

**WARMTE  
EN STROOM**  
uit hout

CHP





Froling houdt zich al meer dan vijftig jaar bezig met het efficiënte gebruik van hout als energiedrager. De naam Froling staat nu dan ook borg voor moderne verwarmingstechniek met biomassa. Onze op stookhout, houtsnippers en pellets gestookte ketels worden over de hele wereld met succes gebruikt. Al onze producten worden door eigen productievestigingen in Oostenrijk en Duitsland vervaardigd. Ons dichte servicenetwerk waarborgt snelle assistentie.

Het Froling **elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP** is het resultaat van jarenlang intensief onderzoek. Het is een uiterst efficiënte systeem dat qua efficiëntie en betrouwbaarheid niets te wensen overlaat.

## **Uw voordelen:**

- Compacte en onderhoudsvriendelijke bouwwijze van het systeem
- Volautomatisch bedrijf
- Droge gasreiniging - geen condensaat
- Gebruik van een moderne, robuuste industriële motor (hoog rendement)
- Ontsteking van de gasmotor op houtgas: geen secundaire brandstof nodig; motor wordt niet met generator gestart
- Oostenrijks kwaliteitsproduct
- Alles uit één hand - aanbieder van totaalsystemen: verwarmingsketel, elektriciteitsproductiesysteem op hout, kameruitdragingen incl. transporttechniek
- Uitgebreid klantenservicenetwerk
- TÜV-rapport voor instanties beschikbaar (emissies, machineveiligheid, lawaai, explosieveiligheid, procestechiek, ...)

# Elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP

## Proces van houtgaswinning

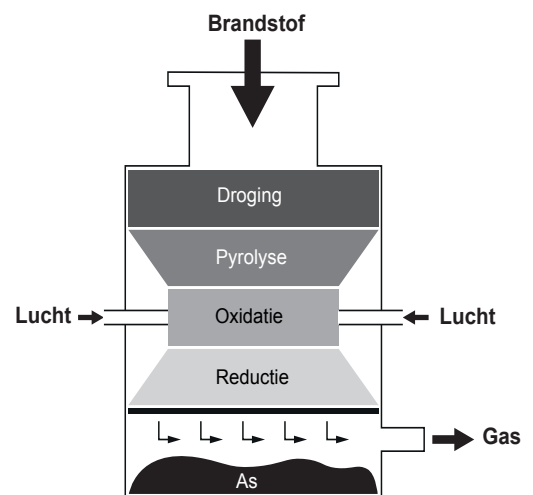
Bij het vergassen van hout en het daarop volgende winnen van houtgas gaat het om een thermochemisch meerfasig omvormingsproces, vergelijkbaar met verbranding. Anders dan bij verbranding wordt het proces echter gericht onderbroken, zodat niet alleen kooldioxide en water ontstaan, maar ook brandbaar gas, dat in een gasmotor in elektriciteit en warmte wordt omgezet.

Het houtvergassingsstelsel gebruikt onbehandelde houtsnippers als vergassingsstof. Houtsnippers worden via een tweekleps-sluissysteem met behulp van een schroef van een verbrandingseenheid naar de reformer gevoerd. De houtsnippers worden in de reformer vergast waarbij achtereenvolgens de volgende processtappen worden doorlopen:

- Drogen (tot ca. 200 °C)
- Pyrolyse (200 °C tot ca. 600 °C)
- Oxidatie (tot 1200 °C)
- Reductie (ca. 900 °C)

De producten die tijdens pyrolyse ontstaan (teren, cokes, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>...) worden in de oxidatiezone deels verbrand resp. gekraakt. Door de speciale bouwwijze en regeling van de vergasser worden de houtsnippers vervolgens in de reductiezone tot houtgas met een zeer laag teergehalte omgevormd.

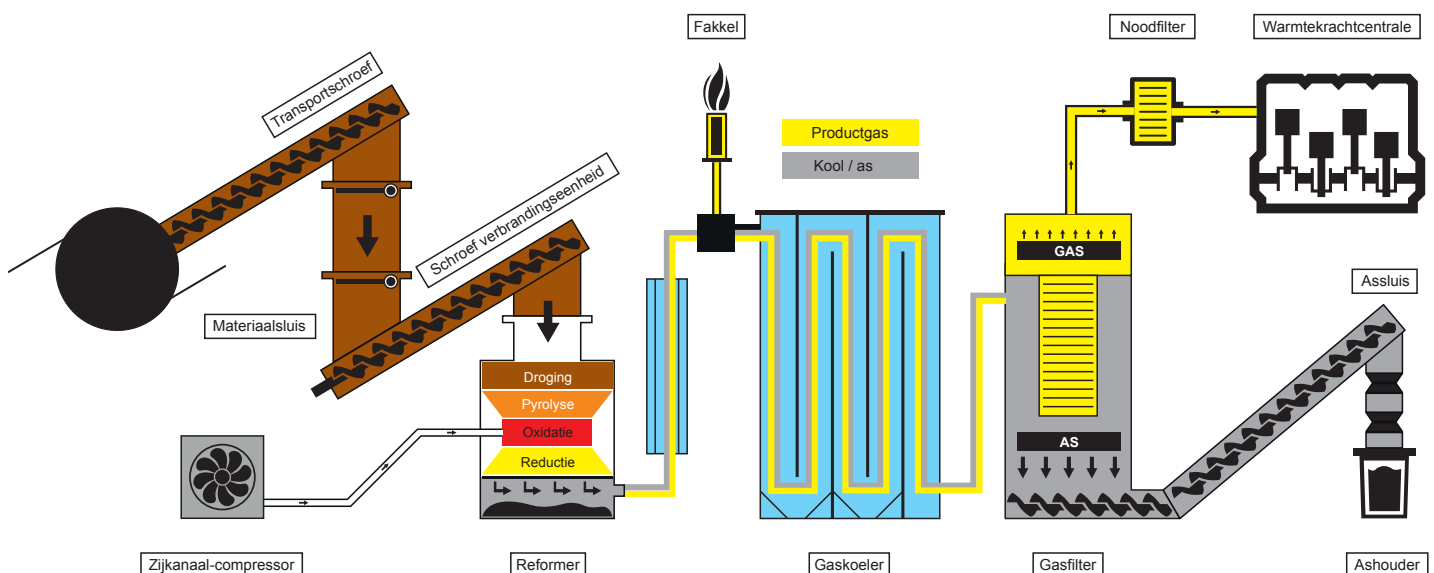
Het gegenereerde houtgas wordt in een buiswarmtewisselaar met water/gas tot ca. 110 °C gekoeld en via een doekfilter met mechanische ontstopping droog gereinigd. De kool/as die ontstaat, wordt met transportschroeven vanuit het gasfilter door een assluis naar een vulreservoir geleid. Het afgekoelde en gereinigde houtgas wordt dan naar het gasregelsysteem van de gasmotor geleid. De uit motorkoeling, verbrandingsgaswarmtewisselaar, houtgaskoeling en evt. mengselkoeling opgewekte warmte-energie wordt door middel van plaatwarmtewisselaars aan het aangesloten verwarmingsnetwerk overgedragen. Bij het opstarten wordt het houtgas dat nog niet geschikt is voor de motor direct na de reformer automatisch afgefakkeld.



## Schematische opbouw:

De houtvergassingsinstallatie is een autotherme vastbed-gelijkstroomvergasser.

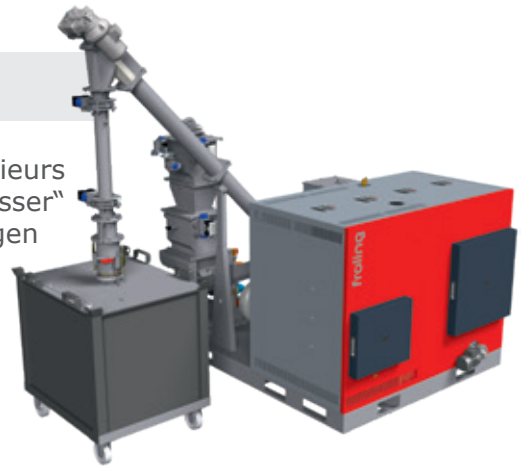
Onderstaand schema geeft het basisprincipe van het Froeling elektriciteitsproductiesysteem op hout weer:



# Overtuigend tot in het detail

## De techniek maakt het verschil

Onder het motto "de perfectie van een bewezen concept" zijn de ingenieurs van Froling erin geslaagd het concept van een "Imbert-vastbedvergasser" te optimaliseren. Door continue analyse en op basis van de zo verkregen bevindingen kon het concept worden uitontwikkeld. De Froling houtgasgenerator levert daardoor bijna teevrij productgas. De gasmotor kan dan ook direct, zonder omwegen, met het schone productgas worden gestart.



## Gasmotor met zeer hoog rendement

Aan de kwaliteit van het Froling elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP zijn geen concessies gedaan. Vanaf de toevoer van brandstoffen tot aan de generator worden uitsluitend hoogwaardige onderdelen gebruikt. Elk uur op vollast en dat bij het hoogste rendement: het systeem is gegarandeerd efficiënt. De gasmotor wordt al jaren met veel succes ingezet bij vele stroomopwekkingseenheden op gas. De emissies en het rendement van het systeem zijn in deze categorie uniek. Alle componenten worden in de productievestiging van Froling gecombineerd, gemonteerd en aan een uitgebreide systeemtest onderworpen.

Het complete systeem is door TÜV Oostenrijk getest. De efficiëntie en betrouwbaarheid van het systeem worden door onderzoeksrapporten gestaafd.

## Schakelkast en controlesysteem made by Froling

Wij laten niets aan het toeval over. Al tientallen jaren is het devies van Froling dat je niet op anderen moet vertrouwen. Dat is dan ook de reden dat we de ontwikkeling en productie van het elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP volledig in eigen hand houden. Daarom wordt ook de schakelkast door de elektrotechnische afdeling van onze eigen vestiging gebouwd. Het regelsysteem, dat uit een hoogwaardige **industriële PLC met 10,1 inch touchdisplay** bestaat, werd door de ingenieurs van Froling ontwikkeld en geprogrammeerd. De stuurkast regelt en bewaakt alle functies. De bijbehorende visualisatie biedt zowel de gebruiker als de supportengineers van de klantenservice een complete analyse en optimalisatie van het systeem.



# Elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP

## Uitvoeringsvarianten

De ontwikkeling van het Froling elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP was en is een proces dat al ruim 10 jaar duurt. We hebben dus veel ervaring en op basis daarvan kunnen we gebruikers bedrijfszekerheid en een goede werking garanderen. Sinds enkele jaren zijn de eerste klantinstallaties met succes in gebruik. Inmiddels hebben we voor klanten wereldwijd talrijke projecten gerealiseerd.

De ervaringen bij deze installaties hebben twee uitvoeringsvarianten opgeleverd. Deze garanderen klanten een op maat gesneden, optimale oplossing:

### A) Containersysteem

Het volledige systeem gebruiksklaar in een hoogwaardige container geïnstalleerd en in de fabriek in bedrijf gesteld. Het systeem wordt pas geleverd nadat is vastgesteld dat het naar tevredenheid werkt. De klant kan er dan direct mee aan de slag.



### B) Indoorsysteem

Het houtvergassingssysteem en de stroomopwekkingseenheid zijn elk op een stalen bordes gemonteerd en voorgeïnstalleerd. De installatie is stekkerklaar voorbedraad. Ter plaatse worden de betreffende componenten met elkaar verbonden, geïnstalleerd en door gekwalificeerde medewerkers van de Froling klantenservice in bedrijf gesteld.



## Systemen voor brandstofoptimalisatie

De concentratie heeft gevolgen voor de efficiëntie van de installatie. Dat is de reden dat Froling ervoor kiest brandstof die geschikt is voor vergassing buiten het systeem zelf te behandelen (drogen en zeven). Dit zorgt voor een maximaal rendement van het systeem, omdat door de gefaseerde stappen steeds gericht en efficiënt kan worden gewerkt. Ook hier biedt Froling speciaal ontwikkelde en qua efficiëntie unieke oplossingen voor componenten. Graag maken wij voor u een concept dat optimaal is afgestemd op uw eisen. Onze ervaren ingenieurs hebben zeer veel expertise in huis.



# De praktijk bewijst het verschil

Het besluit om voor een elektriciteitsproductiesysteem op hout te kiezen neemt u niet zomaar. Anders dan systemen die uitsluitend warmte opwekken, moeten deze systemen elk jaar zo veel mogelijk uren draaien. Daarom is niet alleen de duurzaamheid van de componenten een eerste vereiste, maar speelt ook het rendement van elk afzonderlijk bedrijfsuur een bepalende rol bij het economische succes van het project.

## Biowärme Grabner, Wenigzell, Oostenrijk



Aan het project dat oorspronkelijk voorzag in drie installaties, werd in de zomer van 2016 nog een vierde vergasser toegevoegd. In het eerste bedrijfsjaar werden vanaf het begin precies na 365 dagen voor elke afzonderlijke stroomopwekkingseenheid ruim 8.400 bedrijfsuren geboekt.

## Stadsverwarming en brandhoutdroging Suhodolnik, Nazarej, Slovenië



In Slovenië is op korte afstand van Ljubljana het houtbedrijf Suhodolnik gevestigd. Sinds begin 2013 zijn hier 10 Froling elektriciteitsproductiesystemen op hout permanent in bedrijf.

# Elektriciteitsproductiesysteem op hout CHP

De techniek van Froling is blijvend betrouwbaar. Onze prestaties worden door veel tevreden klanten geprezen.

## Osserhotel, Silbersbach, Duitsland



Het familiehotel in het Beierse Woud wil op duurzame wijze energie opwekken. Verwarming gebeurt met houtsnippers, eind 2014 werd daar een Froling elektriciteitsproductiesysteem op hout aan toegevoegd.

## Fernwärme Jennersdorf, Jennersdorf, Oostenrijk



Al jaren wordt in de gemeente met ruim 4.000 inwoners gebruik gemaakt van houtsnippers om aan een deel van de verwarmingsbehoefte te voldoen. Om de werking van het systeem in de zomer te optimaliseren voorzien vier Froling elektriciteitsproductiesystemen op hout niet alleen in de warmtevraag, maar genereren ze ook 200 kW stroom. Het Froling systeem bestaat uit een uniek vormgegeven efficiënte droging van de brandstof via de schuifvloer. Daarvoor wordt in eerste instantie de restwarmte van de technische ruimte gebruikt. Nadat ongeschikte snippers uit de brandstof zijn gezeefd, worden deze in een Froling houtsnip-perketel verbrand.

# Technische gegevens

## Molzbachhof, Kirchberg am Wechsel, Oostenrijk



Het Superior Hotel in de heuvels in het Wechselgebied voorziet niet alleen in de eigen warmtebehoefte van het hotel, maar voorziet via een klein blokverwarmingsnet ook de school Sachsenbrunn van verwarming.

De installatie bestaat uit twee stroomopwekkingseenheden die elk per uur 50 kW elektriciteit en 100 kW aan warmte genereren. Om piekvraag op te kunnen vangen werden er twee Froling houtsnipperketels van 400 kW en 250 kW geïnstalleerd. Ook de efficiënte droging met schuifvloer en het zeven van de brandstof zijn door Froling gerealiseerd.

Technische gegevens		CHP		
Elektrisch vermogen	kW	46	50	56
Thermisch vermogen	kW	95	105	115
Houtsnipperverbruik	kg/h	35	37	40
Thermisch vermogen brandstof	kW	170	181	198
Thermisch rendement	%	56	58	58
Elektrisch rendement	%	27	28	28
Totaal rendement		83	86	86

Alle waarden (afgerond) conform TÜV-test - afhankelijk van benutte kwaliteit brandstof en ketelsturing.

Uw Froling-partner:



**Heizkessel- und Behälterbau GesmbH  
A-4710 Grieskirchen, Industriestr. 12**

Oostenrijk: Tel +43 (0) 7248 606 • Fax +43 (0) 7248 606-600  
Duitsland: Tel +49 (0) 89927926-0 • Fax +49 (0) 89927926-219  
E-mail: [info@froeling.com](mailto:info@froeling.com) • Internet: [www.froeling.com](http://www.froeling.com)

P1030017 - Alle afbeeldingen zijn symbolische weergaven!  
Technische wijzigingen en druk- en zetfouten voorbehouden!