

# Neubau Flugfeldklinikum



Klinikverbund  
Südwest



## Planungs- und Bauausschuss

Böblingen, 10. Mai 2022

## TOP 2 öffentlich: Vorstellung Planung Technische Gebäudeausrüstung

Andreas Kuhnle, Kenan Kaya



RENTSCHLER UND RIEDESSER  
Ingenieurgesellschaft mbH für Technik im Bau





## Einführung

Übergeordnete Ziele

Sanitär/Medizinische Gase

Heizung/Lüftung/Kälte

Elektro & Digitalisierung

Zusammenfassung



## Gebäudeautomation

Wärme/Kälte

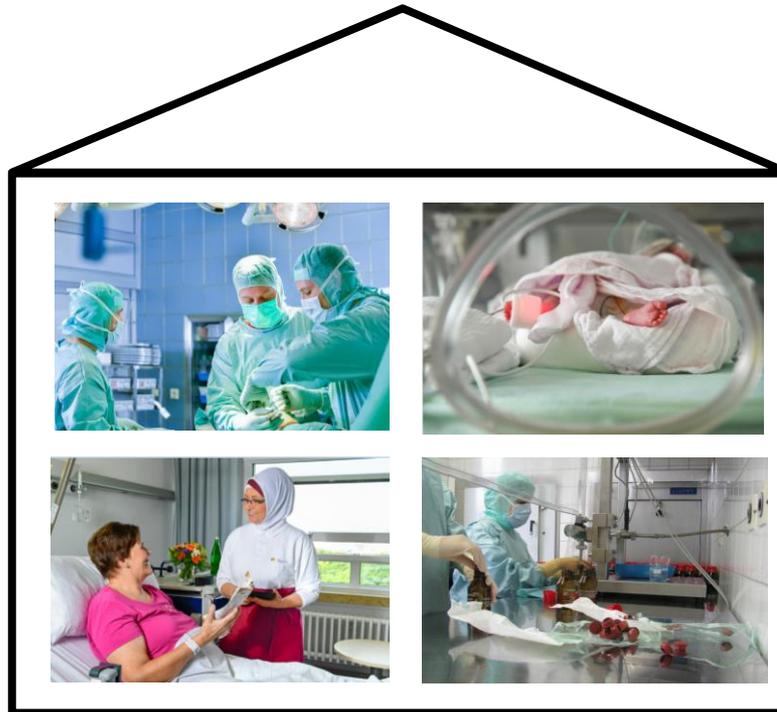
Luft

Strom

Wasser und  
Abwasser

Telefon- und  
Daten-  
leitungen

Medizinische  
Gase



+ sehr hohe Anforderungen an **Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Ausfallsicherheit, Brandschutz, Sicherheit** und **Flexibilität**



**Technische Ausrüstung (TGA)** liefert die Voraussetzungen, dass das Krankenhaus technisch einwandfrei funktioniert, und zwar

- **betriebs-/ ausfallsicher**
  - **flexibel und nachhaltig** für zukünftige Entwicklungen
  - **energieeffizient**
  - **wirtschaftlich**
- Planung erfolgt in enger Abstimmung mit dem **Technischen Gebäudebetrieb** der Kreiskliniken Böblingen



## Die TGA-Planung umfasst:

- Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen
  - Wärme- und Kälteversorgungsanlagen
  - Lufttechnische Anlagen
  - Starkstromanlagen
  - Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
  - Förderanlagen
  - Medizinische Gase
  - Feuerlöschanlagen
  - Gebäudeautomation
- insgesamt **28 Ausschreibungen in Höhe von 139 Mio. €** ( 36% der Prozent der Gesamtbaukosten im Projekt)



Technische Gebäudeausrüstung wird - wie das gesamte Flugfeldklinikum - mit der Planungsmethode **BIM (Building Information Modeling)** geplant

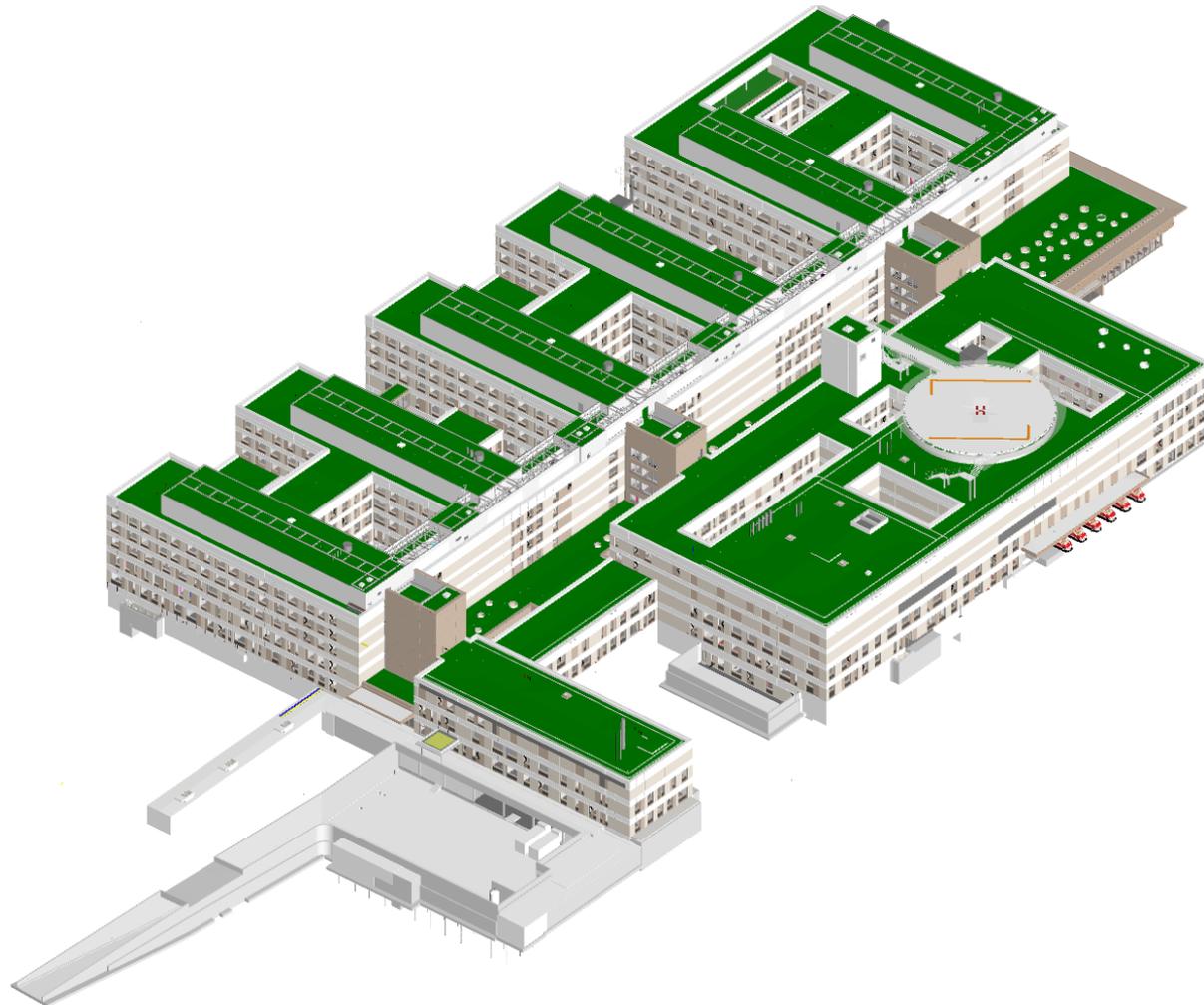
→ Erstellung des Gebäudes mit Ausstattung in 3D als Simulation des zu realisierenden Gebäudes

## Was heißt das?

- regelmäßige **Koordinationssitzungen** mit allen Planungsbeteiligten
- exakte Planung und **Maßgenauigkeit**
- hohe **Kostensicherheit** durch 3D-Modell-basierte Mengenermittlung
- **reibungsloser Bauablauf** durch exakte Planung

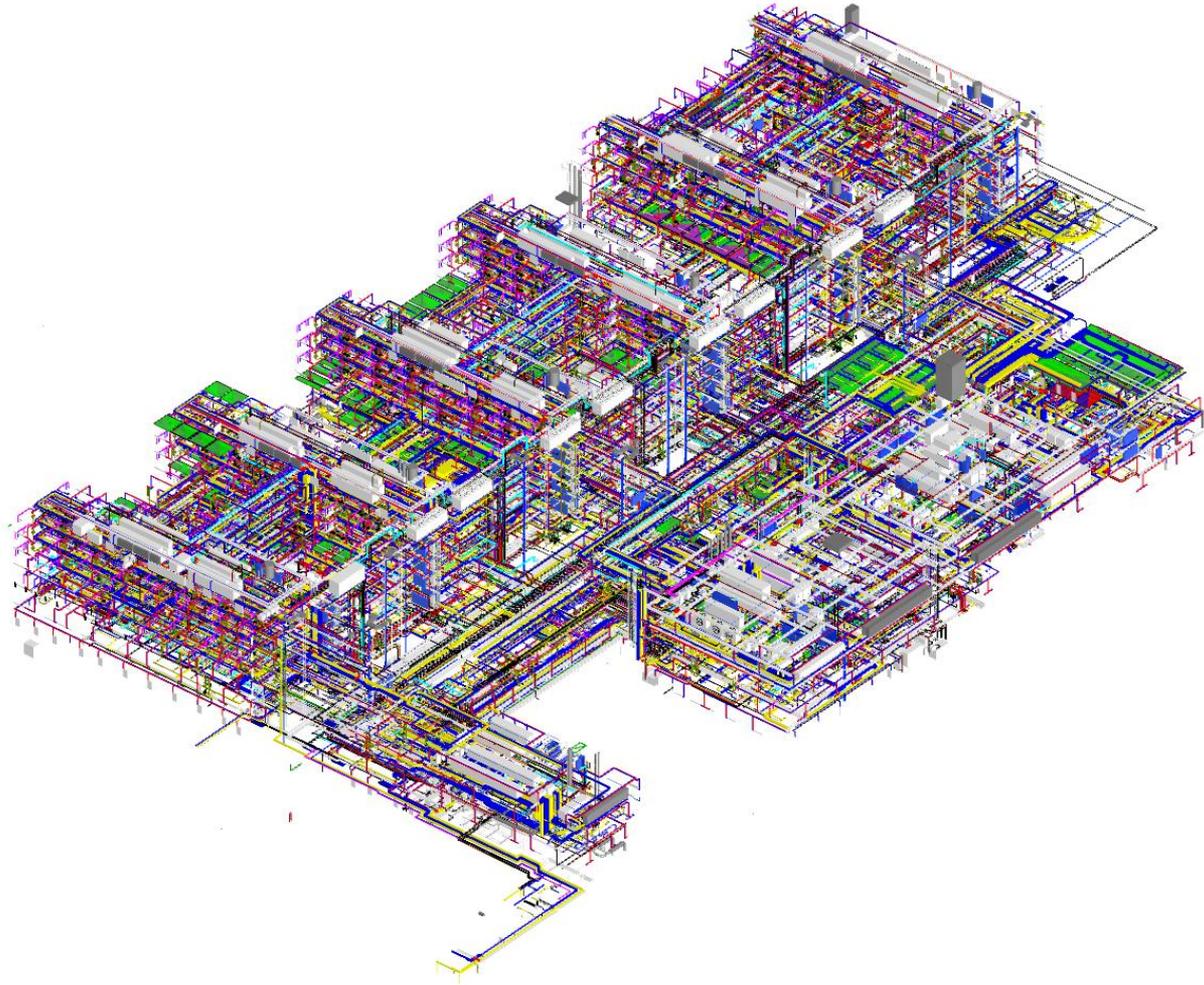


## Isometrie Gebäude- Hülle



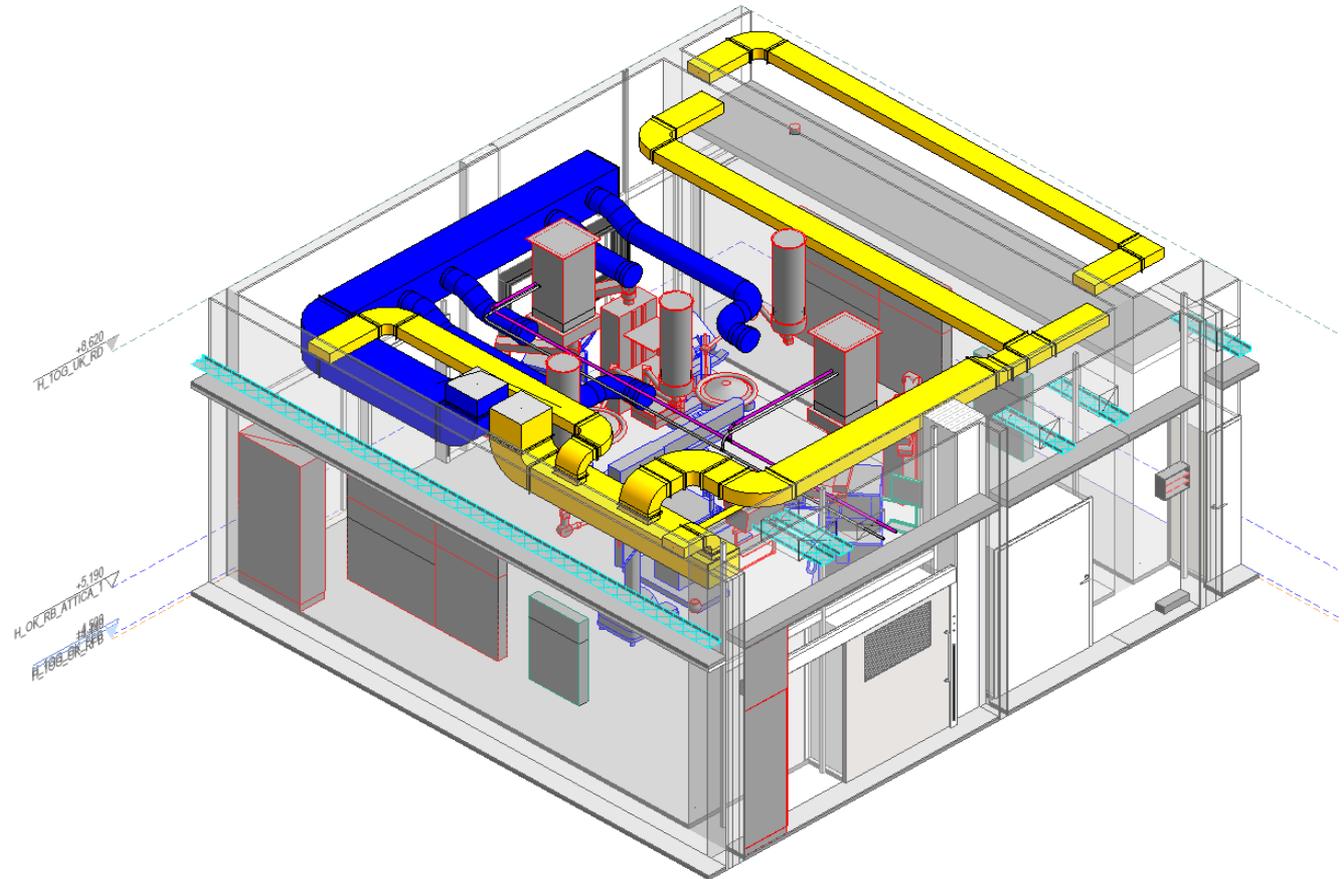


## Isometrie TGA- Gesamt- modell





## Isometrie OP-Bereich





	Wärme	Dampf	Kälte	Strom
<b>Klinikhauptgebäude</b>	6,6 MW	1,4 MW	4,1 MW	7,1 MW
<b>Leistung pro Bett</b>	9,5 kW	2,0 kW	5,9 kW	10,2 kW
<b>Entspricht der Versorgung von ...</b>				
<b>Einfamilienhäusern</b>	660	140		1.775
<b>Kühlschränken</b>			2.740	14.200



Einführung

## **Übergeordnete Ziele**

Sanitär/Medizinische Gase

Heizung/Lüftung/Kälte

Elektro & Digitalisierung

Zusammenfassung



## Betriebssicherheit

### Redundante/ ausfallsichere Energie- und Medienversorgung bei

- Trinkwasser
- Fernwärme
- Kälteerzeugung
- Stromversorgung vom EVU
- Notstromanlagen
- EDV, Digitalzentren

### Redundante Anlagen innerhalb der Medienverteilung bei

- Ringversorgung
- Lüftungs- und Klimaanlage bis zu 2 x 100%
- Versorgungspumpen bis zu 2 x 100%
- Stromverteilung
- Rechenzentrum
- Installations-Ringsysteme

## Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit

- **Energetisch optimierte** Anlagen
- **Sparsame** Verbrauchsstrukturen
- Hocheffiziente **Wärmerückgewinnungssysteme**
- Wärmeverbraucher auf niedrigstmöglichem Temperaturniveau
- Kälteverbraucher auf höchstmöglichem Temperaturniveau
- Erzeugung Wärme / elektrische Energie hauptsächlich mittels **Fernwärme und Netz-Strom**
- Einsatz von **Photovoltaik** zur Eigenstromnutzung als Vorhaltung
- Einsatz von Flächenheizsystemen zur Ausnutzung von Niedertemperaturerzeuger **Wärmepumpe**
- Gebäudehülle und Anlagen nach **neuester Energieverordnung GEG**

## Flexibilität und Erweiterbarkeit

- Vorhaltung für **zwei Reserve-Ops**
- Vorhaltung für **führerloses Transportsystem**
- Leerfläche für **Unit Dose**
- Platzvorhaltung für zus. Kältemaschine für Erweiterungsfläche Grünfuge West
- Erforderliche Trafoleistung für Erweiterungsfläche Grünfuge West berücksichtigt
- Technische Anlagen auf Erweiterungsfläche Grüne Fuge West ausgelegt
- Flächen für **alternative Energieversorgungskonzepte**, falls diese sich in Zukunft als wirtschaftlicher, ökologischer oder versorgungssicherer erweisen
- **Platzreserve** in Installations-schächten und Zentralen





Einführung

Übergeordnete Ziele

**Sanitär/Medizinische Gase**

Heizung/Lüftung/Kälte

Elektro & Digitalisierung

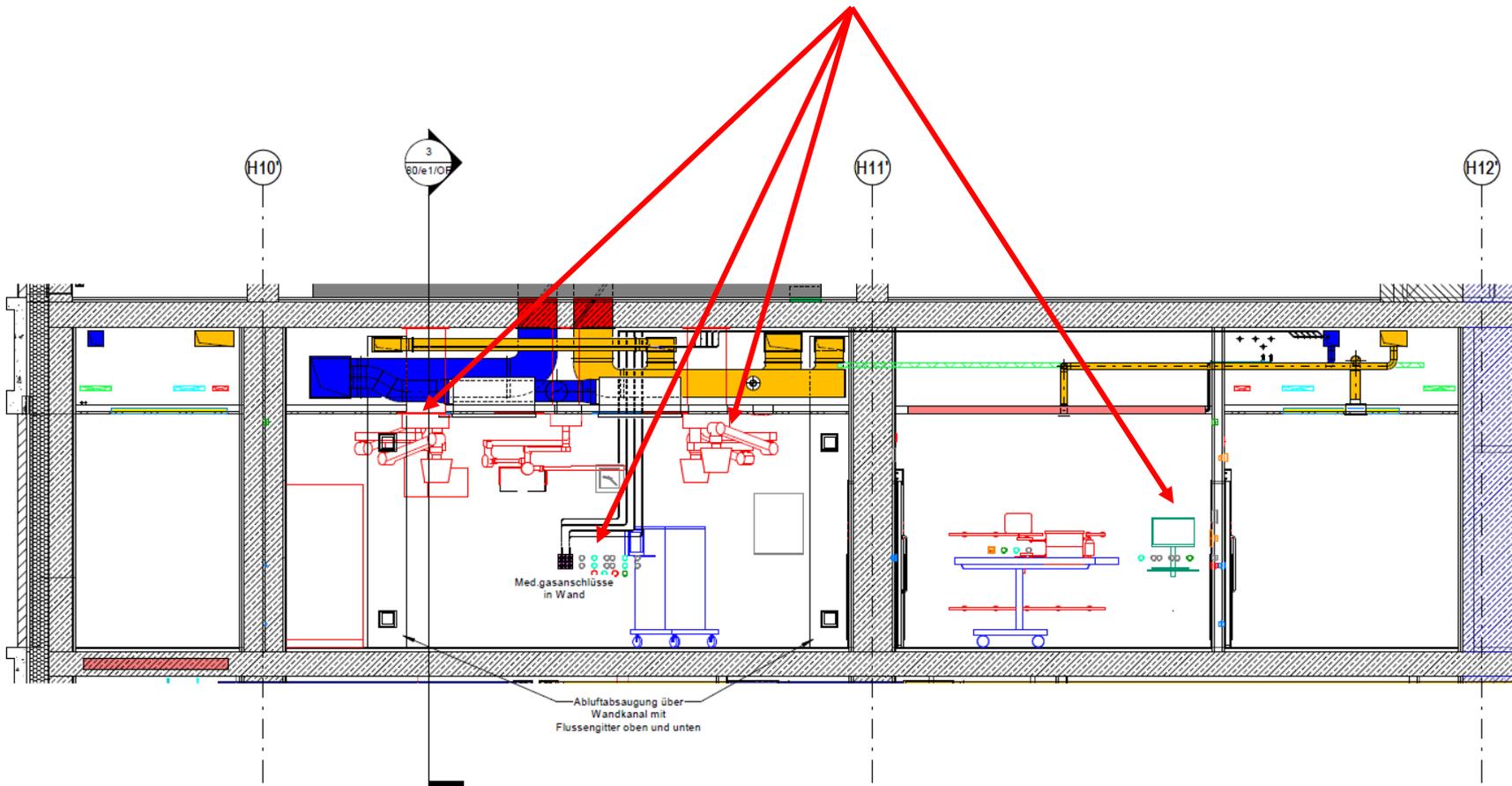
Zusammenfassung



2.820 St.	Sanitäre Einrichtungsgegenstände für Patienten und Personal
310 St.	Hospital-Einrichtungen wie z. B. Pflegearbeitskombinationen
80 km	Abwasserleitung
140 km	Wasserleitungen
5 St.	Wasseraufbereitungsanlagen für Sonder- und Reinstwasser für z. B. AEMP, Apotheke, Labor, Dialyse
9 St.	Redundante Anlagen für Medizinische Gase wie medizinische und technische Druckluft, Sauerstoff, CO2, Lachgas, Argon, Vakuum
44 km	Medizinische Gasleitungen
5.200 St.	Med.-Gas Entnahmedosen für z. B. Deckenversorgungseinheiten DVE in OP, ITS, IMC



## Beispiel OP-Bereich, Sauerstoff, med. Druckluftversorgung





Einführung

Übergeordnete Ziele

Sanitär/Medizinische Gase

**Heizung/Lüftung/Kälte**

Elektro & Digitalisierung

Zusammenfassung



### **Wärmeversorgung redundant**

- + Fernwärme
- + reversible Wärmepumpen/ Kältemaschinen zur Nutzung von Gebäudeabwärme

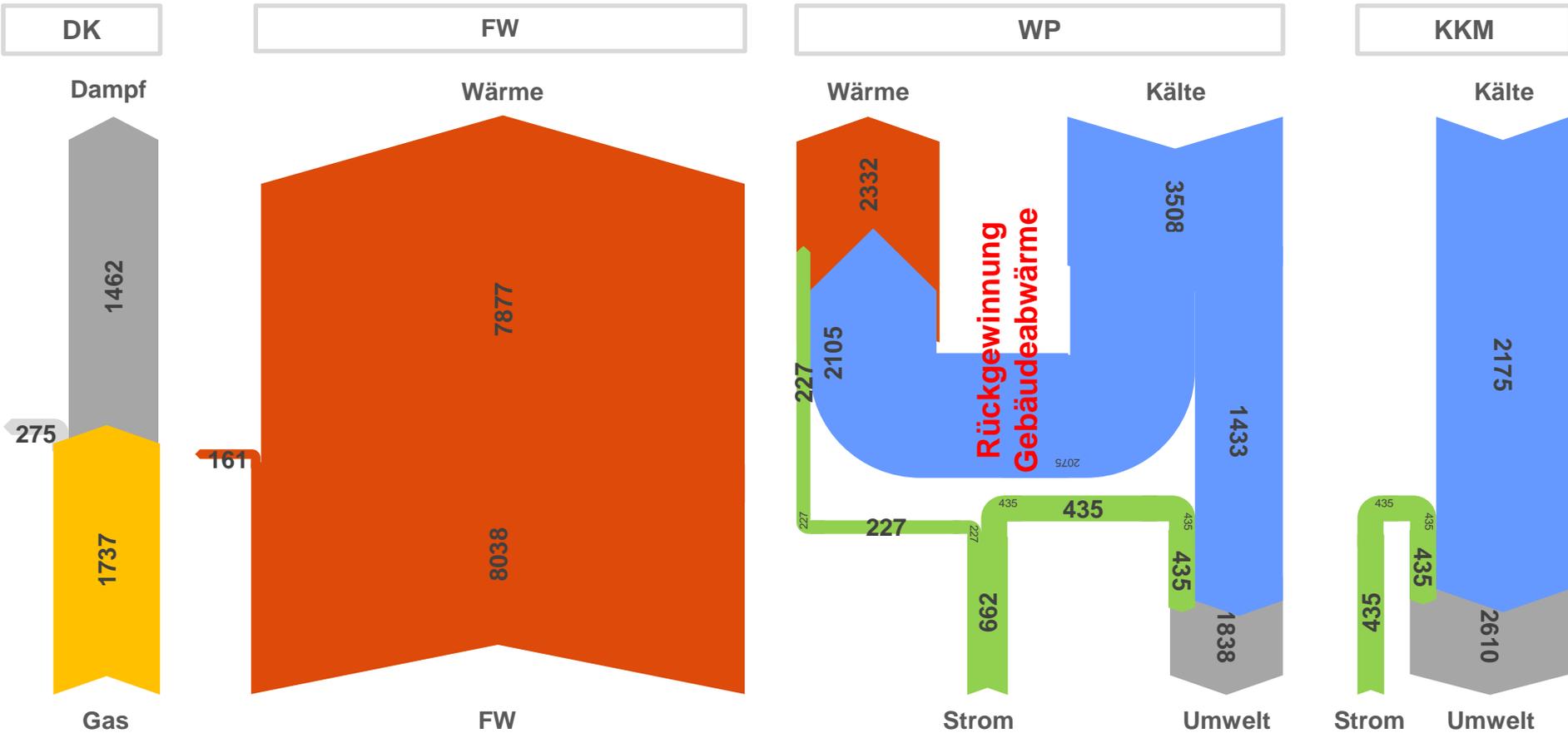
### **Kälteversorgung redundant**

- + Kältemaschinen für Kühlwasser
- + reversible Kältemaschinen/ Wärmepumpen

### **Dampfversorgung redundant**

- + Dampfkessel für Sterilverbraucher

# Versorgung Wärme / Dampf / Kälte Energiebilanz





2.700 St.	Heizkörper in allen Bereichen
2.400 m <sup>2</sup>	Fußbodenheizung/ -kühlung in der Magistrale
9.000 m <sup>2</sup>	Betonkernaktivierung in Dienst- und Pflegezimmern zur Nutzung der Niedertemperaturwärme aus WP und erhöhte Behaglichkeit
2,0 t / h	Dampf für Aufbereitung steriler Produkte wie medizin. Instrumente und Medikamente
3 St.	strombetriebene Kältemaschinen zur Kühlwassererzeugung für Gebäudeklimatik und Geräte Kühlwasser
2 St.	strombetriebene reversible Kompressions-Kältemaschinen/ Wärmepumpen zur kombinierten Kühl- und Heizwassererzeugung
140 St.	Raum-Umluftkühlgeräte, zum Großteil in Hygieneausführung, zur individuellen Raumtemperierung
1.200 m <sup>2</sup>	Kühldecken, z. B. in ITS und anderen thermisch belasteten Räumen mit Hygiene- und Behaglichkeitsanspruch



700.000 m <sup>3</sup> /h	Gesamtluftmenge in ...
11	Lüftungszentralen, den Versorgungsbereichen räumlich zugeordnet
57	Lüftungs- und Klimaanlage zur hygienischen Luftversorgung und Einhaltung geforderter Raumklimabedingungen
38	Einzel- und Sonderabluftanlagen
davon 40.000 m <sup>3</sup> /h	für Klimatisierung Apothekenbereich mit Reinraumbedingungen nach GMP-Richtlinie



Einführung

Übergeordnete Ziele

Sanitär/Medizinische Gase

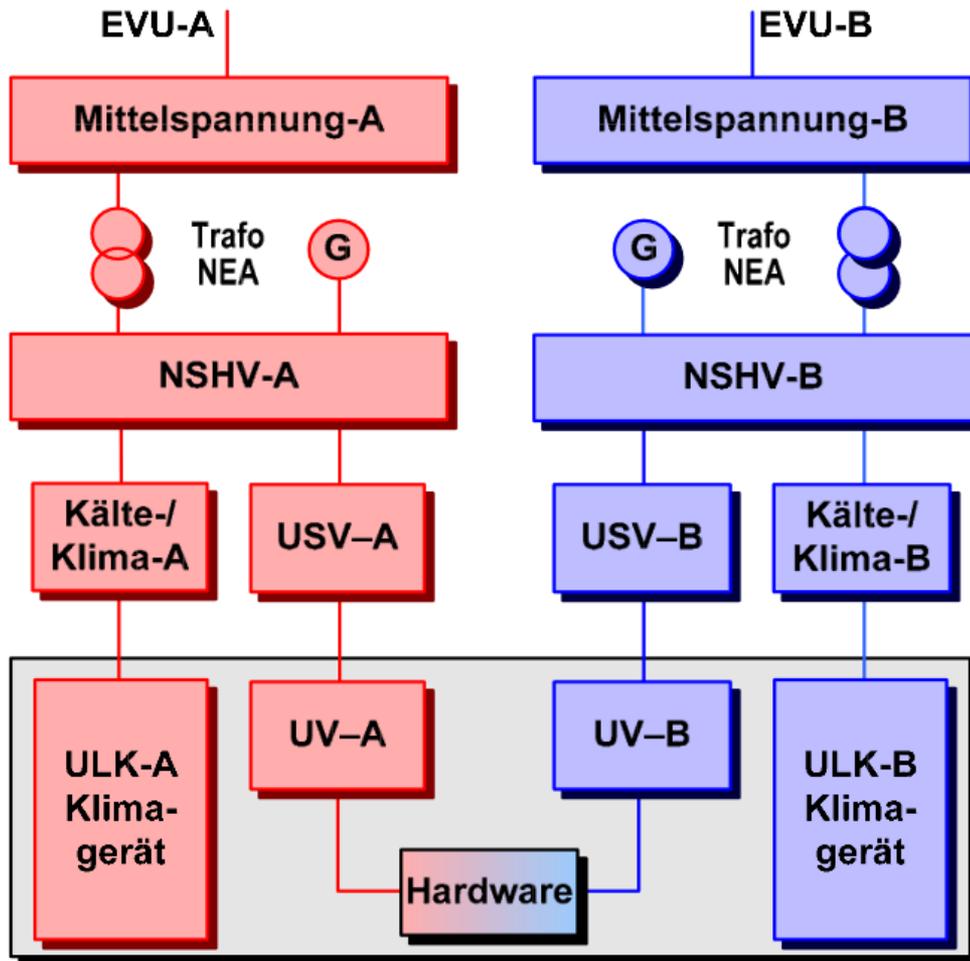
Heizung/Lüftung/Kälte

**Elektro & Digitalisierung**

Zusammenfassung



7,1 MW	Elektroanschlussleistung
2	10 kV-Schaltanlagen
8	redundante Trafos
4	redundante Netzstromaggregate
250	Elektroverteilerräume
2	Rechenzentren / Digitalzentren
39.000	Datenanschlüsse
16.000 m	Glasfaserkabel



Redundante Anbindung  
Mittelspannung

Jeweils zwei  
Niederspannungshaupt-  
verteilungen aufgetilt in  
Allgemeinstromversorgung und  
Sicherheitsstromversorgung

Statistisch gesehen:  
**99,999 % Ausfallsicherheit**

OP Bereiche:  
**100% Ausfallsicherheit**



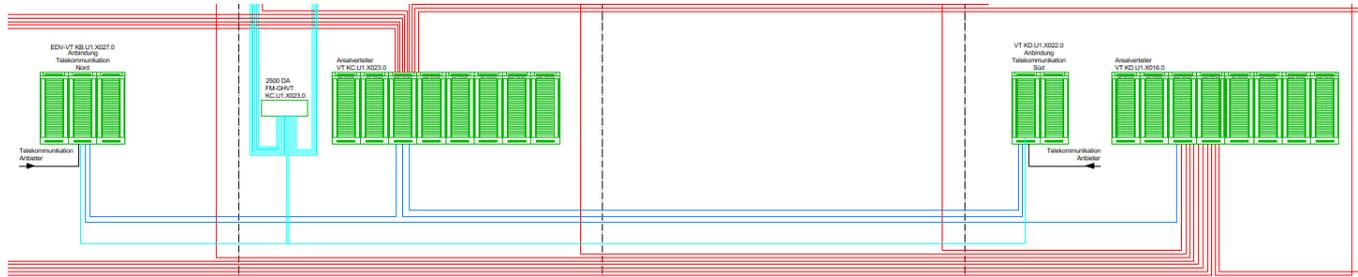
4x Notstromdieselaggregate (72 Std.) stellen die Versorgung bei Netzausfall sicher



zusätzlich kann ein mobiles Notstromaggregat angeschlossen werden



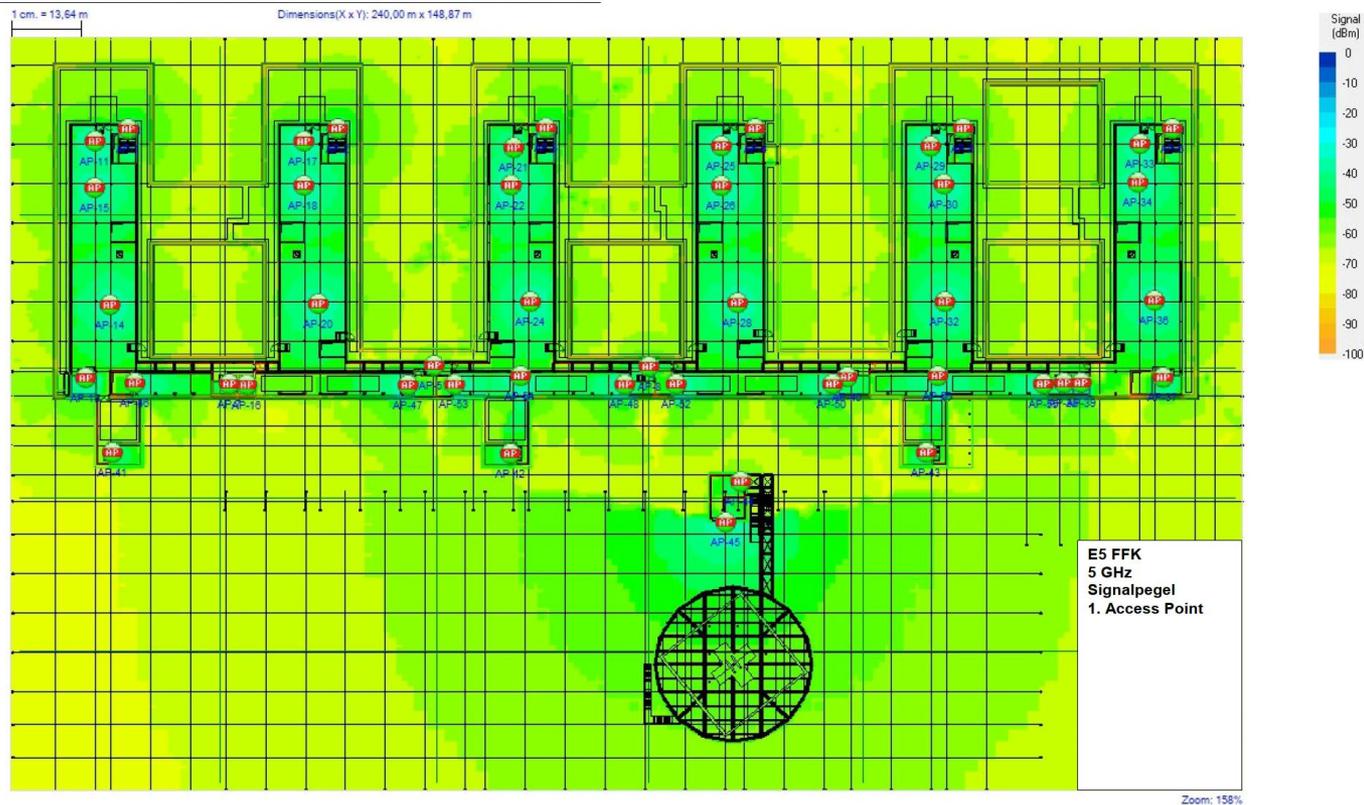
Hochsensible Bereiche, z.B. OP Räume erhalten zusätzlich eine batteriegepufferte Ersatzversorgung



Zwei autarke Digitalzentren (Rechenzentrum)



Redundante Glasfaser-Anbindung vom Provider



Flächendeckendes WLAN sichergestellt über Simulation



Einführung

Übergeordnete Ziele

Sanitär/Medizinische Gase

Heizung/Lüftung/Kälte

Elektro & Digitalisierung

**Zusammenfassung**



- ✓ Die Anforderungen an ein zukunftsorientiertes und nachhaltig geplantes Krankenhaus werden mit den vorgenannten TGA-Maßnahmen erreicht.
- ✓ Hygienische, ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte sind unter den projektspezifischen Rahmenbedingungen mit Bauherr, Nutzer, Projektsteuerung, Architekten und Fachplanern koordiniert, abgestimmt und optimiert geplant.
- ✓ Der Optimierungsprozess wird kontinuierlich und planungsbegleitend umgesetzt.



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Haben Sie noch Fragen?**