



Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik

Herrn
Dipl.-Ing. Martin Reiter-Püntinger
Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik
Landhausgasse 7 /V/538
8010 Graz

➔ **Fachabteilung Energie
und Wohnbau**

**Referat Energietechnik und
Klimaschutz**

Bearb.: Dipl.-Ing. Dieter Thyr
Tel.: +43 (316) 877-5545
Fax: +43 (316) 877-4569
E-Mail: wohnbau@stmk.gv.at

Bei Antwortschreiben bitte
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: ABT15-114116/2019-18 Bezug: ABT13-264913/2020-7 Graz, am 02.05.2021

Ggst.: Verbund Hydro Power GmbH, Wasserkraftwerk KW
Laufnitzdorf, UVP-Verfahren, Änderungsverfahren nach §3a
UVP-G, Stellungnahme Energiewirtschaft

UVP KW LAUFNITZDORF

STELLUNGNAHME AUS DEM FACHBEREICH ENERGIEWIRTSCHAFT

1 INHALTSVERZEICHNIS

1	INHALTSVERZEICHNIS.....	2
2	GEGENSTAND DER BEURTEILUNG.....	3
3	RELEVANTE ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ZIELSETZUNGEN IM ÖFFENTLICHEN INTERESSE.....	3
3.1	Reduktion von Treibhausgasemissionen in der Energieerzeugung	3
3.2	Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energie in der Energieaufbringung.....	4
3.3	Steigerung der Energieunabhängigkeit und des erneuerbaren Stromes	5
4	ENERGIEWIRTSCHAFTLICH RELEVANTE DATEN.....	6
4.1	Beschreibung des Vorhabens.....	6
4.2	Energiewirtschaft	9
4.3	Energiebilanz	12
5	BEITRAG DER GEGENSTÄNDLICHEN REVITALISIERUNG DES WASSERKRAFTWERKES LAUFNITZDORF ZUR ERREICHUNG DER ENERGIEWIRTSCHAFTLICHEN ZIELSETZUNGEN.....	18
5.1	Beitrags durch die Revitalisierung des bestehenden Wasserkraftwerks	18
5.2	Beitrags des revitalisierten Wasserkraftwerks gegenüber der Stilllegung des bestehenden Kraftwerks.....	20
5.3	Energiewirtschaftliche Nutzung des Wasserkraftpotentials der gegenständlichen Fließstrecke der Mur.....	20
6	ZU DEN EINWENDUNGEN	21
7	ZUSAMMENFASSUNG	21

2 GEGENSTAND DER BEURTEILUNG

Gegenstand der Beurteilung ist, ob aus energiewirtschaftlicher Sicht ein besonderes Interesse an der Revitalisierung der gegenständlichen Wasserkraftwerksanlage besteht.

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender Antragsunterlagen:

- Technisches Projekt – UVE KW Laufnitzdorf mit Datum 15.07.2019
- Ergänzung UVE mit Datum 13.11.2020

Für die gegenständliche Stellungnahme sind insbesondere folgende Unterlagenteile relevant:

- Technischer Bericht zur UVE, Verbund, Stand Oktober 2020
- Klima- und Energiekonzept, IG DI A. Bilek + DI G. Krischner GmbH, Stand 17.05.2019
- UVE – Zusammenfassender Bericht, ZT Jereb Ingenieurkonsulent für Bauplanung, Stand 21.05.2019
- UVE – Kurzbeschreibung des Vorhabens, ZT Jereb Ingenieurkonsulent für Bauplanung, Stand 22.05.2019
- UVE – Allgemein verständliche zusammenfassung, ZT Jereb Ingenieurkonsulent für Bauplanung, Stand 22.05.2019

3 RELEVANTE ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ZIELSETZUNGEN IM ÖFFENTLICHEN INTERESSE

3.1 Reduktion von Treibhausgasemissionen in der Energieerzeugung

Bei der 21. Klimaschutzkonferenz der Vereinten Nationen im Dezember 2015 in Paris hat sich die Weltgemeinschaft auf ein gemeinsames Klimaschutzabkommen geeinigt. Kernaussage der Übereinkunft ist das Ziel, die globale mittlere Temperaturerhöhung auf maximal 2°C im Vergleich mit der vorindustriellen Zeit zu beschränken. Um die Risiken des Klimawandels weiter zu mindern, soll die Temperaturerhöhung sogar mit 1,5°C begrenzt werden. Diese Zielsetzung bedeutet, dass ab 2050 Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen erreicht werden sollen.

Die Europäische Union hat sich das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 % gegenüber dem Stand 1990 zu reduzieren. Diese Zielvorgabe wird durch das EU-Emissionshandelssystem, die Lastenteilungsverordnung mit den Zielvorgaben für die Emissionssenkungen der Mitgliedstaaten und die Verordnung über Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft umgesetzt. Der Emissionshandelsbereich umfasst größere Industrie- und Energieerzeugungsanlagen und ist auf europäischer Ebene geregelt. Für das Jahr 2030

wurde das nationale Ziel in der „Österreichischen Klima- und Energiestrategie - #mission2030“ sowie auch im integrierten nationalen Energie- und Klimaplan mit minus 36 % Treibhausgasemissionen gegenüber dem Stand 2005 im Nicht-Emissionshandelsbereich festgelegt. Das Land Steiermark bekennt sich mit der „Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030“ (KESS 2030) ebenfalls zur Umsetzung des Zieles minus 36 % an Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich bis 2030 gegenüber dem Wert von 2005.

Die letztverfügbaren Daten über Treibhausgasemissionen der Steiermark basieren auf dem Berichtsjahr 2018 (Klimaschutzbericht 2019, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, A15). In diesem Jahr wurden in der Steiermark 7,3 Millionen Tonnen CO₂ eq im Nicht-Emissionshandelsbereich emittiert. Das entspricht einer Reduktion gegenüber 2005 von 13,7 %. Für die Erreichung des Zieles für 2030 sind (Zitat Umweltbundesamt) jedoch noch „besonders ambitionierte zusätzliche Maßnahmen“ erforderlich. Die europäischen Vorgaben für 2050 sind nur bei einem vollständigen Ausstieg aus der fossilen Energiebereitstellung möglich.

Unter „besonders ambitionierte zusätzliche Maßnahmen“ ist insbesondere auch die Substitution von fossilen Kraftwerken durch erneuerbare Energiequellen zu sehen. Die CO₂-Emission von Wasserkraftwerken liegt auf Lebensdauer gerechnet mit 10 g pro kWh um Zehnerpotenzen unter jener von fossilen Energieträgern wie Steinkohle mit 1.081 g, Öl mit 905 g oder Gas mit 458 g und auch unter jener anderer erneuerbarer Quellen wie Windkraft mit 23 g oder Fotovoltaik mit 83 g (Quelle: Joanneum Research, Beermann, 2012). Daraus ist abzuleiten, dass die Wasserkraft eine Energiequelle darstellt, welche sehr zur Reduktion von CO₂ bzw. Treibhausgasen beiträgt.

Anzumerken ist, dass sich im Dezember 2020 die EU Staats- und Regierungschefs darauf verständigt haben, das EU-Klimaziel für das Jahr 2030 von aktuell mindestens 40 auf mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 anzuheben. Demnach sollen die EU-internen Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 sinken. Bis 2050 will die EU klimaneutral werden.

Die österreichische Bundesregierung hat in ihrem Regierungsprogramm das Ziel genannt, schon 2040 klimaneutral zu werden. Österreich soll eine Vorreiterrolle in Europa übernehmen. Diese Ankündigungen lassen den Schluss zu, dass sich die Fahrpläne zur Dekarbonisierung noch beschleunigen werden und die nationalen Vorgaben sehr wahrscheinlich noch verschärft werden. Das heißt, der Umstieg der Energieaufbringung auf erneuerbare Quellen wie Wasserkraft wird noch wichtiger und rückt noch mehr ins öffentliche Interesse als bisher schon.

3.2 Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energie in der Energieaufbringung

Für den Anteil erneuerbarer Energiequellen wurde das nationale Ziel für Österreich in Abstimmung mit der Europäischen Union mit 34 % bis zum Jahr 2020 festgelegt. Für das Jahr 2030 hat sich Österreich

das Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch auf 46 bis 50 % zu erhöhen. Dieses Ziel wurde im integrierten nationalen Energie- und Klimaplan, welcher von Österreich im Dezember 2019 an die EU übermittelt wurde, definiert.

Das Land Steiermark hat in seiner – von der Landesregierung und dem Landtag beschlossenen - Klima- und Energiestrategie (KESS 2030) das Ziel „40 % Anteil erneuerbarer Energiequellen“ definiert. Die Steiermark liegt derzeit (Datenbasis 2019, Statistik Austria) bei 30,0 %. Unter der Voraussetzung, dass der Endenergieverbrauch in der Steiermark nicht steigt, was bei steigendem Wirtschaftswachstum, steigender Bevölkerungszahl und steigender Ausstattung der Haushalte mit elektrischen Geräten ein äußerst konservativer Ansatz ist, müssten zur Erreichung eines Anteils von 40 % zusätzlich zu den 2019 aus erneuerbaren Energiequellen aufgebrauchten 62,2 PJ noch einmal 20,6 PJ bereitgestellt werden.

Zur Erreichung der energiewirtschaftlichen Ziele der Steiermark ist es daher notwendig, alle möglichen zur Verfügung stehenden Optionen erneuerbarer Energiequellen zu nutzen. Dies sind insbesondere die Wasserkraft, die Windkraft, sowie die Nutzung von Biomasse, Erdwärme, Geothermie und Sonnenenergie.

In der Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 32030) wird im Maßnahmenbündel E2.1 „Optimale Nutzung des verfügbaren Wasserkraftpotenzials“ festgestellt:

„Die Steiermark hat aufgrund ihrer Topographie sehr gute Voraussetzungen zur Nutzung von Wasserkraft. Zur Steigerung des Anteils an erneuerbarer Energie gilt es das gesamte auch nach ökologischen Gesichtspunkten nutzbare Wasserkraftpotenzial zur Energieaufbringung heranzuziehen. Die Optimierung des energetischen Wirkungsgrades vorhandener Wasserkraftanlagen bietet eine zusätzliche Chance, die konsequent forciert wird.“

Die KESS 2030 definiert das Ziel vom Ausgangspunkt 2015 bis 2030 zwei Drittel des technisch vorhandenen und unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte nutzbaren Wasserkraftpotential der Steiermark auszubauen. Das bedeutet einen Ausbau der Wasserkraft von 13,6 PJ (2015) auf 16,2 PJ (2030). Mit Stand 2019 (letzter verfügbarer Wert) liegt die Wasserkraft in der Steiermark (normiert auf das Wasserdargebot im Schnitt der letzten 15 Jahre) bei 14,9 PJ. Der weitere Ausbau der steirischen Wasserkraft in den nächsten Jahren ist also notwendig.

3.3 Steigerung der Energieunabhängigkeit und des erneuerbaren Stromes

„Angesichts der unsicheren geopolitischen Entwicklungen ist es – neben dem Ausbau heimischer Erzeugungskapazitäten – in den nächsten Jahren von großer strategischer Bedeutung, die Abhängigkeit Europas und Österreichs von einzelnen großen Importländern zu reduzieren und die Energierouten zu

diversifizieren“ (Zitat „Österreichische Klima- und Energiestrategie - #mission2030“). Dies stellt einen zusätzlichen Beweggrund zum Ausbau heimischer Energieträger, wie z.B. Wasserkraft, dar.

Ein weiteres Ziel aus dem integrierten nationalen Energie- und Klimaplan von Österreich ist es, den Stromverbrauch zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen im Inland (national/bilanziell) zu decken. Derzeit (aktueller Datenstand 2019) beträgt der Anteil von Erneuerbaren in der Elektrizitätserzeugung in Österreich 75,1 %, in der Steiermark beträgt dieser Wert nur 50,0 %. Es besteht also großer Aufholbedarf bei der Aufbringung von Strom aus heimischen erneuerbaren Quellen.

4 ENERGIEWIRTSCHAFTLICH RELEVANTE DATEN

4.1 Beschreibung des Vorhabens

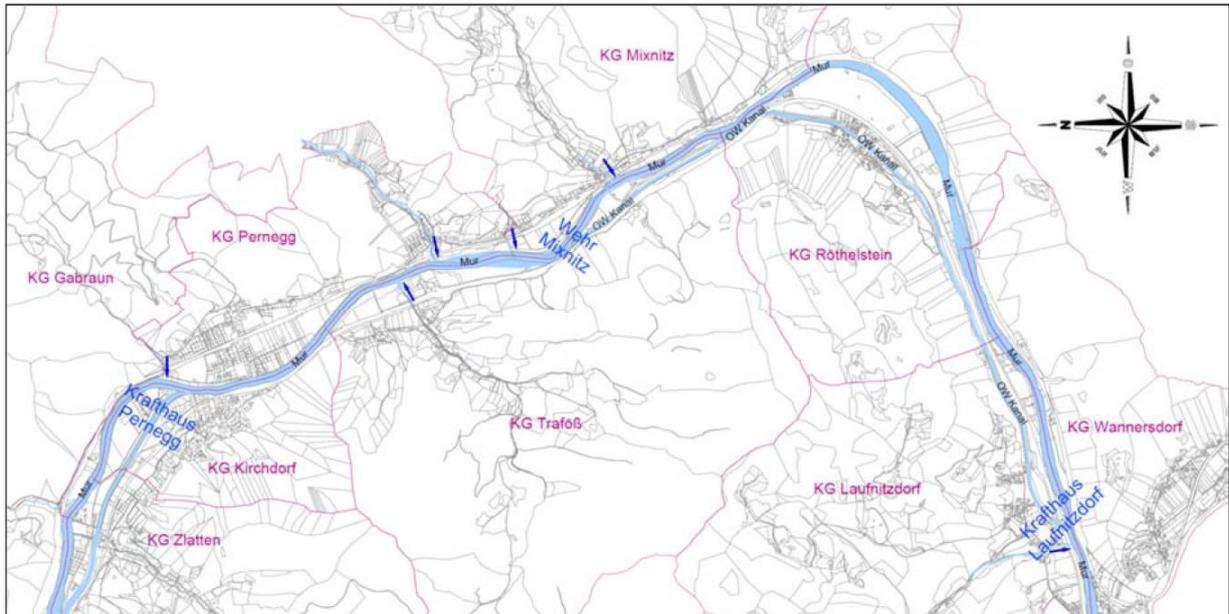
[aus Projektunterlagen „Kurzbeschreibung des Vorhabens“]

Das Kraftwerk (KW) Laufnitzdorf der VERBUND Hydro Power GmbH wurde in den Jahren 1930 bis 1931 errichtet. Das Kraftwerk wurde als Ausleitungskraftwerk konzipiert. Es besteht aus einer Wehranlage in Mixnitz sowie einem ca. 7 km langen Oberwasser-Kanal, der bis zum Krafthaus, das sich in Laufnitzdorf befindet, führt. Die derzeitige Ausbauwassermenge beträgt 120 m³/s, womit sich eine Engpassleistung von rund 18 MW ergibt.

Die VERBUND Hydro Power GmbH plant eine Anpassung an den Stand der Technik (Revitalisierungsprojekt). Im Zuge der Anpassung erfolgt eine Leistungserhöhung um 6,3 MW auf rund 24,3 MW, infolge einer variablen Stauzielerhöhung um bis zu 30 cm und damit einhergehend die Erhöhung der Ausbauwassermenge von 120 auf 140 m³/s beim Hauptkraftwerk in Laufnitzdorf, sowie der Errichtung einer Wehrturbine mit einer Ausbauwassermenge von 20 m³/s bei der Wehranlage in Mixnitz. Weiters werden zahlreiche ökologische, bauliche und sicherheitstechnische Erneuerungs-, Instandhaltungs- und Verbesserungsmaßnahmen im gesamten Anlagenbereich durchgeführt.

Geographisch liegen der Stauraum, das Wehr und ein Teil des Oberwasserkanals in der Gemeinde Pernegg an der Mur. Der überwiegende Teil des Oberwasserkanals und das Krafthaus liegen in der Stadtgemeinde Frohnleiten. Das Wehr liegt im Ortsteil Mixnitz (Gemeinde Pernegg an der Mur). Die Stauwurzel des Stauraums reicht bis zum Oberliegerkraftwerk Pernegg (VERBUND Hydro Power GmbH). Das Unterliegerkraftwerk ist das KW Rothleiten der Frohnleiten Energie und Liegenschaftsverwaltung GmbH.

Das KW Laufnitzdorf ist Teil der Kraftwerkskette „Mittlere Mur“ der VERBUND Hydro Power GmbH.



ART UND UMFANG DES VORHABENS

Das Projekt umfasst Maßnahmen zur Anpassung an den Stand der Technik und damit einhergehend zur Leistungserhöhung des Kraftwerks Laufnitzdorf.

Die vorhandenen Anlagenteile wie Stauraum, Wehranlage, Oberwasserkanal, Kraftwerk und Unterwasserkanal werden auf den Stand der Technik gebracht. Der Fischaufstieg wird umgebaut.

Im Zuge des Projektes wird ein Wehrkraftwerk mit einer Ausbauwassermenge von 20 m³/s errichtet und die Ausbauwassermenge am (Haupt-)Kraftwerk Laufnitzdorf auf 140 m³/s erhöht.

Im Bereich des Oberwasserkanals werden die Dämme angepasst.

Bei der Wehranlage werden die bestehenden Verschlüsse durch neue Wehrwalzen mit Aufsatzklappen ersetzt. Damit kann auch bei Ausfall einer Wehrwalze ein 100-jährliches Hochwasser (HQ100) über das verbleibende Wehrfeld und umgelegter Aufsatzklappe abgeführt werden.

Zu Erhöhung der Ausbauwassermenge ist eine variable Stauzielerhöhung vorgesehen, die das Stauziel zuflussabhängig um bis zu 30 cm erhöht.

Durch die geplante Stauzielerhöhung verschiebt sich die Stauwurzel. Die Länge des Stauraums erhöht sich um 43 m.

Im Stauraum sind ökologische Strukturierungsmaßnahmen wie eine Uferrücknahme, die Ausbildung von Flachwasserbereichen und die Errichtung von Bühnen an der Stauwurzel und die Einbringung von Totholz im zentralen Stau vorgesehen

Die Steuerung der Wehranlage in Mixnitz erfolgt künftig über einen Wendepiegel. An der orographisch rechten Uferseite des Stauraums wird ein Pegelhaus errichtet. Durch die Wendepiegelregelung sinken die Hochwasseranschlaglinien im Stauraum und der Geschiebetransport wird verbessert.

Um eine Verbesserung der Hochwassersituation am Breitenauerbach zu gewährleisten, wird ein Hochwasserschutzdamm errichtet.

Beim Krafthaus und dem dazugehörigen Wasserschloß werden Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen sowie sicherheitstechnische Baumaßnahmen durchgeführt.

Die vorhandenen Turbinen werden durch neue Maschinensätze, die auf die neue Ausbauwassermenge ausgelegt sind, ersetzt.

ZWECK DES VORHABENS

Die Europäische Union und die Republik Österreich bekennen sich zum Ausbau erneuerbarer Energien. Das gegenständliche Projekt ist ein Schritt zur Erfüllung der übergeordneten energiepolitischen Ziele.

Das KW Laufnitzdorf als erneuerbare Energiequelle verringert den Einsatz von Primärrohstoffen wie z.B. Kohle und Öl und reduziert die CO₂ Belastung im Vergleich zur Erzeugung durch Kohlekraftwerke um ca. 99.225 to/Jahr.

Durch die geplante Leistungssteigerung des bestehenden Kraftwerks können weitere 6.230 Haushalte mit erneuerbarer Energie versorgt und zusätzlich ca. 19.230 to/Jahr CO₂ im Vergleich zur Erzeugung durch Kohlekraftwerke eingespart werden.

Der Nutzen des Vorhabens ist darin begründet, dass den Anforderungen des Elektrizitätsbedarfs, der sicheren elektrischen Energieversorgung Österreichs und der energiepolitischen Zielsetzungen des Bundeslandes Steiermark, Österreichs und der EU durch die zusätzliche Stromproduktion verantwortungsbewusst und unter Berücksichtigung ökologischer Belange Rechnung getragen wird.

Mit der Revitalisierung und dem Ausbau des Kraftwerks entstehen zusätzliche Nutzen im öffentlichen Interesse. Insbesondere sind dies

- ein verbesserter Hochwasserschutz im Stauraumbereich und am Breitenauerbach
- ein verbesserter Geschiebetransport zur Erhöhung der Sedimentdurchgängigkeit nach WRRL
- Erneuerung, Sanierung und Erweiterung von bestehenden Bauwerken, Brücken und Ufersicherungen
- ökologische Begleitmaßnahmen in den Bereichen Gewässerökologie, Pflanzen, Tiere.

BAUPHASE

Die Bauphase startet mit Einrichtungs- bzw. Aufschließungsarbeiten und endet mit der Wiederinbetriebnahme des Wehrkraftwerkes und der Wiederinbetriebnahme des Hauptkraftwerkes.

Für die Revitalisierung der Wasserkraftanlage KW Laufnitzdorf wird ein Zeitraum von insgesamt 3 Jahren veranschlagt.

BETRIEB

Der Betrieb des KW Laufnitzdorf erfolgt vollautomatisch, ferngesteuert und fernüberwacht. Die Anlage ist für den unbesetzten Betrieb konzipiert und ist in das bestehende Fernsteuerungs- und Fernüberwachungssystem im benachbarten Pernegg an der Mur eingebunden. Die Zentralwarte Steiermark in Pernegg ist rund um die Uhr besetzt. Die Betriebsführung und Überwachung erfolgt über die Kraftwerksgruppe Steiermark der VERBUND Hydro Power GmbH. Sämtliche Aufgaben des täglichen Betriebes werden von qualifiziertem Betriebspersonal wahrgenommen.

4.2 Energiewirtschaft

[aus Projektunterlagen „Technischer Bericht zur UVE“, Kap. 4.1 und 4.2]

KW Hauptdaten

nutzbare Wasserfracht im Regeljahr bei QA 160 m ³ /s	3.091 hm ³
Lage des Wehres lt. VHP (Wasserkraftkataster)	KM 222.723
Lage des Wehres lt. BGN	KM 231.15
Stauraumlänge bei QA	4,161 km
Länge OW Kanal	6,96 km
Länge Unterwasserkanal	0,18 km
Länge Restwasserstrecke	8,0 km
min. Stauziel	448,47 m ü.A.
max. Stauziel	448,9 m ü.A.
Ausbauwassermenge Hauptkraftwerk	140 m ³ /s
Ausbauwassermenge Wehrkraftwerk	20 m ³ /s
Nennleistung HKW und WKW	24,3 MW
Arbeitsvermögen im Regeljahr	133,6 GWh*
Dotation Fischaufstiegshilfe	290 l/s
Restwasserdotation dynamisch gestaffelt	8 - 14 m ³ /s

Energiewirtschaft

Grundlage der Energiewirtschaft ist die Durchschnittsdauerlinie von 1991 bis 2016 (25 Jahre). Die Werte wurden beim bestehenden Krafthaus in Laufnitzdorf aufgezeichnet.

Erhöhung der Ausbauwassermenge und des Ausbaugrades

Das bestehende KW hat eine Ausbauwassermenge von 120 m³/s. Dies entspricht einem momentanen Ausbaugrad von ca. 118 Tagen im Jahr.

Mit der Errichtung des Wehrkraftwerks (20 m³/s) und der Erhöhung der Einzugswassermenge beim OW Kanal (140 m³/s) wird die Ausbauwassermenge auf insgesamt 160 m³/s gesteigert. Dies entspricht einem künftigen Ausbaugrad von ca. 70 Tagen im Jahr.

KW Laufnitzdorf Durchschnittsdauerlinien 1991 - 2016

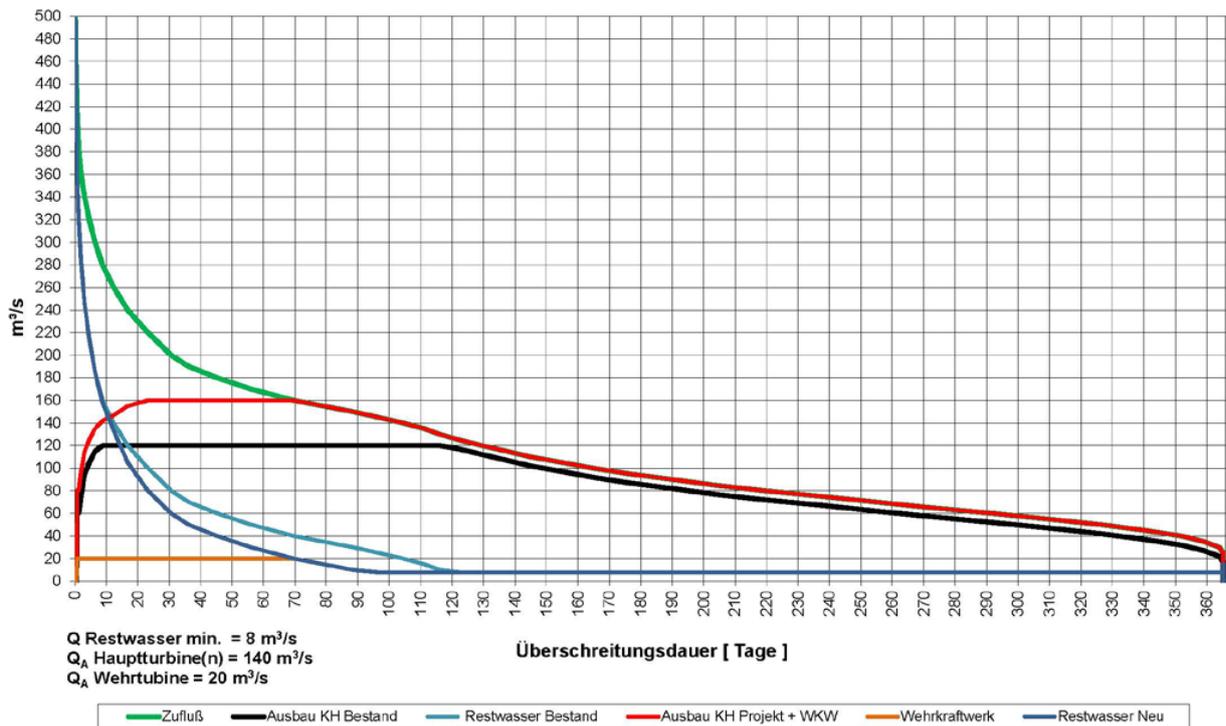


Tabelle 14 - Jahresdauerlinie KW Laufnitzdorf

Fallhöhen

Bruttofallhöhe

Der Unterwasserpegel beim Krafthaus und bei der Wehranlage sind gemessene Werte aus dem Kraftwerksbetrieb. Die jeweiligen Wasserspiegellagen wurden berechnet (Quelle: Hydraulische Berechnung FB Oberflächenwasser).

Bei einer Ausbauwassermenge von 140 m³/s beim KH und 20 m³/s beim Wehr ergeben sich folgende Brutto-Fallhöhen:

WKW:	8,60 m	(OW Pegel: 448,90 m ü.A; UW Pegel: 440,30m ü.A.)
Krafthaus:	8,73 m	(OW Pegel: 447,05m ü.A; UW Pegel: 428,32m ü.A.)

Nettofallhöhe

Wird die Bruttofallhöhe um die auftretenden Verluste (Einlauf, Auslauf, Rechen etc.) bereinigt, so ergibt sich daraus die Nettofallhöhe bei Ausbaudurchfluss.

WKW: 8,44 m

Krafthaus: 8,28 m

Wirkungsgrade

Turbinenwirkungsgrad

Für die Ermittlung von Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird von einem erreichbaren Turbinenwirkungsgrad des KW Laufnitzdorf von etwa 93,8% bei Ausbauwassermenge ausgegangen.

Generatorwirkungsgrad

Für den Generatorwirkungsgrad des KW Laufnitzdorf wird ein Wert von etwa 98,0% bei Nennleistung angenommen.

Wirkungsgrad Trafo

Für die Ermittlung von Engpassleistung und Regelarbeitsvermögen wird ein erreichbarer Wirkungsgrad der Transformatoren von 99,5% angenommen.

Gesamtwirkungsgrad

Als Produkt aus dem Turbinen-, Generator- und Trafowirkungsgrad errechnet sich bei Ausbaudurchfluss ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 91,5%.

Engpassleistung

Die Gesamtengpassleistung (höchst mögliche Dauerleistung der Kraftwerksanlagen unter Normalbedingungen) des gegenständlichen Projekts beträgt 24,3 MW bei einem Durchfluss von 160 m³/s.

Regelarbeitsvermögen

Ausbauwassermenge 160 m³/s (140 m³/s beim Hauptkraftwerk + 20 m³/s WKW)

	Wehr	Krafthaus	gesamt
Ausbaufallhöhe	8,60 m	18,73 m	
Ausbau durchfluss	20,0 m ³ /s	140,0 m ³ /s	160,0 m ³ /s
Arbeitsvermögen im Regeljahr	7,0 GWh	126,6 GWh	133,6 GWh

4.3 Energiebilanz

[aus Projektunterlagen „Klima- und Energiekonzept“, Kap. 4 bis 7]

WESENTLICHE ENERGIE- UND KLIMARELEVANTE VORHABENSTEILE [Auszug]

Bei dem geplanten Vorhaben wird ein bereits bestehendes Kraftwerk erneuert bzw. auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Klimarelevant sind daher grundsätzlich

- die Bauphase und
- die Betriebsphase.

BAUPHASE

Für die rund 3-jährige Bauphase sind als energierelevante Tätigkeiten im Wesentlichen Verkehrsbewegungen durch LKW und Baufahrzeuge bzw. der Betrieb von Baugeräten zu nennen. Zusätzlich ist zwischen Linien- und Flächenquellen zu unterscheiden. Als Linienquellen werden jene Verkehrsbewegungen definiert, die durch den Transport von Massen zum oder vom Zwischenlager bis zum übergeordneten Straßennetz entstehen. Flächenquellen sind jene Emissionen, die durch Baumaßnahmen direkt am Vorhabensort durch die entsprechenden Baumaschinen entstehen.

Verkehrsbewegung	Art der Emissionsquelle	Energieverbraucher
baustellenintern	Flächenquellen	Baufahrzeuge
baustellenextern	Linienquellen	LKW

Tabelle: Maßgebliche Energieverbraucher für die Bauphase

Baustellenexterne Verkehrsbewegungen – Linienquellen

Mithilfe der Massenbilanz für die jeweiligen Bauabschnitte wurden die baustellenexternen Verkehrsbewegungen bis zum übergeordneten Straßennetz (S35 Bruckner Schnellstraße) ermittelt. Für

die Berechnung der Fahrstrecken wurde dabei immer der nächstmögliche Verkehrsknotenpunkt zur S35 mit der Möglichkeit in beide Richtungen auf- bzw. abzufahren gewählt.

PKW-Fahrten (des Personals) zu den einzelnen Baustellenbereichen wurden aufgrund der geringen Auswirkungen nicht berücksichtigt.

Die klimarelevanten Parameter CO₂ eq, Treibstoffverbrauch, sowie der Energiebedarf ergeben für die Linienquellen folgende Werte:

	Fahrstrecke gesamt	CO₂ eq	Treibstoffverbrauch	Energiebedarf
	km	t	t	TJ
LKW	93.495	22,4	7,8	0,35

Tabelle: Klimarelevante Kenngrößen Linienquellen

Baustelleninterne Verkehrsbewegungen – Flächenquellen

Auf den Baustelleneinrichtungsflächen sind (nicht straßenzugelassene) Baumaschinen (Ramm- und Bohrgerät, Planierdraupe, Kettenbagger, Radlader, Walzenzug und Bagger mit Knäpper) im Einsatz. Eine Aufstellung der Art und Anzahl der Geräte mit Ihren Einsatzzeiten wurde vom Verbund mit der Fahrbewegungstabelle erstellt.

Aus dem Treibstoffverbrauch wurde mittels Umrechnungsfaktor (aus BAFU, Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des Non-Road-Sektors, S172) die CO₂-Emissionen sowie der Energiebedarf ermittelt. Die Leistungen der Baumaschinen betragen rd. 100 kW bis 200 kW. Der Lastfaktor bewegt sich zwischen 0,2 und 0,77, wobei die Emissionsklasse EU-IV zugrunde gelegt wurde.

	Einsatzzeit Baufahrzeuge (alle Bauphasen)	CO₂ eq	Treibstoffverbrauch	Energiebedarf
	h	t	t	TJ
SNF	20.850	1.102	350	5,6

Tabelle: Klimarelevante Kenngrößen-Flächenquellen

Strombedarf für das Baupersonal und Bürocontainer

Der Verbund geht für den Baustellenbetrieb von einem jährlichen Baustrombedarf von rund 100 MWh bzw. für die gesamte Bauzeit von rd. 300 MWh (bzw. 1,08 TJ) aus.

Rückbau

Für den Rückbau der temporären Baustellenanlagen wird ein Prozentsatz von 65 % der Bauphase als Energiebedarf angenommen. Umgerechnet ergibt das einen Treibstoffbedarf von ca. 233 t, Treibhausgasemissionen in der Höhe von 731 t CO₂ eq und einen Energiebedarf von rd. 3,87 TJ.

BETRIEBSPHASE

Strombedarf in der Betriebsphase

Die Leistung des Kraftwerkes wird durch die Revitalisierung auf 24,3 MW angehoben. Für den Betrieb der Anlagen werden jährlich etwa 7,9 Mio. kWh (bzw. bei einer Leistung von 900 kW) veranschlagt. Dies entspricht einem jährlichen Energieverbrauch von etwa 28,4 TJ bzw. rd. 3,7 % der max. theoretisch erzeugbaren Energie durch das Wasserkraftwerk.

Verkehrsbewegungen in der Betriebsphase

Die Tätigkeiten während der Betriebsphase beschränken sich auf Wartungs-, Überwachungs-, Einstell- und allgemeine Pflegearbeiten, die im Durchschnitt zu bis zu 20 Zu- und Abfahrten pro Monat führen (siehe Fachbeitrag Verkehr). Im Vergleich zum allgemeinen Verkehrsaufkommen ist der produzierte Verkehr der Betriebsphase nicht von Bedeutung.

Hinsichtlich des KEK ist davon auszugehen, dass der Energiebedarf für diese Fahrten sehr gering ist und daher von einer eingehenderen Abschätzung des Energiebedarfs für diese Fahrbewegungen Abstand genommen wurde.

KLIMA- UND ENERGIEBILANZ [Auszug]

Für die Bauzeit wie auch die Betriebsphase wurden folgende KEK-Kennzahlen ermittelt:

BAUPHASE	CO ₂ eq	Treibstoffbedarf	Energiebedarf
	t	t	TJ
Flächenquellen	1.102	350	5,6
Linienquellen extern	22,4	7,8	0,35
Rückbau (65 % der Bauphase)	731	232,6	3,87
Baustrom			1,1
TEILSUMME BAUPHASE	1855	590	10,9
CO2-Senken-Verlust durch Rodung			
permanent	1917		
Ersatzaufforstung	1177		
TEILSUMME Waldverlust	910		
BETRIEBSPHASE			
Jährlicher Energiebedarf bei einer theoret. max. Jahresarbeits- kapazität von ca. 213 GWh (bzw. 767 TJ)			28,4

Tabelle: KEK-Daten zum REVIT KW Laufnitzdorf

MAßNAHMEN ZUR ENERGIEEFFIZIENZ UND REDUKTION VON TREIBHAUSGASEMISSIONEN [Auszug]

Allgemeines

Generell wird festgehalten, dass durch die Revitalisierung bzw. den Betrieb des Laufkraftwerkes die Nutzung nachhaltig und auf Basis erneuerbarer Energieträger erzeugter Energie optimiert wird, da so der Bedarf an fossilen Energieträgern verringert werden kann.

Maßnahmen in der Betriebsphase

Mit Bezugnahme auf das BAT-Dokument zur „Energieeffizienz“ (2009), das branchenübergreifend den Stand der Technik für gängige energierelevante Anlagentypen festlegt, können folgende allgemeine Vorgaben für die Stromversorgung festgehalten werden.

Demnach ist im Bereich der Stromversorgung

- der Wirkfaktor entsprechend den Anforderungen des lokalen Stromnetzbetreibers durch folgende Maßnahmen zu erhöhen:

- korrekte Dimensionierung von Motoren, um den Betrieb im Leerlauf oder in Teillast zu vermeiden
- Einsatz energieeffizienter Motoren
- die Effizienz der Stromversorgung durch folgende Maßnahmen zu erhöhen:
 - richtige Dimensionierung der Stromkabel
 - Verwenden von effizienten Transformatoren mit geringen Verlusten
 - Platzieren von Geräten mit einer hohen Stromaufnahme so nah wie möglich bei der Stromquelle (z.B. Transformator)

Hinsichtlich der Ausführung von Motoren wird auf das Kapitel 4.7 des KEK-Leitfadens (bzw. auf das BAT-Dokument Energieeffizienz) Bezug genommen. Demnach ist es Stand der Technik, Elektromotoren nach den folgenden Kriterien zu optimieren:

- Optimierung des gesamten Systems, in dem der oder die Motor(en) integriert sind

Als wesentliche Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von motorgetriebenen Systemen werden im Energieeffizienz-BREF erwähnt:

- der Gebrauch energieeffizienter Motoren
- die richtige Dimensionierung der Motoren
- die Ausrüstung der Motoren, die über längere Zeit im Teillastbereich betrieben werden, mit Frequenzumrichtern
- die Optimierung des Übertragungssystems, z.B. durch direkte Kopplung und die Vermeidung von Keilriemen und Schneckengetrieben

In der Verordnung (EG) Nr. 640/2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG (Ökodesignrichtlinie) werden Anforderungen an die Effizienz von Elektromotoren im Leistungsbereich von 0,75 bis 375 kW festgelegt und die folgenden Effizienzklassen definiert:

- IE4: Super Premium Wirkungsgrad
- IE3: Premium Wirkungsgrad
- IE2: Hoher Wirkungsgrad (vergleichbar EFF1)
- IE1: Standard Wirkungsgrad (vergleichbar EFF2)

Ab 16. Juni 2011 müssen in Verkehr gebrachte Motoren mindestens das Effizienzniveau IE2 erreichen. Motoren mit einer Nennausgangsleistung ab 7,5 kW, die ab 2015 in Verkehr gebracht werden, müssen zumindest das Effizienzniveau IE3 erreichen oder mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Zuletzt wird auf die den klima:aktiv Leitfaden „Verbesserung der Motorensysteme“ verwiesen, in welchem Maßnahmen zur Optimierung von Motorensystemen angeführt sind.

Hinsichtlich der Ausführung zu Pumpensystemen wird auf das Kapitel 4.9 des KEK-Leitfadens (bzw. auf das BAT-Dokument Energieeffizienz) Bezug genommen. Demnach ist es Stand der Technik, Pumpensystemen nach den folgenden Kriterien zu optimieren:

- Vermeidung von Pumpenüberdimensionierung
- richtige Abstimmung von Pumpe und Motor auf den Einsatzzweck
- korrekte Auslegung des Leitungssystems
- Minimierung von Bögen und Ventilen
- ausreichender Durchmesser
- Regelung durch Frequenzumrichter bzw. durch Mehrfachpumpensysteme (bei einer Betriebsweise mit veränderlichen Volumenströmen, Bypass- und Drosselregelungen sind ineffizient und daher zu vermeiden)

Im Rahmen der Initiative klima:aktiv des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde ein Leitfaden für Pumpenaudits herausgegeben, der Maßnahmen und Beispiele zur Optimierung von Pumpensystemen enthält (BMLFUW/Österreichische Energieagentur 2009).

Von der Deutschen Energie-Agentur (DENA) wurden Datenblätter zu Best-Practice Beispielen bei Pumpensystemen erstellt, welche anhand konkreter Fallbeispiele die erzielbaren Kosteneinsparungen darstellen (DENA 2009b).

Zusammenfassend wird zu obigen Empfehlungen bzw. Festlegungen zum Stand der Technik festgehalten, dass diese soweit wie möglich bei der Auslegung der Anlagenteile berücksichtigt werden. Da das gegenständliche Vorhaben aber in wesentlich größerem Maßstab ausgeführt wird, als dies gängige und verbreitete Standardanlagen (bzw. etwaig baumustergeprüfte Anlagen) darstellen, sind hierfür jedenfalls allein aufgrund der Größe zusätzliche Planungs- und Optimierungskriterien zu berücksichtigen.

Maßnahmen in der Bauphase

Die nachfolgend angeführten Maßnahmen zielen nicht nur auf die Energieeffizienz ab sondern auch auf die Verringerung der Freisetzung von Treibhausgasen ab.

- Die Baustelleneinrichtungsflächen werden nach Möglichkeit so eingerichtet, dass Wege für Baufahrzeuge minimiert werden.
- Im Zuge der Baustellenabwicklung wird darauf geachtet, Leerfahrten so gut wie möglich zu vermeiden.
- In der Planung wurde berücksichtigt, ausgehobenen Bodenaushub während der Bauphase nach Möglichkeit vor Ort zu verwerten. Damit verbunden ist ebenfalls eine Optimierung der Transportfahrten, Fahrten nach extern werden somit minimiert.
- Es werden Baufahrzeuge und –Maschinen eingesetzt, die dem Stand der Technik (d.h. den Vorgaben der MOT-V) entsprechen.
- Baucontainer und Wohncontainer entsprechen den Vorgaben der OIB-Richtlinien

ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Vorhaben REVIT KW Laufnitzdorf soll ein vorhandenes Wasserkraftwerk an den Stand der Technik angepasst werden. Damit verbunden ist eine Leistungssteigerung der Kraftwerksanlage um rund 6,3 MW auf 24,3 MW.

Im Rahmen des UVP-Verfahrens dient das Klima- und Energiekonzept dazu, vorhabensbedingte, klimarelevante Emissionen wie CO₂-Äquivalente und den Energieverbrauch aufzuzeigen und zu bewerten. Beim gegenständlichen Projekt ist im Wesentlichen lediglich während der Bauphase mit zusätzlichen klimarelevante Emissionen zu rechnen.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass das revitalisierte Wasserkraftwerk innerhalb eines Jahres ein Vielfaches jener Energie erzeugt, welche nötig ist, um das Projekt umzusetzen. In der nachfolgenden Tabelle ist die KEK-Energiebilanz für das gesamte Vorhaben dargestellt.

	Emissionen (CO₂eq)	Treibstoff- verbrauch	Energiebedarf
Bauphase	1855 t	590 t	10,9 TJ
Verlust an CO₂-Senken durch Waldverlust (permanent)	910 t		
Betriebsphase (bei einer theoret. max. Jahresarbeits- kapazität von ca. 213 GWh (bzw. 767 TJ))			28,4 TJ /a

Tabelle: KEK-Daten-Zusammenfassung

Der Ausbau der Wasserkraft stellt einen wesentlichen Beitrag dar, die lokalen und globalen Klimaziele (wie Reduktion der Treibhausgase, Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern, Erhöhung der Energieeffizienz) zu erfüllen. Dieses Vorhaben wird daher als umweltverträglich beurteilt.

5 BEITRAG DER GEGENSTÄNDLICHEN REVITALISIERUNG DES WASSERKRAFTWERKES LAUFNITZDORF ZUR ERREICHUNG DER ENERGIEWIRTSCHAFTLICHEN ZIELSETZUNGEN

5.1 Beitrags durch die Revitalisierung des bestehenden Wasserkraftwerks

Das geplante revitalisierte Wasserkraftwerk besteht aus dem Hauptkraftwerk in Laufnitzdorf mit einer Ausbauwassermenge von 140 m³/h und einer Engpassleistung von 22,8 MW sowie einer Wehrturbine

in Mixnitz mit einer Ausbauwassermenge von 20 m³/h und einer Engpassleistung von 1,5 MW. Die Gesamtengpassleistung beträgt 24,3 MW. Das Regelarbeitsvermögen des revitalisierten Wasserkraftwerks beträgt gesamt 133,6 GWh im Jahr.

Im Gegensatz dazu besteht das bestehende Wasserkraftwerk nur aus einem Hauptkraftwerk in Laufnitzdorf mit einer Ausbauwassermenge von 120 m³/h und einer Engpassleistung von 18 MW. Das Regelarbeitsvermögen beträgt 112,5 GWh im Jahr.

Durch die Revitalisierung kann also im Regeljahr um 21,1 GWh mehr elektrische Energie gewonnen werden.

Dem gegenüber steht ein laufender Energiebedarf durch den Betrieb der Kraftwerksanlage sowie ein einmaliger Energiebedarf durch Bau und Rückbau.

Der jährliche Energiebedarf durch den Betrieb beträgt für das revitalisierte Wasserkraftwerk gesamt 7,89 GWh (28,4 TJ). Unter der Annahme, dass dieser sich linear mit der Kraftwerksengpassleistung verändert, ergibt sich ein zusätzlicher jährlicher Energiebedarf durch die Revitalisierung im Betrieb von 2,05 GWh.

Der einmalige Energiebedarf durch Errichtung und Rückbau wird mit 3,03 GWh (10,9 TJ) angegeben. Die Lebensdauer der Wasserkraftwerksanlage kann überschlagsmäßig mit 50 Jahren abgeschätzt werden – ein konservativer Ansatz, da das bestehende Kraftwerk bereits 90 Jahre in Betrieb ist. Teilt man den einmaligen Energiebedarf auf die Lebensdauer der Kraftwerksanlage auf, so ergibt sich ein Energiebedarf pro Jahr von 0,06 GWh.

Stellt man den jährlichen zusätzlichen Energieertrag durch die Revitalisierung der Wasserkraftanlage dem Energiebedarf gegenüber, so ergibt sich ein jährlicher Überschuss an Energie aus erneuerbaren Quellen von **18,99 GWh**.

Dieser jährliche Energieüberschuss entspricht in etwa

- 28 % des jährlichen Energieertrags des Wasserkraftwerkes Gössendorf,
- dem Stromertrag von mehr als 5 Biogasanlagen (500 kWel),
- dem Stromertrag von ca. 2,7 Windkraftanlagen (3,5 MW)
- dem Stromertrag von ca. 12,2 ha PV-Modulfläche bzw.
- dem Stromverbrauch von 5.426 steirischen Familienhaushalten (3.500 kWh).

Durch die Revitalisierung erhöht sich der Energieertrag der Kraftwerksanlage um 18,8 %.

5.2 Beitrags des revitalisierten Wasserkraftwerks gegenüber der Stilllegung des bestehenden Kraftwerks

Das Wasserrecht des bestehenden Kraftwerks ist nach rund 90 Jahren am Ende seiner Laufzeit angekommen. Ein Weiterbetrieb in der bestehenden Form wäre nicht möglich. Die Revitalisierung der Kraftwerksanlage ist eine notwendige Maßnahme, um die Nutzung der Wasserkraft an der gegenständlichen Fließstrecke der Mur zu erhalten. Deshalb soll hier der Energieüberschuss des revitalisierten Wasserkraftwerks im Vergleich mit der Nullvariante betrachtet werden.

Stellt man also den jährlichen Energieertrag der revitalisierten Wasserkraftanlage von 133,6 GWh im Jahr dem Energiebedarf von 2,11 GWh im Jahr (siehe 5.1) gegenüber, so ergibt sich ein jährlicher Überschuss an Energie aus erneuerbaren Quellen von **131,49 GWh**.

Dieser jährliche Energieüberschuss entspricht in etwa

- 151 % des jährlichen Energieertrags des Wasserkraftwerkes Gössendorf,
- dem Stromertrag von ca. 35 Biogasanlagen (500 kWel),
- dem Stromertrag von ca. 18,8 Windkraftanlagen (3,5 MW)
- dem Stromertrag von ca. 84,2 ha PV-Modulfläche bzw.
- dem Stromverbrauch von 37.569 steirischen Familienhaushalten (3.500 kWh).
- 0,25 % des jährlichen Endenergiebedarfs der Steiermark,
- 1,25 % des jährlichen Strombedarfs der Steiermark,

Das wäre ein wesentlicher Beitrag zur Erfüllung der Energieziele des Landes Steiermark.

5.3 Energiewirtschaftliche Nutzung des Wasserkraftpotentials der gegenständlichen Fließstrecke der Mur

Das Kraftwerk Laufnitzdorf ist Teil der Kraftwerkskette „Mittlere Mur“ der Verbund Hydro Power GmbH. Die Stauwurzel des Stauraums reicht bis zum Oberliegerkraftwerk Pernegg. Die Gewässerstrecke wird dadurch vollständig genutzt.

Die Ausbauwassermenge des Kraftwerks richtet sich nach dem Wasserdargebot der Mur an der gegenständlichen Fließstrecke und wirtschaftlichen Aspekten. Sie wird durch die Revitalisierung von 120 m³/s auf 160 m³/s wesentlich erhöht. Im Regeljahr kommt es künftig nur mehr an 70 Tagen zu einer Überschreitung, wobei das überschüssige Wasserdargebot ungenutzt über das Wehr abfließt. Die Auslegung kann aus energiewirtschaftlicher Sicht als angemessen eingestuft werden. Beim bestehenden Kraftwerk liegen die Überschreitungstage bei 118.

Durch die Errichtung eines neuen Werkkraftwerks wird das Restwasser für die Dotation der Mur nun ebenfalls energiewirtschaftlich genutzt. Dies ist beim bestehenden Kraftwerk nicht der Fall.

6 ZU DEN EINWENDUNGEN

Zum gegenständlichen UVP-Vorhaben wurden die nachstehenden Einwendungen vorgelegt:

- Umweltschützerin HR MMag. Ute Pöllinger vom 22.02.2021
- Stadtgemeinde Frohnleiten vom 28.02.2021
- Christian Pagger vom 23.02.2021
- Franz Mayr-Melnhof-Saurau vom 24.02.2021
- Fischereiverein Frohnleiten vom 24.02.2021
- Arbeitsinspektorat Steiermark vom 24.02.2021
- Elfriede Burgstaller vom 15.02.2021
- Dagmar Haluschan-Hinrichs vom 24.02.2021
- ÖBB-Infrastruktur AG vom 24.02.2021
- Johannes Marek vom 23.02.2021

Direkte Einwendungen, den Fachbereich Energiewirtschaft betreffend, sind darin nicht enthalten.

Indirekten Bezug haben die Forderungen der Umweltschützerin, von Franz Mayr-Melnhof-Saurau und dem Fischereiverein Frohnleiten, die Restwasserdotation auf 20 m³/s bzw. 15 m³/s zu erhöhen. Dazu ist anzumerken, dass eine Erhöhung der Restwasserdotation zwar den Energieertrag des Hauptkraftwerks reduziert, jedoch das Restwasser bis zur Ausbauwassermenge von 20 m³/s vom Wehrkraftwerk genutzt werden kann. Eine geringfügige Änderung der Restwasserdotation ist daher aus energiewirtschaftlicher Sicht nicht relevant.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Für die Erreichung der energiewirtschaftlichen Zielsetzungen von Österreich und des Landes Steiermark ist der Ausbau von Wasserkraft in der Steiermark notwendig.

Die Ausführung der geplanten Revitalisierung des Wasserkraftwerks Laufnitzdorf mit einem Wehrkraftwerk und einem Hauptkraftwerk mit einer Nennleistung von gesamt 24,3 MW und einem Arbeitsvermögen im Regeljahr von gesamt 133,6 GWh ist aus energiewirtschaftlicher Sicht als effizient und geeignet einzustufen. Durch die Kraftwerksanlage wird die betroffene Fließstrecke der Mur entsprechend dem Stand der Technik energiewirtschaftlich genutzt.

Der Beitrag des Wasserkraftwerks Laufnitzdorf zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in der Energieversorgung, zur Anhebung des Anteiles an erneuerbaren Energiequellen und des Anteils an erneuerbarem Strom sowie zur Energieunabhängigkeit und Versorgungssicherheit in der Steiermark ist ein wesentlicher. **Das Projekt liegt daher aus energiewirtschaftlicher Sicht im sehr hohen öffentlichen Interesse.**

Der Amtssachverständige

Dipl.-Ing. Dieter Thyr
(elektronisch gefertigt)