



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Herzlich willkommen



Auswahlkriterien für Heizkessel

Fachtagung - Wärme aus Biomasse - Haus Düsse

Übersicht

1. Brennstoff/-eigenschaften → " Wassergehalt,
" Aschegehalt, -schmelzpunkt
 2. Technik → " Korngrößenverteilung,
" Schüttdichte,
" Stickstoff- und Chlorgehalt,
" Heizwert.
 3. Wärmebedarf / Leistung
 4. Arbeitsaufwand
 5. Wirtschaftlichkeit
-
- " Kesselmaterial / Werkstoffe,
 - " Brennraumsystem,
 - " Eintragssystem,
 - " Regelung
 - " Hydraulische Anbindung

Brennstoffqualität



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Feste Biobrennstoffe

Holz

Eigenschaften



Holz hackschnitzel (0% Wasser)

- Heizwert 5,0 kWh/kg
- Brennwert 5,5 kWh/kg
- Aschegehalt < 1,0 %
- Ascheerweichungspunkt > 1.300° C
(Schlackenbildung)



Holz hackschnitzel Knick

- Heizwert 4,9 kWh/kg
- Brennwert 5,4 kWh/kg
- Aschegehalt 1,5 - 2,0 %
- Ascheerweichungspunkt > 1.200° C
(Schlackenbildung)

Brennstoffqualität



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Feste Biobrennstoffe

Halmgutartig / Getreide

Eigenschaften



Stroh / Miscanthus

- Heizwert 4,8 kWh/kg
- Brennwert 5,3 kWh/kg
- Aschegehalt > 3,5 %
- Ascheerweichungspunkt > 950° C
(Schlackenbildung)
- 0,3 bis 0,8 % Weißkalkhydrat $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Getreide

- | | | |
|---|------------|------------|
| - Heizwert | 4,7 kWh/kg | 4,8 kWh/kg |
| - Brennwert | 5,0 kWh/kg | 5,2 kWh/kg |
| - Aschegehalt | > 2,0 % | > 2,5 % |
| - Ascheerweichungspunkt
(Schlackenbildung) | > 700° C | < 700° C |

Triticale

Weizen

Brennstoffqualität



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Feste Biobrennstoffe

Holz

Eigenschaften



Holz hackschnitzel

- Heizwert 5,0 kWh/kg
- Brennwert 5,5 kWh/kg
- Aschegehalt < 1,0 %
- Ascheerweichungspunkt > 1.300° C

(Schlackenbildung)



Holz

-
-
-
-

Buschwerk

Aschegehalt

bis 5,0 %

Ascheerweichungspunkt

????

Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Stahlkessel

- warmfester Stahl
- Kesselbleche/-baustahl
- Wandstärke 6 bis 10 mm

Feuerraumauskleidung

- Schamotte
- Beton
- Fermiculite (Silikat)



Allgemein Holzkessel



Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung



Wirkungsgrad: > 90 %
Platzbedarf: für Kessel und
Pufferspeicher

Stückholzvergaserkessel



Lagerraum: Stapelplatz oder
unter Dach für
2-3 x Jahresbedarf

Kesselarten

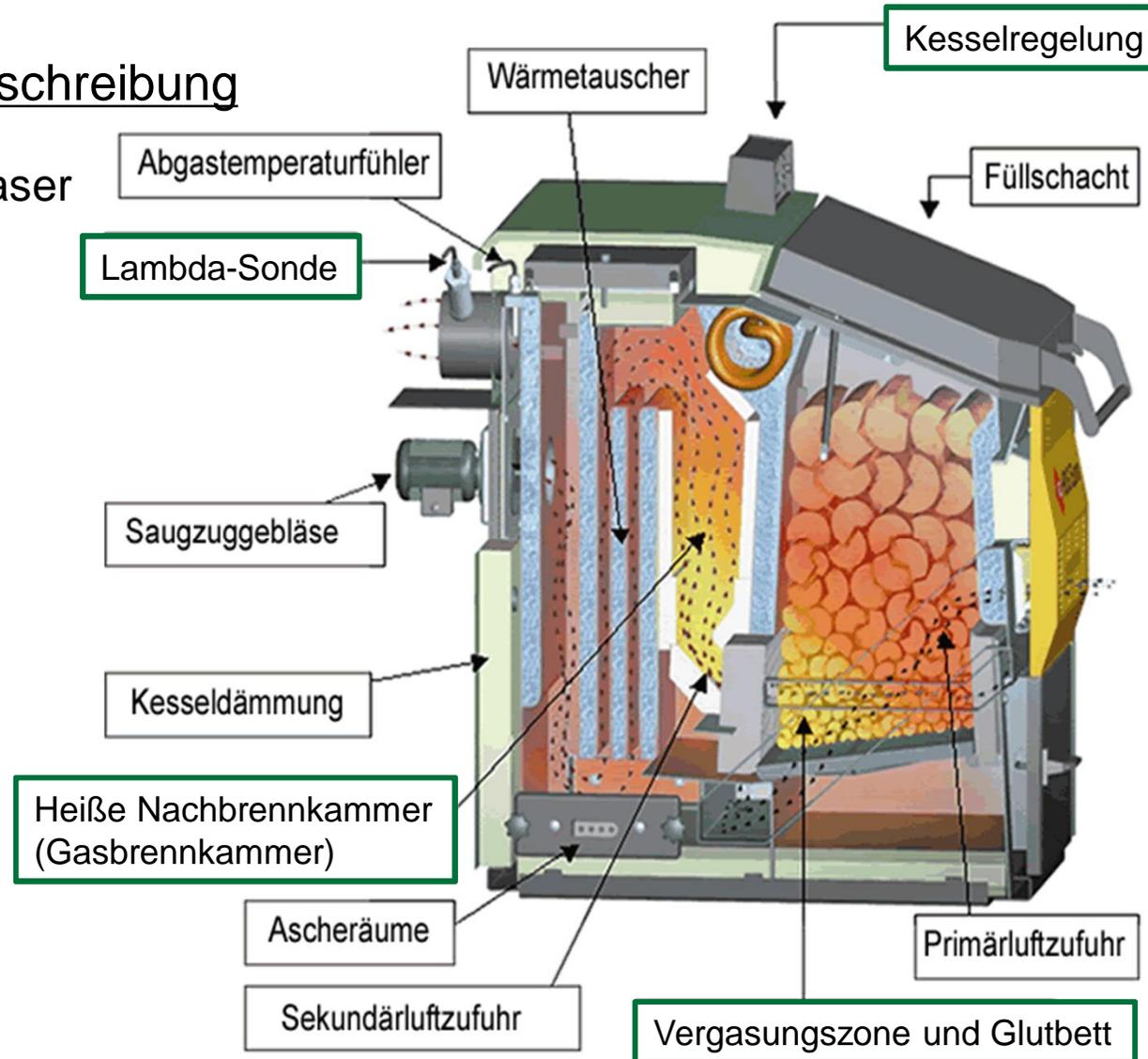
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Stückholzvergaser



Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Eintragssystem



Brennstoffbunker

Federzinkenausrag

- “ Stabiles Getriebe
- “ Entlastungsplatte
- “ Einstellbare Schlitzbreite für Schnecke

Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Eintragssystem



Brennstoffbunker

Federzinkenausrag

- “ Stabiles Getriebe
- “ Entlastungsplatte
- “ Einstellbare Schlitzbreite für Schnecke
- “ Antriebsmotor, einstellbarer Stromaufnahme zur Überlastsicherung,
- “ Reversierende Steuerung

Kesselarten

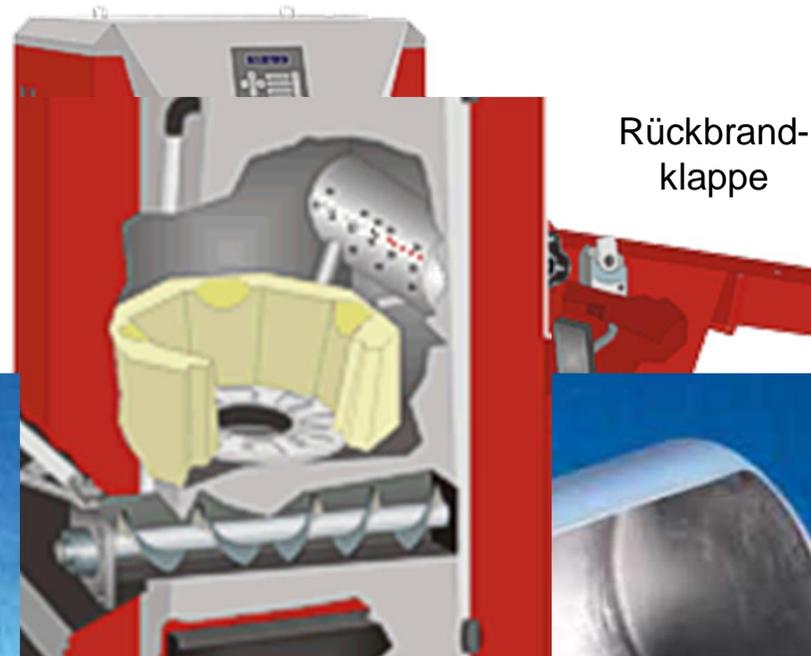
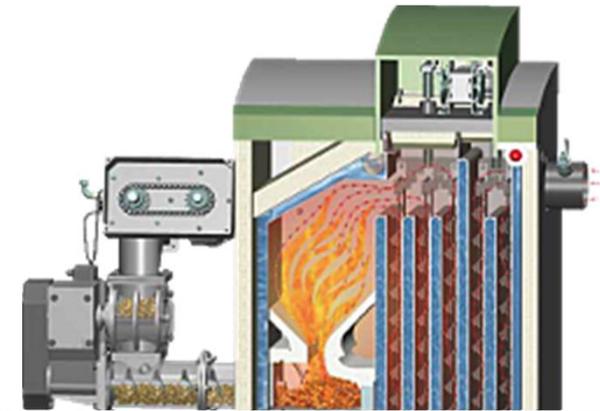
erneuerbare Energieträger



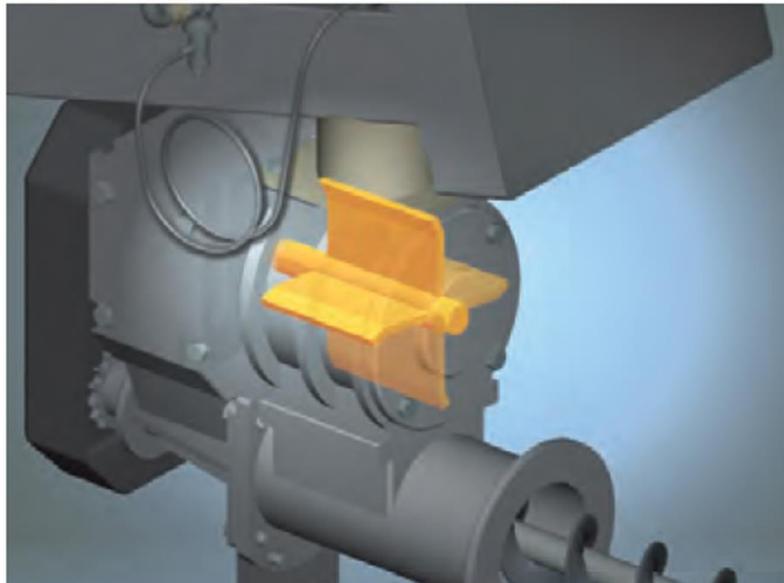
Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

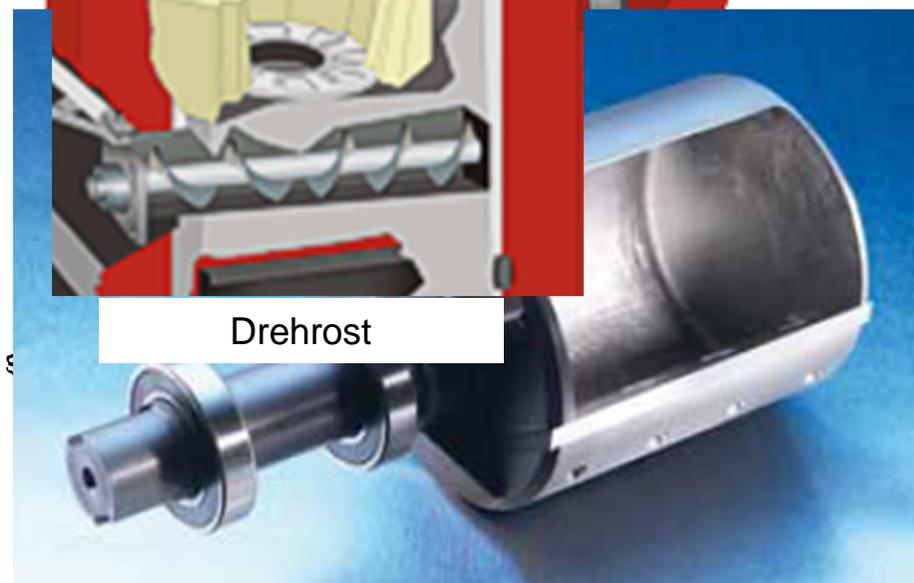
Holz hackschnitzel, Holzpellets



Rückbrand-
klappe



Drehrost



Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Holzackschnitzel, Holzpellets



- " Zellenradschleuse (1)
- " Heiße Brennkammer (2)
- " Brennraumtemperaturfühler (3)
- " Sicherheitswärmetauscher (4)
- " automatische Abreinigung der Wärmetauscherflächen (5)
- " Lambda-Sonde (6)
- " Reinigungstür (7)
- " Entaschungsschnecken (8)
- " **bewegter Stufenrost mit wechselbaren Rostelementen (9)**
- " Stokerschnecke (10)
- " **Feuerraumtemperatur-Überwachung**
- " Getriebemotor Beschickung (11)

Quelle: HDG

Kesselarten

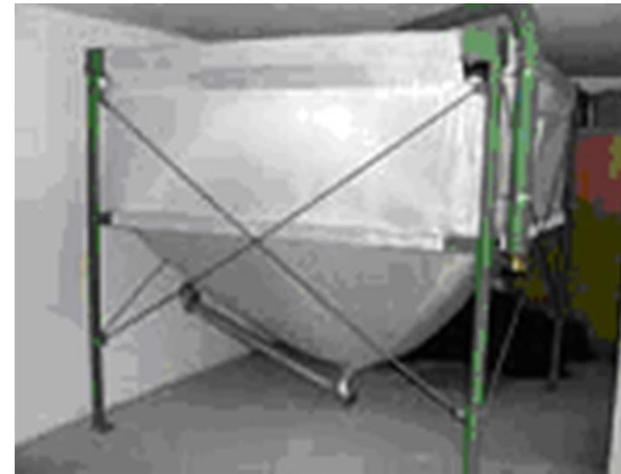
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Holzpellets, Getreide und Strohpellets



Wirkungsgrad: > 90 %
Platzbedarf: für Kessel und
Zuführung
Lagerraum: Sacksilo oder
Schüttlager

Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Holzhackschnitzel, Holzpellets



Aschekette oder
Kettenkratzboden



Wirkungsgrad: > 90 %
Platzbedarf: für Kessel und
Zuführung
Lagerraum: gr. Schüttlager

Kesselarten

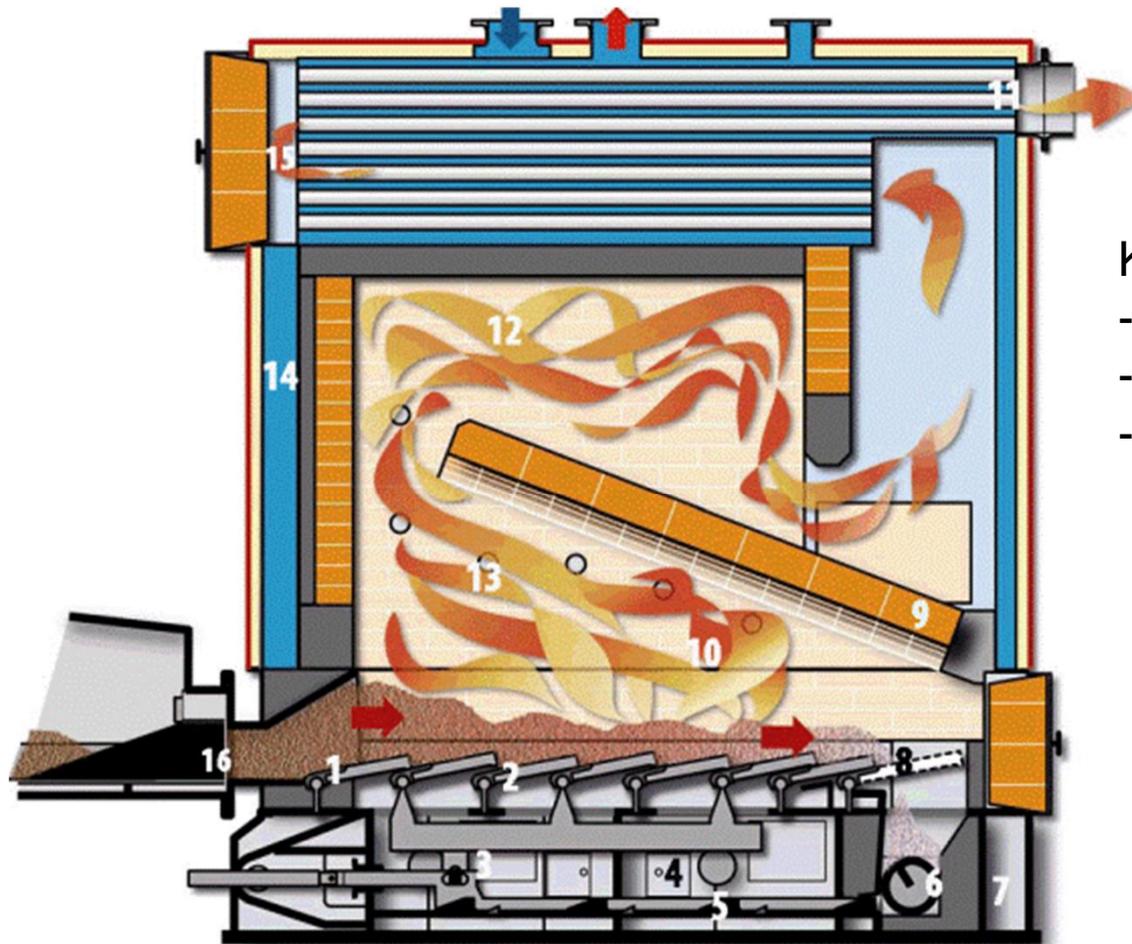
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Systembeschreibung

Holzhackschnitzel, Holzpellets, Getreide
Strohpellets



Kessel mit Schubrost:

- technisch aufwändiger
- teurer
- bei Leistungen ab 200 kW

Kesselarten

erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Regelung

- “ Verbrennung (Abgas-, Kesseltemperatur Primär-, Sekundärluft)
- “ Feuerraumtemperatur
- “ Rücklaufanhebung
- “ Abreinigung
- “ Puffermanagement
- “ Heizkreise
- “ Antriebe

Lambdasonde (Restsauerstoff)



BlmSchG > Grenzwerte



Kesselarten

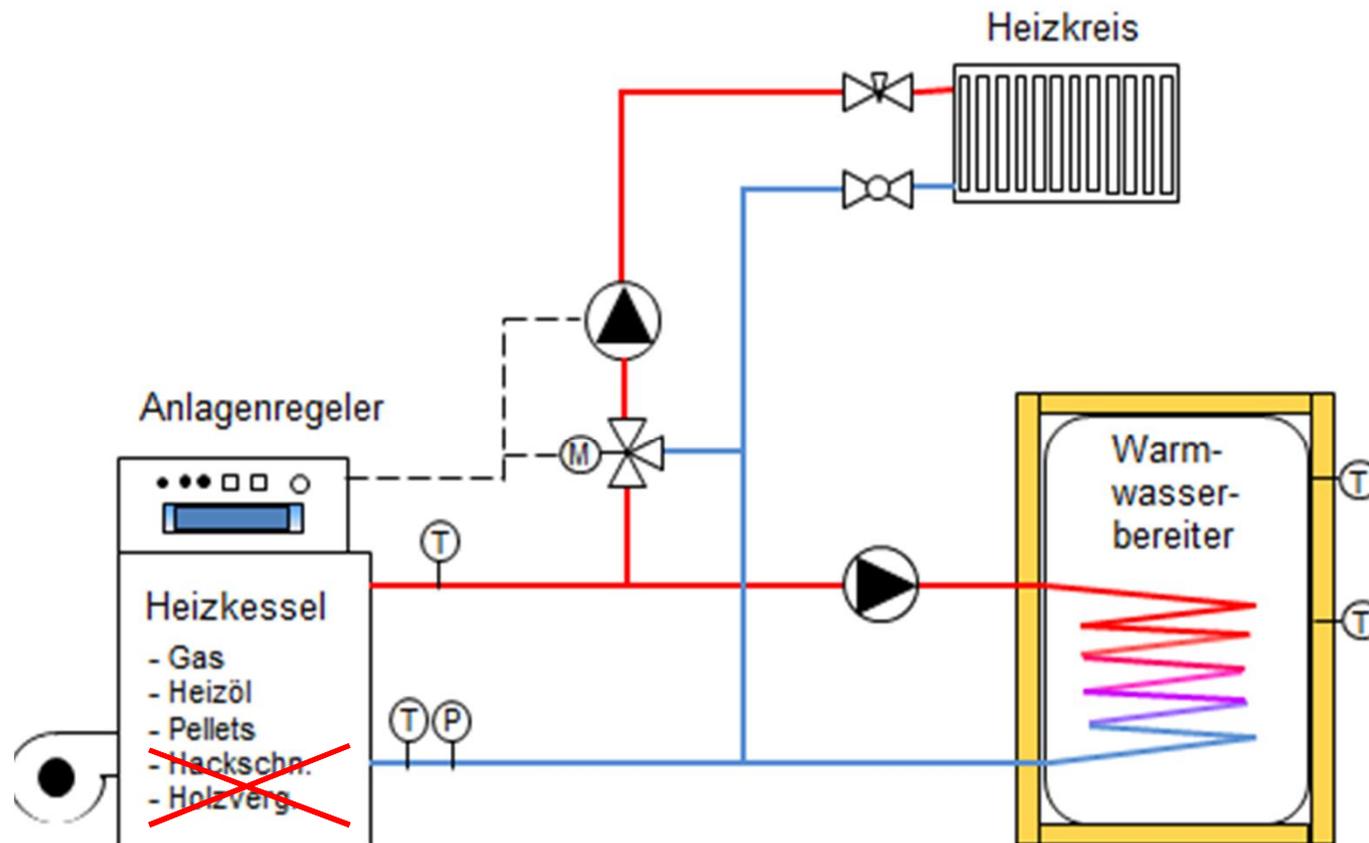
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Installation

Hydraulische Anbindung



Kesselarten

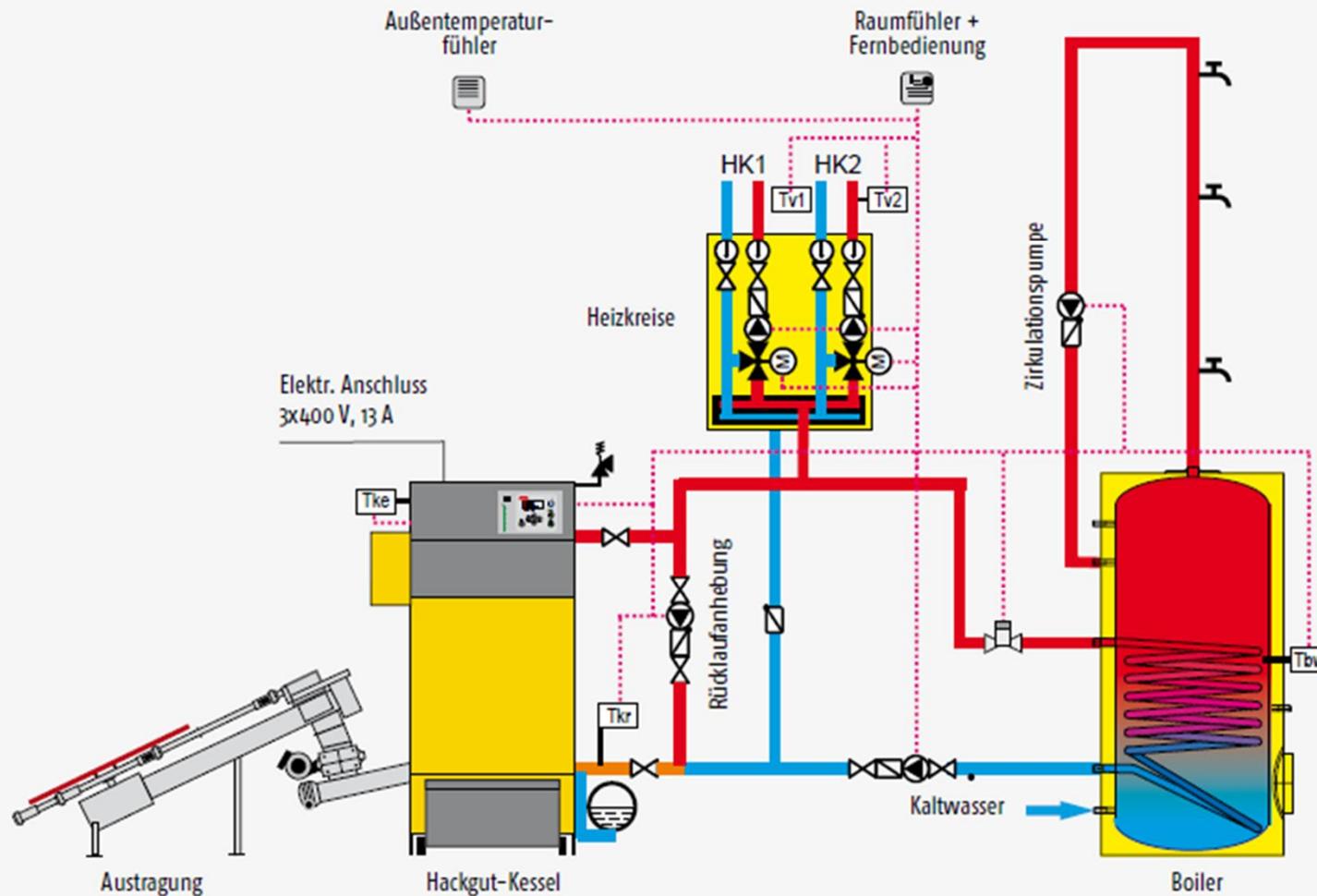
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Installation

Hydraulische Anbindung



Kesselarten

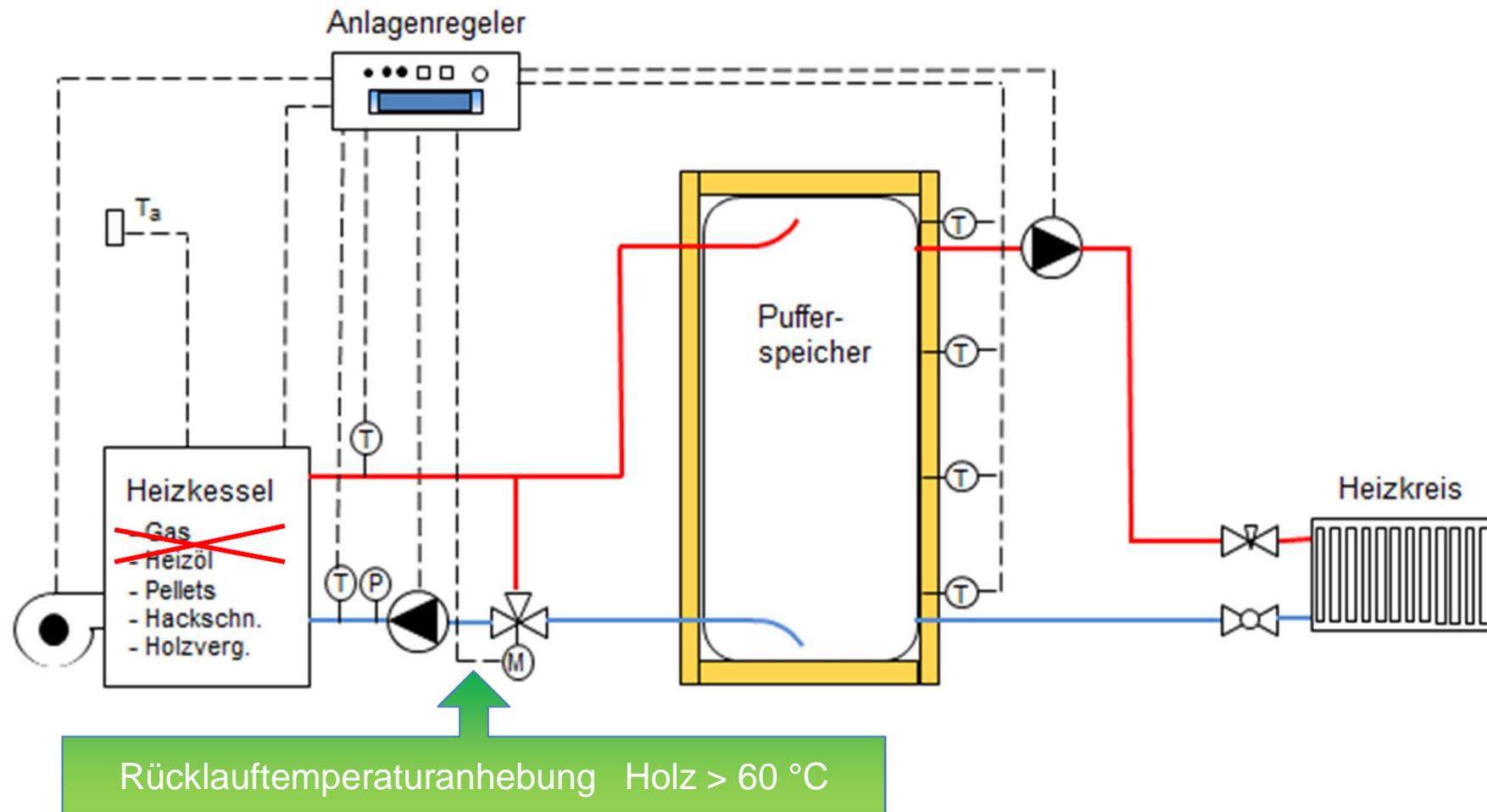
erneuerbare Energieträger



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Installation

Hydraulische Anbindung





Resümee

1. Der Brennstoff bestimmt die Kesselbauart.
2. Kesselstahl und Feuerraumauskleidung gewähren eine lange Lebensdauer
3. Die Rücklauftemperaturenanhebung ist ein **sMuss**‰
4. Lambdagesteuerter Regelungen zeichnen moderne Kessel aus.
5. Miscanthus, Stroh und Getreide nur mit Schubrostkessel und Feuerraumtemperaturüberwachung.
6. Pufferspeicher und richtige hydraulischen Anbindung
= kein Takten und gute Brennstoffausnutzung

Auswahlkriterien für Heizkessel



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Informationen

Fachagentur nachwachsende
Rohstoffe:

www.fnr.de

www.carmen-ev.de



Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit
Dirk Wietzke
Land- u. Energietechnik
04331/9453-228