

# Regionale Biomasseheizkraftwerke

---

Quantitative und qualitative Analyse der Bedeutung von Biomasseheizkraftwerken für ländliche Regionen anhand von drei Beispielanlagen im Waldviertel

---

## ENDBERICHT

---

Verfasser: DI Martin Höher, MSc.  
DI Lorenz Strimitzer

---

Auftraggeber: **NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH**  
Gerungser Straße 1/6  
3910 Zwettl

---

Datum: Wien, August 2020

---

---

**NAWARO**  
ENERGIE

---

#### IMPRESSUM

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency GmbH, FN 413091m

Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien, T. +43 (1) 586 15 24, Fax DW 340

office@energyagency.at | www.energyagency.at

Für den Inhalt verantwortlich: DI Peter Traupmann | Gesamtleitung: DI Martin Höher MSc. |

Lektorat: Mag. Bao-An Phan, BA

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency GmbH | Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Die Österreichische Energieagentur GmbH hat die Inhalte der vorliegenden Publikation mit größter Sorgfalt recherchiert und dokumentiert. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

# Kurzfassung

Biomasseheizkraftwerke sind ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für ländliche Regionen. Die vorliegende Studie stellt anhand von drei Beispielanlagen im Waldviertel in Niederösterreich deren regionale und volkswirtschaftliche Bedeutung dar. Dazu wurden einerseits auf Basis einer quantitativen und qualitativen Analyse von Unternehmensaktivitäten die wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Bedeutung der Anlagen für die Region betrachtet und andererseits volkswirtschaftliche Kennzahlen, wie Wertschöpfung und Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten, sowie volkswirtschaftliche Kosten durch Förderung der erneuerbaren Energieproduktion erhoben. Der Betrachtungszeitraum von 2006 bis 2048 nimmt dabei Rücksicht auf bereits geplante Investitionen in Effizienzsteigerungen und eine verstärkte Nutzung von Abwärme und die technische Nutzungsdauer der Anlagen.

Bei den drei **Beispielanlagen in Altweitra, Göpfritz und Rastenfeld** handelt es sich um konventionelle Heizkraftwerke mit Dampfturbinen, welche eine Kapazität von je 5 MW<sub>el</sub> aufweisen. Über den gesamten Betrachtungszeitraum sind die Anlagen in der Lage, rund 4.686 GWh erneuerbaren Strom und zusätzlich 2.894 GWh erneuerbare Wärme auf den Markt zu bringen. Gleichzeitig werden Investitionen und Betriebsaufwände in der Höhe von insgesamt 428 Mio. Euro getätigt, welche zum überwiegenden Teil der regionalen Wirtschaft zugutekommen. Ebenfalls im regionalen Kontext darf nicht vergessen werden, dass an den Standorten der Biomasseheizkraftwerke derzeit **32 Mitarbeiter direkt** (31 Vollzeitäquivalente) **beschäftigt** sind. Diese Arbeitsplätze, überwiegend in technischen Berufen, tragen dazu bei, das gesellschaftliche Leben und die Kaufkraft in den betroffenen Gemeinden zu erhalten. Da fast der gesamte Brennstoff aus dem Waldviertel bezogen wird, ist darüber hinaus auch die regionale Land- und Forstwirtschaft direkt von Einkommens- und Beschäftigungseffekten betroffen. Über den gesamten Betrachtungszeitraum bieten die Anlagen der NAWARO ENERGIE der regionalen Forstwirtschaft ein Umsatzvolumen von rd. 461 Millionen Euro. Als Brennstoff wird im überwiegenden Ausmaß Schadholz und geringwertiges Restholz aus Waldpflege und Holzernte genutzt, welches als Rohstoff kaum anderweitig einsetzbar wäre.

Die umfassende volkswirtschaftliche Analyse von Aufwänden für Gebäude, Anlagen und Dienstleistungen ergab eine **Wertschöpfung von 307 Mio. Euro** sowie **weitere 32 Vollzeitäquivalente** (z.B. durch Wartung, Reparatur und Investitionen) für die österreichische Volkswirtschaft. In der Brennstoffbereitstellungskette werden zusätzlich 251 Vollzeitäquivalente gesichert. **Direkt und indirekt** hängen an den drei Biomassekraftwerken demnach **über 300 regionale Arbeitsplätze**. Die Zahl der geschaffenen Arbeitsplätze kann jedoch im Zuge von Erweiterungsinvestitionen oder einer umfassenden Anlagenerneuerung vorübergehend auf mehr als 500 Vollzeitäquivalente im Jahr steigen. Aufwände für vom Ausland bezogene Leistungen wurden in der Analyse nicht berücksichtigt. Demgegenüber betragen die volkswirtschaftlichen Kosten **rund 280 Mio. Euro** und umfassen das bereits bezogene Unterstützungsvolumen für die Einspeisung von Ökostrom und eine Nachfolgeregelung mit langfristig sinkenden Einspeisetarifen. Die reduzierte Unterstützung der Ökostromproduktion kann teilweise durch eine verstärkte Abwärmenutzung und einen leicht steigenden Marktpreis für elektrische Energie kompensiert werden – vorausgesetzt, es werden die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen. Langfristig betrachtet wirken sich die öffentlichen Investitionen in eine nachhaltige Energieproduktion aus Biomasse nicht nur positiv für das regionale Umfeld aus, sondern es überwiegt auch der volkswirtschaftliche Nutzen für Niederösterreich bzw. Gesamtösterreich.



# Inhaltsverzeichnis

Regionale Biomasseheizkraftwerke	1	
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ENTWICKLUNG DER BIOENERGIE</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>METHODIK</b>	<b>12</b>
3.1	Datenerhebung	12
3.2	Kosten-Nutzen-Analyse	12
3.2.1	Quantitative Analyse	12
3.2.2	Qualitative Analyse	15
<b>4</b>	<b>REGIONALER WIRTSCHAFTSFAKTOR BIOMASSEHEIZKRAFTWERKE</b>	<b>16</b>
4.1	Beispielanlagen Altweitra, Göpfritz und Rastenfeld	16
4.2	Investitionen und Betriebsaufwände	19
<b>5</b>	<b>VOLKSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE</b>	<b>21</b>
5.1	Input-Output-Analyse Biomasseheizkraftwerke	21
5.1.1	Wertschöpfung in verbundenen Wirtschaftssektoren	21
5.1.2	Beschäftigung in verbundenen Wirtschaftssektoren	21
5.2	Volkswirtschaftliche Kosten	23
<b>6</b>	<b>REGIONALE EFFEKTE VON BIOMASSEHEIZKRAFTWERKEN</b>	<b>26</b>
6.1	Regionalwirtschaftliche Bedeutung	26
6.1.1	Forstwirtschaftliches Einkommen	26
6.1.2	Wartung und Instandhaltung	27
6.1.3	Vermarktung erneuerbarer Energie	28
6.1.4	Erlöse	29
6.1.5	Beschäftigung	30
6.1.6	Einkommen	30
6.2	Gesellschaftliche Bedeutung	31
6.3	Ökologische Bedeutung	33
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>ABKÜRZUNGEN</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>45</b>



# 1 Einleitung

Bioenergie ist eine wichtige Säule der Energieversorgung Österreichs und mit 45,4 % für knapp die Hälfte der heimischen Primärenergieerzeugung verantwortlich [15]. Dies liegt vor allem an einer nachhaltigen und effizienten Waldbewirtschaftung sowie dem hohen technischen Reifegrad der Biomassefeuerungen. Mit knapp 4 Mio. Hektar Wald ist Österreich einer der walddreichsten Staaten Europas. Die gezielte Nutzung von Rundholz für die stoffliche Nutzung und Schwachholz und Schadholz für die energetische Nutzung ist eine wichtige Lebensgrundlage für mehr als 300.000 Menschen und 172.000 Unternehmen. Zum überwiegenden Teil verteilt sich der Wald auf zahlreiche Kleinwaldflächen, welche oftmals unter erschwerten Bedingungen bewirtschaftet werden müssen. Dennoch oder gerade deshalb wird geringwertiges Restholz aus Durchforstung und Rundholzernte sowie Schadholz gerne der wirtschaftlichen Nutzung in Bioenergieanlagen zugeführt. In diesem Bereich wurden in den vergangenen Jahren große Fortschritte erzielt und heimische Hersteller von Bioenergieanlagen gehören heute zur Weltspitze. Die Bandbreite der energetischen Nutzung von Biomasse erstreckt sich von kleinen Einzelfeuerungen für Haushalte bis hin zu großen effizienten Feuerungsanlagen im Megawattbereich, welche neben Wärme auch elektrische Energie erzeugen.

Bezeichnend für die Bedeutung der energetischen Verwendung fester Biomasse ist, dass diese stark mit walddreichen, ländlichen Regionen verzahnt ist und dort vielfältige wirtschaftliche, soziale und ökologische Effekte unmittelbar wirksam werden. Als Teil der regionalen Energieinfrastruktur schafft die Produktion von Wärme, Strom und Kraftstoffen aus Biomasse Einkommen, Arbeitsplätze, Wertschöpfung und steht für eine sichere und komfortable Energieversorgung. Des Weiteren reduziert die nachhaltige Eigenversorgung mit Energie die Notwendigkeit von Energieimporten und den damit einhergehenden Kaufkraftabfluss. Wärme und Strom aus Biomasse sind der Schlüssel, um sich aus der Abhängigkeit von Erdöl, Kohle und Erdgas zu befreien.

Das primäre Ziel der vorliegenden Studie ist es, den volkswirtschaftlichen Nutzen und die Kosten von Bioenergie im regionalen Kontext darzustellen, wobei auch auf die Zielsetzungen auf Landes- und Bundesebene Bezug genommen wird. Dazu werden drei Beispielanlagen zur kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme (Biomasse-KWK) im nördlichen Waldviertel einer umfassenden quantitativen und qualitativen Analyse unterzogen. Die Ergebnisse der Studie dienen damit sowohl der regionalen Politik als auch anderen ländlichen Regionen als Entscheidungsgrundlage zur künftigen Rolle von Bioenergie im Energiesystem.

## 2 Entwicklung der Bioenergie

Die Energieversorgung in Österreich ist weit davon entfernt, den Energieverbrauch durch heimische Energiequellen decken zu können. Von 1.422 PJ Bruttoinlandsverbrauch konnten im Jahr 2018 lediglich knapp 500 PJ durch die heimische Produktion bereitgestellt werden. Mit 64,4 % muss ein großer Teil des Energiebedarfs somit durch Importe, überwiegend von fossilen Energieträgern wie Öl, Kohle und Gas, gedeckt werden. Der hohe Importbedarf ist einerseits durch den hohen Bedarf an fossilen Kraftstoffen im Verkehrssektor und andererseits durch die nach wie vor bedeutende Mengen Öl und Gas in der Wärme- und Stromversorgung begründet. Die heimischen Kapazitäten, diese fossilen Energieträger bereitzustellen, ist eher bescheiden. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über die Verteilung der heimischen Primärenergieproduktion im Jahr 2018.

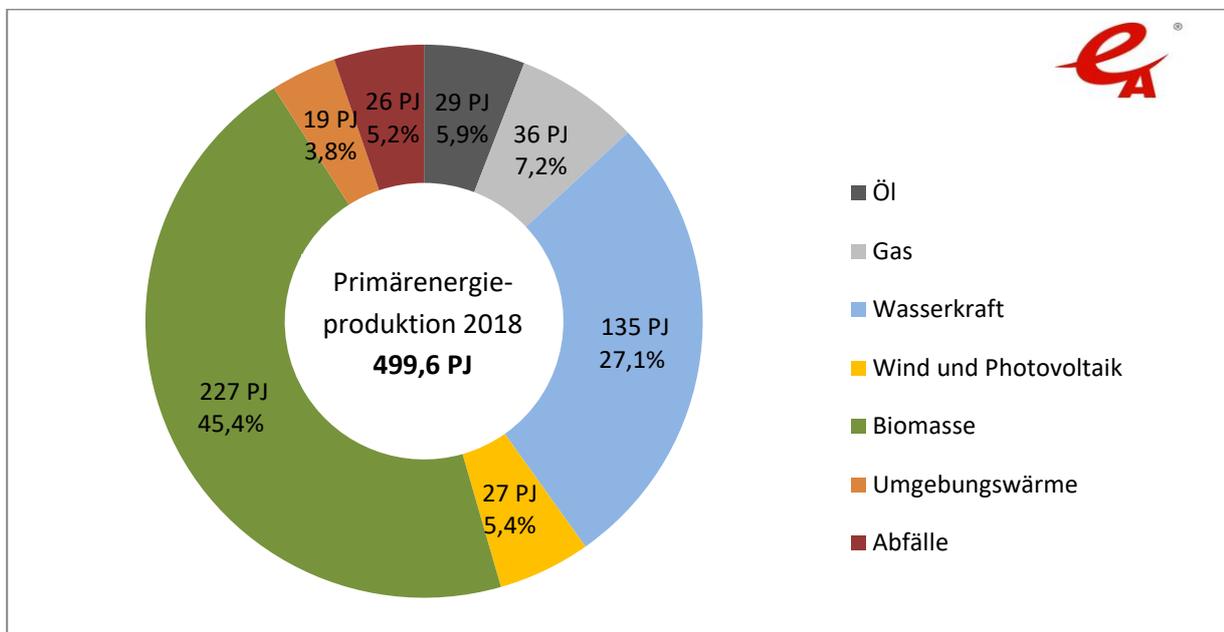


Abbildung 1: Heimische Primärenergieerzeugung im Jahr 2018 (Quelle: BMNT, Statistik Austria)

Bioenergie ist mit 227 PJ bzw. 45,4 % Anteil an der gesamten Primärenergieerzeugung die bedeutendste Säule der österreichischen Energieproduktion. Damit leistet Bioenergie noch vor Wasserkraft den höchsten Beitrag zur Energieeigenversorgung Österreichs. Werden nur die erneuerbaren Energieträger (408 PJ) betrachtet, liegt der Anteil der Bioenergie sogar bei 55,5 %. Grundsätzlich wird Bioenergie in gasförmige und feste Energieträger unterteilt, wobei jedoch die feste Biomasse mit einem Anteil von über 90 % von überragender Bedeutung ist [15]. Für die Energieproduktion sind vor allem Koppelprodukte aus der Holzernte und Holzverarbeitung, Rinde und Sortimente minderer Qualität interessant. Moderne Bioenergieanlagen können dank technischer Reife eine große Bandbreite von Brennstoffen verwerten. Aufgrund einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und einer starken holzverarbeitenden Industrie verfügt Österreich über große Kapazitäten, die Bioenergieproduktion als Ergänzung zur stofflichen Nutzung voranzutreiben.

Heute sind in Österreich rund 2.000 Heizwerke und etwa 140 KWK-Anlagen mit Ökostromvertrag sowie zahlreiche weitere Bioenergieanlagen, welche in Industrieunternehmen integriert sind, in Betrieb. Auch nutzen

über 2,5 Mio. Haushalte Biomasseheizsysteme oder sind an einen Fernwärmeanschluss mit Bioenergieversorgung zur Versorgung mit Wärme angebunden. Darüber hinaus sind etwa 4.000 Unternehmen direkt oder indirekt von der Entwicklung der Bioenergiebranche abhängig. Dies sind Planungs- und Technikbüros, Installateure, Heizungsbauer, Pelletproduzenten und viele mehr. Nicht vergessen werden dürfen im regionalen Kontext auch die rund 140.000 Waldeigentümer, welchen die energetische Verwendung von Holz eine zusätzliche Einkommensquelle verschafft. Insgesamt erzielt Bioenergie auf Basis fester Biomasse damit einen primären Umsatz von 2,8 Mrd. Euro und sichert Arbeitsplätze im Ausmaß von etwa 22.300 Vollzeitäquivalenten im Jahr (Stand 2017) [7].

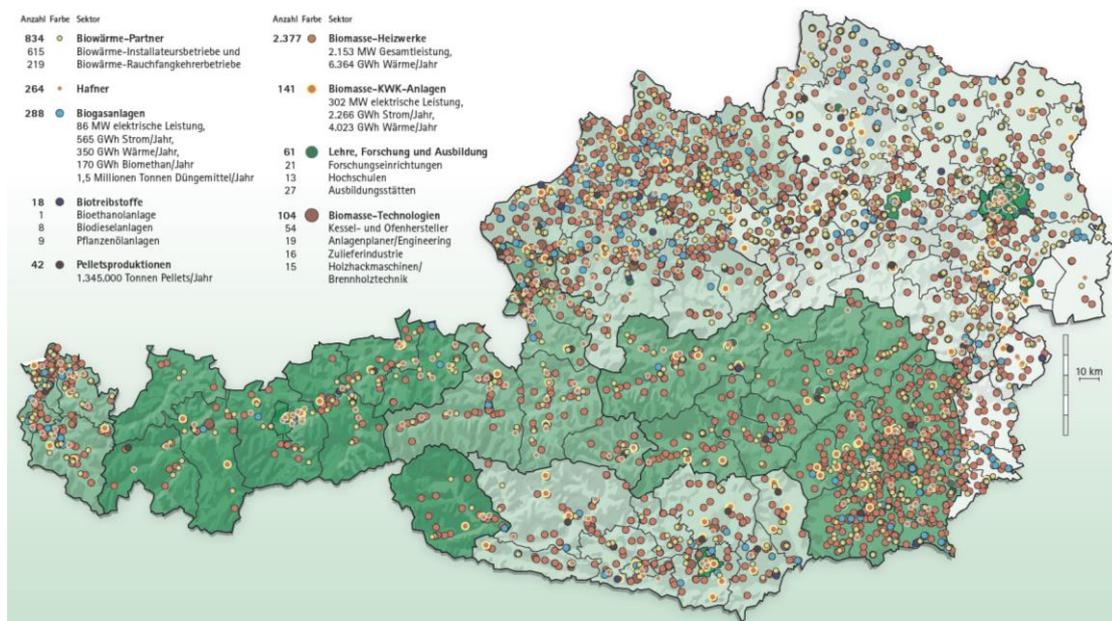


Abbildung 2: Bioenergiebranche in Österreich im Jahr 2018/19 (Quelle: Bioenergieatlas, ÖBMV)

Die Erfolgsgeschichte von Bioenergie beruht neben der technologischen Entwicklung vor allem auf den seit Anfang der 2000er-Jahre eingeführten Marktanzreizen, insbesondere dem Ökostromgesetz (ÖSG) ab dem Jahr 2002. Dieses bietet für die erneuerbare Stromproduktion eine Abnahmegarantie zu einem fixen Einspeisetarif über einen bestimmten Zeitraum, solange die vorgesehenen Mittel für Neuanlagen noch nicht ausgeschöpft sind. Verantwortlich für den Vertragsabschluss und die Abrechnung des Ökostromtarifs ist die österreichische Ökostromabwicklungsstelle OeMAG. Damit wurden erstmals die notwendigen Rahmenbedingungen für den Aufbau einer Stromproduktion auf Basis erneuerbarer Energien geschaffen. Abbildung 3 zeigt anschaulich die Entwicklung der erneuerbaren Energieproduktion im Zeitraum 2005 bis 2018. Die Schwankungen im Ausbau der Produktion markieren veränderte Rahmenbedingungen durch Anpassung des Ökostromgesetzes.

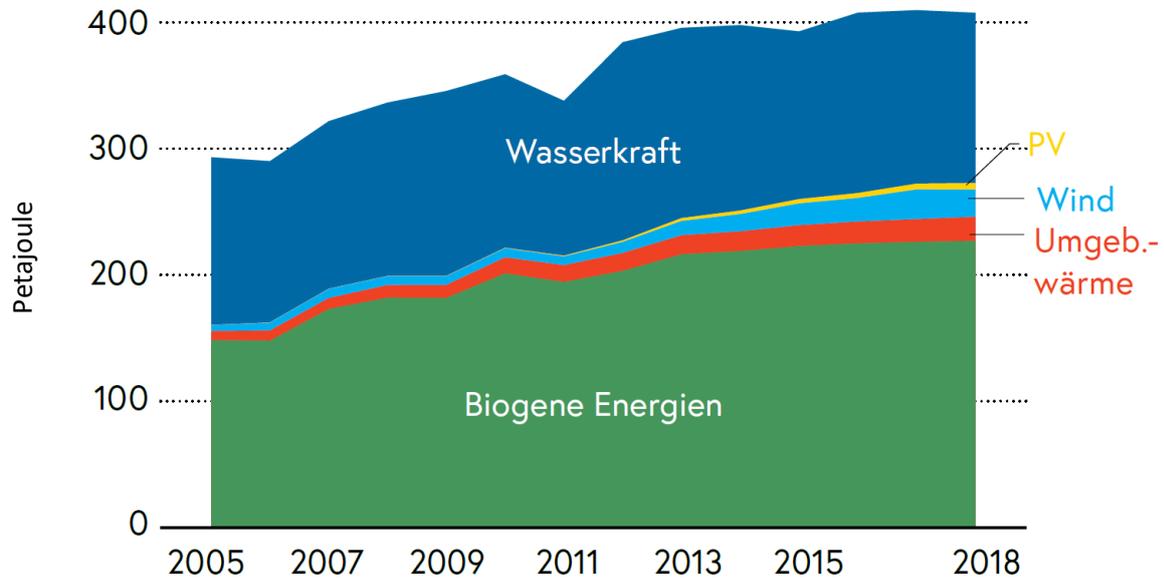


Abbildung 3: Entwicklung der erneuerbaren Energieproduktion in Österreich 2005–2018 in Petajoule (Quelle: BMNT, Statistik Austria)

Das Ökostromgesetz (ÖSG) war und ist auch heute noch treibende Kraft für den Erhalt und Ausbau der Stromproduktion aus fester Biomasse. Aufgrund geringer werdender Einspeisetarife für Neuprojekte und einer sinkenden durchschnittlichen Einspeisevergütung per kWh erfolgte der Ausbau der Bioenergieproduktion ab 2012 mit verringerter Intensität. Zudem sank die Engpassleistung von Anlagen für feste Biomasse mit Vertragsverhältnis mit der OeMAG von 319,8 MW (4. Quartal 2012, 127 Anlagen) auf 228,4 MW (4. Quartal 2019, 138 Anlagen). Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Einspeisevergütung für Biomasseheizkraftwerke zwischen 2003 und 2018. Ende 2018 waren in Österreich 141 Biomasseheizkraftwerke mit einer elektrischen Engpassleistung von 300 MW als Ökostromanlagen registriert [13].

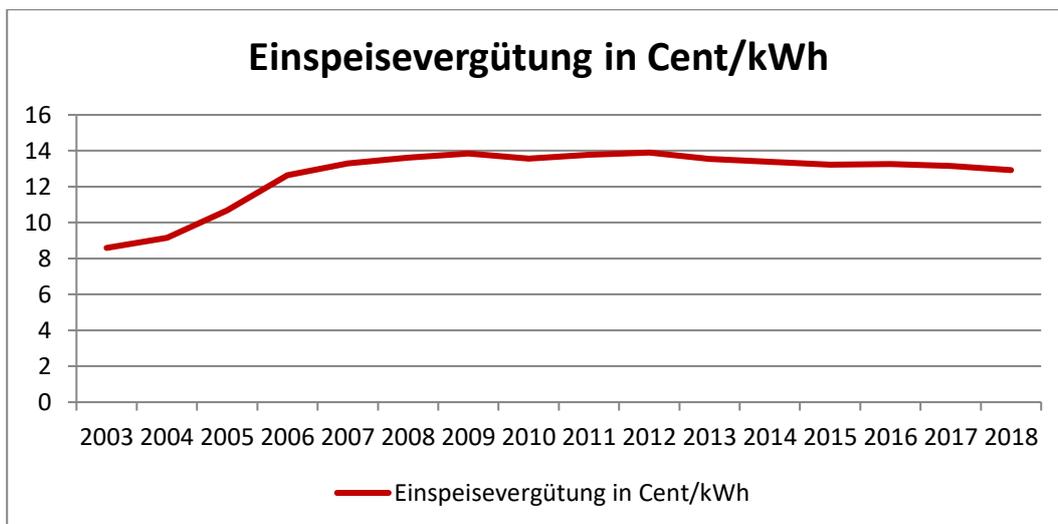


Abbildung 4: Durchschnittliche Einspeisevergütung für Biomasseheizkraftwerke in Cent pro kWh Ökostrom (Quelle: E-Control/Ökostrombericht)

Die Laufzeit der Einspeiseverträge betrug 13 Jahre für zwischen 2003 und 2009 genehmigte Biomasseheizkraftwerke und 15 Jahre für ab 2010 genehmigte. Auslaufende Einspeisetarife, steigende Betriebskosten und ein Marktpreis für elektrische Energie unter den Gestehungskosten stellen jedoch zunehmend das wirtschaftliche Überleben vieler Anlagen in wirtschaftlich schwachen Regionen infrage. Im Mai 2019 trat nun das Grundsatzgesetz über die Förderung der Stromerzeugung aus Biomasse (Biomasseförderung-Grundsatzgesetz) in Kraft. Dieses sieht für Anlagen, deren Einspeisevertrag mit der OeMAG zwischen 01.01.2017 und 31.12.2019 ausläuft, eine Fortführung der Einspeisetarifregelung um weitere drei Jahre vor. Die Ausgestaltung und Umsetzung der im Grundsatzgesetz festgelegten Nachfolgetarifregelung obliegt jedoch den Bundesländern. Diese müssen innerhalb von sechs Monaten ab Inkrafttreten des Grundsatzgesetzes Ausführungsgesetze beschließen [6]. Als erstes Bundesland hat Niederösterreich bereits im Juni 2019 das NÖ Biomasseförderungsgesetz (NÖ BFG) mit deutlich geringeren Einspeisetarifen für weitere drei Jahre beschlossen [5]. Trotz dieser Übergangsregelung bleibt die wirtschaftliche Lage der Biomasseheizkraftwerke daher extrem angespannt, für manche Anlagen existenzbedrohend und erschwert eine langfristige Investitionsplanung. Etliche Biomasseheizkraftwerke haben aufgrund der niedrigen Tarife gar keinen Antrag auf Nachfolgetarife gestellt, einige haben eine Reduktion der Engpassleistung beantragt um den nächsthöheren Tarif zu erlangen und den insbesondere für Anlagen mit Entnahmekondensations-Turbinen bei Vollproduktion nicht darstellbaren Brennstoffnutzungsgrad von 60% zu erreichen. Derartige Anlagen nutzen daher Ihre technischen Kapazitäten nicht einmal zur Hälfte. Fakt ist, dass damit erhebliche Produktionskapazitäten für Strom aus Erneuerbaren Energieträger nicht mehr am Markt sind. Ebenso sind damit Verwertungskapazitäten von Schadholz weggefallen.

Gerade im ländlichen Raum, wo aufgrund der Bevölkerungsstruktur und geringen Zahl von Unternehmen nur wenig Nachfrage nach Wärme besteht, sind Biomasseheizkraftwerke ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, dessen Erhalt von einer entsprechenden Vergütung für erneuerbare Stromproduktion abhängt. Eine erneuerbare Energieproduktion benötigt daher eine langfristige Lösung der Nachfolgetarifregelungen. Teil der Lösung kann bei entsprechender Planungssicherheit die Anpassung der Geschäftsmodelle hin zu einer verstärkten Nutzung der Abwärme sein. Drei Beispielanlagen im Waldviertel in Niederösterreich möchten diesen Weg beschreiten und haben bereits die Weichen für eine verstärkte Abwärmenutzung gestellt. Damit wird die erneuerbare Energieproduktion nicht nur auf derzeitigem Niveau gehalten werden, sondern es werden auch zusätzliche Wirtschaftsimpulse für die Region geschaffen.



Abbildung 5: Rastendorf - eine typischen ländliche Gemeinde im Waldviertel (Quelle: Gemeinde Rastendorf)

### Bioenergie in Niederösterreich

Niederösterreich ist mit fast 20.000 km<sup>2</sup> das größte Bundesland Österreichs und gehört mit 1,7 Mio. Einwohnern hinter Wien zu den bevölkerungsreichsten Bundesländern. Landschaftlich ist es geprägt von einem auslaufenden Alpenhauptkamm im Süden, welcher allmählich in das Alpenvorland und das Wiener Becken übergeht, und hügelige Hochebenen nördlich der Donau. Grundsätzlich ist die Landesfläche in fünf Hauptregionen eingeteilt. Diese sind Niederösterreich Mitte mit St. Pölten und die vier Viertel Wald-, Wein-, Most- und Industrieviertel. Diese Unterteilung weist bereits auf stark unterschiedliche Wirtschaftsgrundlagen in den einzelnen Regionen hin. Rund um das Bundesland Wien, welches mittig im östlichen Landesteil liegt, und entlang der Donau hat sich ein wirtschaftlich starker Zentralraum gebildet, der zu den Landesgrenzen hin an Intensität verliert. Daraus ergebende Disparitäten hinsichtlich Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung werden auch im Landesentwicklungskonzept thematisiert [1]. Dieses sieht Energie als Grundlage für gesellschaftliches und wirtschaftliches Handeln und betont, dass die Energiepolitik stark die Standortqualität beeinflusst. Bezogen auf den Bruttoinlandsverbrauch an Energie von 365 PJ des Landes Niederösterreichs beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien generell 27 % (98 PJ) und der Bioenergie im Speziellen 15 % (57 PJ). Ein Großteil des Bruttoinlandsverbrauchs wird durch fossile Energieträger wie Öl (50 %) und Gas (20 %) gedeckt (Stand 2016) [4]. Im Landesentwicklungskonzept Niederösterreichs wird betont, dass nicht nur die Bereitstellung ausreichender und kostengünstiger Energie zu sichern ist, sondern die energiepolitischen Ziele zukünftig auch stärker mit umwelt- und regionalpolitischen Zielen verschränkt werden müssen [1]. Auf dieser Basis entstanden Entwicklungsstrategien für die niederösterreichischen Hauptregionen. Die im Jahr 2014 aktualisierte Strategie für das Waldviertel setzt auf vier Aktionsfelder: Wertschöpfung, Umweltsystem und erneuerbare Energien, Daseinsvorsorge und Kooperation [2]. Erneuerbare Energien betreffend finden sich der Strategie zufolge sowohl hohe Potenziale als auch die Kompetenz für einen weiteren Ausbau in der Region. Zudem wird auf die

Problematik zunehmender Waldflächen und Extensivierung der Landwirtschaft hingewiesen. Eine sozial verträgliche und nachhaltige Bioenergieproduktion schafft jedoch regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze.

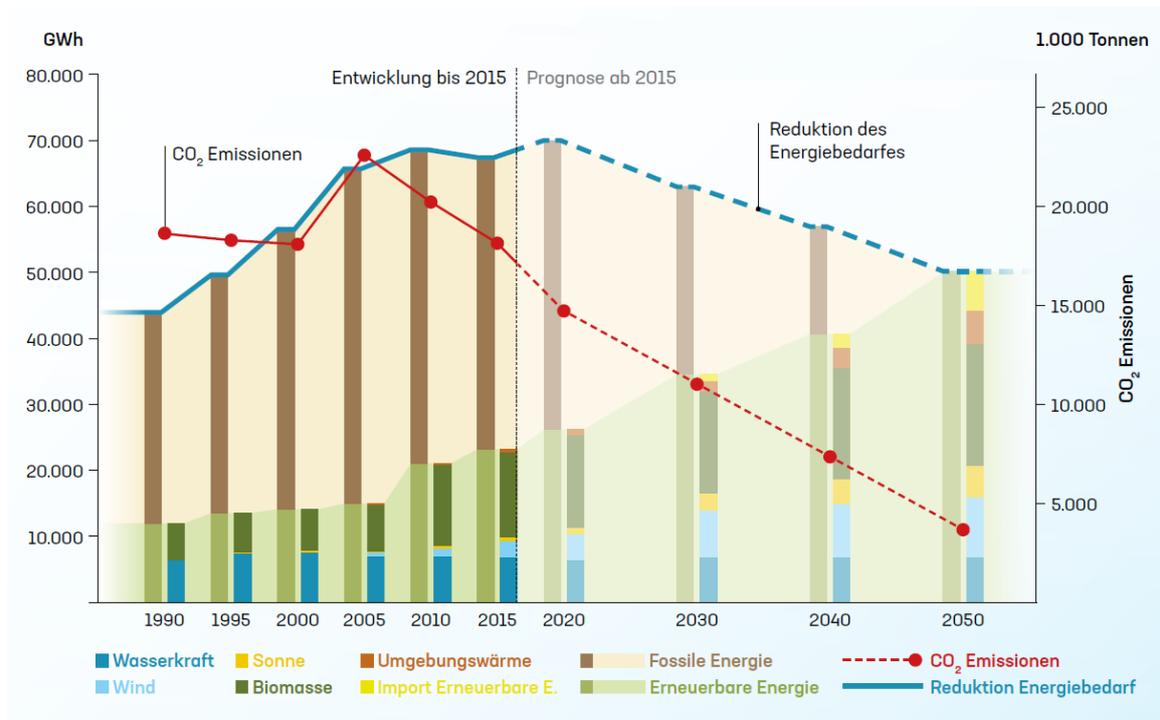


Abbildung 6: Entwicklungsszenario für das Energiesystem Niederösterreichs [4]

Der Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030 des Landes Niederösterreich [4] sieht die zentralen Herausforderungen für die zukünftige Entwicklung in der Reduktion des Energieverbrauches, dem Ausbau der erneuerbaren Energien und einem Ausstieg aus den fossilen Energieträgern. Demnach soll der Energiebedarf auf das Niveau der 1990er-Jahre gesenkt werden, die erneuerbare Energieproduktion mehr als verdoppelt und die Treibhausgasemissionen um 80 % gesenkt werden. Erwartet werden die Ausbaupotenziale für die erneuerbaren Energien vor allem bei Windkraft, PV, Geothermie und Biomasse. Dieses Szenario sieht bis 2050 eine Steigerung der Produktion von Bioenergie von über 4.000 GWh vor.

Grundsätzlich verfügt das Bundesland Niederösterreich über eine sehr gute Ausgangslage für eine Weiterentwicklung des Bioenergiesektors. Es verfügt über 636 Biomasseheizwerke und 29 Biomasseheizkraftwerke und eine gut ausgebaute Fernwärmeversorgung [7]. Über eine Trassenlänge von insgesamt 1,1 Mio. Metern werden mehr als 36.000 Abnehmer mit Wärme aus Biomasse versorgt [3]. Zudem ist Niederösterreich Standort für zahlreiche Anlagenhersteller, Planungsbüros, Brennstoffhersteller und Forschungs- und Bildungseinrichtungen mit Bezug zu Bioenergie. Abbildung 7 gibt eine Übersicht über die Bioenergiebranche sowie die Unternehmensstandorte in Niederösterreich und markiert den Bereich mit den drei Beispielanlagen im Waldviertel.

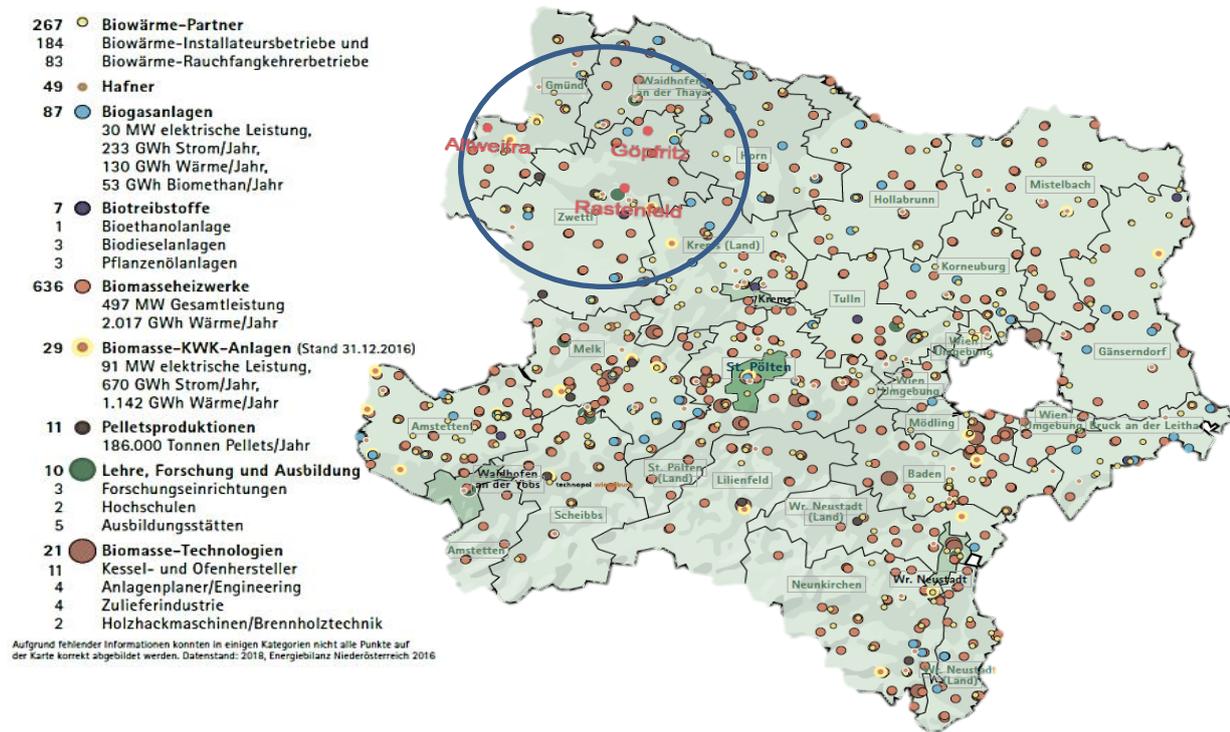


Abbildung 7: Bioenergiesektor in Niederösterreich inkl. des regionalen Fokus der vorliegenden Studie (Quelle: adaptierte Grafik des ÖBMV, Bioenergie-Atlas Österreich 2019)

### Bioenergie im Waldviertel

Die Region Waldviertel ist das nördlichste Viertel Niederösterreichs und grenzt im Osten an das Weinviertel, im Süden wird es von der Donau zum Mostviertel hin begrenzt und im Westen vom Mühlviertel in Oberösterreich. Im Norden verläuft die Staatsgrenze zu Tschechien. Geologisch gesehen ist es ein Hochplateau aus Granit und Gneis und Teil der Böhmisches Masse. Das Klima in der Region kann als trocken kontinental beschrieben werden mit geringem Jahresniederschlag und kalten Wintern. So hält Zwettl mit  $-36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  den Kälterekord (Jahr 1929) an einem bewohnten Ort. Administrativ ist es in die fünf Bezirke Gmünd, Horn, Krems/Donau, Waidhofen/Thaya und Zwettl eingeteilt. Es hat eine Größe von  $4.560\text{ km}^2$  und knapp 200.000 Einwohner. Damit liegt die Bevölkerungsdichte bei weniger als 50 Personen pro  $\text{km}^2$ . Das Waldviertel wird daher gerne und häufig exemplarisch für eine ländliche Region genannt. Bezeichnend ist jedenfalls der hohe Anteil von landwirtschaftlicher Fläche ( $2.260\text{ km}^2$ ) und Wald ( $1.910\text{ km}^2$ ). Siedlungsfläche ist mit etwas über  $30\text{ km}^2$  und einem Anteil von  $0,7\%$  der Region äußerst gering. Die regionale Wirtschaft ist geprägt von Bauwesen, Holzwirtschaft und Glaserzeugnissen. Ein relativ neuer Wirtschaftszweig ist der sanfte Tourismus. Das Waldviertel ist nach wie vor eine Region mit hoher Auspendelrate nach St. Pölten, Krems, Linz und Wien. Dem kommt auch ein bereits erfolgter oder geplanter Ausbau der Verkehrsinfrastruktur Bahn und Straße entgegen.



Abbildung 8: Ansicht von Rastendorf im Waldviertel inklusive Sägewerk, Pelletproduktion und dem Biomasseheizkraftwerk (Quelle: Gemeinde Rastendorf)

Dennoch: Eine Prognose von Statistik Austria sieht in Niederösterreich in den kommenden Jahren speziell für das Waldviertel eine negative Bevölkerungsentwicklung (siehe Abbildung 9). Hier soll die Bevölkerungszahl bis 2040 voraussichtlich 5–10 % sinken. Als Hauptgrund für eine stärkere Abwanderung und Geburtendefizite wird die schwache Wirtschaftsstruktur genannt.

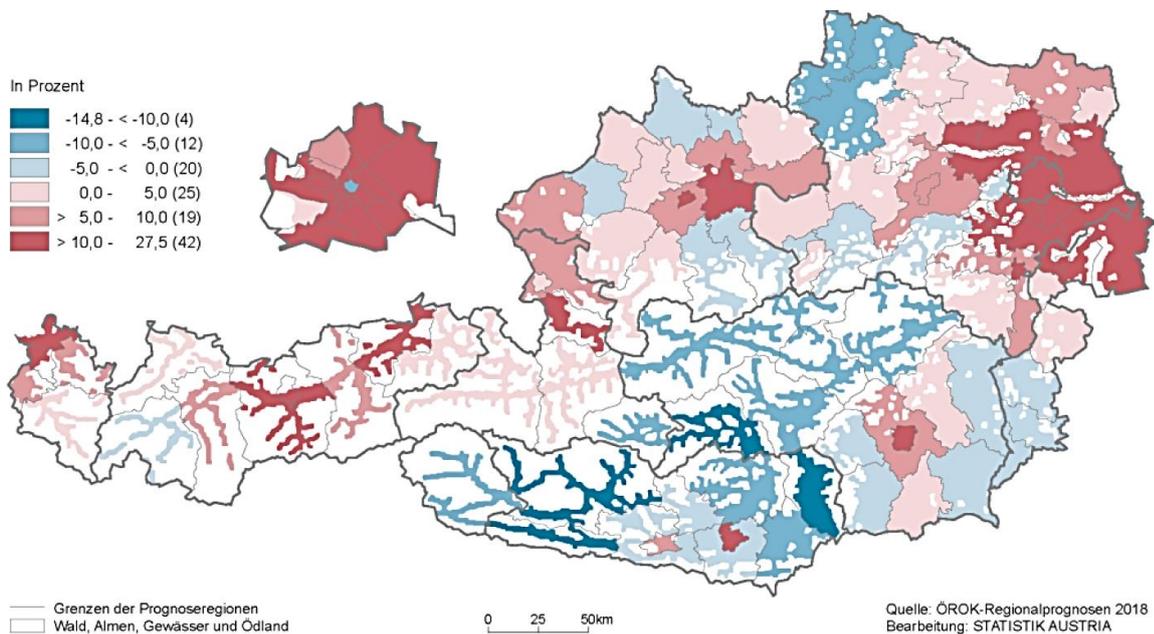


Abbildung 9: Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum 2018 bis 2040 (Quelle: ÖROK/Statistik Austria)

Im Bereich erneuerbare Energien hat das Waldviertel jedoch gute Voraussetzungen. Es verfügt mit Donau, Kamp, Thaya über mehrere Flüsse, welche die Nutzung von Wasserkraft erlauben. Auch bietet das trockene und kalte Klima mit vielen Sonnenstunden gute Möglichkeiten für Photovoltaikprojekte. Werden die Windpotenziale in der Region betrachtet, kommt vor allem das südliche Waldviertel als Standort für Windkraftanlagen infrage. Die wichtigste natürliche Ressource im Energiebereich ist jedoch der nachwachsende Rohstoff Holz. Der hohe Waldanteil in der Region weit über dem Landesdurchschnitt von 40 % und eine große Anzahl von Holzverarbeitenden Betrieben (z. B. Sägewerken) bewirken, dass regionale Holzsortimente, welche nicht mehr für die stoffliche Nutzung verwendet werden können in großen Volumina für eine energetische Verwertung genutzt werden können.

Die vorliegende Studie analysiert im Detail die wirtschaftliche, soziale und ökologische Bedeutung anhand dieser Anlagen beispielhaft für die Region Waldviertel. Damit soll dargestellt werden, dass der Nutzen von Biomasse-KWK-Anlagen aufgrund der starken Verflechtung mit der regionalen Wirtschaft und den vielfältigen Tätigkeitsfeldern weit über eine rein wirtschaftliche Betrachtung hinausgeht. Insbesondere für wirtschaftlich benachteiligte Regionen wie das Waldviertel sind der Erhalt regionaler Arbeitsplätze und Wertschöpfung sowie Infrastrukturentwicklung eine langfristige Investition in das soziale Gefüge der Region. Abbildung 10 zeigt die Waldkarte von Niederösterreich, wobei hier das Waldviertel und die in der gegenständlichen Studie betrachteten Biomasse-KWK-Anlagen adaptiert wurden.

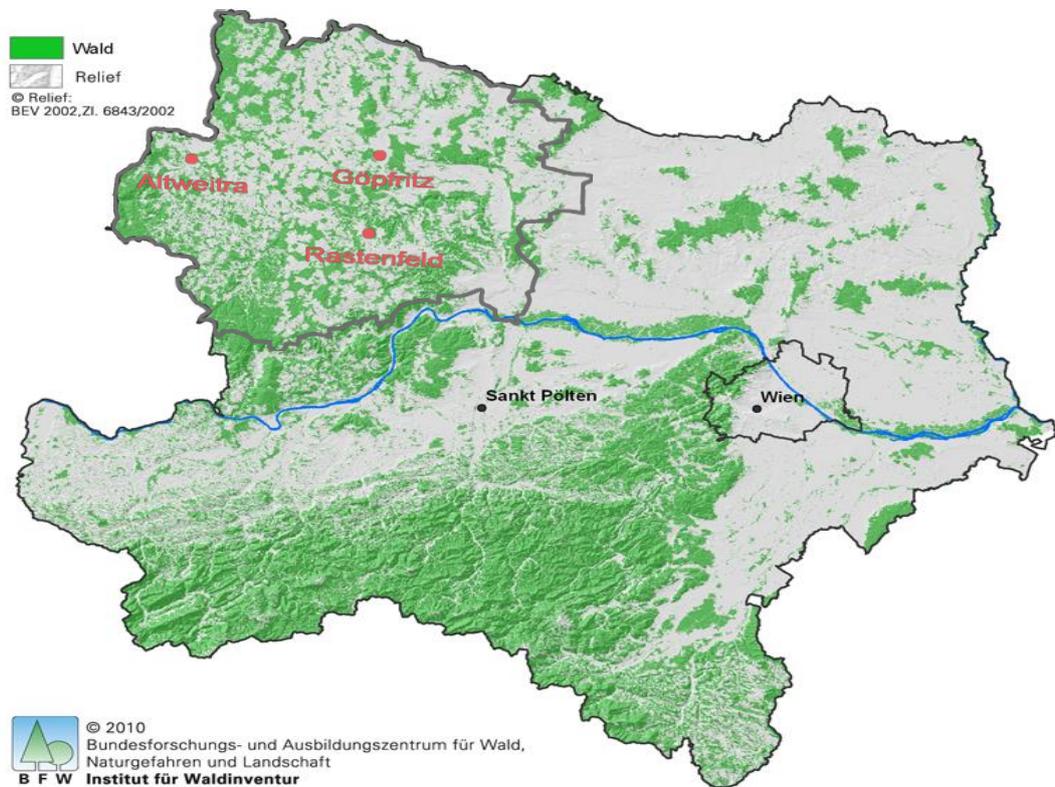


Abbildung 10: Waldkarte von Niederösterreich inklusive Waldviertel und die betrachteten Biomasse-KWK-Anlagen in Altheitra, Göpfnitz und Rastenberg (Quelle: adaptiert von BFW, Institut für Waldinventur)

## 3 Methodik

Die vorliegende Studie analysiert den quantitativen volkswirtschaftlichen Nutzen anhand konkreter Kennzahlen wie u. a. Wertschöpfung und Beschäftigung, aber bezieht auch den qualitativen Nutzen von Biomasseheizkraftwerken für das wirtschaftliche Gefüge in ländlichen Regionen mit ein. Die Grundlage für die Kennzahlenermittlung liefern sowohl Investitionen zur Errichtung sowie Erhalt der Anlagen als auch die Kosten für deren Betrieb. Auf dieser Basis werden mittels Input-Output-Analyse direkte, indirekte und sekundäre Wertschöpfung und Beschäftigung ermittelt. Darüber hinaus werden mit der Analyse von Daten und Informationen zu a) dem räumlichen Umfeld und b) dem gesellschaftlichen Umfeld von Anlagen unmittelbare Auswirkungen berücksichtigt. Auf diese Weise entstand die gesamthafte Darstellung für den möglichen volkswirtschaftlichen Nutzen von Biomasseheizkraftwerken für ländliche Regionen.

### 3.1 Datenerhebung

Für die Analyse des volkswirtschaftlichen Nutzens bzw. der Kosten wurden technische und betriebswirtschaftliche Kennzahlen von drei bestehenden Beispielanlagen im Waldviertel herangezogen. Diese wurden freundlicherweise vom Betreiber zur Verfügung gestellt. Ergänzt wurde die volkswirtschaftliche Analyse durch einschlägige wissenschaftliche Studien und Berichte der vergangenen Jahre sowie durch Interviews mit ausgewählten Experten.

### 3.2 Kosten-Nutzen-Analyse

Mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse (Cost-Benefit Analysis) können die Auswirkungen von Markteingriffen durch z. B. Förderungen abgeschätzt werden. Dabei wird erhoben, welcher volkswirtschaftliche Nutzen aus einer Maßnahme erwächst, und dieser dem Aufwand (Kosten) für die Allgemeinheit gegenübergestellt. Überwiegt der Nutzen ist von einer gesamtwirtschaftlichen Verbesserung auszugehen. In der Ökonomie wird hierbei von der Pareto-Effizienz einer Maßnahme gesprochen: Eine Maßnahme gilt dann als effizient, welche mindestens ein Individuum besser, gleichzeitig aber kein anderes Individuum schlechter stellt. Im Fall der betrachteten Biomasseheizkraftwerke wird dies im Wesentlichen mittels eines quantitativen Vergleichs der staatlichen Förderung (Ökostromvergütung) mit der durch Bau und Betrieb ausgelösten Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich verifiziert. Da insbesondere im regionalen Kontext eine rein quantitative Betrachtung von Einflüssen zu kurz greifen würde, wird die Kosten-Nutzen-Analyse durch die qualitative Analyse von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Wirkungen im ländlichen Raum ergänzt.

#### 3.2.1 Quantitative Analyse

Die volkswirtschaftlichen Kosten der Biomasseheizkraftwerke werden anhand der ausbezahlten Ökostromvergütung quantifiziert. Demgegenüber wird der volkswirtschaftliche Nutzen mithilfe der Input-Output-Analyse in Form von Wertschöpfung und Beschäftigung beschrieben. Bau, Erhaltung und Betrieb von Biomasse-KWK-Anlagen lösen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte direkt im Unternehmen und indirekt in eingebundenen Branchen und Betrieben aus. Die Input-Output-Analyse wurde in den 1930er-Jahren von Wassily Leontief entwickelt und hat sich seither als eines der wichtigsten und ausbaufähigsten Werkzeuge der ökonomischen Theoriebildung erwiesen. Es handelt sich dabei um eine Modelltechnik, welche die

Zusammenhänge einer arbeitsteiligen Wirtschaft und die Beiträge der einzelnen Wirtschaftsbereiche zur Wertschöpfung sichtbar macht. Jeder Wirtschaftsbereich produziert bestimmte Güter (das können Waren, aber auch Dienstleistungen sein) und benötigt dafür meist Inputs in Form von anderen Gütern. Die Produktion eines Gutes ist dadurch mit anderen Wirtschaftsbereichen verflochten, die ihrerseits wieder mehrere Vorprodukte benötigen usw. Input-Output-Tabellen zeigen nun für jeden Wirtschaftsbereich die in einem Jahr produzierten Güter, die für die Produktion dieser Güter notwendigen Vorprodukte und -leistungen sowie die Wertschöpfung (vereinfacht gesagt, die gesamte Produktion des Wirtschaftsbereichs abzüglich der notwendigen Vorleistungen) und die Endnachfrage (das ist die Nachfrage, die nicht zur Produktion eines anderen Gutes dient).

Der Wertschöpfungseffekt umfasst die innerhalb eines abgegrenzten Wirtschaftsgebietes generierte und in Herstellungspreisen ausgedrückte wirtschaftliche Leistung (Produktionswert aller erzeugten Güter und Dienstleistungen einer Volkswirtschaft abzüglich der Vorleistungen) der einzelnen Wirtschaftszweige oder der Volkswirtschaft insgesamt. Die Bruttowertschöpfung setzt sich zusammen aus den Arbeitnehmerentgelten, sonstigen Produktionsabgaben, Abschreibungen sowie den Betriebsergebnissen. Der volkswirtschaftliche Effekt Wertschöpfung wird ausschließlich auf Basis des österreichischen Anteils an baulichen Maßnahmen, Maschinen- und Anlagenbau etc. über eine Nutzungsdauer von 20 Jahren berechnet. Importierte Anlagen und Leistungen sind nicht Teil der volkswirtschaftlichen Analyse.

Der Beschäftigungseffekt von Biomasseheizkraftwerken wird in Personenjahren und in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) pro Jahr beschrieben. Personenjahre stehen hierbei für die Anzahl von Personen in Beschäftigung während des jeweiligen Jahres, während Vollzeitäquivalente den Vollzeitarbeitsplätzen auf Basis von 1.720 Jahresarbeitsstunden entsprechen. Ein Vollzeitäquivalent gibt an, wie viele Vollzeitstellen rein rechnerisch auf Basis der unterschiedlichen Wochenarbeitsstunden der MitarbeiterInnen möglich sind. Demnach ist beispielsweise eine 50%-Teilzeitstelle ein halbes Vollzeitäquivalent.

Ziel einer statistischen Input-Output-Analyse ist die Darstellung von direkten und indirekten Wirtschaftsverflechtungen. Es sollen jene Gesamteffekte ermittelt werden, die von einer gegebenen Endnachfrage bzw. Änderung der Endnachfrage ausgehen. Die Aufkommens- und Verwendungstabellen und die symmetrischen Input-Output-Tabellen vermitteln ein detailliertes Bild von der Zusammensetzung des Aufkommens und der Verwendung von Waren und Dienstleistungen sowie des Arbeitseinsatzes und der entstandenen Primäreinkommen. Aus den Vorleistungsverflechtungen und der Inputstruktur können Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren abgeleitet werden. Es können sowohl direkte als auch indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ermittelt und in weiterer Folge sekundäre Effekte abgeschätzt werden.

Als direkte Effekte werden im Folgenden die Veränderung des Outputs, der Wertschöpfung und der Beschäftigung bezeichnet, die aufgrund von Nachfrageimpulsen in den unmittelbar betroffenen Wirtschaftsbereichen entstehen. Die direkten Effekte umfassen nur einen Teil der gesamten wirtschaftlichen Auswirkungen von Investitionen. Neben den unmittelbar betroffenen Wirtschaftsbereichen wirken Investitionen auch auf jene Sektoren, die Vorleistungen für den unmittelbar betroffenen Wirtschaftszweig erbringen. Effekte, die nicht in dem unmittelbar von der Investition betroffenen Wirtschaftsbereich, sondern aufgrund der Produktionsverflechtungen der Wirtschaft entstehen, werden hier indirekte Effekte genannt. Direkte und indirekte Effekte werden hier unter dem Begriff „primäre Effekte“ zusammengefasst. Diese primären Effekte können mittels „Leontief-Multiplikator“ errechnet werden. Die primären Effekte einer Nachfrageveränderung entstehen in den unmittelbar betroffenen Wirtschaftszweigen und in jenen Bereichen, die Vorleistungen für diese erbringen. Das aus den primären Effekten resultierende primäre Einkommen wird zum Teil für Konsum- und Investitionsausgaben verwendet, die ihrerseits wieder zu zusätzlicher Wertschöpfung, Beschäftigung und

Einkommen führen. Solche Effekte, basierend auf primären Einkommen, werden in Folge sekundäre Effekte genannt. Grundlage für die hier durchgeführten Berechnungen sind die Input-Output-Tabellen 2000, 2005, 2010 und 2015 der Statistik Austria.

Für die Interpretation der Ergebnisse der Berechnung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten ist die Abgrenzung der ermittelten Effekte von Bedeutung. Hier werden nur die Investitionseffekte errechnet. Die für die vorliegende Studie berechneten Investitionseffekte zeigen, welche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ausgelöst werden. Nicht berechnet werden:

- Effekte durch verdrängte Investitionen: Wenn z. B. ein Biomassekraftwerk anstelle eines auf fossilen Energieträgern basierenden Kraftwerks errichtet wird, wird Wertschöpfung und Beschäftigung durch das nicht zusätzlich nachgefragte fossile Kraftwerk verdrängt.
- Budgeteffekte: Sind erneuerbare Energieträger teurer als konventionelle, führt dies zu Mehrausgaben bei den Energienutzern und (da deren Budgets begrenzt sind) zur Verringerung anderer Ausgaben. Es findet daher eine Verlagerung von den bisherigen Ausgaben für bestimmte Güter hin zu den (teureren) erneuerbaren Energieträgern statt und die Beschäftigungseffekte durch Investition in erneuerbare Energieträger werden um diesen Budgeteffekt reduziert. Sind andererseits erneuerbare Energieträger günstiger als die bisher genutzten konventionellen Energieträger, werden Mittel im Haushaltsbudget frei und können anderweitig genutzt werden.
- Dynamischer Effekt: Durch die verstärkte Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern können Veränderungen im gesamten volkswirtschaftlichen System stattfinden, z. B. kann durch die verstärkte Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern der Innovationsdruck im Bereich der konventionellen Technologien verstärkt werden oder der Düngemiteleinsatz zur Produktion der Biomasse steigen etc.
- Außenhandelseffekt: Durch die verstärkte Nachfrage nach erneuerbarer Energie und die damit verbundene Innovation könnten die Exporte von Anlagen für die Produktion erneuerbarer Energie steigen. Außerdem verringern sich die Deviseneinnahmen für die Energielieferanten von konventionellen Systemen (Öl, Gas, Kohle), was sich auf deren Nachfrage (als Käufer) nach inländischen Produkten auswirken kann.

Aufgrund des gewählten Ansatzes der Input-Output-Analyse und der getroffenen Annahmen sind die volkswirtschaftlichen Ergebnisse als Brutto- bzw. Maximalergebnisse zu interpretieren. Effekte von verdrängten Investitionen und Budgeteffekte werden nicht berücksichtigt. Dadurch kommt es zu einer tendenziellen Überschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Die berechneten Beschäftigungseffekte zeigen, wie viele Arbeitseinheiten erforderlich sind, um die ausgewiesene zusätzliche Nachfrage zu befriedigen. Diese zusätzlichen Arbeitseinheiten können aber nicht dahingehend interpretiert werden, dass auch im gleichen Ausmaß neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Ob und in welchem Ausmaß tatsächlich neue Arbeitsplätze geschaffen werden, hängt unter anderem von der Auslastung der bereits bestehenden Arbeitskräfte und von der Beschäftigungselastizität<sup>1</sup> im jeweiligen Wirtschaftsbereich ab. Darüber hinaus geht aus der Analyse nicht hervor, wie lange die jährlich geschaffenen Arbeitsplätze auch erhalten bleiben.

Die durch Investitionen und Betriebsaufwände ausgelöste Wertschöpfung in anderen Branchen ist ein wichtiger Indikator volkswirtschaftlicher Effekte. Die Wertschöpfung wird grundsätzlich durch die erwirtschafteten Nettoerlöse aus der Geschäftstätigkeit abzüglich eingebrachter Vorleistungen wie Rohstoffe, Energie, Service und Wartung ermittelt. Abbildung 11 veranschaulicht die Definition von Wertschöpfung. Diese bildet somit die

---

<sup>1</sup> d. h. der Reaktion des Arbeitsvolumens auf eine Veränderung des Wachstums

Wertsteigerung durch den Einsatz von Produktionsfaktoren in einem Betrieb bzw. einer Branche ab und ist in weiterer Folge die Grundlage für Investitionen, Gewinnausschüttung und Gehälter.

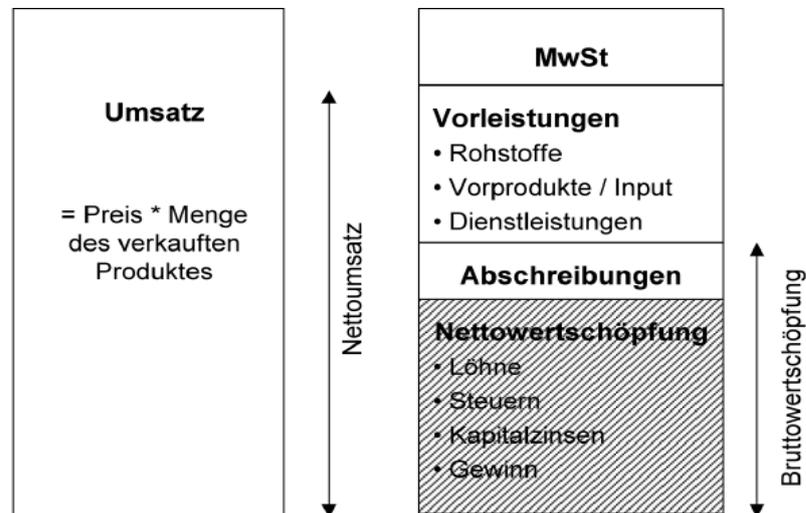


Abbildung 11: Schema der Berechnung von Wertschöpfung (Quelle: nova-Institut GmbH)

### 3.2.2 Qualitative Analyse

In einer umfassenden qualitativen Analyse wird der Nutzen von Biomasseheizkraftwerken für die Region aus drei Perspektiven betrachtet:

- Regionalwirtschaftlicher Nutzen
- Gesellschaftlicher Nutzen
- Ökologischer Nutzen und Nachhaltigkeit

Dies dient dazu, ein Gesamtbild zur Einbettung der Anlagen im ländlichen Raum zu schaffen. Als Grundlagen für die Bewertung des Nutzens werden unter anderem die Ergebnisse aus der Auswertung empirischer Daten der Heizkraftwerke sowie regionale Daten basierend auf Literatur und Expertenbefragungen herangezogen. Es liegt in der Natur der qualitativen Analyse, dass diese aufgrund von Systemgrenzen nur einen Teil der Wechselwirkungen von Biomasseheizkraftwerken mit dem Umfeld erfassen kann. Im Einzelfall kann der Nutzen weit über die hier diskutierte Bedeutung hinausgehen.

## 4 Regionaler Wirtschaftsfaktor Biomasseheizkraftwerke

### 4.1 Beispielanlagen Altweitra, Göpfritz und Rastefeld

Untersuchungsgegenstand dieser Studie sind drei Biomasseheizkraftwerke der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH im zentralen Waldviertel. Hierbei handelt es sich um technisch nahezu identische Anlagen des niederösterreichischen Anlagenherstellers Polytechnik mit einer installierten elektrischen Leistung von je 5 MW, welche 2007 in Betrieb genommen wurden. Als Brennstoff nutzen diese Anlagen ausschließlich Waldhackgut aus Waldpflegemaßnahmen, Holzabfällen der Holzernte und Holzbearbeitung. Dieses Material hat Großteils einen hohen Feuchte- und Aschegehalt und kann daher anderweitig kaum eingesetzt werden. Der benötigte Brennstoff wird zu rund 90 % aus der Region Waldviertel bezogen. Bei der Technik handelt es sich um klassische Hochdruck-Heißdampfkeselanlagen mit zwei Kesseln. Durch Biomasseverwertung verdampft Wasser und wandelt die Energie unter hohem Druck in einer Dampfturbine mit Generator in elektrische Energie um. Die erzeugte elektrische Energie wird anschließend in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Auf diese Weise erzeugen die Anlagen jährlich etwa 123 GWh Ökostrom, welcher in das öffentliche Netz eingespeist wird, was dem durchschnittlichen Verbrauch von über 30.000 Haushalten entspricht. Zusätzlich versorgt die Anlage in Rastefeld ein benachbartes Sägewerk mit Pelletherstellung mit jährlich maximal 25 GWh Abwärme für u. a. Trocknungsprozesse. Tabelle 1 gibt einen Überblick über wesentliche Kennzahlen der Anlagen.

Tabelle 1: Wesentliche Kennzahlen zu den Beispielanlagen in Altweitra, Göpfritz und Rastefeld

	<p><b>Altweitra</b>                      Errichtungskosten: 21 Mio. Euro                      Brennstoffbedarf: 36.000 atro Tonnen                      Umsatzerlös: 6,1 Mio. Euro/Jahr                      Ökostromeinspeisung: 40 GWh                      Mitarbeiter: 11</p>
	<p><b>Göpfritz an der Wild</b>                      Errichtungskosten: 21 Mio. Euro                      Brennstoffbedarf: 34.000 atro Tonnen                      Umsatzerlös: 6,2 Mio. Euro/Jahr                      Ökostromeinspeisung: 42 GWh                      Mitarbeiter: 10</p>
	<p><b>Rastefeld</b>                      Errichtungskosten: 24 Mio. Euro                      Brennstoffbedarf: 41.000 atro Tonnen                      Umsatzerlös: 6,6 Mio. Euro/Jahr                      Ökostromeinspeisung: 41 GWh                      Mitarbeiter: 11</p>

Die drei Gemeinden, in welchen die Biomasseheizkraftwerke stehen, sind eher kleinere Gemeinden mit 1.000 bis 2.000 Einwohnern. Rastefeld liegt in der Nähe von Zwettl, etwa 30 km nordwestlich von Krems. Mit zahlreichen

kleinen und einigen mittleren Unternehmen weist es ein stabiles wirtschaftliches Umfeld aus. Das Biomasseheizkraftwerk ist gut in dieses Umfeld eingebettet und versorgt ein Sägewerk und ein Pelletwerk mit Wärme. Göpfritz an der Wild liegt etwa 50 km nördlich von Krems, etwa 20 km vor der Grenze nach Tschechien. Die lokale Wirtschaft ist geprägt von kleinen Gewerbebetrieben, Land- und Forstwirtschaft und Gastronomie. Die Gemeinde Unserfrau-Altweitra (Altweitra) liegt im politischen Bezirk Gmünd im westlichen Teil des Waldviertels direkt an der tschechischen Grenze und ist mit rund 1.000 Einwohnern die kleinste der drei Gemeinden. Neben einem Betonwerk ist das Biomasseheizkraftwerk das einzige etwas größere Unternehmen im Ort<sup>2,3,4</sup>.



Abbildung 12: Biomasseheizkraftwerk Rastenfeld mit Wärmeabnehmern Säge- und Pelletwerk  
(Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH)

Mit Stand Oktober 2019 waren in den drei Werken insgesamt 32 Mitarbeiter beschäftigt. Diese waren zum überwiegenden Teil Vollzeitbeschäftigte und entsprachen etwa 31 Vollzeitäquivalenten. Das Betätigungsfeld Biomasseheizkraftwerke bietet einer großen Bandbreite von hochqualifizierten Arbeitskräften einen Arbeitsplatz. Das Spektrum reicht von Administration und Controlling über Anlagentechnik bis hin zu Leitungsaufgaben. Gerade für strukturschwache Regionen bieten Beschäftigungsmöglichkeiten in technischen Bereichen eine gute Möglichkeit für eine Diversifikation des regionalen Arbeitsmarktes. Insgesamt zahlen die drei Beispielanlagen jährlich über 2,4 Mio. Euro inkl. Dienstgeberanteil an Löhnen und Gehältern aus, was sich direkt auf die Kaufkraft einer Region niederschlägt. Darüber hinaus kann eine starke wirtschaftliche Verflechtung von Biomasseheizkraftwerken mit dem Umfeld, einerseits durch den Einkauf von Waren und Dienstleistungen

2 Gemeinde Rastenfeld - Unser Ort. Zahlen und Fakten. [www.rastenfeld.gv.at/Unser\\_Ort/Wissenswertes/Zahlen\\_und\\_Fakten](http://www.rastenfeld.gv.at/Unser_Ort/Wissenswertes/Zahlen_und_Fakten) [abgefragt am 14.11.2019]

3 Gemeinde Göpfritz: Die Gemeinde – Betriebe. [www.goepfritz-wild.gv.at/Die\\_Gemeinde/Betriebe](http://www.goepfritz-wild.gv.at/Die_Gemeinde/Betriebe) [abgefragt am 14.11.2019]

4 Gemeinde Unserfrau-Altweitra – Wirtschaft. [www.unserfrau-altweitra.at/](http://www.unserfrau-altweitra.at/) [abgefragt am 14.11.2019]

und andererseits durch den Brennstoffbezug, ein wichtiger Faktor für eine Stärkung der regionalen Wirtschaft darstellen.

Die Erlössituation der Anlagen ist abhängig vom Ökostrom-Einspeisetarif aus dem Genehmigungsjahr 2005 (Inbetriebnahme 2007), welcher 15 Cent pro eingespeiste Kilowattstunde für eine Laufzeit von 13 Jahren beträgt. Demnach läuft die staatliche Förderung der Ökostromproduktion der drei Anlagen mit dem Jahr 2020 aus. Angesichts stabil niedriger Marktpreise für elektrische Energie von um die 5 Cent pro Kilowattstunde<sup>5</sup> (Stand: 3. Quartal 2019) geraten die Anlagen trotz stabiler Einspeisekapazität und umfassender Serviceleistungen für den ländlichen Raum wirtschaftlich unter Druck. In Anbetracht der massiven Auswirkungen auf das regionale Umfeld gilt es daher, Lösungsansätze für die langfristige Sicherung einer nachhaltigen Stromproduktion aus Biomasse zu finden. Für die Erreichung der Energie- und Klimaziele Österreichs ist diese ein wichtiger Eckpfeiler für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion, denn im Gegensatz zu den meisten erneuerbaren Energieträgern können Biomasseheizkraftwerke Produktionsschwankungen im Versorgungssystem kurzfristig ausgleichen. Mögliche Maßnahmen sind eine Verlängerung der Einspeisetarife oder die Anpassung der Energieproduktion. Teil der Lösung kann auch eine bessere Vermarktung der Abwärme durch stärker diversifizierte Absatzmärkte sein. Die Beispielanlage in Rastenfeld hat diesen Weg bereits erfolgreich beschritten und liefert einen Teil der Abwärme an ein nahegelegenes Sägewerk und eine Pelletproduktionsanlage, welche die Wärme für Trocknungsprozesse nutzen (siehe Abbildung 13). Im Vergleich zu den Anlagen in Altweitra und Göpfritz wird dadurch die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit deutlich erhöht (siehe Tabelle 1). Ähnliche Lösungen sind bereits für die Anlagen in Göpfritz und Altweitra in Planung, konnten jedoch aufgrund der Planungsunsicherheit bisher nicht umgesetzt werden.



Abbildung 13: Beispielanlagen in Altweitra und Göpfritz an der Wild (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH)

<sup>5</sup> Energie-Control Austria. Aktueller Marktpreis gemäß § 41 Ökostromgesetz 2012. <https://www.e-control.at/industrie/oeko-energie/oekostrommarkt/marktpreise-gem-paragraph-20> [abgefragt am 09.11.2019]

## 4.2 Investitionen und Betriebsaufwände

Investitionen und Betriebsaufwände bilden die Grundlage für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte der drei Beispielanlagen mittels Input-Output-Analyse. Insgesamt wurden zwischen 2006 und 2008 rund 66 Mio. Euro in die Errichtung der Standorte investiert. Diese Summe teilt sich auf in rund 10 Mio. Euro für die Errichtung von Gebäuden und 56 Mio. Euro für die Errichtung von Anlagen für Erzeugung und Transport von Energie. Darüber hinaus wurden seit Inbetriebnahme bis einschließlich 2019 weitere 5 Mio. Euro in die Modernisierung der Anlagen investiert. Damit wurden bisher insgesamt rund 71 Mio. Euro in die drei Beispielanlagen investiert.

Werden die Anlagen bis zum Ende der kalkulatorischen Nutzungsdauer von 20 Jahren weiterbetrieben und wird im Jahr 2020 in die Auskoppelung von Wärme investiert, fällt bis zum Jahr 2027 ein weiterer Investitionsbedarf von rund 9,8 Mio. Euro an. Nach der Nutzungsdauer ist eine Investition in eine Erneuerung der technischen Anlage möglich. Ausgehend von den Erstinvestitionen 2006–2008 wurde für die umfassende Erneuerung der technischen Anlagen im Jahr 2028 inflationsangepasst (2 % pro Jahr) ein Investitionsvolumen von 80 Mio. Euro angesetzt. Der weitere Betrieb der Standorte für 20 Jahre schlägt sich in weiterer Folge mit zusätzlichen 13 Mio. Euro an laufenden Investitionen und einem geringen Investitionsaufwand in die Gebäudeerhaltung zu Buche.

Die Betriebsaufwände sind ein weiterer Baustein für die Darstellung der volkswirtschaftlichen Effekte. Diese umfassen sowohl fixe als auch variable Kosten des laufenden Betriebs der Anlagen. Die Höhe des Betriebsaufwands beträgt jährlich etwa 6,5 % der Erstinvestition [9]. Ab 2019 erfolgt eine jährliche Anpassung der Betriebsaufwände auf Basis einer angenommenen Inflationsrate von 2 % im Jahr. Tabelle 2 gibt Auskunft über die Investitions- und Betriebsaufwände der drei Biomasseheizkraftwerke über verschiedene Zeiträume insgesamt und Tabelle 3 gibt an, welcher Investitions- und Betriebsaufwand der österreichischen Volkswirtschaft zugeordnet werden kann.

Tabelle 2: Investitionen und Betriebsaufwand der drei Beispielanlagen gesamt

Investitionen und Betriebsaufwand in Mio. Euro	Errichtung 2006–2007	Betrieb 2007–2019	Betrieb 2020–2027	Ersatzinvestition 2028	Betrieb 2029–2048	Gesamtzeitraum
Gebäude	10,1	0,0	0,0	0,0	0,1	<b>10,2</b>
Technische Anlagen	55,5	4,9	9,8	80,0	12,9	<b>163,2</b>
Betriebsaufwand	0,0	51,9	44,8	6,1	151,6	<b>254,5</b>

Für die Berechnung der volkswirtschaftlichen Effekte, welche für Österreich von Bedeutung sind, werden die Gesamtaufwände um den Anteil importierter Waren und Dienstleistungen reduziert. Die Gebäude wurden zu 100 % durch österreichische Unternehmen errichtet. Die technischen Anlagen wurden zwar zur Gänze durch den niederösterreichischen Anlagenhersteller Polytechnik installiert. Da diese Leistung jedoch etwa 20 % importierte Anlagenkomponenten umfasste, wird der österreichische Anteil bei den technischen Anlagen auf 80 % reduziert. Die Betriebsaufwände hingegen werden zur Gänze in Österreich wirksam.

Tabelle 3: Investitionen und Betriebsaufwand in den drei Beispielanlagen der österreichischen Volkswirtschaft zurechenbar

Investitionen und Betriebsaufwand in Mio. Euro	Errichtung 2006–2007	Betrieb 2007–2019	Betrieb 2020–2027	Ersatzinvestition 2028	Betrieb 2029–2048	Gesamtzeitraum
Gebäude	10,1	0,0	0,0	0,0	0,1	<b>10,2</b>
Technische Anlagen	44,4	3,9	7,9	64,0	10,4	<b>130,6</b>
Betriebsaufwand	0,0	51,9	44,8	6,1	151,6	<b>254,5</b>

## 5 Volkswirtschaftliche Analyse

### 5.1 Input-Output-Analyse Biomasseheizkraftwerke

#### 5.1.1 Wertschöpfung in verbundenen Wirtschaftssektoren

Der Wertschöpfungseffekt durch die Biomasseheizkraftwerke in damit verbundenen Wirtschaftssektoren wird mittels Input-Output-Analyse auf Basis der getätigten Investitionen in Gebäude und technische Ausstattungen und mithilfe der Aufwände für den Betrieb der Anlagen berechnet. Dazu kommen Multiplikatoren für direkte und indirekte sowie sekundäre Wertschöpfungseffekte zum Einsatz. Grundlage hierfür sind die Input-Output-Tabellen 2005, 2010 und 2015 der Statistik Austria.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Wertschöpfungseffekte der Anlagen in den unterschiedlichen Phasen von Bau und Betrieb der Anlagen. Die Investitionen in den Bau der Anlagen hatten eine Wertschöpfung von 45,2 Mio. Euro zur Folge. Mit dem Betrieb seither wurden weitere 43,4 Mio. Euro Wertschöpfung generiert. Wird der Betrieb bis zum Ende der technischen Nutzungsdauer der Anlagen entsprechend weitergeführt, werden weitere 37,2 Mio. Euro Wertschöpfung generiert. Eine umfassende Erneuerung der technischen Anlagen und ein Weiterbetrieb der Standorte können einen weiteren Wertschöpfungseffekt von insgesamt rund 180 Mio. Euro bewirken.

Tabelle 4: Wertschöpfung durch Errichtung, Betrieb und Reinvestition in Biomasseheizkraftwerke

Wertschöpfung in Mio. Euro	Errichtung 2006–2007	Betrieb 2007–2019	Betrieb 2020–2027	Ersatzinvestition 2028	Betrieb 2029–2048	Gesamt- zeitraum
primär direkt	21,4	11,0	9,1	23,2	30,6	<b>97,0</b>
primär indirekt	13,6	22,7	19,9	17,1	67,3	<b>141,7</b>
sekundär	10,2	9,7	8,3	11,5	28,0	<b>68,5</b>
<b>Gesamt</b>	<b>45,2</b>	<b>43,4</b>	<b>37,2</b>	<b>51,8</b>	<b>125,9</b>	<b>307,2</b>

#### 5.1.2 Beschäftigung in verbundenen Wirtschaftssektoren

Die durch Biomasseheizkraftwerke in verbundenen Branchen induzierte Beschäftigung wird in Vollzeitäquivalenten (Vollzeitarbeitsplätze) pro Jahr ausgedrückt. Sie wird daher in der Analyse über den Betrachtungszeitraum in Vollzeitarbeitsplätzen pro Jahr dargestellt. Ein starker, wenn auch kurzfristiger Beschäftigungseffekt ist vor allem während der Erst- und der Ersatzinvestition in den Jahren 2006 bis 2008 sowie 2028 festzustellen. Im Schnitt wurden während der Errichtung 202 VZÄ pro Jahr geschaffen. Der Umbau im Jahr 2028 bewirkt fast 500 VZÄ. Im Jahr 2020 kommt es aufgrund der Investitionen in die Wärmeauskoppelung zu einer etwas höheren Beschäftigungsintensität in den beteiligten Branchen. Der Betrieb in den vergangenen Jahren hat gezeigt, dass im Durchschnitt etwa 31 Vollzeitäquivalente hauptsächlich durch kleinere Investitionen

und Betriebsaufwände der Biomasseheizkraftwerke geschaffen werden. Unter der Annahme, dass es zu keinen bedeutenden Änderungen in der Betriebsführung der Anlagen kommen wird, wird dieser Mittelwert für den gesamten Betrachtungszeitraum konstant angenommen.

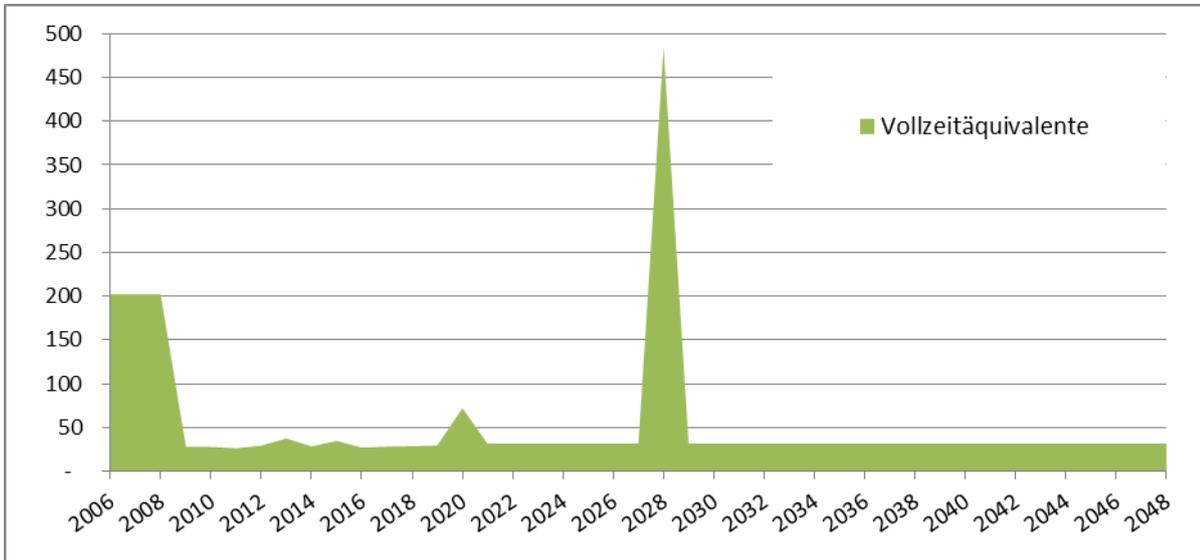


Abbildung 14: Beschäftigungseffekte in Vollzeitäquivalente pro Jahr durch Biomasseheizkraftwerke



Abbildung 15: Biomasseheizkraftwerk in Altweitra während der Bauphase (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH)

## 5.2 Volkswirtschaftliche Kosten

Als Teil der Kosten-Nutzen-Analyse beschreiben die volkswirtschaftlichen Kosten den Aufwand (Kosten) von Markteingriffen, welchen die Allgemeinheit trägt. Bei den Ökostromanlagen geschieht dies über die Einspeisevergütung nach dem Ökostromgesetz. Diese beruht auf einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG für einen Zeitraum von 13 Jahren und beträgt 15 Cent/kWh. Sollen die Biomasseheizkraftwerke zum Ende der technischen Nutzungsdauer der Anlagen von 20 Jahren und darüber hinaus betrieben werden und entsprechende Investitionen getätigt werden (Anlagenerneuerung, Abwärmenutzung), ist jedenfalls eine langfristige Nachfolgeregelung für die Unterstützung der Ökostromproduktion nötig. Für zukünftige Förderung der Ökostromproduktion wird ausgehend vom aktuellen Einspeisetarif von 11,74 Cent/kWh (Genehmigung 2019) eine jährlich um 1 % sinkende Vergütung angenommen. Wie in Tabelle 5 dargestellt beläuft sich die bisherige Einspeisevergütung einschließlich 2019 auf 194 Mio. Euro. Werden die Anlagen bis 2028 betrieben, erhöht sie sich um 110 Mio. Euro. Bei einer weiteren Nutzung von 20 Jahren beträgt die Einspeisevergütung 239 Mio. Euro. Für den Gesamtzeitraum summiert sich die Einspeisevergütung für Ökostrom auf 542 Mio. Euro.

Die Einspeisevergütung setzt sich aus dem Marktwert auf Basis des aktuellen Marktpreises für elektrische Energie in Euro pro MWh und dem Unterstützungsvolumen zur Deckung der Mehrkosten zusammen. Die volkswirtschaftlichen Kosten sind demnach die jährliche Unterstützungsvolumen, welche sich aus der Einspeisevergütung abzüglich des Erlöses entsprechend dem Marktpreis nach ÖSG 2012 ergeben (vgl. Abbildung 16).

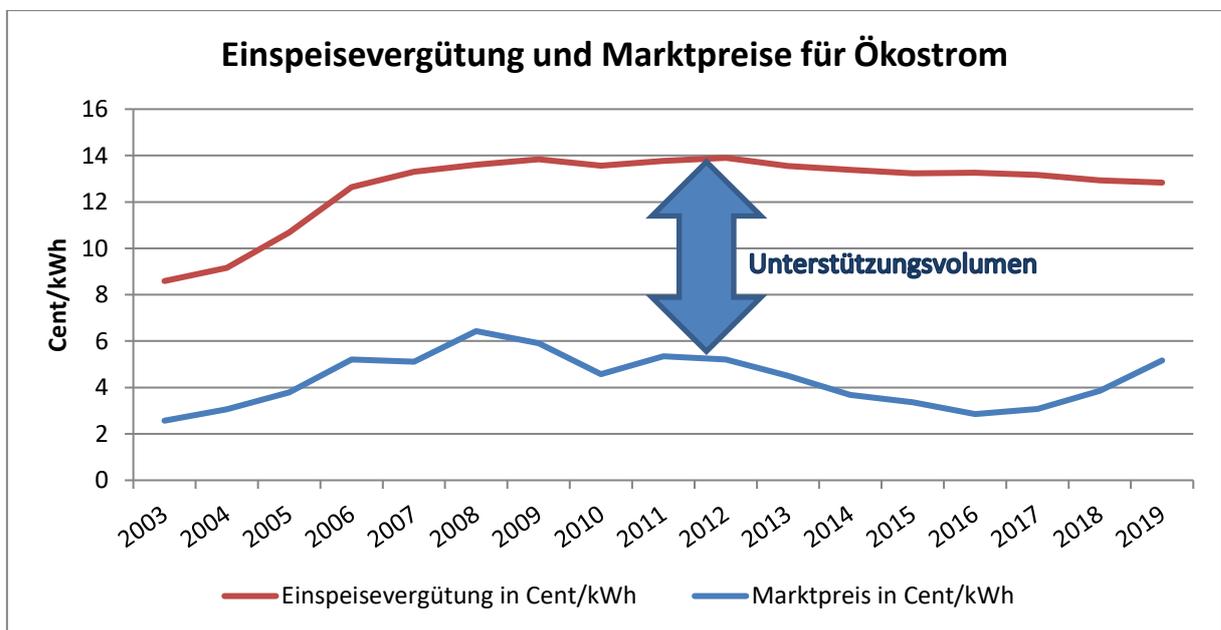


Abbildung 16: Entwicklung der Einspeisevergütung und des Marktpreises für Ökostrom (Quelle: Ökostrombericht 2019 [13])

Der Marktpreis für elektrische Energie, wie in Abbildung 16 dargestellt, schwankte seit Einführung des ÖSG zwischen 2 und 4 Cent pro kWh. Für den relevanten Zeitraum 2008 bis 2019 betrug er durchschnittlich 4,5 Cent/kWh. In den Jahren 2017 bis 2019 waren wieder steigende Energiepreise zu verzeichnen und der Marktpreis für 2019 wird im Mittel bei 5,2 Cent/kWh liegen [13]. Die folgende Abbildung zeigt die

Einspeisevergütung der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH im Vergleich zum Marktpreis im Zeitraum von 2007 bis 2019.

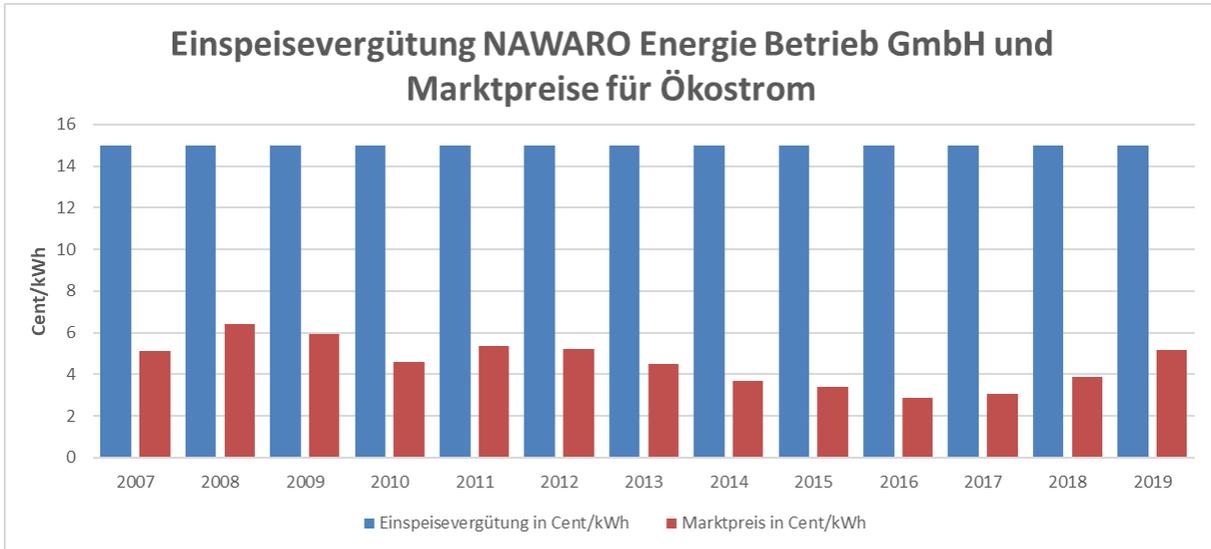


Abbildung 17: Einspeisevergütung der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH im Vergleich zum Marktpreis (2007-2019)

Auch für die zukünftige Preisentwicklung wird, analog zu einer um 1 % im Jahr sinkenden Einspeisevergütung, ein um 1 % im Jahr steigender Markterlös für den Ökostromverkauf angenommen. Diese Annahme wird auch von den Settlementpreisen der EEX (Strombörse) unterstützt, welche einen leicht steigenden Grundlastpreis im Großhandel für die kommenden fünf Jahren zeigen. Abbildung 18 zeigt die langfristige Entwicklung der Einspeisevergütung der Biomasseheizkraftwerke, welche sich aus Markterlösen und dem Unterstützungsvolumen zusammensetzt. Nach Auslauf des Einspeisevertrages mit der OeMAG wird in einer Nachfolgeregelung ab dem Jahr 2020 von einer deutlich geringeren Einspeisevergütung für den Ökostrom ausgegangen. Zusätzlich zu leicht steigenden Marktpreisen für elektrische Energie unterstützt die Abwärmevermarktung die Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

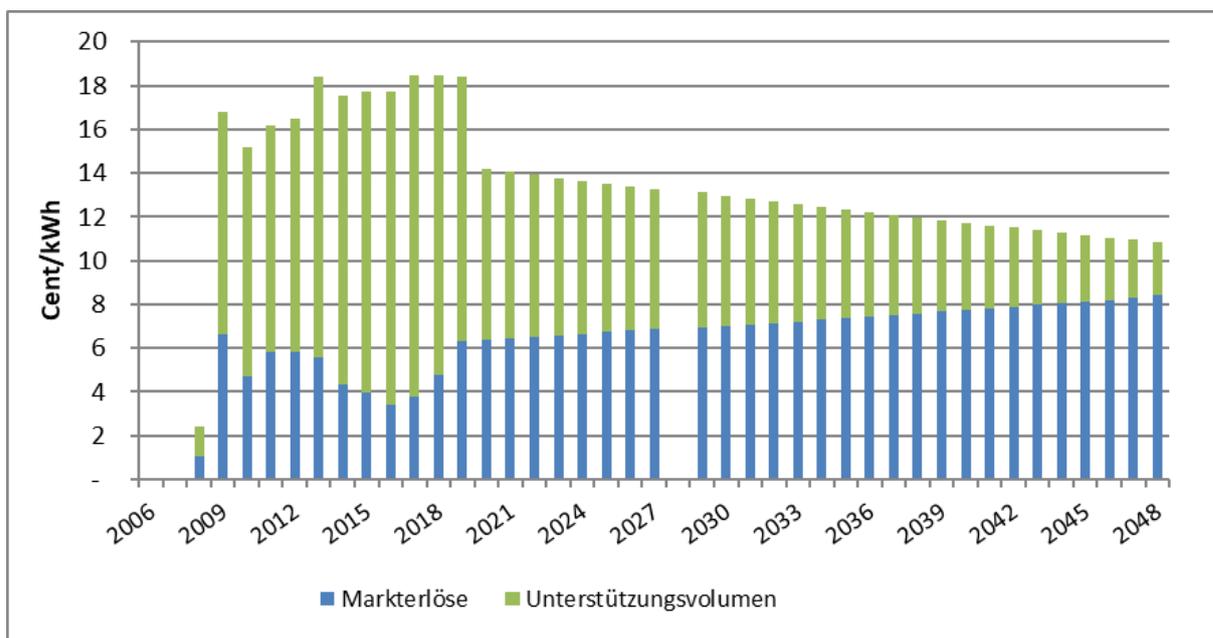


Abbildung 18: Entwicklung der Einspeisevergütung der Biomasseheizkraftwerke, welche sich aus Markterlösen und Unterstützungsvolumen zusammensetzt

In einer langfristigen Betrachtung kann in Summe durch die Ökostromeinspeisung ein ähnlich hoher Betrag erwirtschaftet werden, wie Unterstützungsvolumen für einen wirtschaftlichen Betrieb nötig ist. Die volkswirtschaftlichen Kosten, mit welcher die Allgemeinheit eine nachhaltige Stromproduktion unterstützt, belaufen sich dementsprechend auf insgesamt 280 Mio. Euro.

Tabelle 5: Markterlöse, Unterstützungsvolumen und Einspeisevergütung für Ökostrom in Mio. Euro

Einspeisevergütung in Mio. Euro	2007–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Markterlöse	56	53	153	<b>262</b>
Unterstützungsvolumen	138	57	86	<b>280</b>
Einspeisevergütung für Ökostrom	194	110	239	<b>542</b>

## 6 Regionale Effekte von Biomasseheizkraftwerken

### 6.1 Regionalwirtschaftliche Bedeutung

#### 6.1.1 Forstwirtschaftliches Einkommen

Als Brennstoff nutzen die Anlagen überwiegend Waldhackgut. Zu seiner Herstellung wird Durchforstungsholz, Rückstände der Holzernte und in den letzten Jahren vermehrt auch Schadholz aus Windbrüchen und Borkenkäferbefall genutzt. Insgesamt werden rund 90 % des Brennstoffs aus der regionalen Forstwirtschaft aus einem Umkreis von 50 km bezogen. Ein geringer Teil des Brennstoffs wird aus dem nahegelegenen Tschechien bezogen. Der Jahresbedarf liegt bei etwa 110.000 trockene Tonnen Holz (absolut trockene Holzmasse), was etwa 230.000 Festmetern Holz entspricht. Die Anlagen im Waldviertel verwerten somit Holz, für das sonst kaum Abnehmer zu finden sind, und bieten damit eine sichere Einkommensquelle für die regionale Forstwirtschaft. Das Holz stammt von über 300 Lieferanten, welche sowohl spontan Kleinmengen liefern können als auch größere Mengen auf Basis von mittelfristigen Lieferverträgen. Mit einer Vergütung für den Brennstoff zwischen 9 und 10 Mio. Euro im Jahr ist die energetische Verwertung in den Heizkraftwerken ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für die regionale Land- und Forstwirtschaft. Insbesondere die steigende Intensität von Schadereignissen (Kalamitäten) wie Trockenperioden, Windwürfen oder Borkenkäferbefall und kurzfristige Verwertung großer Schadholzmengen stellt die Forstwirte vor neue Herausforderungen.

Oberforstrat DI Gerhard Mader, Forstsekretär der Landwirtschaftskammer Niederösterreich befürchtet für das Jahr 2020 eine nochmalige Steigerung der ohnehin schon sehr hohen Schadholzmengen. Diese Mengen von mehreren Millionen Festmeter sind nahezu unverkäuflich. Im gesamten Waldviertel sind in den letzten drei Jahren ca. 18-20.000 Hektar Kahlschlagflächen entstanden. Geld und Arbeitskräfte für die Aufforstung fehlen. So sind beispielsweise im Bezirk Horn nur rund 15% der Schadflächen wieder aufgeforstet worden. Laut DI Mader ist der Holzmarkt nahezu völlig zusammengebrochen. Er bezeichnet Holzheizkraftwerke als unverzichtbaren Abnehmer von Schadholz. Wenn es weiterhin nicht gelingen sollte für das in riesigem Ausmaß anfallende bruttaugliche Material Abnehmer zu finden und damit für einen raschen Abtransport aus dem Wald zu sorgen, ist eine forstliche Katastrophe für das Jahr 2020 vorprogrammiert.<sup>6</sup>

Die Biomasseheizkraftwerke sind ein professioneller und verlässlicher Abnehmer für dieses geringwertige Holz und können ein Ungleichgewicht in Angebot und Nachfrage durch zusätzliche Lagerkapazitäten ausgleichen. Zusätzlich ist eine sichere Abnahmesituation vor allem für Kleinwaldbesitzer eine Grundvoraussetzung, Waldpflegemaßnahmen zeitgerecht durchzuführen und am Erhalt der Kulturlandschaft mitzuwirken. Aktuell verwerten die Anlagen der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH rd. 15% des gesamten Schadholzanfalles des Waldviertels.

Bisher brachte der Brennstoffeinkauf durch die drei Beispielanlagen Erlöse in der Höhe von 104 Mio. Euro, wovon rund 94 Mio. Euro dem Waldviertel zugeordnet werden können. Tabelle 6 gibt darüber hinaus Auskunft über die

<sup>6</sup> <https://www.nawaro-energie.at/news/26.05.2020>

möglichen Erlöse für die Forstwirtschaft, wenn die Anlagen für zwei gesamte Nutzungsperioden betrieben werden.

Tabelle 6: Forstwirtschaftliche Erlöse in Mio. Euro in unterschiedlichen Zeiträumen

Forstwirtschaftliche Erlöse in Mio. Euro	2007–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Forstwirtschaftliche Erlöse gesamt	104	81	275	461
Forstwirtschaftliche Erlöse Waldviertel	94	73	248	415

**Günther Eggenberger, Leiter des Holzeinkaufs**

Günther Eggenberger, Leiter des Holzeinkaufes der NAWARO ENERGIE Betrieb, betont einmal mehr die finanziellen Herausforderungen, die ein teilweiser Wechsel von Nadel- zu Laub- und Mischwald mit sich bringt. *„Ein Ausscheiden vieler energetisch zu verwertender Sortimente aus der Wertschöpfungskette könnte von den Waldbesitzern nicht mehr gestemmt werden, viele „Hofferne“ würden die Bewirtschaftung einstellen und so einer weiteren Verbreitung des Borkenkäfers Vorschub leisten.“*



**6.1.2 Wartung und Instandhaltung**

Wartung und Betrieb wird zum überwiegenden Teil durch eigenes Personal und qualifizierten Partnerunternehmen durchgeführt. Im Fall der drei Beispielanlagen werden beispielsweise einfache Reparaturen an Gebäuden und technischen Anlagen an regionale Dienstleister ausgelagert. Die jährliche Revision wird jedoch durch den Anlagenhersteller Polytechnik, einem niederösterreichischen Unternehmen, durchgeführt. Nach Auskunft der NAWARO ENERGIE liegen die jährlichen Wartungs- und Instandhaltungskosten für die drei Beispielanlagen bei 2,5 % der Erstinvestition [21]. Die Gesamtkosten für verschiedene Zeiträume können Tabelle 7 entnommen werden. Langfristig orientiert sich die Entwicklung der Wartungs- und Instandhaltungskosten an einer Inflationsrate von etwa 2 %. Rund die Hälfte der jährlichen Wartungs- und Instandhaltungskosten kann Dienstleistern aus dem Waldviertel beziehungsweise Niederösterreich zugeordnet werden. Die andere Hälfte verteilt sich auf Dienstleister aus dem restlichen Österreich sowie Deutschland.

Tabelle 7: Wartungs- und Instandhaltungskosten der Beispielanlagen in Mio. Euro

Wartungs- und Instandhaltungskosten in Mio. Euro	2007–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Wartung und Instandhaltung	22	17	61	102



Abbildung 19: Anlagentechniker führen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durch (Quelle: NAWARO ENERGIE)

### 6.1.3 Vermarktung erneuerbarer Energie

Das technische Konzept ist auf allen Standorten primär auf Ökostromproduktion ausgerichtet. Für alle drei Anlagen endet das Vertragsverhältnis mit der OeMAG im Jahr 2020. Dieses sieht eine Einspeisevergütung von 15 Cent pro Kilowattstunde für einen Zeitraum von 13 Jahren vor. Zum Zeitpunkt der Anlagenplanung war die Schwerpunktlegung auf die erneuerbare Stromproduktion ein nachhaltiges Geschäftsmodell, das durch die strategische Ausrichtung von Bund und Ländern und den gesetzlichen Rahmenbedingungen unterstützt wurde. Die Annahme steigender Strompreise als Grundlage für den wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen hat sich rückwirkend betrachtet nicht bestätigt. Andererseits haben die Standorte die technische Lebensdauer noch nicht erreicht und sind eine wichtige Stütze der regionalen Wirtschaft. Der Erhalt der Erzeugungskapazitäten von erneuerbarem Strom und Wärme im Waldviertel ist somit auf eine Nachfolgeregelung angewiesen. Durch eine Anpassung des Geschäftsmodells können die Biomasseheizkraftwerke ihrerseits jedoch einen Teil der Lösung beitragen. Um die Wirtschaftlichkeit der Anlagen zu erhöhen, ist man daher bemüht, die Abwärme verstärkt zu nutzen. Die Verwertung der Abwärme am Standort Rastenfeld ist beispielhaft, da hier bereits seit 2010 ein nahegelegenes Sägewerk und eine Pelletproduktion (Kapazität: 20.000 t) mit Wärme für Trocknungsprozesse versorgt wird (Abbildung 19). Für die anderen Standorte in Altweitra und Göpfritz sind die Planungen inklusive Genehmigungen für zwei Pelletwerke mit einer Kapazität von jeweils 30.000 Tonnen im Jahr bereits abgeschlossen. Nach aktuellen Planungen geht es um ein Investment von 12 Mio. Euro und die Schaffung von mindestens 8 neuen Arbeitsplätzen [21]. Ein weiterer Effekt der Pelletwerke wäre zudem eine langfristig verbesserte Erlössituation in den Kraftwerken und ein damit verbundener Investitionsanreiz für den Betreiber. Darüber hinaus besteht neben der geplanten Abwärmenutzung noch Potenzial, weitere Abnehmer zu versorgen und damit den Wirtschaftsstandort zu stärken. Eine Realisierung der Projekte ist jedoch stark abhängig vom langfristigen Bestand der Biomasseheizkraftwerke, der dadurch in vielerlei Hinsicht vorteilhaft wäre: Produktion erneuerbarer Energie, Erreichung der Klimaziele und Stärkung der regionalen Wirtschaft.

Mit Errichtung der Pelletwerke kann die vermarktete Energiemenge ab 2020 stark gesteigert werden. Über den gesamten Betrachtungszeitraum wären die Beispielanlagen in der Lage, insgesamt etwa 4,7 Mio. MWh erneuerbaren Strom und 2,9 Mio. MWh Wärme auf den Markt zu bringen (siehe Tabelle 8). Allein die Produktion des erneuerbaren Stroms entspricht etwa der Stromproduktion aus 1,1 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas in einem modernen Gaskraftwerk mit knapp 60 % Wirkungsgrad.

Tabelle 8: Vermarktung von erneuerbarer Energie in MWh

Energievermarktung in MWh	2007–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Ökostromeinspeisung	1.297.620	968.174	2.420.434	<b>4.686.228</b>
Wärmeverkauf	214.150	739.315	1.940.702	<b>2.894.167</b>



Abbildung 20: Pelletswerk Waldviertel in Rastendorf (Quelle: AVIA Egl, Waldviertel Pellets)

#### 6.1.4 Erlöse

Die Erlöse aus dem zukünftigen Verkauf von Energie können nach heutigem Stand schwer abgeschätzt werden. Sowohl die Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für Bestandsanlagen als auch die Energiemarktpreise sind nach derzeitigem Stand kaum absehbar. Viel wird davon abhängen, wie richtungsweisende Dokumente, beispielsweise das Erneuerbaren Ausbau Gesetz (EAG) oder der Integrierte nationale Energie- und Klimaplan für Österreich (NEKP) in die Praxis umgesetzt werden. Wird von den derzeitigen Rahmenbedingungen eines Einspeisetarifs von 11,74 Cent/kWh (Anlagengenehmigung 2019) ausgegangen und für die erweiterte Vermarktung der Wärme eine Inflationsanpassung von 2 % im Jahr angenommen, entwickeln sich die Erlöse der Biomasseheizkraftwerke wie in Tabelle 9 dargestellt. Werden die zwei Nutzungsperioden betrachtet, kommt es zu beachtlichen Verschiebungen in der Erlösstruktur. In der ersten Periode von 2008 bis 2028 betragen die Erlöse insgesamt 366 Mio. Euro. Die Vermarktung von Abwärme leistet erst mit der Errichtung der geplanten Pelletwerke verstärkt einen Beitrag. Die Entwicklung in der zweiten Nutzungsperiode von 2029 bis 2048 zeigt deutlich geringere Erlöse aus dem Ökostromverkauf, da der aktuelle Einspeisetarif bedeutend geringer ist, während die Erlöse aus dem verstärkten Wärmeverkauf steigen. Mit 370 Mio. Euro kann dadurch jedoch ein vergleichbarer Gesamterlös erzielt werden. Die Erlöse aus dem Energieverkauf sind in weiterer Folge auch die Grundlage für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen, Beschäftigung sowie Erneuerung und Ausbau der Anlagen. Damit sind auch Planungen für zukünftige Investitionen stark von der langfristig erwarteten Erlössituation abhängig.

Tabelle 9: Erlöse der Beispielanlagen in Mio. Euro

Erlöse in Mio. Euro	2008–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Ökostrom	194	110	239	542
Wärme	4	16	53	72

### 6.1.5 Beschäftigung

Die MitarbeiterInnen der Biomasseheizkraftwerke sind zur Gänze im Waldviertel wohnhaft. Seit Inbetriebnahme konnte der Personalstand von 26 auf 32 Personen aufgestockt werden (Stand 2019). Mit 22 MitarbeiterInnen setzt sich der überwiegende Teil der Belegschaft aus TechnikerInnen unterschiedlicher Sparten zusammen. Drei der TechnikerInnen sind für den Bereich Brennstoffbeschaffung und Qualitätssicherung zuständig. Der Bereich Geschäftsführung sowie Administration besteht aus insgesamt 10 Personen. Der Frauenanteil ist mit 4 Personen eher gering, was jedoch ein allgemeines Spezifikum der Energiebranchen ist [13]. Nach dem Alter verteilt sind 5 Personen unter 30 Jahren, 18 Personen sind zwischen 30 und 50 Jahren und 9 über 50 Jahre [21]. Die Verteilung zeigt deutlich, dass die Biomasseheizkraftwerke sowohl für jüngere ArbeitnehmerInnen, als auch für ältere ArbeitnehmerInnen mit großer Erfahrung langfristig ein attraktives Arbeitsumfeld bieten können.

#### Herndler Christian, Obmann des Betriebsrats

*„Die drei Holzkraftwerke der NAWARO ENERGIE bieten seit Jahren sichere und qualifizierte Arbeitsplätze für Fachkräfte aus dem Waldviertel. Das Unternehmen investiert in die Ausbildung der Mitarbeiter. Die Mitarbeiter sind froh, dass sie in ihrer Heimatregion einen Arbeitsplatz haben und ein angemessenes Einkommen erzielen können. Ohne diese Werke müssten der Großteil der Belegschaft nach Wien oder Linz pendeln, was sowohl die Region schwächen würde als auch wertvolle Zeit für ehrenamtliche Tätigkeiten, z.B. bei der Feuerwehr, sowie für die Familie kosten würde.“*



Basierend auf Berechnungen und Daten der Studie „Volkswirtschaftliche Bedeutung von Ökostromanlagen auf Basis fester Biomasse in Österreich“ [9] wurden auch die benötigten Arbeitskräftestunden zur Bereitstellung des Brennstoffs Waldhackgut abgeschätzt. Dabei wurden relevante Arbeiten von der Waldpflege über das Fällen, Rücken und Transportieren, bis hin zum Service von Maschinen berücksichtigt. Die Analyse zeigt, dass durch den Brennstoffbedarf der drei Holzkraftwerke im Mittel 251 zusätzliche Vollzeitäquivalente gesichert werden.

### 6.1.6 Einkommen

Das Bruttoeinkommen, für den Arbeitgeber Personalkosten, setzt sich aus dem Nettoeinkommen der Mitarbeiter und Steuern und Abgaben zusammen. Die Höhe des Nettoeinkommens der Mitarbeiter, auch Nettoverdienst genannt, hat starken Einfluss auf die Attraktivität des Arbeitsplatzes und in weiterer Folge auf die Kaufkraft in der Region. Ebenfalls von der Höhe des Einkommens abhängig sind die systemerhaltenden Abgaben wie Sozialversicherungsbeiträge und Lohnsteuer. In den vergangenen fünf Jahren lag das Gesamteinkommen in den Beispielanlagen im Durchschnitt bei 2,4 Mio. Euro brutto inkl. Dienstgeberanteil im Jahr. Im Zeitraum seit

Inbetriebnahme der Beispielanlagen waren es 22,3 Mio. Euro. Kann der Betrieb der Anlagen bis 2028 auf dem derzeitigen Niveau weitergeführt werden, sind es weitere 21,3 Mio. Euro an Bruttoeinkommen, das der Region und dem Steuersystem zugutekommt. Bei einem Weiterbetrieb der Standorte um eine weitere Nutzungsperiode beträgt das Bruttoeinkommen 71,9 Mio. Euro. Ab 2020 wird in den Berechnungen eine 2%ige Einkommenssteigerung pro Jahr angenommen.

Tabelle 10: Bruttoeinkommen der Mitarbeiter (Lohnkosten) der Beispielanlagen in Mio. Euro

Bruttoeinkommen in Mio. Euro	2007–2019	2020–2028	2029–2048	Gesamtzeitraum
Bruttoeinkommen	22,3	21,3	71,9	115,5

## 6.2 Gesellschaftliche Bedeutung

Als wichtiger Wirtschaftsfaktor im ländlichen Raum haben Biomasseheizkraftwerke starken Einfluss auf das gesellschaftliche Leben. Denn nur dort, wo der Bevölkerung im ländlichen Raum eine Zukunftsperspektive mit attraktiven Arbeitsplätzen und Infrastruktur geboten wird, kann auch aktives gesellschaftliches Leben auf Dauer erhalten bleiben. Insbesondere lokale Unternehmen haben großen Einfluss auf die Belebung des ländlichen Raums. Einerseits werden durch das Einkommen der Lebensunterhalt der MitarbeiterInnen und deren Familien gesichert, und andererseits erhöht es die Kaufkraft in der Region. Davon profitieren in Folge weitere Unternehmen im Umfeld. Zudem verringert das Arbeitsplatzangebot in einer Region die Auspendelrate in Ballungszentren und damit auch die infrastrukturelle Belastung der Verkehrswege.

### Gerhard Wandi, Bürgermeister von Rastendorf

*„Als Bürgermeister bin ich stolz, dass die NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH am Standort in Rastendorf ein Kraftwerk betreibt, in dem die regenerative Energiequelle Holz umweltfreundlich und effizient zur Produktion von Strom und Wärme genutzt wird. Durch den Einsatz lokaler nachwachsender Rohstoffe leistet NAWARO ENERGIE einen wertvollen Beitrag zur heimischen Wertschöpfung und ersetzt nicht-regenerative Energiequellen wie Öl oder Gas. Die sinnvolle Verwertung von Schadholz – aufgrund der Borkenkäferproblematik in unserer Region ganz wichtig – trägt zur Nachhaltigkeit bei. NAWARO ENERGIE sichert Arbeitsplätze in der Gemeinde und wird als Partner für die Land- und Forstwirtschaft in der Region geschätzt.“*



Ein aktives gesellschaftliches Leben stärkt auch die Identifikation der Bevölkerung mit dem Lebensumfeld und die Verbundenheit mit einer Region. Geprägt ist dieser Umstand durch den Begriff „Heimat“. Insbesondere für Maßnahmen gegen den möglichen Bevölkerungsrückgang in ländlichen Regionen (vgl. Kapitel 2) kann mit einem funktionierenden wirtschaftlichen Umfeld entgegengesteuert werden. In weiterer Folge haben das wirtschaftliche Umfeld und die Anzahl der Einwohner auch direkten Einfluss auf das Gemeindebudget und stärken damit die Möglichkeiten einer Gemeinde, Dienstleistungen und Infrastruktureinrichtungen anzubieten.

Biomasseheizkraftwerke wie in Rastenfeld können auch Anziehungspunkt für Besucher sein. Die Anlage in Rastenfeld steht das gesamte Jahr für Führungen zur Verfügung und öffnet auch für einen Tag der offenen Heizwerke ihre Pforten. Jedes Jahr nehmen mehrere hundert Personen diese Angebote in Anspruch. Diese Öffentlichkeitsarbeit ist eine wichtige Maßnahme, um die erneuerbare Energieproduktion aus fester Biomasse einem breiten Publikum näherzubringen.

Die Biomasseheizkraftwerke bieten den Waldeigentümern im Umfeld, welche Großteils kleine Waldflächen bewirtschaften, auch ein Rundum-Service durch Kauf ab Stock, Kauf ab Waldstraße, Waldpflege und Hackservice (durch Vertragspartner). Damit können diese auf teure Investitionen in die maschinelle Ausstattung verzichten und dennoch geringwertiges Holzmaterial wirtschaftlich nutzen. Die Übernahme erfolgt transparent nach der FHP – Richtlinie. Die einfache und unkomplizierte Verwertung ist auch ein starker Anreiz zur Nutzung von Holzressourcen, die sonst brachgelegen wären. Vom Erhalt der Kulturlandschaft als Erholungsraum sind sowohl die lokale Bevölkerung als auch wichtige Wirtschaftssektoren wie der Tourismus betroffen.

Vor allem an den Standortgemeinden und in Zwettl werden zudem laufend Vereine, Events und Projekte unterstützt. Die Bandbreite des sozialen Engagements reicht von Vereinsfesten, wie z. B. Feuerwehr-, Jugend- und Gemeindeveranstaltungen (Rastenfelder Frühling etc.), über Kulturveranstaltungen, wie beispielsweise die Lichtinstallation "Blockheide leuchtet", bis hin zu Bildungseinrichtungen durch die Unterstützung des Schulsports und von Schulfesten (z. B. Landwirtschaftliche Fachschule Edelhof) [18].



Abbildung 21: Biomasseheizkraftwerke als Arbeitsplatz für technische Berufe (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH)

### 6.3 Ökologische Bedeutung

Die ökologische Bedeutung der Biomasseheizkraftwerke beginnt bereits beim verwendeten Brennstoff. Dieser wird zu 90 % aus dem Waldviertel aus einem Umkreis von 50 km bezogen. Damit erfolgt die Zulieferung auf sehr kurzen Wegen. In zunehmendem Ausmaß wird für die Produktion von Waldhackgut Schadholz eingesetzt. Dieses fällt im Zuge von Schadereignissen wie Trockenheit, Stürmen, Schneebruch und Borkenkäferbefall vermehrt an. Das Waldviertel zählt hierbei aufgrund der topografischen und klimatischen Bedingungen zu einer problematischen Region. Das rasche Entfernen von Schadholz aus dem Wald ist eine äußerst wichtige Präventionsmaßnahme zur Abwehr von Schädlingen. Nicht selten umfasste in den vergangenen Jahren die Waldernte der Waldviertler Waldbesitzer ausschließlich Schadholz.

Die Einschlagsmeldungen (HEM) erfassen alle gemeldeten Schlägerungen in Erntefestmeter (d.h. ohne Rinde, Bruchholz, Äste/Wipfel), die Differenz zum Vorratsfestmeter beträgt rund 20 %. Auffällig ist die enorme Zunahme an Schadholz; beträgt der Anteil am Einschlag von 2010 bis 2014 österreichweit im Mittel noch 23%, so steigt dieser Wert 2015 bis 2018 auf durchschnittliche 41%. Bemerkenswert ist das Ost-West-Gefälle. Liegt der Schadholzanteil 2018 für Niederösterreich bei 59%, so waren in Tirol „nur“ 35% des Einschlages Schadholz (Österreich: 52 %). Laut aktueller Holzeinschlagsmeldung lagen die Schadholzmengen 2019 bei österreichweit 11,73 Mio. Efm bei einem Anteil von 62%. Das ist mehr als doppelt so viel wie z.B. 2016 und wieder eine Steigerung zum Vorjahr von 1,81 Mio. Efm (+18%).<sup>7</sup>

Vor diesem Hintergrund bieten die Biomasseheizkraftwerke unmittelbare Lagerkapazitäten und einen regionalen Verwertungsweg. So waren die drei Beispielanlagen im Jahr 2018 für die Verwertung von rund 18 % des regionalen Schadholzaufkommens verantwortlich.



Abbildung 22: Lagerung von Schadholz zur zeitlichen Überbrückung von Angebot und Nachfrage (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH)

Wie bereits in Kapitel 2 erläutert ist die energetische Nutzung von Biomasse eine wichtige Säule der österreichischen Energieinfrastruktur. Als erneuerbare Energiequelle ist Biomasse eine ökologisch sinnvolle

<sup>7</sup> <https://www.bmlrt.gv.at/forst/oesterreich-wald/wirtschaftsfaktor/holzeinschlagsmeldung-2019.html> (23.06.2020)

Alternative zur Vermeidung fossiler Treibhausgasemissionen. Die fossilen Treibhausgasemissionen der Energieproduktion von Biomasseheizkraftwerken sind insgesamt sehr gering. Bei der energetischen Verwertung von Holz selbst wird nur jenes CO<sub>2</sub> freigesetzt, das im Waldhackgut gespeichert ist. Dennoch entstehen bei der Verbrennung von Holz andere treibhauswirksame Gase und indirekte Emissionen (z.B. durch den Holztransport), das CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Holz ist daher rechnerisch nicht Null. Die Emissionen sind aber bei weitem geringer als jene von fossilen Energieträgern. Um die eingesparten Treibhausgase der Biomasse-KWK-Anlagen darzustellen, wird ein Referenzsystem mit gleichem Nutzen gewählt, d.h. die Produktion der gleichen Menge an Strom und Wärme durch andere Referenz-Technologien angenommen. Bezogen auf die Emissionsfaktoren für „Holz“ des CO<sub>2</sub>-Rechners des Österreichischen Umweltbundes<sup>8</sup> und unter Berücksichtigung des spezifischen Heizwertes und des Wassergehalts wird in einem durchschnittlichen Jahr durch die Energieproduktion eine Emission von 12.396 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-eq) ausgelöst. Setzt man für die Stromproduktion alternativ Werte für den österreichischen Aufbringungsmix (d.h. inländische Erzeugung plus Stromimporte) an und für die verkaufte Wärme Referenzwerte für Erdgas, so würde das 37.485 t CO<sub>2</sub>-eq/a bedeuten. Die Netto-Einsparung an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten durch den Betrieb der Biomasse-KWK-Anlagen beträgt demnach 25.089 t CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr. Über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg summiert sich die Einsparung auf über 1,5 Millionen t CO<sub>2</sub>-eq.

Zusätzlich ist konsequenter Klimaschutz ein zentraler Bestandteil des Unternehmensleitbilds. Im Jahr 2019 wurden die drei Beispielanlagen im vierten Jahr in Folge als klimaneutrales Unternehmen zertifiziert [19]. Diese Zertifizierung wird durch Fokus Zukunft durchgeführt und nicht vermeidbare Treibhausgasemissionen durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

Die energetische Nutzung von Biomasse kann auch als Wegbereiter für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Österreich fungieren. Die Möglichkeit, das volle Jahr und 24 Stunden täglich Strom und Wärme zu erzeugen, macht die Biomasseheizkraftwerke zu einer idealen Ergänzung für den Ausbau fluktuierender erneuerbarer Energien wie Wind, Wasser und PV. Auch die Klima- und Energiestrategie Österreichs sieht Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in der besonderen Rolle, die Versorgungssicherheit und Netzstabilität durch kurzfristig abrufbare Ausgleichs- und Regelernergiekapazitäten zu gewährleisten, um damit mittelfristig eine 100%ige bilanzielle Stromversorgung durch erneuerbare Energie zu ermöglichen [16].

---

<sup>8</sup> <https://secure.umweltbundesamt.at/co2mon/co2mon.html> (24.06.2020)

**DI Josef Plank, Leiter der Abteilung Wirtschafts-, Agrar- und Europafragen,  
Österreichischer Raiffeisenverband**

*"Die Stromproduktion aus Biomasse hat sich als sehr stabiler Faktor in der Energiewirtschaft gezeigt. Rohstoffbedingt sind höhere Kosten anzusetzen als bei volatiler Produktion von Ökostrom. In der Vergangenheit hat man dieser Branche wenig Lernphase zugestanden, Für technische Optimierungen war die Laufzeit der Einspeisetarife zu kurz angesetzt, sodass Investitionen in die Verbesserung des Brennstoffnutzungsgrades daher wirtschaftlich nicht darstellbar waren. Die wichtige Rolle des Stroms und der Wärme aus Biomasse geht weit über den Energiesektor hinaus. Der Markt für Energieholz (Restholzkategorien und jene Qualitäten, die sonst auf dem Markt nicht nachgefragt werden) ist sehr wichtig und stabilisierend für die gesamte Holzwirtschaft. Gerade jetzt, wo sehr viel Schadholz aus der Borkenkäferkalamität am Markt ist und die Preise verfallen sind, wäre der Wegfall dieses wichtigen Sektors in Regionen wie dem Waldviertel dramatisch. Durch die fehlende Produktion von Strom aus der Biomasse käme es zu mehr Einsatz von fossilen Quellen und zu einem enormen Wertschöpfungsverlust in der Region. Nicht abgenommenen Energieholzmengen oder so niedrige Preise, dass sich die Holzernte nicht lohnt, führt am Ende zu Verwerfungen am Holzmarkt, da die Holzernte insgesamt (nicht nur der Qualitäten für Energieholz) dramatisch reduziert würde. Die Auswirkung wäre für die Holzindustrie insgesamt sehr negativ spürbar. Unvorstellbar in Zeiten, wo die Bekämpfung des Klimawandels an oberster Priorität steht."*



## 7 Zusammenfassung

Gegenstand der umfassenden volkswirtschaftlichen Analyse von Biomasseheizkraftwerken anhand quantitativer und qualitativer Kennzahlen waren drei Biomasseheizkraftwerke im Waldviertel in Niederösterreich. Obwohl diese ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für den ländlichen Raum sind, ist ein Fortbestand der Anlagen nach Auslauf des garantierten Ökostrom-Einspeisetarifs im Jahr 2020 mehr als fraglich. Aufgrund der wirtschaftlich unsicheren Zukunft liegen nun auch Investitionen in eine verbesserte Nutzung der Abwärme vorerst auf Eis. Gerade diese Erweiterungen können jedoch langfristig das wirtschaftliche Überleben der Anlagen sichern und damit Arbeitsplätze und Wertschöpfung im sensiblen ländlichen Raum erhalten.

Abbildung 23 gibt eine Übersicht über wesentliche betriebswirtschaftliche Kennzahlen der Anlagen über den Gesamtzeitraum von 2006 bis 2048. Dieser umfasst den Betrieb bis zur vollen technischen Nutzungsdauer sowie eine einmalige umfassende Erneuerung der technischen Anlagen.

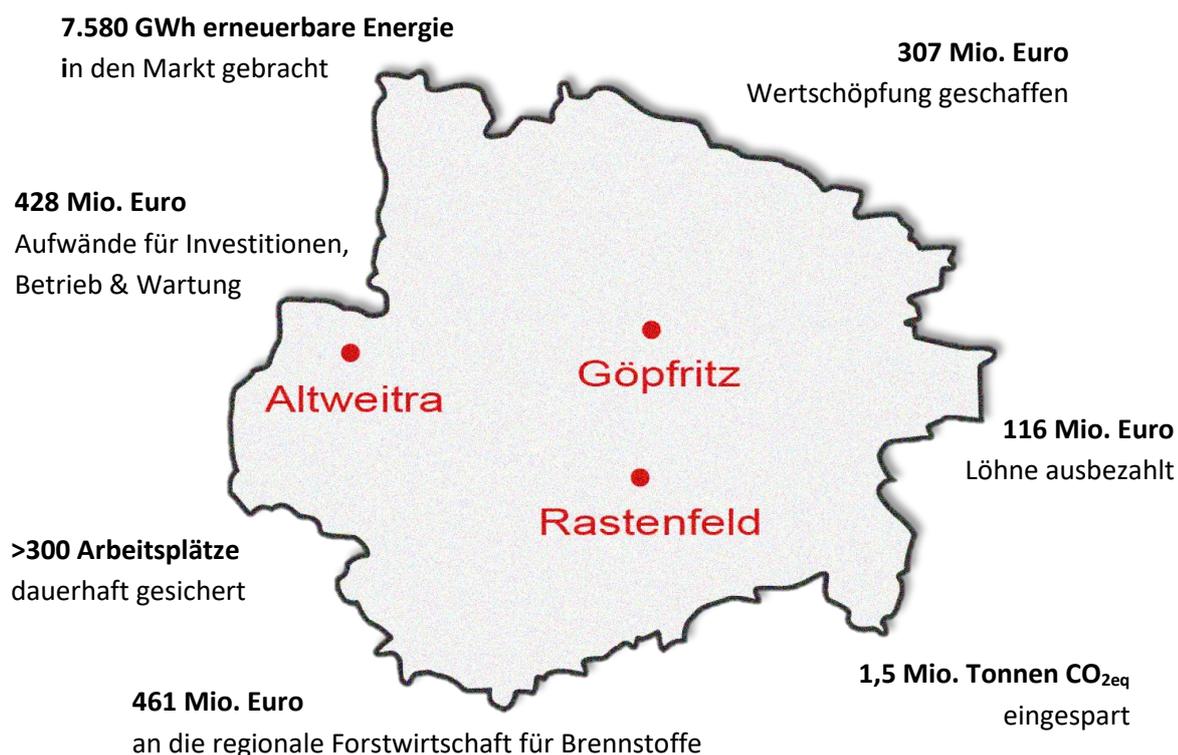


Abbildung 23: Kennzahlen der drei Beispielanlagen im Waldviertel in einer langfristigen Betrachtung

Die betrachteten Biomasseheizkraftwerke sind eng mit dem ländlichen Raum verknüpft. Als Brennstoff wird Waldhackgut aus geringwertigem Restholz aus Waldpflege und Holzernte sowie größere Mengen Schadholz, welche oftmals kurzfristig anfallen, genutzt. Dieser Brennstoff ist anderweitig kaum einsetzbar. Die Produktion erneuerbarer Energie beruht somit auf einer nachhaltigen Nutzung der regionalen Wälder und ist ein wichtiger Beitrag zu den Klimazielen des Landes Niederösterreich. Zudem sind Biomasseheizkraftwerke eine Ergänzung zu

anderen erneuerbaren Energietechnologien, wenn es gilt, schwankende Produktionsmengen kurzfristig auszugleichen. Langfristig ist die regionale Bioenergie somit ein integraler Bestandteil des österreichischen Energiesystems und unterstützt die Entwicklung des ländlichen Raums. Arbeitsplätze und Wertschöpfung durch den Brennstoffbezug, Wartung, Betrieb und Investitionen kommen zum überwiegenden Teil der Region zugute. Über den Ausbau der Abwärmenutzung kann dies langfristig gesichert werden und der Wirtschaftsstandort durch eine sichere und nachhaltige Versorgung mit Strom und Wärme zusätzlich an Attraktivität gewinnen.

Neben der regionalwirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedeutung wurden auch die volkswirtschaftlichen Kosten und der Nutzen von Biomasseheizkraftwerken analysiert. Eine Input-Output-Analyse der Aufwände für Gebäude, Anlagen und Dienstleistungen ergab eine **Wertschöpfung von 307 Mio. Euro** für die österreichische Volkswirtschaft. Aufwände für vom Ausland bezogene Leistungen wurden in der Analyse nicht berücksichtigt. Demgegenüber beträgt das **Unterstützungsvolumen rund 280 Mio. Euro**. Abbildung 24 zeigt in einer langfristigen Perspektive deutlich sinkende volkswirtschaftliche Kosten und ein Überwiegen des volkswirtschaftlichen Nutzens. Eine sinkende Unterstützung für die Ökostromproduktion kann teilweise durch die verstärkte Abwärmenutzung und einen steigenden Marktpreis kompensiert werden.

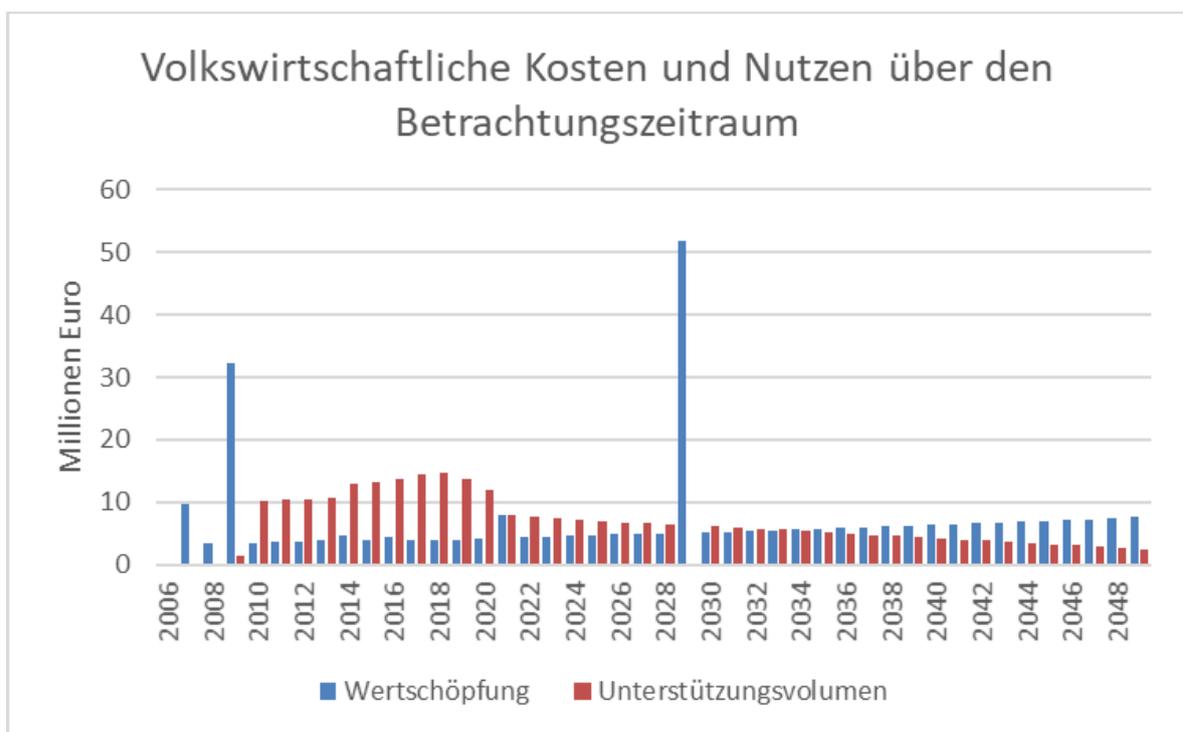


Abbildung 24: Volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen der Anlagen über den Gesamtzeitraum

Ebenfalls aus der volkswirtschaftlichen Analyse geht hervor, dass zusätzlich zu den Arbeitsplätzen in den Biomasseheizkraftwerken im Ausmaß von **31 Vollzeitäquivalenten** in anderen Wirtschaftssektoren zahlreiche weitere Arbeitsplätze entstehen. Im Regelbetrieb schaffen die Biomasseheizkraftwerke durch Wartung, Reparatur und reguläre Ersatzinvestitionen in Durchschnitt **32 Vollzeitäquivalente** im Jahr. In der Brennstoffbereitstellungskette werden zusätzlich 251 Vollzeitäquivalente gesichert. **Direkt und indirekt** hängen an den drei Biomassekraftwerken demnach **über 300 regionale Arbeitsplätze**. Die Zahl der geschaffenen Arbeitsplätze kann jedoch im Zuge von Erweiterungsinvestitionen oder einer umfassenden Anlagenerneuerung vorübergehend auf mehr als 500 Vollzeitäquivalente im Jahr steigen.

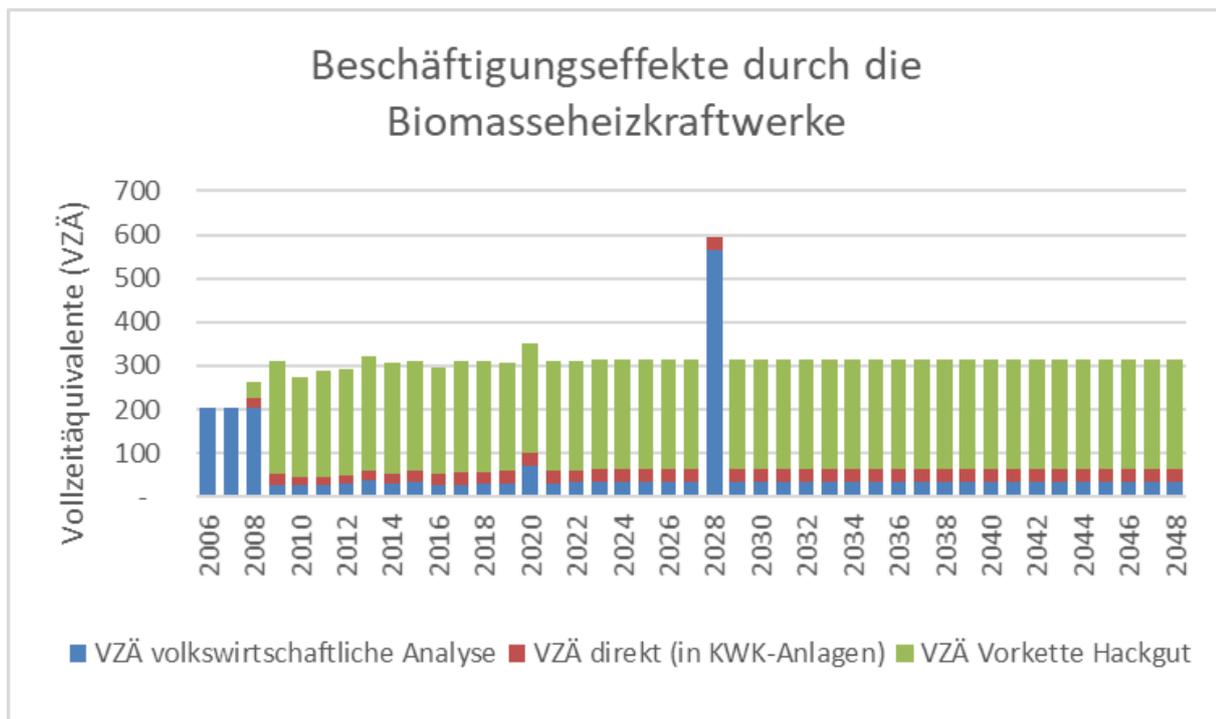


Abbildung 25: Volkswirtschaftlicher Beschäftigungseffekt und Beschäftigung in den Biomasseheizkraftwerken in Vollzeitäquivalenten

## 8 Literatur

- [1] NÖ Landesregierung (2004): Strategie Niederösterreich – Landesentwicklungskonzept. [Verfügbar in <http://www.noe.gv.at/noe/Raumordnung/Das-NOE-Landesentwicklungskonzept.html>, abgerufen am 12.11.2019].
- [2] NÖ Landesregierung (2015): Hauptregionsstrategie 2014plus Waldviertel – Funktion und Leitbildbotschaft. [Verfügbar in <https://www.raumordnung-noe.at/index.php?id=512>, abgerufen am 12.11.2019].
- [3] NÖ Landesregierung (2015): Biomasse Nahwärme und Biomasse-KWK in NÖ. [Verfügbar in <http://www.noe.gv.at/noe/Energie/nahwaerme.html>, abgerufen am 12.11.2019]
- [4] NÖ Landesregierung (2019a): NÖ KLIMA- UND ENERGIEFAHRPLAN 2020 bis 2030 mit einem Ausblick auf 2050. [Verfügbar in [http://www.noe.gv.at/noe/Energie/Klima-\\_und\\_Energiefahrplan\\_2020\\_2030.pdf](http://www.noe.gv.at/noe/Energie/Klima-_und_Energiefahrplan_2020_2030.pdf), abgerufen am 18.11.2019]
- [5] NÖ Landesregierung (2019b): NÖ Biomasseförderungsgesetz (NÖ BFG). [Verfügbar in <https://noe-landtag.gv.at/gegenstaende/XIX/XIX-689> abgerufen am 28.11.2019]
- [6] RIS (2019): Grundsatzgesetz über die Förderung der Stromerzeugung aus Biomasse (Biomasseförderung-Grundsatzgesetz) [Verfügbar in <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010653>, abgerufen am 28.11.2019]
- [7] ÖBMV (2019): Bioenergie-Atlas Österreich. 2. Auflage. Wien: ÖBMV.
- [8] Statistik Austria (2018): Energiebilanz 2016. [Verfügbar in [https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/energie\\_umwelt\\_innovation\\_mobilitaet/energie\\_und\\_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html), abgerufen am 18.11.2019]
- [9] Höher M., Mraz M., und Strimitzer L., (2017): Volkswirtschaftliche Bedeutung von Ökostromanlagen auf Basis fester Biomasse in Österreich. Wien: AEA.
- [10] Höher M., Holzmann A., und Strimitzer L., (2019): Netzeinspeisung von erneuerbarem Gas. Volkswirtschaftliche Effekte des Ausbaus von Erzeugungskapazitäten für erneuerbare Gase und deren Einspeisung in das Gasnetz. Wien: AEA.
- [11] E-Control (2019): Aktueller Marktpreis gemäß § 41 Ökostromgesetz 2012. [Verfügbar in <https://www.e-control.at/industrie/oeo-energie/oeokostrommarkt/marktpreise-gem-paragraph-20>, abgerufen am 05.11.2019].
- [12] E-Control (2019): Ökostrombericht 2018. [Verfügbar in <https://www.e-control.at/de/publikationen/oeo-energie-und-energie-effizienz/berichte/oeokostrombericht>, abgerufen am 11.11.2019]
- [13] E-Control (2019): Ökostrombericht 2019. [Verfügbar in <https://www.e-control.at/de/publikationen/oeo-energie-und-energie-effizienz/berichte/oeokostrombericht>, abgerufen am 11.11.2019]
- [14] Hausner B. et al (2016): Chancengleichheit von Frauen und Männern in der Energiebranche. Studie im Auftrag des BMNT. Wien: Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT.
- [15] BMNT (2019): Energie in Österreich - Zahlen, Daten, Fakten.
- [16] BMNT & BMVIT (2018): #mission 2030. Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Wien: BMNT.
- [17] ÖROK (2019): Kleinräumige Bevölkerungsprognose für Österreich 2018 bis 2040 mit einer Projektion bis 2060 und Modellfortschreibung bis 2075 (ÖROK-Prognose). Erstellt von der Statistik Austria.
- [18] Paukner D. (2019): Schriftliche Mitteilung. Öffentlichkeitsverantwortliche der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH
- [19] Eggenberger G. (2019): Mündliche Mitteilung am 27.11. 2019. Leitung Holzeinkauf NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH

[20] Kirchmeier H. C. (2019): Experteninterview am 27.11.2019. Geschäftsführer der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH

[21] Wagner F. M. (2019): Telefonische Auskunft am 28.11.2019. Controlling der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH

## 9 Abkürzungen

<b>atro</b>	absolut trockenes Holz
<b>BFG</b>	Biomasseförderungsgesetz
<b>BFW</b>	Bundesforschungszentrum für Wald
<b>EAG</b>	Erneuerbaren Ausbau Gesetz
<b>EEX</b>	European Energy Exchange Energiebörse
<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>Mrd.</b>	Milliarden
<b>MW<sub>el</sub></b>	installierte elektrische Leistung in Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>NEKP</b>	Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich
<b>NÖ</b>	Niederösterreich
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>OeMAG</b>	Ökostromabwicklungsstelle
<b>ÖSG</b>	Ökostromgesetz
<b>PJ</b>	Petajoule
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>t</b>	Tonnen
<b>VZÄ</b>	Vollzeitäquivalente

# 10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Heimische Primärenergieerzeugung im Jahr 2018 (Quelle: BMNT, Statistik Austria) .....	2
Abbildung 2: Bioenergiebranche in Österreich im Jahr 2018/19 (Quelle: Bioenergieatlas, ÖBMV) .....	3
Abbildung 3: Entwicklung der erneuerbaren Energieproduktion in Österreich 2005–2018 in Petajoule (Quelle: BMNT, Statistik Austria).....	4
Abbildung 4: Durchschnittliche Einspeisevergütung für Biomasseheizkraftwerke in Cent pro kWh Ökostrom (Quelle: E-Control/Ökostrombericht).....	4
Abbildung 5: Rastendorf - eine typischen ländliche Gemeinde im Waldviertel (Quelle: Gemeinde Rastendorf).....	6
Abbildung 6: Entwicklungsszenario für das Energiesystem Niederösterreichs [4] .....	7
Abbildung 7: Bioenergiesektor in Niederösterreich inkl. des regionalen Fokus der vorliegenden Studie (Quelle: adaptierte Grafik des ÖBMV, Bioenergie-Atlas Österreich 2019) .....	8
Abbildung 8: Ansicht von Rastendorf im Waldviertel inklusive Sägewerk, Pelletproduktion und dem Biomasseheizkraftwerk (Quelle: Gemeinde Rastendorf).....	9
Abbildung 9: Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum 2018 bis 2040 (Quelle: ÖROK/Statistik Austria) 10	
Abbildung 10: Waldkarte von Niederösterreich inklusive Waldviertel und die betrachteten Biomasse-KWK-Anlagen in Altweitra, Göpfritz und Rastendorf (Quelle: adaptiert von BFW, Institut für Waldinventur).....	11
Abbildung 11: Schema der Berechnung von Wertschöpfung (Quelle: nova-Institut GmbH) .....	15
Abbildung 12: Biomasseheizkraftwerk Rastendorf mit Wärmeabnehmern Säge- und Pelletwerk (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH).....	17
Abbildung 13: Beispielanlagen in Altweitra und Göpfritz an der Wild (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH).....	18
Abbildung 14: Beschäftigungseffekte in Vollzeitäquivalente pro Jahr durch Biomasseheizkraftwerke	22
Abbildung 15: Biomasseheizkraftwerk in Altweitra während der Bauphase (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH).....	22
Abbildung 16: Entwicklung der Einspeisevergütung und des Marktpreises für Ökostrom (Quelle: Ökostrombericht 2019 [13]).....	23
Abbildung 17: Einspeisevergütung der NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH im Vergleich zum Marktpreis (2007-2019) .....	24
Abbildung 18: Entwicklung der Einspeisevergütung der Biomasseheizkraftwerke, welche sich aus Markterlösen und Unterstützungsvolumen zusammensetzt.....	25
Abbildung 19: Anlagentechniker führen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durch (Quelle: NAWARO ENERGIE) .....	28
Abbildung 20: Pelletswerk Waldviertel in Rastendorf (Quelle: AVIA Eigl, Waldviertel Pellets) .....	29
Abbildung 21: Biomasseheizkraftwerke als Arbeitsplatz für technische Berufe (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH).....	32
Abbildung 22: Lagerung von Schadholz zur zeitlichen Überbrückung von Angebot und Nachfrage (Quelle: NAWARO ENERGIE Betrieb GmbH).....	33

Abbildung 23: Kennzahlen der drei Beispielanlagen im Waldviertel in einer langfristigen Betrachtung .....	36
Abbildung 24: Volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen der Anlagen über den Gesamtzeitraum .....	37
Abbildung 25: Volkswirtschaftlicher Beschäftigungseffekt und Beschäftigung in den Biomasseheizkraftwerken in Vollzeitäquivalenten .....	38



# 11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wesentliche Kennzahlen zu den Beispielanlagen in Altweitra, Göpfritz und Rastenfeld ....	16
Tabelle 2: Investitionen und Betriebsaufwand der drei Beispielanlagen gesamt.....	19
Tabelle 3: Investitionen und Betriebsaufwand in den drei Beispielanlagen der österreichischen Volkswirtschaft zurechenbar.....	20
Tabelle 4: Wertschöpfung durch Errichtung, Betrieb und Reinvestition in Biomasseheizkraftwerke..	21
Tabelle 5: Markterlöse, Unterstützungsvolumen und Einspeisevergütung für Ökostrom in Mio. Euro .....	25
Tabelle 6: Forstwirtschaftliche Erlöse in Mio. Euro in unterschiedlichen Zeiträumen .....	27
Tabelle 7: Wartung- und Instandhaltungskosten der Beispielanlagen in Mio. Euro .....	27
Tabelle 8: Vermarktung von erneuerbarer Energie in MWh .....	29
Tabelle 9: Erlöse der Beispielanlagen in Mio. Euro .....	30
Tabelle 10: Bruttoeinkommen der Mitarbeiter (Lohnkosten) der Beispielanlagen in Mio. Euro .....	31



### ÜBER DIE ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR – AUSTRIAN ENERGY AGENCY (AEA)

Die Österreichische Energieagentur liefert Antworten für die Energiezukunft. Sie berät auf wissenschaftlicher Basis Entscheidungsträgerinnen und -träger aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung – sowohl national als auch international.

Als Kompetenzzentrum für Energie konzentriert sie sich auf drei strategische Schwerpunkte: **missionzero**, **transformation** und **energieintelligenz**. Beim Schwerpunkt **missionzero** verfolgt die Österreichische Energieagentur das langfristige Ziel, mit Strategieentwicklung und der Umsetzung von konkreten Maßnahmen die Zukunft fossilfrei zu gestalten. Beim Schwerpunkt **transformation** des Energiesystems setzt sie sich mit den damit verbundenen Umbrüchen und profitablen Geschäftsmöglichkeiten in den energierelevanten Branchen auseinander. Im Rahmen der **energieintelligenz** beschäftigt sie sich mit dem smarten und flexiblen Energiesystem der digitalen Zukunft. Im Vordergrund steht die Steigerung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern im Spannungsfeld zwischen Wettbewerbsfähigkeit, Klima- und Umweltschutz sowie Versorgungssicherheit.

Die Österreichische Energieagentur entwickelt Strategien für eine nachhaltige und sichere Energieversorgung, führt Beratungen und Schulungen durch und ist die Vernetzungsplattform für die Energiebranche. Sie setzt klimaaktiv – die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) – operativ um und koordiniert die verschiedenen Maßnahmen in den Themenbereichen Mobilität, Energiesparen, Bauen & Sanieren und Erneuerbare Energie. Zudem betreibt die Österreichische Energieagentur im Auftrag des BMNT die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle. Weitere Informationen für Interessenten unter [www.energyagency.at](http://www.energyagency.at).

Die Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency GmbH ist eine 100-prozentige Tochter des Vereins Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency.

