

Micro-Pyrolysegerät «PyroCook»

Kaskad-E GmbH, Dornacherstrasse 192, 4053 Basel
www.kaskad-e.ch, info@kaskad-e.ch, +41 (0)61 534 68 86

K a s k a d - E

Energie- und Stoffströme nachhaltig nutzen



Bedienungsanleitung

Stand: März 2017

Technische Eckdaten

Funktion	Verkohlung von verholzter Restbiomasse zur Herstellung von Pflanzenkohle für die Bodenverbesserung unter Verwendung des Pyrolysegases als (Koch)brenngas
Prinzip	Top Lit Up-Draft (TLUD)-Gleichstrompyrolyse mit natürlicher Ventilation, Batch-Verfahren (Brennstoff einmal einfüllen) Sekundärluftzufuhr mittels Zentralrohr
Verkohlungsgrad	ca. 25%, bezogen auf das Trockengewicht; 1'000g Pellets mit relativer Feuchte von 10% = 225g Pflanzenkohle = 180g Cfix = 650g CO ₂ -Äquivalent (C-Sequestrierung)
Brennstoffanforderungen	Brennwert > 12MJ/kg, Stückigkeit 5-50mm, Feuchtegehalt < 35Gew.%, Schüttdichte > 250g/Liter, Porenvolumen der Schüttung > 25%
Brennstoffbehälter	8 Liter Fassungsvermögen
Brenndauer	3.5h bei Pellets, ca. 1h bei Hackschnitzeln
Leistung	Brennstoff: 3.5-5.0kW (je nach Brennstoff); Pyrolysegas: 50% der Brennstoffleistung; Kochtopf: 35% der Brennstoffleistung, Maximalleistung: 1.7kW, regulierbar von 0.8kW - 1.7kW (1.7kW: 4 Minuten, um 1 Liter Wasser zum Kochen zu bringen)
Grösse und Gewicht	Gesamthöhe: 750mm; Gewicht: 12kg

Kurzbedienungsanleitung

Die Nummern korrespondieren mit der Darstellung unten.

Achtung: Gerät ausschliesslich im Freien benutzen, feuerfeste Handschuhe verwenden!

- Bodenwanne mit Geräteunterbau auf ebenem Untergrund aufstellen, sodass das Pyrolysegerät stabil steht
- Brennstoffbehälter bis zu den Löchern mit Brennstoff füllen
- Primärluftregler 100% öffnen
Modell 1-3: Position Regler ganz rechts, Modell 4: Schraubverschluss mindestens 15mm offen
- Brennstoff unter Verwendung einer Anzündhilfe entfachen und nach 2 Minuten Kaminrohr [K] aufsetzen
- Primärluftregler nach 10 Minuten auf Betriebsposition
Modell 1-3: Position Regler Mitte, Modell 4: Schraubverschluss auf 3-5mm offen
- Zubehör (Pfannendreibein oder Windlicht) aufsetzen
- Beim Erlöschen der Flamme Primärluftregler schliessen
Modell 1-3: Position Regler ganz links, Modell 4: Schraubverschluss ganz verschliessen
- Modell 1-3: Kaminrohr [K] abnehmen und fertige Pflanzenkohle in einen Blecheimer mit Wasser kippen
Modell 4: Kohle im Brennstoffbehälter auskühlen lassen



Betriebsanleitung «PyroCook» Modell 1-3

A Lieferumfang



- 1 Brennstoffbehälter
- 2 Kaminaufsatz
- 3 Flammenverwirbler
- 4 Prallplatte (optional)
- 5 Pfannendreibein
- 6 Windglas



B Vorbereitung

1 Bodenwanne mit Brennstoffbehälter auf ebenem und hitzebeständigem Untergrund aufstellen, sodass der Pyrolyskocher stabil steht. Daneben einen Metalleimer mit 4 cm Wasser bereitstellen. Dieser dient zur Kohleablöschung am Ende des Pyrolyseprozesses.



2 Brennstoffbehälter mit Brennstoff bis maximal 2cm unter den Lochkranz der Sekundärluftlöcher füllen (Bild unten). Je nach gewünschter Brenndauer kann der Behälter auch entsprechend weniger befüllt werden.

Brenndauer bei maximaler Befüllung:
→ ca. 3.5h bei Pellets
→ ca. 1h bei Hackschnitzeln



Die Brenndauer ist ungefähr proportional zum eingefüllten Brennstoffgewicht.

3 Primärluftregler auf die Position «on» einstellen¹, entspricht 100% offen. Sekundärluft auf ca. 50% einstellen (s. Bilder bei Punkt 7).



(Bild nicht aktuell, von altem Modell)

¹ Bei den neuen Geräten fehlt die Gravur «on», «run» und «off», hier gilt für den Luftregler:

«on» → Position ganz rechts: Schlitz
«run» → Mitteleposition: Kerbe
«off» → Position ganz links: Loch

² Beim Kochbetrieb mit Pfannendreibein ist der Flammenverwirbler auf den Auflagering im Kamin derart einzulegen, dass die Flügel nach unten schauen. Er verhindert, dass die Flamme zu hoch bis an den Pfannenboden schlägt und diesen verrusst. Bei dicht schüttendem Material ist dieser nicht unbedingt nötig.

C Brennvorgang



4 Brennstoff oben entzünden (Top Lit). Empfehlung: oberste Brennstoffschicht mit einer Anzündflüssigkeit (2 Flaschendeckel) benetzen oder mit einem wachstränkten Holzspanbündel bedecken (Bild links).

5 Kurz nach dem Entzünden entweder zum Kochen das Kaminaufsatz mit Pfannendreibein aufsetzen (Bild rechts)² oder beim Windlichtbetrieb zuerst den Kaminaufsatz alleine und anschliessend das Windlicht aufsetzen (Bild in der Mitte auf folgender Seite).

² siehe Beschrieb weiter oben auf dieser Seite



6 Nach 5 Minuten den Primärluftregler auf die Position «run»¹ stellen. Bei sehr feuchtem Material den Regler etwas mehr Richtung «on»¹ einstellen. Wichtig: Regelung ist träge, nur sparsam regeln und Wirkung beobachten.



7 Das Sekundärluft-Regelloch am unteren Ende des Kaminaufsatzes ist in Abhängigkeit der Rauchgasqualität zu regeln. Grundsatz: bei „normalem“ Brennmaterial ohne Harz- oder Ölgehalt: Regelloch durch Drehen des Kamins auf ca. 75% Öffnung einstellen (Beispiele Bilder rechts: oben 30%, unten: 100% Öffnung). Falls die Flamme vor der vollständigen Verkohlung erlischt, das Gas durch dieses Loch wieder zünden.



D Pflanzenkohleaufbereitung

8 Nach Erlöschen der Pyrolysegasflamme Primärluftregler sofort auf die Position «off»¹ stellen. Damit wird verhindert, dass bei nicht sofortiger Entleerung der Kohle ein Teil der Kohle zu Asche verglüht.

9 Kaminaufsatz abnehmen (Achtung, Griffe könnten für blasse Hände zu heiss sein), Brennstoffbehälter umdrehen und Kohle in den bereitgestellten Metalleimer mit Wasser auskippen. Falls die Flamme vor der vollständigen Verkohlung erlischt und sich das Gas nicht mehr durch das Anzündloch zünden lässt, ebenfalls Kohle auskippen.

10 Kohle im Wasser auskühlen lassen und vor der Einarbeitung in den Boden unbedingt biologisch aktivieren und/oder mit Nährstoffen anreichern. Andernfalls wird die Kohle im ersten Jahr Nährstoffe aus dem Boden aufnehmen und das Pflanzenwachstum behindern. Mögliche Aufbereitungswege:

- Einstreu in Kompostkessel, Katzenklo, Hühner- und Kanninchenstahl, anschliessende Kompostierung;
- Direkte Einmischung in den Kompost und Mitkompostierung
- Einlegen in Brennnesseljauche oder andere Flüssigdünger während 2-3 Tagen

E Brennstoffsortiment

Eigenschaft	Holz-Pellets	Holz-Schnitzel	Häcksel (*)	Laub (**)	altes Brot	Kaffee-satz	Kakao-schalen	Kaffee-pulpe	Jojoba-Nuss-Pellets	Nuss-Schalen (***)
Bild Edukt										
Bild Produkt										
Im Garten/HH verfügbar	nein	ja selten	ja häufig	ja häufig	ja selten	ja selten	nein	nein	nein	ja selten
Aschegehalt = Nährstoff-rückführung	sehr gering	gering	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch	mittel
verwertbar im «PyroCook»	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Aufwand Aufbereitung	sehr hoch	hoch	mittel	gering	gering	sehr gering	sehr gering	gering	hoch	sehr gering

(*) aus Ästen, Rinden und verholzten Stengeln. Auch ganze Äste möglich (max. daumendick, als «Bündel» vertikal eingefüllt).

(**) auch Heu und Stroh: nur in pelletierter Form im «PyroCook» verwertbar, Pelletierung: www.bioburn.ch

(***) auch getrocknete Obstkerne und -steine möglich.