

Aktuelle Entwicklungen und neue Regelwerke für RLT-Anlagen in Krankenhäusern

Referent:

Rüdiger Külpmann / Karl Dittmann

Gliederung:

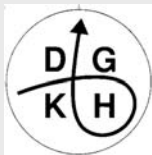
- Infektionsrisiko durch Luftkeimkontamination
- „Alte“ Konzepte nach DIN 1946/4
- Grundmerkmale neuer Konzepte
- Umsetzung in neuen Normen und Richtlinien

Einführung

- Raumluftechnik gibt es in Krankenhäusern schon lange.
 - Veränderte bauliche Randbedingungen:
Energiesparendes Bauen, neue Heiz-, Kühlkonzepte,
Bauen im Bestand, RLT in ambulanten Praxen.
 - Allgemeiner Spardruck, u.a. Fallkostenpauschalierung
 - Sparpotentiale gesucht bei Investitionen, Betrieb,
Energieverbrauch und OP- Logistik
-
- Welche Rolle hat RLT bei der Infektionsprophylaxe?
 - Welche RLT- Konzepte sind zukunftsfähig?

Rolle der RLT bei Infektionsprophylaxe?

- Neue Antworten formuliert in „Hygieneleitlinie“ von drei Hygiene-Fachgesellschaften seit 2002:
- „Krankenhausthygienische Leitlinien für die Ausführung und den Betrieb von RLT-Anlagen in Krankenhäusern“



Österreichische, Schweizerische und Deutsche Gesellschaften für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin

Textfassung z.B.: www.dgkh.de

Neue Hygieneleitlinie

Wissenschaftliche Basis:

Umfassende Literaturstudie über die letzten 40 Jahre, um den Wissensstand zur Rolle der Luft als Infektionsquelle seriös zu erfassen.

Erstellt von I. Kappstein, München, 2001

Durchsicht von den drei Gesellschaften: Mediziner, Hygieniker, Ingenieure

Resultat: Für Klimabranche ernüchternd:

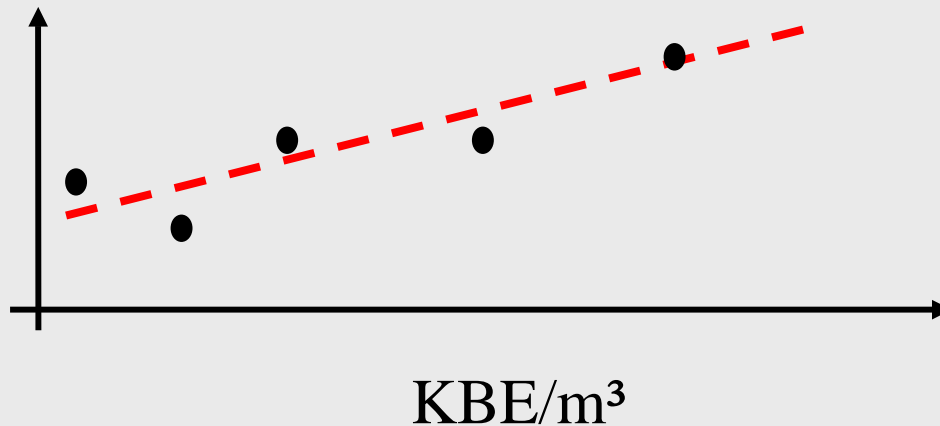
Keine Evidenz, weit und breit!

Neue Hygieneleitlinie

Ergebnisse der Literaturstudie (1):

Nur Lidwell zeigte in einer statistisch ernst zu nehmenden Studie eine klare Korrelation zwischen aerogenen Keimen und POI-Raten.

Infektionsrate



Neue Hygieneleitlinie

Ergebnisse der Literaturstudie:

Andere Studien zeigen nur isolierte Korrelationen zwischen

luftgetragenen Keimen und Wundkontaminationen

oder zwischen

Wundkontaminationen und POI-Raten.

Neue Hygieneleitlinie

Ergebnisse der Literaturstudie:

Dies aber meistens ohne eine grosse Zahl anderer Einflüsse auszuklammern oder zu benennen,

wie z.B.

prophylaktische Antibiotika-Therapien

und

unterschiedliche Operationstechniken

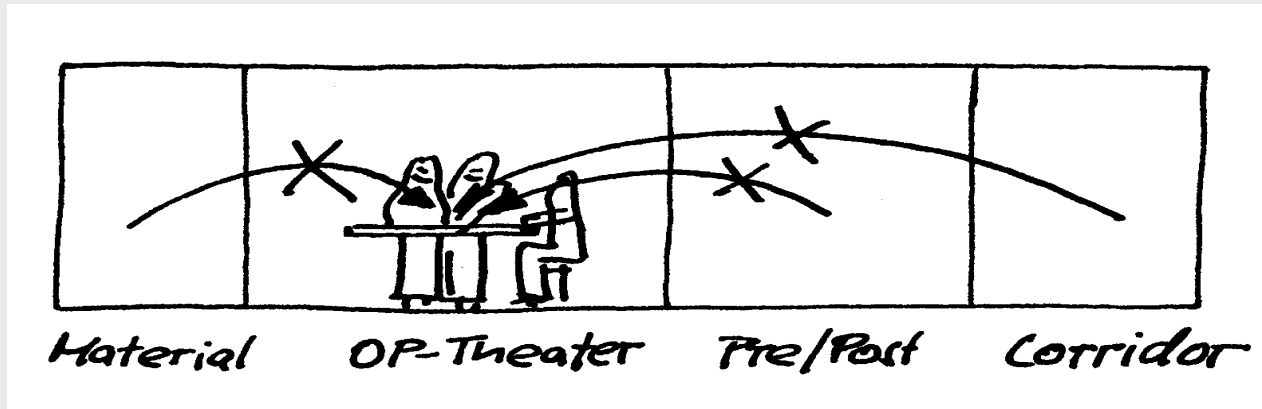
und

unterschiedliche RLT-Konzepte in den OP-Räumen...

Ergebnisse der Literaturstudie:

Lufttechnisch relevante Erkenntnis (2):

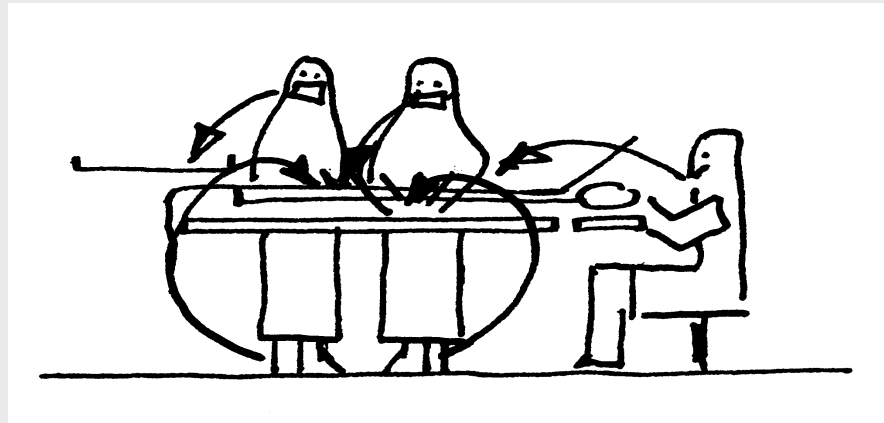
Es gibt weder aus klinischen, noch aus mikro-biologischen Studien auch nur einen einzigen Hinweis darauf, dass die Luft aus angrenzenden oder sogar weiter entfernt liegenden Räumen einer OP-Abteilung den geringsten Einfluss auf das Wundinfektionsrisiko hätte.



Ergebnisse der Literaturstudie:

Lufttechnisch relevante Erkenntnis (3):

Immerhin gibt es überzeugende Daten dafür, dass eine Kontamination der Luft im unmittelbaren Bereich vom OP- und Instrumententisch eine direkte oder indirekte Kontamination des OP-Feldes zur Folge hat.



Infektionsrisiko durch Luftkeimkontamination

Ein Zusammenhang zwischen der postoperativen Infektionsrate und dem Kontaminationsgrad der Raumluft besteht nur bei zwei Risikobereichen:

1.: Bei besonders wundheilungsgefährdeten Implantationen:

➤ Betrifft die Knochen- und Herzchirurgie

2.: Bei epidemischen Infektionen
(...von allen Personen im OP-Saal ausgehend):

➤ Betrifft alle chirurgischen Disziplinen

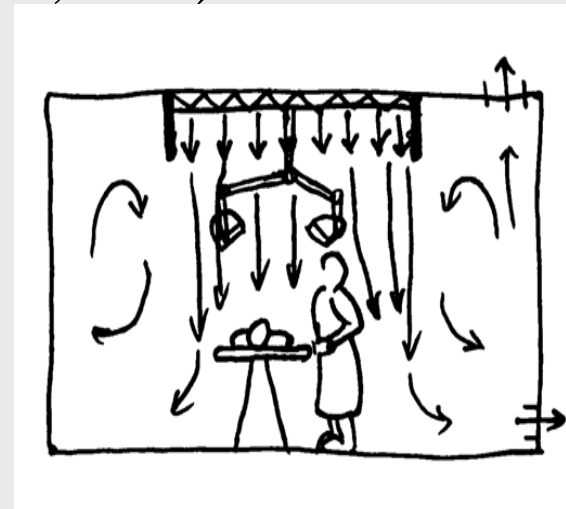
Folgerungen

Konsequenterweise kann und will die Krankenhaushygiene die **Verantwortung** für pauschale, grosse Luftwechselforderungen, wie sie in den bisherigen nationalen, technischen Richtlinien aufgestellt wurden, **nicht mehr mittragen**.

Neues Ziel: Fokus auf das Wesentliche: Nur dort investieren, wo das Wundinfektionsrisiko für gewisse Operationen tatsächlich liegt: **In der unmittelbaren Umgebung des aseptischen Operationsgeschehens!**

Fokus auf das Wesentliche (1):

- Forderung nach einer „dynamischen Schutzzone“ durch Herstellung einer turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV) in ausreichender Größe über dem OP-Feld: OP-Tisch und Instrumententische (RKI: BGB 43,2000)
- Forderung nach Betriebssicherheit
- Forderung nach solider Prüfbarkeit

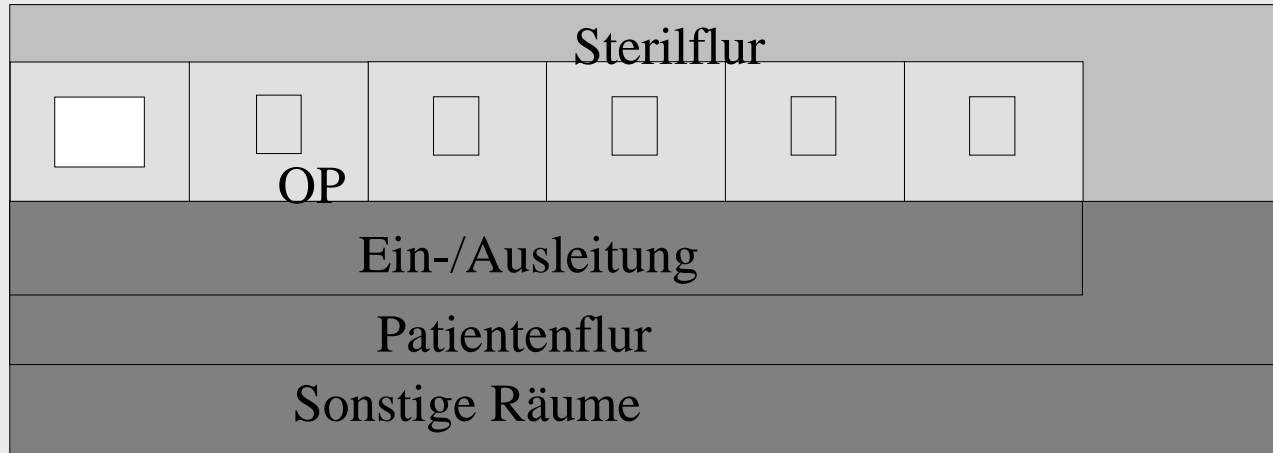


Fokus auf das Wesentliche (2):

Der übrige Teil einer OP-Abteilung wird nach rein arbeitsmedizinischen und physiologischen Kriterien geheizt, gekühlt und gelüftet (z.B. 2 LW/h).

Allerdings soll dies - wie bei jeder anständigen Büroklimatisierung - nach dem neuesten allgemeinen Wissensstand der Raumlufthygiene geschehen (u.a. nach VDI 6022).

Herkömmliche Strategie DIN 1946/4: Verdünnung und Schutzdruckhaltung



□ I < 10 KBE/m³ □ II < 200 KBE/m³ □ II - III ■ III > 500 KBE/m³

OP: 1200 / 2400 m³/h Außenluft / Zuluftstrom

übrige Räume: 15 – 30 m³h/m² Außenluftstrom

18.000 – 23.000 m³/h Aussenluftstrom

(Alter) Stand der Technik nach DIN 1946/4 (3/99)

Sie fordert gleichzeitig zu wenig und zuviel!

OP-Raum: Zu wenig:

TAV-Strömung ist einzig sichere Verdrängungsströmung. Größe muss über OP-Tisch und Instrumententische reichen. DIN lässt aber kleinste Zuluftdecken zu.

Übrige Räume: Zu viel:

Keine Risikobereiche im Sinne der Infektionsgefahr.
DIN fordert pauschal mindestens $15 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ Außenluft.

Neue Normen und Richtlinien in der BRD

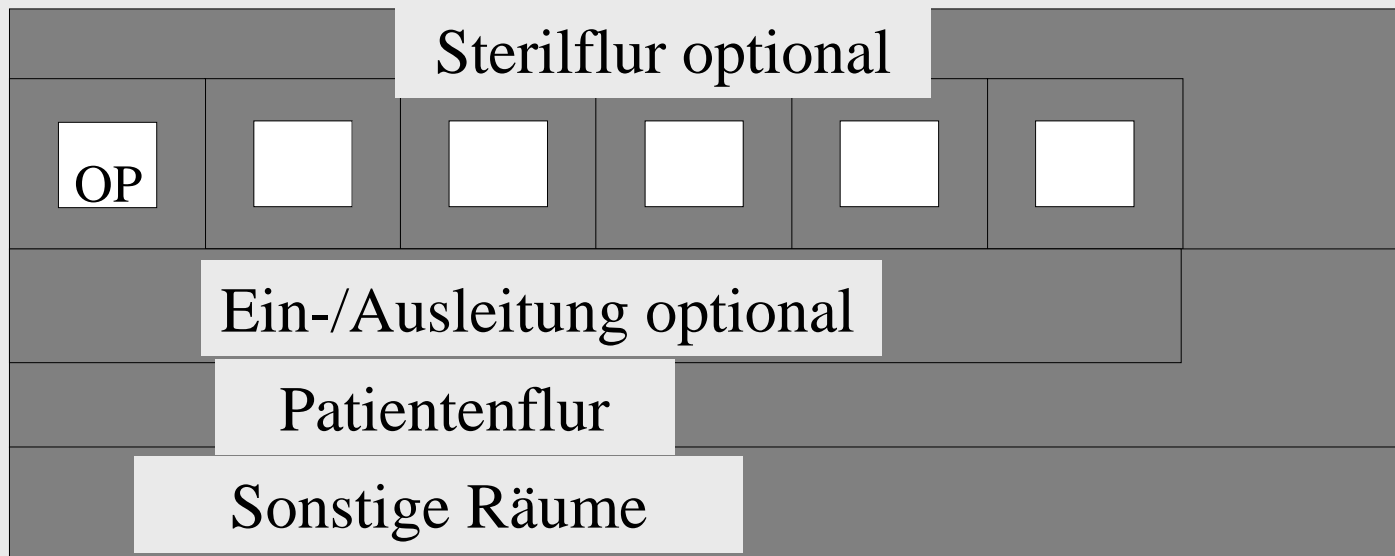
- Entwurf: VDI 2167/1 seit 12-2004:
Übernahme der Schweizer Richtlinie SR 99-3 (seit 05-2003)
- Entwurf: DIN 1946/4 seit 04-2005:
Vollständige Überarbeitung der alten DIN-Norm
- ❖ Zustand (2 Richtlinien) nicht förderlich für Branche
- ❖ Konsolidierung zu erwarten, Zeithorizont: ?
- Übergangsphase: Vereinbarung auf eine Fassung ist vertraglich zu regeln.
- ❖ Beide Richtlinien beinhalten den neuen Stand der Technik, aber in unterschiedlicher Art.

Neues Gesamtkonzept für OP-Abteilungen (1)

Aufgabentrennung:

- Lüftung/Hygiene:
VDI: TAV-Decken in allen OP-Räumen
DIN: RK 1a: TAV-Decken, RK 1b: Mischströ.
- Überströmungskonzept nach RR-Anforderung
- Grund-/Bedarfslüftung in allen übrigen Bereichen nach Behaglichkeitskriterien
- Temperierung über Fußboden/Wände oder über Heizflächen bei Sanierungen

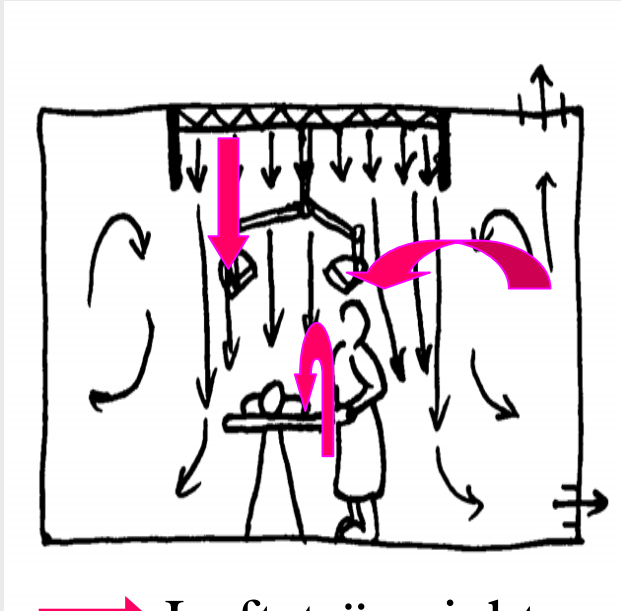
Neue Konzepte: Maximum für OP-Raum, Minimum für übrige OP-Räume



□ Schutzzone TAV/H13 ■ F9-Zuluft-Volumenstrom, lastbezogen

ca. 9'000 m³/h Aussenluftstrom

Forderung nach solider Prüfbarkeit



→ Luftströmrichtungen
in den Schutzbereich

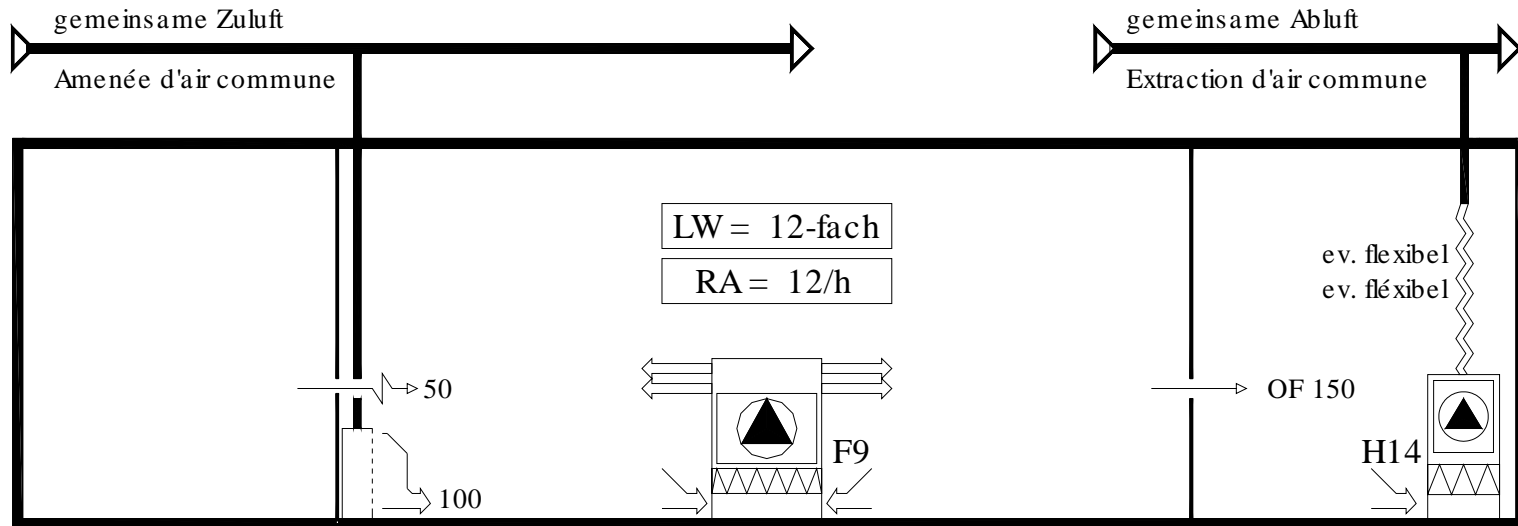
- Qualifizierung von OP-Räumen bisher nicht umfassend und befriedigend geregelt.
- Erstes umfassendes Abnahmeverfahren in VDI 2167/1 enthalten.
- Nach DIN 1946/4 ist eine Typ-, Abnahme- und Wiederholungsprüfung vorgesehen. Leider nicht durchgängig nachvollziehbar bezogen auf Ziel: erreichte Schutzwirkung des OP-Raumes.

Weitere RLT-Konzepte: (neue DIN / VDI)

Raumnutzung	Merkmale vom RLT-Konzept
<ul style="list-style-type: none"> • Eingriffsräume • Untersuchungsräume • Kleinchirurgie • Wundversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Turbulente Mischströmung ➤ DIN: $V_{AU} : 40 \text{ m}^3/(\text{h Pers.})$ ➤ Zuluftfiltrierung: F 9 (zentral) ➤ Überströmung vom AU-Anteil
<ul style="list-style-type: none"> • Isolierzimmer mit Vorraum = Schleuse (Infektionsgefahr geht von Patienten aus) • nicht bei Zimmern für immunsupprimierte Patienten 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Turbulente Mischlüftung ➤ DIN: Überströmung zur Schleuse (sie hat Unterdruck zu allen angrenzenden Räumen) ➤ VDI: Überströmung von Schleuse in Raum (Unterdruck) ➤ Abluftfiltrierung: H 13

RLT-Konzept für Isolierzimmer

Beispiel für individuelle Nachrüstung (VDI 2167/1)



Korridor (bei Normalzimmer)
Schleuse (bei ordentlichem Isolierzimmer)

Patientenzimmer

Dusche / WC / Ausguss

Corridor (pour chambre normale)
Sas (pour isolement normal)

Chambre de patient

Douche / WC / Fonderie

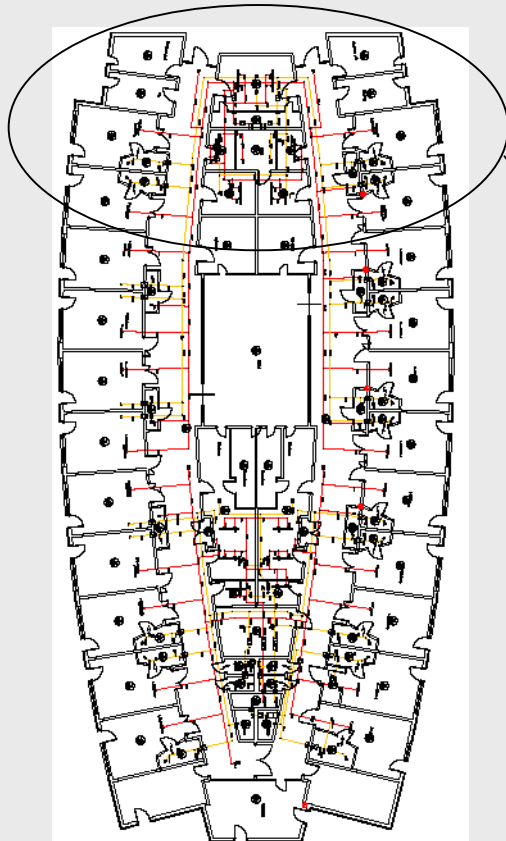
Zusammenfassung

- Die Rolle der RLT bei der Infektionsprophylaxe ist deutlich besser bekannt.
- Neue Systeme sind nicht komplizierter, sondern einfacher und effizienter und kostengünstiger.
- Beide neuen Norm- und Richtlinienentwürfe sind in vielen Teilen gut, aber zu einer zusammen zu führen.

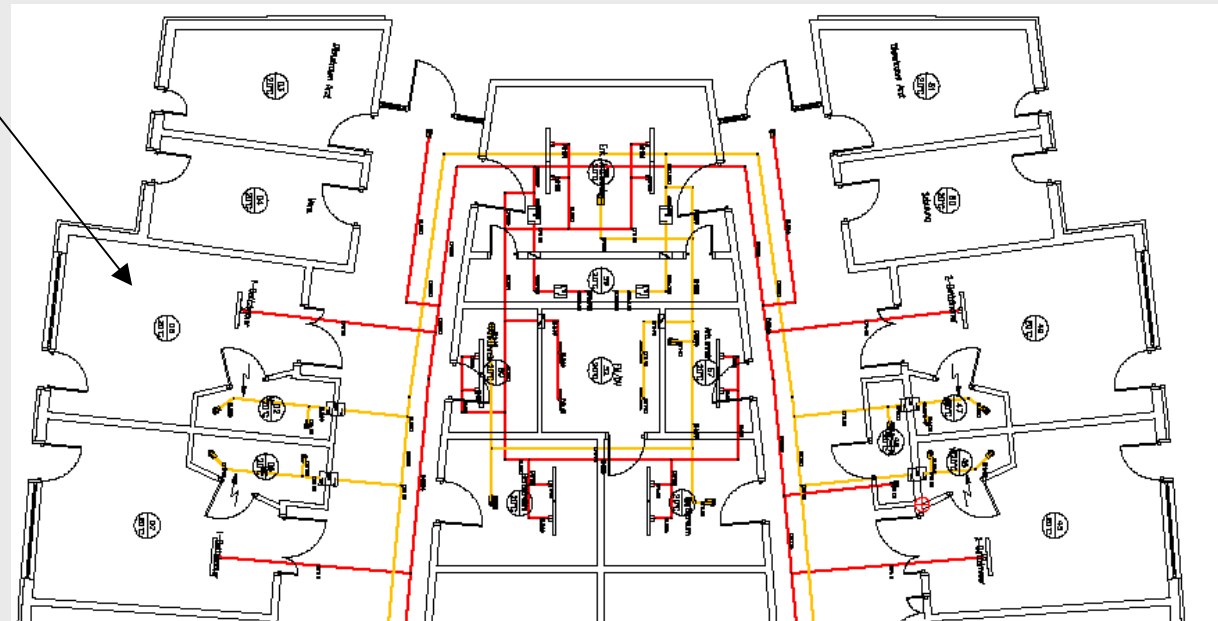


Aufgabenstellung zur Beispielplanung

Bettenhaus



Bei Detailbetrachtungen: Bettzimmer
aus einem Geschossteil



Aufgabenstellung zur Beispielplanung

Lufttechnische Komponenten in einer Etage:

- 1) Bereitstellung und Verteilung der Zu- und Abluftvolumenströme im ausgewählten Gebäudeteil
- 2) Fall: Zu- und Abluftführung in einem Patientenzimmer mit hohen Behaglichkeitsanforderungen
- 3) Fall: Zu- und Abluftführung in einem Patientenzimmer für die Pflege von Immunsupprimierten
- 4) Fall: Zu- und Abluftführung in einem Patientenzimmer für die Isolierpflege