



Heizwerte handelsüblicher Energieholzsortimente

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: DI Martin Höher, MSc., DI Lorenz Strimitzer

Fotonachweis: Cover: stock.adobe.com/mahey

Stand: 26. April 2023

Disclaimer:

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/ des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/ des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an klimaaktiv@energyagency.at.

Inhalt

Berechnung des Heizwerts	4
Über klimaaktiv	19
Tabellenverzeichnis.....	20

Berechnung des Heizwerts

Der Heizwert (HW) ist der Quotient aus der bei vollständiger Verbrennung eines festen Brennstoffs freiwerdenden Wärmemenge und dessen Masse, wenn das vor dem Verbrennen im Brennstoff vorhandene Wasser und das bei der Verbrennung gebildete Wasser nach der Verbrennung im dampfförmigen Zustand vorliegen.

Übliche Maßeinheiten in der Forst- und Holzwirtschaft sind Festmeter (fm) für Rundholzsortimente und Raummeter (rm) für geschichtetes Holz von meist 1 m Länge. Kleinstückiges Holz wie beispielsweise Hackgut wird lose in Schüttraummeter (Srm) gehandelt.

- 1 Festmeter (fm) ist die Maßeinheit für einen Kubikmeter feste Holzmasse.
- 1 Raummeter (rm) ist die Maßeinheit für geschichtete Holzteile, die unter Einschluss der Luftzwischenräume ein Gesamtvolumen von einem Kubikmeter füllen.
- 1 Schüttraummeter (Srm) ist die Maßeinheit für einen Raummeter geschüttete Holzteile (Hackgut, Sägespäne, Stückholz usw.).
- 1 Tonne (t) absolut trocken (atro) ist die Maßeinheit für die Masse von einer Tonne absolut trockenem Holz.
- 1 Tonne (t) lufttrocken (lutro) ist die Maßeinheit für die Masse von einer Tonne Holz mit dem jeweiligen Wassergehalt.

Am Beispiel für die Berechnung des Heizwertes einer Tonne Hackgut bei einem handelsüblichen Wassergehalt von 35% wird dargelegt, wie der Energieverlust durch das Verdampfen von Wasser berechnet wird:

- In einem ersten Schritt wird der Heizwert der Trockenmasse berechnet: $65\% \text{ (Holzanteil)} * 5,235 \text{ MWh/t (Energieinhalt Hackgut)} = 3,403 \text{ MWh}$
- Der Energieverlust durch das Verdampfen von Wasser im Holz während der Verbrennung entspricht:
 - $35\% \text{ (Wasseranteil)} * 0,68 \text{ MWh/t (Verdampfungsenthalpie Wasser)} = 0,238 \text{ MWh}$
- Der nutzbare Energieinhalt ist somit $3,403 - 0,238 = 3,165 \text{ kWh}$.

Die Berechnungen des Heizwertes basieren dabei auf den von klimaaktiv empfohlenen Umrechnungsfaktoren für Energieholzsortimente bei Holz- bzw.

Energiebilanzberechnungen¹. Diese Faktoren sind mit den wesentlichen Stakeholdern der Wertschöpfungskette Holz abgestimmt und finden breite Anwendung in statistischen Berechnungen, Datenaufbereitung sowie wissenschaftlichen Publikationen.

Die folgenden Tabellen liefern einen schnellen Überblick der Heizwerte unterschiedlicher Sortimente, von absolut trockenem Zustand (A_{tro}) bis hin zu frischem Holz.

¹ Hagauer D. (2009): Empfohlene Umrechnungsfaktoren für Energieholzsortimente bei Holz bzw. Energiebilanzberechnungen. www.klimaaktiv.at/energieholz

Tabelle 1: Raummeter Brennholz, Heizwert eines Raummeters Brennholz (Scheitholz 1 m lang) in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	Brennholz hart		Brennholz weich		Brennholz Mischsortiment	
		MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ
Atro	0%	2,454	8,834	1,772	6,381	2,113	7,606
	15%	2,095	7,542	1,515	5,455	1,805	6,497
	16%	2,071	7,456	1,498	5,393	1,784	6,423
	17%	2,047	7,370	1,481	5,331	1,764	6,349
	18%	2,023	7,284	1,464	5,269	1,743	6,275
	19%	1,999	7,197	1,447	5,208	1,723	6,201
Handelsüblich	20%	1,975	7,111	1,429	5,146	1,702	6,127
	21%	1,951	7,025	1,412	5,084	1,681	6,053
	22%	1,928	6,939	1,395	5,022	1,661	5,979
	23%	1,904	6,853	1,378	4,961	1,640	5,905
	24%	1,880	6,767	1,361	4,899	1,620	5,831
	25%	1,856	6,681	1,344	4,837	1,599	5,758
	26%	1,832	6,594	1,327	4,775	1,579	5,684
	27%	1,808	6,508	1,309	4,714	1,558	5,610
	28%	1,784	6,422	1,292	4,652	1,538	5,536
	29%	1,760	6,336	1,275	4,590	1,517	5,462
	30%	1,736	6,250	1,258	4,528	1,497	5,388
	31%	1,712	6,164	1,241	4,467	1,476	5,314
	32%	1,688	6,077	1,224	4,405	1,456	5,240
	33%	1,664	5,991	1,206	4,343	1,435	5,166
	34%	1,640	5,905	1,189	4,281	1,414	5,092
	35%	1,616	5,819	1,172	4,220	1,394	5,018
	36%	1,592	5,733	1,155	4,158	1,373	4,944
	37%	1,569	5,647	1,138	4,096	1,353	4,870

	38%	1,545	5,561	1,121	4,035	1,332	4,796
	39%	1,521	5,474	1,104	3,973	1,312	4,722
	40%	1,497	5,388	1,086	3,911	1,291	4,649
	41%	1,473	5,302	1,069	3,849	1,271	4,575
	42%	1,449	5,216	1,052	3,788	1,250	4,501
	43%	1,425	5,130	1,035	3,726	1,230	4,427
	44%	1,401	5,044	1,018	3,664	1,209	4,353
	45%	1,377	4,957	1,001	3,602	1,189	4,279
	46%	1,353	4,871	0,984	3,541	1,168	4,205
	47%	1,329	4,785	0,966	3,479	1,148	4,131
	48%	1,305	4,699	0,949	3,417	1,127	4,057
	49%	1,281	4,613	0,932	3,355	1,106	3,983
Frisch	50%	1,257	4,527	0,915	3,294	1,086	3,909

Tabelle 2: Festmeter Brennholz, Heizwert eines Festmeters Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	Brennholz hart		Brennholz weich		Brennholz Mischsortiment	
		MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ
Atro	0%	3,506	12,621	2,565	9,234	3,019	10,867
	15%	2,993	10,775	2,173	7,823	2,579	9,283
	16%	2,959	10,652	2,147	7,729	2,549	9,177
	17%	2,925	10,529	2,121	7,635	2,520	9,072
	18%	2,891	10,406	2,095	7,541	2,491	8,966
	19%	2,856	10,283	2,069	7,447	2,461	8,860
Handelsüblich	20%	2,822	10,160	2,042	7,353	2,432	8,755
	21%	2,788	10,037	2,016	7,259	2,403	8,649
	22%	2,754	9,914	1,990	7,164	2,373	8,544
	23%	2,720	9,791	1,964	7,070	2,344	8,438
	24%	2,686	9,668	1,938	6,976	2,315	8,332
	25%	2,651	9,545	1,912	6,882	2,285	8,227
	26%	2,617	9,422	1,886	6,788	2,256	8,121
	27%	2,583	9,299	1,859	6,694	2,227	8,016
	28%	2,549	9,176	1,833	6,600	2,197	7,910
	29%	2,515	9,053	1,807	6,506	2,168	7,804
	30%	2,480	8,930	1,781	6,412	2,139	7,699
	31%	2,446	8,807	1,755	6,318	2,109	7,593
	32%	2,412	8,683	1,729	6,224	2,080	7,487
	33%	2,378	8,560	1,703	6,129	2,051	7,382
	34%	2,344	8,437	1,676	6,035	2,021	7,276
	35%	2,310	8,314	1,650	5,941	1,992	7,171
	36%	2,275	8,191	1,624	5,847	1,963	7,065
	37%	2,241	8,068	1,598	5,753	1,933	6,959

	38%	2,207	7,945	1,572	5,659	1,904	6,854
	39%	2,173	7,822	1,546	5,565	1,874	6,748
	40%	2,139	7,699	1,520	5,471	1,845	6,643
	41%	2,104	7,576	1,494	5,377	1,816	6,537
	42%	2,070	7,453	1,467	5,283	1,786	6,431
	43%	2,036	7,330	1,441	5,189	1,757	6,326
	44%	2,002	7,207	1,415	5,094	1,728	6,220
	45%	1,968	7,084	1,389	5,000	1,698	6,114
	46%	1,934	6,961	1,363	4,906	1,669	6,009
	47%	1,899	6,838	1,337	4,812	1,640	5,903
	48%	1,865	6,715	1,311	4,718	1,610	5,798
	49%	1,831	6,592	1,284	4,624	1,581	5,692
Frisch	50%	1,797	6,469	1,258	4,530	1,552	5,586

Tabelle 3: Tonne Brennholz, Heizwert einer Tonne Brennholz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	Brennholz hart		Brennholz weich		Brennholz Mischsortiment	
		MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ
Atro	0%	5,000	18,000	5,278	19,001	5,139	18,500
	15%	4,148	14,933	4,384	15,783	4,266	15,358
	16%	4,091	14,728	4,325	15,569	4,208	15,149
	17%	4,034	14,524	4,265	15,355	4,150	14,939
	18%	3,978	14,319	4,206	15,140	4,092	14,730
	19%	3,921	14,115	4,146	14,926	4,033	14,520
Handelsüblich	20%	3,864	13,910	4,086	14,711	3,975	14,311
	21%	3,807	13,706	4,027	14,497	3,917	14,101
	22%	3,750	13,501	3,967	14,282	3,859	13,892

	23%	3,694	13,297	3,908	14,068	3,801	13,682
	24%	3,637	13,092	3,848	13,853	3,742	13,473
	25%	3,580	12,888	3,789	13,639	3,684	13,263
	26%	3,523	12,684	3,729	13,424	3,626	13,054
	27%	3,466	12,479	3,669	13,210	3,568	12,844
	28%	3,410	12,275	3,610	12,995	3,510	12,635
	29%	3,353	12,070	3,550	12,781	3,451	12,425
	30%	3,296	11,866	3,491	12,566	3,393	12,216
	31%	3,239	11,661	3,431	12,352	3,335	12,006
	32%	3,182	11,457	3,371	12,137	3,277	11,797
	33%	3,126	11,252	3,312	11,923	3,219	11,587
	34%	3,069	11,048	3,252	11,708	3,161	11,378
	35%	3,012	10,843	3,193	11,494	3,102	11,168
	36%	2,955	10,639	3,133	11,279	3,044	10,959
	37%	2,898	10,434	3,074	11,065	2,986	10,749
	38%	2,842	10,230	3,014	10,850	2,928	10,540
	39%	2,785	10,025	2,954	10,636	2,870	10,331
	40%	2,728	9,821	2,895	10,421	2,811	10,121
	41%	2,671	9,616	2,835	10,207	2,753	9,912
	42%	2,614	9,412	2,776	9,992	2,695	9,702
	43%	2,558	9,207	2,716	9,778	2,637	9,493
	44%	2,501	9,003	2,656	9,563	2,579	9,283
	45%	2,444	8,798	2,597	9,349	2,520	9,074
	46%	2,387	8,594	2,537	9,134	2,462	8,864
	47%	2,330	8,389	2,478	8,920	2,404	8,655
	48%	2,274	8,185	2,418	8,705	2,346	8,445
	49%	2,217	7,980	2,359	8,491	2,288	8,236
Frisch	50%	2,160	7,776	2,299	8,276	2,230	8,026

Tabelle 4: Tonne Hackgut, Heizwert einer Tonne Hackgut in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	MWh	GJ
Atro	0%	5,235	18,846
	15%	4,348	15,652
	16%	4,289	15,439
	17%	4,229	15,226
	18%	4,170	15,013
	19%	4,111	14,800
	20%	4,052	14,587
	21%	3,993	14,374
	22%	3,934	14,161
	23%	3,875	13,948
	24%	3,815	13,735
	25%	3,756	13,523
	26%	3,697	13,310
	27%	3,638	13,097
	28%	3,579	12,884
	29%	3,520	12,671
	30%	3,461	12,458
	31%	3,401	12,245
	32%	3,342	12,032
	33%	3,283	11,819
	34%	3,224	11,606
Handelsüblich	35%	3,165	11,393
	36%	3,106	11,180

	37%	3,046	10,967
	38%	2,987	10,754
	39%	2,928	10,541
	40%	2,869	10,328
	41%	2,810	10,115
	42%	2,751	9,903
	43%	2,692	9,690
	44%	2,632	9,477
	45%	2,573	9,264
	46%	2,514	9,051
	47%	2,455	8,838
	48%	2,396	8,625
	49%	2,337	8,412
Frisch	50%	2,278	8,199

Tabelle 5: Schüttraummeter Hackgut, Heizwert eines Schüttraummeters Hackgut (G50) in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	MWh	GJ
Atro	0%	0,971	3,496
	15%	0,842	3,030
	16%	0,833	2,999
	17%	0,824	2,968
	18%	0,816	2,937
	19%	0,807	2,906
	20%	0,798	2,875
	21%	0,790	2,843
	22%	0,781	2,812
	23%	0,773	2,781
	24%	0,764	2,750
	25%	0,755	2,719
	26%	0,747	2,688
	27%	0,738	2,657
	28%	0,729	2,626
	29%	0,721	2,595
	30%	0,712	2,564
	31%	0,704	2,533
	32%	0,695	2,502
	33%	0,686	2,471
	34%	0,678	2,440
Handelsüblich	35%	0,669	2,409
	36%	0,660	2,378
	37%	0,652	2,347
	38%	0,643	2,315
	39%	0,635	2,284

	40%	0,626	2,253
	41%	0,617	2,222
	42%	0,609	2,191
	43%	0,600	2,160
	44%	0,591	2,129
	45%	0,583	2,098
	46%	0,574	2,067
	47%	0,566	2,036
	48%	0,557	2,005
	49%	0,548	1,974
Frisch	50%	0,540	1,943

Tabelle 6: Schüttraummeter Pellets und Briketts, Heizwert eines Schüttraummeters Pellets/Briketts in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	Pellets		Briketts	
		MWh	GJ	MWh	GJ
Atro	0%	3,420	12,313	3,990	14,365
	1%	3,384	12,182	3,948	14,213
	2%	3,348	12,052	3,906	14,061
	3%	3,312	11,922	3,864	13,910
	4%	3,276	11,792	3,822	13,758
	5%	3,239	11,662	3,780	13,606
	6%	3,203	11,532	3,737	13,455
	7%	3,167	11,402	3,695	13,303
Handelsüblich	8%	3,131	11,271	3,653	13,152
	9%	3,095	11,141	3,611	13,000
	10%	3,059	11,011	3,569	12,848
	11%	3,023	10,881	3,527	12,697
	12%	2,986	10,751	3,485	12,545
	13%	2,950	10,621	3,443	12,393
	14%	2,914	10,491	3,400	12,242
	15%	2,878	10,360	3,358	12,090
	16%	2,842	10,230	3,316	11,938
	17%	2,806	10,100	3,274	11,787
	18%	2,769	9,970	3,232	11,635
	19%	2,733	9,840	3,190	11,484
	20%	2,697	9,710	3,148	11,332
	21%	2,661	9,580	3,106	11,180
	22%	2,625	9,450	3,064	11,029
	23%	2,589	9,319	3,021	10,877
	24%	2,553	9,189	2,979	10,725

	25%	2,516	9,059	2,937	10,574
	26%	2,480	8,929	2,895	10,422
	27%	2,444	8,799	2,853	10,270
	28%	2,408	8,669	2,811	10,119
	29%	2,372	8,539	2,769	9,967
	30%	2,336	8,408	2,727	9,816

Tabelle 7: Schüttraummeter Rinde, Heizwert eines Schüttraummeters Rinde in Abhängigkeit vom Wassergehalt

	Wassergehalt	MWh	GJ
Atro	0%	0,933	3,360
	25%	0,738	2,656
	26%	0,730	2,628
	27%	0,722	2,599
	28%	0,714	2,571
	29%	0,706	2,543
	30%	0,699	2,515
	31%	0,691	2,487
	32%	0,683	2,459
	33%	0,675	2,430
	34%	0,667	2,402
	35%	0,659	2,374
	36%	0,652	2,346
	37%	0,644	2,318
	38%	0,636	2,289
	39%	0,628	2,261
	40%	0,620	2,233
	41%	0,612	2,205
	42%	0,605	2,177
	43%	0,597	2,149
	44%	0,589	2,120
	45%	0,581	2,092
	46%	0,573	2,064
	47%	0,566	2,036
	48%	0,558	2,008
	49%	0,550	1,980

	50%	0,542	1,951
	51%	0,534	1,923
	52%	0,526	1,895
	53%	0,519	1,867
	54%	0,511	1,839
	55%	0,503	1,810
	56%	0,495	1,782
	57%	0,487	1,754
	58%	0,479	1,726
	59%	0,472	1,698
	60%	0,464	1,670

Über klimaaktiv

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at Die Klimakrise, stark volatile Energiepreise und die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten machen einen Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion in Österreich unerlässlich. Damit die nationalen Ziele der Klimaneutralität und Energiewende erreicht werden, muss die Geschwindigkeit des Ausbaus beschleunigt werden. Dies unterstützt das Programm klimaaktiv „Erneuerbare Energiewende“. Wir identifizieren Hürden der Umsetzung von Projekten in Gemeinden, Unternehmen und bei Bürger:innen, zeigen Handlungsoptionen auf und liefern Fakten zur Energiewende. Mehr unter klimaaktiv.at/erneuerbare.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Sektion Klima und Energie

Stabsstelle Dialog zu Energiewende und Klimaschutz

Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Energiewende

Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (AEA)

Lorenz Strimitzer

klimaaktiv@energyagency.at

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Raummeter Brennholz, Heizwert eines Raummeters Brennholz (Scheitholz 1 m lang) in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	6
Tabelle 2: Festmeter Brennholz, Heizwert eines Festmeters Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	8
Tabelle 3: Tonne Brennholz, Heizwert einer Tonne Brennholz in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	9
Tabelle 4: Tonne Hackgut, Heizwert einer Tonne Hackgut in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	11
Tabelle 5: Schüttraummeter Hackgut, Heizwert eines Schüttraummeters Hackgut (G50) in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	13
Tabelle 6: Schüttraummeter Pellets und Briketts, Heizwert eines Schüttraummeters Pellets/Briketts in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	15
Tabelle 7: Schüttraummeter Rinde, Heizwert eines Schüttraummeters Rinde in Abhängigkeit vom Wassergehalt.....	17

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at