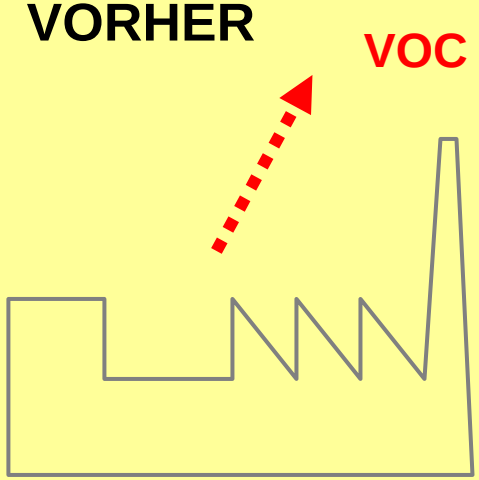
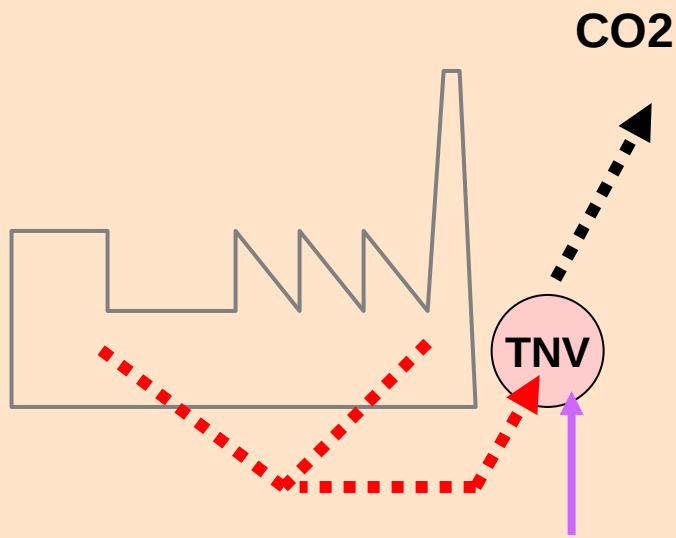
These 1: VOC-Elinimation ⇔ Energieeffizienz

VORHER



- 10 kg/h Lösungsmittel ent-weichen in die Atmosphäre
- 1-Schicht-Betrieb
- Sanierungsbedarf gem. LRV

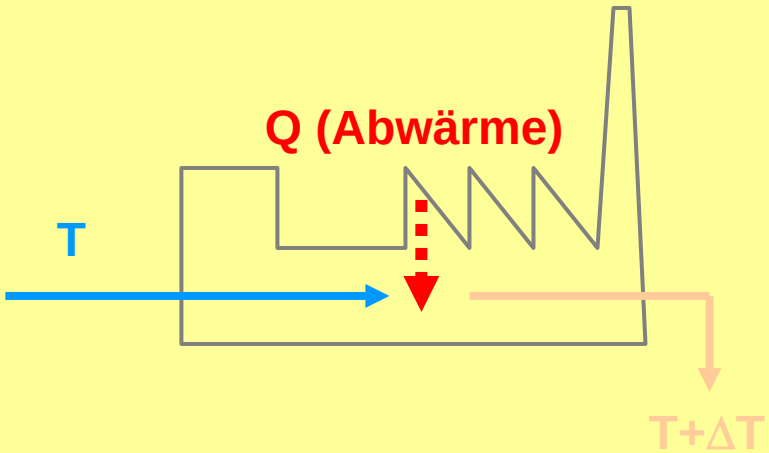
NACHHER



- Erfassung 10‘000 Nm3/h à 1.0 g/Nm3 VOC
- TNV: Verbrauch der Energie zum Vorheizen. Zusätzlich 5 kg/h Heizöl EL Stützenergie
- Mehrverbrauch 10‘000 kg HEL/a => 117 MWh/a bzw. 31 t CO2/a

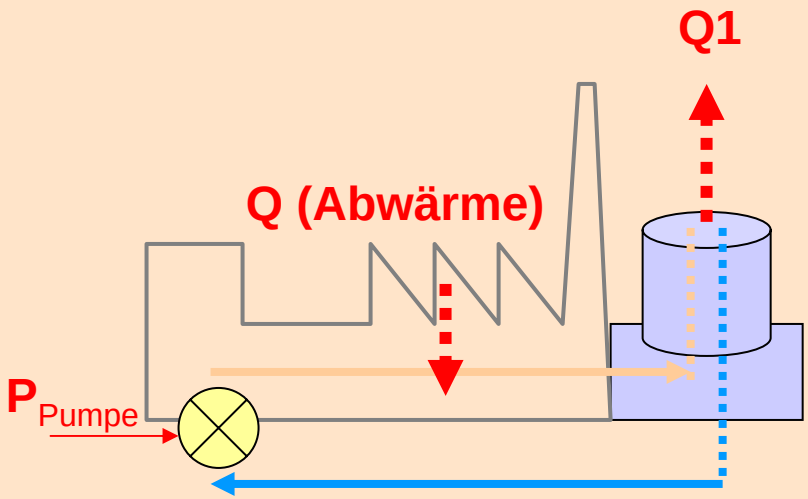
These 2: Wassersparen ⇔ Energieeffizienz

VORHER



- Wasser aus dem Netz kühlt die Maschine. Durchlauf-betrieb
- Hohe Wasserkosten und Grundwasserschutz legen eine andere Lösung nahe

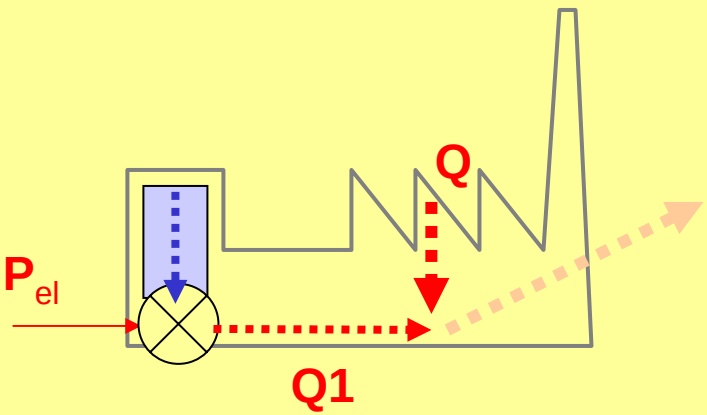
NACHHER



- Geschlossener Wasserkreislauf Rückkühlung mit Kühlturm
- Mehrenergieverbrauch wegen Kühlwasserpumpen: 25 kW * 8‘000 h = 200 MWh/a

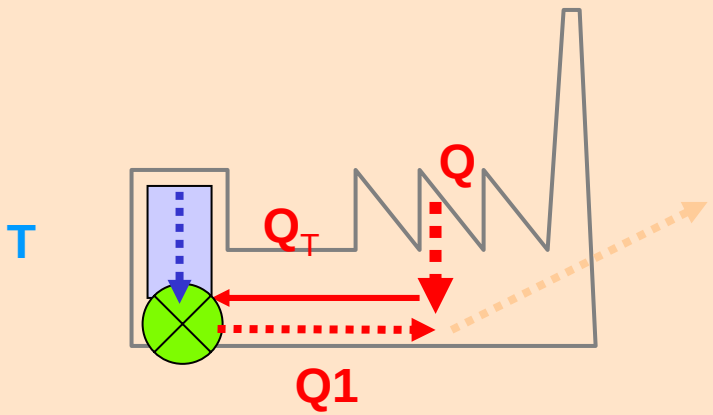
These 3: Absorptionskälte statt zuviel Wärme

HÄUFIG



- Abwärme im Überfluss da
- Parallel: Kühlbedarf vorhanden
- Kompressorkühlung erzeugt zusätzliche Abwärme

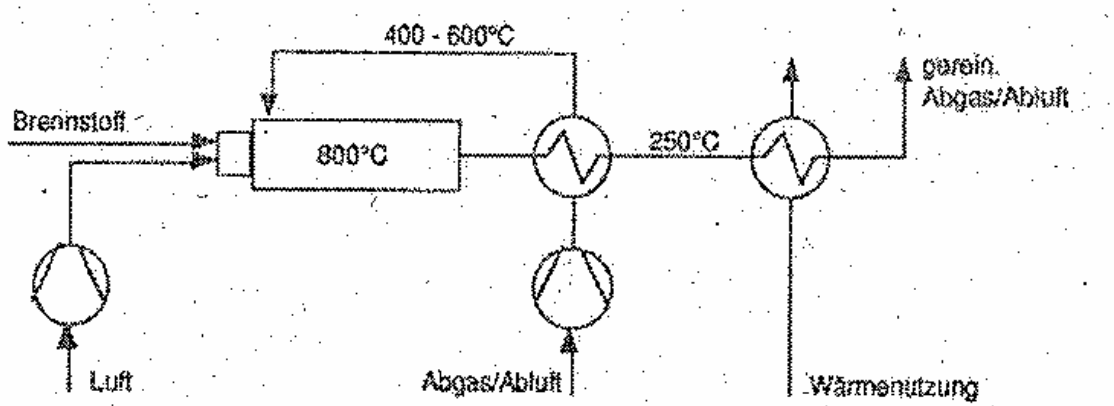
BESSER

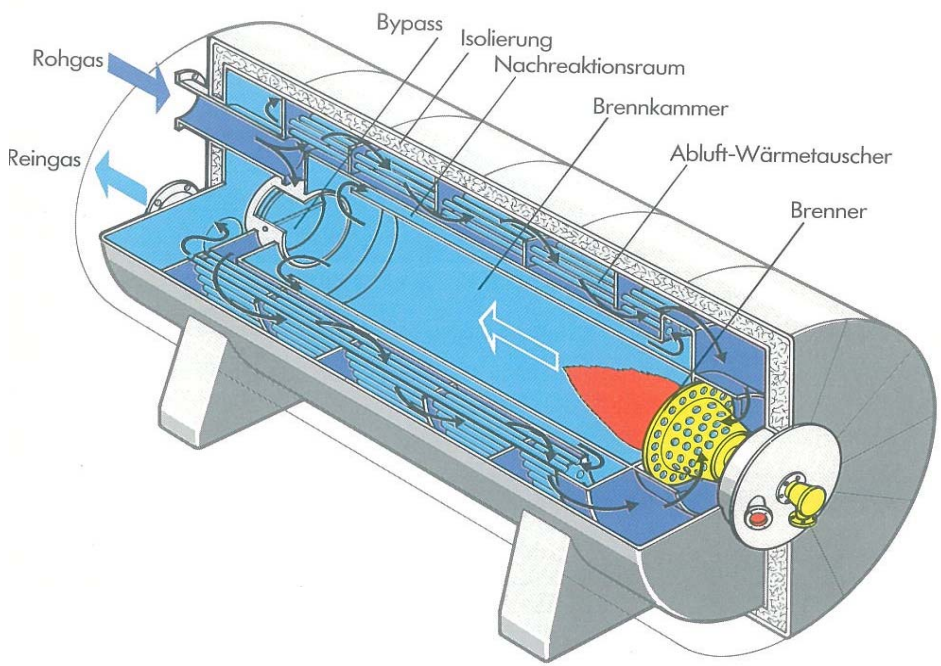


- Absorptionskältemaschine nutzt einen Teil der Abwärme
- Minderverbrauch von P elektrisch
- Minderemission von Abwärme

TNV : Thermische Nachverbrennung

- interner Wärme-nutzungsgrad ca. 65%
- externe Wärme-nutzung sehr erwünscht
- robust, einfach
- gut für hohe VOC-Conz. und niedrige Volumen-ströme

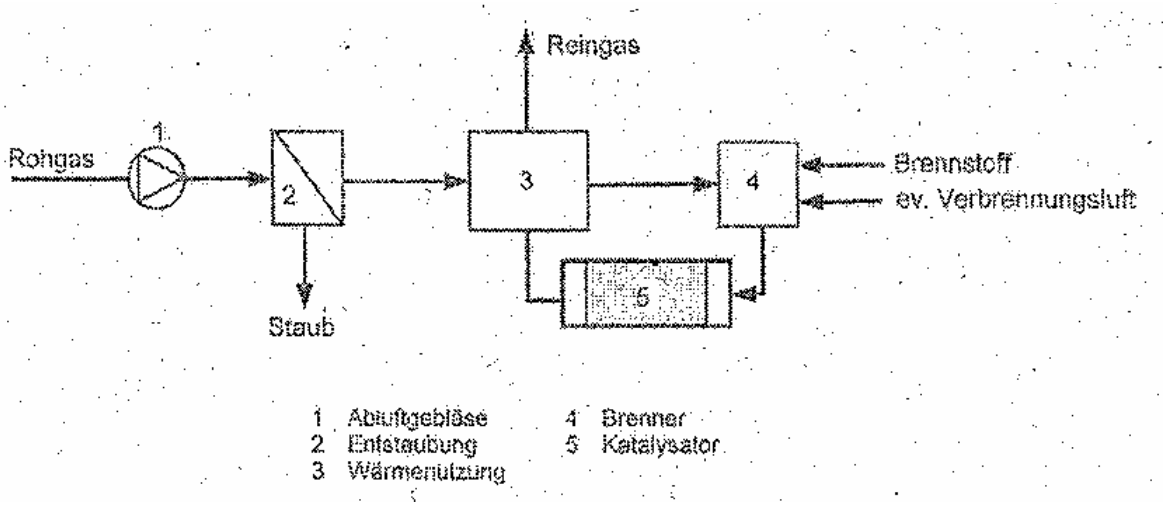


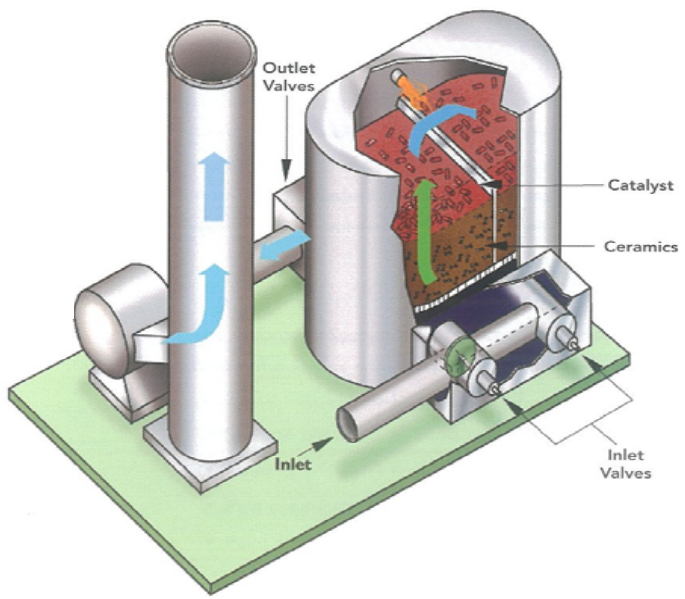


Quellen: Hofer: Luftreinhaltung II, ETHZ
Dürr Umwelttechnik

KNV : Katalytische Nachverbrennung

- Katalysator senkt die notwendige Temperatur (260 –320 °C)
- autotherm ab 2-3 g/Nm3
- Katalysator anfällig! (Staub, Aerosole, Chemikalien)
- gut für saubere Abluft

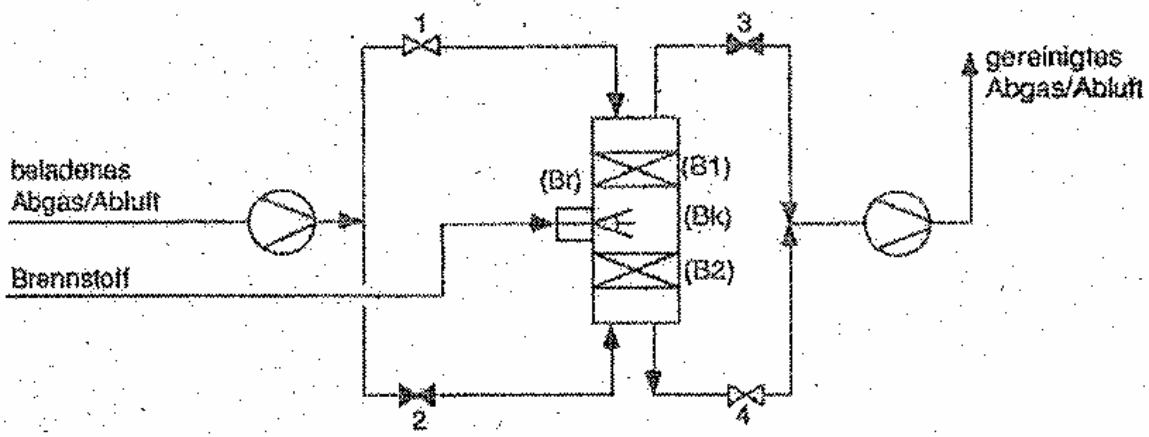


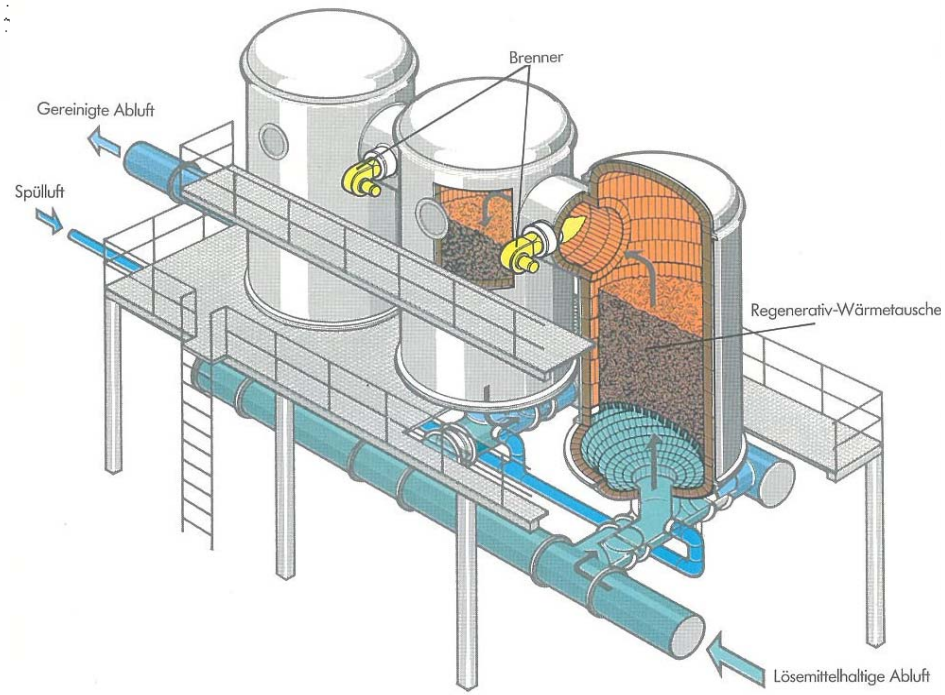


Quellen: Hofer: Luftreinhaltung II, ETHZ
Monsanto Enviro-Chem Systems

RNV : Regenerative Nachverbrennung

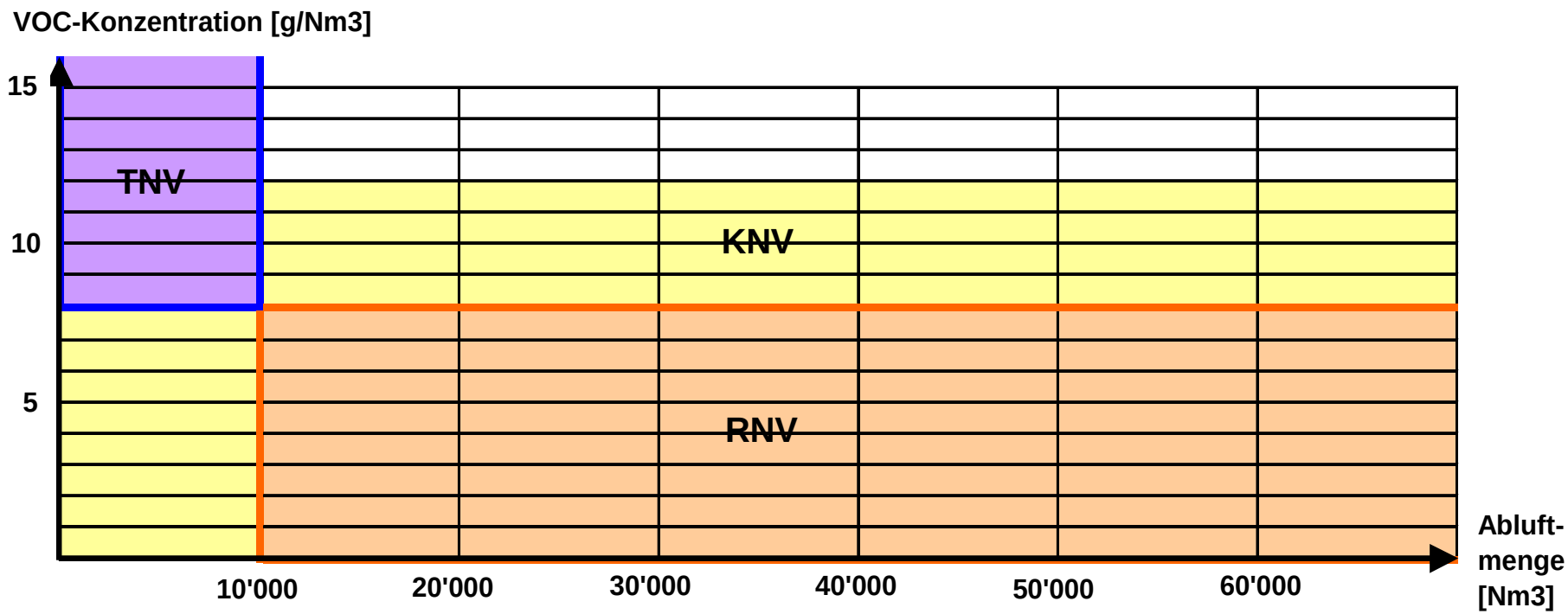
- Keramikschüttbett speichert Wärme für die Vorheizung
- interner Wärmenutzungsgrad 92 - 95%)
- autotherm ab 1.5 g/Nm3
- gut für Dauaerbetrieb





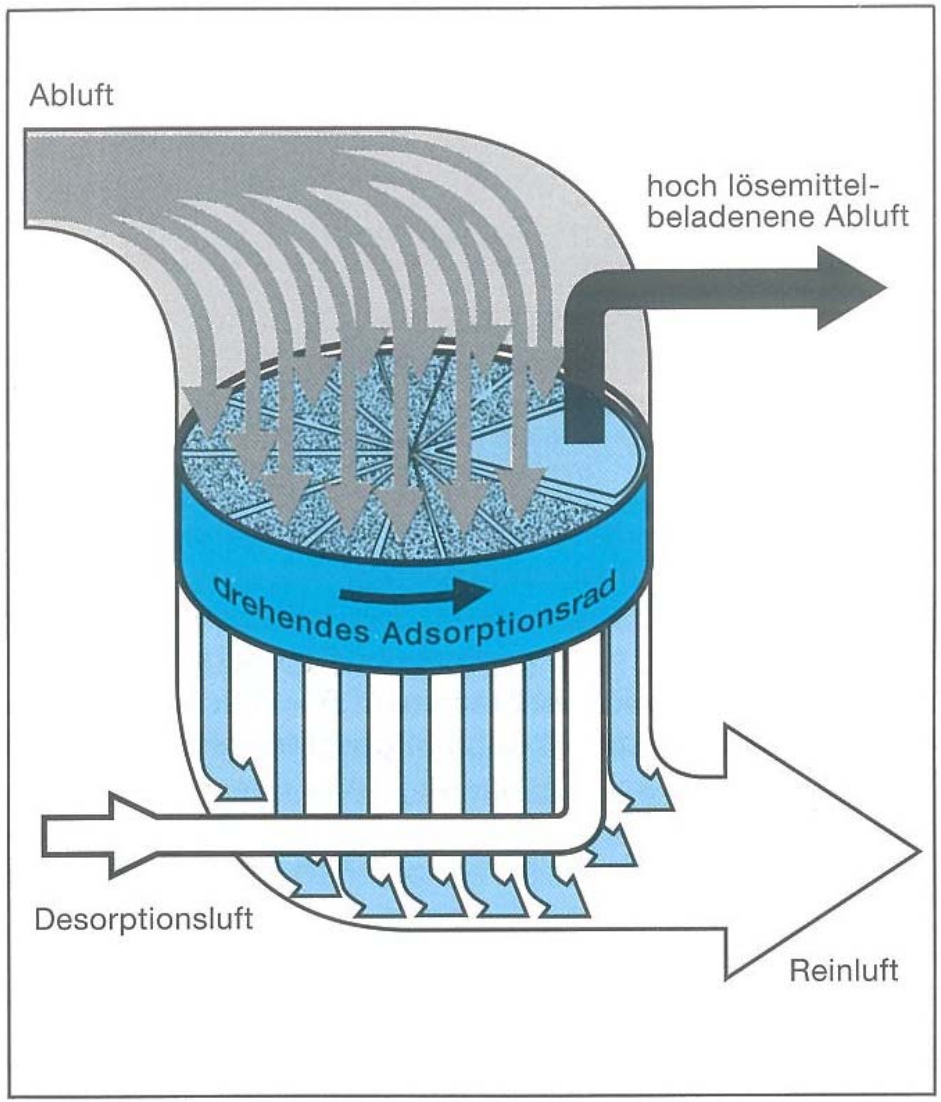
Quellen: Hofer: Luftreinhaltung II, ETHZ
Dürr Umwelttechnik

Anwendungsbereiche



Quelle: Siemens

VOCC : VOC - Konzentratoren



Quelle: Eisenmann Umwelttechnik

AK : Absorptionskältemaschinen

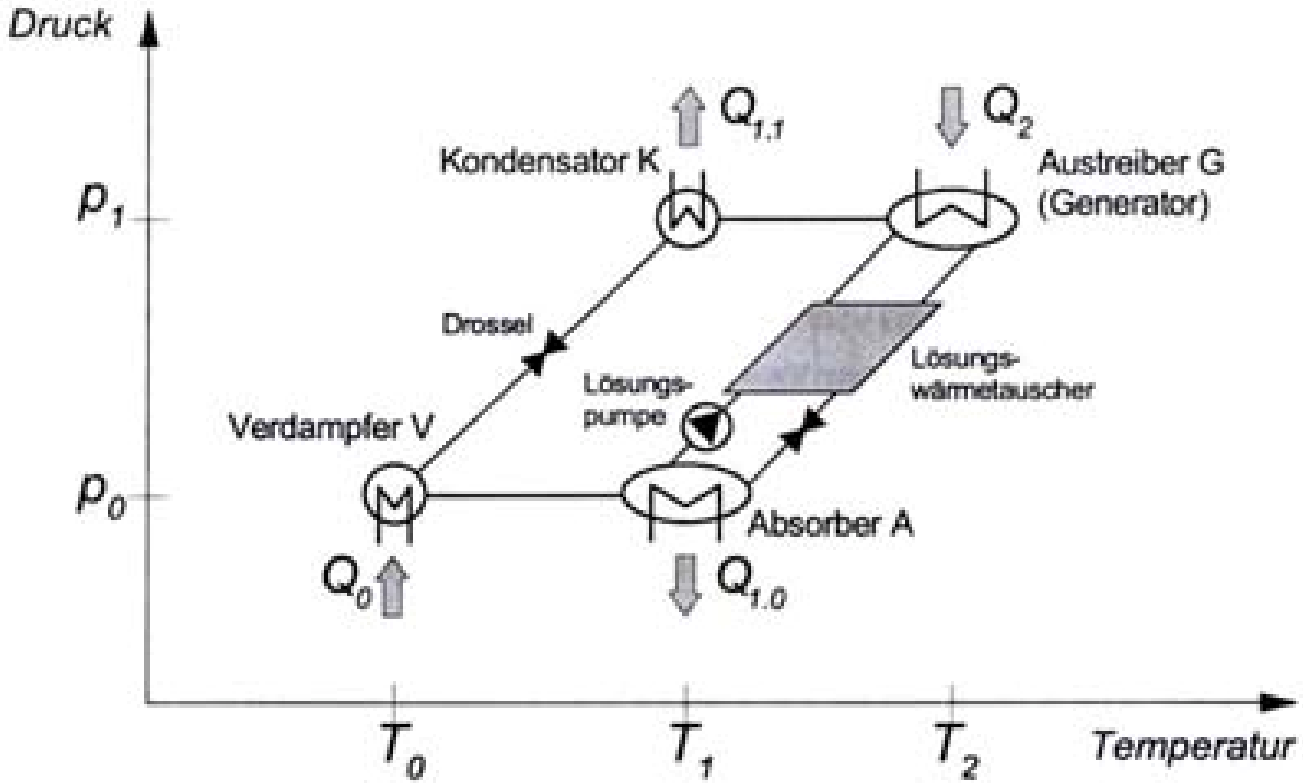
Heizwasser-
temperatur ab 75°C

Erreichbare
Kühltemperaturen:

-60°C [NH3 – H2O]
+4.5°C [LiBr – H2O]

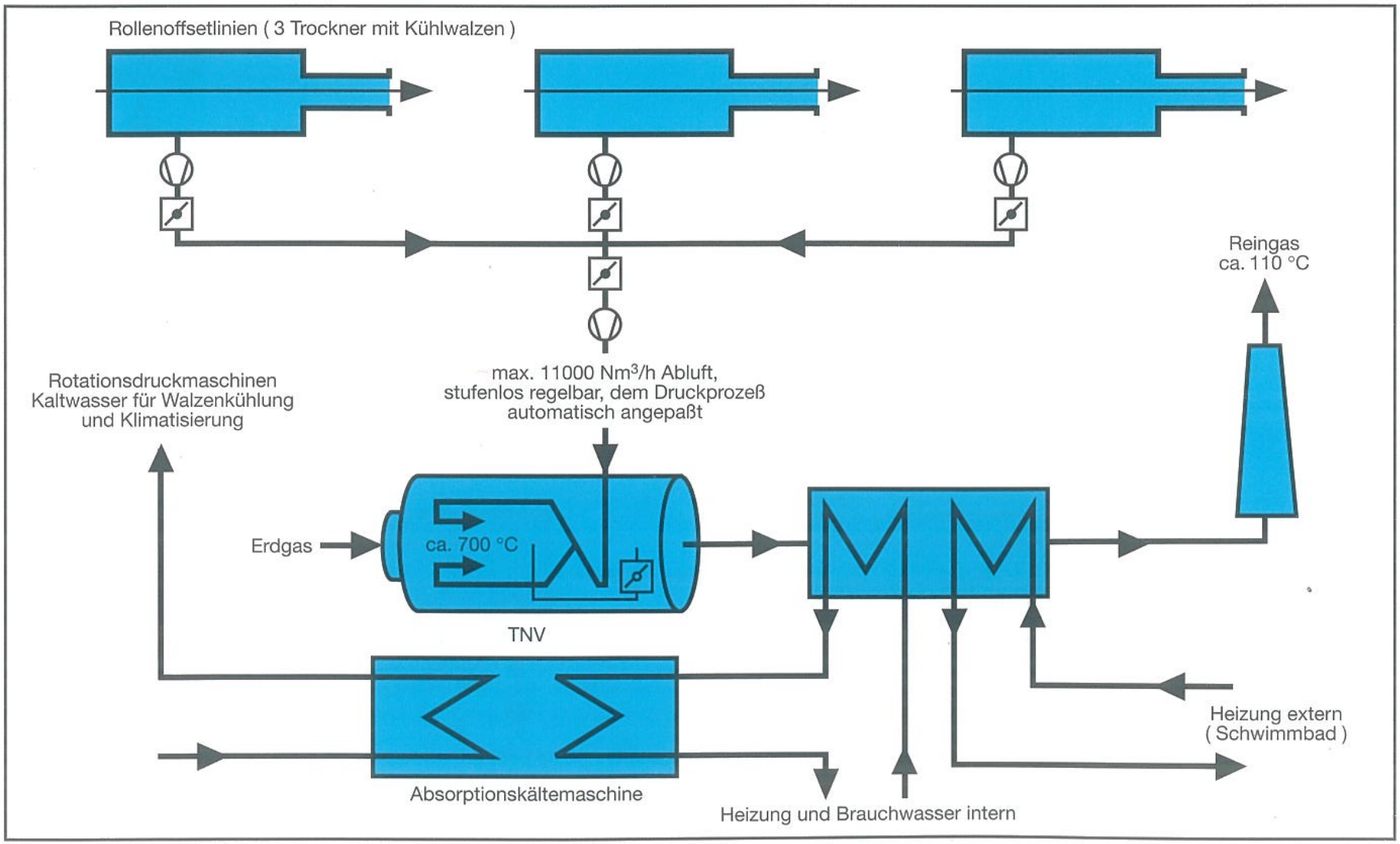
Leistungsbereich:

45 – 6‘000 kW



Quellen: D. Rhyner, Diplomarbeit HTA Burgdorf bei Siegfried AG, Zofingen
www.bhkw-info.de

Kombinationsbeispiel: Druckerei



Quelle: Eisenmann Umwelttechnik