

Effizienz von Biomasse-Feuerungen

Beat Müller, Leiter technischer Support

 **SCHMID**
energy solutions

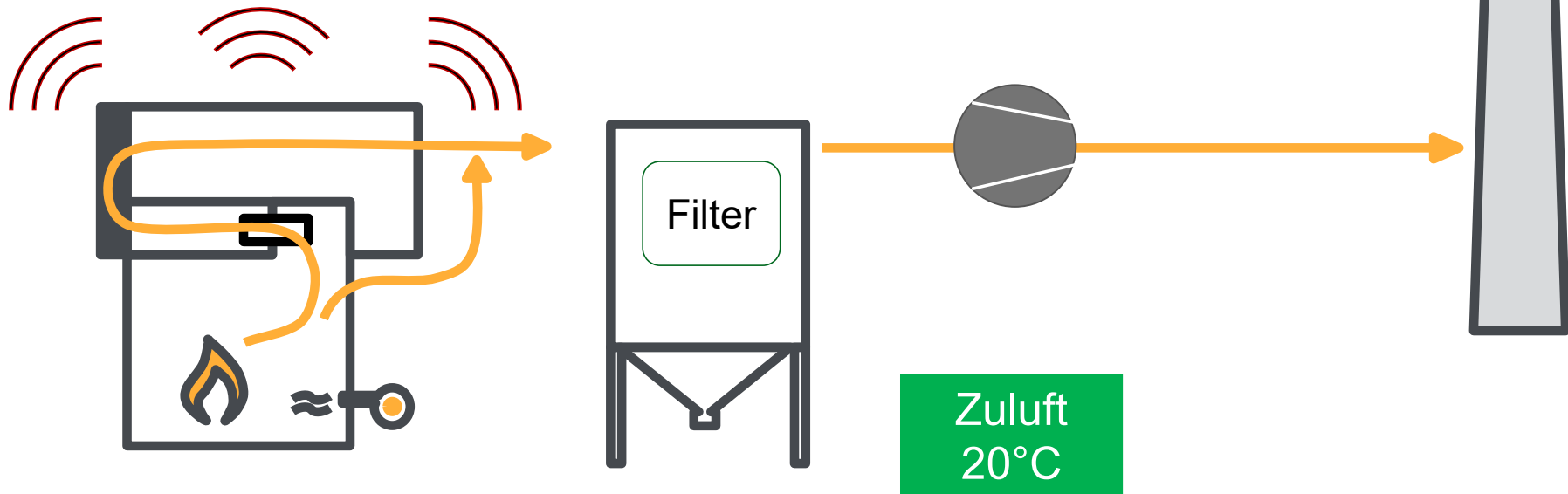
Wirkungsgrad von Feuerungen

Verluste bei Feuerungen:

1. Abgasverluste

2. Wärmeverluste durch Strahlung/Konvektion

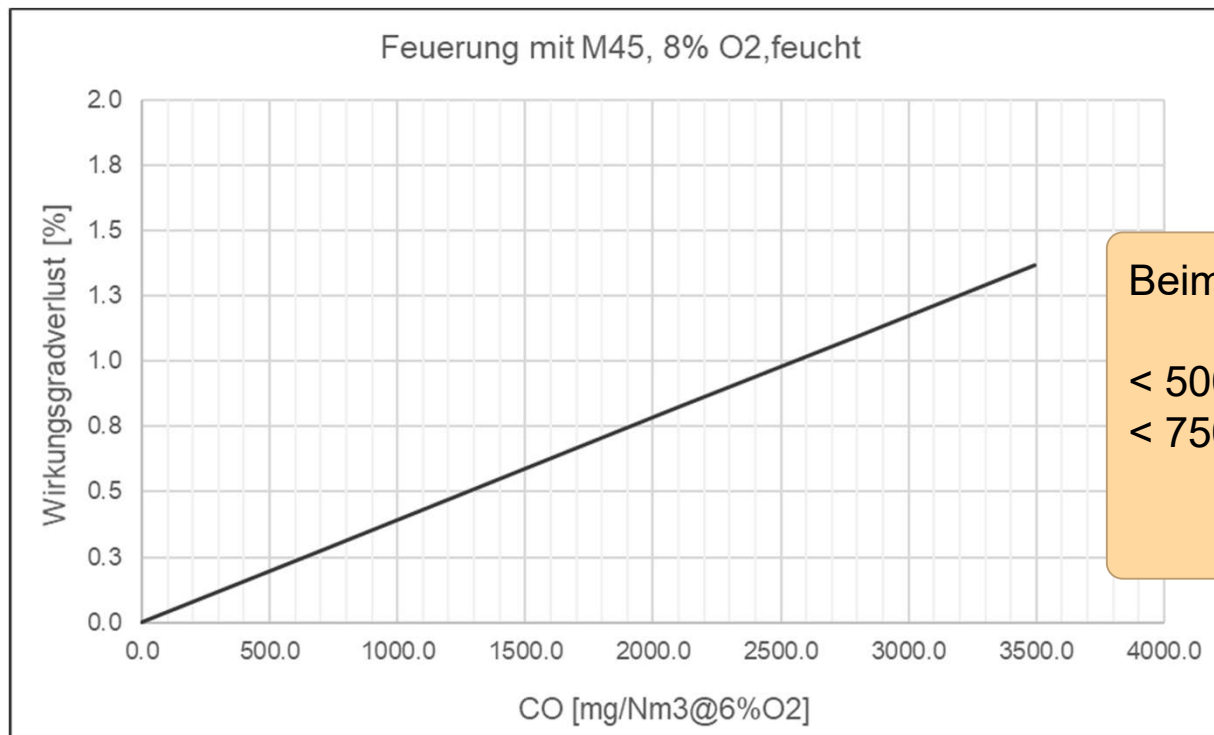
3. Chemische Verluste (unvollständige Verbrennung)



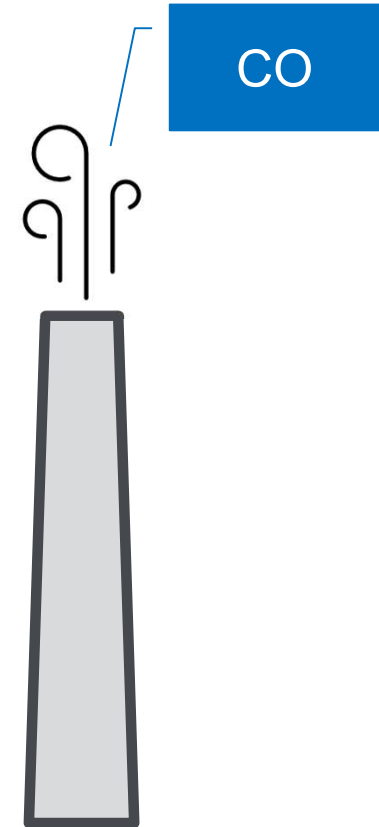
Wirkungsgrad von Feuerungen

Verluste bei Feuerungen:

3. Chemische Verluste (unvollständige Verbrennung)



Beim Einhalten der Grenzwerte:
< 500mg/Nm³ @ 11%O₂
< 750mg/Nm³ @ 6%O₂
= 0.35 %



Wirkungsgrad von Feuerungen

Verluste bei Feuerungen:

2. Wärmeverluste durch Strahlung/Konvektion

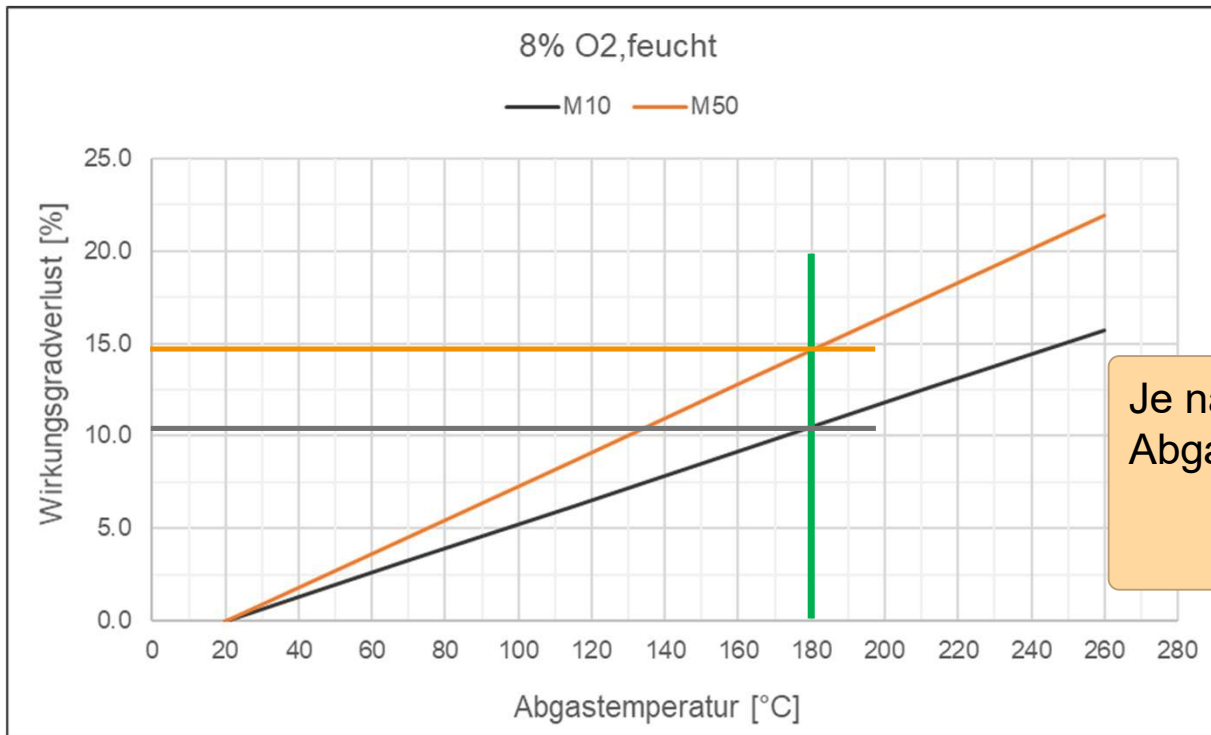


Nach QM-Holz	ca. 1.5%
Nach EN12953-11	je nach Kesselgrösse 2.5 – 0.54%
Schmid (TüV)	0.5 - 1.5%

Wirkungsgrad von Feuerungen

Verluste bei Feuerungen:

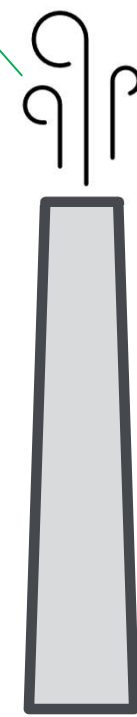
1. Abgasverluste [Abgastemperatur]



Abgas
180°C

Zuluft
20°C

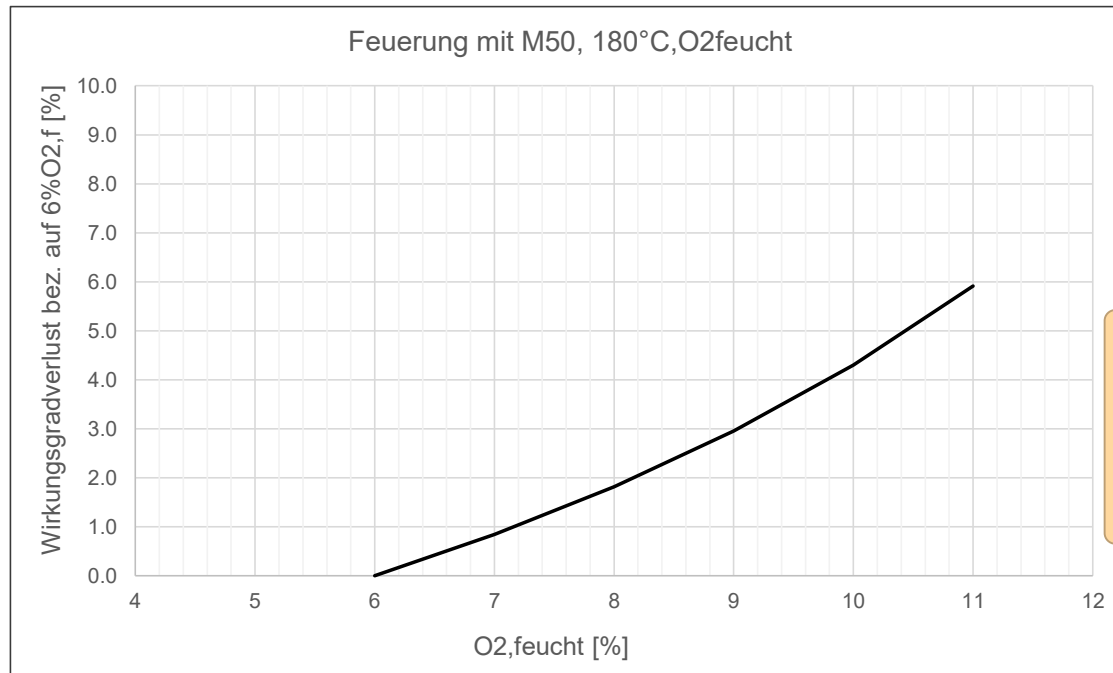
Je nach Feuchtigkeit und
Abgastemperatur von 180°C
= 10-15%



Wirkungsgrad von Feuerungen

Verluste bei Feuerungen:

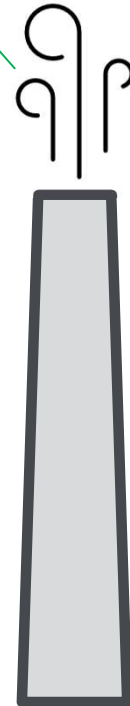
1. Abgasverluste [Restsauerstoff]



O₂ 8%

Zuluft
O₂ 21%

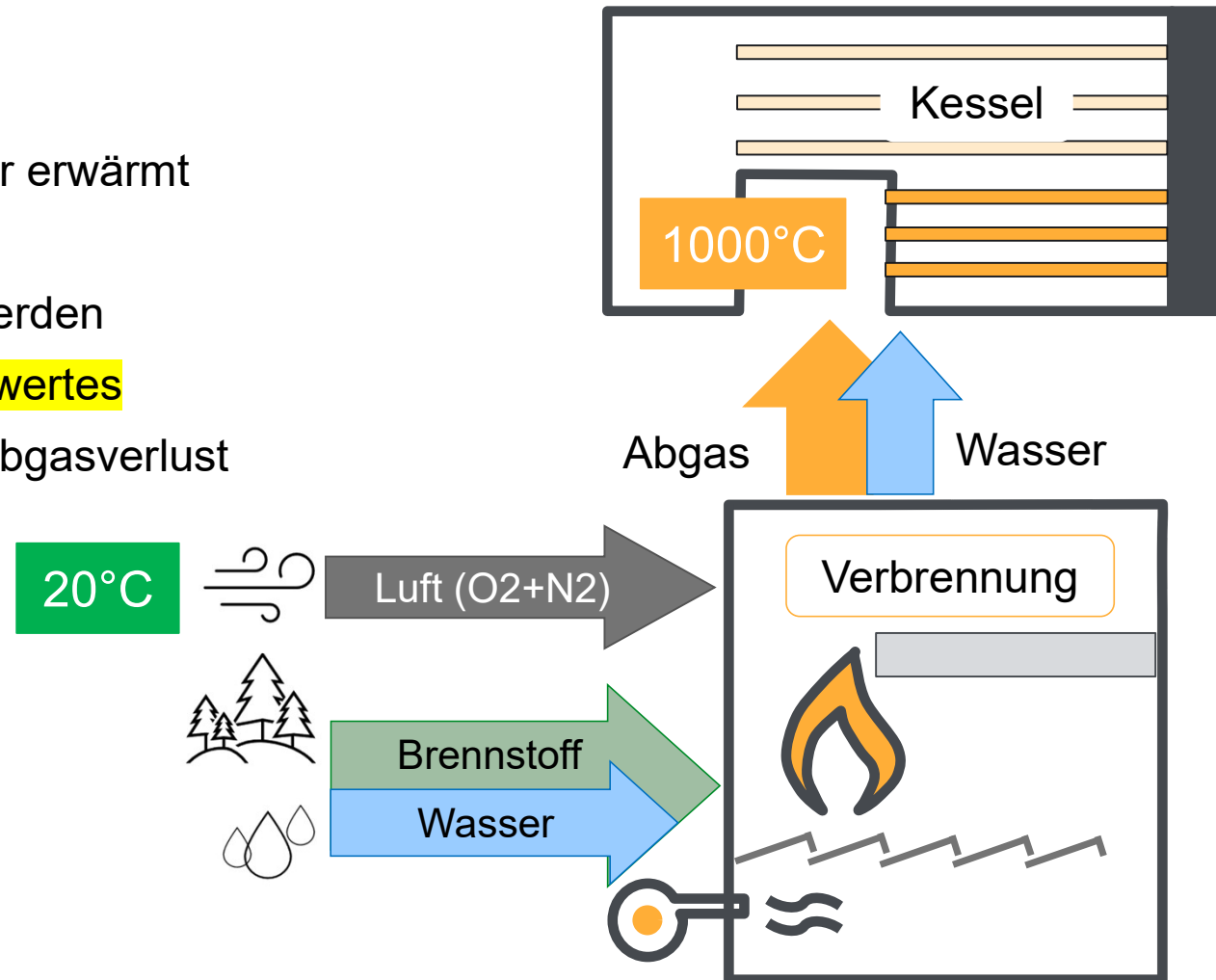
Steigt das O₂ um 1%, so verschlechtert sich der Wirkungsgrad um ca. 0.9%



Wirkungsgrad von Feuerungen

Weitere Einflüsse:

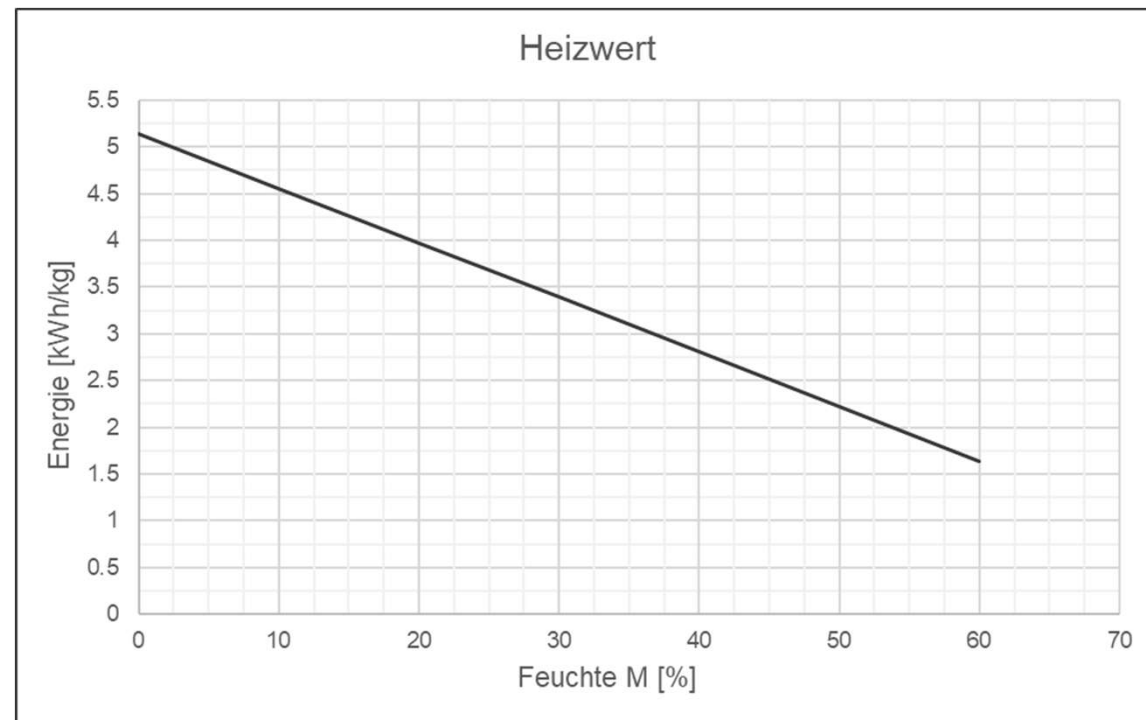
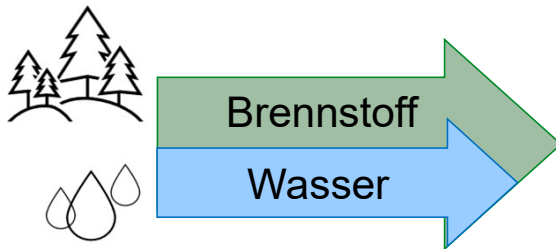
- Überschüssige Luft wird nur erwärmt
→ Abgasverluste
- Wasser muss Verdampft werden
→ Senkung des Heizwertes
- Viel Wasserdampf erhöht Abgasverlust



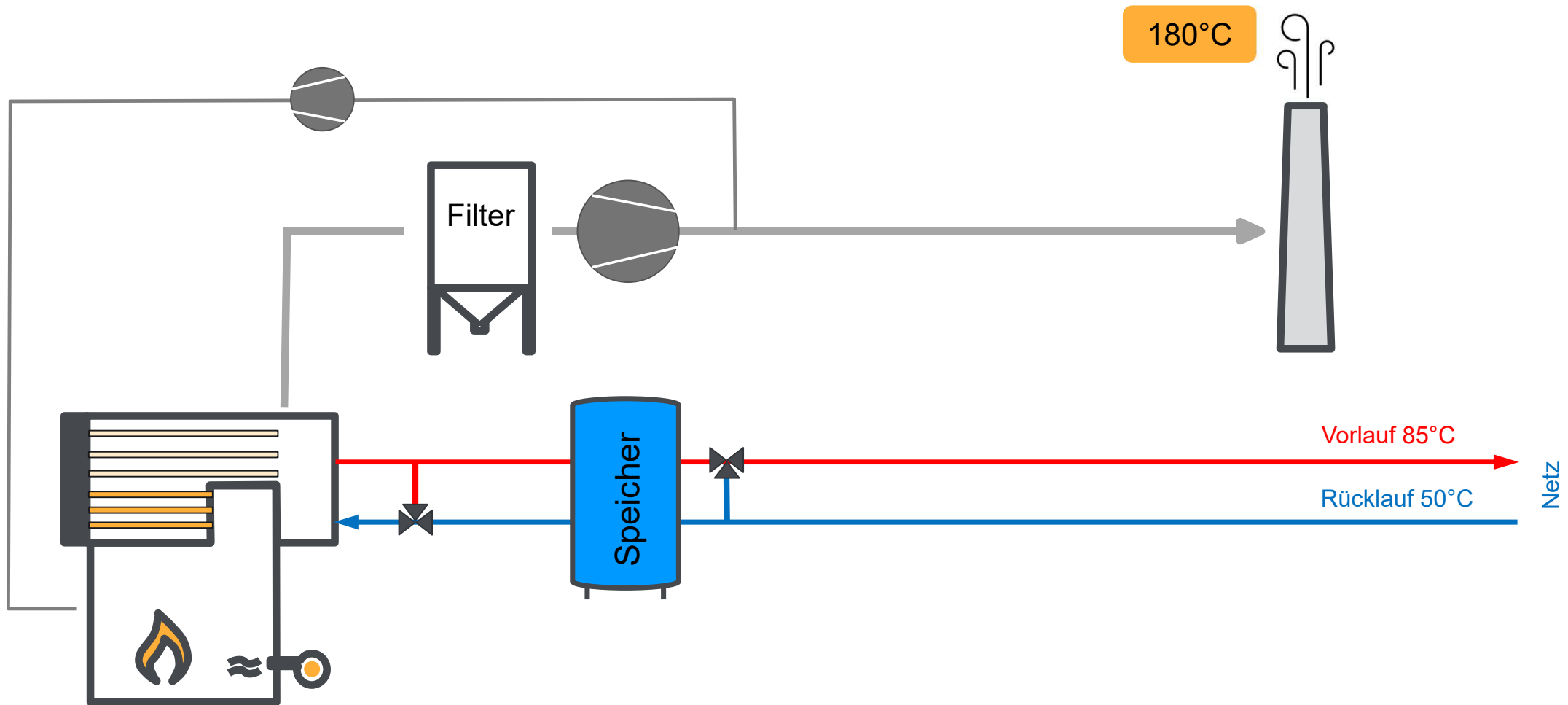
Wirkungsgrad von Feuerungen

Weitere Einflussfaktoren des Wirkungsgrades:

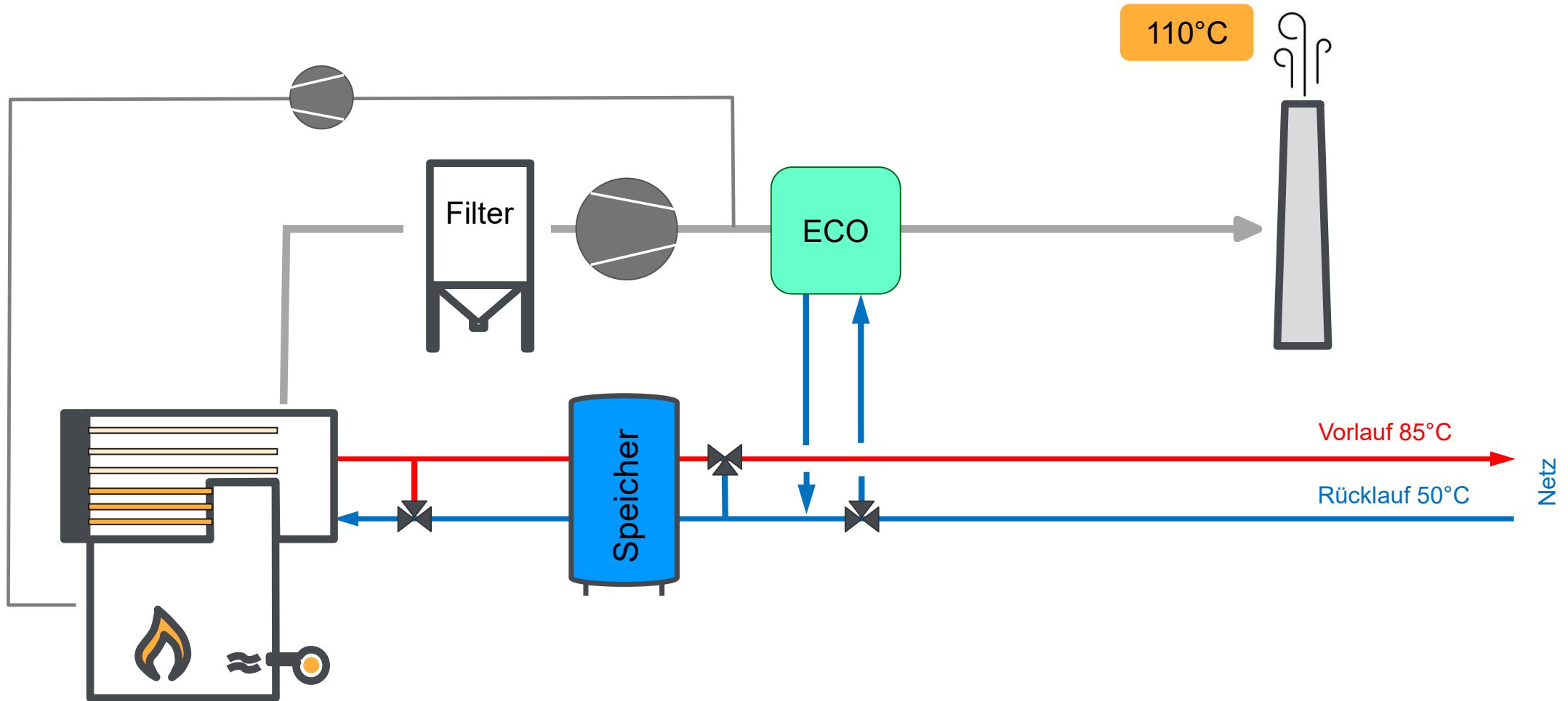
- Wasser muss Verdampft werden → Senkung des Heizwert



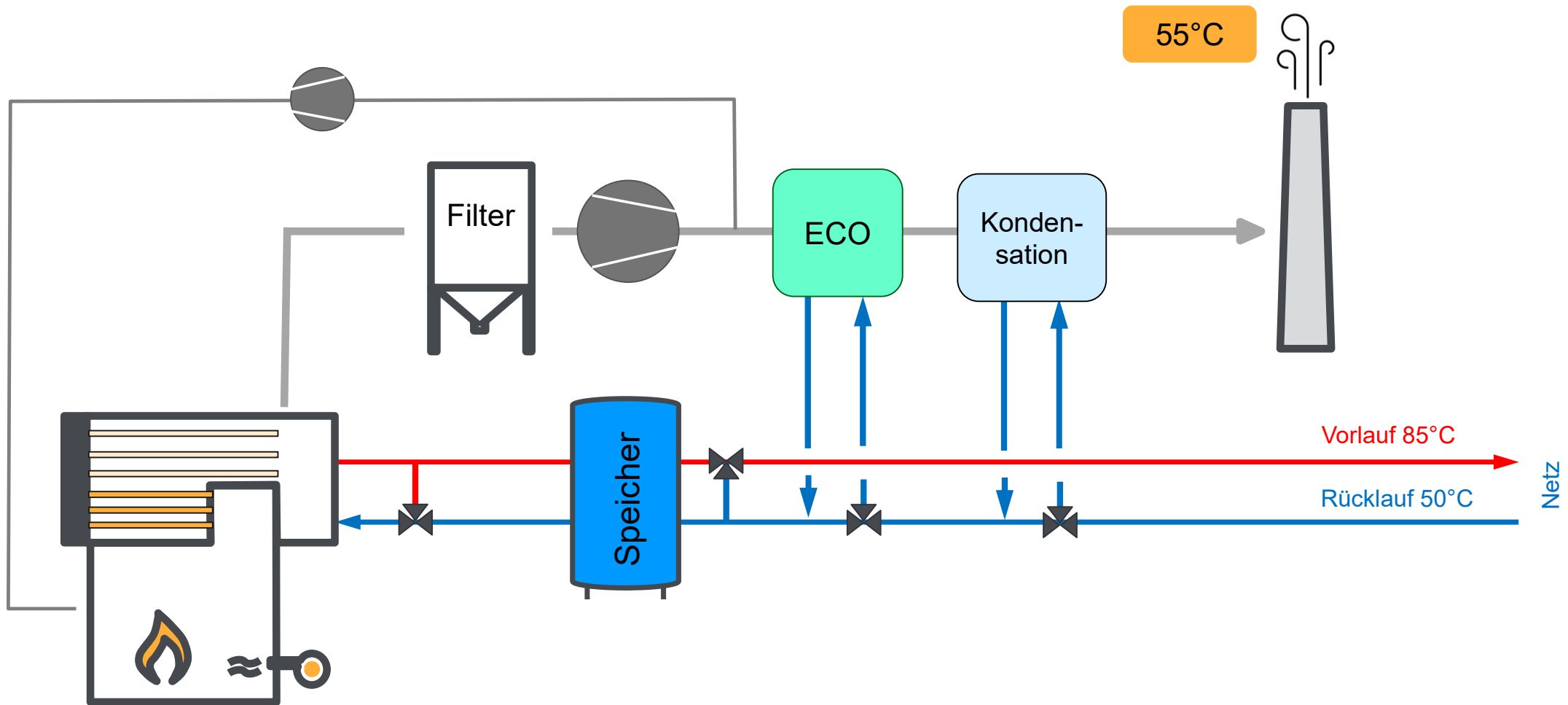
Standard-Setup von Biomasse-Anlagen



Biomasse-Anlagen mit ECO

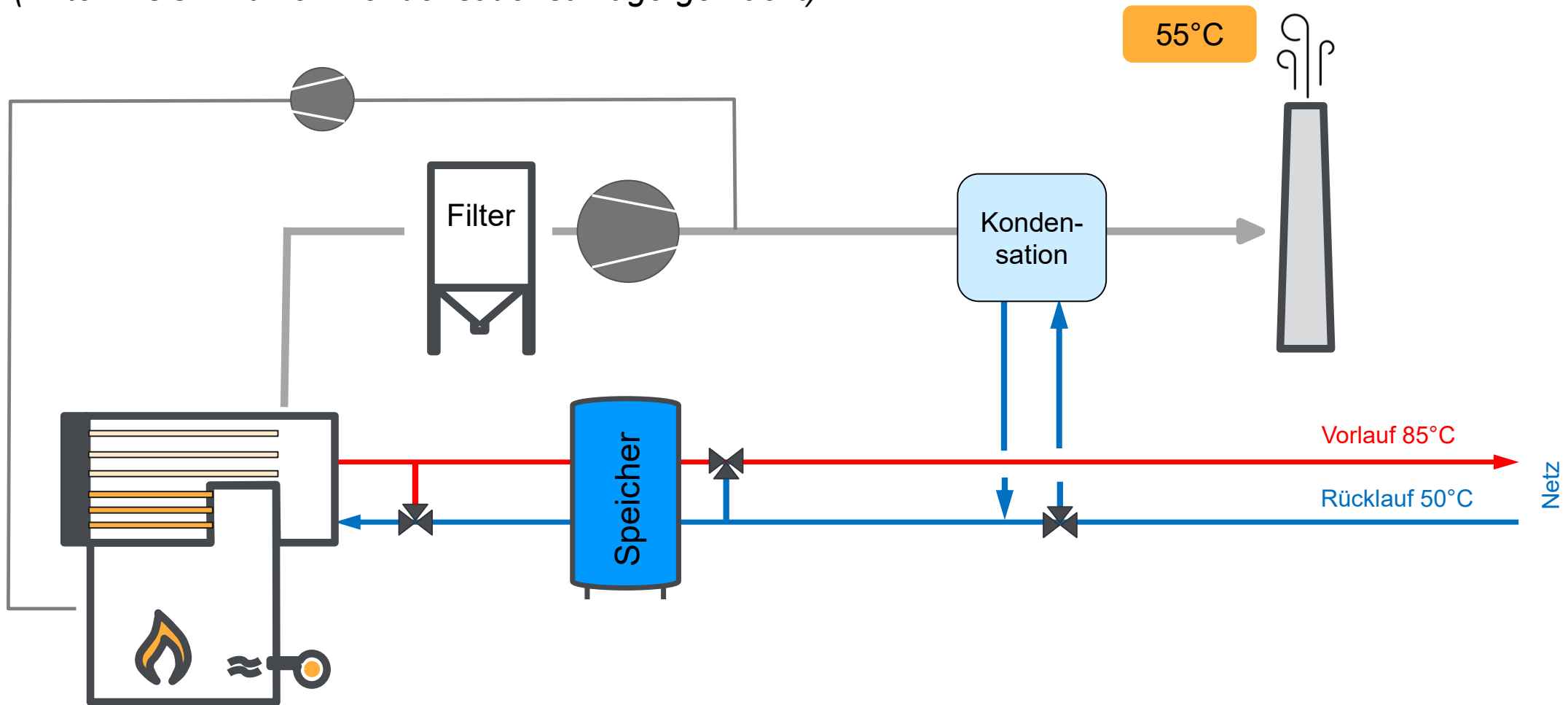


Biomasse-Anlagen mit ECO und Kondensation

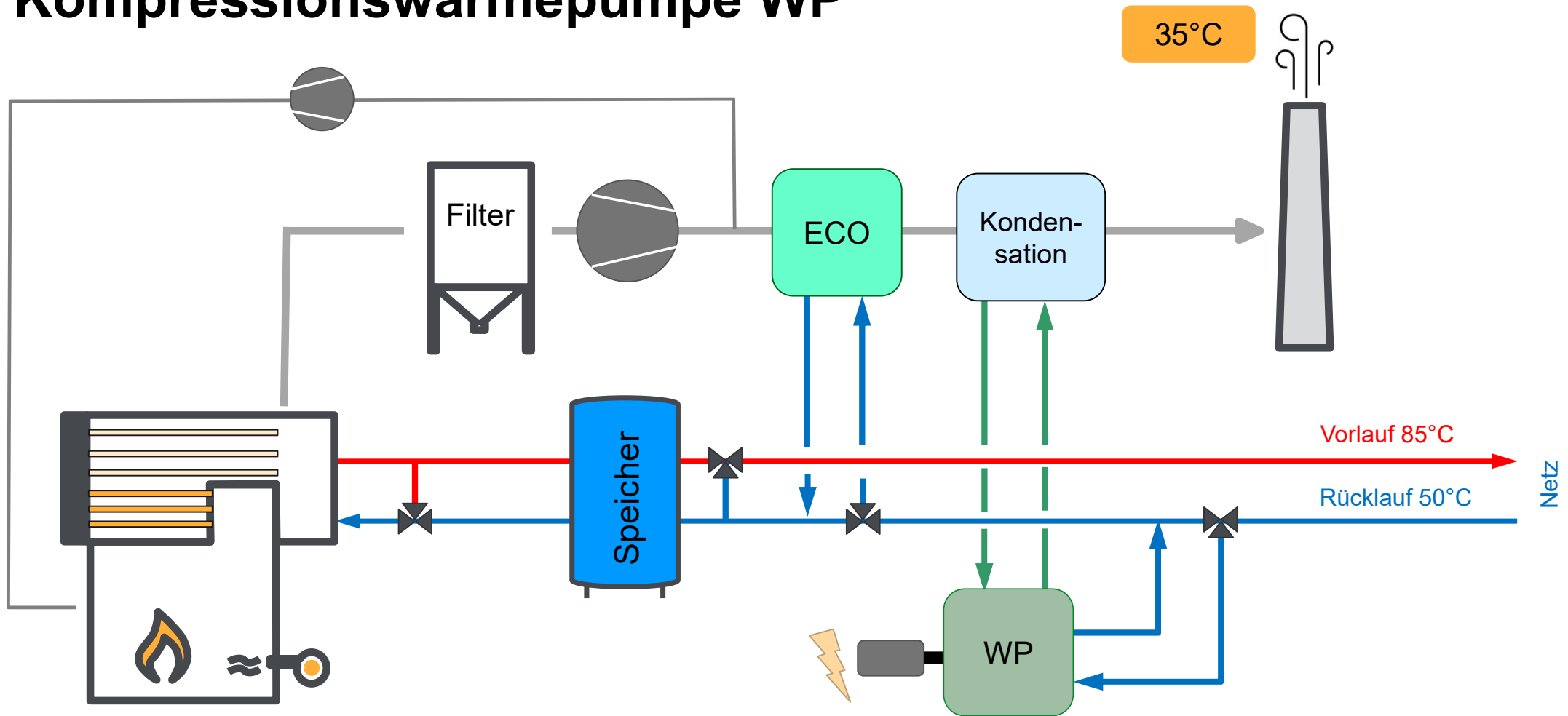


Biomasse-Anlagen mit Kondensation

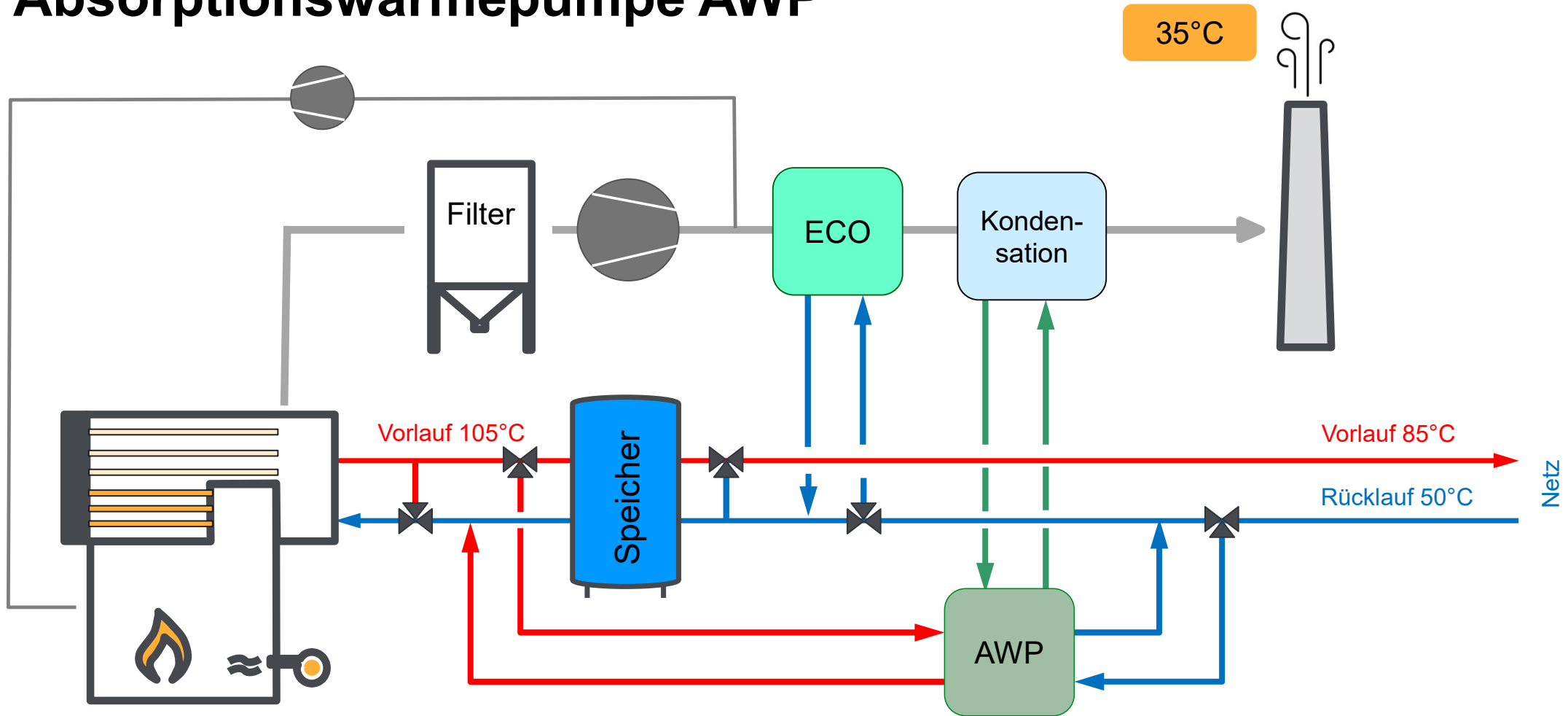
(Anteil ECO wird von Kondensationsanlage gemacht)



Biomasse-Anlagen mit ECO, Kondensation und Kompressionswärmepumpe WP



Biomasse-Anlagen mit ECO, Kondensation und Absorptionswärmepumpe AWP



Effizienzsteigerung durch kombinierte Systeme

Effizienz in Abhängigkeit der Abgastemperatur

Beispiel: 1MW Kessel, 600 m ü.M., 6%O₂(feucht)

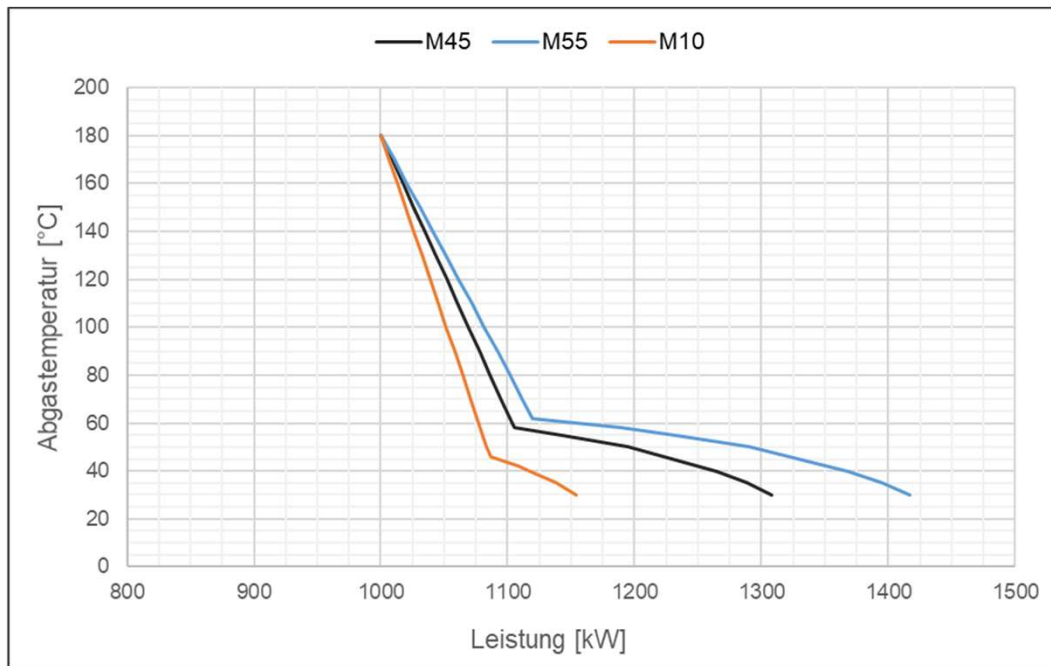
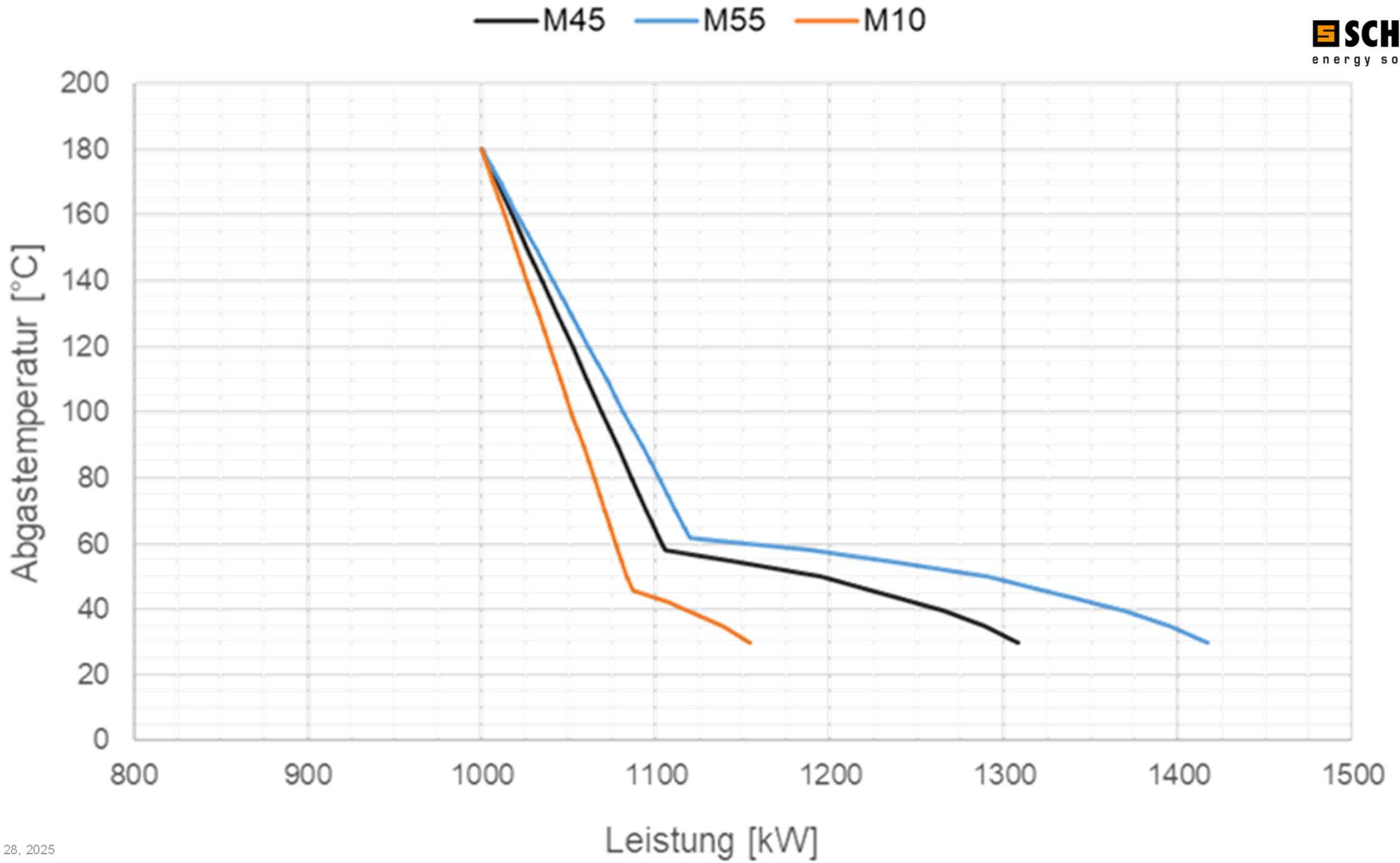


Tabelle: Werte mit M45

Abgas-temperatur	Leistung	Wirkungsgrad- steigerung
180°C	1'000 kW	(=86.6%)
130°C	1'043 kW	+3%
110°C	1'061 kW	+5.2%
90°C	1'078 kW	+6.7%
58°C (Taupunkt)	1'105 kW	+9.1%
50°C	1'195 kW	+16.9%
40°C	1'265 kW	+22.9%
30°C	1'308 kW	+26.7%
30°C (M55)	1'417 kW	+35.3%
30°C (M10)	1'154 kW	+13.8%



FRAGEN & ANTWORTEN