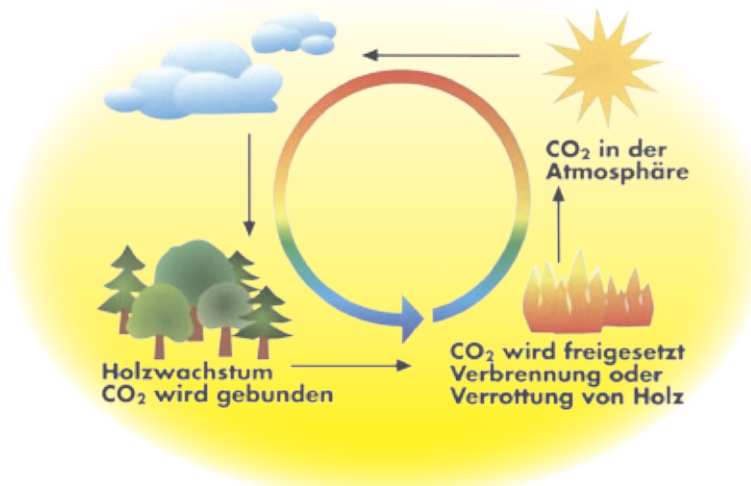


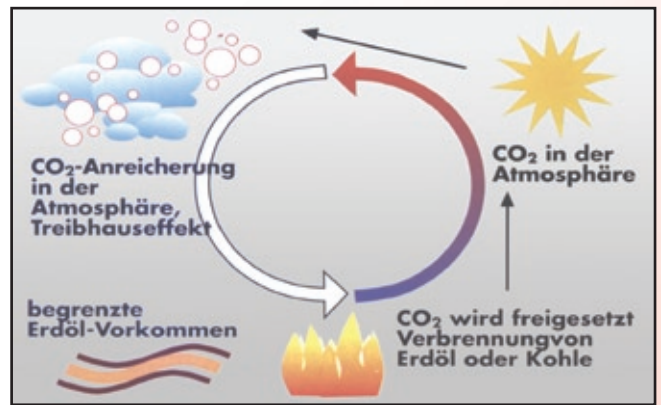
Energiebilanz – Biomasse ist geparkte Sonnenenergie.

Ob als Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets (gepresste Holzreste oder Stroh) Energiegetreide, weitere Biomasse – es stehen handbeschickte oder vollautomatische Systeme zur Auswahl. Nachwachsende Energie vor Ort ist krisensicher, immer verfügbar, ohne kostspielige, zum Teil gefährliche Transportwege.

Biomasseverbrennung ist CO₂-neutral!



Verbrennung fossiler Brennstoffe erhöht den Treibhauseffekt

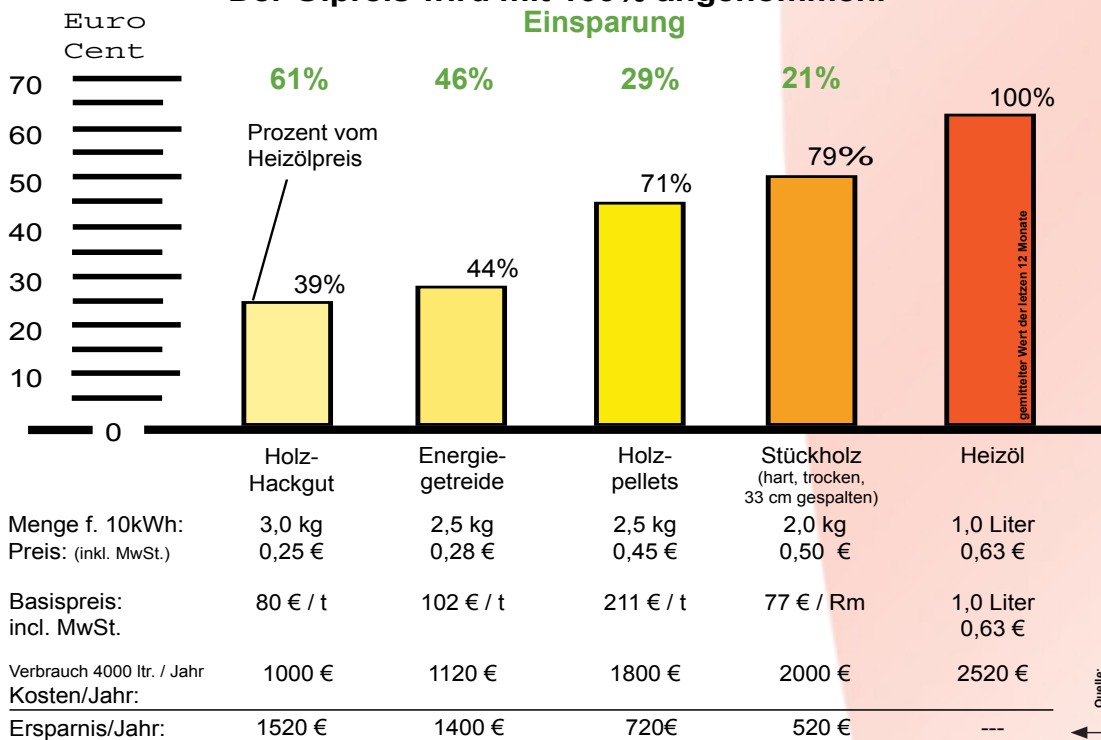


Die Vorteile der Biomasseverbrennung:

- Kostengünstiger als Öl oder Gas, oft sogar zum Null-Tarif !
- Die Verbrennung ist schwefelfrei und CO₂-neutral ! Sie leisten beim Einsatz von Biomasse zugleich einen Beitrag zum aktiven Umweltschutz.
- Schonung von Ressourcen, die auch für andere Zwecke und von nachfolgenden Generationen dringend benötigt werden.
- Biomasse – der krisensichere Brennstoff ist heute eine Investition für morgen !

Energiekosten im Vergleich

BRENNSTOFFKOSTEN für 10 kWh (Stand 07/09) Der Ölpreis wird mit 100% angenommen.



Die Tabelle zeigt auf, dass Biomasse-Brennstoffe allsamt drastisch günstiger sind als z. B. Heizöl. Die Gegenüberstellung basiert auf einem Energiebedarf von 4.000 ltr. Heizöl / Jahr.

Die jährlichen Einsparungen sind enorm.

Quelle: C.A.R.I.E.N., Tescon

Auslegungskriterien für Biomassebefeuerte Anlagen

Automatisch beschickte Anlagen im **Leistungsbereich bis 25 kW** werden in aller Regel mit Holzpellets, teilweise mit Strohpellets oder Getreidekörnern, also mit rieselfähigem Material betrieben.

Wärmeleistungen ab 40 kW eignen sich bereits für die Betriebsweise mit Hackgut. Höhere Kostenaufwendungen für den Brennstoffbunker und die Austragung werden durch deutlich günstigere Brennstoffkosten wieder kompensiert.

Vorteilhaft sind Wärmeerzeuger die zu einem späteren Zeitpunkt mit anderen Brennstoffen betrieben werden können (z. B. Serie FBU; FBR; Pelletmehrstoffbrenner).

Sehr sinnvoll ist die Anlagenunterstützung mit thermischer Solarenergie. Dadurch können Schwachlast-Betriebszeiten für die Biomassekessel weitgehend vermieden werden. Vorhandene Pufferspeichersysteme erfahren damit weiterhin eine Doppelnutzung.

Nachgeschaltete Pufferspeicher dienen nicht nur der kurzzeitigen Leistungsaufnahme, z. B. bei der Scheitholzverbrennung, sondern decken auch Lastspitzen besser ab (Aufschaltung leistungsstarker Frischwassermodule; Effekt der morgendlichen Aufheizung) bei Großdimensionierten nachgeschalteten Pufferspeichern können automatisch bestückte Biomassekessel knapp ausgelegt oder geringfügig unterdimensioniert werden. Dadurch wird die Laufzeit erhöht, was den Jahresnutzungsgrad steigert.

Anlagen > 100 kW sollen nach Möglichkeit in ein automatisch beschickten Biomassekessel und einen Wärmeerzeuger gleicher Leistungsgröße für Öl, bedingt auch Gasbefeuert aufgeteilt werden.

Beispiel: Wärmebedarf 200 kW – aufgeteilt in 100 kW Biomassebefeuerter Kessel und 100 kW Öl-Kessel. Bei der Wärmeversorgung von Wohngebäuden ist bei einer solchen Aufteilung von 80 % der gelieferten Wärme, erzeugt durch Biomasse und von 20 % durch Öl (Gas) auszugehen. **Dadurch sind die Kriterien nach ENEC für die Wärmeversorgung > 70 % mit nachwachsenden Rohstoffen erfüllt.** Weiterhin wird der Mamutanteil der benötigten Energie mit kostengünstiger und umweltfreundlicher Biomasse abgedeckt.

Allgemeine Daten und Informationen

Pellets sind in Ihrer Zusammensetzung nach DIN-Norm 51731 oder Ö-Norm in Ihren Grenzwerten festgelegt.

Stückholz naturbelassen, soll eine max. Restfeuchte von 20 % nicht überschreiten. Eingeschlagenes Stückholz soll dazu 2 Jahre (sonnig u. luftig), vor Regen geschützt gelagert werden.

Hackschnitzel sind bis zu einer Kantenlänge von 30 mm und einer Restfeuchte bis max. 25 %, besser 20 % geeignet. Es ist vorteilhaft, das Hackgut nach dem Einschlag einige Monate - mit Laub oder Nadeln - trocknen zu lassen und dann zu verarbeiten. Die erforderliche Nachtrocknung (luftiger regengeschützter Raum) ist somit gering.

Getreide ist bei der Verwendung gut automatisierbar. Bei einer Restfeuchte über 14 % kann die Beimischung von 5 - 10 % Pellets vorteilhaft sein. Selten kommt es zur Schlackenbildung bei der Verbrennung. Dagegen hilft die Beimischung von ca. 1 % Brandkalk.

Die Gesamtanlagenkosten sind bei dieser Kombination günstiger als bei einem Biomassekessel, beispielsweise mit 200 kW. Hinzu kommt die Anlagensicherheit durch den Redundantenaufbau.

Scheitholzessel – hier sind Pufferspeicher nachzuschalten, die den gesamten Brennenergieinhalt einer Kesselfüllung aufnehmen können. Scheitholzessel können deshalb größer dimensioniert werden als der normale Wärmebedarf es vorsieht (empfohlenes Pufferspeichervolumen min. 55 Ltr. je installierte kW-Kesselleistung).

Pufferspeicher – oftmals reicht der Aufstellungsplatz im Heizraum nicht für die gewünschte, benötigte Pufferspeichervolumina aus. Elegante Vor- Rückladesysteme erweisen sich hierzu sehr vorteilhaft. Der Masterspeicher gelangt neben dem Wärmeerzeuger / der Solarstation zur Aufstellung und Zusatzpufferspeicher (Slave) können auch außerhalb des Heizraumes, in Nebenräumen zur Aufstellung gelangen. Wegen der sehr hohen Temperaturdifferenz (ΔT) reichen in aller Regel geringe Leitungsquerschnitte und geringe Umpumpleistungen aus.

Vermieden werden sollen parallel geschaltete Pufferspeichersysteme, die eventuell auf Schwerkraft miteinander kommunizieren, wegen deren Trägheit z. B. beim Aufheizevorgang.

Mikronetze – Biomasseheizanlagen für die Versorgung mehrerer Gebäude.

Hier gilt als Planungsgrundsatz, möglichst in jedes Gebäude Pufferspeicher zu integrieren und nach Möglichkeit mit thermischer Solarenergie diese zu unterstützen. Effekt – für den Aufheizevorgang am morgen ist im Gebäudeteil gepufferte Energie (ebenfalls für die gebäudeweise Aufschaltung von Frischwassermodulen). Bei Solaraufschaltung kann in den Sommermonaten der Biomassekessel und das Ringleitungsheizwassersystem außer Betrieb bleiben (Kosteneinsparung an Elektroenergie und thermische Verluste).

Stroh, eventuell auch mit Ähren und Körnern können pelletiert und als automatisierbarer Brennstoff genutzt werden. Die Beimischung von 1 % Brandkalk wirkt gegen eine Schlackenbildung. Die energetische Nutzung von Getreide, angebaut auf Stilllegungsflächen bietet sich dafür an.

Der Heizraum

Der Kessel-Aufstellungsraum soll feuerbeständig (F 90) hergestellt sein. Die Heizraumtür muss der Brandklasse F 30 entsprechen.

Bei Kesselgrößen bis 50 kW darf der Brennstoff im Heizraum (1 m Abstand vom Kessel) gelagert werden. Es gelten die Brandschutzbestimmungen FeuVo 2/95.

Der Kamin

Jeder Wärmeerzeuger soll nach Möglichkeit an Kaminrohre angeschlossen werden.

Ein Zugbegrenzer zum Einbau in das Rauchrohr oder die Kaminwand ist erforderlich.

Das Abgasrohr soll auf dem kürzest möglichen Weg, mit 15 - 30° steigend in den Kamin eingeführt werden.

Abgasrohre länger 1,5 m sollen isoliert werden. Bei der Verwendung von geeigneten Brennstoffen und der vorgeschriebenen Betriebsweise stellen sich Abgastemperaturen von 170°C ein. Besondere Anforderungen an die Kaminanlage sind deshalb nicht erforderlich. Wird die Abgastemperatur z.B. durch Leistungsreduzierungen unter 170°C gesenkt, sind notwendige Maßnahmen für die Kaminbeschaffenheit (Feuchte - Beständigkeit) mit dem Bezirks-Kaminkehrermeister vor Durchführung der Baumaßnahmen abzuklären. Werden zwei getrennte Kessel an eine Kaminröhre angeschlossen, ist ein besonderes Kaminanschlußstück und ein Abgastemperaturwächter erforderlich.

Das Heizsystem

Biomassekessel sind mit konstanter Temperatur - Stückholzkessel mit 85°C; Biomat-Kessel mit 75°C - zu betreiben. Die Rücklauftemperatur zum Kessel darf dabei 60°C (bei Biomat 55°C) nicht unterschreiten, um Taupunktbildungen und Korrosionsschäden zu vermeiden (Rücklauftemperaturhochhaltung). Für nachgeschaltete Heizsysteme (Heizkörper oder Fußbodenheizung) sind Mischersteuerungen notwendig.

Die Aufschaltung von thermischen Solaranlagen - in Verbindung mit Heizungsunterstützung und ausreichend dimensionierten Pufferspeichern (50 - 100 ltr. / kW) gut isoliert (min. 100 mm Weichschaum), bewirkt, dass in der Sommerzeit der Heizkessel oft über Monate kalt bleibt. Das ist kostenloser, hoher Komfort.

Automatisch beschickte Kessel - ohne Solareinbindung - können aufgrund der „schnellen Regelbarkeit“ ohne Pufferspeicher betrieben werden. Für handbeschickte Kessel sind Pufferspeicher zwingend erforderlich

Die Brennstoff-Lagerung - ist sogar im Heizraum möglich (1 m Abstand, max 15 Tonnen), bei einer max. Ofenleistung von 50 kW.

Der Brennstoffbunker (z.B. ein umgebauter Tankraum) soll in Kesselnahe liegen. Für Pellets und Getreide stehen auch Metallsilos für Innen- und Außenaufstellung, UV-Sacksilos für Innenaufstellung und Beton-Erdsilos mit dem jeweils notwendigen Austragungssystem zur Verfügung.

Die Befüllung mit Pellets / Getreide kann über Tankwagen (Einblasverfahren) mit Schlauchlängen bis zu 30 m erfolgen.

Richtwerte für den Brennstoffbedarf / Jahr:

Pellet	je kW Wärmeleistung ca. 0,9 m ³
Hackgut	je kW Wärmeleistung ca. 2,6 m ³
Getreide	je kW Wärmeleistung ca. 1,5 m ³
Stückholz	je kW Wärmeleistung ca. 2,2 m ³

Zur bedarfsgerechten Bestimmung des Austragungssystem dient unsere Checkliste im Katalogbereich „Fördertechnik“



Klassifizierung von Holzhack-schnitzeln nach CEN/TC 335

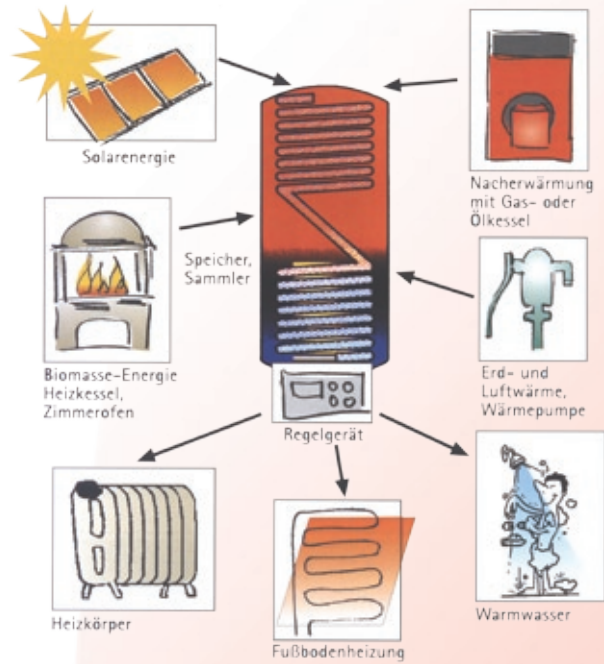
	Hauptfraktion >80%	Hauptfraktion >80%	Feinfraktion <5%	Überlänge max. Länge <1%
Länge [mm] (bezogen auf Massenanteil)				
P16	3,15 - 16,00	<1	>45	
P45	3,15 - 45,00	<1	>63	
P63	3,15 - 63,00	<1	>100	
P100	3,15 - 100,00	<1	>200	
Wassergehalt (Massenanteil bei Anlieferung)				
M20	< 20%	trocken		
M30	< 30%	lagerfähig		
M40	< 40%	begrenzt lagerfähig		
M55	< 55%			
M65	< 65%			
Aschegehalt (Massenteil der Trockensubstanz)				
A0,7	< 0,7%			
A1,5	< 1,5%			
A3,0	< 3,0%			
A6,0	< 6,0%			
A10,0	< 10,0%			
Stickstoffgehalt (Massenanteil der Trockensubstanz)				
N0,5	< 0,5%	Stickstoff ist nur bei chemisch behandelter Biomasse ein normativer Parameter		
N1,0	< 1,0%			
N3,0	< 3,0%			
N3,0+	< 3,0%			
informativ	- Heizwert (Mj/kg bei Anlieferung) oder Energiedichte (kWh/m ³ in loser Schüttung)			
	- Schüttdichte bei Anlieferung			
	- Chlor (Massenanteil der Trockensubstanz)			

Kenndaten von Brennstoffen im Vergleich

Brennstoff / Biomasseart	Heizwert Hu (wf) MJ / kg	Brennwert Ho (wf) MJ / kg	Aschegehalt (wf) in %	Flüchtige Bestandteile (wf) in %
Heizöl	42,7	-	-	-
Erdgas	36,0	-	-	-
Fichtenholz (mit Rinde)	18,8	20,2	0,6	82,9
Buchenholz (mit Rinde)	18,4	19,7	0,5	84,0
Roggenstroh	17,4	18,5	4,8	76,4
Weizenstroh	17,2	18,5	5,7	77,0
Triticalestroh	17,1	18,3	5,9	75,2
Gerstenstroh	17,5	18,5	4,8	77,3
Roggen-Ganzpflanzen	17,7	19,0	4,2	79,1
Weizen-Ganzpflanzen	17,1	18,7	4,1	77,6
Triticale-Ganzpflanzen	17,0	18,4	4,4	78,2
Roggenkörner	17,1	18,4	2,0	80,9
Weizenkörner	17,0	18,4	2,7	80,0
Triticalekörner	16,9	18,2	2,1	81,0
Rapskörner	26,5	-	4,6	85,2

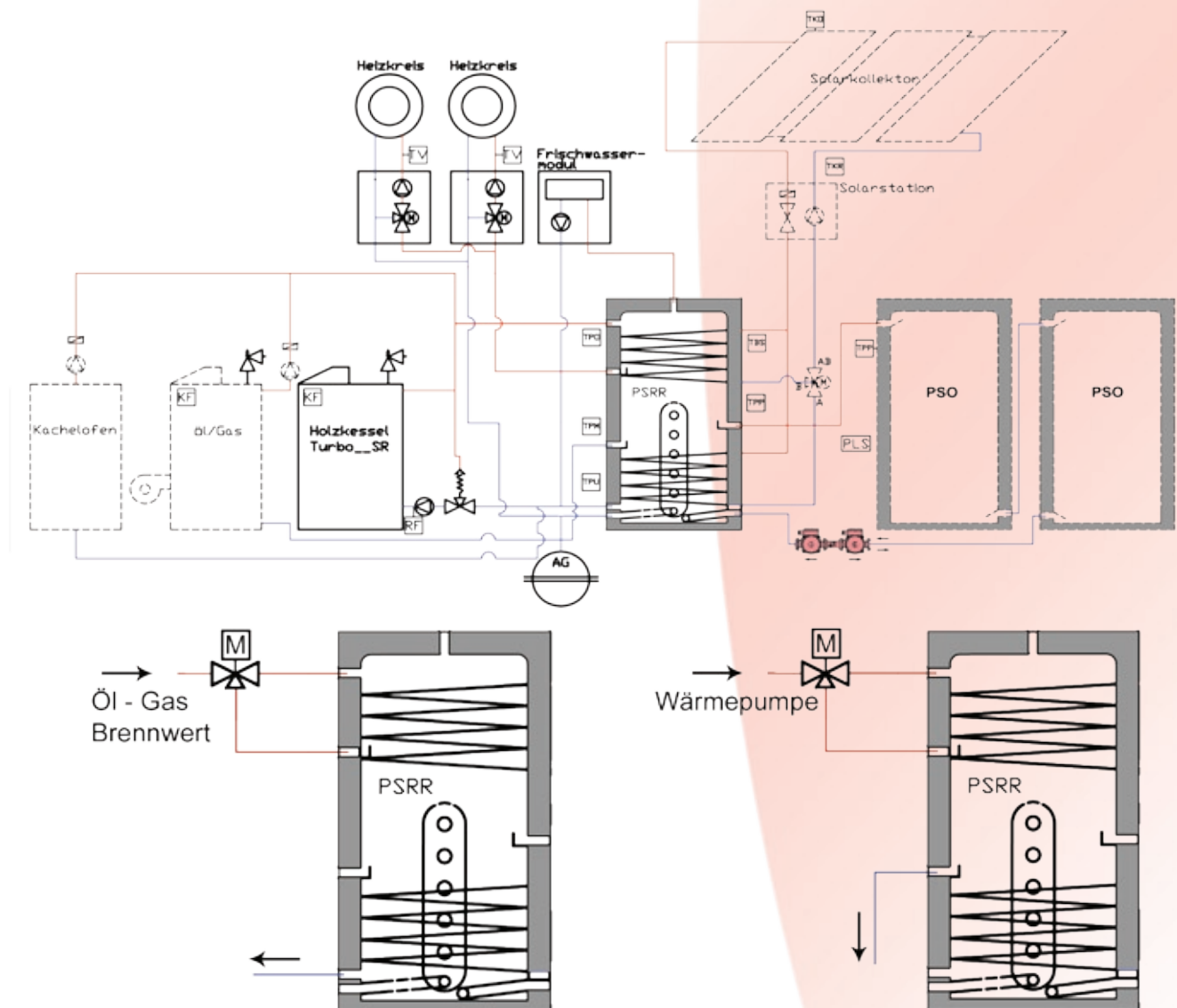
Neuzeitliche Energiekonzepte binden mehrere Energieformen ein und regeln eine bedarfsgerechte Verteilung.



Erzeugte Wärmeenergie aus Biomasse, aus thermischer Solarenergie, aus Ab- oder Zusatzwärme durch Rückkühlung/ Wärmepumpen/ Öl- oder Gasfeuerung werden in einem Puffer-Masterspeicher gesammelt und bedarfsgerecht für die Brauchwasserbereitung, das Heizsystem verteilt. Die Trinkwasserbereitstellung erfolgt über sogenannte Frischwassermodule mit sehr geringen Rücklauftemperaturen. Die gepufferte Energie erlaubt, dass kurzzeitig hohe Trinkwasserzapfmengen, praktisch legionellenfrei zur Verfügung gestellt werden.



Hydraulikschaltbild

Scheitholz- oder Kombikessel mit Pufferspeicher, zwei Mischkreise, Frischwassermodul, optional mit weiteren Pufferspeichern, Solaranlage, weiteren Wärmeerzeuger, wie Öl/Gaskessel, Wärmepumpe.



	Diese Symbole (rund, grün) zeigen Ihnen einfach und schnell an, welches Zubehör/Funktion bereits im gebotenen Lieferumfang und somit im Preis enthalten ist. In diesem Beispiel, eine thermische Ablaufsicherung „tA“.
	Gleichzeitig erkennen Sie über die 8-eckigen, orangenen Symbole, auf welche Bereiche Sie besondere Aufmerksamkeit bei der Planung legen sollten bzw. welche Komponenten evtl. zusätzlich erforderlich sind.

Legende nach ABC:

A	Abgassystem: Für eine konstant gute Verbrennung ist der Einsatz eines Zugbegrenzers dringend empfohlen. Ebenfalls sollte die Dimensionierung anhand der technischen Angaben des Geräts bestimmt und eingehalten werden. In einzelnen Fällen kann der Einsatz eines feuchteunempfindlichen Kamins erforderlich sein.
aE	automatische Entaschung des Aschekastens
B	Brenngutlager / Behälter
EI	Erst-Inbetriebnahme durch FERRO-Werkskundendienst empfohlen. Beachten Sie die Dienstleistungssätze auf den hinteren Seiten dieses Katalogs.
F	Förderschnecke / Zufuhrsystem
FE	KFE-Hahn
KP	Kesselkreispumpe
MP	Mischer-Pumpengruppe zur Heizkreisversorgung: In Biomasseheizanlagen ist der Einsatz einer Mischer-Pumpengruppe grundsätzlich empfohlen/erforderlich
P	Pufferspeicher: Ein Pufferspeicher ist laut DIN für handbeschickte Feststoffanlagen zwingend erforderlich. Zur Ausnutzung der Förderung laut Bafa Stand 07/09 ist ein Puffervolumen von 55Liter/kW Kesselleistung bei Stückholz und 30Liter/kW bei Pelletkessel erforderlich.
RH	Rücklaufhochhaltung mit Thermoventil als Komplett-Bausatz
S	Schaltfeld / Schaltschrank zur Kesselsteuerung
SG	Sicherheitsgruppe bestehend aus: Manometer, Großentlüfter, Sicherheitsventil)
SO	Sommerbetrieb: bei Zimmerkesseln oder Anlagen zur Verbrennung Hackgut und Getreide ist die Erzeugung von Gebrauchswasser durch eine alternative Wärmequelle wie. z.B. thermischer Solarenergie dringend empfohlen, in bestimmten Fällen unerlässlich
tA	thermische Ablaufsicherung / Rückbrandsicherung bei Mehrstoffkesseln
wR	witterungsgeführte Heizkreisteuerung zur Ansteuerung von bis zu 2 Mischkreisen und Brauchwasserladefunktion

Checkliste zur Bestimmung der zu dem Brennstoff passenden Lagerung und -Austragung

FERRO®

W Ä R M E T E C H N I K
Am Kieferschlag 1 * 91126 Schwabach
Tel. 09122/9866-0 Fax 9866-33
info@ferro-waermetechnik.de
www.ferro-waermetechnik.de

Firma: _____

Projekt: _____

Datum: _____

Unterschrift _____

Zur optimalen Planung und Auslegung von Siloanlagen und Fördersystemen bitten wir um nachstehende Daten / Angaben:

Welcher Brennstoff ist geplant? (Auch verschiedene Brennstoffe sind möglich)

1.) Brenngut: Pellets Körner Hackschnitzel P16 P45 P63 P100
Sonstiges: _____

Verwenden Sie einen s.g. Bunker (ein Raum der zum Lagerraum umgebaut wird) oder ein fertiges Silo?

2.) Bunker x m Silo m³ Sonstiges: _____
Außen - Innenaufstellung

Haben Sie sich schon für einen Kessel entschieden?

3.) Vorgesehener Kessel: _____
(Typ; Leistung)

Wurde schon alles vermessen und wissen Sie genau was Sie benötigen? Ansonsten Geben Sie einfach das an, was schon bekannt ist.

4.) Gewünscht wird: Saugaustragung: Förderschnecke:
Gesamtlänge : _____ m
Höhendiff. Fördersystem: _____ m

Bei Förderschnecke: Bögen _____ St. mit _____ ° Steigung _____ °

Skizzieren Sie uns bitte den Verlauf der Förderanlage. Sollte eine Planungsunterlage vorhanden sein, bitten Wir Sie uns diese mit zu übersenden. Je detaillierter Ihre Angaben sind, desto konkreter können wir Ihr Angebot ausarbeiten.

Skizze:

