

# Gewässerbewirtschaftungskonzept

## LIESING

### Wasserkraftnutzung

### Ist-Bestand und Maßnahmenvorschläge

Verfasser:

Ing. Jürgen Mosbacher  
DDI Hans Peter Feichtinger, BSc

Loipersbach, im November 2016

---

## INHALTSVERZEICHNIS

|  | Seite |
|--|-------|
| 1 Einleitung .....                               | 3     |
| 2 KW Unterwald .....                             | 4     |
| 3 KW Heinrich XII, Prinz Reuß .....              | 7     |
| 4 KW Pollinger .....                             | 12    |
| 5 KW Liesing bei Leims .....                     | 15    |
| 6 KW Kammern .....                               | 21    |
| 7 KW Paßmühle .....                              | 25    |
| 8 KW Reibenbacher .....                          | 29    |
| 9 Optimierung KW Paßmühle und Reibenbacher ..... | 33    |
| 10 KW Speil .....                                | 35    |
| 11 KW Schindelbacher .....                       | 40    |
| 12 KW Timmersdorf .....                          | 43    |
| 13 KW Madstein .....                             | 48    |
| 14 KW Sumann .....                               | 53    |
| 15 Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....       | 57    |
| 16 Zusammenfassung .....                         | 58    |
| 17 VERZEICHNISSE .....                           | 60    |

## 1 Einleitung

Im Rahmen des Gewässerbewirtschaftungskonzeptes Liesing werden gewässerökologische und wasserwirtschaftliche Fragestellungen kombiniert, um den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRRL), nämlich der Herstellung oder Erhaltung des Zielzustandes „guter ökologischer Zustand“ bzw. "gutes ökologisches Potential" bis 2027, an der Liesing von der Mündung in die Mur bis zum Zusammenfluss der Liesing mit dem Sulzbach zu entsprechen.

Auf Basis einer Ist-Bestandsanalyse, die neben der Erhebung hydromorphologischer Defizite auch die Ausweisung naturräumlich hochwertiger Gewässerabschnitte vorsieht, werden unter besonderer Berücksichtigung der fischökologischen Zustände ein Bewirtschaftungskonzept (Sanierungs- und Schutzkonzept) erarbeitet, das den normativen Vorgaben und Leitfäden folgt (e.g. NGP, QZVÖ-OG, Erlass Kriterienkatalog, HMWB-Leitfäden).

Nachdem die Liesing durch eine Reihe von bestehenden Wasserkraftanlagen (12 Anlagen) energetisch genutzt wird, sind zur ökologischen Sanierung des Gewässers an vielen dieser Anlagen Anpassungen an den Stand der Technik erforderlich (Herstellung der Durchgängigkeit - Restwasser bzw. Errichtung von Fischwanderhilfen). Zur Abschätzung möglicher Energiepotentiale werden die Anlagen auf ihren Ist-Bestand, mögliche ungenutzte Potentiale, mögliche Verluste durch die ökologischen Anpassungen und mögliche Verbesserungen in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Betreibern untersucht. Zur Sicherstellung eines natürlichen Geschiebetriebes sodass Anlandungen im Anlagenbereich von Wasserkraftwerken, welche negative Auswirkungen auf den Hochwasserschutz und die umliegende Ökologie mit sich bringen, verhindert werden, ist die Erarbeitung eines einheitlichen Geschiebemanagements entlang der Liesing zielführend.

Die Dotationswassermengen der Fischwanderhilfen werden dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012), entsprechend dem vorliegenden Leitbild, entnommen. Vereinfacht werden die jeweilige Dotationswassermenge für einen Beckenpass bzw. Vertikal Slot für die Berechnungen herangezogen. Die Beurteilung der Funktionsfähigkeit der bestehenden Fischwanderhilfen wurden durch das Ingenieurbüro Parthl im Zuge der Erstellung zum Entwurf des NGP 2015 durchgeführt und als Grundlage für diese Berichterstellung herangezogen.

Die Engpassleistung wird aufgrund der lt. Wasserrecht vorhandenen Kraftwerksdaten bei einem dem Stand der Technik entsprechenden Anlagenwirkungsgrad errechnet. Als Datengrundlage werden die Daten aus dem Wasserbuch, aus Begehungen vor Ort, aus Besprechung mit dem Kraftwerksbetreiber und aus bewilligten Projekten herangezogen. Zur Ermittlung der Jahresarbeit werden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wird, herangezogen.

Die vorliegende Untersuchung soll einen Vergleich zwischen dem derzeit genutzten Potential und dem möglichen Potential bzw. der Ermittlung von Verlusten infolge von Restwasserabgaben und der Dotation der Fischwanderhilfen ziehen. Hierbei wurden jedoch keine weiterführenden Planungen wie ein möglicher Ausbau der Anlagen durch eine Optimierung der Fallhöhe bzw. detaillierte Erhebungen in Bezug auf die erforderliche Restwassermenge gemäß QZVO Ökologie OG durchgeführt. Ziel des Projektes zur Untersuchung des Energiepotentials ist einen Überblick über das Revitalisierungspotential bzw. über die möglichen Verluste durch die ökologische Anpassung an den Stand der Technik und deren Kompensation an den bestehenden Kleinwasserkraftanlagen an der Liesing zu bekommen.

## 2 KW Unterwald

Wasserbuch PZ 11/2033; Liesing Flusskilometer 33,270; Gemeinde Wald am Schoberpaß.



Abbildung 2-1: KW Unterwald - Wehranlage

### 2.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Unterwald befindet sich, wie in Abbildung 2-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 33,270 im Gemeindegebiet von Wald am Schoberpaß, KG Wald.

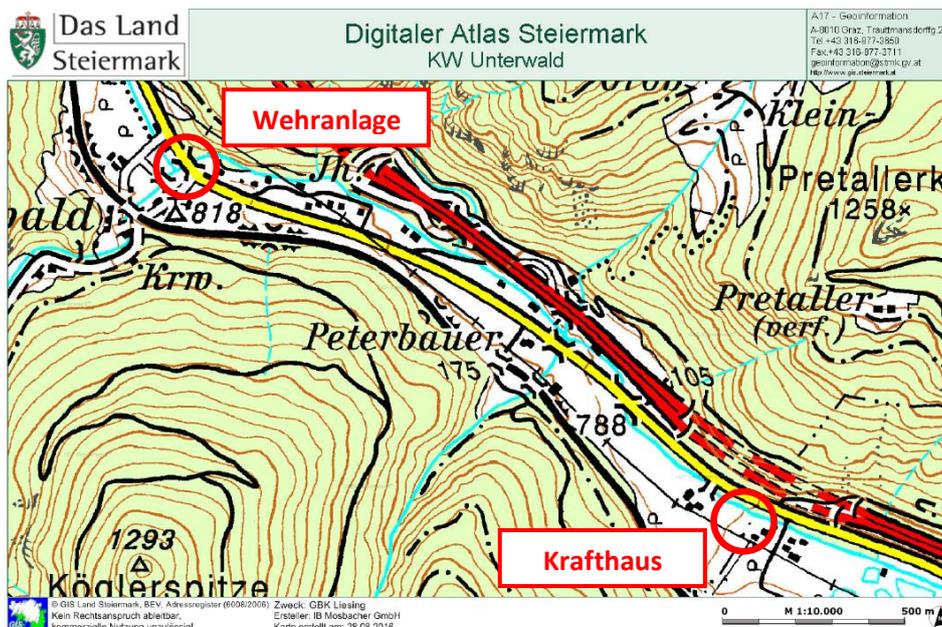


Abbildung 2-2: KW Unterwald - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das rechtsufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der

Ausleitungsstrecke beträgt rund 1.828 m. Die Anlage samt Fischwanderhilfe (naturnaher Beckenpass) wurde im Jahr 2013 neu errichtet.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 300 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 70 l/s und einem Dotationsrohr mit 230 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 2-1 ersichtlich.

Tabelle 2-1: KW Unterwald - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag        | Einheit           |
|---|---------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 2,10          | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe (Brutto / Netto)               | 37,85 / 35,78 | m                 |
| Engpassleistung                         | 634           | kW                |
| Jahresarbeit                            | 2.830.000     | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 300           | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 70            | l/s               |

## 2.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 2-2 ersichtlich.

Tabelle 2-2: KW Unterwald - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 55,00  | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 1,55   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 3,20   | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 2,45   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 1,95   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 1,65   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 1,27   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 0,95   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 0,84   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 0,73   | m <sup>3</sup> /s |

| HOCHWASSERDATEN                        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| 1 jährlich HQ1                         | 9,10   | m <sup>3</sup> /s |
|  |        |                   |
| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 0,53   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 0,48   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 0,30   | m <sup>3</sup> /s |

### 2.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 2.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027 die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Kraftwerksanlage wurde im Jahr 2013 entsprechend dem Stand der Technik neu errichtet. Die Laufkraftwerksanlage verfügt über eine Fischwanderhilfe (naturnaher Beckenpass). Anpassungen gemäß der WRRL bzw. für den Fachbereich Gewässerökologie sind daher nicht erforderlich.

### 2.5 Energiewirtschaft

Da das KW Unterwald dem Stand der Technik entspricht sind keine Adaptionen bzw. Anpassungen der Restwassermenge bzw. der Dotationsmenge der Fischwanderhilfe erforderlich.

Ein Energieverlust bzw. eine Möglichkeit der energetischen Optimierung des nutzbaren Potentials ist somit nicht gegeben.

### 3 KW Heinrich XII, Prinz Reuß

Wasserbuch PZ 11/1807; Liesing Flusskilometer 20,845; Gemeinde Mautern in der Steiermark.



Abbildung 3-1: KW Heinrich XII - Wehranlage

#### 3.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Heinrich XII befindet sich, wie in Abbildung 3-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 20,845 im Gemeindegebiet von Mautern in der Steiermark, KG Mautern.

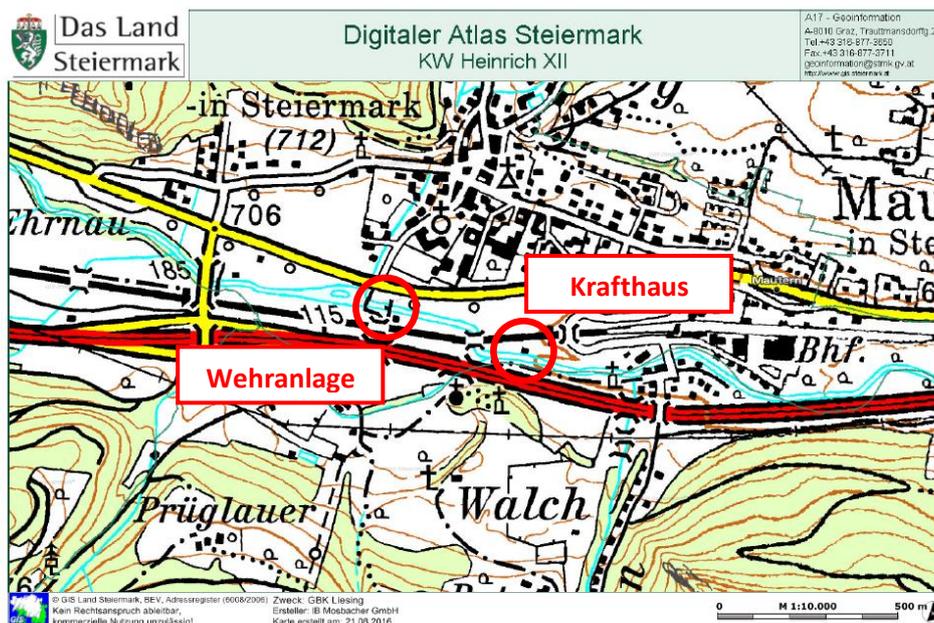


Abbildung 3-2: KW Heinrich XII - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit aufgesetztem Schütz, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das Kraftwerk (Wehranlage rechtsufrig, Krafthaus linksufrig) wird als

Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 365 m. Die Anlage verfügt über eine Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 200 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit der gesamten Menge von 200 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 3-1 ersichtlich.

Tabelle 3-1: KW Heinrich XII - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag      | Einheit           |
|---|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 7,00        | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe (Brutto / Netto)               | 9,10 / 8,34 | m                 |
| Engpassleistung                         | 477         | kW                |
| Jahresarbeit                            | 2.436.096   | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 200         | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 200         | l/s               |

## 3.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 3-2 ersichtlich.

Tabelle 3-2: KW Heinrich XII - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 215,20 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 5,10   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 9,65   | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 7,56   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 6,33   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 5,53   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 4,31   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 3,55   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,18   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 2,80   | m <sup>3</sup> /s |

| HOCHWASSERDATEN                        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| 1 jährlich HQ1                         | 21,90  | m <sup>3</sup> /s |
|  |        |                   |
| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,17   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,13   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,52   | m <sup>3</sup> /s |

### 3.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einem Schütz. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 3.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für naturnahe Beckenpässe für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß, MQ > 2 m<sup>3</sup>/s
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Aalrutte, Barbe 60 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 260 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NNQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQT): 1,52 m<sup>3</sup>/s

## 3.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 3.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Heinrich XII um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min. 1,52 m<sup>3</sup>/s für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 2.440.000 kWh auf ca. 1.800.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 26 % entspricht.

### 3.5.2 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Errichtung einer Restwasserturbine. Mit dieser Adaption des Gesamtanlagenkonzeptes würde das energetische Potential der Restwasserabgabe an der Wehranlage genutzt werden. Die bestehende Anlage würde weiterhin in Betrieb bleiben.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge entsprechend dem Stand der Technik bzw. sodass eine Erhöhung der Engpassleistung der gesamten Wasserkraftanlage (Hauptturbine und Restwasserturbine) von mindestens 15 %, gemäß §12 Abs. (2) der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016 – ÖST-VO 2016 durch diese „Revitalisierung“, erreicht wird, kann die Restwasseranlage wie folgt ausgelegt werden:

- ➔ Ausbauwassermenge: 2,00 m<sup>3</sup>/s
- ➔ Fallhöhe: ~ 5,00 m
- ➔ Engpassleistung: ~ 72,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- ➔ Jahresarbeit Restwasserturbine: ~ 410.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann die Reduktion des Regelarbeitsvermögens der Anlage von 1.800.000 kWh auf ca. 2.210.000 kWh optimiert werden, was trotz der Errichtung einer Restwasserturbine gegenüber der derzeitigen Anlage einer Reduktion von ca. 9 % entspricht.

### 3.5.3 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung einer Optimierung bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 3-3 ersichtlich.

Tabelle 3-3: KW Heinrich XII - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung   | Einheit           | BESTAND          | ANPASSUNG NGP    | ANPASSUNG inkl. RESTWASSERTURBINE |
|---|-------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine)                       | m <sup>3</sup> /s | 7,00 / -         | 7,00 / -         | 7,00 / 2,00                       |
| Fallhöhe Hauptturbine (Brutto / Netto)<br>Fallhöhe Restwasserturbine (Brutto) | m                 | 9,10 / 8,34<br>- | 9,10 / 8,34<br>- | 9,10 / 8,34<br>ca. 5,00           |
| Restwasser inkl. FAH  | l/s               | 200              | 1.520            | 1.520                             |
| Dotation FAH  | l/s               | 200              | 260              | 260                               |
| Engpassleistung Hauptturbine<br>Engpassleistung Restwasserturbine             | kW                | 477<br>-         | 477<br>-         | 477<br>ca. 72                     |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT  | kWh               | 2.436.096        | ca. 1.800.000    | ca. 2.210.000                     |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand   | %                 |                  | -26 %            | -9 %                              |

## 4 KW Pollinger

Wasserbuch PZ 11/2058; Liesing Flusskilometer 17,933; Gemeinde Mautern in Steiermark.



Abbildung 4-1: KW Pollinger - Wehranlage

### 4.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Pollinger befindet sich, wie in Abbildung 4-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 17,933 im Gemeindegebiet von Mautern in Steiermark, KG Mautern.

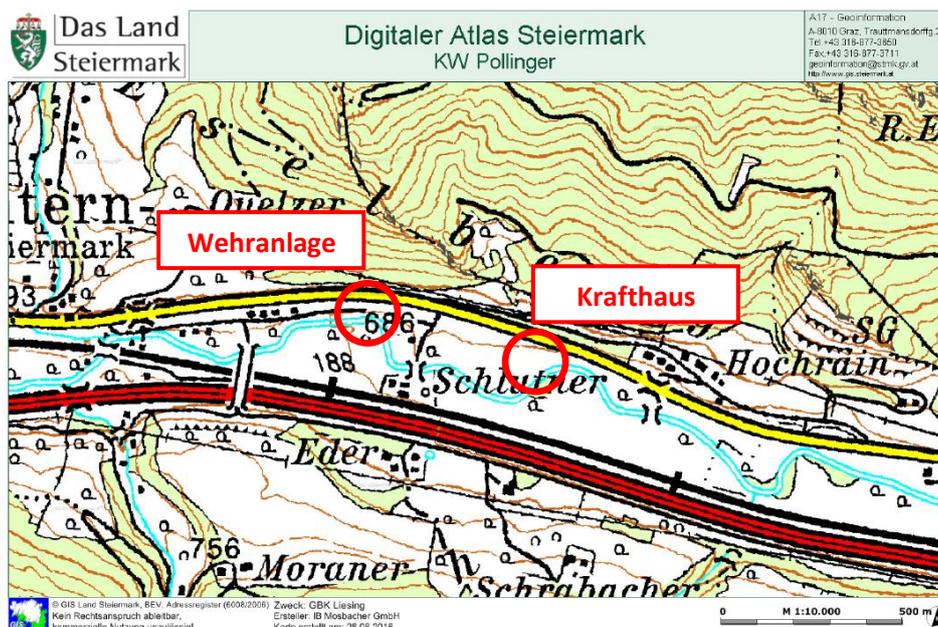


Abbildung 4-2: KW Pollinger - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe und Grundablass, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 490 m. Die Anlage samt Fischwanderhilfe

(naturnaher Beckenpass) wurde im Jahr 2013 neu errichtet. Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 1.320 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 220 l/s und der Restwasserturbine mit 1.100 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 4-1 ersichtlich.

Tabelle 4-1: KW Pollinger - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                                 | Betrag      | Einheit           |
|--|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge (Hauptturbine / Restwasserturbine) | 6,0 / 1,3   | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe Hauptturbine (Brutto / Netto )              | 6,60 / 6,00 | m                 |
| Fallhöhe Wehranlage - Restwasserturbine              | 2,50        | m                 |
| Engpassleistung (Hauptturbine / Restwasserturbine)   | 291 / 24    | kW                |
| Jahresarbeit   | 1.573.000   | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid              | 1.320       | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid               | 220         | l/s               |

## 4.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 4-2 ersichtlich.

Tabelle 4-2: KW Pollinger - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 241,40 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 5,50   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 10,40  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 8,15   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 6,83   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 5,96   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 4,65   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 3,83   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,43   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,02   | m <sup>3</sup> /s |

| HOCHWASSERDATEN                        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| 1 jährlich HQ1                         | 23,00  | m <sup>3</sup> /s |
| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,34   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,30   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,64   | m <sup>3</sup> /s |

### 4.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe und Grundablass. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 4.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Kraftwerksanlage wurde im Jahr 2013 entsprechend dem Stand der Technik neu errichtet. Die Laufkraftwerksanlage verfügt über einen Beckenpass. Anpassungen entsprechend dem NGP bzw. für den Fachbereich Gewässerökologie sind daher nicht erforderlich.

### 4.5 Energiewirtschaft

Da das KW Pollinger dem Stand der Technik entspricht sind keine Adaptionen bzw. Anpassungen der Restwassermenge bzw. der Dotationsmenge der Fischwanderhilfe erforderlich.

Ein Energieverlust bzw. eine Möglichkeit der energetischen Optimierung des nutzbaren Potentials ist somit nicht gegeben.

## 5 KW Liesing bei Leims

Wasserbuch PZ 11/1282; Liesing Flusskilometer 14,735; Gemeinde Kammern im Liesingtal.



Abbildung 5-1: KW Liesing bei Leims - Wehranlage

### 5.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Liesing bei Leims befindet sich, wie in Abbildung 5-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 14,735 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Leims.

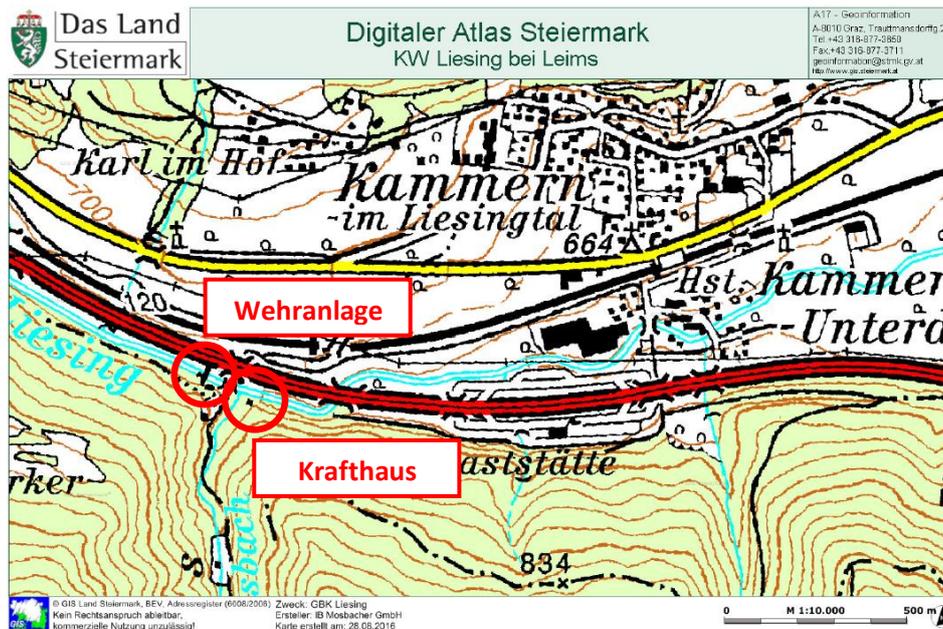


Abbildung 5-2: KW Liesing bei Leims - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe und Grundablass, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das rechtsufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk

betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 60 m. Die Anlage verfügt über eine Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 500 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 50 l/s und über den Grundablass mit 450 l/s dotiert.

Beim KW Liesing bei Leims wurde die Ausführung einer Restwasserturbine bereits angedacht und behördlich genehmigt, allerdings nicht ausgeführt.

Bei den Energieberechnungen wurde von einer vollständigen Nutzung des vorhandenen Wasserdargebotes entsprechend den Anlagenverhältnissen ausgegangen.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 5-1 ersichtlich.

Tabelle 5-1: KW Liesing bei Leims - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag    | Einheit           |
|---|-----------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 8,00      | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe Hauptturbine                   | 9,15      | m                 |
| Engpassleistung                         | 622       | kW                |
| Jahresarbeit                            | 3.465.011 | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 500       | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 50        | l/s               |

## 5.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 5-2 ersichtlich.

Tabelle 5-2: KW Liesing bei Leims - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN       | Betrag | Einheit           |
|------------------------|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet          | 253,90 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ) | 5,75   | m <sup>3</sup> /s |

| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 10,90  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 8,52   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 7,14   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 6,23   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 4,86   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,00   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,59   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,16   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |        |                   |
| 1 jährlich HQ1                         | 23,50  | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,45   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,40   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,71   | m <sup>3</sup> /s |

### 5.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe und Grundablass. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

## 5.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NNQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQT):  $1,71 \text{ m}^3/\text{s}$

## 5.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 5.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Liesing bei Leims um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min.  $1,71 \text{ m}^3/\text{s}$  für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 3.465.011 kWh auf ca. 2.600.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 25 % entspricht.

### 5.5.2 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Adaption des bestehenden Fischaufstieges sodass dieser am Ende der Restwasserstrecke (Auslauf Hauptturbine) wieder in das Gewässer einmündet. Mit dieser Adaption bzw. Optimierung würde die kurze mit mehreren unpassierbaren Querbauwerken ausgeführte Ausleitungsstrecke von rund 60 m umgangen. Die Gewässerstrecke, von der Wehranlage bis zum Einstieg der Fischaufstiegshilfe bzw. zum Auslauf der Hauptturbine, ist dahingehend zu gestalten, dass kein Trockenfallen dieses Gewässerabschnittes erfolgen kann. Als Berechnungsgrundlage wurde daher die bisherige Restwasserabgabe von 500 l/s herangezogen, wobei diese Wassermenge hinsichtlich dem Erhalt der Lebensraumfunktion im Zuge einer Detailplanung noch geprüft werden muss.

Für die energetische Nutzung der Restwassermenge empfiehlt sich vor allem die Errichtung einer Restwasserturbine. Mit dieser Adaption des Gesamtanlagenkonzeptes würde das energetische Potential der Restwasserabgabe an der Wehranlage genutzt werden. Die bestehende Anlage würde weiterhin in Betrieb bleiben.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge entsprechend dem Stand der Technik bzw. sodass eine Erhöhung der Engpassleistung der gesamten Wasserkraftanlage (Hauptturbine und Restwasserturbine) von mindestens 15 %, gemäß §12 Abs. (2) der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016 – ÖST-VO 2016 durch diese „Revitalisierung“, erreicht wird, kann die Restwasseranlage wie folgt ausgelegt werden:

- ➔ Ausbauwassermenge: 2,70 m<sup>3</sup>/s
- ➔ Fallhöhe: ~ 4,90 m
- ➔ Engpassleistung: ~ 95,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- ➔ Jahresarbeit Restwasserturbine: ~ 400.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann die Reduktion des Regelarbeitsvermögens der Anlage von 2.600.000 kWh auf ca. 3.600.000 kWh optimiert werden, was durch die Errichtung der Restwasserturbine gegenüber der derzeitigen Anlage einer Erhöhung von ca. 4 % entspricht.

### 5.5.3 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung einer Optimierung bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 5-3 ersichtlich.

Tabelle 5-3: KW Liesing bei Leims - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung   | Einheit           | BESTAND   | ANPASSUNG NGP | ANPASSUNG inkl. RESTWASSERTURBINE |
|---|-------------------|-----------|---------------|-----------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine) | m <sup>3</sup> /s | 8,00 / -  | 8,00 / -      | 8,00 / 2,70                       |
| Fallhöhe Hauptturbine                                   | m                 | 9,15      | 9,15          | 9,15                              |
| Fallhöhe Restwasserturbine                              |                   | -         | -             | ca. 4,90                          |
| Restwasser inkl. FAH                                    | l/s               | 500       | 1.710         | 900                               |
| Dotation FAH  | l/s               | 50        | 400           | 400                               |
| Engpassleistung Hauptturbine                            | kW                | 622       | 622           | 622                               |
| Engpassleistung Restwasserturbine                       |                   | -         | -             | ca. 95                            |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                      | kWh               | 3.465.011 | ca. 2.600.000 | ca. 3.600.000                     |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                         | %                 |           | - 25 %        | + 4 %                             |

## 6 KW Kammern

Wasserbuch PZ 11/2050; Liesing Flusskilometer 13,888; Gemeinde Kammern im Liesingtal.



Abbildung 6-1: KW Kammern - Wehranlage

### 6.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Kammern befindet sich, wie in Abbildung 6-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 13,888 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Kammern und Leims.

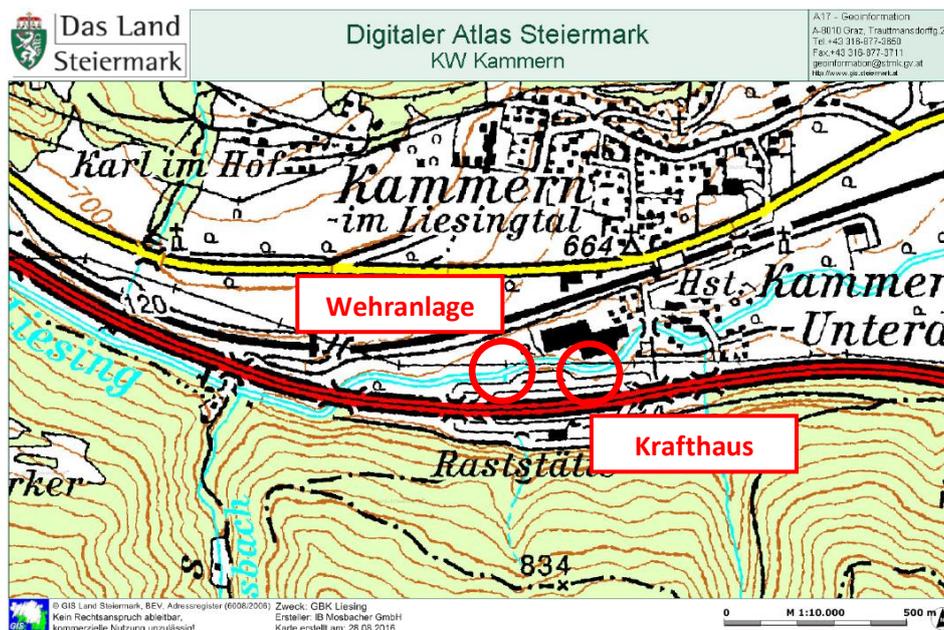


Abbildung 6-2: KW Kammern - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe und Grundablass, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk

betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 250 m. Die Anlage samt Fischwanderhilfe (Beckenpass) wurde im Jahr 2014 neu errichtet.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 1.430 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 340 l/s und der Restwasserturbine mit 1.090 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 6-1 ersichtlich.

Tabelle 6-1: KW Kammern - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                                 | Betrag      | Einheit           |
|--|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge (Hauptturbine / Restwasserturbine) | 8,55 / 2,27 | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe Hauptturbine (Brutto / Netto)               | 7,80 / 6,90 | m                 |
| Fallhöhe Wehranlage - Restwasserturbine              | 6,00        | m                 |
| Engpassleistung (Hauptturbine / Restwasserturbine)   | 515 / 104   | kW                |
| Jahresarbeit   | 2.470.000   | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid              | 1.430       | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid               | 340         | l/s               |

## 6.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 6-2 ersichtlich.

Tabelle 6-2: KW Kammern - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN       | Betrag | Einheit           |
|------------------------|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet          | 264,50 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ) | 5,95   | m <sup>3</sup> /s |

| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
|--|---------------|-------------------|
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 11,30         | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 8,82          | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 7,39          | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 6,45          | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,03          | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,14          | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,71          | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,27          | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |               |                   |
|  | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
| 1 jährlich HQ1                         | 23,90         | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |               |                   |
|  | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,53          | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,49          | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,77          | m <sup>3</sup> /s |

### 6.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

---

## 6.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Kraftwerksanlage wurde im Jahr 2011 entsprechend dem Stand der Technik neu errichtet. Die Laufkraftwerksanlage verfügt über einen Beckenpass. Anpassungen entsprechend dem NGP bzw. für den Fachbereich Gewässerökologie sind daher nicht erforderlich.

## 6.5 Energiewirtschaft

Da das KW Kammern dem Stand der Technik entspricht sind keine Adaptionen bzw. Anpassungen der Restwassermenge bzw. der Dotationsmenge der Fischwanderhilfe erforderlich.

Ein Energieverlust bzw. eine Möglichkeit der energetischen Optimierung des nutzbaren Potentials ist somit nicht gegeben.

## 7 KW Paßmühle

Wasserbuch PZ 11/40; Liesing Flusskilometer 11,267; Gemeinde Kammern im Liesingtal.



Abbildung 7-1: KW Paßmühle - Wehranlage

### 7.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Paßmühle befindet sich, wie in Abbildung 7-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 11,267 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Pfaffendorf.

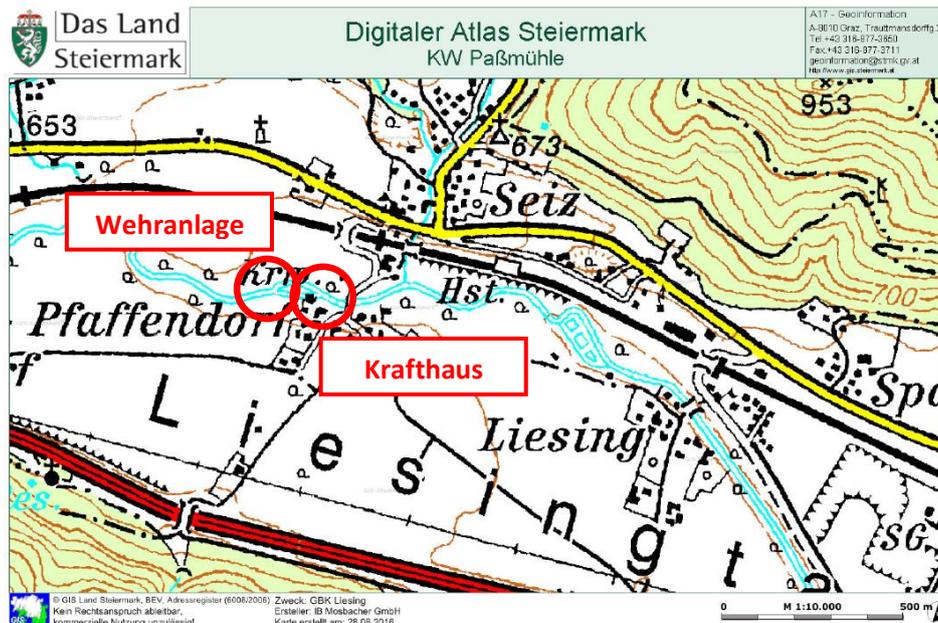


Abbildung 7-2: KW Paßmühle - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage aus Blockwurf, einem Ober- und Unterwasserkanal und dem Krafthaus. Das rechtsufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 160 m. Die Anlage verfügt über keine Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 230 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit ungeregelt über die Wehranlage dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 7-1 ersichtlich.

Tabelle 7-1: KW Paßmühle - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag     | Einheit           |
|---|------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 4,10       | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe                                | 1,90       | m                 |
| Engpassleistung                         | 63         | kW                |
| Jahresarbeit                            | ca.490.000 | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 230        | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | ---        | l/s               |

## 7.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 7-2 ersichtlich.

Tabelle 7-2: KW Paßmühle - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 272,70 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 6,10   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 11,50  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 9,04   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 7,58   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 6,61   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,16   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,25   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,81   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,35   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |        |                   |
| 1 jährlich HQ1                         | 24,20  | m <sup>3</sup> /s |

| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,60   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,55   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,82   | m <sup>3</sup> /s |

### 7.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einem Blockwurf. Die gesteuerte Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch nicht möglich. Mit der Adaption bzw. einem Umbau der bestehenden Wehranlage und der Installation eines Geschiebeschützes wäre ein Geschiebemanagement umsetzbar.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 7.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQ<sub>T</sub>): 1,82 m<sup>3</sup>/s

## 7.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 7.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Paßmühle um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min. 1,82 m<sup>3</sup>/s für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 490.000 kWh auf 370.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 24 % entspricht.

### 7.5.2 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung der Anpassung an den NGP sind in Tabelle 7-3 ersichtlich.

Tabelle 7-3: KW Paßmühle - Zusammenfassung Anlagendaten

| Bezeichnung   | Einheit           | BESTAND     | ANPASSUNG NGP |
|---|-------------------|-------------|---------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine) | m <sup>3</sup> /s | 4,10 / -    | 4,10 / -      |
| Fallhöhe Hauptturbine                                   | m                 | 1,90        | 1,90          |
| Restwasser inkl. FAH                                    | l/s               | 230         | 1.820         |
| Dotation FAH  | l/s               | -           | 400           |
| Engpassleistung Hauptturbine                            | kW                | 63          | 63            |
| Engpassleistung Restwasserturbine                       |                   | -           | -             |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                      | kWh               | ca. 490.000 | ca. 370.000   |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                         | %                 |             | -24 %         |

### 7.5.3 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Zusammenlegung der beiden Kraftwerke Paßmühle und Reibenbacher und in der damit einhergehenden Errichtung eines neuen Wasserkraftwerkes. Mit den damit verbundenen Maßnahmen würde das energetische Potential beider Kraftwerke optimal genutzt und Synergieeffekte erzielt werden:

- Entfall einer Wehranlage inklusive Geschiebe- und Organismendurchgängigkeit
- Verbesserung der Hochwasserabflusssituation
- Gewinn durch Netzanbindung des KW Reibenbacher

Die detaillierte Beschreibung der geplanten Maßnahmen ist in Kapitel 9 ersichtlich.

## 8 KW Reibenbacher

Wasserbuch PZ 11/41; Liesing Flusskilometer 10,988; Gemeinde Kammern im Liesingtal.



Abbildung 8-1: KW Reibenbacher - Wehranlage

### 8.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Reibenbacher befindet sich, wie in Abbildung 8-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 10,988 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Mötschendorf.

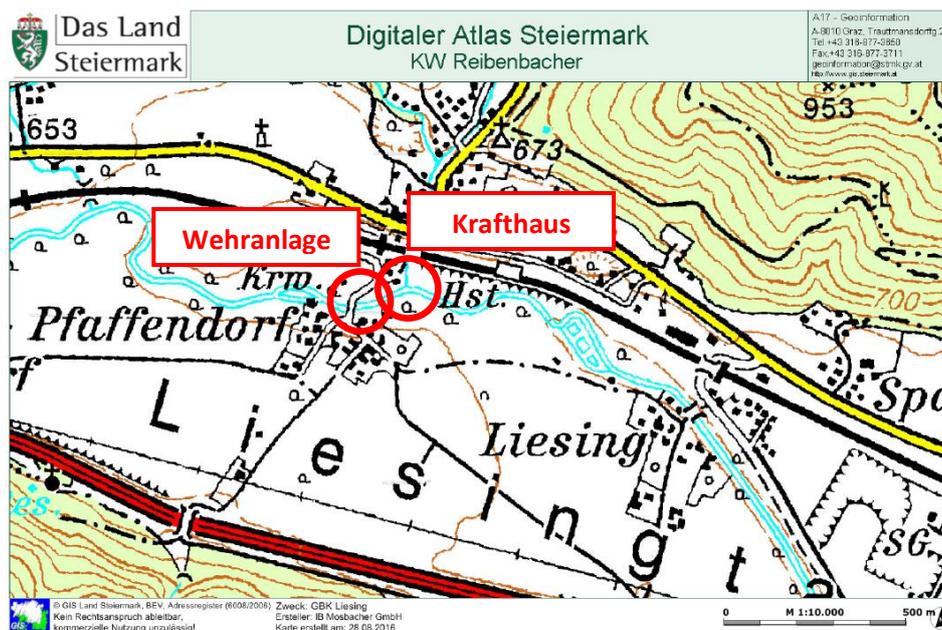


Abbildung 8-2: KW Reibenbacher - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage aus Holz, einem Ober- und Unterwasserkanal und einem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der

Ausleitungsstrecke beträgt rund 140 m. Die Anlage verfügt über eine nicht funktionsfähige Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 100 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 100 l/s dotiert.

Da das KW Reibenbacher im Inselbetrieb ohne Anschluss an das öffentliche Stromnetz betrieben wird, wird immer nur so viel Wasser entnommen und Energie erzeugt, wie benötigt wird. Aufgrund dieser Anlagensituation kommt es wird die Restwasserstrecke im Regelfall mit deutlich mehr als 100 l/s über die Wehranlage dotiert.

Bei den Energieberechnungen wurde von einer vollständigen Nutzung des vorhandenen Wasserdargebotes entsprechend den Anlagenverhältnissen ausgegangen.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 8-1 ersichtlich.

Tabelle 8-1: KW Reibenbacher - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag      | Einheit           |
|---|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 3,00        | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe                                | 2,80        | m                 |
| Engpassleistung                         | 33          | kW                |
| Jahresarbeit                            | ca. 280.000 | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 100         | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 100         | l/s               |

## 8.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 8-2 ersichtlich.

Tabelle 8-2: KW Reibenbacher - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN       | Betrag | Einheit           |
|------------------------|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet          | 273,50 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ) | 6,10   | m <sup>3</sup> /s |

| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag        | Einheit           |
|--|---------------|-------------------|
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 11,50         | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 9,04          | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 7,58          | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 6,61          | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,16          | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,25          | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,81          | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,35          | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |               |                   |
|  | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
| 1 jährlich HQ1                         | 24,20         | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |               |                   |
|  | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,60          | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,55          | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,82          | m <sup>3</sup> /s |

### 8.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehr aus Holz. Die gesteuerte Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch nicht möglich. Mit der Adaption bzw. einem Umbau der bestehenden Wehranlage und der Installation eines Geschiebeschützes wäre ein Geschiebemanagement umsetzbar.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 8.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQT):  $1,82 \text{ m}^3/\text{s}$

## 8.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 8.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Reibenbacher um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min.  $1,82 \text{ m}^3/\text{s}$  für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 280.000 kWh auf 210.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 25 % entspricht.

### 8.5.2 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung der Anpassung an den NGP sind in Tabelle 8-3 ersichtlich.

Tabelle 8-3: KW Reibenbacher - Zusammenfassung Anlagendaten

| Bezeichnung   | Einheit               | BESTAND       | ANPASSUNG NGP |
|---|-----------------------|---------------|---------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine) | $\text{m}^3/\text{s}$ | 3,00 / -      | 3,00 / -      |
| Fallhöhe Hauptturbine                                   | m                     | 2,80          | 2,80          |
| Restwasser inkl. FAH                                    | l/s                   | 100           | 1.820         |
| Dotation FAH  | l/s                   | 100           | 400           |
| Engpassleistung Hauptturbine                            | kW                    | 33            | 33            |
| Engpassleistung Restwasserturbine                       |                       | -             | -             |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                      | kWh                   | ca. 280.000 * | ca. 210.000 * |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                         | %                     |               | -25 %         |

\* Da das KW Reibenbacher derzeit nicht an das öffentliche Netz angebunden ist, sind die Erzeugung als auch die möglichen Verluste als theoretische Werte anzusehen. Die Reduktion des Jahresarbeitsvermögens stellt aufgrund des Inselbetriebes weiters keinen Verlust am öffentlichen Stromvolumen dar.

### 8.5.3 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Zusammenlegung der beiden Kraftwerke Paßmühle und Reibenbacher und in der damit einhergehenden Errichtung eines neuen Wasserkraftwerkes. Mit den damit verbundenen Maßnahmen würde das energetische Potential beider Kraftwerke optimal genutzt und Synergieeffekte erzielt werden:

- Entfall einer Wehranlage inklusive Geschiebe- und Organismendurchgängigkeit
- Verbesserung der Hochwasserabflusssituation
- Gewinn durch Netzanbindung des KW Reibenbacher

Die detaillierte Beschreibung der geplanten Maßnahmen ist in Kapitel 9 ersichtlich.

## 9 Optimierung KW Paßmühle und Reibenbacher

Optimierungspotential beider bestehenden Wasserkraftwerke Paßmühle und Reibenbacher liegt, wie bereits erwähnt, vor allem in der Zusammenlegung der beiden Kraftwerke und in der damit einhergehenden Errichtung eines neuen Wasserkraftwerkes. Mit den damit verbundenen Maßnahmen würde das energetische Potential beider Kraftwerke optimal genutzt und Synergieeffekte erzielt werden.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge der neuen Wasserkraftanlage entsprechend dem Stand der Technik (~Q60) kann die Anlagenleistung wie folgt ausgelegt werden:

- Ausbauwassermenge: 7,00 m<sup>3</sup>/s
- Fallhöhe: ~ 4,70 m
- Engpassleistung: ~ 280,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit der neuen Wasserkraftanlage wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- Jahresarbeit NEU: ~ 1.300.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann das in das öffentliche Netz eingespeiste Energievolumen von 490.000 kWh (KW Paßmühle) auf nunmehr ca. 1.300.000 kWh optimiert werden. Das neu errichtete Wasserkraftwerk würde demnach 169 % mehr Energie als die beiden derzeit bestehenden Anlagen produzieren. Das Jahresarbeitsvermögen des KW Reibenbacher wird aufgrund der derzeit fehlenden Netzanbindung nicht in die Gegenüberstellung miteinbezogen.

## 9.1 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung der Optimierung (Zusammenlegung KW Paßmühle und KW Reibenbacher) bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 9-1 ersichtlich.

Tabelle 9-1: KW Paßmühle und Reibenbacher - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung   | Einheit           | BESTAND            | ANPASSUNG NGP      | OPTIMIERUNG<br>KRAFTWERK NEU |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Paßmühle / Reibenbacher)                  | m <sup>3</sup> /s | 4,10 / 3,00        | 4,10 / 3,00        | 7,00                         |
| Fallhöhe<br>(Paßmühle / Reibenbacher)                           | m                 | 1,90 / 2,80        | 1,90 / 2,80        | 4,70                         |
| Restwasser inkl. FAH<br>(Paßmühle / Reibenbacher)               | l/s               | 230 / 100          | 1.820              | 1.820                        |
| Dotation FAH<br>(Paßmühle / Reibenbacher)                       | l/s               | - / 100            | 400                | 400                          |
| Engpassleistung<br>(Paßmühle / Reibenbacher)                    | kW                | 63 / 33            | 63 / 33            | ca. 280                      |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT<br>(Paßmühle / Reibenbacher) | kWh               | 490.000 / 280.000* | 370.000 / 210.000* | ca. 1.300.000                |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                                 | %                 |                    | -24 %              | <b>+165 %</b>                |

\* Das Jahresarbeitsvermögen des KW Reibenbacher wird aufgrund der derzeit fehlenden Netzanbindung nicht in die Gegenüberstellung miteinbezogen.

## 10 KW Speil

Wasserbuch PZ 11/104; Liesing Flusskilometer 10,343; Gemeinde Kammern im Liesingtal.

### 10.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Speil befindet sich, wie in Abbildung 10-1 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 10,343 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Pfaffendorf.

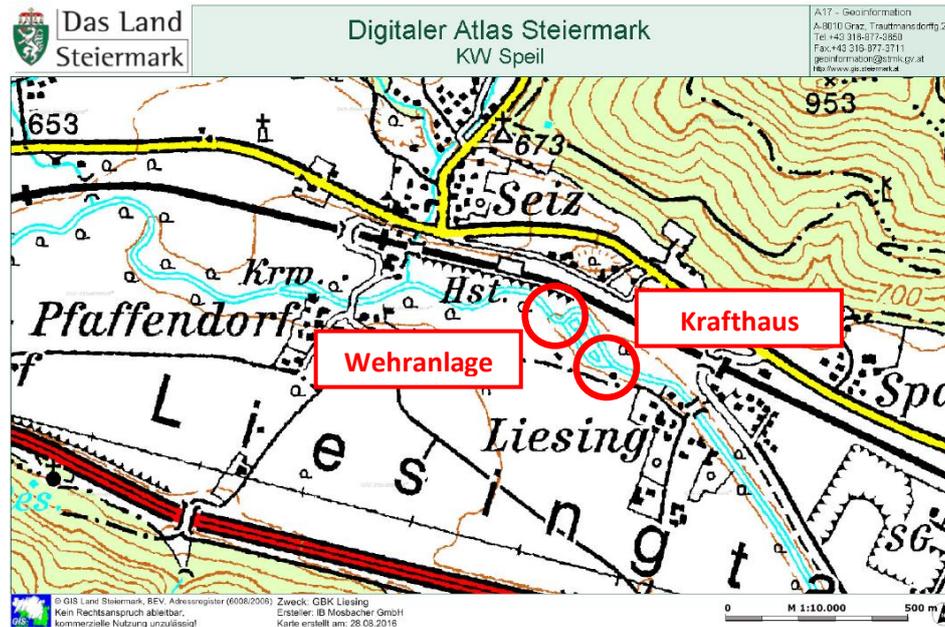


Abbildung 10-1: KW Speil - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Wehrtor, einem Ober- und Unterwasserkanal und einem Krafthaus. Das rechtsufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 300 m. Die Anlage verfügt über keine Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß nicht vorgeschrieben.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 10-1 ersichtlich.

Tabelle 10-1: KW Speil - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag      | Einheit           |
|---|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 3,25        | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe                                | 3,20        | m                 |
| Engpassleistung                         | ca. 65      | kW                |
| Jahresarbeit                            | ca. 550.000 | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | --          | l/s               |

## 10.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 10-2 ersichtlich.

Tabelle 10-2: KW Reibenbacher - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 291,40 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 6,40   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 12,10  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 9,48   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 7,95   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 6,94   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,41   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,45   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 3,99   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,51   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |        |                   |
| 1 jährlich HQ1                         | 24,80  | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,73   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,68   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,91   | m <sup>3</sup> /s |

## 10.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einem Wehrtor. Die gesteuerte Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption automatisiert technisch nicht möglich. Mit der Adaption bzw. einem Umbau der bestehenden Wehranlage und der Installation eines Geschiebeschützes wäre ein Geschiebemanagement umsetzbar.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

## 10.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss  $NQ_T$  angesetzt wird.

- ➔ Kleinsten Abfluss ( $NNQ_T$ ):  $1,91 \text{ m}^3/\text{s}$

## 10.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 10.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Speil um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min.  $1,91 \text{ m}^3/\text{s}$  für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 550.000 kWh auf ca. 400.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 27 % entspricht.

### 10.5.2 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Errichtung einer Restwasserturbine. Mit dieser Adaption des Gesamtanlagenkonzeptes würde das energetische Potential der Restwasserabgabe an der Wehranlage genutzt werden. Die bestehende Anlage würde weiterhin in Betrieb bleiben.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge entsprechend dem Stand der Technik bzw. sodass eine Erhöhung der Engpassleistung der gesamten Wasserkraftanlage (Hauptturbine und Restwasserturbine) von mindestens 50 %, gemäß §12 Abs. (1) der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016 – ÖST-VO 2016 durch diese „Revitalisierung“, erreicht wird, kann die Restwasseranlage wie folgt ausgelegt werden:

- Ausbauwassermenge: 3,50 m<sup>3</sup>/s
- Fallhöhe: ~ 1,50 m
- Engpassleistung: ~ 35,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- Jahresarbeit Restwasserturbine: ~ 160.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann die Reduktion des Regelarbeitsvermögens der Anlage von 400.000 kWh auf ca. 560.000 kWh optimiert werden, was aufgrund der Errichtung einer Restwasserturbine gegenüber der derzeitigen Anlage einer Erhöhung von ca. 2 % entspricht.

### 10.5.3 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung einer Optimierung bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 3-3 ersichtlich.

Tabelle 10-3: KW Speil - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung   | Einheit           | BESTAND     | ANPASSUNG NGP | ANPASSUNG inkl. RESTWASSERTURBINE |
|---|-------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine) | m <sup>3</sup> /s | 3,25 / -    | 3,25 / -      | 3,25 / 3,50                       |
| Fallhöhe Hauptturbine                                   | m                 | 3,20        | 3,20          | 3,20                              |
| Fallhöhe Restwasserturbine                              |                   | -           | -             | ca. 1,50                          |
| Restwasser inkl. FAH                                    | l/s               | -           | 1.910         | 1.910                             |
| Dotation FAH  | l/s               | -           | 400           | 400                               |
| Engpassleistung Hauptturbine                            | kW                | 65          | 65            | 65                                |
| Engpassleistung Restwasserturbine                       |                   | -           | -             | ca. 35                            |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                      | kWh               | ca. 550.000 | ca. 400.000   | ca. 560.000                       |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                         | %                 |             | -27 %         | +2 %                              |

## 11 KW Schindelbacher

Wasserbuch PZ 11/110; Liesing Flusskilometer 8,785; Gemeinde Kammern im Liesingtal.

### 11.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Schindelbacher befindet sich, wie in Abbildung 11-1 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 8,785 im Gemeindegebiet von Kammern im Liesingtal, KG Mötschendorf.

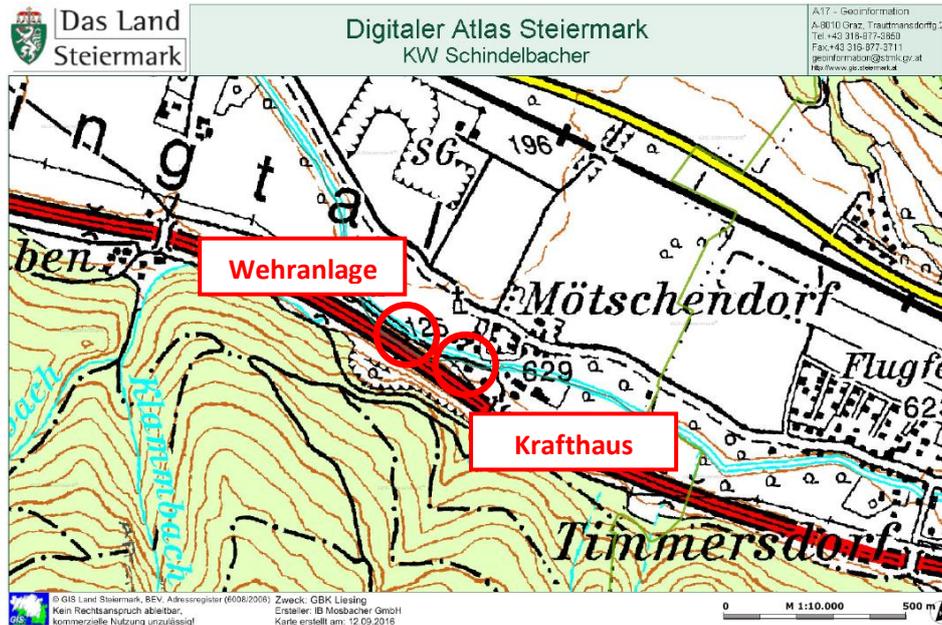


Abbildung 11-1: KW Schindelbacher - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Holzwehr, einem Ober- und Unterwasserkanal und einem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wurde ursprünglich als Ausleitungskraftwerk mit einer Länge von rund 200m betrieben. Die Anlage verfügt über keine Fischwanderhilfe. Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß nicht vorgeschrieben.

Da die Anlage seit mehreren Jahren nicht mehr in Betrieb ist, und wesentliche Anlagenteile bereits fehlen, ist das Wasserrecht der Löschung zuzuführen und letztmalige Vorkehrungen zu treffen.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 11-1 ersichtlich.

Tabelle 11-1: KW Schindelbacher - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag    | Einheit           |
|---|-----------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 2,73      | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe                                | 2,40      | m                 |
| Engpassleistung                         | 54        | kW                |
| Jahresarbeit                            | UNBEKANNT | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | --        | l/s               |

## 11.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 11-2 ersichtlich.

Tabelle 11-2: KW Schindelbacher - Gewässerdaten

| <b>ALLGEMEINE DATEN</b>                | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
|--|---------------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 297,10        | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 6,50          | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |               |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 12,30         | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 9,63          | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 8,07          | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 7,05          | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,50          | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,52          | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 4,06          | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,57          | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |               |                   |
| 1 jährlich HQ1                         | 25,00         | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |               |                   |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,77          | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,72          | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,94          | m <sup>3</sup> /s |

## 11.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einem Holzwehr. Die gesteuerte Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch nicht möglich.

Die Wehranlage ist im Zuge der letztmaligen Vorkehrungen vollständig aus dem Gewässer zu entfernen, womit sich ein natürliches Sohlgefälle wiedereinstellt und eine ungehinderte Geschiebedurchgängigkeit gegeben ist.

---

## 11.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Wie bereits oben beschrieben, ist die Anlage seit Jahren außer Betrieb, es erfolgt keine Entnahme aus dem Gewässer, wodurch keine Restwasserstrecke vorliegt und keine Anpassungen erforderlich ist.

Im Zuge der letztmaligen Vorkehrungen ist die Wehranlage aus dem Gewässerbett zu entfernen, wodurch auch die Durchgängigkeit für aquatische Organismen gegeben ist.

## 12 KW Timmersdorf

Wasserbuch PZ 11/368; Liesing Flusskilometer 7,090; Gemeinde Traboch.



Abbildung 12-1: KW Timmersdorf - Wehranlage

### 12.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Timmersdorf befindet sich, wie in Abbildung 12-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 7,090 im Gemeindegebiet von Traboch, KG Timmersdorf.

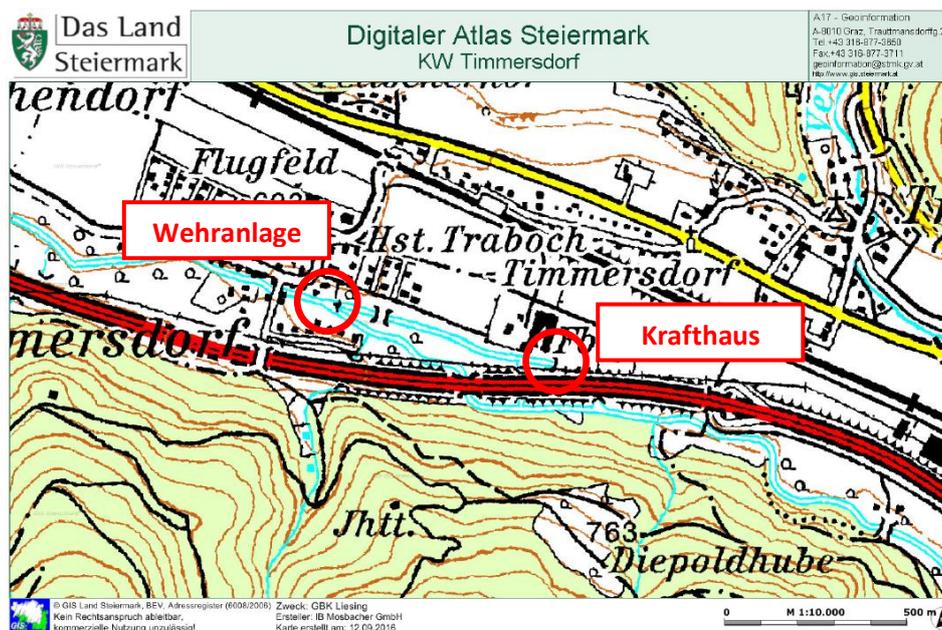


Abbildung 12-2: KW Timmersdorf - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe, der Druckrohrleitung und einem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der

Ausleitungsstrecke beträgt rund 600 m. Die Anlage verfügt über eine Fischwanderhilfe, welche sich rechtsufrig unmittelbar im Bereich der Wehranlage befindet.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 100 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 100 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 12-1 ersichtlich.

Tabelle 12-1: KW Timmersdorf - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag      | Einheit           |
|---|-------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 9,10        | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe (Brutto / Netto)               | 6,74 / 6,17 | m                 |
| Engpassleistung                         | 512         | kW                |
| Jahresarbeit                            | 2.434.036   | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 100         | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 100         | l/s               |

## 12.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 12-2 ersichtlich.

Tabelle 12-2: KW Timmersdorf - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 301,60 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 6,60   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 12,50  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 9,78   | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 8,20   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 7,15   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 5,58   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 4,59   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 4,12   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 3,62   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |        |                   |
|  | Betrag | Einheit           |

|  |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
| 1 jährlich HQ1                         | 25,10         | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |               |                   |
|  | <b>Betrag</b> | <b>Einheit</b>    |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 2,81          | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 2,76          | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 1,97          | m <sup>3</sup> /s |

### 12.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 12.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der FAH wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQ<sub>T</sub>):  $1,97 \text{ m}^3/\text{s}$

## 12.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 14.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Timmerdorf um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min. 1,97 m<sup>3</sup>/s für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 2.434.036 kWh auf ca. 1.700.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 30 % entspricht.

### 14.5.2 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Errichtung einer Restwasserturbine. Mit dieser Adaption des Gesamtanlagenkonzeptes würde das energetische Potential der Restwasserabgabe an der Wehranlage genutzt werden. Die bestehende Anlage würde weiterhin in Betrieb bleiben.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge entsprechend dem Stand der Technik bzw. sodass eine Erhöhung der Engpassleistung der gesamten Wasserkraftanlage (Hauptturbine und Restwasserturbine) von mindestens 15 %, gemäß §12 Abs. (2) der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016 – ÖST-VO 2016 durch diese „Revitalisierung“, erreicht wird, kann die Restwasseranlage wie folgt ausgelegt werden:

- Ausbauwassermenge: 3,60 m<sup>3</sup>/s
- Fallhöhe: ~ 3,00 m
- Engpassleistung: ~ 77,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- Jahresarbeit Restwasserturbine: ~ 320.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann die Reduktion des Regelarbeitsvermögens der Anlage von 1.700.000 kWh auf ca. 2.020.000 kWh optimiert werden, was trotz der Errichtung einer Restwasserturbine gegenüber der derzeitigen Anlage einer Reduktion von ca. 17 % entspricht.

### 14.5.3 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung einer Optimierung bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 12-3 ersichtlich.

Tabelle 12-3: KW Timmersdorf - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung  | Einheit           | BESTAND          | ANPASSUNG NGP    | ANPASSUNG inkl. RESTWASSERTURBINE |
|--|-------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine)              | m <sup>3</sup> /s | 9,10 / -         | 9,10 / -         | 9,10 / 3,60                       |
| Fallhöhe Hauptturbine (Brutto / Netto)<br>Fallhöhe Restwasserturbine | m                 | 6,74 / 6,17<br>- | 6,74 / 6,17<br>- | 6,74 / 6,17<br>ca. 3,00           |
| Restwasser inkl. FAH   | l/s               | 100              | 1.970            | 1.970                             |
| Dotation FAH   | l/s               | 100              | 400              | 400                               |
| Engpassleistung Hauptturbine<br>Engpassleistung Restwasserturbine    | kW                | 512<br>-         | 512<br>-         | 512<br>ca. 77                     |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                                   | kWh               | 2.434.036        | ca. 1.700.000    | ca. 2.020.000                     |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                                      | %                 |                  | -30 %            | -17 %                             |

## 13 KW Madstein

Wasserbuch PZ 11/775; Liesing Flusskilometer 3,706; Gemeinde Traboch.



Abbildung 13-1: KW Madstein - Wehranlage

### 13.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Madstein befindet sich, wie in Abbildung 13-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 3,706 im Gemeindegebiet von Traboch, KG Madstein.

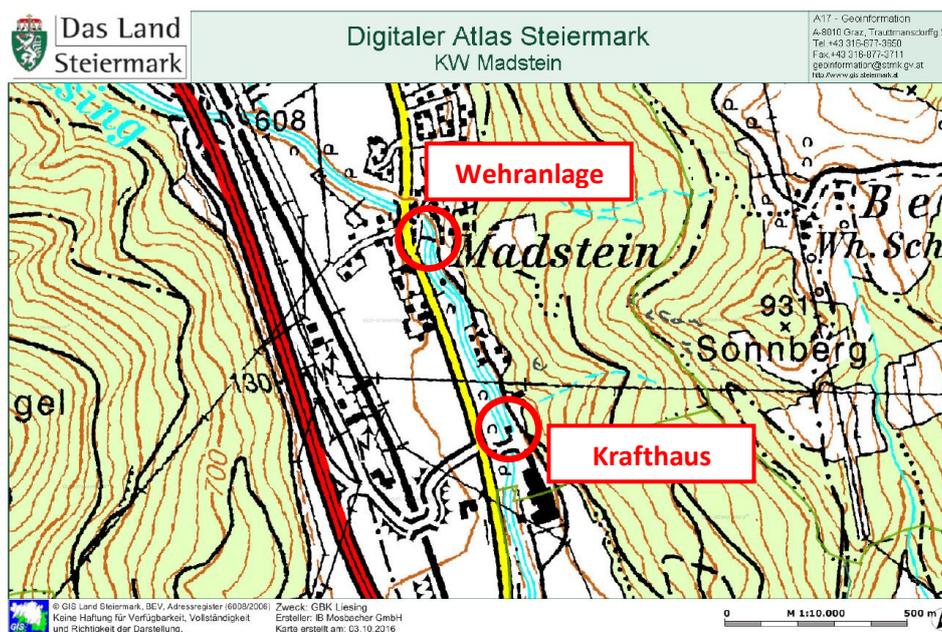


Abbildung 13-2: KW Madstein - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage aus Holz, einem Ober- und Unterwasserkanal und einem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der Ausleitungsstrecke beträgt rund 810 m. Die Anlage verfügt über eine Fischwanderhilfe.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 100 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 100 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 13-1 ersichtlich.

Tabelle 13-1: KW Madstein - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                    | Betrag        | Einheit           |
|---|---------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge                       | 9,16          | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe (Brutto / Netto)               | 7,10 / 6,80   | m                 |
| Engpassleistung                         | 520           | kW                |
| Jahresarbeit                            | ca. 3.100.000 | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid | 100           | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid  | 100           | l/s               |

## 13.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 13-2 ersichtlich.

Tabelle 13-2: KW Madstein - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN                       | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet                          | 333,50 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ)                 | 7,30   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 13,80  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 10,80  | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 9,07   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 7,91   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 6,18   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 5,08   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 4,56   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 4,01   | m <sup>3</sup> /s |

| HOCHWASSERDATEN                        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| 1 jährlich HQ1                         | 26,10  | m <sup>3</sup> /s |
|  |        |                   |
| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 3,11   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 3,05   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 2,18   | m <sup>3</sup> /s |

### 13.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einem Holzwehr und einem kleinen Grundablass (Spülgasse). Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund des bestehenden Spülschützes nur teilweise möglich. Mit der Adaption bzw. einem Umbau der bestehenden Wehranlage wäre ein Geschiebemanagement gemäß dem Stand der Technik umsetzbar.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 13.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die Dotationswassermenge für Schlitzpässe („Vertical slot“) für die Berechnungen angenommen.

- ➔ Fischregion: Hyporhithral groß,  $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- ➔ Größenbestimmende Fischart: Huchen 80 cm
- ➔ Dotationswassermenge FAH: 400 l/s

Weiters ist bei Ausleitungskraftwerken zur Gewährleistung der Fischpassierbarkeit eine entsprechende Dotation der Restwasserstrecke zu berücksichtigen, welche zur Berechnung, gemäß QZV Ökologie OG, in der Höhe vom kleinsten Abfluss NQT angesetzt wird.

- ➔ Kleinster Abfluss (NNQ<sub>T</sub>): 2,18 m<sup>3</sup>/s

## 13.5 Energiewirtschaft

Zur Beurteilung der energetischen Auswirkungen einer erhöhten Dotation für die FAH bzw. einer erhöhten Restwasserabgabe werden nachstehend die dadurch einhergehenden Energieverluste berechnet. Anschließend erfolgt die Darlegung einer Optimierung der Anlage zur Ausschöpfung des nutzbaren Energiepotentials.

### 15.5.1 Energieverlust

Da es sich beim KW Madstein um ein Ausleitungskraftwerk handelt, ist vor allem die durchgehende Abgabe des Restwassers von min. 2,18 m<sup>3</sup>/s für den Energieverlust maßgeblich.

Durch die energetisch nicht nutzbare Wassermenge würde sich das Regelarbeitsvermögen von rund 3.100.000 kWh auf 2.200.000 kWh verringern, was einer Reduktion von ca. 29 % entspricht.

### 15.5.2 Optimierung des nutzbaren Energiepotentials

Optimierungspotential liegt vor allem in der Errichtung einer Restwasserturbine. Mit dieser Adaption des Gesamtanlagenkonzeptes würde das energetische Potential der Restwasserabgabe an der Wehranlage genutzt werden. Die bestehende Anlage würde weiterhin in Betrieb bleiben.

Durch die Anpassung der Ausbauwassermenge entsprechend dem Stand der Technik bzw. sodass eine Erhöhung der Engpassleistung der gesamten Wasserkraftanlage (Hauptturbine und Restwasserturbine) von mindestens 15 %, gemäß §12 Abs. (2) der Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016 – ÖST-VO 2016 durch diese „Revitalisierung“, erreicht wird, kann die Restwasseranlage wie folgt ausgelegt werden:

- Ausbauwassermenge: 5,00 m<sup>3</sup>/s
- Fallhöhe: ~ 2,17 m
- Engpassleistung: ~ 78,00 kW

Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen.

Die Dotation der Fischwanderhilfe wurde in der Berechnung berücksichtigt.

- Jahresarbeit Restwasserturbine: ~ 280.000 kWh

Durch Ausnützung des möglichen Optimierungspotentials kann die Reduktion des Regelarbeitsvermögens der Anlage von 2.200.000 kWh auf ca. 2.480.000 kWh optimiert werden, was trotz der Errichtung einer Restwasserturbine gegenüber der derzeitigen Anlage einer Reduktion von ca. 20 % entspricht.

### 15.5.3 Ergebnis energiewirtschaftliche Untersuchungen

Die Anlagendaten nach Durchführung einer Optimierung bezüglich des nutzbaren Energiepotentials sind in Tabelle 13-3 ersichtlich.

Tabelle 13-3: KW Madstein - Zusammenfassung Anlagenoptimierung

| Bezeichnung  | Einheit           | BESTAND          | ANPASSUNG NGP    | ANPASSUNG inkl. RESTWASSERTURBINE |
|--|-------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine)              | m <sup>3</sup> /s | 9,16 / -         | 9,16 / -         | 9,16 / 5,00                       |
| Fallhöhe Hauptturbine (Brutto / Netto)<br>Fallhöhe Restwasserturbine | m                 | 7,10 / 6,80<br>- | 7,10 / 6,80<br>- | 7,10 / 6,80<br>ca. 2,17           |
| Restwasser inkl. FAH   | l/s               | 100              | 2.180            | 2.180                             |
| Dotation FAH   | l/s               | 100              | 400              | 400                               |
| Engpassleistung Hauptturbine<br>Engpassleistung Restwasserturbine    | kW                | 520<br>-         | 520<br>-         | 520<br>ca. 78                     |
| Jahresarbeitsvermögen (JAV) GESAMT                                   | kWh               | ca. 3.100.000    | ca. 2.200.000    | ca. 2.480.000                     |
| Veränderung JAV zum Ist-Bestand                                      | %                 |                  | -29 %            | -20 %                             |

## 14 KW Sumann

Wasserbuch PZ 11/363; Liesing Flusskilometer 1,593; Gemeinde Sankt Michael in Obersteiermark.



Abbildung 14-1: KW Sumann - Wehranlage

### 14.1 Anlagenbeschreibung und -daten

Das Kraftwerk Sumann befindet sich, wie in Abbildung 14-2 ersichtlich, an der Liesing bei Flusskilometer 1,593 im Gemeindegebiet von Sankt Michael in Obersteiermark, KG Liesingthal.

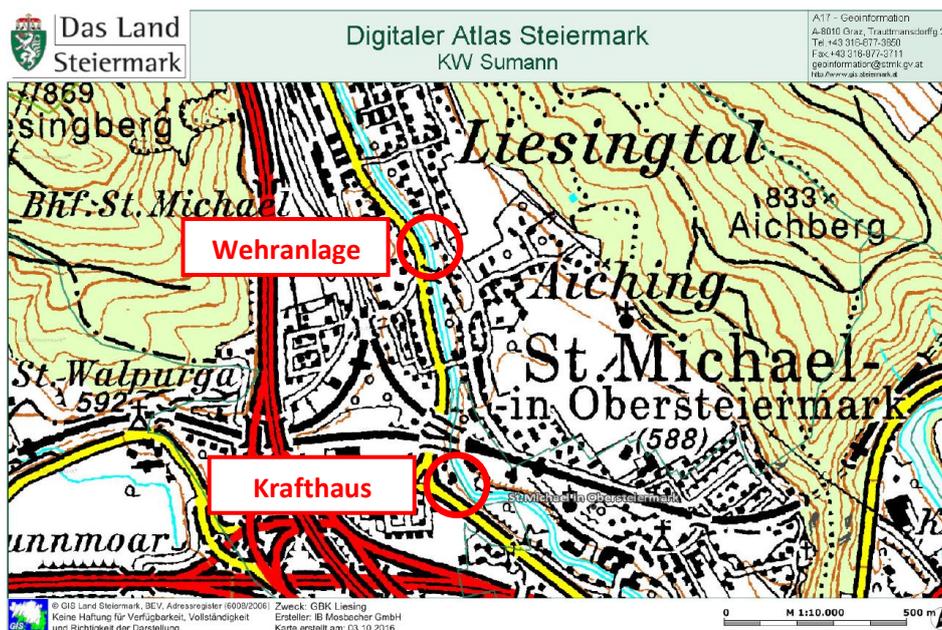


Abbildung 14-2: KW Sumann - Lageplan

Das Kraftwerk besteht aus einer Wehranlage mit Fischbauchklappe, der Druckrohrleitung und dem Krafthaus. Das linksufrige Kraftwerk wird als Ausleitungskraftwerk betrieben. Die Länge der

Ausleitungsstrecke beträgt rund 740 m. Die Anlage samt Fischwanderhilfe (Vertikal-Slot) wurde im Jahr 2013 neu errichtet.

Eine Restwasserabgabe ist bescheidgemäß mit 1.500 l/s vorgeschrieben. Die Restwasserstrecke wird derzeit über die Fischwanderhilfe mit 300 l/s und der Restwasserturbine mit 1.200 l/s dotiert.

Die Anlagendaten im Ist-Bestand sind in Tabelle 14-1 ersichtlich.

Tabelle 14-1: KW Sumann - Ist-Bestand

| Bestandsanlagendaten                                    | Betrag       | Einheit           |
|---|--------------|-------------------|
| Ausbauwassermenge<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine) | 10,0 / 1,2   | m <sup>3</sup> /s |
| Fallhöhe<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine)          | 10,28 / 3,20 | m                 |
| Engpassleistung<br>(Hauptturbine / Restwasserturbine)   | 881 / 30     | kW                |
| Jahresarbeit  | 3.950.000    | kWh               |
| Dotation Restwasserstrecke lt. Bescheid                 | 1.500        | l/s               |
| Dotation Fischwanderhilfe lt. Bescheid                  | 300          | l/s               |

## 14.2 Gewässerdaten beim Kraftwerksstandort

Die Gewässerdaten der Liesing beim Kraftwerksstandort sind in Tabelle 14-2 ersichtlich.

Tabelle 14-2: KW Sumann - Gewässerdaten

| ALLGEMEINE DATEN       | Betrag | Einheit           |
|------------------------|--------|-------------------|
| Einzugsgebiet          | 336,10 | km <sup>2</sup>   |
| Mittlerer Abfluss (MQ) | 7,33   | m <sup>3</sup> /s |

| MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE        | Betrag | Einheit           |
|--|--------|-------------------|
| An 30 Tagen (1-Monatsabfluss Q1)       | 13,90  | m <sup>3</sup> /s |
| An 60 Tagen (2-Monatsabfluss Q2)       | 10,90  | m <sup>3</sup> /s |
| An 90 Tagen (3-Monatsabfluss Q3)       | 9,10   | m <sup>3</sup> /s |
| An 120 Tagen (4-Monatsabfluss Q4)      | 7,95   | m <sup>3</sup> /s |
| An 180 Tagen (4-Monatsabfluss Q6)      | 6,20   | m <sup>3</sup> /s |
| An 240 Tagen (4-Monatsabfluss Q8)      | 5,08   | m <sup>3</sup> /s |
| An 270 Tagen (4-Monatsabfluss Q9)      | 4,56   | m <sup>3</sup> /s |
| An 300 Tagen (4-Monatsabfluss Q10)     | 4,10   | m <sup>3</sup> /s |
| <b>HOCHWASSERDATEN</b>                 |        |                   |
| 1 jährlich HQ1                         | 26,10  | m <sup>3</sup> /s |
| <b>MITTLERE DAUERZAHL DER ABFLÜSSE</b> |        |                   |
| An 347 Tagen (Q95% - Abfluss)          | 3,12   | m <sup>3</sup> /s |
| Mittlerer Jahreskleinstabfluss (MJNQT) | 3,06   | m <sup>3</sup> /s |
| Kleinster Abfluss (NNQT)               | 2,18   | m <sup>3</sup> /s |

### 14.3 Geschiebemanagement

Die Wehranlage besteht derzeit aus einer Wehrklappe. Die Geschiebeweitergabe ist aufgrund der Anlagenkonzeption technisch möglich.

Für ein Geschiebemanagement in Abstimmung mit Ober- und Unterliegeranlagen entsprechend dem Stand der Technik ist ein vollständiges Legen des Staus bereits ab einer Wasserführung entsprechend dem 0,5-fachen HQ1 vorzusehen.

### 14.4 Gewässerökologie / Anpassung entsprechend der WRRL

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ist bei Kraftwerksanlagen und Querbauwerken, zur schrittweise Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, die Durchgängigkeit mittels geeigneter Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer FAH) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Kraftwerksanlage wurde im Jahr 2013 entsprechend dem Stand der Technik neu errichtet. Die Laufkraftwerksanlage verfügt über eine Vertikal-Slot Fischaufstiegshilfe. Anpassungen entsprechend dem NGP bzw. für den Fachbereich Gewässerökologie sind daher nicht erforderlich.

---

## 14.5 Energiewirtschaft

Da das KW Sumann dem Stand der Technik entspricht sind keine Adaptionen bzw. Anpassungen der Restwassermenge bzw. der Dotationsmenge der Fischwanderhilfe erforderlich.

Ein Energieverlust bzw. eine Möglichkeit der energetischen Optimierung des nutzbaren Potentials ist somit nicht gegeben.

## 15 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In Tabelle 15-1 sind sämtliche Berechnungsergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 15-1: Übersicht Berechnungen

| Wasserkraftwerk                     | JAV<br>IST-Bestand   | ANPASUNGEN<br>gemäß NGP |                                | OPTIMIERUNG<br>des nutzbaren Energiepotentials |                                |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
|                                     |                      | JAV nach<br>Anpassung   | Veränderung zum<br>IST-Bestand | JAV nach<br>Optimierung                        | Veränderung zum<br>IST-Bestand |
|                                     | [kWh]                | [kWh]                   | [%]                            | [kWh]  | [%]                            |
| Unterwald                           | 2.830.000            | 2.830.000               | 0                              | 2.830.000                                      | 0                              |
| Heinrich XII                        | 2.436.096            | ca. 1.800.000           | - 26                           | ca. 2.210.000                                  | - 9                            |
| Pollinger                           | 1.573.000            | 1.573.000               | 0                              | 1.573.000                                      | 0                              |
| Liesing bei Leims                   | 3.465.011            | ca. 2.600.000           | - 25                           | ca. 3.600.000                                  | + 4                            |
| Kammern                             | 2.470.000            | 2.470.000               | 0                              | 2.470.000                                      | 0                              |
| Paßmühle                            | ca. 490.000          | ca. 370.000             | - 24                           | ca. 1.300.000                                  | + 165                          |
| Reibenbacher                        | ca. 280.000 *        | ca. 210.000 *           | - 25                           |  |                                |
| Speil                               | ca. 550.000          | ca. 400.000             | - 27                           | ca. 560.000                                    | +2                             |
| Schindelbacher                      | KRAFTWERKSAUFLASSUNG |                         |                                |  |                                |
| Timmersdorf                         | 2.434.036            | ca. 1.700.000           | - 30                           | ca. 2.020.000                                  | - 17                           |
| Madstein                            | ca. 3.100.000        | ca. 2.200.000           | - 29                           | ca. 2.480.000                                  | - 20                           |
| Sumann                              | 3.950.000            | 3.950.000               | 0                              | 3.950.000                                      | 0                              |
| <b>ANLAGEN mit Sanierungsbedarf</b> | <b>12.475.143</b>    | <b>9.070.000</b>        | <b>- 27</b>                    | <b>12.170.000</b>                              | <b>- 3</b>                     |
| <b>ANLAGEN GESAMT</b>               | <b>23.298.143</b>    | <b>19.893.000</b>       | <b>- 15</b>                    | <b>22.993.000</b>                              | <b>- 1</b>                     |

\* Das Jahresarbeitsvermögen des KW Reibenbacher wird aufgrund der derzeit fehlenden Netzanbindung nicht in die Gegenüberstellung miteinbezogen.

---

## 16 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden 12 Wasserkraftanlagen mit aufrechtem Wasserrecht an der Liesing nach dem gleichen System untersucht und die Verluste aufgrund der Anpassung an den Stand der Technik hinsichtlich der Durchgängigkeit der Querbauwerke und Restwasserstrecken ermittelt.

Gemäß Nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) ist an allen Gewässern in Sinne der stufenweisen Zielerreichung der Zielzustand bis 2027 herzustellen. Hierfür ist entsprechend dem Stand der Technik die Durchgängigkeit bei allen bewilligten Anlagen und Querbauwerken durch geeignete Vorkehrungen (Anpassung der Restwasserabgabe, Errichtung einer Fischwanderhilfe) für die festgelegten Fischarten und Fischgrößen zu gewährleisten.

Die Dotationswassermenge der Fischwanderhilfen wurde dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen des BMLFUW (2012) entnommen. Vereinfacht wurde die jeweilige Dotationswassermenge für einen Beckenpass bzw. Vertikal Slot für die Berechnungen herangezogen. Die Beurteilung der Funktionsfähigkeit der bestehenden Fischwanderhilfen wurde durch das Ingenieurbüro Parthl durchgeführt.

Die Engpassleistung wurde aufgrund der lt. Wasserrecht vorhandenen Kraftwerksdaten bei einem dem Stand der Technik entsprechenden Anlagenwirkungsgrad errechnet. Als Datengrundlage wurden die Daten aus dem Wasserbuch, aus Begehungen und bewilligten Projekten herangezogen. Zur Ermittlung der Jahresarbeit wurden die Abflussdaten des hydrologischen Gutachtens, welches für den Kraftwerksstandort erstellt wurde, herangezogen. Es handelt sich dabei um eine vereinfachte Herleitung von Engpassleistung und Jahresarbeit, welche aufgrund von tatsächlichen Anlagendaten wie Wasserspiegel, Wasserführungsdaten und der maschinellen Ausstattung differieren kann.

In weiterer Folge wurden Möglichkeiten zur energetischen Optimierung der einzelnen Kraftwerksstandorte ausgearbeitet. Durch Einsatz von Restwasserturbinen wurde die Nutzung des vorhandenen energetischen Potentials untersucht. Dabei wurde das Jahresarbeitsvermögen einer am jeweiligen Wehr befindlichen Restwasserturbine, sowie das Jahresarbeitsvermögen der bestehenden Anlage anhand der reduzierten Wasserführung errechnet. Mittels Addition beider Jahresarbeitsvermögen kann somit eine Aussage bezüglich des gesamten energetischen Potentials des jeweiligen Standortes getätigt werden. Lediglich für die Kraftwerken Paßmühle und Reibenbacher wurde, unter der Annahme, dass beide Kraftwerke zusammengelegt werden, das Jahresarbeitsvermögen einer neuen, gemeinsamen, Wasserkraftanlage (Ausbauwassermenge ca. Q60) errechnet. Die bestehenden Wasserkraftanlagen werden in dieser Variante stillgelegt. Eine Fallhöhenoptimierung wurde in den Untersuchungen nicht berücksichtigt. Auch auf die Möglichkeit der Herabsetzung der Restwassermenge unter Einhaltung der Kriterien des §13 QZVO für den guten Zustand (Anlage G) unter die hydrologischen Mindestanforderungen gemäß QZVO Ökologie OG wurde nicht eingegangen. Des Weiteren ist hervorzuheben, dass die vorliegenden Untersuchungen nur Näherungswerte darstellen, und für weiterführende Schritte jedenfalls Detailuntersuchungen erforderlich sind.

Die durchgeführten Untersuchungen bzw. Berechnungen haben gezeigt, dass vor allem die Restwasserabgaben entsprechend dem Stand der Technik hohe Verluste beim Jahresarbeitsvermögen hervorrufen. Bei entsprechenden Höhendifferenzen an den Wehranlagen und ausreichend hohen Niederwasserabflüssen (NQT) wurde eine Nutzung der Restwassermenge in den Berechnungen berücksichtigt. Dadurch ist es vielfach möglich die Verluste durch die erhöhte Restwasserabgabe weitgehend zu kompensieren. Die Dotationswassermenge für die Fischwanderhilfen stellt in Hinblick auf die Verluste eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt wird das Gesamtjahresarbeitsvermögen der bestehenden Wasserkraftanlagen durch die Anpassung an den Stand der Technik von rund 23.028 MWh auf 19.893 MWh verringert, was einer Reduktion von rund 15 % (rd. 3.135 MWh) entspricht.

Durch die vorgeschlagene Restwassernutzung mittels Restwasserturbinen bei den Kraftwerksanlagen Heinrich XII, Liesing bei Leims, Timmersdorf und Madstein in Verbindung mit der Errichtung eines neuen Laufwasserkraftwerkes anstelle der Kraftwerke Paßmühle und Reibenbacher könnte das Jahresarbeitsvermögen aller Kleinwasserkraftanlagen an der Liesing auf rund 22.993 MWh gesteigert werden, was in etwa dem Jahresarbeitsvermögen vor der Anpassung an den Stand der Technik entspricht. (siehe Tabelle 15-1)

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es durch technische Verbesserungen an den bestehenden Kleinwasserkraftanlagen der Liesing grundsätzlich möglich ist die Verluste die durch ökologische Anpassungen entstehen in Summe größtenteils kompensieren zu können.

## 17 VERZEICHNISSE

### 17.1 Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 2-1: KW Unterwald - Wehranlage         | 4  |
| Abbildung 2-2: KW Unterwald - Lageplan           | 4  |
| Abbildung 3-1: KW Heinrich XII - Wehranlage      | 7  |
| Abbildung 3-2: KW Heinrich XII - Lageplan        | 7  |
| Abbildung 4-1: KW Pollinger - Wehranlage         | 12 |
| Abbildung 4-2: KW Pollinger - Lageplan           | 12 |
| Abbildung 5-1: KW Liesing bei Leims - Wehranlage | 15 |
| Abbildung 5-2: KW Liesing bei Leims - Lageplan   | 15 |
| Abbildung 6-1: KW Kammern - Wehranlage           | 21 |
| Abbildung 6-2: KW Kammern - Lageplan             | 21 |
| Abbildung 7-1: KW Paßmühle - Wehranlage          | 25 |
| Abbildung 7-2: KW Paßmühle - Lageplan            | 25 |
| Abbildung 8-1: KW Reibenbacher - Wehranlage      | 29 |
| Abbildung 8-2: KW Reibenbacher - Lageplan        | 29 |
| Abbildung 10-1: KW Speil - Lageplan              | 35 |
| Abbildung 11-1: KW Schindelbacher - Lageplan     | 40 |
| Abbildung 12-1: KW Timmersdorf - Wehranlage      | 43 |
| Abbildung 12-2: KW Timmersdorf - Lageplan        | 43 |
| Abbildung 13-1: KW Madstein - Wehranlage         | 48 |
| Abbildung 13-2: KW Madstein - Lageplan           | 48 |
| Abbildung 14-1: KW Sumann - Wehranlage           | 53 |
| Abbildung 14-2: KW Sumann - Lageplan             | 53 |

## 17.2 Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 2-1: KW Unterwald - Ist-Bestand  | 5  |
| Tabelle 2-2: KW Unterwald - Gewässerdaten                                      | 5  |
| Tabelle 3-1: KW Heinrich XII - Ist-Bestand                                     | 8  |
| Tabelle 3-2: KW Heinrich XII - Gewässerdaten                                   | 8  |
| Tabelle 3-3: KW Heinrich XII - Zusammenfassung Anlagenoptimierung              | 11 |
| Tabelle 4-1: KW Pollinger - Ist-Bestand  | 13 |
| Tabelle 4-2: KW Pollinger - Gewässerdaten                                      | 13 |
| Tabelle 5-1: KW Liesing bei Leims - Ist-Bestand                                | 16 |
| Tabelle 5-2: KW Liesing bei Leims - Gewässerdaten                              | 16 |
| Tabelle 5-3: KW Liesing bei Leims - Zusammenfassung Anlagenoptimierung         | 20 |
| Tabelle 6-1: KW Kammern - Ist-Bestand  | 22 |
| Tabelle 6-2: KW Kammern - Gewässerdaten  | 22 |
| Tabelle 7-1: KW Paßmühle - Ist-Bestand   | 26 |
| Tabelle 7-2: KW Paßmühle - Gewässerdaten                                       | 26 |
| Tabelle 7-3: KW Paßmühle - Zusammenfassung Anlagendaten                        | 28 |
| Tabelle 8-1: KW Reibenbacher - Ist-Bestand                                     | 30 |
| Tabelle 8-2: KW Reibenbacher - Gewässerdaten                                   | 30 |
| Tabelle 8-3: KW Reibenbacher - Zusammenfassung Anlagendaten                    | 32 |
| Tabelle 9-1: KW Paßmühle und Reibenbacher - Zusammenfassung Anlagenoptimierung | 34 |
| Tabelle 10-1: KW Speil - Ist-Bestand   | 35 |
| Tabelle 10-2: KW Reibenbacher - Gewässerdaten                                  | 36 |
| Tabelle 10-3: KW Speil - Zusammenfassung Anlagenoptimierung                    | 39 |
| Tabelle 11-1: KW Schindelbacher - Ist-Bestand                                  | 40 |
| Tabelle 11-2: KW Schindelbacher - Gewässerdaten                                | 41 |
| Tabelle 12-1: KW Timmersdorf - Ist-Bestand                                     | 44 |
| Tabelle 12-2: KW Timmersdorf - Gewässerdaten                                   | 44 |
| Tabelle 12-3: KW Timmersdorf - Zusammenfassung Anlagenoptimierung              | 47 |
| Tabelle 13-1: KW Madstein - Ist-Bestand  | 49 |
| Tabelle 13-2: KW Madstein - Gewässerdaten                                      | 49 |
| Tabelle 13-3: KW Madstein - Zusammenfassung Anlagenoptimierung                 | 52 |
| Tabelle 14-1: KW Sumann - Ist-Bestand  | 54 |
| Tabelle 14-2: KW Sumann - Gewässerdaten  | 54 |
| Tabelle 15-1: Übersicht Berechnungen   | 57 |