

Klima- und Kältetechnik

Marktentwicklung und Potentiale,
gängige Technologien und
Anlagenkomponenten

1

Norddeutsche Kälte-Fachschule



- In Springe am Deister
- Durchführung von
 - Meisterausbildung
 - Überbetriebliche Ausbildung
 - Umschulungen
 - Weiterbildung
- 7 Lehrkräfte
- Träger:
Landesinnung Kälte-
Klimatechnik Niedersachsen
Sachsen-Anhalt
- angegliedertes Internats-Hotel



2

Referent



- Dirk Willenbockel
- Dipl.-Ing. Elektrotechnik
Energietechnik / Elektrowärme
Studium an der Universität Hannover
- seit 1997 Projekt- und
Vertriebsingenieur in der
Kältetechnik
- seit 2003 Dozent an der NKF



3

Übersicht



- Technologie
- Anlagenkomponenten
- Marktentwicklung
- Potential

4

Technologie

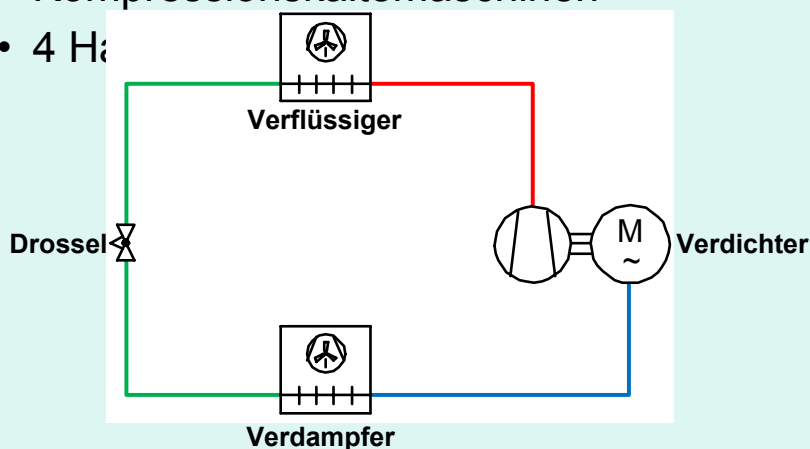
- Direktverdampfung
 - Monosplitklimageräte
 - Multisplitklimageräte
 - VRV / VRF-Systeme
- Kaltwasser
 - Kaltwassersatz +
Fan Coil / Konvektoren



5

Technologie

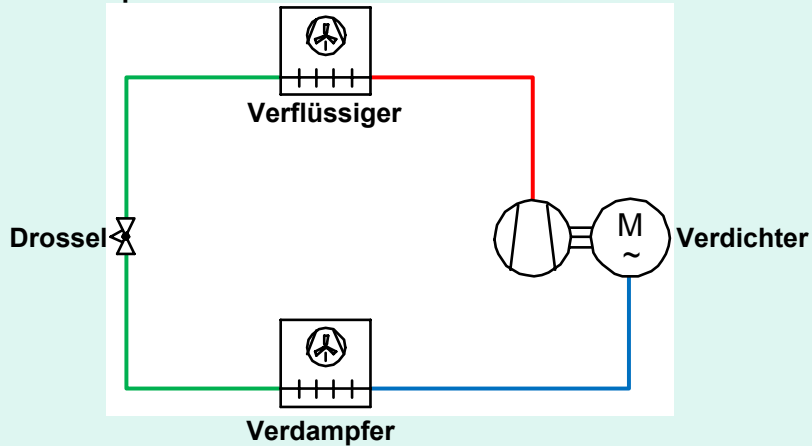
- Kompressionskältemaschinen
- 4 H₂O



6

Technologie

- Kompressionskältemaschinen



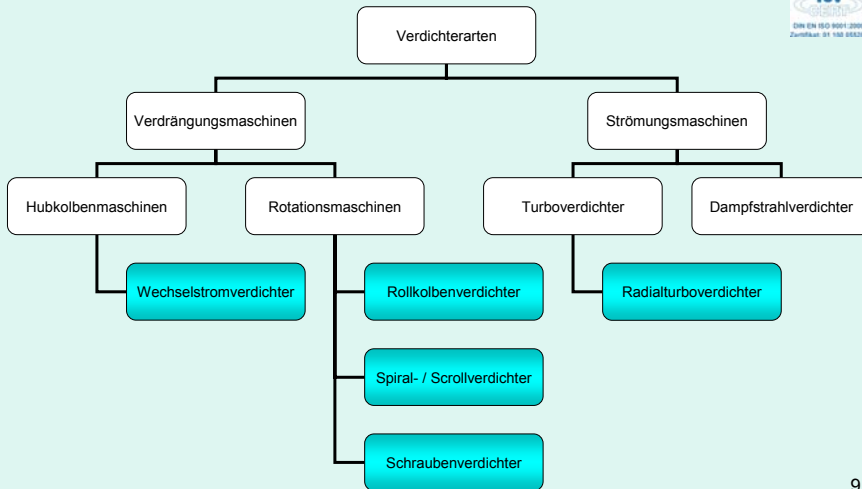
7

Technologie

- Verdichter:
 - Verdrängungsmaschinen
 - Strömungsmaschinen

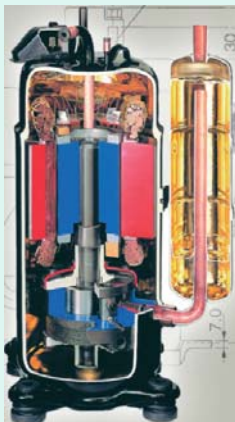
8

Technologie



9

Technologie



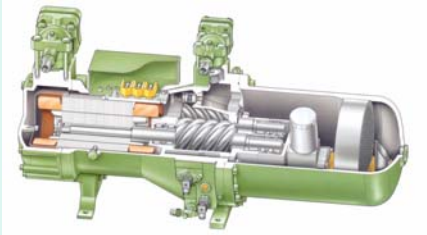
Rollkolbenverdichter



Scrollverdichter

10

Technologie



Schraubenverdichter

11

Technologie

- Verflüssiger
 - meist luftgekühlter Lamellenwärmetauscher



- wassergekühlt mit Rückkühler (Kühlturm etc.)



12

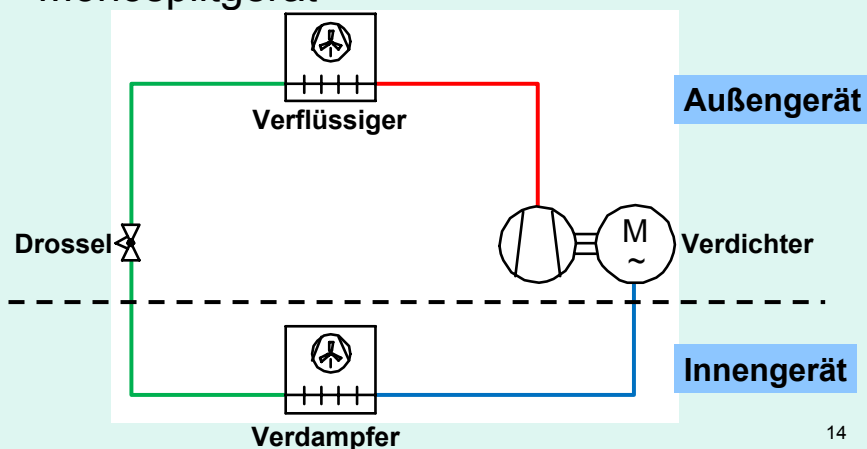
Direktverdampfung

- Drossel:
 - Kapillarrohr
 - thermostatisches Expansionsventil
 - elektronisches Expansionsventil
- Verdampfer
 - Luftkühler: Lamellenwärmetauscher
 - Flüssigkeitskühler: Plattenwärmetauscher

13

Direktverdampfung

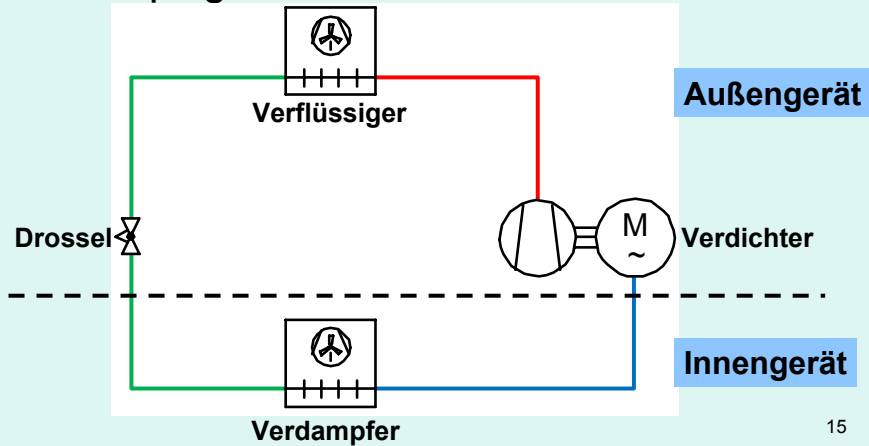
- Monosplitgerät



14

Direktverdampfung

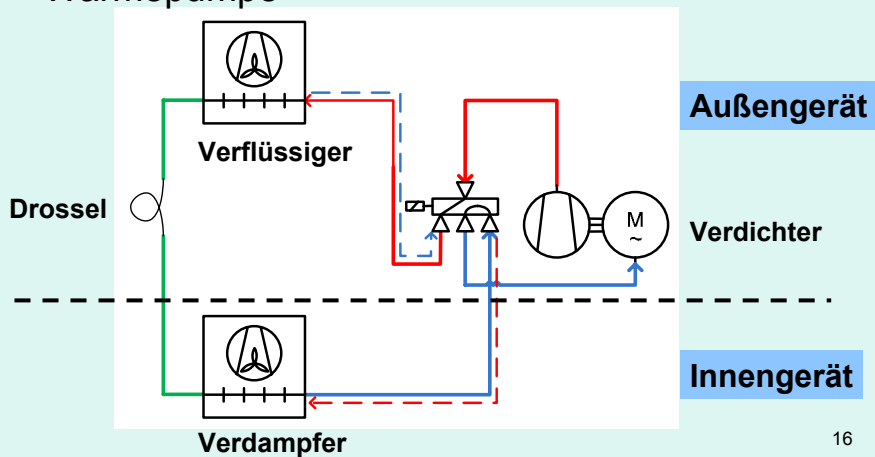
- Multisplitgerät



15

Direktverdampfung

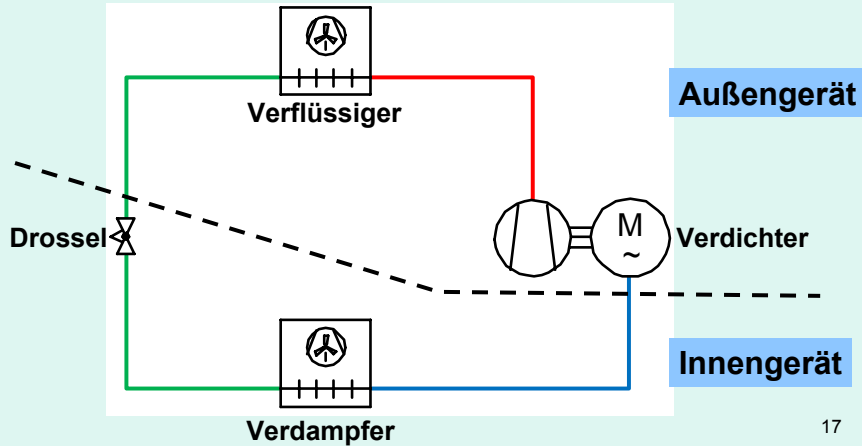
- Wärmepumpe



16

Direktverdampfung

- VRV / VRF



Direktverdampfung

- Elektrischer Anschluß
 - Zuleitung zum Außengerät
 - Innengeräte werden vom Außengerät versorgt
 - VRV / VRF auch externe Zuleitung möglich
 - Datenleitung zwischen Innen- und Außengerät

Kaltwasser



- Kältemaschine kompakt auf einem Rahmen montiert
- Innengeräte werden von Kaltwasser durchströmt
- Elektrischer Anschluß
 - Zuleitung zum Außengerät
 - Kaltwassersatz wird nach Rücklaufemperatur geregelt

19

Kältemittel



- Altbestand häufig noch R 22 (H-FCKW)
- Neuanlagen
 - R 407C: Gemisch aus H-FKW
starker Temperaturgleit
 - R 410A: Gemisch aus H-FKW
sehr geringer Temperaturgleit
hohe Drücke
 - R 134a: H-FKW
Kaltwassersatz

20

Marktentwicklung



- Geräte, die nur Kühlen
 - immer seltener
 - fast nur noch Monosplit
- Heizen und Kühlen
 - Wärmepumpe
 - VRV / VRF ab 2. Generation Standard
 - VRV /VRF gleichzeitig

21

Marktentwicklung

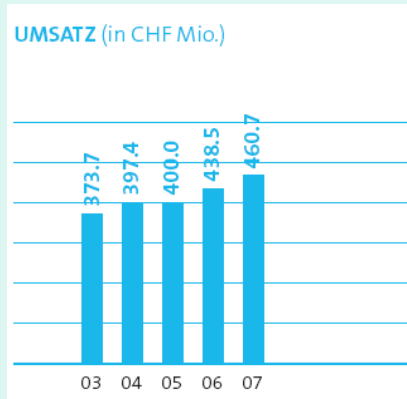


- Leistungsregelung
 - Umrichter (= Inverter) Standard
 - Verdichter
 - Lüfter
 - Pumpen
- permanenterregte Motoren im unteren und mittleren Leistungsbereich eingesetzt

22

Marktentwicklung

- Umsatz (Beispiel)



23

Marktentwicklung

- Stückzahlen

- bislang steigend
 - vorallem effiziente Systeme
Klasse A heute Standard
 - VRV / VRF
 - Kaltwasser
- abhängig von der Witterung
- Sättigung in Europa noch nicht erreicht

24

Potential



- Klimawandel
 - höhere Temperaturen im Sommer zu erwarten
 - extreme Wetterlagen treten öfter auf
- Marktpotential also unverändert hoch

25

Potential



- maximale Ölfördermenge nahezu erreicht
- regenerative Energien
 - stehen für die Stromerzeugung zur Verfügung
 - mittelfristig aber keine Kostensenkungen für Verbraucher
- Energiepreise steigen
 - Erdöl ca. 8% pro Jahr
 - Strom ca. 6% pro Jahr

26

Potential



- Stromverteilungsnetze nahezu erschöpft
- Verbrauch elektrischer Energie künftig möglicherweise Betriebseinschränkung
 - Lastabwurf
 - hoher Strompreis für Lastspitzen

27

Potential



- Direktverdampfung
 - Steigerung der Effizienz weiter möglich
 - bessere Elektromotoren
 - bessere Umrichter
 - Beschränkungen durch Umwelt-/Klimaschutzgesetzgebung derzeit nicht gegeben (Deutschland / EU-Richtlinien)

28

Potential



- Kaltwasser
 - Steigerung der Effizienz möglich
 - Motoren
 - Auslegung Pufferspeicher
 - Pumpen
 - Minimierung der Kältemittelfüllmenge
 - beliebige Kältemittel möglich

29



**Vielen Dank
für
Ihre Aufmerksamkeit**

30