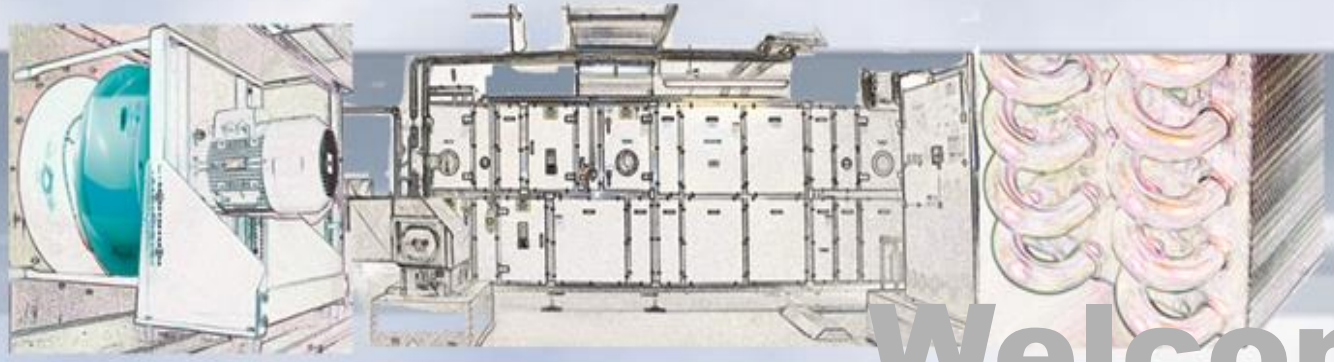
Willkommen



Welcome

Bienvenu

Raumlufttechnik Definitionen

Energierückgewinnung und Energieeffizienz-technologien in der Lüftungstechnik

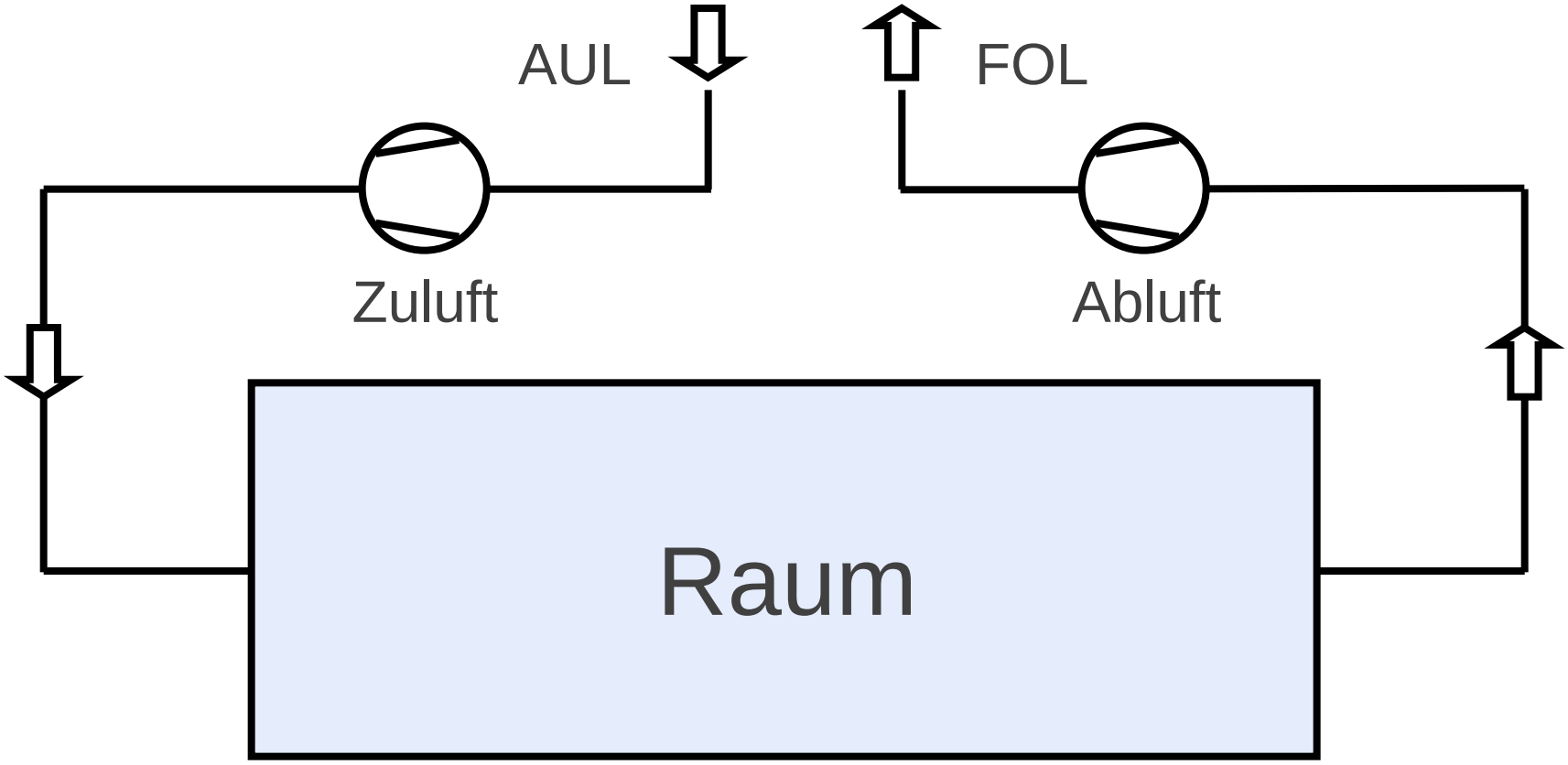
Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**
c.kaup@umwelt-campus.de

Dipl.-Ing. **Christian Backes**
backes@howatherm.de

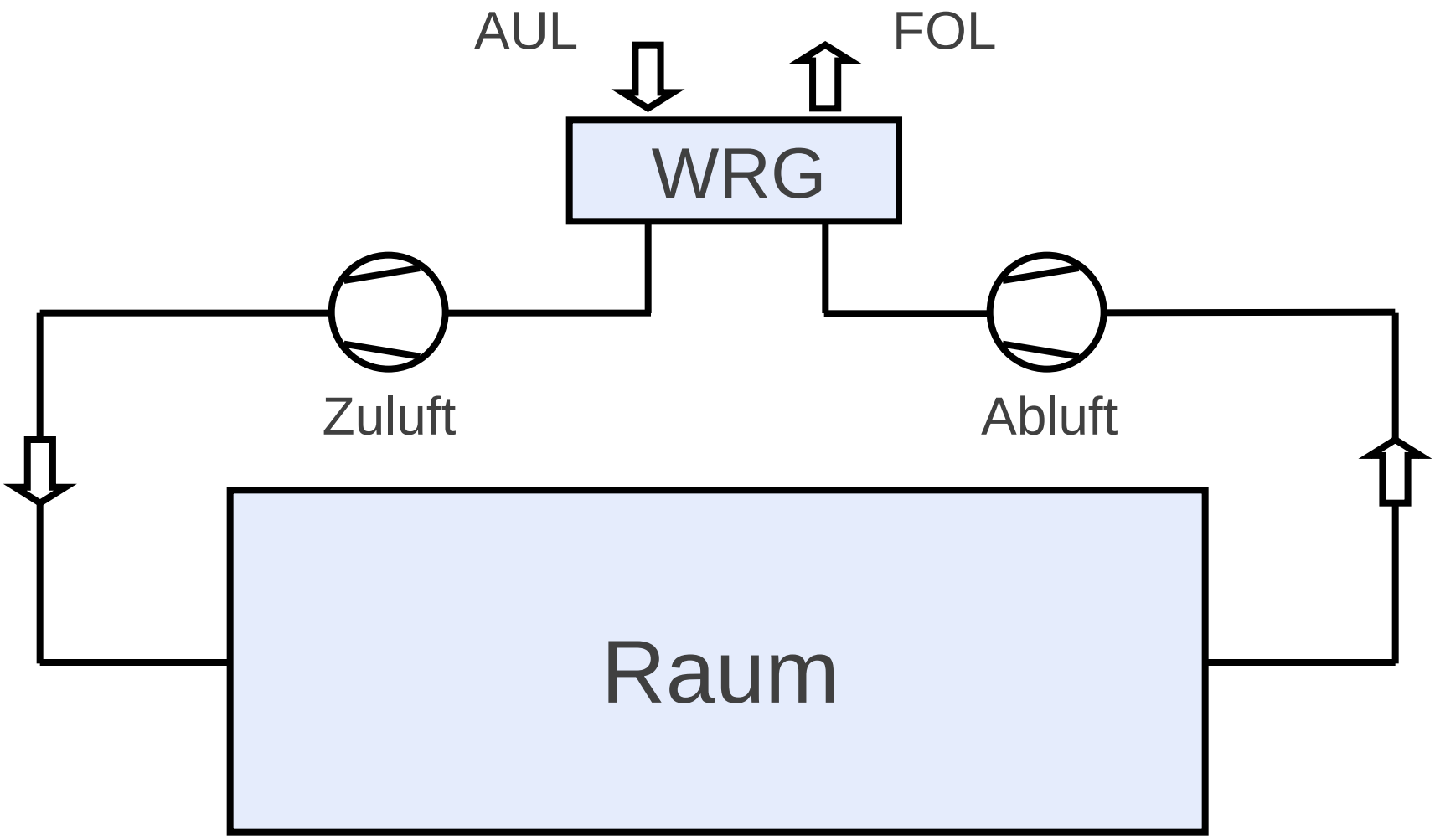
HOCHSCHULE TRIER
Umwelt-Campus Birkenfeld
Umwelt macht Karriere.

Raum – Luft - Technik

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Definition

Lufttechnik Definition und Übersicht

Raumlufttechnik

Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden

Personen stehen im Vordergrund (Komfort)

- Freie Lüftung
- **Maschinelle Lüftung**

Prozesslufttechnik

Luft zur Durchführung eines technischen Prozesses (z. B. Trocknung) innerhalb von Apparaten

Prozesse stehen im Vordergrund (Funktion)

- Gleiche Physik wie RLT
- Andere Rahmenbedingungen (z. B. Temperaturen)

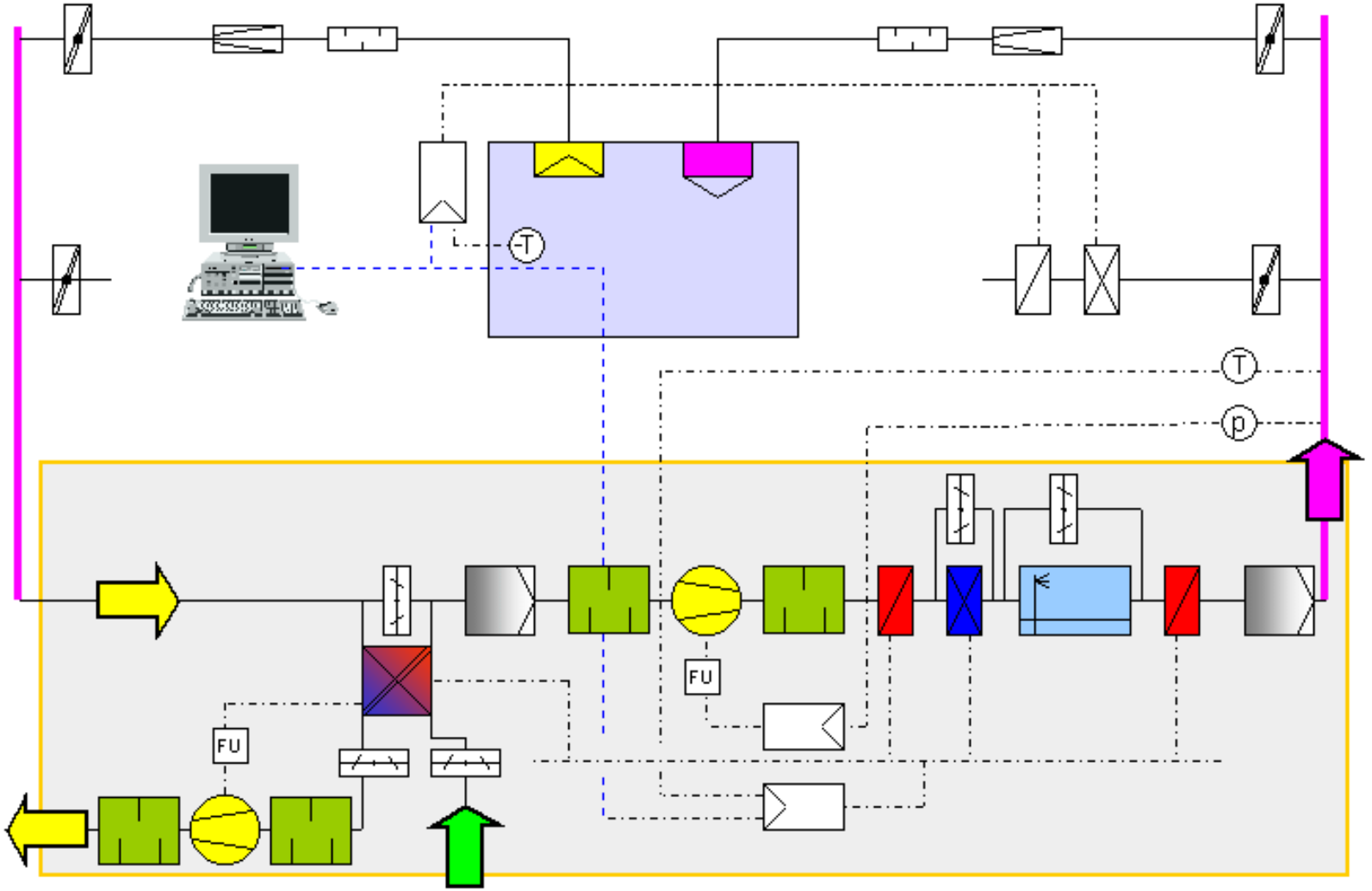
© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Aufgaben der Raumlufttechnik

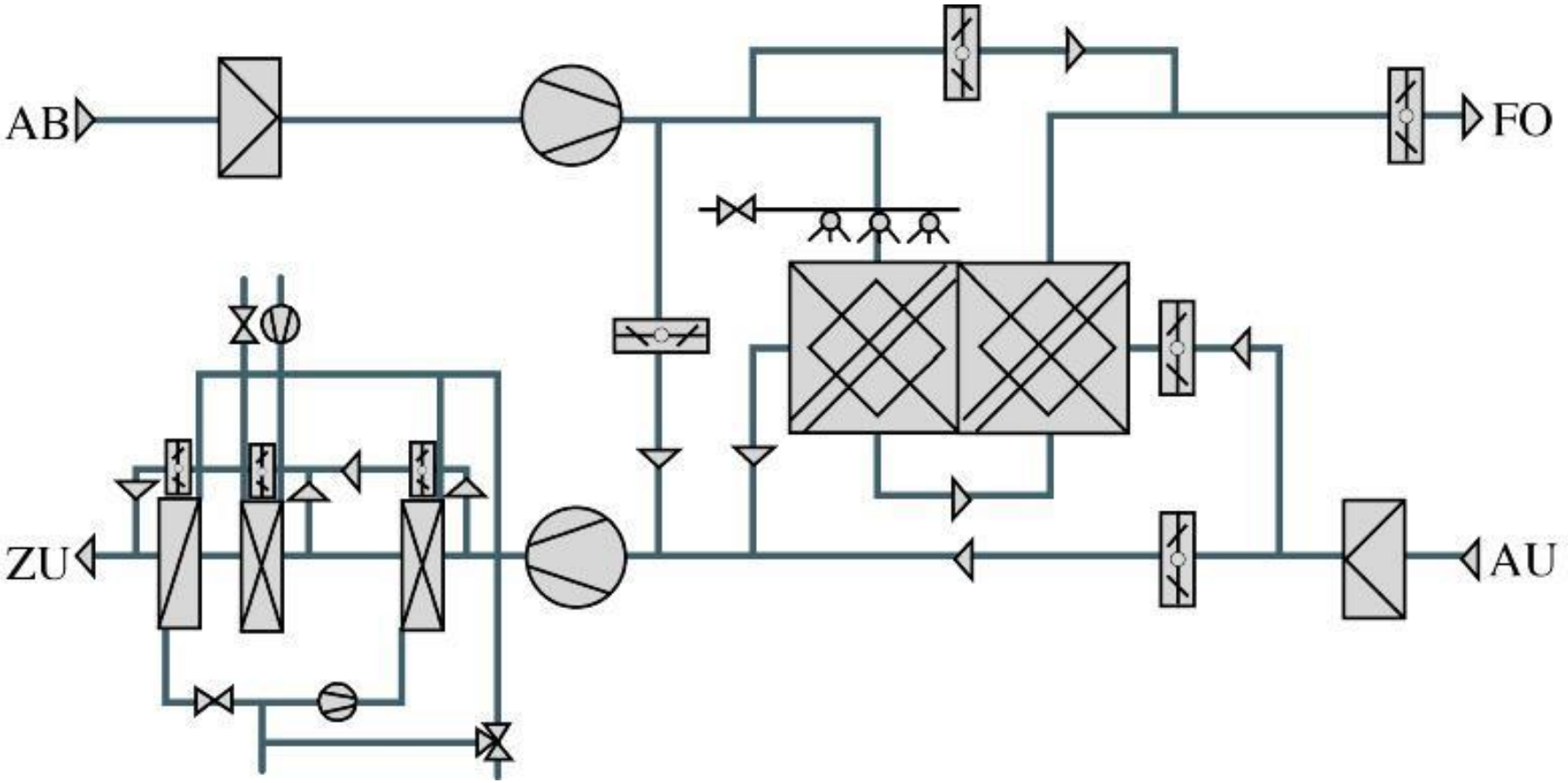
- Versorgung mit Außenluft
- Abführen von Lasten
  - Wärmelasten
  - Stofflasten
- Luftaufbereitung
  - Erwärmung
  - Kühlung
  - Befeuchtung
  - Entfeuchtung
  - Filterung

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

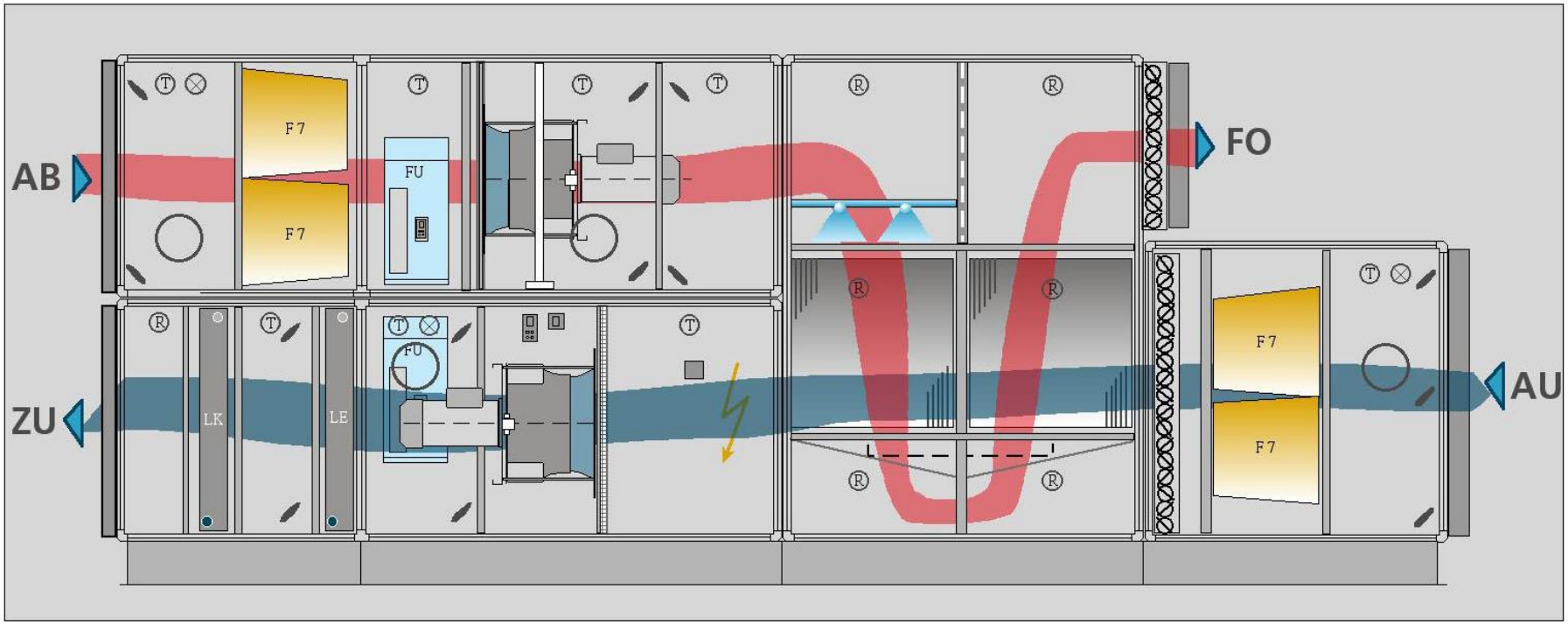
RLT-Anlage



Das RLT-Gerät



Das RLT-Gerät



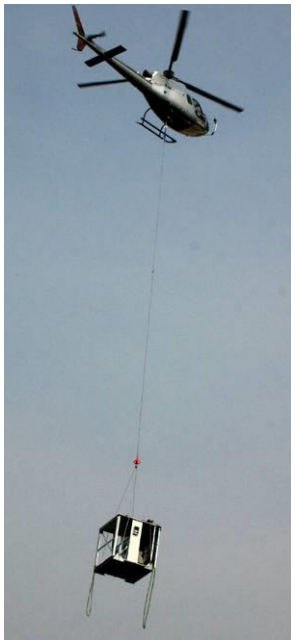
© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Das RLT-Gerät

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Das RLT-Gerät

Das RLT-Gerät



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Das RLT-Gerät

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Zentrale / Dezentrale Systeme

Zentrale und dezentrale Systeme

Zentrale Systeme

– **leitungsgebundene** Systeme (Kanalgebunden)

Dezentrale Systeme

– den **Versorgungseinheiten direkt zugeordnet**

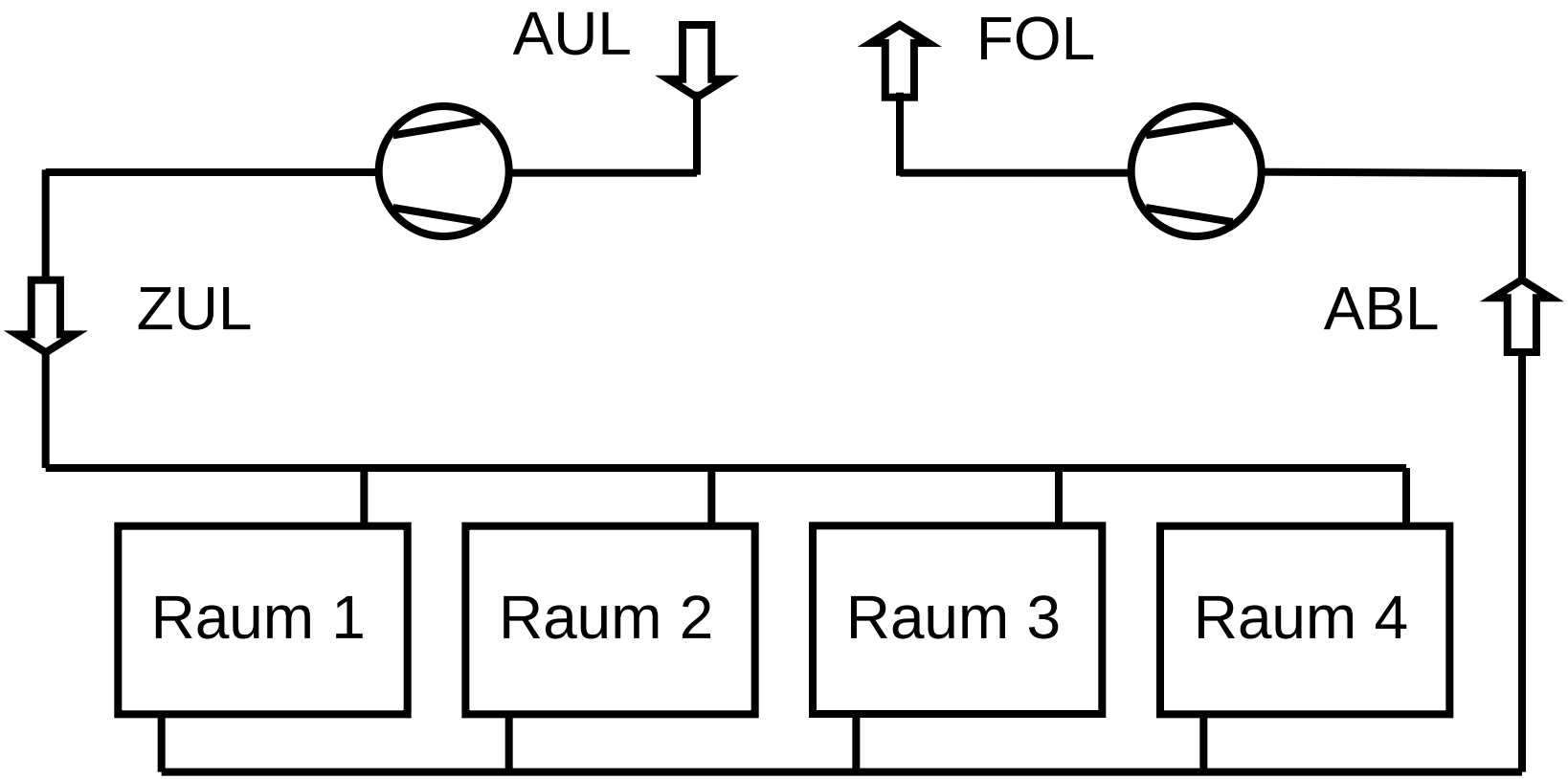
Kombinierte Systeme

– **Außenluftaufbereitung zentral**
– **Raumaufbereitung dezentral** (meist thermisch)

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Zentrale Systeme

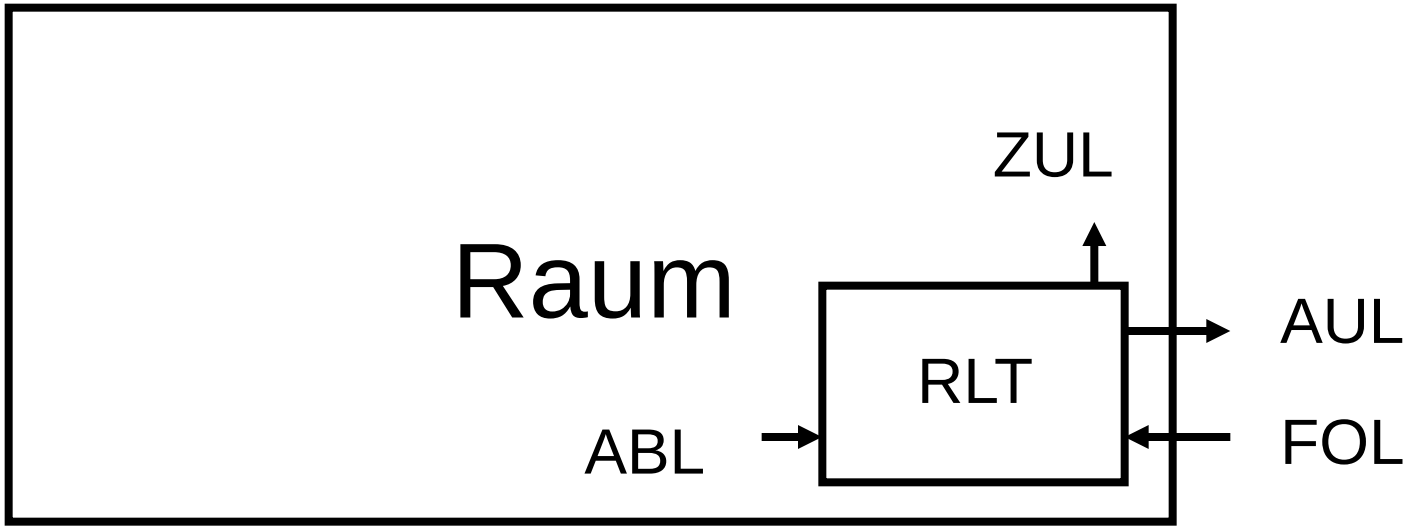
– **leitungsgebundene** Systeme (Kanalgeführt)



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Dezentrale Systeme

– den **Versorgungseinheiten direkt zugeordnet**



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Zentrale, dezentrale und kombinierte Systeme

Zentrale Systeme

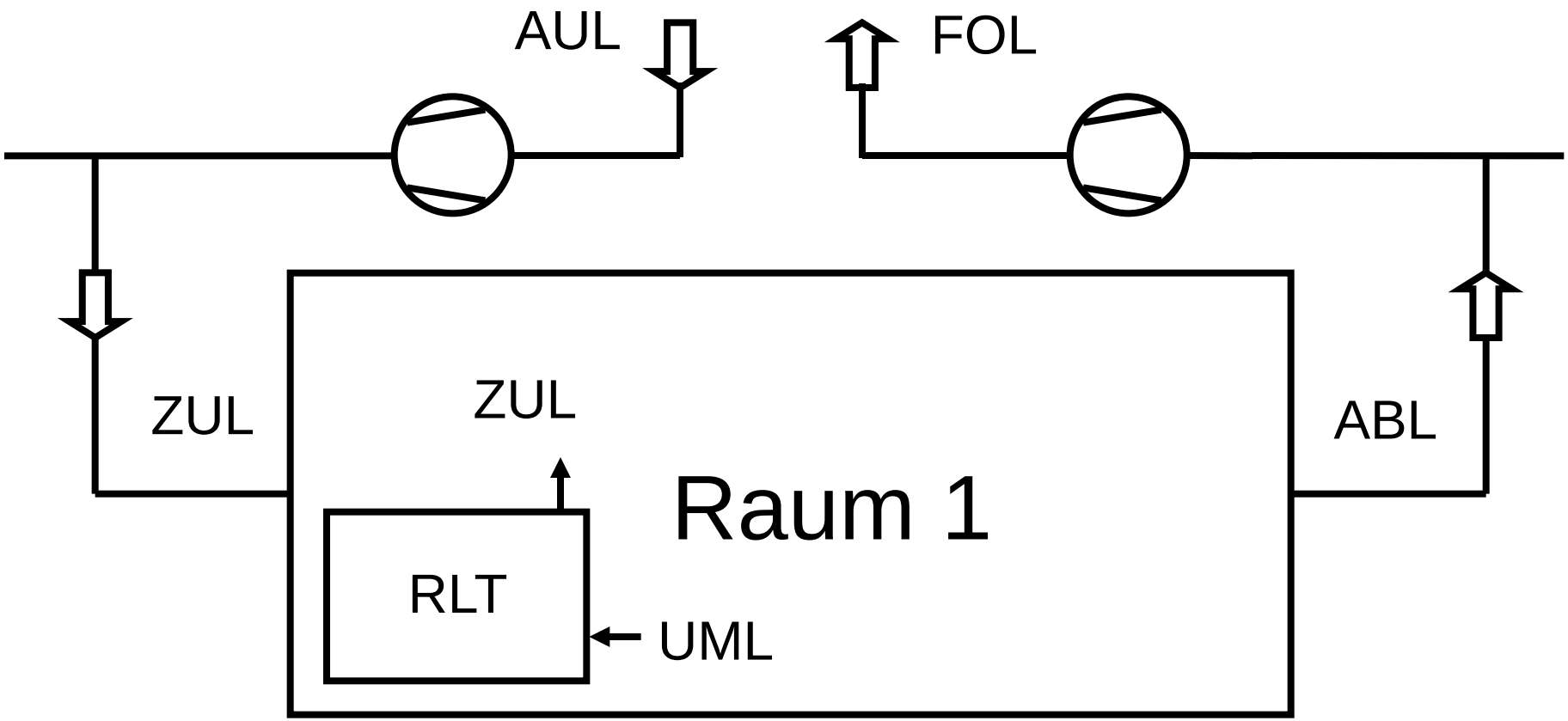
– Zentrale Raumlufttechnische Anlage mit **zentraler Außenluftaufbereitung** und einer kanalbasierten Luftverteilung im Gebäude.

Dezentrale Systeme

– Dezentrale Einheiten **im Raum** mit einem Außenluftanschluss (**Fassadenorientiert**).

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Kombinierte Systeme



© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Zentrale, dezentrale und kombinierte Systeme

Kombinierte Systeme

– **Zentrale Raumlufttechnische Anlage** mit **zentraler Außenluftaufbereitung** und einer **kanalbasierten Luftverteilung kombiniert** mit **raumbasierten dezentralen thermischen Nachbehandlungs-einheiten** (**ohne Außenluftanschluss**).

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Systemkriterien

1. Lufttransport

	Zentral	Dezentral	Kombination
Verteilsystem	verzweigt	vernachlässigbar	verzweigt
Flächenbedarf des Verteilsystems	hoch	vernachlässigbar	hoch
Flächenbedarf der Anlagen	hoch Technikzentrale Dachzentrale	gering Nutzfläche	sehr hoch Beides
Eingriff in die Fassade	vernachlässigbar	hoch	gering bzw. vernachlässigbar
Lufteinbringung	variabel / gut großflächig	eingeschränkt / schwierig; partiell (Fassadenorientiert)	gut (variabel)
Wetterschutz von Ansaug und Ausblas	geringe Probleme	z. T. beträchtliche Probleme	geringe Probleme
Schallschutz	leicht realisierbar	aufwändig lösbar	aufwändiger

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

2. Luftkonditionierung

	Zentral	Dezentral	Kombination
Klimatisierungs-komfort	Vollklimatisierung möglich	nur thermische Luftbehandlung	Vollklimatisierung möglich
Alternative Verfahren	z. B. sorptions-gestützte Klimati-sierung, Direkt-befeuerung, etc.	nicht möglich	möglich
Luftfiltration	uneingeschränkt	nur eingeschränkt	uneingeschränkt
Lufterwärmung	uneingeschränkt	uneingeschränkt	uneingeschränkt
Luftkühlung	uneingeschränkt	eingeschränkt möglich; keine hohe Kühlleistung	uneingeschränkt
Luftbefeuchtung	uneingeschränkt	kaum möglich	uneingeschränkt
Luftentfeuchtung	uneingeschränkt	eingeschränkt möglich	uneingeschränkt

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

2. Luftkonditionierung

	Zentral	Dezentral	Kombination
Wärmerück-gewinnung	uneingeschränkt	wirtschaftlich kaum möglich	uneingeschränkt
Luftqualität	hoch (zentrale Außenluft optimiert)	sehr verschieden (abh. vom Ansaugort)	hoch (zentrale Außenluft)
Lüftungseffektivität	hoch	geringe Effektivität (Kurzschlüsse!)	hoch
Effektivität der Raum-durchströmung	hoch	geringe Effektivität	hoch
Schadstoffübertragung zwischen den Räumen	vernachlässigbar	über Fassade möglich (Kurzschlüsse!)	vernachlässigbar
Nutzung der Gebäude-speichermassen zur Klimatisierung	Nur Wände & Boden möglich	Boden evtl. eingeschränkt möglich	möglich

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Systemkriterien

3. Energetische Kriterien

	Zentral	Dezentral	Kombination
Druckverlust des Verteilsystems	hoch	vernachlässigbar	mittel
Wirkungsgrad der Ventilatoren	hoch	gering	mittel
Energieaufwand Kühlen	gering (optimale Ansaugung & Nutzung WRG)	hoch (Ansaugung in der Gebäude-grenzschicht)	gering
Energieaufwand Heizen	gering (wirtschaftliche Nutzung der WRG)	hoch	gering

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Systemkriterien

4. Nutzung

	Zentral	Dezentral	Kombination
Einstellbare Bedingungen	homogen /heterogen	heterogen	homogen /heterogen
Zu- und Abschaltung	gesamter Bereich	individuell	Gesamt und individuell
Abrechnung / Verbraucher-zuordnung	nur pauschal möglich	leicht möglich	Pauschal und individuell
Baulicher Aufwand	hoch (Technikzentrale & Verteilung)	geringer / hoher Aufwand Fassadengestaltung	sehr hoch
Erweiterungs-möglichkeiten	schwierig	leicht möglich / Modulbauweise	leichter möglich
Nutzung des Systems zur Entrauchung	möglich	nicht möglich	möglich

Systemkriterien

5. Wartung und Betrieb

	Zentral	Dezentral	Kombination
Wartung und Instandhaltung	geringer Aufwand Zeit unkritisch	sehr hoher Aufwand	sehr hoher Aufwand
Zugänglichkeit	leicht möglich (zentral)	bedingt	möglich
Funktionskontrolle	leicht möglich	hoher Aufwand	möglich
Kondensatabfuhr	leicht realisierbar	aufwendig lösbar	leicht realisierbar
Aufwand für Brandschutz	höher (Brandabschnitte)	gering	höher
Anlagensicherheit	große Flächenwirkung	räumlich begrenzt	große Flächenwirkung

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Systemkriterien

6. Regelungsaufwand

	Zentral	Dezentral	Kombination
Funktion	gering	gering	gering
Aufwand für Energiemanagement	gering	hoch	mittel
Akzeptanz der Nutzer	geringer	höher	höher
Verhalten im Brandfall	Rauchsensor Zuluft; Anlage schaltet ab	schwer realisierbar	Rauchsensor Abschaltung
Sollwertvorgabe lokal	nur pro Zone	Temperatur / Betriebszeit	Temperatur / Betriebszeit

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Systemkriterien

7. Medienversorgung

	Zentral	Dezentral	Kombination
Pumpenwarmwasser	konzentriert	verzweigt	konzentriert oder verzweigt
Pumpenkaltwasser	konzentriert	verzweigt	konzentriert oder verzweigt
Kondensatableitung	konzentriert	verzweigt	konzentriert
Elektrischer Strom	konzentriert	verzweigt	verzweigt
Verteilverluste	gering	hoch	gering
Autarke Wärmeerzeugung	leicht möglich	nicht möglich	möglich

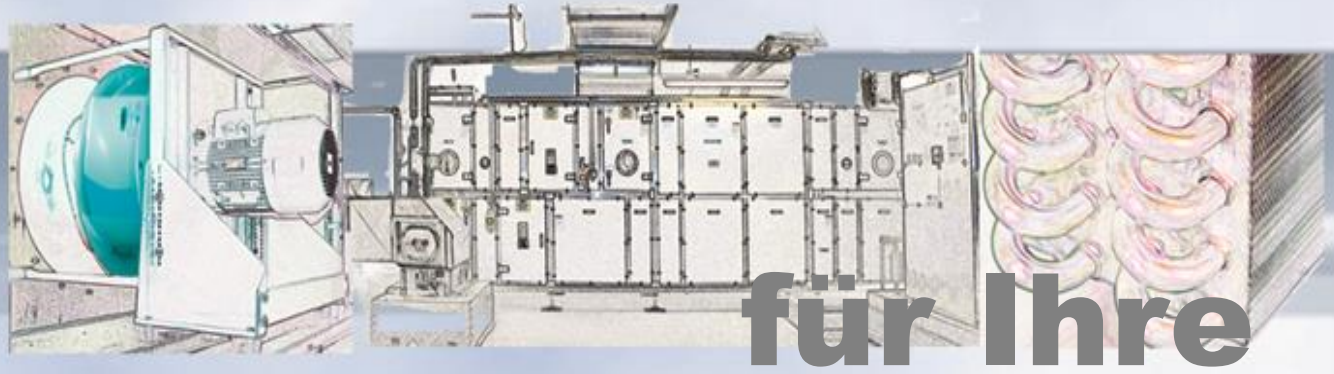
© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

8. Hygiene

	Zentral	Dezentral	Kombination
Hygienischer Betrieb	leicht realisierbar	sehr schwer realisierbar	je nach Betrieb
Filtertechnik	hochwertig (mehrstufig)	geringe Qualität	hochwertig
Filterstandzeit	hoch (große Fläche)	gering	hoch
Luftqualität	hoch / Ansaugung	gering / Kurz-schlusseffekte	hoch / Ansaugung
Verschmutzung der Systeme	gering / hoch-wertige Filterung	möglich	geringer
Durchfeuchtung der Außenluftfilter	konstruktiv leicht auszuschließen	nicht möglich	konstruktiv auszuschließen
Hygienevorschriften	Stand der Technik	bedingt möglich	Stand der Technik
Kontrollaufwand	gering	sehr hoch	mittel

© Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**

Herzlichen Dank



für Ihre Aufmerksamkeit

Raumlufttechnik Definitionen

Energierückgewinnung und Energieeffizienz-technologien in der Lüftungstechnik

Prof. Dr.-Ing. **Christoph Kaup**
c.kaup@umwelt-campus.de

Dipl.-Ing. **Christian Backes**
backes@howatherm.de

HOCHSCHULE TRIER
Umwelt-Campus Birkenfeld
Umwelt macht Karriere.