



HOLZKRAFTWERK II BASEL

Jahresbericht 2020

Aus eigener Energie.

iwb

Geografische Herkunft

Im ersten Betriebsjahr 2020 des neuen Holzkraftwerkes (Holzkraftwerk II) wurde eine Brennstoffmenge von 122 359 SRm angeliefert. Rund 76% der Holzlieferungen stammten aus einer maximalen Transportdistanz von 40 km. Davon sind circa 19% aus Südbaden und dem Elsass. 24% der Holzmenge stammten aus einem grösseren Radius, mehrheitlich aus dem Schweizer Mittelland.

Geografische Herkunft

Anteil in Prozent und Schüttraummeter (SRm) pro Jahr und Herkunft

	Herkunft	Anteil %	Anteil SRm
Waldholz	BL/BS	22.54	27 575
	JU	0.11	140
	SO	0.74	910
	AG	1.64	2 004
	Südbaden	2.87	3 507
	Schweiz	0.82	1 000
	Elsass	16.97	20 767
Altholz	Region Basel	31.22	38 205
	Schweiz	23.09	28 251
Total		100%	122 359

Brennstoffmix

Der Brennstoffmix setzt sich aus rund 46% Frisch- bzw. Waldholz und rund 54% Altholz zusammen und liegt somit innerhalb der Vorgaben der Betriebsbewilligung, welche einen Altholzeinsatz von maximal 70% erlaubt. Gemeinsam mit unserem Brennstofflieferanten wurde auch für das Holzkraftwerk II das Ziel einer einheitlichen und hohen Holzqualität sowie die langfristige Sicherung der Wald- wie auch Altholzmengen definiert.

Brennstoffmix Energieholz

Anteil in Prozent und Schüttraummeter (SRm) pro Jahr

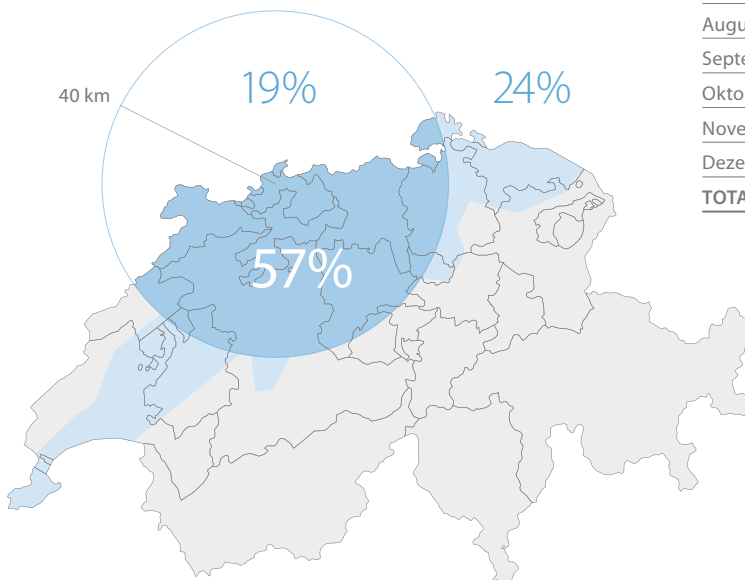
	Anteil %	Anteil SRm
Waldholz	45.69	55 903
Altholz	54.31	66 456
Total	100%	122 359

Anliefermengen

in Schüttraummeter (SRm) und t pro Monat

	SRm	t
Januar	12 915	3 008
Februar	19 639	4 938
März	19 139	5 170
April	3 790	943
Mai	0	0
Juni	0	0
Juli	0	0
August	90	16
September	6 987	1 614
Oktober	23 369	5 468
November	16 334	3 934
Dezember	20 096	5 365
TOTAL	122 359	30 456

Geografische Herkunft Brennstoff in Prozent





122 359 SRm

Brennstoff hat unsere Anlage 2020 verwertet

92 226 MWh

konnten wir 2020 für die Wärme- und Stromnetze zur Verfügung stellen

Betrieb

Das Jahr 2020 war geprägt durch die Inbetriebnahme und Optimierungsmaßnahmen. Die Anlage kam auf rund 4670 Betriebsstunden und hatte eine mittlere Leistung von 80%. Es wurden insgesamt 122 359 SRm Holzbrennstoff angenommen und verwertet.

Die technische Verfügbarkeit der Gesamtanlage lag im ersten Jahr noch nicht auf dem von IWB geforderten Niveau und zeigte insbesondere bei der Fördertechnik, der Brennstoffdosierung sowie dem Reststoffaustrag weiteren Optimierungsbedarf.

Energieproduktion

Mit der im Holz vorhandenen Energie konnten rund 66 326 MWh Wärme und rund 25 900 MWh Strom produziert werden. Der Stromeigenbedarf lag bei circa 2674 MWh. Der Wärmeanteil des Holzkraftwerkes II an der gesamten produzierten Wärme (Fernwärme und Dampf) lag bei rund 6.3%.

Betriebsstunden, Verfügbarkeit und Leistung

Betrieb in Stunden, Leistung in Prozent pro Monat

	Betrieb in Stunden	Leistung in %
Januar	560	71.61
Februar	688	84.67
März	739	84.58
April	327	69.52
Mai*	0	0.00
Juni*	0	0.00
Juli*	0	0.00
August*	6	0.00
September	284	59.21
Oktober	744	85.30
November	617	83.08
Dezember	705	84.34
TOTAL	4670	80.21

* Infolge fehlenden Wärmebedarfs ausser Betrieb

Energieproduktion

Wärme- und Stromabgabe in MWh pro Monat

	Wärme	Strom
Januar	8485.4	1727.2
Februar	10461.0	3479.8
März	11491.7	4349.0
April	4200.2	1332.7
Mai*	0.0	0.0
Juni*	0.0	0.0
Juli*	0.0	0.0
August*	-0.6	0.0
September	2871.4	3264.4
Oktober	8951.0	4389.9
November	9207.5	3439.4
Dezember	10657.8	3921.0
TOTAL	66325.5	25903.6

* Infolge fehlenden Wärmebedarfs ausser Betrieb



Altholzanalyse*

Von jeder Altholzlieferung wird eine Probe genommen. Aus den einzelnen Proben wird pro Monat ein Mischmuster erstellt und im Labor analysiert. Der Analysenumfang wurde durch das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE BS) definiert. Im Berichtsjahr wurden total sieben Altholzanalysen, davon zwei Vollanalysen mit erweitertem Untersuchungsumfang, durchgeführt. Es wurden keine Richtwertüberschreitungen festgestellt.

* Vollzugshilfe Holzabfälle (thermische Verwertung) des Bundesamts für Umwelt (BAFU)

Ressourcenverbräuche

Im Laufe des Berichtsjahres 2020 musste aufgrund von diversen Inbetriebnahme-bedingten, temporären Störungen zeitweise auf einen Gasbetrieb umgestellt werden. Total wurden 14.4 kg Gas pro Tonne Holzbrennstoff eingesetzt. Das Ziel ist es, durch einen kontinuierlichen Ofenbetrieb mit nur wenigen Abstellungen bzw. Störungen den Erdgasverbrauch in den kommenden Heizperioden sukzessive zu reduzieren.

Das Gleiche gilt auch für den Verbrauch der im Verbrennungsprozess benötigten Hilfsstoffe. Im Berichtsjahr wurden zur NO_x^* -Reduktion rund 4502 g Ammoniakwasser pro Tonne Holz eingesetzt. Der Bedarf an Quarzsand lag im Jahr 2020 bei 11.56 kg pro Tonne eingesetztem Holzbrennstoff. Gemeinsam mit den Lieferanten der Anlagenkomponenten sind unsere Betriebsingenieure bereits dabei, die Prozesse zu optimieren. Ziel ist, neben einem hohen Gesamtenergiegrad auch einen optimalen und ressourcenschonenden Einsatz an Betriebs- und Hilfsstoffen sicherzustellen.

* Stickoxide

Spezifischer Ressourcenverbrauch

Menge pro t Holz

	Einheit	2020
Strom	KWh	87.8
Gas	kg	14.4
NH_4OH 24.5%	g	4 502
Quarzsand	g	11 558

NH_4OH = Ammoniaklösung

Altholzanalyse

Mischmuster von Lieferperiode in mg pro kg Trockensubstanz

	01.01. bis 31.01.2020	01.02. bis 29.02.2020	01.03. bis 31.03.2020	01.04. bis 30.09.2020	01.10. bis 01.11.2020	02.11. bis 30.11.2020	01.12. bis 31.12.2020	Richtwert
Chlor	450.00	–	–	–	590.00	–	–	5 000
Fluor	9.00	–	–	–	16.00	–	–	200
Arsen	< 1	–	–	–	< 1	–	–	5
Blei	35.00	79.00	100.00	63.00	59.00	47.00	110.00	500
Cadmium	0.60	–	–	–	0.80	–	–	5
Chrom (ges.)	10.00	9.00	17.00	19.00	29.00	14.00	16.00	100
Kupfer	9.00	–	–	–	19.00	–	–	100
Quecksilber	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02	1
Zink	82.00	130.00	200.00	220.00	110.00	110.00	310.00	1000
PCB-Summe (Holzabfälle)	< 0.25	–	–	–	< 0.25	–	–	5
Pentachlorphenol	1.00	–	–	–	1.40	–	–	5
Summe PAK EPA	17.00	–	–	–	16.00	–	–	50

* Die mit einem «–» gekennzeichneten Parameter müssen gemäss dem vorgegebenen Analysenprogramm in der jeweiligen Periode nicht analysiert werden.

Reststoffe: Zusammensetzung Bett-, Kessel- und Filterasche

Mischmuster von Lieferperiode in mg pro kg Trockensubstanz

	01.01. bis 31.03.2020	01.01. bis 31.03.2020	01.04. bis 30.06.2020	01.04. bis 0.06.2020	01.09. bis 31.12.2020	01.09. bis 31.12.2020	Grenzwert VVEA*
	Bett- und Kesselasche	Schlauchfilter- asche	Bett- und Kesselasche	Schlauchfilter- asche	Bett- und Kesselasche	Schlauchfilter- asche	
Arsen	< 5	24.8	6.6	30.0	< 0.5	26.0	50
Antimon	3.5	26.4	6.3	145.0	< 0.5	40.0	50
Blei	216.0	1310.0	60.0	1 950.0	260.0	2010.0	2 000
Cadmium	1.1	11.1	< 0.5	37.7	0.9	16.1	10
Chrom	67.0	250.0	124.0	355.0	76.0	275.0	1 000
Chrom(VI)	1.0	**	1.86	**	0.18	**	0.5
Kupfer	245.0	379.0	645.0	580.0	443.0	483.0	5 000
Nickel	17.0	49.0	15.2	62.0	27.7	57.0	1 000
Quecksilber	< 0.1	1.7	< 0.1	1.8	< 0.1	1.90	5
Zink	1 390.0	4 790.0	1 540.0	8 110.0	1 340.0	7 510.0	5 000
Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1
Polychlorierte Biphenyle	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C5–C10	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	10
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C10–C40	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	500
Benzol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1
Monocyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	10
Benzo[a]pyren	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.18	3
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	25
Total Organic Carbon (TOC)	8 500.0	37 500.0	6 400.0	31 000.0	9 700.0	40 500.0	20 000

in mg pro Liter

Cyanide	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02
---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------

* Grenzwert der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)

** Nach Rücksprache mit dem Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt gelten die Werte der Eigenüberwachung der Deponie Teuftal (Betreiber der Behandlungsanlage).

Reststoffe

Im Jahr 2020 fielen gesamthaft rund 959 Tonnen Reststoffe im Holzkraftwerk II an.

Circa 60% der Reststoffe, nämlich die feuchte Feuerraum- und die Kesselasche, werden im Kraftwerk zum Zwecke der Chrom-VI-Reduktion behandelt und anschliessend für den Einbau in die Deponie Elbisgraben transportiert.

Die Grenzwerte gemäss VVEA sind, bis auf zwei Ausnahmen bei Chrom-VI im Mischmuster des 1. und 2. Quartals, durchweg eingehalten. Die Proben für die Analyse werden im Kraftwerk selbst durch instruiertes Personal genommen und durch die Mitarbeiter des Umweltlabors des Kantons Basel-Stadt analysiert. Aufgrund der chemischen Eigenschaften von Chrom-VI führt eine längere Lagerung der Proben zu einer Rückoxidation und somit Überschreitung des Grenzwertes. Im Rahmen der Inbetriebnahme wird auch die Behandlung der Reststoffe fortlaufend überprüft und weiter optimiert, damit die relevanten Grenzwerte für die Ablagerung künftig eingehalten werden können.

Die trockene Schlauchfilterasche, rund 40% des Gesamtreststoffstroms, ist durch den Entsorger, bevor sie in die Deponie Teuftal transportiert und dort eingebaut werden kann, in einer externen Anlage in Bigenthal zum Zwecke der Chromatreduktion vorzubehandeln. In der Deponie Teuftal werden die vorbehandelten Schlauchfilteraschen dann zur Verfestigung weiterer Rückstände verwendet. Die Deponie Teuftal erstattet gegenüber ihrer Aufsichtsbehörde vierteljährlich Bericht über die Qualitätssicherungsmassnahmen und über die Resultate der Verfestigung.

Für das Berichtsjahr 2020 liegen Analyseergebnisse zu den Schadstoffgehalten der Schlauchfilterasche vor. Bei allen Mischproben zeigten sich erhöhte Cadmium- und TOC*-Werte sowie im 2. Quartal eine erhöhte Antimonkonzentration. Auch wurden in den Mischmustern des 2. und 4. Quartals Überschreitungen der Grenzwerte bei den Schwermetallen Zink und Blei (nur 4. Quartal) festgestellt.

* Total Organic Carbon

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die im Holzkraftwerk II anfallende Schlauchfilterasche gemeinsam mit der im Kraftwerk der Holzkraftwerk Basel AG anfallenden Asche in ein Verladesilo gefördert wird. Aufgrund der geschlossenen Förderstrecken kann die Probenahme nur am Ausgang des Verladesilos durchgeführt werden. Eine eindeutige Zuordnung der Schadstofffrachten auf die jeweiligen Werke ist deshalb heute nicht möglich und wird frühestens mit Inbetriebnahme der Flugaschenwaschanlage in der Kehrlichverwertungsanlage voraussichtlich Ende 2022 durch dann getrennte Verladesilos für die Holzkraftwerke realisiert werden.

Aufgrund der o.g. Umstände, der noch nicht vollständig abgeschlossenen Optimierungen im Rahmen der Inbetriebnahme (z.B. Feuerung) sowie des erhöhten Altholzanteils im Brennstoffmix des Holzkraftwerkes II muss davon ausgegangen werden, dass der Reststoffstrom aus dem Holzkraftwerk II massgeblich zu den Grenzwertüberschreitungen bei den Schadstoffkonzentrationen in den Proben der Schlauchfilteraschen geführt hat.

Wir sind zuversichtlich, im Laufe der kommenden Heizperioden bzw. im Zuge der ordentlichen Inbetriebnahme und Prozessoptimierung die nachhaltige Einhaltung der Grenzwerte sicherstellen zu können.

Emissionssituation im Inbetriebnahmejahr

Das Kraftwerk durchlief 2020 sein erstes offizielles Messbetriebsjahr und wies noch einige Optimierungen und Restpunkte der Abnahme vor. Dies führte zu einigen ungeplanten Abschaltungen und Störungen im Betrieb. Die daraus resultierenden Schwankungen im Betrieb wirkten sich erwartungsgemäss stark auf die Emissionsfrachten aus. Wir erwarten hier analog zu unseren Erfahrungen aus dem Betrieb des Holzkraftwerkes der Holzkraftwerk Basel AG eine deutliche Verbesserung in den Folgejahren.

Verantwortlich für die erwähnten Störungen waren primär die Holzförderlogistik (Blockierung Steilförderer), der Sand- und Ascheaustrag sowie die thermische Regelung (O₂ und NO_x via SNCR). Dadurch musste das Kraftwerk diverse Male ausserplanmässig ab- und wieder angefahren werden. Dies spiegelte sich in höheren NO_x und CO-Emissionen wider.



Rauchgasemissionen Jahresmittelwerte in mg pro Nm³

	Schadstoffkonzentration	Grenzwert LRV*
Stickoxide (NO _x)	66.67	100
Kohlenmonoxid (CO)	22.70	150
Staub	1.31	10
Ammoniak (NH ₃)	5.02	30
Salzsäure (HCl)	1.29	20
Schwefeldioxid (SO ₂)	0.19	50

* Grenzwert Luftreinhalteverordnung (LRV)

Aufgrund der im Vergleich mit dem Kraftwerk der Holzkraftwerk Basel AG geringeren Verbrennungsmenge sind für das Holzkraftwerk II entsprechend höhere Emissionsfrachten feststellbar. Auch hier erwarten wir in den Folgejahren eine Verbesserung. Erfreulicherweise sind die Jahresmittelwerte der Schadstoffparameter jedoch im tiefen Zielbereich und klar unterhalb der LRV*-Grenzwerte.

Die Verfügbarkeit der Emissionsmessgeräte war im Jahr 2020 gut und es kam zu keinen anderen nennenswerten Ausfällen oder Datenlücken. Da noch keine Vergleichsdaten zu vergangenen Messperioden existieren, wird ein Vergleich von Emissionstrends erst in den Folgejahren möglich.

* Luftreinhalteverordnung

Rauchgasemissionen Frachten in g pro t Holz und t pro Jahr

	Spezifische Schadstofffracht in g/t	Schadstofffracht in t pro Jahr
Stickoxide (NO _x)	500.73	15.27
Kohlenmonoxid (CO)	181.11	5.52
Staub	7.90	0.24
Ammoniak (NH ₃)	37.63	1.15
Salzsäure (HCl)	9.78	0.30
Schwefeldioxid (SO ₂)	1.47	0.04

Periodische Messung der LRV*-Emissionswerte

Das Holzkraftwerk II durchlief im Jahr 2020 die obligatorische Abnahmemessung, welche direkt durch das Lufthygieneamt beider Basel durchgeführt wurde. Diese wurde bestanden und das Kraftwerk als LRV-konform zertifiziert. Die nächste periodische Messung erfolgt nach Verfügung der Behörden und ist für das Jahr 2022 vorgesehen (Änderung mit vorzeitigem Messtermin möglich).

* Luftreinhalteverordnung

Impressum

Herausgeberin und Kontaktstelle

IWB Industrielle Werke Basel
Margarethenstrasse 40
4002 Basel

Telefon + 41 61 275 51 11
info@iwb.ch
iwb.ch

Projektleitung

René Kress, Produktion Energie IWB

Inhaltliche Konzeption

René Kress, Produktion Energie IWB

Gestaltung, Satz und Lithografie

Heinrich Schaufelberger, konzeptbar

Text

Florian Lüthy, René Kress, Roland Danielzik, Matthias Stenske

Fotografie

Simon Havlik, Heinrich Schaufelberger

Druck

buysite AG