

# Gewerke und Systeme im Rechenzentrum



## Der Kursteilnehmer

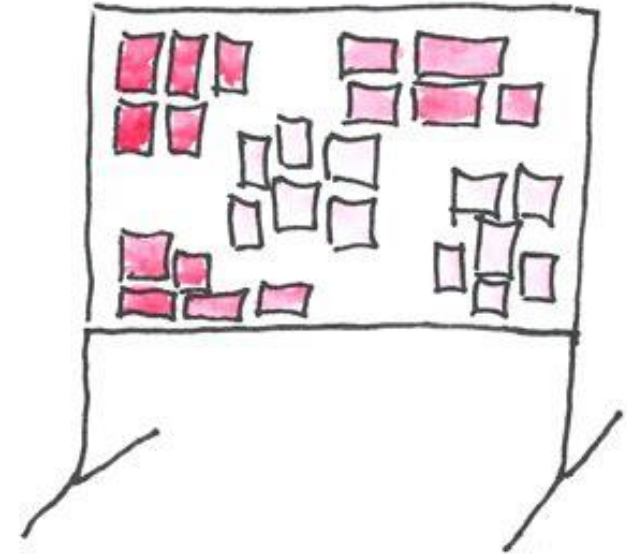
- kann die **wesentlichen Systeme** eines RZ benennen
- kann die **Subsysteme** richtig zuordnen
- kann die **Schnittstellen zwischen den Gewerken** benennen
- Kennt **unterschiedliche Darstellungsformen** von Rechenzentren (Grundrisse und Funktionsschemata)

## Gewerke und Systeme im Rechenzentrum

- 1 Die wichtigsten Gewerke und Systeme
- 2 Subsystem Energieversorgung
- 3 Subsystem Kälte- und Lüftungstechnik
- 4 Subsystem Monitoring und Control
- 5 Subsystem Brandschutz
- 6 Subsystem Mensch

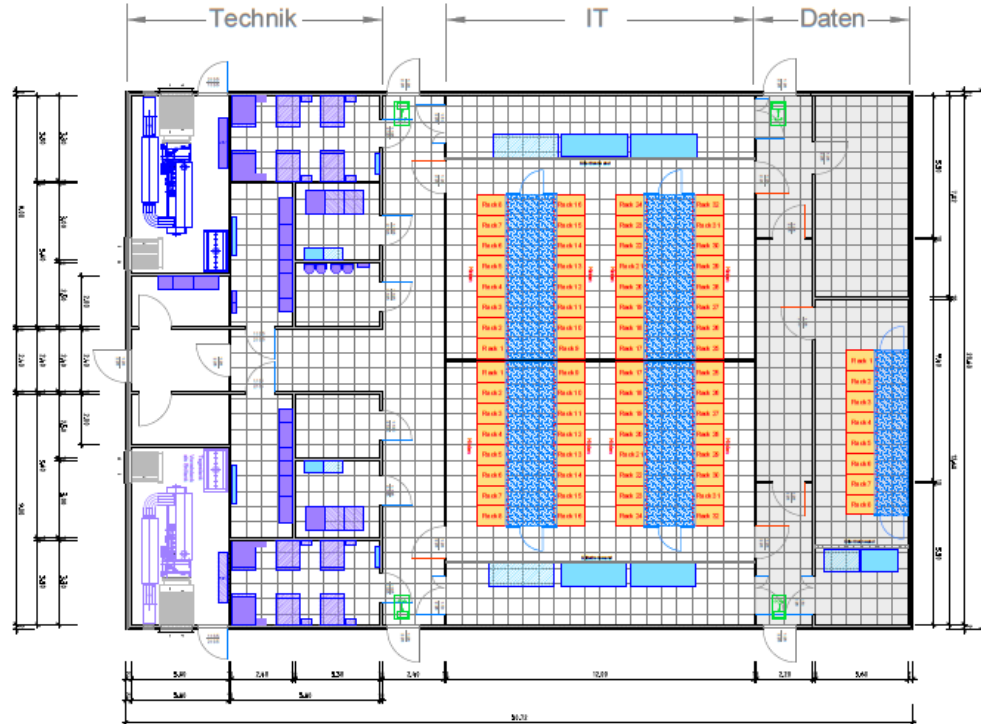
## White Board Exercise / Gruppenübung

Ermittle exemplarisch aus dem vorliegendem Grundriss/en die Bausteine / Gewerke eines Rechenzentrums (Hauptgewerke)

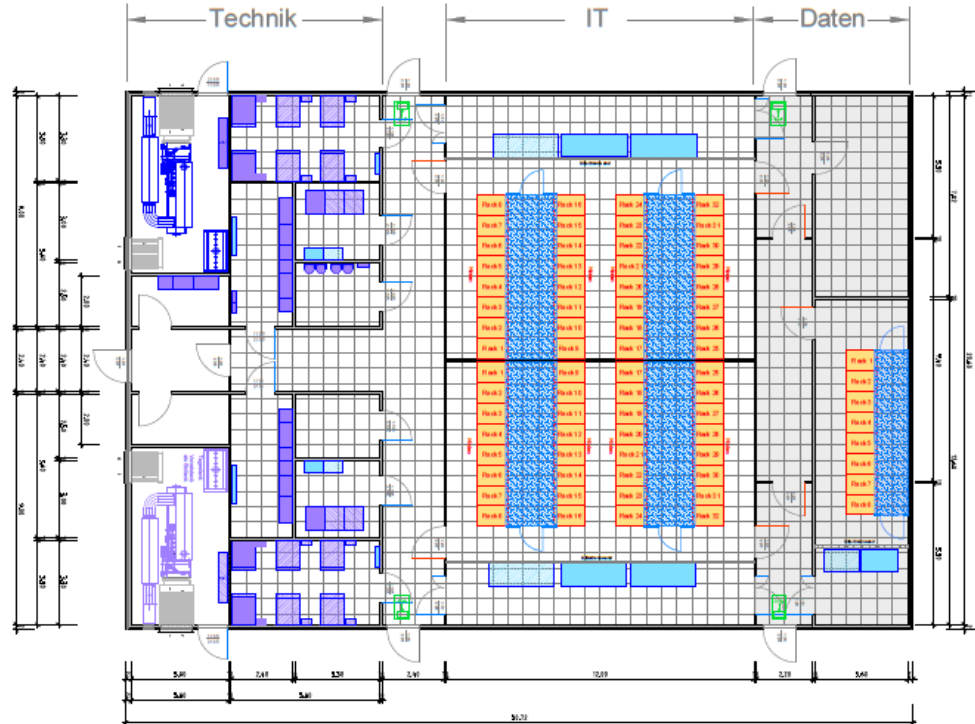


# Bausteine eines Rechenzentrums - Gruppenübung

## Beispiel Grundriss Rechenzentrum (Grobkonzept RZ-Neubau) (Gruppe 1 + 3)



## Beispiel Grundriss Rechenzentrum (Grobkonzept RZ-Neubau)



### Eckdaten:

- 64 Racks verteilt auf 2 IT-Räume ca. 190m<sup>2</sup> IT-Fläche
- 8 Racks in separatem Brandabschnitt (Optional Datensicherung/ Operating-Flächen oder Lager) ca. 45m<sup>2</sup> IT-Fläche
- IT-Leistung: 4-5 kW pro Rack
- Verfügbarkeitslevel/-klasse 3
- Anlagenaufbau zur Versorgung mit Elektroenergie (N+N-Redundanz)
- modulare USV-Anlagen / Notstromversorgung
- Anlagenaufbau zur Abfuhr der inneren IT-Wärmelasten der Serverräume nach den Grundsätzen der N+1-Redundanz

Quelle, Copyright, Eigentum: IBM

# Bausteine eines Rechenzentrums - Gruppenübung

## Beispiel Grundriss Rechenzentrum (Grobkonzept RZ-Neubau) (Gruppe 1 + 3)

### Gebäude & Außenbereiche

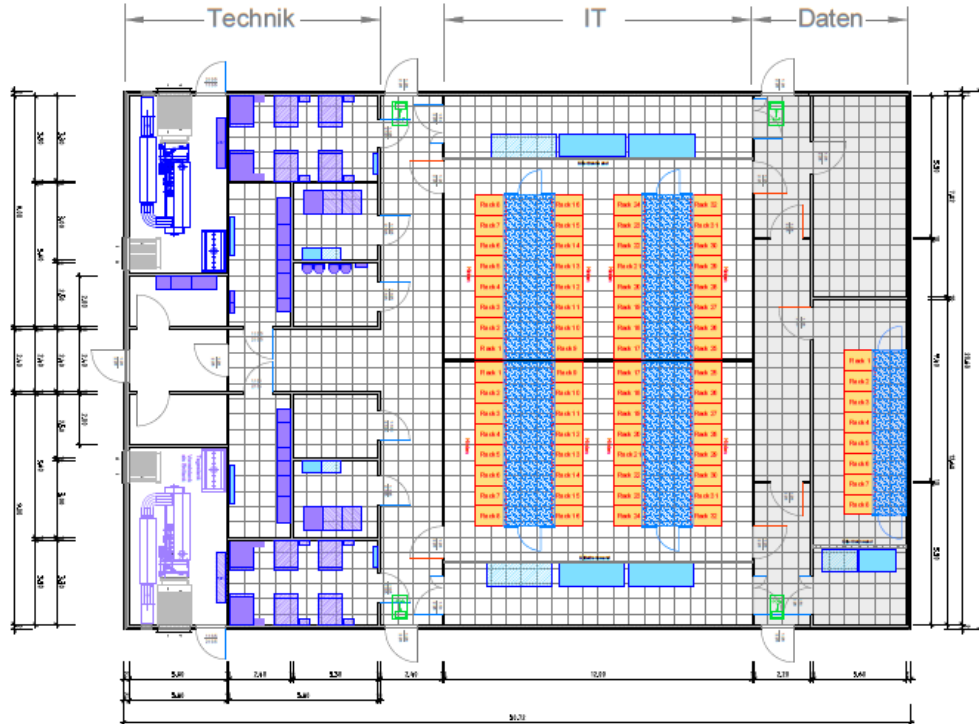
- Gebäudehülle (Wände, Türen)
- Zonierungen & Schleusen (Personen & Material)
- Widerstandsklassen/-stufen (RC)
- Baulicher Brandschutz
- Brandschutzklappen, Brandschotts
- Fluchtwegekonzept

### Energieversorgung (A + B)

- Mittelspannungshauptverteilung (MSHV)
- Trafos
- Netzersatzanlagen (NEA)
- Niederspannungshauptverteilung (NSHV)
- USV-Anlage
- Batterien
- Unterverteilungen
- Stromschienen / Stromverkabelung
- PDUs

### Verkabelung

- Kabeltrassen
- LWL-/Kupferverkabelung
- Aktive und passive Komponenten
- Verteilerstrukturen



Quelle, Copyright, Eigentum: IBM

### Klimatechnik (N + 1)

- Kältezentrale (hier nicht erkennbar)
- Kältemaschine (hier nicht erkennbar)
- Umluftkühlgeräte (DX / CW)
- Reihenkühlgeräte (DX / CW) (hier nicht erkennbar)
- Rückkühler (Außenaufstellung)
- Verrohrungen
- Kaltgang-Einhausung
- Doppelboden
- Leckage-Überwachung

### Technischer Brandschutz

- Brandmelder / Rauchmelder
- Brandfrüherkennung
- Brandlöschanlage (Novec 1230, N2, etc.) als Mehrbereichs-Löschanlage
- Druckentlastung
- Brandschutzklappen
- Löschgasrohrleitungen und -düsen

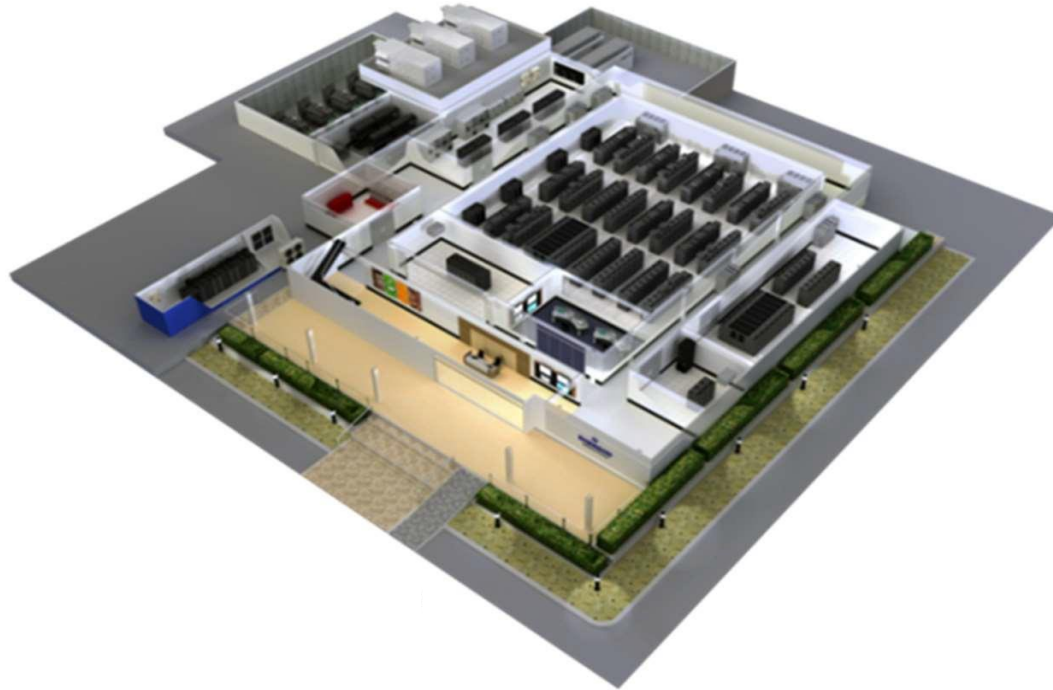
### Sicherheitssysteme

- Überwachungskameras
- Zugangskontrolle
- Schleusen (Personen / Material)
- ...

### Regelungs- und Managementsysteme

- MSR
- GLT
- DCIM
- ...
- ...

## Beispiel Grundriss Rechenzentrum (Grobkonzept RZ-Neubau) (Gruppe 2 + 4)



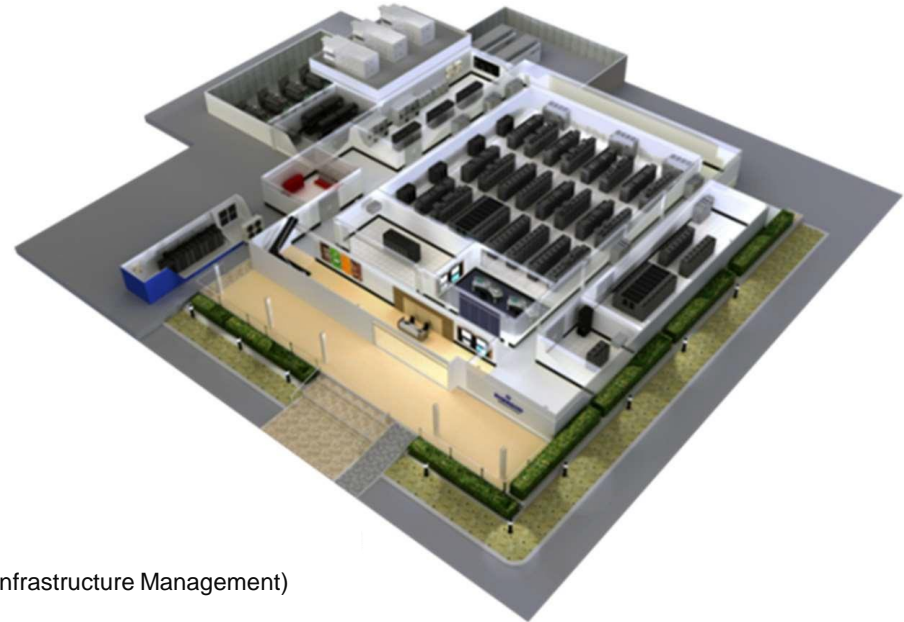
## Was sind die bestimmenden Gewerke?

- Bauwerk/Gebäude
- Elektrotechnik
- Kälte- und Lüftungstechnik
- Brandschutz
- Sicherheitssysteme
- MSR + GLT + DCIM
- Schranksysteme
- Verkabelung



Fläche / Raumaufteilung / Energiebedarf / Klimabedarf / Datenanbindung

- **Gebäude**
  - Bauweise und Struktur / Dachbauweise, zulässige Lasten
  - Umgebung / natürliche Risiken / menschliche Risiken
  - Tragfähigkeit der Böden / Raumhöhe
  - Stockwerke / Aufzüge / Transportmittel
- **Energie-/Stromversorgung**
  - EVU / Transformator /  
Netzersatzanlage / NSHV USV  
/ Batterie / Verteilungen
- **Klimatisierung / Kühlung**
  - Kaltwasser- (CW) / Kältemittelsystem (DX) CRAH / CRAC /  
Verrohrung
  - Luftumwälzung, Belüftung
- **Branderkennung / Brandschutz**
  - Brandvermeidung / -erkennung / -bekämpfung
- **Sicherheit**
  - Überwachungskameras / Zugangskontrolle / Personenschleuse
- **Managementsysteme**
  - MSR + BMS (Gebäudemanagementsystem) / GLT + DCIM (Data Center Infrastructure Management)
- **Menschen**
  - Mitarbeiter, verschiedene Fachbereiche
  - Besucher / Techniker

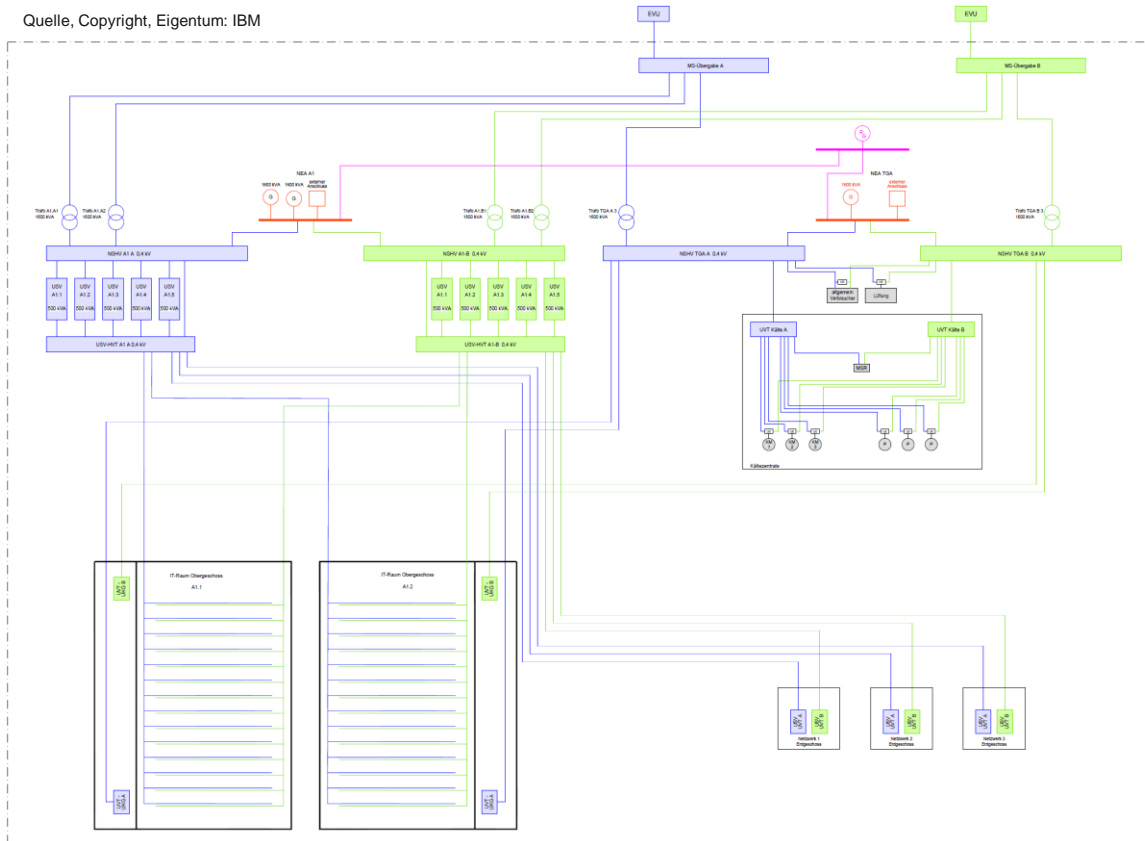


- **Stromversorgung von außen (EVU-Anbindung)**
  - Hoch-, Mittel-, - Niederspannung
  - Frequenz, Qualität
- **Schaltanlagen (MSHV, NSHV)**
  - Mittel- und Niederspannung, Schütze, Sicherungen
- **Transformatoren / Trafo's**
  - Mittelspannung zu Niederspannung (400 V-Ebene)
- **Generator Power**
  - Runtime restrictions / runtime ratings (ESP, PP, CP)
- **USV + Batterie (oder Alternativen)**
  - Statisch / dynamisch, monolithisch / modular, Skalierbarkeit
- **ATS (automatic transfer switch)**
  - SPOF (Single Point of Failure)
- **Verteilungen**
  - Wand / Boden / Schrank, Stromschiene Monitoring / Metering / Remote Switching



# Subsystem Energieversorgung – Beispiel Funktionsschema

Quelle, Copyright, Eigentum: IBM



EVU

MSHV (Mittelspannungshauptverteilung)

Netzsetsanlagen

Trafos

NSHV (Niederspannungshauptverteilung)

USV + Batterien

Kältetechnik

Stromschienensysteme

IT-Räume

Netzwerk-Räume

**A- und B-Versorgung**  
unterteilt/jeweils für IT und TGA

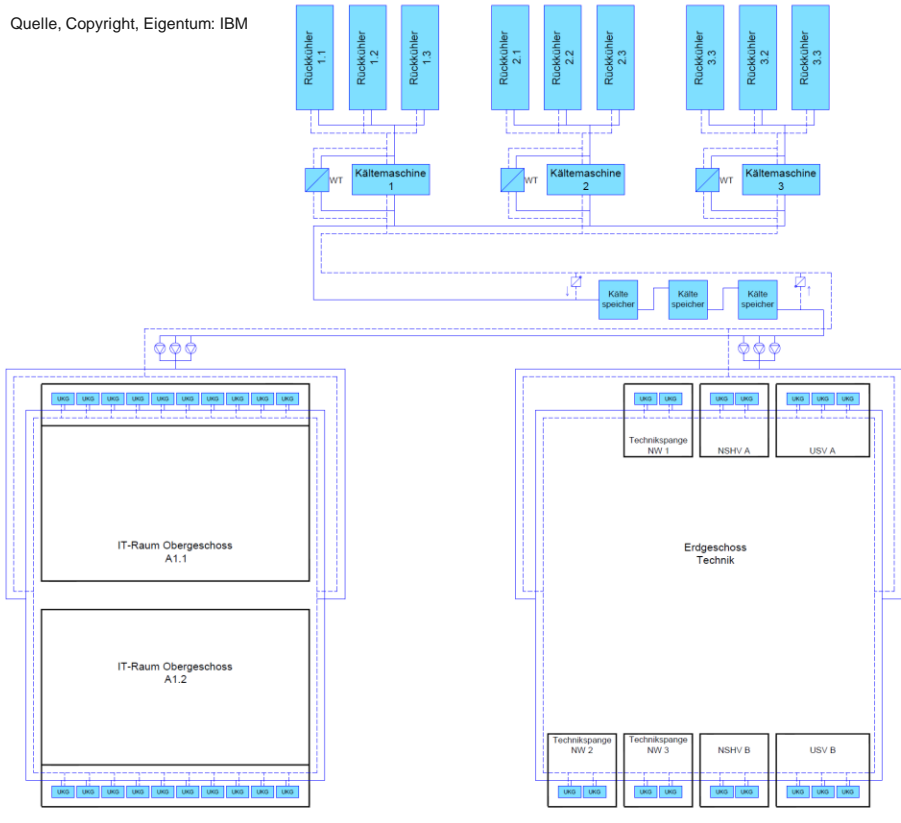
*Hinweis: nur Info für Grobstruktur  
Erläuterung erfolgt am Tag 3  
im Teil Energieversorgung*

- **DX Systeme (Direct Expansion) / Kältemittel**
  - Verflüssiger, luft- oder wassergekühlt
  - Kühlturm
- **CW Systeme (Chilled Water) / Kaltwasser**
  - Chiller (Kaltwassersatz) (ohne oder) mit Freikühlung, evtl. Adiabatik
  - Kühlturm / Rückkühlwerke / Außenkühler / Dry Cooler (Trockenkühler)
  - Wärmetauscher (eigentl. Wärmeübertrager)
  - Pumpen (meist drehzahl geregelt)
  - Rohrleitungssysteme
  - Gebläse/Ventilatoren (meist drehzahl geregelt)
- **Verdunstungssysteme**
  - AHU (AirHandlingUnit)
  - Luft/LuftWärmetauscher mit Adiabatik oder Besprühung
  - Verteilung über Luftkanäle
- **Geräte im IT-Raum**
  - CRAH/CRAC/ULK (Computer Room Air Handler – CW System)
  - CRAC (Computer Room Air Conditioner – DX System)
  - CRAH / CRAC => ULKG (Umluftkühlgeräte, entweder auf Basis DX oder CW)
  - Raum- / Reihen- / schrankkühlung



# Subsystem Kälte- und Lüftungstechnik – Beispiel Funktionsschema

Quelle, Copyright, Eigentum: IBM



Rückkühler (Dachaufstellung)

Rohrleitungen

Kältemaschinen

Wärmetauscher

Kältepuffer / Pufferspeicher

Pumpen & Rohrleitungen

Primärkreislauf

Sekundärkreislauf

Umluftkühlgeräte für IT-Räume

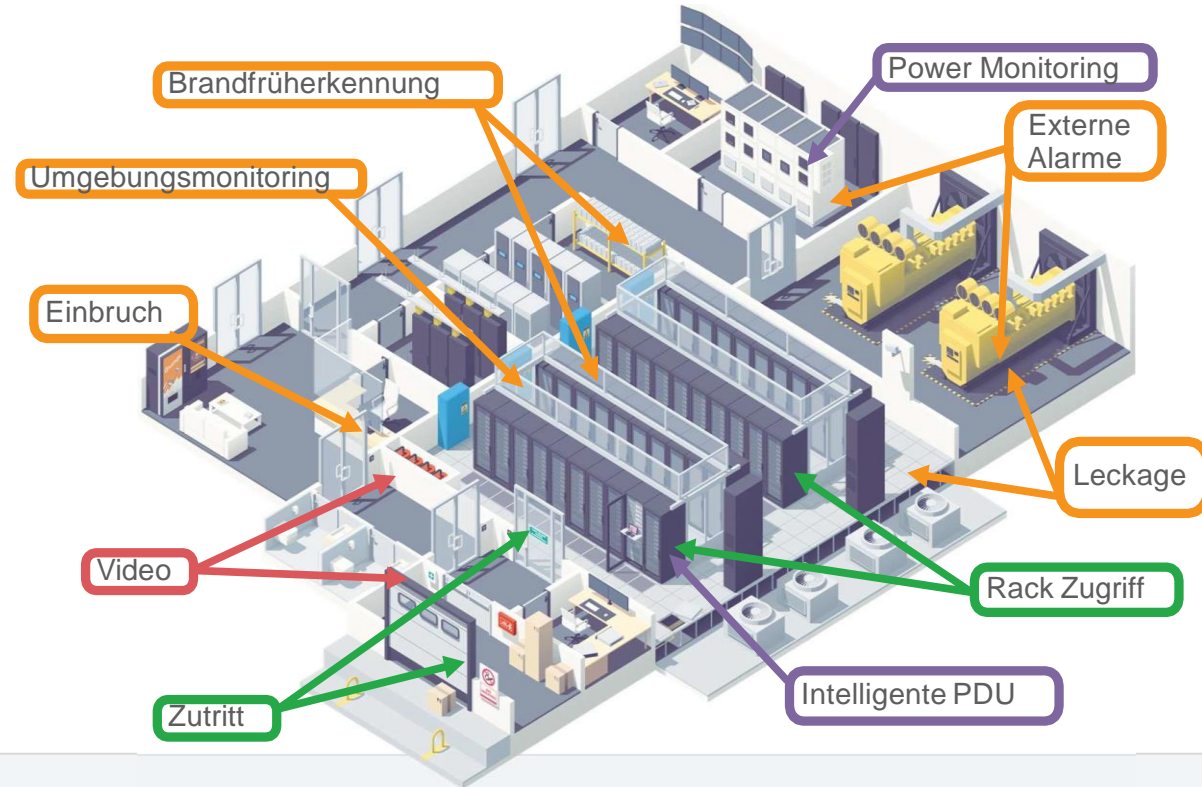
Umluftkühlgeräte für TGA-Räume

Umluftkühlgeräte für Netzwerk-Räume

*Hinweis: nur Info für Grobstruktur  
Erläuterung erfolgt am Tag 2  
im Teil Klimatechnik*

## Ohne Management-Software gibt es kein effizientes Rechenzentrum.

- Zugangskontrolle/  
Kameraüberwachung
- Funktionsüberwachung aller Systeme
- Überwachung  
Klimaparameter
- Überwachung  
Leistungsparameter
- Kapazitätsmanagement
- Change Management
- Wartungsplanung



## Brandvermeidung

- Organisatorisch
- Baulich, Materialien
- Oxygen Reduction (Sauerstoffreduzierung)



## Branderkennung

- Rauchererkennung
- Ansaugrauchmelder (Frühsterkennung)
  - VESDA (Very Early Smoke Detection Apparatus)



## Brandbekämpfung / Schutz

- Löschgase „Clean Agents“
  - Inertgase: Stickstoff / Argon / Argonite / Inergen / (CO<sub>2</sub>)
  - Chemische Gase: FM200 / Novec1230
- Wasser / Sprinkler / Nebel
- Feuerwehr



1. **Ansaugrauchmeldesystem:** Analysiert die Raumluft permanent aktiv via Luftprobenentnahme, detektiert selbst minimale Rauchentwicklung frühestmöglich
2. **Druckentlastung:** Verhindert einen unzulässigen Druckanstieg bei Füllung des Löschbereiches
3. **Gaslöschdüsen:** Verteilen das Löschgas im Alarmfall in den Löschbereich
4. **Rauchmelder:** Überwachen den Löschbereich, melden bei Rauchentwicklung einen Alarm zur Löscheinheit
5. **Akustische und optische Alarmierungsmittel:** Sorgen in der Vorwarnzeit dafür, dass alle Personen den Schutzbereich verlassen können
6. **Brandmelde-/Löscheinheit:** Verarbeitet Brandmeldesignale, löst die Alarmierung aus und flutet nach der vorgegebenen Verzögerungszeit den Löschbereich
7. **Löschmittelbehälter:** Das Löschmittel FK-5-1-12 wird im flüssigen Zustand platzsparend in Behältern bis zu 140 Liter mit 50 bar Stickstoffpolster befüllt

## Notabschaltung (EPO – Emergency Power Off)

## Der Mensch als Überwacher / Betreiber, oder doch künstliche Intelligenz?



Die wesentlichen Systeme im RZ sind

- Gebäude (mit umgebendem Areal)
- Stromversorgung
- Klimatisierung
- MSR + BMS/GLT + DCIM
- Brandschutz
- Verkabelung
- Der Mensch

Die **DIN 276** ist eine DIN-Norm, die im Bauwesen zur Ermittlung der Projektkosten sowie als Grundlage der Honorarberechnung nach HOAI für Architekten und Ingenieure dient.

## Kostengruppen [ Bearbeiten | Quelltext bearbeiten ]

Zusammenhängende Kosten werden in **Kostengruppen** gegliedert (auszugsweise):

### • 100 Grundstück

- 110 Grundstückswert
- 120 Grundstücksnebenkosten
- 130 Rechte Dritter

### • 200 Vorbereitende Maßnahmen

- 210 Herrichten
- 220 Öffentliche Erschließung
- 230 Nichtöffentliche Erschließung
- 240 Ausgleichsmaßnahmen und -abgaben
- 250 Übergangsmaßnahmen

### • 300 Bauwerk – Baukonstruktionen

- 310 Baugrube/Erdbau
- 320 Gründung, Unterbau
- 330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen
- 340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen
- 350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen
- 360 Dächer
- 370 Infrastrukturanlagen
- 380 Baukonstruktive Einbauten
- 390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen

### • 400 Bauwerk – Technische Anlagen

- 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
- 420 Wärmeversorgungsanlagen
- 430 Raumluftheizungsanlagen
- 440 Elektrische Anlagen
- 450 Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen
- 460 Förderanlagen
- 470 Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen
- 480 Gebäude- und Anlagenautomation
- 490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen

### • 500 Außenanlagen und Freiflächen

- 510 Erdbau
- 520 Gründung, Unterbau
- 530 Oberbau, Deckschichten
- 540 Baukonstruktionen
- 550 Technische Anlagen
- 560 Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen
- 570 Vegetationsflächen
- 580 Wasserflächen
- 590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen

### • 600 Ausstattung und Kunstwerke

- 610 Allgemeine Ausstattung
- 620 Besondere Ausstattung
- 630 Informationstechnische Ausstattung
- 640 Künstlerische Ausstattung
- 690 Sonstige Ausstattung

### • 700 Baunebenkosten

- 710 Bauherrenaufgaben
- 720 Vorbereitung der Objektplanung
- 730 Objektplanung
- 740 Fachplanung
- 750 Künstlerische Leistungen
- 760 Allgemeine Baunebenkosten
- 790 Sonstige Baunebenkosten
- 800 Finanzierung
  - 810 Finanzierungsnebenkosten
  - 820 Fremdkapitalzinsen
  - 830 Eigenkapitalzinsen
  - 840 Bürgschaften
  - 890 Sonstige Finanzierungskosten

Die Nummerierung erfolgt nicht fortlaufend oder durchgehend.

[https://de.wikipedia.org/wiki/DIN\\_276](https://de.wikipedia.org/wiki/DIN_276)



## Copyright

- Alle Rechte für die gezeigten und den Teilnehmern überlassenen Schulungsunterlagen gehören der DCE academy sowie den jeweiligen Referenten der DCE academy (soweit durch Quell- und Urheberangaben nichts anders geregelt).
- Die Vervielfältigung und Weitergabe auch in Teilen an Dritte ist nicht gestattet. Ebenso die Abspeicherung und/oder Veröffentlichung in Social Media, Internet oder sonstigen Medien.

## Nutzungsrechte

- Der/die Teilnehmer/in der Schulungen erhalten ein personenbezogenes Nutzungsrecht für die in dem gebuchten Kurs vorgestellten und übergebenen Schulungsunterlagen. Das Nutzungsrecht ist nicht übertragbar auf andere Personen, auch nicht innerhalb eines Unternehmens / Organisation.