

**Vertraulich**

Betriebsgruppe: W171

## Betriebsreglement Kraftwerk Riehenteich | Version 2



Verantwortlich für das Dokument

Name, Bereich: SeG, BWBI

Datum: 30.11.2021

Unterschrift

Verantwortlich für die Freigabe

Name, Bereich: anR, BWB

Datum: 30.11.2021

Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlageübersicht	3
1.1	Schliesse-Wehr	4
1.2	Oberwasserkanal	4
1.3	Zentrale	5
1.4	Unterwasserkanal	5
2.	Wasserflüsse	6
2.1	Alter Teich (1)	6
2.2	Neuer Teich (2)	6
2.3	Riehenteich (3)	6
2.4	Wiese vor Schliesse (4)	6
2.5	Oberwasserkanal vor Riehenteich (5)	6
2.6	Oberwasserkanal nach Riehenteich (6)	6
2.7	Wildschutzkanal (8)	6
2.8	Spittelmattbach (11)	7
2.9	Oberwasserkanal vor Kraftwerk (10)	7
2.10	Unterwasserkanal	7
2.11	Restwasser	7
3.	Kraftwerksbetrieb	9
3.1	Turbinen	9
3.2	Rechenreinigung	10
3.3	Regulierung der Schütze	10
3.4	Trafostation und Mittelspannungsschaltanlage	11
4.	Unterhalt	13
4.1	Allgemeine Unterhaltsarbeiten	13
4.2	Spülung Oberwasserkanal	13
4.3	Trockenlegen Oberwasserkanal	14
4.4	Revision Schliesse-Wehr	14
4.5	Revision Wildschutz-Wehr	14
4.6	Revision Turbinen	14
4.7	Revision Leitapparat	14
4.8	Jährliche Wartung Kraftwerk Riehenteich	14
4.9	Regelmässige Inspektion/Probelauf Kraftwerk Riehenteich	14
4.10	Reinigung Generator	14
4.11	Arbeiten an der Rechenanlage	15
5.	Störungen	16
5.1	Hochwasser	16
5.2	Niedrigwasser	16
5.3	Betriebsstörungen	16
5.4	Reaktion bei Störungen	17
A	Anhang	19

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI

# 1. Anlageübersicht

Das Kleinwasserkraftwerk Riehenteich im Gebiet der Langen Erlen bei Basel wird von den Industriellen Werken Basel (IWB) betrieben. Es handelt sich dabei um ein Ausleitkraftwerk an der Wiese. Das Kraftwerk wurde 1923 in Betrieb genommen und umfasst folgende Anlagekomponenten (siehe Abbildung 1):

- Schliesse-Wehr
  - o Wehranlage
  - o Kiesspülschütz (A)
- Oberwasserkanal
  - o Hänslifalle (B1, B2, B3)
  - o Wildschutz-Wehr (C1, C2, C3, D1, D2)
- Zentrale
  - o Kraftwerksfallen (E1, E2, E3)
  - o Maschinenhaus
  - o Rechensystem
- Unterwasserkanal

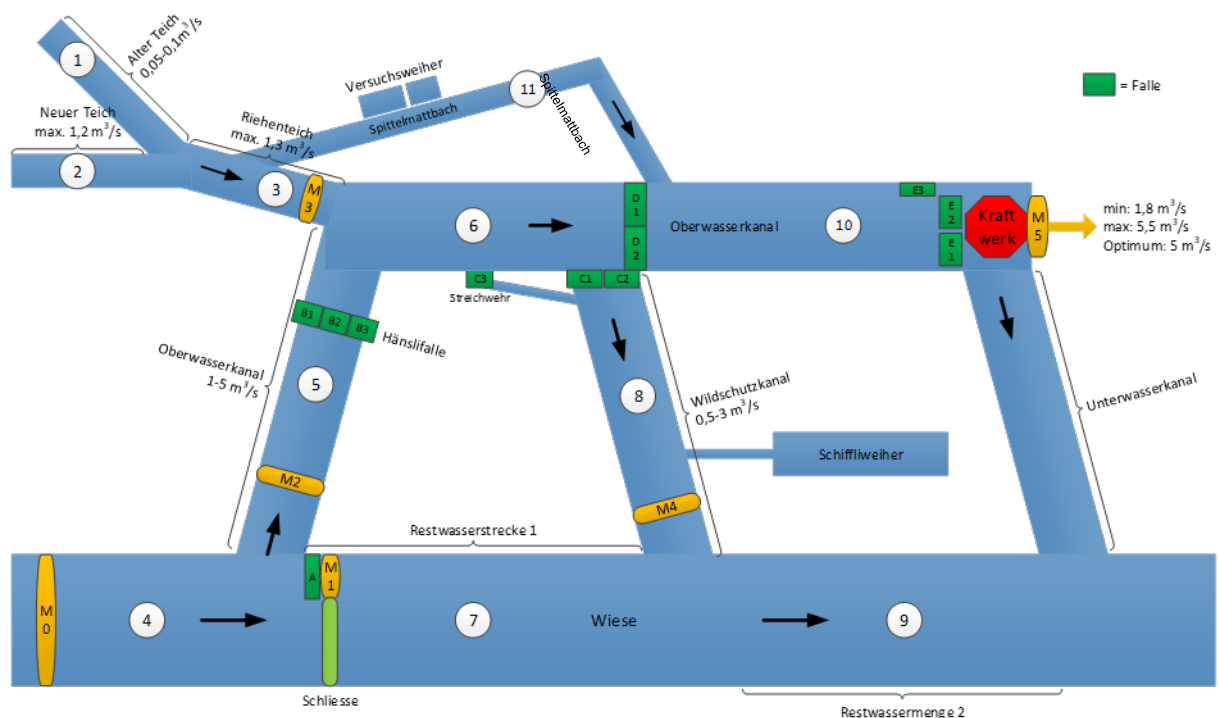


Abbildung 1: Anlagenschema Kraftwerk Riehenteich

Zusätzlich zum beim Schliesse-Wehr gefassten Wasser fliesst dem Anlagensystem Wasser aus dem Riehenteich (Neuer Teich + Alter Teich) zu. Dieser wird ebenfalls mit Wasser aus der Wiese gespeisen, welches rund 6 km stromaufwärts bei Lörrach ausgeleitet wird. Ausserdem fliesst dem Riehenteich Wasser aus dem Aubach, dem Bettingerbach und dem Immenbächli zu.

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI

## 1.1 Schliesse-Wehr

### 1.1.1 Wehranlage

An der Wehranlage Schliesse wird das Wasser der Wiese gestaut und ausgeleitet. Die Wehranlage verfügt über eine 18.5 m breite Untergewichtsstauklappe System Hänssler/Steiner. Anschliessend an die Wehrklappe befindet sich ein Tosbecken mit einem Schiebetisch. Das Tosbecken wird durch eine Endschwelle und grosse Granitblöcke gesichert (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Orthofoto der Wehranlage Schliesse (swisstopo, 2021)

### 1.1.2 Kiesspülschütz (A)

Orographisch links neben der Stauklappe ist ein Kiesspülschütz mit ca. 3.5 m Breite und vorgelagertem Geschiebefang positioniert. Damit wird der übermässige Eintrag von Geschiebe in den Oberwasserkanal verhindert. Das Kiesspülschütz dient zudem der Mindestrestwasserabgabe. Das Kiesspülschütz ist nicht an das Tosbecken angeschlossen, sondern führt über einen Schussboden ins Unterwasser. Das Kiesspülschütz ist immer mindestens 4 cm und maximal 45 cm geöffnet. Dazwischen kann es vor Ort, mithilfe eines Motors, eingestellt werden.

## 1.2 Oberwasserkanal

Im Anschluss an das Schliesse-Wehr folgt der gesamthaft knapp 900 m lange Oberwasserkanal. Der Oberwasserkanal weist auf den ersten 240 m ein trapezförmiges, anschliessend ein rechteckiges Normalprofil auf.

### **1.2.1 Hänslifalle (B)**

Knapp 110 m nach der Einleitung in den Oberwasserkanal befindet sich die so genannte Hänslifalle. Über die Hänslifalle kann der Zufluss zum Riehenteich mittels drei manuell regelbaren Schützen (B1, B2, B3) gesteuert werden. Im Anschluss an die Hänslifalle folgt die Einmündung des Wassers aus dem Riehenteich in den Oberwasserkanal.

### **1.2.2 Wildschutzwehr (C/D)**

Rund 130 m unterstrom der Hänslifalle befindet sich das Regulierwehr Wildschutz. Dort wird je nach Wassermenge und Kraftwerksregime ein Teil des Zuflusses aus dem Oberwasserkanal über zwei Klappen (C1, C2) als Restwasser in die Wiese zurückgegeben. Ausserdem befindet sich am Wildschutzwehr ein rund 22 m langes Streichwehr mit Hubschütz (C3), über das Wasser in einen Überlaufkanal und anschliessend in den Wildschutzkanal gelangt. Zwei weitere Schützen (D1, D2) sind am Oberwasserkanal Richtung Zentrale installiert. Rund 170 m unterhalb des Wildschutzwehrs mündet der Spittelmattbach in den Oberwasserkanal.

## **1.3 Zentrale**

### **1.3.1 Kraftwerksfallen (E)**

Vor dem Einlauf zum Maschinenhaus sind zwei weitere Schützen (E1, E2) sowie ein 21 m langes Streichwehr (E3) installiert. Wasser, welches das Fassungsvermögen der Zentrale übersteigt, gelangt über das Streichwehr in einen teilweise überdeckten Überlaufkanal, der um das Kraftwerk herum ins Unterwasser führt.

### **1.3.2 Maschinenhaus**

Im Maschinenhaus sind zwei Francis-Schacht-Turbinen in Zwillingsanordnung mit einer maximalen Leistung von 220 kW installiert. Die Laufräder sind liegend positioniert und wirken auf eine gemeinsame Turbinenwelle. Sie können nicht getrennt reguliert werden. Die Ausbauwassermenge beträgt 5.5 m<sup>3</sup>/s, die Mindestturbiniermenge liegt bei 1.8 m<sup>3</sup>/s. Erreicht wird eine durchschnittliche Jahresproduktion von rund 610 MWh.

### **1.3.3 Rechensystem**

Den Turbinen vorgelagert ist ein Rechensystem mit zwei ca. 2.8 m breiten Rechen und einer automatischen Rechenreinigungsmaschine. Der Stababstand beträgt 28 mm.

## **1.4 Unterwasserkanal**

Der Unterwasserkanal ist ca. 930 m lang und eingedolt, lediglich im Bereich des Tierparks verläuft er auf einer Strecke von ca. 25 m offen. Die Wasserrückgabe erfolgt ca. 1'430 m stromabwärts vom Schliesse-Wehr im Bereich des Tierparks Lange Erlen. Es sind keine Abstürze oder Bauwerke im Unterwasserkanal bekannt.

## **2. Wasserflüsse**

Die Wasserflüsse und Bauwerke sind der Abbildung 1 zu entnehmen. Die geplanten Standorte der Pegel-Abflussmessungen sind mit M0 bis M5 gekennzeichnet. Mit Ausnahme der Pegelmessung bei M0 bestehen bislang keine weiteren (von IWB betriebenen) Onlinemessungen (M1-M5). Die Einstellung der Regulierwerke (Abflüsse) erfolgt manuell durch optische Kontrolle vor Ort. Die Umsetzung der automatisierten Überwachung der Restwassermengen 1 und 2 (vgl. Verfügung AUE vom 2. Januar 2018) erfolgt im Zuge der Sanierung der Fischgängigkeit und ist noch nicht erfolgt.

### **2.1 Alter Teich (1)**

Der Alte Teich führt bei Normalwasser 0.05 – 0.1 m<sup>3</sup>/s und mündet in den Neuen Teich. Gespiesen wird er durch den Bettingerbach und das Immenbächli. Reguliert werden der Alte und der Neue Teich durch die Stellfalle beim Teilstock. Der Teilstock befindet sich an der Stelle, wo der Alte Teich in den Neuen Teich mündet. Die Stellfalle beim Alten Teich ist in der Regel teilweise geschlossen und die Stellfalle am Neuen Teich ist in der Regel komplett geöffnet.

### **2.2 Neuer Teich (2)**

Der Neue Teich führt bei Normalwasser 0.4 – 1.2 m<sup>3</sup>/s. Der Neue Teich wird vom Aubach gespiesen.

### **2.3 Riehenteich (3)**

Der Riehenteich bildet die Vereinigung des Alten und des Neuen Teiches. Er führt bei Normalwasser 0.45 – 1.3 m<sup>3</sup>/s.

### **2.4 Wiese vor Schliesse (4)**

Die maximale Durchflusskapazität der Wiese zwischen Weihersteg und Schliesse beträgt 320 m<sup>3</sup>/s.

### **2.5 Oberwasserkanal vor Riehenteich (5)**

Die Wassermenge, die aus der Wiese ausgeleitet wird, ist nicht exakt messbar. Sie wird beeinflusst durch die Einstellung der verschiedenen Schütze entlang des Oberwasserkanals. Die Wassermenge liegt bei Normalwasser im Bereich von 1 – 5 m<sup>3</sup>/s.

### **2.6 Oberwasserkanal nach Riehenteich (6)**

Sobald der Riehenteich in den Oberwasserkanal mündet, führt der Oberwasserkanal bei Normalwasser 1.45 – 6.3 m<sup>3</sup>/s.

### **2.7 Wildschutzkanal (8)**

Über den Wildschutzkanal wird ein Teil des Wassers aus dem Oberwasserkanal zurück in die Wiese geleitet. Der Kanal führt bei Normalwasser 0.5 – 3 m<sup>3</sup>/s. Rund 0.05 – 0.1 m<sup>3</sup>/s davon werden in den Schiffliweiher geleitet.

## 2.8 Spittelmattbach (11)

Rund 0.10 – 0.15 m<sup>3</sup>/s Wasser fließen vom Riehenteich über den Spittelmattbach in den Oberwasserkanal.

## 2.9 Oberwasserkanal vor Kraftwerk (10)

Das im Oberwasserkanal verbleibende Wasser fließt zur Kraftwerkszentrale. Hinzu kommen 0.10 – 0.15 m<sup>3</sup>/s Wasser aus dem Versuchsweiher. Somit beträgt die Wassermenge bei Normalwasser an dieser Stelle rund 1.55 – 6.45 m<sup>3</sup>/s. Die maximale Fassungskapazität liegt bei 8 m<sup>3</sup>/s.

## 2.10 Unterwasserkanal

Über den Unterwasserkanal wird das turbinierete Wasser in die Wiese zurückgeleitet. Ein Teil des Wassers (0.05 – 0.10 m<sup>3</sup>/s) wird im Tierpark abgegeben. Der Unterwasserkanal hat eine maximale Fassungskapazität von 10 m<sup>3</sup>/s.

## 2.11 Restwasser

Die 1'430 m lange Restwasserstrecke des Kraftwerks Riehenteich gliedert sich in zwei Abschnitte. Die Restwasserstrecke 1 (Abb. 3 | Zone 7) führt vom Stauwehr Schliesse bis zur Einleitung des Wildschutzkanals. Von der Einleitung des Wildschutzkanals bis zur Wasserrückgabe im Unterwasser der Zentrale spricht man von der Restwasserstrecke 2 (Abb. 4 | Zone 9).

In der Restwasserstrecke 1 ist eine Mindestrestwassermenge von 1 m<sup>3</sup>/s zu gewährleisten. Diese wird über das Kiesspülschütz (A) am Schliesse-Wehr abgegeben. Dazu ist das Schütz während dem Kraftwerksbetrieb um mindestens 10 cm anzuheben (entspricht 1 m<sup>3</sup>/s). Der Nachweis der Restwassermenge 1 erfolgt durch Protokollierung der Öffnungsposition (Stellung) des Kiesspülschützes (A).

Über den Wildschutzkanal (Abb. 5 | Zone 8) ist eine zusätzliche Wassermenge von 0.5 m<sup>3</sup>/s in die Restwasserstrecke 2 zu dotieren, so dass eine gesamthafte Restwassermenge von 1.5 m<sup>3</sup>/s in der Restwasserstrecke 2 (Abb. 6 | Zone 9) resultiert. Das Wasser wird dazu über das Streichwehr (C3) oder zusätzlich über das Schütz C1 abgegeben. Der Nachweis der Dotierwassermenge erfolgt durch die Pegel-Abflussmessung des Tiefbauamtes «Pegel TBA Wildschutzkanal 2» bei der Messstelle (M4).

Verfügungshinweis:

IWB ist gemäss Verfügung des AUE vom 2. Januar 2018 dazu verpflichtet eine Mindestwassermenge von 1 m<sup>3</sup>/s in der Restwasserstrecke 1 und von 1.5 m<sup>3</sup>/s in der Restwasserstrecke 2 zu gewährleisten.

### **Gewährleistung und Nachweis der Restwassermenge während Kraftwerksbetrieb:**

Restwasserstrecke 1:

- Im Zuge der Sanierung der Fischgängigkeit werden die Abflüsse durch automatisierte Messeinrichtungen erfasst und gespeichert. Die Einhaltung der Mindestwassermengen wird durch automatisierte Stellorgane sichergestellt. => Umsetzung im Rahmen Sanierungsprojekte.
- Bis zur Umsetzung des Sanierungsprojektes wird die Stellung des Kiesspülschützes (A) protokolliert.  
=> Nachweis für Restwasserstrecke 1; gemäss Restwasserverfügung

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI

Restwasserstrecke 2:

- Die über den Wildschutzkanal in die Restwasserstrecke 2 abgeleitete Wassermenge wird durch die Pegel-Abflussmessung (M4) des Tiefbauamtes «TBA Pegel Wildschutzkanal 2 – Riehen» erfasst und nachgewiesen. Zusammen mit der Restwassermenge 1 ergibt dies die Restwassermenge 2.  
=> Nachweis für Restwasserstrecke 2; gemäss Restwasserverfügung

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI



### 3. Kraftwerksbetrieb

Für den Kraftwerksbetrieb ist der Pegel der Wiese am Weihersteg relevant. Abgeleitet von diesem Ausgangspegel werden die Regulierungen an der Anlage vorgenommen. Der Pegel wird an der Messstation am Weihersteg (M0) im Leitsystem der IWB (WPI\_135\_90\_LT\_X0002 «Niveau Wiese Weihersteg») automatisiert erfasst.

Das Kraftwerk ist grundsätzlich bei Pegelständen zwischen 259.65 m ü. M und 260.60 m ü. M an der Messstation am Weihersteg (M0) in Betrieb.

#### 3.1 Turbinen

Für Details zur In- und Ausserbetriebnahme der Turbinen siehe Betriebsanleitung Kraftwerk Riehenteich ein/ausschalten im Anhang A.3.

Für Details zur Regelung der Turbinen siehe Anlageinformationen Kraftwerk Riehenteich im Anhang A.2. In der Regel werden beide Turbinen gleichmässig beschickt. Für den Betrieb ist der Pegel des Oberwasserkanals relevant. Durch den Öldruckregler (Stellungsregler der Turbinenschaufeln) wird der Abfluss des Oberwasserkanals reguliert um den Pegel im Oberwasserkanal konstant zu halten. Bis zu einem Wieseabfluss von  $Q \geq 7 \text{ m}^3/\text{s}$  (gemessen an der hydrologischen Messstation LH 2199 des BAFU) wird versucht die maximal mögliche Kraftwerksleistung (optimal  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  bei M5) zu turbinieren. Unter einem Wieseabfluss von  $7 \text{ m}^3/\text{s}$  wird der Kraftwerksbetrieb eingestellt.

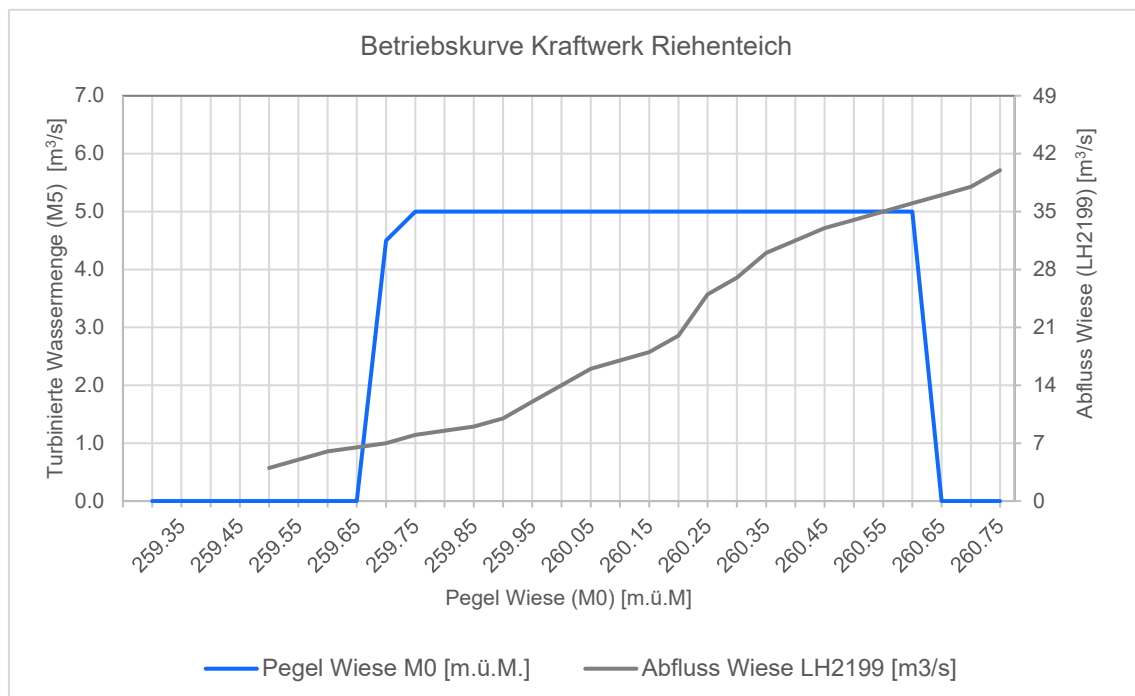


Abbildung 7: Betriebskurve, abgeschätzt (die exakte Kurve wird im Rahmen der Betriebsoptimierung ermittelt)

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI

### 3.2 Rechenreinigung

Es ist eine vollautomatisierte Rechenreinigungsmaschine installiert. Vor und nach dem Rechen erfolgen Wasserspiegelmessungen. Die Rechenreinigung wird durch eine Niveaudifferenz von 9 cm ausgelöst. Zusätzlich wird alle zwei Stunden ein Rechenzug durchgeführt, wenn das Kraftwerk in Betrieb ist.

Das Schwemmgut wird über einen Kettenzugschieber mit Elektromotor in einen Container befördert.

Für Details zum Rechenbetrieb siehe Anlageinformation Kraftwerk Riehenteich im Anhang A.2.

### 3.3 Regulierung der Schütze

Die Regulierung der Schütze erfolgt in Abhängigkeit des Pegelstandes gemäss Tabelle 1. Das System ist derzeit nicht automatisiert und es ist keine Steuerung mittels Fernzugriff möglich. Das bedeutet, die Einstellungen der Schütze müssen vor Ort vorgenommen werden. Bei einem Wiesepegel (M0) von 260.20 m ü. M werden die Pikettmitarbeiter (Schutzzone) aufgeboten um proaktiv Hochwasser-Schutz-Massnahmen zu ergreifen. Die Reaktionszeit beträgt in der Regel 1 bis 2 Stunden.

Regulierorgan		Kraftwerk in Betrieb		Kraftwerk ausser Betrieb	
Pegel Wiese Weihersteg	M0	wenig Wasser	viel Wasser	unter 259.65 m ü. M.	über 260.20 - 260.60 m ü. M.
Schliesse- Wehr	A	10 cm offen	15 cm offen	15 cm offen	ganz offen
Hänsli-Falle	B1	etwas offen ca. 30 cm offen	halb offen ca. 50 cm bis ganz offen	geschlossen	geschlossen
	B2	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geschlossen
	B3	ganz offen	ganz offen	30 cm offen	50 cm offen
Wildschutz	C1	8 cm offen	30 cm offen	30 cm offen	30 cm offen
	C2	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geschlossen
	D1	ganz offen	ganz offen	ganz offen	ganz offen
	D2	ganz offen	ganz offen	ganz offen	ganz offen
Zentrale	E1	ganz offen	ganz offen	geschlossen	geschlossen
	E2	ganz offen	ganz offen	geschlossen	geschlossen
	E3	geschlossen	geschlossen	ganz offen	ganz offen

Tabelle 1: Regulierung der Schütze in Abhängigkeit des Wiese-Pegels

- wenig Wasser: Wiesepegel (M0) 259.65 m ü. M => Wieseabfluss ca. 7 m<sup>3</sup>/s
- viel Wasser: Wiesepegel (M0) 260.20 m ü. M => Wieseabfluss ca. 25 m<sup>3</sup>/s

### 3.4 Trafostation und Mittelspannungsschaltanlage

Anmerkung: Schalthandlungen und Bedienungen (Bsp. Erden) am Primärteil (6.6 kV) dürfen nur durch «Sachverständige Personen» des Bereichs NSEC durchgeführt werden. Der Primärteil umfasst den Trafo (6.6/0.4 kV), die MS-Anlage KW Riehenteich und die MS-Anlage PST Mischi (siehe Anhang A.11).

Achtung: Der Raum der privaten Trafostation in der PST Mischi und auch das Generatorgebäude dürfen nur durch Instruierte (IP) und Sachverständige (SP) Personen im Sinne der Starkstromverordnung betreten werden. Dies ist über das Schliesskonzept geregelt (Zutrittsbeschränkung). Falls Laien die Anlagen betreten wollen (z.B. für Besichtigungen), sind diese zu beaufsichtigen!

#### 3.4.1 Umgang im Betrieb (Generator Ein)

Im Betrieb müssen an der Mittelspannungsschaltanlage keine Manipulationen vorgenommen werden.

#### 3.4.2 Umgang im Stillstand (Generator Aus)

Es gibt zwei Arten von Stillstand beim Generatorbetrieb KW Riehenteich. Einerseits sind dies Kurzunterbrüche bis ca. 30 Tage. Andererseits gibt es auch längere Stillstände (mehr als ca. 30 Tage) wegen z.B. Niedrigwasser der Wiese im Sommer.

##### Kurzunterbrüche bis ca. 30 Tage:

Hier gilt die Betriebsanleitung PM\_AB004009\_171. Zuerst wird die Taste «Leistungsschalter AUS» am Steuerschrank im Gebäude PST Mischi (...2002) gedrückt, dadurch öffnet der Generatorschalter in der MS-Anlage PST Mischi. Danach die Taste «Erregerschalter AUS» drücken, dadurch wird der Erregerteil (Gleichstromerzeugung) ausgeschaltet.

Alternativ: Leistung mechanisch am Regler (ca. 50 – 80 kW) zurückfahren, dann AUS-Schalter an der Bedienstelle im Kraftwerk drücken.

Das Kraftwerk kann auch über das Leitsystem Wasser von FERN ausgeschaltet werden.

Der Primärteil (Trafo, MS-Anlage KW Riehenteich und MS-Anlage PST Mischi) bleibt in diesem Fall zugeschaltet.

##### Längere Stillstände (mehr als ca. 30 Tage):

Hier gilt die Betriebsanleitung PM\_AB004009\_171. Zuerst wird die Taste «Leistungsschalter AUS» am Steuerschrank (...2002) gedrückt, dadurch öffnet der Generatorschalter in der MS-Anlage PST Mischi. Danach die Taste «Erregerschalter AUS» drücken, dadurch wird der Erregerteil (Gleichstromerzeugung) ausgeschaltet.

Alternativ: Leistung mechanisch am Regler (ca. 50 – 80 kW) zurückfahren, dann AUS-Schalter an der Bedienstelle im Kraftwerk drücken.

Das Kraftwerk kann auch über das Leitsystem Wasser von FERN ausgeschaltet werden.

Die Turbine ist anschliessend mechanisch zu STOPPEN.

Der Primärteil ist danach (Trafo, MS-Anlage KW Riehenteich und MS-Anlage PST Mischi) ebenfalls ausser Betrieb zu nehmen (Grund: Verluste, Sicherheit). -> NSEC

Konkret: Nach der Ausschaltung des Generatorschalters und der Erregung wird nach Stillstand des Generators die MS-Anlage KW Riehenteich beidseitig getrennt und später geerdet (Feld 01 + 03). Danach wird in der MS-Anlage PST Mischfeld 03 (Generator) getrennt und geerdet. Um den Trafo ausser Betrieb zu nehmen, muss zuerst die NH-Sicherung in der HVF13-Abgang F412 gezogen werden. Danach wird in der MS-Anlage PST Mischfeld 01 (Trafo) getrennt und geerdet. Zum Schluss könnte noch die Arbeitsschutzsicherungen (Erde) in den NH-Trenner F412 eingelegt werden, falls am Trafo gearbeitet wird.

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI

## 4. Unterhalt

Für Arbeiten am Wasser sind generell die Anweisungen gemäss Dokument Arbeitssicherheit im Anhang A.4 zu befolgen.

### 4.1 Allgemeine Unterhaltsarbeiten

Betreffend allgemeine Unterhaltsarbeiten an Turbinen, Regelorganen und Rechen siehe Anlageinformationen Kraftwerk Riehenteich im Anhang A.2 und Betriebsanleitung Kraftwerk Riehenteich ein/ausschalten im Anhang A.3.

### 4.2 Spülung Oberwasserkanal

Zur Erhaltung des nutzbaren Stauinhalts im Oberwasserkanal muss dieser regelmässig von Sedimentablagerungen befreit werden. Dazu wird der Oberwasserkanal durch manuelle Bedienung der Schützen abgesenkt und gespült. Die Absenkung erfolgt etwa alle 6 Monate oder vor Start einer Betriebsperiode und dauert jeweils 2-3 Tage. Hierzu wird der Kiesspülschütz A geöffnet und daran anschliessend werden die Schützen B, C und E (gestaffelt & langsam) geöffnet. Die Schützen D sind in der Regel immer offen.

Um die gewässerschutz- und fischereirechtlichen Anforderungen einzuhalten, sind gemäss Bewilligung des Amts für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt aus dem Jahr 2020 die folgenden Punkte bei einer Absenkung des Oberwasserkanals zwingend einzuhalten:

1. Die Absenkung des Oberwasserkanals muss so langsam wie möglich durchgeführt werden.
2. Die Absenkung des Oberwasserkanals darf nur bei einem Abfluss der Wiese von  $Q \geq 7 \text{ m}^3/\text{s}$ , gemessen bei der hydrologischen Station LH 2199 des Bundesamts für Umwelt, erfolgen.
3. Absenkungen des Oberwasserkanals dürfen weder zwischen 1. März und 31. Mai durchgeführt werden (Laich- und Brutzeit der Nasen und Äschen) noch bei Wassertemperaturen der Wiese von  $> 20^\circ\text{C}$  erfolgen.
4. Bei einer Absenkung des Oberwasserkanals darf die Konzentration der gesamten ungelösten Stoffe (GUS-Wert) im abgeleiteten Wasser 20 mg/l nicht überschreiten. Es gilt der Messwert am Ort der Einleitung in die Wiese.
5. Muss der Oberwasserkanal aufgrund ausserordentlicher Ereignisse abgesenkt werden, wobei die Auflagen 1., 2., 3. und 4. nicht eingehalten werden können, muss dies unverzüglich dem Amt für Umwelt und Energie gemeldet werden (Anhang A.1).
6. Zum Schutz der Fische darf der Oberwasserkanal nicht vollständig entleert werden. Es ist darauf zu achten, dass in Abhängigkeit der Wassertemperatur und des Sauerstoffgehalts eine angemessene Restwassermenge im Kanal verbleibt. Falls während der Absenkung sowie den Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten vermehrt Fische beobachtet werden, ist umgehend die Kantonale Fischereiaufsicht (Anhang A.1) zwecks Abfischung zu informieren.
7. Das Amt für Umwelt und Energie ist jeweils mindestens drei Tage im Voraus über den geplanten Zeitpunkt der Kanalabsenkung zu informieren (Anhang A.1).

### **4.3 Trockenlegen Oberwasserkanal**

Zum Trockenlegen des Oberwasserkanals erfolgt die Ableitung des zufließenden Wassers beim Wildschütz. Hierzu werden die beiden Schützen (D1, D2) geschlossen und der Schütz (E3) des Streichwehrs geöffnet. Für Arbeiten im Maschinenhaus werden zusätzlich die Schütze (E1, E2) vor der Rechenanlage geschlossen.

### **4.4 Revision Schliesse-Wehr**

Keine geplanten Revisionen, reguläres Schmierprogramm 1x pro Jahr, Ersatz Holzfalle nach Bedarf ca. alle 10-15 Jahre. Kiesspülschütz keine geplante Revision, reguläres Schmierprogramm 1x pro Jahr. Tosbecken keine geplante Revision, Reinigung alle 3-5 Jahr (abhängig von Hochwasserereignissen).

### **4.5 Revision Wildschutz-Wehr**

Keine geplanten Revisionen, reguläres Schmierprogramm 1x pro Jahr, Ersatz Holzfalle nach Bedarf ca. alle 10-15 Jahre.

### **4.6 Revision Turbinen**

Keine geplanten Revisionen, es ist nicht dokumentiert, dass seit dem Bau der Turbine eine Revision stattgefunden hat.

### **4.7 Revision Leitapparat**

Keine geplanten Revisionen, die Leitapparate der beiden Turbinen wurde im Jahr 2006 komplett saniert. Siehe Anhang A.5.

### **4.8 Jährliche Wartung Kraftwerk Riehenteich**

Einmal im Jahr wird im Kraftwerk Riehenteich eine Wartung durchgeführt. Hierbei werden Komponenten auf Ihre Funktion geprüft. Sicherheiten getestet und Schmiermittel nachgefüllt und ausgetauscht, wenn nötig. Die Tätigkeiten werde mittels einer Checkliste vorgegeben und dokumentiert. Siehe Anhang A.6.

### **4.9 Regelmässige Inspektion/Probelauf Kraftwerk Riehenteich**

Mindestens einmal pro Woche wird während des Betriebs kontrolliert, ob sich die Anlage in einem guten Zustand befindet. Die Tätigkeiten werde mittels einer Checkliste vorgegeben und dokumentiert. Siehe Anhang A.7.

Ist das Kraftwerk ausser Betrieb und der Trafo vom Netz getrennt, so muss die Turbine in regelmässigen Abständen bewegt werden, um Stillstandschäden zu vermeiden. Die Tätigkeiten werde mittels einer Checkliste vorgegeben und dokumentiert. Siehe Anhang A.7.

### **4.10 Reinigung Generator**

Der Generator muss vor dem Start einer neuen Betriebsphase und auch nach Beendigung einer solchen gereinigt werden. Die Reinigung des Generators ist gemäss Anhang A.8 durchzuführen.

## **4.11 Arbeiten an der Rechenanlage**

### 4.11.1.1 Kette Geschwemmselaustrag

Ist es notwendig an der Kette des Geschwemmselaustrags Arbeiten durchzuführen, so müssen diese anhand des im Anhang A.9 beschriebenen Ablaufs «Kette instandhalten» durchgeführt werden.

### 4.11.1.2 Seil am Rechen austauschen

Ist es notwendig am Seil des Rechens Arbeiten durchzuführen, so müssen diese anhand des im Anhang A.10 beschriebenen Ablaufs «Seil austauschen» durchgeführt werden.

## **5. Störungen**

### **5.1 Hochwasser**

Der Kraftwerksbetrieb wird spätestens bei einem Wiesepegel (M0) von 260.60 m ü. M eingestellt. Ist viel Schwemmgut zu erwarten, wird der Betrieb bereits bei einem Pegel von 260.20 m ü. M eingestellt.

Das Kiesspülschütz am Schliesse-Wehr wird so weit wie möglich geöffnet.

Zwei (B1 und B3) der drei Schützen an der Hänslifalle werden geschlossen, um den Eintrag von Schwemmgut in den Oberwasserkanal zu minimieren (B2 ist immer geschlossen).

Am Wildschutz-Wehr wird ein Teil des Wassers über das Schütz C1 in die Wiese zurückgeleitet (C2 ist immer geschlossen und wird nur für die Kanalentleerung geöffnet). Das Schütz am Streichwehr C3 bleibt wie das C1 in der Regel geöffnet und wird situationsbedingt nur bei einem aussergewöhnlich starken Hochwasser geschlossen. Die Schütze D1 und D2 Richtung Kraftwerkszentrale bleiben offen.

Die Fallen E1 und E2 an der Zentrale werden geschlossen und das Wasser wird über das Streichwehr E3 in den Unterwasserkanal abgeleitet.

Je nach Schwemmguteintrag erfolgen ein bis mehrere Kontrollgänge an der Kraftwerksanlage pro Tag. Insbesondere der Auslauf des Unterwasserkanals im Bereich Tierpark Lange Erlen wird kontrolliert und gegebenenfalls von Geschwemmsel befreit, um sicherzustellen, dass er nicht blockiert wird um einen Rückstau und ein Ausufer des Wassers im offenen Bereich des Tierparks zu vermeiden.

Nach einem Hochwasser werden die Kanäle und die Uferbereiche innerhalb weniger Tage vom eingetragenen Schwemmgut befreit. Je nach Situation ist auch das Schliesse-Wehr mittels Saugbagger vom eingetragenen Material zu befreien, damit die Stauklappe wieder uneingeschränkt funktioniert.

### **5.2 Niedrigwasser**

Bei einem Weise-Pegel (M0) unter 259.65 m ü. M ist die Wasserführung der Wiese zu gering für einen rentablen Kraftwerksbetrieb.

Das Kiesspülschütz am Schliesse-Wehr wird um 15 cm geöffnet.

Zwei (B1 und B2) der drei Schützen an der Hänslifalle werden geschlossen, um die Ausleitung von Wasser in den Oberwasserkanal zu minimieren.

Am Wildschutz-Wehr wird ein Teil des Wassers über das Schütz C1 in die Wiese zurückgeleitet. Die Schütze D1 und D2 Richtung Kraftwerkszentrale bleiben offen.

Die Fallen E1 und E2 an der Zentrale werden geschlossen und das Wasser über das Streichwehr E3 in den Unterwasserkanal abgeleitet.

### **5.3 Betriebsstörungen**

Betreffend Umgang mit allgemeinen Störungen an Turbine, Regelorganen und Rechen sowie Behebung derselben siehe Anlageinformationen Kraftwerk Riehenteich im Anhang A.2 und Betriebsanleitung



Kraftwerk Riehenteich ein/ausschalten im Anhang A.3. Im folgenden Kapitel Reaktion bei Störungen wird bereits detailliert auf einige Störungen eingegangen.

## **5.4 Reaktion bei Störungen**

### **5.4.1 Öltemperatur Hoch**

Bei der Störung Öltemperatur Regler HOCH ist auch während der Nacht der MA2 Pikett aufzubieten. Dieser muss die Situation analysieren und gegeben falls das Kraftwerk ausschalten. Siehe Anhang A.3.

### **5.4.2 Ausfall Generator-Schutzgerät in Stat. MIREs Feld 03**

Der Kurzschlusschutz über die HH-Sicherungen ist gewährleistet.

Das gestörte Gerät signalisiert mit dem Watchdog-Kontakt die Störung an die SPS. Der MA2 Pikett wird alarmiert. Falls ein Restart nichts bringt (Hilfsspannung aus-/einsschalten), muss über den Synchronisierungsschrank der Generatorschalter geöffnet und danach der Erregerschalter ausgeschaltet werden. Das Schutzgerät ist durch eine Fachfirma zu überprüfen. Das Kraftwerk muss ausgeschaltet werden. Siehe Anhang A.3.

### **5.4.3 Ausfall SPS-Verbindung PST Mischi nach SPS-KW-Riehenteich**

Der MA2 Pikett muss informiert werden. Die Generatoranlage kann weiterlaufen, da nur die Vorortbedienstellen und die f+/f- Funktion (nur für den Start des Kraftwerks) nicht funktionieren. Der MA2 muss die Situation analysieren und gegeben falls das Kraftwerk ausschalten. Siehe Anhang A.3.

### **5.4.4 Ausfall SPS-MIREs-Gebäude**

Der MA2 Pikett muss informiert werden. Die SPS schaltet über einen Ruhestromkontakt den Generatorschalter und den Erregerschalter aus. Falls dies nicht funktioniert, ist der Leistungsschalter des Generators und der Erregerschalter am Synchronisierungsschrank auszuschalten. Das Kraftwerk muss ausgeschaltet werden. Siehe Anhang A.3.

### **5.4.5 Ausfall 400 V AC für Erregereinrichtung im Synchronisierungsschrank**

Der MA2 Pikett muss informiert werden. Fällt die Erregerspannung aus, öffnet das Spannungsüberwachungsrelais den Steuerkreis und der Erregerschalter schaltet aus. Auch der Generatorschalter bekommt einen AUS-Befehl. Falls dies nicht funktioniert, ist der Leistungsschalter des Generators und der Erregerschalter am Synchronisierungsschrank zu öffnen. Das Kraftwerk muss ausgeschaltet werden. Siehe Anhang A.3.

### **5.4.6 Ausfall 24 V DC-AC für Erregereinrichtung und Synchronisierung**

Der MA2 Pikett muss informiert werden. Fällt die Hilfsspannung im Synchronisierungsschrank aus, schaltet die Erregung aus. Der Generatorschalter muss manuell ausgeschaltet (Drucktaster rot am MS-Schalter) werden. Dies darf jedoch nur durch eine Person von NSEC durchgeführt werden. Via IWB Netzleitstelle (Störfallnummer 0800 400 800) muss ein Mitarbeiter von NSEC aufgebeten werden. Das Kraftwerk muss ausgeschaltet werden. Siehe Anhang A.3.

#### **5.4.7 Probleme mit den MS-Anlagen oder mit dem Trafo**

Der MA2 Pikett muss informiert werden. In diesem Fall begleitet der MA2 die parallel aufgeborenen Mitarbeiter von NSEC. Dieser muss via IWB Netzleitstelle (Störfallnummer 0800 400 800) aufgeboren werden. Die Situation muss durch den MA2 zusammen mit dem Mitarbeiter von NSEC analysieren und beurteilt werden. Gegeben falls muss das Kraftwerk ausgeschaltet werden. Siehe Anhang A.3.

Erstelldatum: 28.07.2021

Ersteller, Bereich: anM, BWBP

W171\_BR\_Kraftwerk Riehenteich V2.docx

Versions-Nr., Versionsdatum: 2.1, 30.11.2021

Verantwortlich für Dokument: SeG, BWBI