

Sicherer und emissionsarmer Betrieb einer Hackgutf Feuerungsanlage

Mag. (FH) Dr. Lukas Sulzbacher
HBLFA Francisco Josephinum / Wieselburg

Die energetische Nutzung der Biomasse hat in Österreich eine lange Tradition. Die dramatisch steigenden Öl- und Gaspreise und die damit einhergehende Unsicherheit am Energiemarkt haben zu einer verstärkten Nachfrage nach Pellets-, Hackgut- aber auch Scheitholzfeuerungsanlagen geführt. Auch bei den Brennholzlieferanten im Land herrscht aufgrund der Energiekrise große Nachfrage. Holzbrennstoffe sind derzeit sehr gefragt und die Preise liegen seit Wochen auf Rekordhöhen.

Wirkungsgrad, niedrige Emissionen und Betriebssicherheit hängen sehr stark von der Brennstoffqualität ab. Denn gerade bei kleineren Feuerungsanlagen ist ein hochwertiger Brennstoff besonders wichtig und die Anlagenhersteller schreiben hier klar definierte Qualitätsanforderungen vor. Fest definierte Brennstoffqualitäten sichern dem Kunden einen möglichst zuverlässigen Anlagenbetrieb.



Abbildung 1: Vergleich unterschiedlicher Brennstoffqualitäten. Auf der linken Seite sind Hackschnitzel mit sehr guter Qualität abgebildet. Ein niedriger Rinden- und Feinanteil sowie Wassergehalt führen in weiterer Folge zu geringeren Emissionen. Die rechte Seite zeigt Hackschnitzel von schlechterer Qualität. Der hohe Anteil an Rinde und Feinanteil sowie sonstigen Verunreinigungen haben einen hohen Aschegehalt und Staubemissionen zur Folge.

Umfassende Analysen der Hackschnitzelbereitstellung zeigten, dass die Auswahl des Sortiments wesentlichen Einfluss auf die Brennstoffqualität hat. Energierundholz ist am besten geeignet um qualitativ hochwertige Hackschnitzel zu produzieren, wohingegen bei Waldrestsortimenten deutlich inhomogenere Brennstoffqualitäten mit höherem Feinanteil und Überlängen erzeugt werden. Faules, verschmutztes und modriges Holz sowie Strauchwerk mit dünnen Ästen ist für die Herstellung von hochwertigem Hackgut nicht geeignet. Maßgeblichen Einfluss auf die Brennstoffqualität, insbesondere auf die Partikelform, den Feinanteil und die Schüttdichte hat das verwendete Schneidaggregat. Hierbei zeigen Hackschnitzel von Schneckenhackern geringere Feinanteile und gleichmäßigere Partikelformen als jene von Trommelhackern. Gleiches gilt für die Messerschärfe. Stumpfe Messer führen zu hohen Feinanteilen, Überlängen sowie stark zerfaserten Partikelrändern und belasten die Hackmaschine stark. Für die Produktion von qualitativ hochwertigen Hackschnitzeln sind der Zustand und die Wartung der Messer daher sehr wichtig. Prinzipiell gilt, dass eine ideale Abstimmung von Einzug und Drehzahl des Schneidaggregats immer auch unter Berücksichtigung des verwendeten Rohmaterials vor Ort optimiert werden sollte.

Wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Produktion von hochwertigen Holz hackschnitzeln ist neben der Auswahl des Rohmaterials und der richtigen Maschineneinstellung und -wartung auch der Erfahrungsgrad des Maschinenführers. Durch unsaubere Kranführung kann es zu erhöhtem Eintrag von Verunreinigungen, wie beispielsweise Steine und Erde kommen. Aber auch eine gleichmäßige Beschickung des Hackers ist hierbei von großer Bedeutung.

Zum Thema „Einfluss der Hackgutqualität auf die Emissionen und den Wirkungsgrad von automatisch beschickten Biomassekleinfeuerungen wurden an der HBLFA Francisco Josephinum BLT Wieselburg zwei Forschungsprojekte abgeschlossen und veröffentlicht. Die Zielsetzung lag in der Untersuchung von Auswirkungen der Hackgutqualität auf die Entstehung von Emissionen und die Ermittlung von Wirkungsgraden unter Prüfstandbedingung und praxisnahen Bedingungen. Die Ergebnisse der Projekte sollen dazu beitragen, die spezifischen Anforderungen an Biomassebrennstoffen zu verdeutlichen. Durch Optimierung der Brennstoffqualität und dem Verständnis über die Zusammenhänge können auf die Anforderungen der Verbrennungstechnik besser eingegangen und in weiterer Folge Emissionen reduziert werden.

Bei der Nutzung von biogenen Festbrennstoffen zur Wärmegewinnung werden neben den Hauptprodukten Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf auch unerwünschte luftgetragene Stoffe emittiert. Obwohl diese gasförmigen und aerosolartigen Stoffe im Abgas nur in sehr geringen Konzentrationen auftreten, sind sie aufgrund ihrer Wirkung auf die Umwelt von entsprechen-

der Bedeutung. Für die Entstehung von Emissionspartikeln nehmen die chemische Zusammensetzung und die Aufbereitungsform als maßgebliche Einflussfaktoren auf die Verbrennungsqualität eine wesentliche Rolle ein.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich klare Handlungsempfehlungen für die Praxis ableiten:

- Hoher Wassergehalt verringert die Brennraumtemperatur und erhöht die CO Emission entsprechend. Bei einer Steigerung des Wassergehalts von 20 % auf 40 % wurde einer Erhöhung der CO-Emissionen um das 7-fache gemessen. Aus diesem Grund sollen Hackschnitzel mit einem möglichst niedrigen Wassergehalt von < 25 % verbrannt werden.
- Hoher Rindenanteil, Nadelbesatz und Verunreinigungen erhöhen den NO_x-Wert deutlich. Daher sollte nur Hackgut mit einem geringen Rindenanteil, Nadelbesatz und Verunreinigungen verwendet werden.
- Staubemissionen werden in zwei Kategorien (grobe Partikel und Feinstaub-Aerosole) eingeteilt. Wesentlich für die Freisetzung ist die chemische Zusammensetzung des Brennstoffs. Filtersysteme, wie z.B. elektrostatische Filter, können die Emissionswerte auf einen sehr niedrigen Wert bringen.
- Da kleinere Anlagen höhere Anforderungen an den Brennstoff stellen, ist prinzipiell immer die höchste Qualität anzustreben.
- Weiterführende Forschungsaktivitäten in Richtung Optimierung der Brennstoffqualität durch gezielte Aufbereitungsschritte könnten deutliche Reduktion der Emissionen bei der Verbrennung zeigen.
- Im Zuge der Lastzyklusversuche konnte festgestellt werden, dass eine adäquate Anlagenauslegung und Dimensionierung und der damit verbundene Anlagenbetrieb ein großes Potenzial zur Reduktion der Emissionen darstellt. In der Praxis sollen Betriebszustände mit sehr niedriger Kesselauslastung (Start-Stopp-Betrieb) vermieden werden, da hier die höchsten Emissionen auftreten.



Abbildung 2: Bei der Verbrennung steht die Einhaltung der jeweiligen Umweltstandards und Emissionsgrenzwerte im Fokus. In verschiedenen Forschungsprojekten wurde beispielsweise der Einfluss der Brennstoffqualität auf die Emissionen eingehend untersucht und auch die in der Praxis verwendete Hackgutqualität analysiert. Neben der Analyse der brennstoffcharakteristischen Eigenschaften konzentrieren sich die Forschungen auch auf sicherheitsrelevante Aspekte sowie auf die Einsatzmöglichkeiten und Wirkung von nachgeschalteten Abgasreinigungssystemen.

Moderne Holzheizungen gelten im Allgemeinen als sehr zuverlässig und sicher. Neben der Brennstoffqualität sollten aber auch beim Einbau und Betrieb einer Biomasse-Heizung einige Punkte beachtet werden, damit ein sicherer Anlagenbetrieb auch auf Dauer gewährleistet ist. Da Unfälle mit Heizungsanlagen aufgrund von Bedienungsfehlern bzw. unsachgemäßer Installation und mangelnder Wartung auftreten, wird von der BLT Wieselburg in Zusammenarbeit mit der Landesstelle für Brandverhütung des Bundeslandes Niederösterreich und der Landesinnung der Rauchfangkehrer für Niederösterreich Informationsmaterial zum Thema „Tipps für den sicheren Betrieb ihrer Heizungsanlage“ erarbeitet.

Beim Brandschutz gibt es in Österreich sehr hohe Sicherheitsstandards. Die bautechnischen Brandschutzanforderungen für Heiz- und Brennstofflagerräume sind unter anderem in der jeweiligen Landesbauordnung detailliert angeführt. Automatische Holzfeuerungsanlagen müssen beispielsweise mit Steuerungs-, Beschickungs- und Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein, die einen Rückbrand in den Vorratsbehälter bzw. in den Brennstofflagerraum verhindern sollen. Brände bei Hackschnitzelheizungen sind häufig auf Abgasrückströmungen zurückzuführen. Dabei sorgen unzureichende Wartungszustände z.B. der Lufteinlässe, der Verbrennungsluftgebläse, der Rückbrandsicherungen in Kombination mit schlechten Druckverhältnissen dafür, dass der Unterdruck im Kessel fehlt. Vor allem bei unzureichender Brennstoffqualität bzw. bei sehr niedrigem Leistungszustand des Kessels kann es passieren, dass Abgase mit sehr hohen Temperaturen zurück ins Brennstofflager strömen und dort zu einem Brand führen. Verstärkt wird dieser Effekt durch einen niedrigen Überdeckungsgrad der Zuführungskanäle im Brennstofflager. Bei einer automatischen Austragung ist daher während des Anlagenbetriebs auf eine ständige Überdeckung der Austrageeinrichtung mit Brennstoff zu achten.

Ergebnisse aus der Brandursachenforschung zeigen, dass die Anforderungen an die Wartung und Instandhaltung der Anlagen oftmals nur unzureichend umgesetzt werden. Aber auch unsachgemäße Anbauten bzw. Umbauten und Mischungen von Systemkomponenten im Eigenbau, mangelnde Warneinrichtungen sowie unsachgemäße Lagerung von brennbaren Materialien im Heizraum sind Ursache für Brandunfälle bei Holzfeuerungen. Für die Planung, Installation und Errichtung sollten immer Professionisten hinzugezogen werden. Regelmäßige Wartung und Service von Fachleuten sind auch nach der Garantiezeit wichtig (insbesondere die Kontrolle der sicherheitsrelevanten Anlagenteile). Ein Wartungsvertrag sorgt für eine hohe Betriebssicherheit, einen niedrigen Energieverbrauch und eine lange Lebensdauer der Heizungsanlage.



Eschlböck – größter Anbieter von Holzhackmaschinen

Das spezialisierte Familienunternehmen ist der kompetente Ansprechpartner in der Hackschnitzelerzeugung. Unter dem Markennamen BIBER kann Eschlböck als einziger Hersteller von Holzhackmaschinen die gesamte Palette mit der jeweils optimalen Zerkleinerungstechnik abdecken. Die Produktfamilie umfasst Scheibenradhacker ab einem max. Holzdurchmesser von 15 cm bis Großhacker die imstande sind Stammdurchmesser bis 90 cm zu verarbeiten. Ausgestattet mit dem kraftsparend arbeitenden SPALTBIBER ist damit kein Stamm zu dick.



Die Biber Powertrucks VICAN, VICTOR und MAROX bis 750 PS gehören zu den stärksten und energieeffizientesten Hackern am Markt. Die Antriebskraft zur Hackguterzeugung wird über ein neues einstufiges Getriebe übertragen, das von Eschlböck zwischen LKW-Motor und LKW-Getriebe eingebaut wird. Dies ermöglicht den geringsten Leistungsverlust und spart Kraftstoff.



Die Kunden von Eschlböck schätzen neben der hohen Fertigungstiefe, die verlässliche Ersatzteilverfügbarkeit über Generationen, den kompetenten Service durch erfahrene Mitarbeiter, die Langlebigkeit der Maschinen und die hohe Arbeitssicherheit. Die Qualität des Maschinenbaus sowie die damit erzeugten Hackschnitzel begeistern den Kunden und sorgen für nachhaltige Wärme.



Nachhaltigkeit gehört zur Grundeinstellung. Das zukunftsorientierte Familienunternehmen Eschlböck rüstete seine Fabrik bereits vor über 2 Jahrzehnten von Öl komplett auf Hackgut um und baute 1999, als einer der ersten, eine Niedertemperatur-Bodenheizung in seine Produktionshallen ein. 2011 wurde das neue Bürogebäude mit 50cm dicken Energiesparziegeln errichtet. Das 2017 errichtete neue Produktionswerk der Metalltechnik ist mit Holzleimbinder, Holzriegelwänden, Mineralputzfassade und PV-Anlage ausgestattet.



RUNDHOLZ-TABELLE

Diese Tabelle enthält die Holzmassen in Festmetern (fm) für einzelne Rundhölzer von 2-6 m Länge und 6-74 cm Mittendurchmesser ohne Rinde.

Weiters enthält die Tabelle die Holzmassen für Stangen und Masten von 7-14 m Länge und von 6-35 cm Mittendurchmesser ohne Rinde.

Berechnung eines Rundholzes, dessen Länge in der Tabelle nicht angegeben ist.

Masse = Mittendurchmesser x Mittendurchmesser x Länge x 0,785 (alle Angaben in Metern).

Übungsbeispiele:

1. Wieviel Festmeter hat ein Block von 5,50 m Länge und 39 cm Mittendurchmesser?

$$0,39 \times 0,39 \times 5,50 \times 0,785 = 0,66 \text{ fm.}$$

2. Ein Schwellenblock 5,20 m lang, 46 cm Mittendurchmesser?

$$0,46 \times 0,46 \times 5,20 \times 0,785 = 0,86 \text{ fm.}$$

Dm cm	Länge in Metern							
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
8	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
9	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
10	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
11	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
12	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
13	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
14	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
15	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11
16	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12
17	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14
18	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15
19	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,17
20	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16	0,19
21	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17	0,21
22	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,23
23	0,08	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,25
24	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23	0,27
25	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,29
26	0,11	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,27	0,32
27	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,34
28	0,12	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,37
29	0,13	0,16	0,20	0,23	0,26	0,30	0,33	0,40
30	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,42
31	0,15	0,19	0,23	0,26	0,30	0,34	0,38	0,45
32	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,48
33	0,17	0,21	0,26	0,30	0,34	0,38	0,43	0,51
34	0,18	0,23	0,27	0,32	0,36	0,41	0,45	0,54
35	0,19	0,24	0,29	0,34	0,38	0,43	0,48	0,58
36	0,20	0,25	0,31	0,36	0,41	0,46	0,51	0,61
37	0,22	0,27	0,32	0,38	0,43	0,48	0,54	0,65
38	0,23	0,28	0,34	0,40	0,45	0,51	0,57	0,68
39	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,72
40	0,25	0,31	0,38	0,44	0,50	0,56	0,63	0,75
41	0,26	0,33	0,40	0,46	0,53	0,59	0,66	0,79
42	0,28	0,35	0,42	0,48	0,55	0,62	0,69	0,83
43	0,29	0,36	0,44	0,51	0,58	0,65	0,73	0,87
44	0,30	0,38	0,46	0,53	0,61	0,68	0,76	0,91
45	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,95
46	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,75	0,83	1,00
47	0,35	0,43	0,52	0,61	0,69	0,78	0,87	1,04
48	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,09
49	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	0,85	0,94	1,13
50	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,88	0,98	1,18
51	0,41	0,51	0,61	0,71	0,82	0,92	1,02	1,23
52	0,42	0,53	0,64	0,74	0,85	0,96	1,06	1,27
53	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10	1,32
54	0,46	0,57	0,69	0,80	0,92	1,03	1,15	1,37
55	0,48	0,59	0,71	0,83	0,95	1,07	1,19	1,43
56	0,49	0,62	0,74	0,87	0,99	1,11	1,23	1,48
57	0,51	0,64	0,77	0,89	1,02	1,15	1,28	1,53
58	0,53	0,66	0,79	0,92	1,06	1,19	1,32	1,59
59	0,55	0,68	0,82	0,96	1,09	1,23	1,37	1,64
60	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,27	1,41	1,70
61	0,58	0,73	0,88	1,02	1,17	1,31	1,46	1,75
62	0,60	0,75	0,91	1,06	1,21	1,36	1,51	1,81
63	0,62	0,78	0,94	1,09	1,25	1,40	1,56	1,87
64	0,64	0,80	0,97	1,13	1,29	1,45	1,61	1,93
65	0,66	0,83	1,00	1,16	1,33	1,49	1,66	1,99
66	0,68	0,85	1,03	1,20	1,37	1,54	1,71	2,05
67	0,71	0,88	1,06	1,23	1,41	1,59	1,76	2,12
68	0,73	0,91	1,09	1,27	1,45	1,63	1,82	2,18
69	0,75	0,93	1,12	1,31	1,50	1,68	1,87	2,24
70	0,77	0,96	1,15	1,35	1,54	1,73	1,92	2,31
71	0,79	0,99	1,19	1,39	1,58	1,78	1,98	2,38
72	0,81	1,02	1,22	1,42	1,63	1,83	2,04	2,44
73	0,84	1,05	1,26	1,46	1,67	1,88	2,09	2,51
74	0,86	1,07	1,29	1,50	1,72	1,93	2,15	2,58



Eschböck
BIBER Holzhackmaschinen
www.eschboeck.at

Eschböck Biber 92 -
mit Hackgut nachhaltig versorgen

Tel. 0043-7277/2303-0 www.eschboeck.at



Dm cm	Länge in Metern							
	7	8	9	10	11	12	13	14
6	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
7	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
8	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07
9	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09
10	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
11	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13
12	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16
13	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
14	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,22
15	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25
16	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
17	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32
18	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,31	0,33	0,36
19	0,20	0,23	0,26	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40
20	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44
21	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48
22	0,27	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,49	0,53
23	0,29	0,33	0,37	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58
24	0,32	0,36	0,41	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63
25	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69
26	0,37	0,42	0,48	0,53	0,58	0,64	0,69	0,74
27	0,40	0,46	0,52	0,57	0,63	0,69	0,74	0,80
28	0,43	0,49	0,55	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86
29	0,46	0,53	0,59	0,66	0,73	0,79	0,86	0,92
30	0,49	0,57	0,64	0,71	0,78	0,85	0,92	0,99
31	0,53	0,60	0,68	0,75	0,83	0,91	0,98	1,06
32	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,97	1,05	1,13
33	0,60	0,68	0,77	0,86	0,94	1,03	1,11	1,20
34	0,64	0,73	0,82	0,91	1,00	1,09	1,18	1,27
35	0,67	0,77	0,87	0,96	1,06	1,15	1,25	1,35

Schwellen: 2,60 m lang

Dm	Dm	Dm	Dm	Dm					
24	0,12	31	0,20	38	0,29	45	0,41	52	0,55
25	0,13	32	0,21	39	0,31	46	0,43	53	0,57
26	0,14	33	0,22	40	0,33	47	0,45	54	0,60
27	0,15	34	0,24	41	0,34	48	0,47	55	0,62
28	0,16	35	0,25	42	0,36	49	0,49	56	0,64
29	0,17	36	0,26	43	0,38	50	0,51	57	0,66
30	0,18	37	0,28	44	0,40	51	0,53	58	0,69



HBLFA Francisco Josephinum
Wieselburg

LANDWIRTSCHAFTLICHES TAGEBUCH 2023

mit Mondkalender

Mensch + Tier

Haus + Hof

Wald + Flur



WER GUT SÄT.....

**.....DER AUCH
GUT ERNTET!**

**Raiffeisen.
Meine Bank**



Einzelpreis € 14,-