

Neukonzessionierung Muotakraftwerke Fachbericht Wirtschaftlichkeit

Interessenabwägung nach Art. 33 Abs. 1-4 GSchG



Schwyz, 30. Juni 2021



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
1.1	Berücksichtigung von geplanten Ausbauvorhaben bei der Herleitung der Wirtschaftlichkeit 5	
1.2	Herleitung der Restwassermengen im Rahmen der Neukonzessionierung	6
2.	Art. 33 Abs. 2 GSchG: Interessen für die Wasserentnahme	7
2.1	Art. 33 Abs. 2 Bst. a GSchG: "öffentliche Interessen, denen die Wasserentnahme dienen soll"	7
2.2	Art. 33 Abs. 2 Bst. b GSchG: "wirtschaftlichen Interessen des Wasserherkunftsgebiets"	8
2.3	Art. 33 Abs. 2 Bst. c GSchG: "wirtschaftlichen Interessen der ebs Energie AG"	9
2.4	Art. 33 Abs. 2 Bst. d GSchG: "Energieversorgung"	12
3.	Art. 33 Abs. 3 GSchG: Interessen gegen die Wasserentnahme	14
4.	Art. 33 Abs. 4 Bst. a GSchG: Auswirkungen unterschiedlich grosser Wasserentnahmen	15
5.	Literatur	18
6.	Anhang	19
6.1	Ergänzende Informationen für den Vergleich für den aktuellen Ausbauzustand gegenüber dem Projektzustand	19
	Betrachtung nach Kraftwerksstufe und Fassungen	21
6.2	Kraftwerk Glattalp	21
6.2.1	Kraftwerksstufe Glattalp -Sahli	22
6.2.2	Wasserentnahme direkt aus dem Glattalpsee	22
6.2.3	Fassung Vorderer Läckibach	23
6.2.4	Fassung Grossbodenbach	24
6.2.5	Fassung Clubhüttenbach	25
6.2.6	Kraftwerk Ruosalp	26
6.2.7	Kraftwerksstufe Ruosalp - Sahli	26
6.2.8	Fassung Ruosalperbach (Muota)	26
6.2.9	Fassung Gwalpetenbach	27
6.2.10	Fassung Spitzbach	28
6.2.11	Fassung Nisseggbach und div. kleine Nebenfassungen	29
6.2.12	Fassung Waldibach	32
6.3	Kraftwerk Bisisthal	33
6.3.1	Kraftwerksstufe Sahli - Bisisthal	34
6.3.2	Ausgleichsbecken Sahliboden	34
6.3.3	Pumpstation Sahli	35
6.3.4	Fassung Höchweid- und Schmallauibach	36
6.3.5	Fassung Gigenbach	41
6.4	Kraftwerk Hinterthal	42
6.4.1	Kraftwerksstufe Bisisthal - Hinterthal	42
6.4.2	Ausgleichsbecken Riedplätz	42
6.5	Kraftwerk Hüribach	44
6.5.1	Kraftwerksstufe Lipplisbüel - Hinterthal	44
6.5.2	Ausgleichsbecken Lipplisbüel / Fassung Hüribach	45

6.5.3 Fassung Grund	46
6.5.4 Nebenfassungen Ruppsack und Flöschchen	47
Kraftwerk Wernisberg	49
6.5.5 Kraftwerksstufe Selgis - Wernisberg	49
6.5.6 Ausgleichsbecken Selgis	49
6.6 Kraftwerk Ibach	51
6.6.1 Kraftwerkstufe Wernisberg - Ibach	51
6.6.2 Fassung Ibach	51
6.7 Berechnung der effektiven Minderproduktion durch die Abgabe von Dotierwasser	53
6.8 Betrachtung in Bezug auf die Energiewertigkeit	57

1. Einleitung

Die bestehenden Konzessionen für den Betrieb der Muotakraftwerke laufen bis zum 30. September 2030 bzw. bis zum 31. Dezember 2030 (Kraftwerk Ibach). Die Verantwortlichen der ebs Energie AG haben in Absprache mit den konzessionserteilenden Behörden beschlossen, die Bearbeitung der Unterlagen für die Konzessionserneuerung frühzeitig an die Hand zu nehmen. Somit wurde mit dem Projekt bereits 2009 begonnen.

Der vorliegende "Fachbericht Wirtschaftlichkeit" ist ein Teil des Restwasserberichtes (vgl. Restwasserbericht) für die Neukonzessionierung der Muotakraftwerke der ebs Energie AG. Der Bericht verfolgt drei Ziele:

- 1) Aufzeigen der Interessen für die Wasserentnahme (gemäss Art. 33 GSchG);
- 2) Darstellung der Interessen für die Wasserentnahme bei den einzelnen Fassungen;
- 3) Darstellung der wirtschaftlichen Konsequenzen der unterschiedlichen Restwasserabgaben.

Um diese Ziele zu erreichen, werden die einzelnen Absätze des Artikels 33 GSchG in den folgenden Kapiteln abgehandelt. Der Aufbau des Berichts folgt der Systematik von Art. 33 GSchG:

- Allgemeine Abhandlung der Interessen für die Wasserentnahme gemäss Art. 33 Abs. 2 GSchG (vgl. Kap. 2). Die Abhandlung pro Fassung wird im Anhang 6.2 bis 6.7 dargestellt.
- Verweis auf die Fachberichte mit der Abhandlung der Interessen gegen die Wasserentnahme gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG (vgl. Kap. 3)
- Abhandlung der Auswirkungen unterschiedlich grosser Wasserentnahmen auf die Interessen an der Wasserentnahme gemäss Art. 33. Abs. 4 Bst. a GSchG (vgl. Kap. 4). Die Abhandlung pro Fassung wird im Anhang 6.2 bis 6.7 dargestellt.

Gegenstand des vorliegenden Berichts bildet die Interessenabwägung. Aus diesem Grund werden sämtliche methodischen Aspekte zur Herleitung der Wirtschaftlichkeit und die Energieverlustrechnungen im Anhang dargestellt.

1.1 Berücksichtigung von geplanten Ausbauvorhaben bei der Herleitung der Wirtschaftlichkeit

Im Rahmen der Vorarbeiten für die Konzessionserneuerung wurde eine Vielzahl von denkbaren Ausbauprodukten hinsichtlich technischer Realisierbarkeit, energie- und finanzwirtschaftlichem Mehrwert und Verträglichkeit mit der Umweltgesetzgebung überprüft und bewertet. Als Ergebnis des Evaluierungsprozesses wurden vom Verwaltungsrat der ebs Energie AG folgende Ausbauprojekte zur Weiterbearbeitung festgelegt (vgl. technische Berichte):

- a) Teilabdichtung des Glattalpsees auf ein möglichst hohes Niveau bis max. 1860 m ü. M.
- b) Vergrößerung der Ausbauwassermengen der vier Kraftwerksstufen Ruosalp-Sahli (KW Ruosalp), Sahli-Bisisthal (KW Bisisthal), Bisisthal-Hinterthal (KW Muota) und Lipplis-Hinterthal (KW Hüribach)

Die restlichen zwei Kraftwerksstufen Selgis-Wernisberg (KW Wernisberg) und Wernisberg-Ibach (KW Ibach) bleiben unverändert (allfällige Anpassungen im Rahmen der Sanierung Schwall/Sunk bleiben vorbehalten). Für weitere Details zu den geplanten Ausbauten sei an dieser Stelle auf die umfassenden technischen Berichte verwiesen.

In den nachfolgenden Betrachtungen wird dem geplanten Ausbau in der Art Rechnung getragen, dass die Wirtschaftlichkeit sowohl für den aktuellen Ausbau- als auch für den geplanten Ausbaustand betrachtet wird. Bei einer Neukonzessionierung müsste ein Ausbau gegenüber dem aktuellen Zustand seit Änderung des WRG Art. 58 nur bezüglich dem Ersatz nach NHG separat betrachtet werden. Für die übrigen Umweltbereiche sowie die wirtschaftliche Betrachtung ist diese Differenzierung theoretisch nicht notwendig. Dies, da bei einer Neukonzession sowieso eine Gesamtbetrachtung gemacht werden muss, bei welcher nicht unterschieden wird, welche Anlagen bestehend sind und welche neu gebaut werden. Die Herleitung der Wirtschaftlichkeit der Muotakraftwerke ist jedoch aufgrund von Faktoren wie künftige Erlöse aus dem Stromverkauf oder Kosten für den Kraftwerksunterhalt mit Unsicherheiten verbunden. Für den künftigen Ausbau des Kraftwerkes sind insbesondere die Faktoren zukünftige Stromproduktion und Investitionskosten mit Unsicherheiten verbunden, da diese Faktoren mit Hochrechnungen respektive Modellrechnungen hergeleitet werden. Die wirtschaftliche Bewertung des bestehenden Betriebes, basierend auf vorhandenen Fakten, ist mit kleineren Unsicherheiten verbunden und gibt somit einen robusten Referenzwert für die Bewertung. Ausserdem kann durch einen Vergleich der heutigen und künftigen Situation auch der wirtschaftliche und energetische Gewinn und damit die Notwendigkeit des Ausbaus dargestellt werden.

1.2 Herleitung der Restwassermengen im Rahmen der Neukonzessionierung

Im Rahmen der Erarbeitung des Restwasserberichtes wurden die Restwassermengen, welche sich aufgrund Art. 31 und 32 (ohne Art. 32 Bst. c) GSchG ergeben, hergeleitet. Dabei erfolgte die Bestimmung stufenweise nach den Gesetzesartikeln. Diese Stufen werden im Restwasserbericht als Szenarien aufgeführt. Damit ein methodisch einheitliches Vorgehen gewährleistet ist, wird auch für die Bestimmung der Restwassermengen gemäss Art. 33 Abs. 1 und 2 sowie Art. 32 Bst. c (SNP) GSchG mit Szenarien gearbeitet. Dieses Vorgehen orientiert sich an den Empfehlungen des BUWAL (2000). Diese Szenarien werden wiederum in der Abhandlung gemäss Art. 33 Abs. 4 Bst. a GSchG verwendet, weil dabei die Auswirkungen von unterschiedlich grossen Wasserentnahmen aufgezeigt werden soll (vgl. BUWAL 2000, Hettich et al., Kommentar zum GSchG, 2016). Die Definition der Szenarien erfolgt im Restwasserbericht, welcher die Zusammenfassung für sämtliche Fachberichte darstellt (vgl. Restwasserbericht). Aufgrund der grossen Bedeutung dieser Szenarien werden die Szenarien an dieser Stelle erneut aufgeführt:

- Szenario 1 ist die Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 GSchG, d.h. alle Restwasseranforderungen aus den Bestimmungen von Art. 31 GSchG werden erfüllt.
- Szenario 2 bezieht sich auf Art. 32 Bst. b. GSchG, welcher für Nichtfischgewässer eine Reduktion der Restwassermenge bis maximal 35% von Q347 vorsieht. Für Nichtfischgewässer kann die Mindestrestwassermenge demnach tiefer sein als gemäss Art. 31 GSchG.
- Szenario 3 umfasst die Restwassermengen, welche zur Erfüllung der Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 und 32 GSchG nötig sind sowie die gewässerökologisch und landschaftlich begründeten Erhöhungen gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG. Die Interessen für die Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2 GSchG) sind nicht berücksichtigt.
- Szenario 4 nimmt eine Interessenabwägung zwischen den Gründen für und gegen die Wasserentnahme vor und umfasst Art. 31 - 33 GSchG komplett.
- Szenario 5 baut auf Szenario 3 oder 4 auf, bildet jedoch zusätzlich die natürliche Saisonalität ab.
- Szenario 6 zeigt das SNP Szenario an den einzelnen Fassungen auf. Die Bilanzierung der Schutz- und Nutzungsplanung wird im Fachbericht SNP ausführlich behandelt.

Die Definition der Szenarien zeigt auf, dass im Restwasserbericht zuerst die Interessen gegen die Wasserentnahmen (Art. 33 Abs. 3 GSchG) berücksichtigt werden, welche zu einer Erhöhung der Restwassermengen gegenüber den Restwassermengen gemäss Art. 31 und 32 GSchG ohne Art. 32 Bst. c GSchG (Szenario 2) führen. Diese Erhöhung wird in Szenario 3 zusammengefasst. Anschliessend werden diese Restwassermengen unter Berücksichtigung der Interessen für die Wasserentnahmen nach Art. 33 Abs. 2 GSchG wieder reduziert. Diese Reihenfolge im Restwasserbericht entspricht nicht der Systematik des Gesetzestextes, macht jedoch inhaltlich Sinn, da im Rahmen der Interessenabwägung nur eine Erhöhung der Restwassermengen möglich ist (vgl. Art. 33 Abs. 1). Durch die Umdrehung der Anwendung (zuerst Abs. 3 und dann Abs. 2) ist bei der Abwägung der Interessen für die Wasserentnahmen (nach Abs. 2) offensichtlich, dass die Restwassermenge maximal auf das Niveau von Szenario 2 (Art. 31 und 32 ohne Art. 32 Bst. c GSchG) reduziert werden darf.

2. Art. 33 Abs. 2 GSchG: Interessen für die Wasserentnahme

Im folgenden Kapitel werden die Interessen für die Wasserentnahme mit Fokus auf sämtliche Fassungen der ebs Energie AG im Einzugsgebiet der Muota abgehandelt. Die "fassungsscharfe Auflistung" befindet sich im Anhang 6.2 bis 6.7.

2.1 Art. 33 Abs. 2 Bst. a GSchG: "öffentliche Interessen, denen die Wasserentnahme dienen soll"

Gemäss den Kommentaren zum Gewässerschutzgesetz (Hettich et al., Kommentar GSchG, 2016) zählen zu den öffentlichen Interessen, denen die Wasserentnahme dienen soll Interessen, welche im Zusammenhang mit der Trink- oder Löschwasserversorgung, aber auch zur Reduktion der Hochwassergefahr (durch Rückhalt) stehen. Obwohl die Wasserentnahme zur Energieerzeugung i.d.R. auch im öffentlichen Interessen ist, werden diese Interessen nicht beim Buchstaben a abgehandelt. Der Grund dafür ist, dass man den Interessen für die Wasserentnahme zur Energieversorgung einen eigenen Buchstaben gewidmet hat (vgl. Kap. 2.4). Auch bei den Interessen, welche im Zusammenhang von Buchstaben d und c genannt werden, kann es sich um öffentliche Interessen handeln (Hettich et al., Kommentar GSchG, 2016).

Für die Fassungen der ebs Energie AG ist besonders hervorzuheben, dass der Gewässerunterhalt bezüglich Hochwasserschutz durch die Wasserentnahmen reduziert werden kann, weil die Hochwasserspitzen um die Ausbauwassermenge der Fassungen reduziert werden können. Dieser Effekt kann besonders bei den Fassungen Ruosalp, Lipplis und Sahli sowie mit der geplanten Direktableitung im Bisisthal bei der Fassung Riedplätz mitberücksichtigt werden.

2.2 Art. 33 Abs. 2 Bst. b GSchG: "wirtschaftlichen Interessen des Wasserherkunftsgebiets"

In den Kommentaren zum Gewässerschutzgesetz (Hettich et al., Kommentar GSchG, 2016) werden als wirtschaftliche Interessen des Wasserherkunftsgebiets beispielhaft folgende Aspekte aufgeführt:

- Arbeitsplätze (direkt oder indirekt durch Aufträge)
- Einnahmen aus Wasserzinsen und Steuern
- Mitfinanzierung von Infrastrukturanlagen
- Touristische Interessen

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie das Einzugsgebiets der Muota bezüglich dieser aufgeführten Interessen von den Wasserentnahmen der ebs Energie AG profitiert hat und im Falle einer Neukonzessionierung auch in Zukunft profitieren wird. Die wirtschaftlichen Interessen werden im Anhang für sämtliche Fassungen einzeln aufgelistet (vgl. Anhang 6.2-6.7).

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Unternehmens ebs Energie AG ist für die Region Innerschwyz, den Kanton und den Bezirk Schwyz, die Oberallmeindkorporation (OAK), sowie für alle Gemeinden sehr gross. Die ebs Energie AG erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2020 eine volkswirtschaftliche Wertschöpfung von rund 20 Mio. Franken (Covid-bedingt etwas tiefer als in den Vorjahren: 2019 rund 22.1 Mio. Franken). Diese Leistungen gehen in erster Linie an die rund 105 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, an die öffentliche Hand und an die Aktionäre. Einen weiteren wichtigen Faktor stellen die rund 10.7% (Covid-bedingt etwas tiefer als in den Vorjahren: 2019 rund 15.3%) dieser Wertschöpfung dar, der im Unternehmen als Reserven und Rückstellungen behalten werden kann. Insbesondere bei Projekten zur Instandhaltung der Kraftwerke und Fassungen beauftragt die ebs Energie AG spezialisierte Firmen im Maschinen-, Elektro und Baugewerbe mit Aufträgen. Nach Möglichkeit werden bei solchen Aufträgen regionale Firmen berücksichtigt.

Bei der volkswirtschaftlichen Betrachtung sind zwingend auch die jährlich an das Gemeinwesen bezahlten Wasserzinsen und die Konzessionsabgaben für den Netzbetrieb zu berücksichtigen. Pro Jahr belaufen sich diese Zahlungen auf gesamthaft rund 5.1 Mio. Franken (Geschäftsjahr 2020). Bezogen auf die bisher laufende Konzession wurden im Zeitraum vom 1956 - 2020 rund 80.5 Mio. Franken an Wasserzinsen und 64.0 Mio. Franken unter dem Titel Verteilnetzkonzessionen an das öffentliche Gemeinwesen ausbezahlt. Die OAK besitzt im Bereich Glattalp und Sahliboden Land und profitiert somit auch von den Wasserzinsen. Diese Einnahmen werden von der OAK zum Unterhalt des Gebietes verwendet. Weiter hat ebs seit 1952 rund 27.4 Mio. Franken Steuern bezahlt und 62.5 Mio. Franken Dividenden ausgeschüttet.

Die Bereiche um die Fassungen der Kraftwerke Ruosalp, Bisisthal und Hüribach (Fassungen Ruosalperbach, Gwalpetenbach, Spitzbach und Nisseggbach, Höchweid und Schmalauibach, Gigenbach, Lipplisbüel, Grund, Ruppsack und Flöschen) werden alpwirtschaftlich genutzt. Der Bau und Unterhalt der Strassen, welche für die Alpwirtschaft notwendig ist, werden mit erheblichen Beiträgen von der ebs Energie AG mitgetragen. Eine touristische Nutzung ist insbesondere in den Bereichen des Glattalpsees, welcher auch aus touristischen Gründen erst im Herbst abgesenkt wird, sowie im Bereich Sahliboden und im Hürital vorhanden. Diese Gebiete profitieren von der Infrastruktur, wie Strassen und Wege, welche durch den Betrieb der Fassungen der ebs Energie AG mitfinanziert werden. Die touristischen Angebote werden teilweise auch durch die OAK angeboten, welche durch die Wasserzinse von den Wasserentnahmen profitieren (vgl. oben). Die Ausgleichsbecken werden zudem fischereilich genutzt.

2.3 Art. 33 Abs. 2 Bst. c GSchG: "wirtschaftlichen Interessen der ebs Energie AG"

Eine Erhöhung der Mindestrestwassermenge führt zu einer Reduktion der Produktion und aufgrund der gleichbleibenden (oder nur sehr geringfügig sinkenden) Unterhaltskosten zu einer Erhöhung der Gesteungskosten. Eine solche Erhöhung ist nicht im Sinne der wirtschaftlichen Interessen eines Kraftwerksbetreibers. Durch den Vergleich von Verkaufspreisen und Gesteungskosten kann die Rentabilität eines Kraftwerkes aufgezeigt werden (vgl. BUWAL 2000). Im folgenden Kapitel werden die wirtschaftlichen Konsequenzen von der Abgabe von Restwasser aufgezeigt. Dabei werden folgende Aspekte abgehandelt:

- 1) Welche Gesteungskosten ergeben sich für den aktuellen Zustand und den geplanten Ausbauzustand (vgl. technische Berichte) und wie verändern sich die Gesteungskosten bei einer Minderproduktion durch Restwasserabgabe. → die Minderproduktion und Gesteungskosten für unterschiedliche Restwasserabgaben werden im Rahmen von Art. 33 Abs. 4 Bst. a (vgl. Kap 4) abgehandelt.
- 2) Wo befinden sich die Grenzen der wirtschaftlichen Tragbarkeit (Rentabilität).
- 3) Welche wirtschaftlichen Konsequenzen hat die unterschiedliche Abgabe von Restwasser im Jahresverlauf.

Damit die wirtschaftliche Auswirkung einer Erhöhung der Restwassermengen aufgezeigt werden kann, muss in einem ersten Schritt die Minderproduktion aufgrund der erhöhten Restwasserabgabe berechnet werden. Für die Neukonzessionierung der ebs Energie AG wurde dafür die Minderproduktion für sämtliche Fassungen der ebs Energie AG für unterschiedliche Restwasserabgaben mithilfe des Energiegleichwertes der entsprechenden Kraftwerke berechnet und einander gegenübergestellt (vgl. Anhang 6.2-6.7). Dabei wurden Überfallsituationen durch Einbezug der Zuflüsse, der beschränkten Fassungskapazität (Ausbauwassermenge) und des hydraulischen Systems der ebs Energie AG berücksichtigt. Dies führt dazu, dass die effektive und nicht die potentielle Minderproduktion berechnet wird, da bei einer Nichtberücksichtigung der Überfallsituationen auch der Teil, welcher bei der Fassung über das Wehr der Fassung entwässert, in die Berechnung der Minderproduktion einfließt. Im Rahmen der Neukonzessionierung findet ein Ausbau der Ausbauwassermengen bei einigen Kraftwerken statt (vgl. technische Berichte). Damit die Auswirkungen dieses Ausbaus in einen Zusammenhang mit der Minderproduktion gestellt werden kann, wird die Minderproduktion für den Ist- und den ausgebauten Zustand berechnet. Die detaillierte Beschreibung der Berechnungsmethodik der Minderproduktion ist im Anhang 6.8 aufgeführt. Die Produktion nach der Abgabe des Restwassers ergibt sich durch die Subtraktion der Minderproduktion von der aktuellen respektive zukünftigen Produktion nach dem Ausbau.

Die Gesteungskosten ergeben sich als Quotient sämtlicher Abschreibungs-, Kapital-, Betriebs- und Unterhaltskosten pro Jahr und der jährlichen Produktion. In der Tabelle 1 sind die unterschiedlichen Kosten der ebs Energie AG als Mittelwert der Jahre 2014 bis 2016 sowie die Stromproduktion ohne Abgabe von Restwasser für das Jahr 2016 (Referenzjahr) sowie die resultierenden Gesteungskosten dargestellt. Die Jahre 2014 bis 2016 wurden bezüglich Produktion als Referenzjahre gewählt, da sie in Bezug auf das langjährige Mittel (1981 bis 2020, MeteoSwiss) der Jahresniederschlagssumme ein eher feuchtes (2014), ein eher trockenes (2015) und ein durchschnittliches Jahr (2016) repräsentieren. Damit die wirtschaftliche Notwendigkeit und Auswirkung des geplanten Ausbaus aufgezeigt wird, wird der Zustand mit und ohne Ausbau der Kraftwerke unterschieden. Die Kennwerte für den Zustand mit Ausbau der Ausbauwassermengen sind mit Unsicherheiten behaftet,

da sie auf Hochrechnungen basieren. Eine Angabe von Gestehungskosten auf Fassungs- oder Kraftwerkstufe ist aufgrund der fehlenden Datengrundlage nicht möglich.

Tabelle 1: Herleitung der Gestehungskosten der ebs Energie AG. Die Modellrechnungen der ebs Energie AG haben ergeben, dass mit dem geplanten Ausbau rund 13 GWh/a mehr produziert werden kann.

Kenngrosse	mit Ausbau	ohne Ausbau
Wasserzins pro Jahr (fix) [TCHF]	2'946	2'840
Kapitalkosten pro Jahr [TCHF]	6'738	6'656
Betriebskosten pro Jahr [TCHF]	5'321	5'321
Produktionskosten pro Jahr [TCHF]	15'005	14'817
theo. Jahresproduktion [GWh]	236.6	223.6
eff. Jahresproduktion [GWh]	214.7	207.0
theo. Gestehungskosten [Rp./kWh]	6.342	6.627
eff. Gestehungskosten [Rp./kWh]	6.989	7.158

(theoretische Werte, ohne Restwasserabgabe / effektive Werte, unter Berücksichtigung der Restwasserabgabe nach SNP-Szenario (Szenario 6))

Der Erlös pro Kilowattstunde aus dem Stromverkauf belief sich in den Geschäftsjahren 2014 - 2016 durchschnittlich auf rund 6.0 Rp./kWh. Die geplante Neukonzession führt dazu, dass trotz SNP rund 10% weniger Wasser zur Verfügung steht. Die Produktionskosten steigen jedoch zusätzlich, da auch ohne Ausbau Ausgleichs- Ersatzmassnahmen (AEM) gefordert werden. Mit dem geplanten Ausbau steht gesamthaft gesehen mehr Winterenergie zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt, dass mit dem Ausbau die effektiven Gestehungskosten unter 7.0 Rp/kWh liegen werden.

Unter der Annahme, dass die Fixkosten in Zukunft konstant bleiben, gewisse AEM auch ohne Ausbau realisiert werden müssen und sich der Erlös in Zukunft ebenfalls im Bereich von über 7.0 Rp/kWh bewegt, könnten die Werke der ebs Energie AG theoretisch auch mit einer Minderproduktion von rund 13 GWh gegenüber dem Ausbauzustand betrieben werden, jedoch mit deutlich weniger Winterproduktion und Flexibilität. Aufgrund der Marktöffnung rechnet die ebs Energie AG allerdings, dass sich die Erlöse aus dem Stromverkauf eher auf einen Bereich von 6.0 bis 7.0 Rp./kWh einpendeln werden. Somit wäre die Grenze der wirtschaftlichen Tragbarkeit und Rentabilität bereits bei einer Neukonzession ohne Ausbau nicht mehr erreicht.

Klar sind diese Prognosen mit grösseren Unsicherheiten behaftet. Ein Ausblick in Bezug auf die Kostenentwicklung zeigt aber, dass die obige Betrachtung sehr optimistisch ist. Die Realität lässt wohl eher anderes erwarten. Wesentliche Treiber für die Zukunft der Kostenentwicklung sind insbesondere die Entwicklung der Wasserzinsen, Änderungen von Vorschriften und Regelungen in der Gesetzgebung, laufende Betreuung und Monitoring von AEM usw.

Ebenfalls gilt es zu beachten, dass die Auswirkungen auf die Energieproduktion in Bezug auf die verschärften Restwasserbestimmungen wesentlich höher ausfallen werden, als im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes angenommen wurde (Pfammatter & Semadeni Wicki 2018).

Es liegt ausser Frage, dass die Energiestrategie des Bundes davon ausgeht, dass nicht nur die bestehenden Wasserkraftanlagen weiter betrieben werden, sondern das Gesamtdargebot auch noch ausgebaut werden muss. Konzept und Stossrichtung der Neukonzession der Muotakraftwerke geht in diese Richtung. Der Handlungsspielraum ist ziemlich klein. Nur schon der Weiterbetrieb ohne Ausbau ist mit grossen Unsicherheiten verbunden.

Das vorliegende Konzept (mit AEM, Restwasser und SNP) trägt den Bedürfnissen der Gewässer- und

Landschaftsökologie genügend und sinnvoll Rechnung. Weitere Forderungen stellen die Erneuerung der Konzession als Ganzes in Frage.

Die ebs Energie AG liefert 50% des gesamten produzierten Stromes direkt an Endkunden in der Region. Der Erlös pro Kilowattstunden aus dem Stromverkauf an den Endkunden ist in der Regel deutlich höher als der Erlös am Strommarkt. Aus diesem Grund ist es für die ebs Energie AG von wirtschaftlich grosser Bedeutung, dass ein möglichst grosser Teil des produzierten Stromes direkt an die Endkunden verkauft werden kann. Wie gross dieser Teil ist, kann mit dem Eigenversorgungsgrad ausgedrückt werden. Dieser Eigenversorgungsgrad schwankt im Jahresverlauf stark. Umso kleiner der Eigenversorgungsgrad ist, umso mehr Strom muss die ebs Energie AG Energie einkaufen, um die Endkunden zu beliefern. In einer Zeit mit kleinem Eigenversorgungsgrad ist der produzierte Strom aus diesem Grund wirtschaftlich wertvoller als zu Zeiten mit einem hohen Eigenversorgungsgrad. Der Stromanteil, welcher nicht an Endkunden geliefert werden kann, wird auf dem Strommarkt verkauft. Die Preise am Strommarkt schwanken im Jahresverlauf ebenfalls stark. Der produzierte Strom hat somit nicht ganzjährig denselben wirtschaftlichen Wert für die ebs Energie AG. Um diese unterschiedliche Wertigkeit darzustellen, wurden Daten zu dem monatlich abgesetzten und produzierten Strom sowie die Marktpreise nach swissix (für 2007-2020) ausgewertet. Dabei wurde eine Energiewertigkeit hinsichtlich dem Eigenversorgungsgrad und dem Spotpreis für jeden Monat im Jahr hergeleitet und auf 100% normiert. Die Normierung ermöglicht einen direkten Vergleich der unterschiedlichen Wertigkeiten im Jahresverlauf. Die Ausführliche Herleitung dieser Energiewertigkeit befindet sich im Anhang Kapitel 6.8.

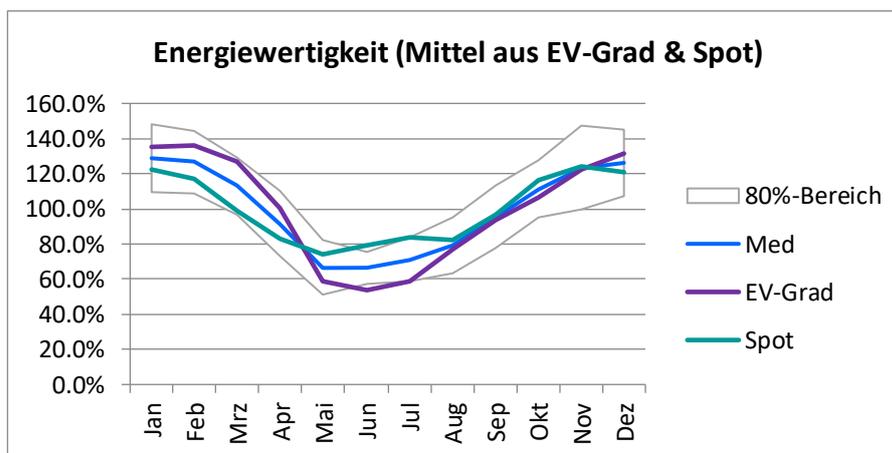


Abbildung 1: Gemittelte Energiewertigkeit unter Einbezug der Energiewertigkeit in Bezug auf den Eigenversorgungsgrad (EV-Grad) und den Spotpreis. Der 80%-Bereich wird auf Basis der mehrjährigen Auswertung hergeleitet.

Die Abbildung 1 zeigt auf, dass aus wirtschaftlicher Sicht eine Erhöhung der Restwassermengen in den Sommermonaten sinnvoller ist als in den Wintermonaten. Das wirtschaftliche Interesse an der Produktion in den Wintermonaten wird in der Interessenabwägung für die einzelnen Fassungen berücksichtigt (vgl. Anhang 6.2 bis 6.7).

2.4 Art. 33 Abs. 2 Bst. d GSchG: "Energieversorgung"

Die Berücksichtigung der Interessen an der Energieversorgung wurde vom Ständerat als zusätzliches Interesse in das Gesetz aufgenommen, obwohl die Energieversorgung eigentlich auch als öffentliches Interesse (gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. A GSchG) definiert werden könnte (Eckert 2002, Jagmetti 2005, Hettich et al., Kommentar GSchG 2016). Das Interesse an der Energieversorgung widerspiegelt dabei auch das in der Bundesverfassung Art. 89 Abs. 1 BV festgehaltene Ziel der Gewährleistung an einer ausreichenden, breit gefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung für die Schweiz. Das Energiegesetz (EnG) soll dazu beitragen, dass dieses Ziel der Bundesverfassung erreicht wird.

Aus diesem Grund ist es aus Sicht der ebs Energie AG legitim, die Grundsätze zum Interesse an der Energieversorgung nach Art. 33 Abs. 2 Bst. d GSchG aus dem Energiegesetz (EnG) abzuleiten, welches bezüglich Energieversorgung ausführlichere Aussagen macht als das Gewässerschutzgesetz. Insbesondere die Änderungen im Art. 1 EnG und Art. 2 EnG, welche seit dem 1. Januar 2018 in Kraft sind, zeigen auf, dass der einheimischen Wasserkraft eine entscheidende Rolle der Stromversorgung der Schweiz beigemessen werden soll. Im Art. 2 Abs. 2 EnG wird festgehalten, dass die Produktion aus Wasserkraft bis 2035 auf mindestens 37.4 TWh/a gesteigert werden soll.

Dieser Produktionssteigerung stehen die Produktionsverluste, welche aus der Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes entstehen, entgegen. Die Angaben zu diesen Produktionsverlusten schwanken je nach Studie und Mitteilung zwischen 1.4 und 5.0 TWh/a (vgl. EWI 1987; Bundesrat 1987; Bundesrat 2003; BFE 2012). Bei der Ausarbeitung der Energiestrategie 2050 wurde davon ausgegangen, dass gegenüber der Stromproduktion von 1992 nicht mehr als 1.8 TWh/a Einbussen durch die Abgabe von Restwasser entstehen (BFE 2012). Bei der Ausarbeitung der Ziele der Energiestrategie 2050 wurde auch das beschränkte Ausbaupotential miteinbezogen.

Folglich kann die Energiestrategie 2050 nur erfolgreich umgesetzt werden, wenn die angegebenen Werte sowohl für die Produktionssteigerung als auch für die Produktionsverluste eingehalten werden. Dies bedeutet, dass die Produktionsverluste im Mittel nicht grösser als 5.5% pro Kraftwerk sein dürfen (bei einer Gesamtproduktion von 33.7 TWh für das Jahr 1992), damit eine Produktionssteigerung gemäss Art. 2 Abs. 2 EnG auf 37.4 TWh/a erreicht werden kann. Die Produktionsverluste aufgrund von Restwasserabgaben sind bei Speicherkraftwerken in der Regel deutlich grösser als bei Laufwasserkraftwerken. Würden die 1.8 TWh/a Verlust lediglich auf die Speicherkraftwerke verteilt, ergäbe sich ein mittlerer Produktionsverlust von rund 10% pro Speicherkraftwerk (bei einer Gesamtproduktion aus Speicherkraftwerken von 18.5 TWh im Jahr 1992; BFE 1998).

Die ebs Energie AG ist der Auffassung, dass eine Orientierung an diesen 5.5 - 10% Produktionsverlust pro Kraftwerk für die Berücksichtigung der Interessen an der Energieversorgung im Rahmen der Interessenabwägung gerechtfertigt ist.

Gemäss Art. 1 Abs. 2 Bst. c EnG soll insbesondere eine Energieversorgung gewährleistet werden, die stärker auf der Nutzung einheimischer erneuerbaren Energie gründet. Diesem Interesse wird die ebs Energie AG gerecht, weil von den durchschnittlich 220 GWh/a produzierten Strom rund $\frac{3}{4}$ im eigenen Versorgungsgebiet verwendet werden. Dies ermöglicht es, den Kunden 100% erneuerbare Energie aus Wasserkraft sowie weiteren erneuerbaren Quellen anzubieten (siehe Abbildung 2; Stand April 2021). Da die Energie aus Wasserkraft hauptsächlich während der Schneeschmelze und im Sommerhalbjahr anfällt, wird der restliche Viertel für Termingeschäfte als Absicherung der Energielieferung in den Wintermonaten verwendet. Die ebs Energie AG betreibt also keinen nationalen oder internationalen

Handel zum Selbstzweck, sondern lediglich zum Ausgleich der Produktion vom Sommer- zum Winterhalbjahr. Die Eigenversorgung ist im Winter somit nicht komplett gegeben. Daraus leitet sich eine hohe Wertigkeit des produzierten Winterstromes (vgl. dazu Abbildung 1) ab. Somit gibt es insbesondere im Winter ein sehr grosses Interesse, die Produktionsverluste gering zu halten.

Stromkennzeichnung 2020

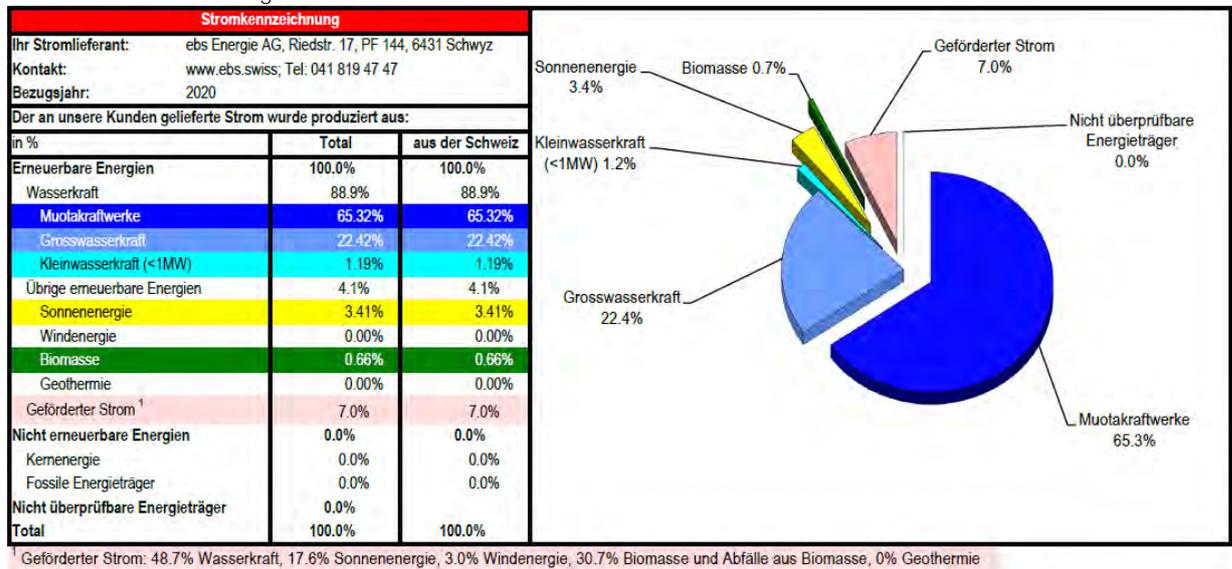


Abbildung 2: Stromkennzeichnung der ebs Energie AG für das Jahr 2020

Neben der Produktion von durchschnittlich 220 Gigawattstunden (GWh) erneuerbarer Energie aus Wasserkraft werden in Zusammenarbeit mit dem aktuellen Bilanzgruppenverantwortlichen, der CKW, sogenannte Systemdienstleistungen angeboten und betrieben. Mit einer maximalen Leistung von 63 Megawatt (MW) sowie der Bereithaltung von Regelleistung und Regelenergie leisten die Muotakraftwerke einen wesentlichen Beitrag zur regionalen, aber auch zur nationalen Netzstabilität. Die Möglichkeiten, Regelleistungen anzubieten, werden insbesondere mit dem im Rahmen der Konzessionserneuerung geplanten Ausbau deutlich vergrössert. Diese Flexibilität wird gerade im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Die Bedeutung der Energieversorgung durch die Muotakraftwerke werden auch in der Energiestrategie 2013-2020 des Kantons Schwyz (Regierungsratsbeschluss Nr. 1173/2013) deutlich zum Ausdruck gebracht. Der Kanton Schwyz produziert rund 471 GWh/a Strom aus erneuerbaren Energien; davon stammen rund 220 GWh/a aus der Produktion der Muotakraftwerke. In der Energiestrategie des Kantons Schwyz wurde davon ausgegangen, dass im Bereich Wasserkraft lediglich ein Ausbau von rund 8 GWh/a möglich ist. Mit dem im Rahmen der Neukonzession geplanten Ausbau der Muotakraftwerke könnte dieser Anteil deutlich übertroffen werden (Ausbau von rund 13 GWh/a).

3. Art. 33 Abs. 3 GSchG: Interessen gegen die Wasserentnahme

Die Interessen gegen die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG werden in unterschiedlichen Berichten abgehandelt. Dabei sind die voraussichtlichen Beeinträchtigungen der Interessen gegen eine Wasserentnahme und die möglichen Massnahmen zu deren Verhinderung gemäss Art. 33 Abs. 4 Bst. b GSchG ebenfalls abgehandelt. Die mögliche Massnahme besteht dabei in der Regel in der Erhöhung der Restwassermenge. Die detaillierte Abhandlung der Interessen gegen die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. b-e GSchG sind im Fachbericht Gewässerökologie abgehandelt. Der Bereich Landschaft gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a GSchG ist in einem separaten Fachbericht Landschaft abgehandelt. Im Rahmen dieser Abhandlung wird für jede Fassung und jedes Interesse gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG eine Restwassermenge vorgeschlagen, welche diese Interessen berücksichtigt. Die Gesamtsynthese der Interessen gegen die Wasserentnahmen erfolgt anschliessend im Restwasserbericht. In der Tabelle 2 wird an einem Beispiel aufgezeigt, wie die Gesamtsynthese für die Interessen gegen die Wasserentnahme erfolgt.

Tabelle 2: Beispiel einer Gesamtsynthese der Interessen gegen die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG (Quelle: Restwasserbericht)

Fassung Nisseggbach	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
GSchG Art. 33 [l/s]												
Q _{MIN} (GSchG Art.33 Abs.2 Bst. a) - d)	Die Interessen für die Wasserentnahme (öffentliches Interesse, Interesse des Wasserherkunftgebietes, wirtschaftliches Interesse EBS und Energieversorgung) werden im Fachbericht Wirtschaftlichkeit dargelegt											
Q _{MIN} (GSchG Art.33 Abs.3 Bst. a)	2	2	2	5	10	10	5	5	5	5	2	2
Q _{MIN} (GSchG Art.33 Abs.3 Bst. b Fische)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q _{MIN} (GSchG Art.33 Abs.3 Bst. b MZB)	2	2	2	2	5	5	5	5	5	2	2	2
Q _{MIN} (GSchG Art.33 Abs.3 Bst. c), d), e)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szenario 3: GSchG Art. 31 - 33 ohne Interessen für die Wasserentnahme [l/s]	2	2	2	5	10	10	5	5	5	5	2	2

Das Resultat dieser Synthese sind die Restwassermengen des Szenario 3 (vgl. Tabelle 2). Mit der Berücksichtigung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 GSchG erfolgt teilweise eine Reduktion der Erhöhungen, welche auf Basis der Interessen gegen die Wasserentnahmen erfolgte. Das Resultat dieser allfälligen Reduktion wird im Szenario 4 abgebildet (vgl. Kap. 1.2). Im Anhang 6.2 bis 6.7 wird für jede Fassung aufgezeigt, ob und wieso eine Reduktion gegenüber Szenario 3 geltend gemacht wird und wenn ja wie stark die Reduktion ausfällt.

4. Art. 33 Abs. 4 Bst. a GSchG: Auswirkungen unterschiedlich grosser Wasserentnahmen

Gemäss BUWAL-Wegleitung zur Bestimmung der Restwassermengen (BUWAL 2000) sollen die wirtschaftlichen Auswirkungen von unterschiedlichen Restwassermengen gemäss Art. 33 Abs. 4 Bst. a GSchG unter Berücksichtigung der verschiedenen Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes aufgezeigt werden sollen. Dabei sollen die Auswirkungen auf die Herstellung von elektrischer Energie und deren Kosten berücksichtigt werden. Für die Neukonzessionierung der ebs Energie AG wurden die unterschiedlichen Restwasserszenarien gebildet, welche die verschiedenen Bestimmungen des GSchG abbilden (vgl. Kap. 1.2). Die Auswirkungen der Restwasserabgaben auf die Herstellung von elektrischer Energie werden im Folgenden über die resultierende Minderproduktion ausgedrückt, welche sich aufgrund der im Anhang 6.2 bis 6.7 vorgeschlagenen Restwassermengen ergeben. Die in Art. 33 Abs. 4 Bst. a angesprochenen Kosten werden mit den resultierenden Gestehungskosten beschrieben, welche mit dem in Kapitel 2.3 beschriebenen Vorgehen berechnet werden.

Im Folgenden werden die Minderproduktion und die Gestehungskosten für die unterschiedlichen Restwasserszenarien (vgl. Kap. 1.2) behandelt, welche sich für den ausgebauten Zustand (vgl. Kap. 1.1) ergeben. Die Kennwerte für die Minderproduktion und Gestehungskosten für den aktuellen Ausbauzustand sowie die wirtschaftliche und energiepolitische Bedeutung des geplanten Ausbaus sind im Anhang 6.1. Die unterschiedlichen Minderproduktionen pro Fassung für den Zustand mit und ohne Ausbau der Kraftwerke sind im Anhang 6.2 bis 6.7 dargestellt.

Zusätzlich zu den in der Tabelle 3 aufgezeigten effektiven Minderproduktionen wird zur Gewährleistung der Hochwasserdynamik eine Minderproduktion von rund 1.7 GWh pro Jahr resultieren. Diese Minderproduktion ergibt sich aus der Durchleitung des gesamten zufließenden Wassers (Öffnung der Fassung) bei sämtlichen Fassungen während 12 Stunden an zwei Tagen im Jahr. Die Fassungen werden während den Tagen mit den höchsten jährlichen Abflüssen respektive ab dem Erreichen des Abflussschwellenwertes Q1 und Q2 (die zwei höchsten jährlichen Tagesmittel) geöffnet. Diese Minderproduktion wird für die Berechnung der Gestehungskosten ebenfalls berücksichtigt.

Tabelle 3: Energieverluste je Fassung und Dotierszenario mit Ausbau der Ausbauwassermengen. Die Jahresproduktion wird mit 236.6 GWh/a angenommen.

Kraftwerk	Nummer	Fassung	Energiegleichwert [kWh/m ³]	Energieverluste je Fassung und Szenario [GWh/a]						Differenz Szenario 6 minus Szenario 5
				Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6	
Glattalp	1.3	Läckibach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.4	Grossbodenbach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.5	Clubhüttenbach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ruosalp	2.1	Waldibach	0.626	0.81	0.06	0.08	0.06	0.11	0.11	0.00
	2.2	NF1	0.626	0.16	0.01	0.02	0.02	0.05	0.05	0.00
	2.3	Ruosalperbach	0.626	2.10	2.10	2.69	2.32	2.32	1.89	-0.43
	2.4	NF2	0.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03
	2.5	NF3	0.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00
	2.6	Gwalpetenbach	0.626	1.48	1.48	1.77	1.60	2.27	1.97	-0.30
	2.7	Spitzbach	0.626	0.95	0.18	0.57	0.32	0.32	0.40	0.08
	2.8	Niseggbach	0.626	0.26	0.02	0.09	0.09	0.09	0.00	-0.09
	Bisisthal	3.1	AGB Sahlboden	0.0763	0.61	0.61	0.62	0.61	0.71	0.71
3.2		NF1	0.763	0.39	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00
3.3		NF2	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.4		NF3	0.763	0.10	0.01	0.02	0.02	0.04	0.00	-0.04
3.5		NF4	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.6		Schmallauibach	0.763	0.41	0.02	0.18	0.18	0.18	0.29	0.11
3.7		Höchweidbach	0.763	1.22	0.49	0.89	0.86	0.89	0.89	0.00
3.8		Pumpstation Sahli	0.687	5.27	5.27	5.27	5.27	6.20	4.73	-1.47
3.9		Gigenbach	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.15	0.00
Muota	4.1	Riedplätz	0.313	4.84	4.84	8.83	6.37	6.37	4.32	-2.05
Hüribach	5.1	Hüribach	1.258	6.38	6.38	7.02	6.37	8.41	2.86	-5.55
	5.2	Ruppsack	1.258	0.46	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	0.00
	5.3	Flöschen	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.4	Grund	1.258	2.22	2.22	2.47	2.47	2.53	1.75	-0.78
Wernisberg	6.1	Selgis	0.178	6.17	6.17	12.40	7.08	7.62	2.06	-5.56
Ibach	7.1	Ibach	0.0175	0.21	0.21	0.35	0.35	0.35	0.35	0.00
Verluste TOTAL [GWh/a]				34.04	30.15	43.37	34.10	38.84	22.79	-16.05
Verlust an Gesamtproduktion (236.6 GWh/a) [%]				14.39%	12.74%	18.33%	14.41%	16.41%	9.63%	-6.78%

Szenario 1: Aggregation GSchG Art. 31

Szenario 2: Aggregation GSchG Art. 31 u. 32 ohne SNP

Szenario 3: GSchG Art. 31 - 33 ohne Interessen für die Wasserentnahme

Szenario 4: GSchG Art. 31 - 33 inkl. Interessen für die Wasserentnahme

Szenario 5: GSchG Art. 31 - 33 inkl. Interessen für die Wasserentnahme mit saisonaler Dotierung / Szenario NHG

Szenario 6: Schutz- und Nutzungsplanung

In der Tabelle 3 ist ersichtlich, dass sich die Verluste an der Gesamtproduktion je nach Szenario zwischen rund 18.5 % bis 9.5 % bzw. zwischen rund 43.5 GWh/a und 23 GWh/a bewegen.

Szenario 3 umfasst die Restwassermengen, welche zur Erfüllung der Mindestrestwassermenge gemäss Art. 31 und 32 GSchG nötig sind, sowie die gewässerökologisch und landschaftlich begründeten Erhöhungen gemäss Art. 33 Abs. 3 GSchG. Die Restwassermengen gemäss Szenario 3 führen zu einer Minderproduktion von rund 43.5 GWh/a (oder rund 18.5 % der Gesamtproduktion). Mit dieser Minderproduktion wäre ein wirtschaftlicher und rentabler Betrieb der ebs Energie AG nicht mehr möglich, da die theoretischen Gestehungskosten mit rund 7.8 Rp./kWh grösser sind als der erwartete Erlös von rund 6.0 bis 7.0 Rp./kWh (vgl. Kap. 2.3). Durch die Berücksichtigung der Interessen für die Wasserentnahmen (gemäss Art. 33 Abs. 2) werden reduzierte Restwassermengen (gegenüber Szenario 3) vorgeschlagen, welche eine Minderproduktion von rund 34 GWh (oder rund 14.5 % der Gesamtproduktion) verursachen würde. Mit dieser Minderproduktion würden sich Gestehungskosten von rund 7.4 Rp./kWh ergeben. Somit wäre ein wirtschaftlicher Betrieb möglich, da sich der erwartete Erlös ebenfalls in diesem Bereich bewegt.

Der prozentuale Verlust an der Gesamtproduktion ist allerdings auch unter Berücksichtigung der Interessen für die Wasserentnahmen deutlich grösser als der "Grenzwert", welcher sich aufgrund der Ziele der Energiestrategie 2050 ergibt (vgl. Kap. 2.4). Dies bedeutet, dass falls sämtliche Wasserkraftwerke in der Schweiz bis 2050 ähnliche prozentuale Minderproduktionen wie in Szenario 4

aufweisen, die Ziele der Energiestrategie 2050 nicht erreicht werden können. Daraus lässt sich auch schliessen, dass bei der Interessenabwägung das Interesse an der Energieversorgung teilweise bewusst schwächer gewichtet wurde wie die gewässerökologisch und landschaftlichen Interessen.

In der Tabelle 3 ist zudem ersichtlich, dass bei 13 von insgesamt 18 Fassungen mit ganzjähriger Wasserführung eine Erhöhung der Restwassermengen aufgrund der Anwendung von Art. 33 GSchG vorgeschlagen wird (die Minderproduktionen von Szenario 4 sind grösser als bei Szenario 2). Bei fünf Fassungen wurden die Interessen für die Wasserentnahmen so stark gewichtet, dass keine Erhöhung gemäss Art. 33 GSchG vorgeschlagen wird (die Minderproduktionen von Szenario 4 sind gleich gross wie bei Szenario 2).

Im Rahmen von Szenario 5 werden Restwassermengen vorgeschlagen, welche die Saisonalität der Abflüsse berücksichtigt. Diese Erhöhung ergibt sich nicht explizit aus dem Gewässerschutzgesetz, sondern basiert auf den Diskussionen im Rahmen des Begleitgruppenprozesses. Durch die erhöhte Restwasserabgabe zur Berücksichtigung der Saisonalität erhöht sich die Minderproduktion um rund 4.5 GWh/a gegenüber Szenario 4. Diese Erhöhung führt zu einer Erhöhung der Gestehungskosten (gegenüber Szenario 4) von rund 7.4 Rp./kWh auf 7.6 Rp./kWh. Mit diesen Gestehungskosten wäre ein wirtschaftlicher Betrieb der Muotakraftwerken je nach Entwicklung der Erlöse aus dem Stromverkauf nicht mehr möglich. Im Rahmen der Schutz- und Nutzungsplanung (Art 32 Abs. 2 Bst. c) werden Restwassermengen vorgeschlagen, mit welchen ein wirtschaftlicher Betrieb der ebs Energie AG möglich ist, weil die Gestehungskosten für dieses Szenario rechnerisch rund 7.0 Rp./kWh betragen würden. Bei diesem Szenario entstehen allerdings erhebliche Kosten für die Planung und Umsetzung von diversen ökologischen Ausgleichsmassnahmen im Einzugsgebiet der Muota (vgl. Fachbericht SNP). Mit den Restwassermengen nach Szenario 6 ergibt sich eine Minderproduktion von rund 9.5% gegenüber der Gesamtproduktion.

In der Tabelle 3 ist zu erkennen, dass die berechnete relative Minderproduktion für die Szenarien 1 bis 5 deutlich grösser ausfällt als die Minderproduktion von 5.5% bis 10%, welche aus den Zielwerten der Energiestrategie 2050 hergeleitet werden kann (vgl. Kap. 2.4). Lediglich das Szenario 6 (SNP) fällt mit einer Minderproduktion von rund 9.5 % in diesen Wertebereich. Dem Instrument der Schutz- und Nutzungsplanung (SNP, Szenario 6) soll demzufolge die grösste Bedeutung beigemessen werden.

5. Literatur

BFE (1998): Schweizerische Elektrizitätsstatistik. Bundesamt für Energie, Bern.

BFE (2012): Wasserkraftpotenzial der Schweiz, Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050. Bundesamt für Energie, Bern.

Bundesrat (1987): Botschaft zur Volksinitiative zur «Rettung unserer Gewässer» und zur Revision des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 29. April 1987 (BBl 1987 II 1061). Schweizerischer Bundesrat, Bern.

Bundesrat (2003): Stellungnahme des Bundesrates zur Motion 03.3096 von Nationalrat Speck bezüglich Revision des Gewässerschutzgesetzes. Schweizerischer Bundesrat, Bern.

BUWAL (2000): Angemessene Restwassermengen - Wie können sie bestimmt werden? Wegleitung. Umwelt-Vollzug Nr. 2701. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

Eckert, M. (2002): Rechtliche Aspekte der Sicherung angemessener Restwassermengen. Schulthess, Zürich.

EWI (1987): Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund der Restwasserbestimmungen gemäss Revisionsentwurf des GSchG vom April 1987. Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG im Auftrag des SWW.

Hettich, P., Jansen, L., Norer, R. (2016): Kommentar zum Gewässerschutzgesetz und zum Wasserbaugesetz. Schulthess Verlag, Zürich.

Jagmetti, R. (2005): Energierecht. Schweizerisches Bundesverwaltungsrecht, Band VII, Basel/Genf/München.

Pfammatter, R., Semadeni Wicki, N. (2018): Energieeinbussen aus Restwasserbestimmungen - Stand und Ausblick. Wasser Energie Luft (110), S. 233 - 245.

Regierungsrat (2013): Regierungsratsbeschluss Nr. 1173/2013, Energiestrategie 2013-2020 des Kantons Schwyz. Regierungsrat des Kantons Schwyz, Schwyz.

6. Anhang

6.1 Ergänzende Informationen für den Vergleich für den aktuellen Ausbauzustand gegenüber dem Projektzustand

Im Kapitel 4 wird aufgezeigt, welche Minderproduktionen sich für den ausgebauten Zustand (vgl. Kap. 1.1) ergeben würden. In der Tabelle 4.0 wird im gleichen Format wie in Kapitel 4 die resultierende Minderproduktion für den aktuellen Ausbauzustand aufgezeigt. Durch den nachfolgenden Vergleich wird die wirtschaftliche und energiepolitische Bedeutung des Ausbaus aufgezeigt.

Tabelle 4.0: Energieverluste je Fassung und Dotierszenario ohne Ausbau der Ausbauwassermengen. Die Jahresproduktion wird mit 223.6 GWh angenommen.

Kraftwerk	Nummer	Fassung	Energiegleichwert [kWh/m ³]	Energieverluste je Fassung und Szenario [GWh/a]						Differenz Szenario 6 minus Szenario 5
				Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6	
Glattalp	1.3	Läckibach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.4	Grossbodenbach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.5	Clubhüttenbach	1.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ruosalp	2.1	Waldibach	0.626	0.81	0.06	0.08	0.06	0.11	0.11	0.00
	2.2	NF1	0.626	0.16	0.01	0.02	0.02	0.05	0.05	0.00
	2.3	Ruosalperbach	0.626	1.42	1.42	1.57	1.50	1.50	1.11	-0.39
	2.4	NF2	0.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03
	2.5	NF3	0.626	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00
	2.6	Gwalpetenbach	0.626	0.86	0.86	0.86	0.86	0.94	0.73	-0.21
	2.7	Spitzbach	0.626	0.88	0.13	0.50	0.25	0.25	0.33	0.08
	2.8	Niseggbach	0.626	0.26	0.02	0.09	0.09	0.09	0.00	-0.09
Bisisthal	3.1	AGB Sahliboden	0.0763	0.56	0.56	0.57	0.56	0.61	0.61	0.00
	3.2	NF1	0.763	0.39	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00
	3.3	NF2	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.4	NF3	0.763	0.10	0.01	0.02	0.02	0.04	0.00	-0.04
	3.5	NF4	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.6	Schmallauibach	0.763	0.41	0.02	0.18	0.18	0.18	0.29	0.11
	3.7	Höchweidbach	0.763	1.22	0.49	0.89	0.86	0.89	0.89	0.00
Muota	3.8	Pumpstation Sahli	0.687	4.52	4.52	4.52	4.52	4.99	3.79	-1.20
	3.9	Gigenbach	0.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.15	0.00
Hüribach	4.1	Riedplätz	0.313	4.25	4.25	7.85	5.39	5.39	3.36	-2.03
	5.1	Hüribach	1.258	4.38	4.38	4.63	4.38	5.69	1.75	-3.94
	5.2	Ruppsack	1.258	0.46	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	0.00
	5.3	Flöschen	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wernisberg	5.4	Grund	1.258	2.22	2.22	2.47	2.47	2.53	1.75	-0.78
	6.1	Selgis	0.178	6.17	6.17	12.40	7.08	7.62	2.06	-5.56
Ibach	7.1	Ibach	0.0175	0.21	0.21	0.35	0.35	0.35	0.35	0.00
Verluste TOTAL [GWh/a]				29.28	25.42	37.10	28.70	31.61	17.59	-14.02
Verlust an Gesamtproduktion (223.6 GWh/a) [%]				13.09%	11.37%	16.59%	12.83%	14.13%	7.86%	-6.27%

Szenario 1: Aggregation GSchG Art. 31

Szenario 2: Aggregation GSchG Art. 31 u. 32 ohne SNP

Szenario 3: GSchG Art. 31 - 33 ohne Interessen für die Wasserentnahme

Szenario 4: GSchG Art. 31 - 33 inkl. Interessen für die Wasserentnahme

Szenario 5: GSchG Art. 31 - 33 inkl. Interessen für die Wasserentnahme mit saisonaler Dotierung / Referenzabfluss für SNP

Szenario 6: Schutz- und Nutzungsplanung

Gemäss den Modellrechnungen der ebs Energie AG, soll im Projektzustand (nach Ausbau) rund 13 GWh pro Jahr mehr produziert werden können. Somit soll im Projektzustand eine Produktion von rund 237 GWh pro Jahr möglich sein. In den Tabellen ist ersichtlich, dass die effektive Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser im ausgebauten Zustand grösser ist als vor dem Ausbau, weil es aufgrund der erhöhten Ausbauwassermengen in weniger Zeiträumen zu Überfallsituationen kommt, in welchen die effektive Minderproduktion gleich null ist (vgl. eine detaillierte Erläuterung zu diesem Umstand ist in Anhang 6.8 aufgezeigt).

Mit den geplanten Ausbauten soll eine theoretische Steigerung der Produktion um rund 13 GWh erreicht werden. Bei einer Anwendung von GSchG Art. 31-33 inkl. Interessen für die Wasserentnahme mit saisonaler Dotierung / Szenario NHG, (vgl. Tabelle 3, Szenario 5) ergibt es jedoch ein Produktionsverlust von rund 39 GWh (gegenüber heute). Das heisst, dass trotz (eines sehr kostspieligen) Ausbaus ein Produktionsverlust von mehr als 25 GWh gegenüber der aktuellen Produktion resultiert. Selbst mit der Anwendung der Schutz- und Nutzungsplanung (vgl. Tabelle 3) bleibt trotz Ausbau gegenüber der heutigen Produktion ein Verlust von rund 9.5 GWh.

Mit dem Ausbau der Muotakraftwerke verfolgt die ebs Energie AG hauptsächlich das Ziel, die Produktion besser an das Konsumverhalten anzupassen. Mit der Erhöhung der Ausbauwassermenge vom KWR, KWB und KWM kann der Speicher Waldi bzw. vom KWH der Speicher Lipplis flexibler genutzt werden. Zudem bringt der Ausbau aber auch eine Verbesserung der Nutzungsmöglichkeit des Wasserdargebots. Das Wasser kann insbesondere dann effizienter genutzt werden, wenn viel Wasser anfällt. Dies ist vor allem während der Schneeschmelze und bei grösseren Niederschlägen der Fall.

Tabelle: 5.0 Gegenüberstellung ohne Ausbau, ohne SNP sowie mit Ausbau und mit SNP

	ohne Restwasser	Restwasser-Verluste		mit Restwasser	Mehrproduktion ggü. bisheriger Konzession
	[GWh/a]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[GWh/a]
ohne Ausbau ohne SNP	223.6	31.6	14.1%	192.0	
mit Ausbau mit SNP	236.6	22.8	9.6%	213.8	
Delta	13.0			21.8	-9.8
relatives Delta	5.81%			11.36%	-4.4%

Würden die Muota-Kraftwerksanlagen mit denselben Ausbauleistungen für eine weitere Konzessionsdauer auf Basis des geltenden Gewässerschutzgesetzes betrieben, wäre eine Nettoproduktion im Mittel von 192.0 GWh/a zu erwarten. Mit den eingereichten Ausbauvorhaben und der SNP kann eine Nettoproduktion von 213.8 GWh/a erwartet werden, was einer Verbesserung von rund 21.8 GWh/a entspricht. Vergleicht man diese Produktion aber mit dem Ertrag aus der bestehenden Konzession (ca. 223.6 GWh/a), ist dies ein Minus von -9.8 GWh/a bzw. -4.4 %. Trotz enormen Anstrengungen in Bezug auf Ausbauten und SNP ist es daher nicht möglich die Produktion zu steigern respektive zu halten. Würden diese Anstrengungen jedoch nicht getätigt, könnten rund 21.8 GWh Strom pro Jahr weniger produziert werden.

Betrachtung nach Kraftwerksstufe und Fassungen

In den folgenden Kapiteln werden für jede Kraftwerkstufe und Fassung die Interessen für die Wasserentnahmen explizit (in einer Tabelle) dargestellt, welche in den Kapiteln 2.1 bis 2.4 zusammengefasst wiedergegeben wurden. Weiter werden die Resultate der Interessenabwägung in Form von Szenario 4 wiedergegeben und mithilfe der Interessen für die Wasserentnahmen begründet, wieso eine Reduktion der Restwassermengen gegenüber von Szenario 3 erfolgte. Für eine bessere Übersicht und für die Abhandlung der Auswirkungen der unterschiedlich grossen Wasserentnahmen auf die Herstellung von elektrischer Energie und deren Kosten in Kapitel 4 werden die Restwassermengen sowie die resultierenden Minderproduktionen von sämtlichen 6 Szenarien ebenfalls tabellarisch dargestellt. Die Abhandlung erfolgt nach Kraftwerkstufen, weshalb die Fassungen der gleichen Kraftwerkstufen im selben Kapitel abgehandelt werden. Die einzelnen Kraftwerkstufen werden jeweils mit allgemeinen Informationen zu den Kraftwerkstufen eingeführt.

6.2 Kraftwerk Glattalp

Die Kraftwerksstufe Glattalp-Sahli nutzt das Wasser des Glattalpsees zur Stromproduktion im Kraftwerk Sahli. Dieses natürliche Gewässer hat keinen oberirdischen Abfluss; die künstliche Nutzung des Sees konkurriert mit der Versickerung im karstigen Untergrund. Der Glattalpsee füllt sich durch die Schneeschmelze im Frühling auf sein maximales Niveau und entleert sich gegen den Winter hin, wobei ihm durch die häufigen Regenfälle im Sommer immer wieder erhebliche Wassermengen zufließen.

Das Wasser des Glattalpsees wird über einen 4 Kilometer langen Rohrstollen und eine anschliessende 1.3 Kilometer lange Druckleitung zur Turbine in der Zentrale Sahli geführt. Der Schrägschacht mit der Druckleitung ist mit einer Standseilbahn ausgestattet (Steigung ca. 100 %). Im Rohrstollen fährt eine kleine Stollenbahn; dies gewährleistet auch im tiefsten Winter den Zugang zu den Anlagen auf der Glattalp. Auf halber Länge des Rohrstollens, beim Schaffpferchboden, wird das Wasser von drei Nebenbächen (Läckibach, Grossbodenbach, Clubhüttenbach) zugeleitet.

Aufgrund der besonderen Lage des Einzugsgebietes sind Temperatur und Niederschlag auf der Glattalp extrem: Im Winter treten Tiefst-Temperaturen unter -40 Grad Celsius auf (-52.5 °C am 7. Februar 1991), die Schneehöhen können 5 Meter überschreiten (5.5 m am 12. März 1975), die jährliche Niederschlagsmengen liegen im Mittel bei 2450 mm (1999: 3420 mm). Seit Betriebsaufnahme des Kraftwerks gab es schon in jedem Sommermonat Neuschneemengen von über 20 cm.

Konzessionsgeberin für die Kraftwerksstufe Glattalp-Sahli ist die Oberallmeindkorporation Schwyz.

Gemäss der Konzession muss der Seestand am 15. Juli das Niveau von 1'848 Meter über Meer erreichen und darf bis 15. September 1'843 Meter über Meer nicht mehr unterschreiten.

Dank einer geeigneten Bewirtschaftung des Glattalpsees gelingt es, ungefähr 2/3 des in Form von Niederschlägen anfallenden Wassers durch die Turbine zu leiten und für die Stromgewinnung zu nutzen. Das Seevolumen von ca. 6 Mio. m³ wird im Kraftwerk Sahli rund zwei Mal pro Jahr umgesetzt, was zu einer Jahresproduktion von durchschnittlich 11 Millionen Kilowattstunden führt. Dies entspricht dem Jahresstrombedarf von ca. 4000 Haushaltungen. Dieses Wasser kann über die weiteren Kraftwerkstufen (Sahli-Bisisthal / Bisisthal-Hinterthal / Selgis-Wernisberg) im Rahmen der Kaskade nochmals genutzt werden und ergibt so zusätzlich 7.7 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Die Produktion des Glattalpwerkes ist sehr wertvoll, da sie eine über den grössten Teil des Jahres verfügbare Regelleistung von 9 Megawatt darstellt, womit sich ein schwankender Verbrauch im Netz ausgleichen lässt.

6.2.1 Kraftwerksstufe Glattalp -Sahli

Über die Kraftwerksstufe Glattalp - Sahli wird das Wasser aus dem natürlichen Glattalpsee (Kote 1832 m.ü.M - max.ca. 1862 m.ü.M) genutzt. Neben unterirdischen Zuflüssen, welche nicht genau definiert sind, wird der See hauptsächlich über die Direktzuflüsse Steinibach und hinterer Läckibach gespeisen. Zusätzlich wird Wasser über die Fassungen Vorderer Läckibach, Grossbodenbach und Clubhüttenbach genutzt. Die Zentrale befindet sich im Sahli (1137 m.ü.M) und die Wasserrückgabe erfolgt in das Ausgleichsbecken Sahliboden.

6.2.2 Wasserentnahme direkt aus dem Glattalpsee

Bei dem Glattalpsee handelt es sich um einen natürlichen See, der als saisonaler Speicher genutzt wird. Aufgrund des starken Gefälles zum Kraftwerk Glattalp resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 6.0: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 GSchG aus dem Glattalpsee

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die wirtschaftliche Bedeutung der Glattalp ist auf zwei Ebenen anzusehen. Einerseits kann sie nur im Sommer für den Alpbetrieb genutzt werden und andererseits sind die Möglichkeiten zur touristischen Nutzung durch die beschränkte Kapazität der Seilbahn eher bescheiden. Die Bedeutung der Wasserkraftnutzung ist insbesondere im öffentlichen Interesse der Glattalpbesitzerin (OAK). Die Einnahmen aus den Wasserzinsen erlauben es der OAK, den umfangreichen Aufgaben, die eine Region wie die Glattalp mit sich bringt, gerecht zu werden.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Produktion aus dem Glattalpsee entspricht 5% der Jahresproduktion der Muotakraftwerke, was 11 GWh/a bedeutet. Über die unterliegenden Produktionsstufen kann dieses Wasser nochmals genutzt werden. Dadurch steigert sich diese Produktion um rund 70%, das heisst, zu der Produktion der 11 GWh/a kann noch eine Produktion von 7.7 GWh/a dazu addiert werden. Da es sich beim Glattalpsee um einen Saisonspeicher handelt, kann der Strom hauptsächlich im Winter produziert werden. Der Winterstrom hat für die ebs Energie AG eine wirtschaftlich grössere Bedeutung.
Bst. d: Interessen Energie Versorgung	Der natürliche Speichersee Glattalp (Saisonspeicher) ist vor allem für die Produktion im Winter, für die Leistungsvorhaltung (Systemdienstleistungen) und für die Anpassung an die intermittierende und nicht planbare sowie hauptsächlich im Sommer produziert Einspeisung aus neuen erneuerbaren Produktionsanlagen (PV, Wind, usw.) von grosser Bedeutung. Dieser Ausgleich ist für die Netzstabilität sehr wichtig. Auch die Produktion von rund 37 GWh/a Winterstrom ist für die Energieversorgung der Region von grosser Bedeutung.

Die Wasserentnahme direkt aus dem Glattalpsee ist an keine Restwasserstrecke gebunden. Das heisst, sie ist ausschliesslich an die Ausbauwassermenge des Kraftwerks gebunden (siehe technischer Bericht).

Eine Beurteilung über unterschiedliche Wassermengen und deren Auswirkungen (gemäss Artikel 33 Abs. 4) entfällt damit.

6.2.3 Fassung Vorderer Läckibach

Das gefasste Wasser wird auf halber Höhe in den Rohrstollen geleitet. Abhängig vom Seestand des Glattalpsees und der Produktion wird das Wasser entweder direkt turbinieren oder fliesst zurück in den Glattalpsee, wo es gespeichert werden kann. Die verhältnismässig kurze Zuleitung zum Rohrstollen ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad und Energiegleichwert.

Tabelle 7.0: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung vorderer Läckibach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung vorderer Läckibach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die wirtschaftlichen Interessen des Wassereinzugsgebietes für die Entnahme des Wasser aus der Fassung Läckibach deckt sich mit den Interessen an den Wasserentnahmen aus dem Glattalpsee (vgl. Tab. 6.0)
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die ebs Energie AG hat ein grosses wirtschaftliches Interesse, dieses Wasser zu fassen. Der vordere Läckibach bildet eine sinnvolle und nützliche Ergänzung zur Nutzung des Wassers aus dem Glattalpsee. Zusammen mit den Fassungen Grossboden- und Clubhüttenbach bildet es einen wichtigen Bestandteil der Wassernutzung Glattalp. Der Anteil der Energie, die durch diese Fassungen gewonnen werden kann, beträgt rund 20% der Produktionsmenge der Stufe Glattalp.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Im Rahmen der Konzessionserneuerung soll die Fassung weiterbetrieben werden. Energiewirtschaftlich stellt diese Fassung einen bedeutenden Beitrag als Ergänzung zum Glattalpsee dar.

Beim vorderen Läckibach handelt es sich um ein temporäres Gewässer welchen gemäss Art. 29 ff. GSchG keinen Restwasserbestimmungen unterliegen (vgl. Restwasserbericht). Aus diesem Grund werden keine Restwasserszenarien vorgeschlagen. Weil keine Restwasserdotierung vorgesehen ist, wird auch keine Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser erwartet.

Tabelle 8: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Läckibach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Läckibach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 2	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 3	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 4	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 5	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 6	0	0	0	0	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

6.2.4 Fassung Grossbodenbach

Das gefasste Wasser wird auf halber Höhe in den Rohrstollen geleitet. Abhängig vom Seestand des Glattalpsees und der Produktion wird das Wasser entweder direkt turbinieren oder fliesst zurück in den Glattalpsee, wo es gespeichert werden kann. Die verhältnismässig kurze Zuleitung zum Rohrstollen ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad und Energiegleichwert.

Tabelle 9: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2. für die Wasserentnahmen bei der Fassung Grossbodenbach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Grossbodenbach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die wirtschaftlichen Interessen des Wassereinzugsgebietes für die Entnahme des Wasser aus der Fassung Grossbodenbach deckt sich mit den Interessen an den Wasserentnahmen aus dem Glattalpsee (vgl. Tab. 6)
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die ebs Energie AG hat ein grosses wirtschaftliches Interesse, dieses Wasser zu fassen. Der Grossbodenbach bildet eine sinnvolle und nützliche Ergänzung zur Nutzung des Wassers aus dem Glattalpsee. Zusammen mit den Fassungen vorderer Läckibach und Clubhüttenbach bildet es einen wichtigen Bestandteil der Wassernutzung Glattalp (vgl. Tab. 6).
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Im Rahmen der Konzessionserneuerung soll die Fassung weiterbetrieben werden. Energiewirtschaftlich stellt diese Fassung einen bedeutenden Beitrag als Ergänzung zum Glattalpsee dar.

Beim Grossbodenbach handelt es sich um ein temporäres Gewässer welchen gemäss Art. 29 ff. GSchG keinen Restwasserbestimmungen unterliegen (vgl. Restwasserbericht). Aus diesem Grund werden keine Restwasserszenarien vorgeschlagen. Weil keine Restwasserdotierung vorgesehen ist, wird auch keine Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser erwartet.

Tabelle 10: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Grossbodenbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbaustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Grossbodenbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 2	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 3	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 4	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 5	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 6	0	0	0	0	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

6.2.5 Fassung Clubhüttenbach

Das gefasste Wasser wird auf halber Höhe in den Rohrstollen geleitet. Abhängig vom Seestand des Glattalpsees und der Produktion wird das Wasser entweder direkt turbinieren oder fliesst zurück in den Glattalpsee, wo es gespeichert werden kann. Die verhältnismässig kurze Zuleitung zum Rohrstollen ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad und Energiegleichwert.

Tabelle 11: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Clubhüttenbach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Clubhüttenbach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die wirtschaftlichen Interessen des Wassereinzugsgebietes für die Entnahme des Wasser aus der Fassung Clubhüttenbach deckt sich mit den Interessen an den Wasserentnahmen aus dem Glattalpsee (vgl. Tab. 6)
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die ebs Energie AG hat ein grosses wirtschaftliches Interesse, dieses Wasser zu fassen. Der Clubhüttenbach bildet eine sinnvolle und nützliche Ergänzung zur Nutzung des Wassers aus dem Glattalpsee. Zusammen mit den Fassungen vorderer Läckibach und Grossbodenbach bildet es einen wichtigen Bestandteil der Wassernutzung Glattalp. Der Anteil Energie, der durch diese Fassungen gewonnen werden kann, beträgt rund 20% der Produktionsmenge der Stufe Glattalp
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Im Rahmen der Konzessionserneuerung soll die Fassung weiterbetrieben werden. Energiewirtschaftlich stellt diese Fassung einen bedeutenden Beitrag als Ergänzung zum Glattalpsee dar.

Beim Clubhüttenbach handelt es sich um ein temporäres Gewässer, welches gemäss Art. 29 ff. GSchG keinen Restwasserbestimmungen unterliegen (vgl. Restwasserbericht). Aus diesem Grund werden keine Restwasserszenarien vorgeschlagen. Weil keine Restwasserdotierung vorgesehen ist, wird auch keine Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser erwartet

Tabelle 12: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Clubhüttenbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Clubhüttenbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Glattalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 2	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 3	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 4	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 5	0	0	0	0	0.00	0.00
Szenario 6	0	0	0	0	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 10.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

6.2.6 Kraftwerk Ruosalp

Die Kraftwerksstufe Ruosalp-Sahli nutzt das Wasser des Nisseggbachs, des Spitzbachs, des Gwalpetenbachs, der "jungen" Muota (hier noch Ruosalperbach genannt), des Waldibachs und weiterer kleiner Nebenfassungen. Rohrleitungen führen es in das durch die Aufschüttung von zwei Erddämmen entstandene Ausgleichsbecken auf der Alp «Waldi». Das Wasser wird anschliessend über die Druckleitung zur Turbine in der Zentrale Sahli geleitet, die auch als Zentralengebäude für die Kraftwerksstufe Glattalp dient. Der Waldisee hat mit 150 MWh Seeinhalt neben dem Glattalpsee den höchsten Energieinhalt aller Speicherbecken der Muotakraftwerke. Damit steht aus diesem Tages- bzw. Wochenspeicher wertvolle Regulierenergie zur Verfügung. Über die gesamte Kraftwerkskaskade können mit diesem Beckeninhalte rund 500 MWh produziert werden.

6.2.7 Kraftwerksstufe Ruosalp - Sahli

Das seit 1962 betriebene Kraftwerk Sahli-Ruosalp produziert durchschnittlich 19 GWh/a elektrische Energie pro Jahr, was ca. 8.6% der Gesamtproduktion der ebs Energie AG ausmacht. Das Wasser hierfür stammt aus dem Nisseggbach, dem Spitzbach, dem Gwalpetenbach, aus der noch "jungen" Muota, dort noch Ruosalperbach genannt, dem Waldibach und weiteren Nebenfassungen. Es staut sich im Speicher «Waldisee» - auf der Talseite gegenüber der Glattalp. Von dort fliesst das Wasser über eine 637 Meter lange Druckleitung zur Turbine in der Zentrale Sahli. Im gleichen Gebäude sind auch die Anlagen des Kraftwerks Sahli-Glattalp untergebracht.

6.2.8 Fassung Ruosalperbach (Muota)

Der Zufluss zur Fassung Ruosalperbach kann im Waldisee zwischengespeichert werden. Beim Waldisee handelt es sich um einen Wochenspeicher. Durch das hohe Gefälle zwischen Waldisee und dem Kraftwerk resultiert ein hoher Energiegleichwert. Die Fassung Ruosalperbach stellt die Hauptfassung für das Kraftwerk Ruosalp dar. Sie stellt den wichtigsten Zufluss zum Speichersee Waldi dar.

Tabelle 13: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Ruosalperbach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Ruosalperbach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet in der Umgebung der Fassung Ruosalperbach wird vor allem alpwirtschaftlich genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein entscheidender Beitrag zum Bau und Unterhalt der Strassen geleistet, welche für die Alpwirtschaft von grosser Bedeutung sind. Dieser Beitrag des ebs an die Alpwirtschaft und die Bevölkerung für die Erschliessung der Ruosalp ist deshalb sehr wichtig.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	In der Fassung Ruosalperbach wird gleichzeitig auch das Wasser aus den Fassungen Gwalpetenbach, Spitzbach und Nisseggbach zusammengeführt und in den Waldisee geleitet. Dieses Gemeinschaftsbauwerk ist somit von grossem Interesse für den Betrieb der KW-Anlagen.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Im Rahmen der Konzessionserneuerung soll die Fassung ausgebaut werden. Es ist vorgesehen, das Fassungsvermögen zu steigern. Das Volumen des Waldisees wird nicht vergrössert. Mit einer Steigerung der Fassungskapazität wird erreicht, dass vor allem bei Niederschlägen und bei der Schneeschmelze das anfallende Wasser besser genutzt werden kann. Der Speichersee Waldi eignet sich vor allem zum Ausgleich von kurzen Laständerungen im Netz. Das heisst, es ist sehr flexibel einsetzbar. Deshalb ist das Kraftwerk nicht nur regional, sondern auch überregional von grossem öffentlichem Interesse.

Tabelle 14: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Ruosalperbach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	93	93	93	93	190	190	190	190	190	93	93	93	133.4
Szenario 2	93	93	93	93	190	190	190	190	190	93	93	93	133.4
Szenario 3	93	93	93	112	293	393	293	243	190	112	93	93	175.1
Szenario 4	93	93	93	100	190	263	275	225	190	100	93	93	150.6
Szenario 5	93	93	93	100	190	263	275	225	190	100	93	93	150.6
Szenario 6	75	75	75	75	199	240	240	199	120	75	75	75	126.9

Tabelle 15: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Ruosalperbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbaustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Ruosalperbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	1.42	7.55	2.10	10.44	0.68	3.61
Szenario 2	1.42	7.55	2.10	10.44	0.68	3.61
Szenario 3	1.57	8.36	2.69	13.37	1.12	5.94
Szenario 4	1.50	7.99	2.32	11.56	0.82	4.37
Szenario 5	1.50	7.99	2.32	11.56	0.82	4.37
Szenario 6	1.11	5.93	1.89	9.41	0.78	4.14

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2, 3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 13) für die Fassung Ruosalperbach zeigen, dass in den Monaten November bis März aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten April bis Oktober wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 14).

6.2.9 Fassung Gwalpetenbach

Der Zufluss zur Fassung Gwalpetenbach kann im Waldisee zwischengespeichert werden. Beim Waldisee handelt es sich um einen Wochenspeicher. Durch das relativ hohe Gefälle zwischen Waldisee und dem Kraftwerk resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 16: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Gwalpetenbach

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Gwalpetenbach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet in der Umgebung der Fassung Gwalpetenbach wird vor allem alpwirtschaftlich genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein entscheidender Beitrag zum Bau und Unterhalt der Strassen geleistet, welche für die Alpwirtschaft von grosser Bedeutung sind. Dieser Beitrag des ebs an die Alpwirtschaft und die Bevölkerung für die Erschliessung der Ruosalp ist deshalb sehr wichtig.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Über die Fassung Gwalpetenbach wird über eine gemeinsame Sammelleitung Spitzbach, Nissegbach dem Waldisee wertvolles Wasser zugeführt. Somit stellt diese Fassung einen weiteren wichtigen Bestandteil für die Gesamtproduktion der Muotakraftwerke dar.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Im Rahmen der Konzessionserneuerung soll die Fassung weiterbetrieben werden. Energiewirtschaftlich leistet diese Fassung einen bedeutenden Beitrag.

Tabelle 17: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Gwalpetenbach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	106	108	109	101	60	60	60	60	60	82	97	103	83.8
Szenario 2	106	108	109	101	60	60	60	60	60	82	97	103	83.8
Szenario 3	106	108	109	101	99	119	112	82	60	82	97	103	98.2
Szenario 4	106	108	109	101	70	80	80	70	70	82	97	103	89.7
Szenario 5	108	108	108	108	154	200	154	108	108	108	108	108	123.3
Szenario 6	70	70	70	70	129	150	150	129	108	108	70	70	99.5

Tabelle 10: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Gwalpetenbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Gwalpetenbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.86	4.56	1.48	7.38	0.63	3.33
Szenario 2	0.86	4.56	1.48	7.38	0.63	3.33
Szenario 3	0.86	4.56	1.77	8.80	0.91	4.84
Szenario 4	0.86	4.56	1.60	7.96	0.74	3.94
Szenario 5	0.94	4.99	2.27	11.27	1.33	7.06
Szenario 6	0.73	3.90	1.97	9.78	1.23	6.55

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 16) für die Fassung Gwalpetenbach zeigen, dass in den Monaten Oktober bis April aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten Mai bis September wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 17).

6.2.10 Fassung Spitzbach

Der Zufluss zur Fassung Spitzbach wird in einer Ringleitung zur Fassung Ruosalperbach weitergeleitet. Anschliessend wird der Zufluss via Waldisee (Wochenspeicher) abgearbeitet. Durch das relativ hohe Gefälle zwischen Waldisee und dem Kraftwerk resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 19: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Spitzbach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Spitzbach dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet in der Umgebung der Fassung Spitzbach wird vor allem alpwirtschaftlich genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein entscheidender Beitrag zum Bau und Unterhalt der Strassen geleistet, welche für die Alpwirtschaft von grosser Bedeutung sind. Dieser Beitrag des ebs an die Alpwirtschaft und die Bevölkerung für die Erschliessung der Ruosalp ist deshalb sehr wichtig.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Über die Fassung Spitzbach wird über eine gemeinsame Sammelleitung Gwalpetenbach, Nissegbach dem Waldisee wertvolles Wasser zugeführt. Somit stellt diese Fassung einen weiteren wichtigen Bestandteil für die Gesamtproduktion der Muotakraftwerke dar.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Mit der Fassung Spitzbach können rund 3.3 Mio. kWh produziert werden.

Tabelle 20: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Spitzbach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9.0
Szenario 3	9	10	9	12	59	46	49	55	49	26	9	9	28.5
Szenario 4	9	9	9	9	20	30	30	30	20	10	9	9	16.2
Szenario 5	9	9	9	9	20	30	30	30	20	10	9	9	16.2
Szenario 6	9	9	9	9	30	50	50	35	15	9	9	9	20.3

Tabelle 21: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Spitzbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Spitzbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.88	4.69	0.95	4.72	0.07	0.36
Szenario 2	0.13	0.71	0.18	0.88	0.04	0.24
Szenario 3	0.50	2.65	0.57	2.81	0.07	0.36
Szenario 4	0.25	1.34	0.32	1.59	0.07	0.36
Szenario 5	0.25	1.34	0.32	1.59	0.07	0.36
Szenario 6	0.33	1.77	0.40	2.00	0.07	0.36

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 19) für die Fassung Spitzbach zeigen, dass in den Monaten November bis April aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten Mai bis Oktober wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 20).

6.2.11 Fassung Nisseggbach und div. kleine Nebenfassungen

Der Zufluss zur Fassung Nisseggbach wird in einer Ringleitung zur Fassung Ruosalperbach weitergeleitet. Anschliessend wird der Zufluss via Waldisee (Wochenspeicher) abgearbeitet. Durch

das relativ hohe Gefälle zwischen Waldisee und dem Kraftwerk resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 22: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Nisseggbach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Nisseggbach und der Nebenfassungen dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet in der Umgebung der Fassung Nisseggbach wird vor allem alpwirtschaftlich genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein entscheidender Beitrag zum Bau und Unterhalt der Strassen geleistet, welche für die Alpwirtschaft von grosser Bedeutung sind. Dieser Beitrag des ebs an die Alpwirtschaft und die Bevölkerung für die Erschliessung der Ruosalp ist deshalb sehr wichtig.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Über die Fassung Nisseggbach wird über eine gemeinsame Sammelleitung Spitzbach, Gwalpetenbach dem Waldisee wertvolles Wasser zugeführt. Somit stellt diese Fassung einen weiteren wichtigen Bestandteil für die Gesamtproduktion der Muotakraftwerke dar.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Mit der Fassung Nisseggbach und den kleinen Nebenfassungen können rund 1.3 GWh produziert werden.

Tabelle 23: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nisseggbach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 3	2	2	2	5	10	10	5	5	5	5	2	2	4.6
Szenario 4	2	2	2	5	10	10	5	5	5	5	2	2	4.6
Szenario 5	2	2	2	5	10	10	5	5	5	5	2	2	4.6
Szenario 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

Tabelle 24: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nisseggbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Nisseggbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.26	1.40	0.26	1.31	0.00	0.00
Szenario 2	0.02	0.11	0.02	0.10	0.00	0.00
Szenario 3	0.09	0.48	0.09	0.45	0.00	0.00
Szenario 4	0.09	0.48	0.09	0.45	0.00	0.00
Szenario 5	0.09	0.48	0.09	0.45	0.00	0.00
Szenario 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Nisseggbach (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 22) zeigen, dass aufgrund der Abwägung der Interessen ganzjährige Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind.

Nebenfassung 1 Stufe Ruosalp

Tabelle 25: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nebenfassung 1 für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Szenario 2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Szenario 3	0.4	0.4	0.4	0.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.4	0.4	0.4	1.1
Szenario 4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.4	0.4	0.4	1.1
Szenario 5	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.0	1.0	1.0	2.7
Szenario 6	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.0	1.0	1.0	2.7

Tabelle 26: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 1 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

NF 1	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.16	0.86	0.16	0.81	0.00	0.00
Szenario 2	0.01	0.04	0.01	0.04	0.00	0.00
Szenario 3	0.02	0.11	0.02	0.11	0.00	0.00
Szenario 4	0.02	0.11	0.02	0.11	0.00	0.00
Szenario 5	0.05	0.28	0.05	0.26	0.00	0.00
Szenario 6	0.05	0.28	0.05	0.26	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 13) für die Fassung Ruosalp zeigen, dass in den Monaten Oktober bis April aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten Mai bis September wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 25).

Nebenfassung 2 Stufe Ruosalp

Tabelle 27: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nebenfassung 2 für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 5	1	1	1	1	5	5	5	5	5	1	1	1	2.7
Szenario 6	1	1	1	7	21	8	4	4	6	6	1	1	5.1

Tabelle 28: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 2 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

NF 2	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
	Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.03	0.16	0.03	0.15	0.00	0.00
Szenario 6	0.06	0.32	0.06	0.30	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Nebenfassung 2 (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 22) zeigen, dass von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

Nebenfassung 3 Stufe Ruosalp

Tabelle 29: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nebenfassung 3 für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 5	1	1	1	1	5	5	5	5	5	1	1	1	2.7
Szenario 6	1	1	1	1	5	5	5	5	5	1	1	1	2.7

Tabelle 30: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 3 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

NF 3	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
	Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.04	0.23	0.05	0.26	0.01	0.05
Szenario 6	0.04	0.23	0.05	0.26	0.01	0.05

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Nebenfassung 3 (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 22) zeigen, dass von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

6.2.12 Fassung Waldibach

Beim Waldisee handelt es sich um einen Wochenspeicher. Durch das relativ hohe Gefälle zwischen Waldisee und dem Kraftwerk resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 31: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Waldibach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Szenario 3	3.5	3.5	4.0	3.5	4.0	3.5	4.0	9.0	6.0	3.5	3.5	3.5	4.3
Szenario 4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Szenario 5	3.5	3.5	3.5	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0	3.5	3.5	6.5
Szenario 6	3.5	3.5	3.5	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0	3.5	3.5	6.5

Tabelle 32: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Waldibach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Waldibach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ruosalp [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.81	4.28	0.81	4.01	0.00	0.00
Szenario 2	0.06	0.34	0.06	0.32	0.00	0.00
Szenario 3	0.08	0.42	0.08	0.39	0.00	0.00
Szenario 4	0.06	0.34	0.06	0.32	0.00	0.00
Szenario 5	0.11	0.60	0.11	0.56	0.00	0.00
Szenario 6	0.11	0.60	0.11	0.56	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.8 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 20.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht) zeigen für die Fassung Waldibach, dass die Interessen für die Wasserentnahme überwiegen, weshalb von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

6.3 Kraftwerk Bisisthal

Das Wasser der Muota und das im Kraftwerk Sahli turbinierete Wasser werden im Ausgleichsbecken Sahli gespeichert. Gleichzeitig wird der See mit Wasser des Höchweid-, des Schmallauibachs und weiteren kleinen Nebenfassungen aus dem oberen Bisisthal gespeisen. Rund 150 Meter unterhalb des Wehrs werden weitere Zwischenzuflüsse gefasst und mittels Pumpen in den Druckstollen gefördert; diese Zwischenzuflüsse erzeugen eine zusätzlich jährliche Energiemenge von rund 2 Millionen Kilowattstunden, was dem Jahresbedarf von über 500 Haushaltungen entspricht.

Vor dem Übergang des Druckstollens zum Wasserschloss wird in einer weiteren Nebenfassung der Gigenbach zugeleitet. Unterhalb des Wasserschlosses führen zwei Druckleitungen - eine oberirdisch und eine unterirdisch verlegt - zu den beiden Doppel-Pelton-turbinen in der Zentrale Bisisthal. Jede der beiden Maschinengruppen verfügt neben dem Generator über zwei Turbinen; pro Turbine und Sekunde können maximal 2.5 m³ Wasser verarbeitet werden. Dieses fließt über einen rund 150 Meter langen Unterwasserkanal in die Muota zurück.

Vom KW Bisisthal aus wird zudem die Elektrogenossenschaft Bisisthal mit Strom versorgt (ca. 0.5 Gigawattstunden pro Jahr). Dem Zentralengebäude sind diverse Fahrzeuggaragen, Werkstätten und Lagerräumlichkeiten angegliedert. Hier befinden sich auch die Räumlichkeiten zur Offenhaltung der Strasse ins Bisisthal und Sahli.

6.3.1 Kraftwerksstufe Sahli - Bisisthal

Das Kraftwerk Bisisthal bezieht Wasser aus dem seitlichen Gigenbach, der Pumpstation Sahli und hauptsächlich aus dem Ausgleichsbecken Sahliboden. Die Muota und einige kleinere Zuflüsse wie z.B. der Höchweidbach, Schmallaubach und weitere kleine Nebenfassungen fliessen in dieses Ausgleichsbecken. Über eine 1,6 Kilometer lange Hangleitung wird der Höchweidbach vom oberen Bisisthal in den Sahlisee geleitet. Die beiden Doppel-Peltonturbinen in der Kraftwerkszentrale verarbeiten pro Sekunde rund 5 m³ Wasser. Seit 1956 bzw. dem Vollausbau 1962 verlassen jährlich rund 57 Mio. Kilowattstunden Strom das Kraftwerk Bisisthal. Von hier aus wird die Elektrogenossenschaft Bisisthal mit Strom versorgt. Mit kräftigen Schneeräumgeräten hält ebs im Winter die Strasse ins Bisisthal im Auftrag der Gemeinde Muotathal offen.

6.3.2 Ausgleichsbecken Sahliboden

Mit dem Ausgleichsbecken Sahliboden ist eine Bedarfsoptimierung möglich. Durch das geringe Gefälle zu der nächst unterliegenden Pumpenfassung resultiert ein geringer Energiegleichwert. Interessenabwägung für die Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2)

Tabelle 33: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 beim Ausgleichsbecken Sahliboden.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet Sahliboden, in welchem sich das Ausgleichsbecken befindet, wird vor allem alpwirtschaftlich und touristisch genutzt. In den Sommermonaten dient der Sahliboden auch vielen Campingbegeisterten und Bergsportlern als willkommener Picknick oder Zeltplatz. Da es sich dabei um keinen offiziellen Campingplatz handelt, sind der Besitzerin des Gebietes Sahliboden (OAK) die Einnahmen aus den Wasserzinsen sehr willkommen, damit die notwendigen Unterhaltsarbeiten erledigt werden können.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Kraftwerksstufe Sahli - Bisisthal ist ein wichtiger Bestandteil der gesamten Kaskade. Das turbinierete Wasser von der Glattalp aber auch von der Ruosalp kann somit weiter genutzt werden. Im Rahmen der Energiestrategie ist es von zentraler Bedeutung, die Wasserkraft weiterhin optimal und vor allem effizient zu nutzen.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit der Stufe Sahli - Bisisthal werden pro Jahr rund 57 Mio. Kilowattstunden Strom produziert. Diese Energiemenge stellt rund einen Viertel der gesamten Produktion der Muotakraftwerke dar. Daher ist diese Stufe und insbesondere das Ausgleichsbecken Sahliboden ein wichtiger Bestandteil. Die flexible Art der Produktion entspricht voll und ganz den Vorgaben aus der Energiestrategie 2050. 100% erneuerbar, CO ₂ frei und regional.

Tabelle 34: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung AGB Sahliboden für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255.0
Szenario 2	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255.0
Szenario 3	255	255	255	255	268	255	269	255	255	255	255	255	257.3
Szenario 4	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255.0
Szenario 5	255	255	255	255	378	500	378	255	255	255	255	255	295.9
Szenario 6	255	255	255	255	378	500	378	255	255	255	255	255	295.8

Tabelle 35: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung AGB Sahliboden für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative

Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

AGB Sahlboden	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.56	1.00	0.61	1.03	0.05	0.09
Szenario 2	0.56	1.00	0.61	1.03	0.05	0.09
Szenario 3	0.57	1.01	0.62	1.03	0.05	0.09
Szenario 4	0.56	1.00	0.61	1.03	0.05	0.09
Szenario 5	0.61	1.09	0.71	1.19	0.10	0.18
Szenario 6	0.61	1.09	0.71	1.19	0.10	0.18

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 33) zeigen für die Fassung Sahlboden, dass die Interessen für die Wasserentnahme überwiegen, weshalb von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

6.3.3 Pumpstation Sahli

Bei der Pumpstation Sahli ist keine Speichermöglichkeit vorhanden. Ziel der erneuten Fassung ist die Fassung des Sickerwassers aus dem Sahlisee. Aufgrund des relativ hohen Gefälles resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 36: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Pumpstation Sahli.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die Pumpstation Sahli befindet sich ca. 150 m unterhalb des Wehres vom Ausgleichsbecken Sahlboden. Die wirtschaftlichen Interessen in diesem Gebiet decken sich mit den Interessen beim Ausgleichsbecken Sahlboden.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Staudämme beim Wehr vom Ausgleichsbecken Sahlboden, wie auch die weitere Umgebung sind sehr Wasserdurchlässig. Das heisst, ein optimaler Rückstau im AGB Sahlboden ist nicht möglich. Durch die Pumpstation Sahli kann das durchgesickerte Wasser gefasst und der Druckleitung zugeführt werden. So können wertvolle Höhenmeter gewonnen werden.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit der Pumpstation können rund 2 Millionen Kilowattstunden Strom produziert werden. Dies entspricht der Energie für rund 500 Haushalte. Ohne die Pumpstation würde diese Menge Energie nicht genutzt werden können. Im Sinne einer optimalen Nutzung der Wasserkräfte der Muota macht es deshalb Sinn, diese Pumpstation auch im Rahmen der neuen Konzession zu betreiben.

Tabelle 37: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Pumpstation Sahli für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243.0
Szenario 2	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243.0
Szenario 3	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243.0
Szenario 4	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243.0
Szenario 5	243	243	243	243	372	500	372	243	243	243	243	243	285.9
Szenario 6	181	181	181	181	266	350	266	243	196	196	196	181	218.1

Tabelle 38: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Pumpstation Sahli für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbaustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Pumpstation Sahli	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	4.52	8.02	5.27	8.79	0.75	1.33
Szenario 2	4.52	8.02	5.27	8.79	0.75	1.33
Szenario 3	4.52	8.02	5.27	8.79	0.75	1.33
Szenario 4	4.52	8.02	5.27	8.79	0.75	1.33
Szenario 5	4.99	8.87	6.20	10.35	1.21	2.14
Szenario 6	3.79	6.73	4.73	7.90	0.94	1.67

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Pumpstation Sahli (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 36) zeigen, dass von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

6.3.4 Fassung Höchstweid- und Schmallauibach

Tabelle 39: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Höchstweid und Schmallauibach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung und der Nebenfassungen dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Obere Bisisthal ist wenig und ausschliesslich durch landwirtschaftliche Betriebe besiedelt. Die landwirtschaftlichen Erträge sind bescheiden, der Aufwand diese zu bewirtschaften gross. Durch den Betrieb der Fassungen übernimmt die ebs Energie AG wertvolle Unterhaltsarbeiten an Strassen und Wegen. Der Beitrag des ebs an die einheimische Bevölkerung ist deshalb gross.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Mit dem Wasser aus den Fassungen Höchstweid- und Schmallauibach können jährlich rund 5.5 Mio. Kilowattstunden produziert werden. Ein ebenfalls wesentlicher Beitrag an die Gesamtproduktion der Muotakraftwerke.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Mit den Fassungen Höchstweid und Schmallauibach können rund 5.5 Millionen Kilowattstunden Strom produziert werden. Im Sinne einer optimalen Nutzung der Wasserkräfte der Muota macht es deshalb Sinn, diese Pumpstation auch im Rahmen der neuen Konzession zu betreiben. Durch Einleitung ins Ausgleichsbecken Sahli kann das Wasser flexibel zur Stromproduktion genutzt werden.

Fassung H6chweid Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Fassung H6chweid wird 6ber eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahlboden weitergeleitet. Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahlboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gef6lle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Tabelle 40: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung H6chweidbach f6r die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere j6hrliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55.0
Szenario 2	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22.0
Szenario 3	27	27	27	44	70	71	55	56	57	27	27	27	42.9
Szenario 4	27	27	27	39	60	60	55	56	57	27	27	27	40.8
Szenario 5	27	27	27	39	60	60	60	60	60	27	27	27	41.8
Szenario 6	27	27	27	39	60	60	60	60	60	27	27	27	41.8

Tabelle 41: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung H6chweidbach f6r den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Ber6cksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzust6nde angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

H6chweidbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion f6r die KW-Stufe Bisisthal [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion f6r die KW-Stufe Bisisthal [%] **	absolut [GWh/a]	relativ [%]
Szenario 1	1.22	2.16	1.22	2.03	0.00	0.00
Szenario 2	0.49	0.86	0.49	0.81	0.00	0.00
Szenario 3	0.89	1.59	0.89	1.49	0.00	0.00
Szenario 4	0.86	1.53	0.86	1.44	0.00	0.00
Szenario 5	0.89	1.58	0.89	1.48	0.00	0.00
Szenario 6	0.89	1.58	0.89	1.48	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen f6r und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 39) zeigen, dass in den Monaten Oktober bis M6rz aufgrund der Abw6gung der Interessen keine Erh6hungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten April bis September wird aufgrund der Abw6gung der Interessen eine Erh6hung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 40).

Fassung Schmallauibach Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Fassung Schmallauibach wird 6ber eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahlboden weitergeleitet. Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahlboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gef6lle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Tabelle 42: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Schmallauibach f6r die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere j6hrliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 3	6	6	6	6	10	10	10	10	10	6	6	6	7.7
Szenario 4	6	6	6	6	10	10	10	10	10	6	6	6	7.7
Szenario 5	6	6	6	6	10	10	10	10	10	6	6	6	7.7
Szenario 6	6	6	7	16	14	15	17	17	17	16	9	6	12.2

Tabelle 43: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Schmallauibach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Schmallauibach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
	Szenario 1	0.41	0.74	0.41	0.69	0.00
Szenario 2	0.02	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
Szenario 3	0.18	0.33	0.18	0.31	0.00	0.00
Szenario 4	0.18	0.33	0.18	0.31	0.00	0.00
Szenario 5	0.18	0.33	0.18	0.31	0.00	0.00
Szenario 6	0.29	0.52	0.29	0.49	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Schmallauibach (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 39) zeigen, dass eine ganzjährige Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG gerechtfertigt ist.

Nebenfassung 1 Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Nebenfassung 1 wird über eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahliboden weitergeleitet (kurze Distanz). Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahliboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gefälle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Tabelle 44: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nebenfassung 1 für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
Szenario 3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2.4
Szenario 4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2.4
Szenario 5	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2.4
Szenario 6	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2.4

Tabelle 45: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 1 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

NF 1	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
	Szenario 1	0.39	0.69	0.39	0.65	0.00
Szenario 2	0.05	0.09	0.05	0.08	0.00	0.00
Szenario 3	0.06	0.10	0.06	0.10	0.00	0.00
Szenario 4	0.06	0.10	0.06	0.10	0.00	0.00
Szenario 5	0.06	0.10	0.06	0.10	0.00	0.00
Szenario 6	0.06	0.10	0.06	0.10	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2, 3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 39) für die Nebenfassung 1 zeigen, dass in den Monaten Oktober bis April aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten Mai bis September wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 44).

Nebenfassung 2 Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Nebenfassung 2 wird über eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahlboden weitergeleitet. Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahlboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gefälle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Bei der Nebenfassung 2 handelt es sich um ein temporäres Gewässer welchen gemäss Art. 29 ff. GSchG keinen Restwasserbestimmungen unterliegen (vgl. Restwasserbericht). Aus diesem Grund werden keine Restwasserszenarien vorgeschlagen. Weil keine Restwasserdotierung vorgesehen ist, wird auch keine Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser erwartet.

Tabelle 46: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 2 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbaustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
NF 2 Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Nebenfassung 3 Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Nebenfassung 3 wird über eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahlboden weitergeleitet. Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahlboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gefälle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Auswirkung und Beeinträchtigung einer Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 4, Bst. a)

Tabelle 47: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Nebenfassung 3 für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Szenario 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1.8
Szenario 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

Tabelle 48: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 3 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
NF 3 Szenario 1	0.10	0.18	0.10	0.17	0.00	0.00
Szenario 2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Szenario 3	0.02	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
Szenario 4	0.02	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
Szenario 5	0.04	0.08	0.04	0.07	0.00	0.00
Szenario 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Nebenfassung 3 (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 39) zeigen, dass eine ganzjährige Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG gerechtfertigt ist.

Nebenfassung 4 Stufe Bisisthal

Der Zufluss zu der Nebenfassung 3 wird über eine Ringleitung in das Ausgleichsbecken Sahlboden weitergeleitet. Zwischen dem Ausgleichsbecken Sahlboden und dem Kraftwerk Bisisthal ist ein relativ hohes Gefälle und somit ein hoher Energiegleichwert vorhanden.

Bei der Nebenfassung 4 handelt es sich um ein temporäres Gewässer welches gemäss Art. 29 ff. GSchG keinen Restwasserbestimmungen unterliegen (vgl. Restwasserbericht). Aus diesem Grund werden keine Restwasserszenarien vorgeschlagen. Weil keine Restwasserdotierung vorgesehen ist, wird auch keine Minderproduktion durch die Abgabe von Restwasser erwartet.

Tabelle 49: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Nebenfassung 4 für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisisthal [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
NF 4 Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

6.3.5 Fassung Gigenbach

Das gefasste Wasser wird in das Wasserschloss Chäsgradenwald geleitet. Abhängig vom Seestand des Ausgleichsbeckens und der Produktion wird das Wasser entweder direkt turbinert oder fliesst zurück in das Ausgleichsbecken Sahliboden, wo es gespeichert werden kann.

Eine Zwischenspeicherung des Zuflusses in der Fassung Gigenbach selber ist nicht möglich. Allerdings kann das Wasser sehr einfach und ohne grossen Aufwand eingeleitet werden und aufgrund des hohen Gefälles resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 50: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Gigenbach

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Gigenbach und der Nebenfassungen dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Die Region im Umkreis der Fassung Gigenbach hat wenig bis keine wirtschaftliche Bedeutung. Alpwirtschaft ist nicht möglich. Ein verschwindend kleiner Ertrag aus der Holzwirtschaft ist realistisch. Durch den Betrieb der Fassung übernimmt die ebs Energie AG wertvolle Aufgaben, wie Strassen- und Wegunterhalt, Wasserhaltung usw. in einem unbedeutenden Gebiet, durch welches jedoch die Zugangsstrassen ins Alpwirtschaftsgebiet führen. Mit dieser Fassung können zusätzlich rund 750'000 kWh/a produziert werden.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Mit dem Wasser aus der Fassung Gigenbach können jährlich rund 1.0 Mio. Kilowattstunden produziert werden. Ein ebenfalls wesentlicher Beitrag an die Gesamtproduktion der Muotakraftwerke.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit der Fassung Gigenbach können rund 1.0 Millionen Kilowattstunden Strom produziert werden. Im Sinne einer optimalen Nutzung der Wasserkräfte der Muota macht es deshalb Sinn, diese Fassung auch im Rahmen der neuen Konzession zu betreiben. Weiter liefert diese Fassung sehr wertvolle Informationen für die Planung und Prognose für den Kraftwerksbetrieb. Sie reagiert sehr schnell auf Niederschläge. Somit können aus diesen Informationen die unterliegenden Kraftwerksstufen entsprechend eingeplant werden.

Tabelle 51: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Gigenbach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Szenario 5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	5	5	5	6.7
Szenario 6	5	5	5	5	9	9	9	9	9	5	5	5	6.7

Tabelle 52: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Gigenbach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Gigenbach	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Bisistahl [%] **	absolut [GWh/a]	relativ *
Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.15	0.26	0.15	0.24	0.00	0.00
Szenario 6	0.15	0.26	0.15	0.24	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 56.3 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 59.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Gigenbach (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 50) zeigen, dass eine ganzjährige Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG gerechtfertigt ist.

6.4 Kraftwerk Hinterthal

Rund 900 Meter unterhalb der Zentrale Bisisthal wird das Wasser der Muota im Ausgleichsbecken Riedplätz gefasst. Von hier aus füllt es entweder das Ausgleichsbecken oder fliesst durch den Druckstollen Richtung Turbine. Umgekehrt kann bei kleinerem Zufluss das im See gespeicherte Wasser in den Druckstollen geführt werden. Nach dem Wasserschloss und der Schieberkammer im «Weidli» strömt das Wasser über die Druckleitung zur Zentrale Hinterthal.

Das Zentralengebäude beherbergt neben der Maschinengruppe Bisisthal-Hinterthal (Muota) noch die Gruppe Lipplis-Hinterthal (Hüribach). Das turbinierte Wasser wird anschliessend über einen 200 Meter langen Unterwasserkanal in die Muota zurückgegeben.

6.4.1 Kraftwerksstufe Bisisthal - Hinterthal

Etwa einen Kilometer unterhalb der Zentrale Bisisthal staut das Wehr «Riedplätz» die Muota. Via Wasserschloss, Schieberkammer im «Weidli» und Druckstollen fliesst das Wasser vom Ausgleichsbecken Riedplätz zur Zentrale Hinterthal. Dort treibt das Wasser die horizontalachsige, doppelflutende Francisturbine an. Danach gelangt es über einen 200 Meter langen Unterwasserkanal zurück in die Muota. Das Kraftwerk produziert jährlich rund 40 Mio. Kilowattstunden erneuerbaren Strom.

6.4.2 Ausgleichsbecken Riedplätz

Im Ausgleichsbecken Riedplätz ist eine Zwischenspeicherung im Bereich von Stunden möglich. Das Gefälle zwischen Ausgleichsbecken und Kraftwerk ist deutlich geringer als bei den oberen KW-Stufen; somit resultiert ein deutlich geringer Energiegleichwert als bei den Kraftwerken Glattalp und Ruosalp.

Tabelle 53: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Riedblätz.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet, in welchem sich das Ausgleichsbecken Riedplätz befindet, wird ausschliesslich landwirtschaftlich genutzt. Das Becken ist gut in die Landschaft integriert und wird auch von der Fischerei rege benutzt. Betrieb und Unterhalt des Beckens ist unter anderem für die Fischerei sowie für den Unterhalt des Wanderweges, der dem Becken entlang führt, von grosser Wichtigkeit.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Kraftwerksstufe Bisisthal - Hinterthal ist ein weiterer wichtiger Bestandteil der gesamten Kaskade. Das turbinierete Wasser aus dem Kraftwerk Bisisthal kann so einer weiteren Nutzungsstufe zugeführt werden. Im Rahmen der Energiestrategie ist es von zentraler Bedeutung, die Wasserkraft weiterhin optimal und vor allem effizient zu nutzen.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit der Stufe Bisisthal - Hinterthal werden pro Jahr 40 Mio. Kilowattstunden Strom produziert. Diese Energiemenge stellt einen Fünftel der gesamten Produktion der Muotakraftwerke dar. Daher ist diese Stufe und insbesondere das Ausgleichsbecken Riedplätz ein weiterer wichtiger Bestandteil. Diese Art der Produktion entspricht voll und ganz den Vorgaben aus der Energiestrategie 2050. 100% erneuerbar, CO ₂ frei und regional. Im Rahmen des regelmässigen Unterhalts und Erneuerung, sowie der geplanten Ausbauten, soll die Leistung dieser Stufe soweit erhöht werden, dass eine Vergrösserung des Stollenprofils nicht notwendig ist. Dies ermöglicht es ebs, die Flexibilität der Anlage wesentlich zu steigern.

Tabelle 54: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Riedplätz für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	640	640	640	640	710	710	710	710	710	640	640	640	669.2
Szenario 2	640	640	640	640	710	710	710	710	710	640	640	640	669.2
Szenario 3	710	710	1010	2060	2360	3060	2360	2060	1560	1010	910	710	1543.3
Szenario 4	710	710	710	710	1355	2500	2500	1755	1010	710	710	710	1174.2
Szenario 5	710	710	710	710	1355	2500	2500	1755	1010	710	710	710	1174.2
Szenario 6	500	500	500	500	1150	2300	2000	1150	600	500	500	500	891.7

Tabelle 55: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Riedplätz für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Riedplätz	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Muota [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Muota [%] **	absolut [GWh/a]	relativ *
Szenario 1	4.25	10.60	4.84	10.91	0.60	1.48
Szenario 2	4.25	10.60	4.84	10.91	0.60	1.48
Szenario 3	7.85	19.57	8.83	19.88	0.98	2.44
Szenario 4	5.39	13.43	6.37	14.34	0.98	2.44
Szenario 5	5.39	13.43	6.37	14.34	0.98	2.44
Szenario 6	3.36	8.37	4.32	9.73	0.96	2.40

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 40.1 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 44.4 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Riedplätz (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 53) zeigen, dass eine ganzjährige Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG gerechtfertigt ist.

6.5 Kraftwerk Hüribach

Die Kraftwerksstufe Lipplis-Hinterthal nutzt das Seitengewässer der Muota aus dem Chienzertal. Der Hüribach wird auf rund 1200 Meter über Meer gefasst und in das Ausgleichsbecken Lipplisbüel geleitet. Die undichte Bachsohle bewirkt, dass ein beträchtlicher Anteil des Hüribaches versickert, was vor allem im Winter zu grossen Energieverlusten führen würde. Deshalb wird der Bach in der wasserarmen Jahreszeit ca. 1500 Meter oberhalb des Ausgleichsbeckens Lipplis im «Grund» hinter Lipplisbüel gefasst und mit einer Rohrleitung dem Ausgleichsbecken Lipplisbüel zugeleitet. Von dort führt eine Druckleitung zur Zentrale Hinterthal. Das Zentralengebäude beherbergt neben der Stufe Lipplis-Hinterthal noch die Kraftwerksstufe Bisisthal-Hinterthal (Muota). Das turbinierte Wasser wird anschliessend über einen 200 Meter langen Unterwasserkanal an die Muota zurückgegeben.

6.5.1 Kraftwerksstufe Lipplisbüel - Hinterthal

Das Zentralengebäude im Hinterthal beherbergt neben der Maschinengruppe Hinterthal-Muota auch die Anlagen des Werkes Hinterthal-Hüribach. Dieser Anlageteil nutzt das südliche Seitengewässer der Muota aus dem Chinzertal und wurde 1960 in Betrieb genommen. Sind die Versickerungsverluste zu hoch, wird der Hüribach nicht erst im Ausgleichsbecken Lipplis, sondern bereits 1500 Meter talaufwärts im «Grund» gefasst und durch eine Rohrleitung dem Ausgleichsbecken Lipplisbüel zugeführt. Von dort gelangt das Wasser per Druckleitung zur Peltonturbine in der Zentrale Hinterthal. Die KW-Stufe Hüribach produziert jährlich rund 19 Mio. Kilowattstunden Strom, was rund einem Zehntel der Gesamtproduktion der Muotakraftwerke entspricht.

6.5.2 Ausgleichsbecken Lipplisbuel / Fassung Hüribach

Im Ausgleichsbecken Lipplisbuel ist eine Zwischenspeicherung über mehrere Stunden möglich.

Aufgrund des relativ hohen Gefälles resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 56: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Lipplisbuel.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet Lipplisbuel, in welchem sich das Ausgleichsbecken befindet, wird vor allem alpwirtschaftlich und touristisch genutzt. Neben einem Restaurant befinden sich dort auch ein paar Ferienhäuser, welche sporadisch bewohnt sind. In den Sommermonaten dient Lipplisbuel auch vielen Campingbegeisterten und Bergsportlern als willkommener Picknick oder Zeltplatz. Durch den Betrieb dieser Kraftwerkstufe wird ein grosser Beitrag an die Erschliessungsstrasse geleistet. Deshalb ist diese Anlage für die Gemeinde Muotathal von grosser Bedeutung.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Kraftwerksstufe Lipplisbuel - Hinterthal ist ein wichtiger Bestandteil der gesamten Kaskade. Nach dem Kraftwerk Hinterthal wird das Wasser wieder der Muota zurückgegeben, wo es dann bei der Stufe Wernisberg nochmal genutzt werden kann. Im Rahmen der Energiestrategie ist es von zentraler Bedeutung, die Wasserkraft weiterhin optimal und vor allem effizient zu nutzen.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit der Stufe Lipplisbuel - Hinterthal werden pro Jahr rund 44 Mio. Kilowattstunden Strom produziert. Diese Energiemenge stellt rund einen Fünftel der gesamten Produktion der Muotakraftwerke dar. Daher ist diese Stufe und insbesondere das Ausgleichsbecken Lipplisbuel ein wichtiger Bestandteil. Diese Art der Produktion entspricht voll und ganz den Vorgaben aus der Energiestrategie 2050. 100% erneuerbar, CO ² frei und regional.

Tabelle 57: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Lipplisbuel für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	236	225	204	116	102	152	177	169	178	199	213	227	183.2
Szenario 2	236	225	204	116	102	152	177	169	178	199	213	227	183.2
Szenario 3	236	225	204	131	186	187	197	204	183	199	213	227	199.3
Szenario 4	236	225	182	138	102	152	177	169	178	199	213	227	183.2
Szenario 5	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236.0
Szenario 6	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76.0

Tabelle 58: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Lipplisbuel für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbaustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hüribach [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hüribach [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Hüribach Szenario 1	4.38	23.20	6.38	28.09	1.99	10.54
Szenario 2	4.38	23.20	6.38	28.09	1.99	10.54
Szenario 3	4.63	24.51	7.02	30.94	2.39	12.65
Szenario 4	4.38	23.17	6.37	28.07	1.99	10.55
Szenario 5	5.69	30.13	8.41	37.06	2.72	14.39
Szenario 6	1.75	9.28	2.86	12.61	1.11	5.87

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 22.7 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Hüribach (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 56) zeigen, dass in den Monaten Mai bis Februar aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten März und April wird eine halbmonatliche Anpassung der Restwassermengen vorgeschlagen um die Veränderungen der Restwassermengen möglichst natürlich zu gestalten (vgl. Restwasserbericht)

6.5.3 Fassung Grund

Die Fassung Grund wird zur Minimierung von Sickerwasserverlusten verwendet. Dazu wird das Wasser in das Ausgleichsbecken weitergeleitet. Im Ausgleichsbecken Lipplisbüel ist eine Zwischenspeicherung über mehrere Stunden möglich. Aufgrund des relativ hohen Gefälles resultiert ein hoher Energiegleichwert.

Tabelle 59: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Grund.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für das Muotathal erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet im Bereich der Fassung Grund wird vor allem alpwirtschaftlich und touristisch genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein wesentlicher Teil an die Unterhaltsarbeiten der Strassen geleistet. Mit den Einnahmen aus den Wasserzinsen kann die Korporation Uri weitere Investitionen in die Erhaltung der Alpwirtschaft und der Umgebung tätigen.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die ebs Energie AG hat grosses Interesse, dieses Wasser zu nutzen, ansonsten es wie in Abschnitt a) bereits festgehalten, einfach versickert. Im Sinne einer optimalen Nutzung der vorhandenen Ressourcen ist es wichtig, dies auch zu ermöglichen. Ganz im Sinne der Energiestrategie, in welcher die Nutzung der einheimischen Wasserkraft eine tragende Säule darstellt.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Mit dem Wasser aus der Fassung Grund können pro Jahr rund 17 Mio. Kilowattstunden Strom produziert werden.

Tabelle 60: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Grund für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	303	303	293	276	276	276	283	283	293	293	303	303	290.4
Szenario 2	303	303	293	276	276	276	283	283	293	293	303	303	290.4
Szenario 3	303	303	293	276	340	340	350	327	327	293	303	303	313.2
Szenario 4	303	303	293	292	324	340	350	327	327	293	303	303	313.2
Szenario 5	303	303	303	303	340	340	350	327	327	327	303	303	319.1
Szenario 6	76	76	76	76	340	340	340	340	340	340	76	76	208.0

Tabelle 61: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Grund für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Grund	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hüribach [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hüribach [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	2.22	11.72	2.22	9.76	0.00	0.00
Szenario 2	2.22	11.72	2.22	9.76	0.00	0.00
Szenario 3	2.47	13.05	2.47	10.87	0.00	0.00
Szenario 4	2.47	13.05	2.47	10.86	0.00	0.00
Szenario 5	2.53	13.41	2.53	11.16	0.00	0.00
Szenario 6	1.75	9.27	1.75	7.72	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 22.7 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 59) für die Fassung Grund zeigen, dass in den Monaten Oktober bis März aufgrund der Abwägung der Interessen keine Erhöhungen der Restwassermengen gerechtfertigt sind. In den Monaten April bis September wird aufgrund der Abwägung der Interessen eine Erhöhung der Restwassermengen vorgeschlagen (vgl. Szenario 2 mit Szenario 4 in Tabelle 60).

6.5.4 Nebenfassungen Rupsack und Flöschen

Das zufließende Wasser zu den Fassungen Rupsack und Flöschen wird in das Ausgleichsbecken Lipplisbüel weitergeleitet. Die Fallhöhe zwischen dem Ausgleichsbecken und den Fassungen wird energetisch nicht genutzt.

Tabelle 62: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Rupsack und Flöschen.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Gigenbach und der Nebenfassungen dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet im Bereich der Fassungen Rupsack und Flöschen wird vor allem alpwirtschaftlich und touristisch genutzt. Durch den Betrieb der Kraftwerksanlagen wird ein wesentlicher Teil an die Unterhaltsarbeiten der Strassen geleistet. Mit den Einnahmen aus den Wasserzinsen kann die Korporation Uri weitere Investitionen in die Erhaltung der Alpwirtschaft und der Umgebung tätigen.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die ebs Energie AG hat grosses Interesse, dieses Wasser zu nutzen, ansonsten es wie in Abschnitt a) bereits festgehalten, einfach versickert. Im Sinne einer optimalen Nutzung der vorhandenen Ressourcen ist es wichtig, dies auch zu ermöglichen. Ganz im Sinne der Energiestrategie, in welcher die Nutzung der einheimischen Wasserkraft eine tragende Säule darstellt.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Mit dem Wasser aus den Fassungen Rupsack und Flöschen können pro Jahr rund 2.4 Mio. Kilowattstunden Strom produziert werden.

Fassung Rupsack Stufe Hürital

Tabelle 63: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Rupsack für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50.0
Szenario 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Szenario 5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1.8
Szenario 6	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1.8

Tabelle 64: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Rupsack für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Rupsack	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hürbach [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hürbach [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.46	2.44	0.46	2.03	0.00	0.00
Szenario 2	0.04	0.21	0.04	0.17	0.00	0.00
Szenario 3	0.04	0.21	0.04	0.17	0.00	0.00
Szenario 4	0.04	0.21	0.04	0.17	0.00	0.00
Szenario 5	0.07	0.39	0.07	0.32	0.00	0.00
Szenario 6	0.07	0.39	0.07	0.32	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 22.7 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Rupsack (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 62) zeigen, dass von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

Fassung Flöschchen Stufe Hürital

Tabelle 65: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Flöschchen für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauszustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

Flöschchen	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hürbach [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Hürbach [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Szenario 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Szenario 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 18.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 22.7 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Für die Fassung Flöschchen werden keine Reduktionen der Restwassermengen aufgrund von Interessen für die Wasserentnahmen vorgenommen.

Kraftwerk Wernisberg

Bereits 1897 wurde im Wernisberg durch das Elektrizitätswerk Schwyz (EWS) ein erstes Kraftwerk mit einer installierten Leistung von 3200 kW in Betrieb genommen. Da die Anlagen ein beträchtliches Alter hatten, ersetzte es sie kurz nach Übernahme (1966) durch ein neues Kraftwerk mit wesentlich höheren Leistungsdaten.

Die Muota, welche unterhalb des KW Hinterthal die Ortschaften Muotathal und Ried über eine Strecke von ca. 9 Kilometer frei durchfließt, wird im Selgis aufgestaut und bildet den Selgissee. Direkt in den See mündet zudem der Klingentobelbach. Die Staumauer, welche die Muotaschlucht absperrt, hat eine Höhe von 25 Metern, eine Kronenlänge von 40 Metern und ist mit mehreren Verschluss- und Regulierorganen versehen. Diese dienen der Regulierung des Seestandes und dem sicheren Entleeren des Speichers bei Hochwasser. Das Einlaufbauwerk zum Druckstollen ist mit einem Rechen für Schwemmgut versehen. Eine automatische Rechenreinigungsanlage entnimmt die angeschwemmten Fremdkörper und sammelt sie in bereitstehenden Mulden. Jährlich kommen rund 80 m³ Schwemmgut wie Holz, Blätter und Zivilisationsabfälle zusammen und werden auf Kosten von esb fachgerecht entsorgt.

Über Druckstollen, Wasserschloss und Druckleitung, welche die Muota überspannt, wird das Wasser auf die drei Turbinen im Zentralengebäude Wernisberg geführt. Unterhalb des Kraftwerkes fließt das Wasser über einen ca. 150 Meter langen Unterwasserkanal zurück in die Muota.

Die kleinste der drei Turbinen mit einem maximalen Schluckvermögen von 2.7 m³/s dient vor allem zur Abgabe der Restwassermenge bei geringer Wasserführung der Muota. Im Winter kann diese unter 2 m³/s fallen. Die Muota darf unterhalb des Kraftwerks Wernisberg aus ökologischen Gründen nie trockenfallen. Ebenfalls angewiesen auf Restwasser sind das unterliegende Kraftwerk Ibach, die Feuerwehr Ibach (minimale Löschwassermenge) und die ehemalige Zementfabrik in Brunnen (Betriebswasser).

Das KW Wernisberg ist das leistungsfähigste esb Kraftwerk und trägt rund ein Drittel zur Gesamtproduktion der Muotakraftwerke bei.

6.5.5 Kraftwerksstufe Selgis - Wernisberg

Rund ein Drittel der esb Stromproduktion stammt aus dem Kraftwerk Wernisberg, das in seiner ursprünglichen Form bereits seit 1897 bestand. 1966 baute esb an gleicher Stelle ein neues, leistungsfähigeres Kraftwerk. Heute produziert es 77 Mio. Kilowattstunden Strom pro Jahr. Die Muota durchfließt nach dem Kraftwerk Hinterthal das lang gezogene Muotatal über eine Strecke von 9 Kilometern. Im Selgis hinter dem Schlattli wird sie durch eine 25 Meter hohe und 40 Meter breite Mauer aufgestaut und bildet dort den Selgissee.

6.5.6 Ausgleichsbecken Selgis

Im Ausgleichsbecken Selgis ist eine Zwischenspeicherung im Bereich von Stunden möglich. Das Gefälle zwischen Ausgleichsbecken und Kraftwerk ist deutlich geringer als bei den oberen KW-Stufen, somit resultiert ein deutlich geringerer Energiegleichwert.

Tabelle 66: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 beim Ausgleichsbecken Selgis.

Bst. a: öffentliche Interessen	Durch den Rückhalt des Wassers im Speicherbecken kann die Hochwassersicherheit für die Muota erhöht und die Kosten für den Wasserbau reduziert werden.
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das Gebiet Selgis wird wirtschaftlich wenig genutzt. Einerseits befindet sich am Ende des Ausgleichsbeckens eine Sportschiess-Anlage. Unmittelbar über das AGB führt die neue Standseilbahn Schlattli-Stoos.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Die Kraftwerksstufe Selgis - Wernisberg ist der bedeutendste Anlageteil der gesamten Kaskade. Durch den Rückstau der Muota kann einerseits das Wasser aus dem Kraftwerk Hinterthal sowie auch das Wasser auf einer Strecke von rund 9 km aus dem Zwischeneinzugsgebiet optimal genutzt werden. Im Rahmen der Energiestrategie ist es von zentraler Bedeutung, die Wasserkraft für die Stromproduktion weiterhin optimal und vor allem effizient zu nutzen.
Bst. d: Interessen Energieversorgung	Mit der Stufe Selgis - Wernisberg werden pro Jahr 77 Mio. Kilowattstunden Strom produziert. Diese Energiemenge stellt einen Drittel der gesamten Produktion der Muotakraftwerke dar. Daher ist diese Stufe und insbesondere das Ausgleichsbecken Selgis einer der wichtigsten Bestandteile der gesamten Kaskade. Diese Art der Produktion entspricht voll und ganz den Vorgaben aus der Energiestrategie 2050. 100% erneuerbar, CO ₂ -frei und regional.

Tabelle 67: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Selgis für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	1814	816	816	816	816	816	816	816	1814	1814	1814	1814	1231.8
Szenario 2	1814	816	816	816	816	816	816	816	1814	1814	1814	1814	1231.8
Szenario 3	2230	2230	2230	2000	4000	4000	4000	4000	2000	1814	2230	2230	2747.0
Szenario 4	1814	1814	1814	816	816	816	816	816	1814	1814	1814	1814	1398.2
Szenario 5	1814	1814	1814	1200	1600	1600	1200	1200	1814	1814	1814	1814	1624.8
Szenario 6	400	400	400	600	800	800	600	400	400	400	400	400	500.0

Tabelle 68: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Selgis für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz		
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Wernisberg [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Wernisberg [%] **	absolut [GWh/a]	relativ *	
Selgis	Szenario 1	6.17	7.99	6.17	7.99	0.00	0.00
	Szenario 2	6.17	7.99	6.17	7.99	0.00	0.00
	Szenario 3	12.40	16.06	12.40	16.06	0.00	0.00
	Szenario 4	7.08	9.17	7.08	9.17	0.00	0.00
	Szenario 5	7.62	9.87	7.62	9.87	0.00	0.00
	Szenario 6	2.06	2.67	2.06	2.67	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 77.2 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 77.2 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Selgis (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 66) zeigen, dass von der Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG abzusehen ist.

6.6 Kraftwerk Ibach

Das Kraftwerk Ibach wurde 1949 gebaut und bis 2004 von der Spinnerei Ibach betrieben. Danach übernahm ebs das Kraftwerk. Die Konzession (31.12.2030) für das Kraftwerk wurde auf ebs übertragen (Beschluss der Bezirksgemeinde vom 17. April 2005, Kantonsratsbeschluss vom 29. Juni 2005).

Die Wasserzuführung erfolgt durch den parallel zur Muota verlaufenden Oberwasser-Kanal. Nach dem Einlaufrechen verarbeitet eine vertikale Kaplan-Turbine das Wasser, welche einen Synchrongenerator antreibt. Das abfliessende Wasser gelangt durch den Unterwasser-Kanal wieder in die Muota.

Seit der Revision im Jahr 2010 produziert das Kraftwerk Ibach 10 Prozent mehr Strom als zuvor, insgesamt beinahe 2 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Das entspricht dem Bedarf von 500 Haushalten und etwa 1 Prozent des ebs Stroms.

6.6.1 Kraftwerkstufe Wernisberg - Ibach

Das Kleinkraftwerk wurde 1949 gebaut und bis 2004 von der Spinnerei Ibach AG betrieben. Danach übernahm ebs das Kraftwerk. Die Wasserzuführung erfolgt durch einen parallel zur Muota verlaufenden Oberwasserkanal. Die vertikale Kaplan-Turbine treibt einen Synchron-Generator an, welcher den Strom erzeugt. Das abfliessende Wasser gelangt durch einen Unterwasserkanal zurück in die Muota. Am Ende des Kanals befindet sich ein Hochwasserrückhalteschutz. Seit der Revision im Jahr 2010 produziert das Kraftwerk Ibach zehn Prozent mehr Strom als zuvor, insgesamt rund 2 Mio. Kilowattstunden pro Jahr. Das entspricht dem Bedarf von 500 Haushalten und etwa einem Prozent des ebs Stroms.

6.6.2 Fassung Ibach

Beim Kraftwerk Ibach handelt es sich um ein reines Laufwasserkraftwerk mit geringem nutzbaren Gefälle und Energiegleichwert.

- 1) **Bemerkung 1: im Zuge der Schwallanierung soll das KW Ibach künftig als „Schwalldämpfer“ für die Muota im Bereich Hinteribach betrieben werden.**
- 2) Bemerkung 2: im Zuge der Sanierung Fischgängigkeit und Geschiebe ist eine Entfernung der Schwelle Hinteribach vorgesehen.

Tabelle 69: Auflistung der Interessen für die Wasserentnahmen gemäss Art. 33 Abs. 2 bei der Fassung Ibach.

Bst. a: öffentliche Interessen	Die Entnahmen an der Fassung Ibach und der Nebenfassungen dienen der Stromproduktion. Ein öffentliches Interesse gemäss Art. 33 Abs. 2 Bst. a wird nicht verfolgt
Bst. b: Wirtschaftliche Interessen des EZG	Das genutzte Wasser stammt aus der Muota in Hinteribach. In diesem Gebiet findet keine besondere Wirtschaftliche Wertschöpfung statt. Das heisst, die Wasserentnahme behindert dies in keiner Art und Weise.
Bst. c: Wirtschaftliche Interesse KW	Das Kraftwerk bildet mit seiner topographischen Lage ideale Voraussetzung, um zusammen mit den Schwall-/ Sunkmassnahmen für das Kraftwerk Wernisberg eine gute Lösung mit Rückhaltebecken und Auslaufproduktion zu finden. Die Ableitung des turbinieren Wasser aus dem Kraftwerk Wernisberg in das Schwallbecken und von da aus ins KW Ibach zur Schwalldämpfung, ermöglicht, dass die Schwelle in der Muota in Hinteribach komplett entfernt werden kann.
Bst. d: Interessen Energie versorgung	Die Produktionsmenge von rund 2 Mio. Kilowattstunden bietet erneuerbare Energie für rund 500 Haushalte. Ganz im Sinne der Energiestrategie kann diese Energie ökologisch, erneuerbar und CO ₂ -frei produziert werden.

Tabelle 70: Monatliche Dotierwassermengen der Fassung Ibach für die unterschiedlichen Dotierszenarien und mittlere jährliche Dotierwassermenge

	Jan [l/s]	Feb [l/s]	Mrz [l/s]	Apr [l/s]	Mai [l/s]	Jun [l/s]	Jul [l/s]	Aug [l/s]	Sep [l/s]	Okt [l/s]	Nov [l/s]	Dez [l/s]	Mittelwert [l/s]
Szenario 1	1825	1200	1600	1600	886	886	886	886	1825	1825	1825	1825	1422.4
Szenario 2	1825	1200	1600	1600	886	886	886	886	1825	1825	1825	1825	1422.4
Szenario 3	2'600	2'600	3'000	5'000	5'000	5'000	3'000	3'000	3'000	3'000	2'600	2'600	3366.7
Szenario 4	2'600	2'600	3'000	5'000	5'000	5'000	3'000	3'000	3'000	3'000	2'600	2'600	3366.7
Szenario 5	2'600	2'600	3'000	5'000	5'000	5'000	3'000	3'000	3'000	3'000	2'600	2'600	3366.7
Szenario 6	2'600	2'600	3'000	5'000	5'000	5'000	3'000	3'000	3'000	3'000	2'600	2'600	3366.7

Tabelle 71: Effektive und relative Minderproduktion der Fassung Ibach für den aktuellen Kraftwerkzustand (ohne Ausbau) sowie unter Berücksichtigung des geplanten Ausbaus (mit Ausbau). Weiter wird die Differenz dieser Ausbauzustände angegeben (Differenz). Die relative Minderproduktion bezieht sich auf die Gesamtproduktion der entsprechenden Kraftwerkstufe und nicht auf die der Fassung.

	ohne Ausbau		mit Ausbau		Differenz	
	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ibach [%] *	Minderproduktion [GWh/a]	Relative Minderproduktion für die KW-Stufe Ibach [%] **	absolut [GWh/a]	relativ * [%]
Ibach Szenario 1	0.21	11.24	0.21	11.24	0.00	0.00
Szenario 2	0.21	11.24	0.21	11.24	0.00	0.00
Szenario 3	0.35	18.41	0.35	18.41	0.00	0.00
Szenario 4	0.35	18.41	0.35	18.41	0.00	0.00
Szenario 5	0.35	18.41	0.35	18.41	0.00	0.00
Szenario 6	0.35	18.41	0.35	18.41	0.00	0.00

* bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 1.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

** bezogen auf eine Energieproduktion der Kraftwerkstufe von 1.9 GWh/a und ohne Restwasserabgabe

Die Untersuchungen der Interessen für und gegen eine Wasserentnahme (Art. 33 Abs. 2,3) bei der Fassung Ibach (vgl. Restwasserbericht und Tabelle 69) zeigen, dass eine ganzjährige Erhöhung der Mindestrestwassermengen nach Art. 33 GSchG gerechtfertigt ist.

6.7 Berechnung der effektiven Minderproduktion durch die Abgabe von Dotierwasser

Die Abgabe von Dotierwasser an den einzelnen Fassungen führt zu einer Reduktion der potentiellen Stromproduktion. Im folgenden Kapitel wird erläutert, mit welcher Methode die effektive Minderproduktion aufgrund der Dotierwasserabgabe berechnet wird und welche Verluste sich unter Berücksichtigung der im Rahmen der UVB hergeleiteten Dotierwassermengen ergeben.

Durch eine Dotierwasserabgabe wird in der Regel die nutzbare Wassermenge reduziert, was zu einer Minderproduktion führt. Die Minderproduktion kann berechnet werden, indem die Menge an Dotierwasser mit dem Energiegleichwert einer Fassung [kWh/m^3] multipliziert wird. Allerdings kann nur von einer effektiven Minderproduktion gesprochen werden, wenn sämtliches zufließendes Wasser genutzt werden könnte. In der Abbildung 3 wird dargestellt, wie der effektive Verlust (Minderproduktion) im Folgenden berechnet wird. Dabei können vier Fälle unterschieden werden:

1. Die festgelegte Dotierwassermenge an der Fassung ist grösser als die zufließende Menge. In diesem Fall muss die gesamte zufließende Menge als Dotierwasser abgegeben werden. Diese Situationen treten vorwiegend im Winter auf.
2. Die festgelegte Menge an Dotierwasser ist kleiner als die Menge an zufließendem Wasser zu der Fassung. Gleichzeitig ist die zufließende Menge jedoch kleiner als die Ausbauwassermenge in der Fassung. In diesem Fall wird die festgelegte Dotierwassermenge abgegeben. Der effektive Verlust entspricht dabei der Dotierwassermenge.
3. Die Summe der Ausbauwassermenge und der festgelegten Dotierwassermenge ist grösser als der Zufluss zu der Fassung. Zudem ist der Zufluss auch grösser als die Ausbauwassermenge. In diesem Fall entspricht der effektive Verlust lediglich der Differenz zwischen dem zufließenden Wasser und der Ausbauwassermenge (weil nicht mehr gefasst werden könnte, als die Ausbauwassermenge). In diesem Fall ist die Wassermenge, welche die Fassung überströmt noch zu gering, um die festgelegte Dotierwassermenge zu gewährleisten. Aus diesem Grund muss zusätzlich zu dem Wasser, welches die Fassung überströmt, Wasser abgegeben werden, welches gefasst werden könnte.
4. Die Summe der Ausbauwassermenge und der festgelegten Dotierwassermenge ist kleiner als der Zufluss zu der Fassung. In diesem Fall wird die festgelegte Dotierwassermenge durch das überströmende Wasser (Überfall) gewährleistet. In diesem Fall ist der effektive Verlust gleich null, weil das Wasser nicht genutzt werden könnte. Weiter ist in diesem Fall die Menge an Wasser im Gerinne höher als die festgelegte Dotierwassermenge.

In der Abbildung 3 sind diese vier Fälle grafisch dargestellt.

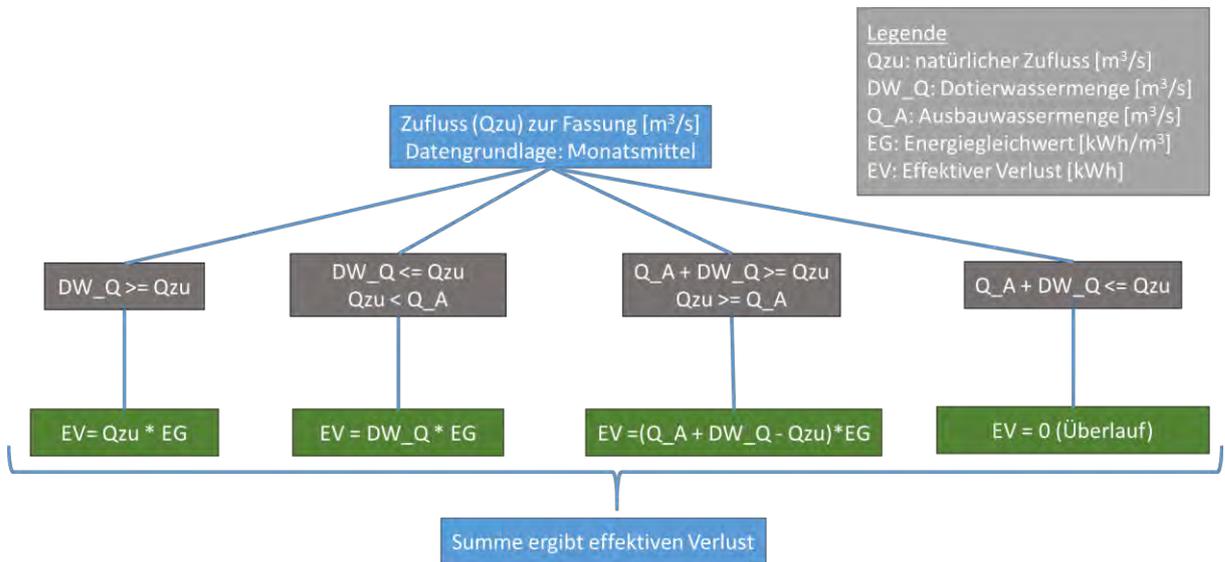


Abb. 3 Methode zur Berechnung der effektiven Minderproduktion.

Sämtliche Berechnungen basieren auf den hydrologischen Daten, welche im UVB publiziert sind. Beim Ausbau der Ausbauwassermengen von Fassungen wird die Stromproduktion generell erhöht, weil an weniger Tagen Überfallverluste auftreten. In diesem Fall kann sich jedoch die effektive Minderproduktion (Verlust) aufgrund der Abgabe von Dotierwasser erhöhen, weil der Fall vier (vgl. oben), bei dem der effektive Verlust gleich Null ist, weniger häufig auftritt als vor einer Erhöhung der Ausbauwassermenge.

Die Ausbauwassermengen (AWM) können für gewisse Fassungen den technischen Berichten entnommen werden (vgl. Abb. 6 Spalte "technische AWM"). Bei einigen Fassungen ist die Ausbauwassermenge nicht bekannt. Für die Berechnung der effektiven Minderproduktion muss berücksichtigt werden, dass das Wasser in gewissen Situationen nicht gefasst werden kann, weil die Ausbauwassermenge des Kraftwerkes erreicht ist (ohne dass die Ausbauwassermengen der Fassungen ausgeschöpft sind). Diesem Aspekt muss insbesondere deshalb Rechnung getragen, weil bezüglich den Abflüssen mit monatlichen Mittelwerten gerechnet wird (vgl. oben). Aus diesem Grund musste für die Berechnung der effektiven Minderproduktion eine Hilfsgrösse für jede Fassung eingeführt werden. Diese Hilfsgrösse wurde unter Berücksichtigung folgender Aspekte gutachterlich abgeschätzt:

1. Hydraulische Wirkung des Gesamtsystems im Monatsmittel (die Basis der Abflusswerte sind Monatsmittel)
2. Die Summe der Ausbauwassermengen der Fassungen, welche in dasselbe Kraftwerk entwässern, muss der Ausbauwassermenge des jeweiligen Kraftwerkes entsprechen.
3. Erfahrungswerte der ebs Energie AG

Diese Hilfsgrösse wurde auch für Fassungen hergeleitet bzw. abgeschätzt, bei welchem die technischen Ausbauwassermengen nicht bekannt sind. Bei der Betrachtung der Hilfsgrössen ist speziell zu erwähnen, dass diese nicht mit den tatsächlichen technischen Ausbauwassermengen verwechselt werden dürfen. Diese sind in der Regel grösser als die Hilfsgrösse. Die Hilfsgrösse dient lediglich dazu, die effektive Minderproduktion im Monatsmittel zu berechnen, da die maximale Kapazität des Kraftwerkes berücksichtigt wird. Da die technische Ausbauwassermenge in der Regel grösser ist als die Hilfsgrösse, wird die berechnete effektive Minderproduktion gegenüber der tatsächlichen Minderproduktion eher unterschätzt, da der Fall vier (vgl. Abb. 3) weniger oft eintritt. In der Abbildung 4 werden die hergeleiteten Hilfsgrössen sämtlicher technischen und kraftwerksbedingten Ausbauwassermengen gegenübergestellt. Für die Stufe Glattalp wurde die Hilfsgrösse nicht hergeleitet, weil diese Stufe für die Berechnung der effektiven Minderproduktion keine Relevanz hat. Die Summe der Hilfsgrössen je Kraftwerkstufe entspricht der Ausbauwassermengen des entsprechenden Kraftwerkes.

Bei der Fassung Grund wird das Wasser gefasst und ohne Nutzung einer Zwischenstufe ins Ausgleichsbecken Lipplisbüel geleitet. Diese Überleitung verhindert, dass das Wasser im natürlichen Gerinne zwischen der Fassung Grund und dem Ausgleichsbecken versickert. Es wird für die Berechnung der effektiven Minderproduktion aufgrund diverser Abflussmessungen stark vereinfacht davon ausgegangen, dass lediglich rund zwei Drittel des Wassers, welches bei der Fassung Grund als Dotierwasser abgegeben wird, im Ausgleichsbecken eintrifft, welches anschliessend zur Stromproduktion genutzt werden kann. Dies bedeutet jedoch, dass lediglich ein Drittel der Menge, welche ab der Fassung Grund gefasst wird, zusätzlich (als natürlich) bei der Fassung Hüribach ankommt und somit auch nur ein Drittel der Fassungskapazität in der Berechnung der effektiven Minderproduktion berücksichtigt werden muss. Dies bedeutet, dass für die Bildung der Summe der Hilfsgrössen des Kraftwerks Hüribach ($1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ respektive $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$) bei der Fassung Grund nur ein Drittel der angegebenen Hilfsgrösse von $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ addiert wird. Bei der Herleitung der Hilfsgrösse für die Fassung Grund wurde diese Versickerungsproblematik so berücksichtigt. Auch bei der Fassung AGB Sahliboden und der Fassung Pumpstation Sahli handelt es sich um zwei Fassungen, die hintereinanderliegen. In der Pumpenstation wird Sickerwasser aus dem Ausgleichsbecken in die Druckleitung gepumpt. Für die Berechnung wurden diese beiden Abschnitte entsprechend aufgeteilt.

Kraftwerk	NR	Fassung	Energiegleichwert [kWh/m ³]	ohne Ausbau			mit Ausbau		
				technische AWM [m ³ /s]	AWM Kraftwerk [m ³ /s]	Hilfsgrösse [m ³ /s]	technische AWM [m ³ /s]	AWM Kraftwerk [m ³ /s]	Hilfsgrösse [m ³ /s]
Ruosalp	2.1	Waldibach	0.626	-	2	0.250	-	4	0.25
	2.2	NF1	0.626	-	2	0.030	-	4	0.03
	2.3	Ruosalperbach	0.626	4	2	1.005	6	4	1.56
	2.4	NF2	0.626	-	2	0.005	-	4	0.01
	2.5	NF3	0.626	-	2	0.075	-	4	0.15
	2.6	Gwalpetenbach	0.626	1.3	2	0.315	2	4	1.37
	2.7	Spitzbach	0.626	-	2	0.275	-	4	0.55
	2.8	Niseggbach	0.626	-	2	0.045	-	4	0.09
Bisisthal	3.1	AGB Sahliboden*	0.0763	-	5	4.225	-	7.5	6.73
	3.2	NF1	0.763	-	5	0.025	-	7.5	0.03
	3.3	NF2	0.763	-	5	0.006	-	7.5	0.01
	3.4	NF3	0.763	-	5	0.011	-	7.5	0.01
	3.5	NF4	0.763	-	5	0.003	-	7.5	0.00
	3.6	Schmallauibach	0.763	-	5	0.030	-	7.5	0.03
	3.7	Höchweidbach	0.763	-	5	0.600	-	7.5	0.60
	3.8	Pumpstation Sahli	0.687	-	5	4.275	-	7.5	6.78
	3.9	Gigenbach	0.763	-	5	0.050	-	7.5	0.05
Muota	4.1	Riedplätz	0.313	9	7.5	7.500	12	10	10.00
Hüribach	5.1	Hüribach	1.258	2	1.2	0.733	2	2.4	1.93
	5.2	Ruppsack	1.258	-	1.2	0.150	-	2.4	0.15
	5.3	Flöschchen	1.258	-	1.2	0.150	-	2.4	0.15
	5.4	Grund*	1.258	0.8	1.2	0.500	0.8	2.4	0.50
Wernisberg	6.1	Selgis	0.178	32	32	32.000	32	32	32.00
Ibach	7.1	Ibach	0.0175	5	5	5.000	5	5	5.00

AWM= Ausbauwassermenge

*Bei in Serie liegenden Fassungen darf lediglich die unterliegende Fassung in der Summenbildung berücksichtigt werden (vgl. Sahliboden). Bei der Fassung Grund muss jedoch aufgrund der Versickerungsproblematik ein Drittel der obenliegenden Fassung (Grund) für die Summenbildung berücksichtigt werden.

Abb. 4 Gegenüberstellung der technischen Ausbauwassermengen der Fassungen, der Ausbauwassermengen der Kraftwerke sowie der Hilfsgrösse, welche die Ausbauwassermengen unter Berücksichtigung der hydraulischen Wirkung im Monatsmittel berücksichtigt.

Die berechnete effektive Minderproduktion aufgrund der Abgabe von Dotierwasser wird relativ und absolut im Kapitel 4 pro Fassung und Dotierszenario aufgezeigt. Zusätzlich zeigt eine Tabelle, auf welche Dotierwasserabgaben sich die Berechnung bezieht. Die relative Minderproduktion pro Fassung bezieht sich auf die Produktion der jeweiligen Kraftwerksstufe. Eine Angabe der relativen Minderproduktion pro Fassung könnte aufgrund der Datengrundlage nur mit sehr hohen Unsicherheiten gemacht werden, weshalb darauf verzichtet wird. Bei der Interpretation der Werte mit der relativen Minderproduktion pro Fassung im Verhältnis zu der Produktion der Gesamtstufe muss darauf geachtet werden, dass kleinere Fassungen bedingt durch die Berechnungsmethodik einen geringen Prozentsatz aufweisen. Ein geringer Prozentsatz bedeutet somit nicht direkt, dass die Minderproduktion aufgrund der Dotierwasserabgabe im Verhältnis zu der Produktion der Fassung gering ist.

6.8 Betrachtung in Bezug auf die Energiewertigkeit

Aufgrund des unterschiedlichen Angebotes und der Nachfrage variiert der Wert und Preis des produzierten Stromes im Jahresverlauf. So ist in der Regel der Strombedarf im Winter höher, die Produktionsmöglichkeiten aufgrund der verhältnismässig geringeren Wasserzuflüssen jedoch kleiner als im Sommer. Um die Unterschiede dieser Energiewertigkeit für die ebs Energie AG darzustellen, werden zwei unterschiedliche Methoden angewendet, welche im Folgenden kurz erläutert werden: *(die Ausführungen zur Energiewertigkeit sind in einen Kontext zu Art. 33 GSchG zu stellen, und zwar in dem Sinne, dass die Energiewertigkeit im Rahmen der Interessenabwägung zu berücksichtigen ist, weshalb die Energiewertigkeit hier so ausführlich dargestellt wird.)*

1. Methode 1: Energiewertigkeit in Bezug auf den Eigenversorgungsgrad

Bei dieser Methode wird der Quotient (Teilung) zwischen dem monatlichen Nettoaustausch mit dem Vorlieferanten (Strom, welcher die ebs Energie AG im Strommarkt kauft oder verkauft) und dem monatlich in dem Verteilnetz der ebs Energie AG abgesetzten Strom gebildet. Der Nettoaustausch ist positiv, falls mehr Strom verkauft als eingekauft wird und negativ, falls der regionale Eigenbedarf nicht mit selbst produziertem Strom gedeckt werden kann. Anschliessend werden diese Quotienten vom Mittelwert über sämtliche Monate subtrahiert. Diese Werte werden auf einen Mittelwert von 100% normiert. Dieser Ablauf wird für mehrere Jahre durchgeführt und die einzelnen Monatsergebnisse werden gemittelt. In den Monaten, in welchen der Wert grösser 100% ist, muss Strom im langjährigen Mittel importiert werden (vgl. oben). In diesen Monaten hat produzierter Strom eine höhere Wertigkeit in Bezug auf den Eigenversorgungsgrad als in Monaten mit einem Prozentsatz unter 100%.

Der Wert ist ein Indikator für den Eigenversorgungsgrad der Region, weil er den Austausch zwischen regional produziertem und verbrauchtem Strom darstellt. Der Indikator ist regional hergeleitet, jedoch sind bei einer Betrachtung des nationalen Stromaustausches mit dem Ausland ähnliche Werte für die Energiewertigkeit zu erwarten.

Die Anwendung dieser Berechnungen der entsprechenden Daten der ebs Energie AG für die Jahre 1970-2020 ergeben normierte Werte, welche in der Tabelle 72 und der Abbildung 5 abgebildet sind.

Tabelle 72: Energiewertigkeit in Bezug auf den Eigenversorgungsgrad für die Jahre 1970-2020. Die statistischen Kennwerte (Maximum, Minimum, 80% Bereich, Mittelwert) wurden auf Basis der Monatsmittel der Einzeljahre zwischen 1970-2020 ermittelt.

Energiewertigkeit im Bezug auf den Eigenversorgungsgrad	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahresmittelwert
Maximum von 1970-2020	144.0%	143.9%	136.1%	116.4%	71.0%	58.9%	71.8%	93.2%	108.7%	118.3%	132.9%	139.1%	111.2%
80%-Bereich 1970-2020	17.7%	15.6%	18.6%	32.6%	24.0%	10.5%	26.5%	33.1%	29.5%	23.5%	21.0%	15.7%	22.4%
Minimum von 1970-2020	126.3%	128.3%	117.4%	83.8%	47.0%	48.5%	45.2%	60.0%	79.2%	94.8%	111.9%	123.3%	88.8%
Mittelwert von 1970-2020	135.2%	136.1%	126.7%	100.1%	59.0%	53.7%	58.5%	76.6%	93.9%	106.6%	122.4%	131.2%	100.0%

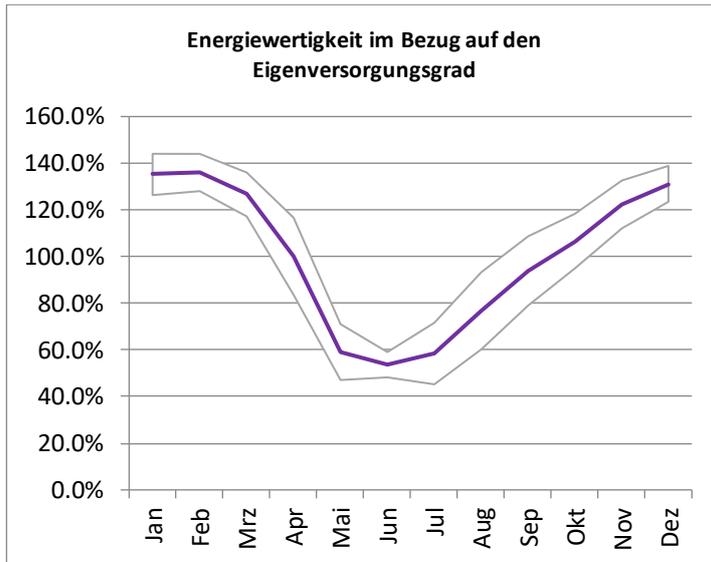


Abbildung 5: Jährlicher Verlauf der Energiewertigkeit bezogen auf den Eigenversorgungsgrad.

In der Abbildung 5 ist zu erkennen, dass die Wertigkeit invers zu einem typischen Abflussregime in der Schweiz und parallel zur Nachfrage von Strom verläuft. Die Unterschiede der Wertigkeiten sind zwischen Februar (rund 135%) und Juni (rund 55%) im gesamten Jahresverlauf am grössten. Dieser Unterschied kann stark vereinfacht folgendermassen interpretiert werden: Der im Februar produzierte Strom ist rund 2.5-mal so viel "Wert" wie der produzierte Strom im Juni. Weil die produzierte Menge an Strom linear mit dem Abflusswert zusammenhängt (über den Energiegleichwert), kann die obige Aussage direkt auf die Abgabe von Restwasser bezogen werden.

2. Methode 2: Energiewertigkeit in Bezug auf den Spotpreis

Da die ebs Energie AG einen Teil der produzierten Strommenge direkt am Netz verkauft, kann die Wertigkeit des Stromes im Jahresverlauf auch ins Verhältnis zum Spotpreis gesetzt werden. Bei dieser Methode werden die Spotpreise (swissix [2007-2020]) für die einzelnen Monate (Mittelwerte) mit dem Jahresmittelwert auf 100% normiert.

Die Anwendung dieser Methode ergibt die Wertigkeiten, welche in Tabelle 73 und in der entsprechenden Abbildung 6 dargestellt sind.

Tabelle 73: Energiewertigkeit in Bezug auf den Spotpreis für die Jahre 2007-2020. Die statistischen Kennwerte (Maximum, Minimum, 80% Bereich, Mittelwert) wurden auf Basis der Monatsmittel der Einzeljahre zwischen 2007-2020 ermittelt.

Energiewertigkeit im Bezug auf den Spotpreis	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahresmittelwert
Maximum von 2007-2020	152.2%	144.9%	122.8%	103.7%	92.9%	92.2%	96.2%	97.8%	117.4%	136.6%	161.4%	151.5%	122.5%
80%-Bereich 2007-2020	59.6%	55.4%	47.2%	41.4%	37.6%	26.0%	24.5%	30.6%	40.9%	40.9%	74.5%	61.0%	44.9%
Minimum von 2007-2020	92.7%	89.5%	75.6%	62.3%	55.3%	66.2%	71.7%	67.2%	76.5%	95.8%	86.9%	90.5%	77.5%
Mittelwert von 2007-2020	122.5%	117.2%	99.2%	83.0%	74.1%	79.2%	83.9%	82.5%	97.0%	116.2%	124.2%	121.0%	100.0%

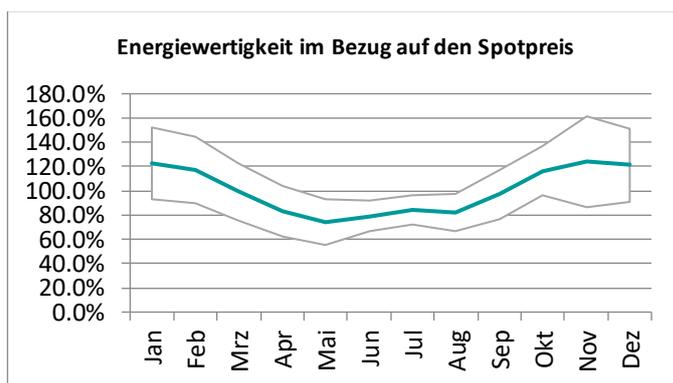


Abbildung 6: Jährlicher Verlauf der Energiewertigkeit bezogen auf den Spotpreis.

In der Abbildung 6 und Tabelle 73 ist zu erkennen, dass der jährliche Verlauf der Wertigkeiten bezogen auf den Spotpreis ähnlich verläuft, wie der jährliche Verlauf bezogen auf den Eigenversorgungsgrad (vgl. Abb. 5). Allerdings fällt der Unterschied zwischen den Wertigkeiten im Sommer und im Winter weniger stark ausgeprägt aus. Während die Wertigkeiten zwischen Winter und Sommer bei der Methode 1 (Eigenversorgungsgrad) um einen Faktor 2.5 variiert (vgl. Tab. 72), so beschränkt sich die Variation der Wertigkeiten bei der Methode 2 (Spotpreis) auf einen Faktor von rund 1.5.

Da die ebs Energie AG sowohl Strom aus Eigen- sowie aus Fremdproduktion (vgl. Abbildung 7) verkauft, macht für die Gesamtbestimmung der Wertigkeit des Stromes im Jahresverlauf eine Mittelung der Ergebnisse der beiden Methoden Sinn. Die resultierende (gemittelte) Wertigkeit entspricht gemäss den Einschätzungen der ebs Energie AG der zukünftigen Situation.

Tabelle 74: Mittelwert zwischen Methode 1 (vgl. Tab. 72) und Methode 2 (vgl. Tab. 73) der Energiewertigkeit.

Energiewertigkeit (Mittel aus Eigenversorgungsgrad & Spot)	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahresmittelwert
Maximum von 2007-2020	148.1%	144.4%	129.4%	110.1%	81.9%	75.6%	84.0%	95.5%	113.0%	127.5%	147.1%	145.3%	116.8%
80%-Bereich 2007-2020	38.6%	35.5%	32.9%	37.0%	30.8%	18.2%	25.5%	31.9%	35.2%	32.2%	47.7%	38.4%	33.7%
Minimum von 2007-2020	109.5%	108.9%	96.5%	73.1%	51.1%	57.3%	58.5%	63.6%	77.9%	95.3%	99.4%	106.9%	83.2%
Mittelwert von 2007-2020	128.8%	126.7%	113.0%	91.6%	66.5%	66.5%	71.2%	79.6%	95.5%	111.4%	123.3%	126.1%	100.0%
Eigenversorgungsgrad	135.2%	136.1%	126.7%	100.1%	59.0%	53.7%	58.5%	76.6%	93.9%	106.6%	122.4%	131.2%	100.0%
Spot	122.5%	117.2%	99.2%	83.0%	74.1%	79.2%	83.9%	82.5%	97.0%	116.2%	124.2%	121.0%	100.0%

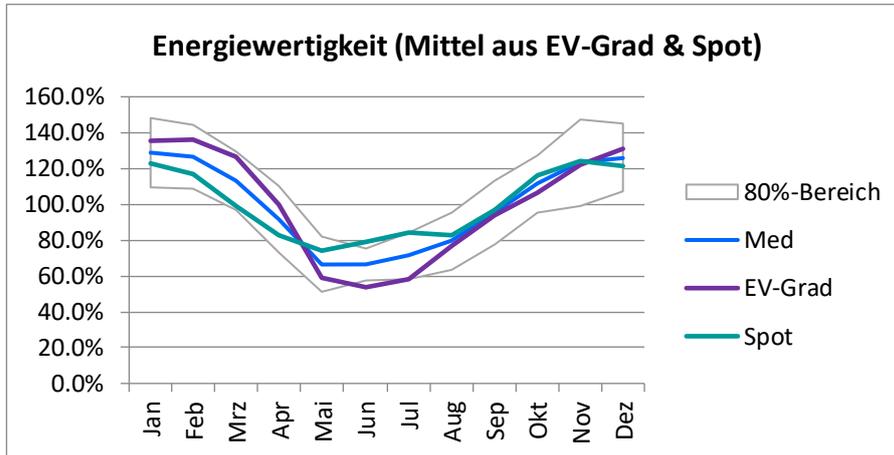


Abbildung 7: Gemittelte Energiewertigkeit unter Einbezug der Energiewertigkeit in Bezug auf den Eigenversorgungsgrad und den Spotpreis.

In der Abbildung 7 und Tabelle 74 ist zu erkennen, dass der in den Wintermonaten (Dezember, Januar, Februar) produzierte Strom rund 1.7-mal so hoch gewertet werden kann, wie der Strom, welcher in den Sommermonaten (Juni, Juli, August) produziert wird. Weil die produzierte Menge an Strom linear mit dem Abflusswert zusammenhängt (über den Energiegleichwert), kann dieser Faktor direkt auf die Abgabe von Restwasser bezogen werden. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass in Überfallsituationen kein Stromverlust aufgrund der Restwasserabgabe entsteht. Wirtschaftlich gesehen ist somit eine Restwasserabgabe von 100 l/s im Winter, einer Restwasserabgabe von 150 l/s im Sommer gleichzusetzen. Im Rahmen der Interessensabwägung wird diese unterschiedliche "Wertigkeit des Restwassers" berücksichtigt.