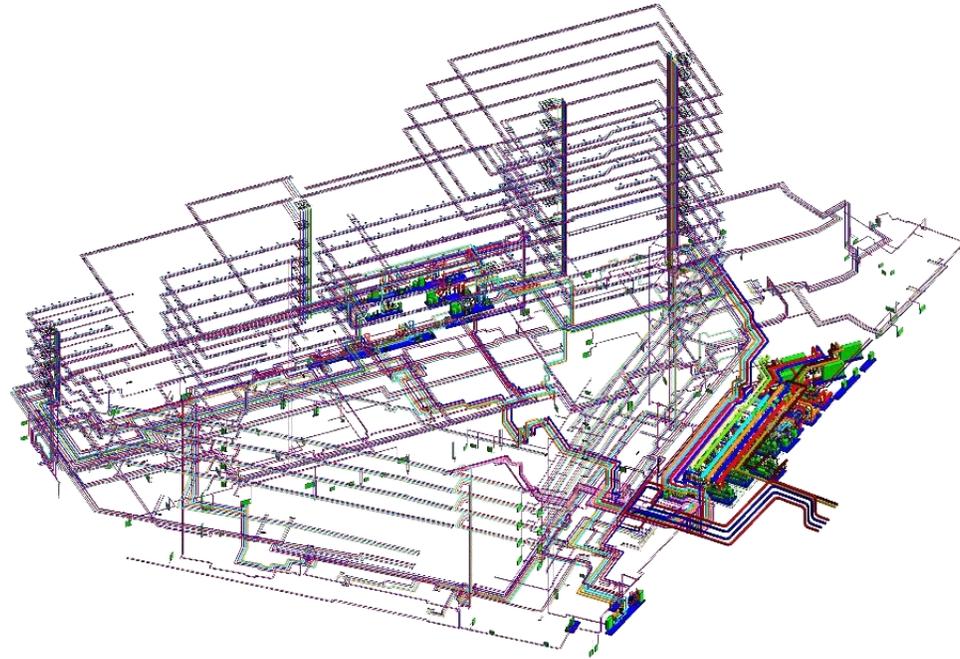


WÄRMEPUMPEN

Elektrische Wärmepumpen heben die Temperatur in den Leitungen im Winter. Kältemaschinen senken die Temperatur im Sommer.

Wärme- und Kälteversorgung

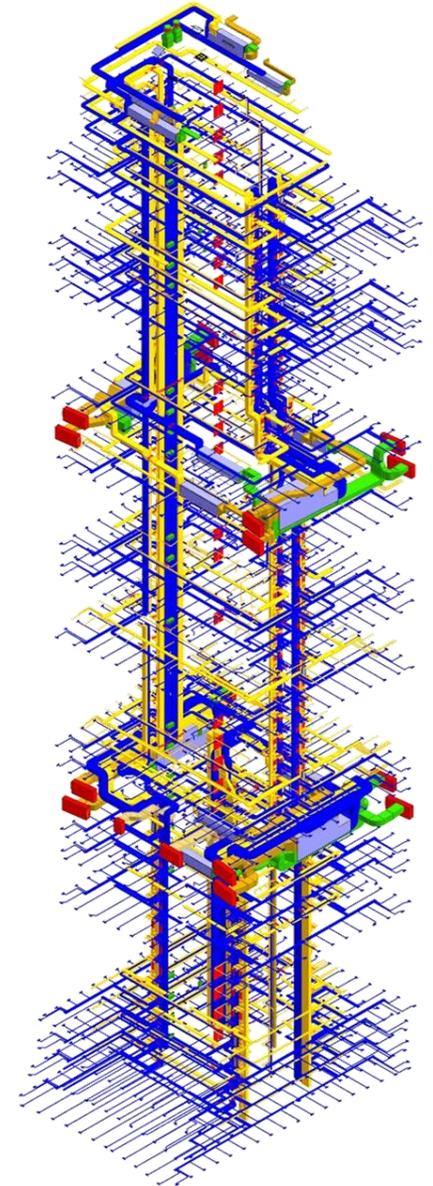
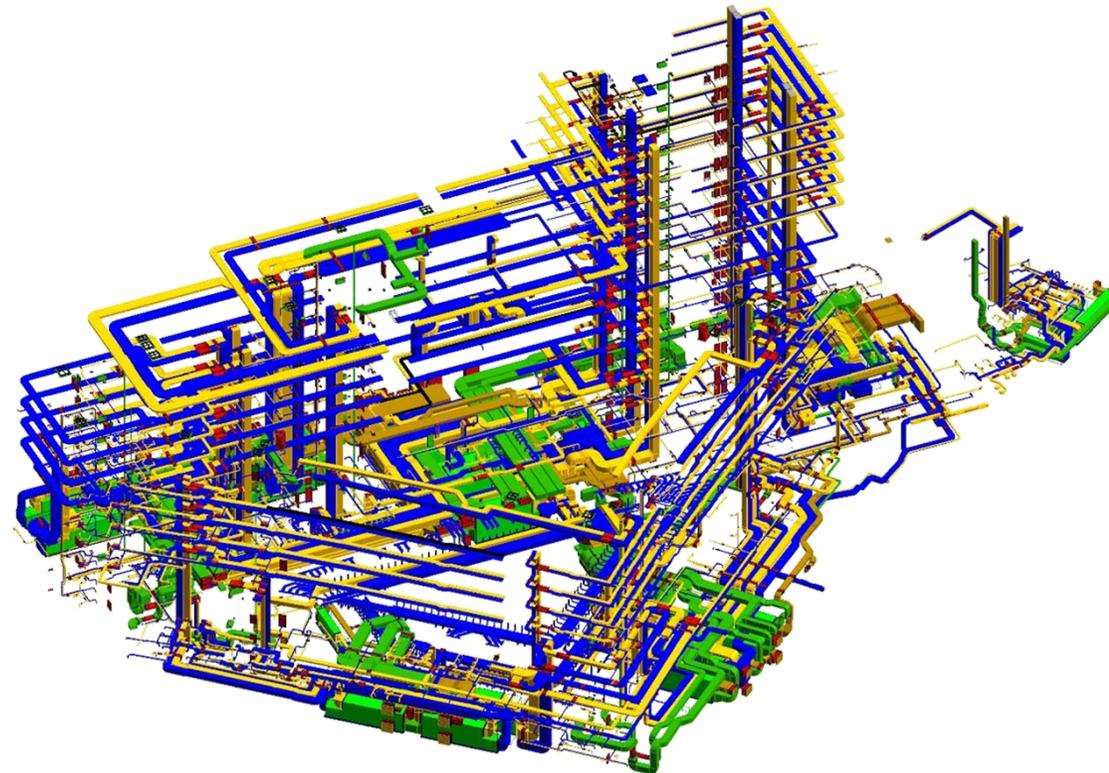
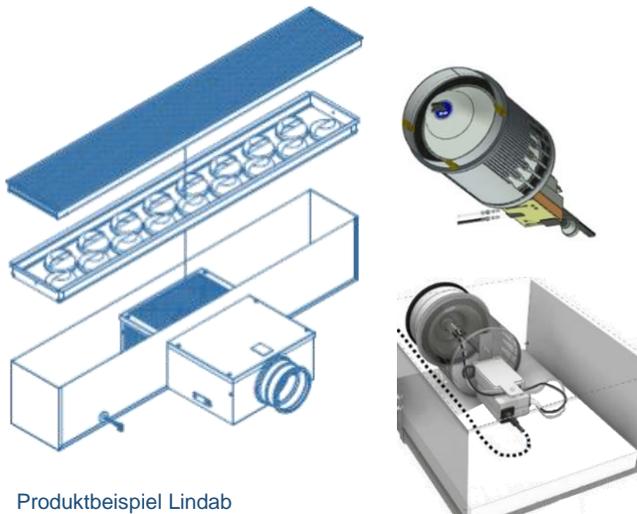
- 1 x 600 kW Absorptionskältemaschine
- 3 x ca. 1.250 / 1.500 kW Wärmepumpe mit 2 Kondensatoren (bivalenter Betrieb)
- 1 ca. 2.500 / 3.000 kW Abwasserwärmeübertrager als Wärmequelle bzw. Wärmesenke
- 2 x Sprinklertank als Wärme- und Kältespeicher (Speicherleistung je ca. 1.000 kW)
- 2 x 1.300 kW Kühlturm
2 x 500 kW freie Kühlung
- 600 kW Fernwärme (zur Warmwasserbereitung)
- 2 x 1.000 kW Fernwärme (zur Spitzenlastabdeckung)
- Versorgung von Heiz- und Kühldecke
- Fußbodenheizung/ -kühlung
- Umluftkühl/ -heizgeräte Hotel
- Versorgung der RLT-Anlagen
- Versorgung von Mieterkühlung
- allgemeine statische Heizsysteme
- Heizung für Fassadenreinigung



Raumluftechnische Anlagen

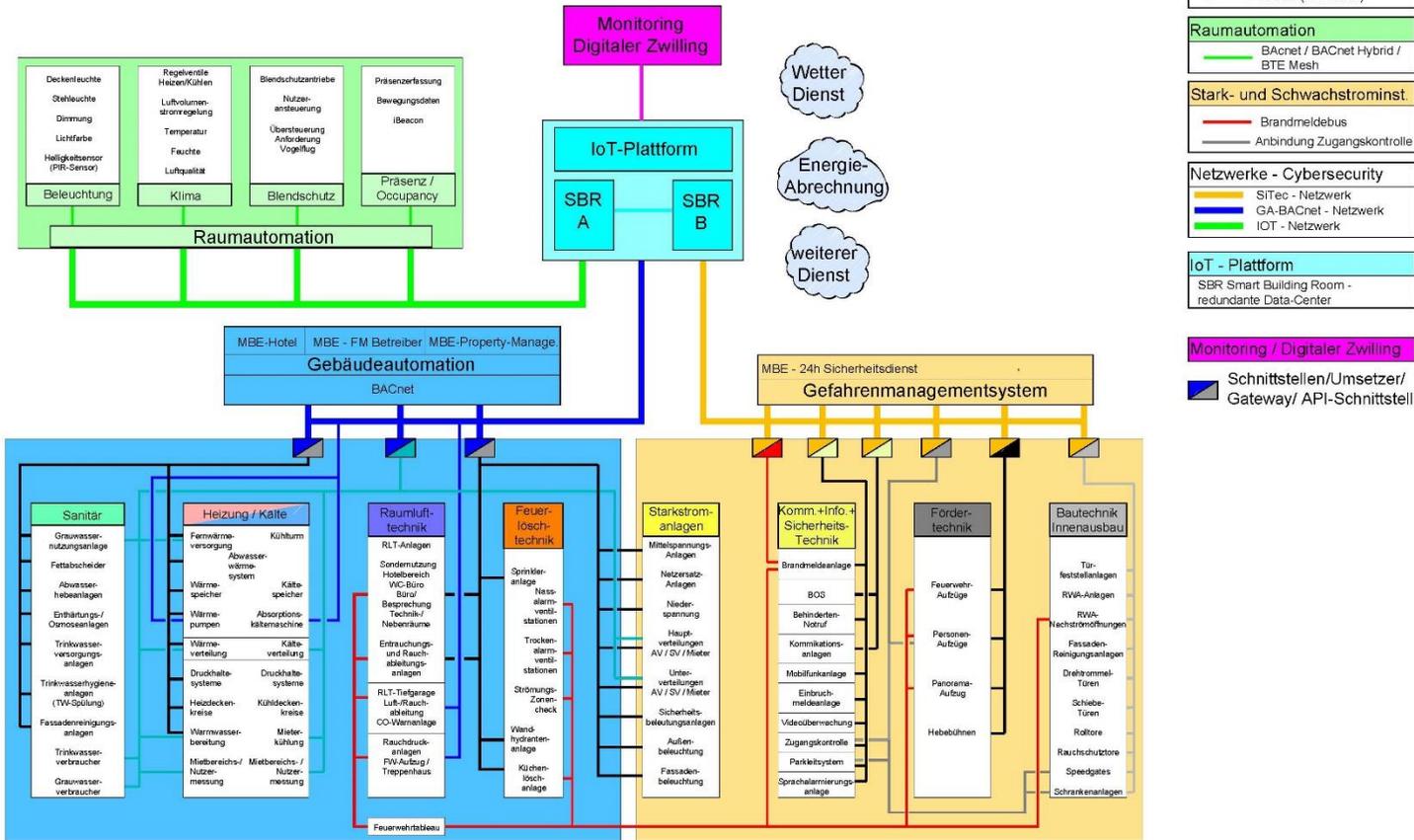
- 41 RLT Geräte mit 580.000 m³/h
 - 6 Abluftanlagen / Entrauchungsventilatoren 105.000 m³/h
 - 4 Garagenentlüftungen mit 200.000 m³/h
 - RDA Anlagen mit 660.000 m³/h
-
- Einsparung der Verteilungsenergie in der Raumluftechnik durch Druckregelung am Schachtaustritt
 - Luftauslass „Elbtower“

- Raumluftechnische Zentralgeräte Hochleistung - KVS Systeme mit einem Wirkungsgrad bis zu $\eta_t \leq 92\%$ durch Integration einer reversiblen Wärmepumpe



Gebäudeautomation & Smart Building

Funktionszuordnung und Informationsflussdiagramm



- Gewerke / LV - Zuordnung**
- Gebäudeautomation**
 - M-Bus (Zählerbus)
 - Raumautomation**
 - BACnet / BACnet Hybrid / BTE Mesh
 - Stark- und Schwachstrominst.**
 - Brandmeldebus
 - Anbindung Zugangskontrolle
 - Netzwerke - Cybersecurity**
 - SITec - Netzwerk
 - GA-BACnet - Netzwerk
 - IOT - Netzwerk
 - IoT - Plattform**
 - SBR Smart Building Room - redundante Data-Center
 - Monitoring / Digitaler Zwilling**
 - Schnittstellen/Umsetzer/ Gateway/ API-Schnittstelle



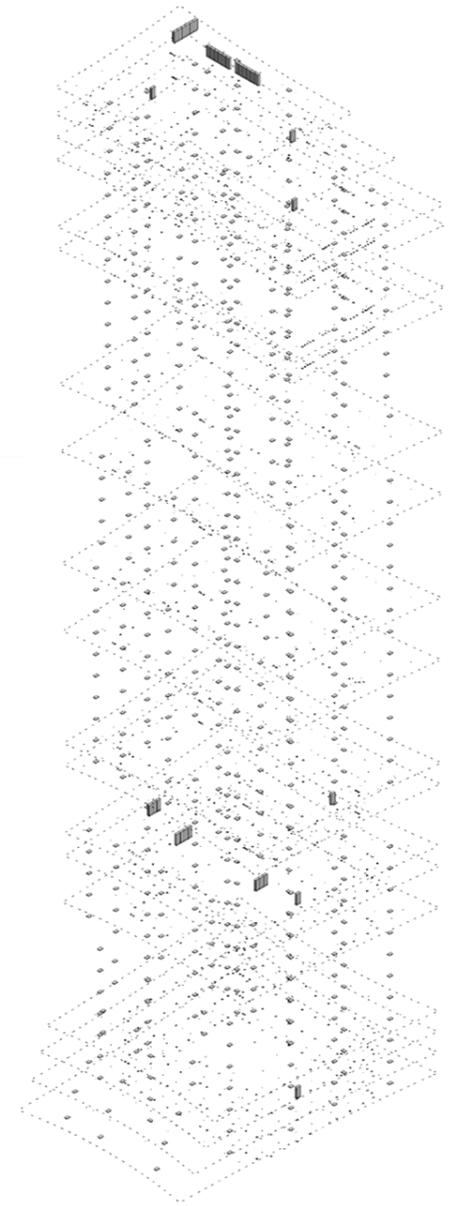
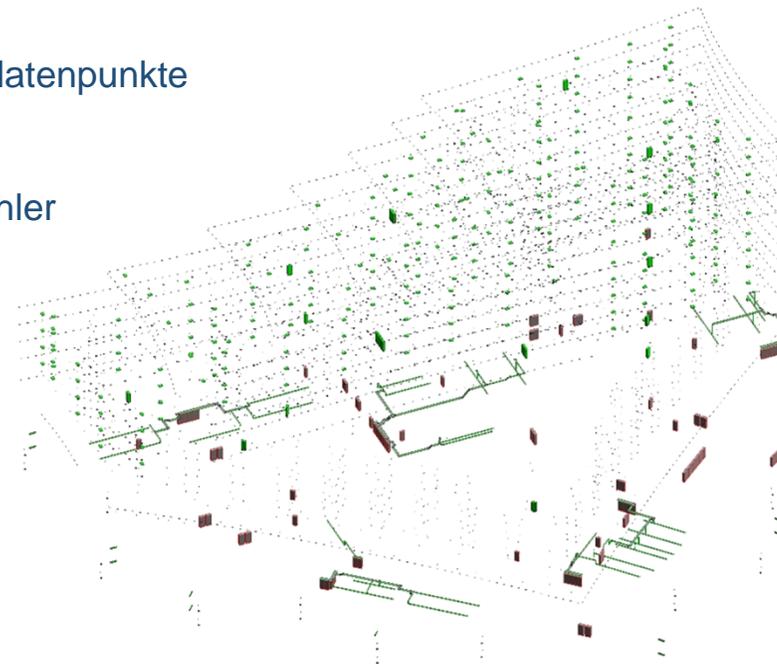
SBR A & B
Redundantes
Datennetzwerk.

Gebäudeautomation

- BACnet-Netzwerk (LWL, CAT7, CAT6)
- Einbindung von MOD-Bus, M-BUS, MQTT
- Management-Bedienplätze
- 28 Automationsschwerpunkte Technikzentralen
- 1 Feuerwehrbedientableau
- 29 Automationsschwerpunkte Geschossverteiler
- 8 Automationsschwerpunkte Mieterübergabe
- Anlagenautomation: ca. 12.000 Hardwaredatenpunkte
- Raumautomation: ca. 1.500 Räume
- Monitoring: ca. 600 potentielle Zähler

Ergänzt durch:

- Smart-Building Applikationen
- Plattform als digitalen Zwilling



Smart Building: Digitale Bewirtschaftung (UseCases, Stand 2022)

- Umsetzung geplant
- Vorhaltung vorhanden

MOBILITY
Parking, E-Charging

MARKTPLATZ
Verpflegung, Sport, Concierge

ACCESS
Türen, Fahrstuhl,
Schließfächer, Pakete

CYBERSECURITY
Hardware, Netzwerk,
Protokolle, DVSGO

VERWALTUNG
Incident Management,
Instandhaltung

DATA MANAGEMENT
Analytics, Reporting

SMART BUILDING

NACHHALTIGKEIT
Energieeffizienz,
Energiemonitoring

COMMUNITY
Chat, Newsfeed,
Events

WORKPLACE
Tische, Räume,
Covid, Besuch

Raumautomation - Elbtower

Wärme- und Kälteverbraucher

Bedarfsgerechte Temperaturregelung über Temperatur- und Präsenzerfassung mit Kontrolle des erforderlichen Energievolumenstroms (6-Wegeventil mit Ultraschallvolumenstrommessung)

Sensorik

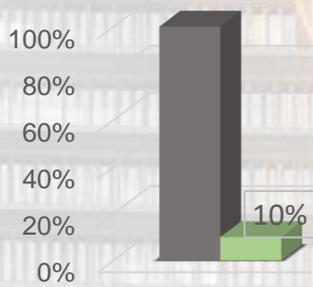
Einsatz von Multisensoren für Temperatur, Feuchte, Luftqualität CO2, Helligkeit und Bewegung mit zusätzlicher Beacon-Funktion

Raumlüftung

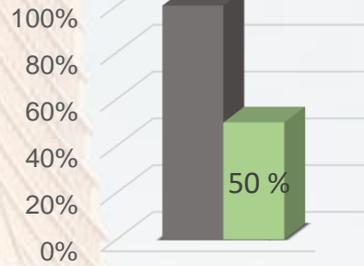
Bedarfsgerechte Frischluftversorgung durch CO2-Messung und für den Elbtower entwickelte volumenvARIABLE Quellaftauslässe mit geringstem Vordruck und akustisch höchstem Komfort

Digitalisierung in den Planungsphasen

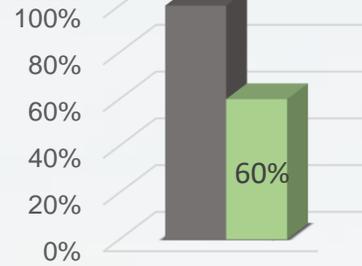
■ aktueller Stand



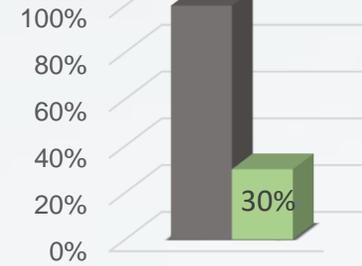
Lph 1 + 2



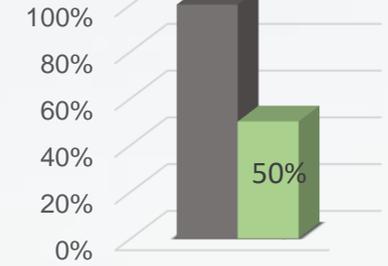
Lph 3 + 4



Lph 5



Lph 6 + 7



Lph 8

Lph1

Lph2

Lph3

Lph4

Lph5

Lph6

Lph7

Lph8

???

3D - Modelbasiertes Planen aller Gewerke bildet die Grundlage für BIM in mehreren gewerke-orientierten Teilmodellen

Die Datenkonsistenz ermöglicht eine spätere Nutzung für den weiteren Betrieb

3D - Modelbasiertes Planen aller Gewerke bildet die Grundlage für BIM in mehreren gewerke-orientierten Teilmodellen

Die Datenkonsistenz ermöglicht eine spätere Nutzung für den weiteren Betrieb

5D – Materialmengen wurden auf Modelbasis ermittelt und teilweise in das AVA-Programm übertragen

Bautagebücher

Mängelmanagement & Behebung

Zustandskontrolle, ggf. Beweissicherung und Nachforderungsmanagement

Digitale Inbetriebnahme

4D - Modell um zeitbasierte Informationen ergänzt, präzisiert die Projektlaufzeit und Bauablaufplanung

Impressum

Herausgeber

TKD² GmbH / TechDesign GmbH

Kennedyallee 94

60596 Frankfurt am Main

Tel.: 069/ 63 15 70-0

Februar 2023

SIGNA



Transsolar KlimaEngineering

